

---

# **QGIS Training Manual**

*Release 2.8*

**QGIS Project**

July 30, 2016



<b>1</b>	<b>Curs Introductiv</b>	<b>1</b>
1.1	Cuvânt înainte . . . . .	1
1.2	Pregătirea Datelor pentru Exerciții . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Module: Interfaa</b>	<b>11</b>
2.1	Lesson: O Scurtă Introducere . . . . .	11
2.2	Lesson: Adăugarea primului dvs. strat . . . . .	12
2.3	Lesson: O Privire de Ansamblu asupra Interfeei . . . . .	14
<b>3</b>	<b>Module: Crearea unei Hări de Bază</b>	<b>17</b>
3.1	Lesson: Lucrul cu Datele Vectoriale . . . . .	17
3.2	Lesson: Simbologia . . . . .	21
<b>4</b>	<b>Module: Clasificarea Datelor Vectoriale</b>	<b>51</b>
4.1	Atributele Datelor Lesson: . . . . .	51
4.2	Lesson: Instrumentul Etichetă . . . . .	52
4.3	Lesson: Clasificarea . . . . .	71
<b>5</b>	<b>Module: Crearea Hărilor</b>	<b>91</b>
5.1	Lesson: Utilizarea Compozitorului de Hări . . . . .	91
5.2	Exercițiul 1 . . . . .	100
<b>6</b>	<b>Module: Crearea Datelor Vectoriale</b>	<b>103</b>
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 . . . . .	137
<b>7</b>	<b>MODUL Analiza Vectorială</b>	<b>151</b>
7.1	Lesson: Reprojectarea și Transformarea Datelor . . . . .	151
7.2	Lesson: Analiza Vectorială . . . . .	160
7.3	Lesson: Analiza Reelelor . . . . .	178
7.4	Lesson: Statistici Spaiale . . . . .	189
<b>8</b>	<b>Module: Rastere</b>	<b>209</b>
8.1	Lesson: Lucrul cu Datele Raster . . . . .	209
8.2	Lesson: Schimbarea Simbologiei Raster . . . . .	215
8.3	Lesson: Analiza Terenului . . . . .	224
<b>9</b>	<b>Module: Finalizarea analizei</b>	<b>235</b>
9.1	Lesson: Conversia din Raster în Vector . . . . .	235
9.2	Lesson: Combinarea Analizelor . . . . .	238
9.3	Exercițiu . . . . .	239

9.4	Lesson: Exerciui Suplimentar	239
<b>10</b>	<b>Module: Plugin-uri</b>	<b>253</b>
10.1	Lesson: Instalarea i Gestionarea Plugin-urilor	253
10.2	Lesson: Plugin-uri QGIS Utile	257
<b>11</b>	<b>Module: Resurse Online</b>	<b>267</b>
11.1	Lesson: Serviciile Web Mapping	267
11.2	Lesson: Serviciile Web Feature	276
<b>12</b>	<b>Module: GRASS</b>	<b>285</b>
12.1	Lesson: Instalarea GRASS	285
12.2	Lesson: Instrumentele GRASS	296
<b>13</b>	<b>Module: Evaluare</b>	<b>305</b>
13.1	Crearea unei hări de bază	305
13.2	Analiza datelor	307
13.3	Harta Finală	307
<b>14</b>	<b>Module: O Aplicaie pentru Silvicultură</b>	<b>309</b>
14.1	Lesson: Prezentarea Modulului pentru Silvicultură	309
14.2	Lesson: Georeferenierea unei Hări	310
14.3	Lesson: Digitizarea Pâlcurilor de Pădure	315
14.4	Lesson: Actualizarea Pâlcurilor de Pădure	329
14.5	Lesson: Planul de Eantionare Sistematică	340
14.6	Lesson: Crearea hărilor detaliate folosind instrumentul Atlas	346
14.7	Lesson: Calcularea Parametrilor Forestieri	361
14.8	Lesson: Crearea unui DEM din datele LiDAR	367
14.9	Lesson: Prezentarea Hării	376
<b>15</b>	<b>Noiuni despre Bazele de date folosind PostgreSQL</b>	<b>385</b>
15.1	Lesson: Introducere în Baze de date	385
15.2	Lesson: Implementarea Modelului de Date	390
15.3	Lesson: Adăugarea de date în Model	395
15.4	Lesson: Interogări	398
15.5	Vederile Lesson:	402
15.6	Regulile Lesson:	403
<b>16</b>	<b>Module: Noiuni despre Bazele de date folosind PostgreSQL</b>	<b>405</b>
16.1	Lesson: Instalare PostGIS	405
16.2	Lesson: Modelul Entității Simple	408
16.3	Lesson: Importul i Exportul	413
16.4	Lesson: Interogări Spațiale	415
16.5	Lesson: Construirea Geometriei	423
<b>17</b>	<b>Ghidul de procesare al QGIS</b>	<b>431</b>
17.1	Introducere	431
17.2	Câteva lucruri importante de reinut, înainte de a începe	431
17.3	Iniierea cadrului de procesare	433
17.4	Rularea primului nostru algoritm. Setul de instrumente	435
17.5	Mai multe tipuri de date i algoritmi	438
17.6	Reproiectarea CRS-urilor	445
17.7	Selecția	448
17.8	Rularea unui algoritm extern	450
17.9	Procesarea jurnalului	455
17.10	Calculatorul raster. Valorile fără-date	457
17.11	Calculatorul vectorial	462
17.12	Definirea eextinderilor	466
17.13	Ieiri HTML	470

17.14	Un prim exemplu de analiză . . . . .	472
17.15	Decuparea și îmbinarea straturilor raster . . . . .	481
17.16	Analize hidrologice . . . . .	491
17.17	Lucrul cu modelatorul grafic . . . . .	502
17.18	Modele mai complexe . . . . .	513
17.19	Calcululele numerice din modelator . . . . .	518
17.20	Un model în cadrul unui model . . . . .	522
17.21	Interpolarea . . . . .	523
17.22	Mai multe despre interpolare . . . . .	531
17.23	Execuția iterativă a algoritmilor . . . . .	537
17.24	Mai multe utilizări ale execuției iterative a algoritmilor . . . . .	542
17.25	Interfața de prelucrare în serie . . . . .	544
17.26	Modelele în interfața de prelucrare a loturilor . . . . .	548
17.27	Alte programe . . . . .	549
17.28	Interpolarea și conturarea . . . . .	550
17.29	Simplificarea și netezirea vectorilor . . . . .	551
17.30	Planificarea unei ferme solare . . . . .	552
<b>18</b>	<b>Module: Folosirea Bazelor de Date Spaiale în QGIS</b>	<b>553</b>
18.1	Lesson: Lucrul cu Baze de Date în Navigatorul QGIS . . . . .	553
18.2	Lesson: Utilizarea DB Manager din QGIS, în lucrul cu bazele de date spaiale . . . . .	556
18.3	Lesson: Lucrul cu bazele de date SpatialLite în QGIS . . . . .	569
<b>19</b>	<b>Anexă: Contribuții La Acest Manual</b>	<b>573</b>
19.1	Descărcare resurse. . . . .	573
19.2	Formatul Manualului . . . . .	573
19.3	Adăugarea unui Modul . . . . .	573
19.4	Adăugarea unei Lecții . . . . .	574
19.5	Adăugarea unei Secțiuni . . . . .	575
19.6	Adăugarea unei Concluzii . . . . .	576
19.7	Adăugarea unei Secțiuni de Lecturi suplimentare . . . . .	576
19.8	Adăugarea Secțiunii “Ce Urmează” . . . . .	576
19.9	Utilizarea Marcajelor . . . . .	576
19.10	Mulumiri! . . . . .	578
<b>20</b>	<b>Fișă de răspunsuri</b>	<b>579</b>
20.1	Results For <i>Adăugarea Primului Dvs. Strat</i> . . . . .	579
20.2	Results For <i>O privire de ansamblu asupra interfeței</i> . . . . .	579
20.3	Results For <i>Lucrul cu Datele Vectoriale</i> . . . . .	580
20.4	Results For <i>Symbologie</i> . . . . .	580
20.5	Results For <i>Atributele Datelor</i> Results For . . . . .	586
20.6	Results For <i>Instrumentul Etichetă</i> . . . . .	587
20.7	Results For <i>Clasificare</i> . . . . .	591
20.8	Results For <i>Crearea unui Nou Set de Date Vectoriale</i> . . . . .	592
20.9	Results For <i>Analiza Vectorială</i> . . . . .	596
20.10	Results For <i>Analiza Raster</i> . . . . .	607
20.11	Results For <i>Completarea Analizei</i> . . . . .	612
20.12	Results For <i>WMS</i> . . . . .	618
20.13	Results For <i>Noțiuni despre Bazele de date</i> . . . . .	621
20.14	Results For <i>Interogări spațiale</i> . . . . .	624
20.15	Results For <i>Construirea Geometriei</i> . . . . .	624
20.16	Results For <i>Modelul Entității Simple</i> . . . . .	626
<b>21</b>	<b>Indici și tabele</b>	<b>627</b>



---

## 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.

This training manual is intended to provide all the materials needed to run a 5 day course on QGIS, PostgreSQL and PostGIS. The course is structured with content to suit novice, intermediate and advanced users alike and has many exercises complete with annotated answers throughout the text.

#### 1.1.2 Licenă



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:

- You may not represent this work as your own work, or remove any authorship text or credits from this work.
- You may not redistribute this work under more restrictive permissions than those under which it was provided to you.
- 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)
- If you contribute minor changes and corrections you may add yourself to the contributors list below.

- If you translate this document in its entirety, you may add your name to the authors list in the form “Translated by Joe Bloggs”.
- If you sponsor a module or lesson, you may request the author to include an acknowledgement in the beginning of each lesson contributed, e.g.:

---

**Note:** Această lecție a fost sponsorizată de MegaCorp.

---

- If you are unsure about what you may do under this license, please contact us at [office@linfiniti.com](mailto:office@linfiniti.com) and we will advise you if what you intend doing is acceptable.
- 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 Capitoale 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](mailto:rudi@linfiniti.com)) - Rudi a scris materialele de instruire QGIS și părțile din materialele PostGIS.
- Tim Sutton ([tim@linfiniti.com](mailto: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](mailto:horst.duester@kappasys.ch)) - Horst este co-autor al părților de PostgreSQL și PostGIS
- Marcelle Sutton ([marcelle@linfiniti.com](mailto:marcelle@linfiniti.com)) - Marcelle s-a ocupat de lectură 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:** Datele eantion utilizate în manual pot fi descărcate de aici:

---

Datele eantion care însoesc această resursă sunt disponibile gratuit, și provin din următoarele surse:

- Seturile de date ale Străzilor și Locațiilor de la OpenStreetMap (<http://www.openstreetmap.org/>)



- Limitele de proprietate (urbane i 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 Ultima versiune

Putei obine întotdeauna cea mai recentă versiune a acestui document, parcurgând versiunea online, care este integrată în site-ul Documentaiei QGIS (<http://docs.qgis.org>).

---

**Note:** Există link-uri către versiunile on-line i PDF ale Documentaiei i ale Manualelor de Instruire.

---

Tim Sutton, Mai 2012

## 1.2 Pregătirea Datelor pentru Exerci

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.

Anyone can use this dataset without difficulty, but you may prefer to use data from your own country or home town. If you choose to do so, your localised data will be used in all lessons from Module 3 to Module 7.2. Later modules use more complex data sources which may or may not be available for your region.

---

**Note:** This process is intended for course conveners, or more experienced QGIS users who wish to create localised sample data sets for their course. Default data sets are provided with the Training Manual, but you may follow these instructions if you wish to replace the default data sets.

---



---

**Note:** Datele eantion utilizate în manual pot fi descărcate de aici: [http://qgis.org/downloads/data/training\\_manual\\_exercise\\_data.zip](http://qgis.org/downloads/data/training_manual_exercise_data.zip)

---

### 1.2.1 Try Yourself

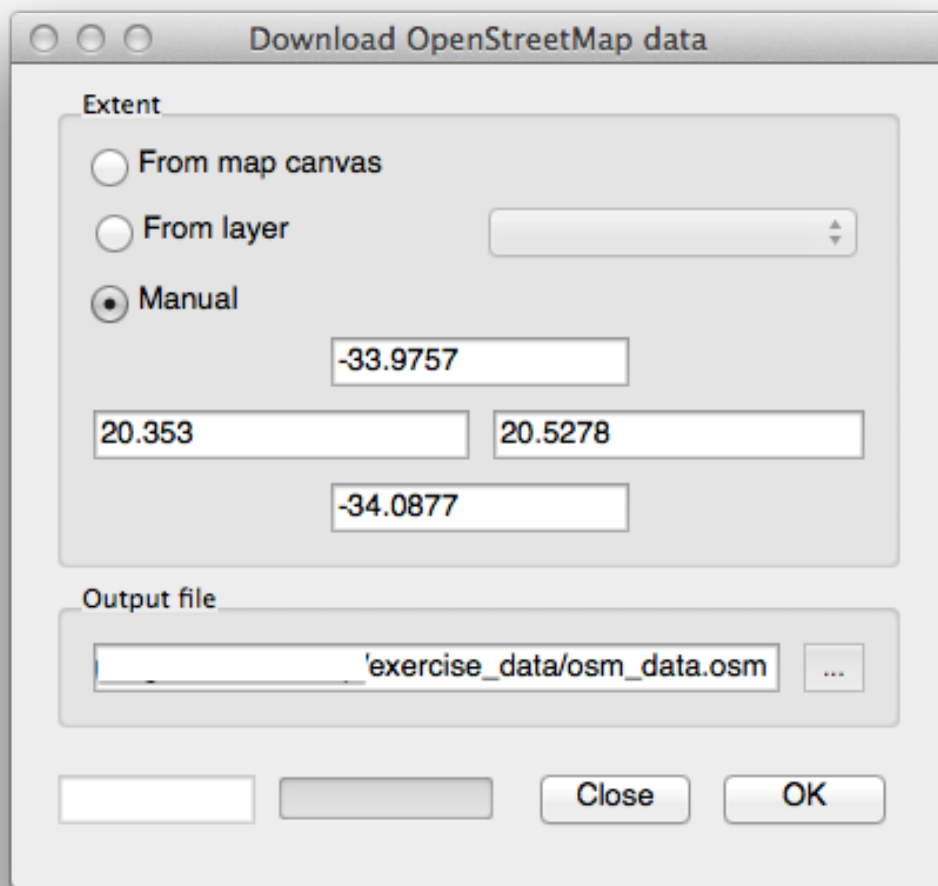
---

**Note:** These instructions assume you have a good knowledge of QGIS and are not intended to be used as teaching material.

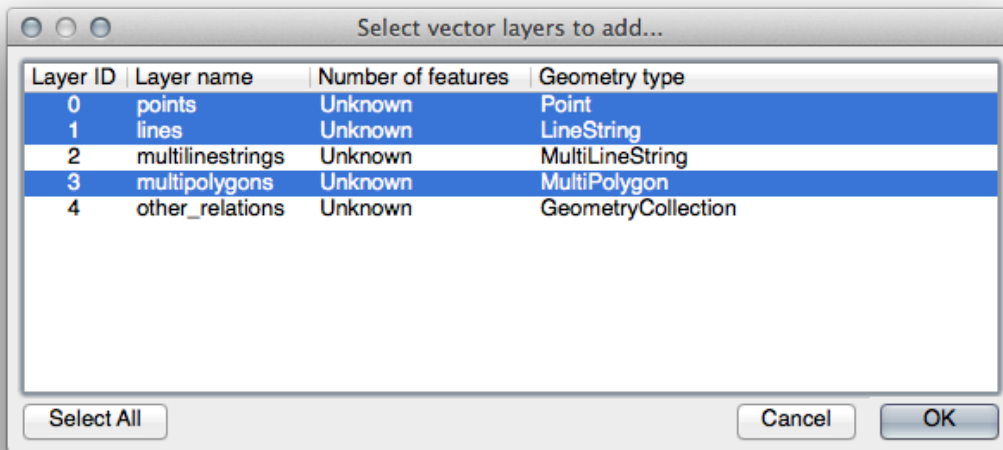
---

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.

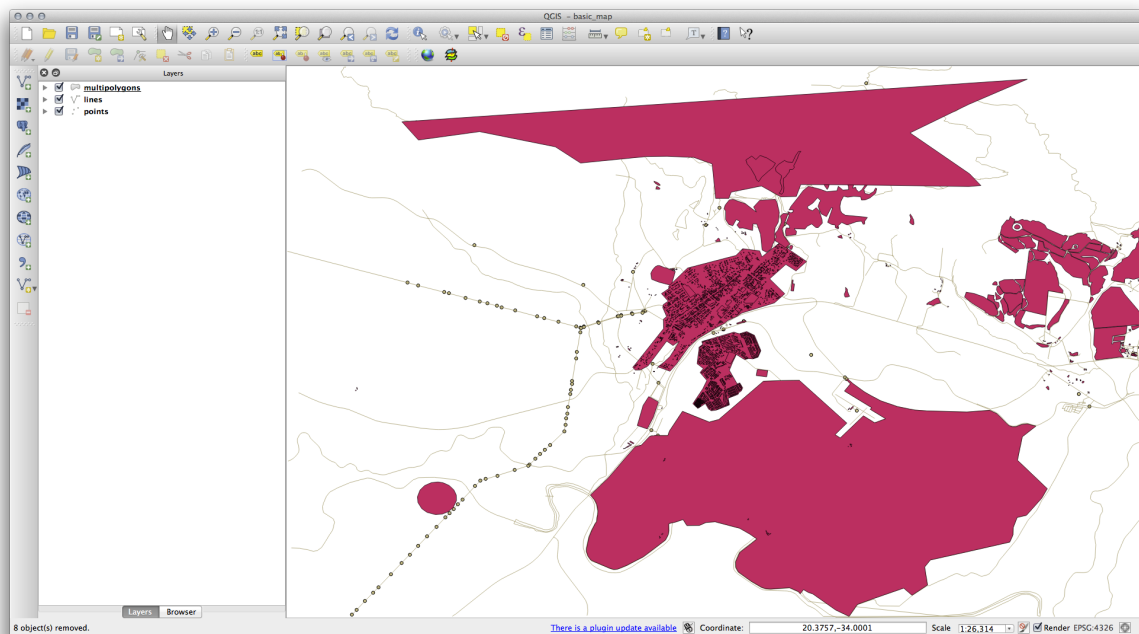
- Deschidei un nou proiect QGIS
- In the *Vector* menu dropdown, select *OpenStreetMap -> Download Data*. You can then manually enter the co-ordinates of the region you wish to use, or you can use an existing layer to set the co-ordinates.
- Alegei o locaie pentru a salva fiielul .osm rezultat, apoi facei clic pe *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.
- În caseta de dialog care se deschide, selectai toate straturile, cu *excepția* straturilor `other_relations` și `multilinestrings`.



This will load four layers into your map which relate to OSM’s naming conventions (you may need to zoom in/out 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.

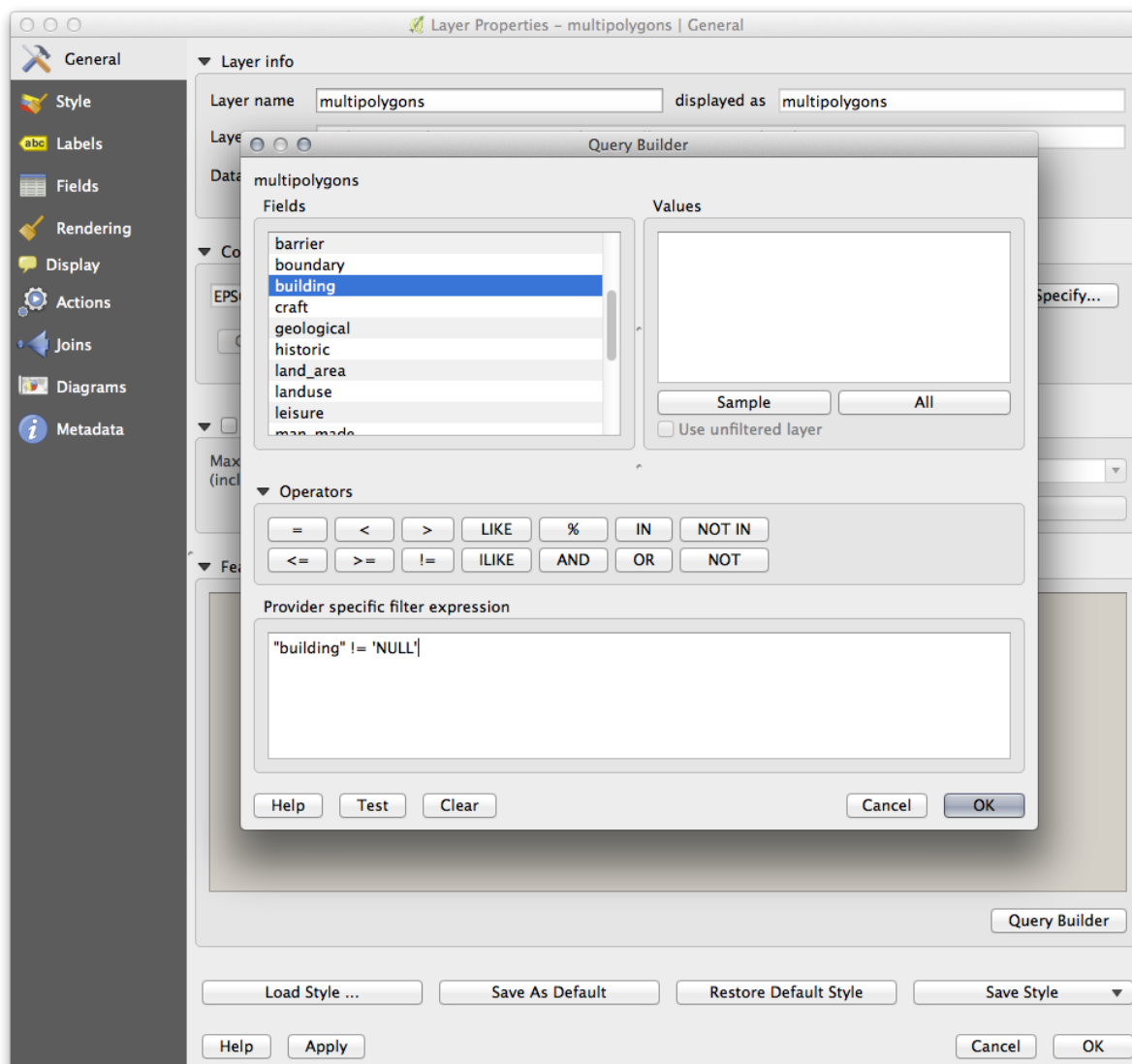
This layer contains three fields whose data we will need to extract for use throughout the Training Manual:

- `building`
- `natural` (în mod specific, apă)
- `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.

Acum, trebuie să salvăm datele rezultate ca fiere shape, pentru a le utiliza în timpul cursului:

- Faceți clic-dreapta pe stratul *multipolygons*, apoi selectați *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).
- De asemenea, puteți selecta *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’”

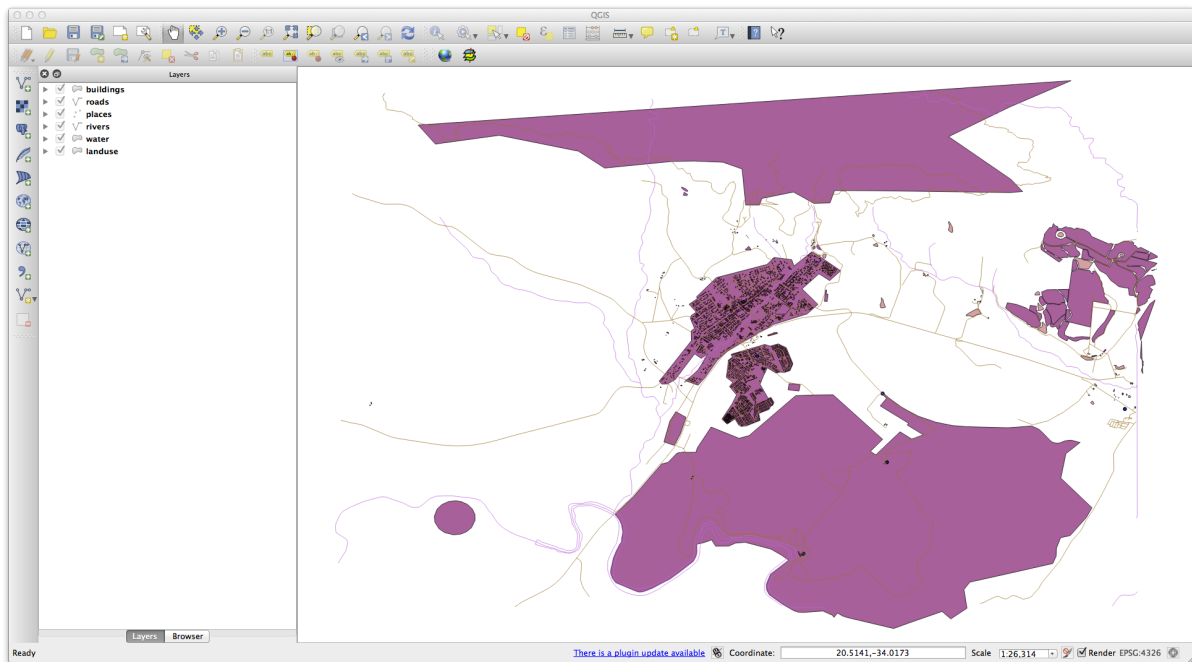
Each resulting data set should be saved in the “epsg4326” directory in your new `exercise_data` directory (i.e. “water”, “landuse”).

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:

- Faceți clic-dreapta pe stratul `landuse`, apoi selectați *Save as...*
- Selectați *SpatialLite* ca format și salvați fișierul ca `landuse` în directorul “epsg4326”.
- Clic pe *Ok*.
- tergeți `landuse.shp` și fișierele sale aferente (dacă au fost create).

## 1.2.2 Try Yourself Crearea Fișierelor 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.

SRTM DEM se poate descărca de la CGIAR-CGI: <http://srtm.csi.cgiar.org/>

Vei avea nevoie de imagini care acoperă întreaga regiune pe care ai ales să o utilizezi.

O dată ce ai descărcat fierele necesar(e), acestea ar trebui să fie salvate în directorul “exercise\_data” de sub “raster/SRTM/”.

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).

Pentru referință, imaginile din datele exercițiului sunt:





### 1.2.3 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: Interfaa

---

### 2.1 Lesson: O Scurtă Introducere

Bine ai 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 îndeplinite 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, tergere 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 veți putea 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.

Vă 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 avei cunoștințe și experiență în utilizarea cotidiană a GIS.

Urmând instrucțiunile pentru nivelul de începători vei obține un grad de familiaritate și vei identifica situațiile în care QGIS se comportă ușor diferit față de alte aplicații pe care este posibil să le fi utilizat. Vei învăța și cum să folosești 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?

Dei 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 extensivă.* Dacă sunteți blocați cu ceva, puteți apela la documentația extinsă, la alți utilizatori de QGIS sau chiar la dezvoltatori.
- *Multi-platăformă.* 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:** Înainte de a începe acest exercițiu, QGIS trebuie să fie instalat pe computer. De asemenea, descărcați fișierul `training_manual_exercise_data.zip` din [zona de descărcare a datelor QGIS](#).


---

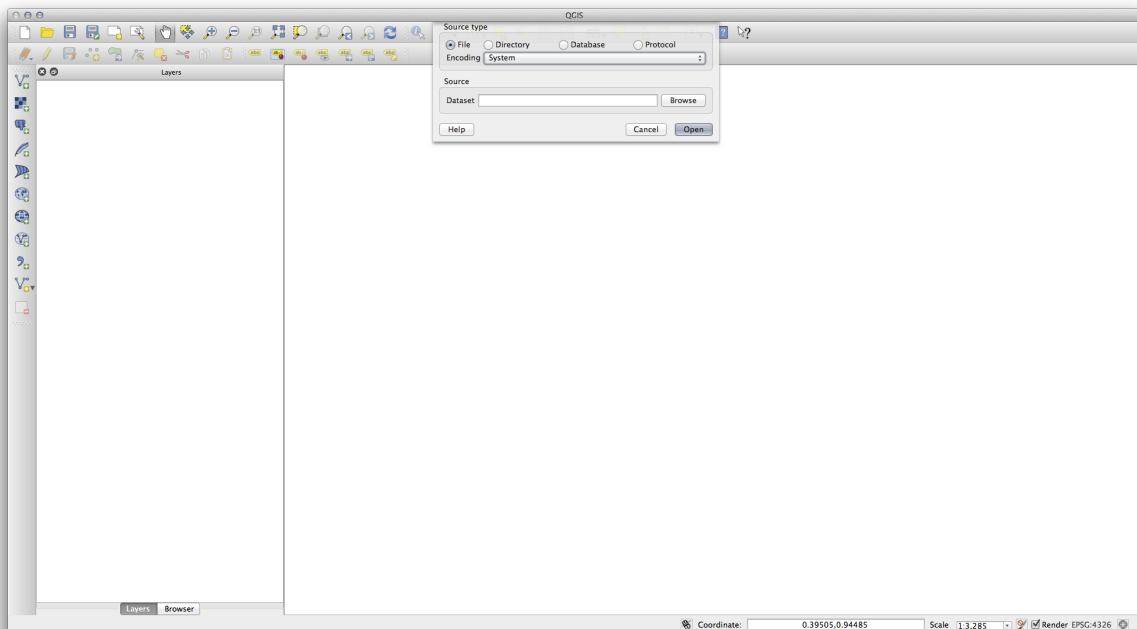
Lansai QGIS cu ajutorul scurtăturii de pe ecran, din meniul de strat, etc., în funcție de modul în care ai efectuat instalarea.

**Note:** Capturile de ecran pentru acest curs au fost luate din QGIS 2.0, rulând pe MacOS. În funcție de configuraie, interfaa dvs. ar putea să apară oarecum diferită. Cu toate acestea, vei avea disponibile aceleai butoane, iar instrucțiunile vor funcționa pentru orice sistem de operare. Vei avea nevoie de QGIS 2.0 (cea mai recentă versiune la momentul elaborării acestui material) pentru a utiliza cursul.

Să începem imediat!


## 2.2.1 Follow Along: Pregătirea unei hări

- Deschidei QGIS. Vei avea o hartă nouă, albă.
- Look for the *Add Vector Layer* button: 
- Facei clic pe el pentru a deschide următoarea casetă de dialog:



- Clic pe butonul *Browse*, apoi navigai la fiierul `exercise_data/epsg4326/roads.shp` (din directorul cursului). Cu acest fiier selectat, facei clic pe *Open*. Vei vedea dialogul original, dar cu calea către fiier completată. Facei clic pe *Open*. Acum se vor încărca datele specificate.

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

- Click on the *Save As* button: 
- Salvai harta sub `exercise_data/` i denumii-l `basic_map.qgs`.

*Verificai-vă rezultatele*

## 2.2.2 In Conclusion

Ai învățat cum să adăugai un strat i să creai o hartă de bază!

## 2.2.3 What's Next?

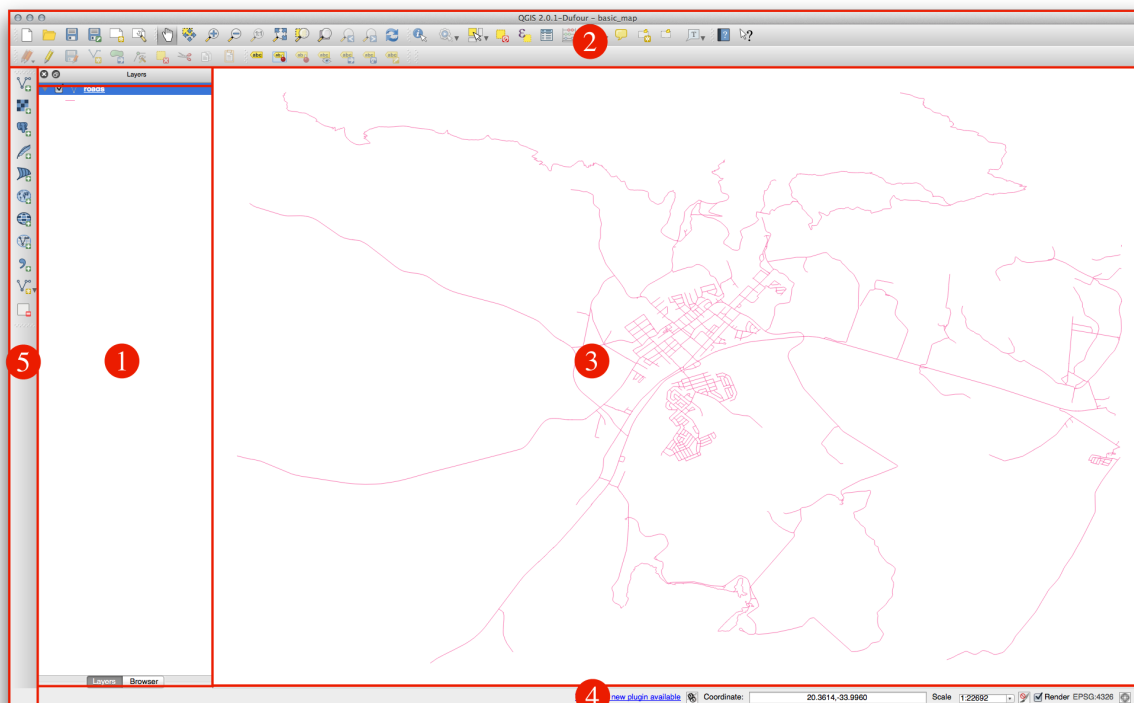
Acum v-ai familiarizat cu funcția butonului de *Adăugare Strat Vectorial*, dar ce puteți spune despre toate celelalte? Cum funcționează această interfață? Înainte de a ne implica mai mult, haideți să aruncăm o privire bine la aspectul general al interfeței QGIS. Aceasta este tema lecției următoare.

## 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: Noiuni 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 mulime de opțiuni suplimentare. Vei folosi unele dintre ele mult timp de acum înainte, așa că haideți să aruncăm o privire asupra lor!

Versiunile mai noi ale QGIS pot avea o casetă de *Control al ordinii de randare* dedesubtul *Listei straturilor*. Asigurați-vă că este bifată.

---

**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

Browser-ul QGIS este un panou din QGIS care vă permite să navigați cu ușurință în baza de date. Puteți avea acces la fișierele vectoriale comune (cum ar fi fișierele shape ESRI sau fișierele MapInfo), baze de date (ex.: PostGIS, Oracle, Spatialite sau MSSQL Spatial) și conexiuni WMS/WFS. Puteți vizualiza, de asemenea, datele dvs. GRASS.



### Barele de instrumente

Instrumentele dvs. cel mai des utilizate, pot fi transformate în bare de instrumente, pentru a vă facilita accesul. De exemplu, bara de instrumente a fișierelor vă permite să salvați, să încărcați, să imprimați, și să începeți un nou proiect. Puteți personaliza cu ușurință interfața, pentru a vedea doar instrumentele pe care le utilizați cel mai des, prin adăugarea sau eliminarea barelor de instrumente necesare cu ajutorul meniului *Settings* → *Toolbars*.

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

Aici se va afla harta.



### Bara de Stare

Vă arată informații despre harta curentă. De asemenea, vă permite să reglați scara hărții, și să vedeți coordonatele cursorului mouse-ului pe hartă.

## 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.

*Verificați-vă rezultatele*

### 2.3.3 Try Yourself 2

Încercai să identificai fiecare dintre aceste instrumente pe ecran. Care este scopul lor?



---

**Note:** Dacă nici unul dintre aceste instrumente nu este vizibil pe ecran, încercai să activezi 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.

---

*Verificai-vă rezultatele*

### 2.3.4 What's Next?

Acum că ai văzut cum funcționează interfața QGIS, puteți utiliza instrumentele disponibile pentru a starta o îmbunătățită hartă! Aceasta este tema lecției următoare.

---

## Module: Crearea unei Hări de Bază

---

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

### 3.1 Lesson: Lucrul cu Datele Vectoriale

Datele vectoriale sunt fără îndoială cel mai des întâlnit tip de date pe care îl vei întâlni în utilizarea uzuală a GIS. Descriu informații geografice sub formă de puncte, care pot fi conectate în linii sau poligoane. Orice obiect într-un set de date vectoriale este denumit o **entitate** și este asociat cu datele care descriu acea entitate.


**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 lucrezi nu reprezintă doar locul “unde” se află obiectele în spațiu, dar vă spun și **ce** sunt acele obiecte.

Din exercițiul precedent, ar trebui să aveți stratul încărcat în harta dvs. Ceea ce puteți vedea chiar acum este doar poziția drumurilor.

Pentru a vedea toate datele disponibile, selectând stratul *roads* din panoul Straturi:

- Faceți clic pe acest buton: 

Vă va prezenta un tabel cu mai multe date pentru stratul *roads*. Aceste date suplimentare se numesc *datele atributelor*. Liniile pe care le vedeți pe hartă prezintă unde se află străzile; acestea sunt *datele spațiale*.

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

- Acum, puteți închide tabelul de atribute.

Datele vectoriale reprezintă entități în termeni de puncte, linii și poligoane într-un plan de coordonate. Sunt utilizate uzual pentru a stoca elemente discrete, cum ar fi străzi sau cvartale.

#### 3.1.2 Follow Along: Încărcarea Datelor Vectoriale din Fișierele Shape

Formatul Shapefile este un format de fișier care vă permite stocarea de date GIS într-un grup de fișiere asociat. Fiecare strat constă în câteva fișiere cu același nume, dar cu tip diferit. Fișierele Shapefile sunt ușor de transmis și pot fi citite de majoritatea aplicațiilor GIS.

Consultați exercițiul introductiv din sesiunea anterioară pentru instrucțiuni despre cum se adaugă straturile vectoriale.


Încărcai seturile de date din harta dvs., urmând aceeași metodă:

- “poziii”
- “apă”
- “râuri”
- “clădiri”

*Verificai-vă rezultatele*

### 3.1.3 Follow Along: Încărcarea Datelor Vectoriale dintr-o Bază de Date

Bazele de date vă permit stocarea unui volum mare de date asociate într-un singuri fiier. Este posibil să fii familiarizat cu un sistem de gestiune a bazelor de date (DBMS) cum ar fi Microsoft Access. Aplicațiile GIS pot utiliza baze de date. DBMS-uri specifice GIS (cum ar fi PostGIS) au funcții suplimentare, deoarece au nevoie să manipuleze date spațiale.

- Click on this icon: 

(Dacă sunteți sigur că nu se vede deloc, verificați dacă bara de instrumente *Gestiune Straturi* este activată.)

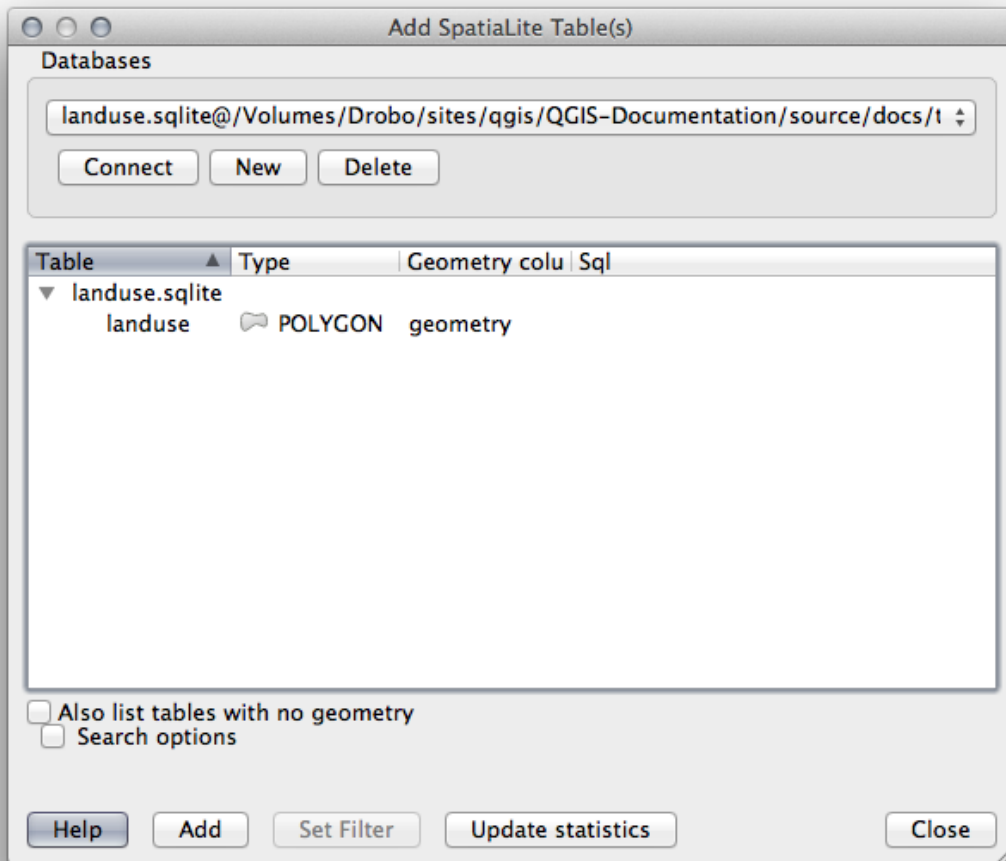
Vei vedea un nou dialog. În acest dialog:

- Clic pe butonul *New*.
- În același folder cu celelalte date, ar trebui să găsiți fiierul *landuse.sqlite*. Selectați-l, apoi faceți clic pe *Deșchidere*.

Vei vedea din nou primul dialog. Observați că în lista de selectare verticală, de deasupra celor trei butoane scrie acum “land\_use.db@...”, urmat de calea către fiierul bazei de date de pe computerul dvs.

- Clic pe butonul *Conectare*. Ar trebui să vedeți acest lucru în caseta anterior goală:





- Clic pe stratul `landuse` pentru a-l selecta, apoi pe `Add`

**Note:** Amintii-vă să salvați desenhul! Fișierul hărții nu conține direct datele, dar ține care sunt straturile pe care le-ai încărcat în hartă.

*Verificai-vă rezultatele*

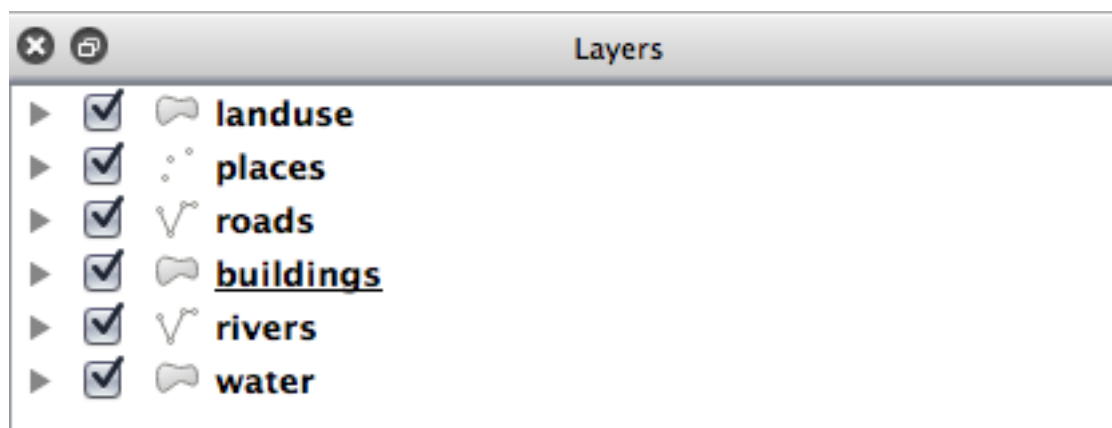
### 3.1.4 Follow Along: Reordonarea Straturilor

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:** În funcție de versiunea QGIS utilizată, este posibil să aveți o casetă de selecție cu numele de *Control rendering order* sub lista de straturi. Aceasta trebuie să fie bifată (selectată) pentru ca mutarea straturilor în sus sau în jos în lista de straturi să le aducă în față sau să le trimită în spate în hartă. Dacă versiunea QGIS nu are această opțiune, atunci este activată implicit și puteți ignora această facilități.

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.

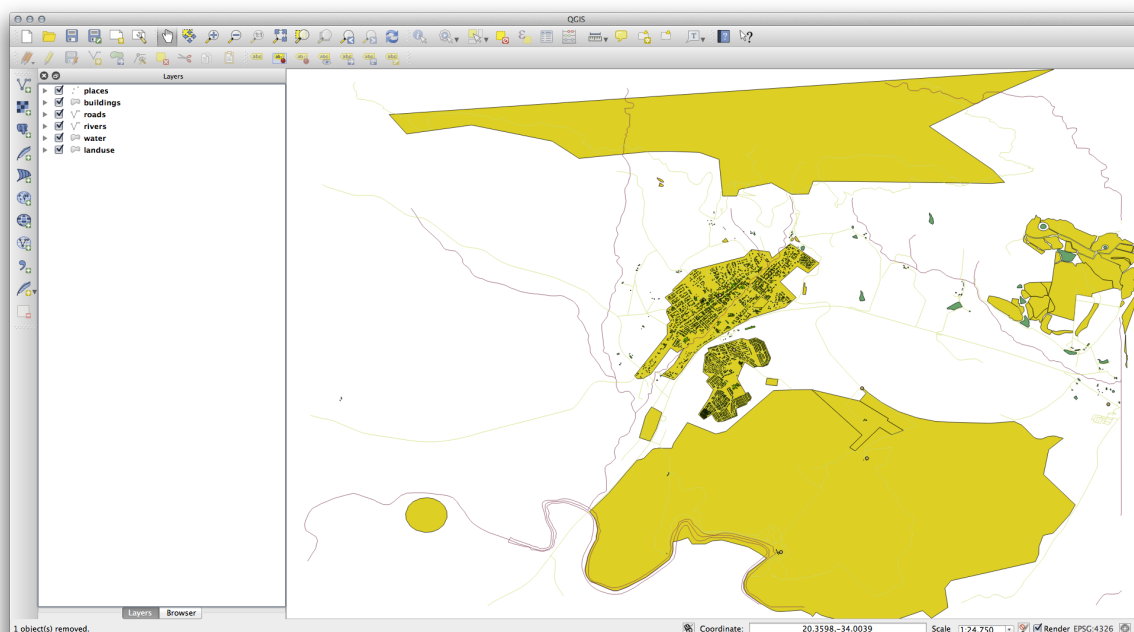
De exemplu, această ordine a straturilor...



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

Pentru a rezolva această problemă:

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



Vei vedea că harta are mai mult sens, cu străzile i clădirile desenate deasupra regiunilor.

### 3.1.5 In Conclusion

Acum, ai adăugat, din mai multe surse diferite, toate straturile de care avei 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 alegei propriile culori i simboluri. Asta vei învăța să faci în lecția următoare.

## 3.2 Lesson: Simbologia

Simbolică a 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 simbolică a 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 simbolică 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 simbolică dorită pentru orice strat vectorial.

### 3.2.1 Follow Along: Schimbarea Culorilor

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

- Clic-dreapta pe stratul *landuse* din Lista straturilor.
- Selectați elementul *Properties* din meniul care apare.

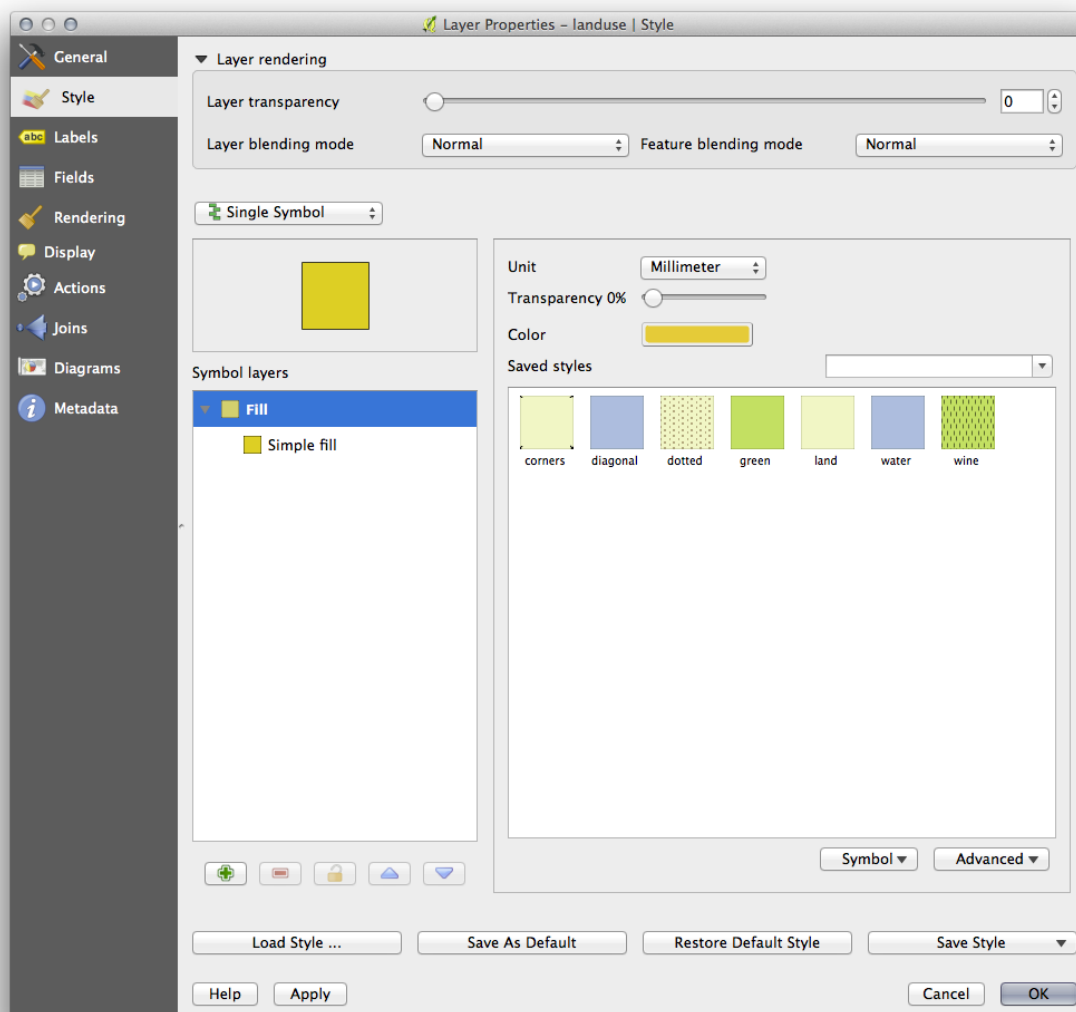
---

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

---

În fereastra *Properties*:

- Selectați fila *Style*, din extrema stângă:



- Clic pe butonul de selectare a culorii, de lângă eticheta *Color*.

Va apărea un dialog standard pentru culoare.

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

### 3.2.2 Try Yourself

Alegeți pentru stratul *water* o culoare albastru deschis.

*Verificai-vă rezultatele*

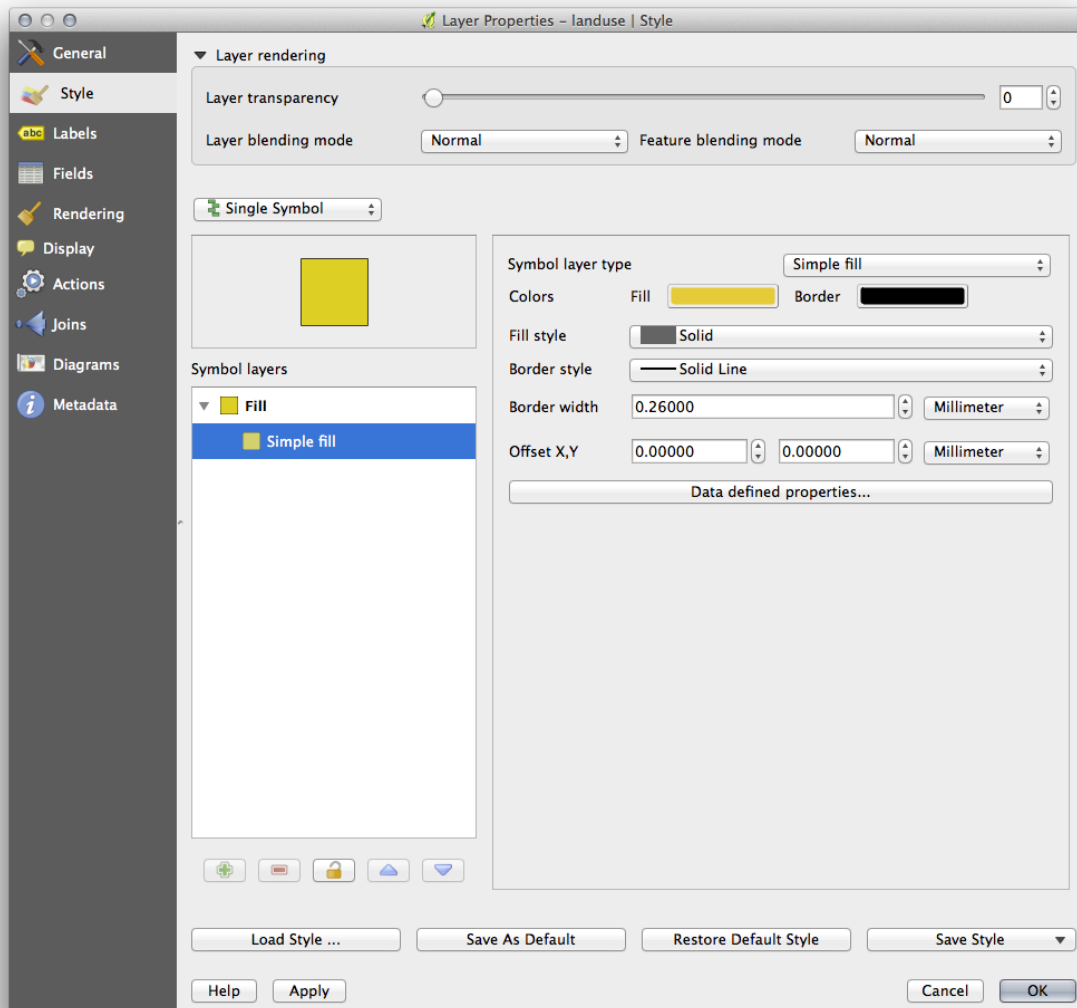
### 3.2.3 Follow Along: Schimbă Structura Simbolului

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:



- Clic pe caseta *Border style*. În momentul de față, ar trebui să vezi o linie scurtă i cuvintele *Solid Line*.
- Schimbai-o pe *No Pen*.
- Clic pe *OK*

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

### 3.2.4 Try Yourself

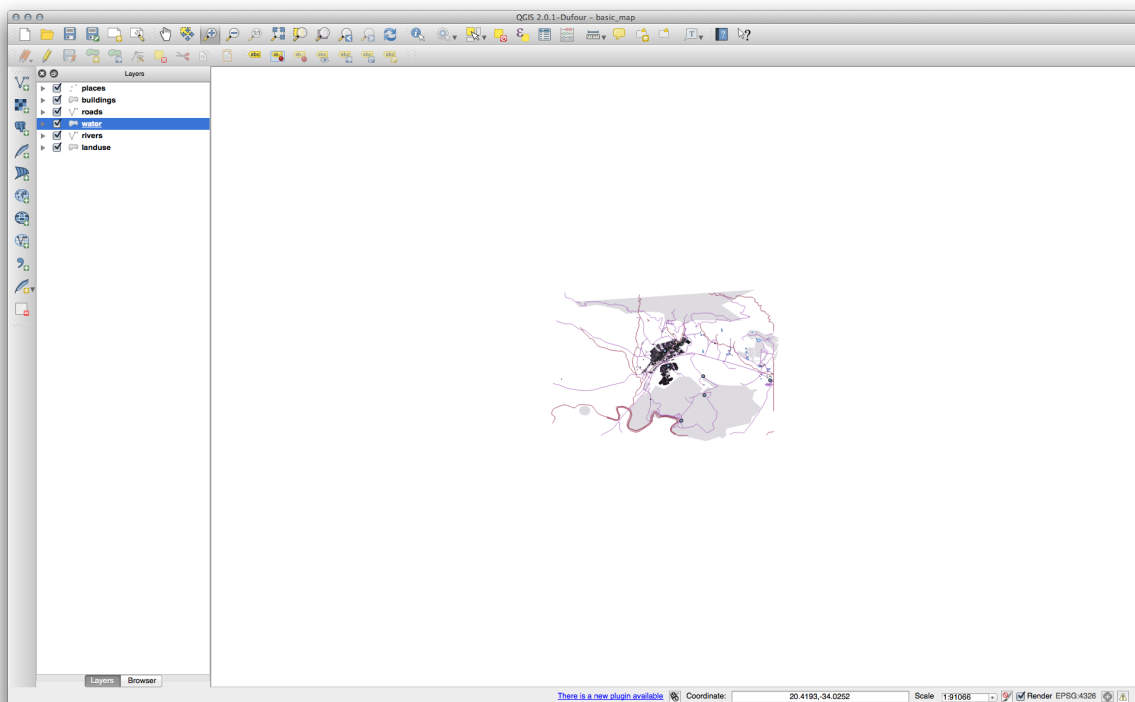
- Schimbai iarăși simbolistica stratului *water*, pentr a avea un contur albastru mai închis.
- Schimbai simbolistica stratului *rivers*, într-o reprezentare mai sensibilă a căilor de apă

*Verificai-vă rezultatele*

### 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.

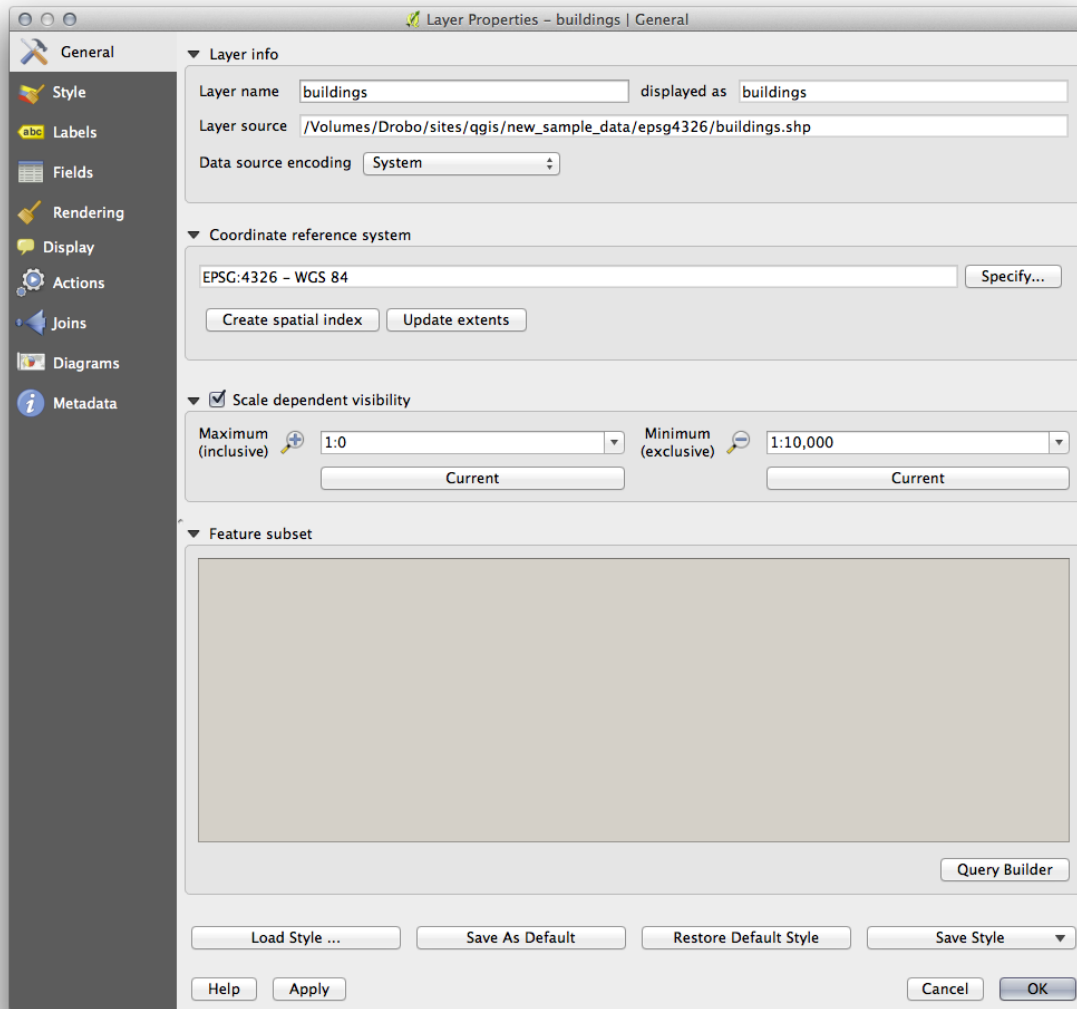
În cazul nostru, am putea decide să ascundem clădirile din vizualizările la scări mici. Această hartă, de exemplu ...



... 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*.
- Activai fila *General*.
- Enable scale-based rendering by clicking on the checkbox labeled *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).

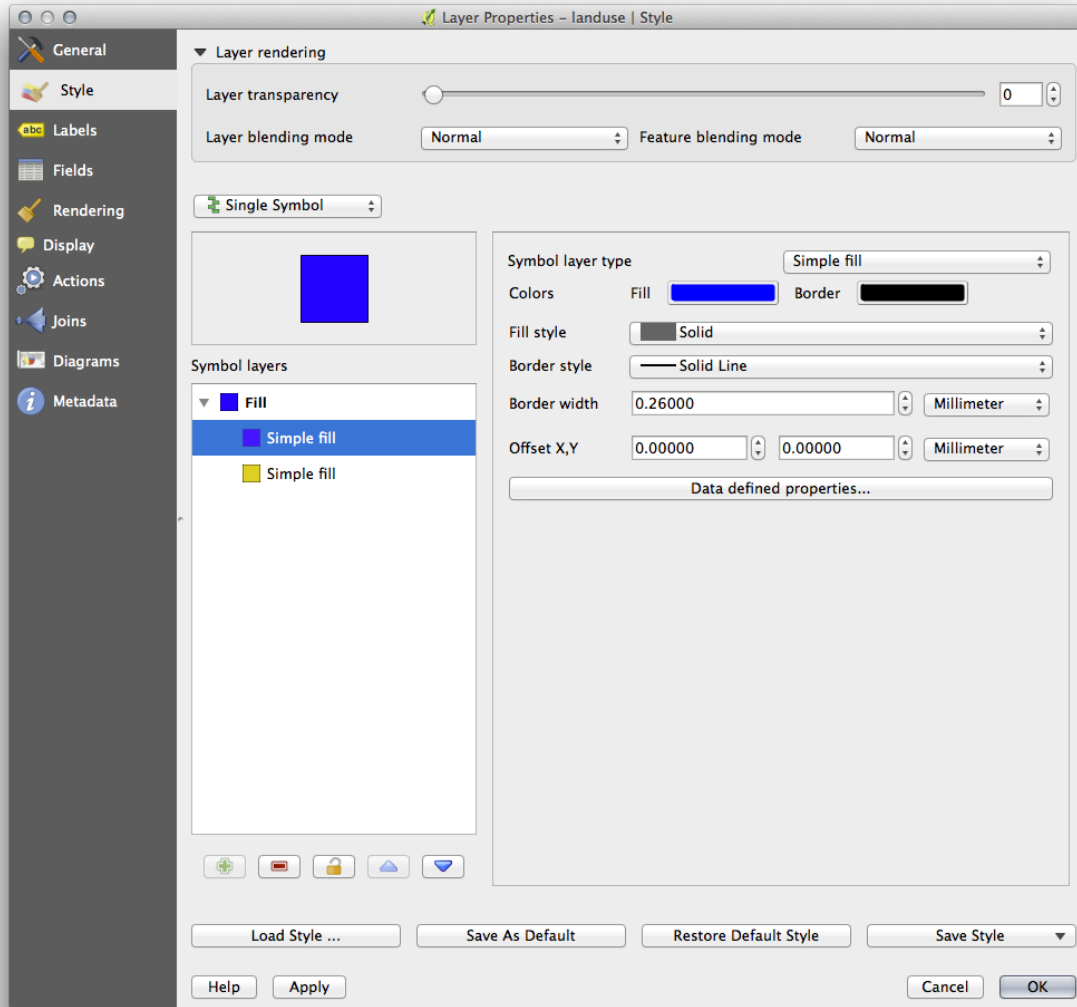
In this example, the current symbol has no outline (i.e., it uses the *No Pen* border style).

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



- Facei clic pe el, apoi dialogul se va schimba, arătând oarecum ca aceasta:





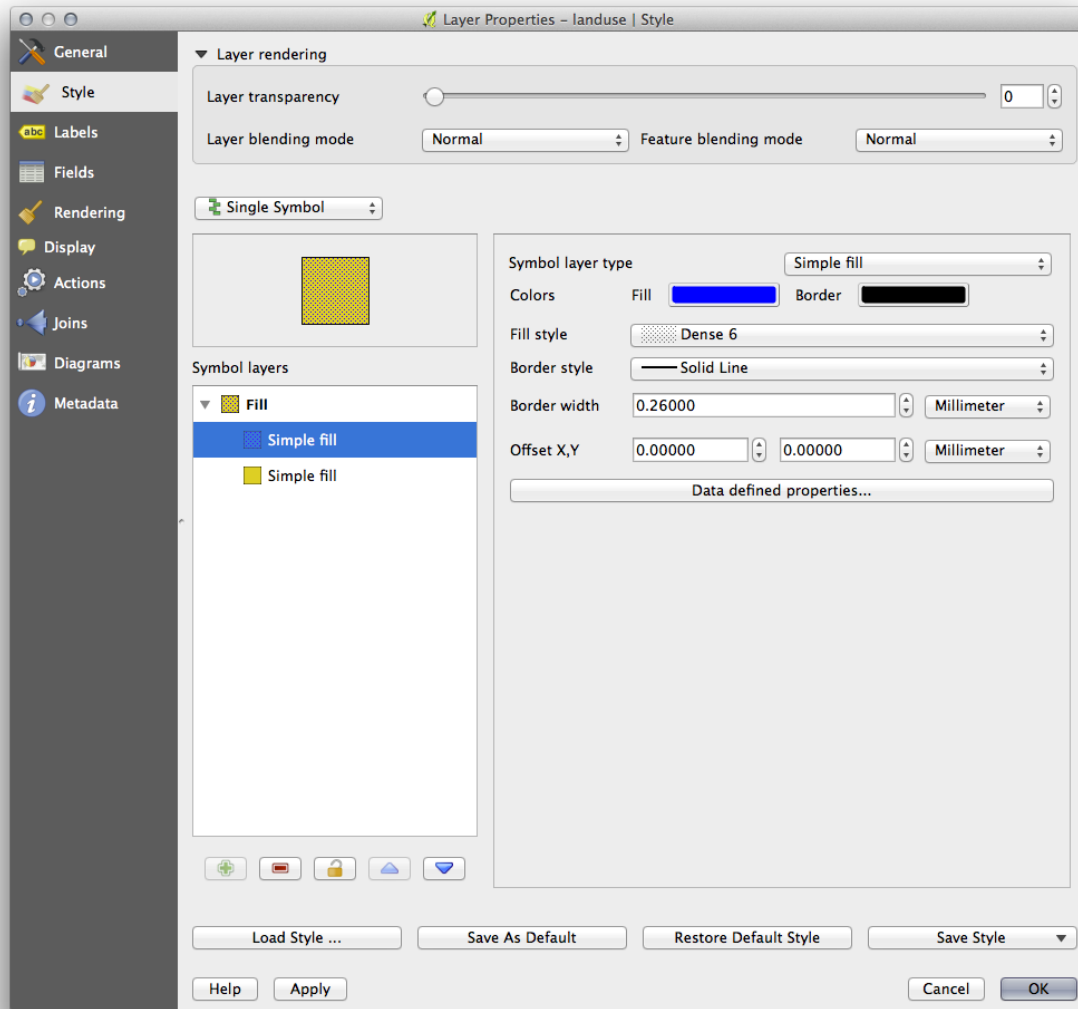
(Poate apărea, oarecum, în culori diferite, dar ne vom ocupa curând de acest aspect.)

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.

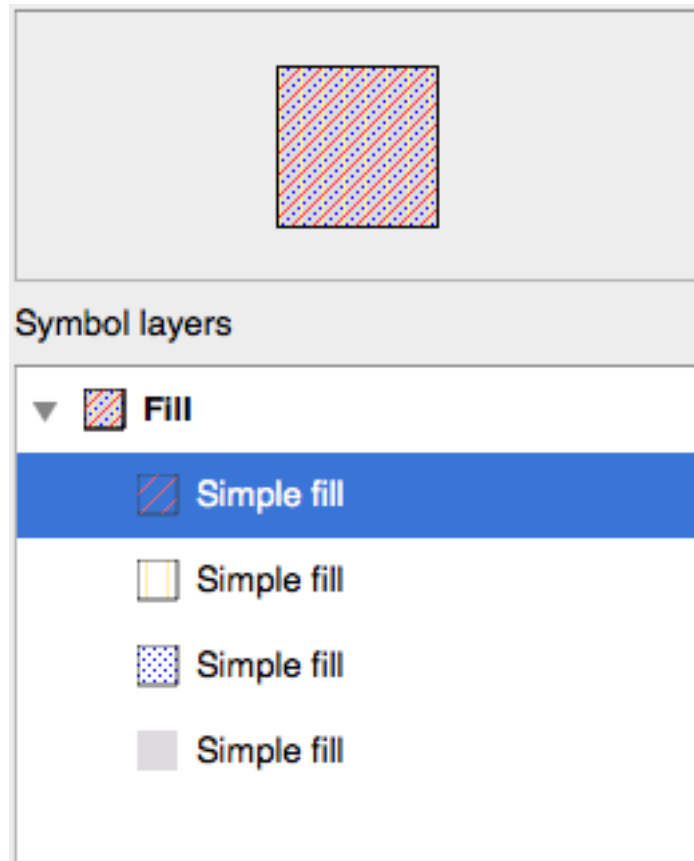
Având noul strat *Simple Fill* selectat:

- Setai 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.

*Verificai-vă rezultatele*

### 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*.

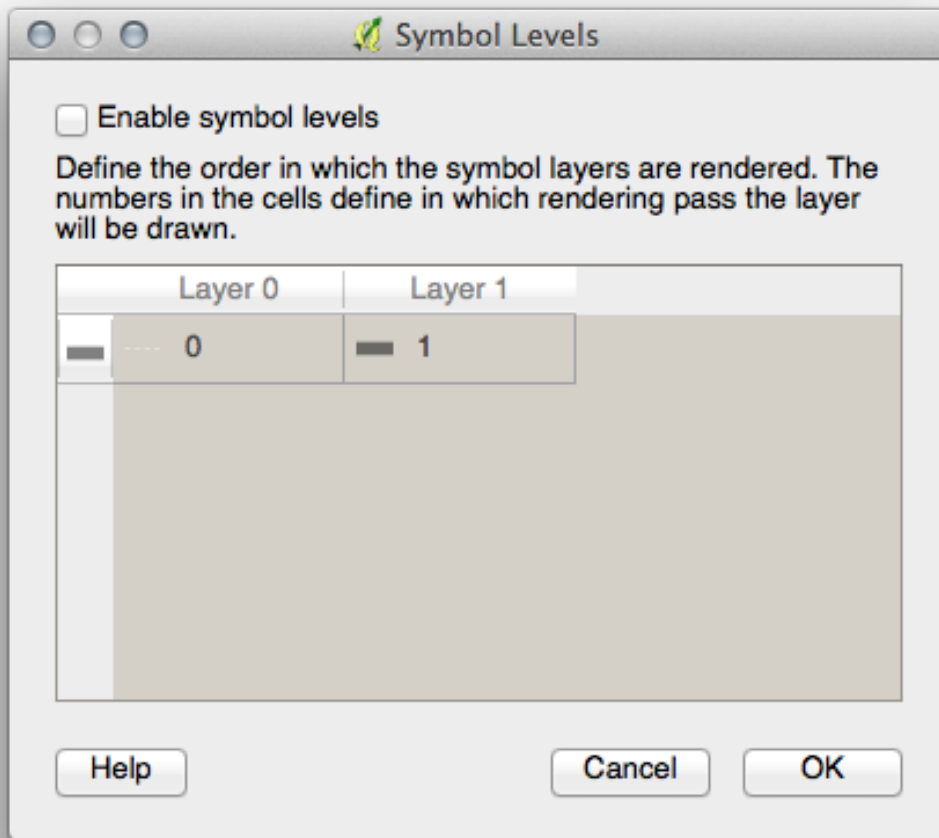
Vei observa că se întâmplă acest lucru:



Ei bine, asta nu e ceea ce ne dorim, deloc!

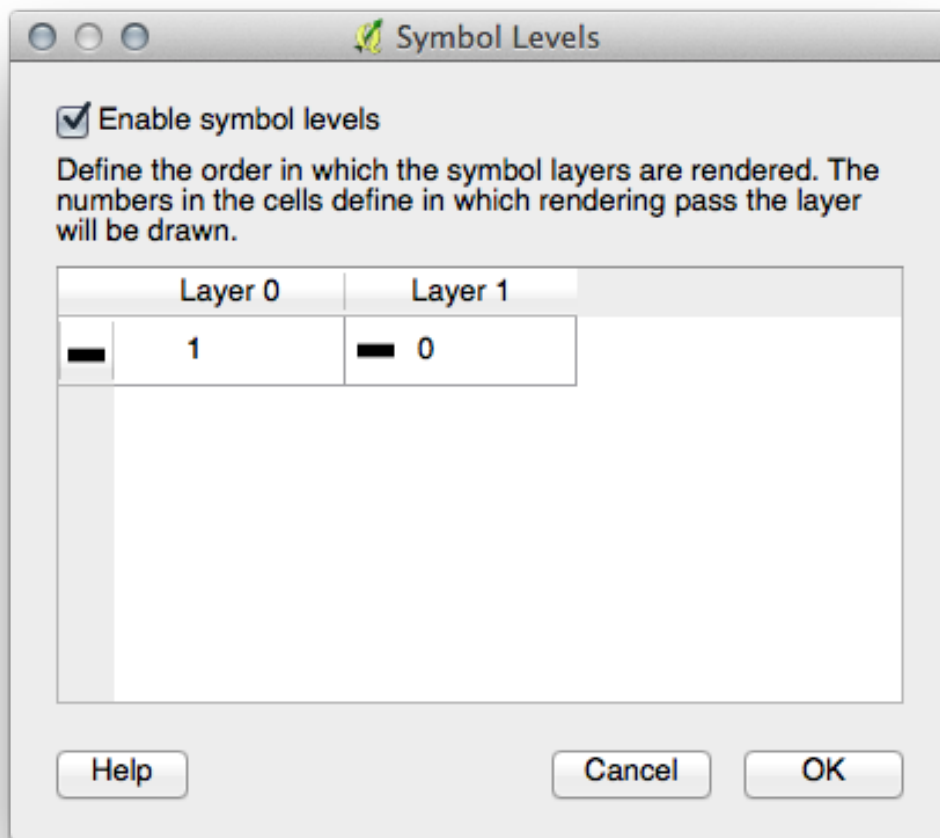
To prevent this from happening, you can sort the symbol levels and thereby control the order in which the different symbol layers are rendered.

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.

În cazul nostru, vrem să inversăm ordinea, în acest fel:



Acest render va desena punctată, linia albă de deasupra liniei groase i negre.

- Facei 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.

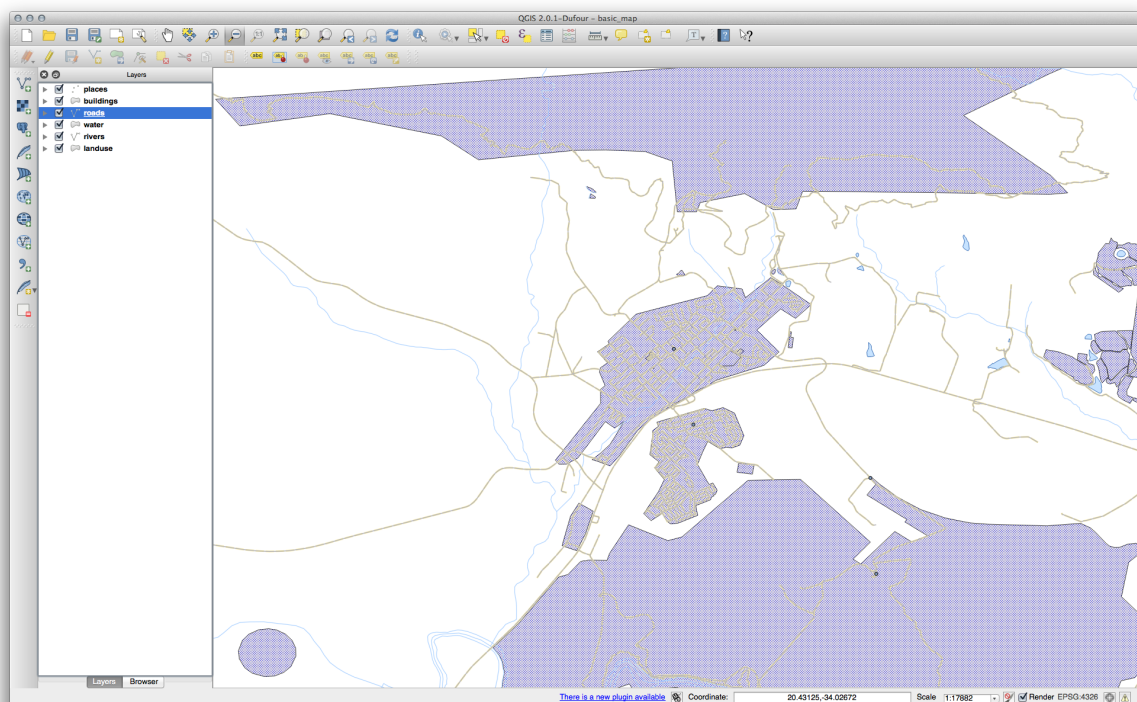
When you’re done, remember to save the symbol itself so as not to lose your work if you change the symbol again in the future. You can save your current symbol style by clicking the *Save Style ...* button under the *Style* tab of the *Layer Properties* dialog. Generally, you should save as *QGIS Layer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

- Schimbai iarăi 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.



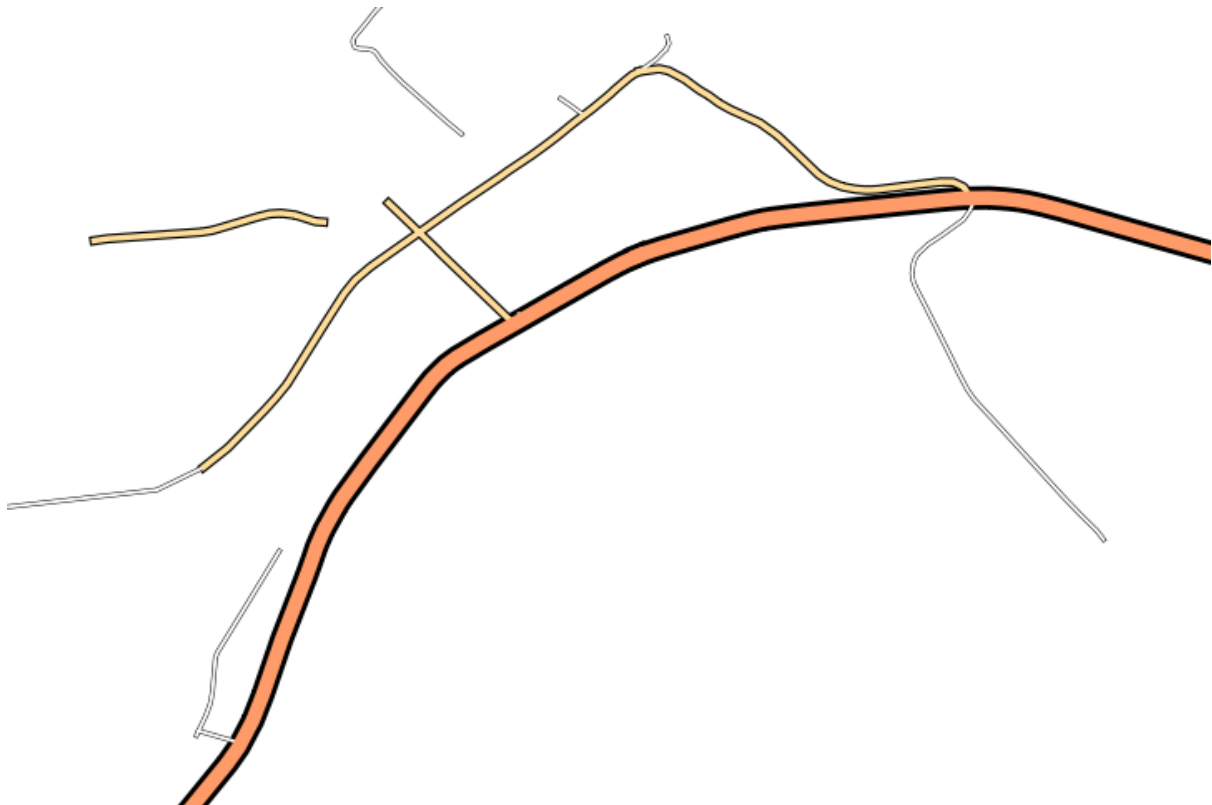
*Verificai-vă rezultatele*

### 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.

- Creai o nouă hartă i adăugai doar setul de date *roads*.
- Aplicai stilul `advanced_levels_demo.qml` furnizat în `exercise_data/styles`.
- Focalizai în aria Swellendam.
- Using symbol layers, ensure that the outlines of layers flow into one another as per the image below:





Verificai-vă rezultatele

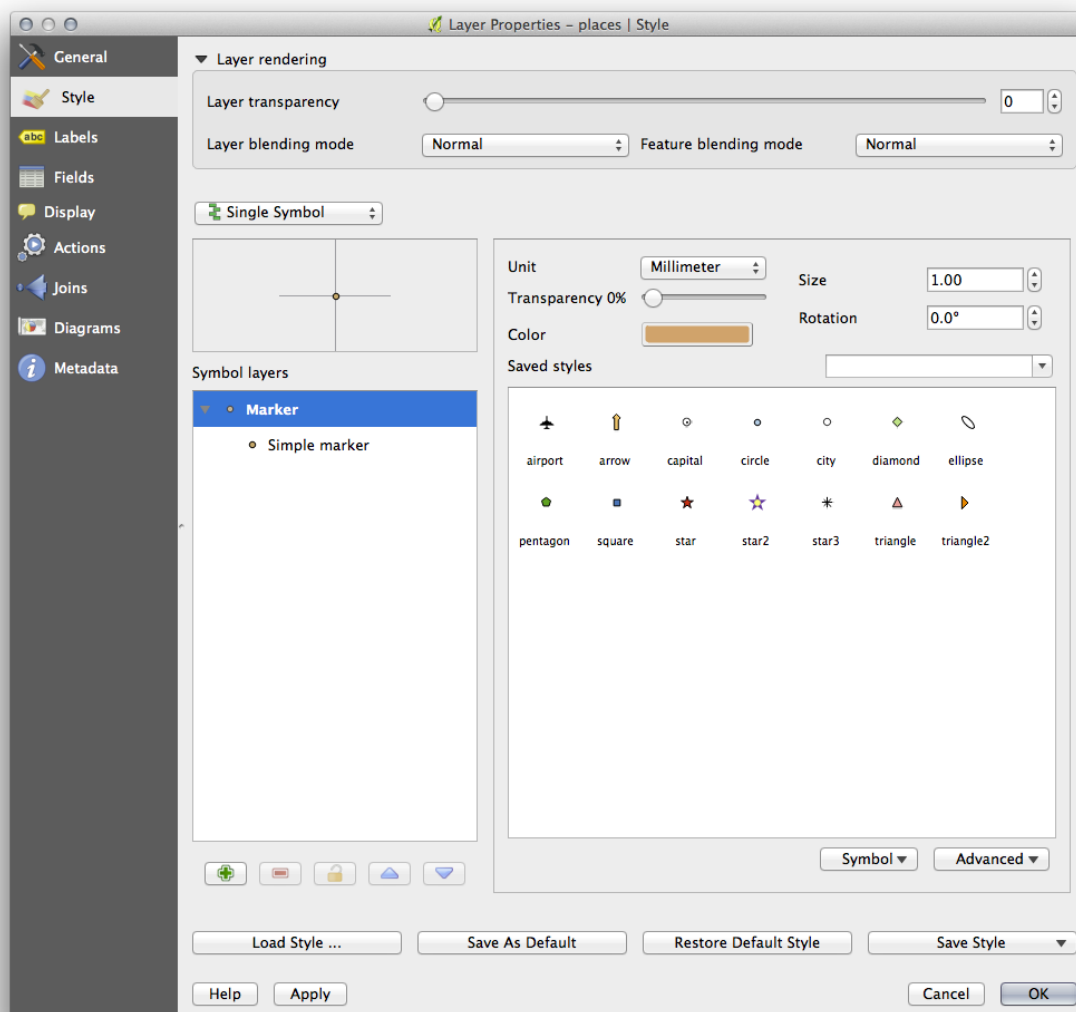
### 3.2.11 Follow Along: Tipurile de straturi ale simbolului

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.

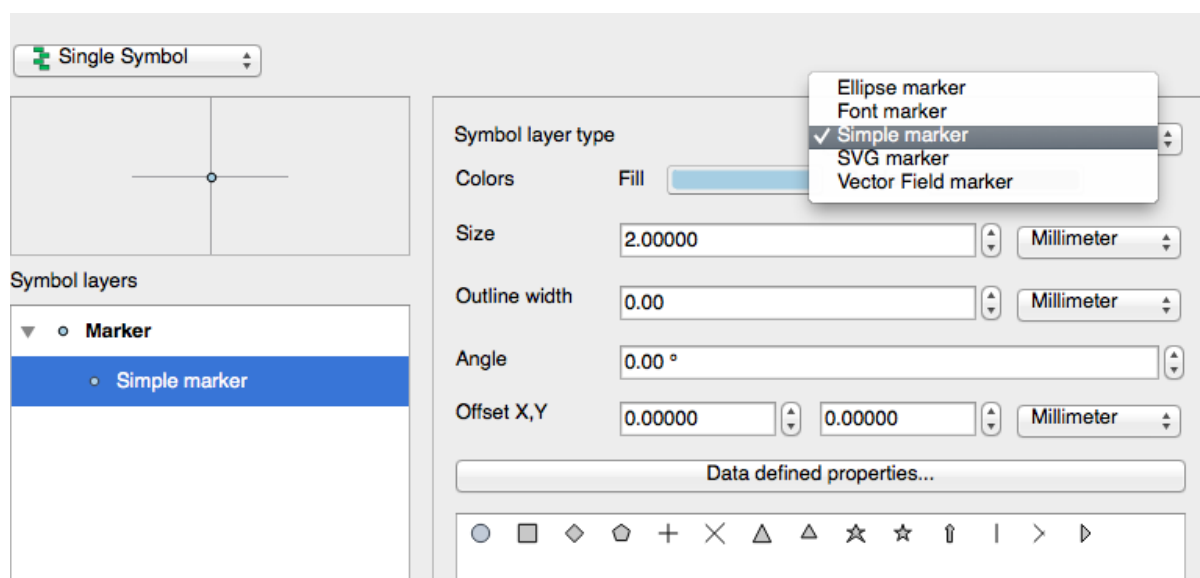
Each type of vector (point, line and polygon) has its own set of symbol layer types. First we will look at the types available for points.

#### Tipurile de Straturi pentru Simbolurile de tip Punct

- Deschidei proiectul dvs. *basic\_map*.
- Modificai proprietăile 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:



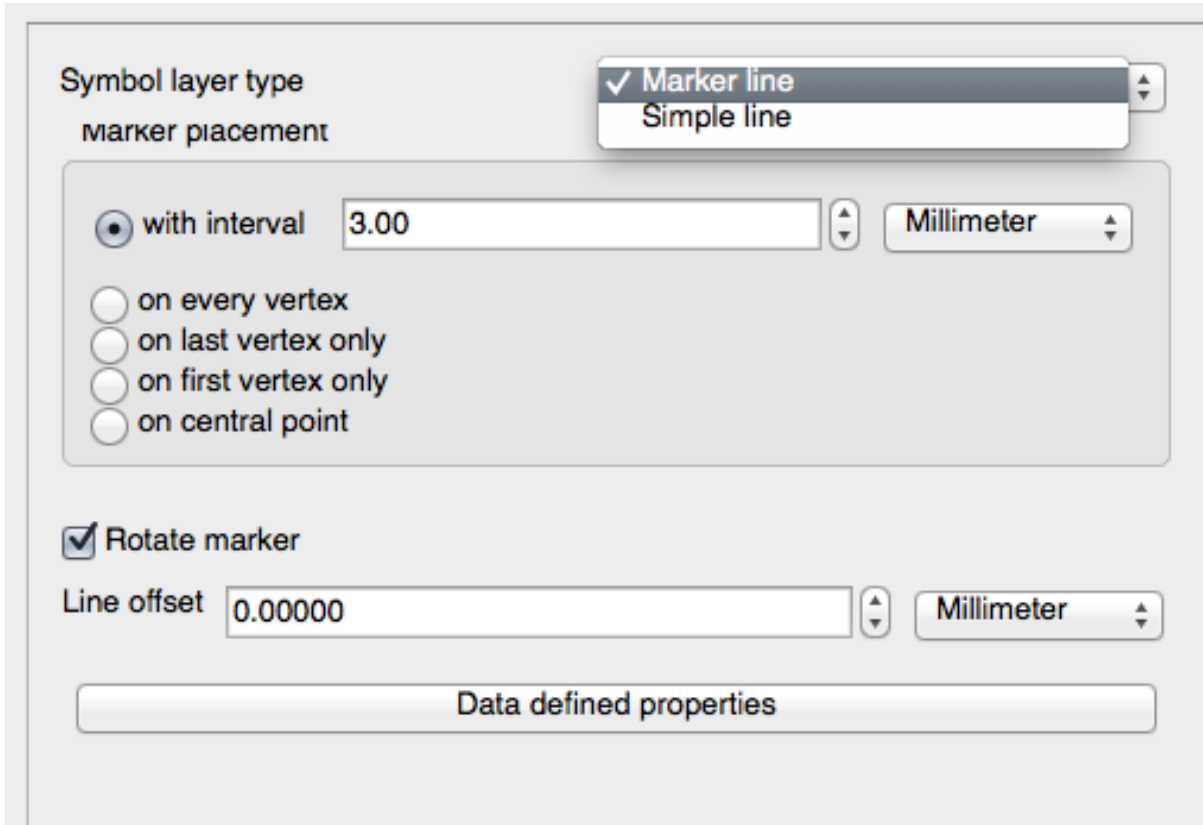
- Investigate the various options available to you, and choose a symbol with styling you think is appropriate.

- 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.

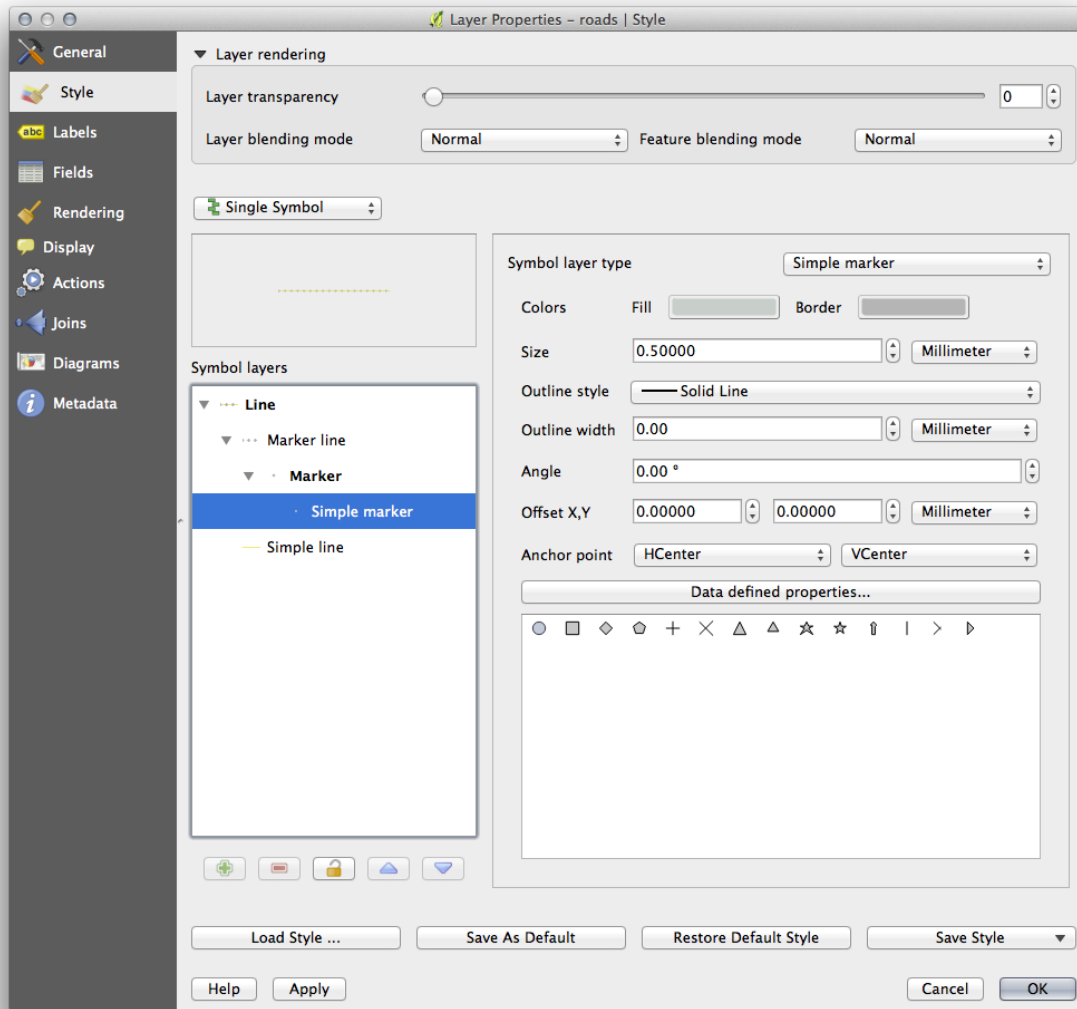
### Tipurile de Straturi pentru Simbolurile de tip Linie

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

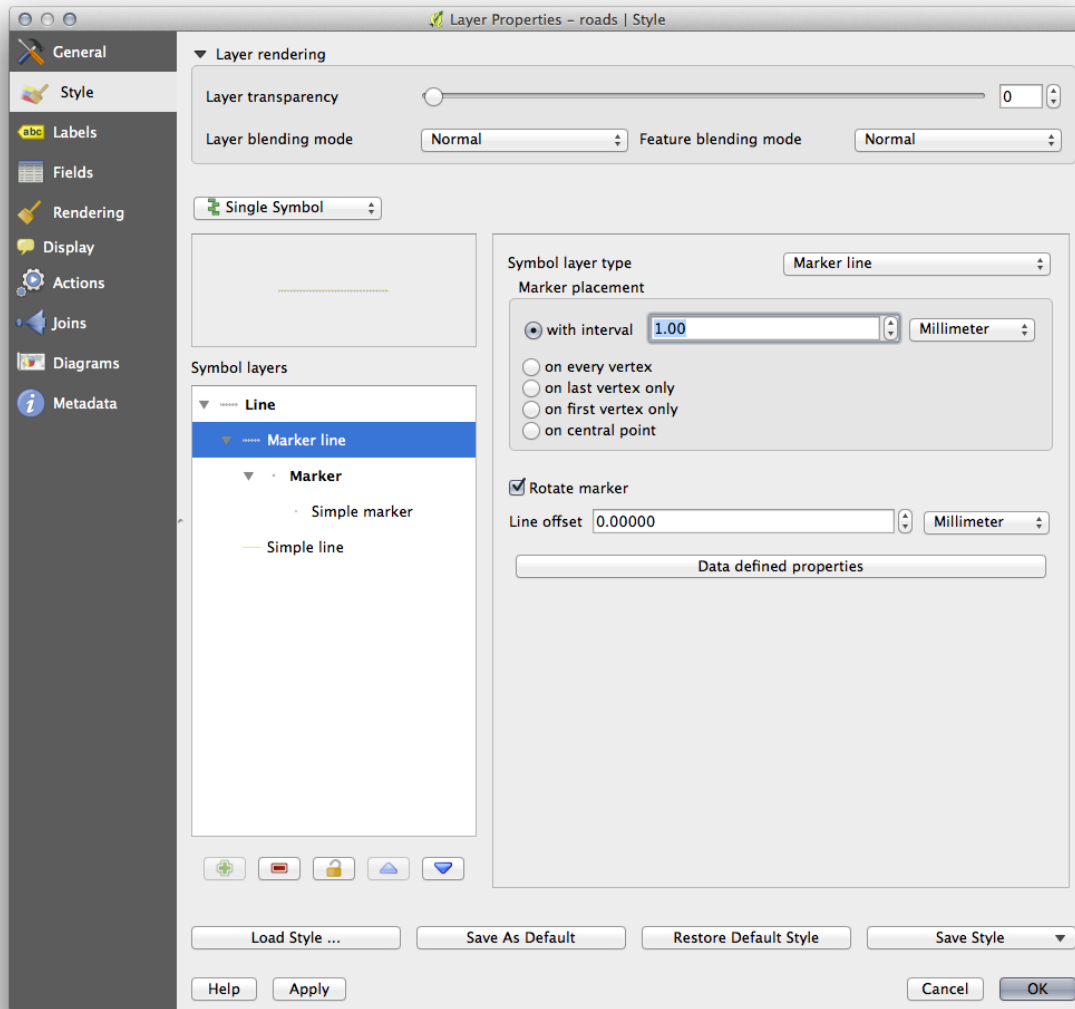
- Change the symbol layer type for the *roads* layer's topmost symbol layer to *Marker line*:



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



- Schimbai intervalul la 1,00:



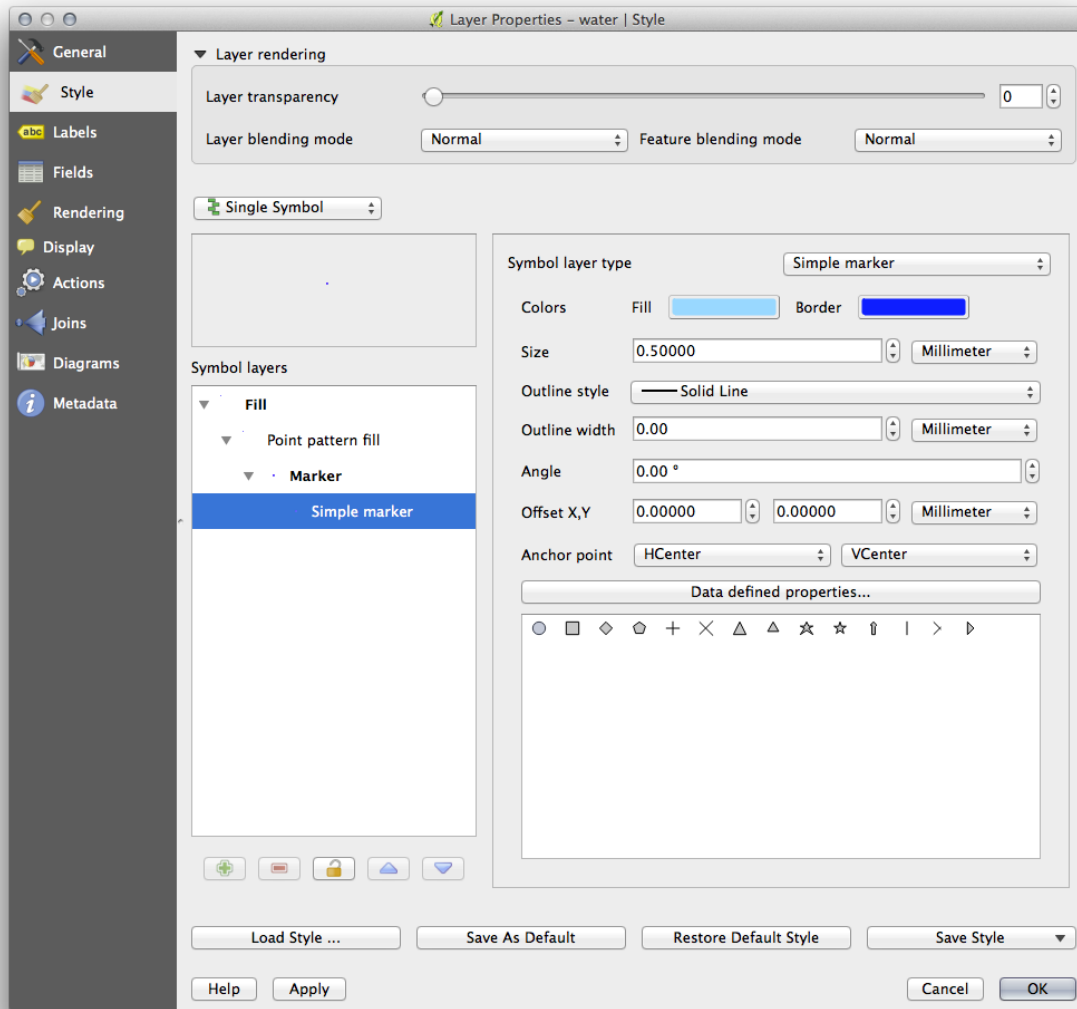
- Ensure that the symbol levels are correct (via the *Advanced -> Symbol levels* dialog we used earlier) before applying the style.

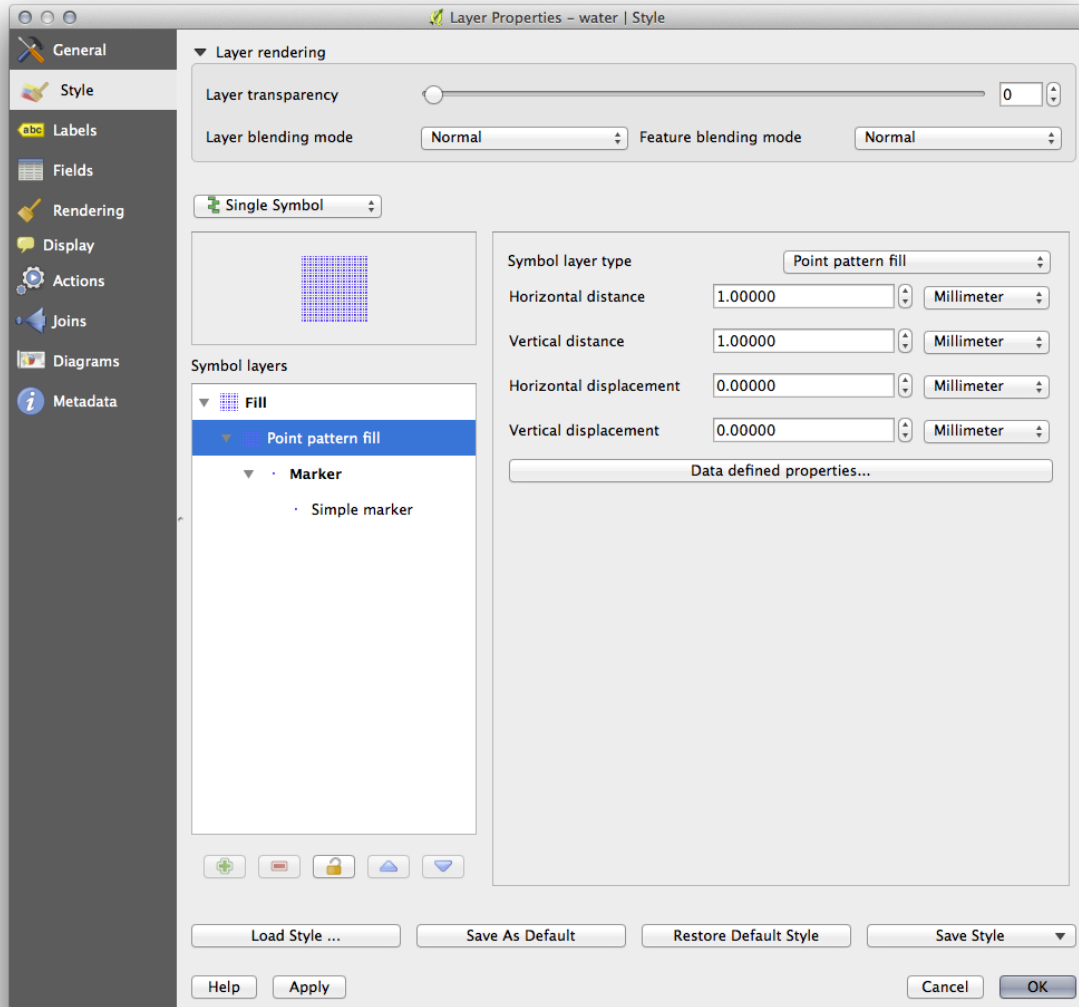
Once you have applied the style, take a look at its results on the map. As you can see, these symbols change direction along with the road but don't always bend along with it. This is useful for some purposes, but not for others. If you prefer, you can change the symbol layer in question back to the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

### Tipurile de Straturi pentru Simbolurile de tip Poligon

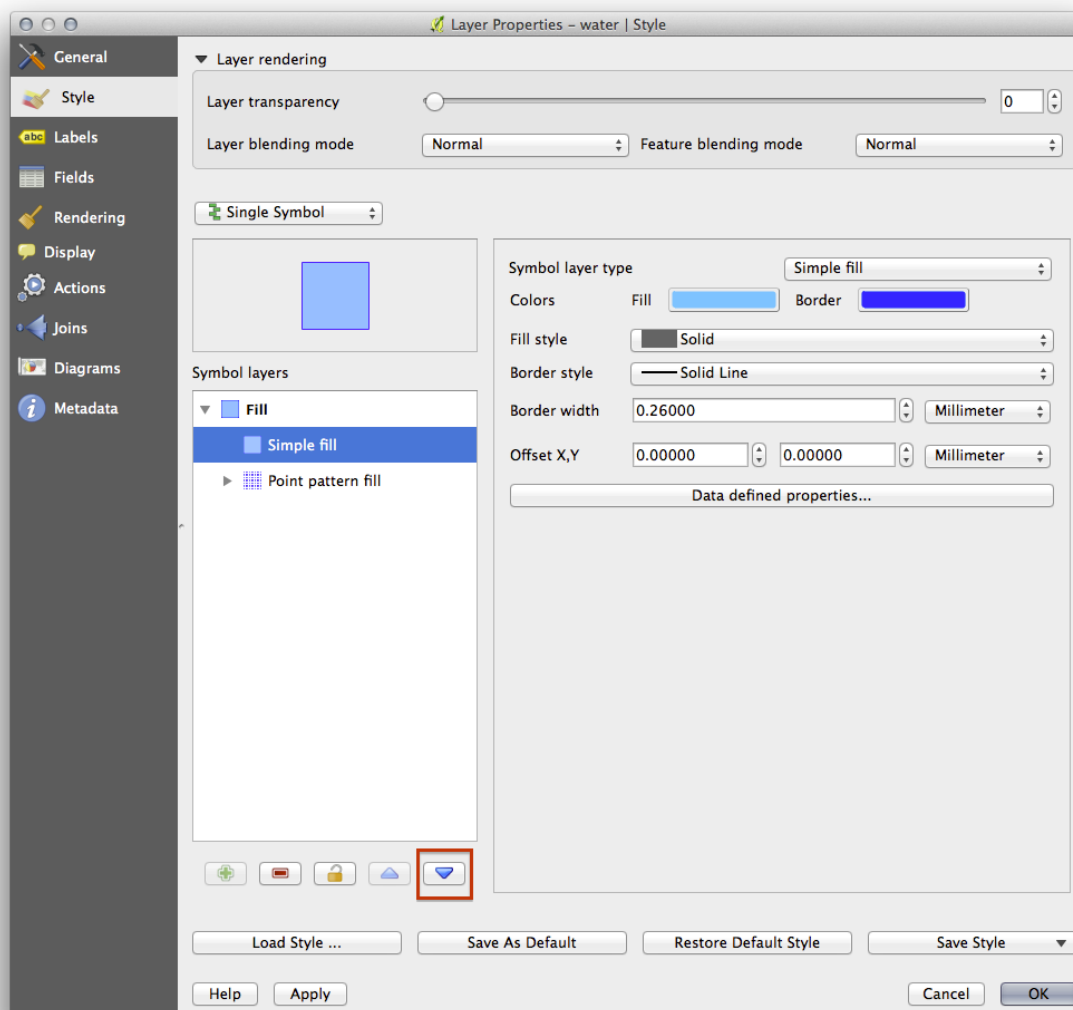
Pentru a vedea diferitele opțiuni disponibile pentru datele poligonale:

- Schimbai tipul stratului simbol pentru stratul *water*, ca i mai înainte, în cazul celorlalte straturi.
- Investigai ce pot face diferitele opțiuni din listă.
- Alegei una dintre ele, pe care o găsi potrivită.
- Dacă avei îndoieli, utilizezi *Umplere cu model din puncte*, având următoarele opțiuni:





- Adăugai un nou strat simbol, cu o *Umplere simplă*, normală.
- Facei-l în același albastru deschis, cu un chenar albastru mai închis.
- Mutai-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.

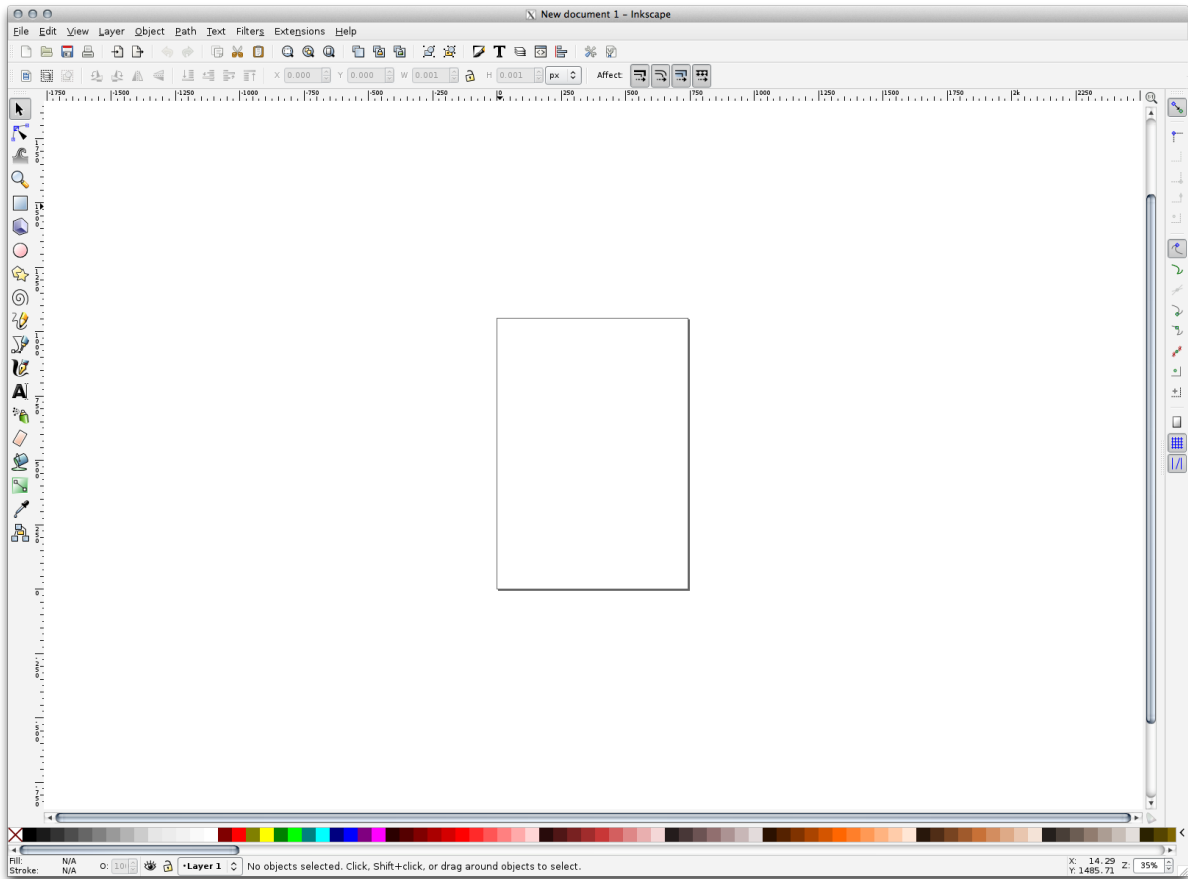
### 3.2.12 Try Yourself Crearea unei Umpleri pentru SVG Personalizată

**Note:** Pentru a face acest exerciuiu, va trebui să avei instalat soft-ul gratuit de editare vectorială Inkscape.

- Lansai Programul Inkscape.

Vei vedea interfaa de mai jos:

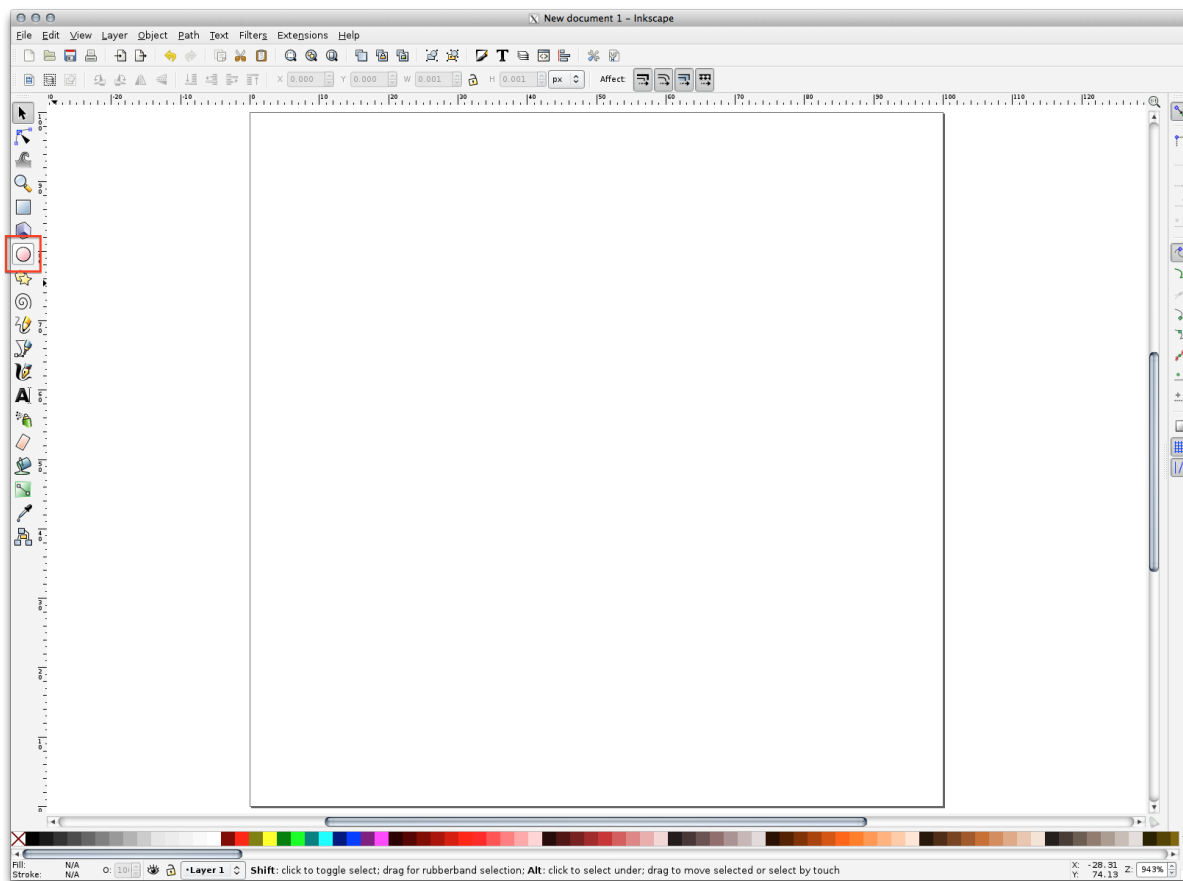




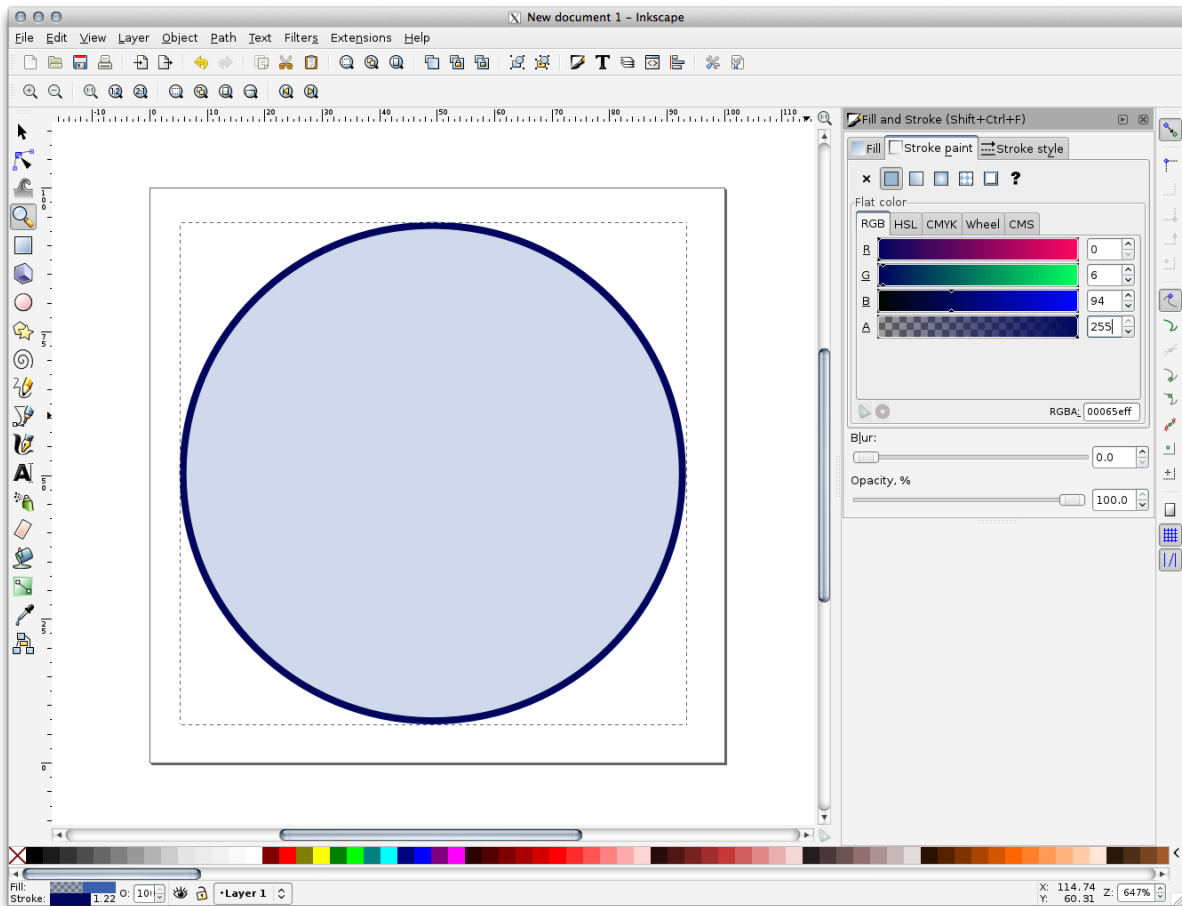
Ar trebui să vi se pară familiar dacă ai folosit alte programe de editare a imaginilor vectoriale, cum ar fi Corel.

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

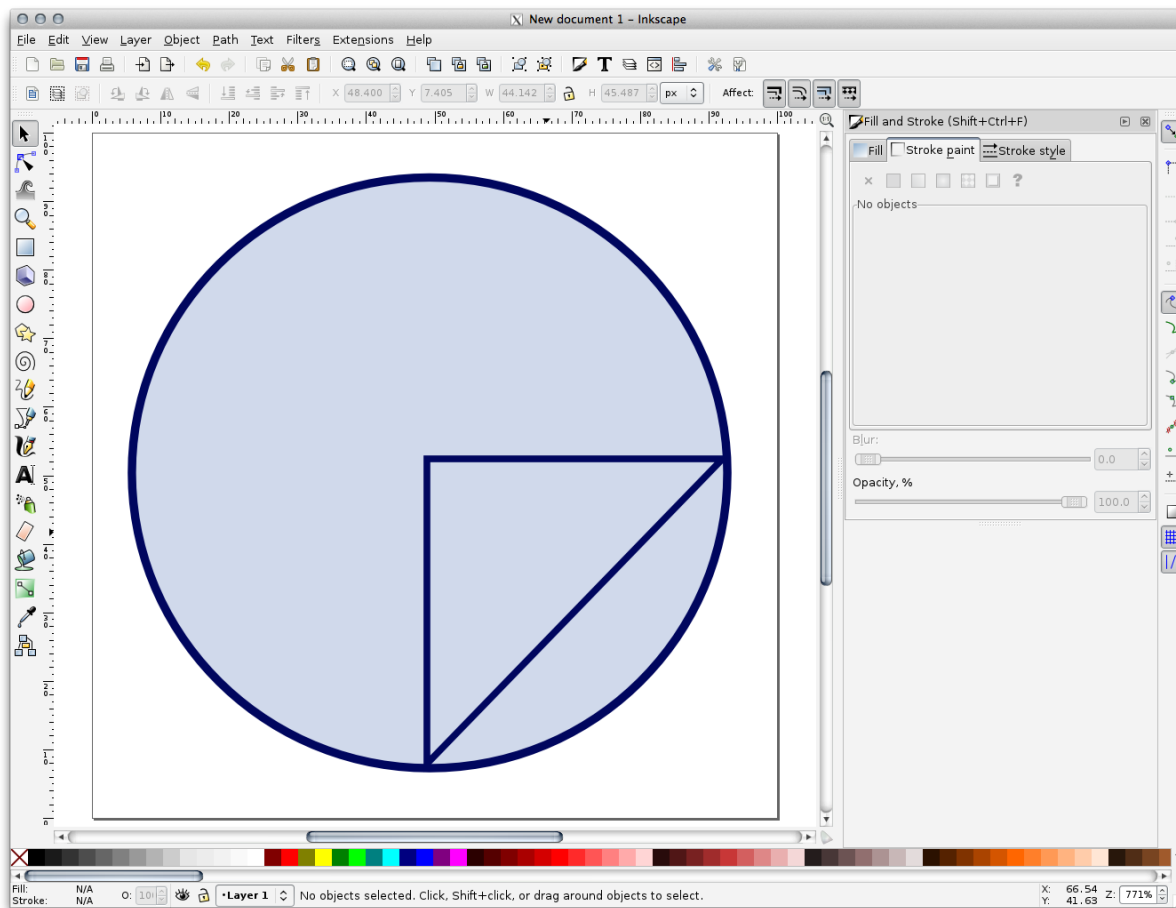
- Click on the menu item *File* → *Document Properties*. This will give you the *Document Properties* dialog.
- Schimbai *Unitățile* în *px*.
- Schimbai *Lăimea* și *Înălțimea* la 100.
- Închidei dialogul, după încheiere.
- Faceți clic pe elementul de meniu *View* → *Zoom* → *Page* pentru a vedea pagina la care lucrați.
- Selectați instrumentul *Circle*:



- Click and drag on the page to draw an ellipse. To make the ellipse turn into a circle, hold the `ctrl` button while you're drawing it.
- Clic-dreapta pe cercul pe care tocmai l-ai creat, apoi deschidei *Fill and Stroke*:
- Change the *Stroke paint* to a pale grey-blue and the *Stroke style* to a darker color with thin stroke:



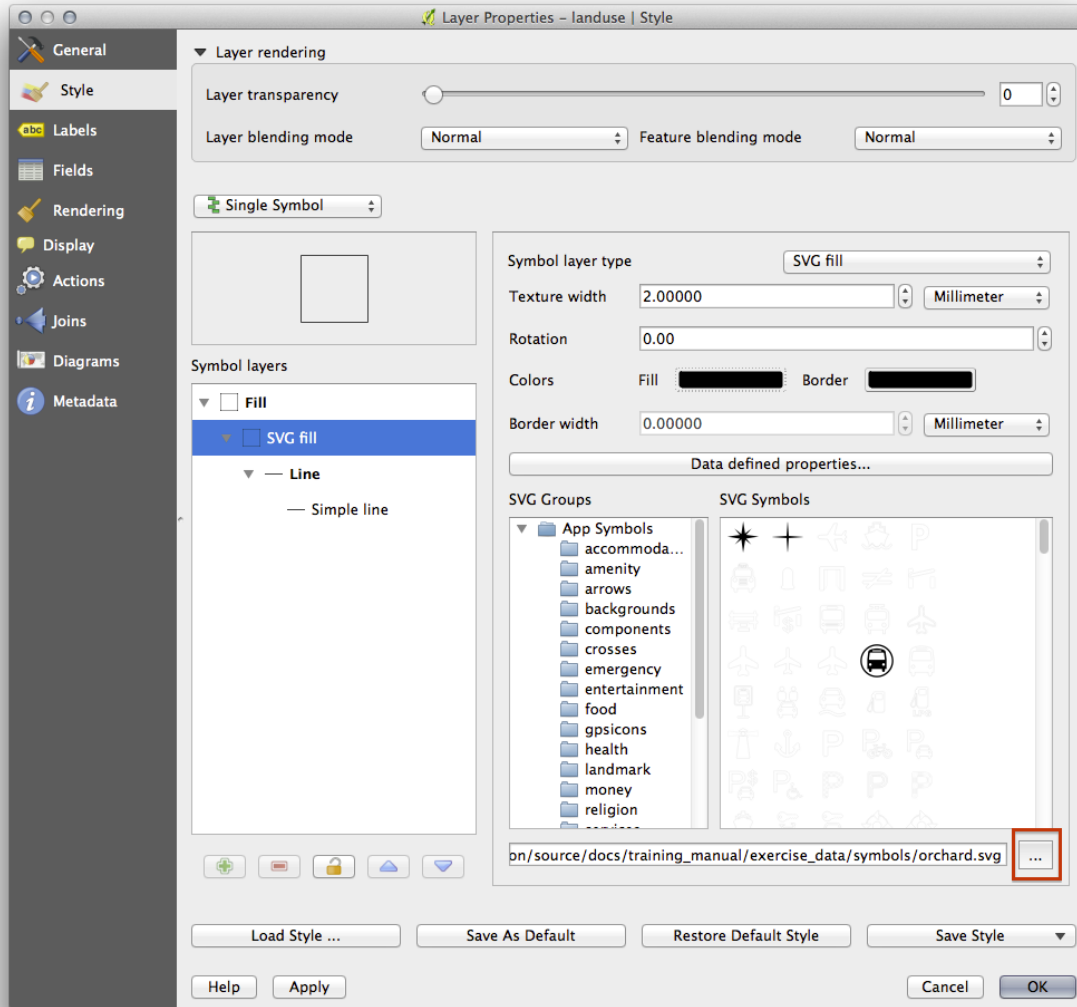
- Desenai o linie folosind instrumentul *Line*:
- Facei clic o dată pentru a începe linia. Reinei apăsată tasta `ctrl` pentru o acroare în trepte de 15 grade.
- Facei clic o dată pentru a termina segmentul de linie, apoi facei clic-dreapta pentru a finaliza linia.
- Change its color and width to match the circle's stroke and move it around as necessary, so that you end up with a symbol like this one:



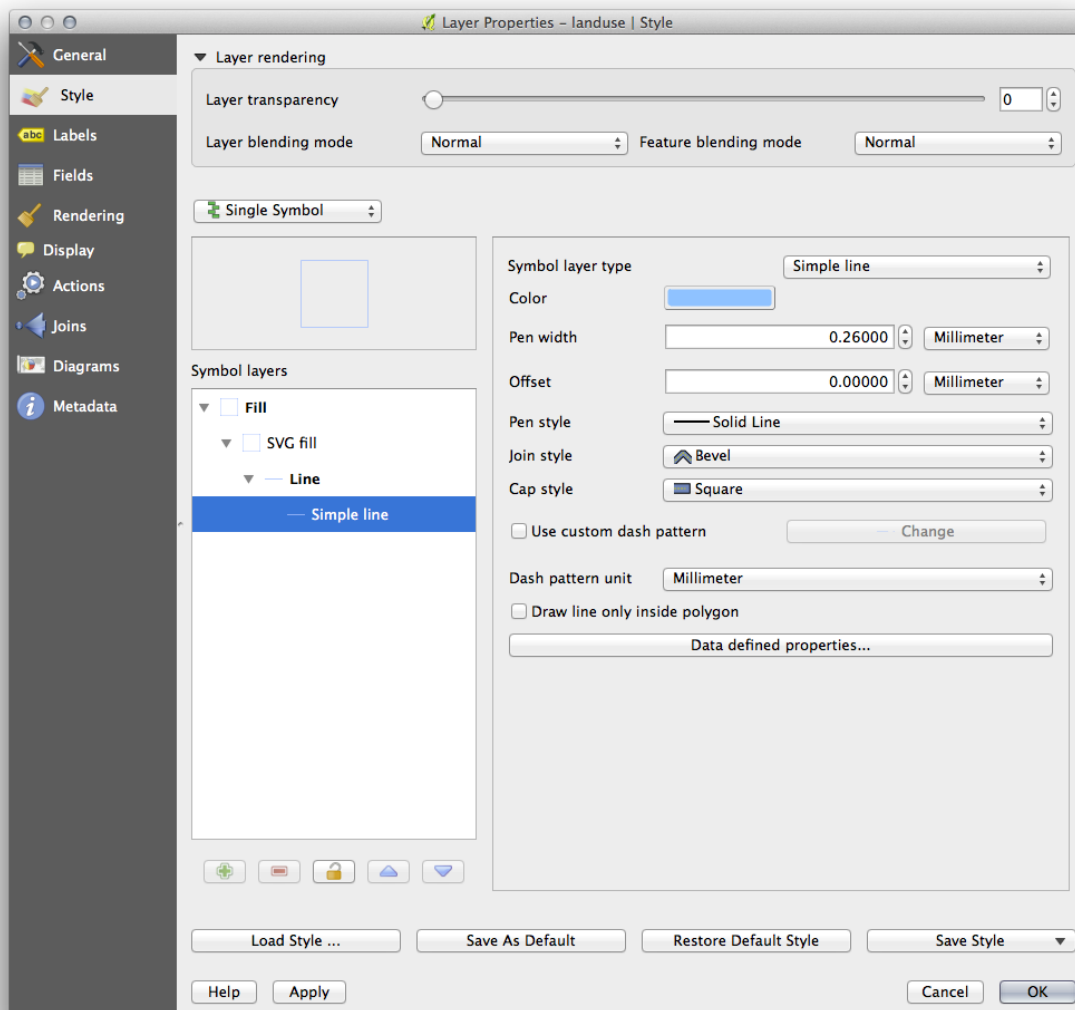
- Save it as *landuse\_symbol* under the directory that the course is in, under *exercise\_data/symbols*, as an SVG file.

În QGIS:

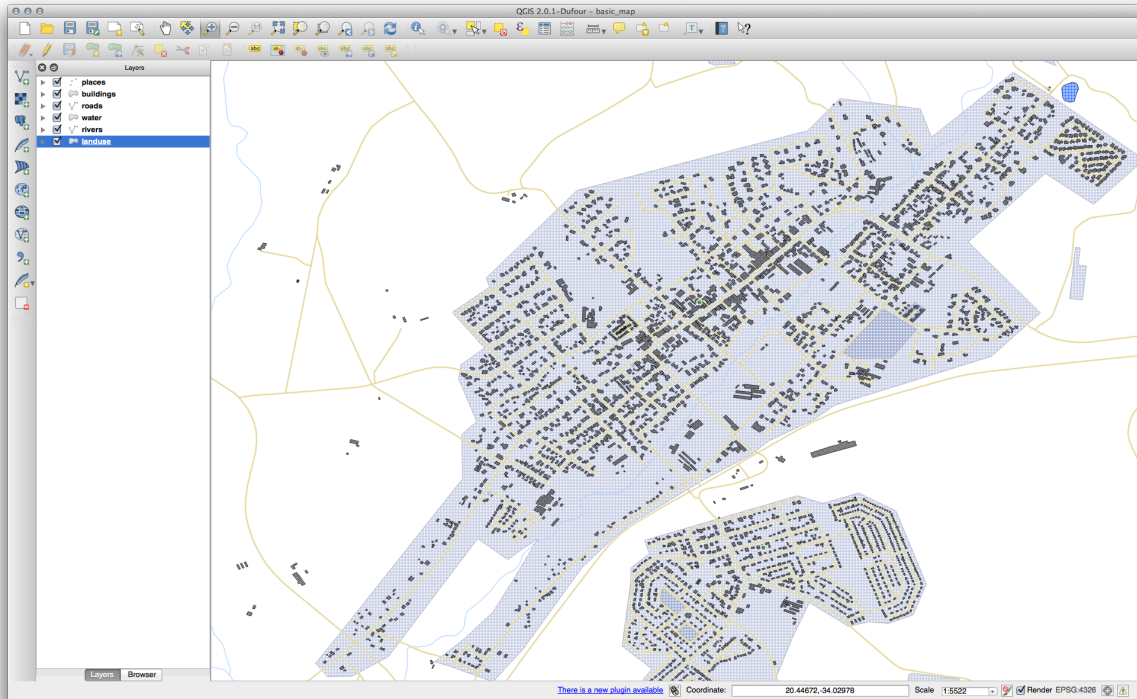
- Deschideți dialogul *Proprietăților Stratului* pentru stratul *landuse*.
- Change the symbol structure to the following and find your SVG image via the *Browse* button:



De asemenea, ai putea dori să actualizai marginea stratului svg:



Stratul de folosină a terenului ar trebui să aibă acum o textură ca aceea de pe această hartă:



### 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

Exemple de Hări Aspectuoase

### 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-ai amintit recent să efectuai o salvare a hării?

---





---

## 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, 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:

Deschideți tabela de atribute pentru stratul *places* (v. secțiunea “*Lucrul cu Date Vectoriale*”, dacă este necesar). Care câmp ar fi cel mai util pentru reprezentarea sub formă de etichetă, și de ce?

*Verificați-vă rezultatele*

#### 4.1.2 In Conclusion

Acum îți cum să folosești tabelul de atribute pentru a vedea ceea ce se află, de fapt, în datele pe care îl utilizezi. Orice set de date va fi util pentru dvs. numai dacă are atributele care vă interesează. Dacă îți 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. Vei afla cum să faci acest lucru în lecția următoare.

## 4.2 Lesson: Instrumentul Etichetă

Labels can be added to a map to show any information about an object. Any vector layer can have labels associated with it. These labels rely on the attribute data of a layer for their content.

---


**Note:** The *Layer Properties* dialog does have a *Labels* tab, which now offers the same functionality, but for this example we'll use the *Label tool*, accessed via a toolbar button.

---

**Scopul acestei lecii:** 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.

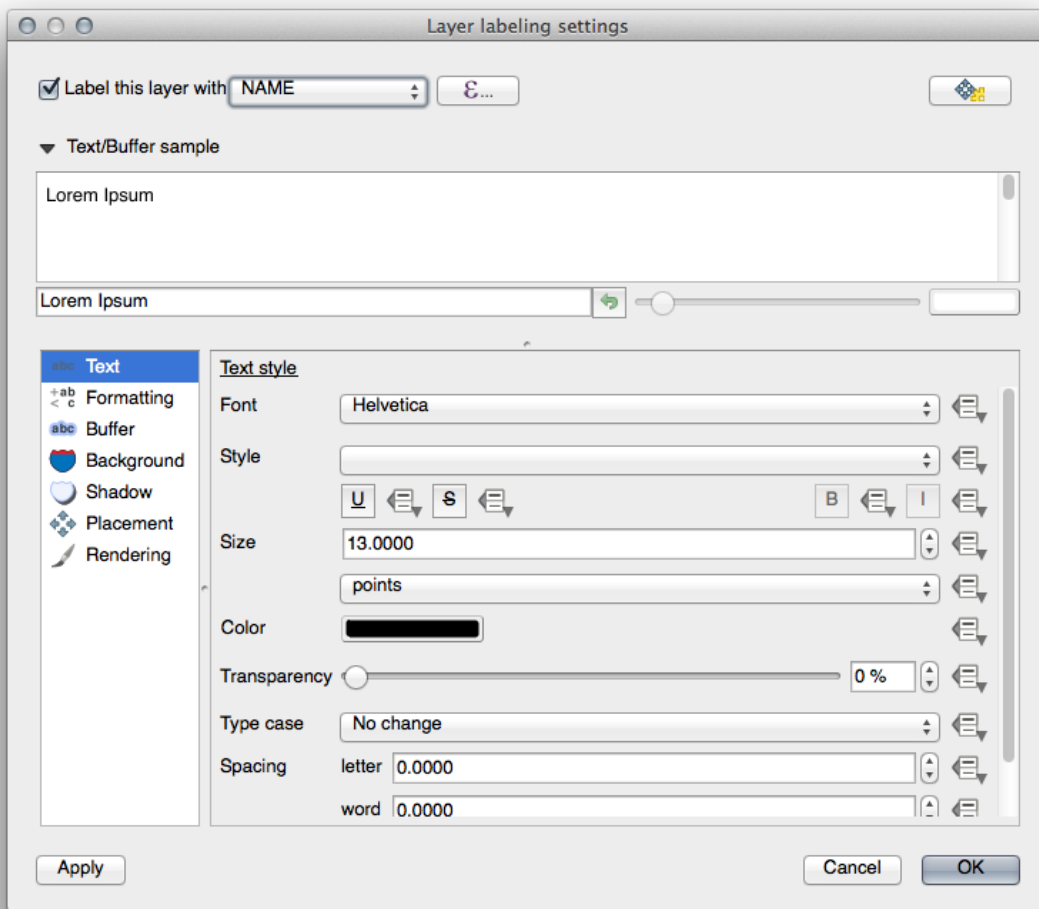
- Mergeți la elementul de meniu *View* → *Toolbars*.
- Asigurați-vă că elementul *Label* are o bifă alături. În caz contrar, faceți clic pe elementul *Label* pentru a-l activa.
- Clic pe stratul *places* din *Lista straturilor*, astfel încât acesta să fie evidențiat.
- Click on the following toolbar button: 

Acesta va deschide dialogul *Setărilor pentru etichetarea stratului*.

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

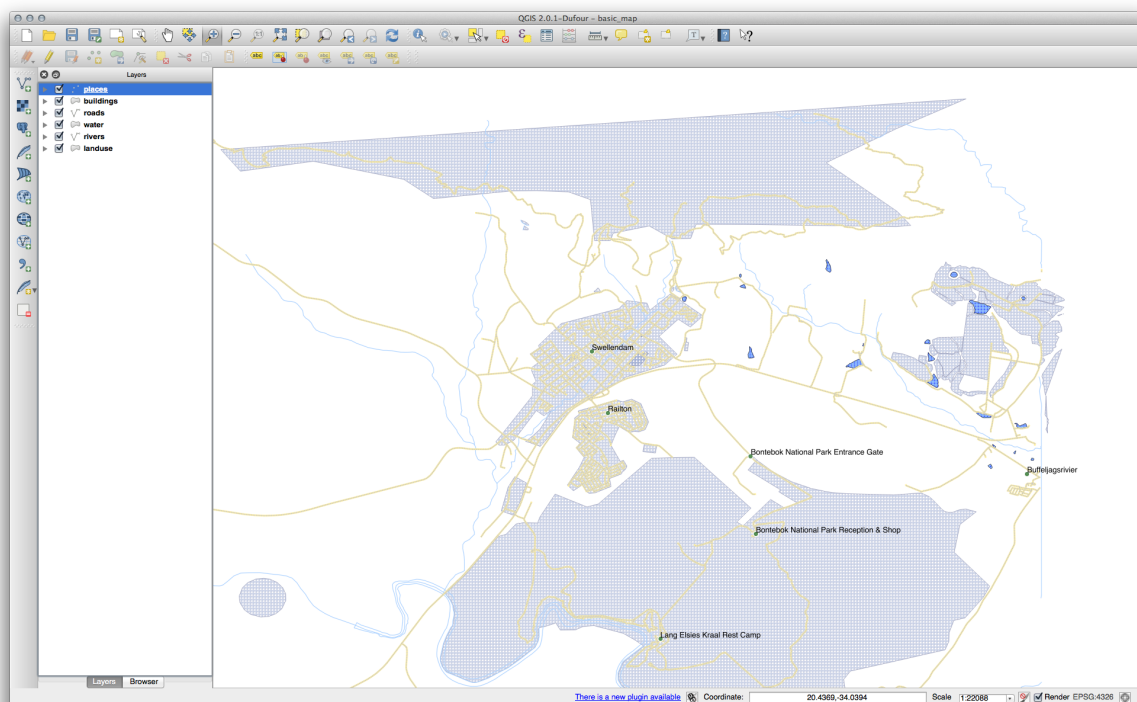
You'll need to choose which field in the attributes will be used for the labels. In the previous lesson, you decided that the *NAME* field was the most suitable one for this purpose.

- Selectați *numele* din listă:



- Clic pe *OK*

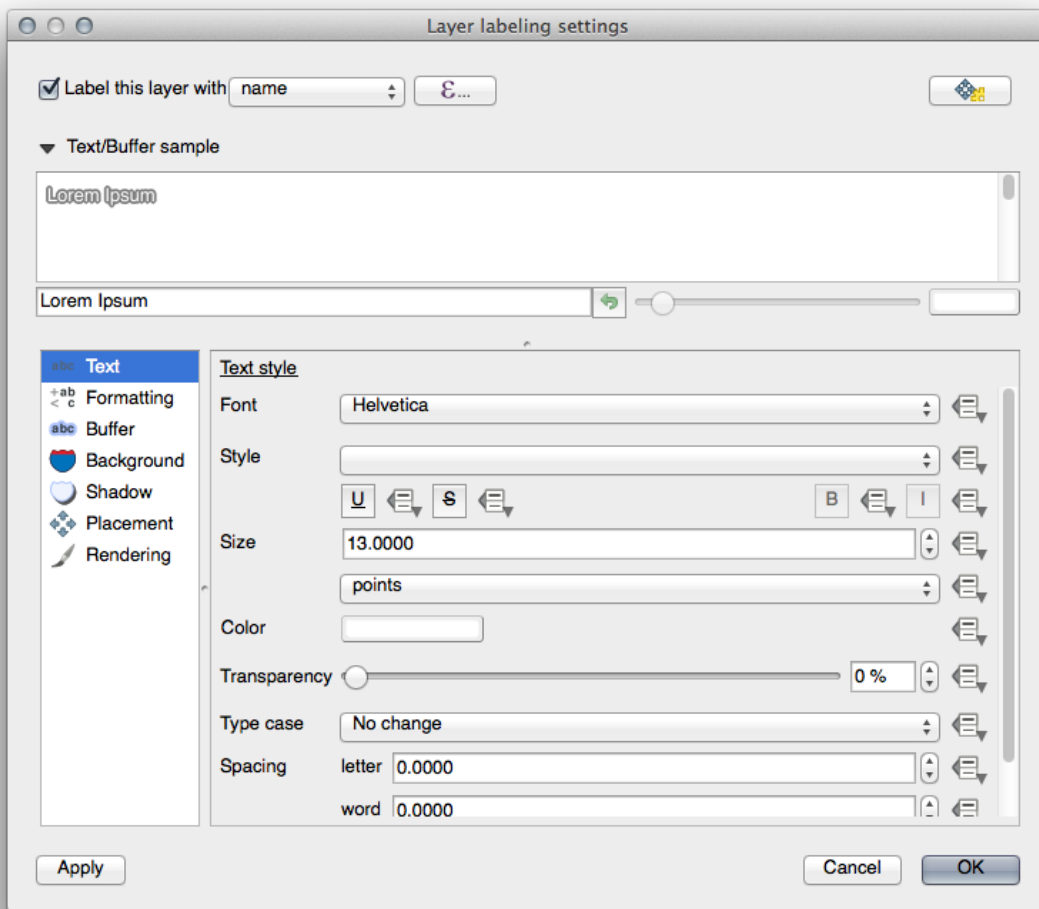
Etichetele hării ar trebui să arate astfel:



#### 4.2.2 Follow Along: Opiunile de Schimbare a Etichetelor

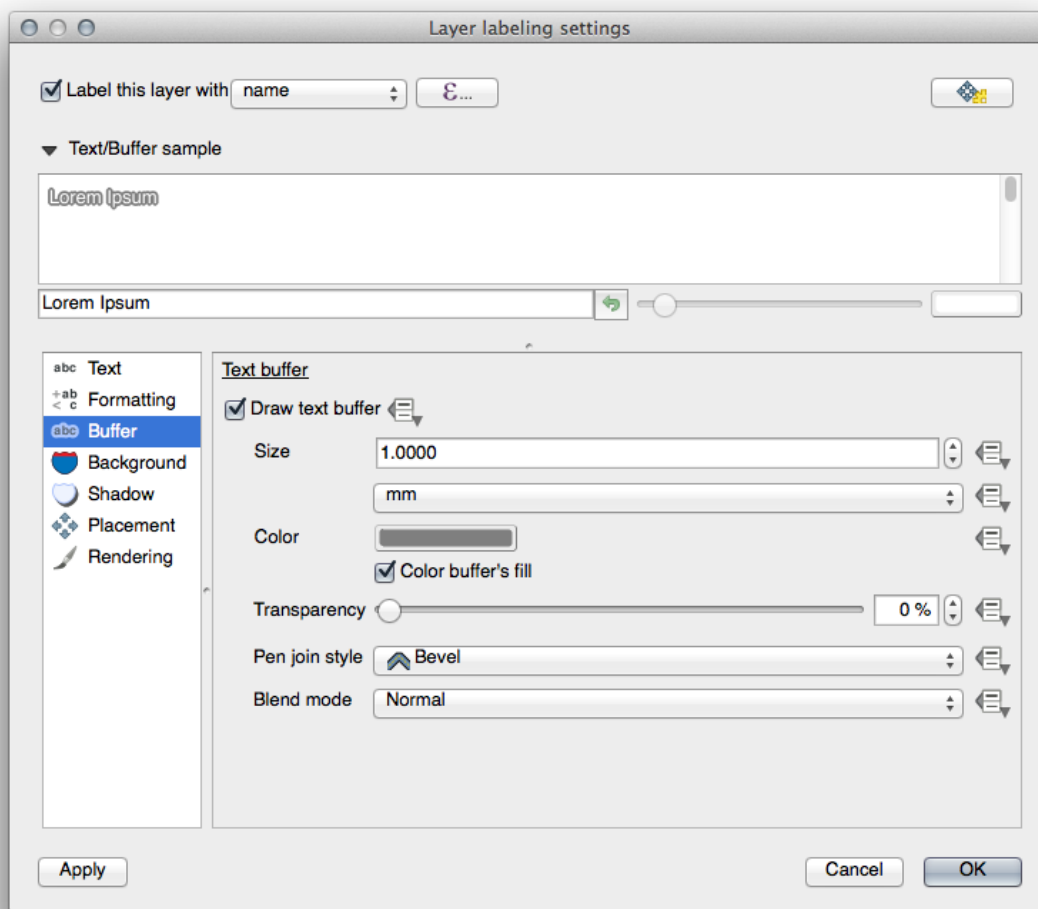
În funcție de stilurile alese pentru harta dvs. din lecțiile anterioare, e posibil să descoperiți că etichetele nu sunt formate corespunzător, fie se suprapun, fie nu sunt prea departe de simbolurile lor de tip punct.

- 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:



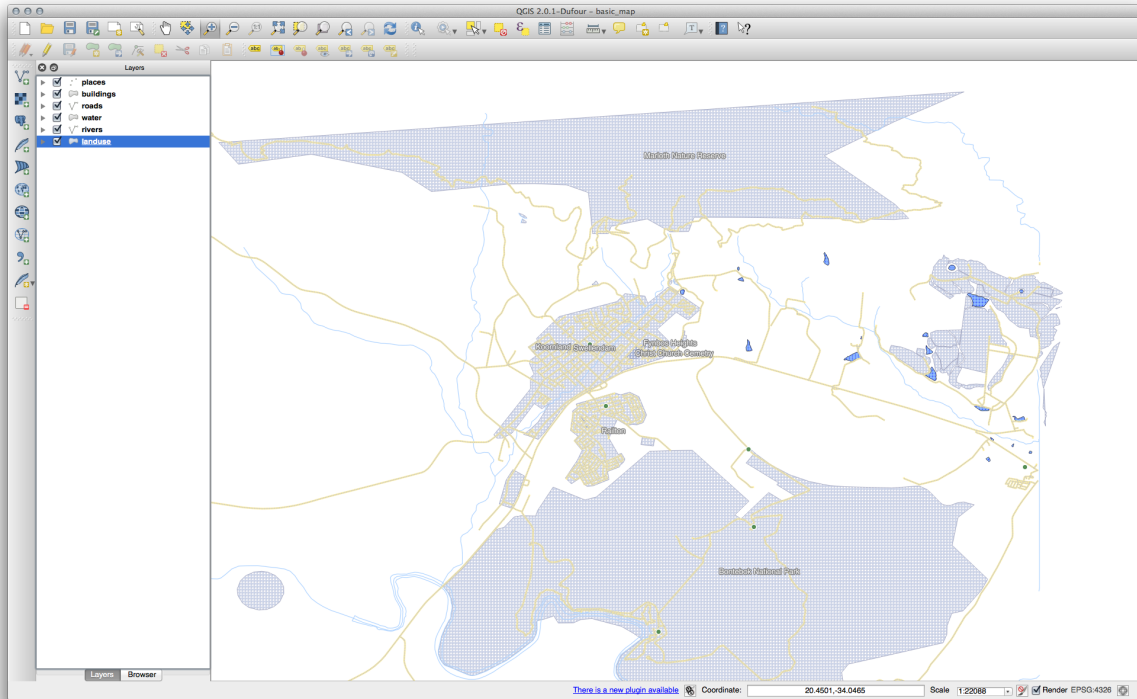
That's the font problem solved! Now let's look at the problem of the labels overlapping the points, but before we do that, let's take a look at the *Buffer* option.

- Deschideți dialogul *Instrumentului etichetă*.
- Selectați *Tamponul* din lista opțiunilor enumerate în stânga.
- Selectați checkbox-ul lângă *Draw text buffer*, apoi alegeți opțiunile pentru a se potrivi cu cele arătate aici:



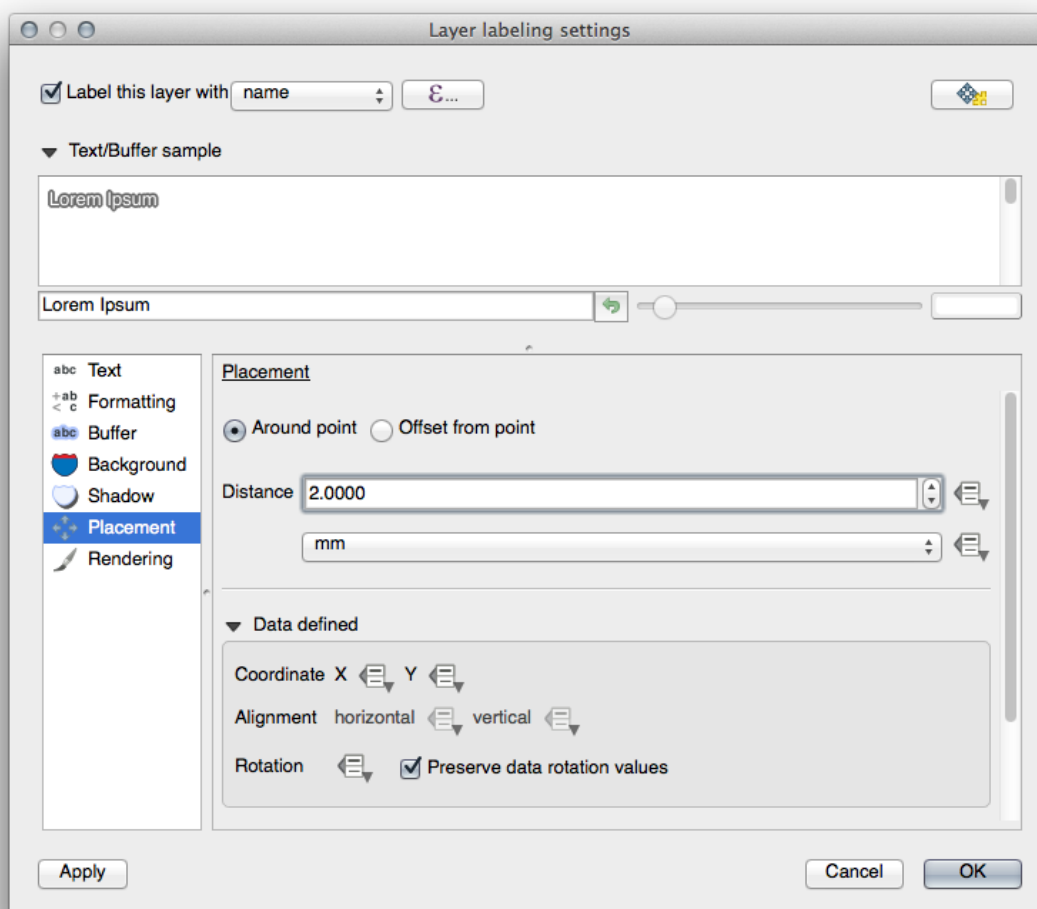
- Clic pe *Aplicare*.

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.

- In the *Label tool* dialog, go to the *Placement* tab.
- 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: Using Labels Instead of Layer Symbology

In many cases, the location of a point doesn't need to be very specific. For example, most of the points in the *places* layer refer to entire towns or suburbs, and the specific point associated with such features is not that specific on a large scale. In fact, giving a point that is too specific is often confusing for someone reading a map.

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.

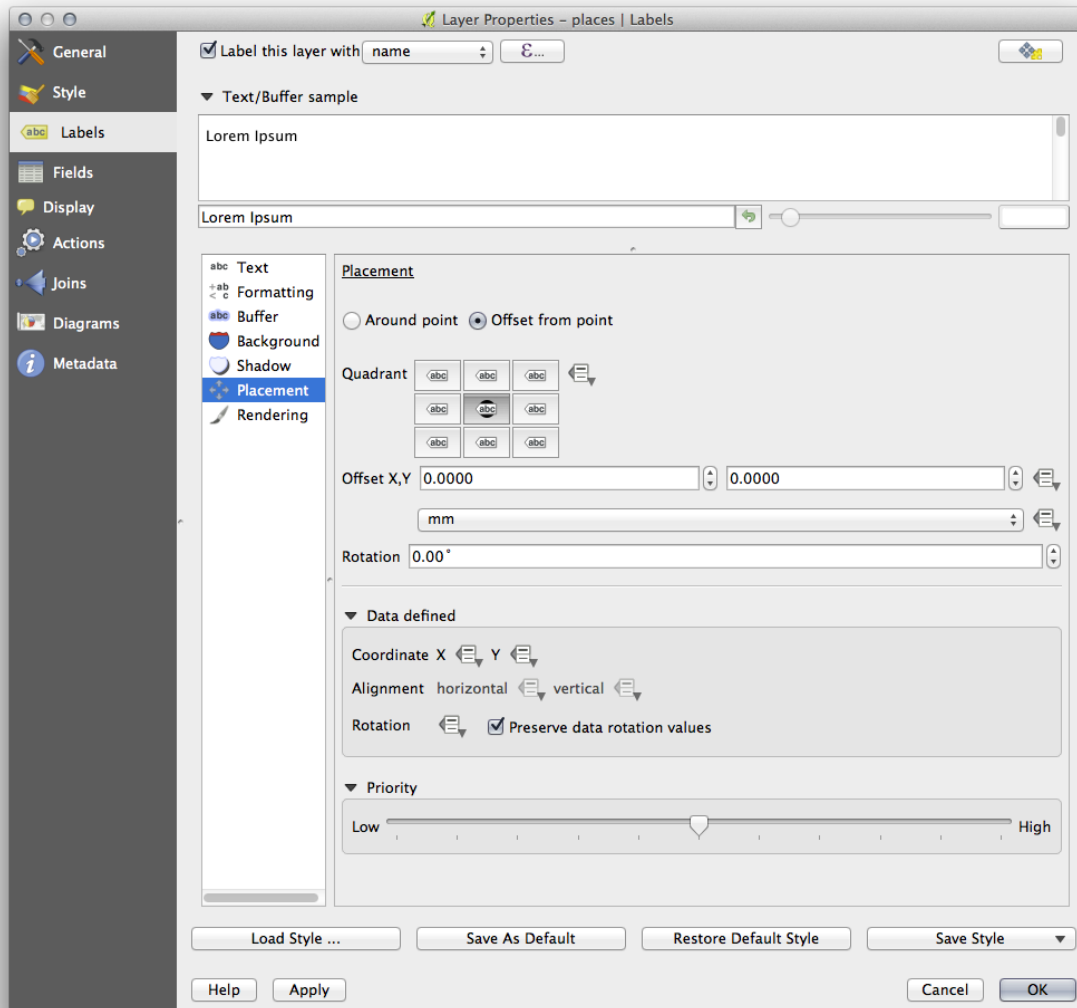
So, to prevent this kind of misunderstanding, it's often useful to deactivate the point symbols and replace them completely with labels.

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

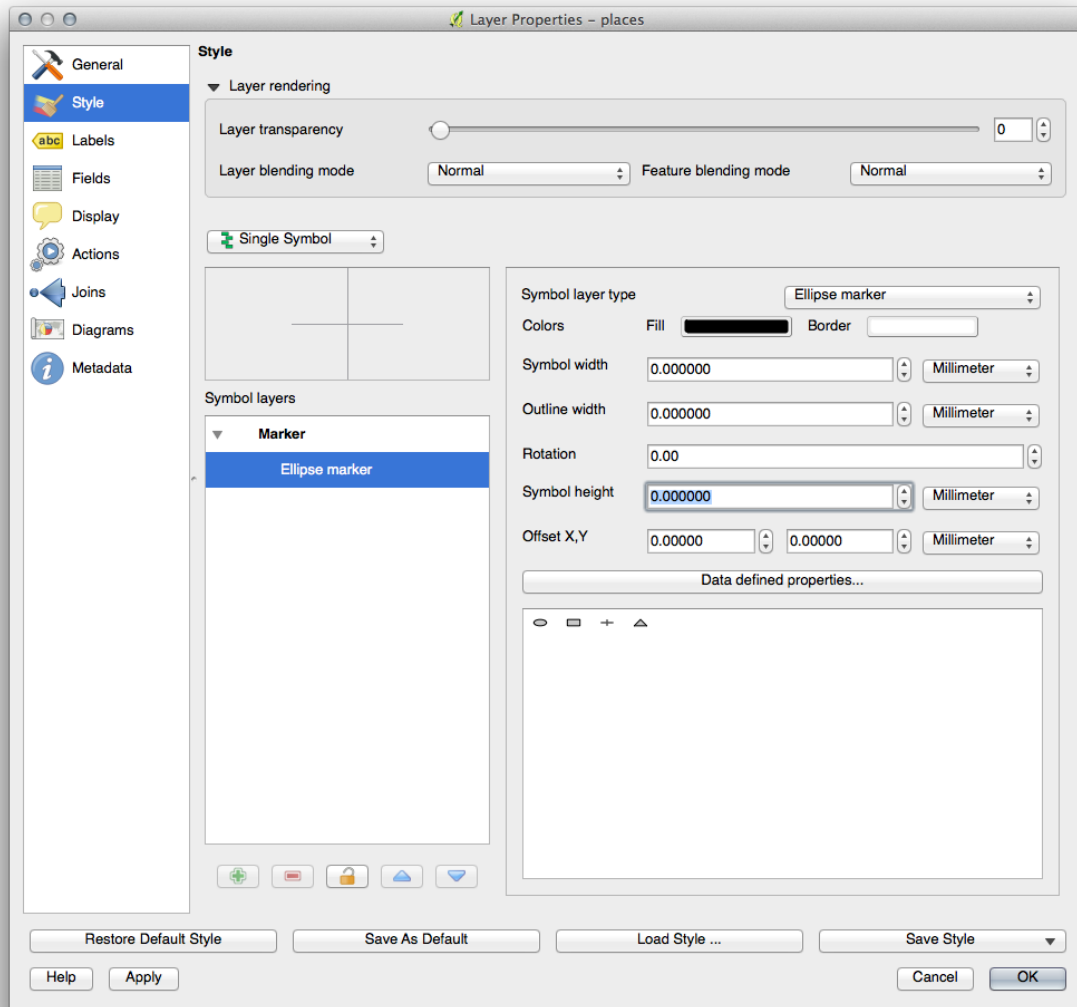
- Open the *Layer labeling settings* dialog for the *places* layer.
- Select the *Placement* option from the options list.
- Click on the *Offset from point* button.



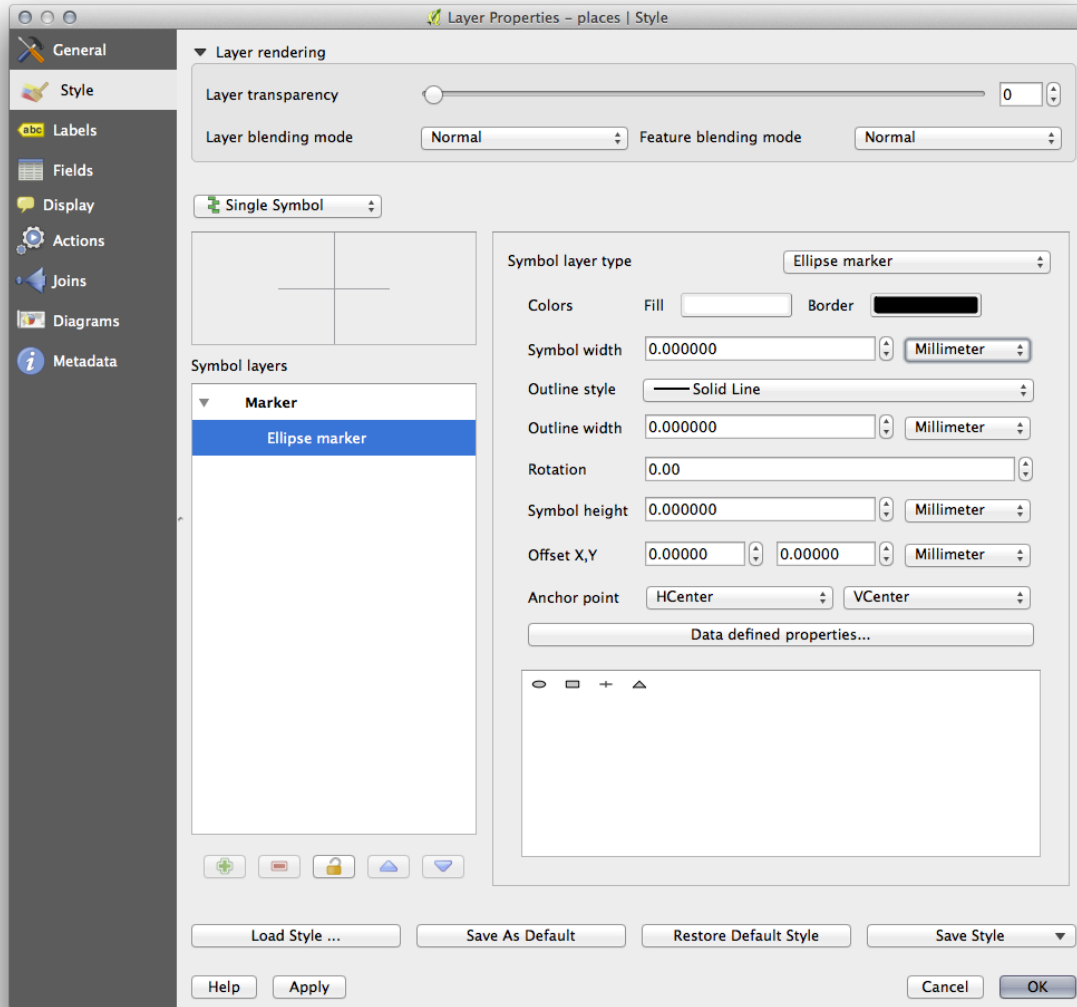
This will reveal the *Quadrant* options which you can use to set the position of the label in relation to the point marker. In this case, we want the label to be centered on the point, so choose the center quadrant:



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



- Click *OK* and you'll see this result:



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.

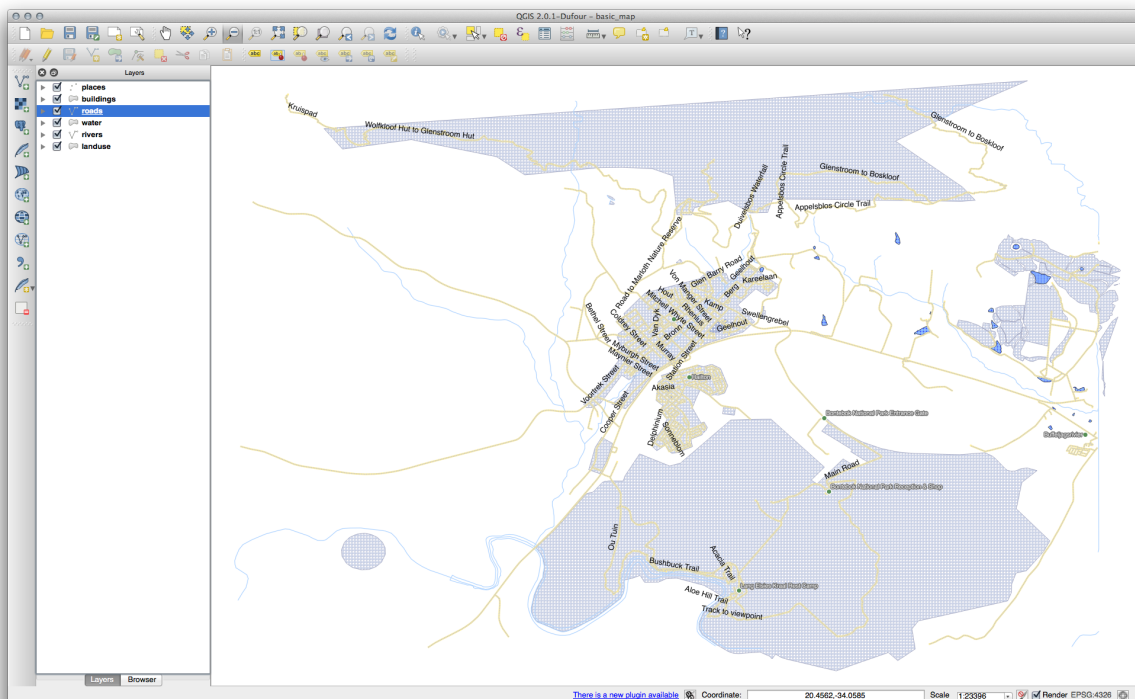
*Verificai-vă rezultatele*

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

*Verificai-vă rezultatele*

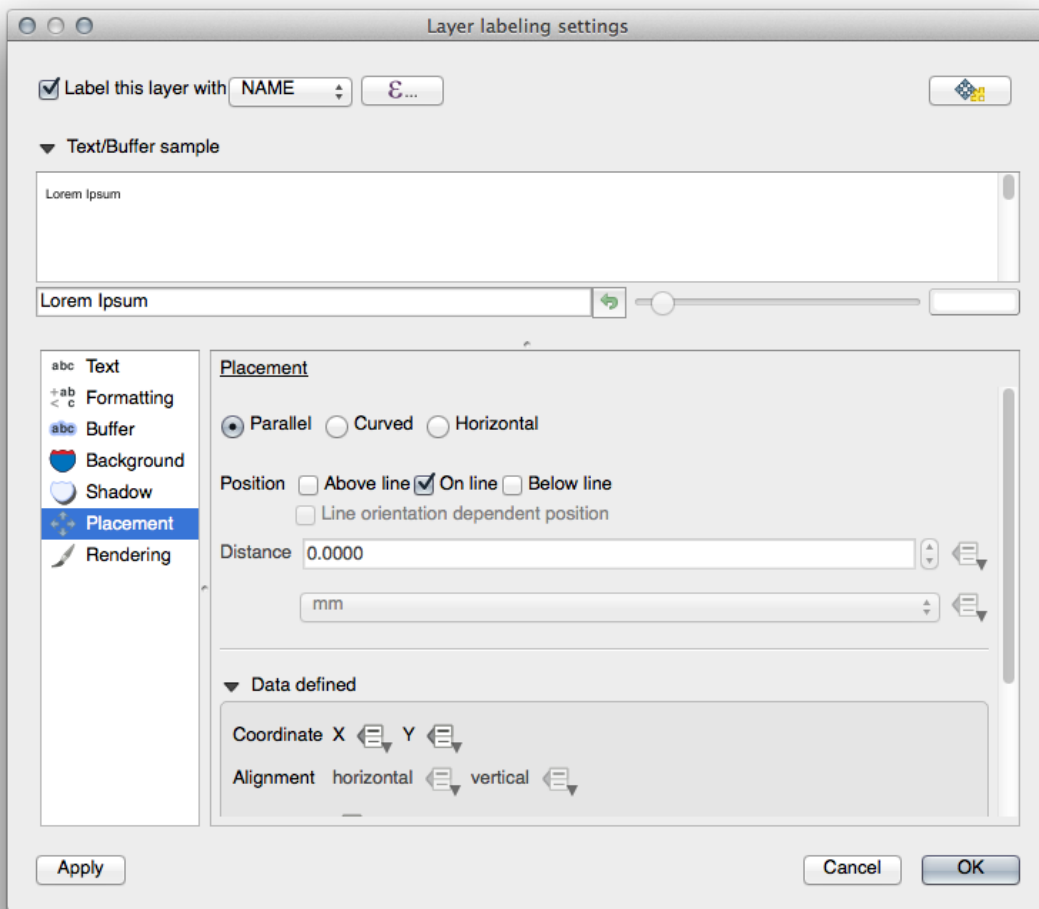
## 4.2.5 Follow Along: Etichetarea Liniilor

Now that you know how labeling works, there's an additional problem. Points and polygons are easy to label, but what about lines? If you label them the same way as the points, your results would look like this:



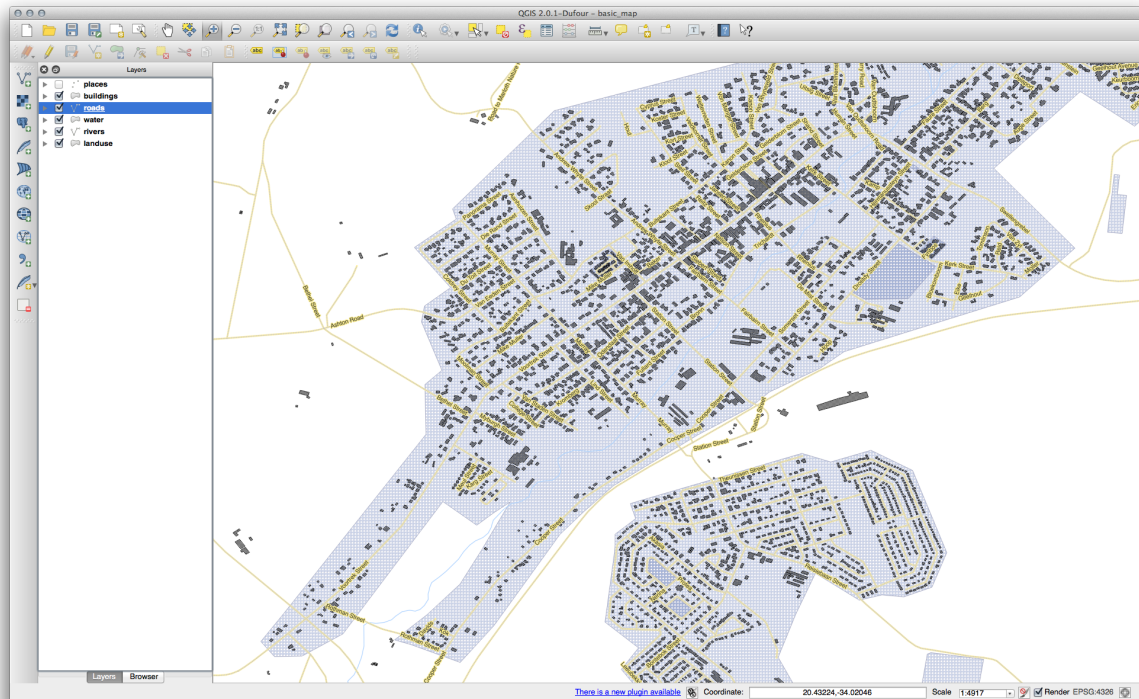
Vom reformata acum etichetarea stratului *roads*, astfel încât acestea să fie uor de îneles.

- Ascundeți stratul *Places*, astfel încât el să nu vă deranjeze.
- Activai etichetele din stratul *streets*, ca i mai înainte.
- Setai *Mărimea* fontului la 10 astfel încât să putei vedea mai multe etichete.
- Focalizai în aria oraului Swellendam.
- In the *Label tool* dialog's *Advanced* tab, choose the following settings:



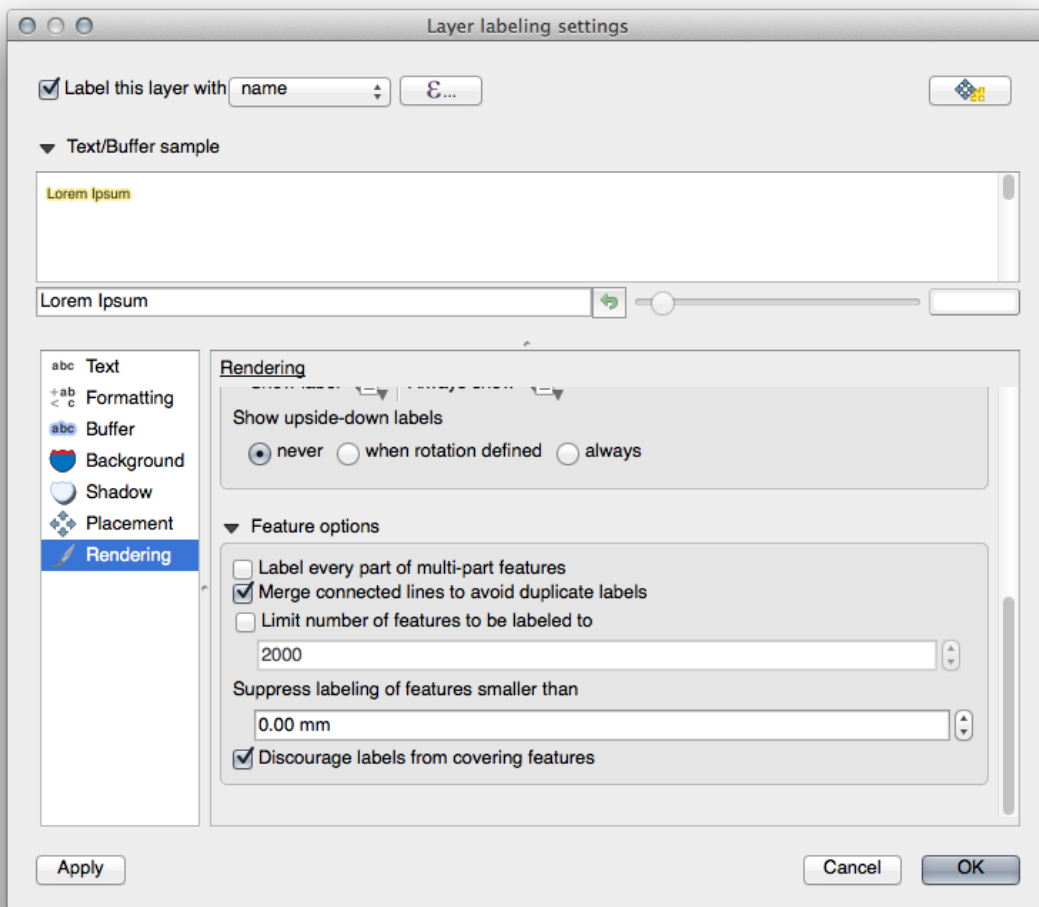
You'll probably find that the text styling has used default values and the labels are consequently very hard to read. Set the label text format to have a dark-grey or black `Color` and a light-yellow `buffer`.

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*

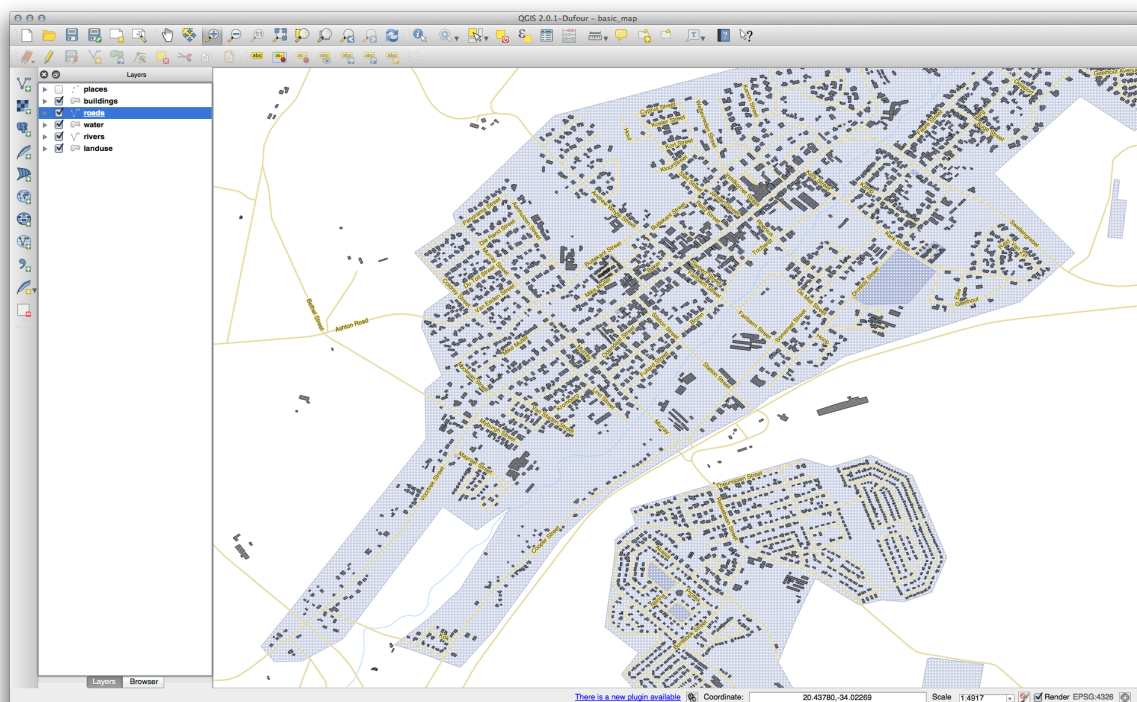
Another useful function is to prevent labels being drawn for features too short to be of notice.

- 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.

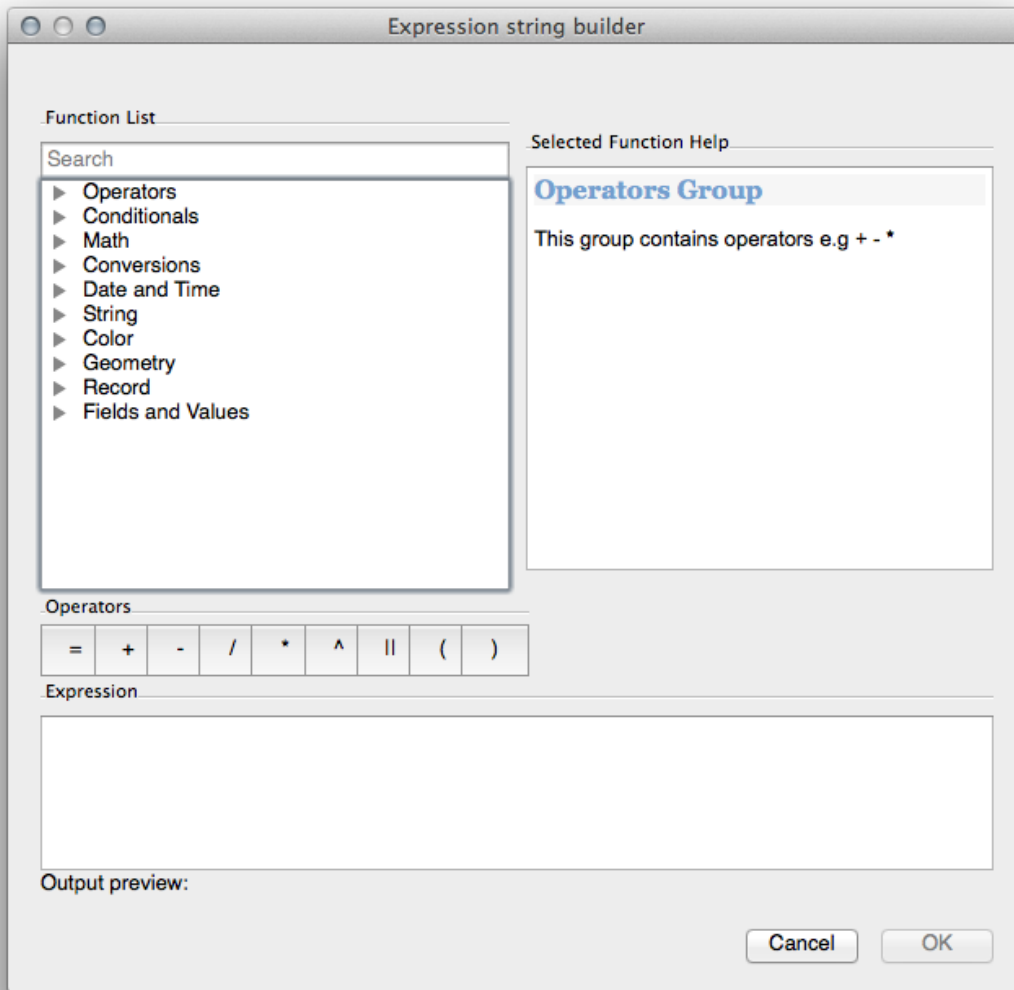
#### 4.2.6 Follow Along: Setărilor Definite cu ajutorul Datelor

- Dezactivai etichetele stratului *Streets*.
- Rezactivai etichetele stratului *Places*.
- Deschidei tabela de attribute a stratului *Places*, prin intermediul butonului .

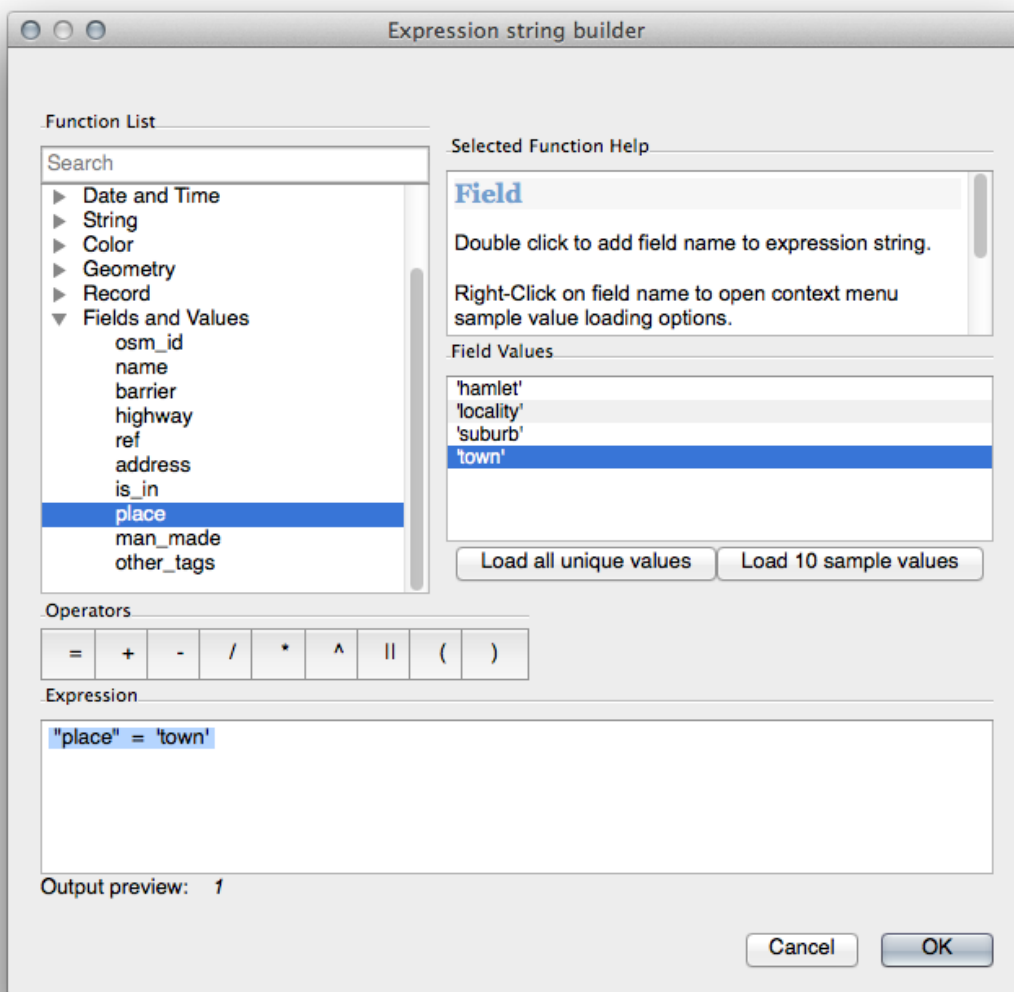
It has one fields which is of interest to us now: `place` which defines the type of urban area for each object. We can use this data to influence the label styles.

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

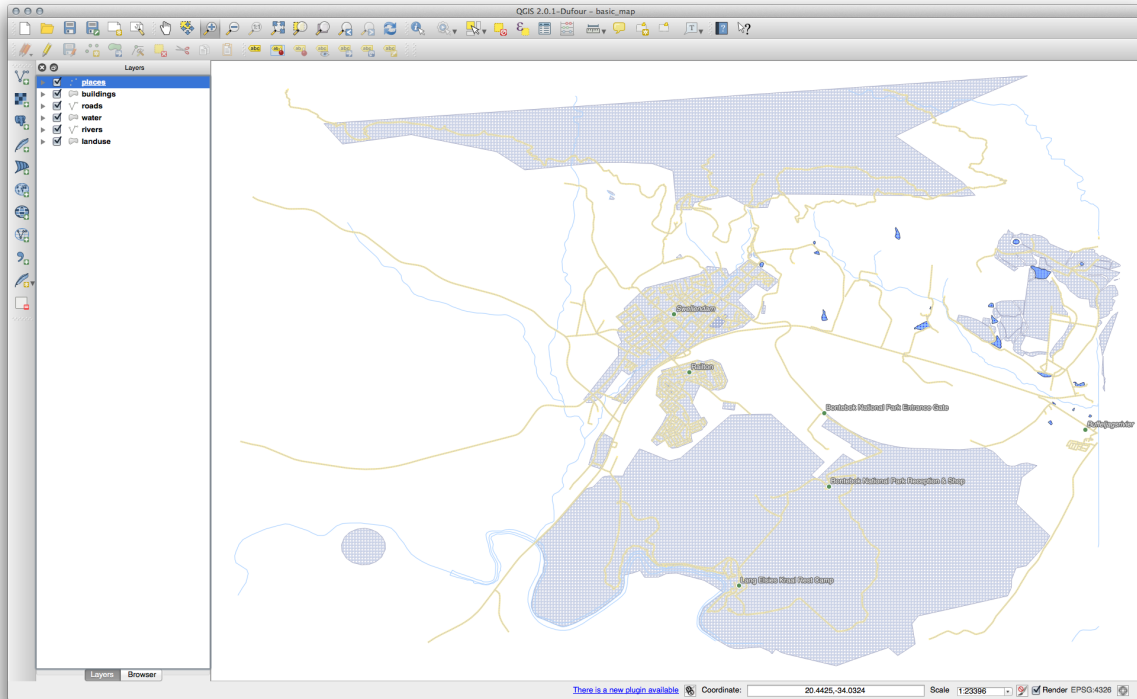




In the text input, type: "place" = 'town' and click *Ok* twice:




Observai-i efectele:



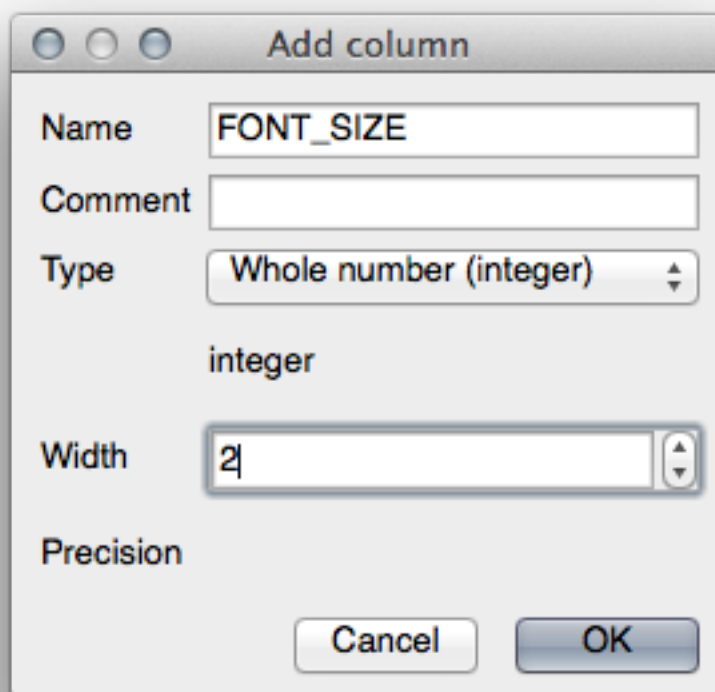
#### 4.2.7 Try Yourself Utilizarea Setărilor Definite cu ajutorul Datelor

**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*.
- Intrați în modul de editare făcând clic pe acest buton: 
- 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).

Verificai-vă rezultatele

## 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 attribute obligatorii i vă aflați în modul de editare.)

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

## 4.2.9 In Conclusion

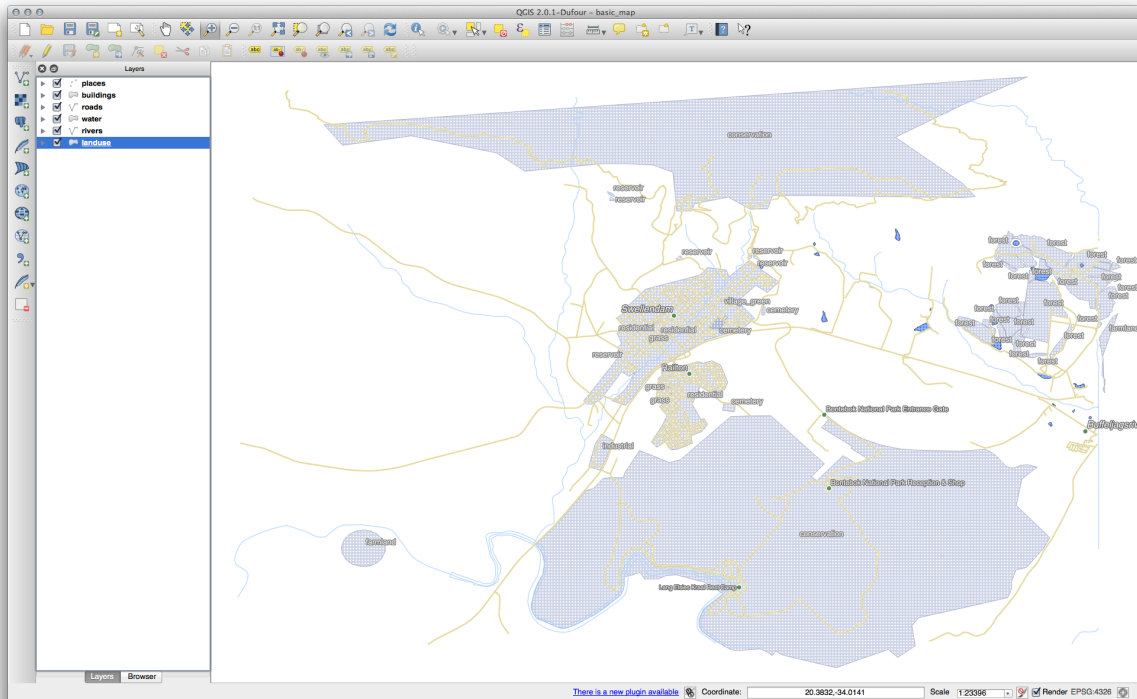
Ai învățat cum să folosiți atributele stratului, pentru a crea în mod dinamic etichetele. Acest lucru poate face harta mult mai informativă și mai elegantă!

## 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

Labels are a good way to communicate information such as the names of individual places, but they can't be used for everything. For example, let's say that someone wants to know what each *landuse* area is used for. Using labels, you'd get this:

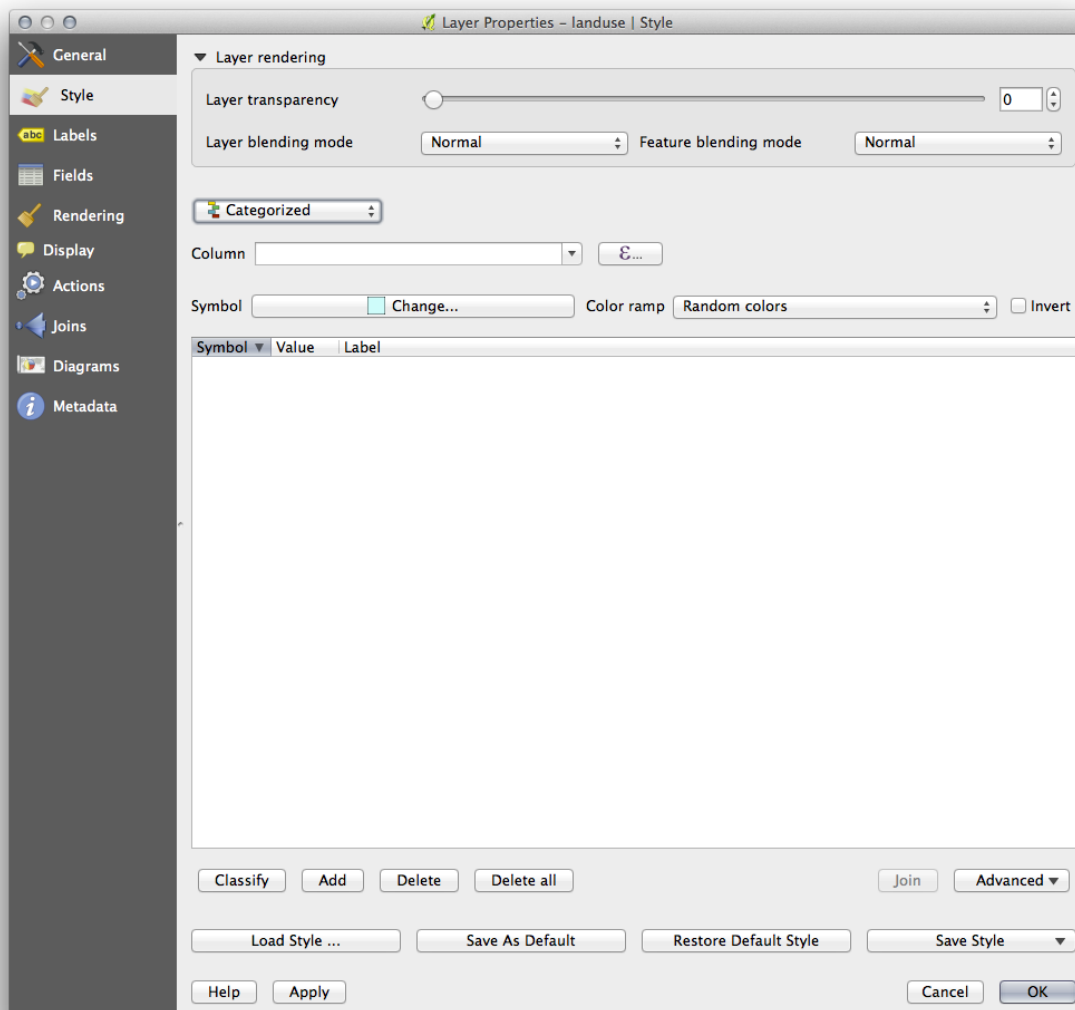


Acest lucru face etichetarea hărții dificil de înțeles, i chiar copleitoare atunci când există suprafee de teren cu numeroase utilizări.

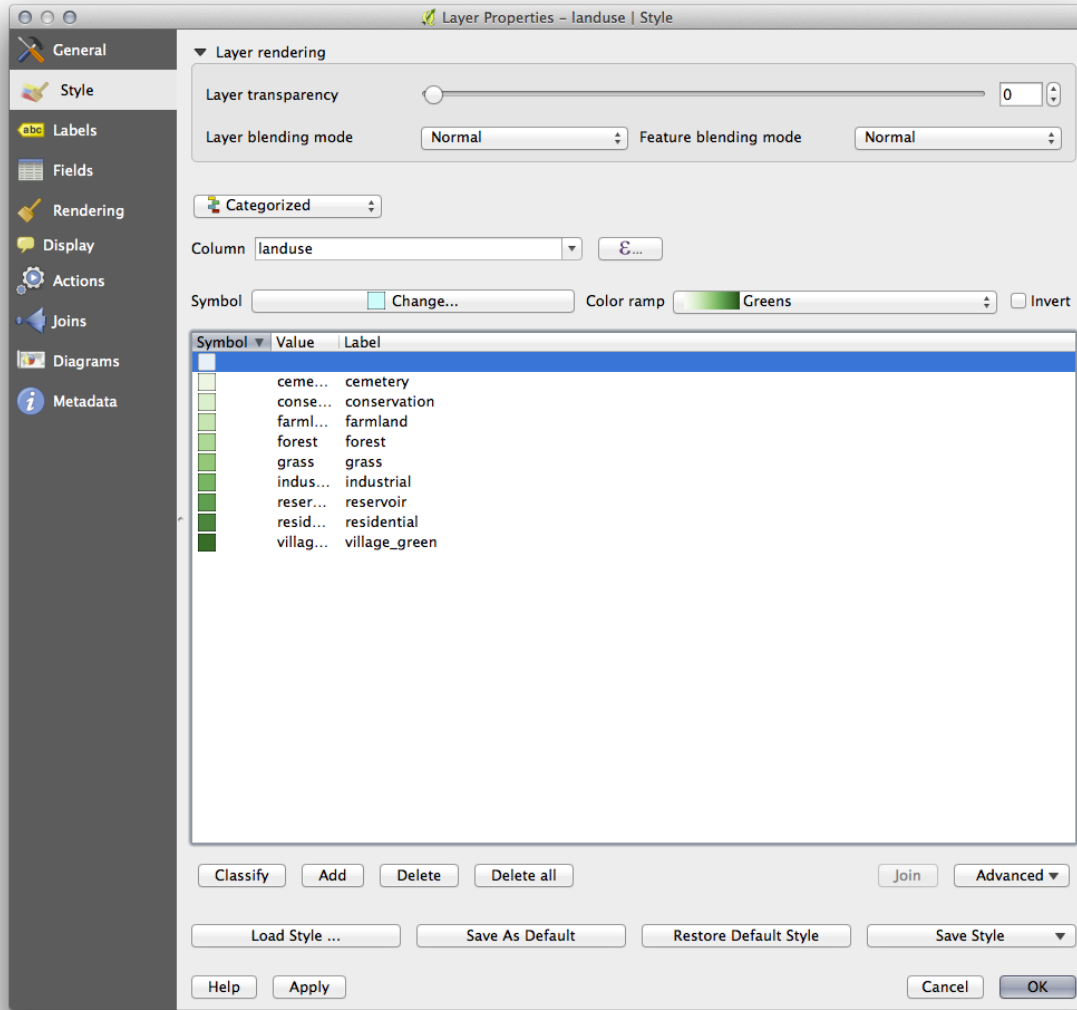
**Scopul acestei lecții:** De a afla cum se pot clasifica în mod eficient datele vectoriale.

### 4.3.1 Follow Along: Clasificarea Datelor Nominale

- Deschideți dialogul *Proprietăților Stratului* pentru stratul *landuse*.
- Mergeți la fila *Stil*.
- Click on the dropdown that says *Single Symbol* and change it to *Categorized*:

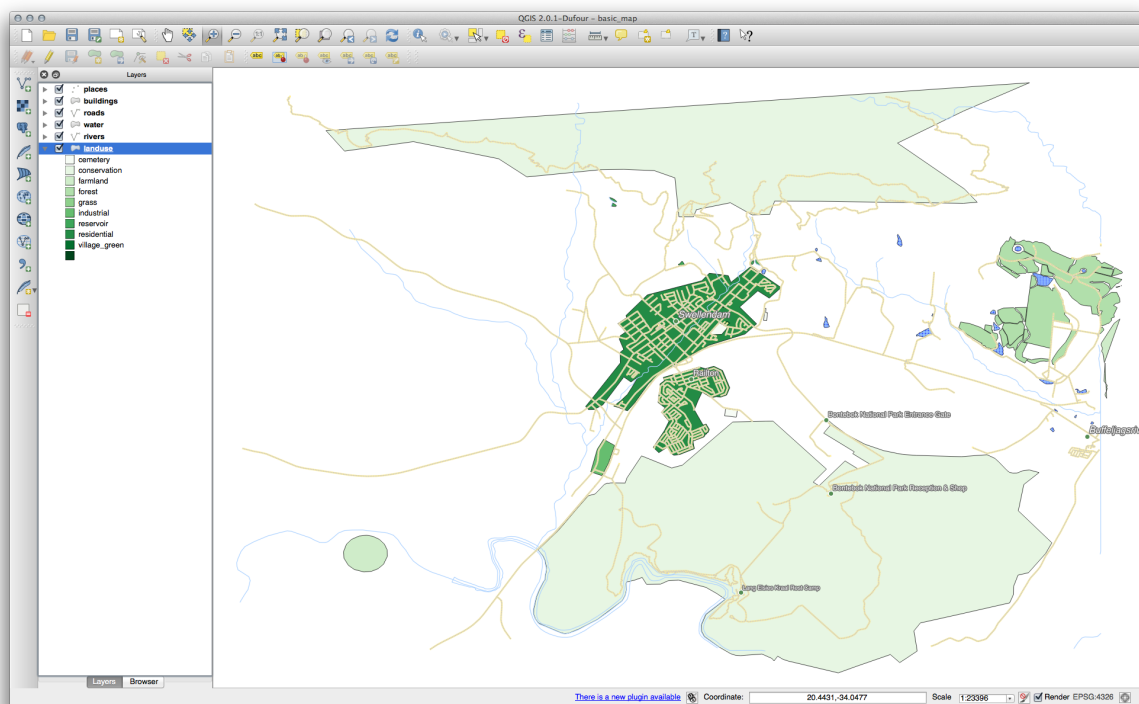


- In the new panel, change the *Column* to *landuse* and the *Color ramp* to *Greens*.
- Facei clic pe butonul etichetat *Classify*:

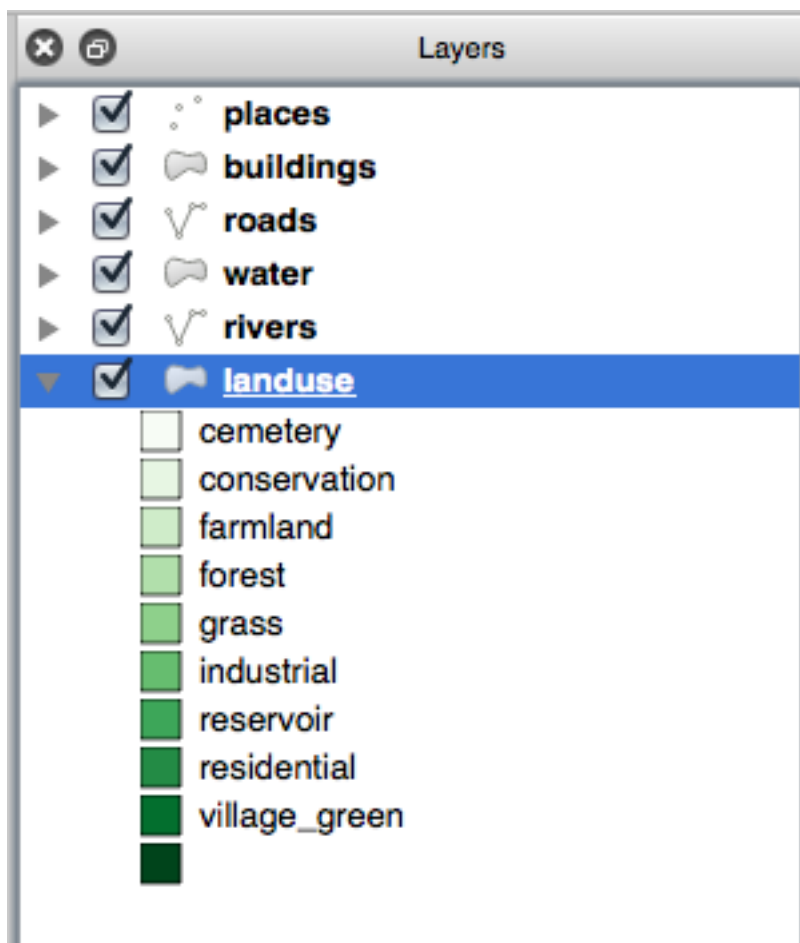


- Clic pe *OK*

Vei vedea ceva de genul următor:



- Click the arrow (or plus sign) next to *landuse* in the *Layer list*, you'll see the categories explained:



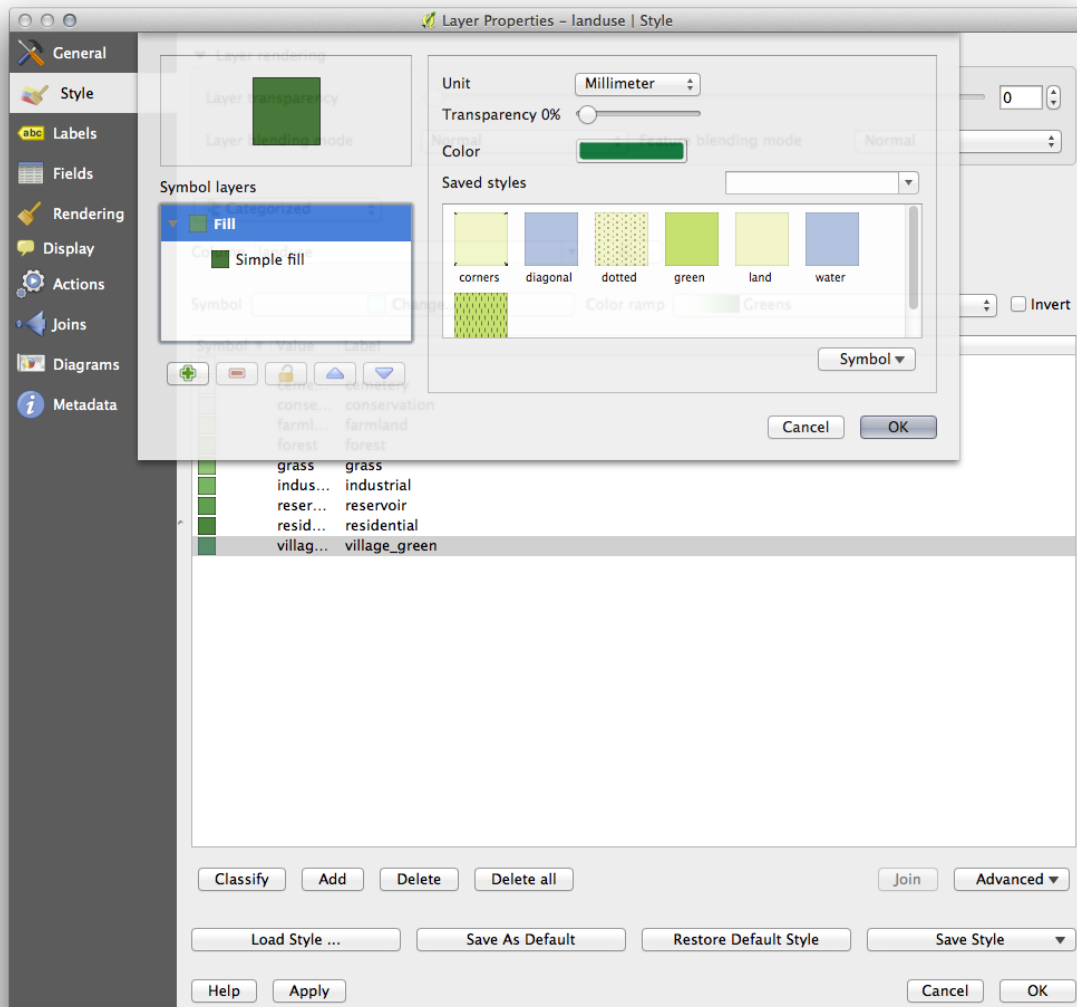
Now our landuse polygons are appropriately colored and are classified so that areas with the same land use are the same color. You may wish to remove the black border from the *landuse* layer:



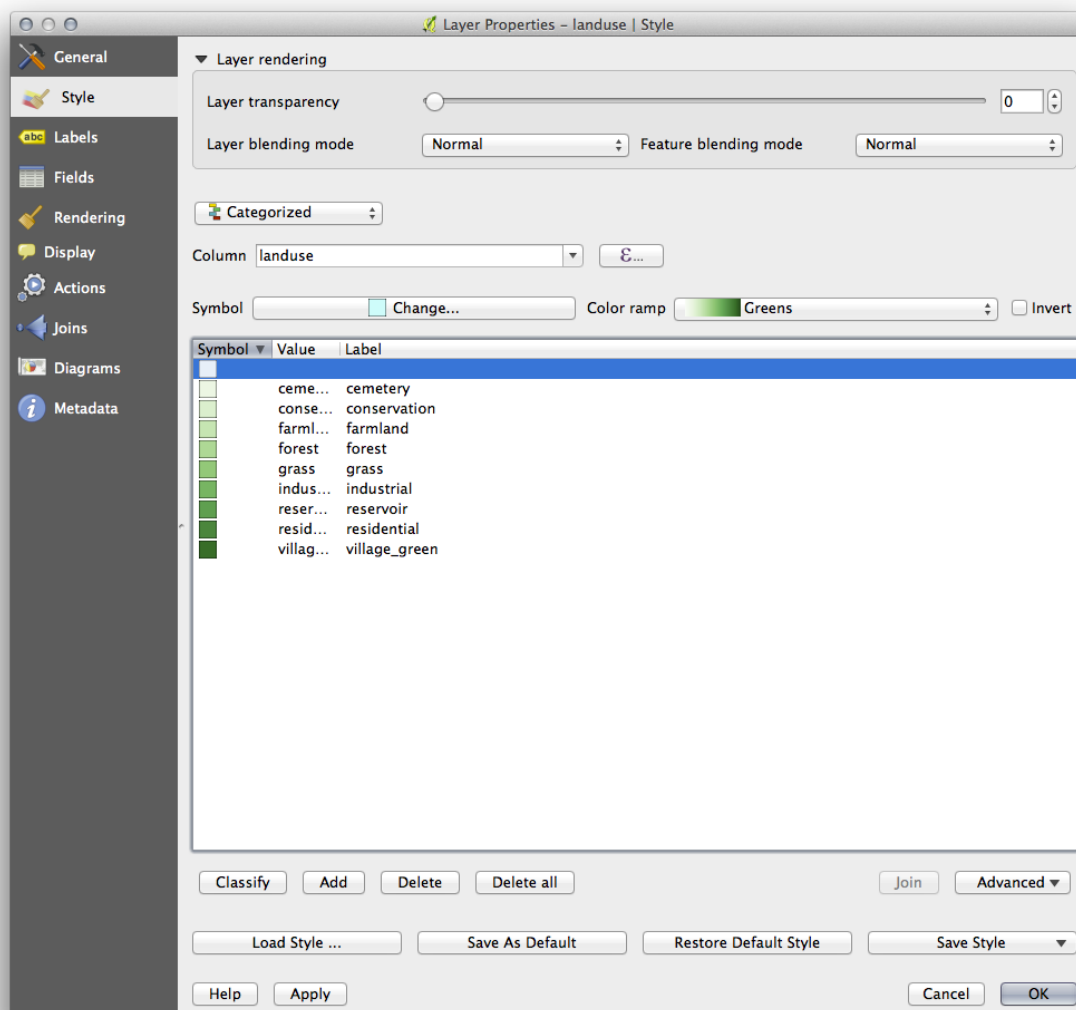
- Deschideți *Proprietățile Stratului*, mergeți la fila *Style*, apoi selectați *Symbol*.
- Change the symbol by removing the border from the *Simple Fill* layer and click *OK*.

Vei 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:



Observai că există o categorie necompletată:



This empty category is used to color any objects which do not have a landuse value defined or which have a *NULL* value. It is important to keep this empty category so that areas with a *NULL* value are still represented on the map. You may like to change the color to more obviously represent a blank or *NULL* value.

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

### 4.3.2 Try Yourself Mai Multe Clasificări

If you're only following the basic-level content, use the knowledge you gained above to classify the *buildings* layer. Set the categorisation against the *building* column and use the *Spectral* color ramp.

---

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

---

### 4.3.3 Follow Along: Raia 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.

In the example above, we used nominal classification to assign each farm to the town that it is administered by. Now we will use ratio classification to classify the farms by area.

- 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.

- Închideți dialogul *Stilului*.
- 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.

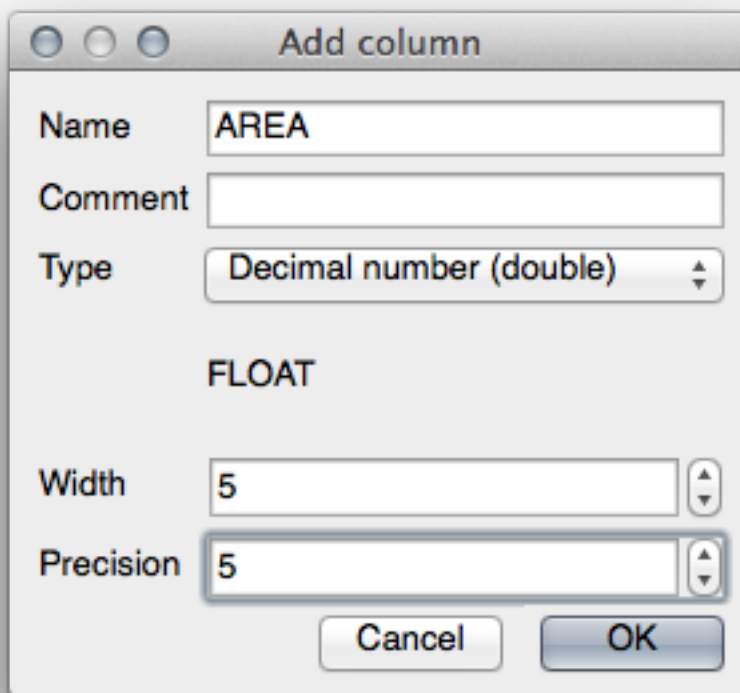
- Introduceți modul de editare, făcând clic pe acest buton:



- Adăugați o nouă coloană cu acest buton:



- Configurați dialogul care apare, în felul următor:



- Clic pe *OK*

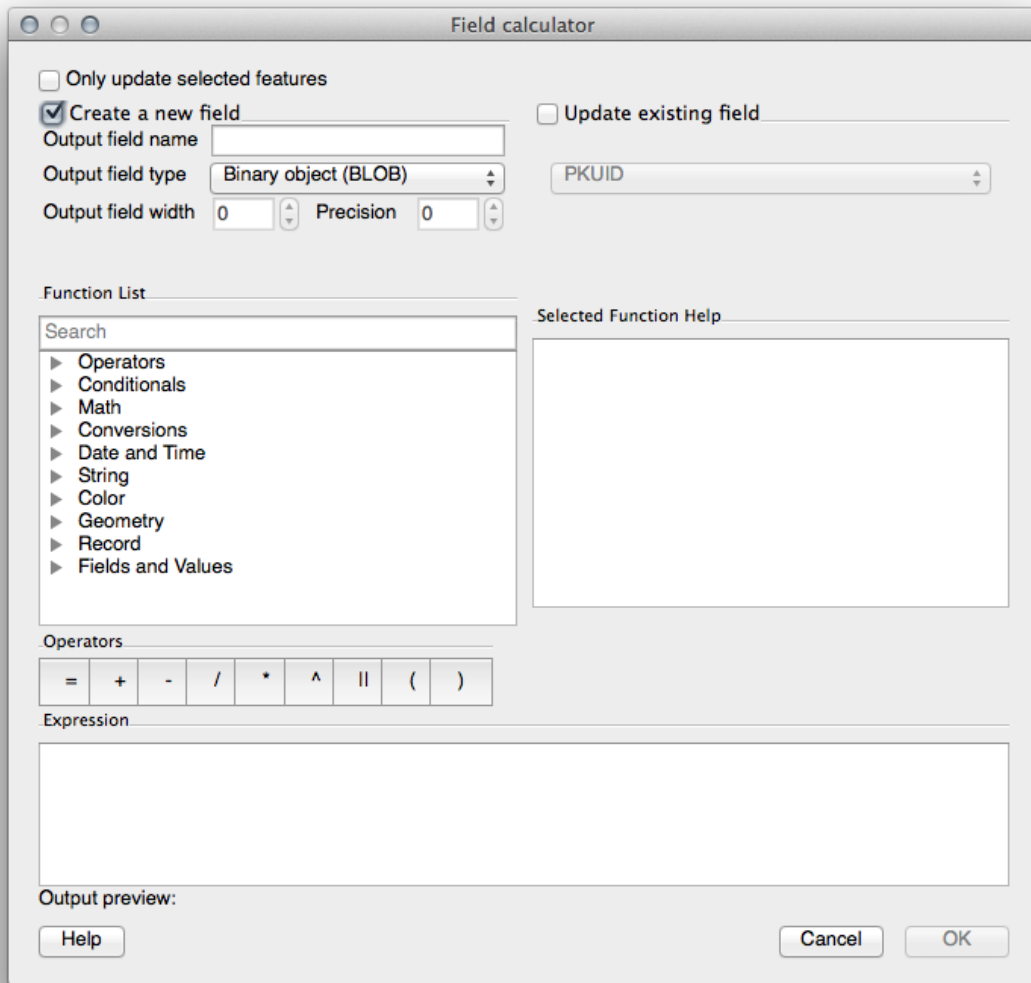
The new field will be added (at the far right of the table; you may need to scroll horizontally to see it). However, at the moment it is not populated, it just has a lot of NULL values.

Pentru a rezolva această problemă, trebuie să calculăm suprafeele.

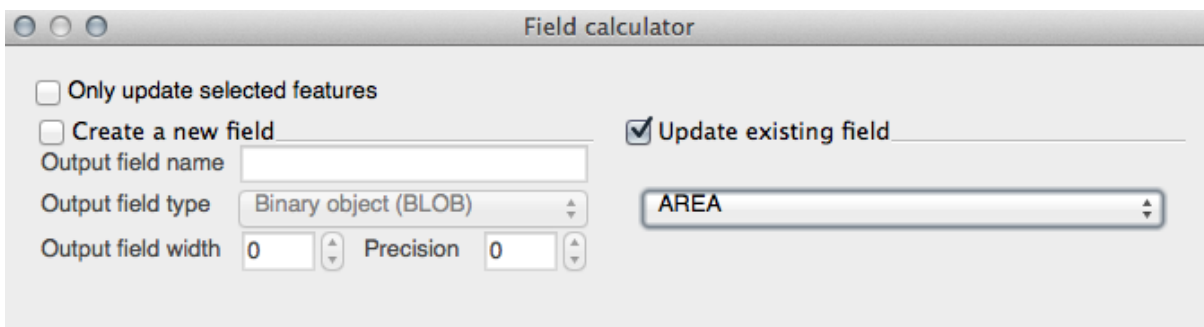
- Deschidei calculatorul de câmpuri:



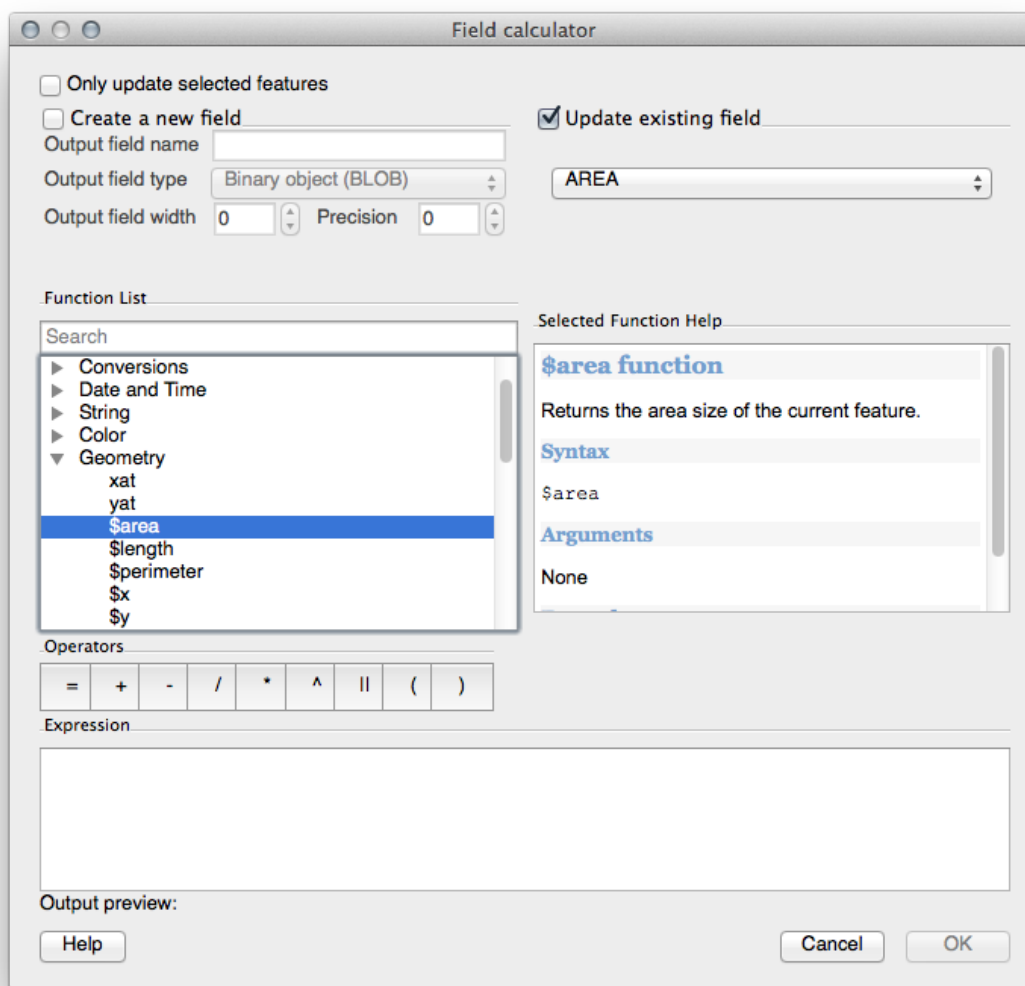
Vei obine acest dialog:



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



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



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

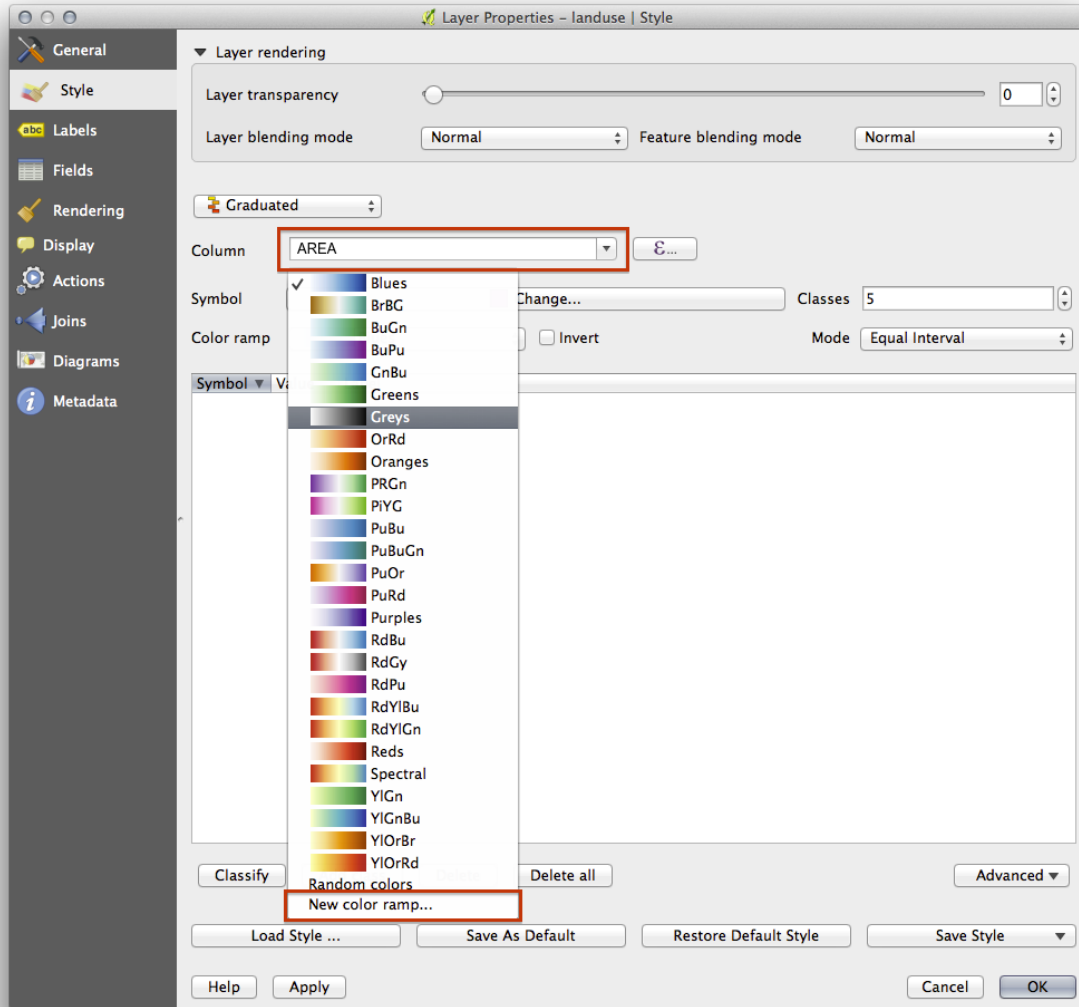
Now your AREA field is populated with values (you may need to click the column header to refresh the data). Save the edits and click *Ok*.

---

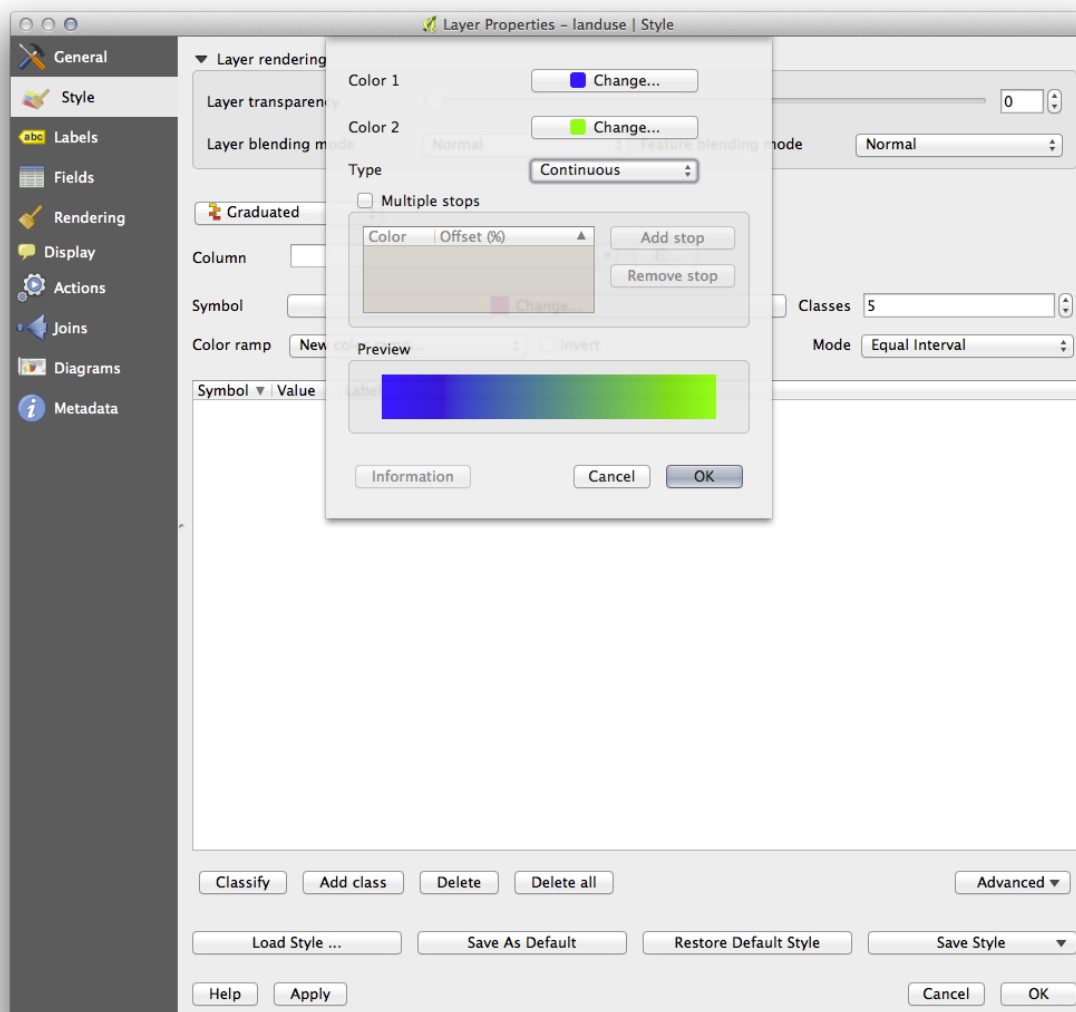
**Note:** Aceste zone sunt în grade. Mai târziu, le vom calcula în metri pătrați.

---

- Deschideți fila *Style* din dialogul *Proprietăților Stratului*.
- Schimbați stilul de clasificare din *Categorisit* în *Gradat*.
- Schimbați *Colorana* 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*. Vei vedea următoarele:

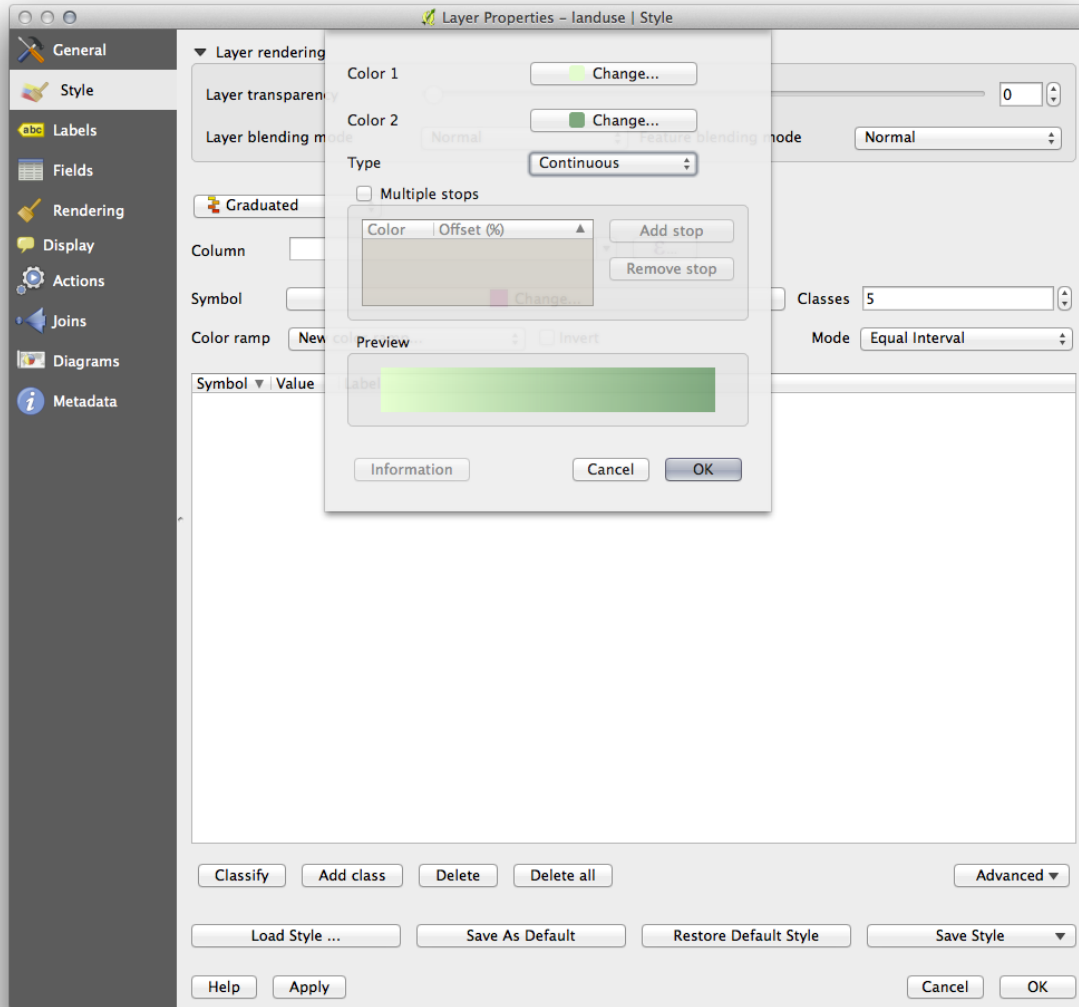


You'll be using this to denote area, with small areas as *Color 1* and large areas as *Color 2*.

- Alegei culori adecvate.

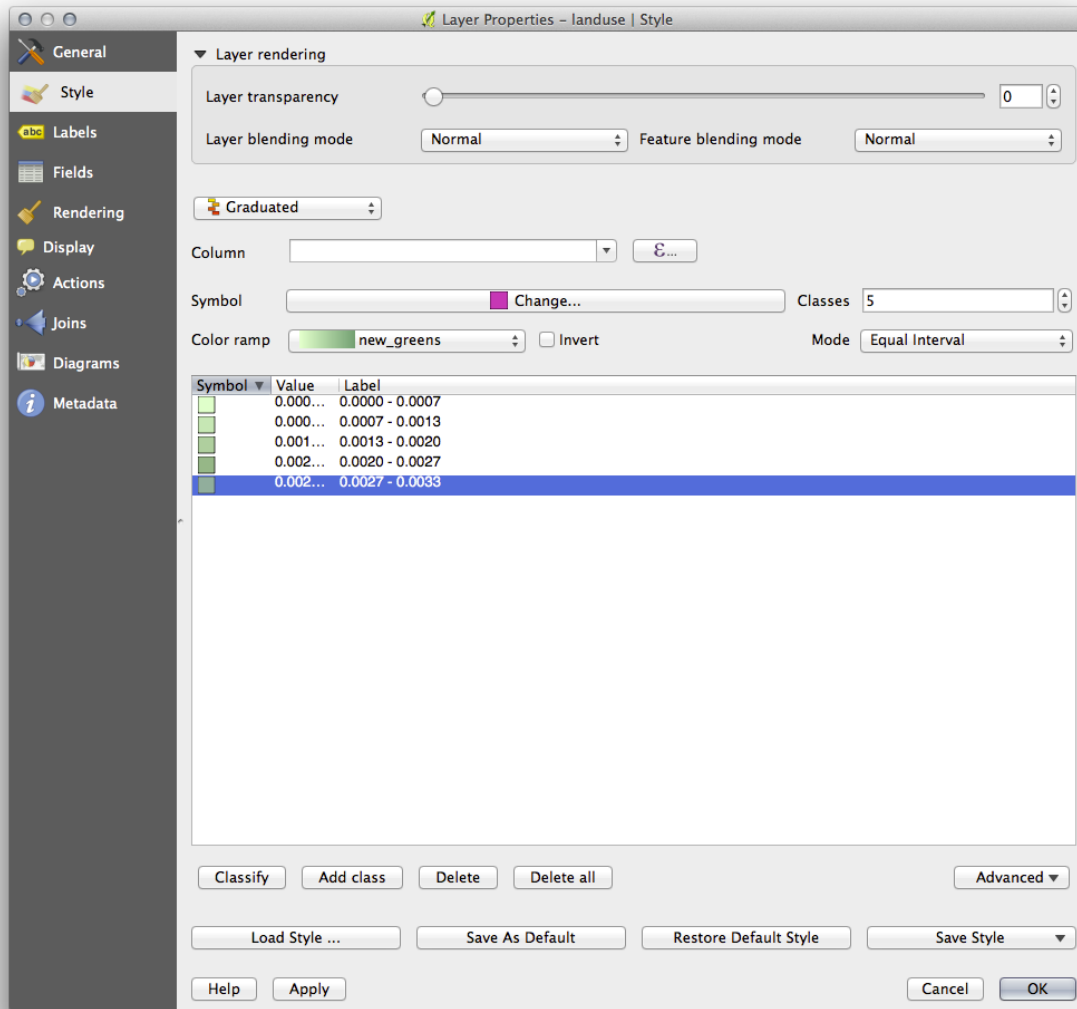
În acest exemplu, rezultatul arată în felul următor:





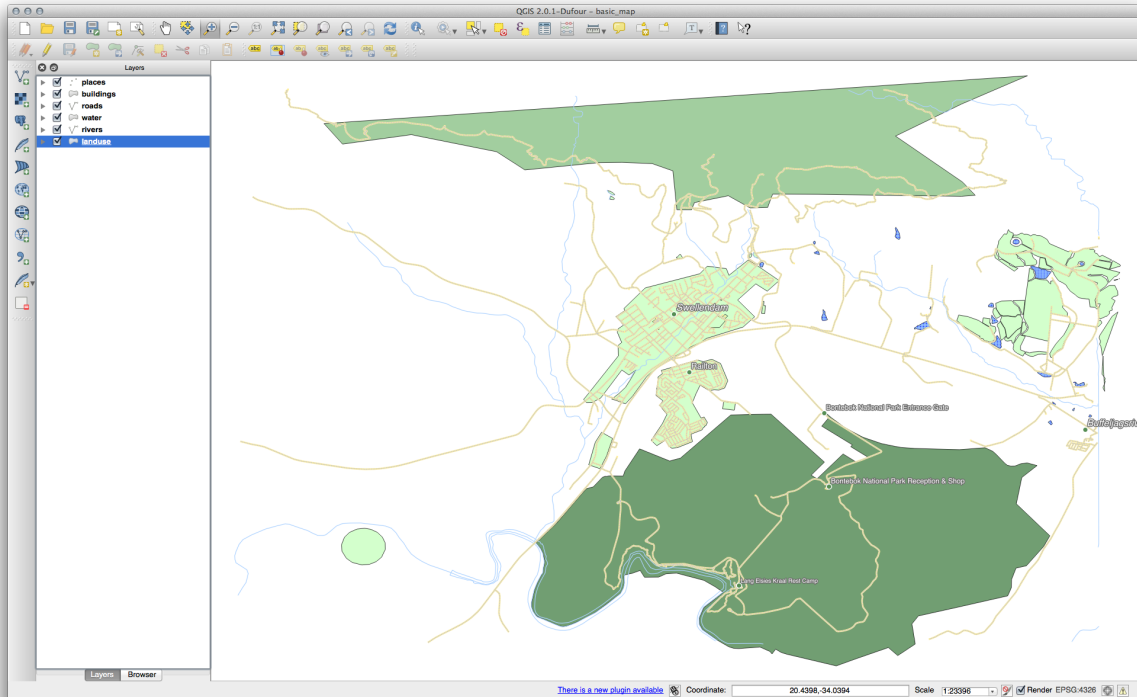
- Clic pe *OK*
- Alegei un nume potrivit pentru noul interval de culoare.
- Clic pe *OK*, după ce ai completat numele.

Vei vedea ceva de genul următor:



Lăsați totul așa cum este.

- Clic pe *OK*:



#### 4.3.4 Try Yourself Rafinarea Clasificării

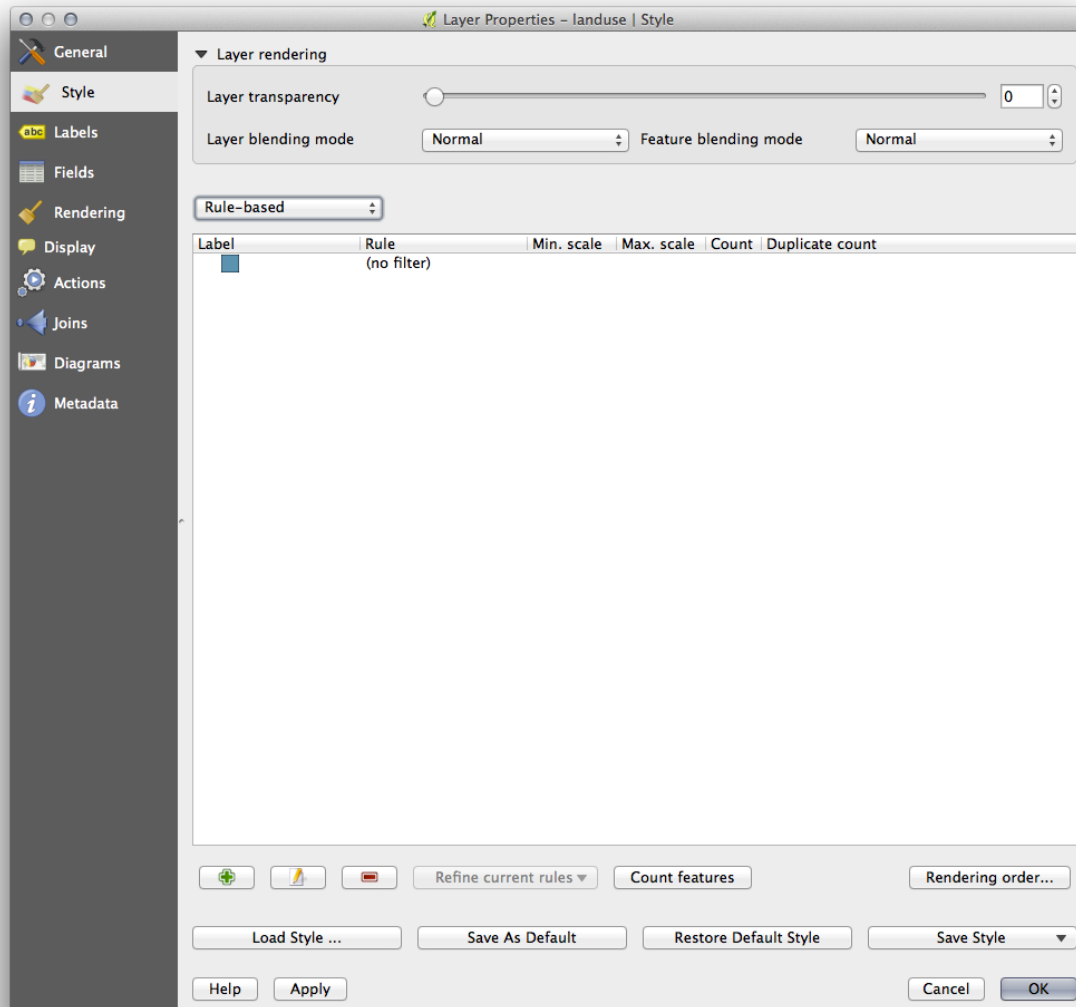
- Scăpai de liniile dintre clase.
- Change the values of *Mode* and *Classes* until you get a classification that makes sense.


Verificai-vă rezultatele

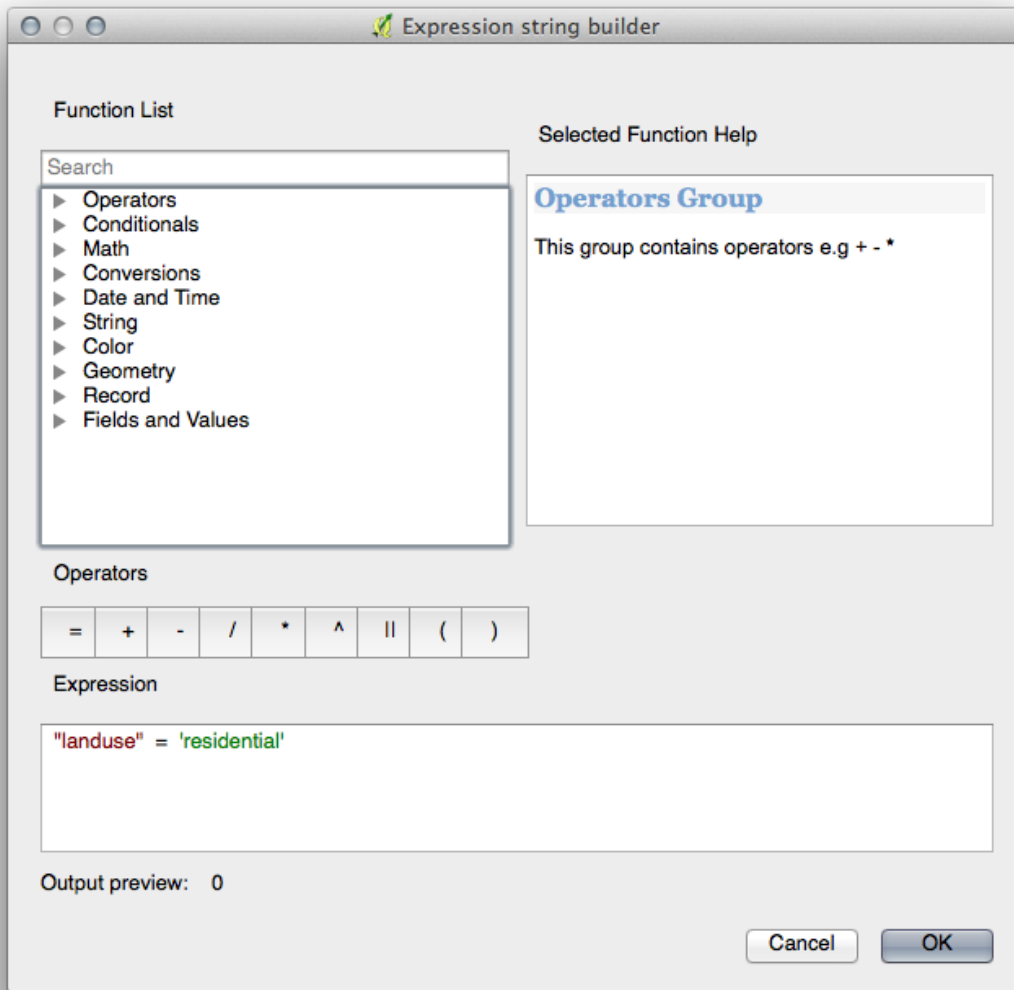
#### 4.3.5 Follow Along: Clasificarea Bazată pe Reguli

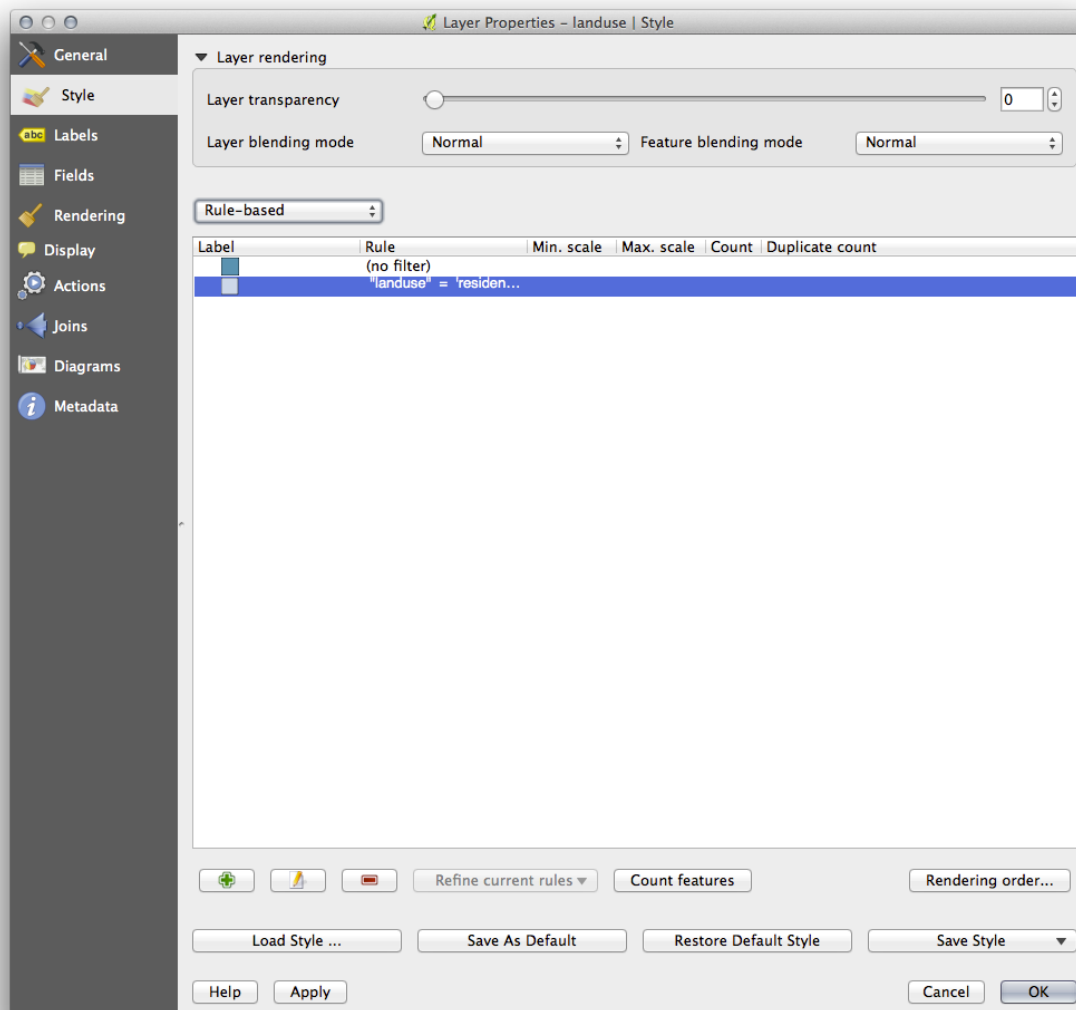
It's often useful to combine multiple criteria for a classification, but unfortunately normal classification only takes one attribute into account. That's where rule-based classification comes in handy.

- Deschidei dialogul *Proprietăților Stratului* pentru stratul *landuse*.
- Mergei la fila *Stil* tab.
- Schimbai stilul de clasificare pe *Bazat pe reguli*. Vei obine aa ceva:



- Click the *Add rule* button: .
- Va apărea un nou dialog.
- Clic pe butonul cu cele trei puncte ..., de lângă textul *Filter*.
- Using the query builder that appears, enter the criterion "landuse" = 'residential' AND "name" != ' |majorUrbanName| ', click *Ok* and choose a pale blue-grey for it and remove the border:



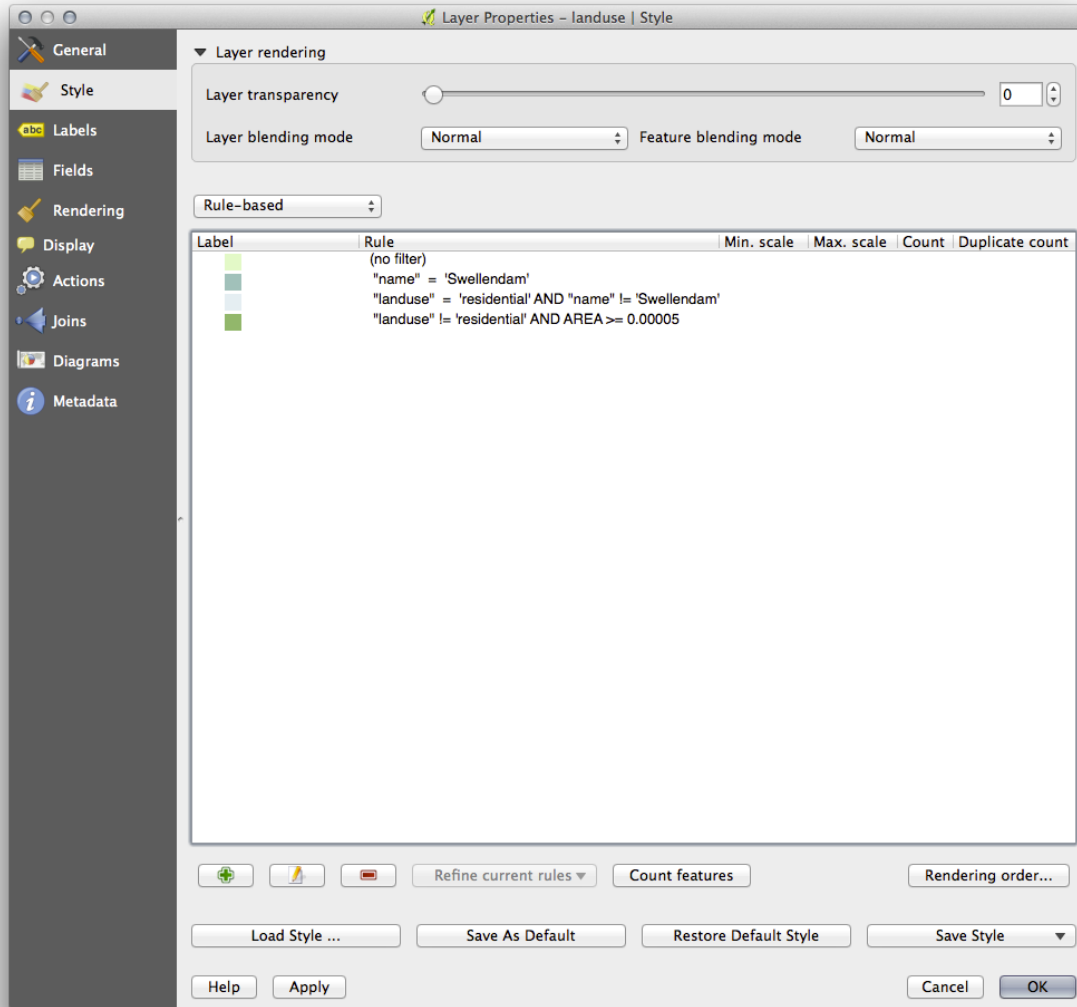


- Add a new criterion "landuse" != 'residential' AND AREA >= 0.00005 and choose a mid-green color.
- Add another new criterion "name" = ' |majorUrbanName| ' and assign it a darker grey-blue color in order to indicate the town's importance in the region.
- Facei clic i glisai acest criteriu în partea de sus a listei.

These filters are exclusive, in that they collectively exclude some areas on the map (i.e. those which are smaller than 0.00005, are not residential and are not 'Swellendam'). This means that the excluded polygons take the style of the default (*no filter*) category.

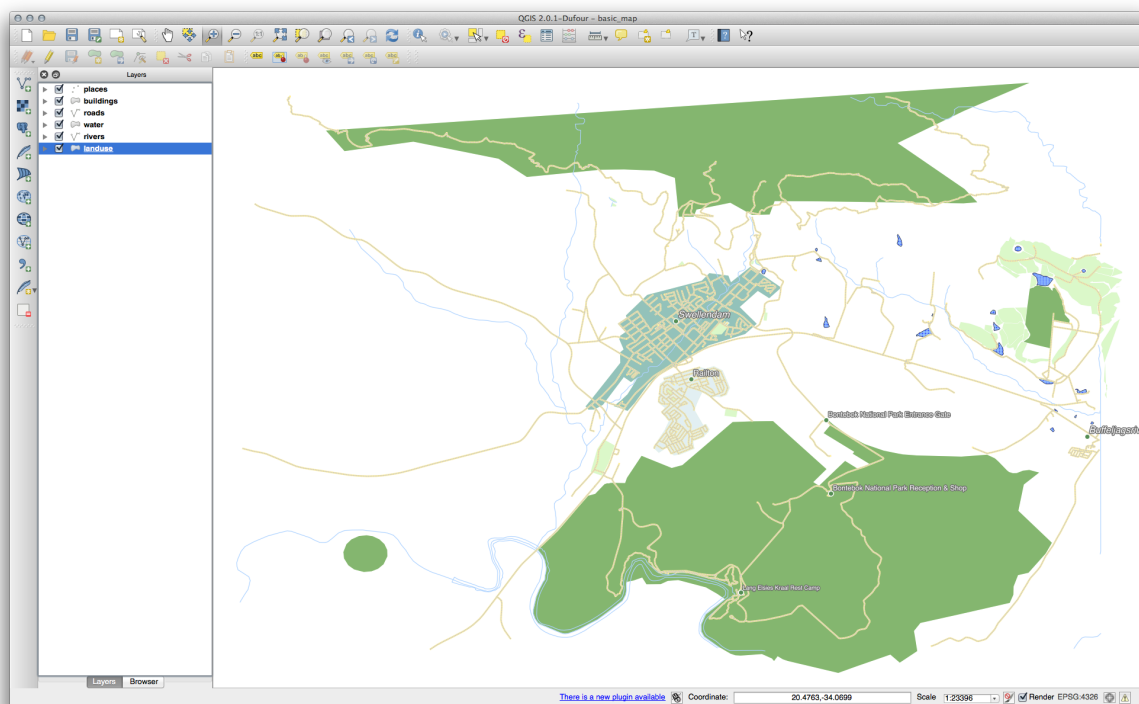
We know that the excluded polygons on our map cannot be residential areas, so give the default category a suitable pale green color.

Dialogul dvs. ar trebui să arate astfel:



- Aplicai această simbologie.

Harta dvs. va arăta în felul următor:



Now you have a map with Swellendam the most prominent residential area and other non-residential areas colored according to their size.

### 4.3.6 In Conclusion

Symbology allows us to represent the attributes of a layer in an easy-to-read way. It allows us as well as the map reader to understand the significance of features, using any relevant attributes that we choose. Depending on the problems you face, you'll apply different classification techniques to solve them.

### 4.3.7 What's Next?

Now we have a nice-looking map, but how are we going to get it out of QGIS and into a format we can print out, or make into an image or PDF? That's the topic of the next lesson!



---

## Module: Crearea Hărilor

---

În acest modul, vei învăța cum să utilizezi Compozitorul de Hări QGIS pentru a produce hări de calitate, însoțite de toate componentele necesare.

### 5.1 Lesson: Utilizarea Compozitorului de Hări

Acum, că aveți o hartă, trebuie să fiți în măsură să o imprimați sau să o exportați într-un document. Aceasta, din cauză că un fișier de hartă GIS nu este o imagine. Mai degrabă, se salvează starea programului GIS, cu trimiteri către straturi, etichetele și culorile lor, etc. Însă, pentru cineva care nu are datele sau același program GIS (cum ar fi QGIS), fișierul hărții va fi inutil. Din fericire, QGIS poate exporta fișierul hărții într-un format pe care computerul oricui îl poate citi și imprima, dacă aveți o imprimantă conectată. Atât exportul cât și imprimarea sunt gestionate prin intermediul Compozitorului de Hări.

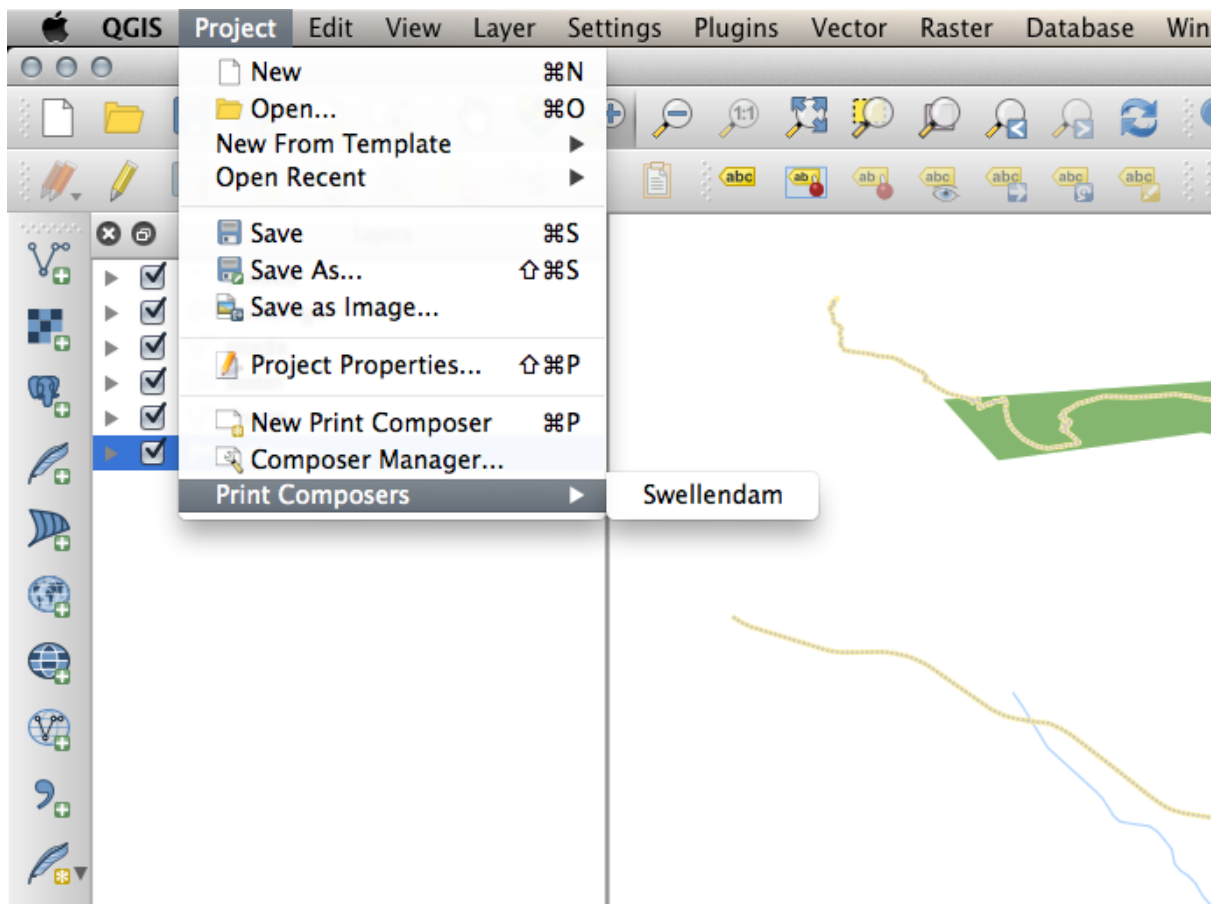
**Scopul acestei lecții:** Utilizarea Compozitorului de Hări din QGIS la crearea unei hărți de bază, cu toate setările necesare.

#### 5.1.1 Follow Along: Compozitorul de Hări

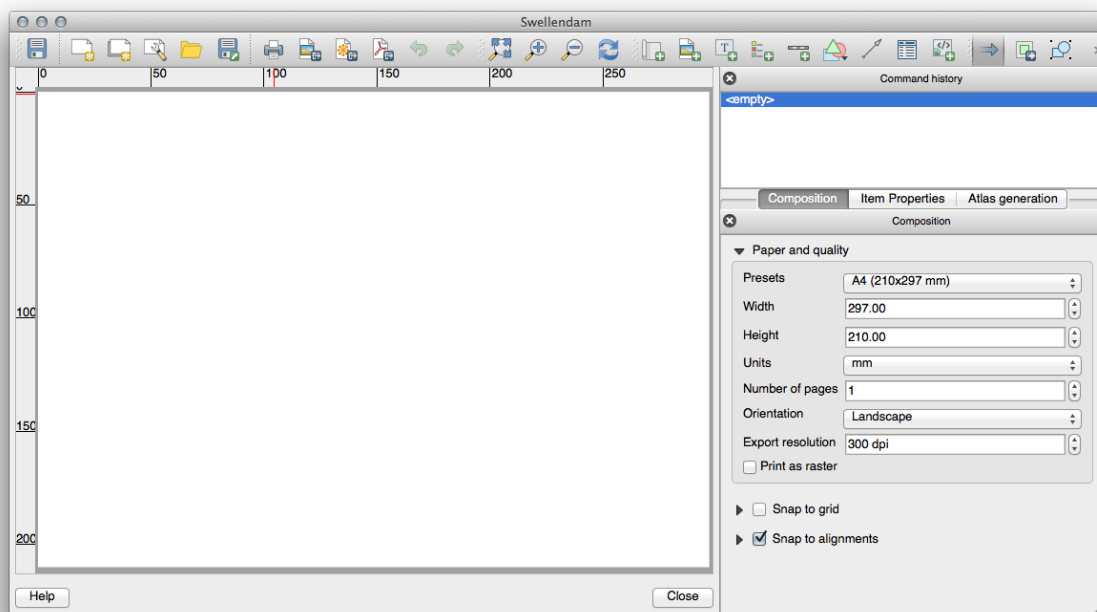
QGIS vă permite să creați mai multe hări utilizând același fișier de hartă. Din acest motiv, există un instrument numit *Managerul de Compoziții*.

- Clic pe intrarea de meniu *Project* → *Composer Manager*, pentru a deschide acest instrument. Vei vedea apărând fereastra *Managerului de Compoziții*.
- Clic pe butonul *Adăugare* și denumii noua compoziție Swellendam.
- Clic pe *OK*
- Clic pe butonul *Afișare*

(Aici puteți închide, de asemenea, dialogul și să navigați la un compozitor, prin intermediul meniului *File* → *Print Composers*, așa cum se arată în imaginea de mai jos.)



Indiferent de ruta aleasă pentru a ajunge acolo, vei vedea acum fereastra *Compozitorului de Hări*:



## 5.1.2 Follow Along: Crearea Hării de Bază

În acest exemplu, compoziția arată deja în modul dorit. Asigurați-vă că ea dvs. arată așa cum ai intenționat.

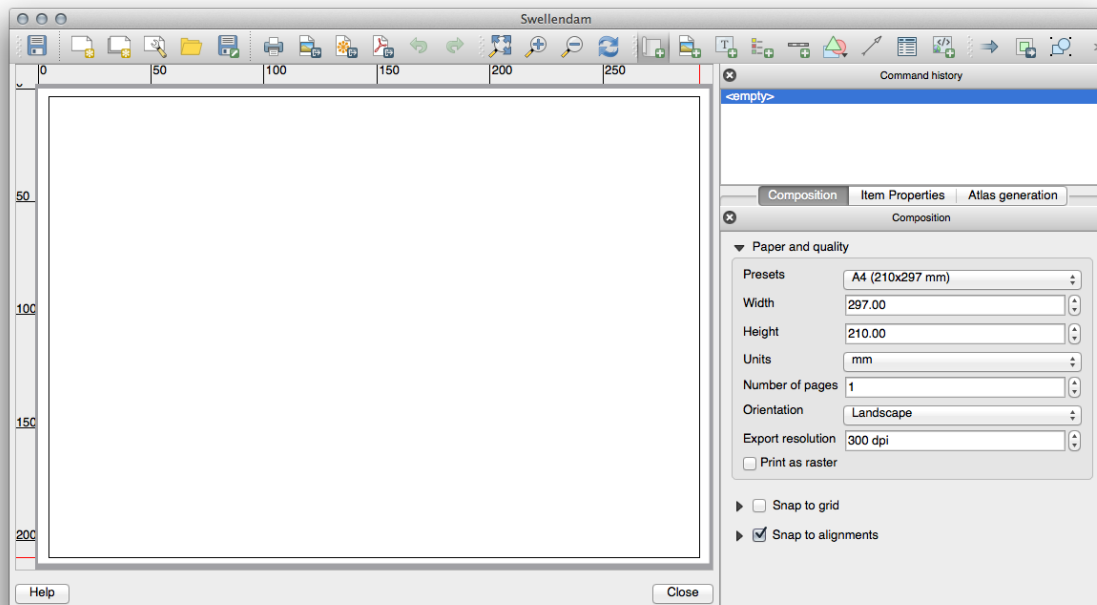
- În fereastra *Print Composer*, verificai dacă valorile de sub *Composition* → *Paper and Quality* sunt setate în modul următor:
- *Mărimea*: A4 (210x297mm)
- *Orientarea*: Peisaj
- *Calitatea*: 300dpi

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!

- Click on the *Add New Map* button: 

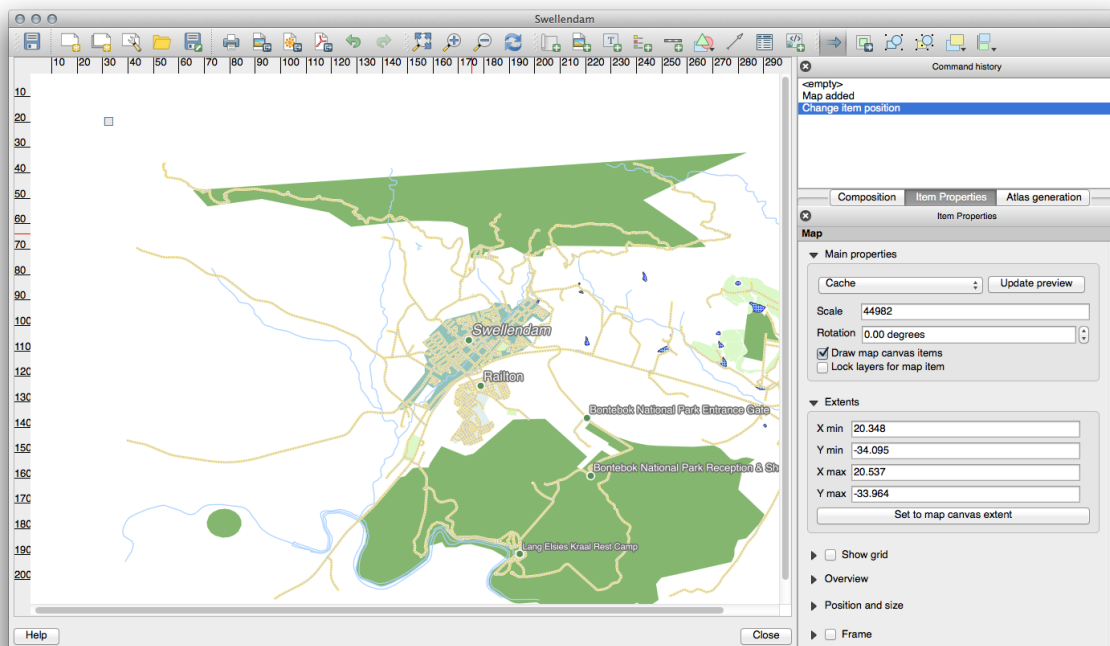
Cu acest instrument activat, veți putea plasa o hartă pe pagină.

- Faceți clic și trasați un dreptunghi pe pagina albă:

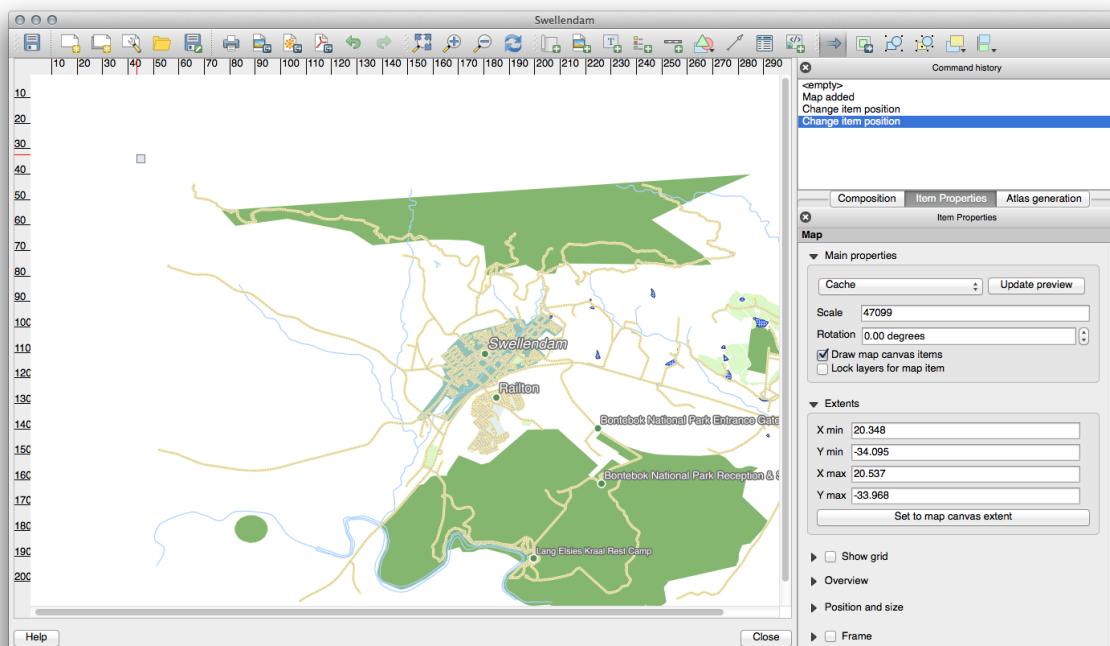


Harta va apărea pe pagină.

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




- Redimensionai-o, efectuând clic i trăgând de coluri:



**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 afiează pe hartă.

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



- Zoom and pan the map in the main QGIS window. You can also pan the map using the *Move item content* tool: 

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


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



Amintii-vă că dimensiunea și poziția care le-ai stabilit pentru hartă nu este necesar să fie finale. Puteți reveni mereu înapoi și să re schimbați, dacă nu vă convin. Pentru moment, trebuie să vă asigurați că ai salvat munca efectuată pentru această hartă. Deoarece, în GIS, un *Compozitor* este o parte a fiierului hărții principale, trebuie să salvați proiectul principal. Mergeți la fereastra principală a QGIS (cea cu *Lista straturilor* și toate celelalte elemente familiare la care ai lucrat înainte), și salvați proiectul dumneavoastră de acolo, ca de obicei.

### 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.

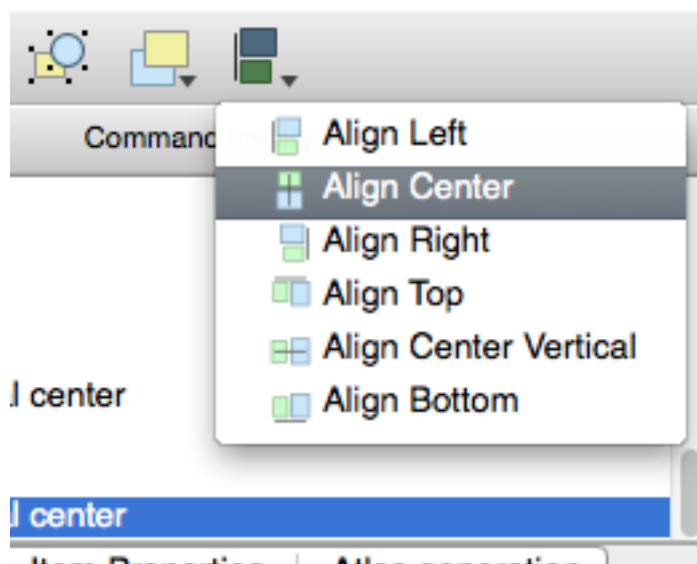
- Click on this button: 
- Faceți clic pe pagină, deasupra hărții, iar o etichetă va apărea în partea de sus a hărții.
- Redimensionați-o și puneți-o în partea centrală, de sus, a paginii. Aceasta poate fi redimensionată și mutată în același mod în care se redimensionează și se mută harta.

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.
- Într-o apăsare a tastei `shift` și faceți clic pe etichetă, astfel încât, atât harta cât și eticheta, să fie selectate.
- Look for the *Align* button  and click on the dropdown arrow next to it to reveal the positioning options and click *Align center*:



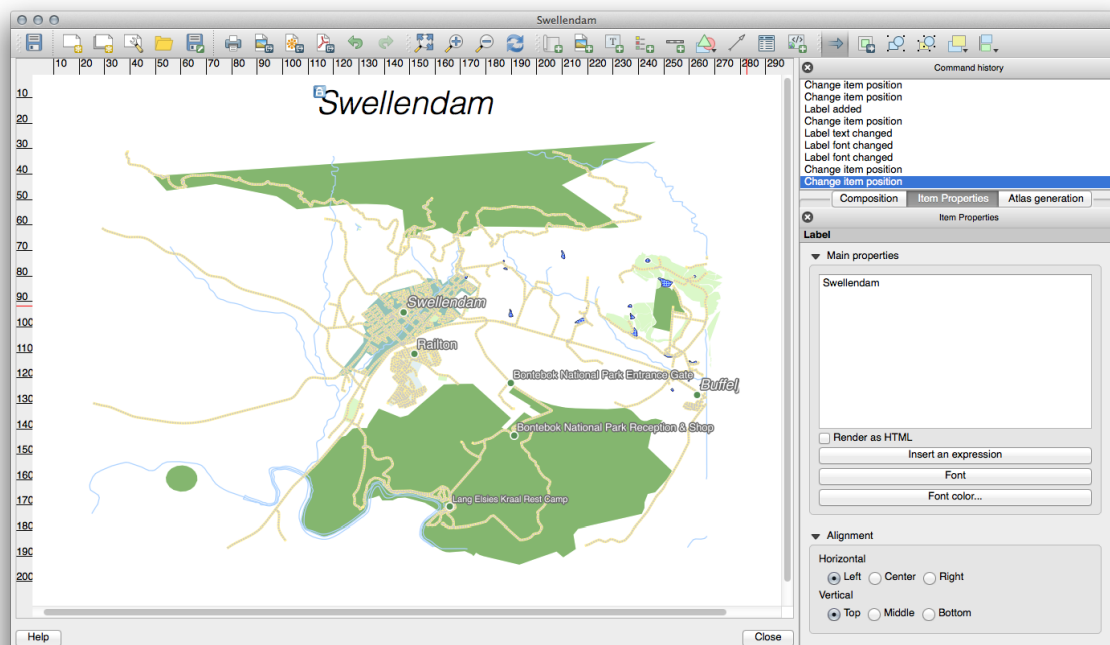
Pentru a vă asigura că aceste elemente nu se mică accidental, o dată ce le-ai aliniat:

- 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.
- Clic pe fila *Item Properties* din panoul lateral al ferestrei *Composer*.
- Modificați textul etichetei în "Swellendam":
- Utilizați această interfață pentru a seta opțiunile pentru font și aliniere:



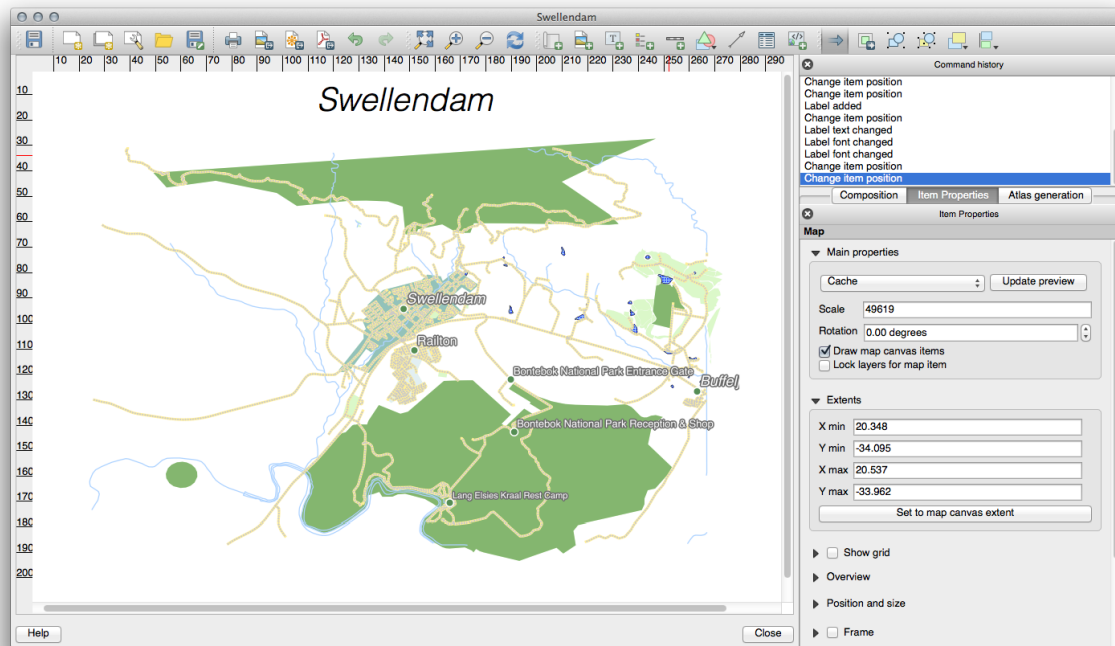
- Alegeți un font mare, dar sensibil (exemplul va folosi fontul implicit cu o dimensiune de 36), apoi setați *Alinierea Orizontală pe Centru*.

De asemenea, putei schimba culoarea fontului, dar probabil că cel mai bine este să-l păstrai negru, aa cum este în mod implicit.

Setarea implicită nu adăugă un cadru casetei de text a titlului. Cu toate acestea, dacă dorii să adăugai un cadru, putei proceda astfel:


- În fila *Proprietăților elementului*, derulai caseta verticală până vei vedea opțiunea *Frame*.
- Clic pe caseta *Frame* pentru a activa cadrul. Putei schimba culoarea cadrului i lăimea.

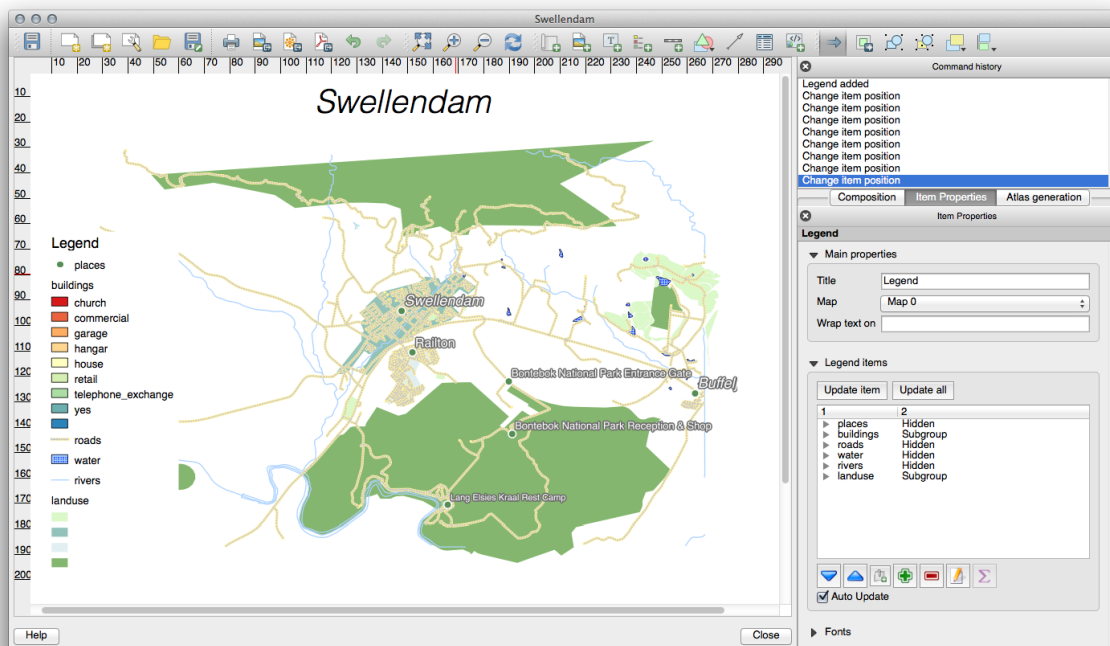
În acest exemplu, nu vom activa rama, aa că aceasta este pagina noastră de până acum:



### 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. Haidei să adăugăm o nouă legendă.

- Click on this button: 
- Facei clic pe pagină pentru a plasa legenda, i mutai-o acolo unde dorii:




### 5.1.5 Follow Along: Personalizarea Articolelor din Legendă

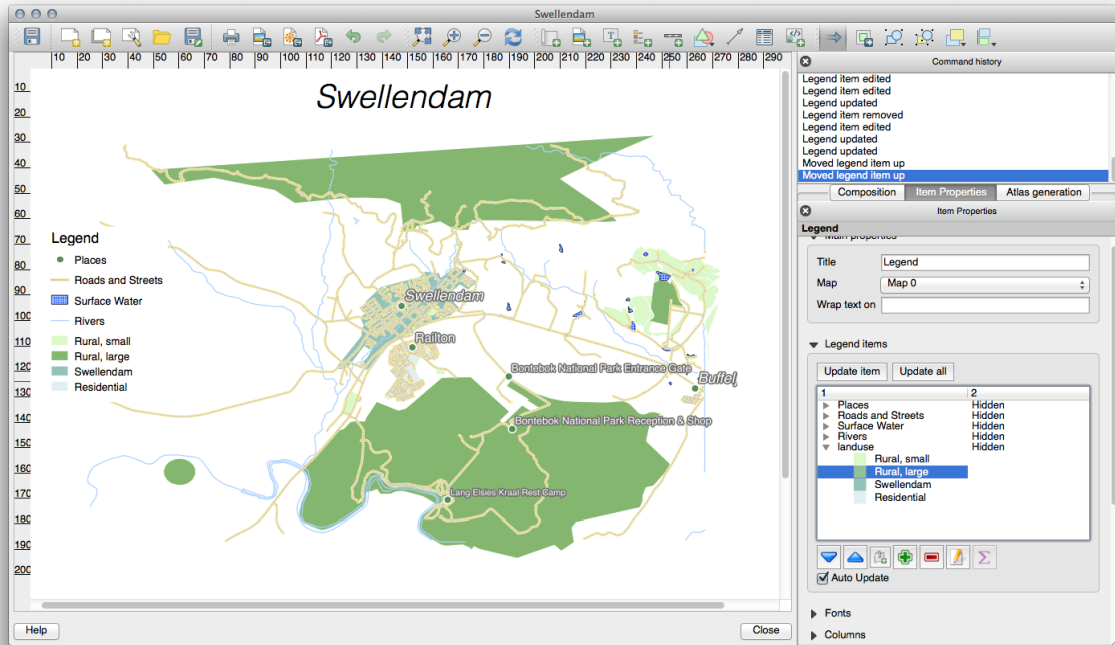
Nu este chiar totul necesar în legendă, deci, să eliminăm unele elemente nedorite.

- În fila *Proprietăților elementului*, vei găsi panoul *Legend items*.
- Selectai intrarea *buildings*.
- Delete it from the legend by clicking the *minus* button: 

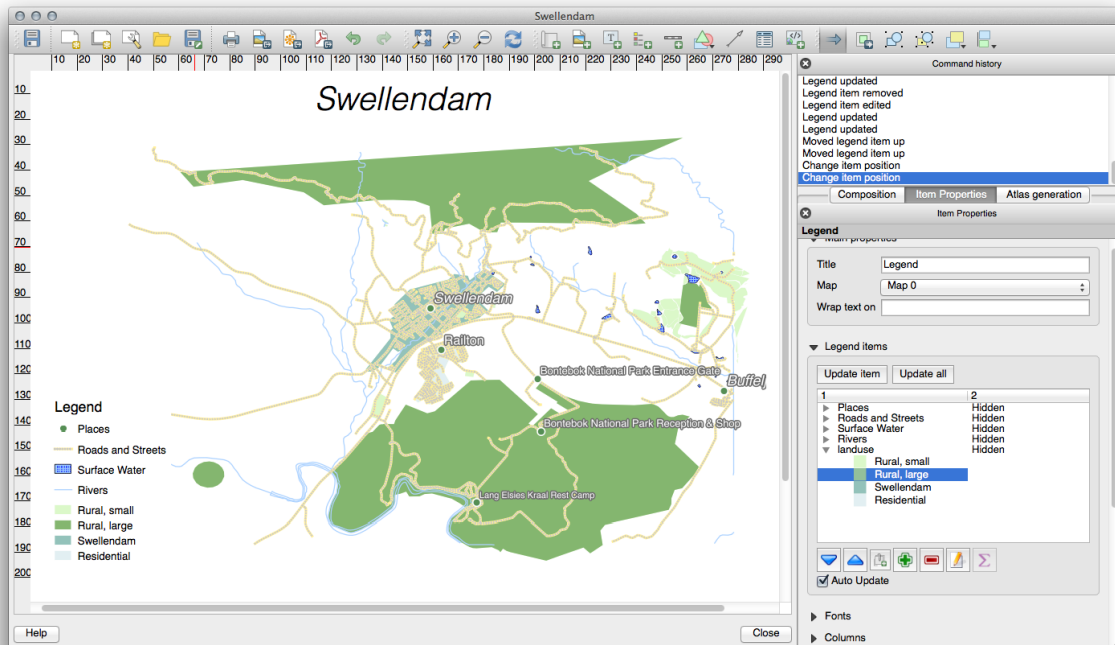
Putei redenumi, de asemenea, elementele.

- Selectai un strat din aceeași listă.
- Clic pe butonul *Edit* button: 
- Redenumii straturile în Places, Roads and Streets, Suprafce Water, i Rivers.
- Setai 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, ai putea dori să mutai i să redimensionai legenda i/sau harta. Acesta este rezultatul:



### 5.1.6 Follow Along: Exportarea Hării Dvs.

**Note:** i-ai amintit să vă salvați munca adesea?

În cele din urmă harta este gata pentru export! Vei vedea butoanele de export lângă colul din stânga sus al ferestrei

*Compozitorului:*



Butonul din stânga este cel de *Imprimare*, care se interfaează 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 dori să editeze harta, în scopul publicării), cel mai bine este să-l exportați ca SVG. SVG vine de la “Scalable Vector Graphic”, și poate fi importat în programe ca Inkscape, 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. 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.

- Click the *Export as PDF* button: 
- Alegeți o locație pentru salvare și un nume de fișier, ca de obicei.
- Clic pe *Salvare*.

### 5.1.7 In Conclusion

- Închideți fereastra *Compozitorului*.
- Salvați harta dvs.
- Găsiți PDF-ul exportat, folosind managerul de fișiere al sistemului de operare.
- Deschideți-l.
- Admirai-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 ai observat mici erori sau lucruri pe care v-ar fi plăcut să le remediați mai devreme, faceți acest lucru acum.

În timp ce personalizezi harta, puneți-vă întrebări. Este ușor de citit și de înțeles această hartă pentru cineva care nu este familiarizat cu datele respective? Dacă ai 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 aparine?



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

Dacă acest curs vă este prezentat, lectorul cursului 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 aezarea în pagină a hărții și a elementelor. Amintiți-vă că, la evaluarea hărților, accentul se va pune întotdeauna pe *uurina 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, vei afla cum să modificai datele vectoriale existente, și cum să creai noi seturi de date.

### 6.1 Lesson: Crearea unui Nou Set de Date Vectoriale

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

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

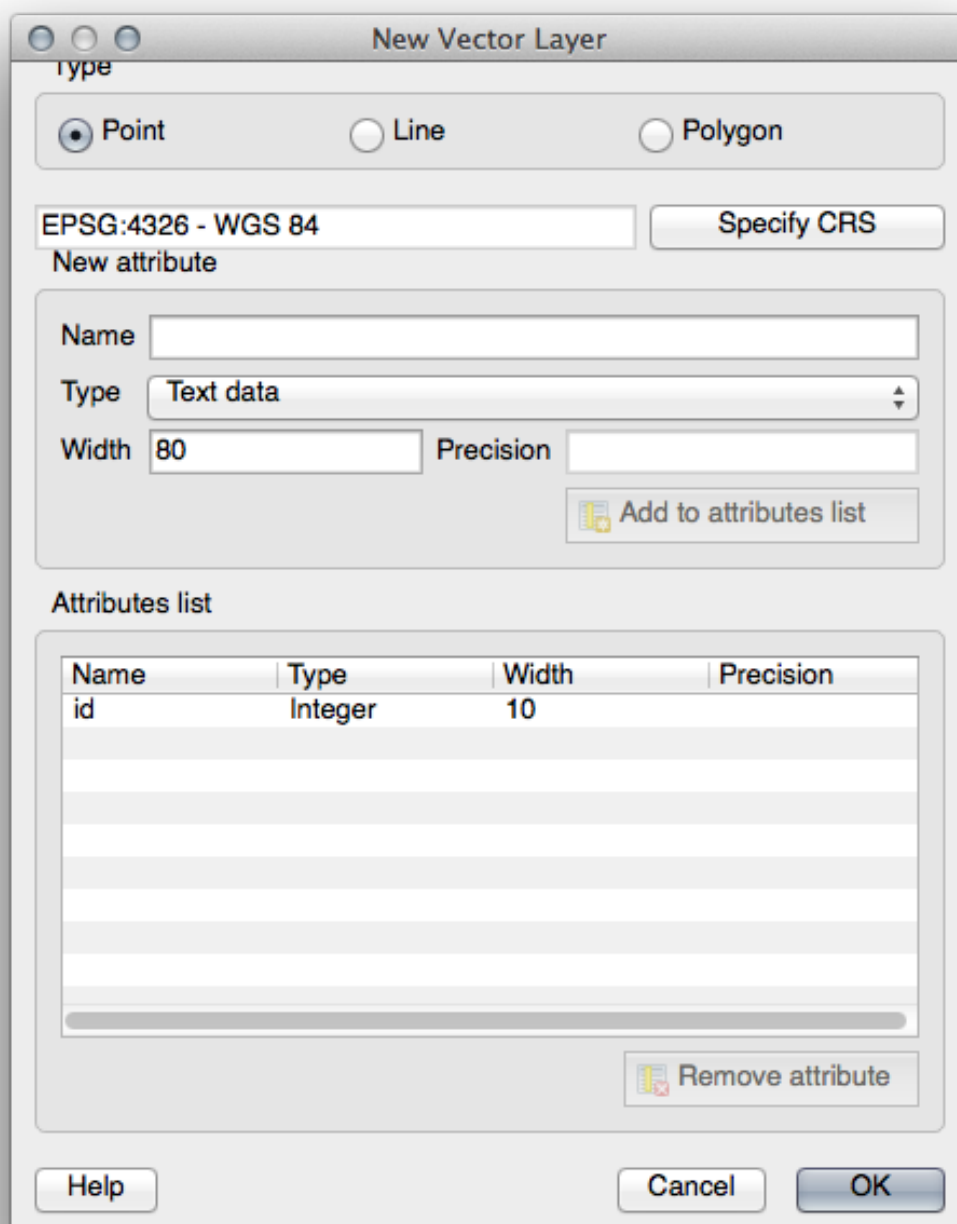
#### 6.1.1 Follow Along: Dialogul de Creare a unui Strat

Înainte de a adăuga date vectoriale noi vei avea nevoie de un set de date la care să le adăugai. În cazul nostru vei începe prin a crea date complet noi, mai degrabă decât să editezi un set de date existent. În concluzie, va trebui să începi 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 următorul 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 ai creat un strat, nu îți poți schimba tipul.

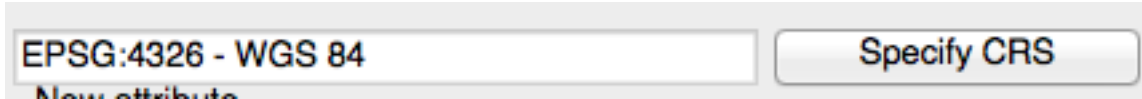
Pentru următorul exercițiu, vom crea noi entități care descriu zonele. Pentru astfel de entități, va trebui să creai un set de date poligonale.

- Clic pe butonul radio *Polygon*:



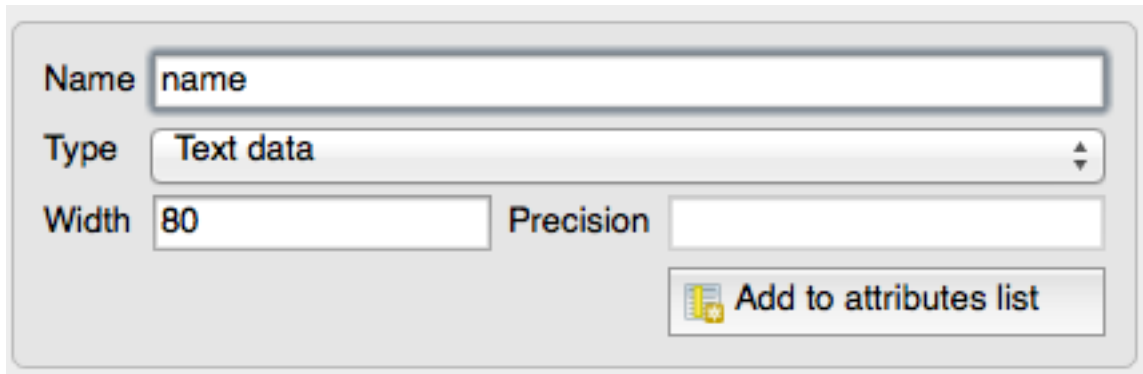
Aceasta nu are nici un impact asupra restului dialogului, dar va determina folosirea tipului corect de geometrie care să fie utilizat la crearea setului de date vectorial.

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 i coordonate, i 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:

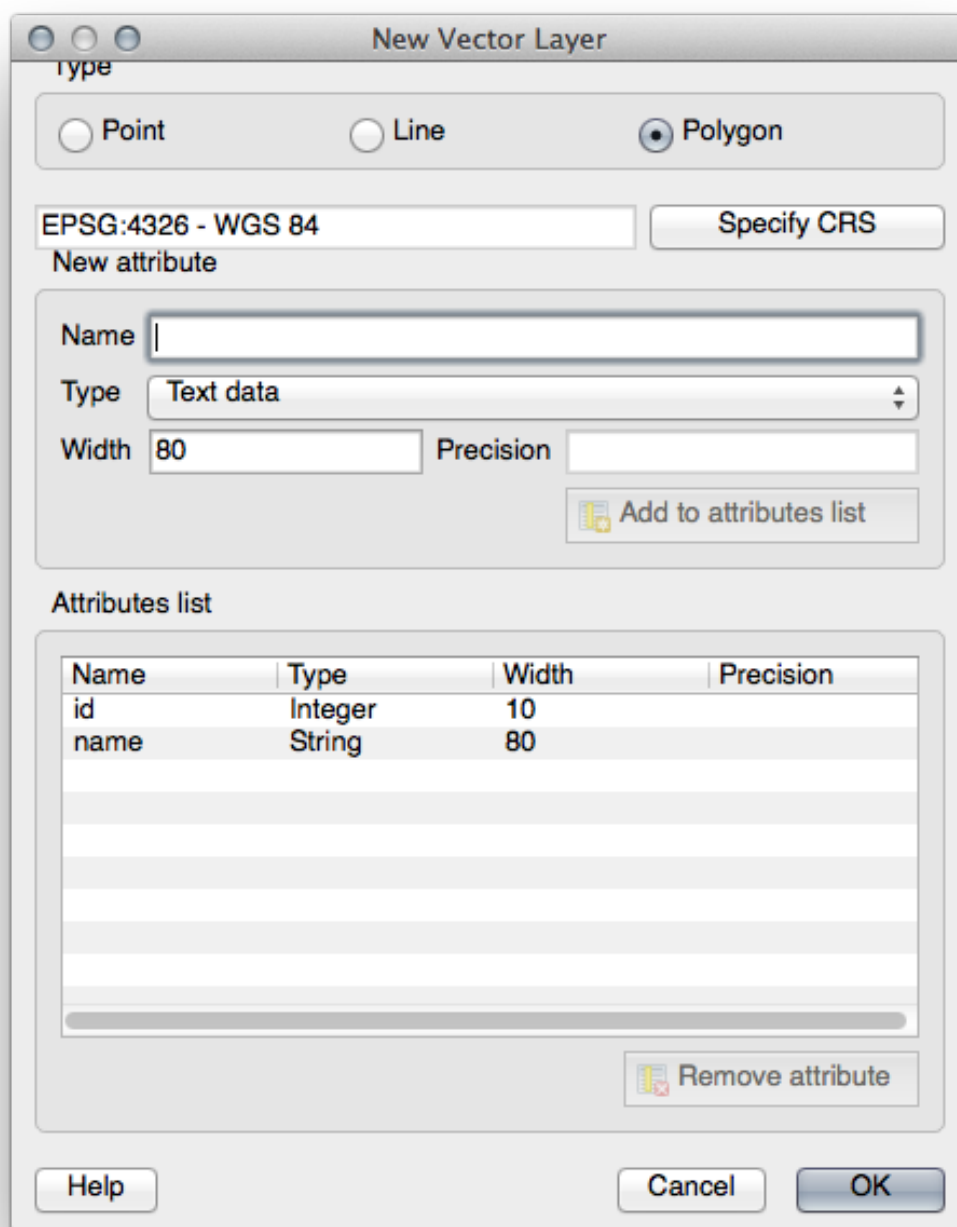


În continuare există o colecție de câmpuri grupate sub *New attribute*. În mod implicit, un strat nou are doar un atribut, câmpul *id* (pe care ar trebui să îl vedeți în *Attributes list*). Dar, pentru ca datele create să fie utile, veți avea nevoie să spuneți ceva despre caracteristicile pe care le 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.
- Navigai la directorul `exercise_data`.
- Salvai noul strat ca `i school_property.shp`.

Noul strat ar trebui să apară în *Lista straturilor* dvs.




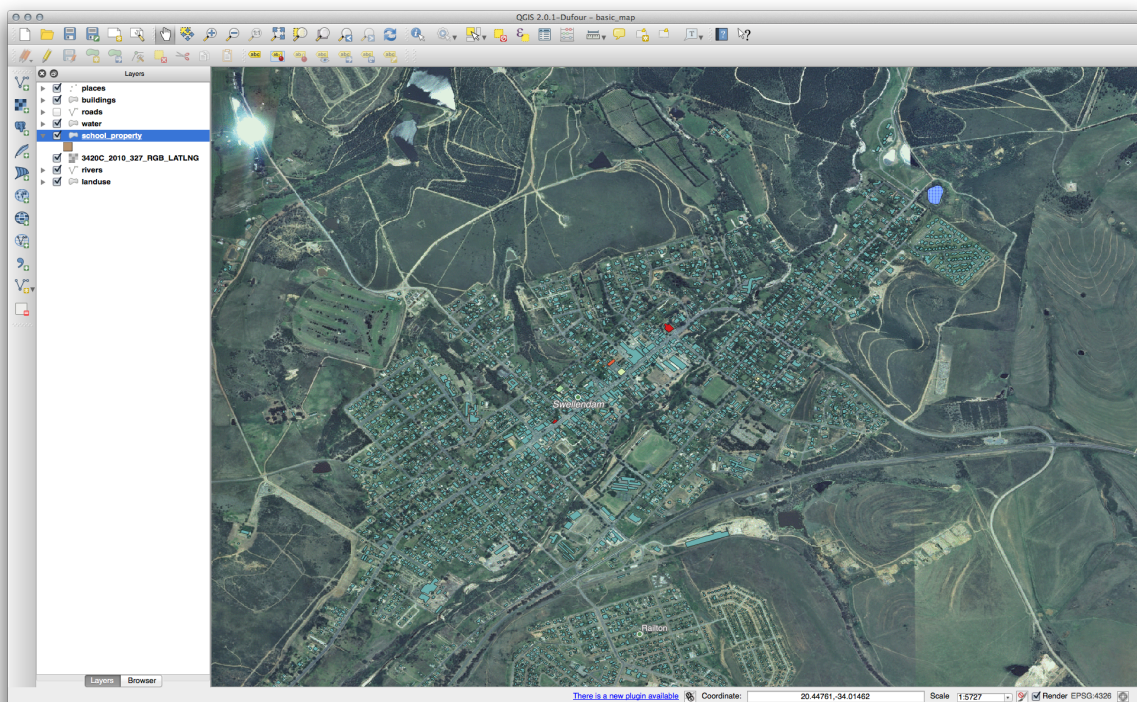
## 6.1.2 Follow Along: Sursele de Date

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

Există multe moduri de a obine date despre obiecte. De exemplu, ai putea folosi un GPS pentru a capta puncte din lumea reală, după care să importai datele în QGIS. Sau ai putea să identificai punctele folosind un teodolit, după care să introduceri manual coordonatele pentru a crea noi entități.

Pentru exemplul nostru, vei folosi digitizarea. Eantioanele seturilor de date raster vă sunt puse la dispoziție, aa că va trebui să le importai după nevoie.

- Click on the *Add Raster Layer* button: 
- Navigai la directorul `exercise_data/raster/`.
- Selectai fiierul `3420C_2010_327_RGB_LATLNG.tif`.
- Faceți clic pe *Open*. O imagine va fi încărcată în harta dvs.
- Căutați noua imagine în *Lista straturilor*.
- Faceți clic și glisai-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*. Ai putea dori de asemenea să ascundeți simbologia *roads* dacă considerați că vă distrage.

Vei digitiza aceste trei câmpuri:



Pentru a începe digitizarea trebuie să intrai în **modul editare**. Aplicațiile GIS cer asta în mod curent pentru a preveni modificarea sau tergera 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 Entităi*: începe digitizarea unei noi entități.
- *Deplasează Entităil(e)*: deplasează o entitate.
- *Instrumentul Nod*: deplasează doar o parte a unei entități.
- *tergere Selecție*: terge entitatea selectată.
- *tergere Entitate*: terge entitatea selectată.
- *Copie Entitățile*: copie entitatea selectată.
- *Lipire Entități*: lipete în hartă o entitate decupată sau copiată.

Dorii să adăugai o nouă entitate.

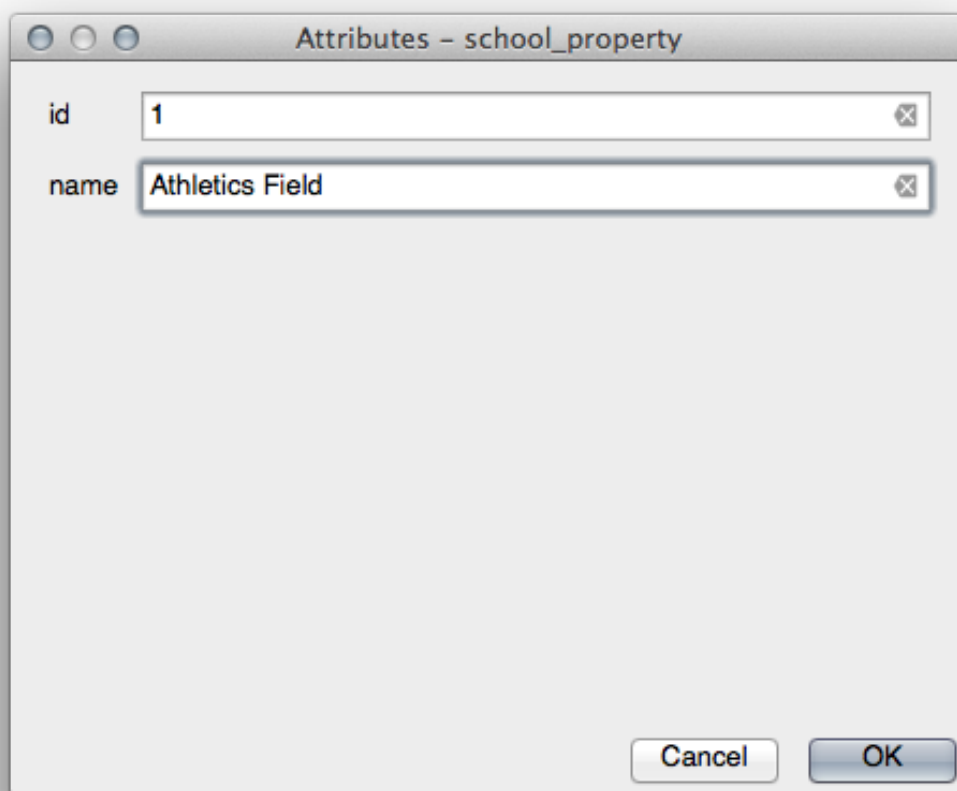
- Clic pe butonul *Adăugare Entitate*, pentru a începe digitizarea câmpurilor colii noastre.

Vei observa modificarea cursorului de la mouse într-o întă. Aceasta vă permite să plasai cu o mai mare acuratee punctele pe care le vei digitaliza. Nu uitați că deși folosiți instrumentul de digitalizare, puteți schimba planul hărții prin rotirea mouse-ului și puteți deplasa harta apăsând roția mouse-ului și trăgând harta.

Prima entitate pe care o veți digitaliza este athletics field:



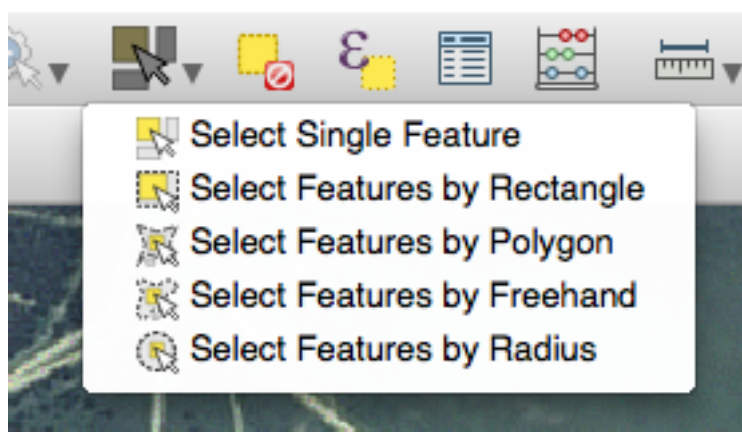
- Începeți digitizarea făcând clic pe un punct, de-a lungul marginii câmpului.
- Plasai mai multe puncte, făcând clic în continuare de-a lungul marginii, până când forma desenată acoperă complet câmpul.
- După introducerea ultimului punct, faceți *clic-dreapta*, pentru a încheia desenarea poligonului. 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 ai făcut o greșală în timp ce digitizai o entitate, o poți edita oricând după ce ai definitivat crearea ei. Dacă ai făcut o greșală, continuiți digitizarea până ai 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 ai efectuat un clic eronat,
- *tergere Selecție* pentru a scăpa de entitate în întregime, astfel încât să puteți încerca din nou, i

- elementul de meniu *Edit* → *Undo* sau combinaia de taste `ctrl + z`, pentru a anula greelile.

### 6.1.3 Try Yourself

- Digitizarea colii propriu-zise i a câmpului de sus. Utilizai această imagine pentru a vă ajuta:



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

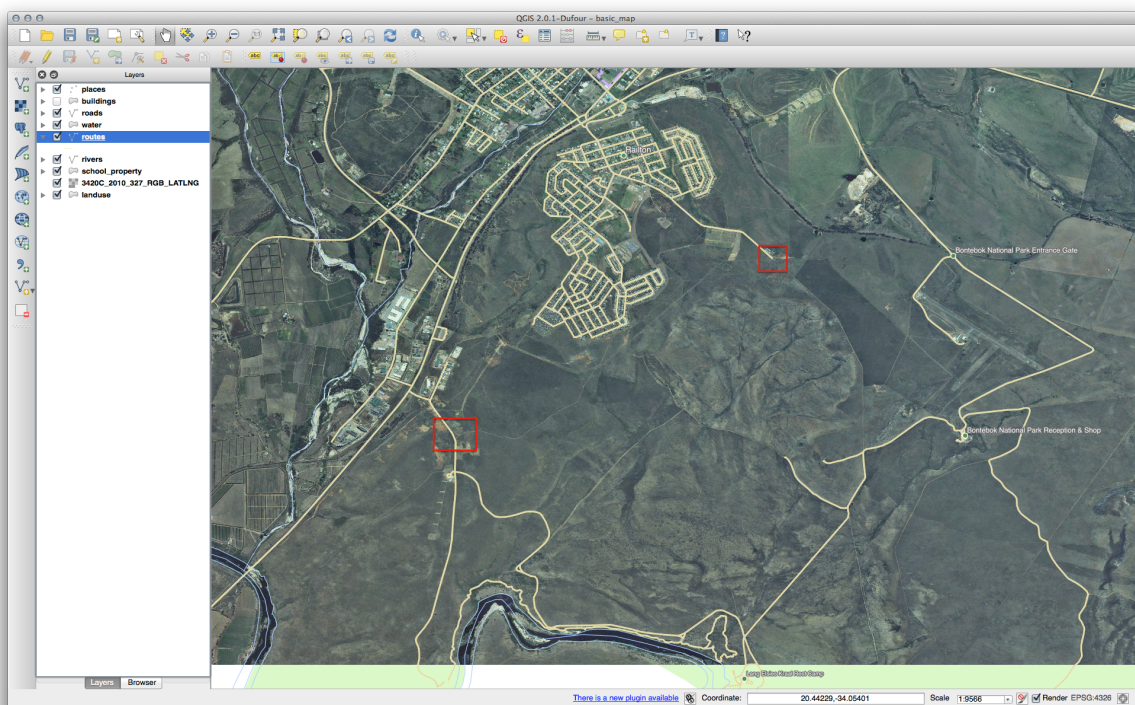
**Note:** După ce ai terminat de adăugat entitățile într-un strat, nu uitați să salvați modificările și să ieșiți din modul de editare.

**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.

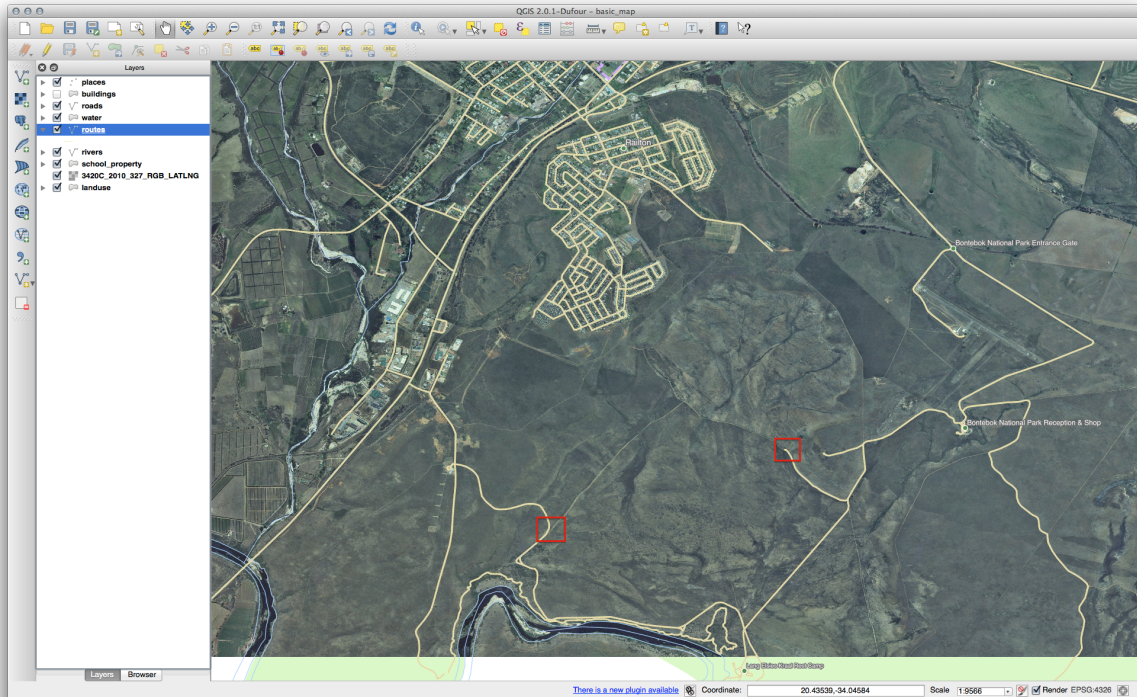
## 6.1.4 Try Yourself

- Creai un nou tip de linie denumit `routes.shp` cu atributele `id` și `type`. (Folosii 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:



Digitizai, pe rând, cărarea și pista în stratul *routes*. Încearcă să urmărești traseele cât mai exact posibil, folosind puncte (clic-stânga) la coluri sau viraje.

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

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

Salvează modificările și ieși din modul de *Editare*.

*Verifică-ți rezultatele*

## 6.1.5 In Conclusion

Acum îți cum să creai entități! Acest curs nu acoperă adăugarea entităților de tip punct, deoarece nu este neapărat necesară după ce ai lucrat cu entități mai complexe (linii și poligoane). Funcționează exact la fel, cu excepția faptului că dai clic doar o singură dată unde dorești să plasezi punctul, îți completezi 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 ți se află unul față de celălalt. Aceasta se numește *topologie*. În lecția următoare vei vedea un exemplu de utilizare.

## 6.2 Lesson: Topologia Entității

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

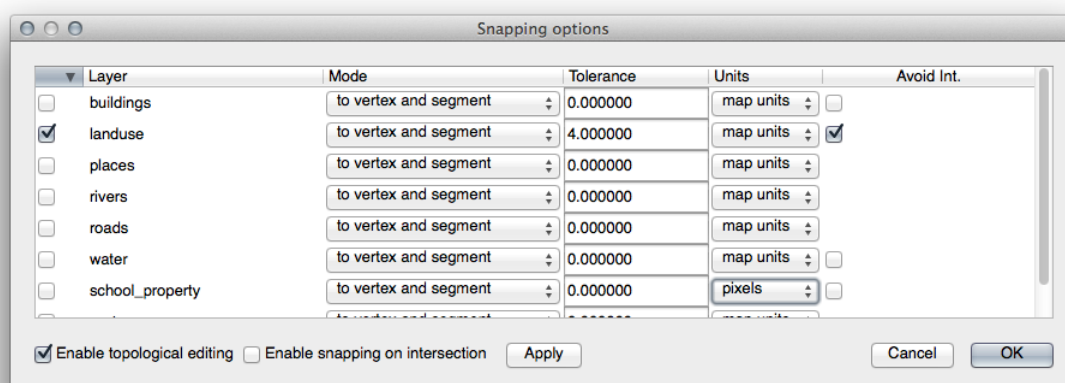
De exemplu: dacă două entități au o frontieră comună, i editai grania cu ajutorul topologiei, atunci nu va trebui să editai mai întâi un element, apoi pe celălalt, i ulterior să alinai cu atenie frontierele, astfel încât acestea să se potrivească. În schimb, putei edita bordurile lor comune, ambele entități schimbându-se în același timp.

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

## 6.2.1 Follow Along: Acroarea

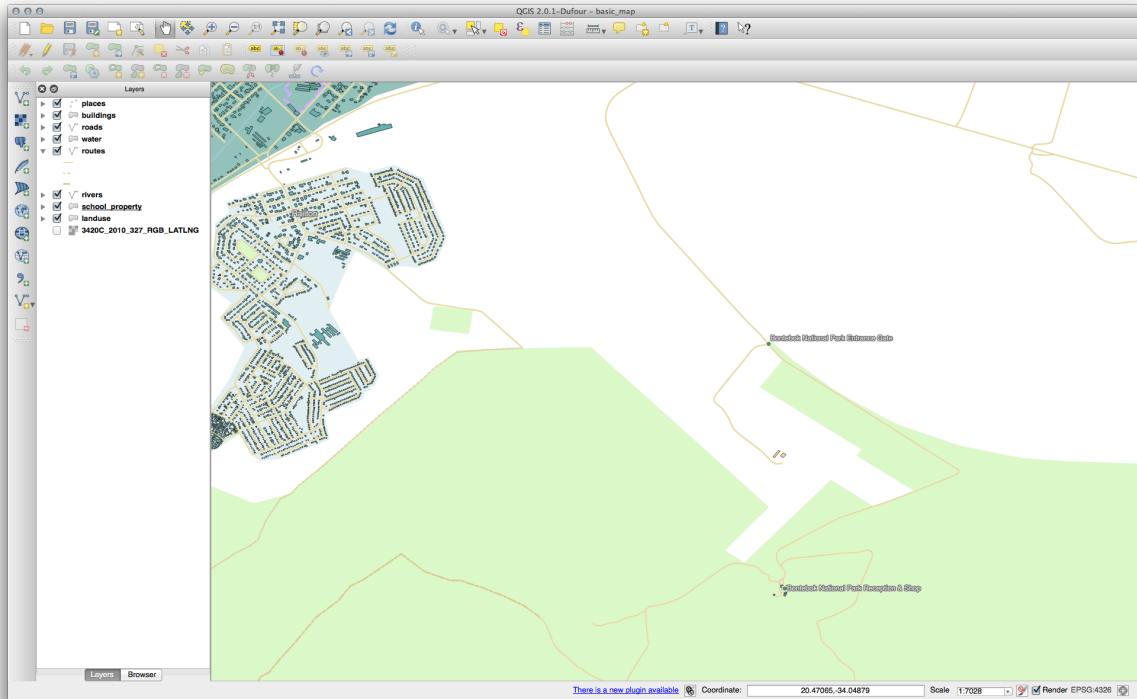
Pentru a face mai ușoară editarea topologică, este cel mai bine să activezi acroarea. Acest lucru va permite cursorului mouse-ului să se fixeze pe alte obiecte în timpul digitizării. Pentru a seta opțiunile de acroare:

- Navigai la elementul de meniu *Settings* → *Snapping Options*...
- Setai dialogul *Opțiunilor de acroare* aa cum se arată:

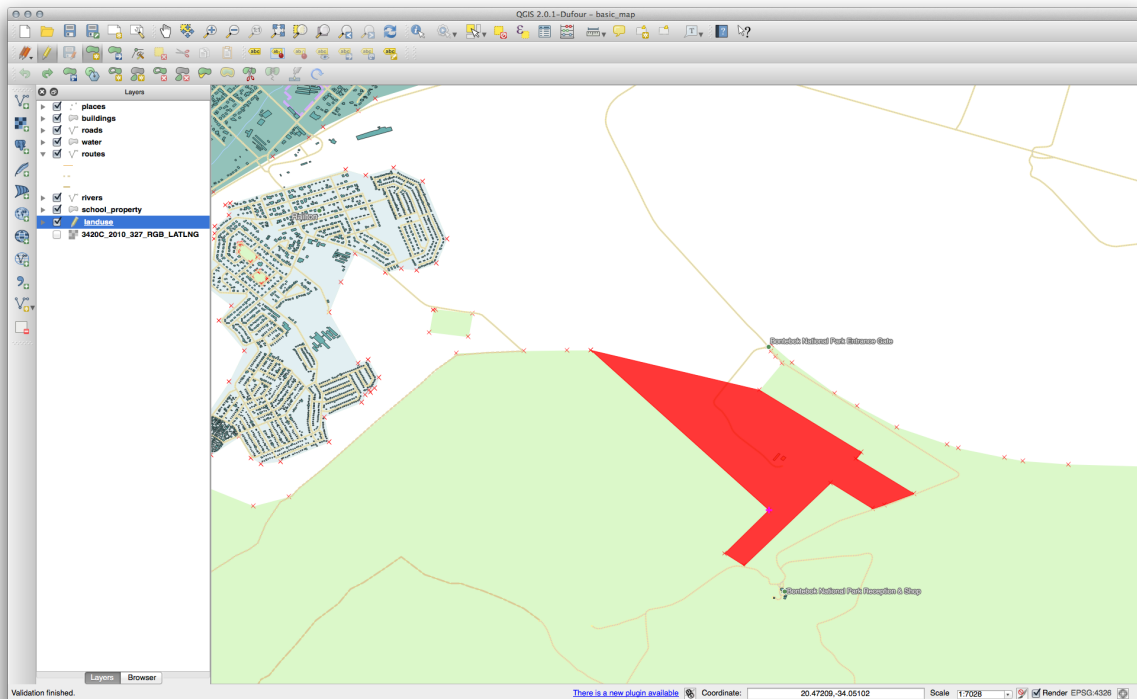


- Asigurai-vă că este bifată (pusă pe true) coloana *Evitare Intersecții*.
- Clic pe *OK*, pentru a salva modificările i pentru a părăsi dialogul.
- Intrai în modul de editare, având stratul *landuse* selectat.
- Verificai în *View* → *Toolbars* pentru a vă asigura că bara instrumentelor *Avansate de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





- Digitizai 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 nemodificate.

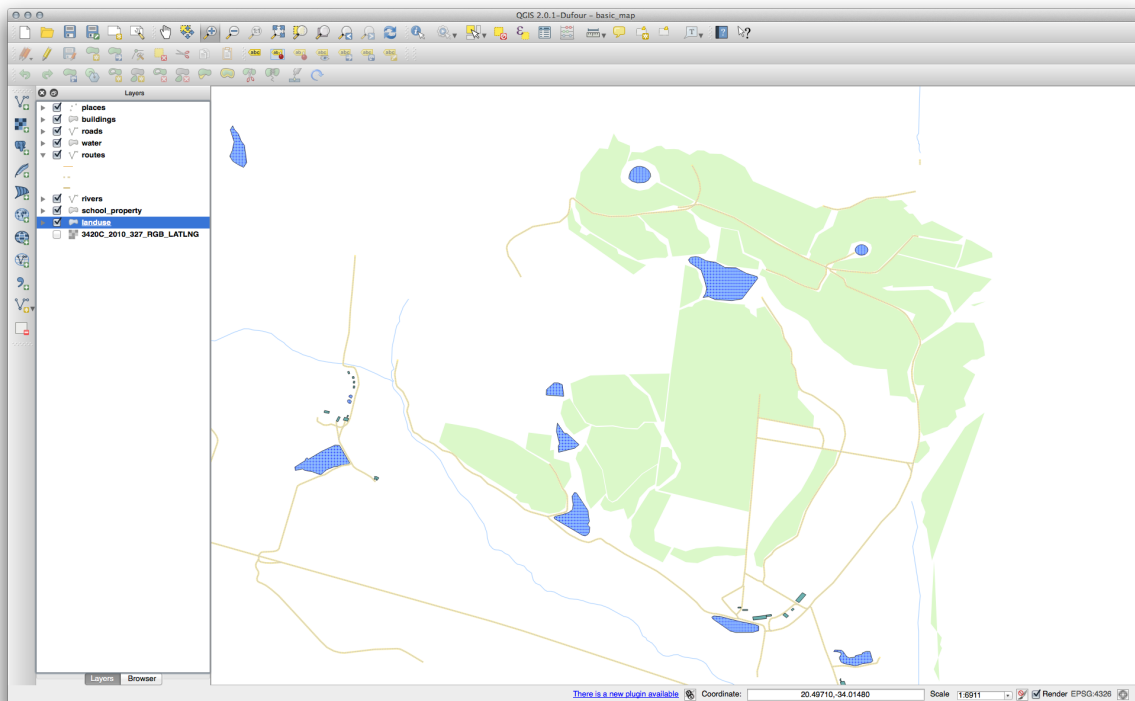
Dacă sunteți atenți pe durata digitizării și permiteți acroșarea cursorului la nodurile fermelor învecinate, veți observa că nu vor fi lacune între noua fermă și cele existente, adiacente acesteia.

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



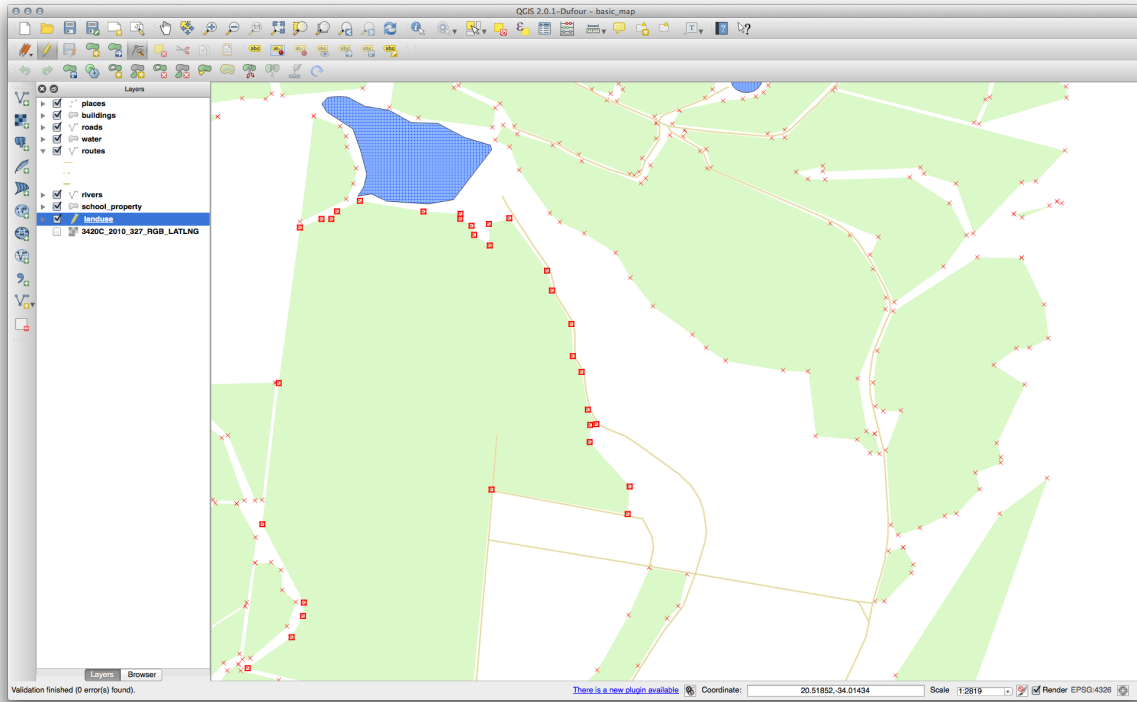
## 6.2.2 Follow Along: Caracteristicile Topologice Corecte

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:

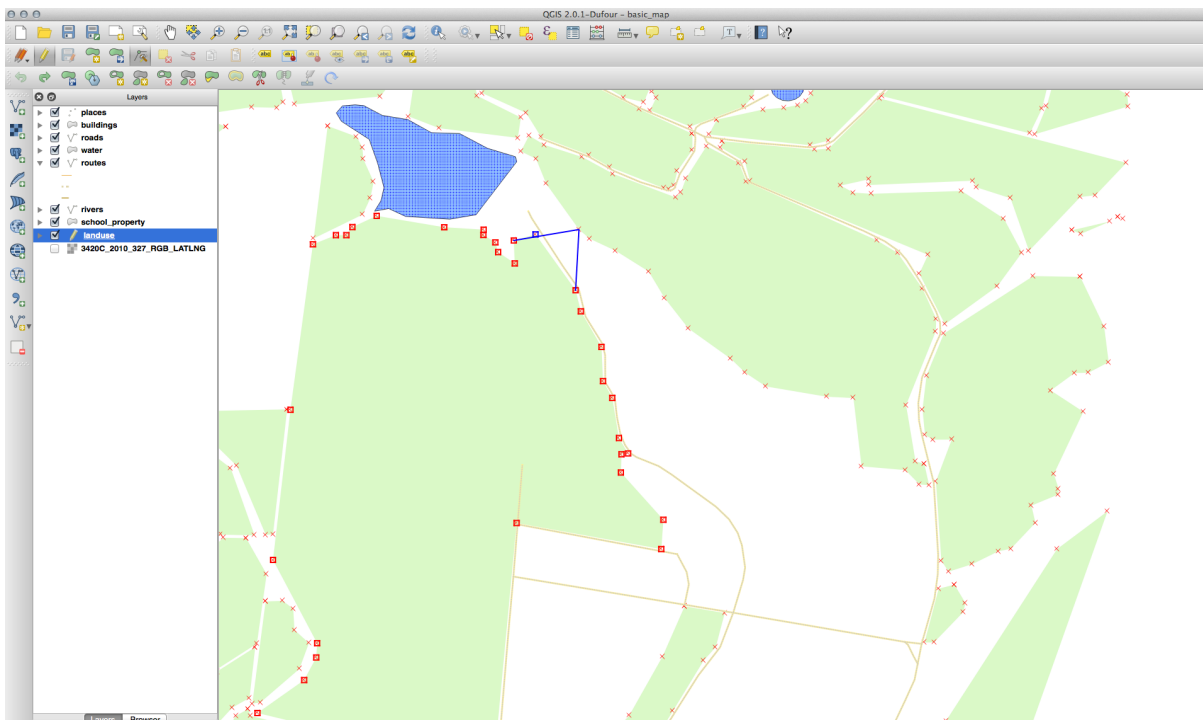


În loc de a crea noi poligoane care să se alăture zonelor forestiere, vom utiliza *Instrumentul Nod* pentru a edita poligoanele existente, i pentru a le îmbina.

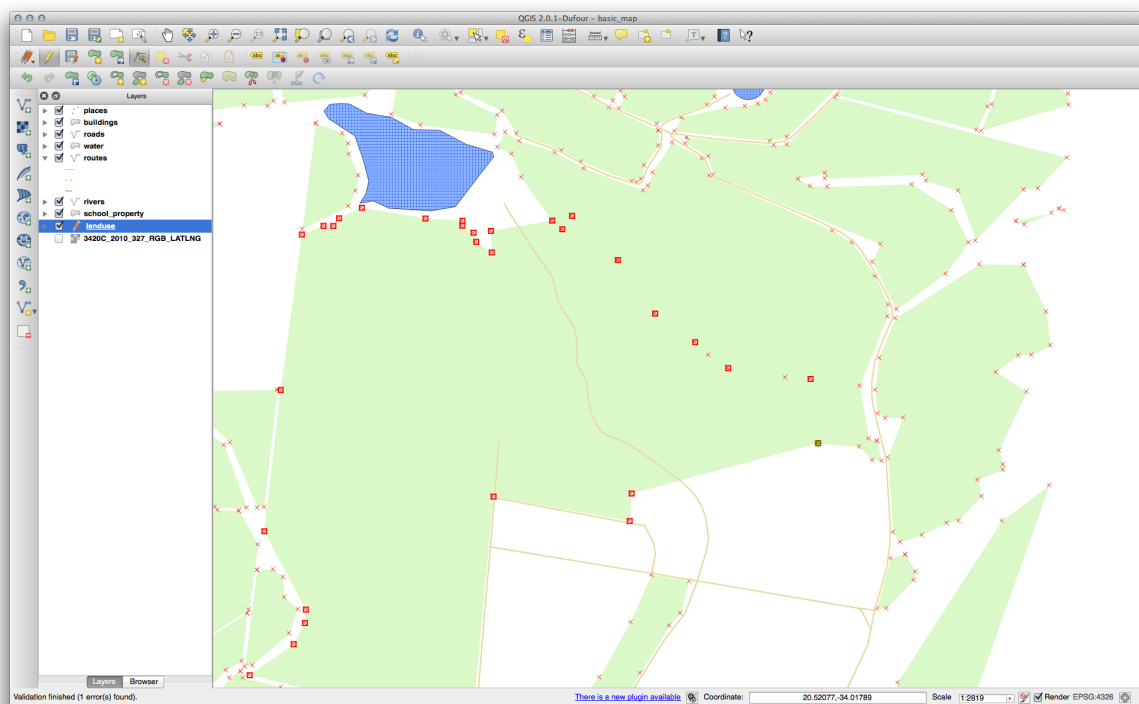
- Activai modul de editare, dacă nu este deja activat.
- Selectai *Instrumentul Nod*.
- Alegeți o zonă de pădure, selectai un col i mutai-l la un col alăturat, astfel încât cele două seciuni de pădure să se întâlnească:



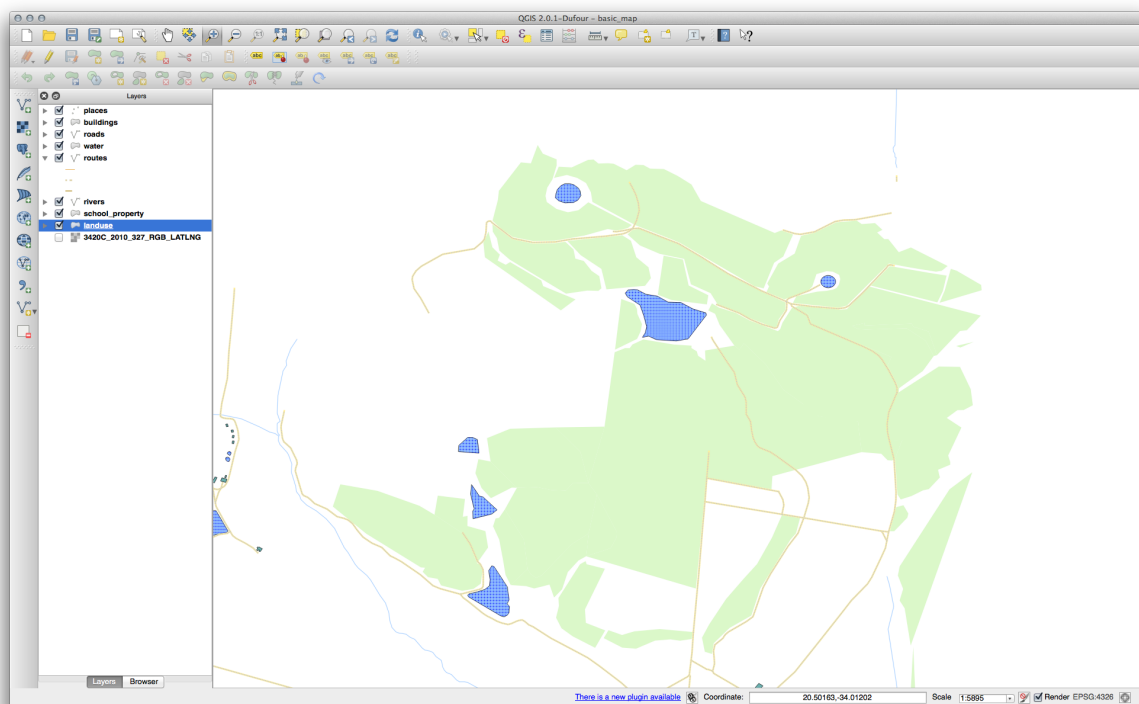
- Faceți clic și glisați nodurile până când se fixează pe poziție.



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 eantionul nostru de date, ar trebui să aveți o zonă de pădure arătând în genul următor:



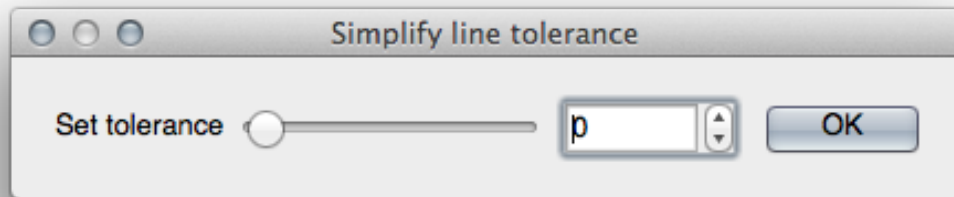
Nu vă faceți griji dacă ai îmbinat mai multe, mai puine sau zone diferite de pădure.

### 6.2.3 Follow Along: Instrumentul: Simplificarea Entităților

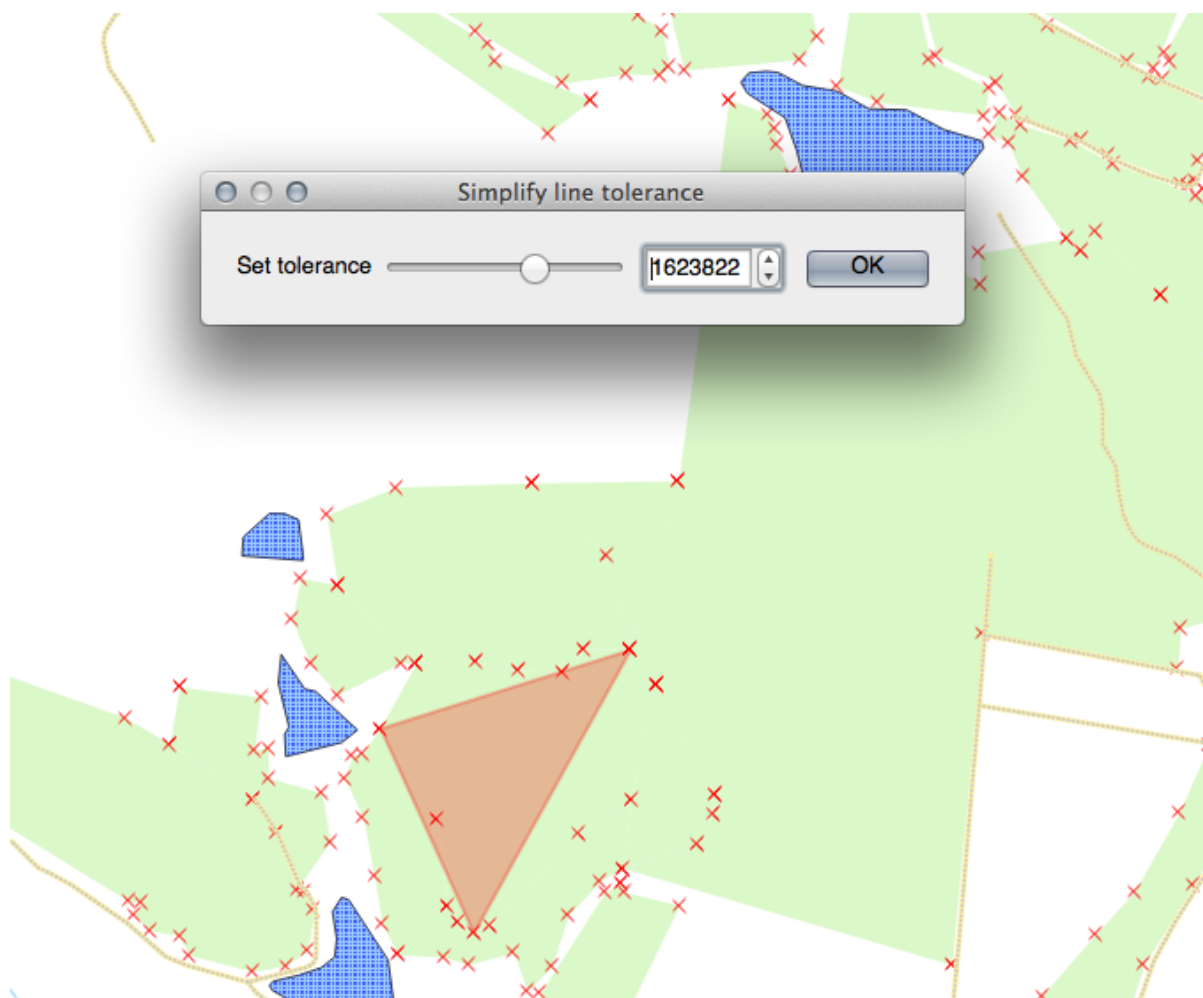
Acesta este instrumentul de *Simplificare a Entităților*:



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



- Mutai cursorul de la o parte la alta, apoi observai ceea ce se întâmplă:



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

- Clic pe *OK*

Observai modificările aduse topologiei de către acest instrument. Poligonul simplificat nu mai atinge poligoanele adiacente, aa 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, setai 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 ai digitizat limitele exterioare ale Africii de Sud i trebuie să adăugai o gaură pentru Lesotho, vei utiliza acest instrument.

Dacă experimentai cu acest instrument, vei observa că opțiunile de acroare curente vă împiedică să creai unui inel în mijlocul poligonului. Acest lucru ar fi bun, dacă zona pe care dorești să o excludă este legată de limitele poligonului.

- Dezactivarea acroării 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.

- tergei noua entitate, folosind instrumentul *tergere Inel*:



**Note:** Trebuie să selectai un vârf al inelului pentru a-l terge.

*Verificai-vă rezultatele*

## 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 ai digitalizat limitele Africii de Sud, dar nu ai adăugat încă Insulele Prince Edward, atunci vei utiliza acest instrument pentru a le crea.

- Pentru a utiliza acest instrument, trebuie să selectai mai întâi poligonul la care dorești să adăuigi o parte, folosind în acest scop instrumentul *Select Single Feature*:



- Acum, încercai să folosești instrumentul de *Adăugare Parte*, pentru a adăuga o zonă periferică în Bontebok National Park.
- tergei noua entitate prin utilizarea instrumentului *tergere Parte*:



**Note:** Trebuie să selectai un nod al părții, pentru a-l terge.

*Verificai-vă rezultatele*

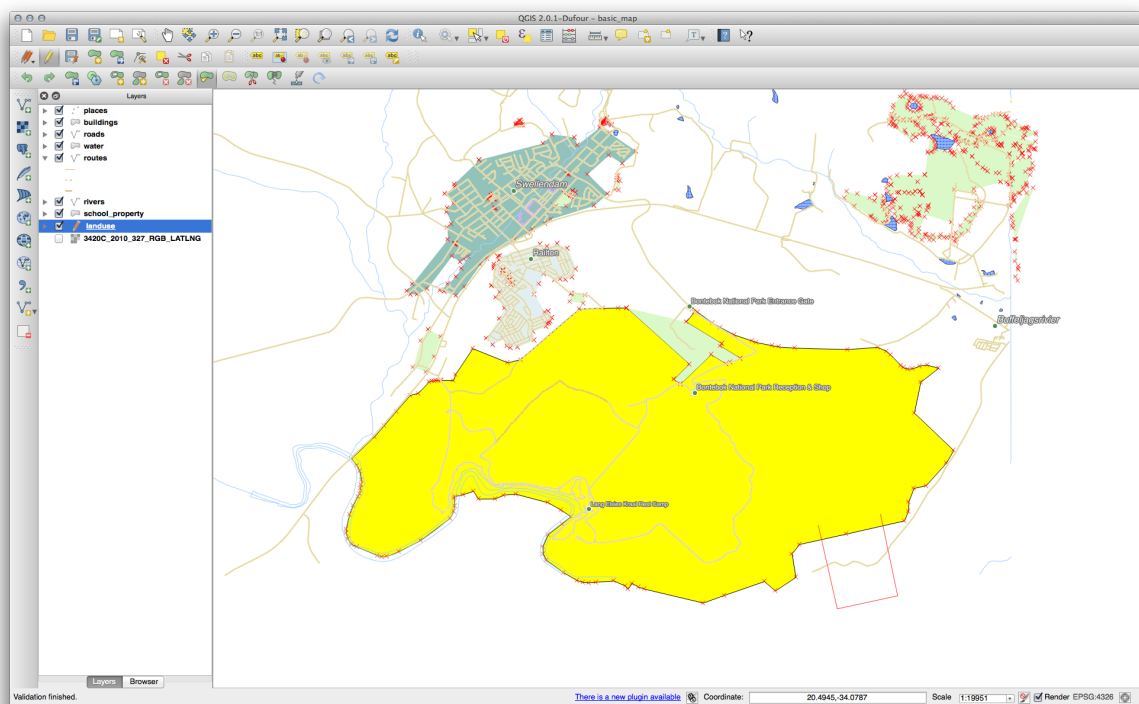
## 6.2.6 Follow Along: Instrumentul: Remodelarea Entităților

Acesta este instrumentul de *Remodelare a Entităților*:

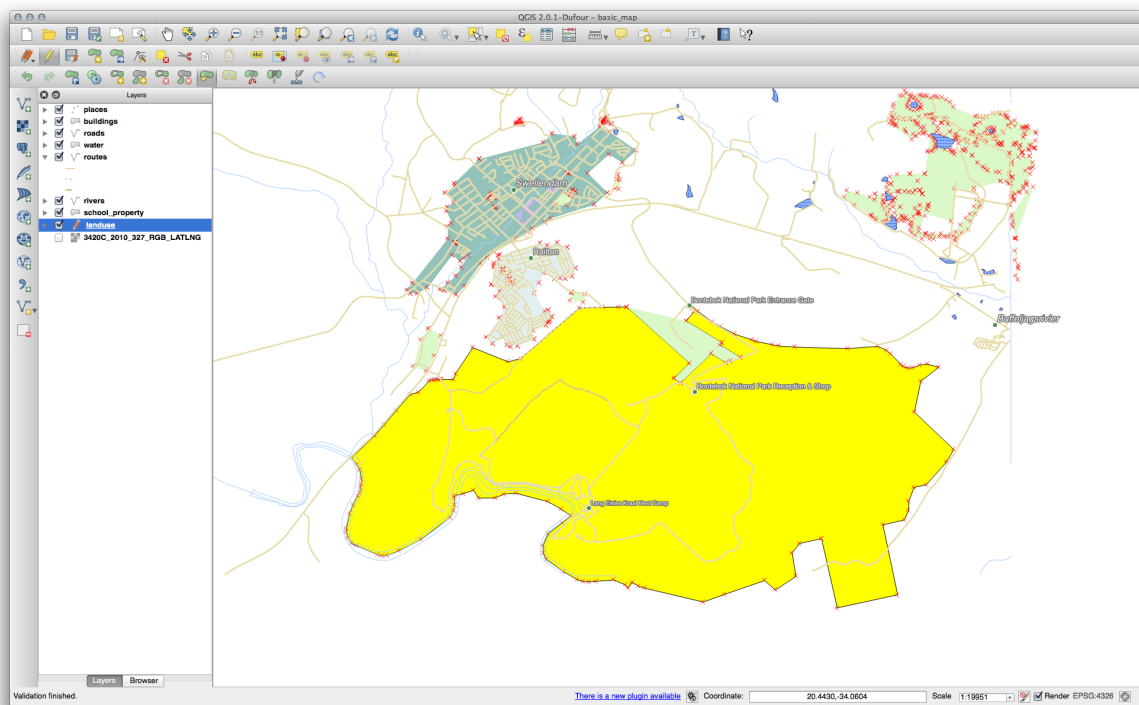


Se poate adăuga un nod la o entitate existentă. Având acest instrument selectat:

- Faceți clic stânga în interiorul Bontebok National Park pentru a începe desenarea unui poligon.
- Desenai un poligon cu trei coluri, 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 marcare:



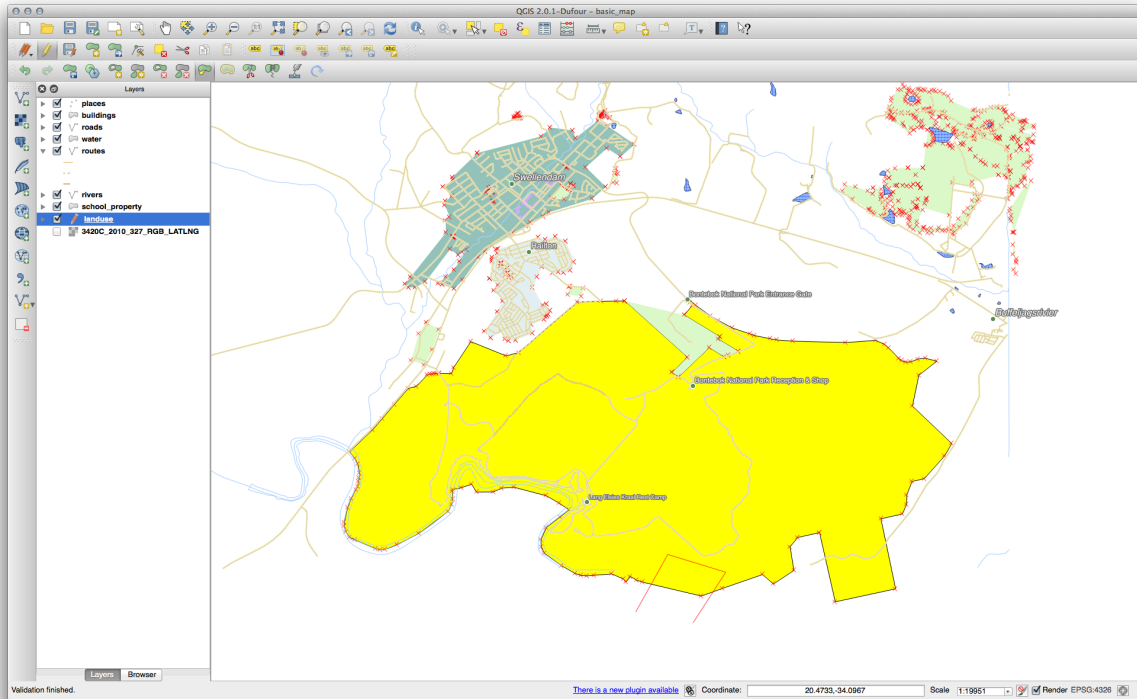
Acest lucru va genera un rezultat similar cu:



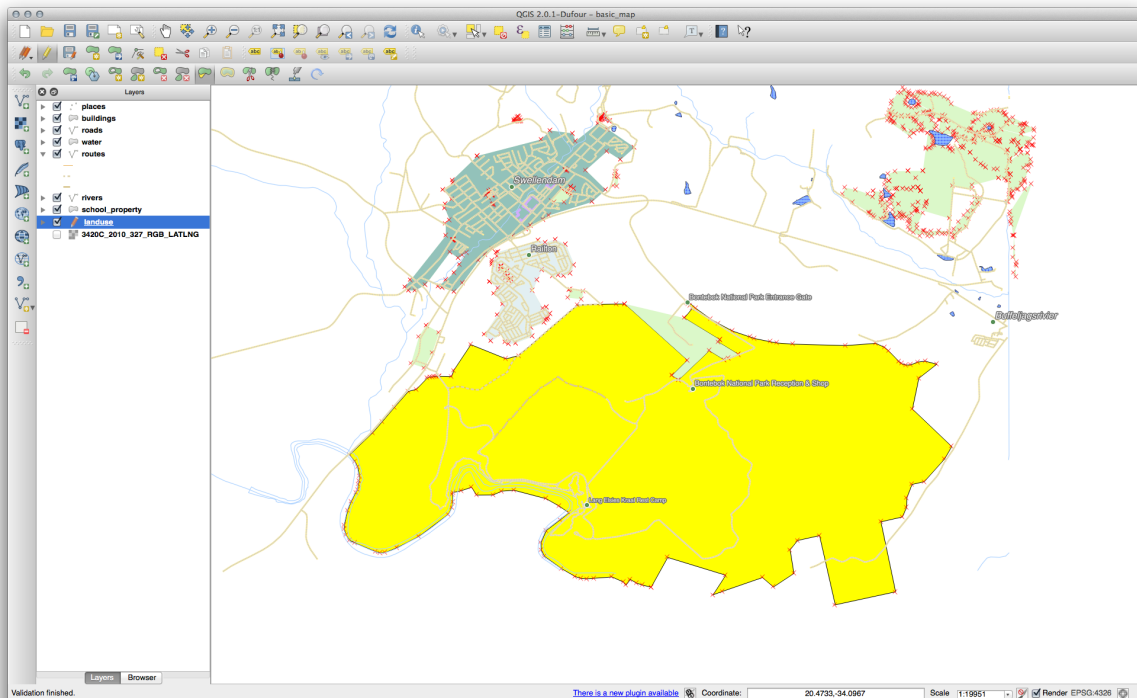
Putei face, de asemenea, opusul:

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





Iată rezultatul:



## 6.2.7 Try Yourself Instrumentul: Divizare Entităi

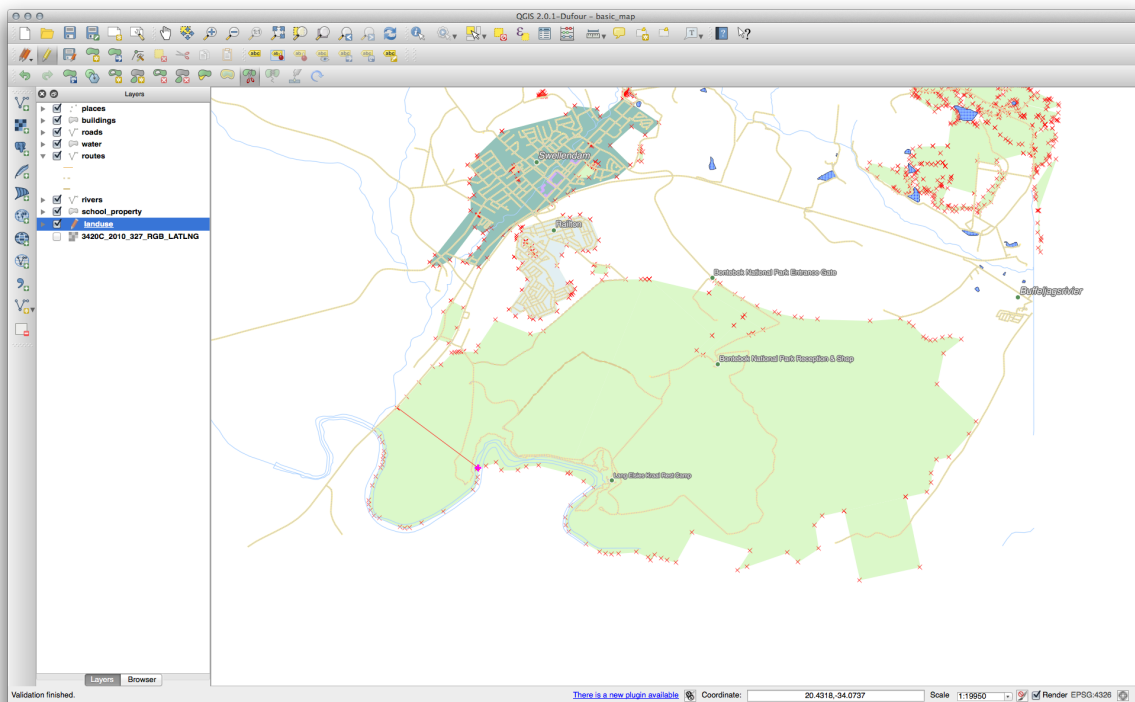
Instrumentul *Split Features* este similar celui de îndepărtare a fermei, cu excepția faptului că nu terge nici una dintre părți. În schimb, le păstrează pe amândouă.



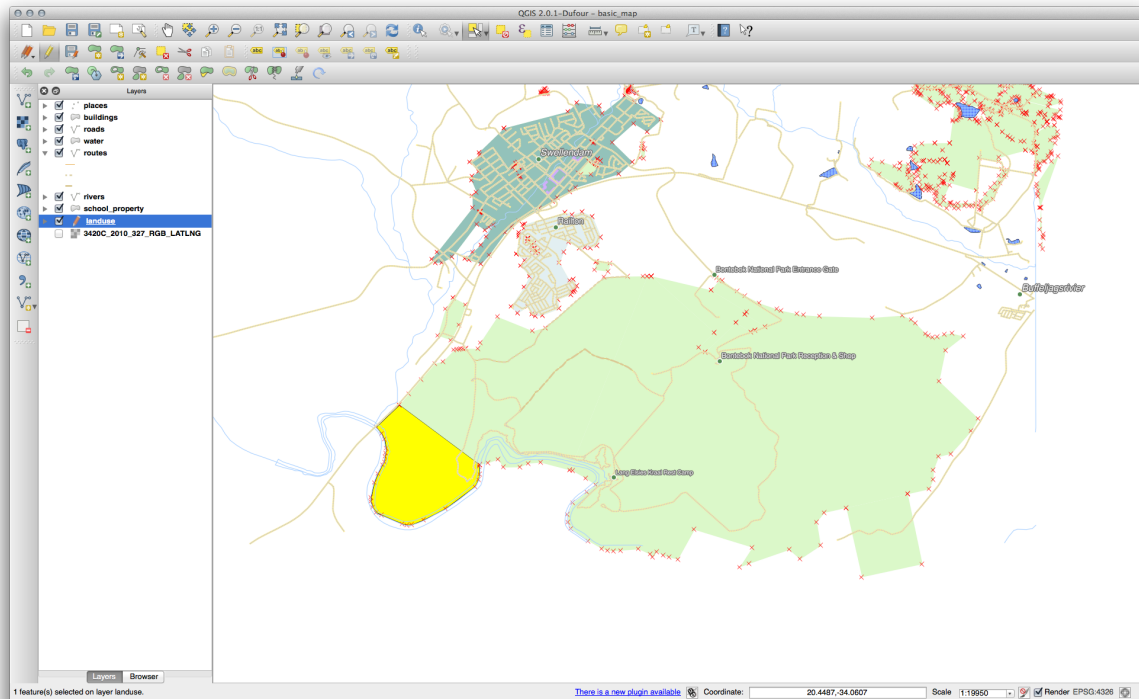
- În primul rând, re-activai acroarea pentru stratul *landuse*.

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

- Selectai instrumentul *Split Features*, apoi faceți clic pe un vertex pentru a începe desenarea unei linii. Faceți clic pe nodul de pe partea opusă a colului 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 amintii-vă că simbologia dvs. pentru stratul *landuse* nu are nici o bordură, astfel încât noua linie de divizare nu se va afișa.
- Folosii instrumentul *Select Single Feature* pentru a selecta colul pe care tocmai l-ai divizat; noua entitate fiind acum evidențiată:



## 6.2.8 Try Yourself Instrumentul: Îmbinare Entităi

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

- Experimentai cu instrumentele *Îmbină Entitățile Selectate* și *Îmbină Atributele Entităților Selectate*.
- Notai diferențele.

*Verificai-vă rezultatele*

## 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 îți cum să digitizai 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 atributele 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.

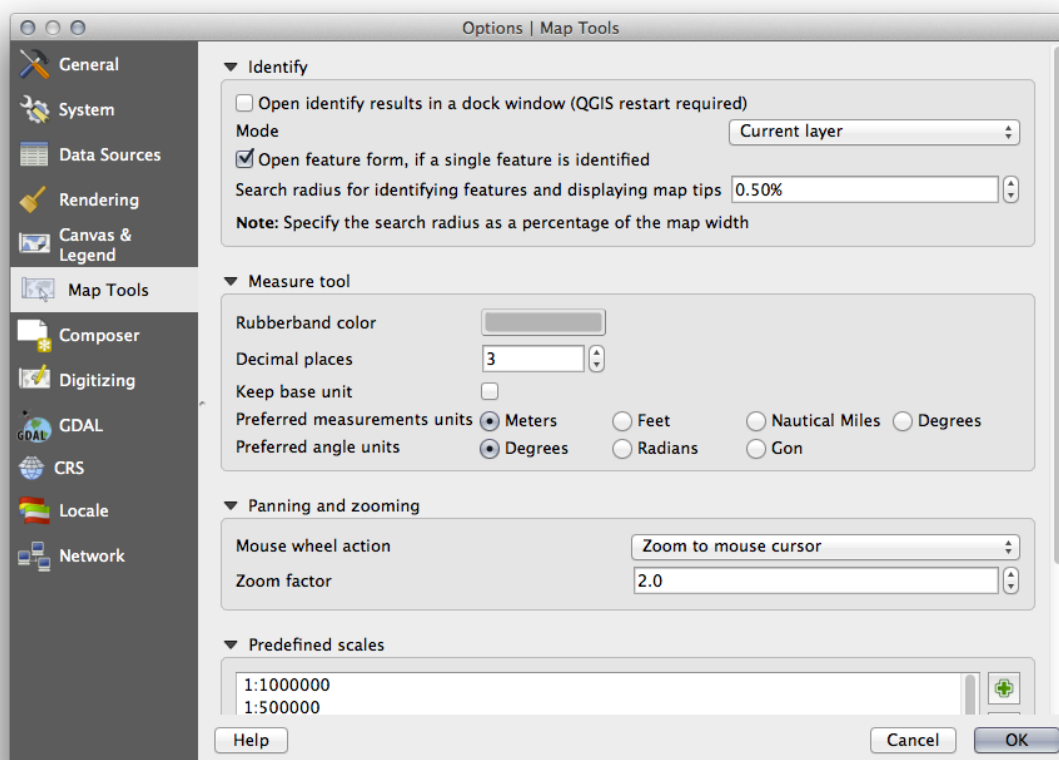
**Scopul acestei lecții:** De a crea un formular pentru un strat.

### 6.3.1 Follow Along: Utilizarea Funcionalității de Proiectare a Formularelor din QGIS

- Selectai stratul *roads* din *Lista straturilor*.
- 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 fii în măsură să faci 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*.

- Mergeți la meniul *Settings* → *Options*.
- În caseta de dialog care apare, selectați fila *Map Tools*.
- Bifați caseta *Open feature form ...*:



- Clic pe *OK*
- Selectați stratul *roads* din *Lista straturilor*.
- Folosind instrumentul *Identify*, faceți clic pe oricare stradă din hartă.



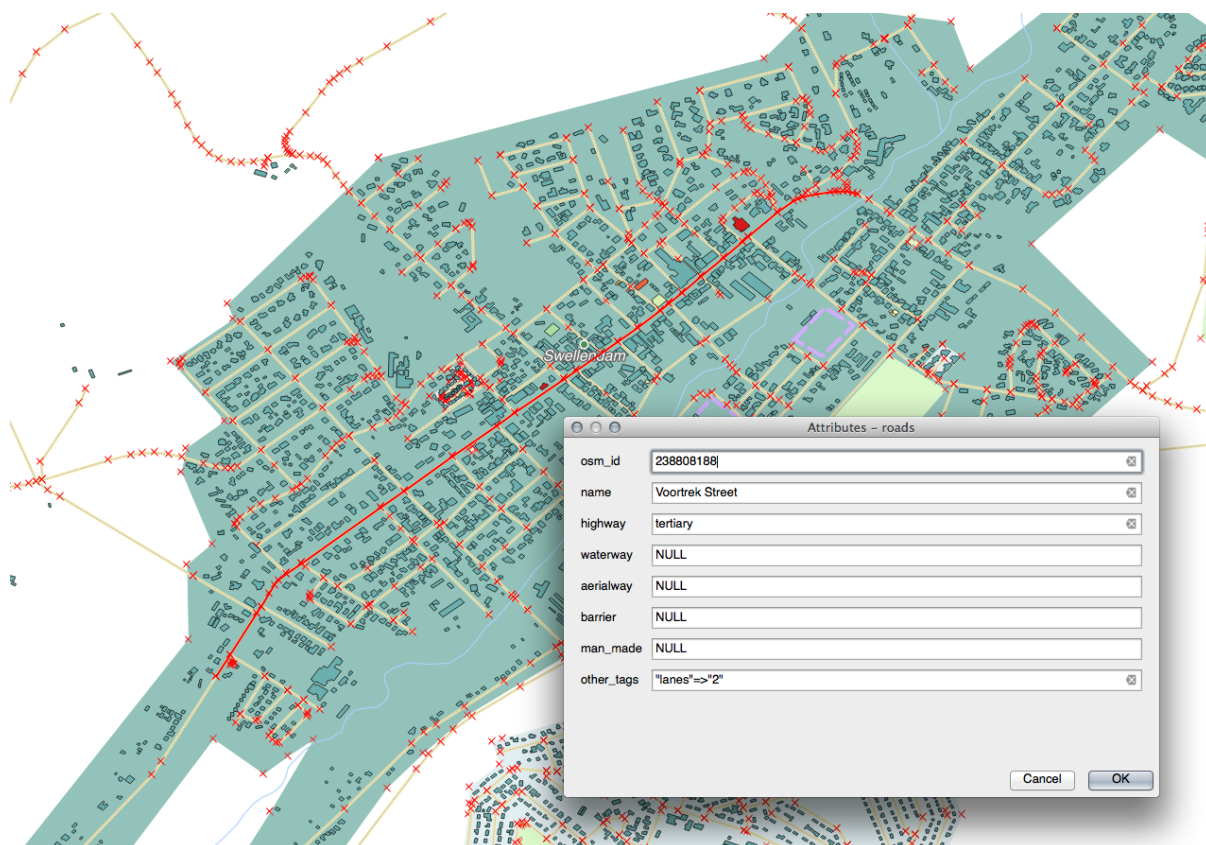
În locul dialogului normal *Identify*, vei vedea în loc formularul de-acum familiar:

Attribute	Value
osm_id	47587910
name	NULL
highway	unclassified
waterway	NULL
aerialway	NULL
barrier	NULL
man_made	NULL
other_tags	"lanes"=>2"

### 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.

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



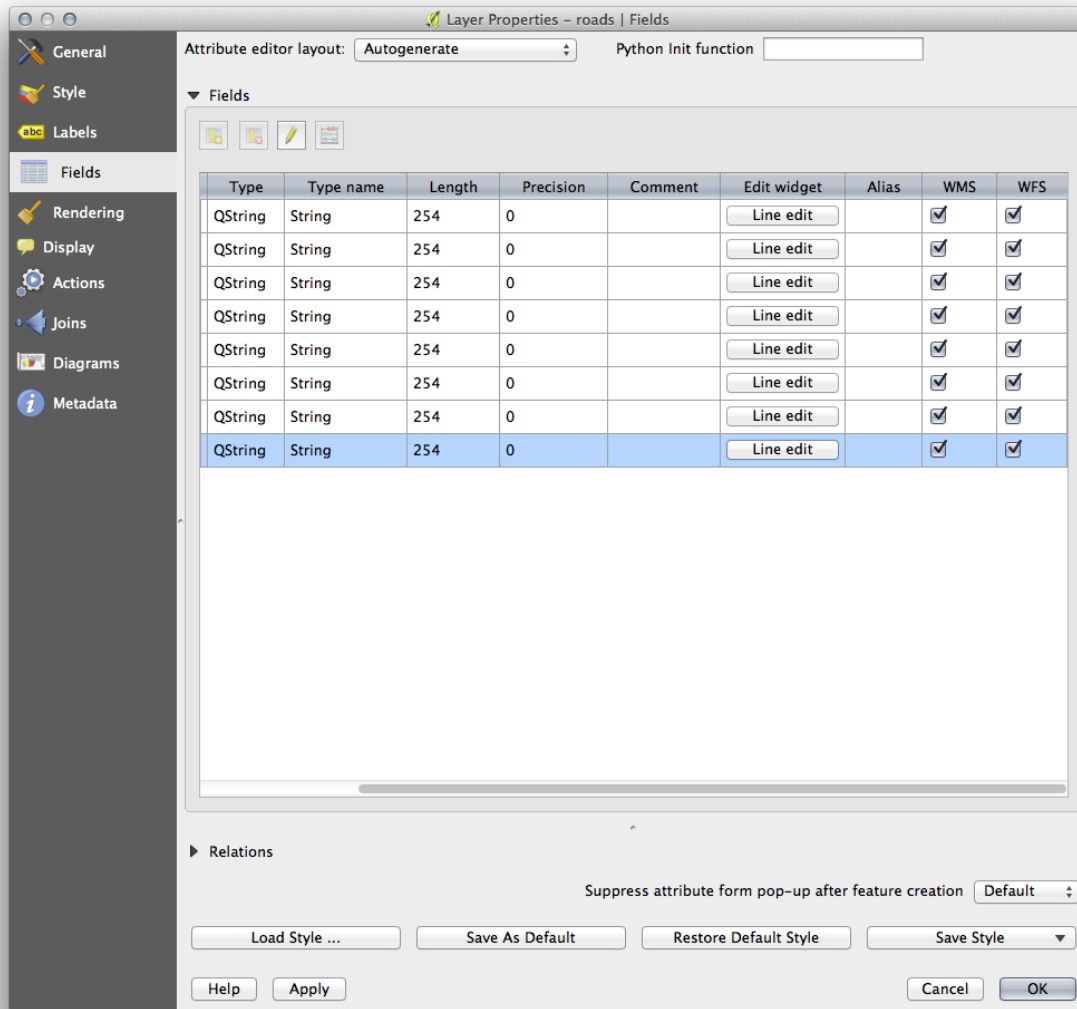
- Setai-le valoarea guilabel:*highway* pe *secondary*.
- Salvai modificările dvs.
- Ieii din modul de editare.
- Deschidei *Tabela de Attribute* i observai că valoarea din tabelul de attribute a fost actualizat i, prin urmare, i în datele sursă.

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

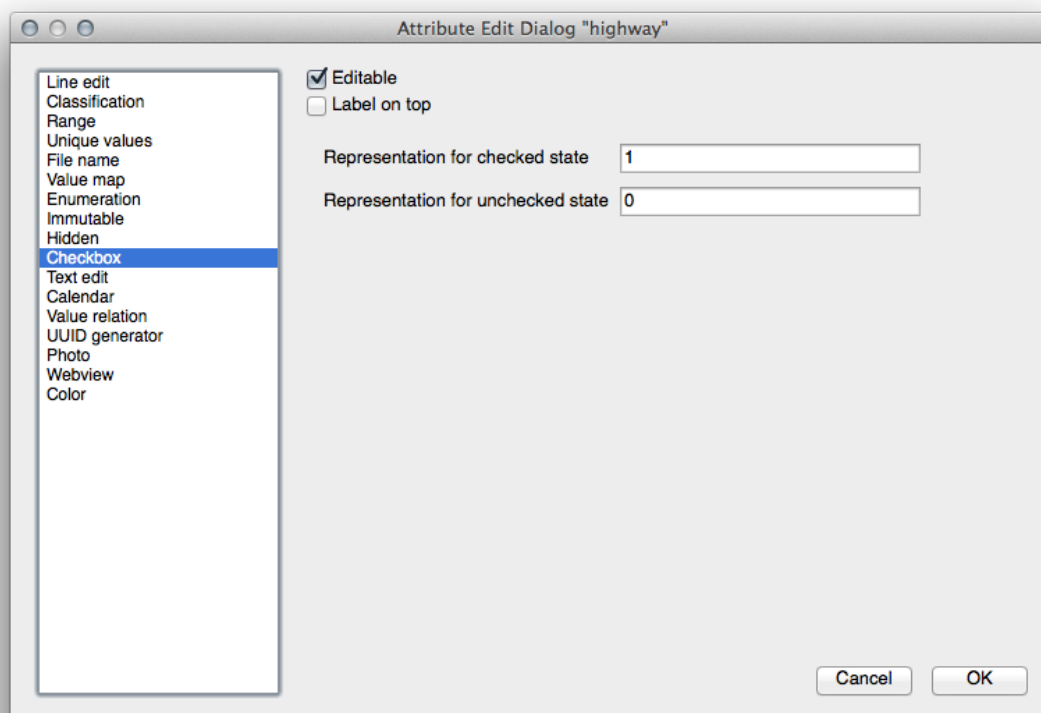
### 6.3.3 Follow Along: Setarea Tipurilor de Câmpuri ale Formularelor

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

- Deschidei fereastra de dialog a *Proprietăților* stratului *roads*.
- Mergei la fila *Câmpuri*. Vei vedea următoarele:



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



- Clic pe *OK*
- Intrai 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-ai ales mai devreme.

Vei 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

Setai un widget mai adecvat pentru câmpul *highway*.

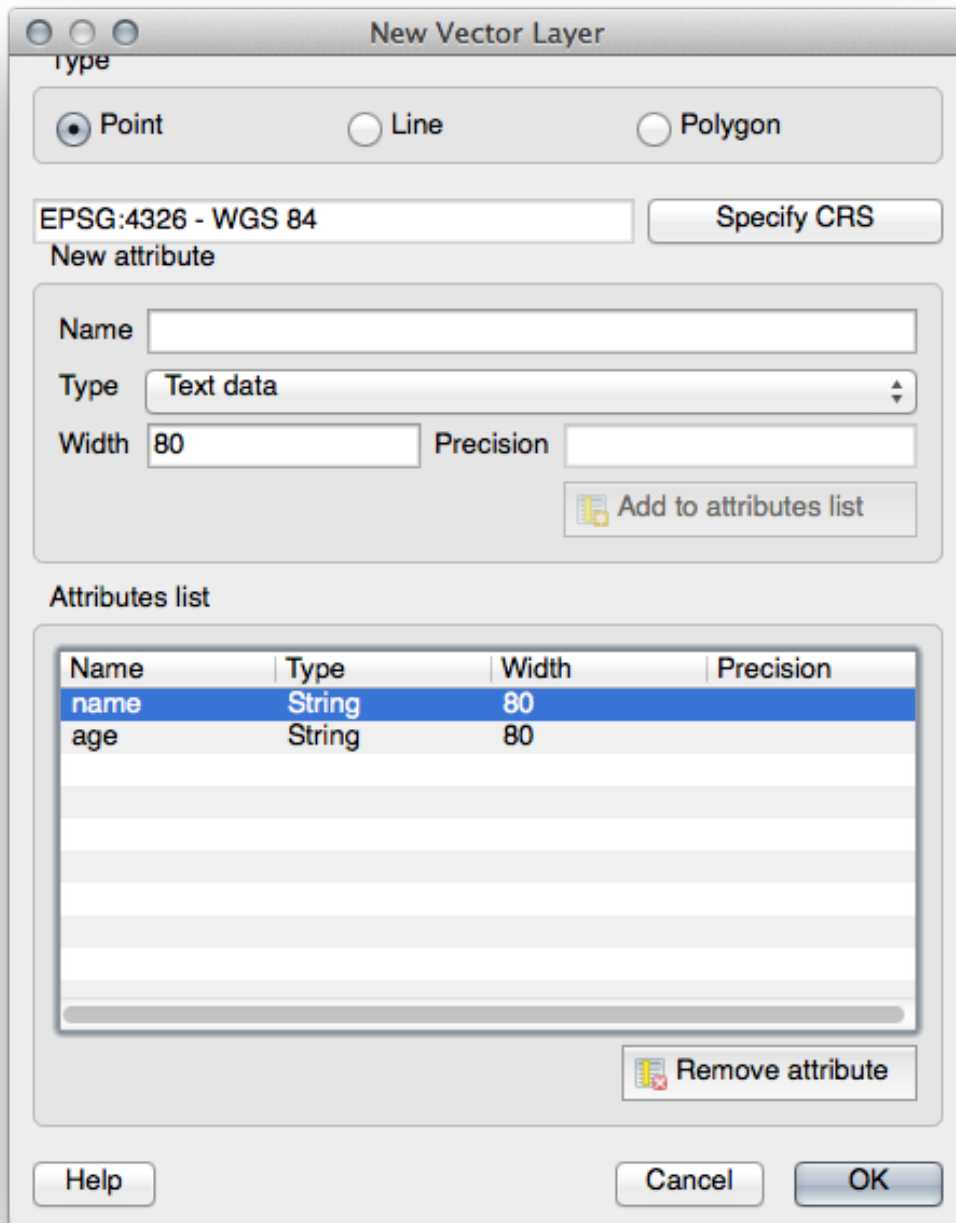
*Verificai-vă rezultatele*

### 6.3.5 Try Yourself Crearea Datelor de Test

Avei posibilitatea să proiectai, de asemenea, formularul propriu complet de la zero.

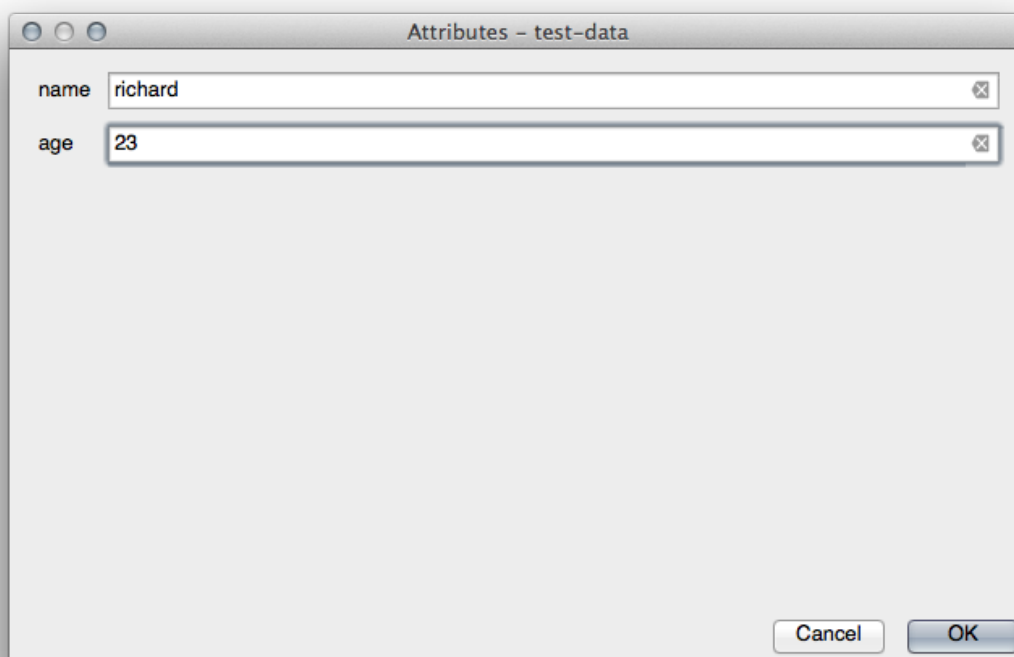
- Creai un simplu strat de tip punct, denumit `test-data`, având două atribute:
  - Nume (text)
  - Vechimea (text)





- Capturai câteva puncte de pe noul strat folosind instrumentele de digitizare, aa că vei avea un pic de date cu care să operai. Ar trebui să vezi în continuare formularul implicit, generat de QGIS, de fiecare dată când capturai un nou punct.

**Note:** Este posibil să trebuiască să dezactivezi Acroarea, 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 avei instalat *Qt4 Designer* (necesar numai pentru persoana care creează formulare). Ar trebui să fie furnizat ca parte a materialelor dumneavoastră de curs, dacă utilizai Windows. Este posibil să trebuiască să-l cauți, dacă utilizai un alt sistem de operare. Pentru Ubuntu, efectuai următoarele în terminal:

---

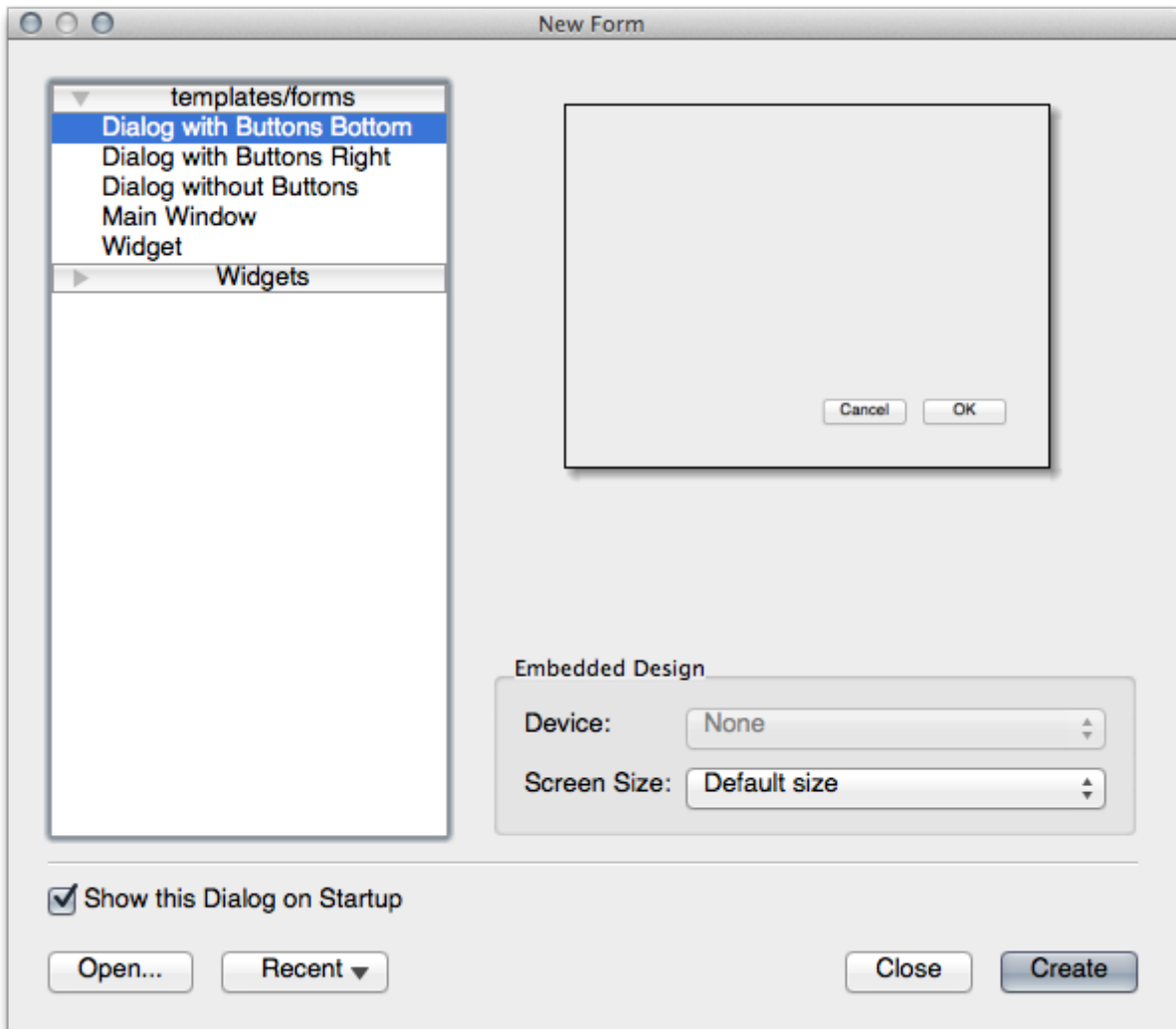
**Note:** La momentul scrierii acestui tutorial, Qt5 este cea mai recentă versiune disponibilă. Cu toate acestea, acest proces necesită în mod specific Qt4, și nu este neapărat compatibil cu Qt5.

---

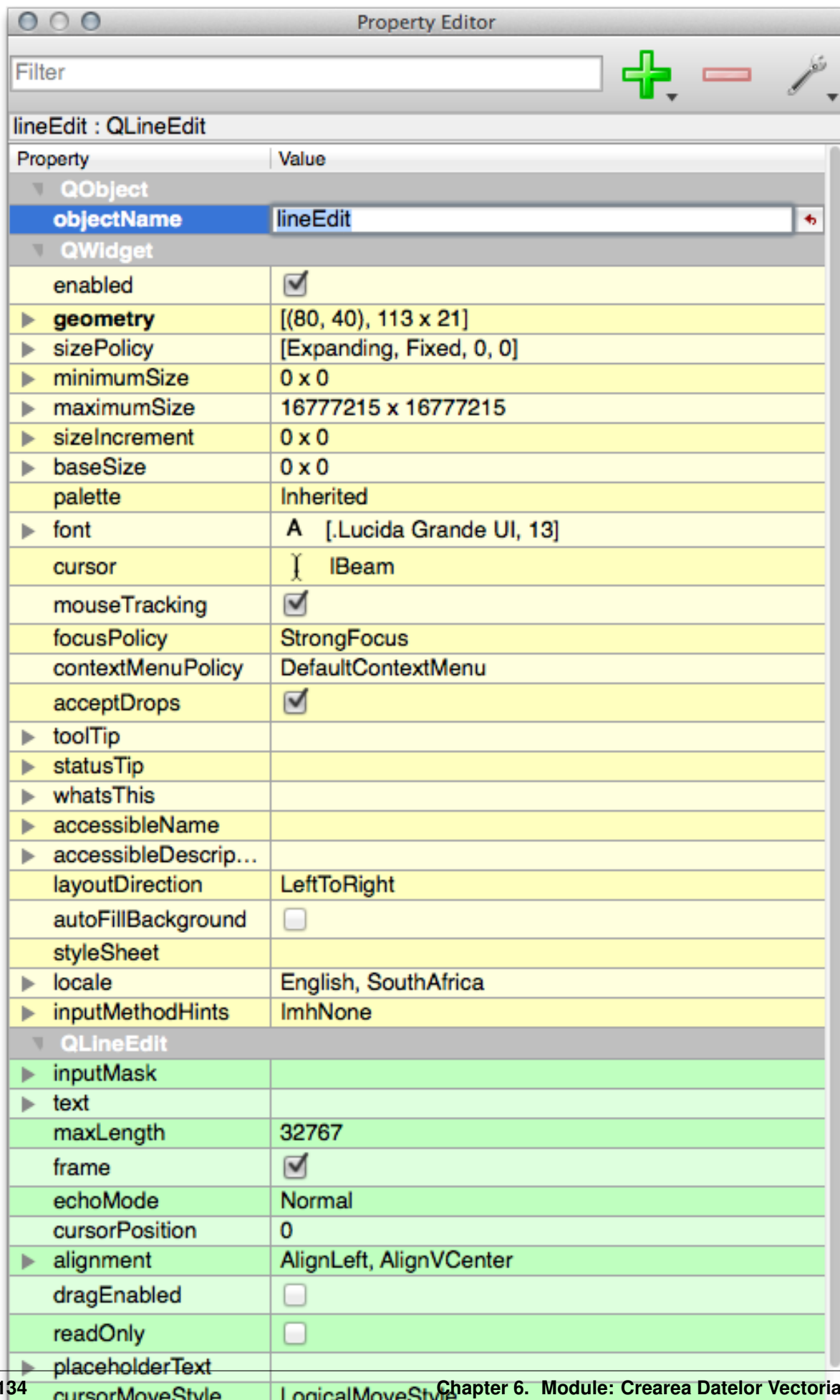
```
sudo apt-get install qt4-designer
```

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

- Pornii *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, creai un nou dialog:



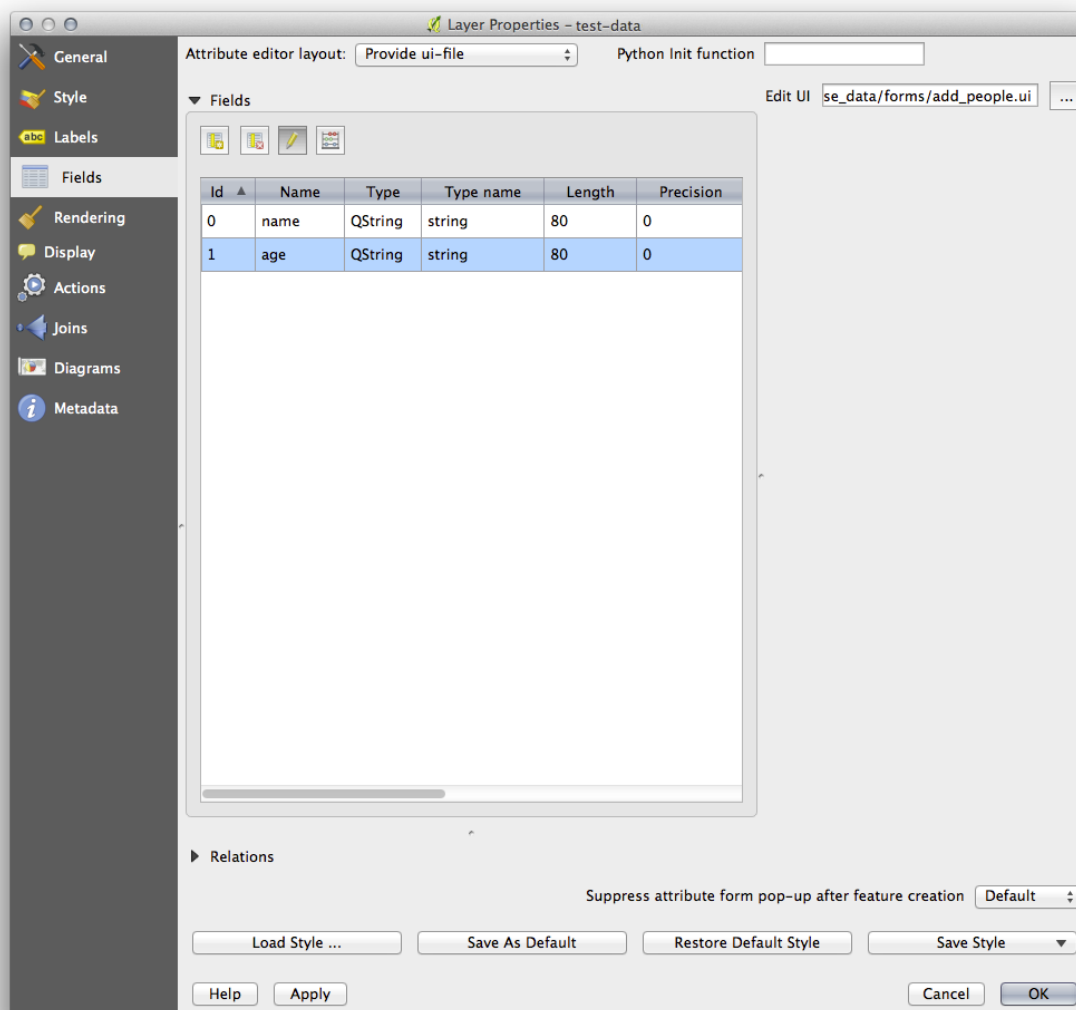
- Căutai *Widget Box* în partea stângă a ecranului (implicit). Aceasta conține un element denumit *Line Edit*.
- Facei clic și trageți acest articol în formular. Aceasta va crea o nouă *Linie de Editare* în formular.
- Având selectat noul element de linie de editare, îi vei vedea *proprietățile* de-a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



- Redenumii-l Name.
- Folosind aceeași abordare, creai un nou câmp cu incrementare și denumii-l Age.
- Adăugai o *Etichetă* având textul `Add a New Person` scris cu un font îngroațat (uitai-vă la *proprietățile* obiectului, pentru a afla cum să efectuai 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 `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*.
- Intrai în modul de editare i capturezi un nou punct.
- Când faci acest lucru, vă va fi prezentat dialogul personalizat (în loc de cel generic, pe care îl creează de obicei QGIS).
- Dacă faci clic pe unul dintre puncte folosind instrumentul *Identify*, se va deschide acum formularul, făcând clic dreapta în fereastra de identificare a rezultatelor, i alegând *View Feature Form* din meniul contextual.
- Dacă suntei în modul de editare pentru acest strat, meniul contextual vă va prezenta *Edit Feature Form* în schimb, apoi vei putea ajusta atributele în noul formular, chiar i după captura inițială.

### 6.3.8 In Conclusion

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

### 6.3.9 Further Reading

Dacă ai terminat seciunea avansată de mai sus, i avei cunotine de Python, poate dorii să verificai acest [articol de blog](#) despre crearea formelor artistice personalizate cu logica Python, care permite funcii avansate, inclusiv validarea datelor, autocompletarea, 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, putei efectua direct acțiunile personalizate pe care le defini. Acesta este subiectul lecției următoare.

## 6.4 Lesson: Acțiuni

Acum că am văzut o acțiune implicită în lecția precedentă, este timpul să defini propriile acțiuni. O acțiune este ceva ce se întâmplă când dai clic pe o entitate. Putei adăuga funcionalități extinse la hartă, permiând 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 adăugai acțiuni particularizate.

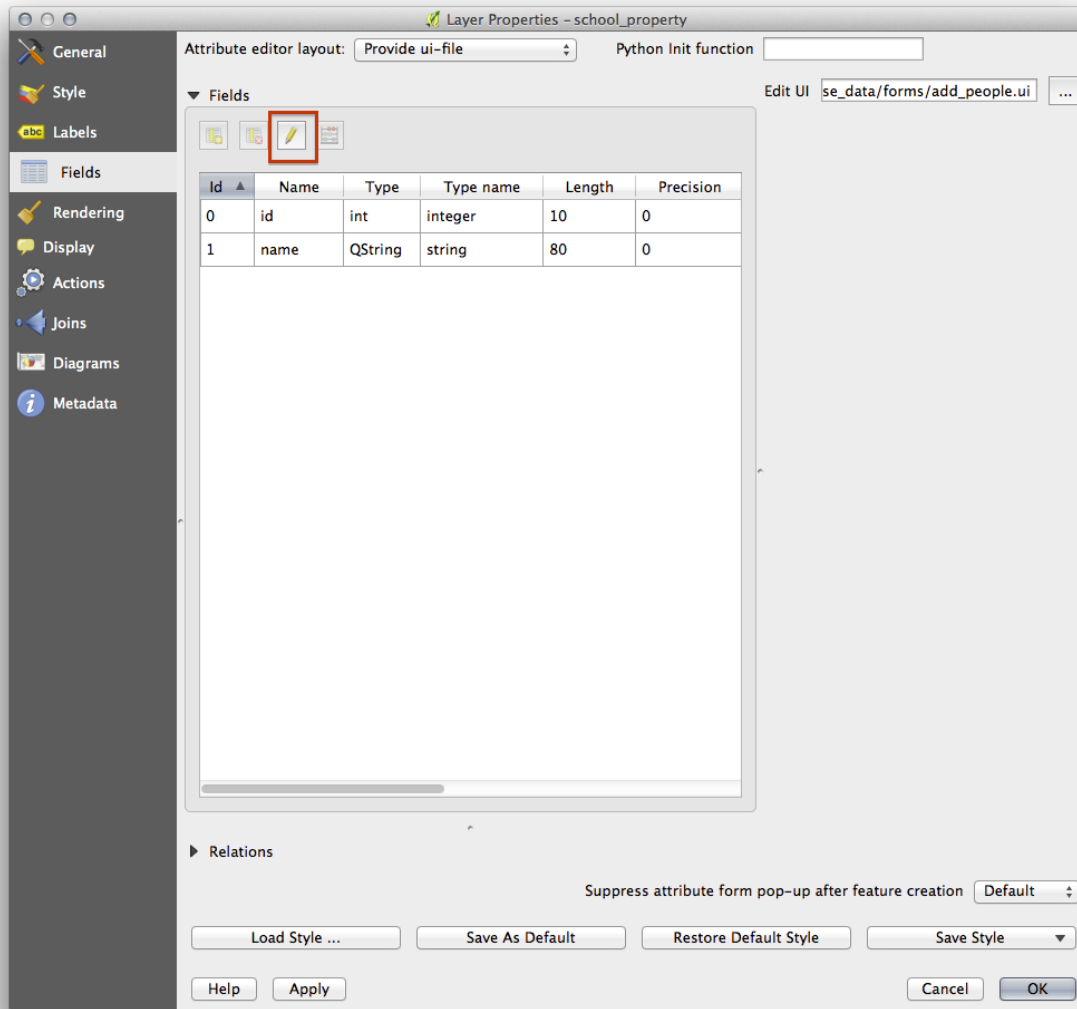
### 6.4.1 Follow Along: Deschiderea unei Imagini

Utilizai 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

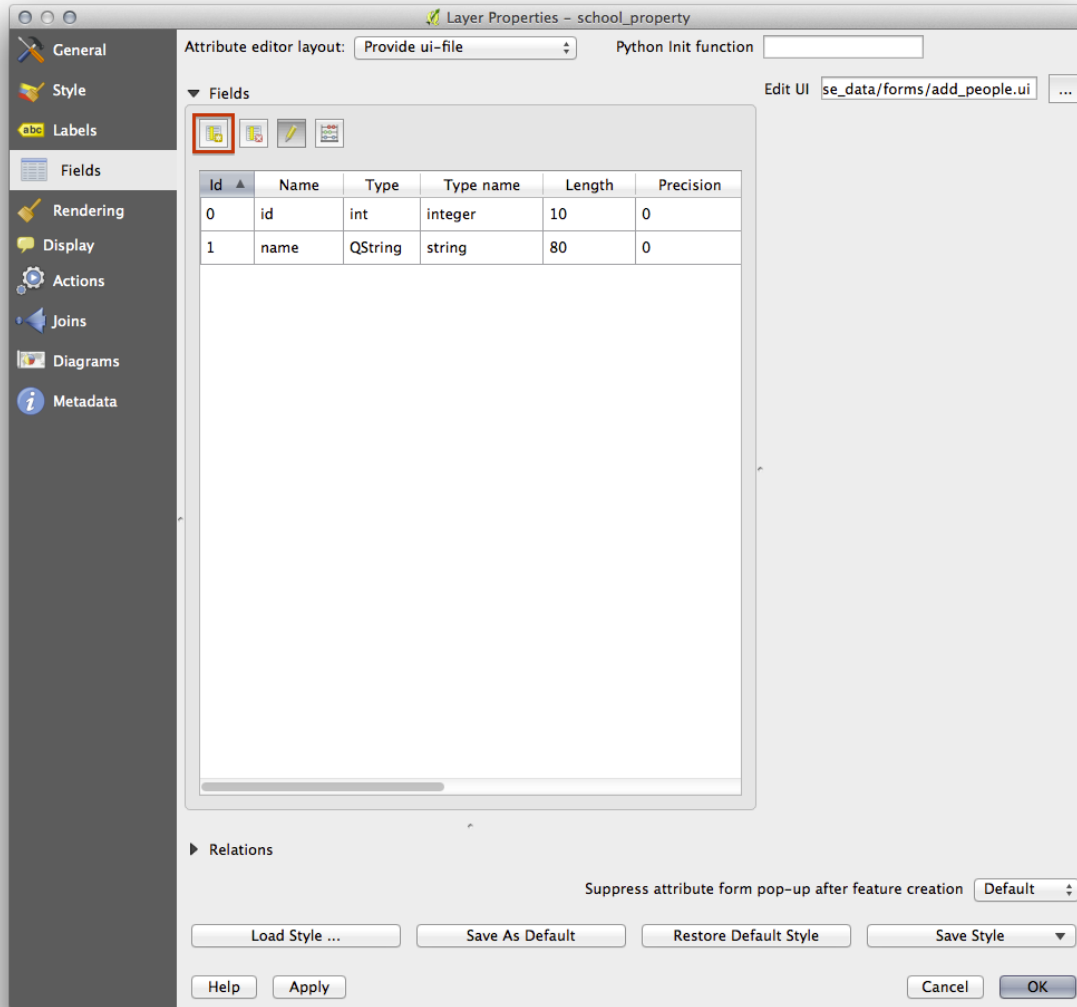
Stratul *school\_property* încă nu are nici o modalitate de a asocia o imagine cu o proprietate. În primul rând, vom crea un câmp în acest scop.

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

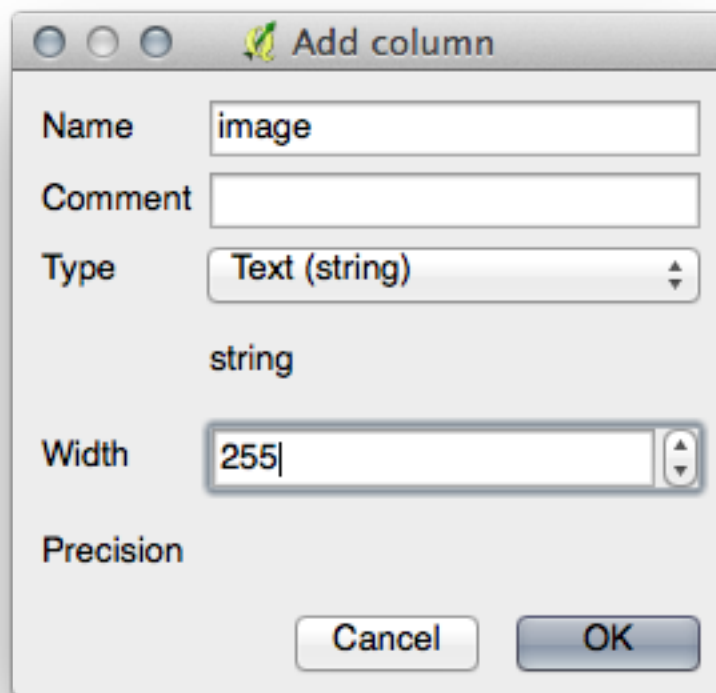


- Adăugai o nouă coloană:

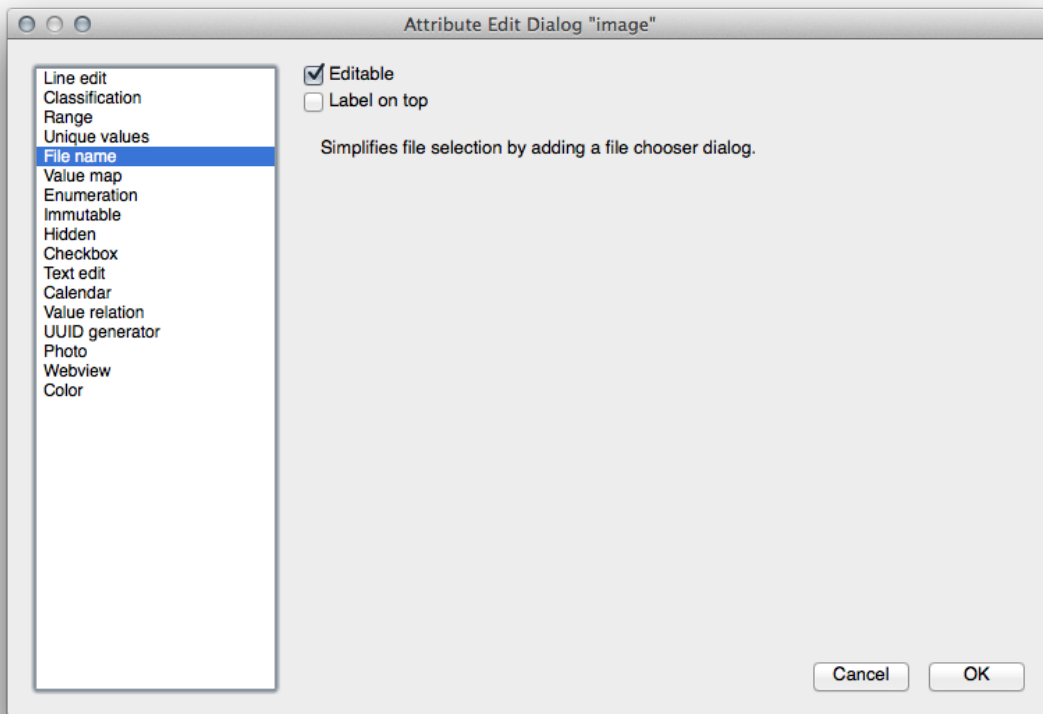




- Introducei valorile de mai jos:

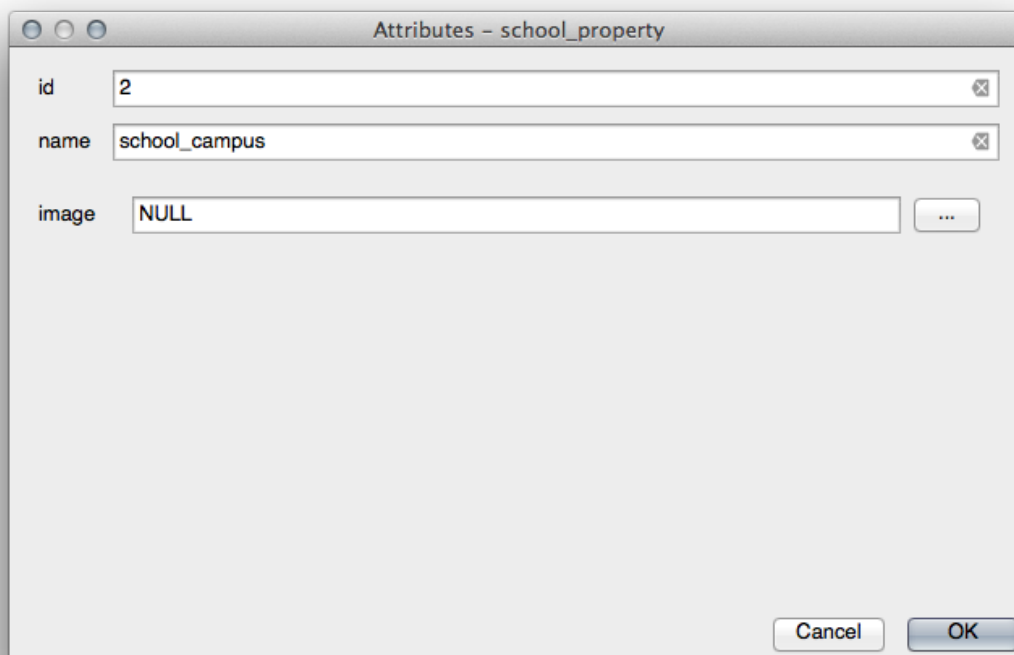


- După ce a fost creat câmpul, faceți clic pe butonul *Line edit* de lângă noul câmp.
- Setai-l pentru un *Nume de fișier*:



- Clic *OK* în dialogul *Layer Properties*.
- Folosii instrumentul *Identify* pentru a facei clic pe una dintre cele trei entități din stratul *school\_property*.

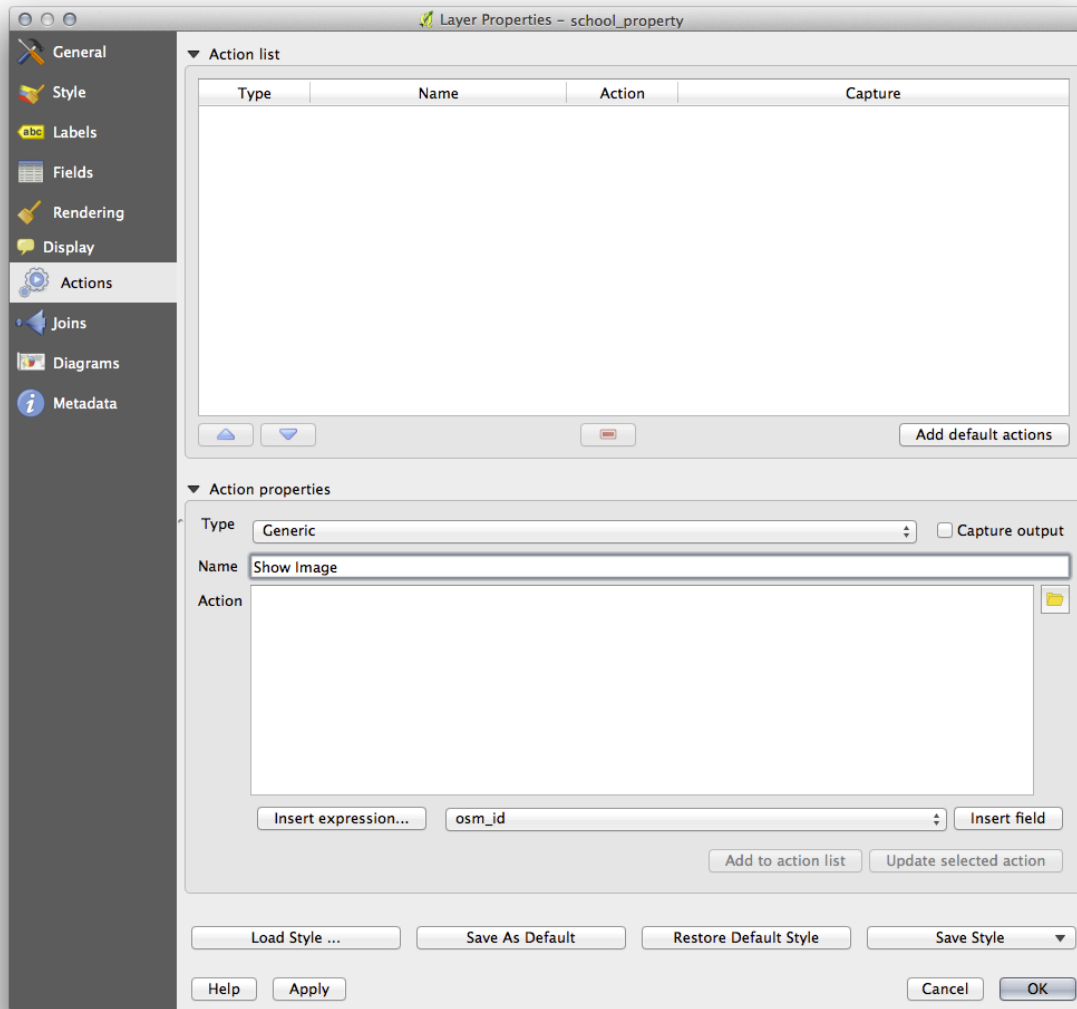
Din moment ce sunteți încă în modul de editare, dialogul ar trebui să fie activ și va arăta astfel:



- Clic pe butonul de răsfoire (... de lângă câmpul *image*).
- Selectai 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*
- Asociază toate imaginile cu entitățile corecte folosind această metodă.
- Salvează modificările și ieși din modul de editare.

### 6.4.3 Follow Along: Crearea unei Aciuni

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



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

### Windows

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

### Ubuntu Linux

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

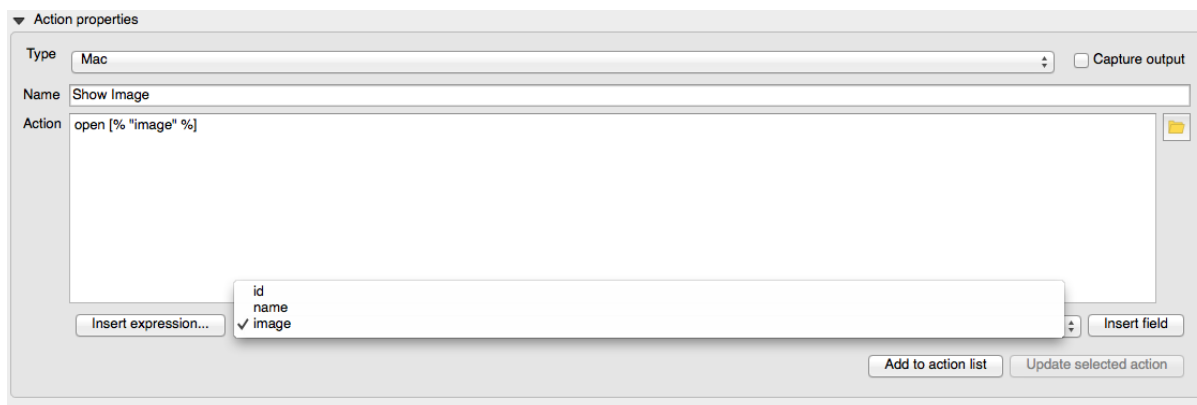
### MacOS

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

## Continuati scrierea comenzilor

Vrei să deschidei imaginea, și QGIS tie unde se află. Tot ce rămâne de făcut este să îi spunei *Action* unde se află imaginea.

- Selectai *image* din listă:



- Dai 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 Aciune:

- Clic pe stratul *school\_property* în *Layers list* astfel încât acesta să fie evidențiat.
- Găsești 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 aciune definită în acest strat, cea pe care tocmai ai creat-o.
- Apăsai butonul pentru a activa instrumentul.
- Folosind acest instrument, faci clic pe oricare din cele trei proprietăți colare.
- 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 știi nimic despre zona respectivă și că vrei să găsești informații generale despre ea. Primul impuls, fiind că folosești un calculator în acest moment, ar fi probabil să cauți pe Google numele zonei. Deci, să îi spunem lui QGIS să facă asta în mod automat!

- Deschideți tabela de atribute a stratului *landuse*.

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

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

Ceea ce vei 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.

## Continuăm scrierea comenzilor

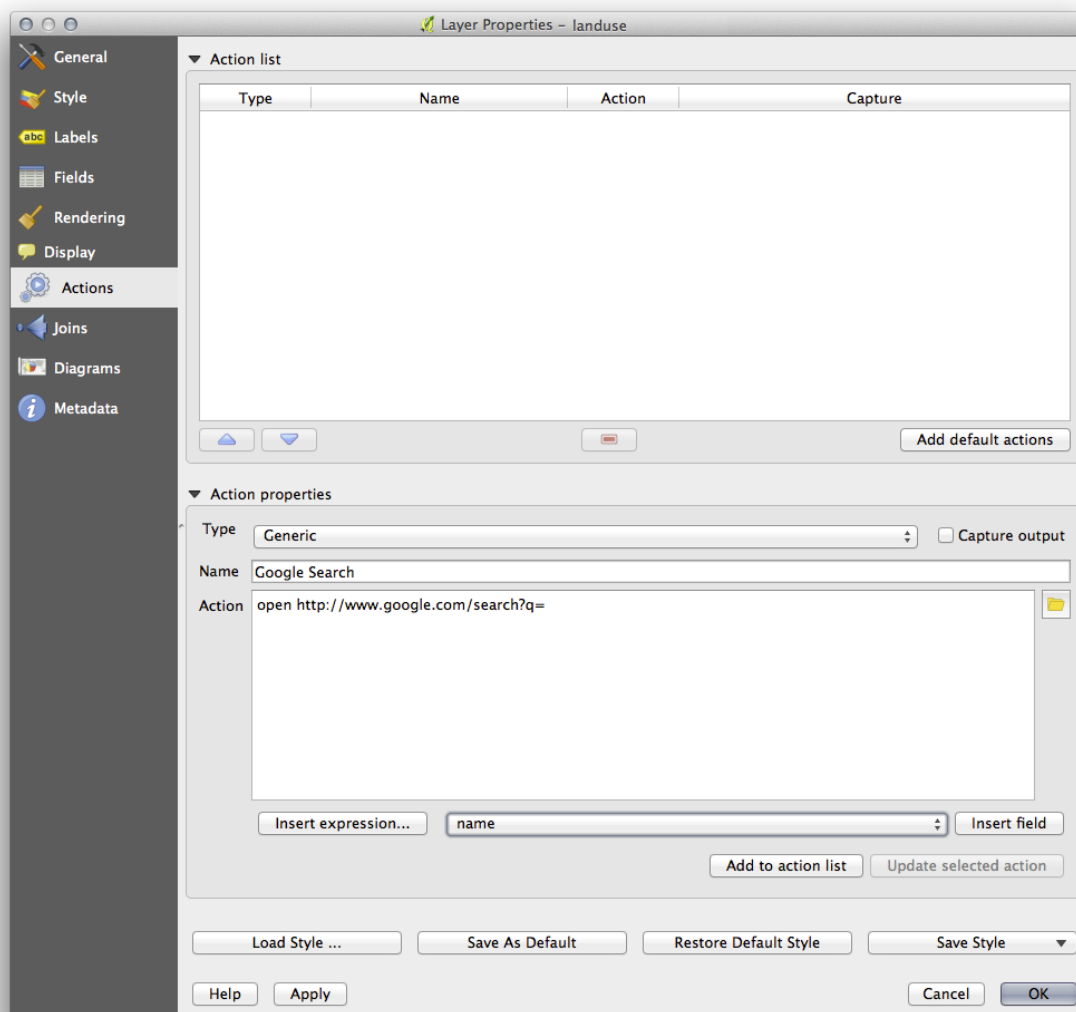
Orice comandă ai folosit mai sus, trebuie să îi spunei ce adresă să deschidă în continuare. Vrei să accesezi Google și să cauți automat o expresie.

În mod uzual când folosești Google introduci termenii de căutare în Bara de Căutare Google. Dar în acest caz, calculatorul trebuie să facă asta. Modul de a-i spune lui Google să caute ceva (dacă nu vrei să folosești bara lui de căutare în mod direct) este prin a-i transmite browser-ului tău Internet adresa `http://www.google.com/search?q=SEARCH_PHRASE`, unde `SEARCH_PHRASE` este ceea ce vrei să cauți. De vreme ce nu știm încă ce termen de căutare dorim, o să introducem doar prima parte (fără termenul de căutare).

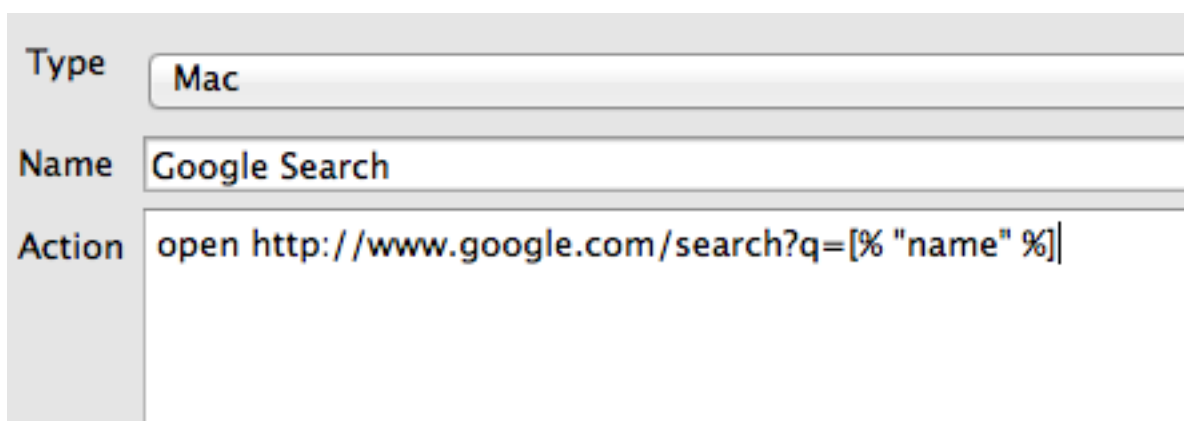
- În câmpul *Aciune*, scriei `http://www.google.com/search?q=`. Amintii-vă să adăugați un spațiu după comanda inițială, înainte de a introduce link-ul!

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

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



Aceasta va spune QGIS să adauge fraza următoare:



Asta înseamnă că QGIS va deschide browser-ul și îl va trimite la adresa `http://www.google.com/search?q=[% "name" %]`. Dar [% "name" %] îi spune lui QGIS să folosească conținutul câmpului name ca termen de căutare.

Deci, de exemplu, dacă zona pe care dai clic se numește Marloth Nature Reserve, atunci QGIS va trimite browserul la `http://www.google.com/search?q=Marloth%20Nature%20Reserve`, ceea ce va face ca browserul să acceseze Google, care va căuta la rândul lui "Marloth Nature Reserve".



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

Acum vom testa noua versiune.

- Cu stratul *landuse* activ în *Layers list*, dai clic pe butonul *Run feature action*.
- 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 aciunea nu funcționează, verificai 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 aciunea? După cum am văzut, nu este neapărat să aibă aceeași comandă de bază pentru aceeași aciune, 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, aciunile QGIS pot fi comenzi Python arbitrare, parametrizate (de ex. utilizând informații variabile bazate pe conținutul unui câmp)!

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

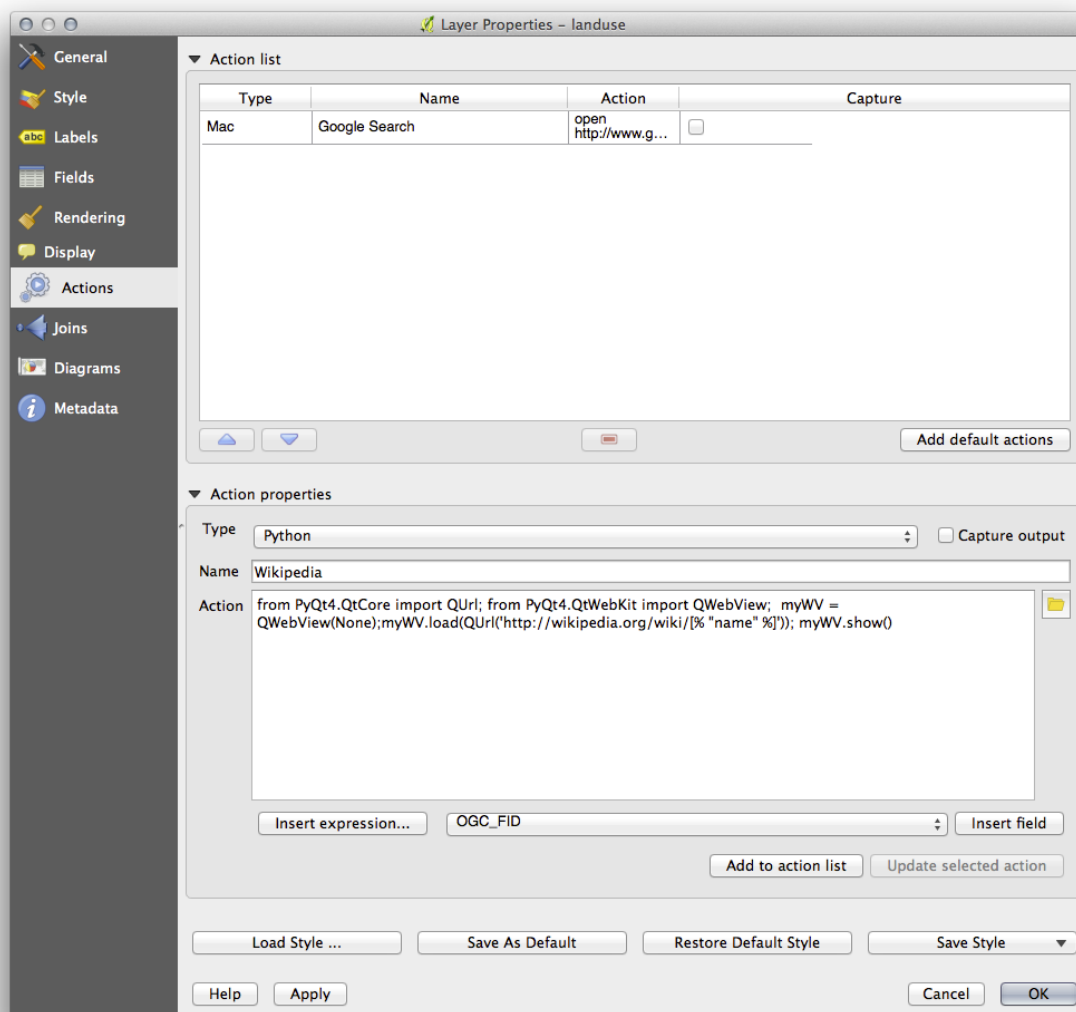
În loc de Google, haideți să folosim Wikipedia de această dată. Deci URL-ul pe care îl cereți va arăta astfel:

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

Pentru a crea aciunea stratului:

- Deschideți dialogul *Proprietăților Stratului* și mergeți la fila *Actions*.
- Setai o nouă aciune, folosind următoarele proprietăți pentru aciune:
  - *Type*: Python
  - *Name*: Wikipedia
  - *Aciunea* (toate pe o singură linie):
 

```
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 i virgulă (în loc de linii noi, modul uzual de separare a comenzilor Python).
- [% "name" %] va fi înlocuit cu valoarea atribului când se va invoca aciunea (ca i mai devreme).
- Codul creează o nouă instanță `QWebView`, îi setează URL-ul i apoi apelează `show()` pentru a o face vizibilă ca o fereastră pe ecranul utilizatorului.

De remarcat este că acesta este un exemplu forat. Python funcionează cu indentare cu semnificaie semantică, deci separarea lucrurilor cu punct i 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 i apoi să se apeleze o funcie care să primească un câmp ca i parametru.

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

- Încearci să utilizezi metodele descrise mai sus pentru a încărca o pagină Wikipedia utilizând aciunea Wikipedia proaspăt creată.

### 6.4.6 In Conclusion

Acțiunile vă permit să îi dai 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 ai completat diverse tipuri de creare date vectoriale, vei învăța cum să analizezi aceste date pentru a rezolva probleme. Acesta este subiectul următorului modul.



---

## MOD| Analiza Vectorială

---

Acum, după ce ai editat câteva entități, trebuie să tii ce altceva se poate face cu ele. Având entități cu atribute este frumos, dar, în final, aceasta nu reprezintă chiar ceva care să se detaeze 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 suntei 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 coală (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

Haideți 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.

- Salvai harta curentă.
- Apoi deschideți harta lumii, pe care o veți găsi în `exercise_data/world/world.qgs`.
- Focalizați Africa de Sud, folosindu-vă de instrumentul *Zoom In*.
- 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).
- Deplasați harta în timp ce aruncați o privire și la câmpul *Scale*.

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, gândii-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.

- Pentru a activa proiecția "din zbor", efectuați clic pe butonul *Starea CRS-ului* din *Bara de Stare* din partea de jos a ferestrei QGIS:



- În caseta de dialog care apare, bifai caseta de lângă *Activarea transformării 'din zbor' a CRS-ului*.
- Type the word `global` into the *Filter* field. One CRS (*NSIDC EASE-Grid Global*) should appear in the list below.
- Clic pe *NSIDC EASE-Grid Global* pentru a-l selecta, apoi clic pe *OK*.
- Observai modul în care forma Africii de Sud se schimbă. Toate proiecțiile lucrează prin schimbarea formelor aparente ale obiectelor de pe Terra.
- Măriți iarăși până la scara 1 : 5000000, ca înainte.
- Deplasați un pic harta.
- Observai că scara rămâne la fel!

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

- Dezactivează iarăși reproiectarea "din zbor":
  - Clic iarăși pe butonul *CRS Status*.
  - De-bifează caseta *Enable 'on the fly' CRS transformation*.
  - Clic pe *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:
  - Mergeți la *Settings* → *Options...*
  - În panoul din stânga al casetei de dialog, selectați *CRS*.
  - Debifai *Reproiectarea automată 'din zbor' atunci când straturile au CRS-uri diferite*.
  - Clic pe *OK*
- Adăugați un alt strat vectorial hărții care are datele doar pentru Africa de Sud. Îl vei găsi ca `exercise_data/world/RSA.shp`.

Ce observai?

Stratul nu este vizibil! Dar aceasta este uor de remediat, nu?

- Clic dreapta pe stratul *RSA* din *Lista straturilor*.
- Selectai *Zoom to Layer Extent*.

OK, acum se vede Africa de Sud, ... dar unde este restul lumii?

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.

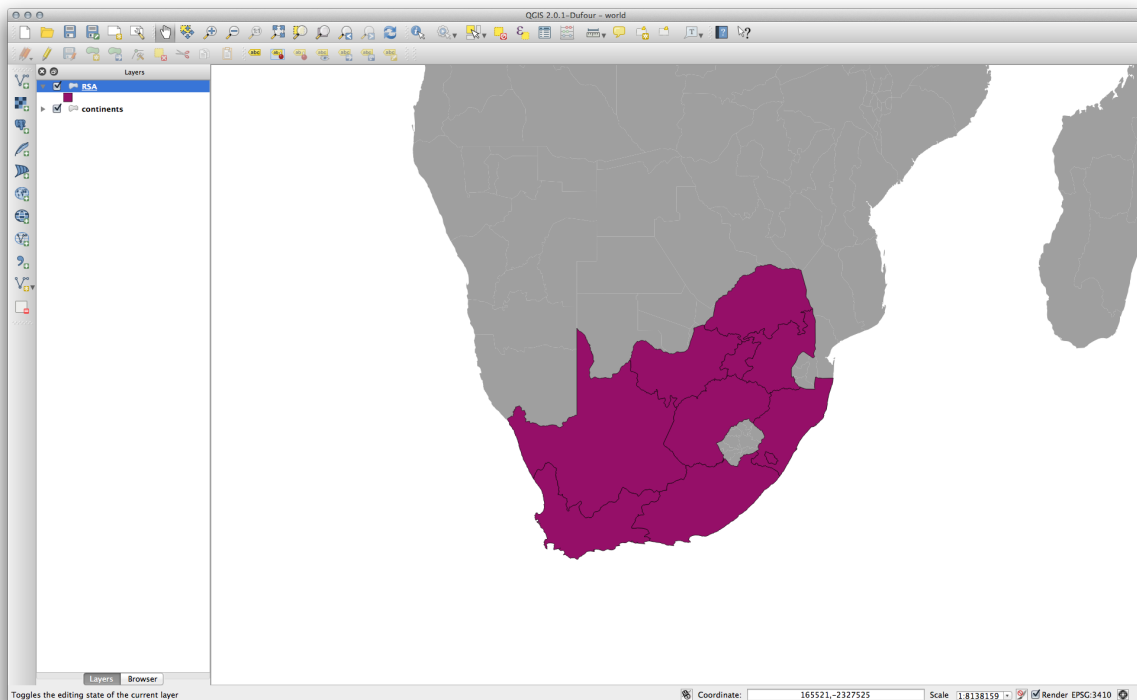
This is the same distance - but QGIS doesn't know that. You haven't told it to reproject the data. So as far as it's concerned, the version of South Africa that we see in the *RSA* dataset has Cape Town at the correct distance of 4 100 000 meters from the equator. But in the *continents* dataset, Cape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

Pentru a corecta acest lucru:

- Click on the *CRS Status* button again and switch *Enable 'on the fly' CRS transformation* on again as before.
- Transfocare la extinderea setului de date *RSA*.

Acum, pentru că sunt proiectate în același CRS, cele două seturi de date se potrivesc perfect:



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:

- Deschideți iarăși *Settings* → *Options...* apoi selectai *CRS*.
- Activează *Reproiectarea automată 'din zbor' atunci când straturile au CRS-uri diferite*.

### 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.

- Deschidei iarăși harta dvs. oinuită (care conține datele Swellendam).
- Deschideți tabela de atribute a stratului *buildings*.
- Derulați înspre dreapta până când vedeți câmpul *AREA*.

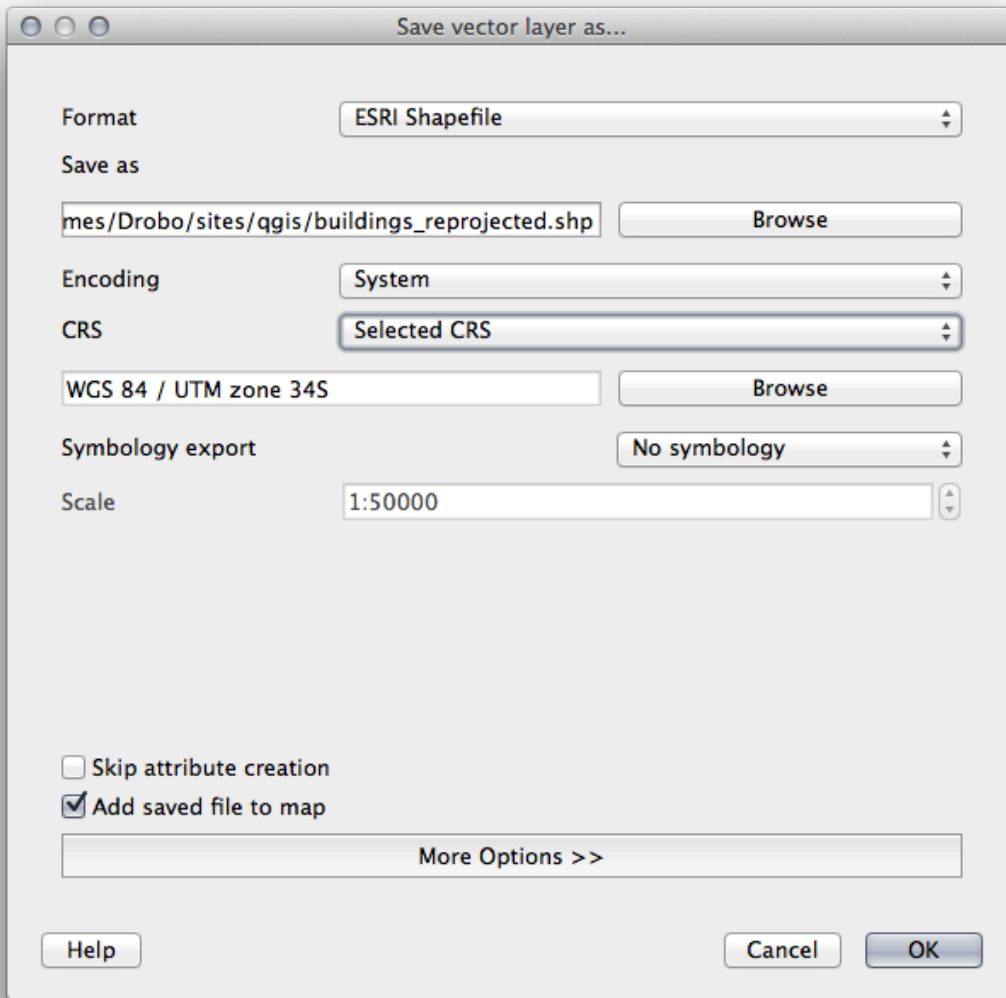
Notice how the areas are all very small; probably zero. This is because these areas are given in degrees - the data isn't in a Projected Coordinate System. In order to calculate the area for the farms in square meters, the data has to be in square meters as well. So, we'll need to reproject it.

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.

- Clic dreapta pe stratul *clădiri* din *Lista straturilor*.
- Selectați *Save As...* în meniul care apare. Vi se va prezenta dialogul *Save vector layer as...*
- Clic pe butonul *Browse* de lângă câmpul *Save as*.
- Navigați la `exercise_data/`, apoi specificați numele noului strat ca `buildings_reprojected.shp`.
- Lăsați *Encoding* neschimbat.
- Schimbați valoarea casetei *Layer CRS* în *Selected CRS*.
- Clic pe butonul *Browse* de lângă caseta cu derulare verticală.
- Va apărea dialogul *CRS Selector*.
- În câmpul *Filter*, căutați 34S.
- Alegeți *WGS 84 / UTM zone 34S* din listă.
- Lăsați *Symbology export* neschimbat.

Dialogul *Save vector layer as...* arată acum în felul următor:

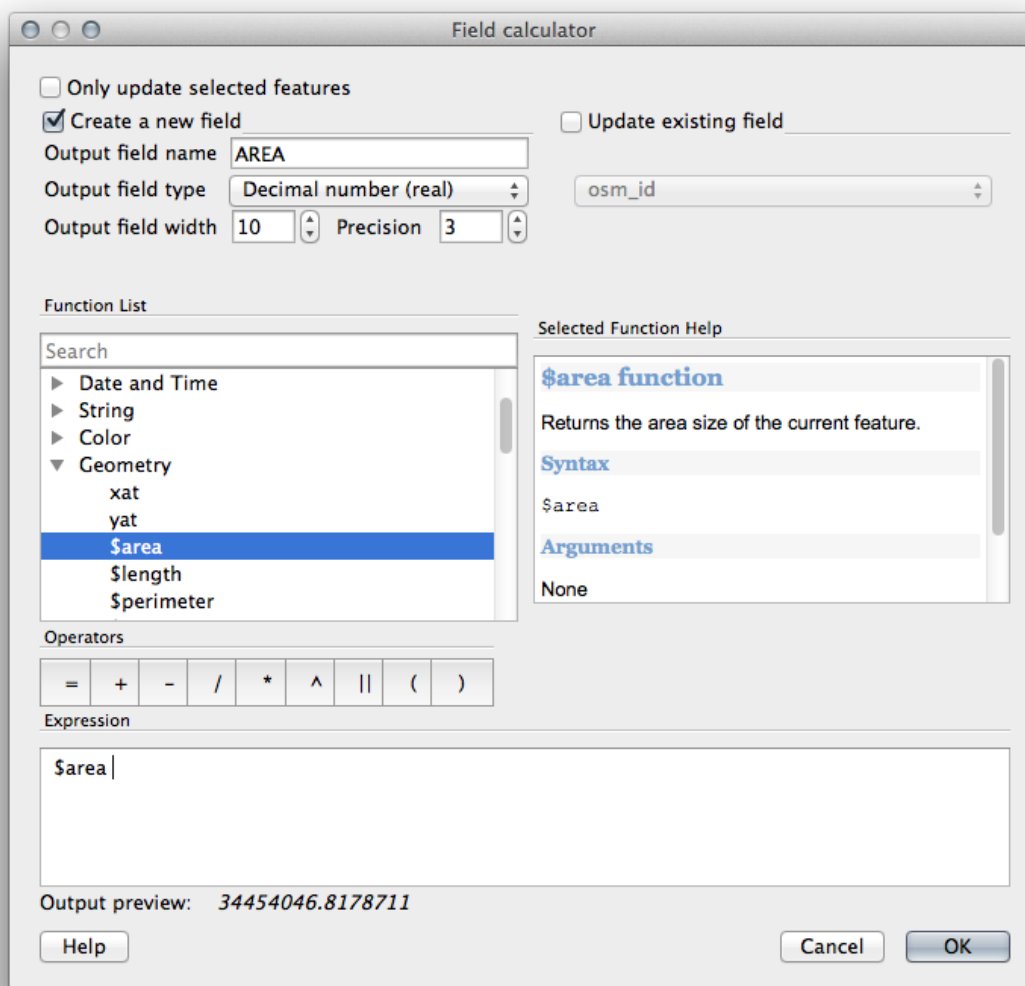




- Clic pe *OK*
- Începeți o nouă hartă și încărcați stratul reproiectat, pe care tocmai l-ați creat.

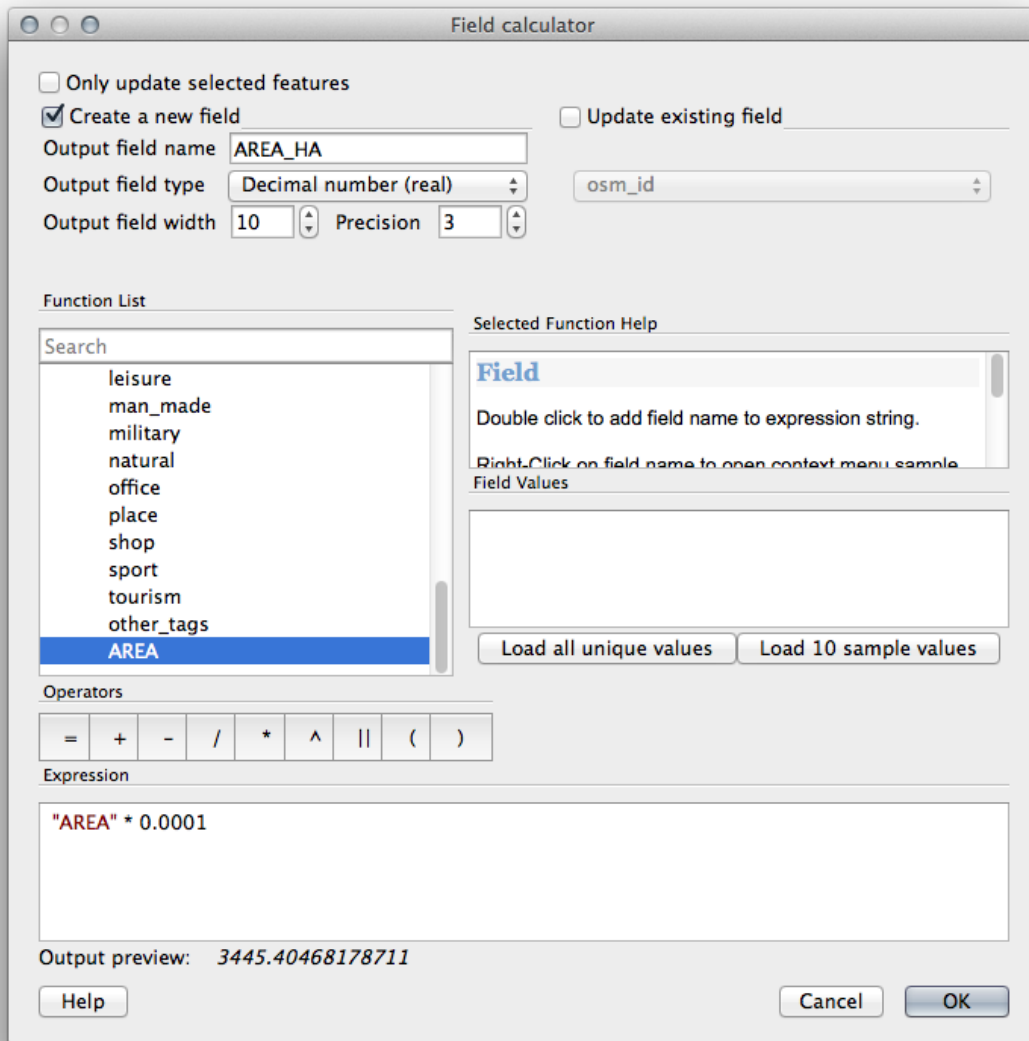
Consultați încă o dată lecția *Classification*, pentru a vă aminti cum se calculează suprafețele.

- Actualizați (sau adăugați) câmpul AREA prin rularea aceleiași expresii de mai înainte:



Aceasta va adăuga un câmp AREA, având dimensiunea fiecărui imobil în metri pătrați

- Pentru a calcula aria în alte unități de măsură, de exemplu, în hectare, utilizezi câmpul AREA, pentru a crea o a doua coloană:

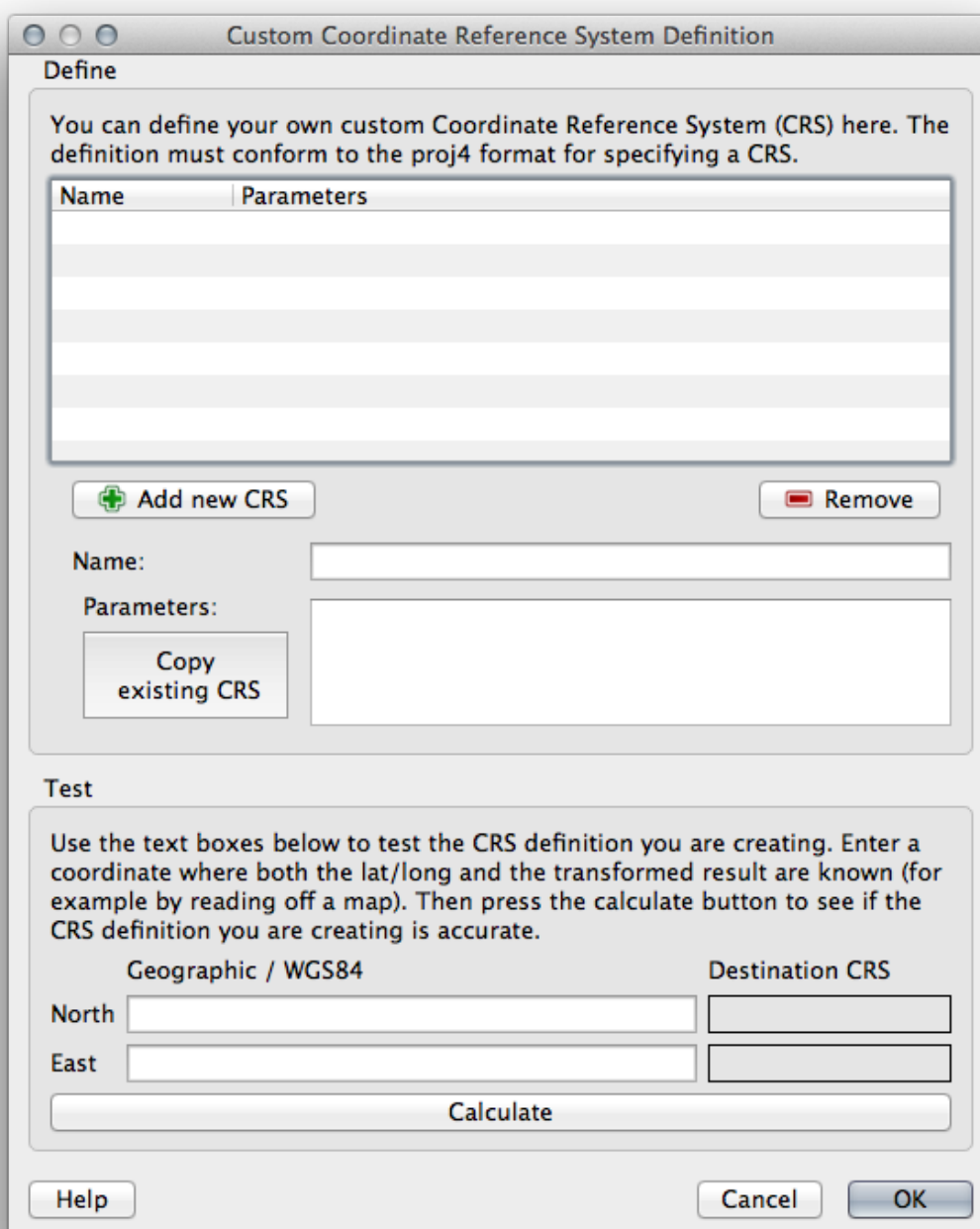


Aruncai o privire la noile valori din tabelul de atribute. Acestea sunt mult mai utile, deoarece oamenii măsoară, de fapt, mărimea clădirii în metri, nu în grade. Acesta este motivul pentru care reproiectarea datelor reprezintă o idee bună, la nevoie, înaintea calculării suprafeelor, a distanțelor și a altor valori care depind de proprietățile spațiale ale stratului.

### 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.

- Creați o nouă hartă.
- Încărcați setul de date `world/oceans.shp`.
- Mergeți la *Settings* → *Custom CRS...* și veți vedea acest dialog:



- Clic pe butonul *Adaugă un nou CRS* pentru a crea o nouă proiecție.

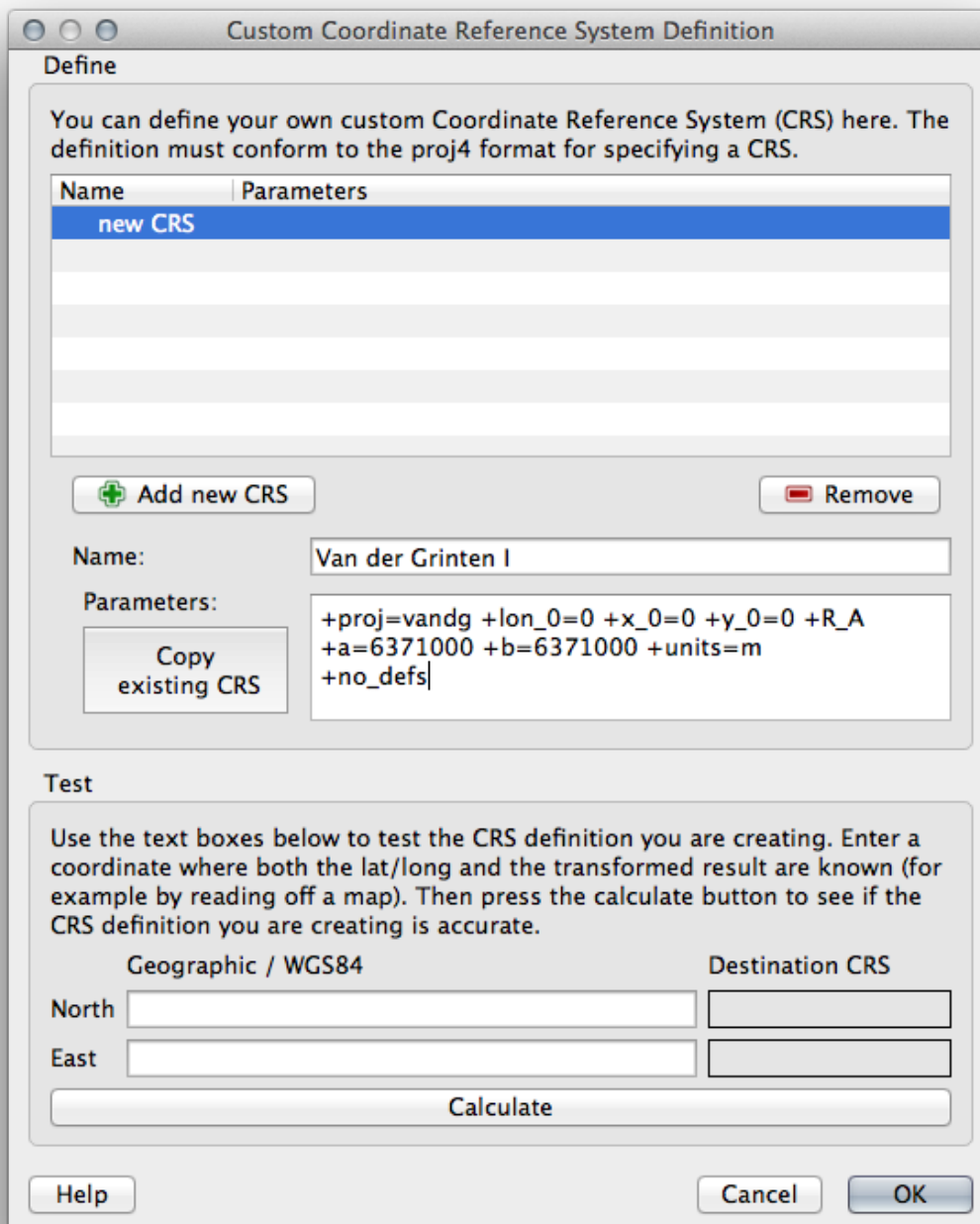
O proiecție interesantă de utilizat se numește Van der Grinten I.

- Introduceți-i numele în câmpul *Name*.

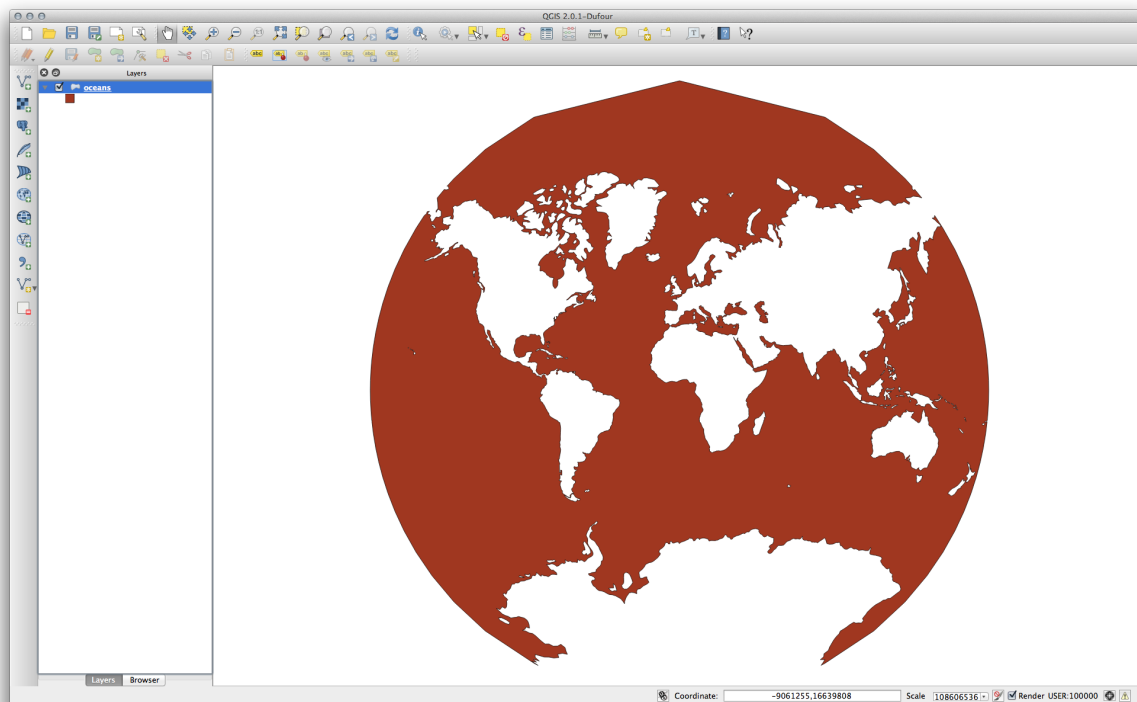
Această proiecție reprezintă Pământul pe un teren circular, în locul uneia dreptunghiulară, la fel ca majoritatea celorlalte proiecții.

- Pentru parametri, folosiți următorul ir:

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



- Clic pe *OK*
- Activai reproiectarea “din zbor”.
- Alegei proiecția dumneavoastră nou definită (căutați denumirea în câmpul *Filter*).
- După aplicarea acestei proiecții, harta va fi reproiectată astfel:



### 7.1.5 In Conclusion

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

### 7.1.6 Further Reading

Materialele pentru secțiunea *Avansată* a acestei lecții au fost preluate din [acest articol](#).

Mai multe informații despre Sistemele de Coordonate de Referință sunt disponibile [aici](#).

### 7.1.7 What's Next?

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

## 7.2 Lesson: Analiza Vectorială

Vector data can also be analyzed to reveal how different features interact with each other in space. There are many different analysis-related functions in GIS, so we won't go through them all. Rather, we'll pose a question and try to solve it using the tools that QGIS provides.

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

### 7.2.1 Procesul GIS

Before we start, it would be useful to give a brief overview of a process that can be used to solve any GIS problem. The way to go about it is:

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

## 7.2.2 Problema

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

## 7.2.3 Datele

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

1. Proprietățile rezidențiale (clădirile) din zonă.
2. Drumurile din jurul și din cadrul oraului.
3. Amplasarea colilor și a restaurantelor.
4. Dimensiunea clădirilor.

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.

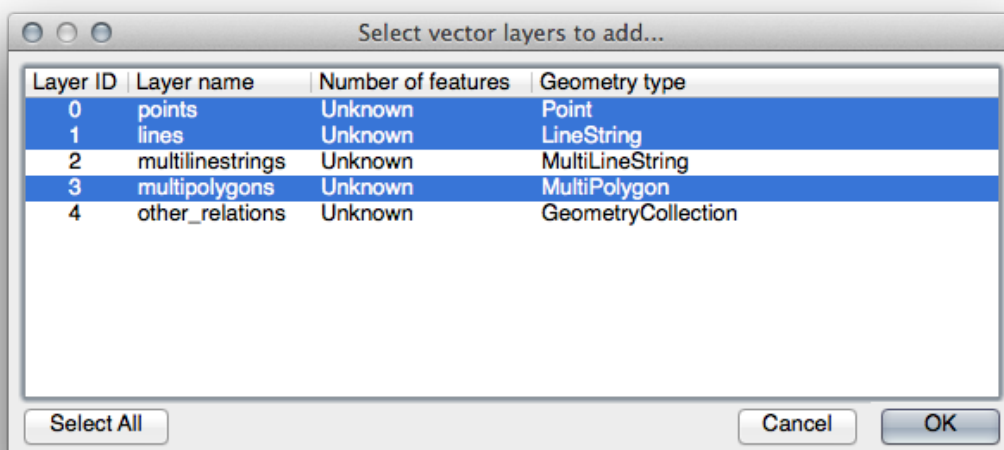
---

**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 choose a different region.

---

## 7.2.4 Follow Along: Startarea unui Proiect

- Deschideți un nou proiect QGIS
- Use the OpenStreetMap data download tool found in the *Vector -> OpenStreetMap* menu to download the data for your chosen region.
- Salvați rezultatul ca `osm_data.osm`, în folderul `exercise_data`.
- 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.
- Selectați `osm_data.osm`, apoi faceți clic pe *Open*
- În caseta de dialog care se deschide, selectați toate straturile, cu excepția straturilor `other_relations` și `multilinestrings`:



Acest lucru va importa datele OSM în hartă ca i straturi separate.

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*:

- Deschidei dialogul *Proprietățile Proiectului*, selectai *CRS* i filtrai lista pentru a găsi *WGS 84 / UTM zone 34S*.
- Clic pe *OK*

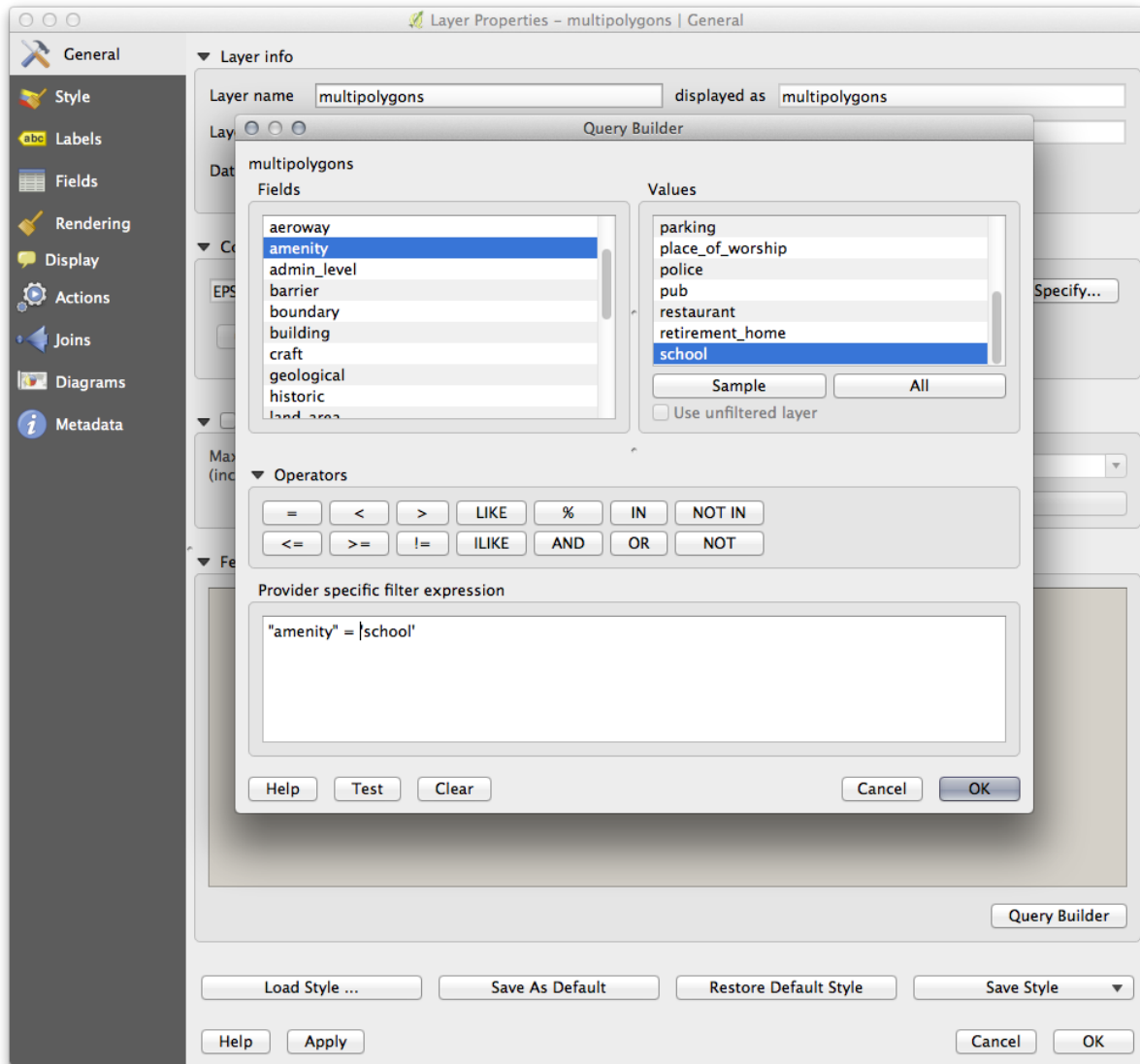
We now need to extract the information we need from the OSM dataset. We need to end up with layers representing all the houses, schools, restaurants and roads in the region. That information is inside the *multipolygons* layer and can be extracted using the information in its *Attribute Table*. We'll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

- Facei clic-dreapta pe stratul *multipolygons* din *Lista straturilor* dvs., apoi deschidei dialogul *Proprietăților Stratului*.
- Mergei la meniul *General*.
- În *Subsetul Entităților* facei clic pe butonul [**Query Builder**] deschide dialogul *Query builder*.
- În lista *Câmpurilor* din partea stângă a acestui dialog, derulai până când vei vedea câmpul *amenity*.
- Facei clic pe el o dată.
- Facei clic pe butonul *All* de sub lista *Valori*:

Acum, trebuie să indicai aplicaiei QGIS să arate doar poligoanele în care valoarea *amenity* este egală cu *school*.

- Dublu-clic pe cuvântul *amenity* din lista *Câmpurilor*.
- Privii ce se întâmplă în câmpul *Expresii de filtrare specifice furnizorului* de mai jos:





A apărut cuvântul "amenity". Pentru a construi restul interogării:

- Faceți clic pe butonul = (de sub lista *Operatorilor*).
- Dublu-clic pe valoarea school din lista *Valorilor*.
- Clic pe *OK*, de două ori.

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 Extrageți Straturile Cerute din OSM

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

- roads (din stratul OSM lines)
- restaurants (din stratul OSM multipolygons)

- houses (din stratul OSM multipolygons)

Ai putea re-utiliza stratul roads .shp pe care le-ai creat în lecțiile anterioare.

#### Verificai-vă rezultatele

- 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 Găsii drumurile importante

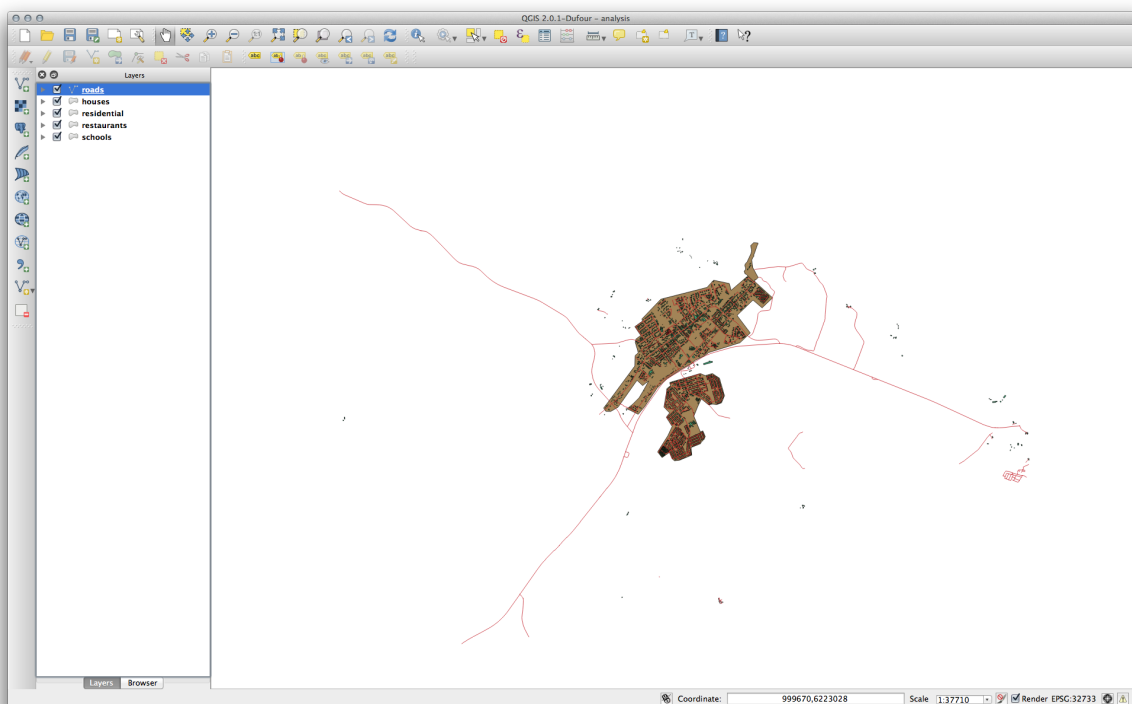
Some of the roads in OSM's dataset are listed as unclassified, tracks, path and footway. We want to exclude these from our roads dataset.

- Deschidei Constructorul de Interogări pentru stratul roads, clic pe *Clear* i construii următoarea interogare:

```
"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.

Acest lucru ar trebui să reducă imediat numărul de drumuri de pe hartă:

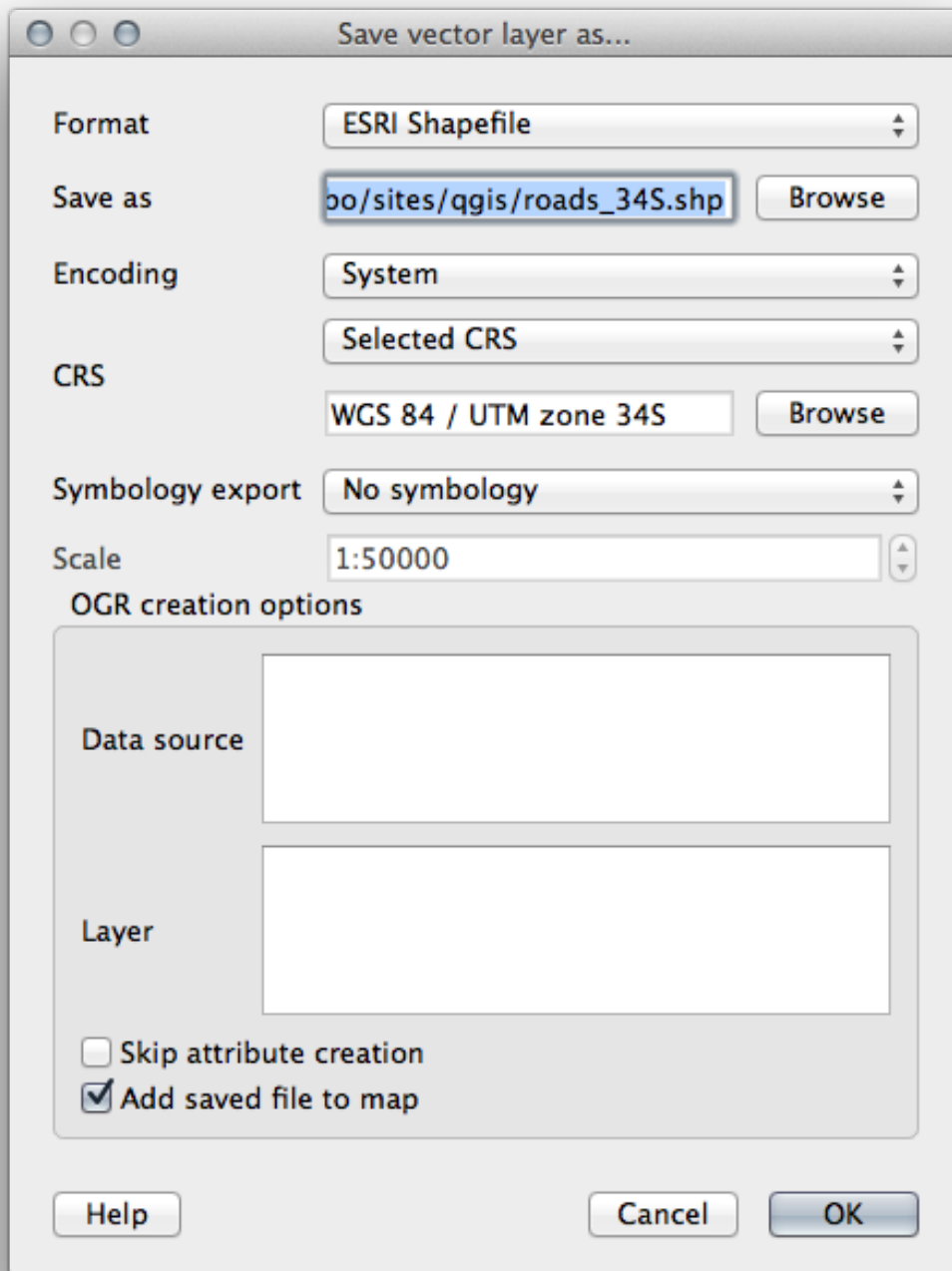


## 7.2.7 Try Yourself Convertii CRS-ul Straturilor

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.

- Faceți clic-dreapta pe stratul `roads` din panoul `Layers`.
- Clic pe `Save as...`
- În dialogul `Save Vector As`, alegeți următoarele setări și apăsați `Ok` (asigurându-vă că selectați `Add saved file to map`):



Noul fiier shape va fi creat, iar stratul rezultat va fi adăugat la hartă.

**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.

---

- Eliminați vechiul strat `roads`.

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.

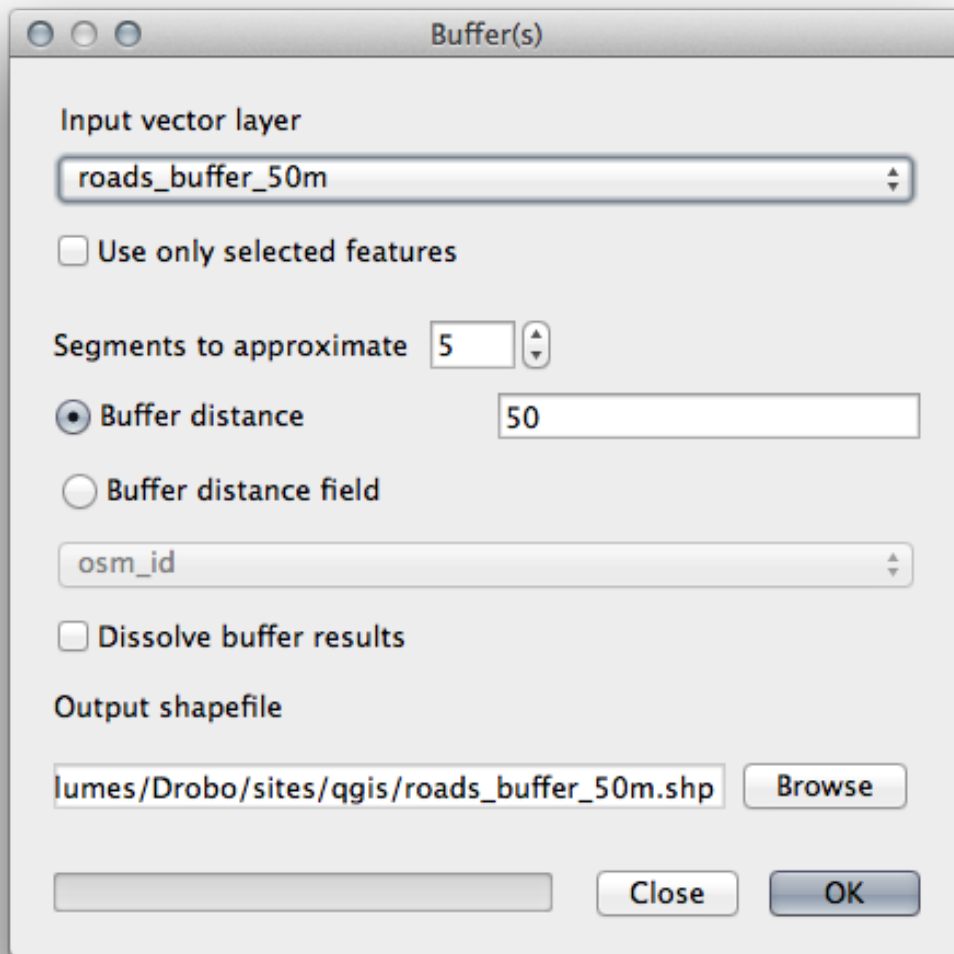
### 7.2.8 Follow Along: Analyzing the Problem: Distances From Schools and Roads

QGIS allows you to calculate distances from any vector object.

- 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* → *Buffer(s)* tool:

This gives you a new dialog.

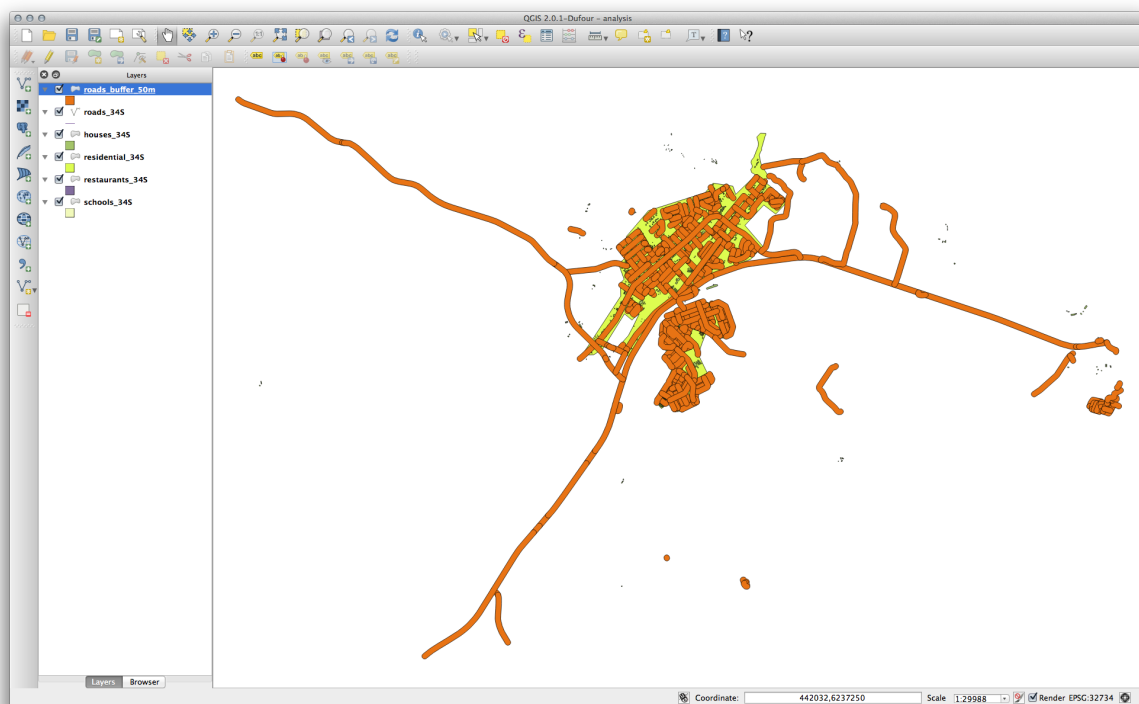
- Setăți-l astfel:



The *Buffer 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.

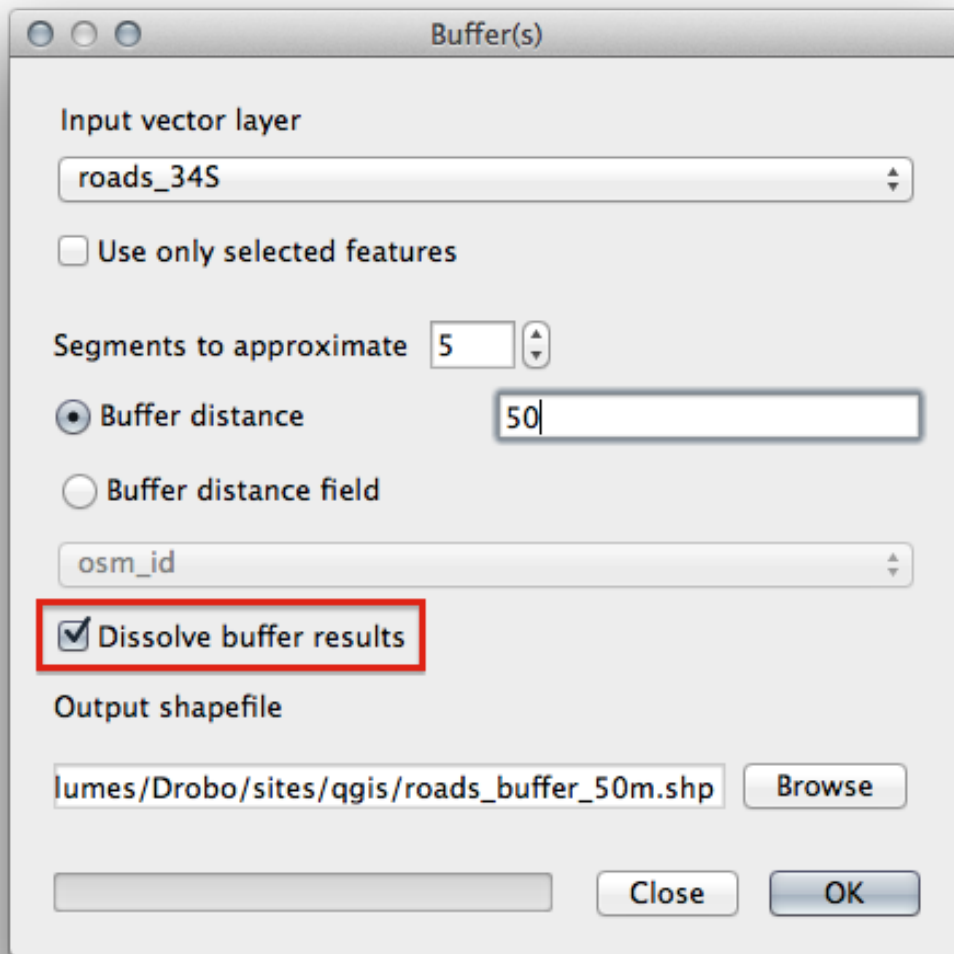
- Save the resulting layer under `exercise_data/residential_development/` as `roads_buffer_50m.shp`.
- Click *OK* and it will create the buffer.
- When it asks you if it should “add the new layer to the TOC”, click *Yes*. (“TOC” stands for “Table of Contents”, by which it means the *Layers list*).
- Close the *Buffer(s)* dialog.

Now your map will look something like this:



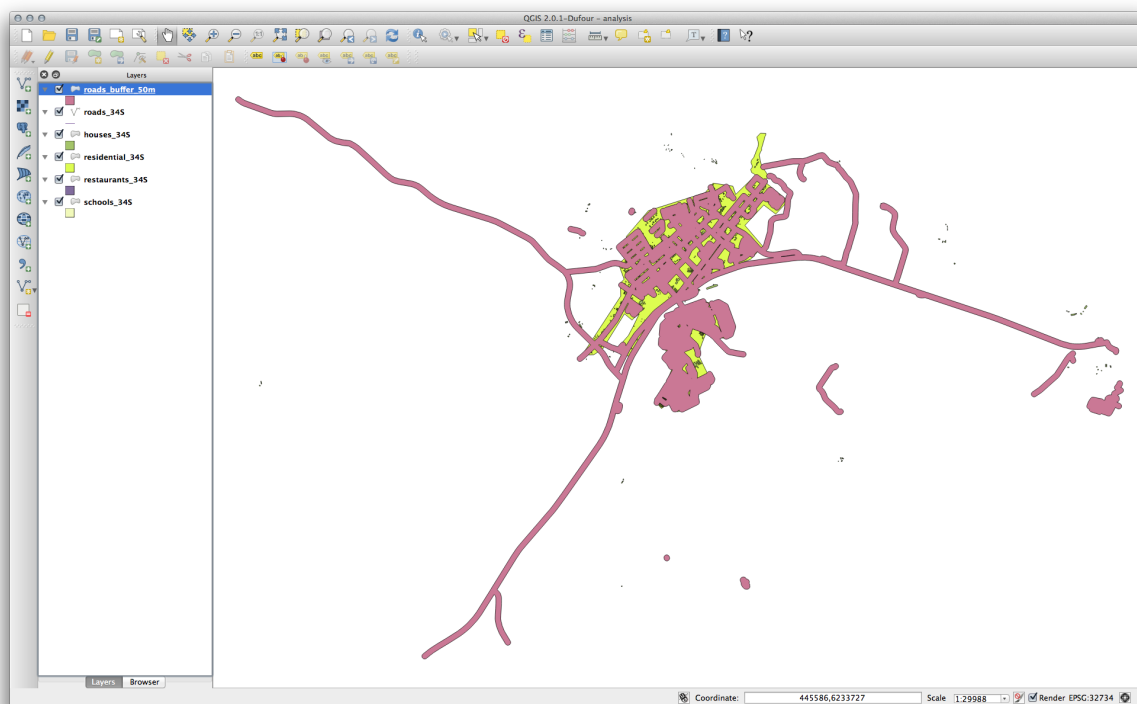
If your new layer is at the top of the `Layers` list, it will probably obscure much of your map, but this gives us all the areas in your region which are within 50m of a road.

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 buffer results* 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 *Buffer(s)* dialog again.

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



Now there are no unnecessary subdivisions.

### 7.2.9 Try Yourself Distance from schools

- Use the same approach as above and create a buffer for your schools.

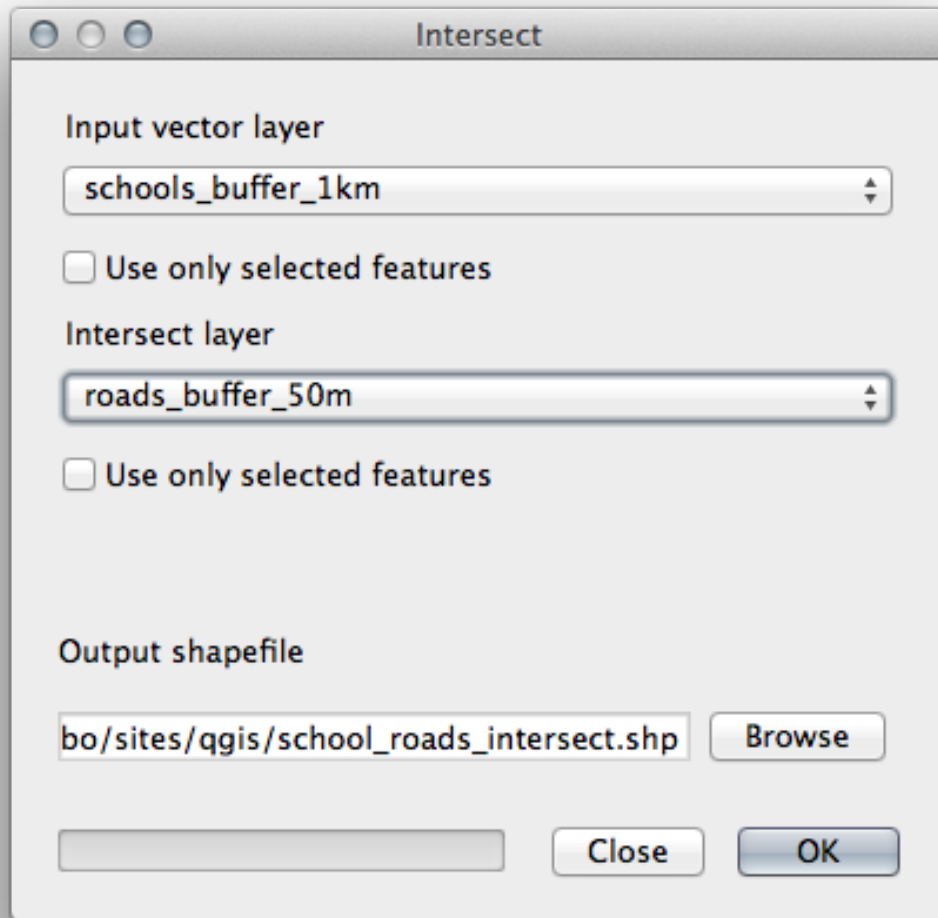
It needs to be 1 km in radius, and saved under the usual directory as `schools_buffer_1km.shp`.

*Check your results*

### 7.2.10 Follow Along: Overlapping Areas

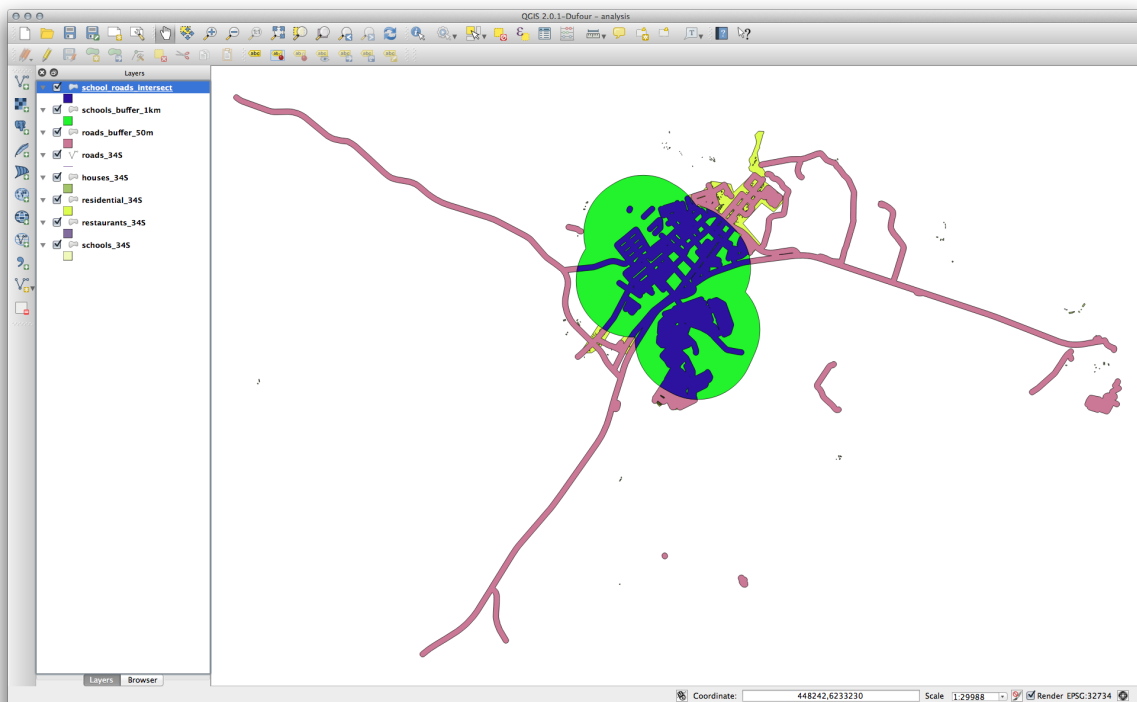
Now we have areas where the road is 50 meters away and there's a school within 1 km (direct line, not by road). But obviously, we only want the areas where both of these criteria are satisfied. To do that, we'll need to use the *Intersect* tool. Find it under *Vector* → *Geoprocessing Tools* → *Intersect*.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



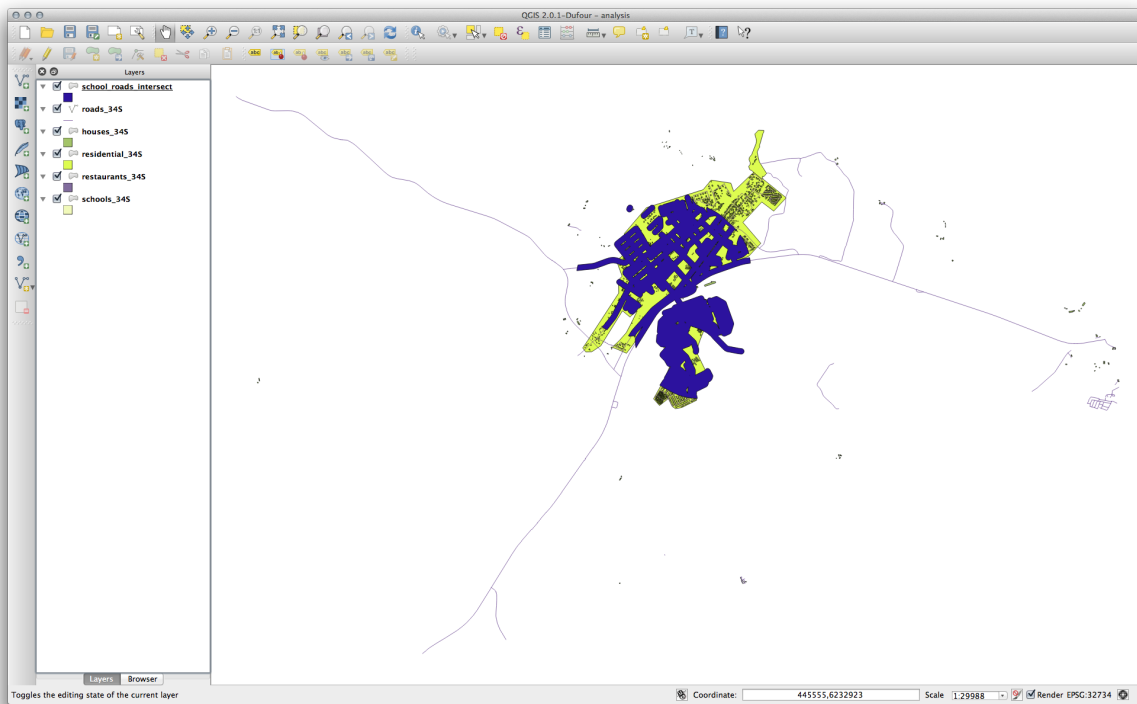


The two input layers are the two buffers; the save location is as usual; and the file name is `road_school_buffers_intersect.shp`. Once it's set up like this, click *OK* and add the layer to the *Layers list* when prompted.

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:

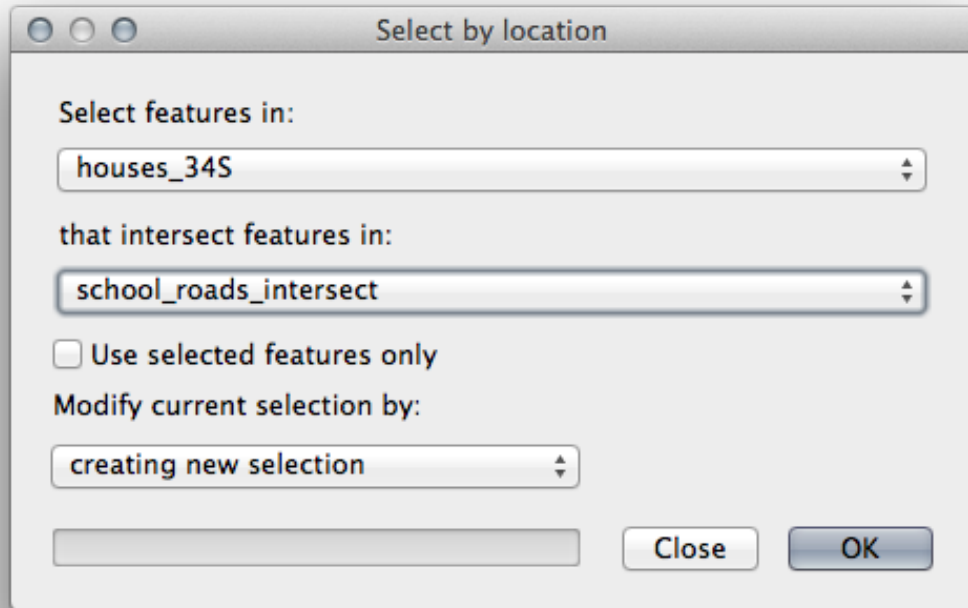


### 7.2.11 Follow Along: Select the Buildings

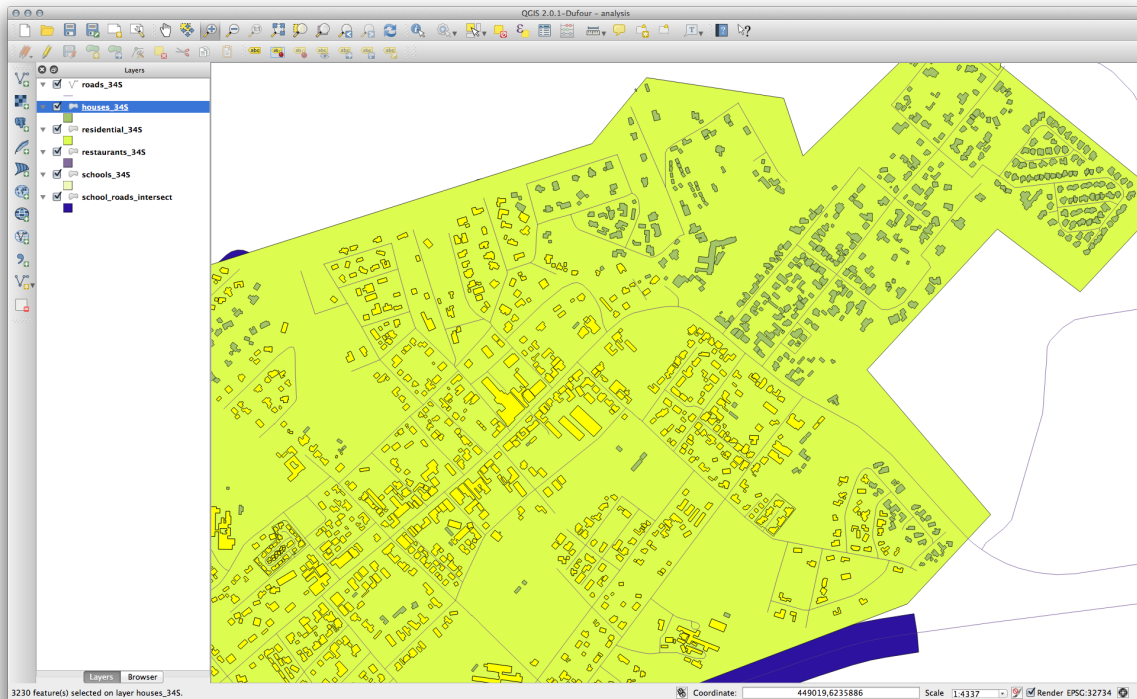
Now you've got the area that the buildings must overlap. Next, you want to select the buildings in that area.

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

- Setai-l astfel:

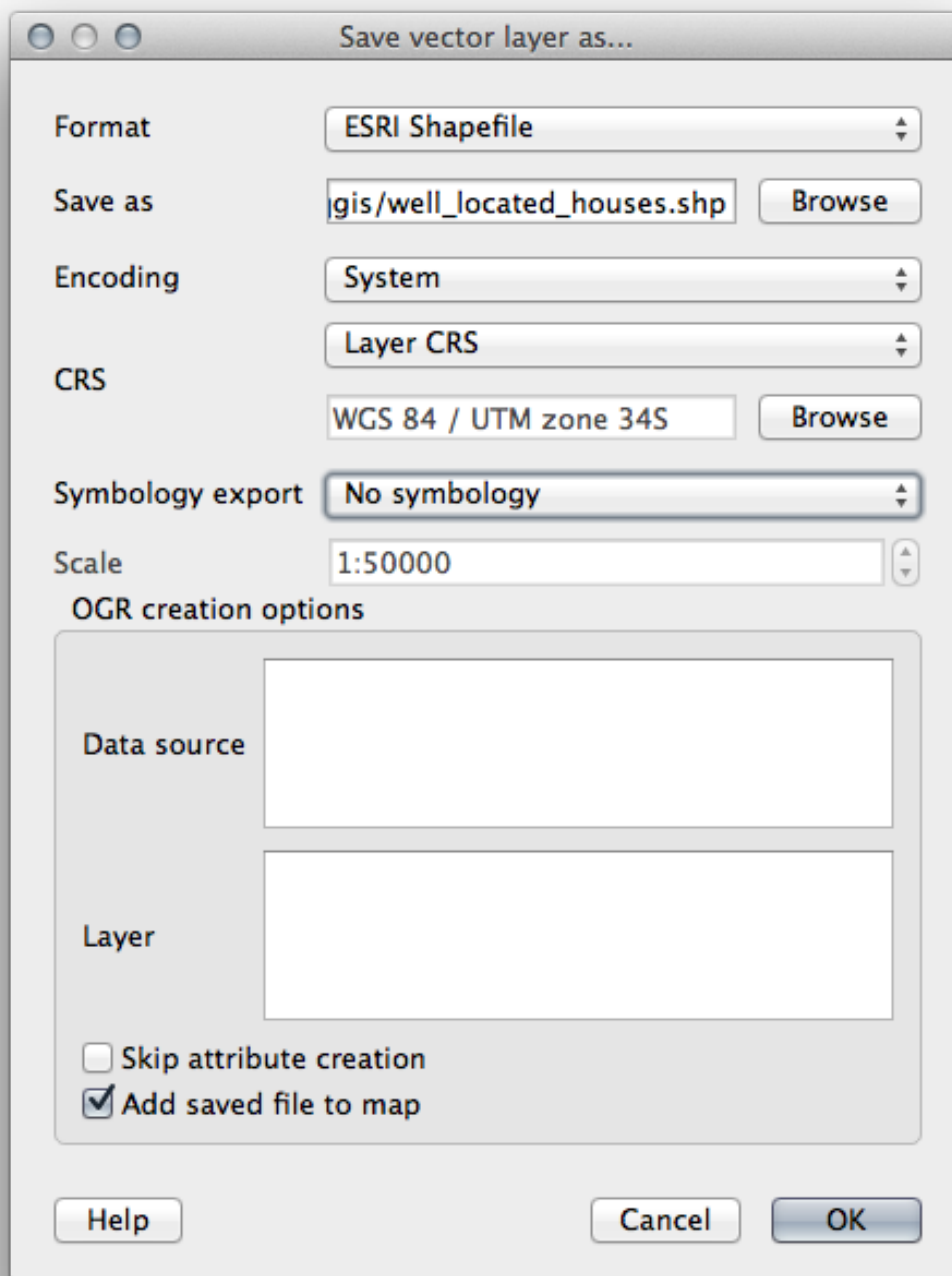


- Click *OK*, then *Close*.
- You'll probably find that not much seems to have changed. If so, move the `school_roads_intersect` layer to the bottom of the layers list, then zoom in:



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 pe *OK*

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

### 7.2.12 Try Yourself Further Filter our Buildings

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.

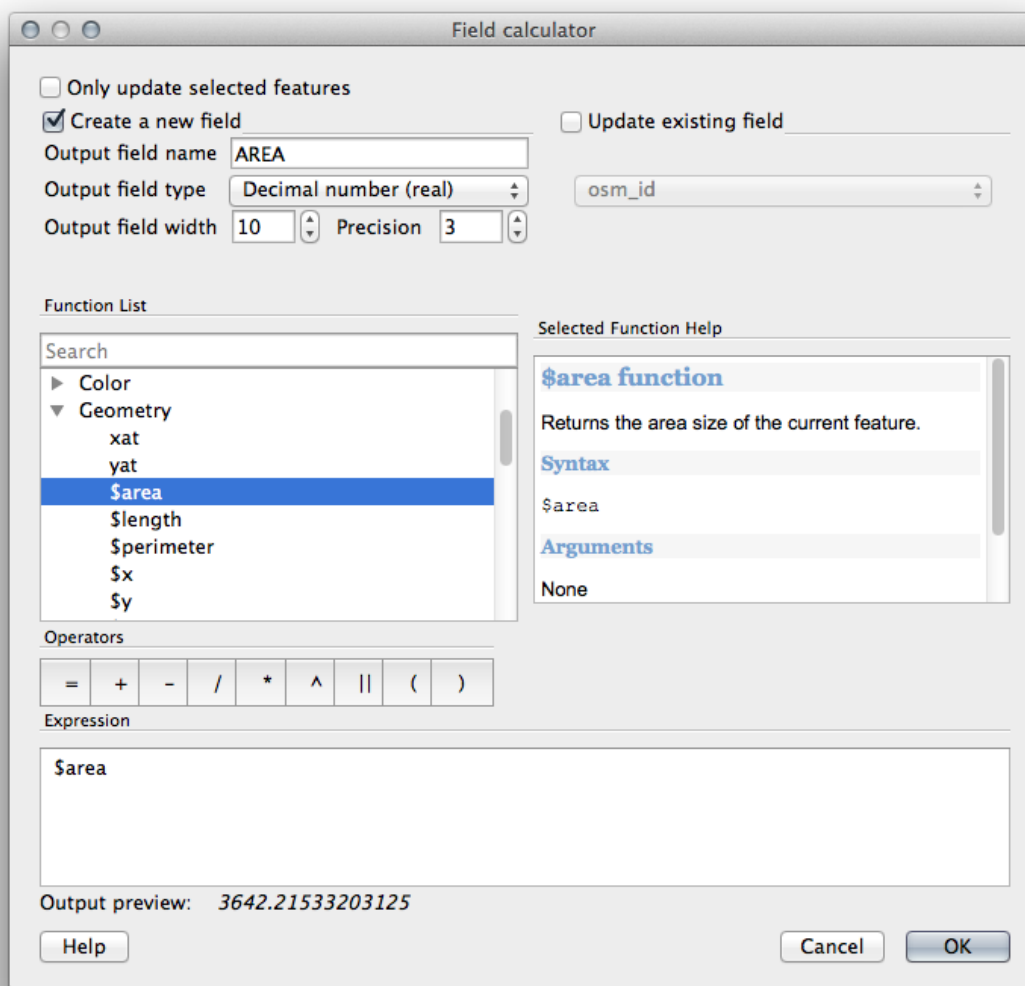
Using the processes described above, create a new layer called `houses_restaurants_500m` which further filters your `well_located_houses` layer to show only those which are within 500m of a restaurant.

*Check your results*

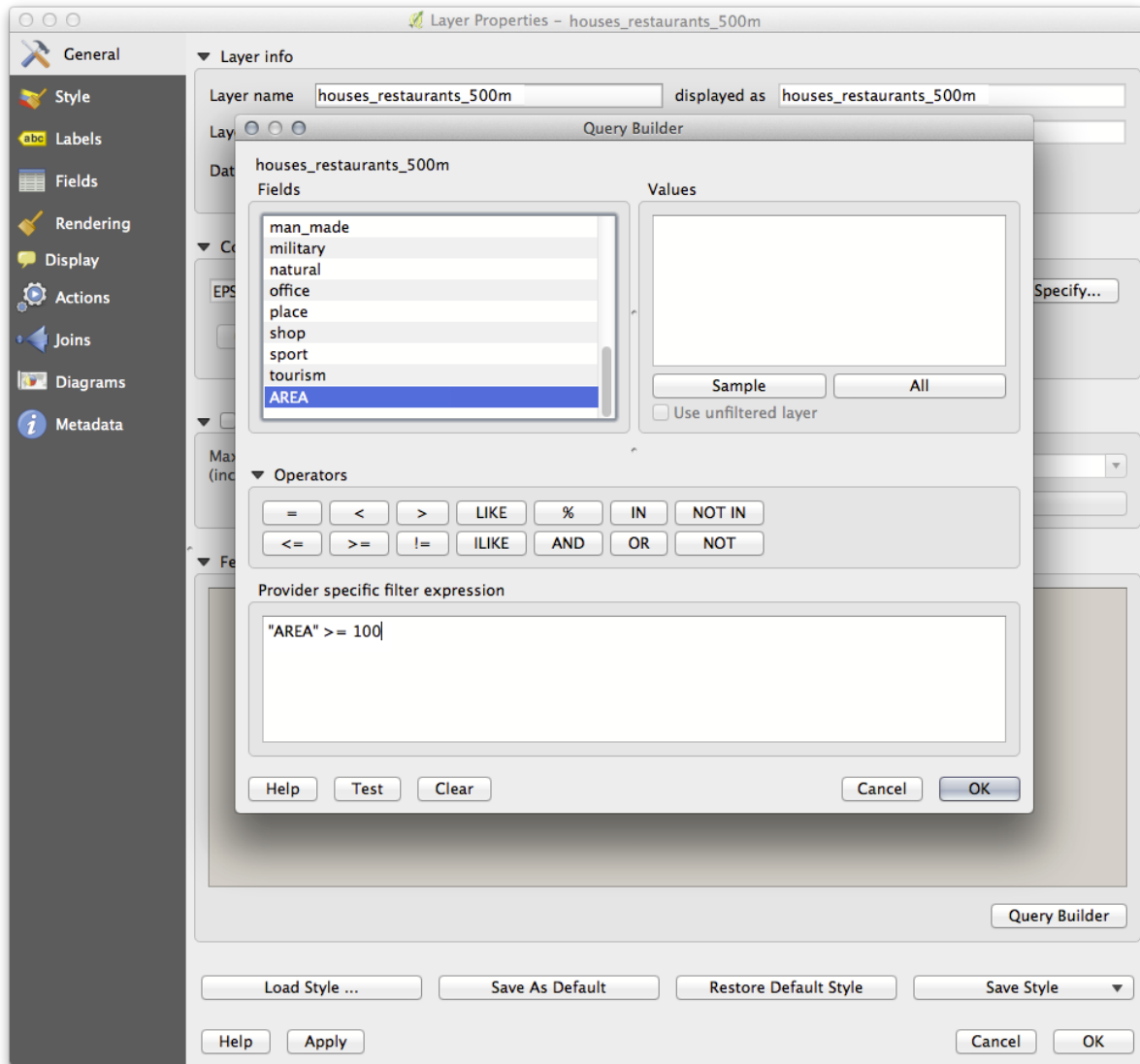
### 7.2.13 Follow Along: Select Buildings of the Right Size

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.
- Setai-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.
- Click *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.
- Click the edit mode button again to finish editing, and save your edits when prompted.
- 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?

In the next lesson, we'll look at how to calculate the shortest distance along the road from one point to another.

## 7.3 Lesson: Analiza Reelelor

Calcularea celei mai scurte distanțe dintre două puncte reprezintă o utilizare frecvent utilizată în GIS. QGIS este livrat împreună cu acest instrument, lucru care nu este vizibil, în mod implicit. În această scurtă lecție, vă vom arăta cum puteți începe.

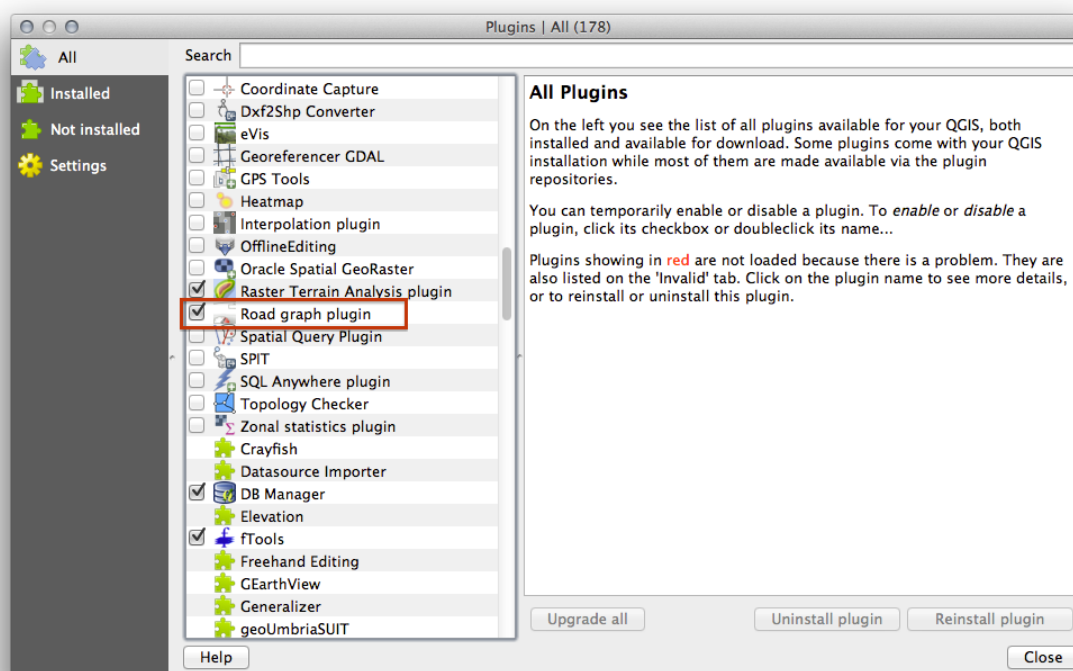
**Scopul acestei lecții:** De a activa, configura și utiliza pluginul *Road Graph*.

### 7.3.1 Follow Along: Activarea Instrumentului

QGIS are multe plugin-uri care se adaugă la funcțiile sale de bază. Multe dintre aceste plugin-uri sunt atât de utile încât se livrează împreună cu programul, fiind disponibile imediat după instalare. Ele sunt totuși ascunse, în mod implicit. Astfel, pentru a le putea folosi, trebuie mai întâi să le activați.

Pentru a activa plugin-ul *Road Graph*:

- Startați *Managerul de Plugin-uri* făcând clic pe elementul din meniul principal al ferestrei QGIS *Plugin-uri* → *Gestionare și Instalare Plugin-uri...* Va apărea un dialog.
- Selectați pluginul în felul următor:

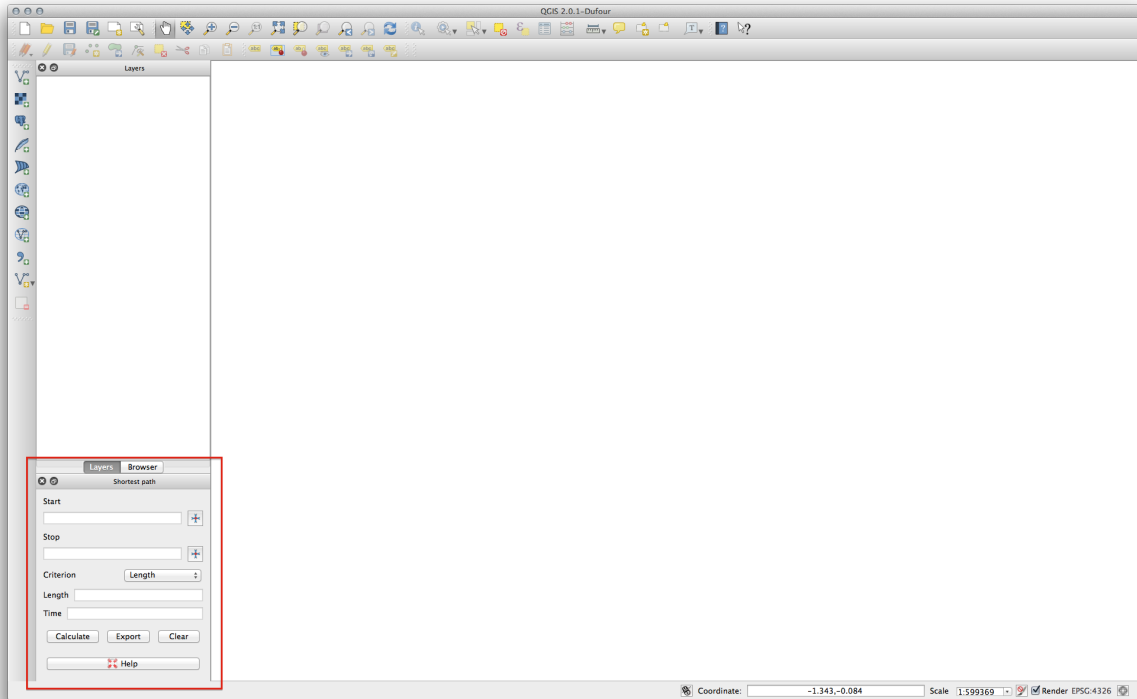


- Faceți clic pe *Close* din dialogul *Plugin Manager*.

**Note:** Dacă nu vedeți plugin-ul în interfața aplicației dvs., mergeți la *Vizualizare* → *Panouri* și asigurați-vă că este bifată *Calea cea mai scurtă*.

Acest panou va apărea în interfața dvs.:



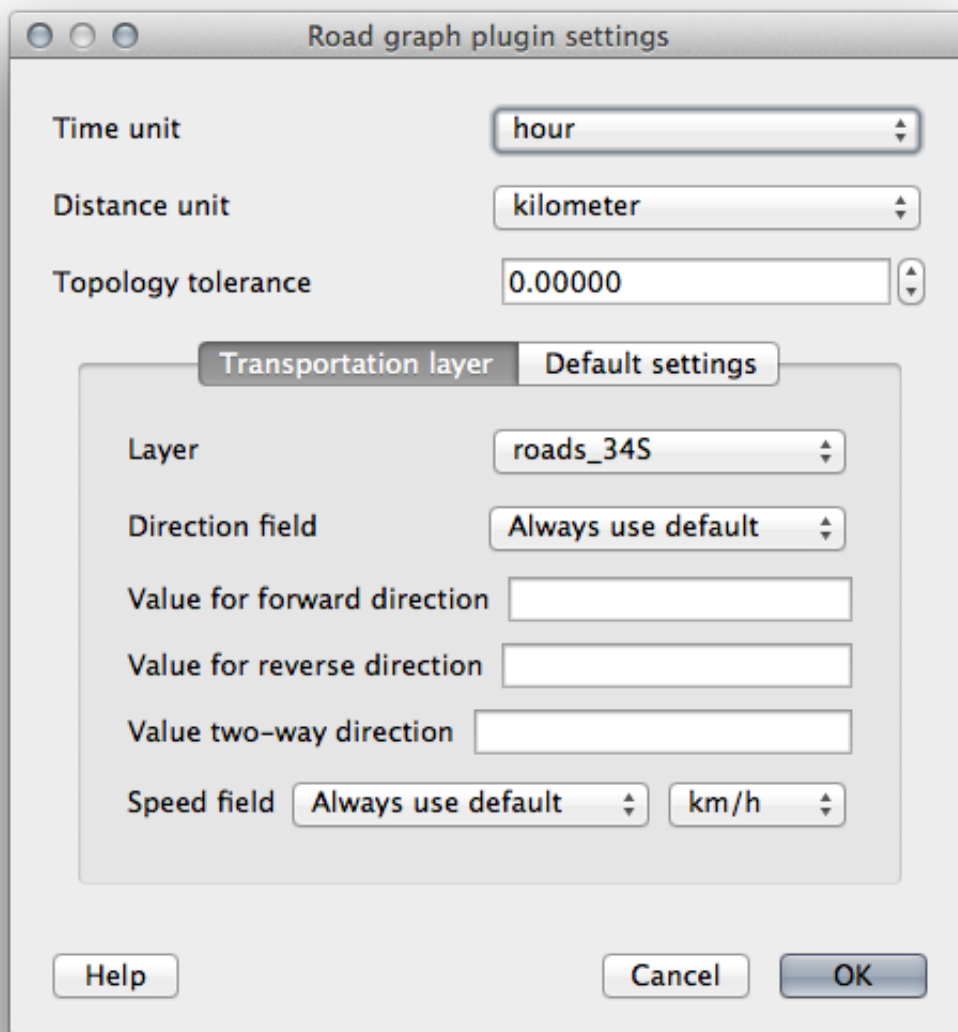


### 7.3.2 Follow Along: Configurarea Instrumentului

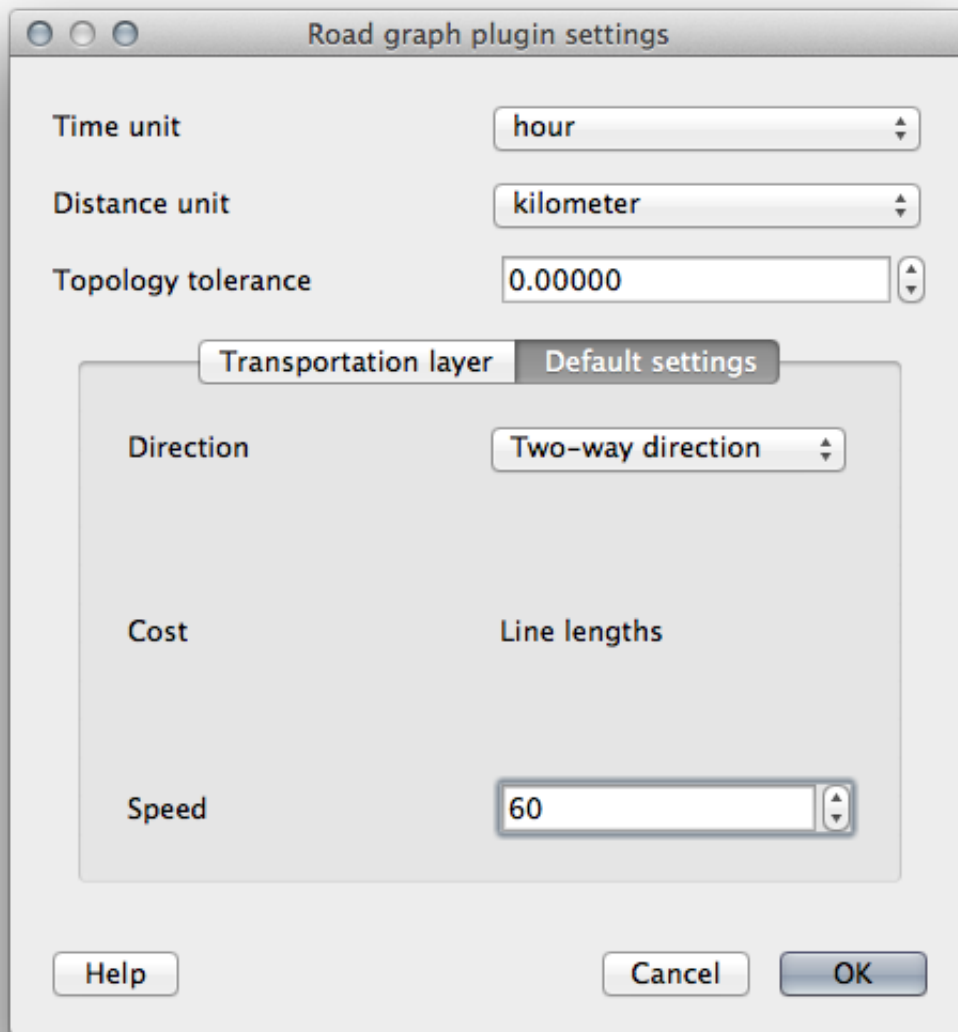
Pentru a avea un strat pentru calculat, salvai mai întâi harta curentă. În cazul în care nu ai făcut deja acest lucru, salvai stratul dvs. `roads_34S` într-un fișier shape, efectuând clic-dreapta pe strat și alegând *Salvare ca...*. Creezi o hartă nouă și încarci stratul în ea.

Din moment ce atât de multe configurații diferite sunt posibile în analiza reelelor, plugin-ul nu îți asumă nimic în afara configurațiilor introduse de către dvs. Prin urmare, el nu va efectua nici o operațiune dacă nu-l configurezi mai întâi.

- Faceți clic pe elementul de meniu *Vector* → *Road graph* → *settings*. Va apărea un dialog.
- Asigurați-vă că ai efectuat următoarele setări (folosiți valorile implicite dacă nu se specifică altfel):



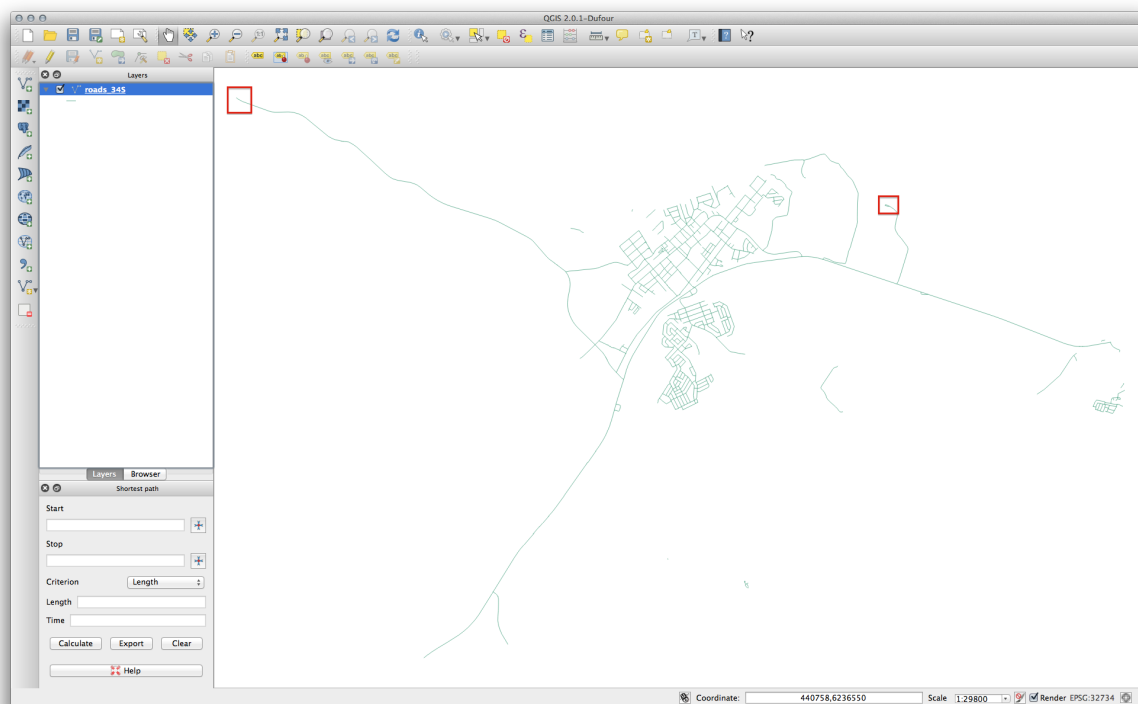
- *Unitatea de timp: ora*
- *Unitatea de distanță: kilometru*
- *Stratul: roads\_34S*
- *Câmpul vitezei: Întotdeauna se folosește cel implicit / km/h*



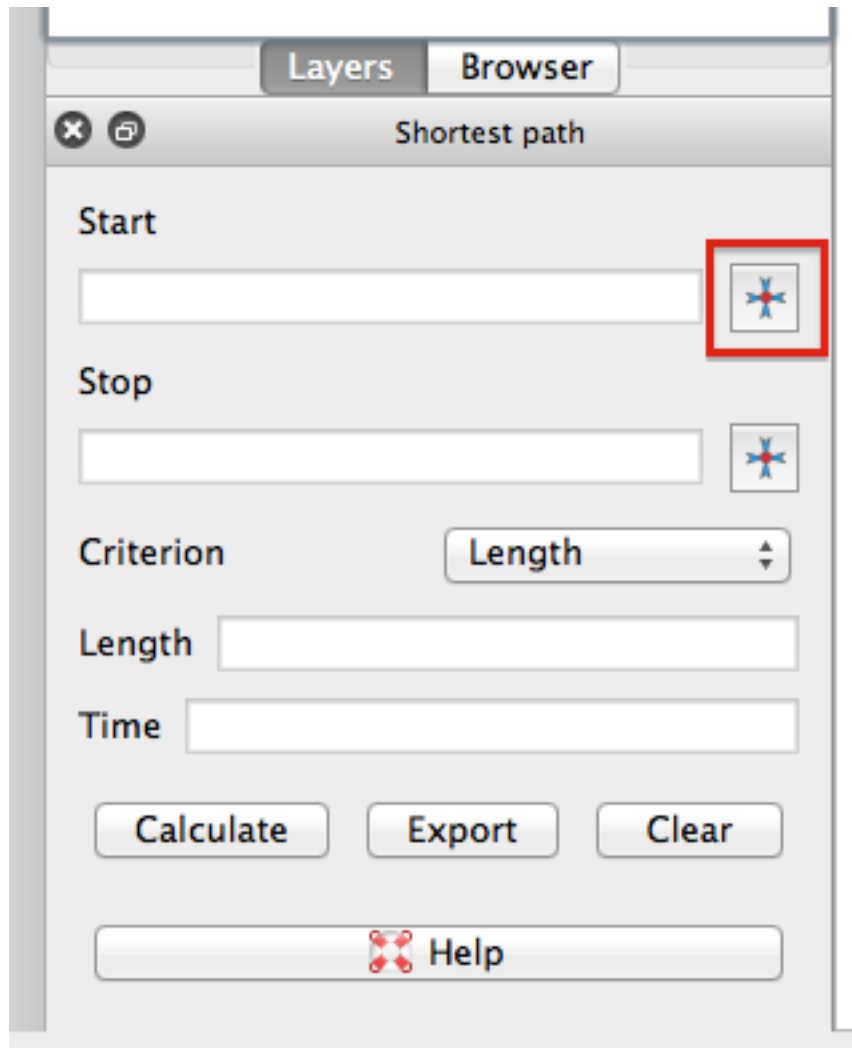
- *Direcia: O direcie cu două sensuri*
- *Viteza: 60*

### 7.3.3 Follow Along: Utilizarea Instrumentului

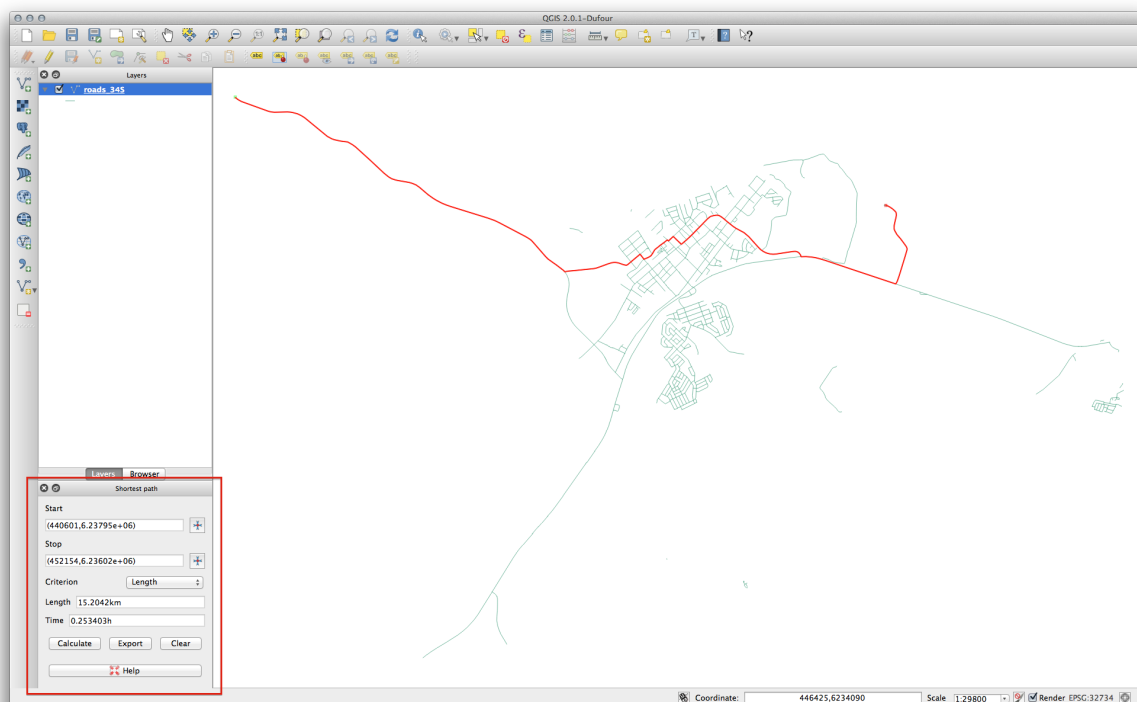
Găsiți două puncte pe drumurile din harta dvs. Ele nu trebuie să aibă nici o semnificație, dar acestea ar trebui să fie conectate prin drumuri și să fie separate de o distanță rezonabilă:



- În panoul plugin-ului facei clic pe butonul *Capture Point*, de lângă câmpul *Start*:



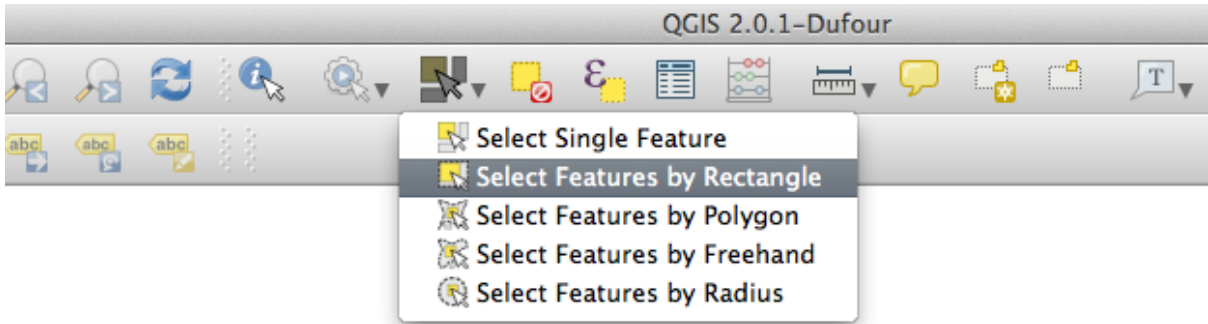
- Facei clic pe punctul de pornire ales.
- Folosii butonul *Captură Punct* de lângă câmpul *Stop* i capturezi punctul final ales.
- Clic pe butonul *Calculate* pentru a vedea soluia:



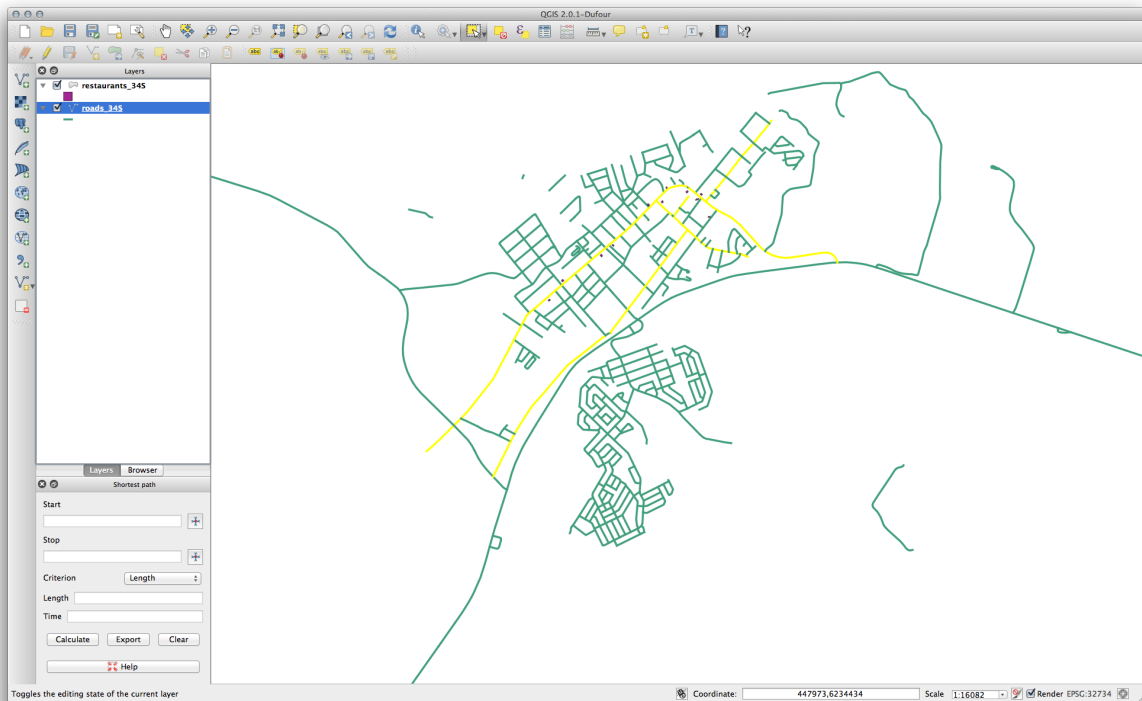
### 7.3.4 Follow Along: Folosirea Criteriilor

**Note:** Seciune dezvoltată de Linfiniti i S Motala (Cape Peninsula University of Technology)

- Adăugai stratul `restaurants_34S` la hartă (extrăgându-l din harta `analysis`, dacă este cazul).
- Deschidei tabela de atribute a stratului `roads_34S` i intrai în modul de intrare.
- Adăugai o nouă coloană cu numele `SPEED`, i atribuie-i tipul *Whole number (integer)* cu o lungime de 3.
- În fereastra principală, activezi instrumentul *Select Features by Rectangle*:

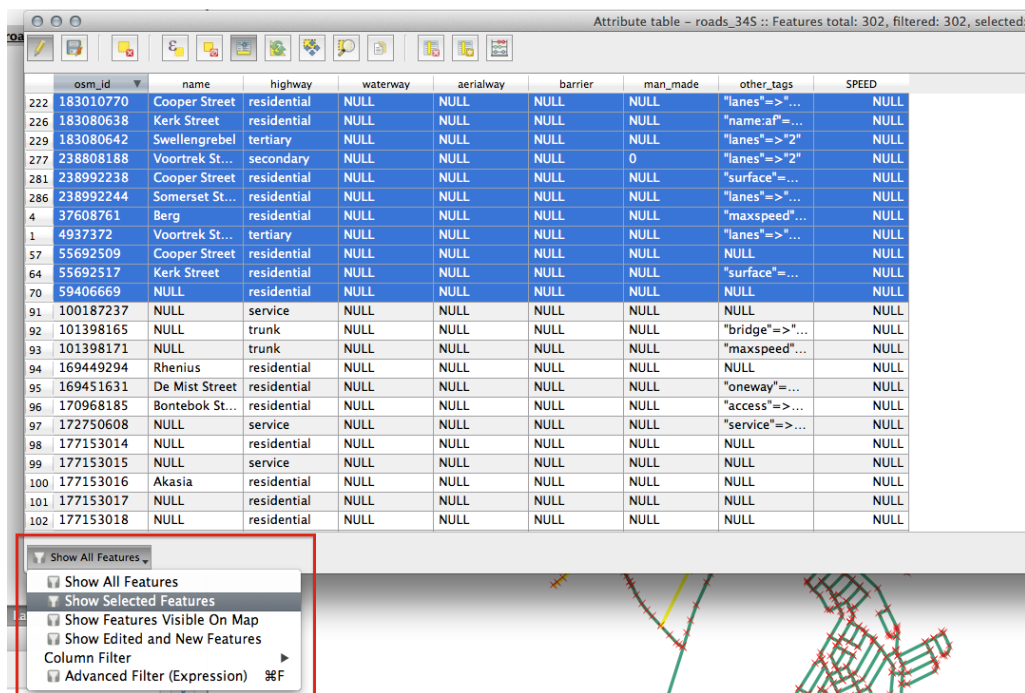


- Selectai drumurile principale din zonele urbane - dar nu i rezideniale:

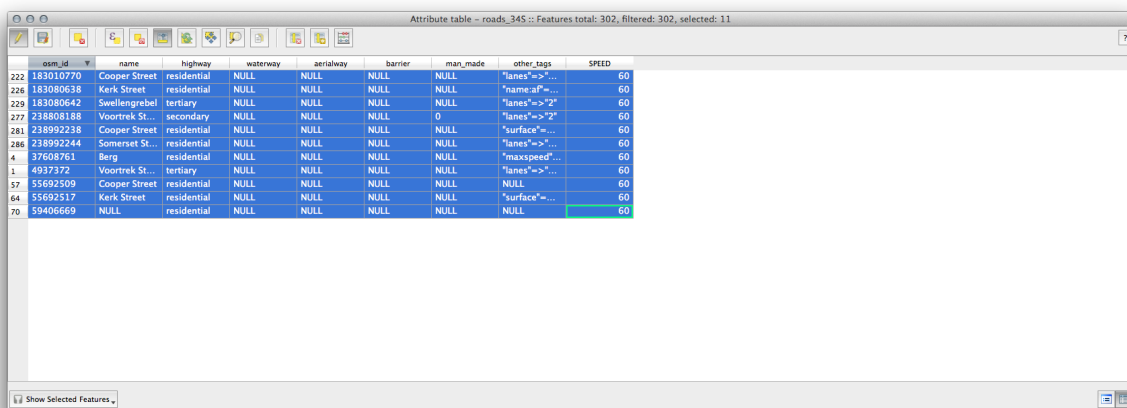


(Pentru a selecta mai mult de un drum, inei butonul `ctrl` i glisai caseta de-a lungul oricărui drum pe care dorii să-l includei în selecție.)

- În tabelade atribute, selectai *Arată entitățile selectate*.



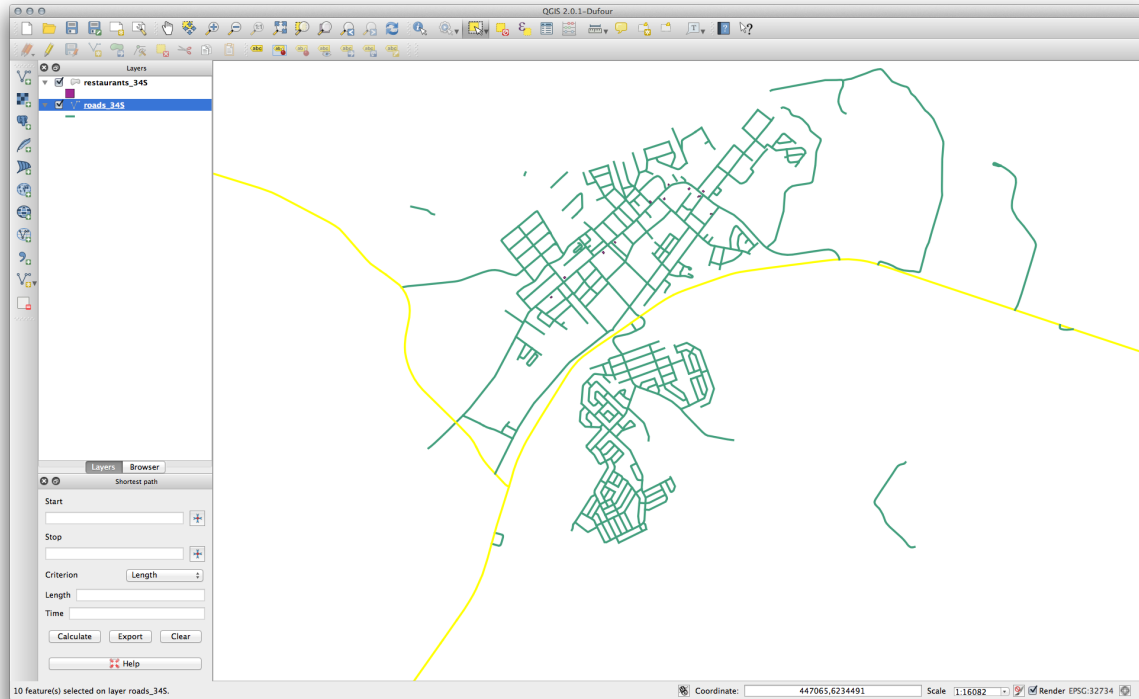
- Setai valoarea SPEED, pentru toate străzile selectate, la 60:



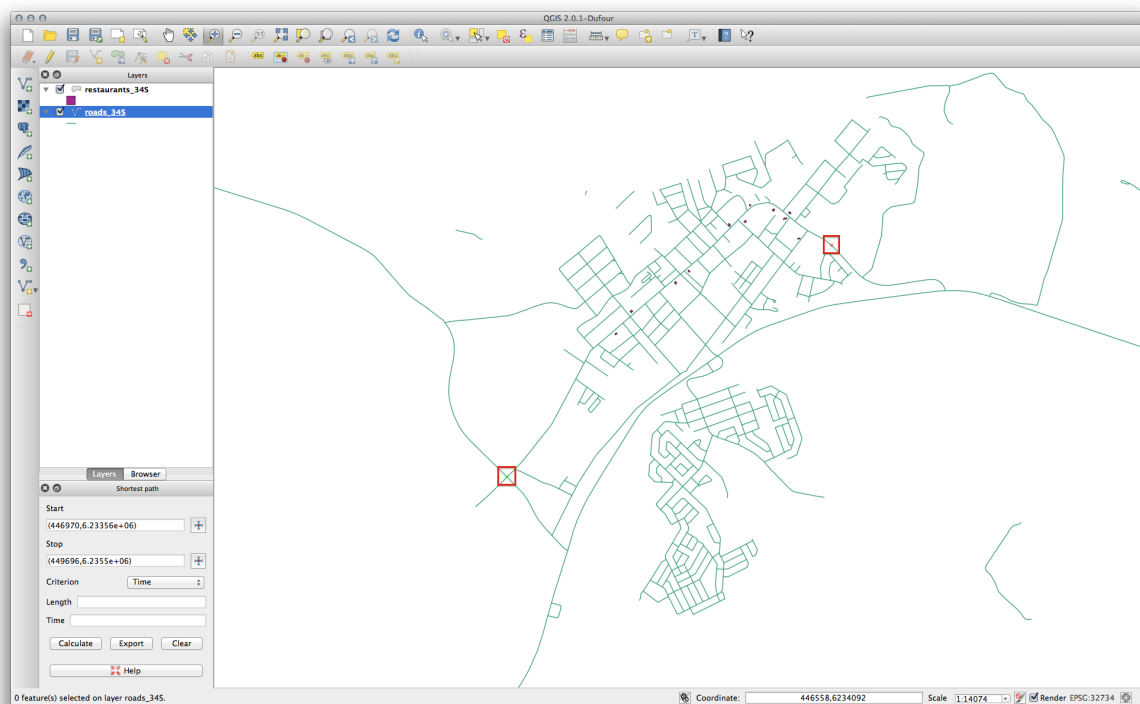
În context, aceasta înseamnă că ai stabilit limita de viteză de pe acele drumuri la 60 km/h.

- Selectai autostrăzile sau drumurile principale din afara zonelor urbane:

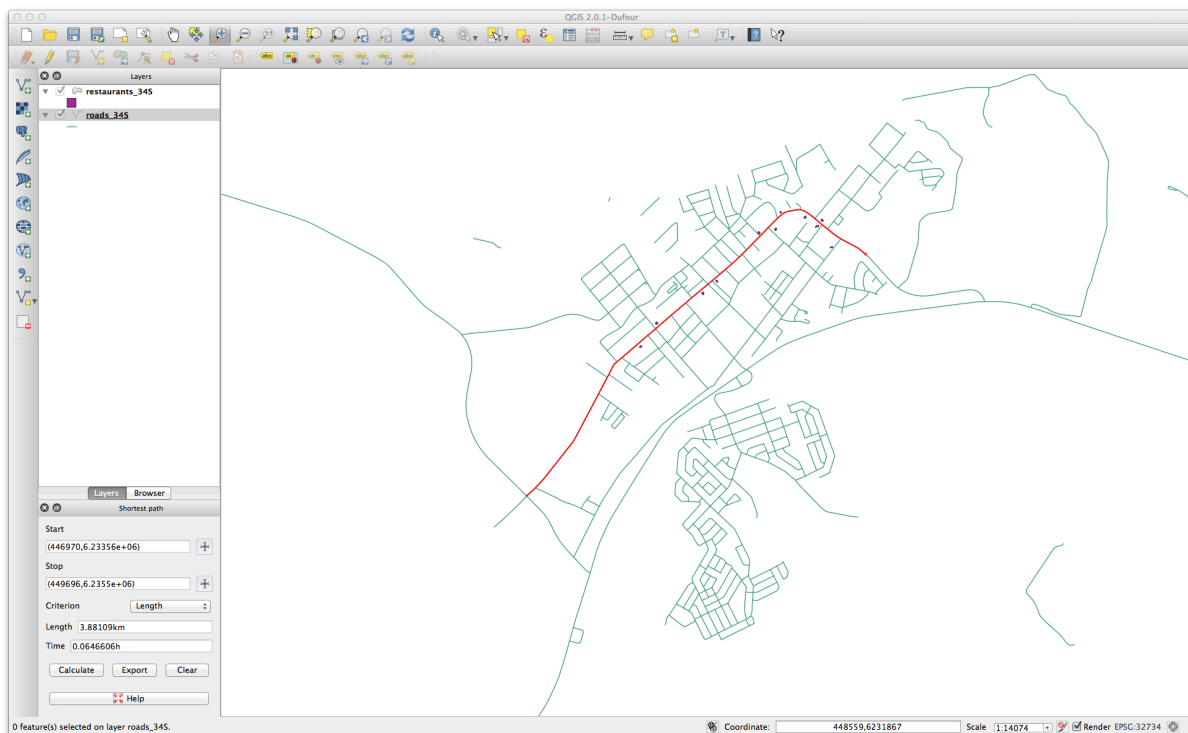




- Setai valoarea SPEED, pentru toate străzile selectate, la 120:
- Închidei tabela de attribute, salvai modificările i ieii din modul de editare.
- Bifai *Vector* → *Graful Drumului* → *Setările pentru stratul drumului* pentru a vă asigura că este configurat aa cum s-a explicat anterior în această lecție, dar având valoarea pentru *Speed* setată pentru câmpul *SPEED*, pe care tocmai l-ai creat.
- În panoul *Shortest path*, faceți clic pe butonul *Punctul de start*.
- Setai punctul de plecare pe un drum secundar din Swellendam, iar punctul final pe un drum important din cealaltă parte a oraului:

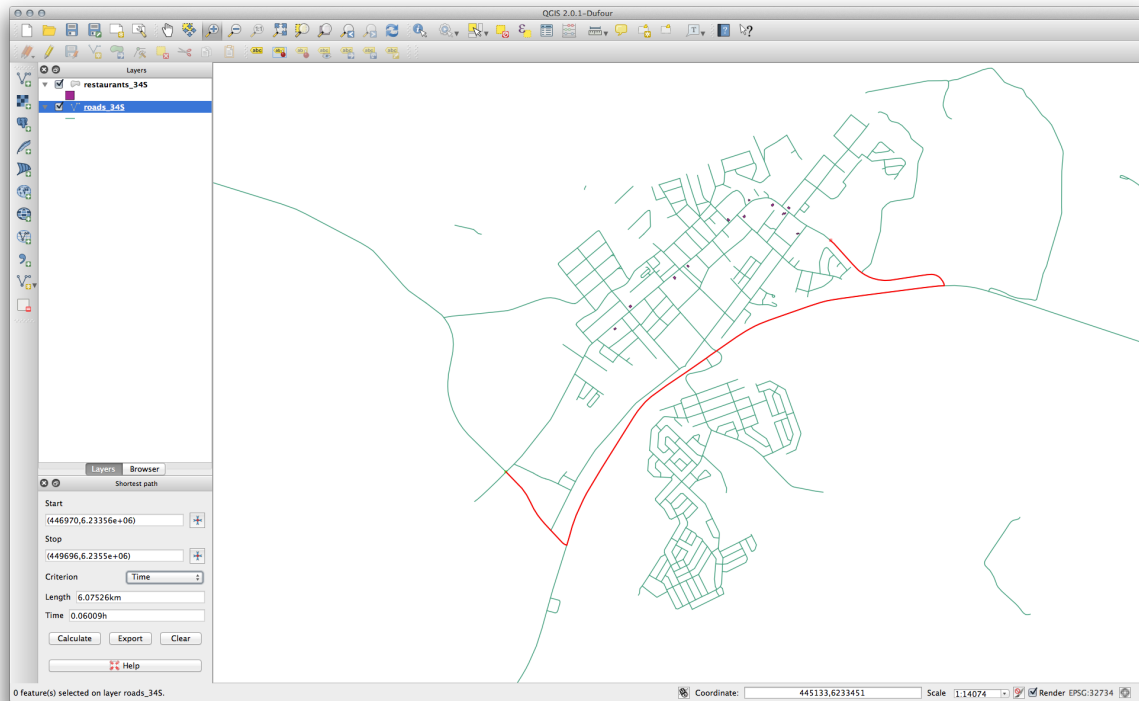


- În lista derulantă *Criterii* din panoul *Celei mai scurte căi*, selectai *Lungime*.
- Faceți clic pe *Calculate*. Se va calcula traseul cu distanța cea mai scurtă:



Notai valorile pentru *Lungime* și *Timp* din panoul *Calea cea mai scurtă*.

- Schimbai *Criterion* pe *Timp*.
- Faceți iarăși clic pe *Calculate*. Se va calcula traseul cu timpul cel mai scurt:



Putei comuta înainte i înapoi între aceste criterii, să recalculai de fiecare dată, i să notai schimbările de *Lungime* i *Timp*. Amintii-vă că ipoteza de a ajunge într-un timp dat pentru a parcurge un traseu nu ine cont de acceleraie, presupunând că deplasarea se va face, în orice moment, la limita de viteză. Într-o situaie reală, ai putea dori să împării drumurile în seciuni mai mici, notând mai degrabă viteza medie sau pe cea așteptată decât limita de viteză, pentru fiecare seciune.

În cazul în care vei face clic pe *Calcul* i vei întâmpina o eroare care să indice faptul că o cale nu a putut fi găsită, asigurari-vă că drumurile pe care le-ai digitizat s-au întâlnit de fapt unul pe altul. În cazul în care acestea nu sunt destul de apropiate, putei remedia acest lucru fie prin modificarea entităților, fie prin setarea *Toleranei topologiei* în setările pluginului. Dacă traseele vor trece unele peste altele, fără a se intersecta, folosii instrumentul de *Divizare a entităților* pentru a “tăia” drumurile la intersecie:



Amintii-vă că instrumentul *Divizare entități* funcionează asupra entităților selectate numai în modul de editare! Ai putea afla, de asemenea, că cea mai scurtă rută este i cea mai rapidă, dacă este returnată această eroare.

### 7.3.5 In Conclusion

Acum tii cum să utilizai pluginul *Road Graph*, pentru a rezolva problema celei mai scurte căi.

### 7.3.6 What's Next?

Mai departe, vei vedea cum să rulai algoritmi statistici spaiale asupra seturilor de date vectoriale.

## 7.4 Lesson: Statistici Spaiale

---

**Note:** Lecia a fost dezvoltată de Linfiniti i S Motala (Cape Peninsula University of Technology)

---

Statisticile spaiale 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.

**Scopul acestei lecții:** De a afla cum se pot utiliza instrumentele de statistici spaiale QGIS.

### 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, vei avea nevoie de un set de date poligonale, care definește extinderea zonei în care doriți să creați punctele.

Vom folosi aria acoperită de străzi.

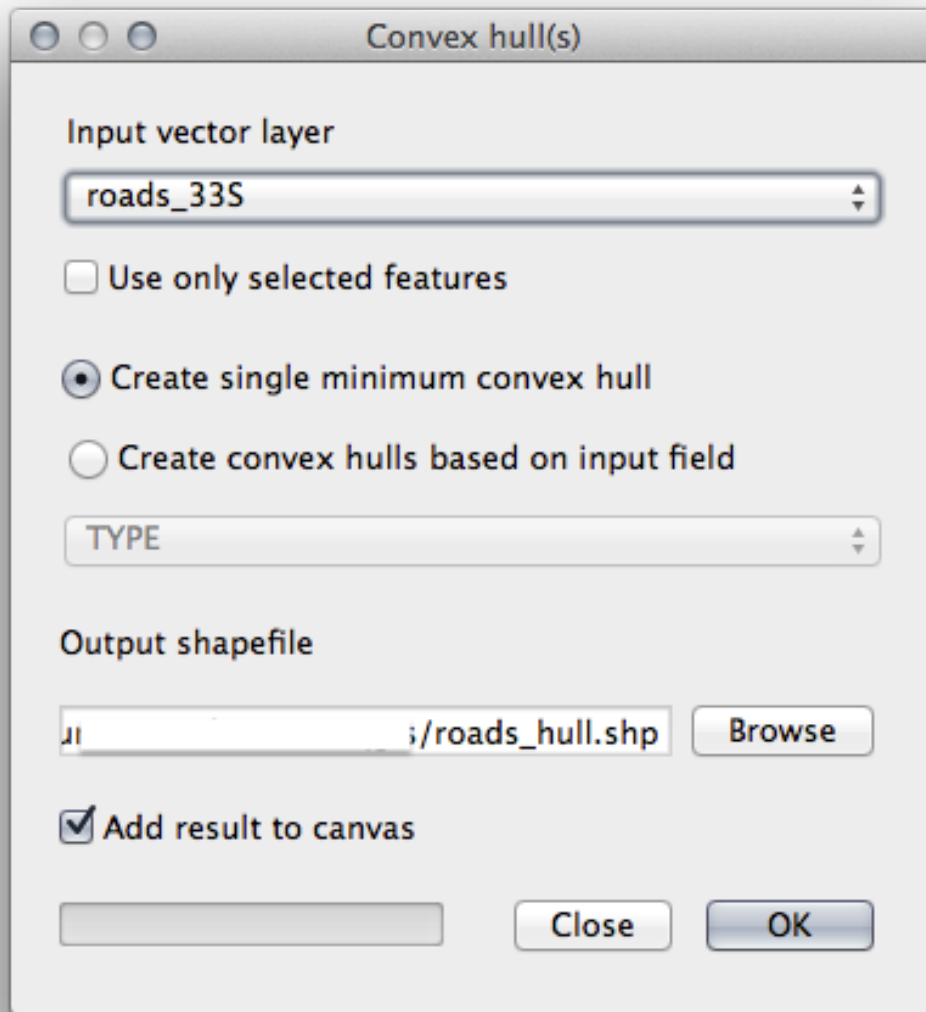
- Creați o nouă hartă albă.
- Adăugați stratul dvs. `roads_34S`, la fel ca și rasterul `srtm_41_19.tif` (datele de elevație) găsite în `exercise_data/raster/SRTM/`.

---

**Note:** Stratul dvs. DEM SRTM este posibil să aibă un alt CRS decât cel al stratului drumurilor. Dacă este așa, atunci puteți reproiecta fie stratul drumurilor, fie pe cel al DEM-ului, folosind tehnicile învățate mai devreme în acest modul.

---

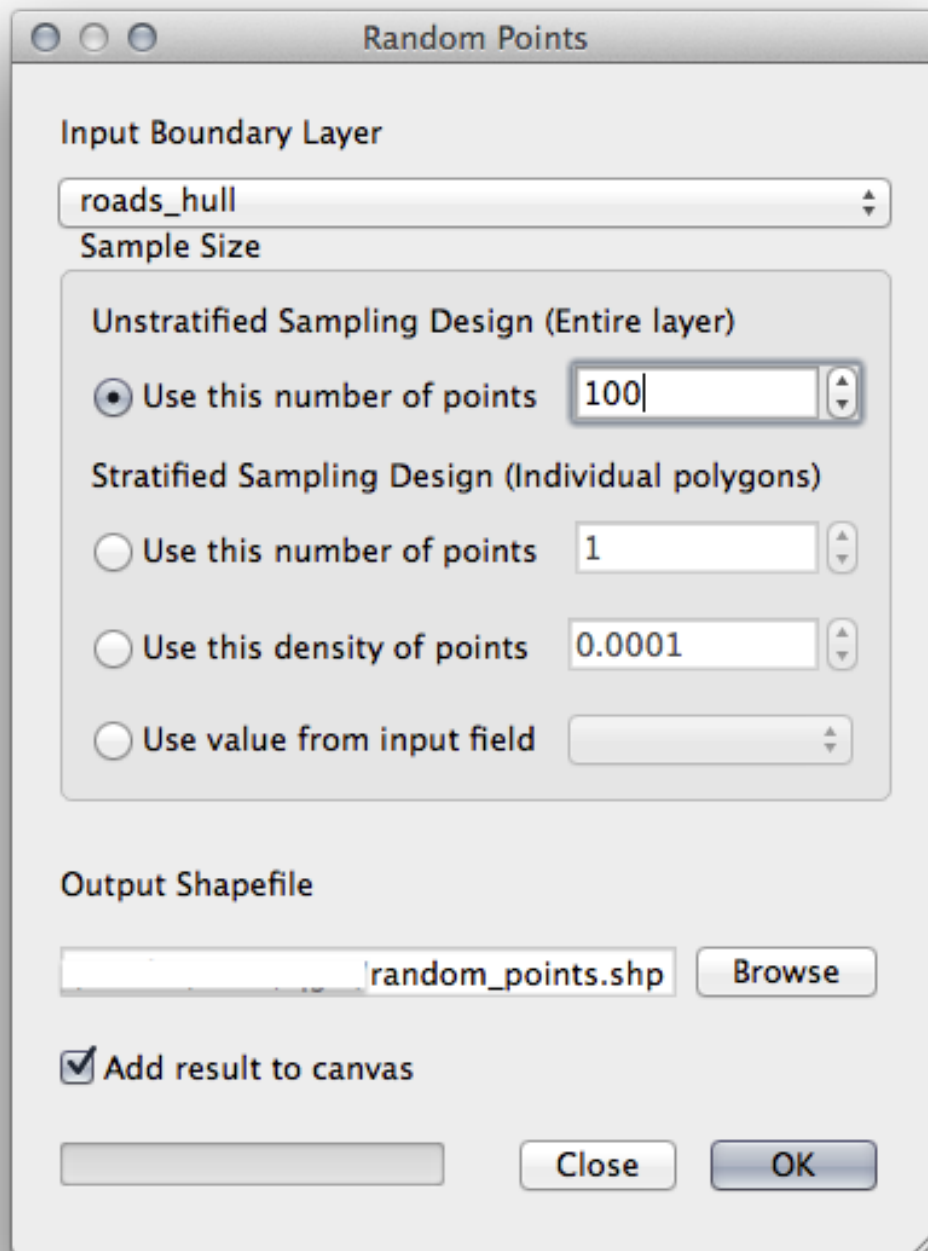
- Folosiți instrumentul *Convex hull(s)* (disponibil în *Vector → Geoprocessing Tools*) pentru a genera o zonă care să includă toate drumurile:



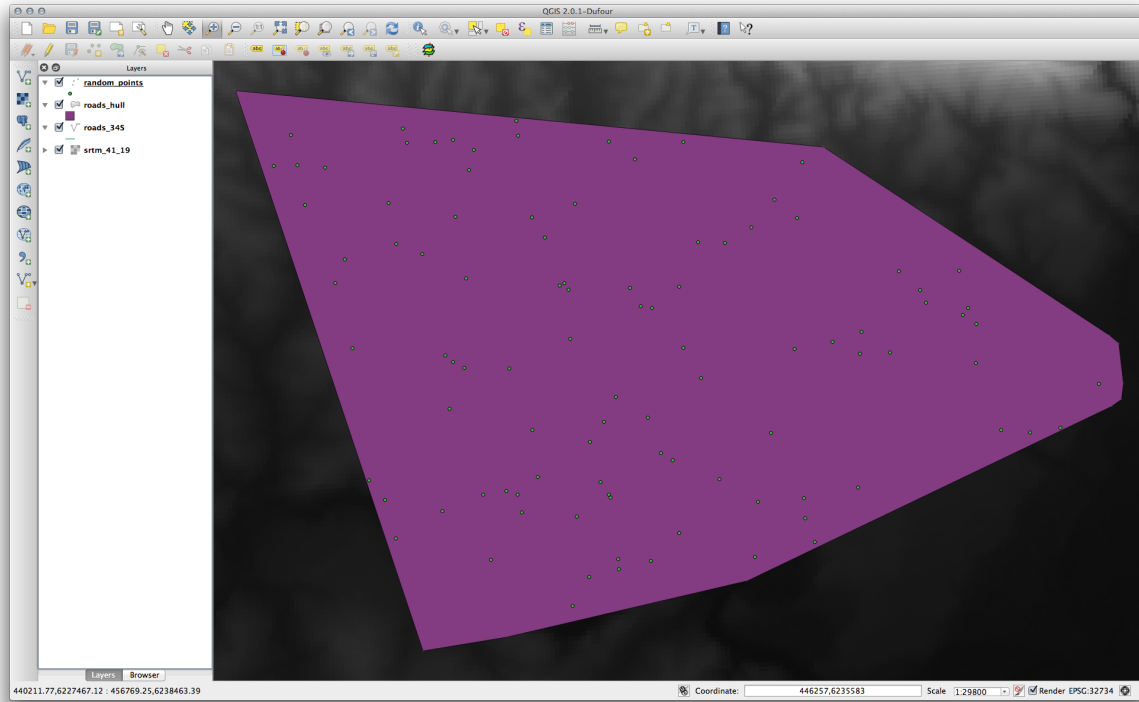
- Salvai rezultatul în `exercise_data/spatial_statistics/`, sub denumirea `roads_hull.shp`.
- Add it to the TOC (*Layers list*) when prompted.

#### Crearea de puncte aleatorii

- Crearea de puncte aleatorii în această arie, prin utilizarea instrumentului *Vector* → *Research Tools* → *Random points*:

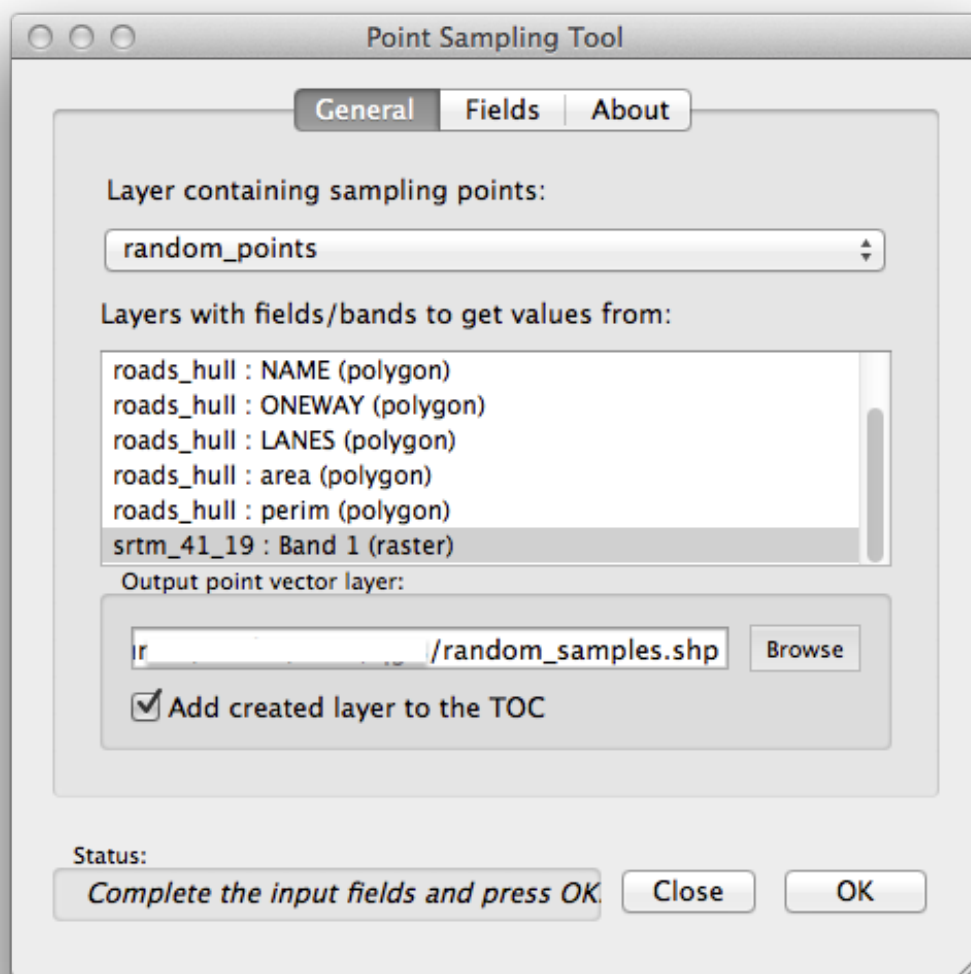


- Salvai rezultatul în `exercise_data/spatial_statistics/`, sub denumirea `random_points.shp`.
- Add it to the TOC (*Layers list*) when prompted:



### Eantionarea datelor

- Pentru a crea un set de eantion de date raster, va trebui să utilizați plugin-ul *Point sampling tool*.
- Căutați mai întâi modulul în plugin-uri, dacă este necesar.
- Căutați fraza *point sampling* în *Plugin → Manage and Install Plugins...* apoi veți găsi plugin-ul.
- O dată ce ai activat *Managerul de Plugin-uri*, veți găsi instrumentul sub *Plugins → Analyses → Point sampling tool*:

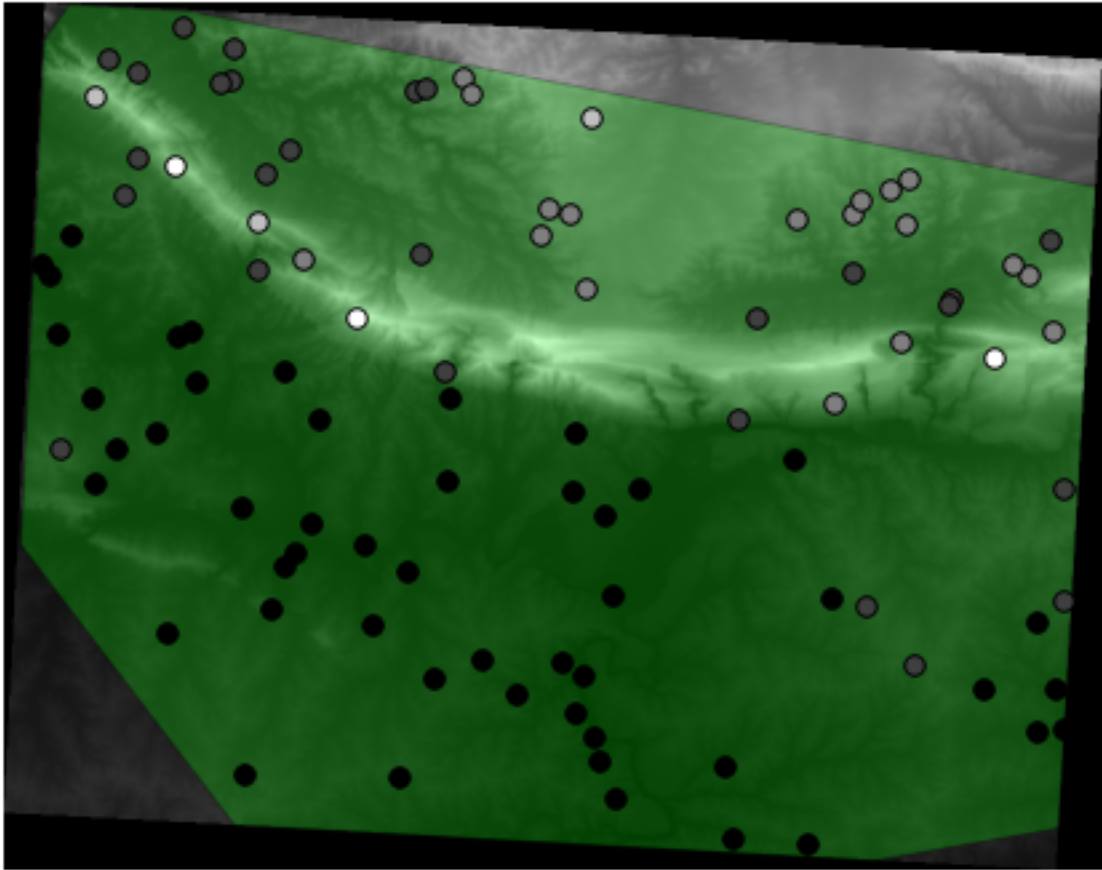


- Alegeți *random\_points* ca fiind stratul care conține punctele de prelevare, precum și rasterul SRTM ca fiind banda din care se vor obține valorile.
- Asigurați-vă că ai bifat “Add created layer to the TOC”.
- Salvați rezultatul în `exercise_data/spatial_statistics/`, sub denumirea `random_samples.shp`.

Acum puteți verifica datele eantion din fișierul raster în tabelul de atribute al stratului *random\_samples*, acestea aflându-se în coloana denumită `srtm_41_19.tif`.

Un posibil strat eantion este prezentat aici:





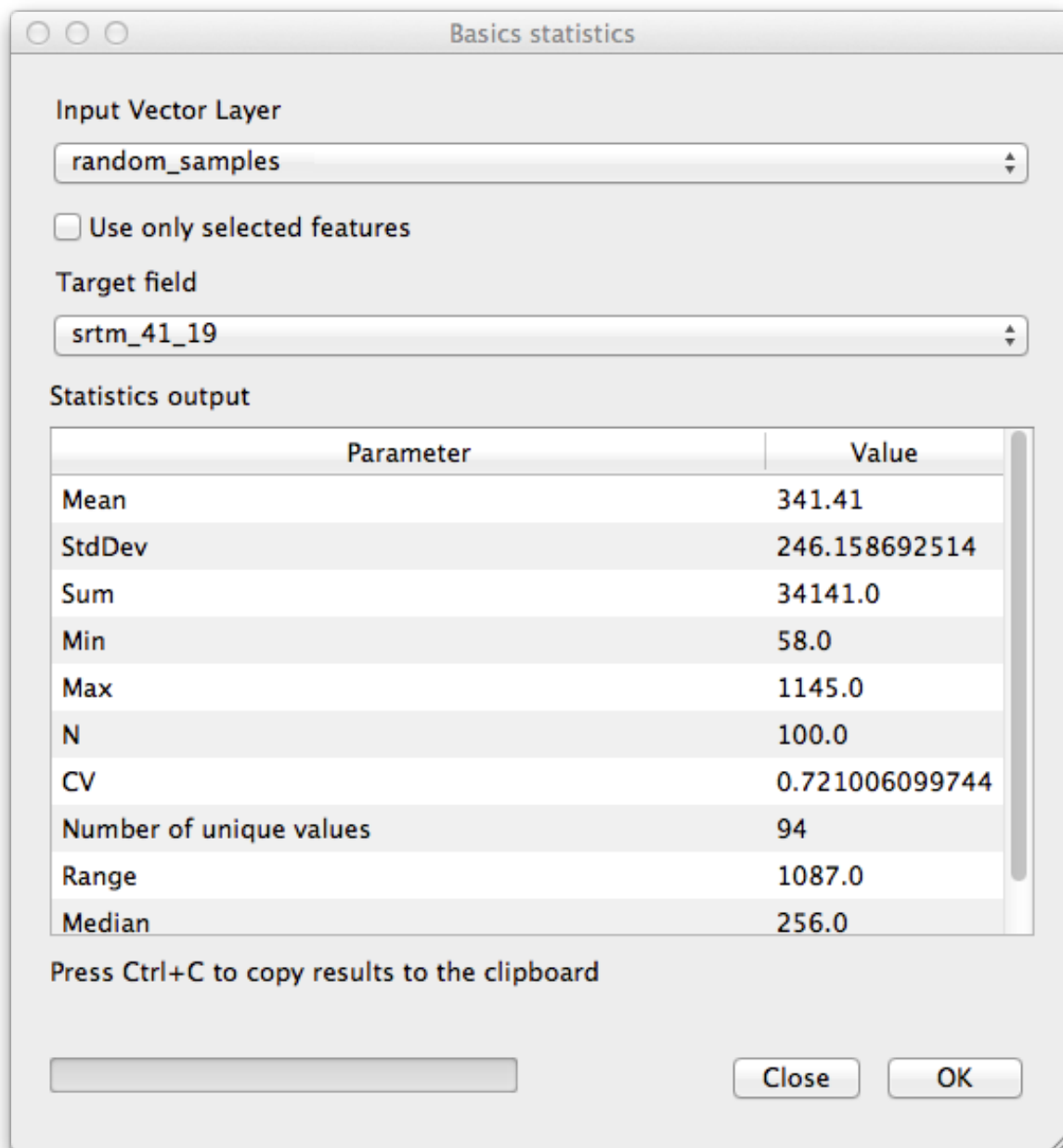
Punctele eantion sunt clasificate în funcție de valorile lor, astfel că punctele mai întunecate sunt situate la o altitudine joasă.

Vei folosi acest strat eantion pentru restul exercițiilor statistice.

#### 7.4.2 Follow Along: Statistici de Bază

Obține statisticile de bază pentru acest strat.

- Faceți clic pe elementul de meniu *Vector* → *Analysis Tools* → *Basic statistics*.
- În caseta de dialog care apare, specificați stratul *random\_samples* ca sursă.
- Asigurați-vă că *Target field* este setat la *srtm\_41\_19.tif*, care este câmpul pentru care veți calcula statisticile.
- Faceți clic pe *Ok*. Vei obține rezultate ca acesta:



**Note:** Putei copia i lipi rezultatele într-o foaie de calcul. Datele folosesc un separator (două puncte :).

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

- Închidei dialogul plugin-ului, după încheiere.

Pentru a înțelege statisticile de mai sus, consultai această listă cu definiții:

**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 eantioane/valori.

**CV** Covarianța spațială a setului de date.

**Numărul de valori unice** Numărul de valori, care sunt unice în acest set de date. Dacă există 90 de valori unice într-un set de date cu  $N = 100$ , atunci cele 10 valori rămase pot fi identice între ele.

**Intervalul** Diferența dintre valorile minime și maxime.

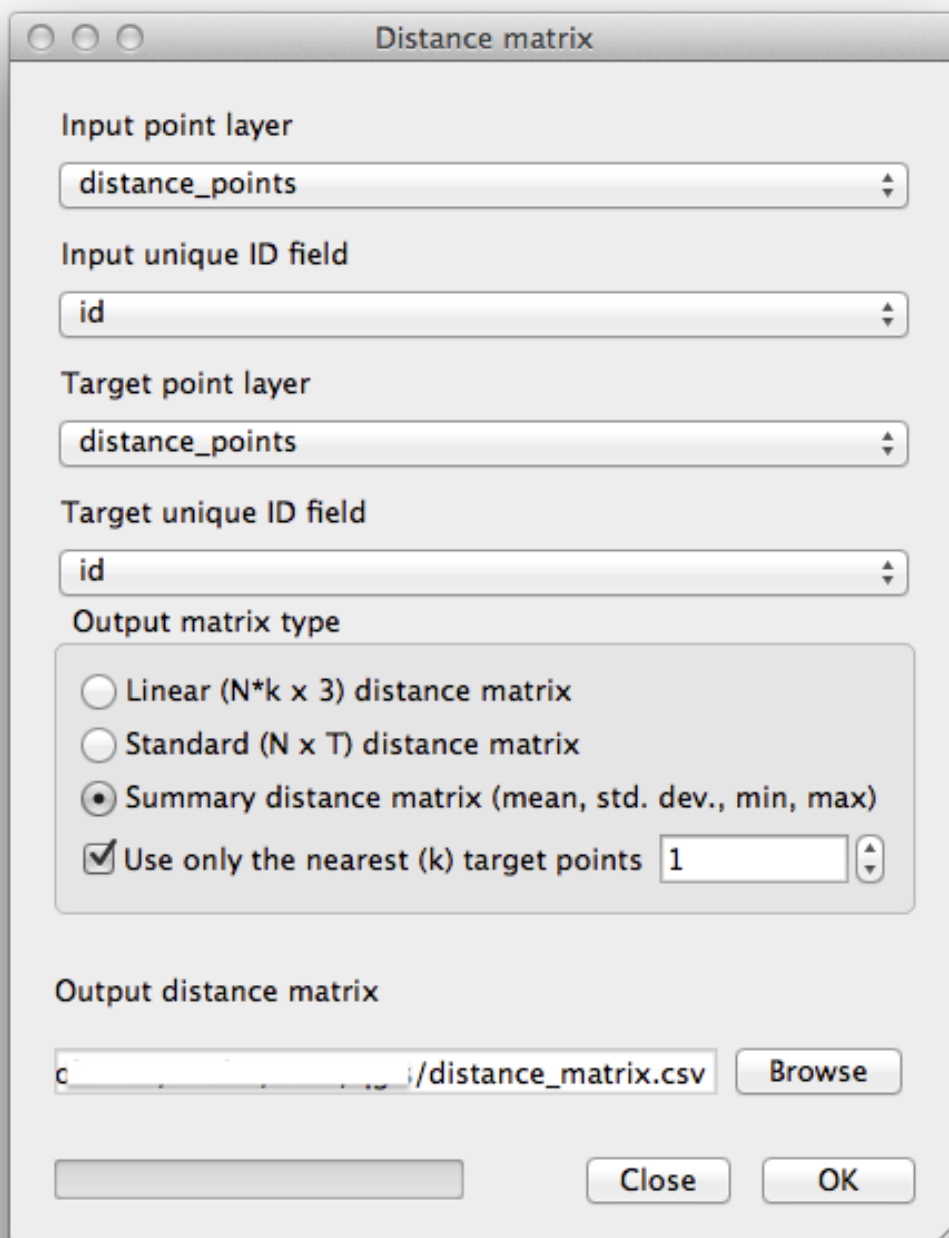
**Mediana** Dacă aranjezi toate valorile de la cea mai mică la cea mai mare, valoarea de mijloc (sau media celor două valori de mijloc, în cazul în care  $N$  este un număr par) este mediana valorilor.

### 7.4.3 Follow Along: Calculul unei Matrici a Distanelor

- Creezi un strat nou, de tip punct, în aceeași proiecție ca și alte seturi de date (WGS 84 / UTM 34S).
- Intrați în modul de editare și digitizați trei puncte, undeva printre celelalte.
- Ca o alternativă, utilizați aceeași metodă de generare a punctelor aleatorii la fel ca înainte, însă specificați doar trei puncte.
- Salvați noul strat ca `distance_points.shp`.

Pentru a genera o matrice a distanțelor folosind aceste puncte:

- Deschideți instrumentul *Vector* → *Analysis Tools* → *Distance matrix*.
- Selectați stratul `distance_points` ca sursă, apoi stratul `random_samples` ca destinație.
- Setai-l astfel:



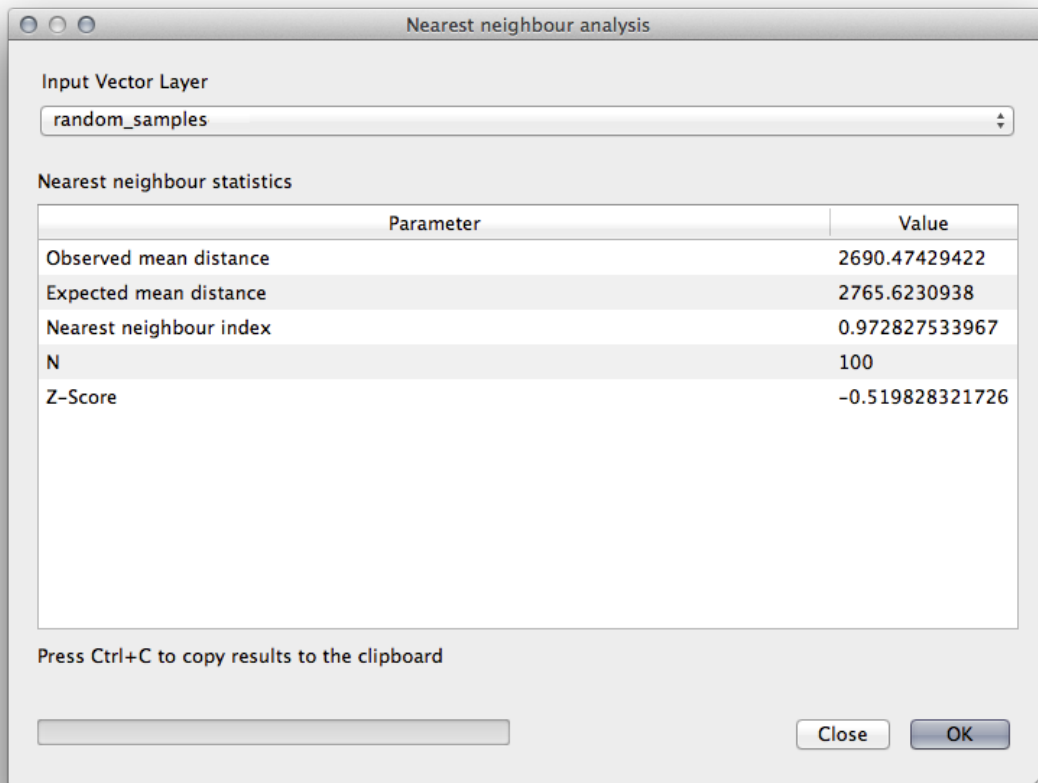
- Salvai rezultatul ca `distance_matrix.csv`.
- Clic pe *OK*, pentru a genera matricea distanțelor.
- Deschideți-l într-un program de calcul tabelar pentru a vedea rezultatele. Iată un exemplu:

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

### 7.4.4 Follow Along: Analiza Celui Mai Apropiat Vecin

Pentru a face o analiză a celui mai apropiat vecin:

- Faceți clic pe elementul de meniu *Vector* → *Analysis Tools* → *Nearest neighbor analysis*.
- În caseta de dialog care apare, specificați stratul *random\_samples*, apoi faceți clic pe *OK*.
- Rezultatele vor apărea în textul ferestrei de dialog, de exemplu:



**Note:** Puteți copia și lipi rezultatele într-o foaie de calcul. Datele folosesc un separator (două puncte :).

## 7.4.5 Follow Along: Coordonatele Medii

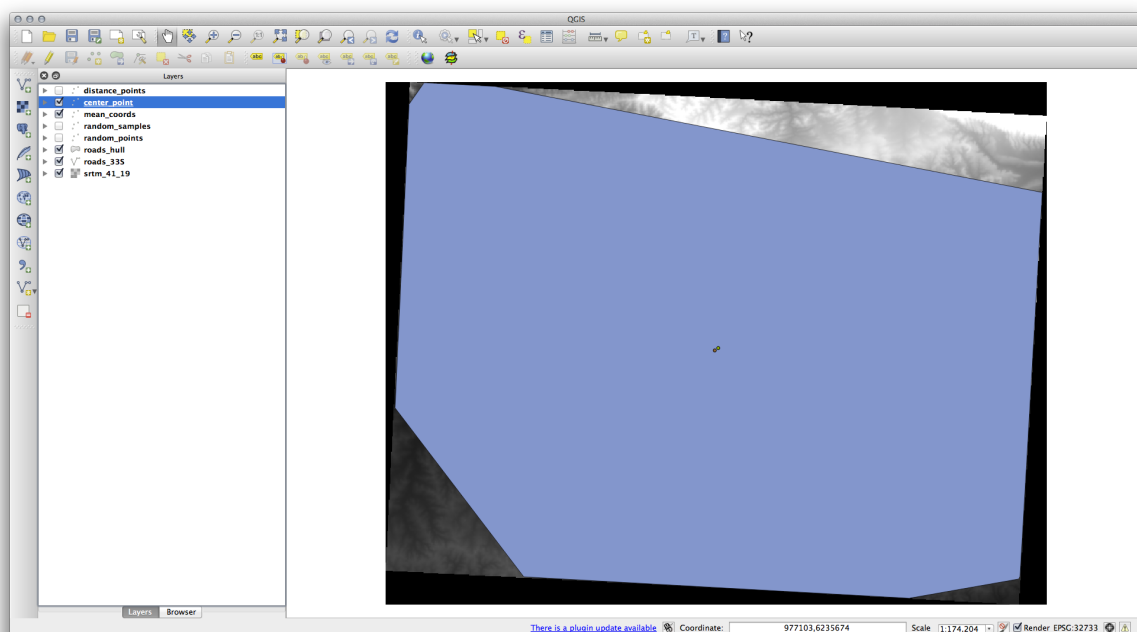
Pentru a obține coordonatele medii ale unui set de date:

- Clic pe elementul de meniu *Vector* → *Analysis Tools* → *Mean coordinate(s)*.
- În caseta de dialog care apare, specificai stratul *random\_samples* ca intrare, dar lăsați alegerile opționale neschimbate.
- Specificați stratul de ieșire *mean\_coords.shp*.
- Clic pe *OK*
- Adăugați stratul la *Lista straturilor*, atunci când vi se cere.

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

- Faceți clic pe elementul de meniu *Vector* → *Geometry Tools* → *Polygon centroids* menu item.
- În caseta de dialog care apare, selectați stratul *roads\_hull* ca intrare.
- Salvați rezultatul ca *center\_point*.
- Adăugați-l în *Lista straturilor*, atunci când vi se cere.

După cum puteți vedea din exemplul de mai jos, coordonatele medii și centrul zonei de studiu (în portocaliu) nu coincid în mod necesar:

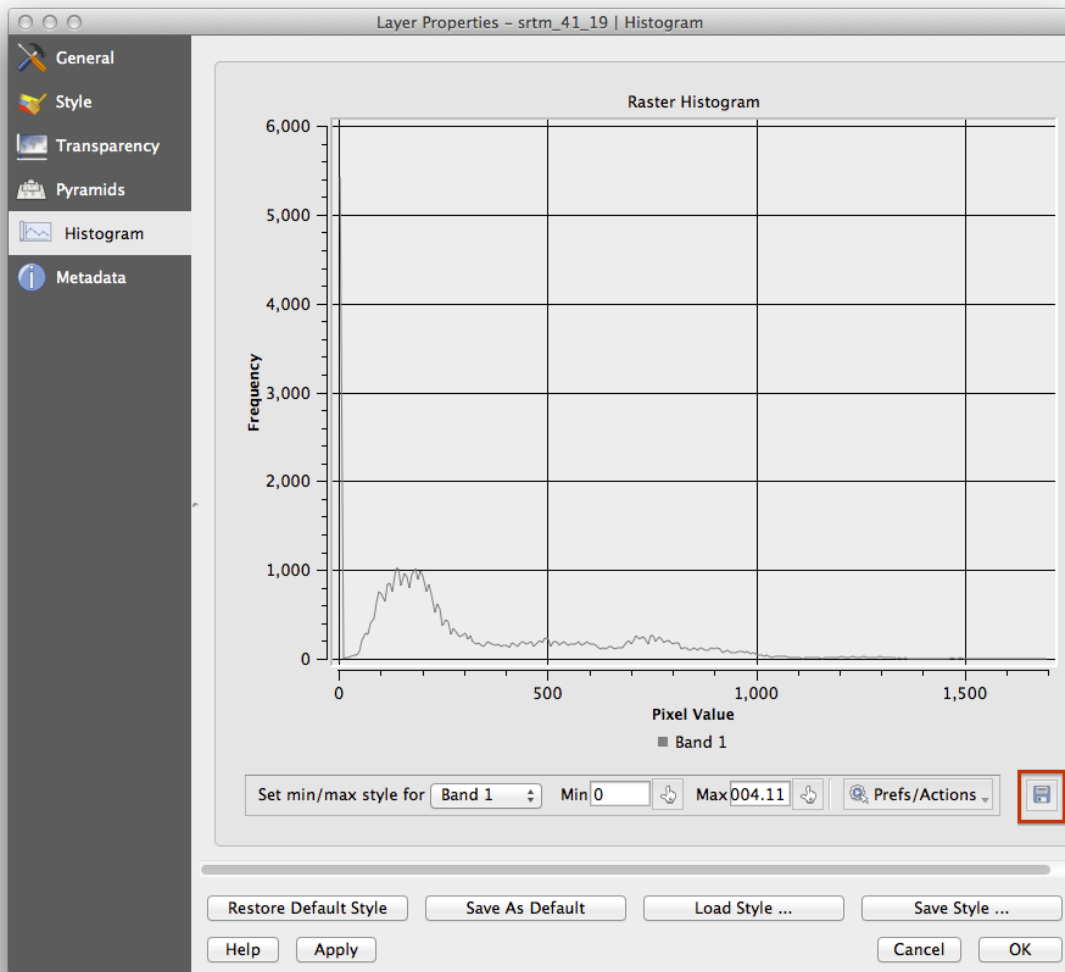


## 7.4.6 Follow Along: Histogramele de tip Imagine

Histograma unui set de date arată distribuția valorilor sale. Cel mai simplu mod de a demonstra acest lucru în QGIS este prin histograma imaginii, disponibilă în dialogul *Layer Properties* al oricărui strat de imagine.

- În *Lista straturilor* faceți clic-dreapta pe stratul SRTM DEM.
- Selectați *Proprietăți*.
- Alegeți fila *Histogram*. Poate fi necesar să faceți clic pe butonul *Compute Histogram* pentru a genera graficul. Vei vedea un grafic care descrie frecvența valorilor din imagine.

- O puteți exporta ca o imagine:



- Selectând fila *Metadatelor*, puteți vedea informații mai detaliate în interiorul casetei *Properties*.

Valoarea medie este 332.8, iar valoarea maximă este 1699! Dar aceste valori nu apar pe histogramă. Oare de ce? Din cauză că sunt atât de puține, comparativ cu abundența de pixeli cu valori sub medie. Acesta este motivul pentru care histograma se extinde mult spre dreapta, chiar dacă nu este vizibilă linia roie care marchează valori de frecvență mai mari de 250.

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

- (Acum puteți închide *Stratul Proprietăților*.)

### 7.4.7 Follow Along: Interpolarea Spațială

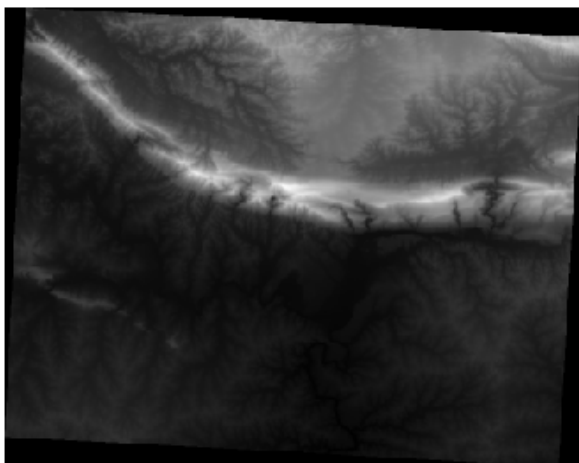
Să presupunem că aveți o colecție de puncte de eantionare din care ai dori să extrapolați datele. De exemplu, ai putea avea acces la setul de date *random\_samples* pe care l-am creat mai devreme, și să vă faceți o idee despre cum ar arăta terenul.

Pentru a începe, utilizați instrumentul *Grid (Interpolation)*, prin efectuarea unui clic pe elementul de meniu *Raster* → *Analysis* → *Grid (Interpolation)*.

- În câmpul *Input file* field, selectați *random\_samples*.

- Bifai caseta *Z Field*, apoi selectai câmpul `srtm_41_19`.
- Setai locaia *Fierului de ieire* la `exercise_data/spatial_statistics/interpolation.tif`.
- Bifai caseta *Algorithm*, apoi selectai *Inverse distance to a power*.
- Setai *Power* la `5.0` i *Smoothing* la `2.0`. Lăsați celelalte valori aa cum sunt.
- Bifați caseta *Load into canvas when finished*, apoi faceți clic pe *OK*.
- Când ai terminat, faceți clic pe *OK*, în dialogul care spune că Procesul s-a încheiat, faceți clic pe *OK*, în dialogul care arată informaia returnată (dacă aceasta apare), i în final faceți clic pe *Close* în dialogul de *(Interpolare) Grilă*.

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



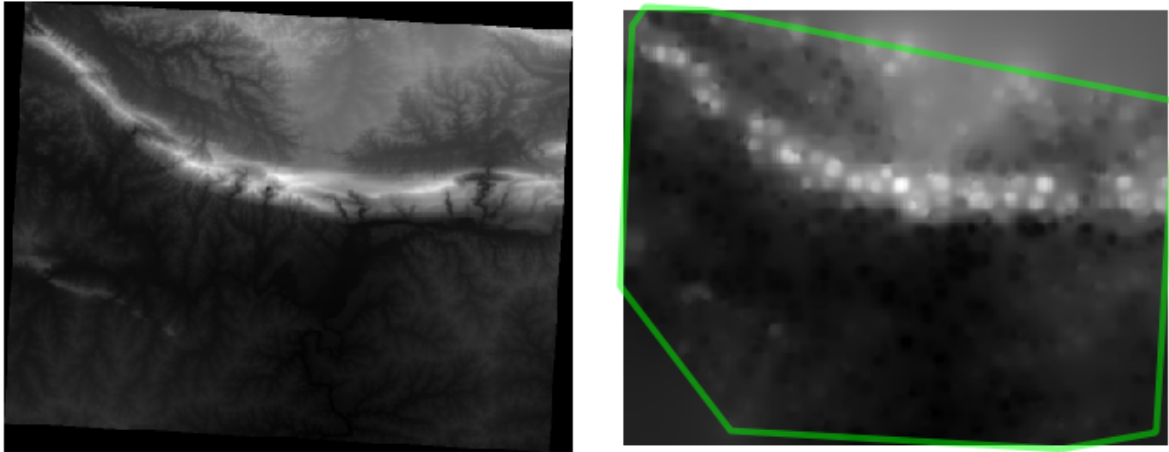
După cum puteți vedea, un eantion compus din 100 puncte nu este cu adevărat suficient pentru a obține o imagine detaliată a terenului. El oferă doar o idee foarte generală, care, însă, poate fi înelătoare. De exemplu, în imaginea de mai sus, nu este clar dacă există un munte masiv, neîntrerupt, întinzându-se de la est la vest; mai degrabă, imaginea pare să arate o vale, cu vârfuri înalte la vest. Folosind doar inspecția vizuală, observăm că setul de date eantion nu este reprezentativ pentru teren.

### 7.4.8 Try Yourself

- Utilizați procedeele prezentate mai sus pentru a crea un nou set de 1000 de puncte aleatorii.
- Folosiți aceste puncte pentru a eantiona DEM-ul original.
- Aplicați instrumentul de *(Interpolare) Grilă* pe acest nou set de date, ca mai sus.
- Setai numele fierului de ieire la `interpolation_1000.tif`, având *Power* i *Smoothing* setate la `5.0` i respectiv `2.0`.

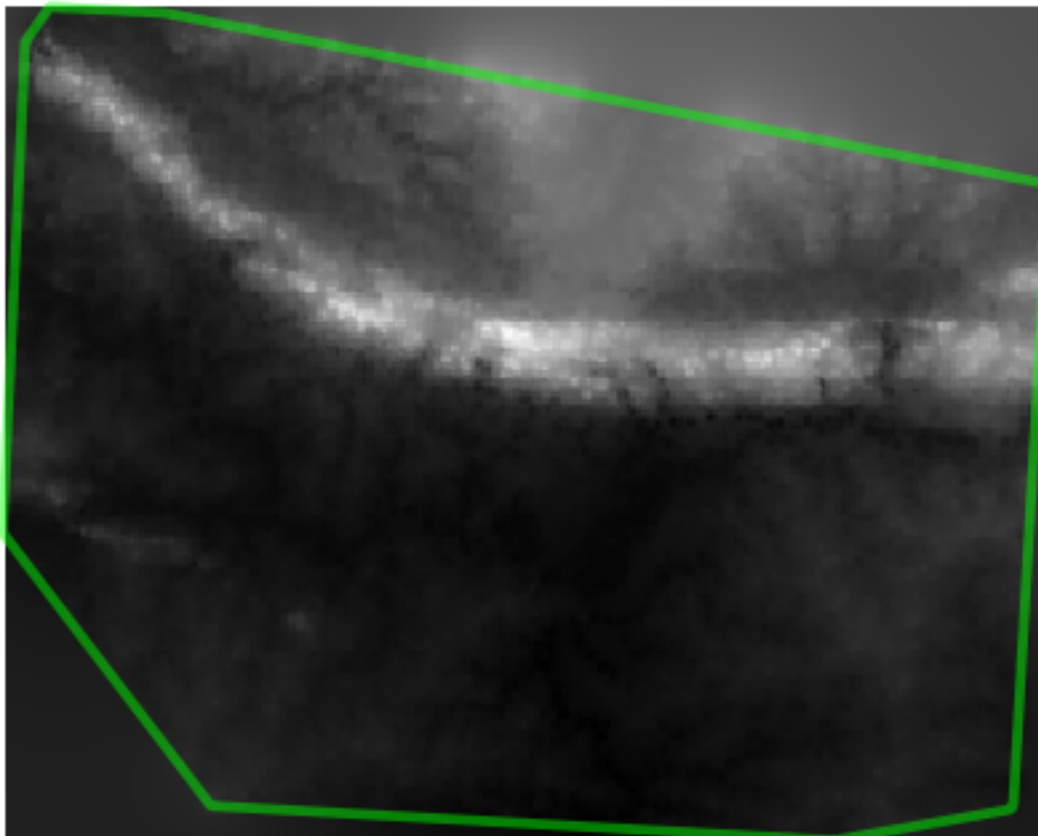
Rezultatele (în funcție de poziționarea punctelor aleatorii) va arăta mai mult, sau mai puțin, ca aceasta:





Bordura din jurul stratului *roads\_hull* (care reprezintă limita punctelor aleatorii de eantionare), explică lipsa bruscă a detaliilor dincolo de marginile sale. Aceasta este o reprezentare a terenului mult mai bună, ca urmare a ridicatei densității de puncte eantion.

Aici este un exemplu despre cum arată cu 10 000 de puncte eantion:

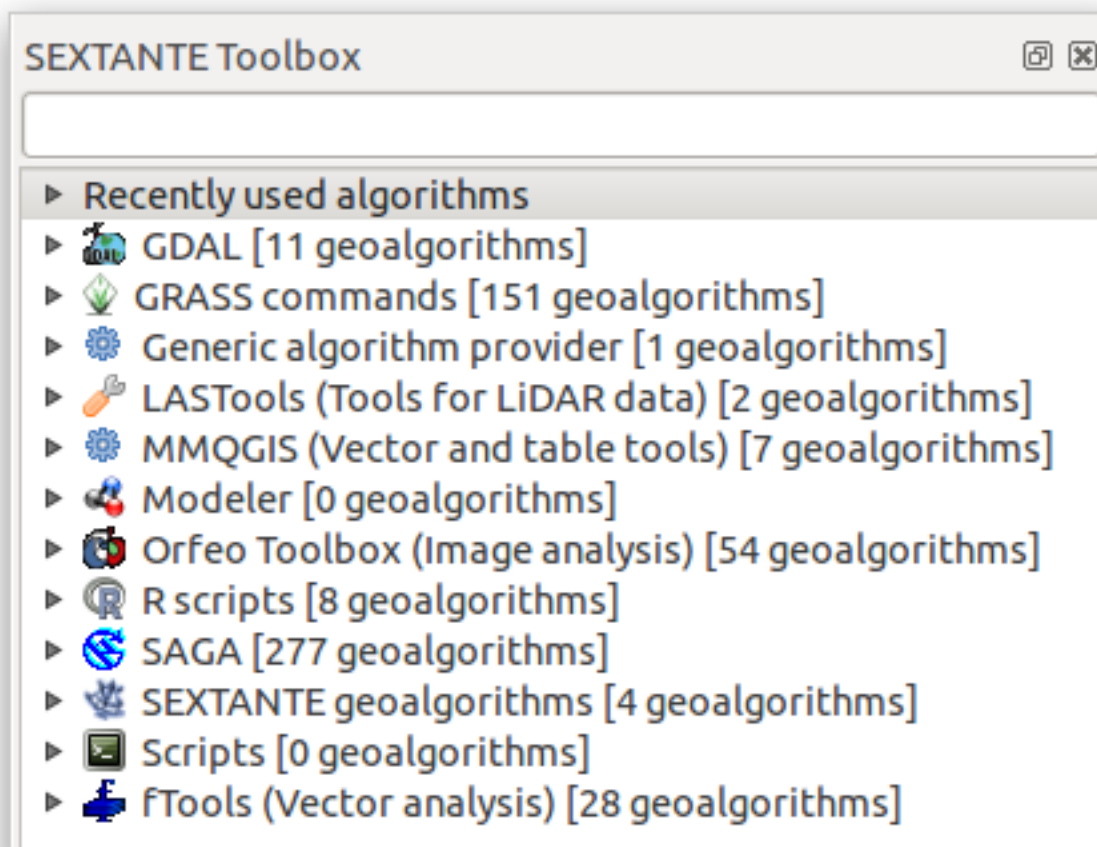


**Note:** Nu se recomandă să încerci cu 10 000 de puncte de eantionare dacă nu lucrezi pe un computer rapid, deoarece mărimea setului de date eantion determină timpul de procesare.

## 7.4.9 Follow Along: Instrumente Adiionale de Analiză Spaială

Iniial, un proiect separat i apoi accesibil sub formă de plugin, soft-ul SEXTANTE a fost adăugat la QGIS ca o funcie de bază începând cu versiunea 2.0. Îl putei găsi într-un nou meniu din QGIS, sub numele *Processing*, care oferă un bogat set de instrumente de analiză spaială, alături de diverse plugin-uri, toate fiind accesibile din interiorul unei singure interfee.

- Activai acest set de instrumente, prin accesarea elementului de meniu *Processing* → *Toolbox* menu entry. Setul de instrumente arată astfel:



Îl vei vedea, probabil, andocat în QGIS, în dreapta hării. Reinei că instrumentele enumerate aici sunt link-uri către instrumente reale. Unele dintre ele reprezintă algoritmi proprii SEXTANTE, iar altele reprezintă trimeri către instrumente accesate din aplicaai externe, cum ar fi GRASS, SAGA sau Orfeo Toolbox. Aceste aplicaai externe sunt instalate o dată cu QGIS, astfel că suntei deja în măsură să facei uz de ele. În cazul în care trebuie să schimbai configuraia instrumentelor Processing sau când, de exemplu, trebuie să trecei la o nouă versiune a uneia dintre aplicaaiile externe, putei accesa setările sale din *Processing* → *Options and configurations*.

## 7.4.10 Follow Along: Analiza Modelului de Puncte Spaiale

Pentru o indicaie simplă a distribuiei spaiale a punctelor în setul de date *random\_samples*, putem folosi instrumentul *Spatial Point Pattern Analysis* din SAGA, prin intermediul *Instrumentarului Processing* pe care tocmai l-ai deschis.

- În *Processing Toolbox*, căutai instrumentul *Spatial Point Pattern Analysis*.
- Dublu-clic pe el pentru a-i deschide dialogul.

## Instalarea SAGA

**Note:** Dacă SAGA nu este instalat pe sistemul dvs., dialogul plugin-ului vă va informa că dependena lipsete. Dacă nu vă aflați în acest caz, puteți sări peste aceți pai.

### Pe Windows

Inclus în materialele dvs. de curs, vei găsi programul de instalare al aplicației SAGA pentru Windows.

- Pornii programul și urmezi instrucțiunile sale pentru a instala SAGA pe sistemul dvs. Windows. Notai calea de instalare!

O dată ce ai instalat SAGA, va trebui să specifici calea sa de instalare în SEXTANTE.

- Faceți clic pe elementul de meniu *Analysis* → *SAGA options and configuration*.
- În caseta de dialog care apare, expandați elementul *SAGA*, apoi căutați *folderul SAGA*. Valoarea sa va fi albă.
- În acest spațiu, introduceți calea în care ai instalat SAGA.

### Pe Ubuntu

- Căutați *SAGA GIS* în *Software Center*, sau introduceți fraza `sudo apt-get install saga-gis` în terminalul dvs. (Este posibil să trebuiască mai întâi să adăugați un depozit SAGA la sursele dvs.)
- QGIS va găsi SAGA automat, deși ar putea fi necesar să reporniți QGIS în cazul în care nu funcționează imediat.

### Pe Mac

Utilizatorii Homebrew pot instala SAGA cu această comandă:

- `brew install saga-core`

Dacă nu utilizați Homebrew, vă rugăm să urmați instrucțiunile de aici:

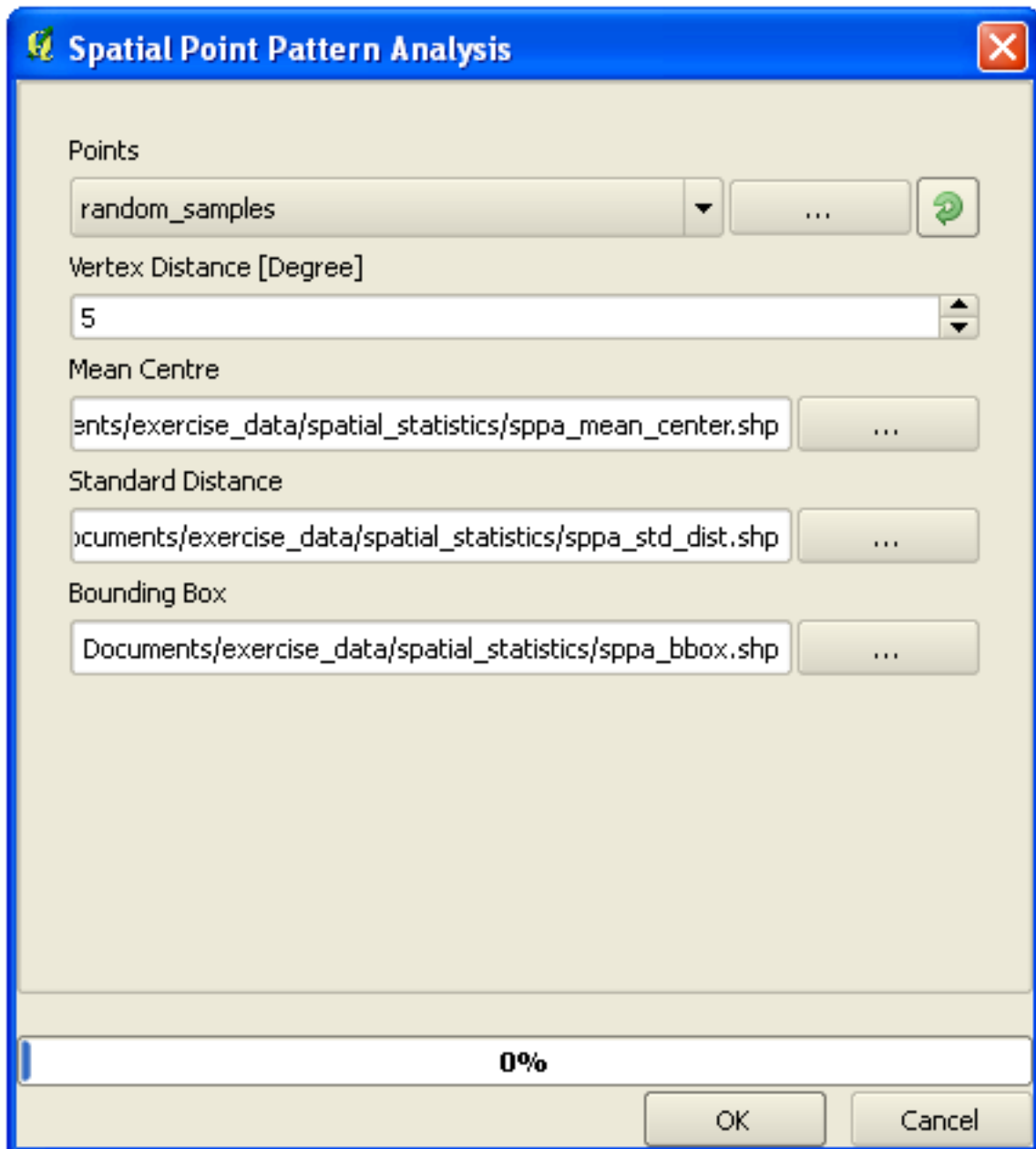
<http://sourceforge.net/apps/trac/saga-gis/wiki/Compiling%20SAGA%20on%20Mac%20OS%20X>

### După instalare

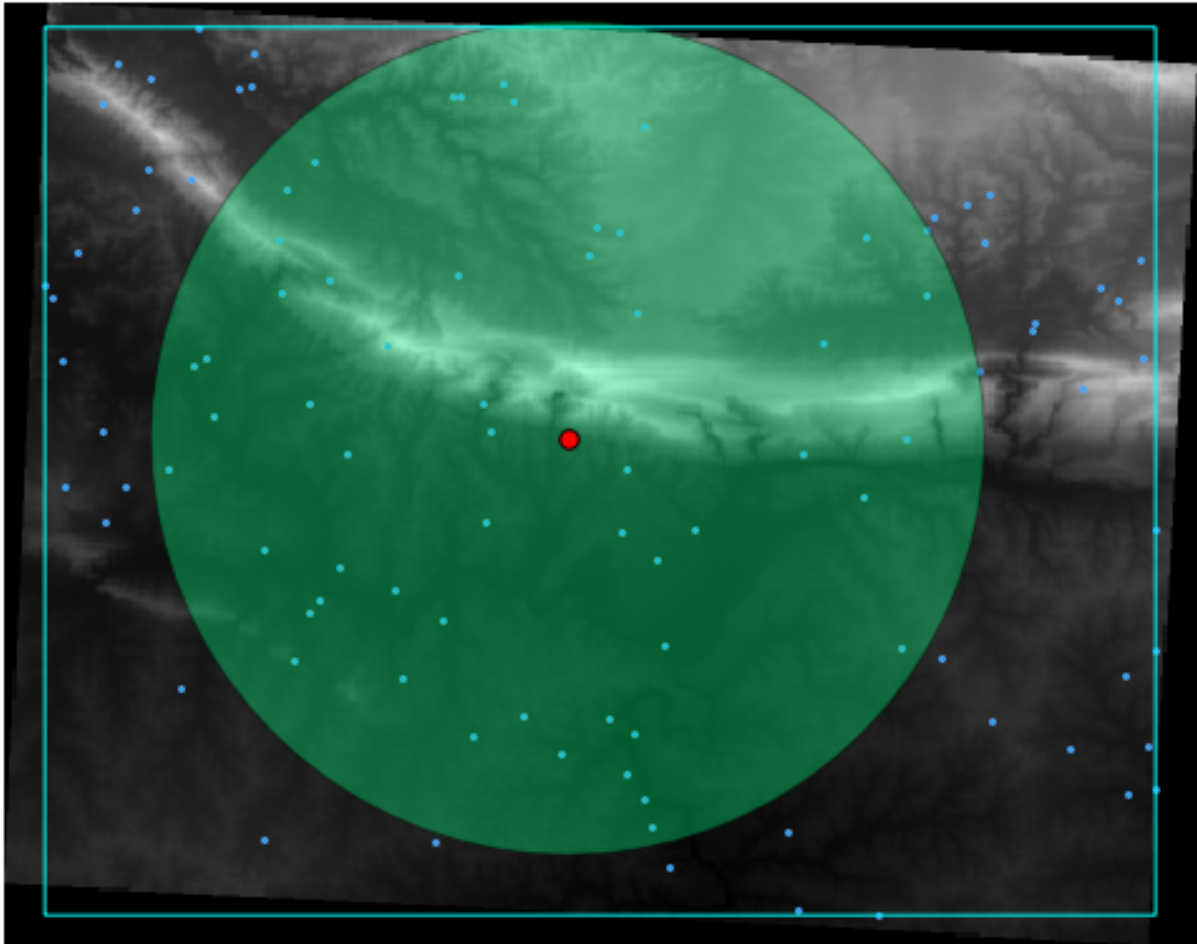
Acum, că ai instalat și configurat SAGA, funcțiile sale vor deveni accesibile pentru dvs.

### Folosirea SAGA

- Deschideți fereastra de dialog SAGA.
- SAGA produce trei ieșiri, aa că va fi nevoie de trei căi de ieșire.
- Salvați aceste trei ieșiri în `exercise_data/spatial_statistics/`, folosind orice nume de fișier pe care îl veți considera adecvat.



Teirea va arata astfel (simbolistica a fost schimbată pentru acest exemplu):



Punctul rou reprezintă centrul mediei; cercul mare este distana standard, care oferă indicații despre cât de strâns sunt distribuite punctele în jurul centrului mediei; iar dreptunghiul reprezintă caseta de încadrare, care descrie cel mai mic dreptunghi posibil care include toate punctele.

#### 7.4.11 Follow Along: Analiza Distanei Minime

De multe ori, ieșirea unui algoritm nu va fi un fișier shape, ci mai degrabă un tabel care rezumă proprietățile statistice ale un set de date. Un astfel de exemplu este instrumentul *Minimum Distance Analysis*.

- Găsiți acest instrument în *Processing Toolbox* ca *Analiza Distanei Minime*.

Nu este nevoie de nici o altă intrare, în afară de specificarea setului vectorial de date de tip punct, de analizat.

- Alegeți setul de date *random\_points*.
- Faceți clic pe: `guiabel:OK`. La finalizare, un tabel DBF va apărea în *Lista straturilor*.
- Selectați-l, apoi deschideți tabelul de atribute. Deși cifrele pot varia, rezultatele vor fi în acest 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 spaiale pentru seturile de date.

### 7.4.13 What's Next?

Acum, că am acoperit analiza vectorială, de ce să nu vedem i 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, i în mod direct. În acest modul, vei 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 verteci, uneori conectate cu linii i/sau cu zone. Datele raster, în schimb, sunt similare imaginilor. Ele 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 vei 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).
- Dezactivează toate straturile, cu excepția straturilor `solution` și `important_roads`.
- Clic pe butonul *Încărcare Strat Raster*:



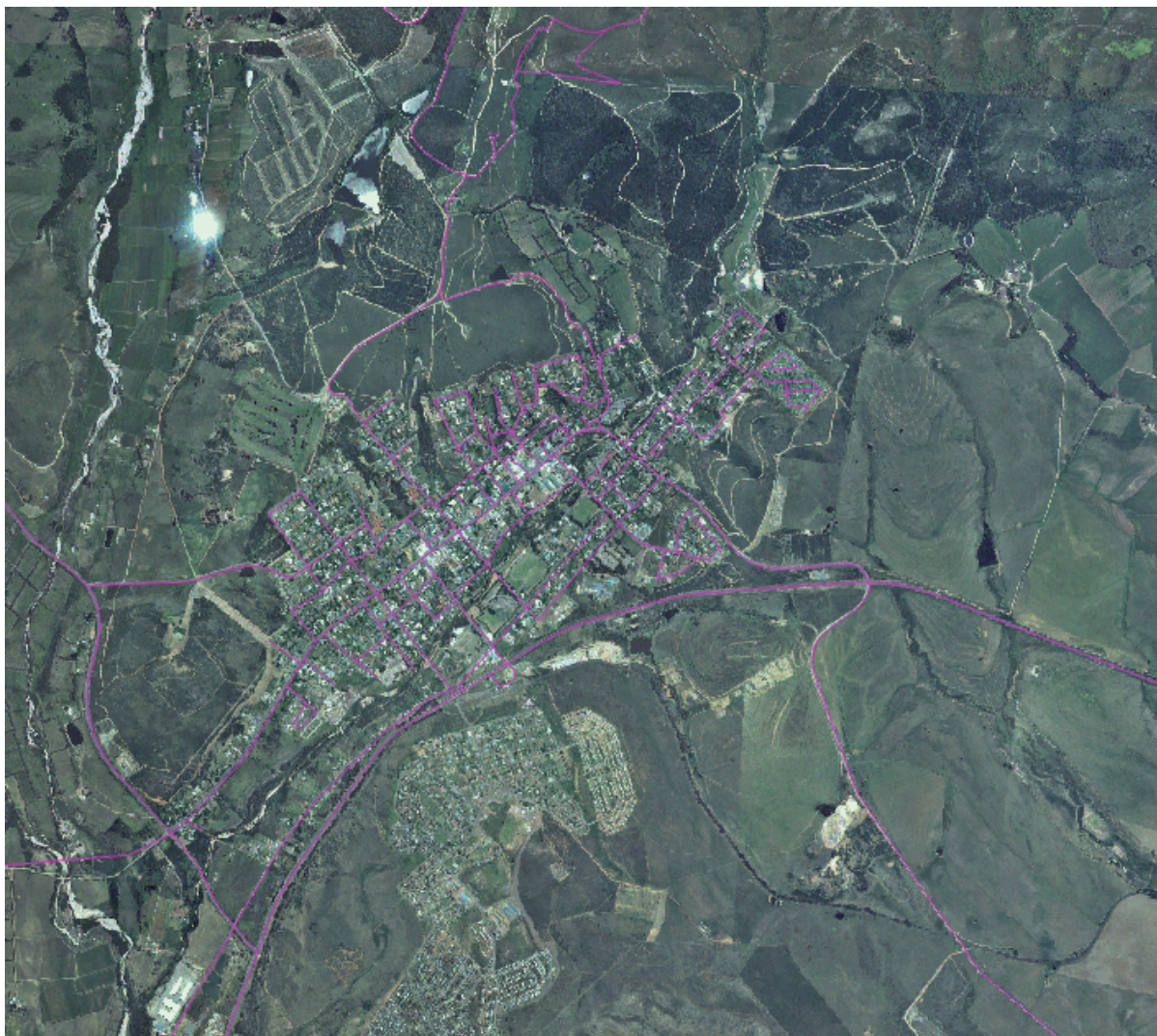
The *Load Raster Layer* dialog will open. The data for this project is in `exercise_data/raster`.

- 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.

- Selectai *Project* → *Project Properties* din meniul:
- Selectai fila *CRS*, din meniul:
- Activează reproiectarea "din zbor".
- Setai-l la aceeași proiecție ca și restul datelor dvs. (WGS 84 / UTM zone 33S).
- Clic pe *OK*

Rasterele ar trebui să se potrivească bine:



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.

Pentru a face un catalog:

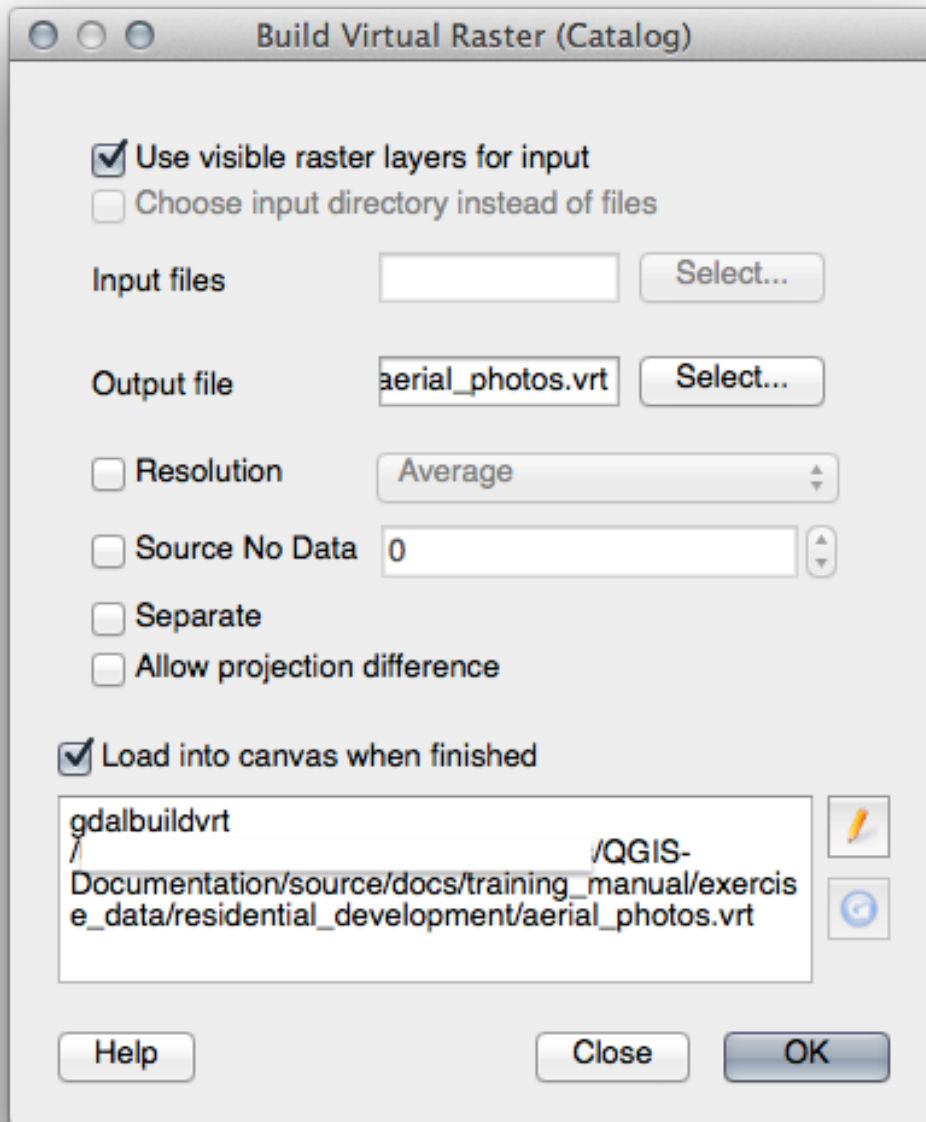
- Faceți clic pe elementul de meniu *Raster* → *Miscellaneous* → *Build Virtual Raster (Catalog)*.
- In the dialog that appears, check the box next to *Use visible raster layers for input*.
- Introduceți `exercise_data/residential_development` ca locaie de ieire.
- Introduceți `aerial_photos.vrt` ca nume de fiier.
- Bifați caseta *Încărcare în canevas după finalizare*.



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.

- Clic pe *OK*, pentru a rula comanda.



Este posibil să dureze un timp pentru a finaliza. Când este gata, acest lucru va fi indicat de o casetă de mesaje.

- Clic pe *OK*, pentru a îndepărta mesajul.
- Click *Close* on the *Build Virtual Raster (Catalog)* dialog. (Don't click *OK* again, otherwise it's going to start running that command again.)

- Acum putei elimina cele patru straturi originale din *Lista straturilor*.
- 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.

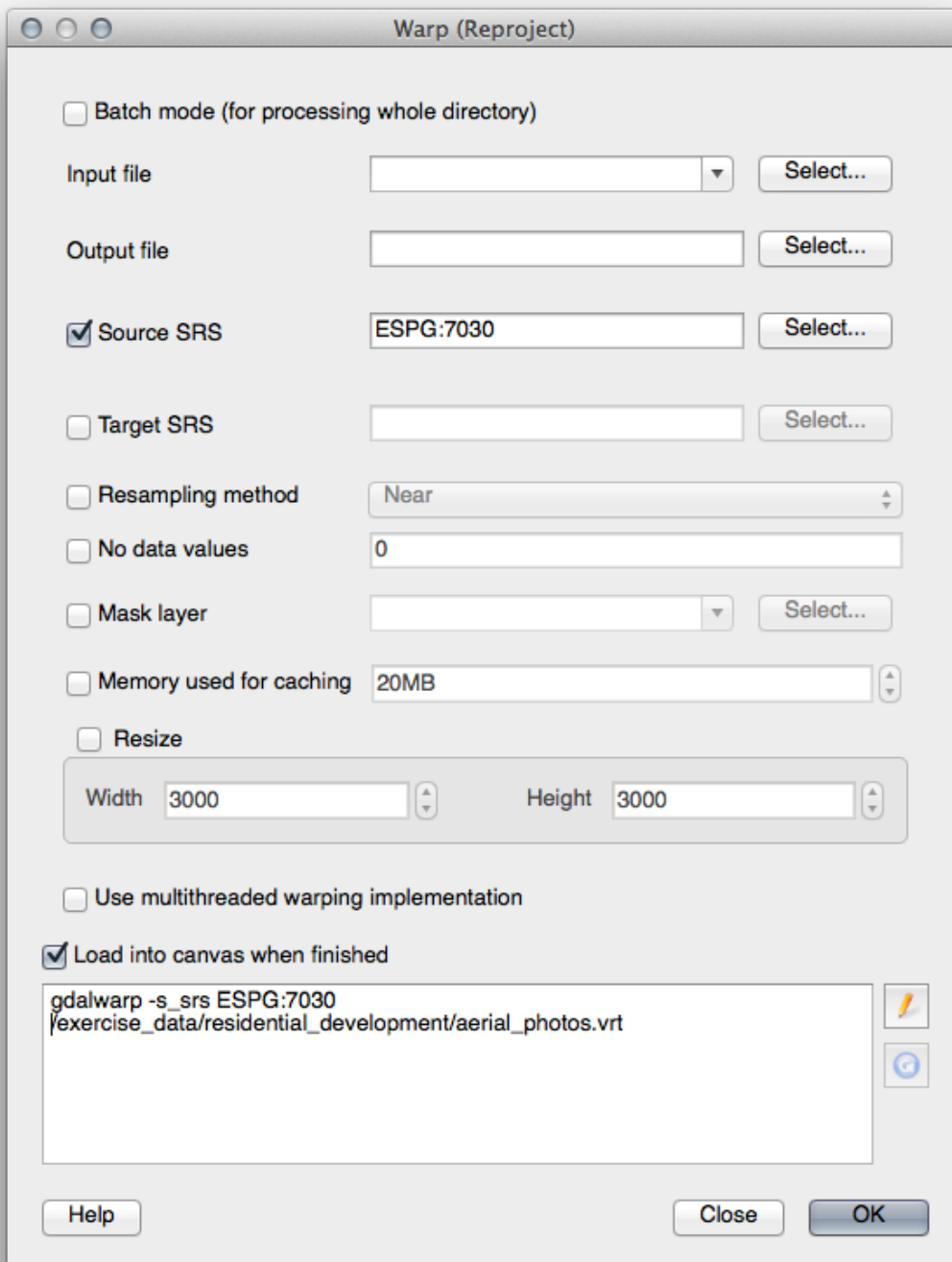
### 8.1.3 Transformarea Datelot Raster

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

- Faceți clic pe elementul de meniu *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.

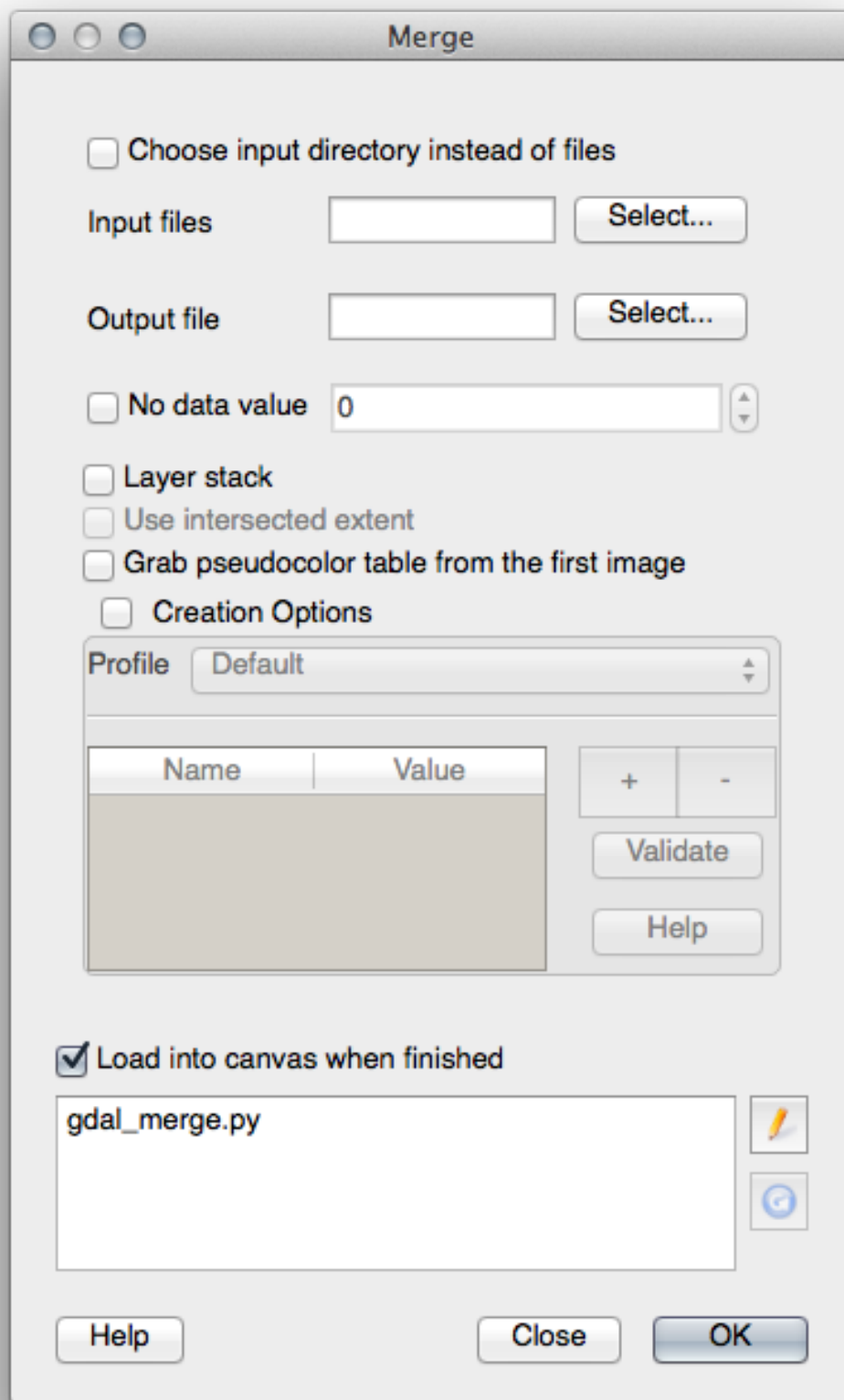


### Îmbinarea rasterelor

- Faceți clic pe elementul de meniu *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

Not all raster data consists of aerial photographs. There are many other forms of raster data, and in many of those cases, it's essential to symbolize the data properly so that it becomes properly visible and useful.

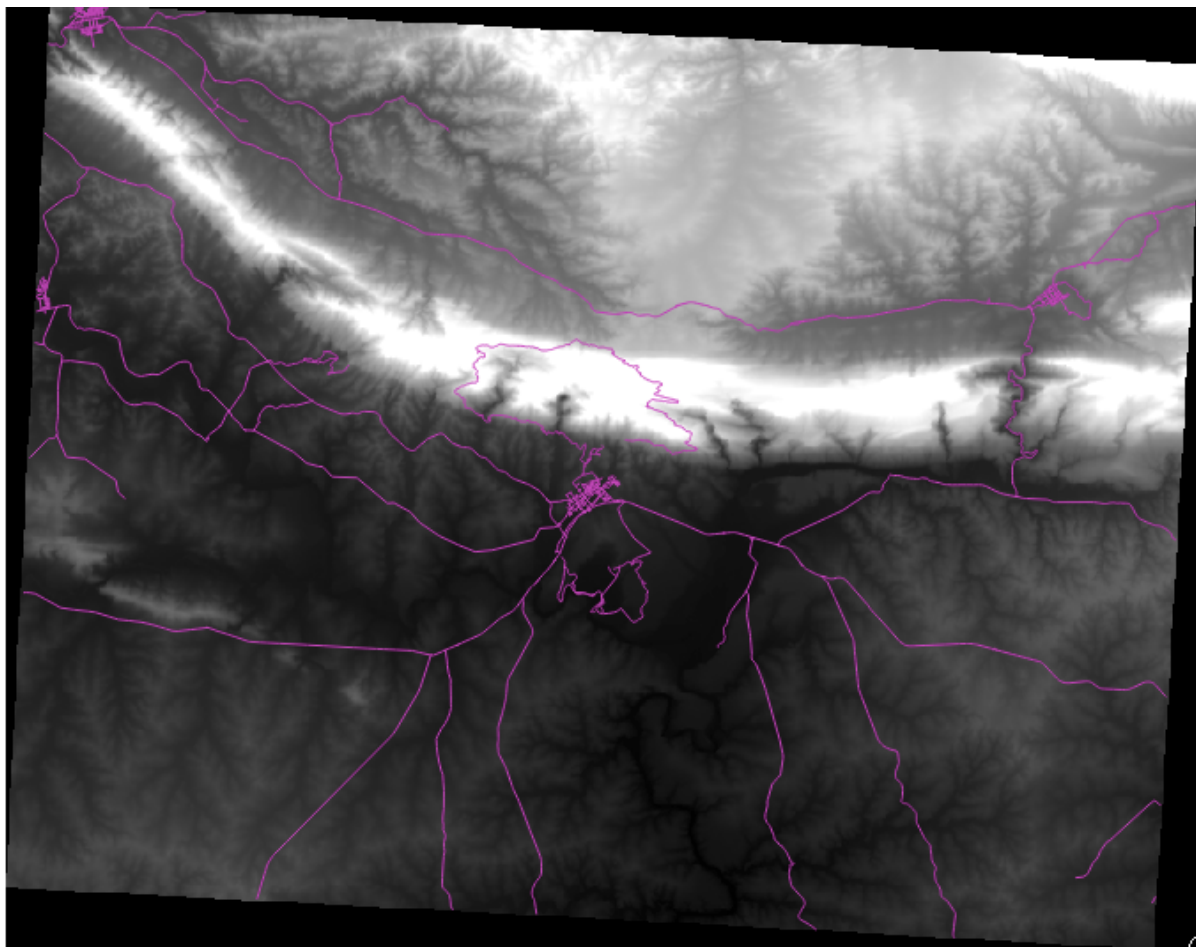
**Scopul acestei lecții:** De a schimba simbolistica pentru un strat raster.

## 8.2.1 Try Yourself

- Începeți cu harta actuală, care ar fi trebuit să fie creată în timpul exercițiului precedent: `analysis.qgs`.
- Folosiți butonul *Add Raster Layer* pentru a încărca noul set de date.
- Încărcați setul de date `srtm_41_19.tif`, de sub directorul `exercise_data/raster/SRTM/`.
- O dată ce apare în *Lista straturilor*, redenumii-l DEM.
- Focusați pe extinderea acestui strat prin clic-dreapta pe el în Lista Straturilor, apoi selectați *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.

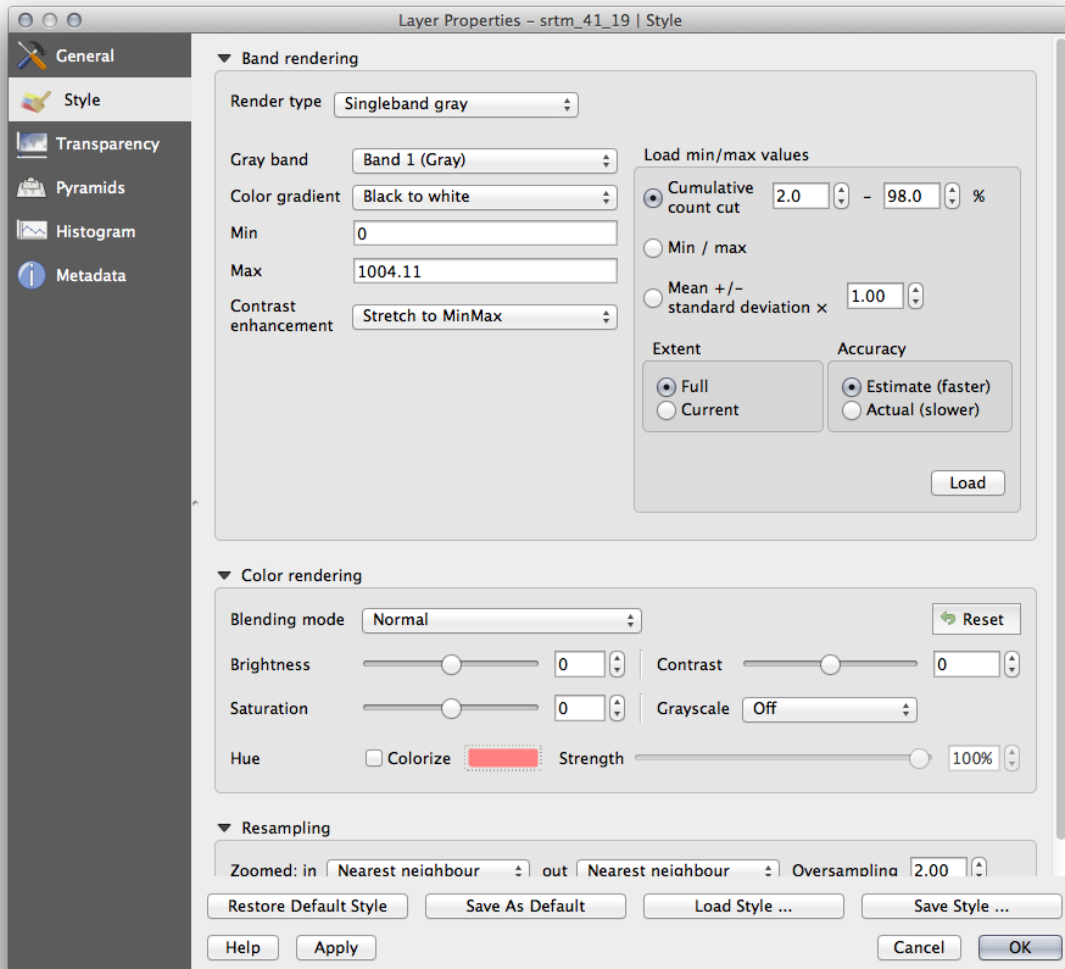
Once it's loaded, you'll notice that it's a basic stretched grayscale representation of the DEM. It's seen here with the vector layers on top:



QGIS has automatically applied a stretch to the image for visualization purposes, and we will learn more about how this works as we continue.

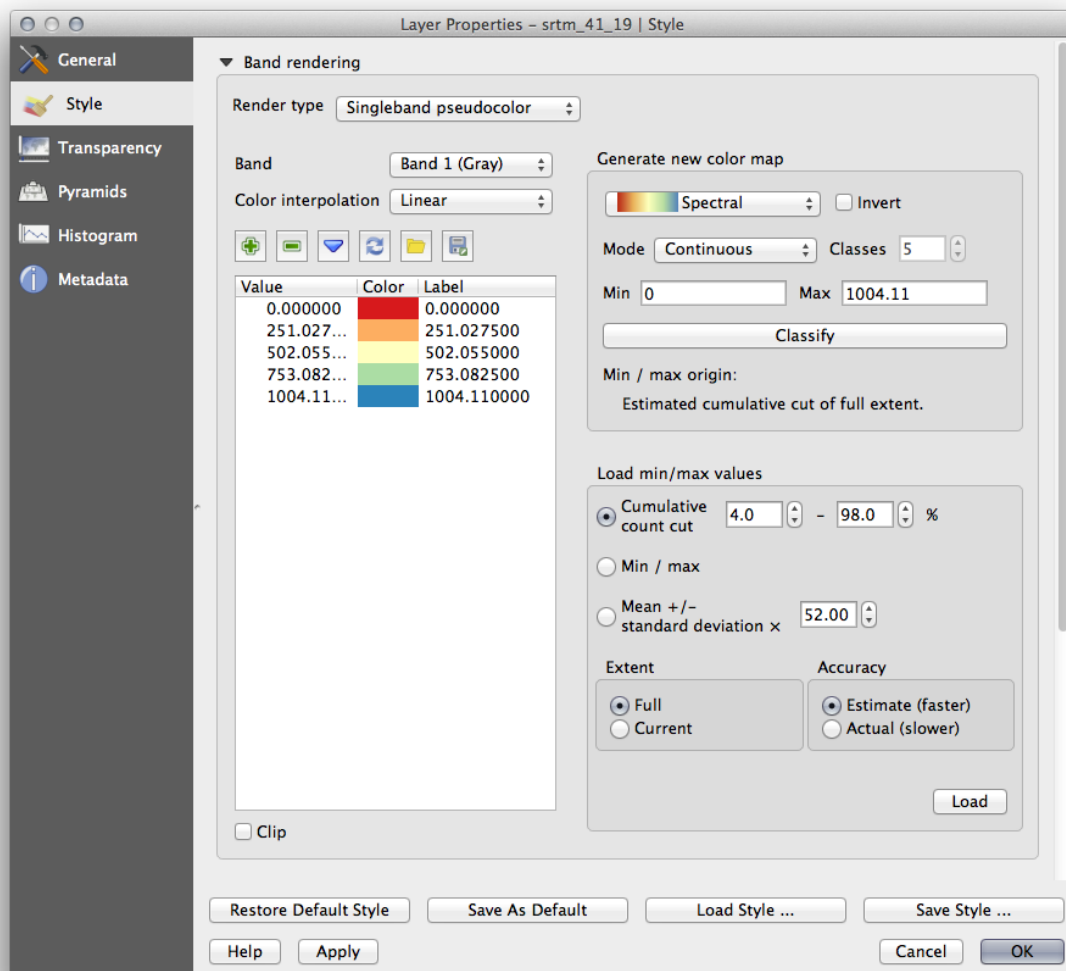
## 8.2.2 Follow Along: Schimbarea Simbologiei Straturilor Raster

- Open the *Layer Properties* dialog for the *SRTM* layer by right-clicking on the layer in the Layer tree and selecting *Properties* option.
- Mergei la fila *Stil*.



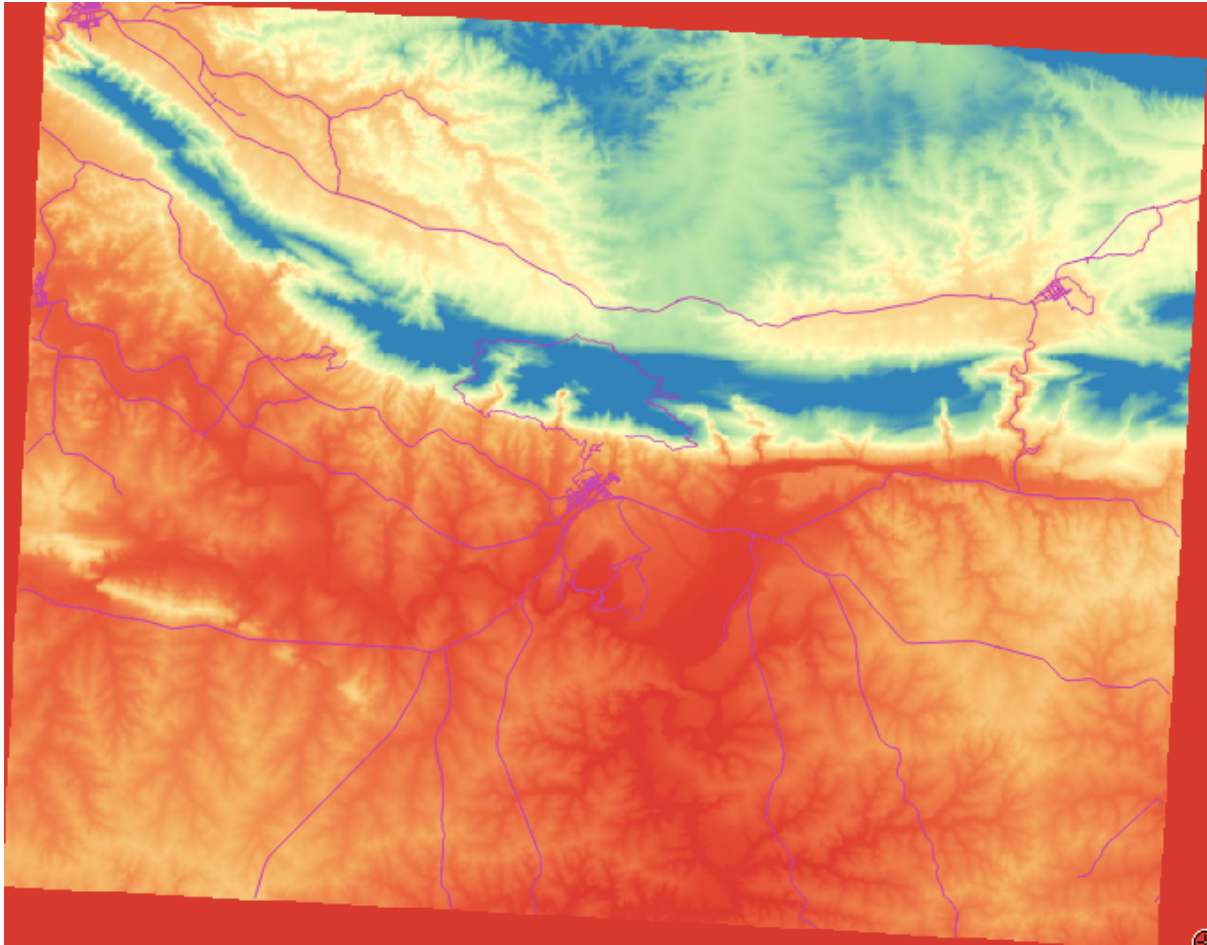
These are the current settings that QGIS applied for us by default. Its just one way to look at a DEM, so lets explore some others.

- Schimbai *Tipul Randării* pe *Singleband pseudocolor*, i folosii opiuñile implicite prezentate.
- Click the *Classify* button to generate a new color classification, and click *OK* to apply this classification to the DEM.



Vei vedea un raster care arată în felul următor:





Acesta este un mod interesant de a privi DEM-ul, dar poate că nu dorim să-l simbolizăm folosind aceste culori.

- Deschidei iarăși dialogul *Layer Properties*.
- Schimbai *Tipul Randării* înapoi pe *Singleband gray*.
- Facei clic pe *Ok* pentru a aplica aceste setări rasterului.

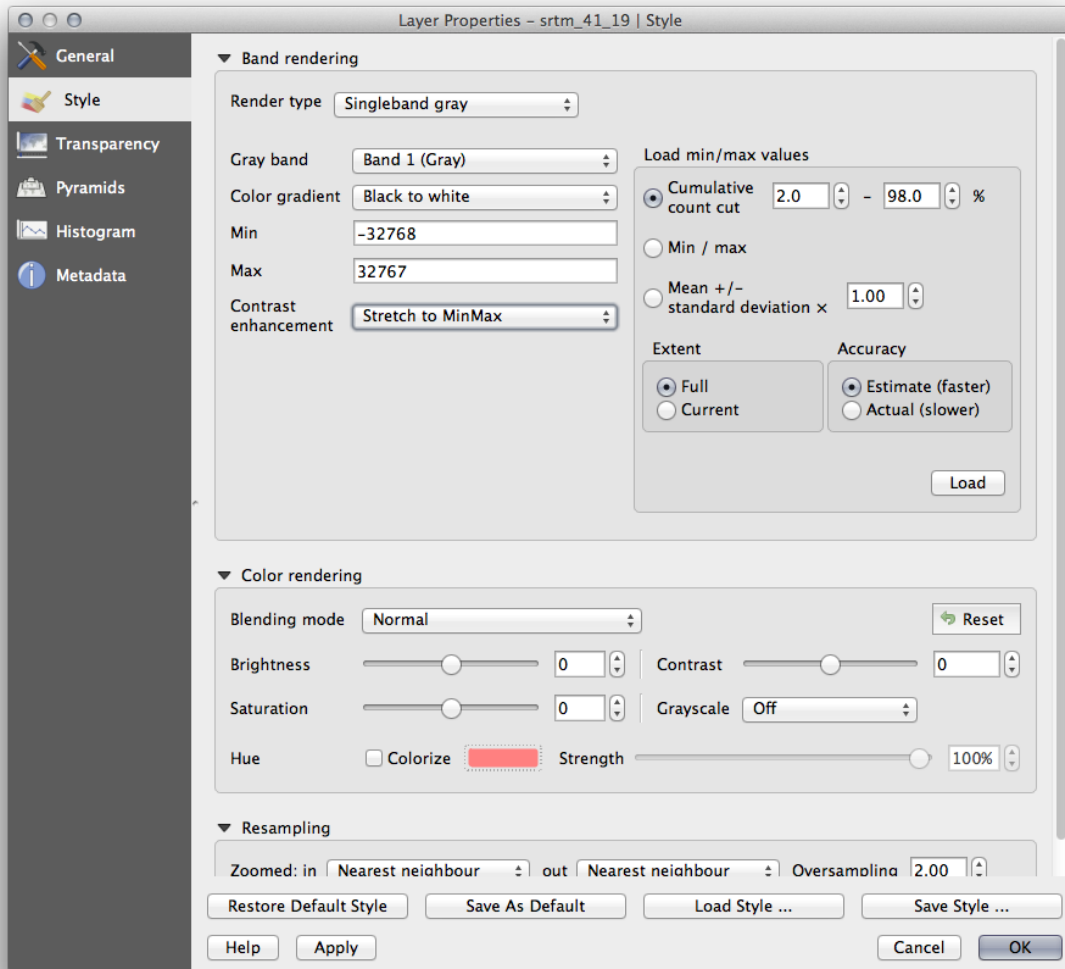
Vei vedea acum un dreptunghi complet gri, care nu este foarte util.



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).

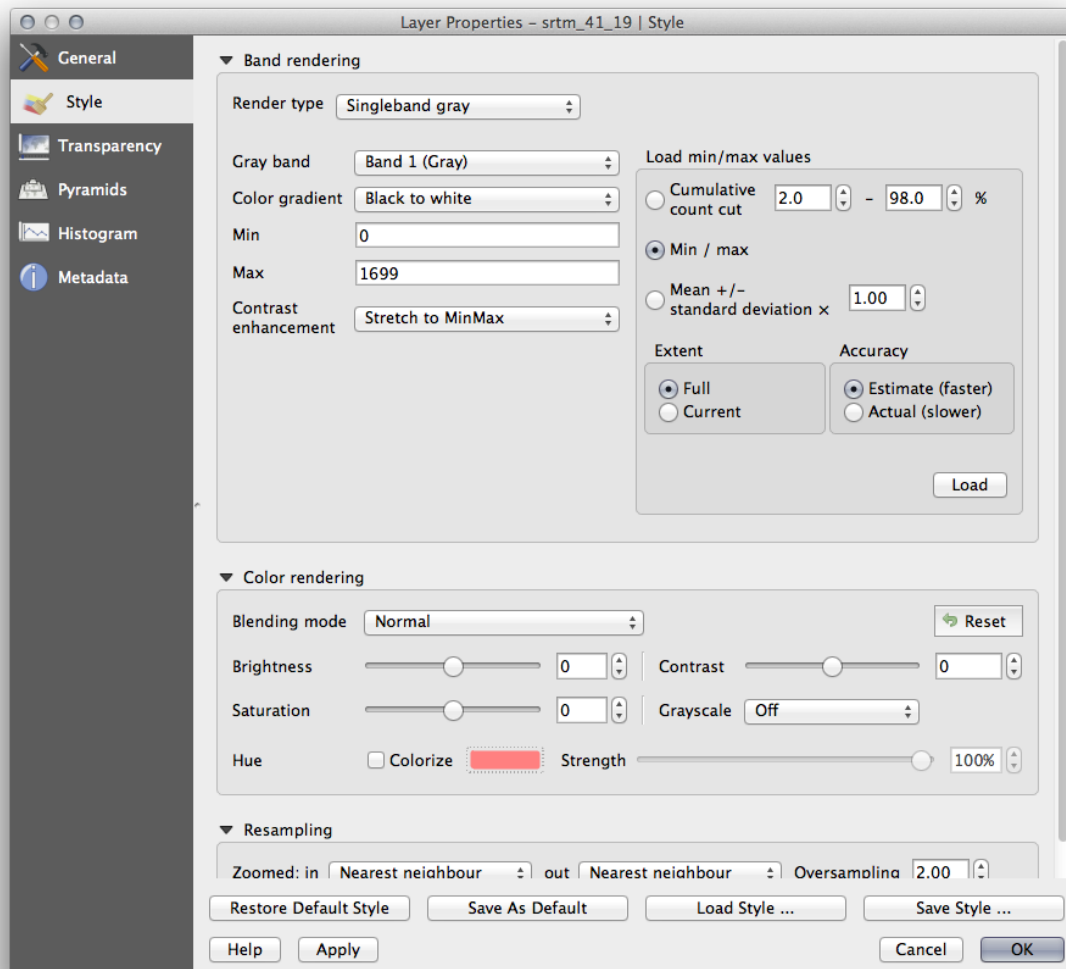
- Specificai valorile *Min* i *Max* aa cum se arată mai jos.
- Setai valoarea *Contrast enhancement* pe *Stretch To MinMax*:



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.

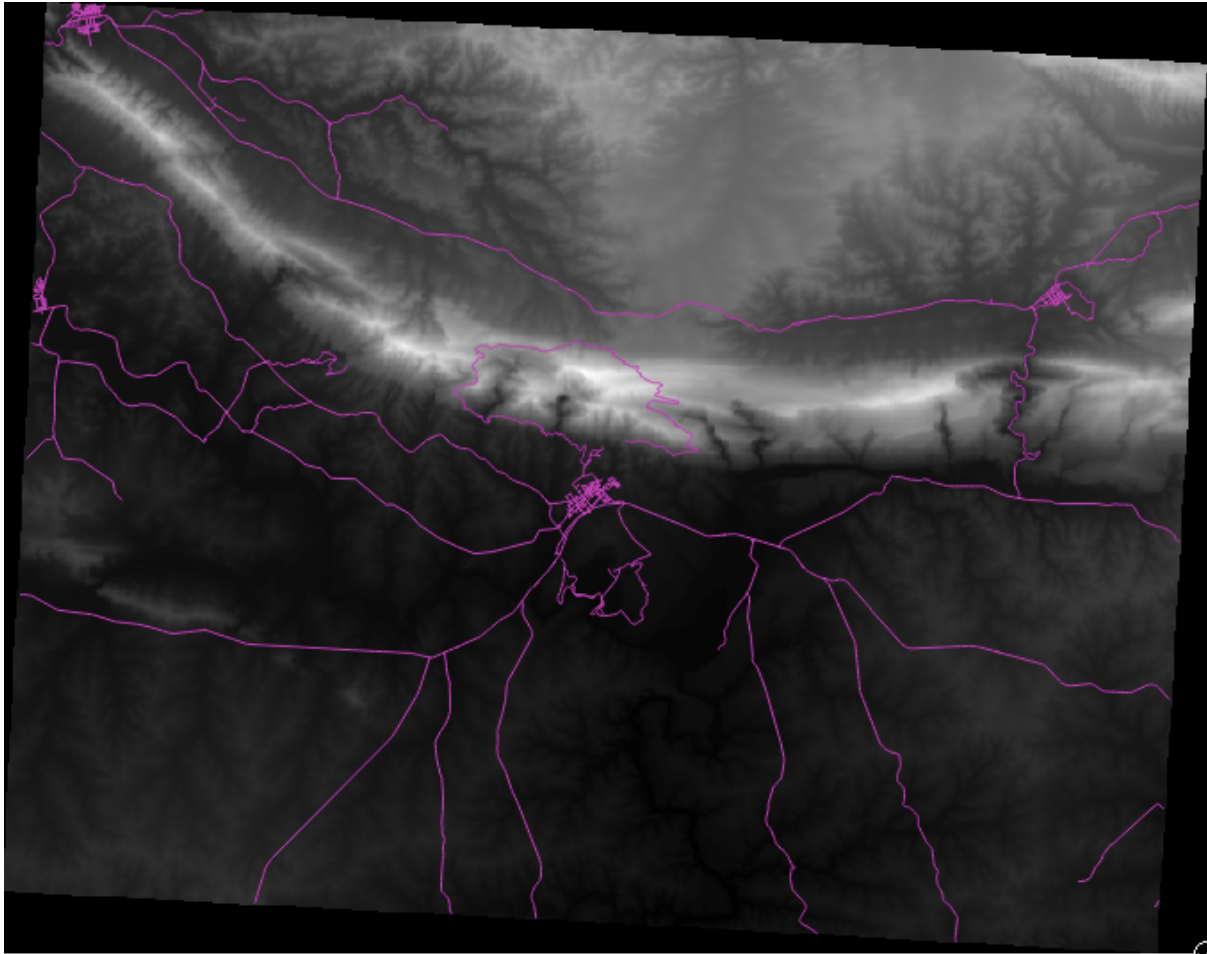
- Sub *Load min / max values*, selectai opiuna *Min / Max*.
- Clic pe butonul *Încărcare*:

Reinei că *Valorile personalizate min / max* s-au schimbat, pentru a reflecta valorile reale din DEM-ul nostru:



- Faceți clic pe *Ok* pentru a aplica aceste setări imaginii.

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:



**Dar nu există o modalitate mai bună sau mai uoară?**

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.

- Scoateți DEM-ul curent din *Lista straturilor*.
- Încărcați rasterul din nou, redenumindu-l DEM, ca mai înainte. Este, din nou, un dreptunghi gri...
- Activai instrumentul de care vei avea nevoie *View → Toolbars → Raster*. Aceste pictograme vor apărea în interfață:



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 aflate corect, să investigăm modul în care putem analiza mai departe.

## 8.3 Lesson: Analiza Terenului

Certain types of rasters allow you to gain more insight into the terrain that they represent. Digital Elevation Models (DEMs) are particularly useful in this regard. In this lesson you will use terrain analysis tools to find out more about the study area for the proposed residential development from earlier.

**Scopul acestei lecții:** De a utiliza instrumentele de analiză a terenului pentru a extrage mai multe informații despre teren.

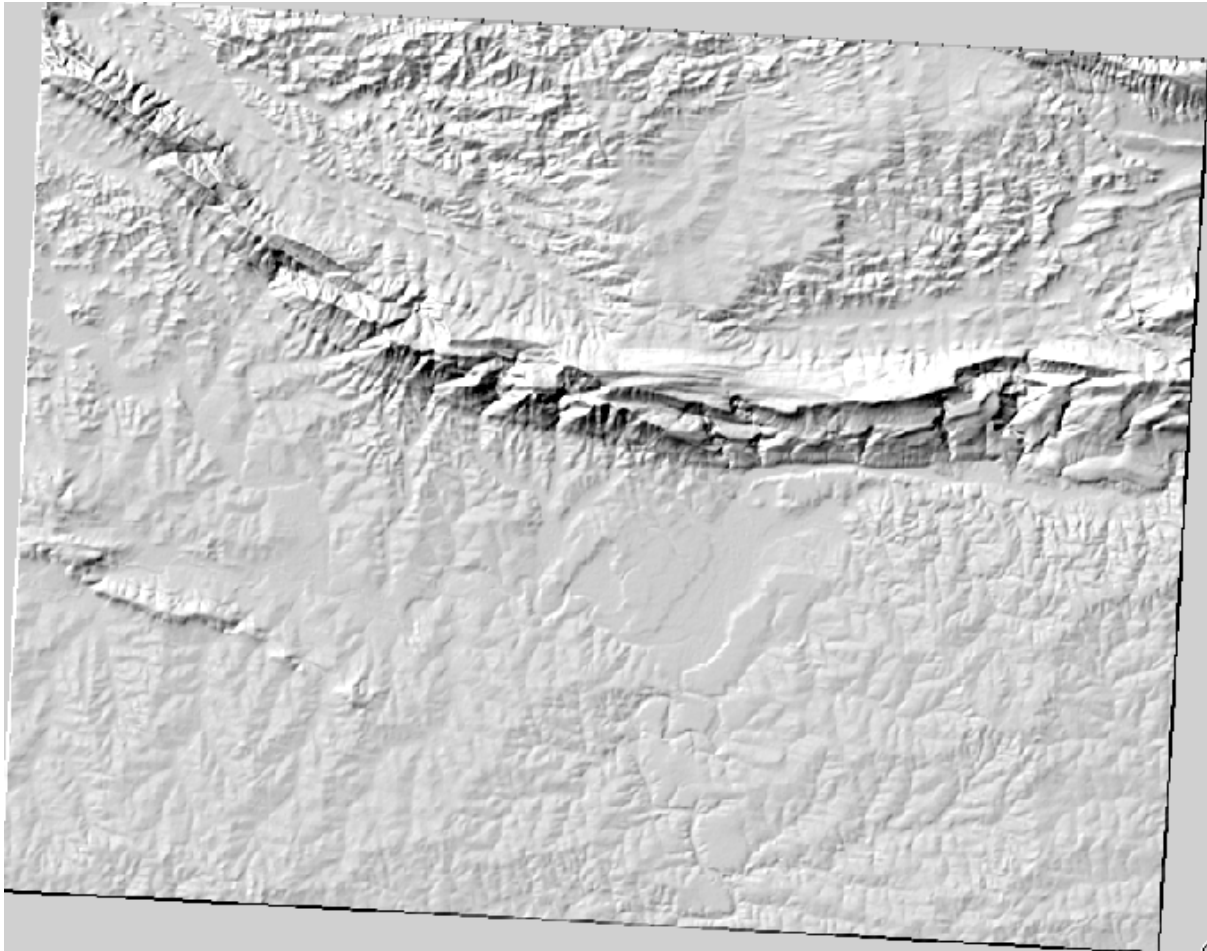
### 8.3.1 Follow Along: Calculul Umbrei Versanților

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.

Pentru a lucra cu DEM-uri, ar trebui să utilizezi instrumentele de analiză all-in-one *DEM (Terrain models)* din QGIS.

- Faceți clic pe elementul de meniu *Raster* → *Analysis* → *DEM (Terrain models)*.
- În caseta de dialog care apare, asigurați-vă că *Fișierul de intrare* este stratul *DEM*.
- Setati *Fișierul de ieșire* ca *hillshade.tif*, în directorul *exercise\_data/residential\_development/*.
- De asemenea, asigurați-vă că pentru opțiunea *Mode* s-a ales *Hillshade*.
- Bifați caseta de lângă *Load into canvas when finished*.
- Puteți lăsa toate celelalte opțiuni neschimbate.
- Clic pe *OK*, pentru a genera umbra versanilor.
- Atunci când vi se spune că prelucrarea este finalizată, faceți clic pe *OK*, pentru închiderea mesajului.
- Faceți clic pe *Close* din dialogul principal al *DEM (Terrain models)*.

Aveți acum un nou strat denumit *hillshade*, care arată astfel:

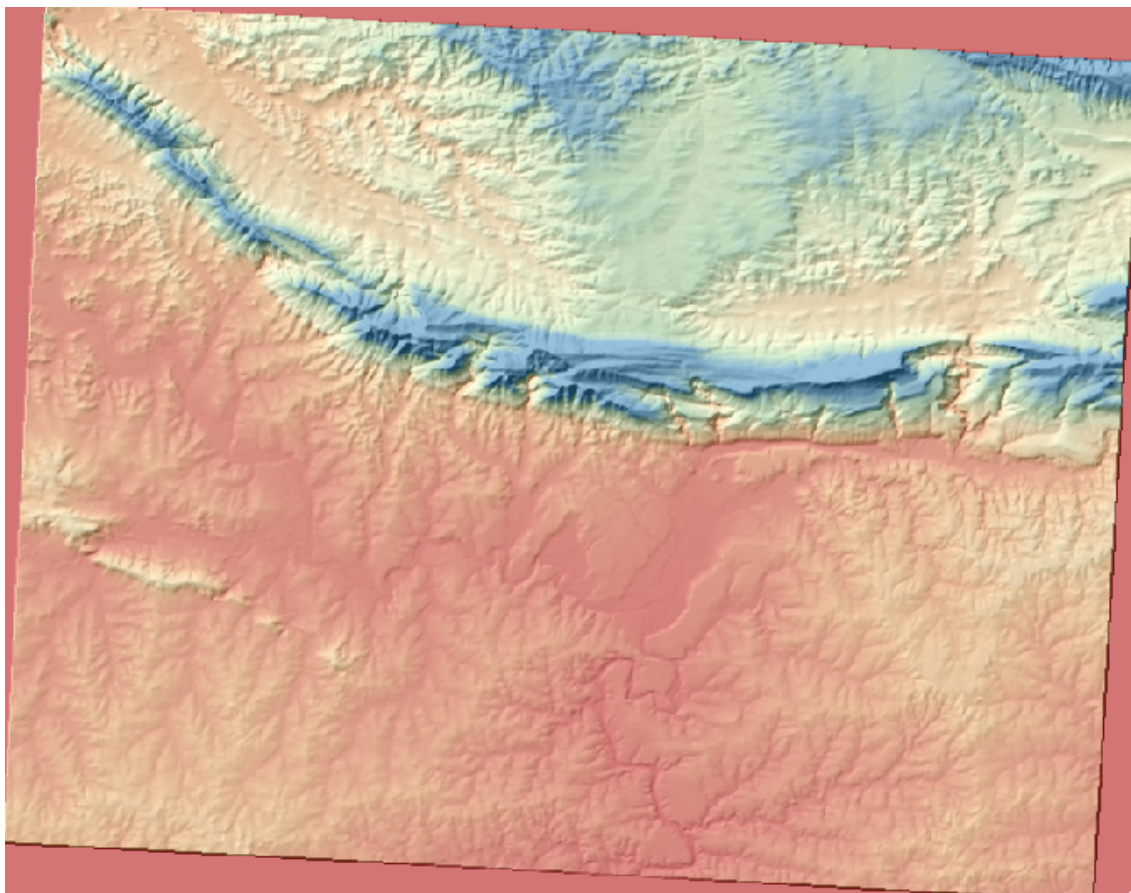


That looks nice and 3D, but can we improve on this? On its own, the hillshade looks like a plaster cast. Can't we use it together with our other, more colorful rasters somehow? Of course we can, by using the hillshade as an overlay.

### 8.3.2 Follow Along: Folosirea Umbrei Versanilor pentru Suprapunere

Umbra versanilor 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.

- Schimbarea simbologiei *DEM*-ului original pentru utilizarea schemei *guilabel:Pseudocolor*, ca în exercițiul anterior.
- Ascundeți toate straturile, cu excepția straturilor *DEM* și *hillshade*.
- Efectuați clic pe *DEM* și glisați-l sub stratul *hillshade* din *Lista straturilor*.
- Setați *hillshade* layer to be transparent by opening its *Layer Properties* and go to the *Transparency* tab.
- Setați *Transparența globală* la 50%:
- Clic *OK* în dialogul *Layer Properties*. Vei obține un rezultat ca aceasta:



- 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.

Amintii-vă să salvați harta, după ce ai definitivat.

---

**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`.

---

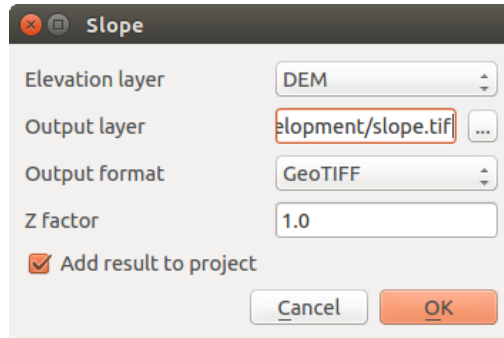
### 8.3.3 Follow Along: Calculul Pantei

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.

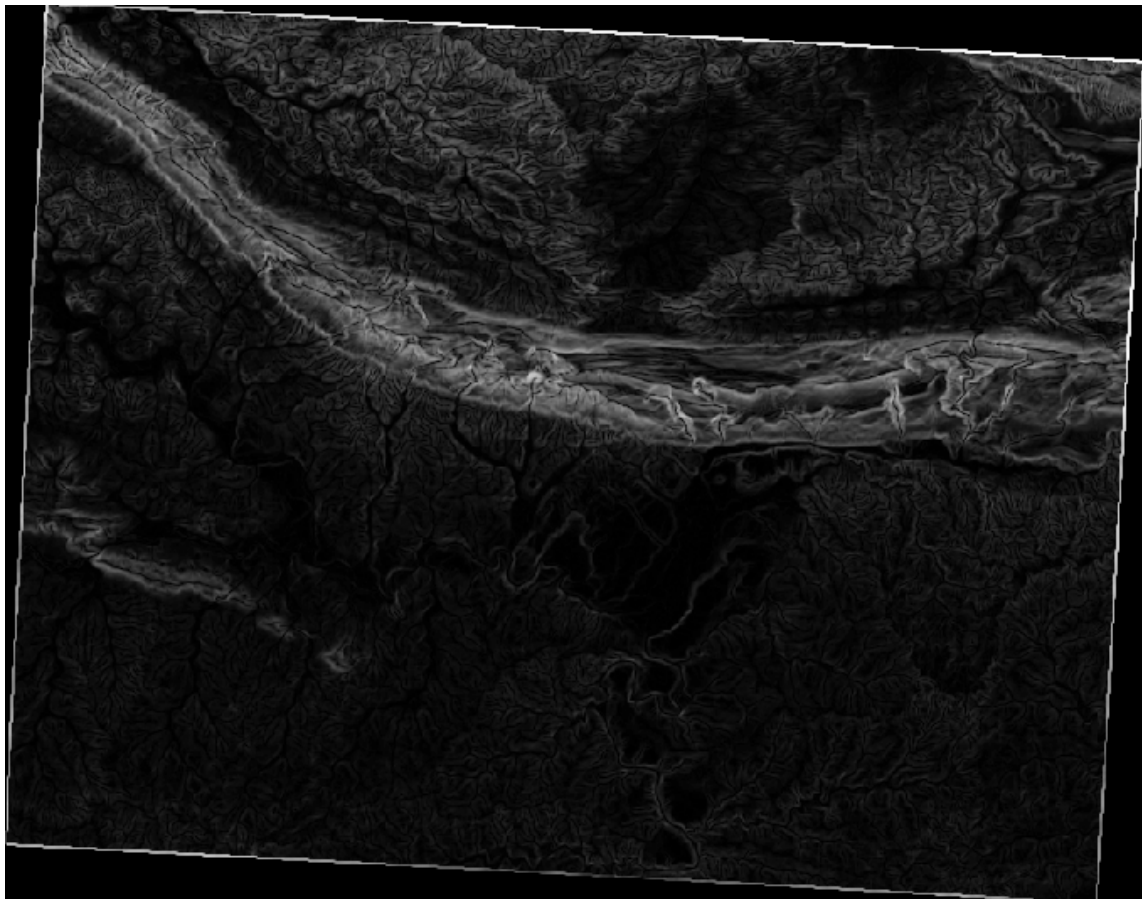
Pentru a face acest lucru, trebuie să folosiți modul *Slope* al instrumentului *DEM (Terrain models)*.

- Deschideți instrumentul ca înainte.
- Selectați *Slope* pentru opțiunea *Mode*:





- Setai locaia pentru salvare `exercise_data/residential_development/slope.tif`
- Bifai caseta *Load into canvas...*
- 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 Calculai aspectul

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.

*Verificai-vă rezultatele*

### 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.

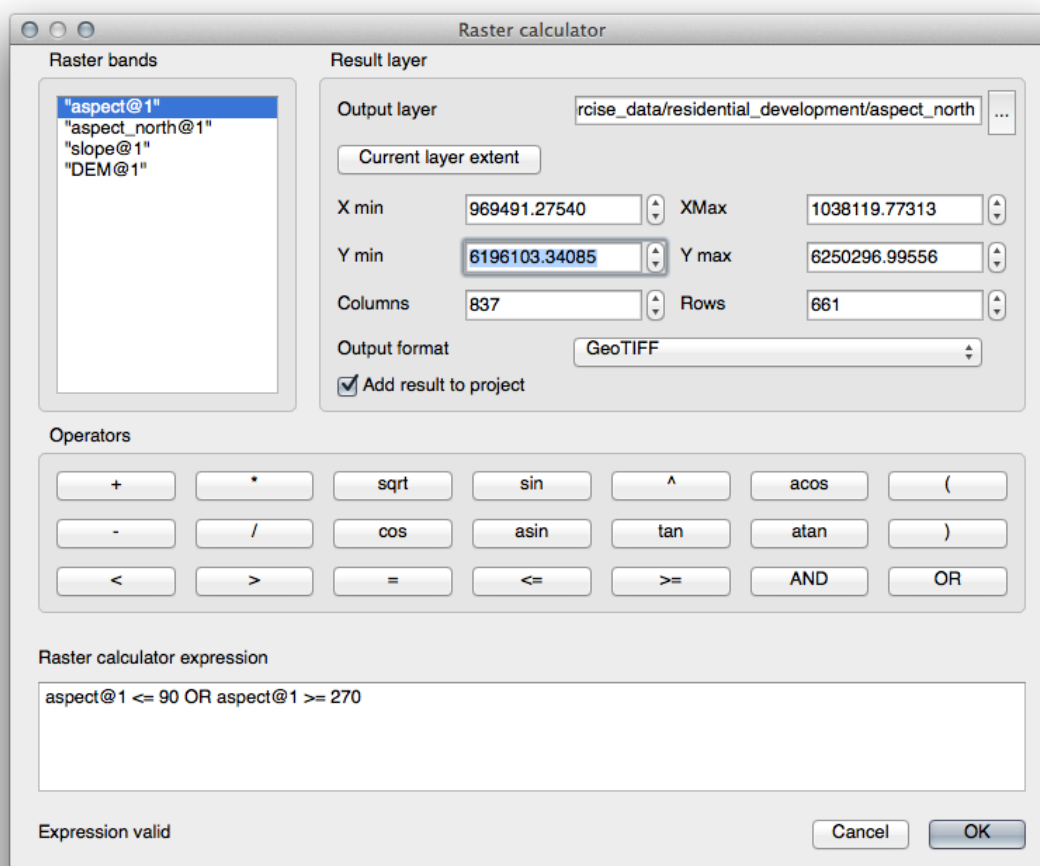
Fortunately, you already have rasters showing you the slope as well as the aspect, but you have no way of knowing where both conditions are satisfied at once. How could this analysis be done?

Răspunsul se află cu ajutorul: *Calculatorului raster*.

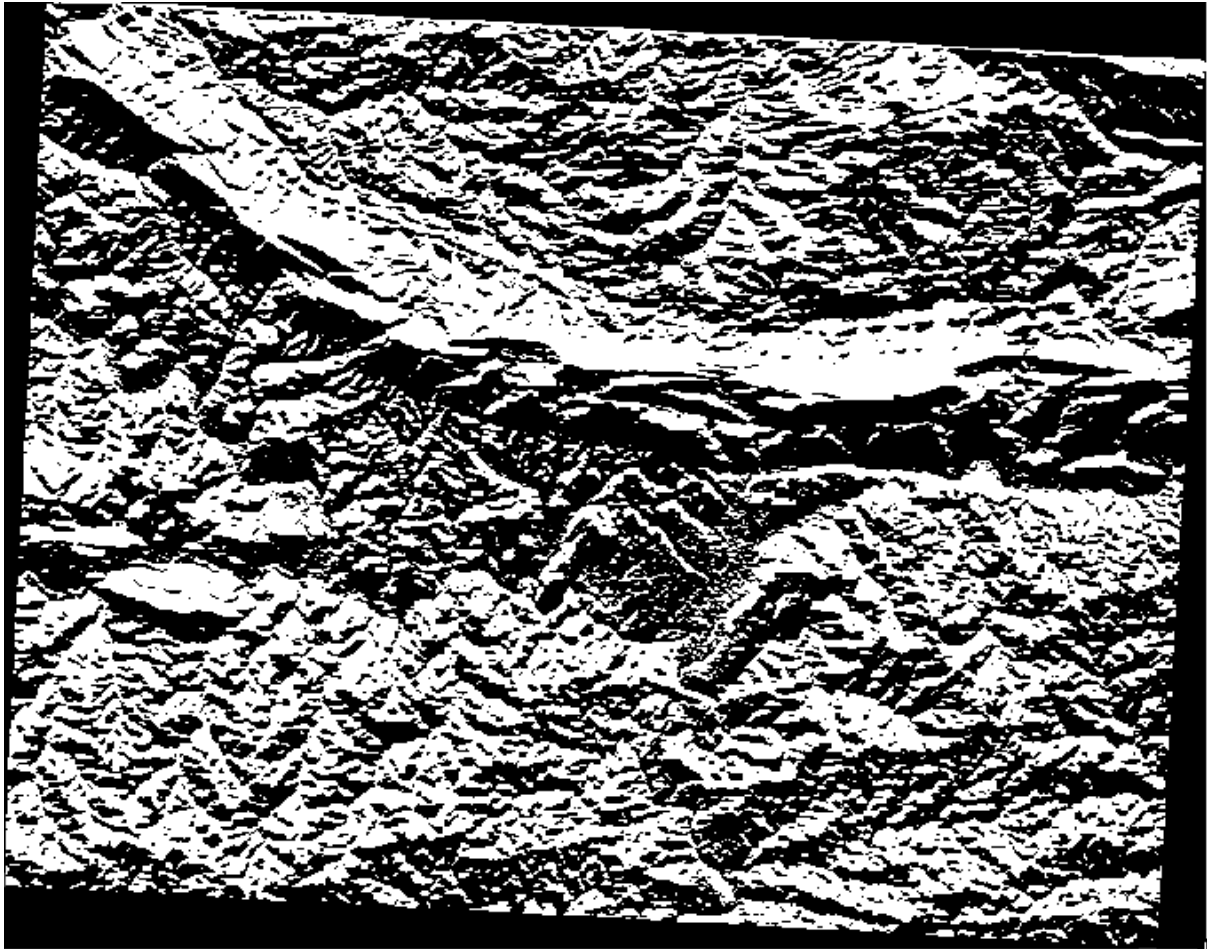
- Faceți clic pe *Raster > Raster calculator...* pentru a deschide acest instrument.
- To make use of the *aspect* dataset, double-click on the item *aspect@1* in the *Raster bands* list on the left. It will appear in the *Raster calculator expression* text field below.

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.

- În câmpul *Expresiei calculatorului raster*, introduceți:  
`aspect@1 <= 90 OR aspect@1 >= 270`
- Setai ca fiierul de ieșire *aspect\_north.tif* din directorul *exercise\_data/residential\_development/*.
- Asigurai-vă că este selectată caseta *Add result to project*.
- Faceți clic pe *Ok* pentru a începe procesarea.



Rezultatul va fi acesta:



### 8.3.6 Try Yourself

Acum, că ai definitivat aspectul, crea două noi analize separate, ale stratului *DEM*.

- Prima va fi de a identifica toate zonele unde panta este mai mică sau egală cu 2 grade.
- A doua este similară, dar panta trebuie să fie mai mică sau egală cu 5 grade.
- Salvai-le sub `exercise_data/residential_development/` ca `slope_lte2.tif` și `slope_lte5.tif`.

*Verificai-vă rezultatele*

### 8.3.7 Follow Along: Combinarea Rezultatelor Analizei Raster

Acum avei trei noi Analize Raster ale stratului *DEM*:

- *slope\_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:

- Deschidei iarăi *Calculatorul raster*.
- Folosii *Raster bands*, butoanelor *Operatorilor*, i tastatura dvs. pentru a construi această expresie din zona de text a *Calculatorului de expresii raster*:  

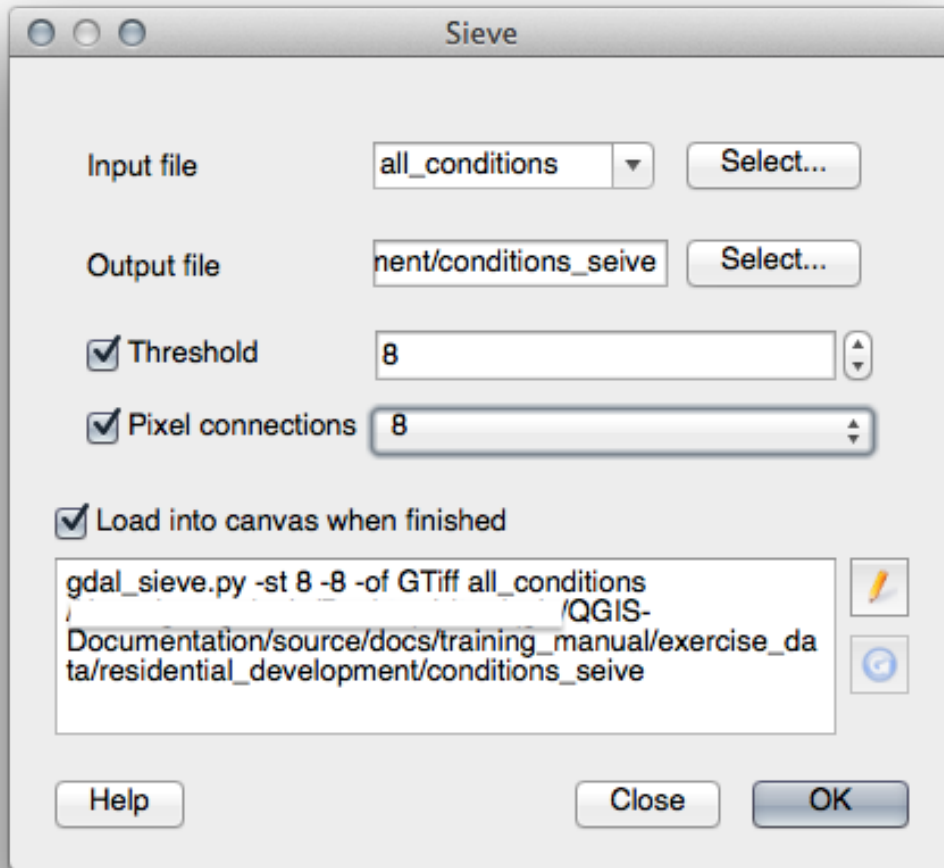
```
( aspect_north@1 = 1 AND slope_lte5@1 = 1 ) OR slope_lte2@1 = 1
```
- Salvai rezultatul în `exercise_data/residential_development/ca_all_conditions.tif`.
- Clic *OK* în dialogul *Calculatorul raster*. Rezultatele dvs.:



### 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.

- Deschidei instrumentul *Sieve* (*Raster* → *Analysis* → *Sieve*).
- Setai *Fiiurul de intrare* pe `all_conditions`, iar *Fiiurul de ieire* pe `all_conditions_sieve.tif` (de sub `exercise_data/residential_development/`).
- Setai valorile *Threshold* i *Pixel connections* pe 8, apoi rulai instrumentul.

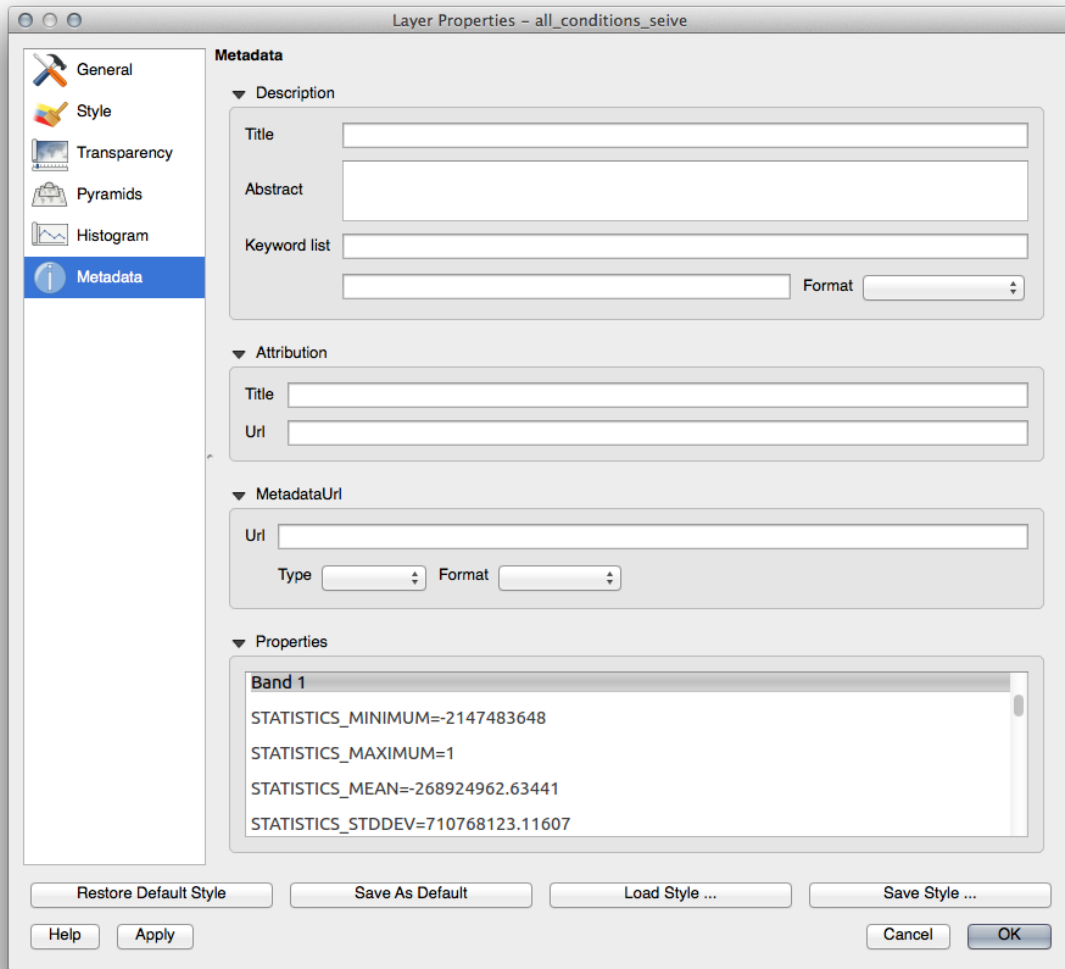


O dată de s-a încheiat prelucrarea, noul strat se va încărca în canevas. Dar atunci când încerci să utilizezi instrumentul de întindere a histogramei pentru a vizualiza datele, se întâmplă următorul lucru:



Ce se întâmplă? Răspunsul se află în metadatele noului fiier raster.

- Vizualizarea metadatelor de sub fila *Metadata*, a dialogului *Layer Properties*. Uitai-vă în seciunea *Properties* din partea de jos.



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.

- Deschideți iarăși *Calculatorul raster*, și construiți această expresie:

```
(all_conditions_sieve@1 <= 0) = 0
```

Acest lucru va menține toate valorile existente la zero, în timp ce, de asemenea, se pun pe zero numerele negative; ceea ce va lăsa intacte toate zonele cu valoarea 1.

- Salvați rezultatul în `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

---

Avei acum două jumătăți ale unei analize: o parte vector și o parte raster. În acest modul, vei afla cum să le combini. Vei încheia analiza și vei 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.

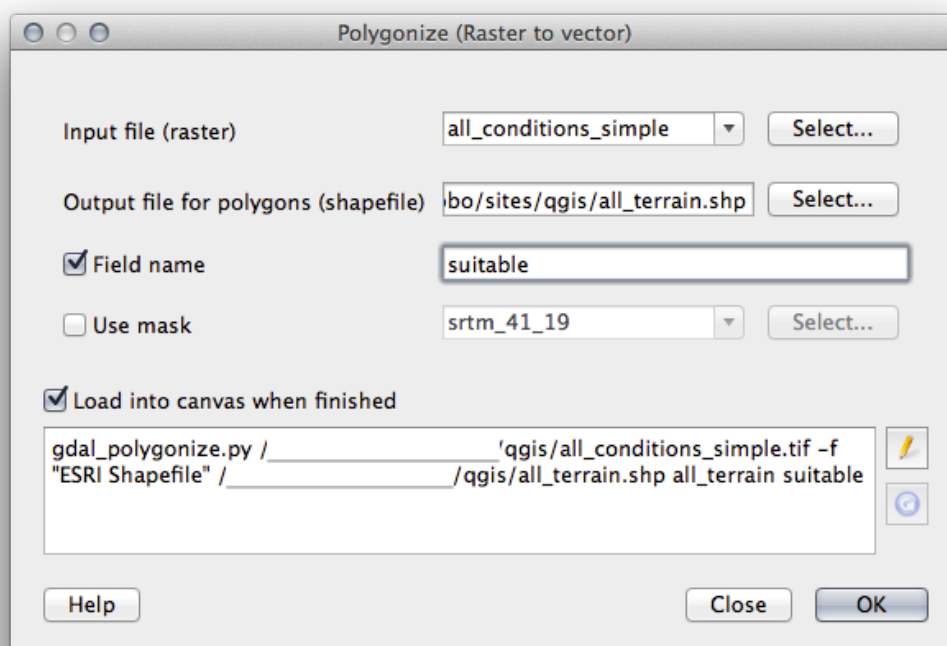
Pentru a combina analiza raster cu cea vectorială, trebuie să convertiți un tip de date în altul. Haideți să convertim rasterul rezultat din lecția anterioară într-un vector.

**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.
- Setai-l astfel:



- Schimbai numele câmpului (descriind valorile rasterului) în `suitable`.
- Salvai fiierul shape `exercise_data/residential_development` sub denumirea `all_terrain.shp`.

Acum ai un fiier vectorial care conine toate valorile rasterului, dar singurele zone care vă interesează sunt cele care sunt adecvate; adică, acele poligoane unde valoarea `suitable` este 1. Putei schimba stilul acestui strat, dacă dorii să awei o vizualizare mai clară a lui.

### 9.1.2 Try Yourself

Consultai înapoi la modulul de analiză vectorială.

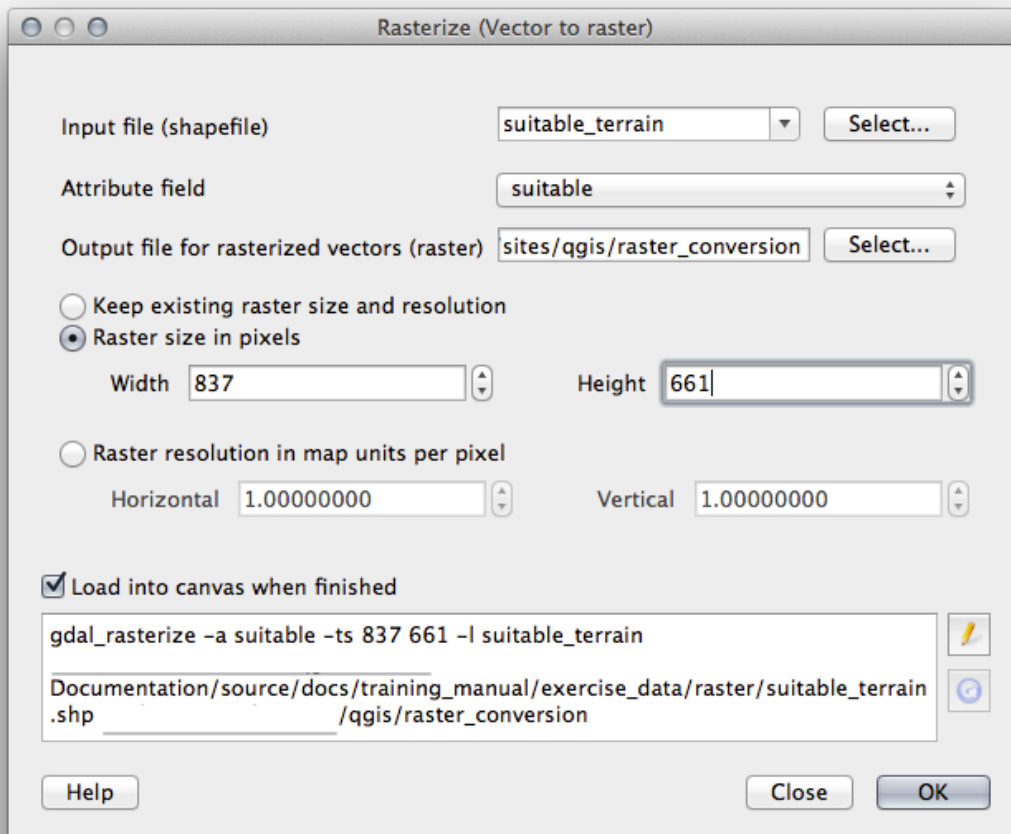
- Creai un nou fiier vectorial care conine numai poligoanele unde `suitable` are valoarea 1.
- Salvai noul fiier `exercise_data/residential_development/` sub denumirea `suitable_terrain.shp`.

*Verificai-vă rezultatele*

### 9.1.3 Follow Along: Instrumentul *Vector to Raster*

Dei nu este cazul pentru problema noastră actuală, este util să cunoatei că există i conversia inversă față de cea efectuată mai sus. Convertii într-un raster fiierul vectorial `suitable_terrain.shp`, pe care tocmai l-ai creat în pasul anterior.

- Clic pe *Raster* → *Conversion* → *Rasterize (Vector to Raster)* pentru a lansa acest instrument, apoi setai-l ca în imaginea de mai jos:



- Fișierul de intrare este *suitable\_terrain*;
- Fișierul de intrare... este *exercise\_data/residential\_development/raster\_conversion.tif*;
- Lăimea și Înălțimea sunt 837 și respectiv 661.

**Note:** Dimensiunea imaginii de ieșire 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 ai încheiat, evaluezi 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

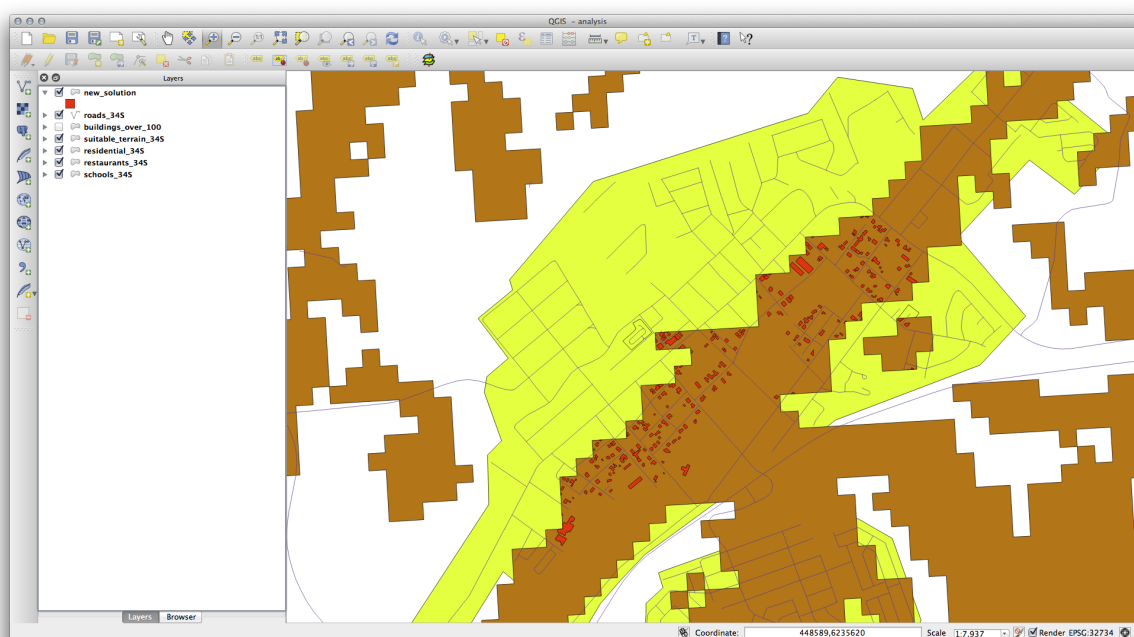
Folosind rezultatele vectorizate ale analizei raster, vei putea selecta numai acele clădiri de pe terenul potrivit.

**Scopul acestei lecții:** De a utiliza terenul vectorizat rezultat la selectarea terenurilor adecvate.

### 9.2.1 Try Yourself

- Salvai harta curentă (`raster_analysis.qgs`).
- Deschidei harta pe care ai creat-o în timpul analizei vectoriale anterioare (ar fi trebuit să fi salvat fiierul sub denumirea `analysis.qgs`).
- În *Lista straturilor* activează aceste straturi:
  - *relieful*,
  - *soluia* (or *buildings\_over\_100*)
- În plus față de aceste straturi, care ar trebui să fie deja încărcate în hartă, din moment ce ai lucrat la ea înainte, se adaugă i 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:** Dacă descoperii că instrumentul *Intersect* nu produce nici un rezultat, verificai setările CRS-ului pentru fiecare dintre straturile dumneavoastră. CRS-urile trebuie să fie aceleai pentru ambele straturi pe care le comparai. Poate fi necesară reproiectarea unui strat prin salvarea stratului ca un nou fiier shape, cu CRS-ul cerut. În exemplul nostru, stratul `suitable_terrain` a fost reproiectat în WGS 84 / UTM 34S i redenumit `suitable_terrain_34S`.

## 9.2.2 Try Yourself Inspectarea Rezultatelor

Uitai-vă la fiecare dintre clădirile dumneavoastră din stratul *new\_solution*. Comparai-le cu stratul *suitable\_terrain*, prin schimbarea simbologiei stratului *new\_solution*, astfel încât acesta să aibă numai are contur. Ce părere avei 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-ai considera ca fiind necorespunzătoare?

*Verificai-vă rezultatele*

## 9.2.3 Try Yourself Rafinarea Analizei

Putei 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 putei realiza acest lucru? Utilizai unul sau mai multe instrumente de analiză vectorială, i reinei că toate clădirile noastre au o suprafață de peste 100m pătrai.

*Verificai-vă rezultatele*

## 9.2.4 In Conclusion

Ai răspuns acum la întrebarea de cercetare originală, i v-ai conturat deja o opiune (argumentată i susinută 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 Exerciui

Folosind Compozitorul de Hări, creai o nouă hartă care reprezintă rezultatele analizei dumneavoastră. Includei următoarele straturi:

- *locuri* (cu etichete),
- *umbrire relief*,
- *soluie* (sau *noua\_soluie*),
- *drumuri* i
- fie *aerial\_photos*, fie *DEM*.

Scriei un scurt text explicativ, însoitor. Includei în acest text criteriile care au fost luate în considerare pentru achiziția i dezvoltarea ulterioară a casei, precum i recomandările dvs. de utilizare a clădirilor.

## 9.4 Lesson: Exerciui Suplimentar

În această lecție, vei efectua o analiză GIS completă în QGIS.

---

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

---

### 9.4.1 Definirea Problemei

Vi se cere să găsi 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. Botanicii vă informează despre următoarele cerințe pentru specia în cauză:

- Crete pe pante orientate spre est.
- Crete pe pante cu o înclinație între 15% și 60%.
- Crete în zone cu precipitații anuale totale de >1200 mm.
- Se găsesc 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 6000m<sup>2</sup>.

Ca voluntar pentru Cape Nature, ai fost de acord să cauți 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

Pentru a rezolva această problemă, va trebui să utilizați datele disponibile (în `exercise_data/more_analysis`) pentru a găsi zona candidat, cea mai apropiată de casa dvs. Dacă nu locuiți în Cape Town (cazul pe care se bazează această problemă), puteți alege orice casă din regiunea Cape Town. Soluția va implica:

- 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 stratului 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 colul 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)*.
- Selectați *WGS 84 / UTM zone 33S* (având codul EPSG 32733).
- Clic pe *OK*. Harta este acum în sistemul de coordonate de referință UTM33S.
- Salvați harta făcând clic pe butonul *Save Project As* din bara de instrumente, sau utilizând elementul de meniu *File* → *Save Project As...*
- Salvați harta în directorul numit `Rasterprac`, pe care îl puteți crea oriunde, pe calculatorul dvs. Veți salva în acest director orice alte straturi create ulterior.

### 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.

#### Pentru vectori ...

- Faceți clic pe butonul *Add Vector Layer*, sau folosiți elementul de meniu *Layer* → *Add Vector Layer...*
- În caseta de dialog care apare, asigurați-vă că butonul radio *File* este selectat.
- Clic pe butonul *Browse*.

- În caseta de dialog care apare, deschidei directorul *exercise\_data/more\_analysis/streets*.
- Selectai fiierul *Street\_Names\_UTM33S.shp*.
- Clic pe *Deschidere*.

Dialogul se închide și arată dialogul inițial, cu calea de fiier specificată în câmpul de text de lângă butonul *Browse*. Acest lucru vă permite să vă asigurați că este selectat fiierul corect. Este, de asemenea, posibilă introducerea manuală a căii fiierului în acest câmp, dacă doriți acest lucru.

- Clic *Open*. Stratul vectorial se va încărca din harta dvs. Culoarea sa este atribuită în mod automat. Aceasta va fi schimbată ulterior.
- Redenumii stratul în *Streets*.
- Faceți clic dreapta în *Lista straturilor* (în mod implicit, panoul din partea stângă a ecranului).
- Faceți clic pe *Rename* în caseta de dialog care apare și redenumii stratul, apăsând tasta *Enter* în momentul când sunți gata.
- Repetați procesul de adăugare a straturilor vectoriale, dar de data aceasta selectați fiierul *Generalised\_Zoning\_Dissolve\_UTM33S.shp* din directorul *Zoning*.
- Redenumii-l *Zoning*.

#### Pentru rastere ...

- Faceți clic pe butonul *Add Raster Layer*, sau folosiți elementul de meniu *Layer → Add Raster Layer...*
- Navigați la fiierul corespunzător, selectați-l și faceți clic pe *Open*.
- Faceți acest lucru pentru fiecare dintre cele două fiere raster. Fiierul dorit sunt: *DEM/reproject/DEM* and *Rainfall/reprojected/rainfall.tif*.
- Redenumii rasterul de precipitații în *Rainfall* (prima literă fiind majusculă). Inițial, atunci când le încărcați, imaginile vor fi afișate ca dreptunghiuri gri. Nu vă faceți griji, acest lucru se va schimba ulterior.
- 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

- În *Lista straturilor* faceți clic-dreapta pe stratul *Streets*.
- Selectați *Properties* din meniul care apare.
- Mergeți la fila *Style*, în dialogul care va apărea.
- Click on the button labeled *Change*, with a square showing the current color of the *Streets* layer.
- 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*.
- Urmai 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*.
- Mergeți în stratul *Style*. Vei observa că stilul acestui dialog este foarte diferit de versiunea folosită pentru straturile vectoriale.

- Asigurăi-vă că butonul *Use standard deviation*
- Modificați valoarea din caseta asociată la 2.00 (ar trebui să fie setată la 0.00 în mod implicit).
- 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-i schimbe culorile, permițându-vă să vedeți valori diferite de luminozitate pentru fiecare pixel.
- Repetați acest proces pentru DEM, dar stabiliți abaterile standard utilizate pentru întindere la 4.00.

### 9.4.7 Modificarea ordinii straturilor

- În *Lista straturilor*, faceți clic și deplasați straturile în sus și în jos, pentru a modifica ordinea în care vor apărea în hartă.
- Versiunile mai noi de QGIS pot avea o casetă *Control rendering order* dedesubtul *Listei straturilor*. Asigurăi-vă că este bifată.

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

- Încărcați stratul vectorial `admin_boundaries/Western_Cape_UTM33S.shp` în harta dvs.
- Redenumii-l `Districts`.
- Faceți clic-dreapta pe stratul *Districts* din *Layers list*.
- În meniul care apare, selectați elementul de meniu *Query...* Va apărea dialogul *Query Builder*.

Vei construi acum o interogare pentru a selecta doar următoarea listă de districte:

- Bellville,
- Cape,
- Goodwood,
- Kuils River,
- Mitchells Plain,
- Simons Town,
- Wynberg.
- În lista *Fields*, faceți dublu-clic pe câmpul `NAME_2`. Acesta va apărea în câmpul de text *SQL where clause* de mai jos.
- Făcând clic pe butonul `=` button; un semn `=` va fi atașat interogării SQL.
- 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.

Pentru a selecta mai mult de un district, va trebui să utilizați operatorul boolean `OR`.

- 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'
```

- Adăugați un alt operator `OR`, apoi procedați într-un mod similar cu lista de districte de mai sus.



- 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 avei o zonă de interes, putei decupa rasterele după ea.

- Asigurai-vă că sunt vizibile numai straturile *DEM*, *Rainfall* i *Districts*.
- *Districtele* trebuie să fie în partea de sus, astfel încât acestea sunt vizibile.
- Deschidei caseta dialogului de decupare prin selectarea elementului de meniu *Raster* → *Extraction* → *Clipper*.
- În caseta cu lista derulantă *Input file (raster)*, selectai stratul *DEM*.
- Specificai o locaie de ieire în câmpul de text *Output file*, făcând clic pe butonul *Select...*
- Navigai în directorul *Rasterprac*.
- Introducei un nume de fiier.
- Salvai fiierul. Lăsai caseta *No data value* nebifată.
- Folosii modul de decupare *Extent*, prin selectarea butonului radio corect.
- Facei clic i deplasai o zonă pe canevas, astfel încât aria care include districtele să fie selectată.
- Bifați caseta *Load into canvas when finished*.
- Clic pe *OK*
- După finalizarea operaiei de tăiere, NU ÎNCHIDEI dialogul *Clipper*. (Acest lucru ar putea provoca pierderea zonelor de decupare pe care le-ai definit deja.)
- Selectai rasterul *Rainfall* din lista derulantă *Input file (raster)*, apoi alegei un nume de fiier de ieire diferit.
- Nu modificai alte opiuni. Nu modificai zona de decupare existentă, pe care ai definit-o anterior. Lăsai totul la fel i facei clic pe *OK*.
- După finalizarea celei de-a doua operaiei de tăiere, putei închide dialogul *Clipper*.
- Salvai harta.

### 9.4.10 Curățarea hării

- Eliminai straturile originale *Rainfall* i *DEM* din *Lista straturillor*:
- Clic-dreapta pe aceste straturi apoi selectai *Remove*.
  - Acest lucru nu va elimina datele de pe dispozitivul de stocare, doar le va scoate din harta dvs.
- Dezactivai etichetele din stratul *Streets*:
  - Clic pe butonul *Etichetare*.
  - Debifai caseta *Label this layer with*.
  - Clic pe *OK*
- Afiai iarăi toate *Streets*:
  - Clic-dreapta pe stratul din *Lista straturilor*.
  - Selectai *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.
- Schimbați simbologia straturilor raster ca mai înainte (parcurgeți *Schimbarea simbolisticii straturilor raster*).
- Salvați harta.
- Puteți ascunde acum straturile vectoriale debifând caseta de lângă ele, în *Lista straturilor*. Acest lucru va face randarea hărții mai rapidă și, astfel, veți salva ceva timp.

Pentru a crea relieful, va trebui să utilizați un plugin care a fost scris special în acest scop.

### 9.4.11 Activarea plugin-ului de *Analiză a Terenurilor Raster*

Acest plugin este inclus în mod implicit în QGIS 1.8. Cu toate acestea, el nu poate fi imediat vizibil. Pentru a verifica dacă acesta este accesibil pe sistemul dumneavoastră:

- Faceți clic pe elementul de meniu *Plugins* → *Manage Plugins...*
- Asigurați-vă că este selectată caseta de lângă *Raster Terrain Analysis plugin*.
- Clic pe *OK*

Veți avea acum acces la acest plugin prin intermediul elementului de meniu *Raster* → *Terrain analysis*.

Rețineți că plugin-uri pot depinde, uneori, de anumite module Python, instalate pe sistemul dumneavoastră. În cazul în care un plugin refuză să lucreze, specificând lipsa dependențelor, vă rugăm să cereți asistență lectorului dvs.

### 9.4.12 Crearea reliefului

- În *Lista straturilor*, asigurați-vă că *DEM* este stratul activ (adică, acesta este evidențiat, după ce ai făcut clic pe el).
- Clic pe elementul de meniu *Raster* → *Terrain analysis* → *Hillshade* pentru a deschide dialogul *Hillshade*.
- Specificați o locație adecvată pentru stratul de ieșire și denumiți-o *hillshade*.
- Bifați caseta *Add result to project*.
- 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*.
- Clic pe fila *Transparency*, apoi setați transparența la 80%.
- Clic pe *OK*, în fereastra de 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.
- Bifați caseta *Add result to project*.
- 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.

- Deschidei dialogul *Properties* (ca de obicei, prin intermediul meniului clic-dreapta al stratului).
- Clic pe fila *Stilului*.
- Acolo unde scrie *Grayscale* (în caseta cu derulare verticală *Harta culorilor*), alegeți *Pseudocolor*.
- Asigurăți-vă că butonul radio *Use standard deviation* este selectat.

#### 9.4.14 Aspectul

- Utilizai 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*.
- Specificați directorul dvs. *Rasterprac*,
- Asigurăți-vă că este selectată caseta *Add result to project*.

În lista din stânga, a *Benzilor raster*, vei vedea toate straturile raster din *Lista straturilor*. În cazul în care stratul pantei este denumit *slope*, acesta va fi listat ca *slope@1*.

Panta trebuie să aibă între 15 și 60 grade. Orice pantă mai mică de 15 sau mai mare de 60 va fi astfel exclusă.

- 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*

Acum găsiți aspectul corect (orientat spre est: între 45 și 135 grade) folosind aceeași abordare.

- Construiți următoarea expresie:

```
((aspect@1 < 45) OR (aspect@1 > 135)) = 0
```

- Găsiți precipitațiile corecte (mai mari de 1200mm) în același fel. Construiți următoarea expresie:

```
(rainfall@1 < 1200) = 0
```

După ce ai reclasificat toate rasterele, le vei vedea afișate sub formă de dreptunghiuri gri pe hartă (presupunând că acestea au fost adăugate corect pe hartă). Pentru a afișa corect datele raster cu numai două clase (1 și 0, ceea ce înseamnă adevărat sau fals), va trebui să le schimbi simbologia.

#### 9.4.16 Setarea stilului pentru straturile reclasificate

- Deschideți fila *Style* în fereastra de dialog a *Proprietăților* stratului, ca de obicei.
- Sub titlul *Încărcare valori min / max din bandă*, selectați butonul radio *Actual (lent)*.
- Clic pe butonul *Load*.

Câmpurile *Valori min / max personalizate* ar trebui să fie populate acum cu 0 și, respectiv, 1. (Dacă acest lucru nu s-a întâmplat, atunci a existat o greșală cu reclasificarea datelor, și va trebui să repetați aceiași acțiuni.)

- 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!

Singurul criteriu care rămâne este cel referitor la faptul că zona trebuie să fie la 250m față de zonele urbane. Vom îndeplini această cerință prin asigurarea faptului că suprafețele pe care le calculăm se află la :kbd:250m sau la mai mult față de marginea unei zone rurale. Prin urmare, trebuie să găsim, mai întâi, toate zonele rurale.

### 9.4.17 Găsirea zonele rurale

- Ascunderea tuturor straturilor din *Lista straturilor*.
- Afiarea straturilor vectoriale *Zoning*.
- Clic-dreapta pentru a se deschide dialogul *Query*.
- Construii următoarea interogare:

```
"Gen_Zoning" = 'Rural'
```

Consultai instrucțiunile anterioare pentru construirea interogării *Streets*, dacă v-ai blocat.

- Când ai terminat, închidei dialogul :guilabel:Query.

Ar trebui să vezi o colecție de poligoane din partea stratului *Zonare*. Va trebui să le salvi în fișierul unui nou strat.

- În meniul descis printr-un clic-dreapta pe stratul *Zoning*, selectai *Save as...*
- Salvai stratul în directorul *Zoning*.
- Denumii fișierul rezultat `rural.shp`.
- Clic pe *OK*
- Adăugai straturile în harta dvs.
- Facei clic pe elementul de meniu *Vector > Geoprocessing Tools > Dissolve*.
- Selectai stratul vectorial *rural* ca intrare, lăsând nebifată opțiunea *Se utilizează doar entitățile selectate*.
- Sub *Câmpul de dizolvare*, selectai — *Dizolvă tot* —.
- Salvai stratul în directorul *Zoning*.
- Facei clic pe *OK*. Va apărea un dialog care vă întreabă dacă doriți să adăugați noul strat la TOC (“Cuprins”, făcând referire la *Lista straturilor*).
- Clic *Yes*.
- Închidei dialogul *Dissolve*.
- Eliminați straturile *rural* în *Zoning*.
- Salvai harta.

Acum trebuie să excludem zonele care se află la 250m de marginea zonelor rurale. Faceți acest lucru prin crearea unui tampon negativ, aa cum se explică mai jos.

### 9.4.18 Crearea unui tampon negativ

- Faceți clic pe elementul de meniu *Vector → Geoprocessing Tools → Buffer(s)*.
- În caseta de dialog care apare, selectai stratul vectorial *rural\_dissolve* ca intrare (nu trebuie bifată opțiunea *Se utilizează numai entitățile selectate*).
- Selectai butonul *Distana tamponului* și introduceți valoarea  $-250$  în câmpul asociat; valoarea negativă arată că tamponul trebuie să fie de tip intern.
- Bifați caseta *Dissolve buffer results*.
- Setai fișierul de ieșire la același director ca și celelalte fișiere vectoriale rurale.
- Denumii fișierul rezultat `rural_buffer.shp`.

- Clic pe *Salvare*.
- Faceți clic pe *Ok* i 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, acesta va 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

- Faceți clic pe elementul de meniu *Layer -> New -> New Shapefile Layer...*
- În rubrica *Type*, selectați butonul *Polygon*.
- Clic pe *Specify CRS*, apoi stabiliți sistemul de coordonate de referință WGS 84 / UTM zone 33S : EPSG:32733.
- Clic pe OK.
- Clic *OK* în dialogul *New Vector Layer*.
- Salvați stratul vectorial în directorul *Zoning*.
- Denumiți fișierul rezultat *atlas\_coverage.shp*.
- Ascundeți toate straturile, cu excepția noului strat *bbox* și unul dintre rasterul reclasificate.
- Asigurați-vă că stratul *bbox* este evidențiat în *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 băii instrumentelor de *Digitizare*.
- Având activat instrumentul de *Adăugare entitate*, faceți clic-stânga pe culorile rasterului. Este posibil să trebuiască să măriți harta folosind roata mouse-ului pentru a vă asigura că este corectă. Puteți deplasa harta, în acest mod, înănd apăsat butonul din mijloc sau roata 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

- Asigurai-vă că numai straturile *bbox* i *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 i *bbox* pentru stratul de decupare, având nebifate ambele casete de *Utilizare doar a entităților selectate*.
- Puneți fiierul de ieire sub directorul *Zoning*.
- Denumii fiierul rezultat *rural\_clipped*.
- Clic pe *OK*
- Când vi se solicită să adăugați stratul în Cuprins, faceți clic pe *Yes*.
- Închideți dialogul.
- Comparați cei trei vectori i vizualizați rezultatele.
- Eliminați straturile *bbox* i *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, aa 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*.
- Notați valorile X i Y de sub antetul *Dimensiuni* din tabela Metadatelor.
- 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.
- Creați o locație pentru fiierul de ieire, în directorul *Zoning*.
- Denumii fiierul rezultat *rural\_raster.tif*.
- Bifați caseta *Dimensiune nouă*, apoi introduceți valorile X i Y notate anterior.
- Bifați caseta *Load into canvas*.
- Dai clic pe pictograma creionului de lângă câmpul de text, care arată comanda ce va fi rulată. La finalul textului existent, adăugați un spațiu i apoi textul `-burn 1`. Acest lucru indică funcției de Rasterizare să “calcineze” vectorul existent în noul raster i să dea zonelor acoperite de vector noua valoare de 1 (spre deosebire de restul imaginii, care va fi în mod automat 0).
- Clic pe *OK*
- Noul raster ar trebui să apară în harta dvs. o dată ce a fost calculat.
- Noul raster va arăta ca un dreptunghi gri - puteți schimba stilul de afișare aa cum ai procedat i pentru rastele reclasificate.
- Salvați harta dvs.

Acum, că aveți toate cele patru criterii, fiecare într-un raster separat, trebuie să le combinați pentru a vedea care zone îndeplinesc toate criteriile. Pentru a face acest lucru, rastele vor fi înmulțite unele cu altele. Atunci când se întâmplă acest lucru, toi pixelii care se suprapun i au o valoare de 1 vor păstra valoarea 1, dar în cazul în care vreun pixel are valoarea de 0 în oricare dintre cele patru raste, atunci rezultatul va avea valoarea 0. În acest fel, se vor păstra doar zonele care se suprapun.

### 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]
```

- Setai locația de ieșire în directorul *Rasterprac*.
- Denumii fiierul rezultat *cross\_product.tif*.
- Asigurați-vă că este selectată caseta *Add result to project*.
- Clic pe OK.
- Schimbați simbolistica noului raster în același mod în care setați stilul pentru celelalte rastery reclasificate. Noul raster va avea acum în mod corespunzător zonele în care toate criteriile sunt îndeplinite.

Pentru a obține rezultatul final, trebuie să selectați zonele care sunt mai mari de  $6000\text{m}^2$ . Cu toate acestea, calcularea cu precizie a acestor suprafețe este posibilă numai pentru un strat vectorial, astfel încât va trebui să vectorizați rasterul.

### 9.4.23 Vectorizarea rasterului

- Faceți clic pe elementul de meniu *Raster* → *Conversion* → *Polygonize*.
- Selectați rasterul *cross\_product*.
- Stabilii locația de ieșire pe *Rasterprac*.
- Denumii fiierul *candidate\_areas.shp*.
- Asigurați-vă că este selectată caseta *Load into canvas when finished*.
- Clic pe OK.
- Închideți caseta de dialog atunci când prelucrarea este completă.

Toate zonele rasterului au fost vectorizate, deci va trebui să selectați numai zonele care au valoarea 1.

- Deschideți dialogul *Interogărilor* pentru noul vector.
- Construiți această interogare:
 

```
"DN" = 1
```
- Clic pe *OK*
- Creați un nou fiier vectorial din rezultate, salvând vectorul *candidate\_areas* după ce interogarea este completă (îi numai zonele cu valoarea 1 sunt vizibile). Pentru aceasta utilizați funcția de *Salvare ca...* din meniul care apare la efectuarea unui clic dreapta pe strat.
- Salvați fiierul în directorul *Rasterprac*.
- Denumii fiierul *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`.
- Sub antetul *Câmpului nou* din dialogul care apare, introduceți numele câmpului `area`. Tipul câmpului de ieire ar trebui să fie un număr întreg, iar lăimea câmpului ar trebui să fie de 10.
- În *Expresia calculatorului raster*, introduceți:

```
$area
```

Astfel, acest calculator câmp va calcula suprafaa 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:

- Construiți o interogare (ca de obicei) pentru a selecta numai poligoanele mai mari de  $6000\text{m}^2$ . Interogarea este:

```
"area" > 6000
```

- Salvați selecția într-un nou strat vectorial denumit *solution.shp*.

Acum aveți zonele dumneavoastră calculate, din care o veți alege pe cea mai apropiată de casa dvs.

### 9.4.26 Digitizai 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!
- Denumiți noul strat `house.shp`.
- Finalizați crearea noului strat.
- Intrați în modul de editare (în timp ce noul strat este selectat).
- Efectuați clic pe punctul care reprezintă reedina 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 (“centrele de masă”) pentru poligoane, pentru a decide care este cel mai apropiat de casa dvs.



### 9.4.27 Calculai centroizii poligoanelor

- Facei clic pe elementul de meniu *Vector* → *Geometry Tools* → *Polygon centroids* menu item.
- Specificai stratul de intrare *solution.shp*.
- Stabiliți locaia de ieire *Rasterprac*.
- Apelați fiierul destinaie *solution\_centroids.shp*.
- Clic *OK* pentru a-l adăuga la Cuprins (*Lista straturilor*), apoi închidei dialogul.
- Setai noul strat în partea superioară a ordinii stratului, astfel încât să îl puteți vedea.

### 9.4.28 Aflai care este cel mai apropiat centroid de casa dvs.

- Facei clic pe elementul de meniu *Vector* → *Analysis Tools* → *Distance matrix*.
- Stratul de intrare ar trebui să fie cel al reedinei dvs., iar stratul întâ *solution\_centroids*. Ambele ar trebui să utilizeze câmpul *id* ca i ID unic.
- Tip matricii de ieire ar trebui să fie *linear*.
- Stabiliți o locaie și un nume corespunzătoare pentru rezultat.
- Clic pe *OK*
- Deschidei fiierul într-un editor de texte (sau importai-l într-o foaie de calcul). Atenie la ID-ul destinaiei care se va asocia cu cea mai scurtă *Distană*. Pot exista mai multe de una la aceeași distană.
- Construii o interogare în QGIS pentru a selecta numai zonele cele mai apropiate de casa dvs. (selecționându-le folosind câmpul *id*).

Acesta este răspunsul final la întrebarea.

Includei i stratul reliefului semi-transparent peste un raster plăcut, la alegerea dvs. (de exemplu: guilabel: *DEM-ul* sau rasterul *pantei*). De asemenea, includei poligonul din cea mai apropiată zon(ă) soluie, precum i casa dvs. Urmai cele mai bune practici cartografice, pentru a crea harta de ieire.



---

## Module: Plugin-uri

---

Plugin-uri vă permit extinderea funcționalității QGIS. În acest modul, vi se arată cum să activați și să utilizați plugin-uri.

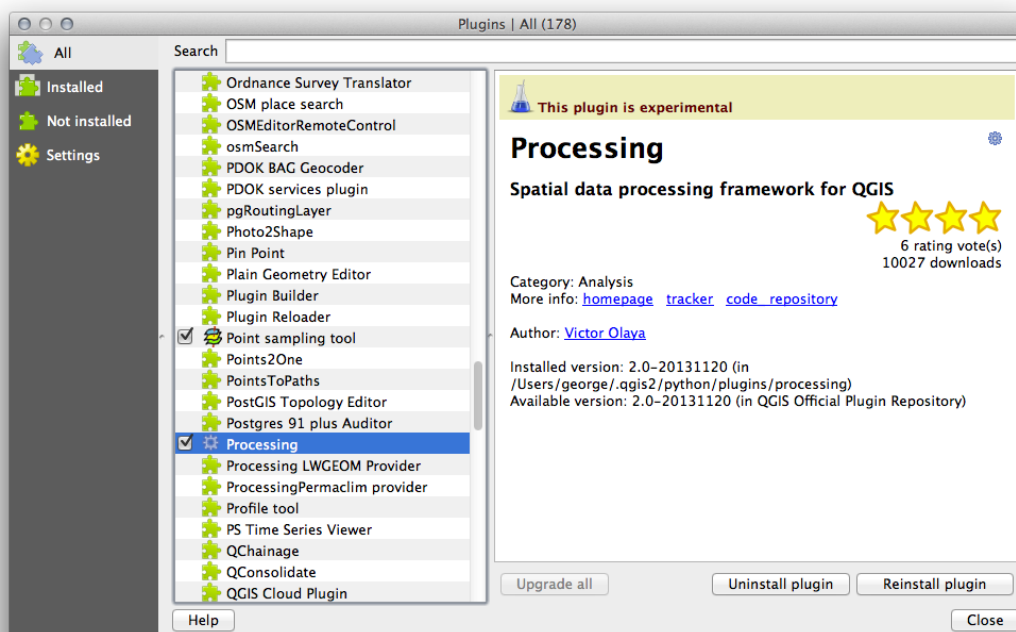
### 10.1 Lesson: Instalarea și Gestionarea Plugin-urilor

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*:



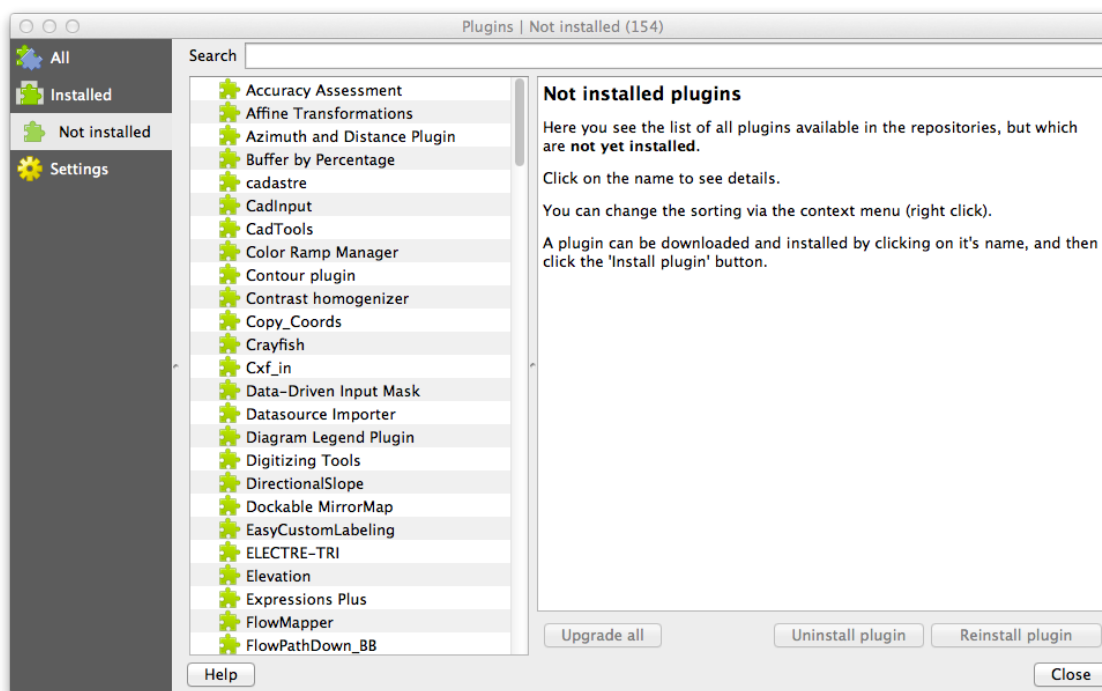
- Faceți clic în caseta de lângă acest plug-in, apoi debifați-l, pentru a-l deinstalla.

- Clic *Close*.
- Privind la meniul, vei observa că meniul *Processing* nu mai este. Acest lucru înseamnă că multe dintre funcțiile de prelucrare utilizate mai înainte au dispărut! Acest lucru se datorează faptului că acestea fac parte din plugin-ul *Processing*, care trebuie să fie activat pentru a-l folosi.
- Deschidei iarăși *Managerul de Plugin-uri* și reactivai Plugin-ul *Processing* prin efectuarea unui clic pe caseta de bifare de lângă el, apoi faci clic pe *Close*.
- Meniul *Processing* ar trebui să fie din nou disponibil.

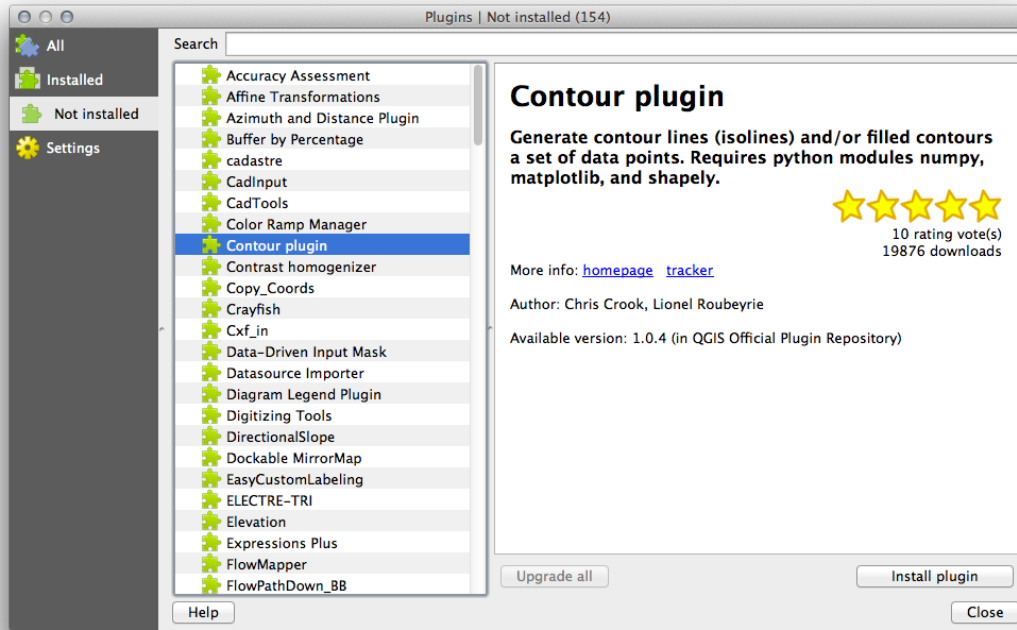
## 10.1.2 Follow Along: Instalarea Noilor Plugin-uri

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.

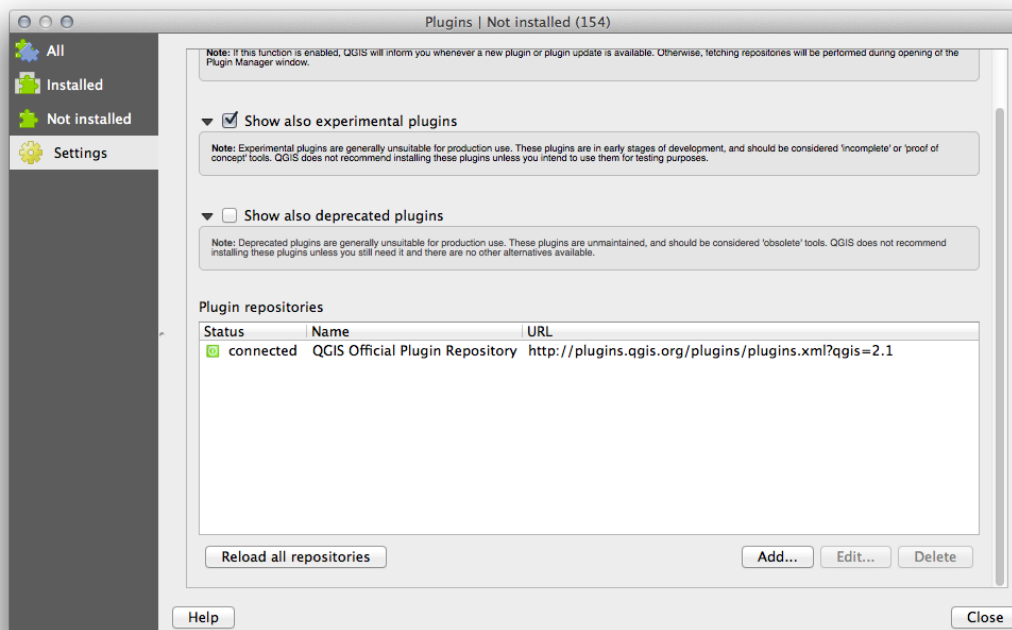
### 10.1.3 Follow Along: Configurarea Depozitelor Adiionale de Plugin-uri

Plugin-urile care sunt disponibile pentru instalare depind de *depozitele* configurate pentru utilizare.

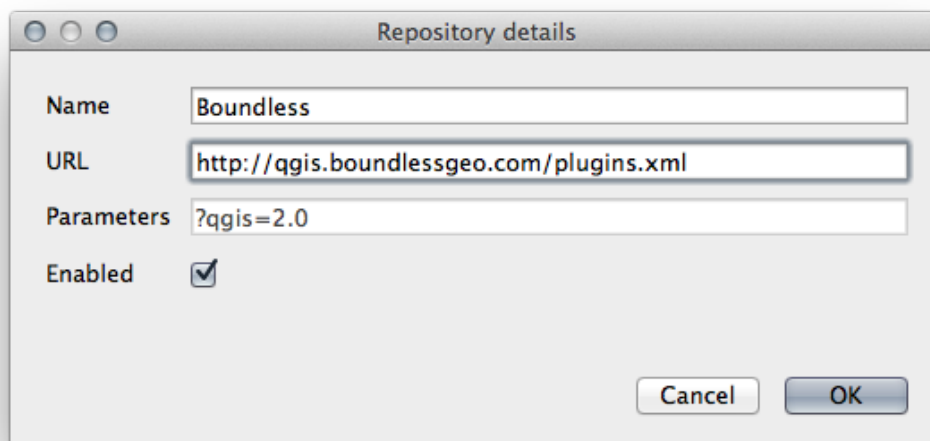
Plugin-urile QGIS sunt stocate online în arhive. În mod implicit, numai depozitele oficiale sunt active, ceea ce înseamnă că puteți accesa numai plugin-uri oficiale. Acestea sunt, de obicei, primele plugin-uri pe care le doriți, pentru că ele au fost testate temeinic și sunt adesea incluse în QGIS, în mod implicit.

Este posibil, totuși, să încercați mai multe plugin-uri decât cele implicite. În primul rând, ai vrea să configurezi depozite suplimentare. Pentru a face acest lucru:

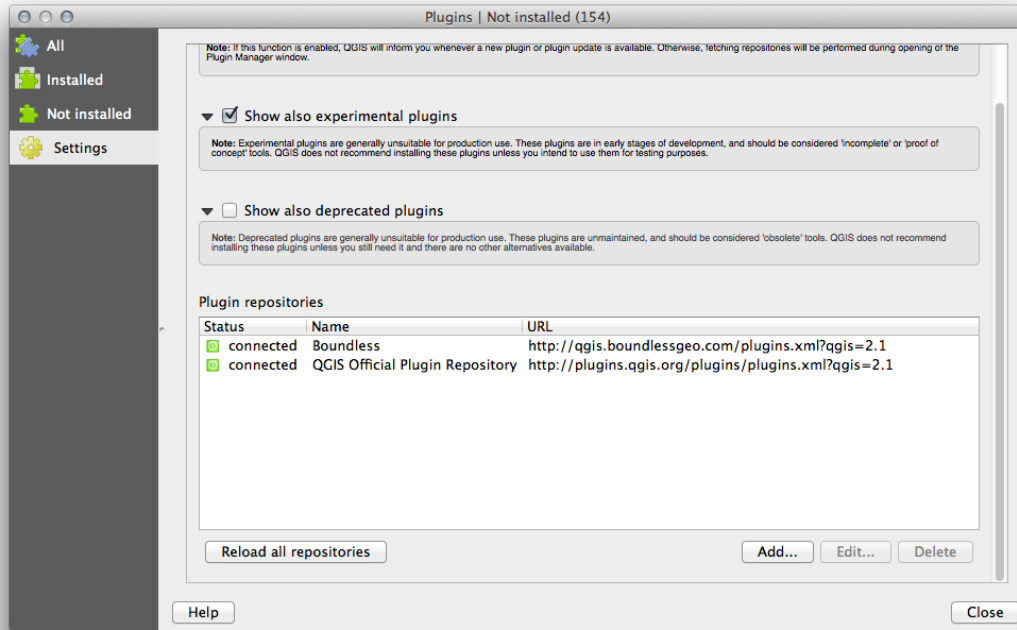
- Deschideți fila *Settings* din fereastra de dialog a *Managerului de Plugin-uri*



- Clic pe butonul *Adăugare*, pentru a găsi i a adăuga un nou depozit.
- Furnizai un Nume i Adresa URL pentru noul depozit pe care dorii să-l configurezi i asigurai-vă că este selectată caseta *Enabled*.



- Vei vedea acum noul depozit de plugin-uri, enumerat în lista Depozitelor configurate pentru Plugin-uri



- Putei selecta, de asemenea, opțiunea de a afișa Plugin-urile Experimentale, prin alegerea *Show also experimental plugins*
- Dacă acum mergeți înapoi la fila *Get More*, veți vedea că plugin-urile suplimentare sunt acum disponibile pentru instalare.
- 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-urilor în QGIS este simplă și eficientă!

### 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-urile, 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.

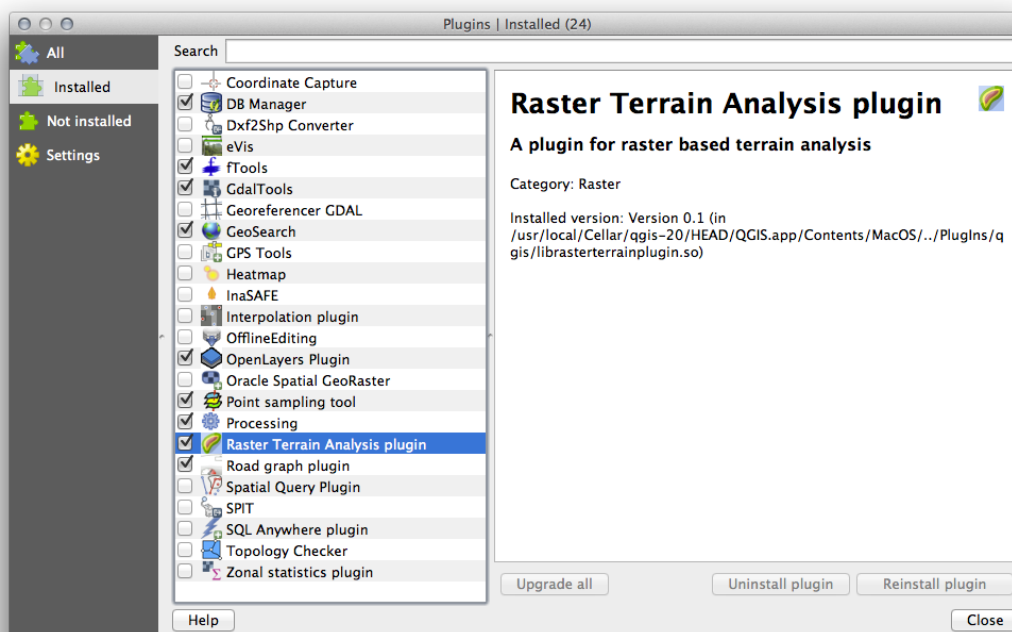
### 10.2.1 Follow Along: Plugin-ul de Analiză a Terenurilor Raster

- Începeți o nouă hartă, doar cu setul de date raster *srtm\_41\_19.tif* (parcurgeți *exercise\_data/raster/SRTM*).

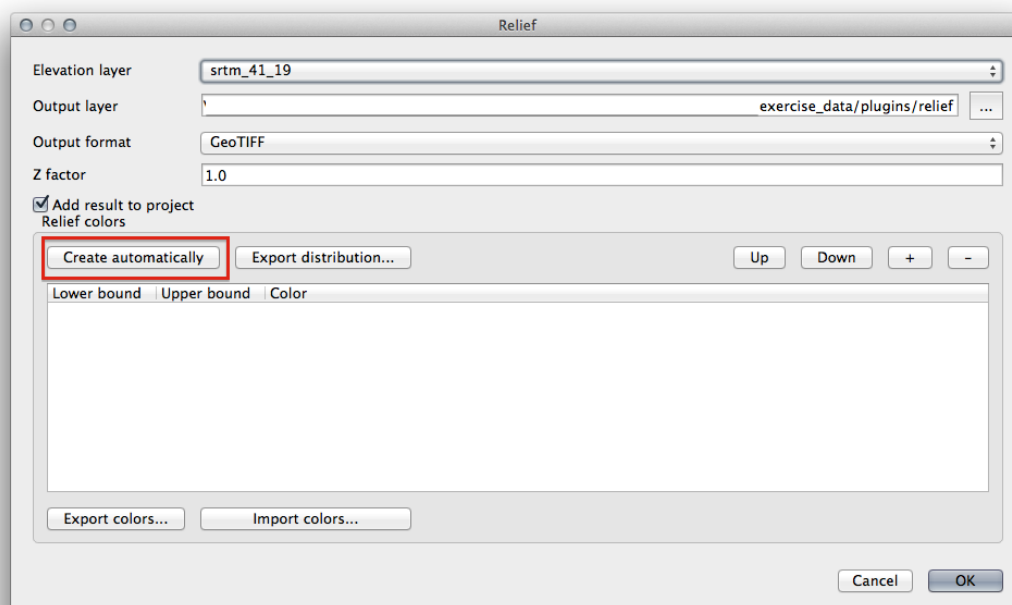
Din lecția de analiză a rasterelor, sunteți deja familiarizați cu funcțiile de analiză raster. Ai folosit instrumentele GDAL (accesibile prin *Raster -> Analysis*) pentru aceasta. Cu toate acestea, ar trebui să cunoașteți că există și

plugin-ul Raster Terrain Analysis. Acesta vine o dată cu versiunile mai noi de QGIS, i astfel, nu va fi nevoie să-l instalezi separat.

- Deschidei *Plugin Manager* i asigurai-vă că plugin-ul Raster Terrain Analysis este activat:



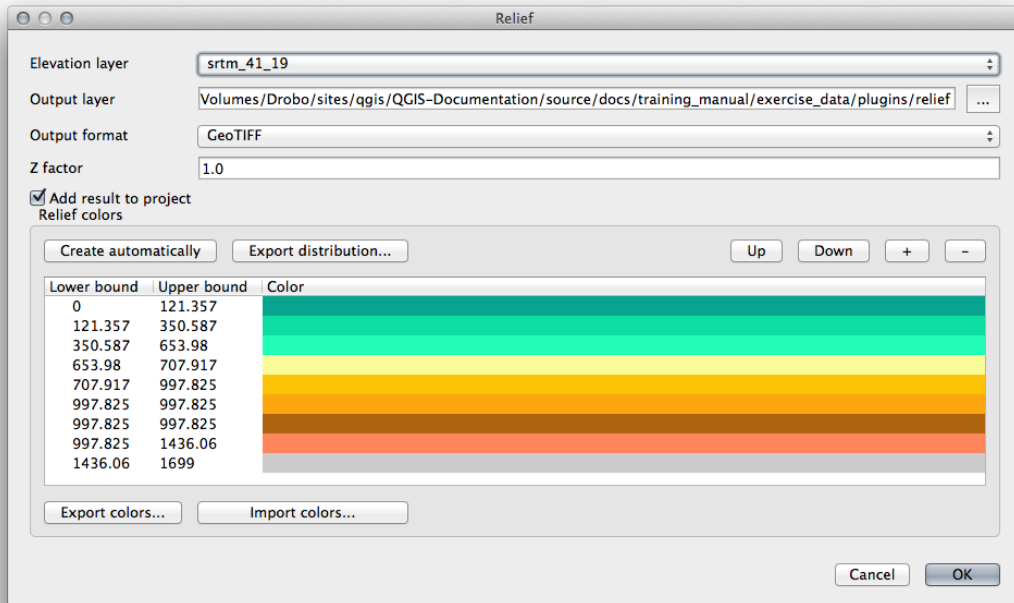
- Deschidei meniul *Raster*. Ar trebui să vezi submeniul *Terrain analysis*.
- Clic pe *Terrain analysis* → *Relief*, apoi introduceci următoarele opțiuni:



- Salvai noul fiier în `exercise_data/plugins/relief.tif` (creai un nou dosar, dacă este necesar).
- Lăsați *Formatul de ieșire* i *Z factor* neschimbat.

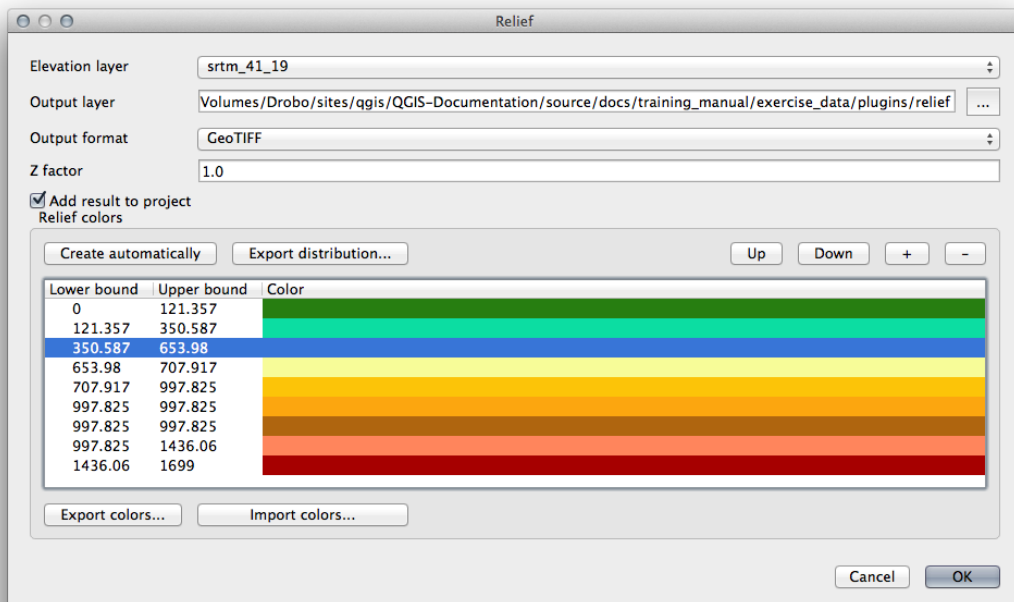


- Asigurați-vă că este selectată caseta *Add result to project*.
- Clic pe butonul *Create automatically*. Lista de mai jos va fi populată:

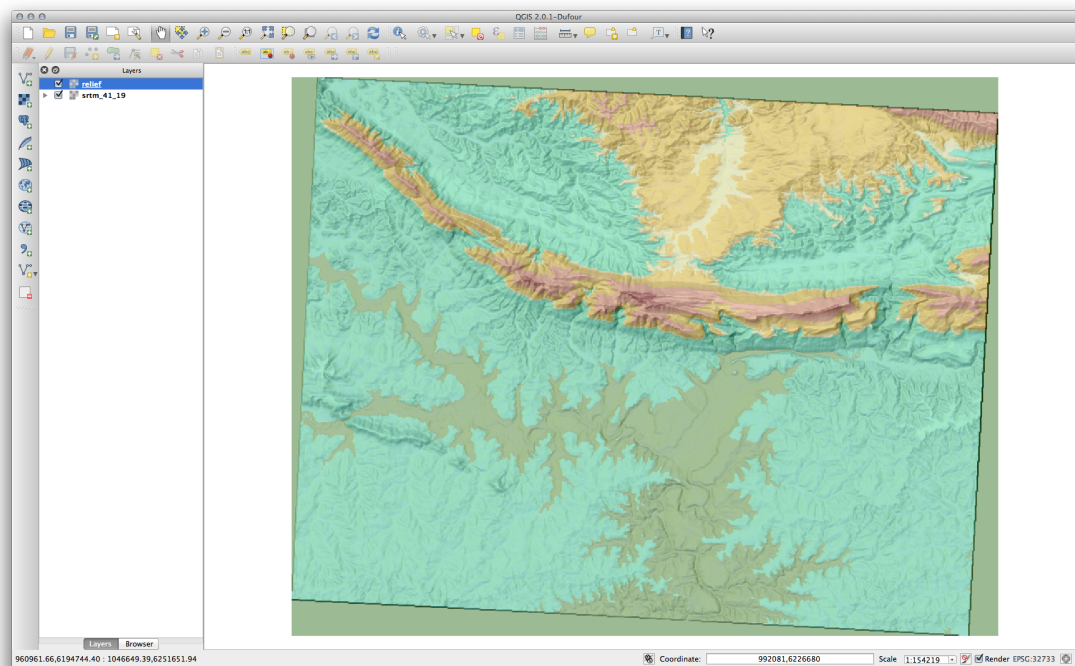


Acestea sunt culorile pe care plugin-ul le va folosi pentru a crea relieful.

- Dacă vă place, puteți schimba aceste culori printr-un dublu-clic pe fiecare rând de culori. De exemplu:



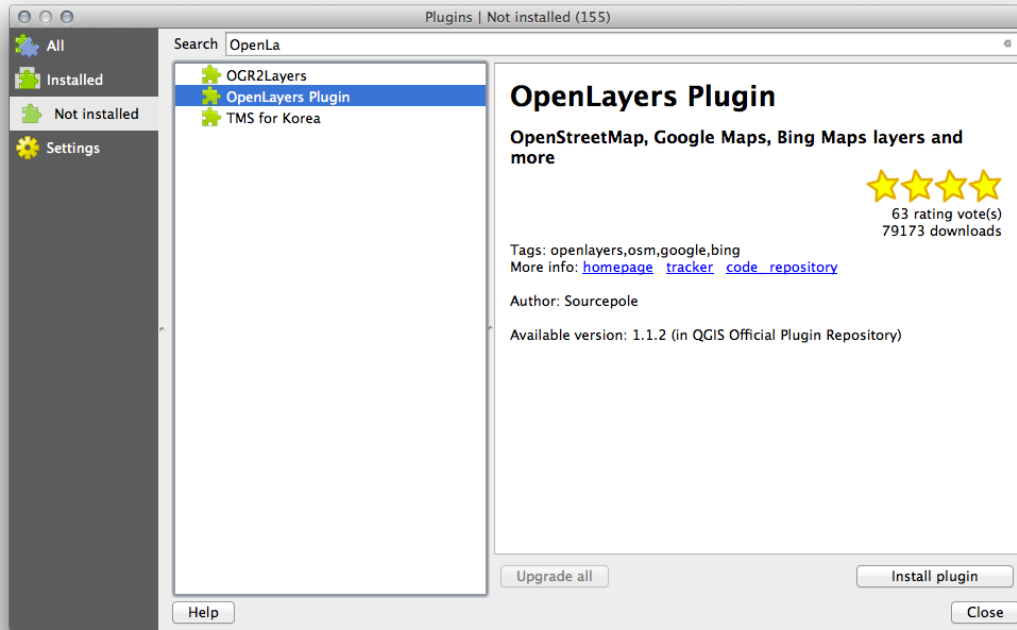
- Faceți clic pe *Ok* iar relieful va fi creat:



Astfel se va realiza un efect similar, ca i atunci când ai folosit relieful semi-transparent, ca o suprapunere peste un alt strat raster. Avantajul acestui plugin este acela că el creează acest efect folosind un singur strat.

## 10.2.2 Follow Along: Plugin-ul OpenLayers

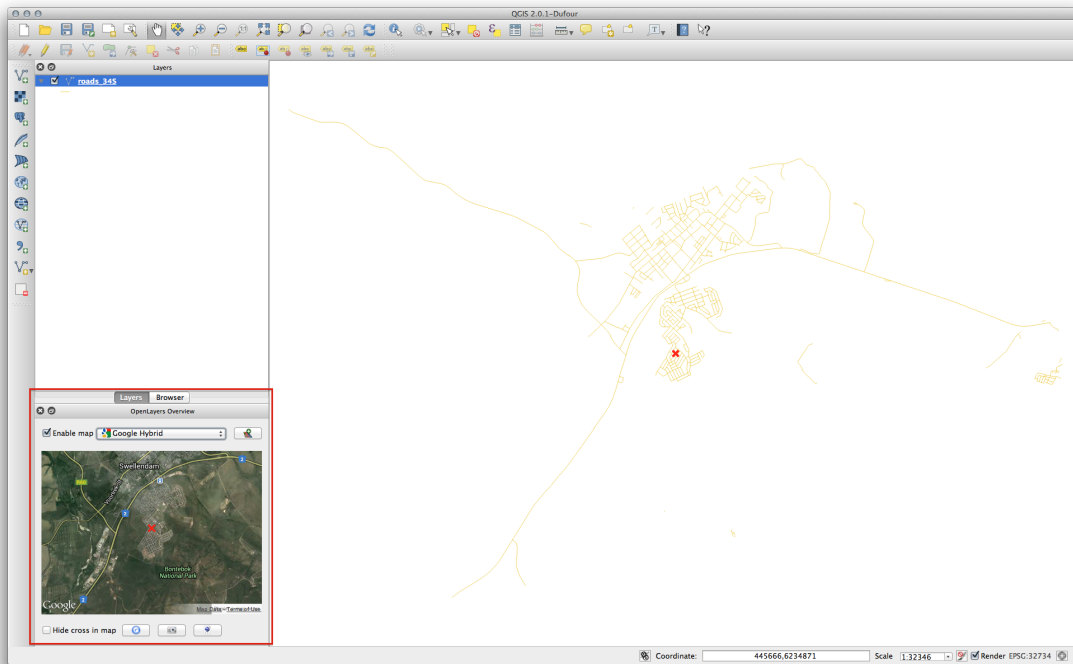
- Începeți o nouă hartă și încărcați stratul *roads.shp*.
- Focalizați în aria Swellendam.
- Folosind *Managerul de Plugin-uri*, găsiți un nou plugin, prin introducerea cuvântului OpenLayers în câmpul *Filter*.
- Selectați plugin-ul OpenLayers din lista filtrată:



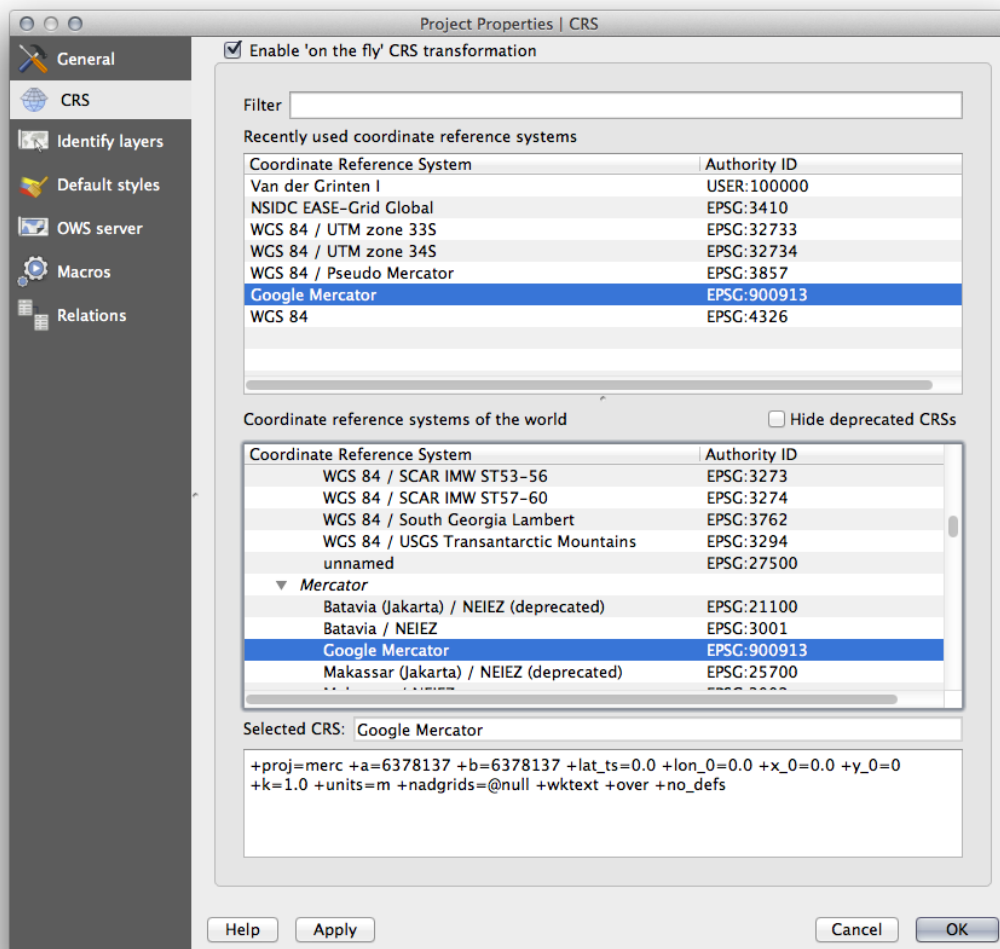
- Clic pe butonul *Instalare plugin*.
- Când ai terminat, închidei *Managerul de Plugin-uri*.

Înainte de a-l utiliza, asigurai-vă că atât harta cât i plugin-ul sunt configurate în mod corespunzător:

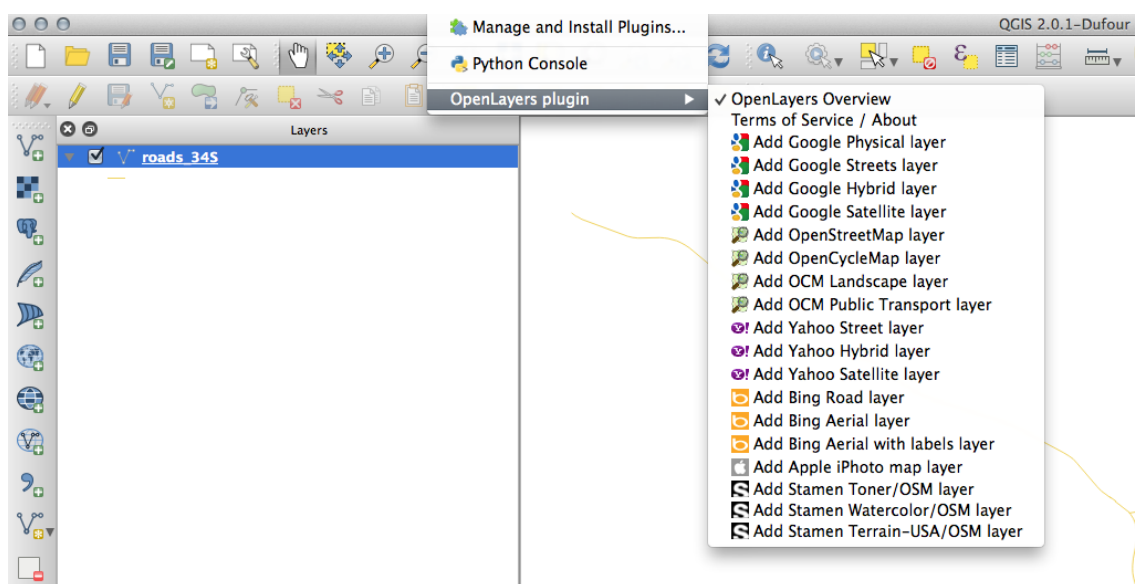
- Deschidei setările plugin-ului făcând clic pe *Web* → *OpenLayers plugin* → *OpenLayers Overview*.
- Utilizai panoul, pentru a alege un tip de hartă pe care îl dorești. În acest exemplu, vom folosi tipul de hartă “Hybrid”, dar putei alege oricare altul, dacă dorești.



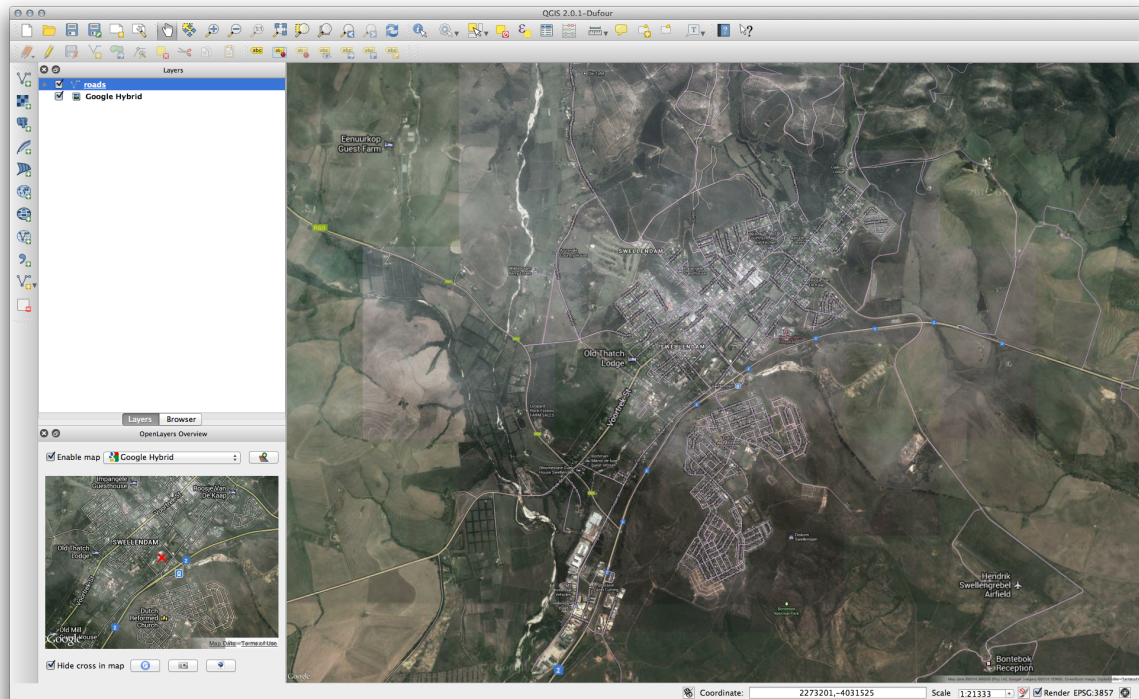
- Deschideți dialogul *Proprietăților Proiectului* prin selectarea *Project* → *Project Properties* din meniul.
- Activai proiecția “din zbor”, apoi folosiți proiecția Google Mercator:



- Acum folosii plugin-ul pentru a vă afia o hartă Google a zonei. Putei face clic pe *Plugins* → *OpenLayers Plugin* → *Add Google Hybrid Layer* pentru a o adăuga:



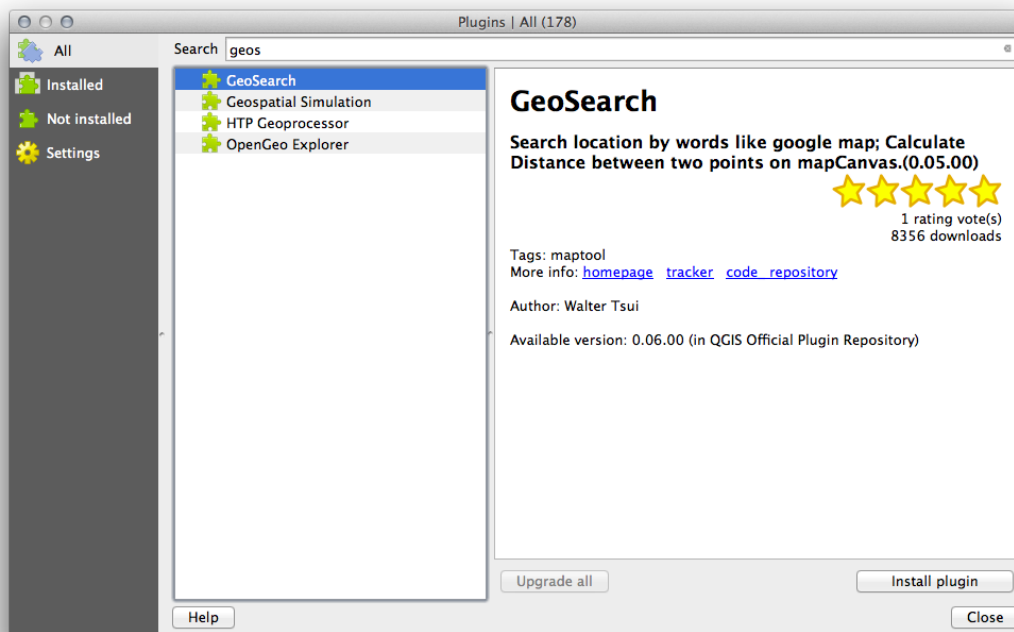
Aceasta va încărca o nouă imagine raster de la Google, pe care o puteți folosi ca un fundal, sau pentru a vă ajuta să vă identificați locația pe hartă. Aici este un astfel de strat, având suprapus propriul nostru strat rutier vectorial:



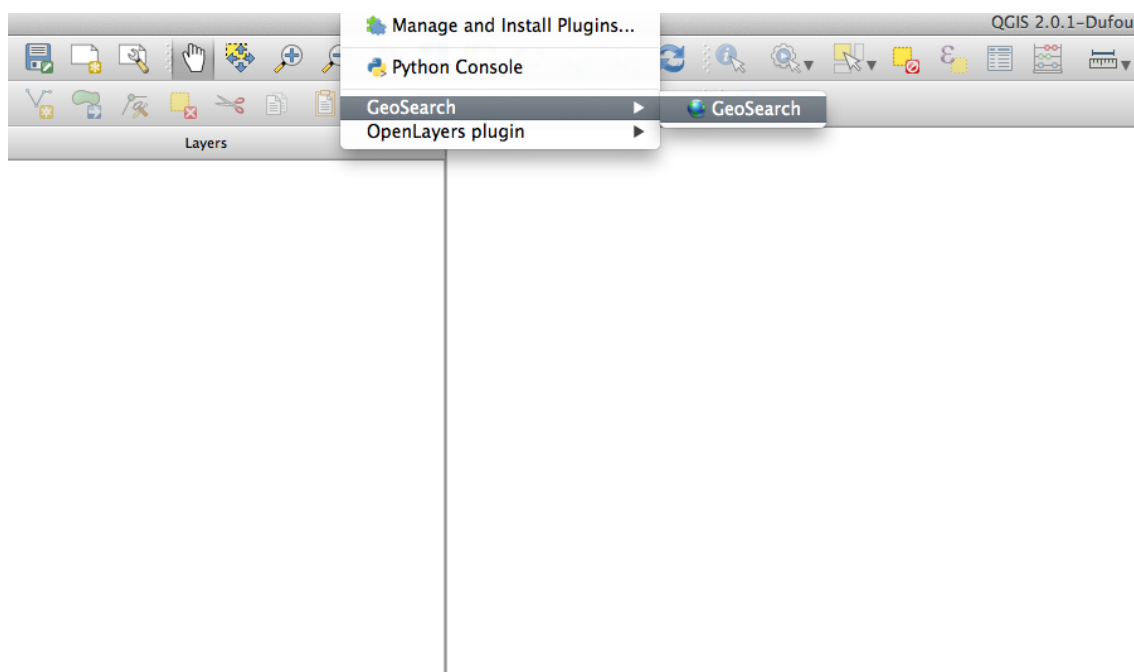
**Note:** E posibil să trebuiască să poziionai stratul drumurilor deasupra stratului Google pentru a-l face vizibil. Poate fi, de asemenea, necesar să focalizai până la extinderea stratului de drumuri, pentru a re-centra harta.

### 10.2.3 Follow Along: Plugin-ul GeoSearch

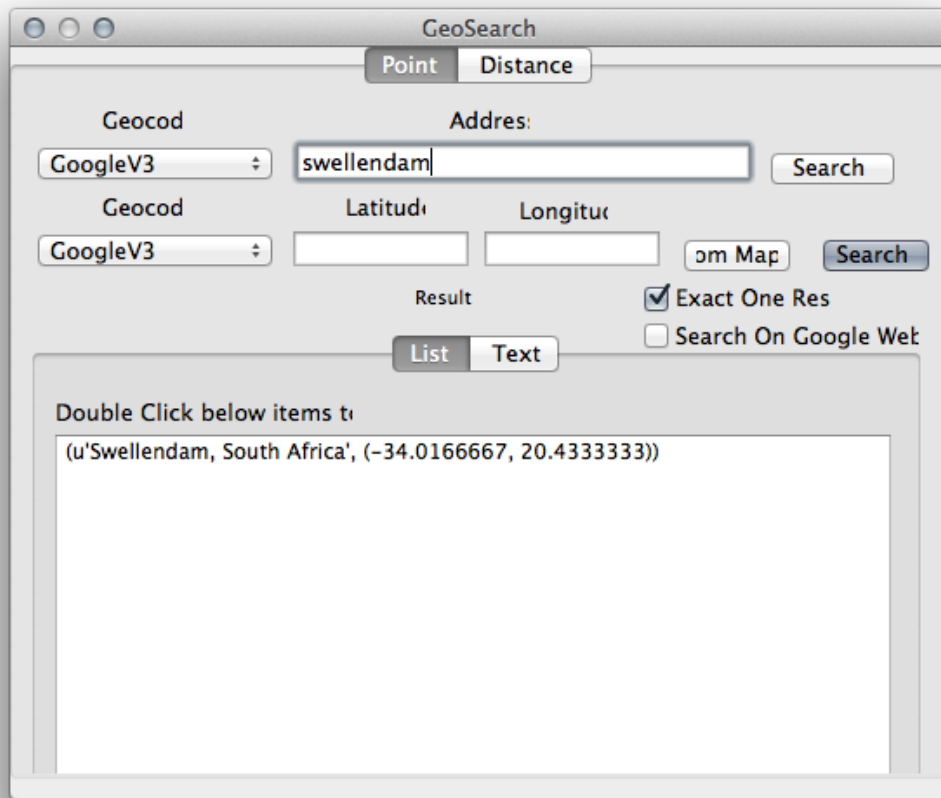
- Începi o nouă hartă, fără seturi de date.
- Deschidei *Plugin Manager* și filtrei-l, pentru a găsi Plugin-ul GeoSearch, apoi faci clic pe *Instalare Plugin*.



- Îchidei *Managerul de Plugin-uri*.
- Acum putei folosi plugin-ul GeoSearch pentru a căuta toponime. Click pe *Plugins* → *GeoSearch Plugin* → *GeoSearch* pentru a deschide dialogul GeoSearch.



- Căutai Swellendam în Dialogul GeoSearch pentru a-l localiza pe harta dvs.:



### 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-ai salvat pe computerul la care lucrați. Există surse de date online, pe care le puteți încărca atât timp cât sunteți conectați 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

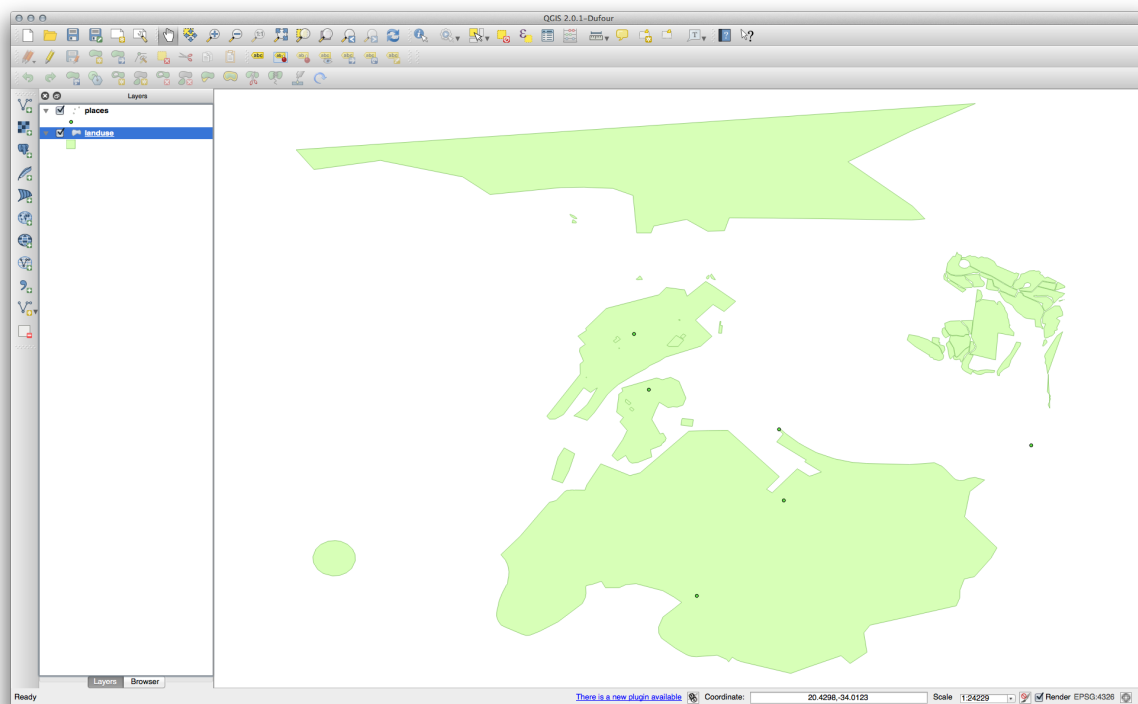
Un Serviciu de Cartografiere Web (WMS) este un serviciu găzduit pe un server aflat la distanță. Similar unui site web, îl puteți accesa, atât timp cât aveți o conexiune la server. Cu ajutorul QGIS, puteți încărca un WMS direct în harta existentă.

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 ai 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:



- Încărcai aceste straturi într-o nouă hartă, sau folosește 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*:

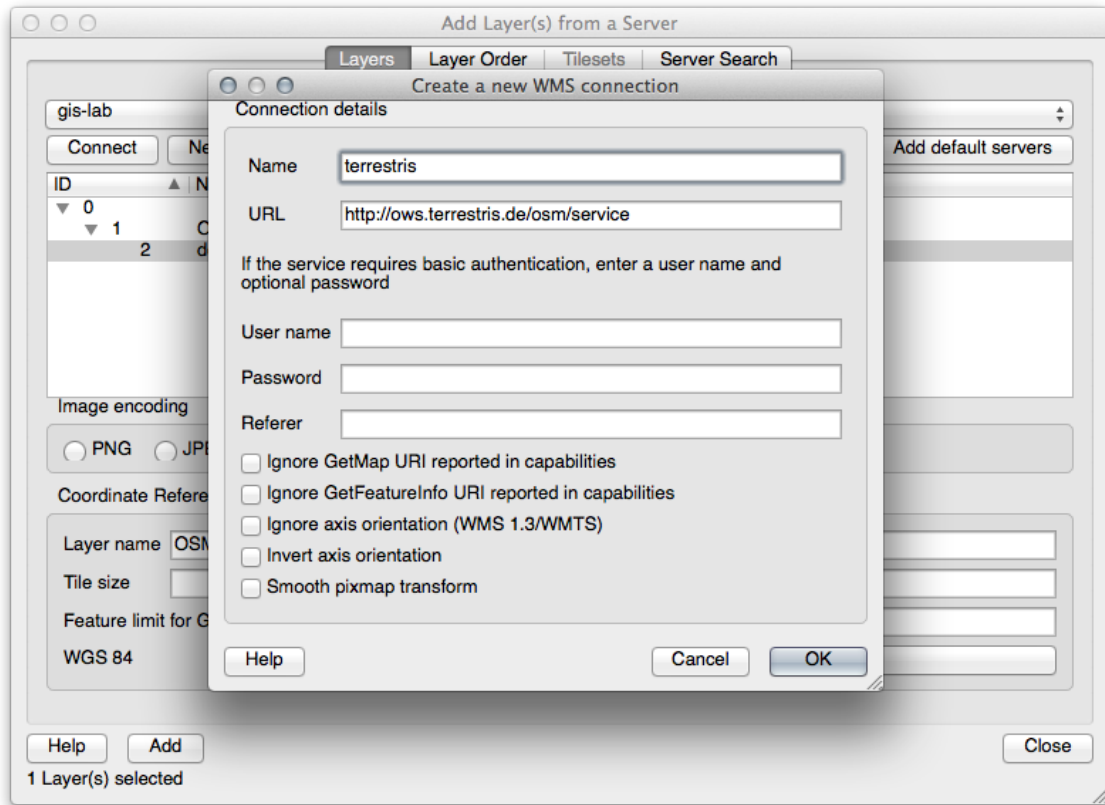


Remember how you connected to a SpatiaLite database at the beginning of the course. The *landuse*, *places*, and *water* layers are in that database. To use those layers, you first needed to connect to the database. Using a WMS is similar, with the exception that the layers are on a remote server.

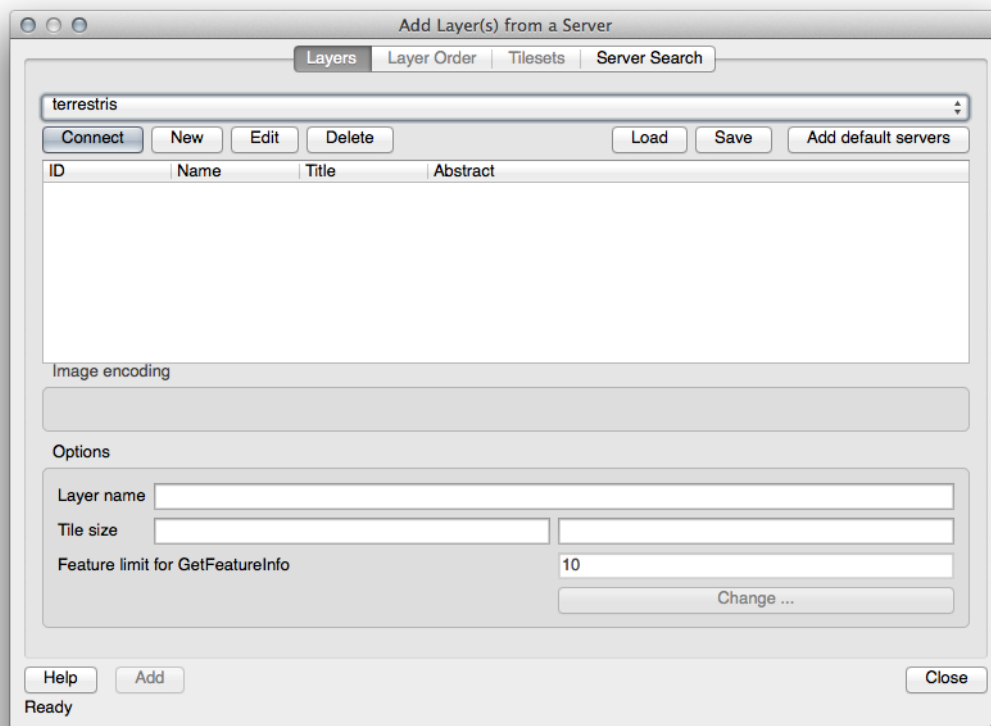
- Pentru a crea o nouă conexiune la un WMS, faceți clic pe butonul *New*.

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.

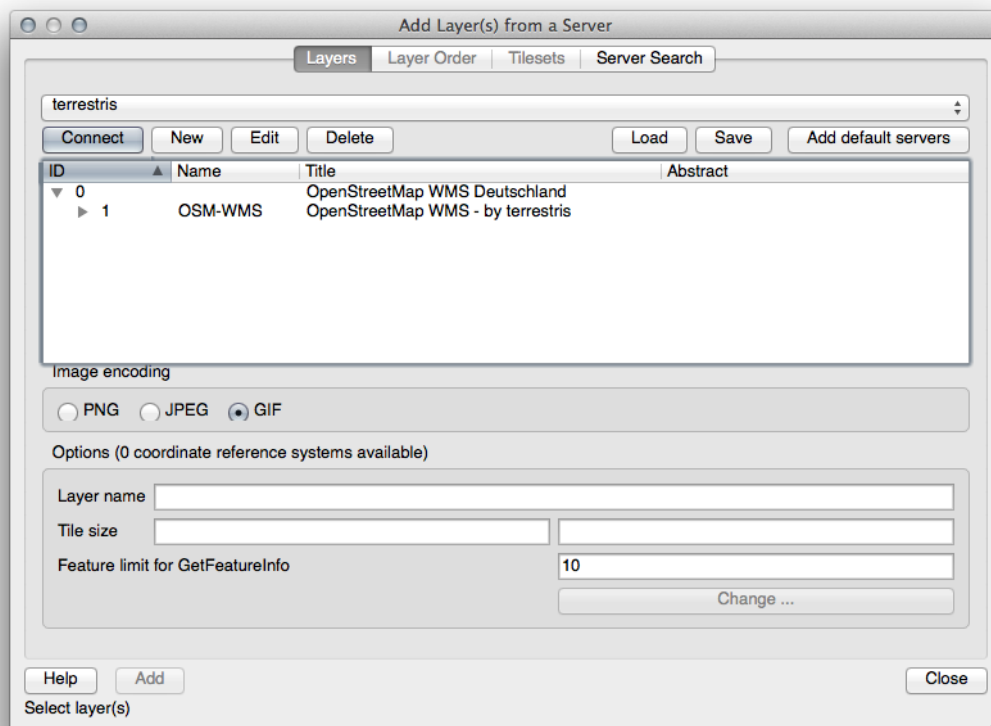
- Pentru a face uz de acest WMS, setați-l în dialogul curent, astfel:



- Valoarea câmpului *Name* ar trebui să fie *terrestris*.
- Valoarea câmpului *URL* ar trebui să fie `http://ows.terrestris.de/osm/service`.
- Faceți clic pe *Ok*. Ar trebui să vedeți listat noul server WMS:

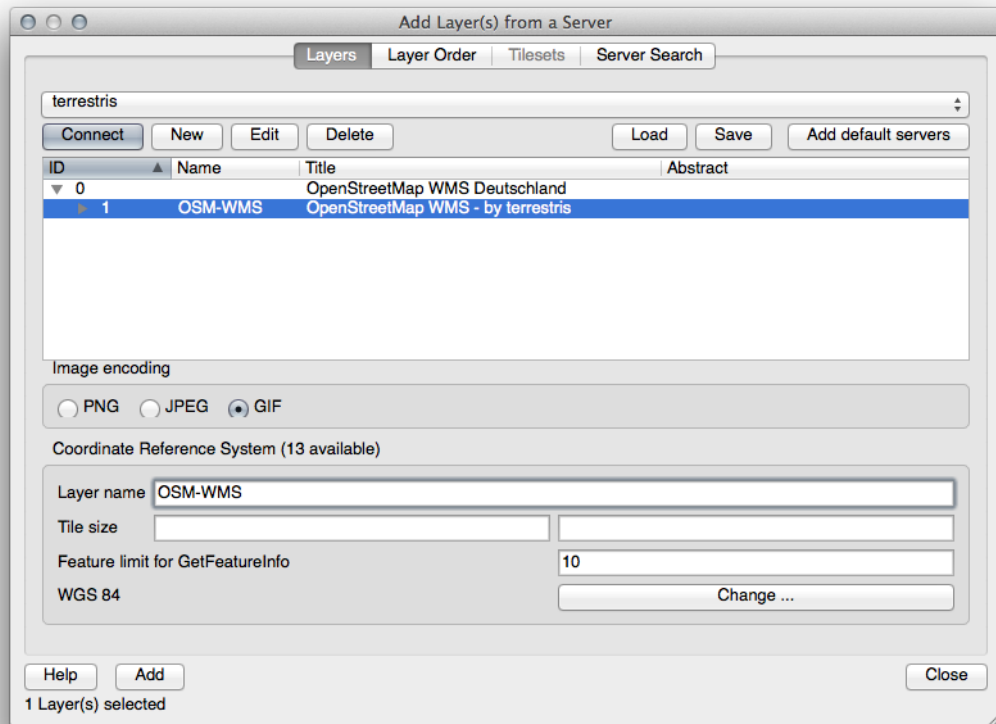


- Faceți clic pe *Conectare*. În lista de mai jos, ar trebui să vedeți încărcate acum, aceste noi intrări:



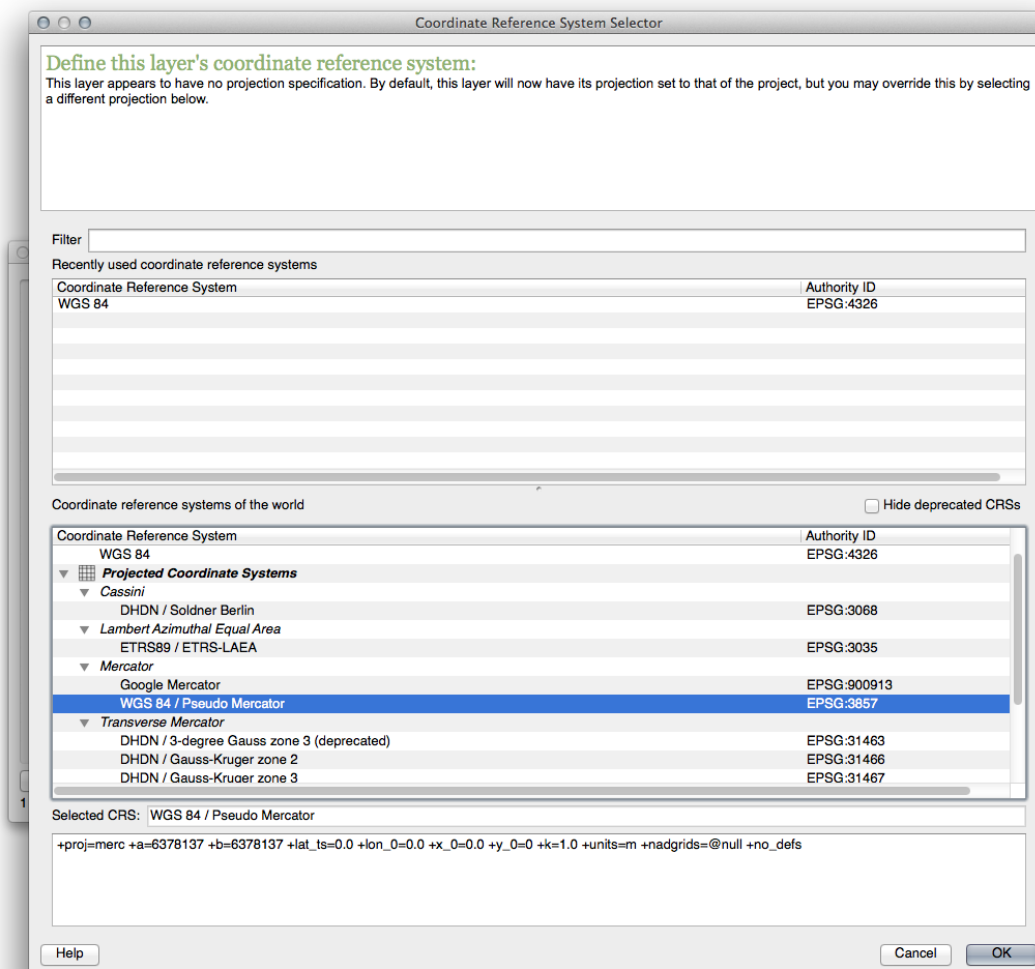
Acestea sunt toate straturile găzduite de acest server WMS.

- 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.

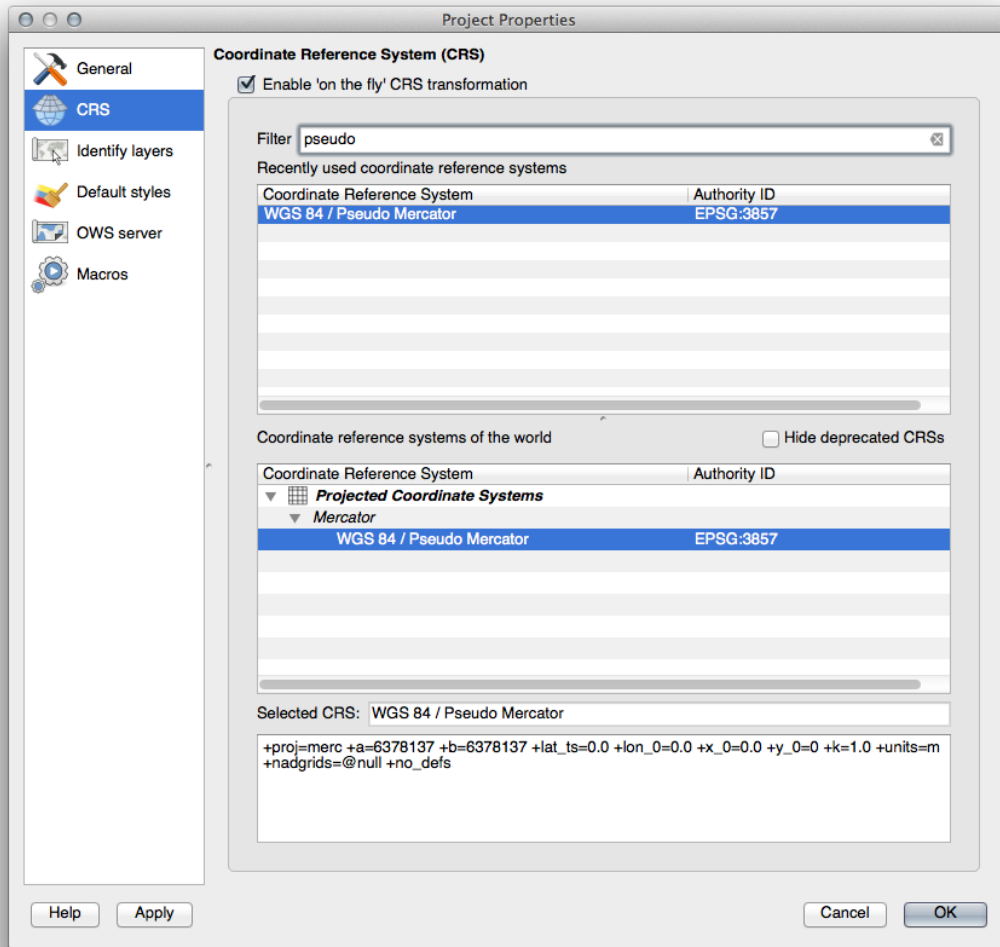
- Faceți clic pe butonul *Change*. Vom vedea un dialog standard de *Selector de Sisteme de Coordonate de Referință*.
- Dorim un CRS *proiectat*, aa că haidei să alegem *WGS 84 / Pseudo Mercator*.



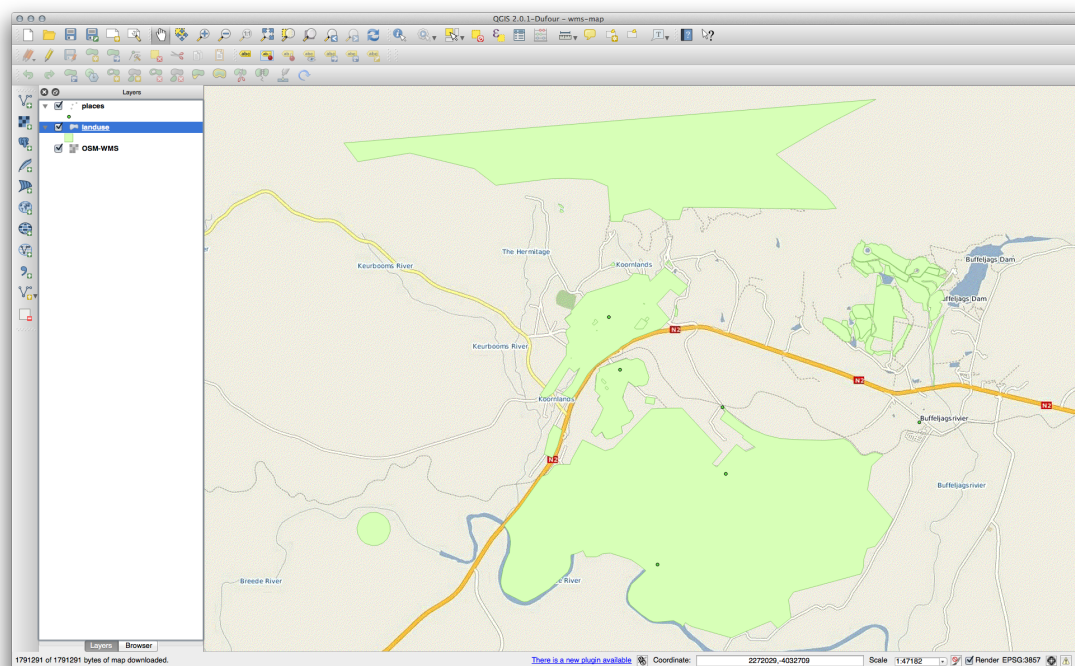
- Clic pe *OK*
- Clic *Add*, apoi noul strat va apărea în hartă sub denumirea *OSM-WMS*.
- În *Lista straturilor*, faceți clic și deplasați-l în josul listei.

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*.

- Activai proiecția "din zbor".
- În fila *CRS* (dialogul *Proprietăților Proiectului*), introduceți valoarea *pseudo* în câmpul *Filtru*:



- Alegei *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 i 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.

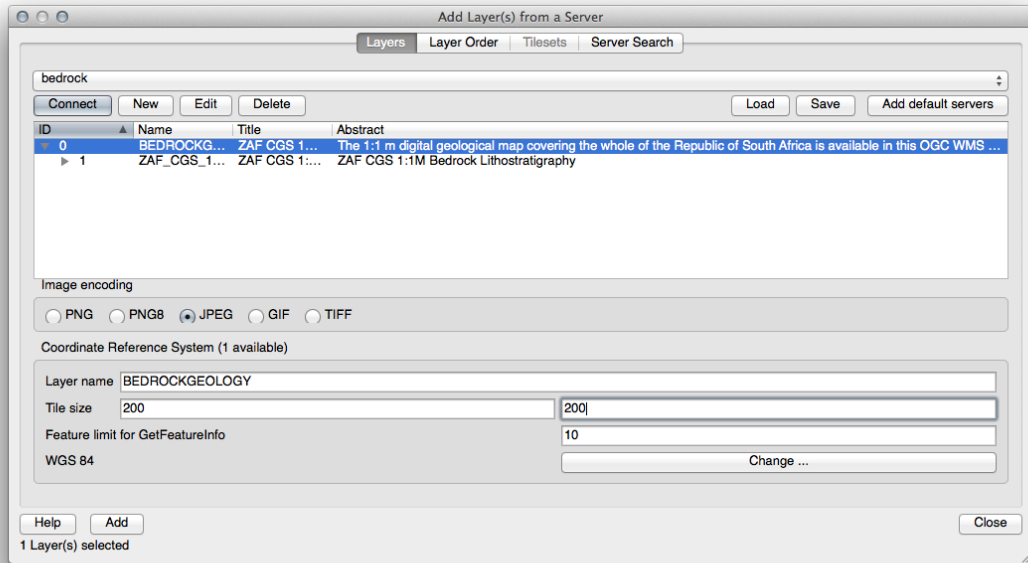
On the other hand, you can't change the symbology if you don't like it, and if things change on the WMS server, then they'll change on your map as well. This is why you sometimes want to use a Web Feature Service (WFS) instead, which gives you vector layers separately, and not as part of a WMS-style map.

Acest lucru va fi acoperit în lecția următoare, cu toate acestea. În primul rând, haideți să adăugăm un alt strat WMS din serverul *terrestris*.

### 11.1.2 Try Yourself

- Ascundeți stratul *OSM-WMS* din *Lista straturilor*.
- Adăugați serverul WMS "ZAF CGS 1M Bedrock Lithostratigraphy" la acest URL:  
[http://196.33.85.22/cgi-bin/ZAF\\_CGS\\_Bedrock\\_Geology/wms](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!
- Ai putea să-i setați *Codificarea* ca *JPEG* și opțiunea *Tile size* la 200 pe 200, pentru a se încărca mai rapid:





Verificai-vă rezultatele

### 11.1.3 Try Yourself

- Ascundeți toate celelalte straturi WMS, pentru a preveni randarea inutilă din fundal.
- Adăugați serverul “OGC” WMS acestui URL: `http://ogc.gbif.org:80/wms`
- Adăugați stratul *bluemarble*.

Verificai-vă rezultatele

### 11.1.4 Try Yourself

O parte din dificultatea de a folosi WMS, este de a găsi un server bun (i gratuit).

- Find a new WMS at [spatineo.com](http://spatineo.com) (or elsewhere online). It must not have associated fees or restrictions, and must have coverage over the Swellendam study area.

Amintii-vă că pentru un WMS aveți nevoie doar de URL-ul său (i, de preferință, un fel de descriere).

Verificai-vă rezultatele

### 11.1.5 In Conclusion

Folosind un WMS, puteți adăuga hări inactive ca fundaluri pentru datele hărilor existente.

### 11.1.6 Further Reading

- [spatineo.com](http://spatineo.com)
- [Geopole.org](http://Geopole.org)
- Lista de servere WMS [OpenStreetMap.org](http://OpenStreetMap.org)

### 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.

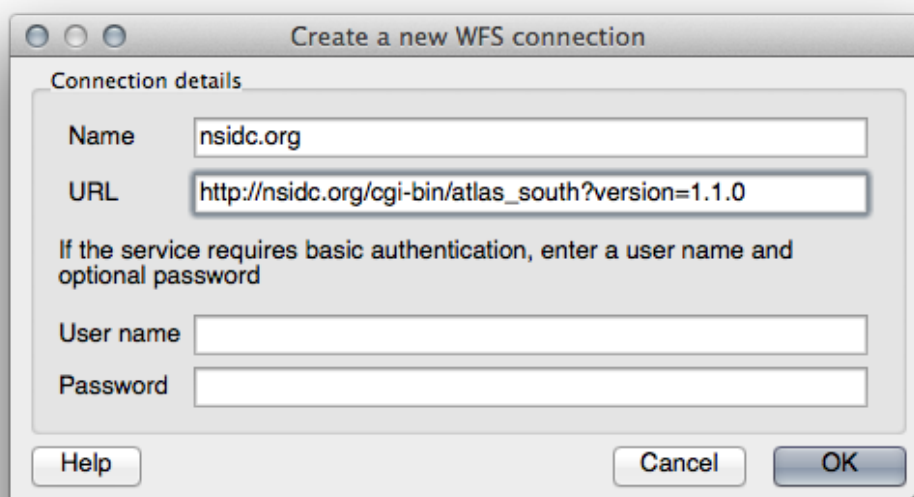
**Scopul acestei lecții:** De a folosi un WFS și de a-i înțelege cum diferă de un WMS.

### 11.2.1 Follow Along: Încărcarea unui Strat WFS

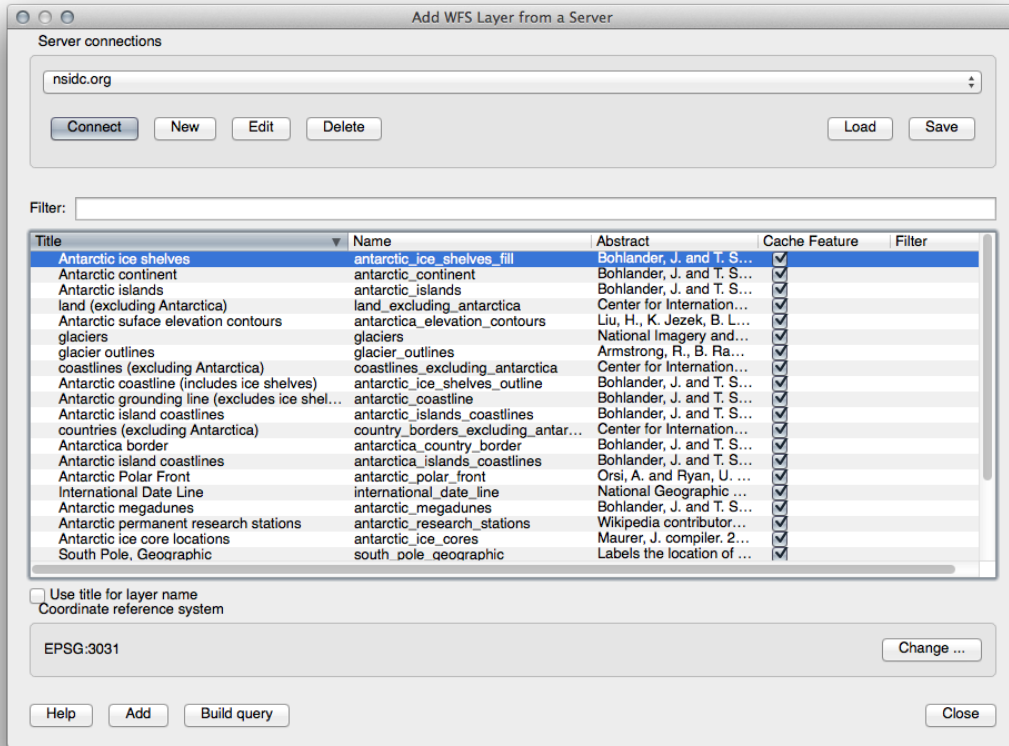
- Începeți o nouă hartă. Aceasta are scop demonstrativ și nu va fi salvată.
- Asigurați-vă că reproiectarea "din zbor" este dezactivată.
- Clic pe butonul *Add WFS Layer*:



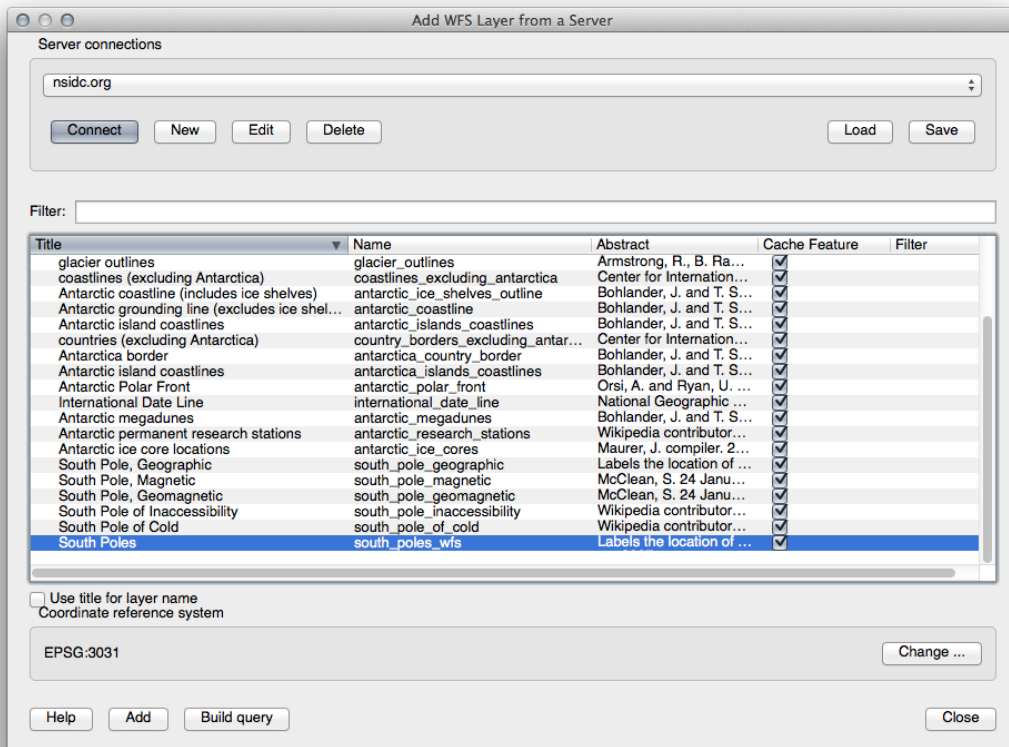
- Clic pe butonul *New*.
- În caseta de dialog care apare, introduceți `nsidc.org` ca *Nume* și `http://nsidc.org/cgi-bin/atlas_south?version=1.1.0` ca *URL*.



- Clic *OK*, apoi noua conexiune va apărea în *Conexiunile serverului*.
- Clic pe *Connect*. Va apărea o listă a straturilor disponibile:

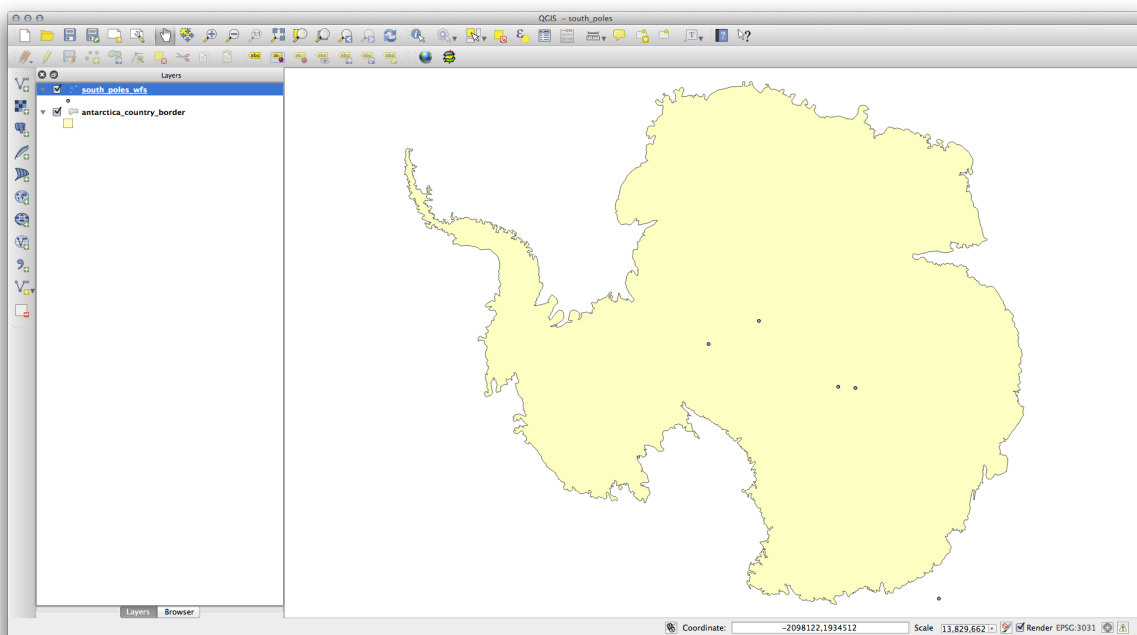


- Găsiți stratul *south\_poles\_wfs*.
- Faceți clic pe strat pentru a-l selecta.



- 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 vei vedea atributele stratului.

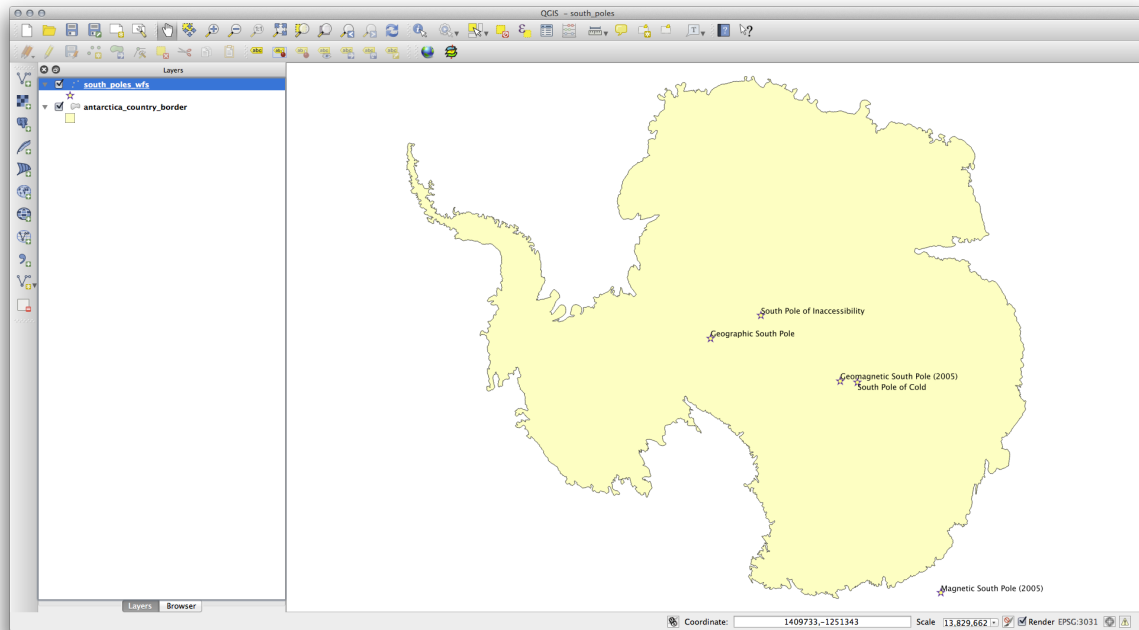
- Deschideți tabelul de atribute al *south\_poles\_wfs*. Ar trebui să vedeți asta:

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:



- Adăugai 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

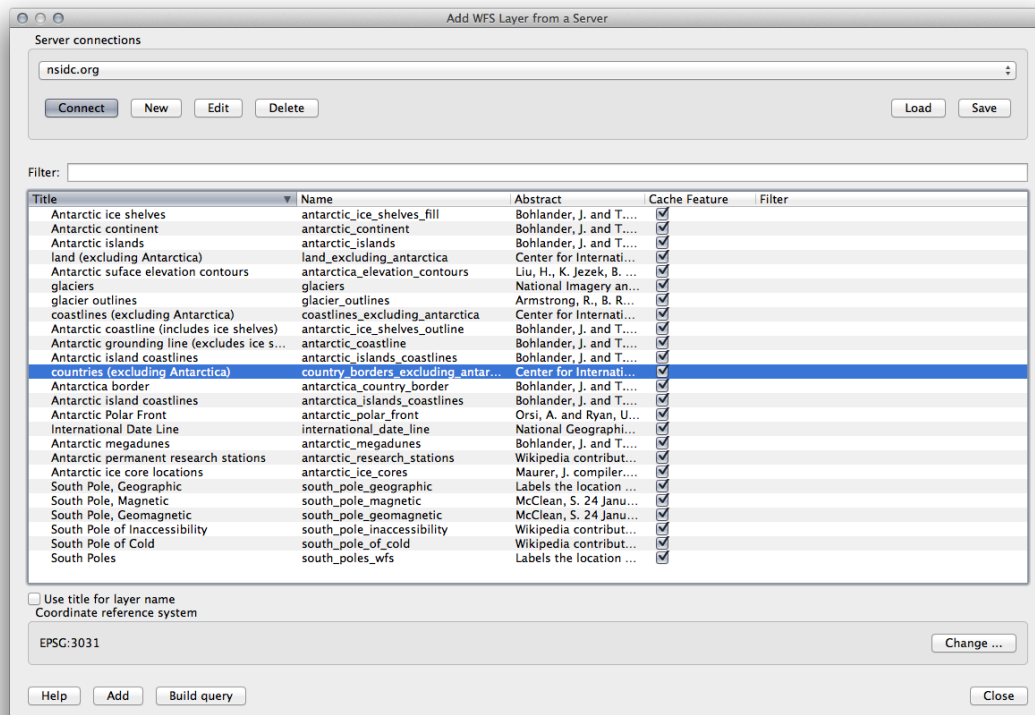
Deși este posibil să interogați un strat WFS după încărcare, este de regulă mai eficient să îl interogați înainte de a-l încărca. În felul acesta cereți doar entitățile pe care le doriți, ceea ce înseamnă că utilizați o bandă mai mică.

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* (îl poate și față de *antarctica\_country\_border* layer) care a fost deja încărcat.

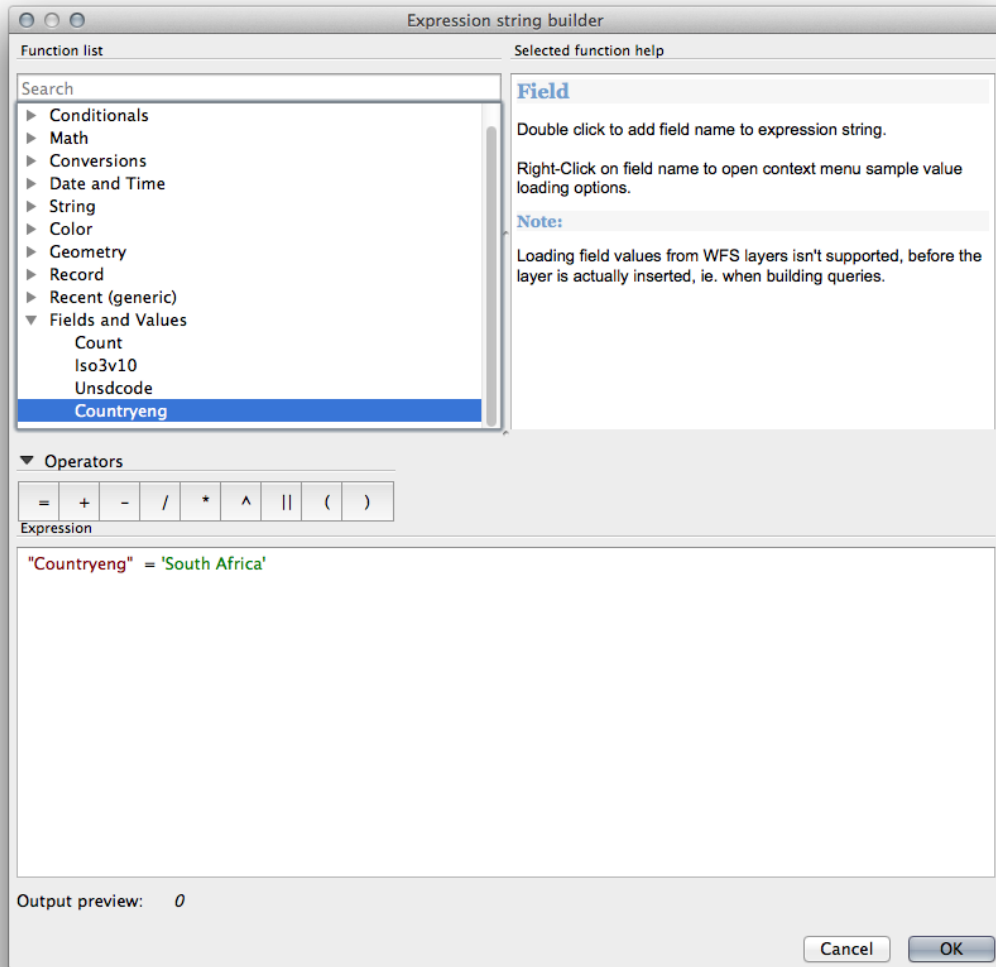
Există două metode. Puteți încărca tot stratul *countries ...*, după care să construiți o interogare ca în mod normal după ce acesta s-a încărcat. Dar, transmițând datele pentru toate ărilor lumii și utilizând pe urmă doar datele pentru Africa de Sud pare a fi o irosire a lăimii de bandă. În funcție 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.

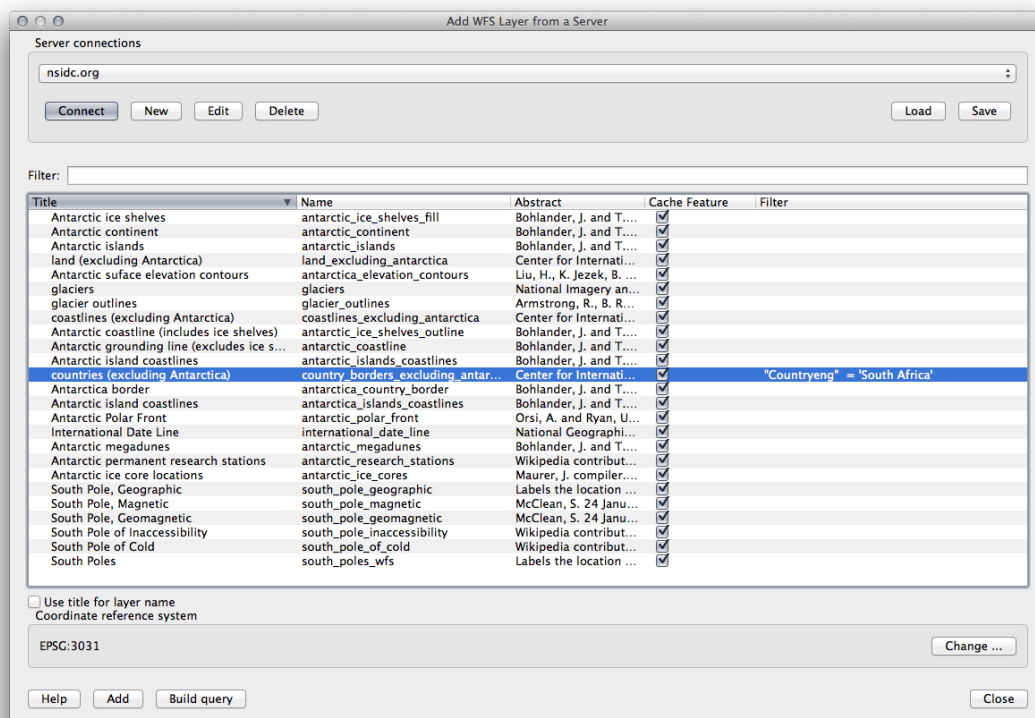
- În dialogul *Add WFS Layer ...*, conectați-vă la serverul pe care l-am utilizat anterior și ar trebui să vedeți lista de straturi disponibile.
- Dai dublu-clic pe stratul *countries ...* în câmpul *Filter*, sau dai clic pe *Build query*:



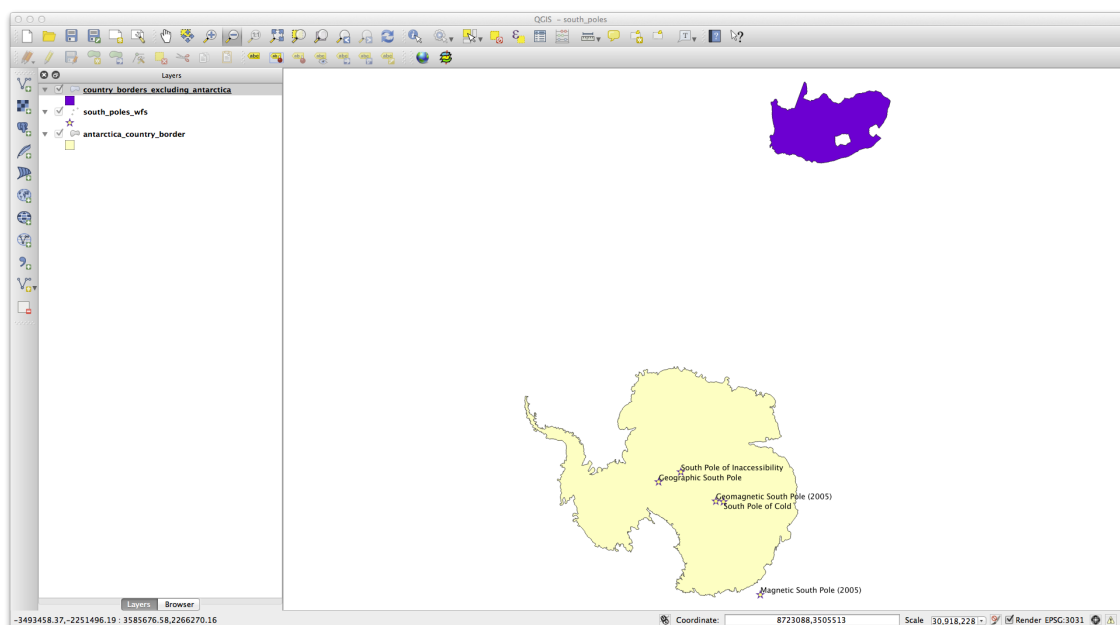
- În dialogul care apare, construieți interogarea "Countryeng" = 'South Africa':



- Acesta va apărea ca valoare *Filter*:



- Dai clic pe *Add* cu stratul *countries* selectat ca mai sus. Din acest strat se vor încărca numai ările având valoarea *South Africa* pentru *Countryeng*:



Dacă ai încercat ambele metode, vei observa că această variantă este mult mai rapidă decât încărcarea tuturor ărilor înainte filtrării!

### Note cu privire la disponibilitatea WFS

Este o raritate să găsi 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 comparaie cu un WMS, care trimite doar imagini.

Cel mai comun tip de WFS pe care îl vei întâlni va fi deci probabil într-o reea 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 avei nevoie de acces direct la atributele și geometriile acestora. Cu toate acestea, înând 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 folosești un WFS în loc de un WMS.

### 11.2.4 What's Next?

În continuare, vom vedea cum se utilizează QGIS ca o 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.

### 12.1 Lesson: Instalarea GRASS

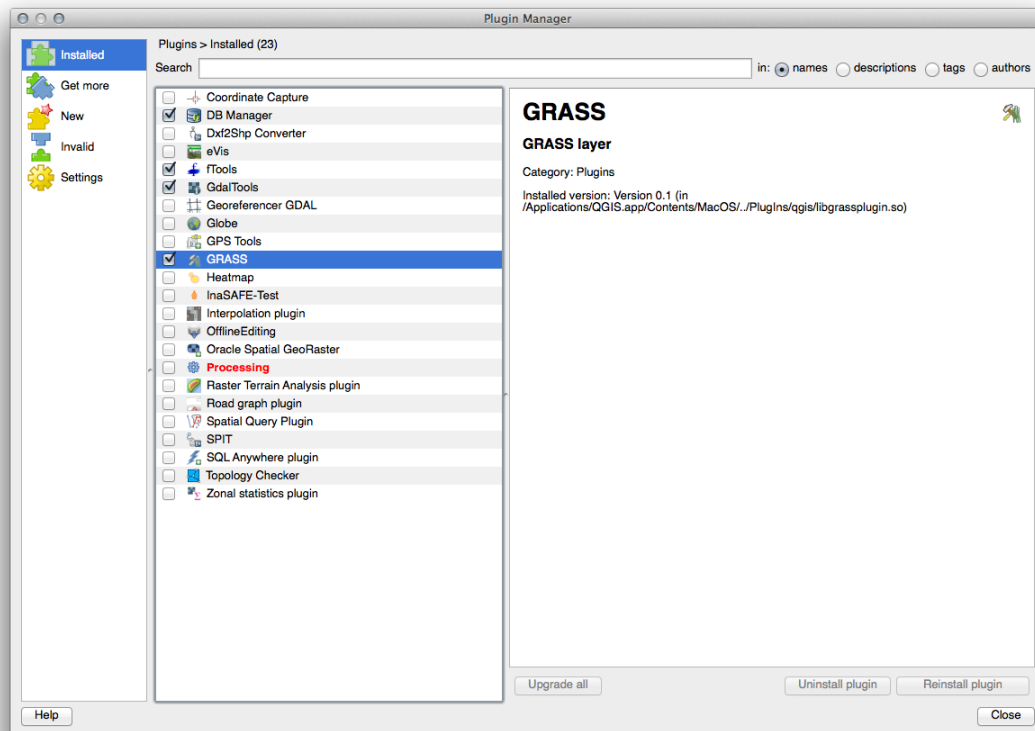
Utilizarea GRASS în QGIS cere o abordare ușor diferită a interfeței. Să ne amintim că nu lucrăm direct în QGIS, ci în GRASS *prin* QGIS.

**Scopul acestei lecții:** Pentru a începe un proiect GRASS în QGIS.

#### 12.1.1 Follow Along: Începerea unui Nou Proiect GRASS

Pentru a lansa GRASS din interiorul QGIS, trebuie să-l activați, la fel ca pe oricare alt plugin. În primul rând, deschideți un nou proiect QGIS.

- În *Managerul de plugin-uri*, activați *GRASS* din listă:



Va apărea bara de instrumente GRASS:



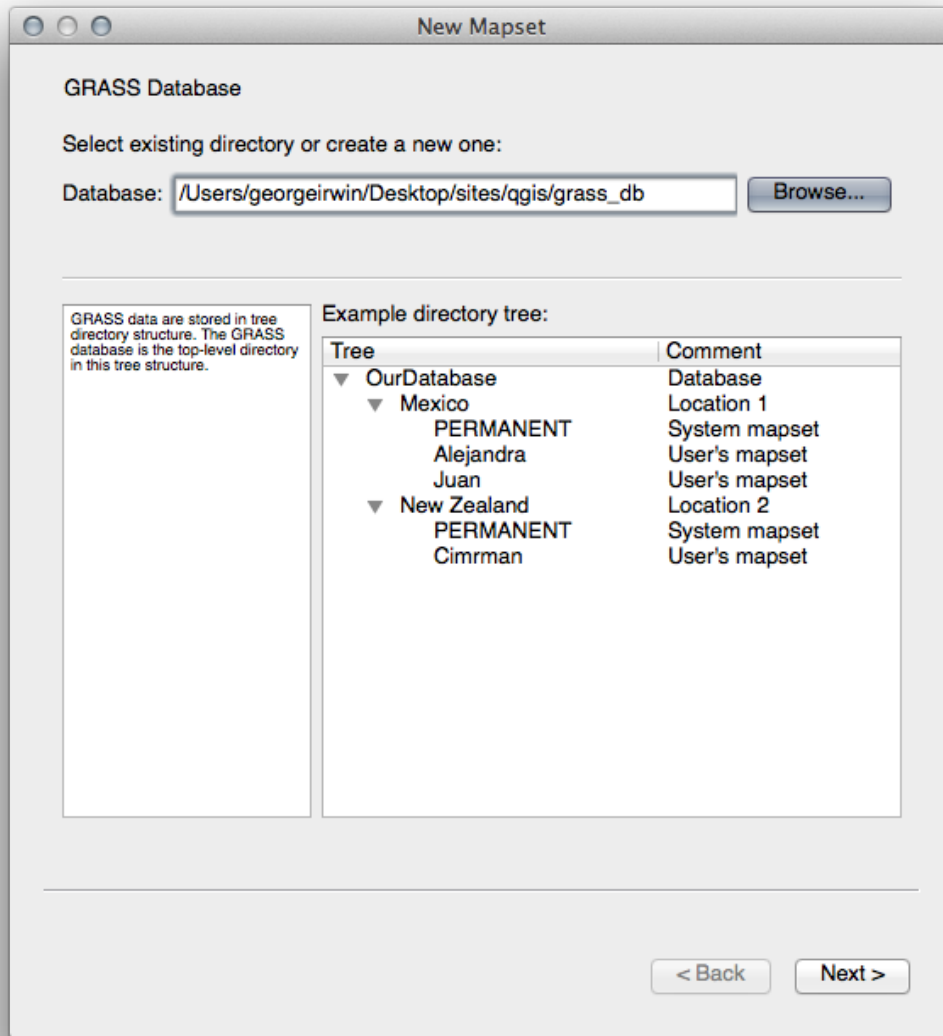
Înainte de a putea utiliza GRASS, va trebui să creezi un *mapset*. GRASS funcionează întotdeauna pe o bază de date, ceea ce înseamnă că va trebui să importai toate datele pe care dorești să le utilizezi într-o bază de date GRASS.

- Clic pe butonul *New mapset*:



Vei vedea un dialog care explică structura unui set de hări GRASS.

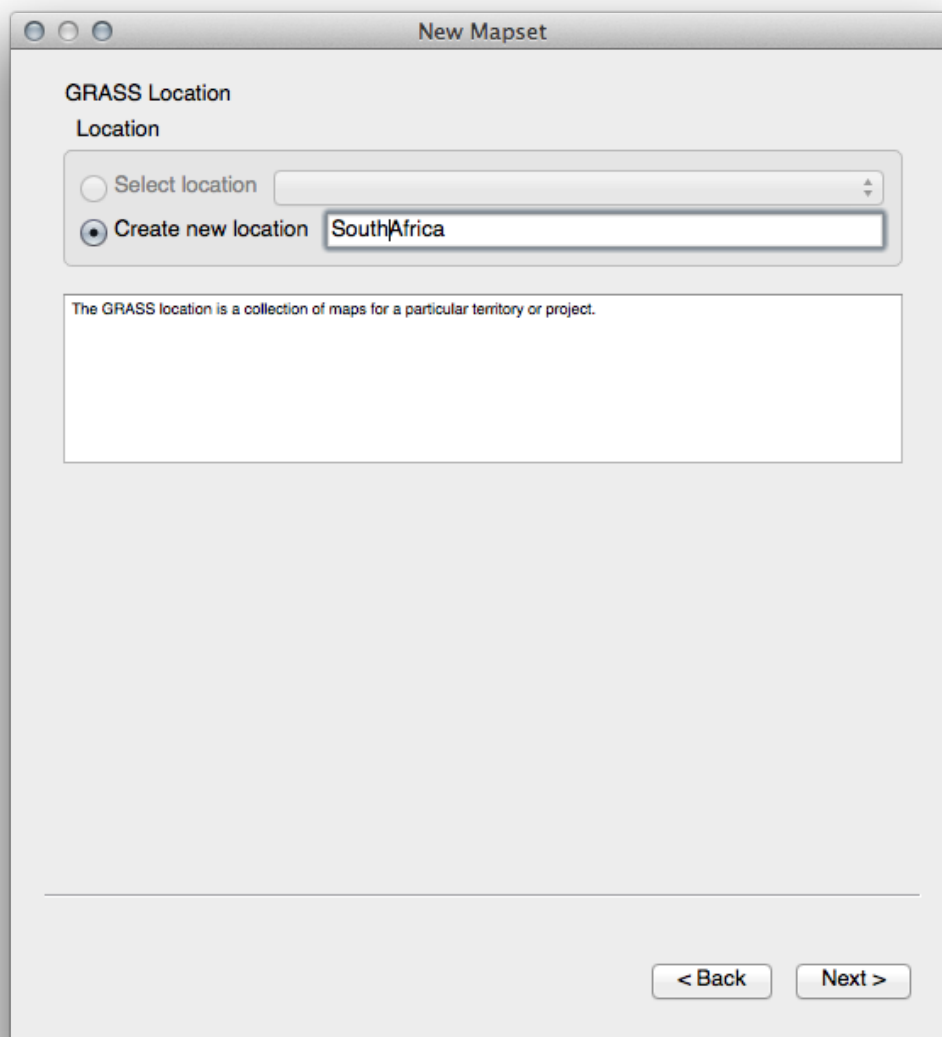
- Creezi un nou director denumit `grass_db`, în `exercise_data`.
- Setai-l ca director care va fi utilizat de către GRASS pentru instalarea bazei de date:



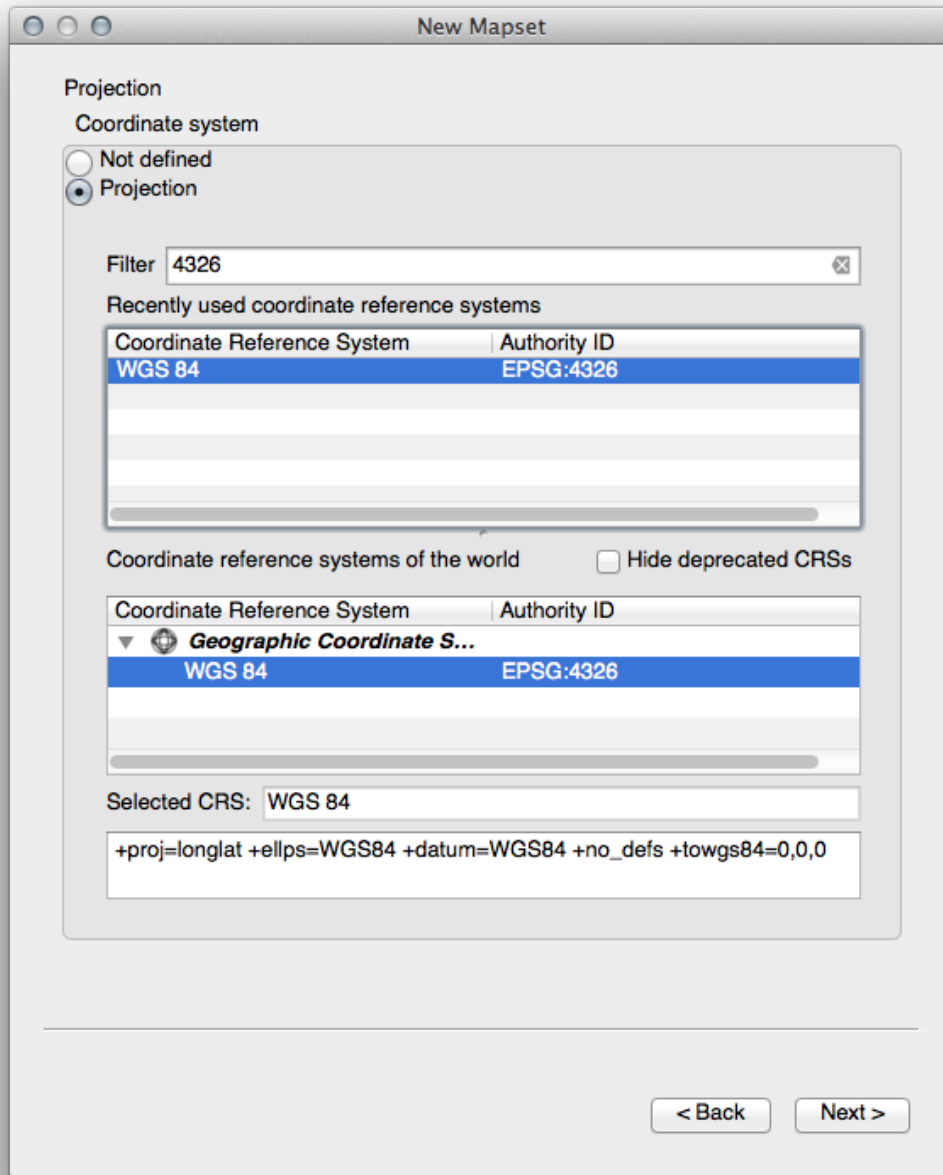
- Clic pe *Next*.

GRASS trebuie să creeze o “locaie”, care descrie extinderea maximă a zonei geografice în care lucrai.

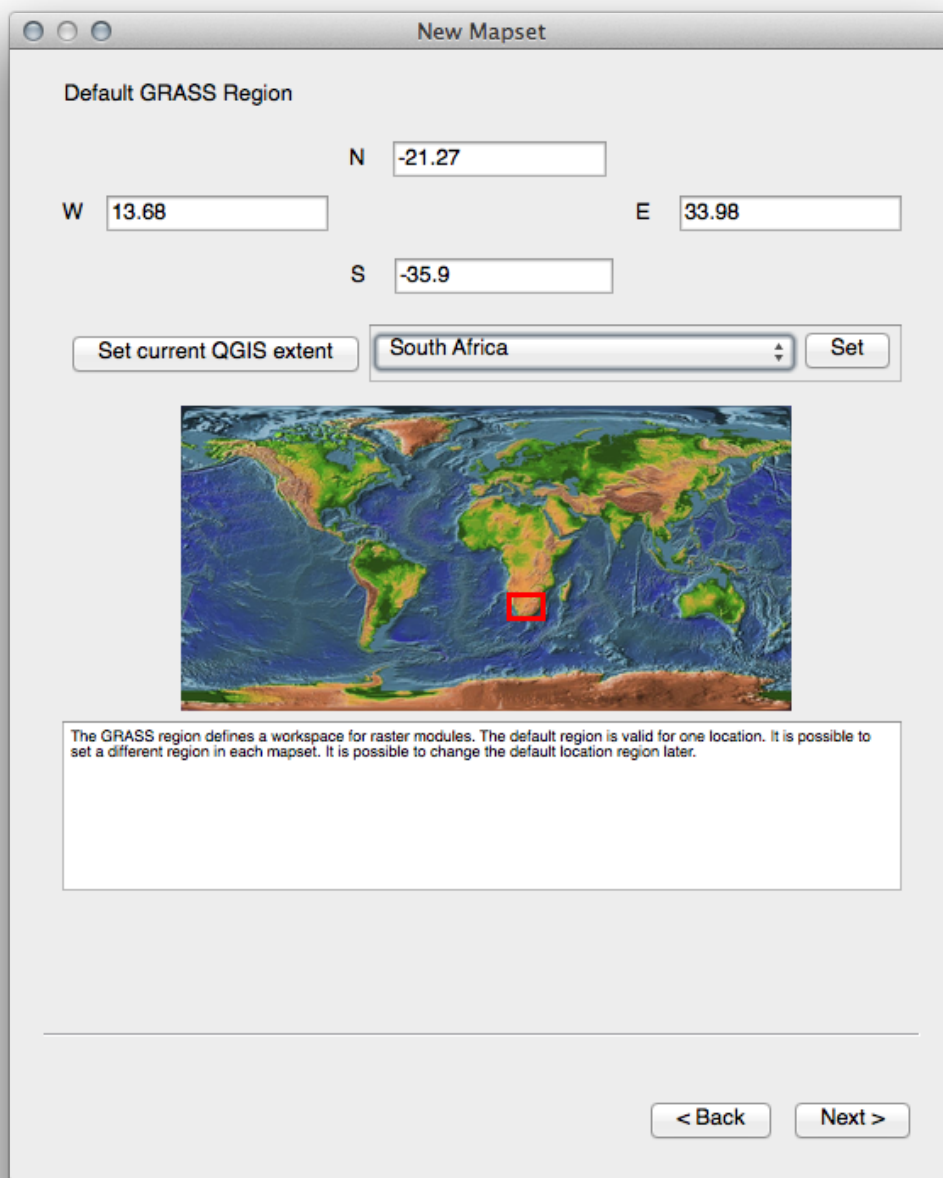
- Denumii noua locaie South\_Africa:



- Clic pe *Next*.
- Vom lucra cu WGS 84, deci căutai i selectai acest CRS:

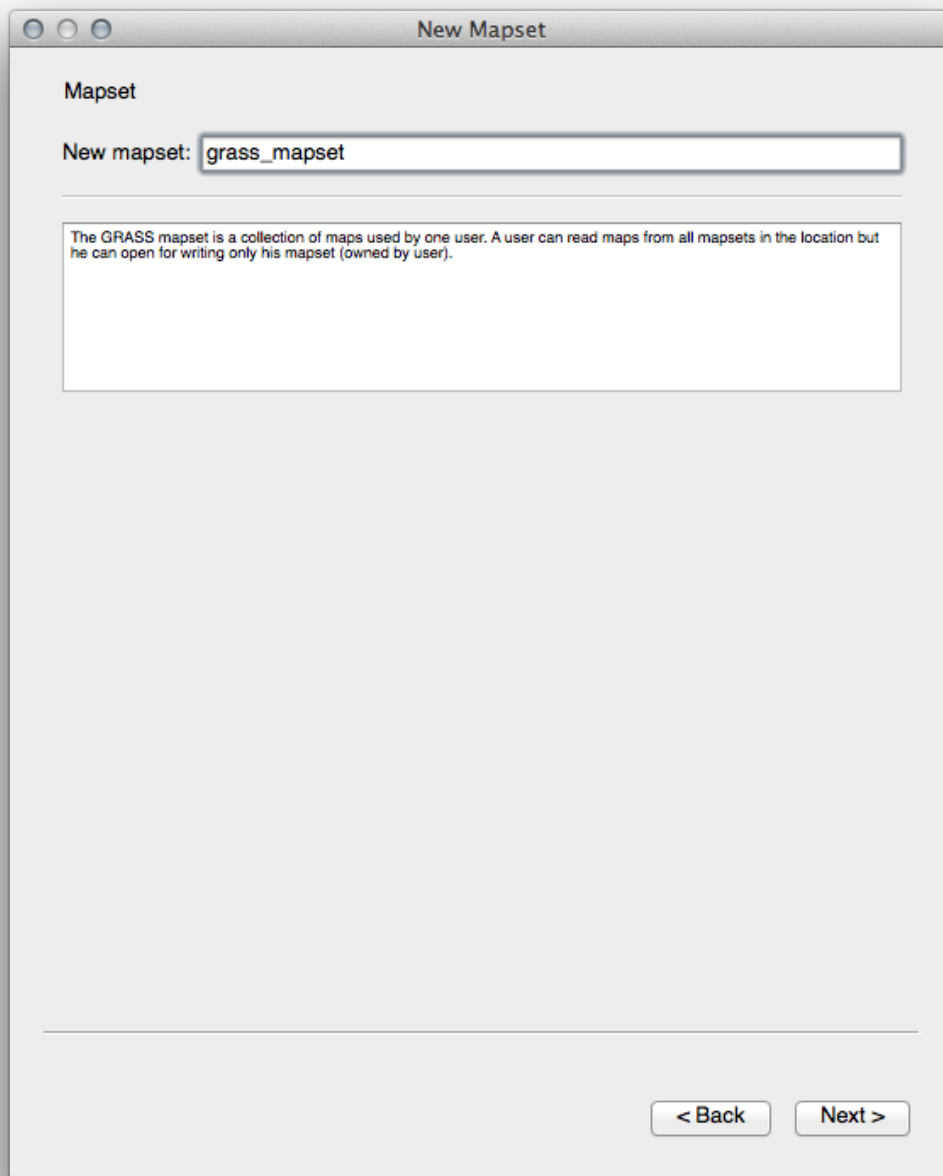


- Clic pe *Next*.
- Acum selectai regiunea *Africii de Sud* din caseta cu derulare verticală i facei clic pe *Set*:



- Clic pe *Next*.
- Creai un set de hări, care este fierul hării cu care vei lucra.





O dată ce ai terminat, vei vedea o casetă de dialog care vă cere să confirmai că setările pe care le afiează sunt corecte.

- Clic *Finish*.
- Clic pe *OK*, în dialogul de încheiere cu succes.

### 12.1.2 Follow Along: Încărcarea Datelor Vectoriale în GRASS

Vei avea acum o hartă goală. Pentru a încărca date în GRASS, trebuie să urmai un proces în doi pai.

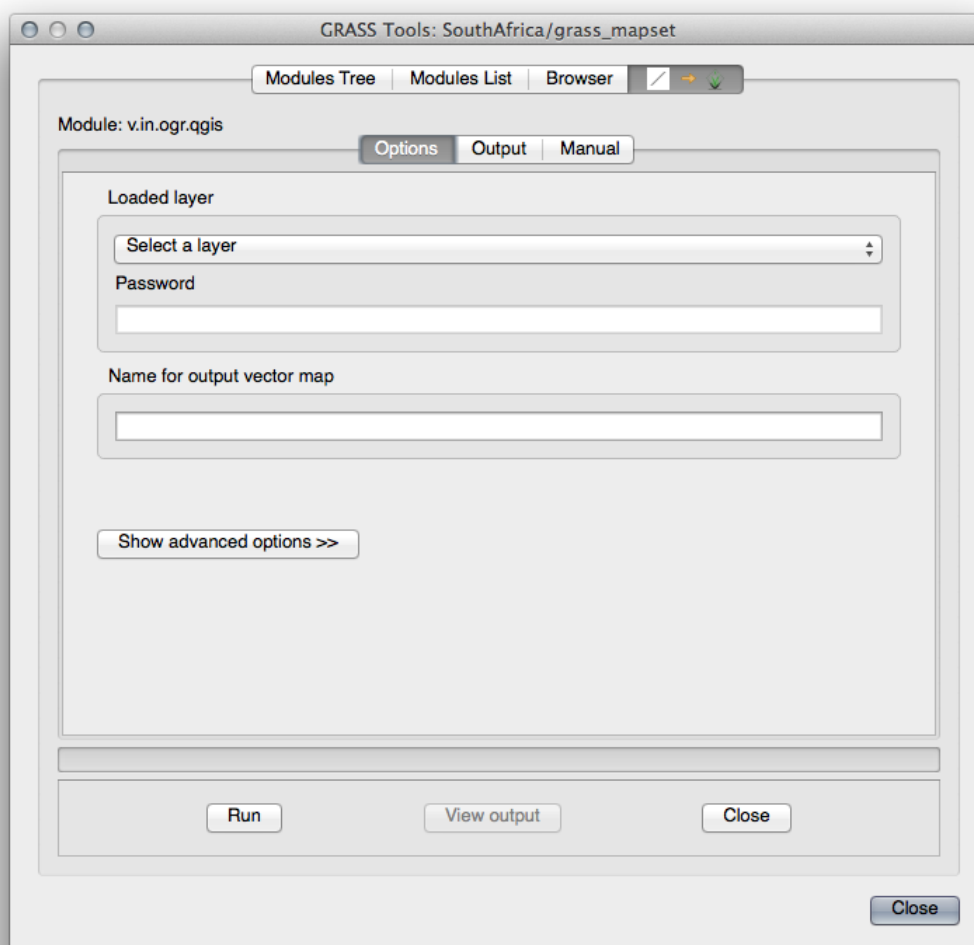
- Încărcai datele în QGIS ca de obicei. Folosii acum setul de date `roads.shp` (care se găsete în `exercise_data/epsg4326/`).
- De îndată ce este încărcat, facei clic pe butonul *Instrumentelor GRASS*:



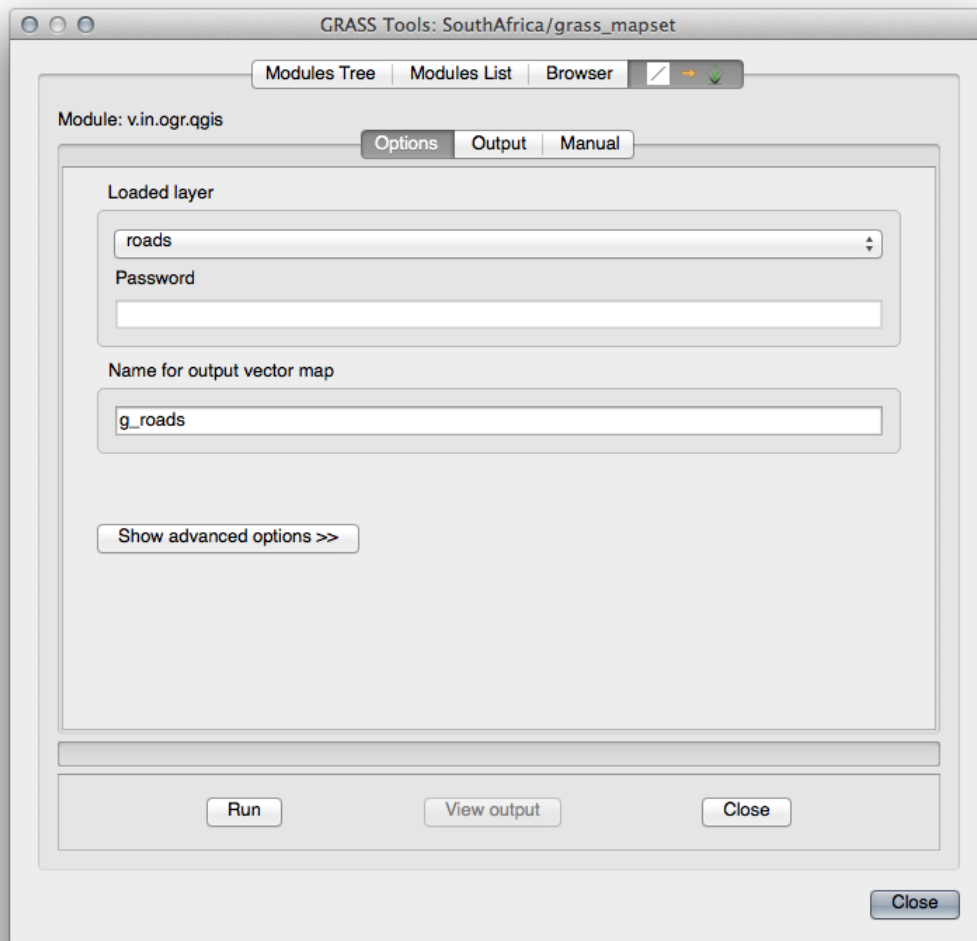
- În noul dialog, selectai *Lista modulelor*.
- Găsiți instrumentul de importare a vectorului, prin introducerea termenului `v.in.ogr.qgis` în câmpul *Filter*.


`v` înseamnă “vector”, `in` semnifică faptul că este o funcție de import a datelor într-o bază de date, `ogr` este librăria utilizată pentru a citi datele vectoriale, iar `qgis` semnifică faptul că va căuta vectori printre vectorii deja încărcati în QGIS.

- O dată ce ai găsit acest instrument, faceți clic pe el pentru a-l lansa în execuție:



- Alegeți *roads* pentru stratul încărcat, împreună cu numele `g_roads` pentru versiunea de GRASS, pentru a evita confuziile.



**Note:**  Remarcai 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, dai clic pe butonul *View output* pentru a vedea noul strat GRASS importat în hartă.
- Închideți primul instrument de import (dai clic pe butonul *Close* imediat în dreapta de *View output*), după care închideți fereastra *GRASS Tools*.
- Eliminați stratul original *roads*.

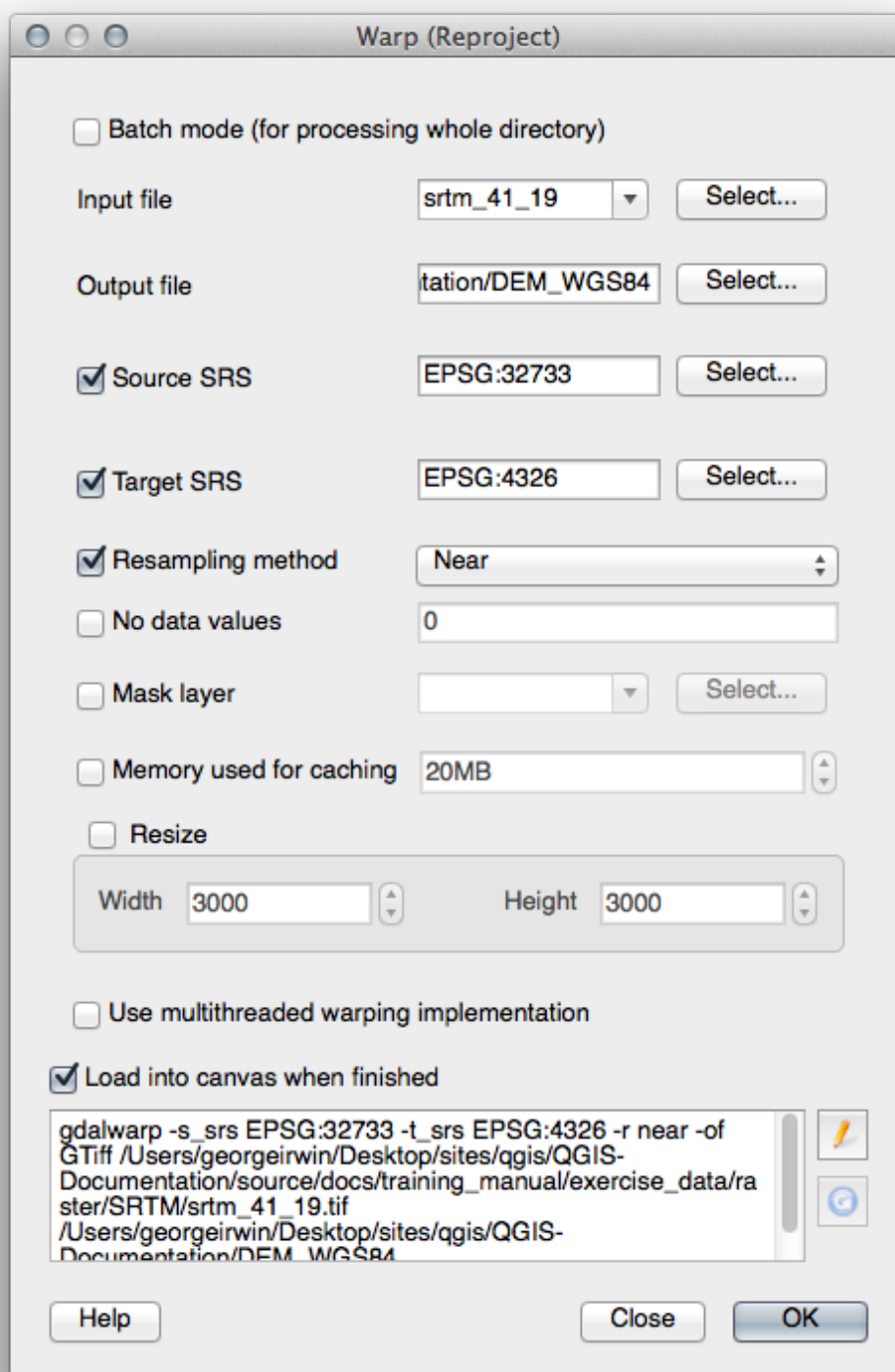
Acum ai rămas doar cu stratul GRASS importat, aa cum este afiat în harta dvs. din QGIS.

### 12.1.3 Follow Along: Încărcarea Datelor Raster în GRASS

Amintii-vă că DEM-ul nostru se află în CRS-ul proiectat UTM 33S / WGS 84, însă proiectul nostru GRASS este în CRS-ul Geografic WGS 84. Haideți, mai întâi, să re-proiectăm DEM-ul.

- Încărcați în hartă, ca de obicei, setul de date *srtm\_41\_19.tif* (care se găsește în *exercise\_data/raster/SRTM/*), folosind instrumentul QGIS *Add Raster Layer*.

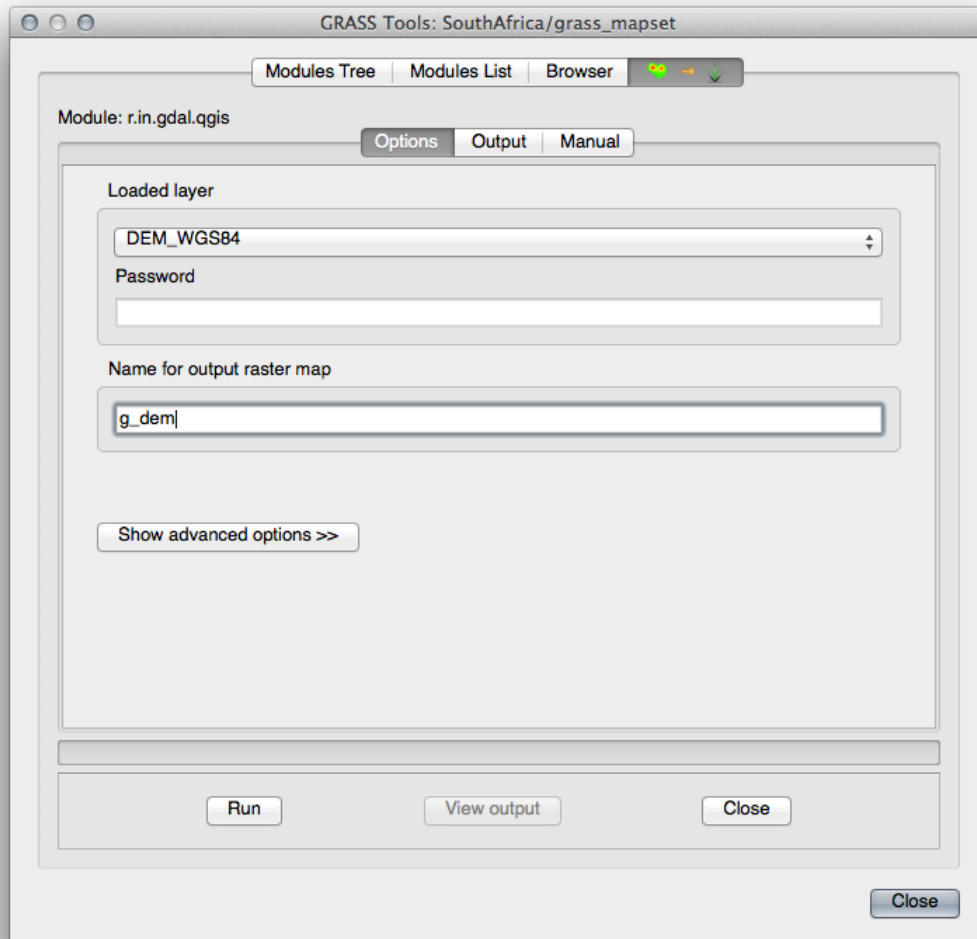
- Re-proiectai-l, folosind instrumentul GDAL Warp (*Raster* → *Projections* → *Warp (Reproject)*), i efectuând setările aa cum se arată:



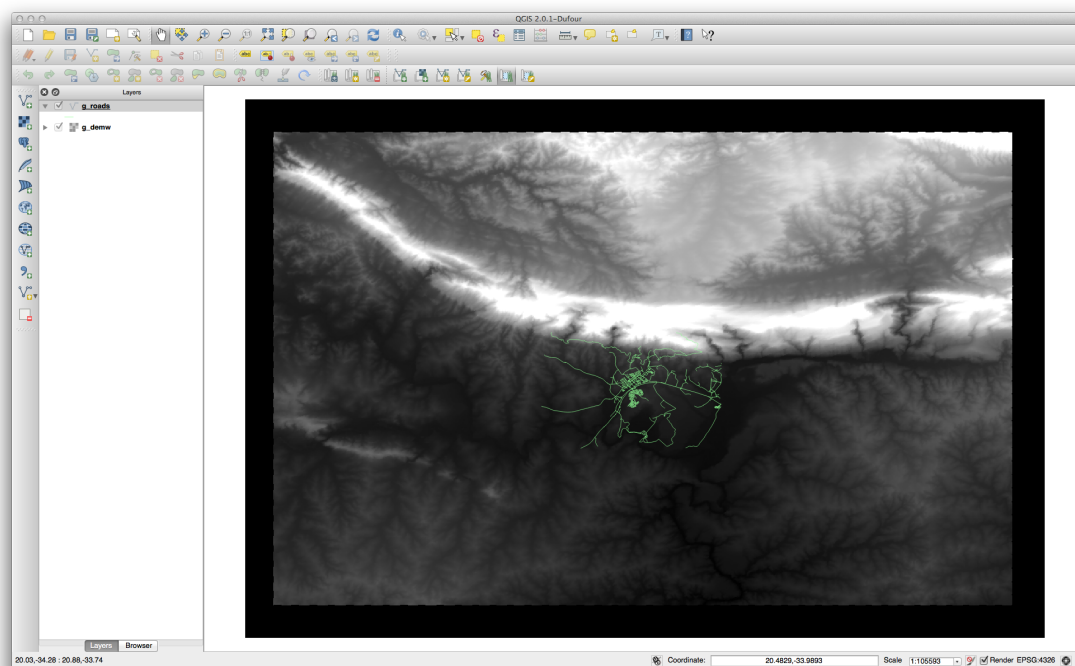
- Salvai rasterul sub același folder ca i originalul, dar cu numele de fiier DEM\_WGS84.tif. O dată ce apare în harta dvs., eliminiți setul de date srtm\_41\_19.tif din *Lista straturilor* dvs.

Acum, că este re-proiectat, îl puteți încărca în baza de date GRASS.

- Deschidei iarăi dialogul *Instrumentelor GRASS*.
- Clic pe fila *Modules List*.
- Căutai `r.in.gdal.qgis`, apoi facei dublu clic pe instrument, pentru a deschide dialogul instrumentului.
- Setai-l astfel, încât stratul de intrare să fie `DEM_WGS84` iar ieirea `g_dem`.



- Clic pe *Run*
- Când procesul s-a încheiat, facei clic pe *Vizualizare rezultat*.
- Închidei fila curentă, apoi Închidei întregul dialog.



- Acum puteți elimina stratul original *DEM\_WGS84*.

### 12.1.4 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 uura setarea unui mapset GRASS prin utilizarea straturilor existente QGIS ca surse de date pentru GRASS.

### 12.1.5 What's Next?

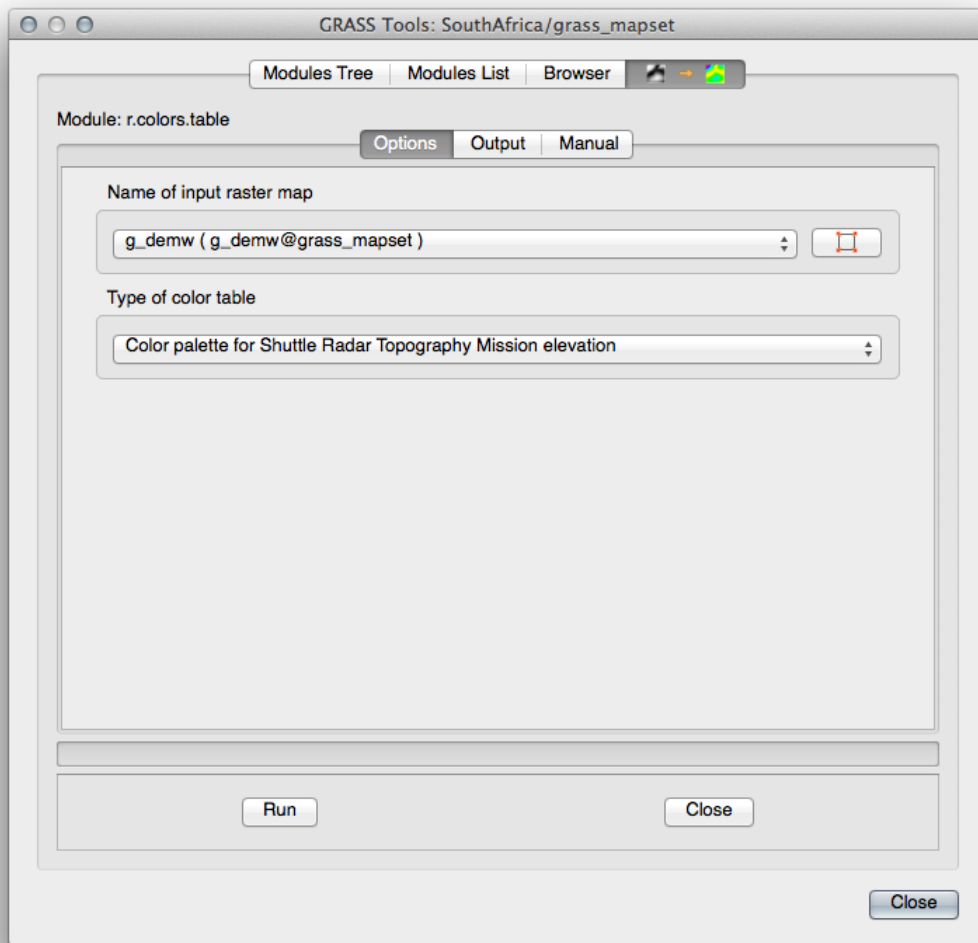
Acum, o dată ce datele sunt importate în GRASS, ne putem uita la operațiunile avansate de analiză pe care le oferă GRASS.

## 12.2 Lesson: Instrumentele GRASS

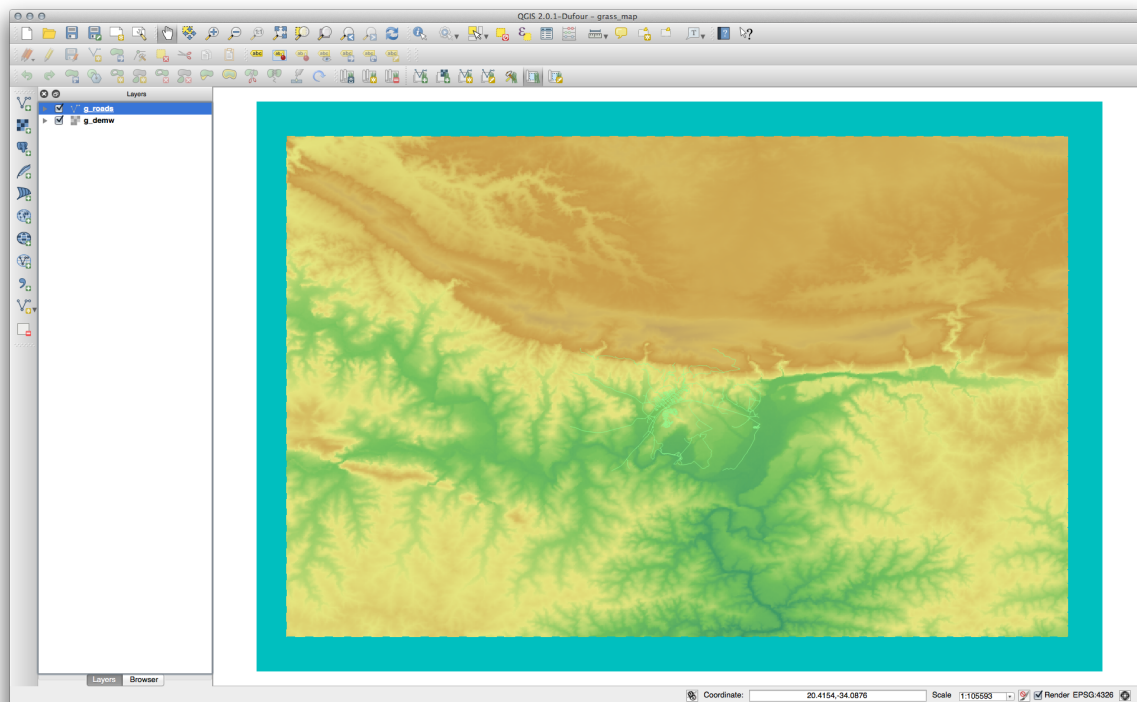
În această lecție vom prezenta o selecție de instrumente pentru a vă oferi o idee despre capabilitățile GRASS.

### 12.2.1 Follow Along: Setarea Culorilor Raster

- Deschideți dialogul *Instrumentelor GRASS*.
- Căutați modulul *r.colors.table* în câmpul *Filter* din fila *Modules List*.
- Deschideți instrumentul, apoi setați-l astfel:



Când rulai instrumentul, acesta va recolora rasterul:



## 12.2.2 Follow Along: Vizualizarea Datelor în 3D

GRASS vă permite să utilizați un DEM, pentru a vizualiza datele în trei dimensiuni. Instrumentul pe care îl veți utiliza pentru aceasta funcționează în regiunea GRASS, care la moment este setată la întreaga extindere a Africii de Sud, aa cum l-ați configurat anterior.

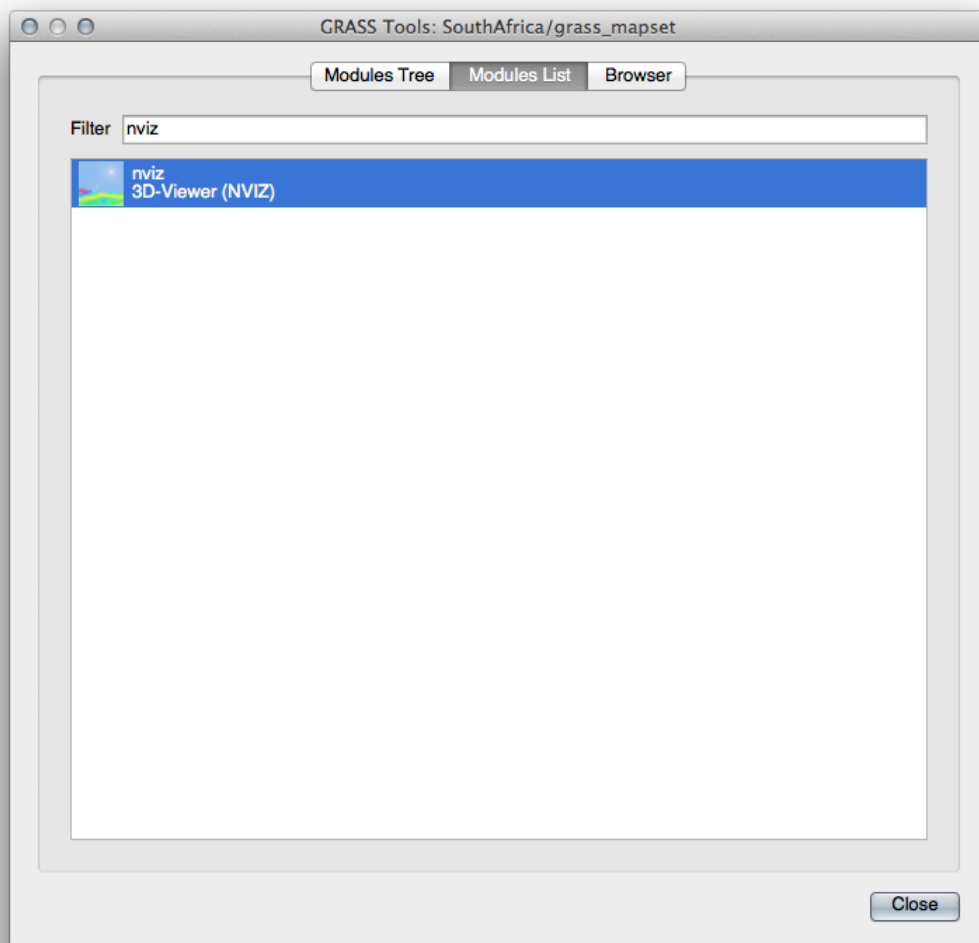
- Pentru a redefini extinderea, în scopul acoperirii doar a setului nostru de date raster, faceți clic pe acest buton:



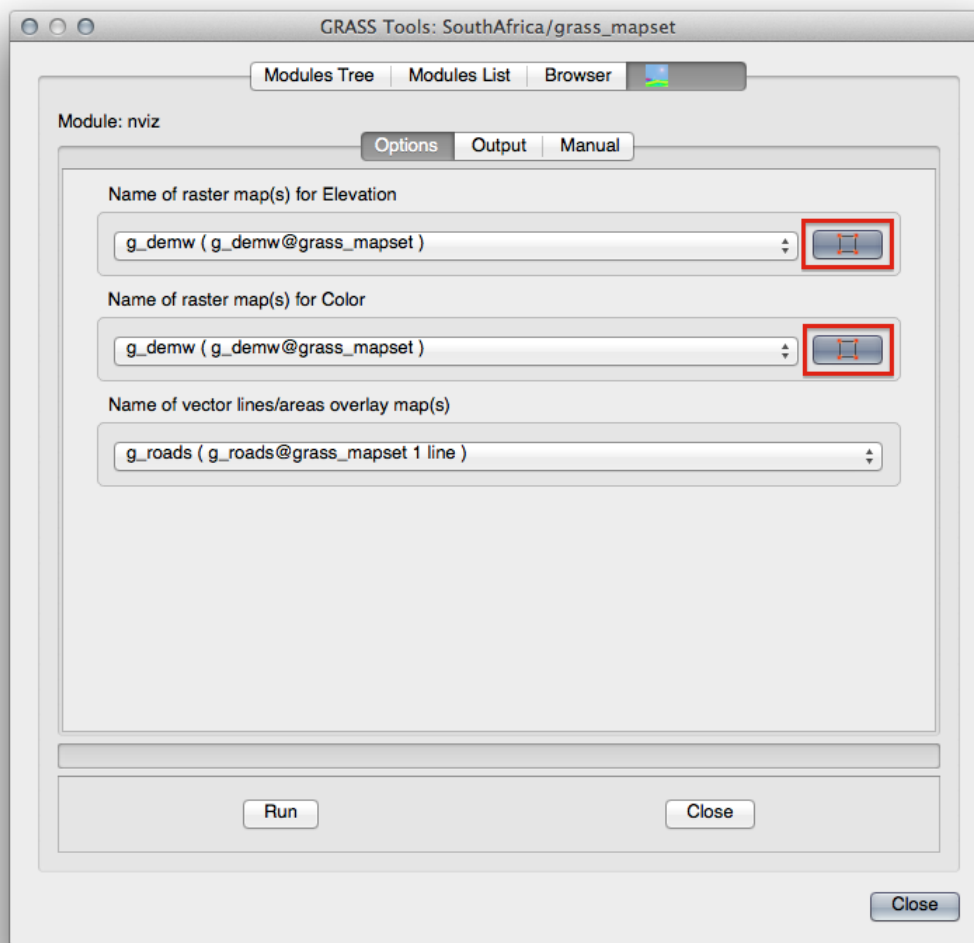
Când este activat acest instrument, cursorul se va transforma într-o cruce, la deplasarea pe canevassul hărții QGIS.

- Folosind acest instrument, faceți clic și trasați un dreptunghi în jurul rasterului GRASS.
- Clic pe *OK* în dialogul *Setărilor Regiunii GRASS*, la final.
- Căutați instrumentul `nviz`:



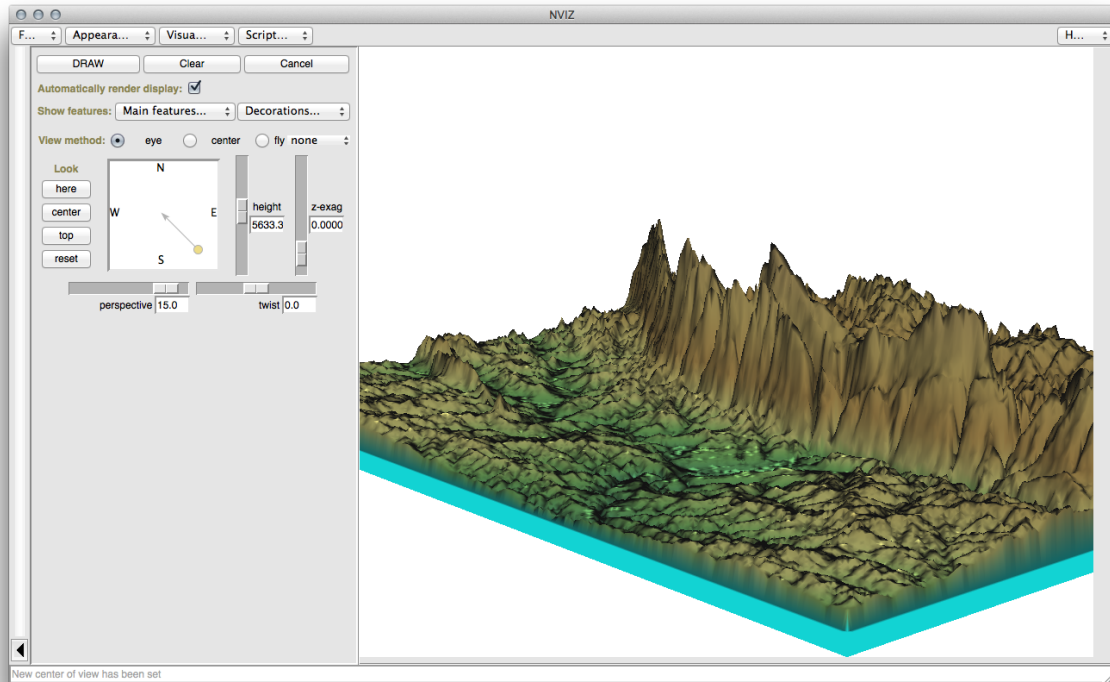


- Setai-l după cum urmează:



- Amintii-vă să activați ambele butoane *Use region of this map* din dreapta meniurilor cu derulare verticală, pentru selecția celor două rastere. Asta va permite corecția rezoluției rasterelor de către NVIZ.
- Clic pe butonul *Run*.

NVIZ va înființa un mediu 3D, folosind rasterul și vectorul selectat. Acest lucru poate dura ceva timp, în funcție de hardware-ul dvs. La final, veți vedea harta randată în 3D, într-o fereastră nouă:



Experimentai cu setările *înălțime*, *z-exag*, i *Vizualizare metodă*, pentru a schimba vizualizarea datelor. Poate dura ceva timp până vă acomodați cu metodele de navigare.

După experimentare, închideți fereastra NVIZ.

### 12.2.3 Follow Along: Instrumentul Mapcalc

- Deschideți fila cu *Lista Modulelor* din dialogul *Instrumentelor GRASS*, apoi căutați *calc*.
- Din lista modulelor, selectați *r.mapcalc* (nu *r.mapcalculator*, care este mai simplu).
- Startați instrumentul.

Dialogul Mapcalc vă permite să construiți o secvență de analize care trebuie efectuate pe un raster, sau pe o colecție de rastere. Vei folosi mai multe instrumente.



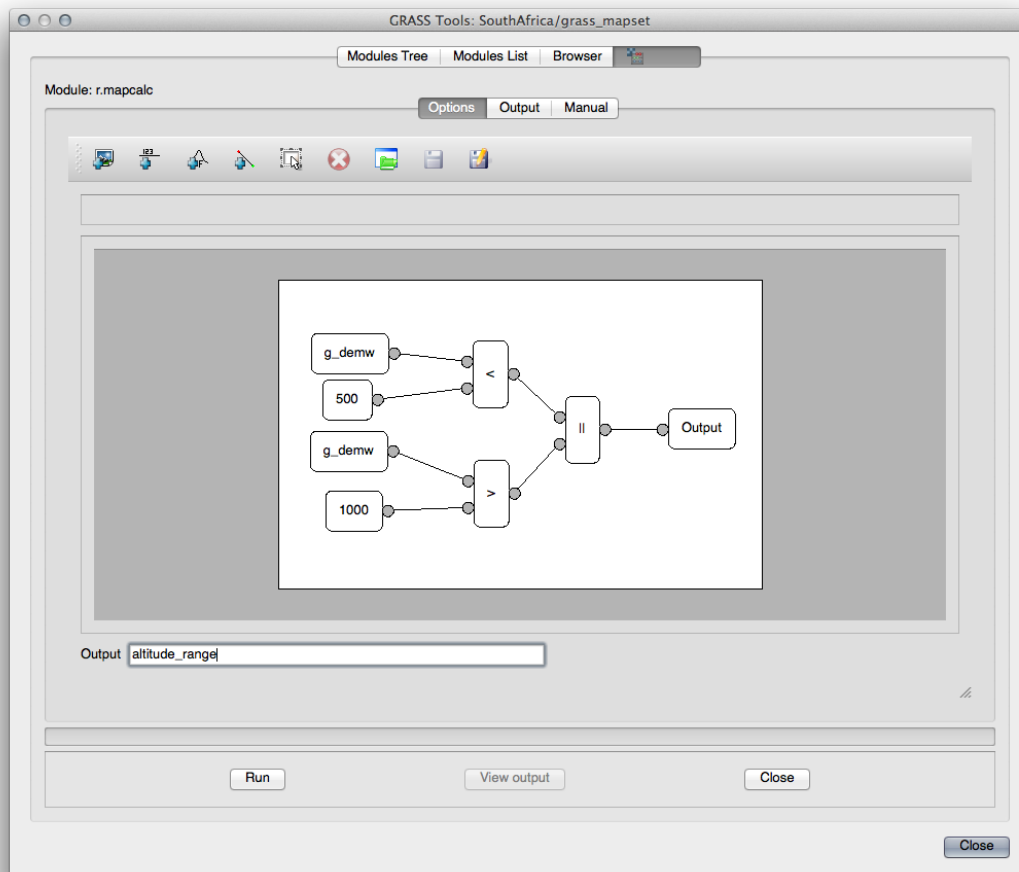
În ordine, acestea sunt:

- *Add map*: Adaugă un fișier raster din setul curent de hărți GRASS.
- *Add constant value*: Adaugă o valoare constantă care va fi utilizată în funcții.
- *Add operator or function*: Adaugă un operator sau o funcție care va fi conectată la intrări și ieșiri.
- *Add connection*: conectează elementele. Folosind acest instrument, faceți clic și trageți punctul roșu al unui element peste punctul roșu al unui alt element. Punctele care sunt conectate corect la un conector de tip linie se vor colora în gri. În cazul în care linia sau punctul este de culoare roșie, aceasta nu este conectată corect!
- *Select item*: Selectează un element și mută elementele selectate.

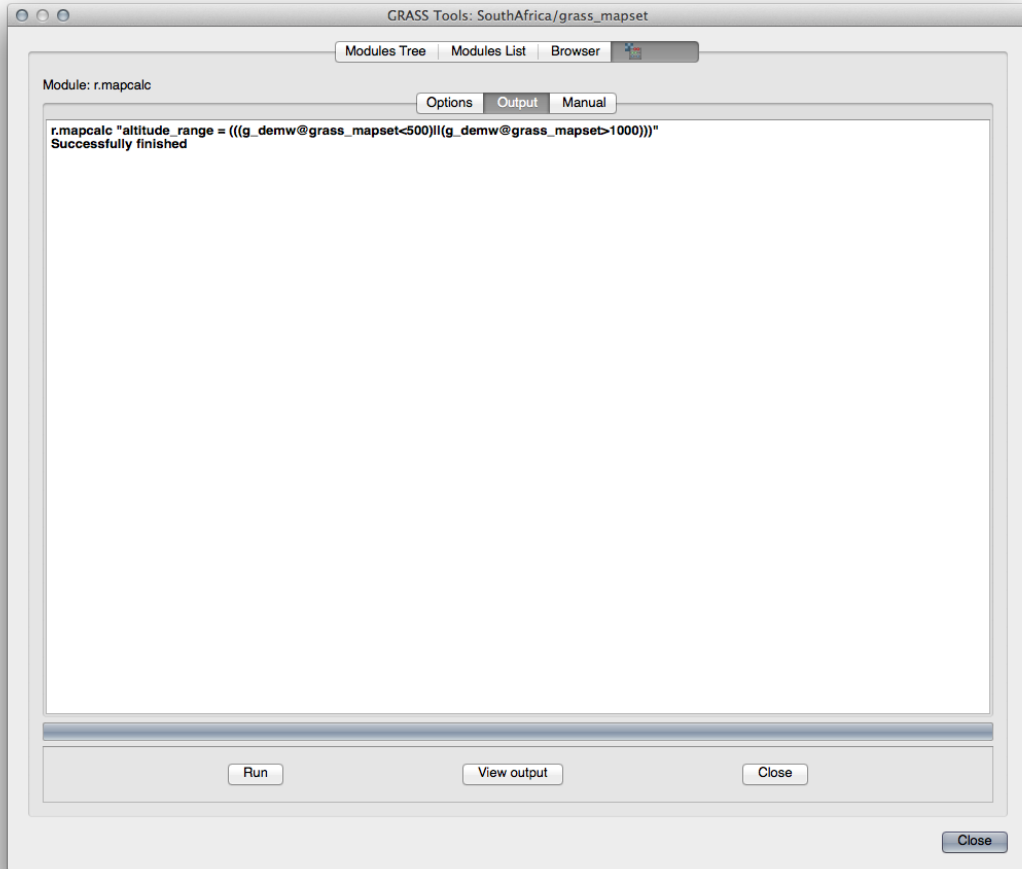
- tergei elementul selectat: Elimină elementul selectat din foaia mapcalc curentă, dar nu din setul de hări (în cazul unui raster existent).

Folosind aceste instrumente:

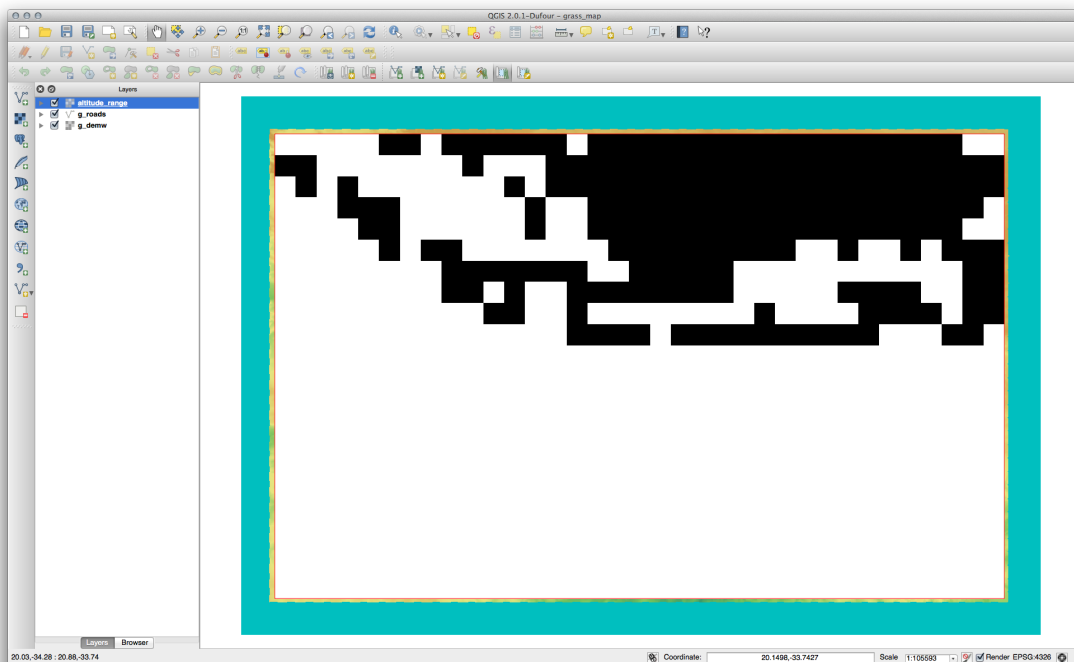
- Construii următorul algoritm:



- Când facei clic pe *Run*, rezultatul dvs. va arăta astfel:



- Clic pe *Vizualizare rezultat* pentru a vedea ieirea afiată în harta dvs:



Acest lucru arată toate zonele în care terenul este mai mic de 500 de metri sau mai mare de 1000 de metri.

### 12.2.4 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 Modulilor*. Sau, pentru o abordare mai structurată, căutați în fila *Modules Tree*, care prezintă instrumentele organizate după tip.

---

## Module: Evaluare

---

Folosii datele dvs pentru această secțiune. Vei 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)
- un DEM (accesibil la [acest URL](#) dacă nu avei unul propriu)

### 13.1 Crearea unei hări de bază

Înainte de a orice, avei nevoie de o hartă de bază, care va asigura un context pentru rezultatele analizei dvs.


#### 13.1.1 Adăugarea unui strat de tip punct

- Adăugai 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 oraului”.



- 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 ora, la o scară mai mare), nu le atribuiți nici un punct.



- Nu folosii deloc simboluri punctiforme pentru a simboliza stratul. În schimb, folosii etichetele centrate pe puncte; simbolurile punctiforme nu ar trebui să aibă o dimensiune.
- Folosii *Setări definite cu ajutorul datelor* pentru a stiliza etichetele în categorii semnificative.
- Adăugai coloanele corespunzătoare pentru datele atributelor, dacă este necesar. Când faci acest lucru, nu creai date fictive - mai degrabă, utilizezi *Calculatorul de Câmpuri* pentru a popula noile coloane, pe baza valorilor existente în setul de date.

### 13.1.2 Adăugarea stratului de tip linie

- Adăugai stratul rutier i apoi schimbai-i simbolistica. Nu etichetai drumurile.



- Alegei pentru simbolistica drumului o linie lată, de culoare deschisă. De asemenea, adăugai-i o oarecare transparență.



- Creai un simbol cu straturi multiple pentru simboluri. Simbolul rezultat ar trebui să arate ca un drum adevărat. Avei posibilitatea să utilizezi un simbol simplu pentru aceasta; de exemplu, o linie neagră, cu o linie solidă, albă i subire în centru. Simbolul ar putea arăta chiar i mai elaborat, totui, harta rezultată nu ar trebui să arate prea încărcată.
- Dacă setul dvs. de date are o densitate mare de drumuri la scara la care dorii să prezentați harta, atunci, ar trebui să avei două straturi rutiere: unul cu un simbol mai complex, i altul cu un simbol mai simplu, pentru scări mai mici. (Utilizezi vizibilitatea în funcție de scară, pentru a se face trecerea la scara adecvată.)
- Toate mqrcajele ar trebui să aibă straturi multiple cu simboluri. Utilizezi simbolurile pentru a le afia corect.



- Procedai 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.

### 13.1.3 Adăugarea stratului de tip poligon

- Adăugai stratul de folosină a terenurilor i schimbai-i simbolistica.



- Clasificai stratul conform utilizării terenului. Folosii culori solide.





- Clasificai stratul conform utilizării terenurilor. Dacă este cazul, includei straturi simbol, diferite tipuri de simboluri, etc. Avei grijă ca rezultatele să aibă intensitate redusă i să arate uniform, cu toate acestea. Inei minte că acesta va fi parte a unui fundal!



- Utilizai clasificarea bazata pe reguli pentru a clasifica utilizarea terenurilor în categorii generale, cum ar fi “urban”, “rural”, “rezervaie naturală”, etc.

### 13.1.4 Crearea fundalului raster

- Creai o reliefare din DEM, i utilizai-o ca o suprapunere pentru o versiune clasificată a DEM-ului în sine. Ai putea folosi, de asemenea, plugin-ul *Relief* (după cum se arată în lecia despre plugin-uri).

### 13.1.5 Finalizarea hării de bază

- Utilizând resursele de mai sus, creai 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, i să fie vizual unificată / “simplă”.

## 13.2 Analiza datelor

- Căutai o proprietate care îndeplinește anumite criterii.
- Putei decide cu privire la propriile criterii, pe care le trebuie să le documentai.
- Iată unele indicații pentru aceste criterii:
  - proprietatea întâ 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

### 13.2.1 /

- Includei analiza raster în rezultatele dvs. Luați în considerare cel puțin o proprietate derivată din raster, cum ar fi aspectul sau panta acestuia.

## 13.3 Harta Finală

- Folosii *Map Composer* pentru a crea o hartă finală, care include rezultatele analizei.
- Includei această hartă într-un document, împreună cu criteriile documentate. Dacă harta a devenit prea ocupată vizual, datorită strat(ului) adăugat, deselectai straturile care vă sunt cel mai puțin necesare.
- Harta dvs. trebuie să includă un titlu i o legendă.



---

## Module: O Aplicaie pentru Silvicultură

---

În modulele 1 până la 13, ai învățat deja destul de multe despre lucrul în QGIS. Dacă vă interesează să aflați despre unele utilizări forestiere ale GIS, urmând acest modul vei avea posibilitatea de a aplica ceea ce ai învățat, și, în plus, vi se vor prezenta câteva noi instrumente utile.



Dezvoltarea acestui modul a fost sponsorizată de Uniunea Europeană.

### 14.1 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.

#### 14.1.1 Datele Eantion pentru Silvicultură

---

**Note:** Datele eantion utilizate în acest modul fac parte din setul de date al manualului de instruire și pot fi [descărcate de aici](#). Descărcați fișierul zip și dezarhivați folderul `forestry\` în `exercise_data\`.

---

Datele respective (harta forestiere, datele despre păduri) sunt puse la dispoziție de [coala forestieră EVO-HAMK](#). Seturile de date au fost modificate pentru a se adapta la nevoile lecției.

Datele eantion generale (imagini aeriene, date LIDAR, hărți de bază) au fost obținute din serviciul de date deschise al National Land Survey din Finlanda, și adaptate în scopul exercițiilor. Fișierul de date al serviciului de descărcare poate fi accesat în limba engleză [aici](#).

**Warning:** În ceea ce privește restul manualului de instruire, acest modul include instrucțiuni privind adăugarea, tergerea 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!

## 14.2 Lesson: Georeferenierea unei Hări

A common forestry task would be the update of the information for a forestry area. It is possible that the previous information for that area dates several years back and was collected analogically (that is, in paper) or perhaps it was digitized but all you have left is the paper version of that inventory data.

Most likely you would like to use that information in your GIS to, for example, compare later with later inventories. This means that you will need to digitize the information at hand using your GIS software. But before you can start the digitizing, there is an important first step to be done, scanning and georeferencing your paper map.

**Scopul acestei lecții:** De a afla cum să utilizai instrumentul de Georefereniere din QGIS.

### 14.2.1 Scanarea hării

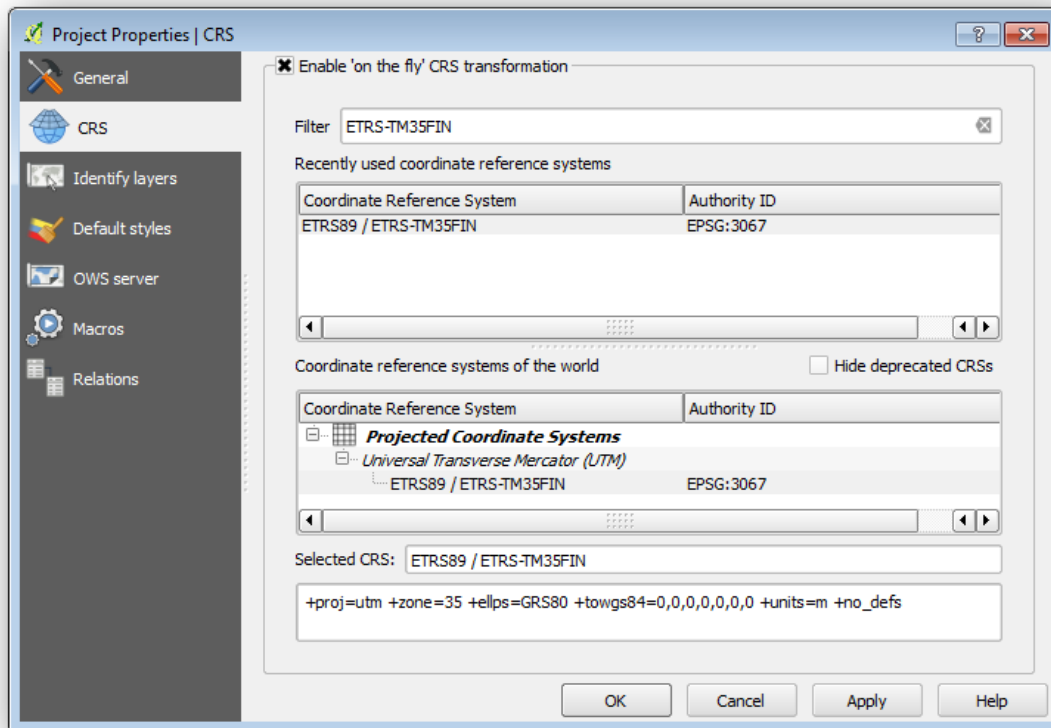
The first task you will have to do is to scan your map. If your map is too big, then you can scan it in different parts but keep in mind that you will have to repeat preprocessing and georeferencing tasks for each part. So if possible, scan the map in as few parts as possible.

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, vei utiliza o hartă scanată anterior, pe care o poți găsi ca `rautjarvi_map.tif` în folderul de date `exercise_data/forestry`

### 14.2.2 Follow Along: Georeferenierea hării 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.



Salvai proiectul QGIS sub numele `map_digitizing.qgs`.

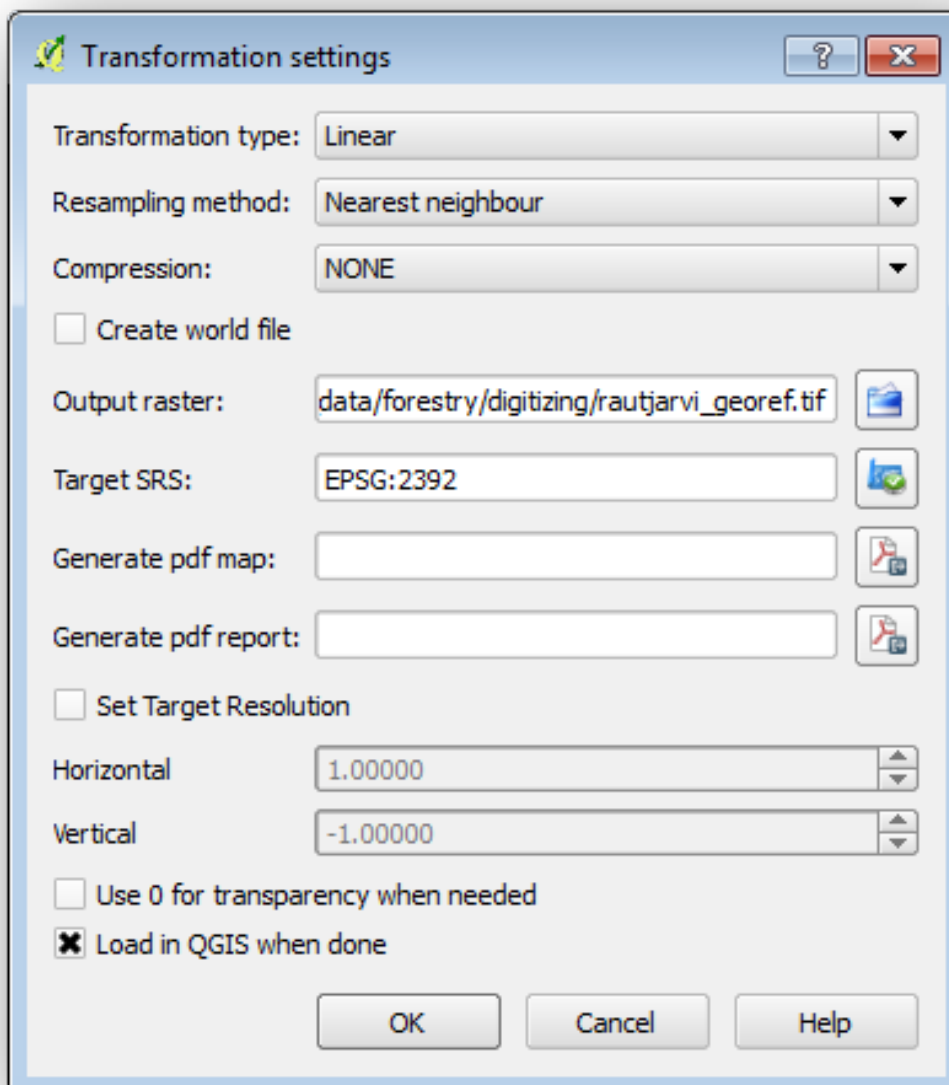
You will use the georeferencing plugin from QGIS, the plugin is already installed in QGIS. Activate the plugin using the plugin manager as you have done in previous modules. The plugin is named *Georeferencer GDAL*.

Pentru a georeferenția harta:

- Deschideți instrumentul de georeferențiere, *Raster* → *Georeferencer* → *Georeferencer*.
- Adăugați fișierul cu imaginea hărții, `rautjarvi_map.tif`, ca imagine de georeferențiat, *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`.
- Setai restul parametrilor așa cum se arată mai jos.



- Clic pe *OK*

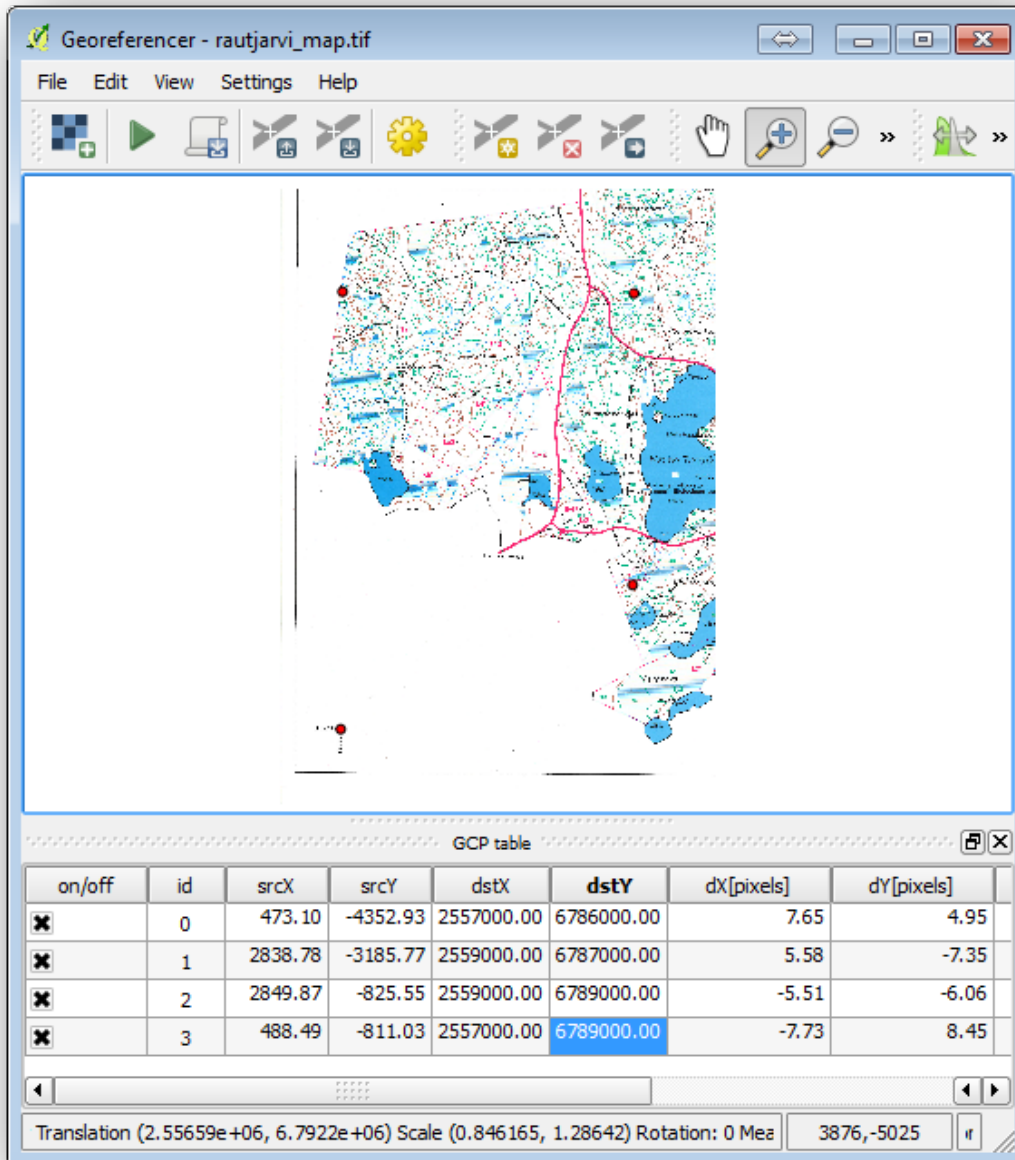
The map contains several cross-hairs marking the coordinates in the map, we will use those to georeference this image. You can use the zooming and panning tools as you usually do in QGIS to inspect the image in the Georeferencer's window.

- 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.
- Selectai instrumentul *Adăugare punct*, apoi facei clic pe intersecia firelor reticulare (deplasai i mării după nevoie).
- În dialogul *Enter map coordinates* notai coordonatele care apar pe hartă (X: 2557000 si Y: 6786000).
- Clic pe *OK*

Prima coordonată de georefereniat 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 mulumesc punctele dvs. de control, salva punctele de control de pe teren, în cazul în care vei avea nevoie de ele mai târziu:

- *File* → *Save GCP points as....*

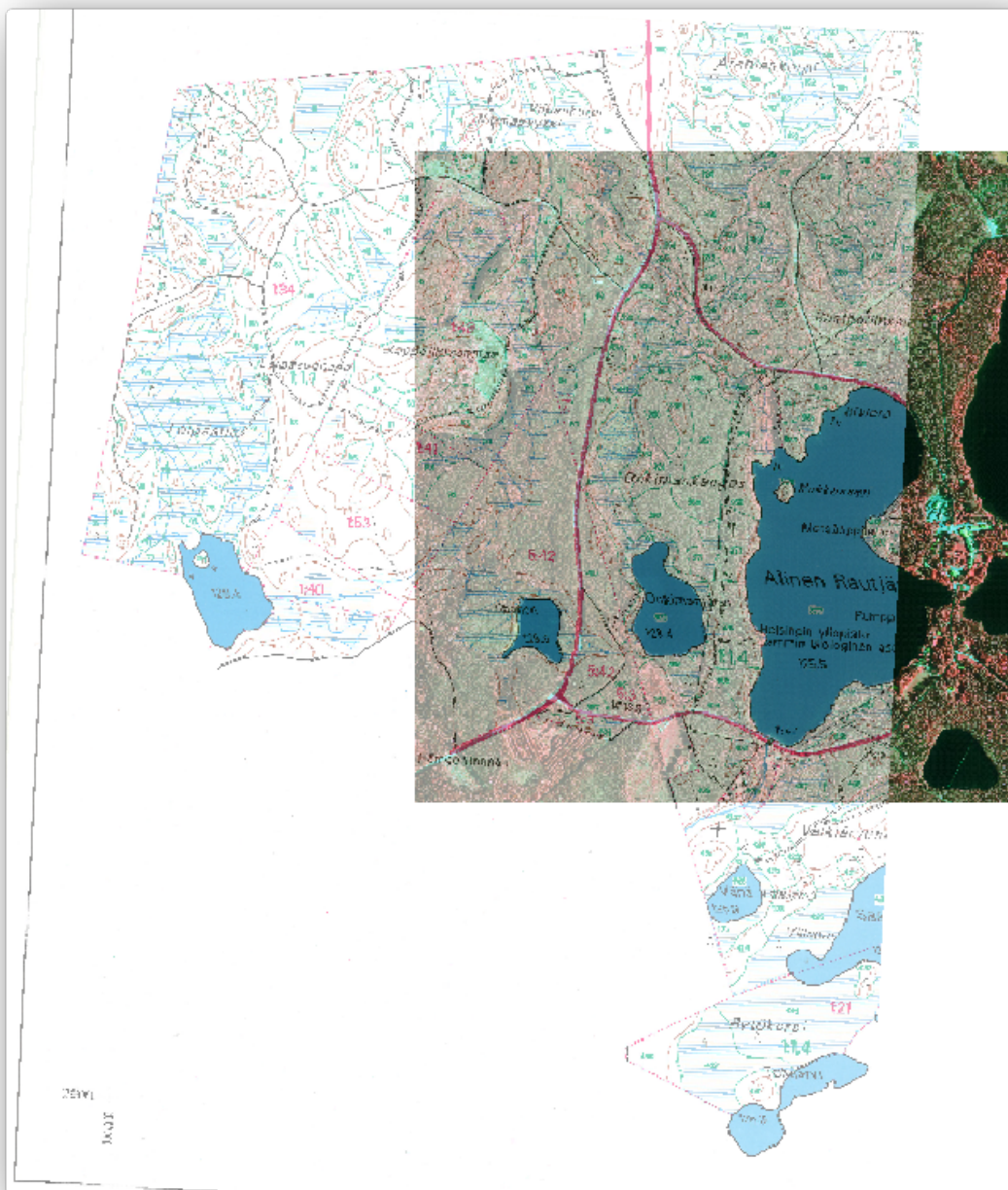
- În folderul `exercise_data\forestry\digitizing`, denumii fiierul `rautjarvi_map.tif.points`.

În cele din urmă, georeferențiază harta dvs.:

- *File* → *Start georeferencing*.
- Reveniți la ce ai denumit fiierul `rautjarvi_georef.tif`, când ai editat setările Georeferențiatorului.

Acum poți vedea harta în proiectul QGIS ca o imagine georeferențiată. Notează că imaginea pare să fie ușor rotită, dar asta este doar pentru că datele sunt în KKJ / Finlanda zonă 2 și proiectul tău este în ETRS89 / ETRS-TM35FIN.

Pentru a verifica dacă datele tale sunt corect georeferențiate poți deschide imaginea aeriană din folderul `exercise_data\forestry`, numită `rautjarvi_aerial.tif`. Harta ta și această imagine ar trebui să se potrivească foarte bine. Setează transparența hărții la 50% și compar-o cu imaginea aeriană.





Salvai modificările proiectului QGIS, apoi vei continua din acest punct cu lecția următoare.

### 14.2.3 In Conclusion

După cum ai văzut, georeferențierea unei hărți de hârtie este o operațiune relativ simplă.

### 14.2.4 What's Next?

În lecția următoare, vei digitiza pâlcurile de pădure din harta dvs. sub formă de poligoane, iar apoi vei adăuga datele de inventar la ele.

## 14.3 Lesson: Digitizarea Pâlcurilor de Pădure

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:** Învăarea unei tehnici pentru a ajuta activitatea de digitizare a pâlcurilor forestiere și, în cele din urmă, adunarea datelor de inventar în acestea.

### 14.3.1 Follow Along: Extragerea Limitelor pentru Pâlcurile Pădurilor

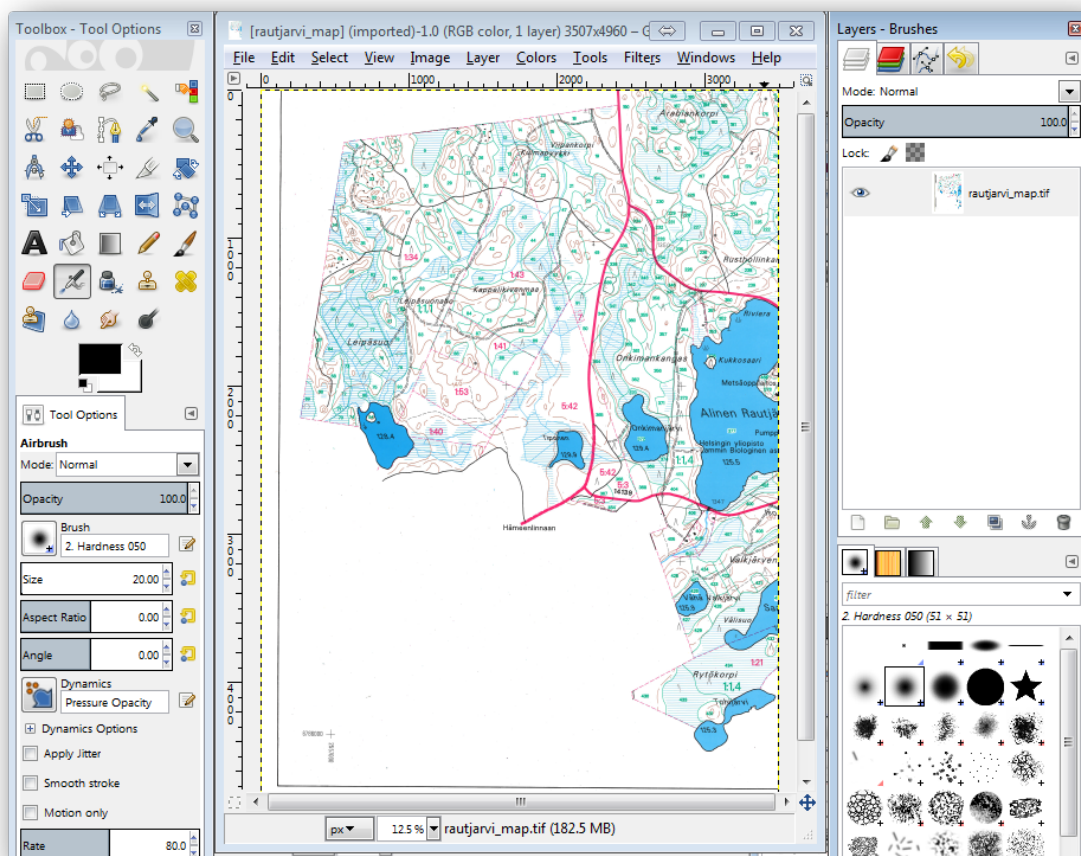
Deschideți în QGIS proiectul `map_digitizing.qgs`, pe care l-ai salvat în lecția anterioară.

Once you have scanned and georeferenced your map you could start to digitize directly by looking at the image as a guide. That would most likely be the way to go if the image you are going to digitize from is, for example, an aerial photograph.

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 easily 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.

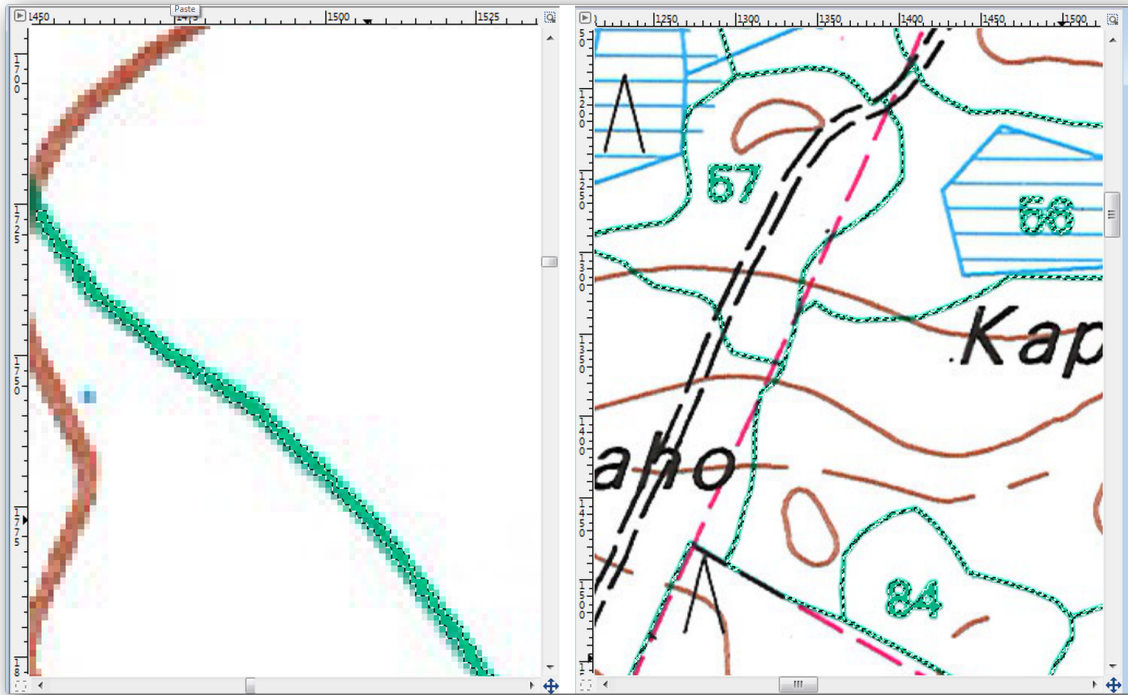
Primul pas va fi de a utiliza GIMP la obținerea unei imagini care conține doar pâlcuri de pădure, reprezentate de toate acele linii verzi pe care le puteți vedea în harta originală, scanată:

- Deschideți GIMP (dacă nu l-ai instalat încă, descărcați-l de pe internet sau cereți-l profesorului dvs.).
- Open the original map image, *File* → *Open*, `rautjarvi_map.tif` in the `exercise_data/forestry` folder. Note that the forest stands are represented as green lines (with the number of the stand also in green inside each polygon).



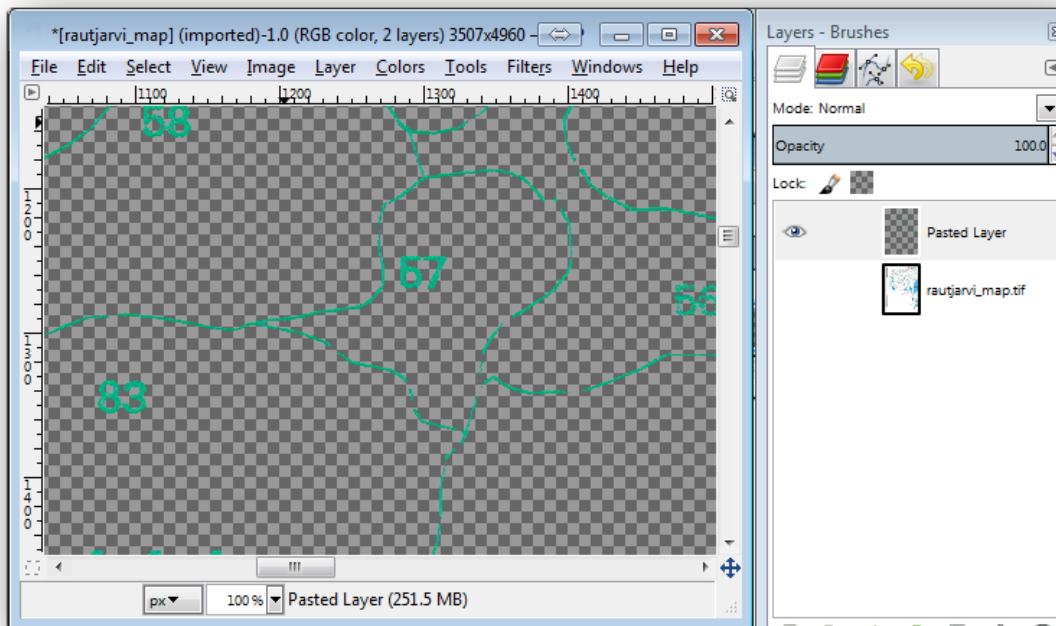
Acum putei selecta pixelii din imagine, care reprezintă granițele pălcurilor forestiere (pixelii verzui):

- Deschidei instrumentul *Select* → *By color*.
- With the tool active, zoom into the image (*Ctrl + mouse wheel*) so that a forest stand line is close enough to differentiate the pixels forming the line. See the left image below.
- Faceți clic și glisați cursorul mouse-ului în partea din mijloc a liniei, astfel încât instrumentul va colecta valorile câtorva dintre culorile pixelilor.
- Release the mouse click and wait a few seconds. The pixels matching the colors collected by the tool will be selected through the whole image.
- Micorai, pentru a vedea cum au fost selectați pixelii verzui din întreaga imagine.
- Dacă nu sunteți mulțumii de rezultat, repetați operațiunea de clic și glisare.
- Selecția dumneavoastră de pixeli ar trebui să arate în genul imaginii din dreapta-jos.



Once you are done with the selection you need to copy this selection as a new layer and then save it as separate image file:

- Copiai (*Ctrl+C*) pixelii selectai.
- And paste the pixels directly (*Ctrl+V*), GIMP will display the pasted pixels as a new temporary layer in the *Layers - Brushes* panel as a *Floating Selection (Pasted Layer)*.
- Faceți clic dreapta pe stratul temporar i selectai *Către Nouă Strat*.
- Click the “eye” icon next to the original image layer to switch it off, so that only the *Pasted Layer* is visible:



- Finally, select *File* → *Export...*, set *Select File Type (By Extension)* as a *TIFF image*, select the *digitizing* folder and name it *rautjarvi\_map\_green.tif*. Select no compression when asked.

You could do the same process with other elements in the image, for example extracting the black lines that represent roads or the brown ones that represent the terrain' contour lines. But for us, the forest stands is enough.

### 14.3.2 Try Yourself Georeferenai Imaginea Pixelilor Verzi

As you did in the previous lesson, you need to georeference this new image to be able to use it with the rest of your data.

Note that you don't need to digitize the ground control points any more because this image is basically the same image as the original map image, as far as the Georeferencer tool is concerned. Here are some things you should remember:

- Această imagine este, de asemenea, în CRS-ul *KKJ / Finland zone 2*.
- Ar trebui să utilizezi punctele de control de la sol salvate, *File* → *Load GCP points*.
- Amintii-vă să revizuii *Setările de Transformare*.
- Denumii stratul de ieire *green\_centroids.shp*, din folderul *digitizing*.

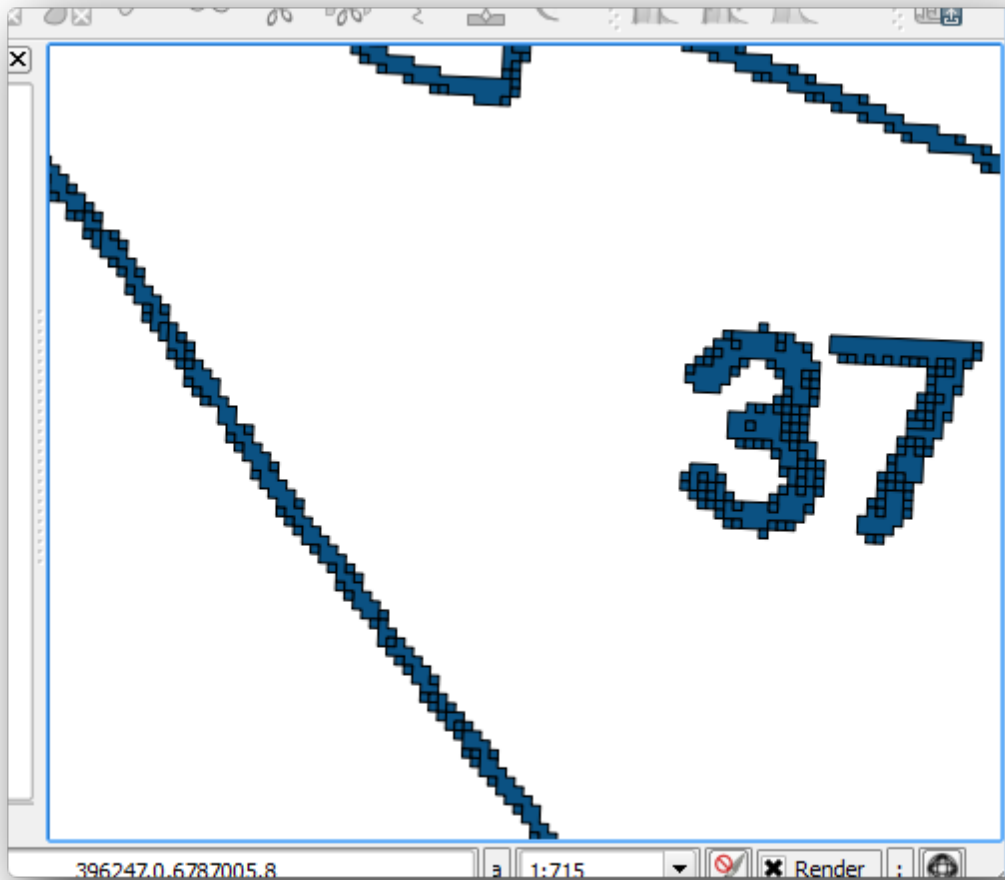
Verificai dacă noul raster se potrivește bine cu harta originală.

### 14.3.3 Follow Along: Crearea Punctelor Suport pentru Digitizare.

Having in mind the digitizing tools in QGIS, you might already be thinking that it would be helpful to snap to those green pixels while digitizing. That is precisely what you are going to do next create points from those pixels to use them later to help you follow the forest stands' borders when digitizing, by using the snapping tools available in QGIS.

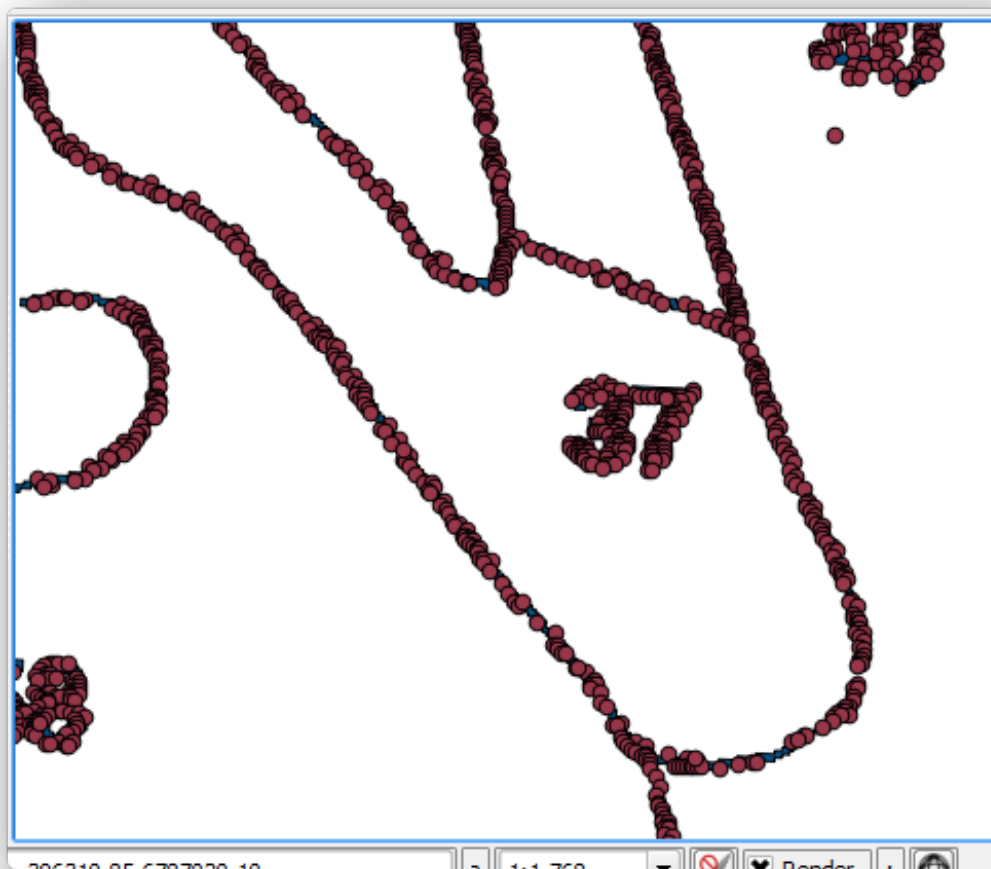
- Use the *Raster* → *Conversion* → *Polygonize (Raster to Vector)* tool to vectorize your green lines to polygons. If you don't remember how, you can review it in *Lesson: Conversia din Raster în Vector*.
- Salvai-l ca *rautjarvi\_green\_polygon.shp*, în interiorul folderului *digitizing*.

Mării și analizează forma poligoanelor. Vei obține ceva de genul:



Următoarea opțiune de a scoate punctele din acele poligoane, este de a le obține centroizii:

- Deschideți *Vector* → *Geometry tools* → *Polygon centroids*.
- Setai stratul poligonal pe care tocmai l-ai obținut, ca fiier de intrare pentru instrument.
- Denumii rezultatul ca `green_centroids.shp`, în folderul `digitizing`.
- Bifai *Add result to canvas*.
- Folosii instrumentul pentru a calcula centroizii poligoanelor.



Acum puteți elimina stratul *rautjarvi\_green\_polygon* din TOC.

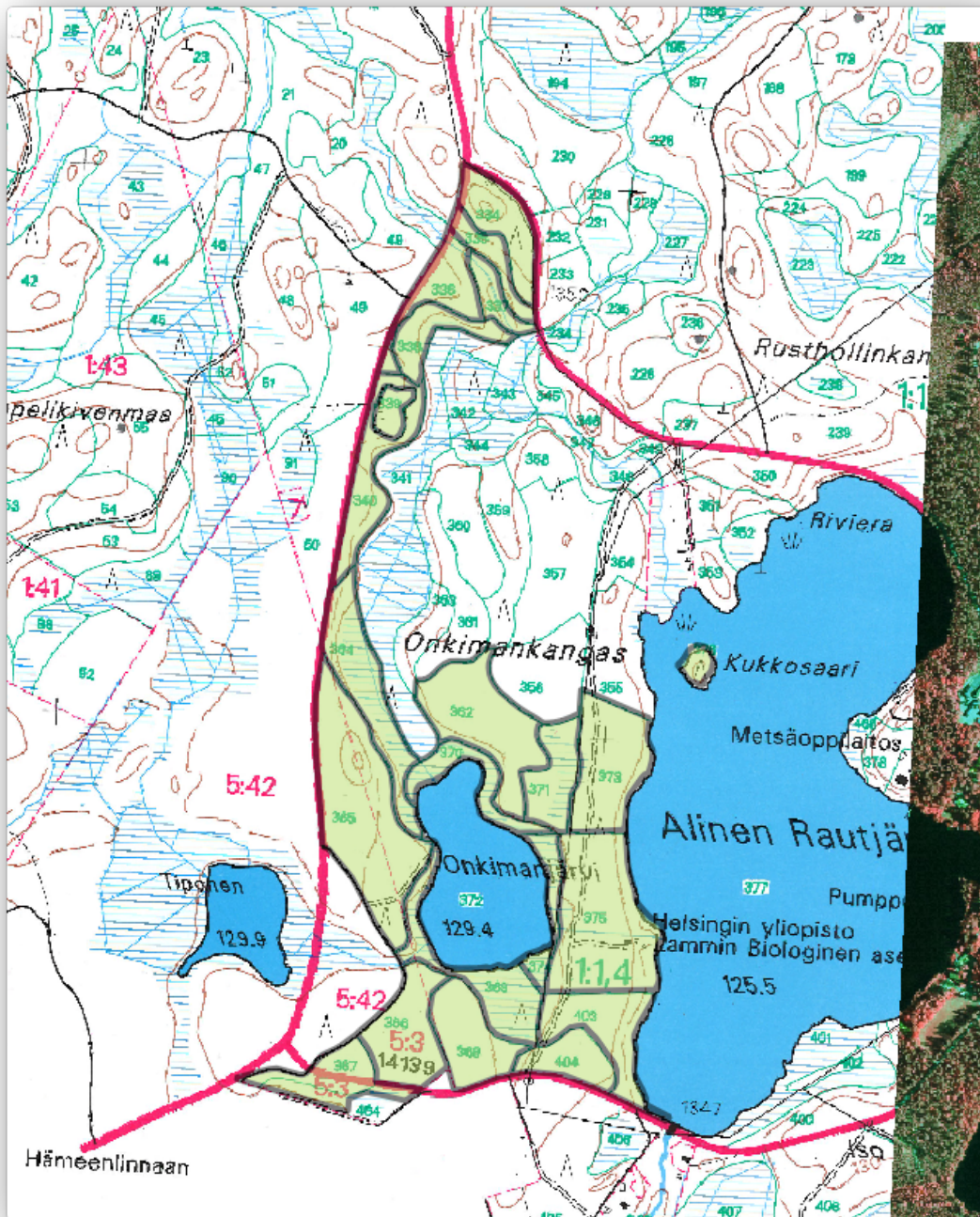
Schimbați simbologia stratului centrozilor:

- Deschideți *Proprietățile Stratului* pentru *green\_centroids*.
- Mergeți la fila *Stil* tab.
- Setai *Unitățile* ca Unități de hartă.
- Setai *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.

#### 14.3.4 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 fiere.
- Glisați fiierul vectorial pe harta dvs. `forest_stands.shp`.

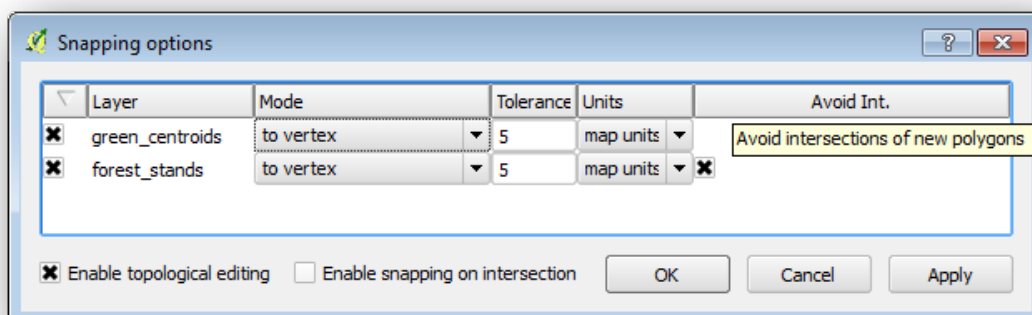
Schimbați simbologia noului strat, astfel încât să puteți identifica mai ușor ce poligoane au fost deja digitizate:

- Umpleți poligonul cu verde.
- Bordura poligonului va fi de 1 mm.
- Setai transparența la 50%.

Acum, aa cum vă amintii de la modulele din trecut, trebuie să configurați și activați opțiunile de acroare:

- Mergeți la *Settings* → *Snapping options...*

- Activai acroarea straturilor `green_centroids` i `forest_stands`.
- Setai *Tolerana* la 5 unităi de hartă.
- Bifai caseta *Avoid Int.*, pentru stratul `forest_stands`.
- Bifai *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.

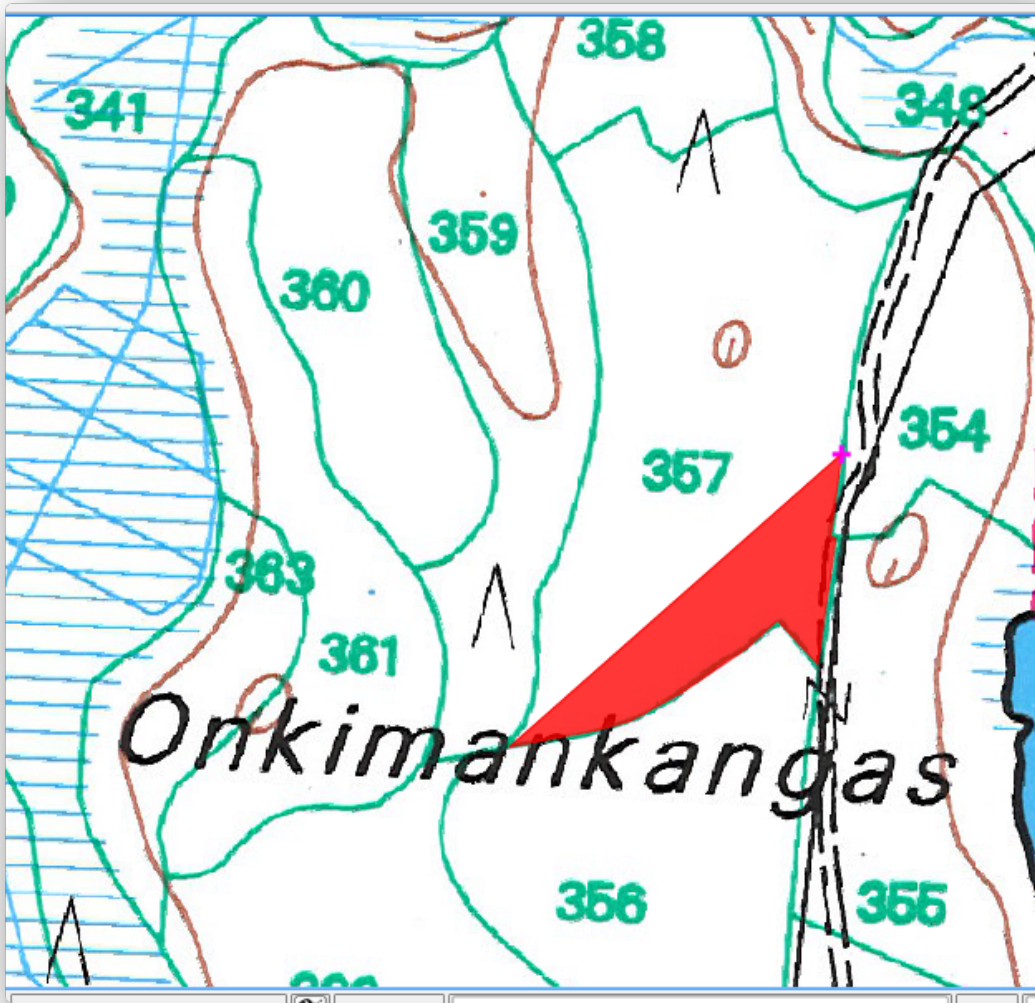
Câteva lucruri importante de reinut, înainte de a începe digitizarea:

- Nu încercai să fii prea exacți 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.
- Folosii butonul din mijloc al mouse-ului pentru a mări/micora i deplasa, pe durata digitizării.
- Digitizai doar un singur poligon la un moment dat.
- După digitizarea unui poligon, scriei id-ul pâcului de pădure pe care îl putei vedea în hartă.

Acum putei începe digitizarea:

- Localizai numărul pâcului forestier 357 în fereastra hării.
- Activai editarea pentru stratul `forest_stands.shp`.
- Selectai instrumentul *Add feature*.
- Începeți digitizarea pâcului 357 prin conectarea unora dintre puncte.
- Notai cruciile roz care indică acroarea.

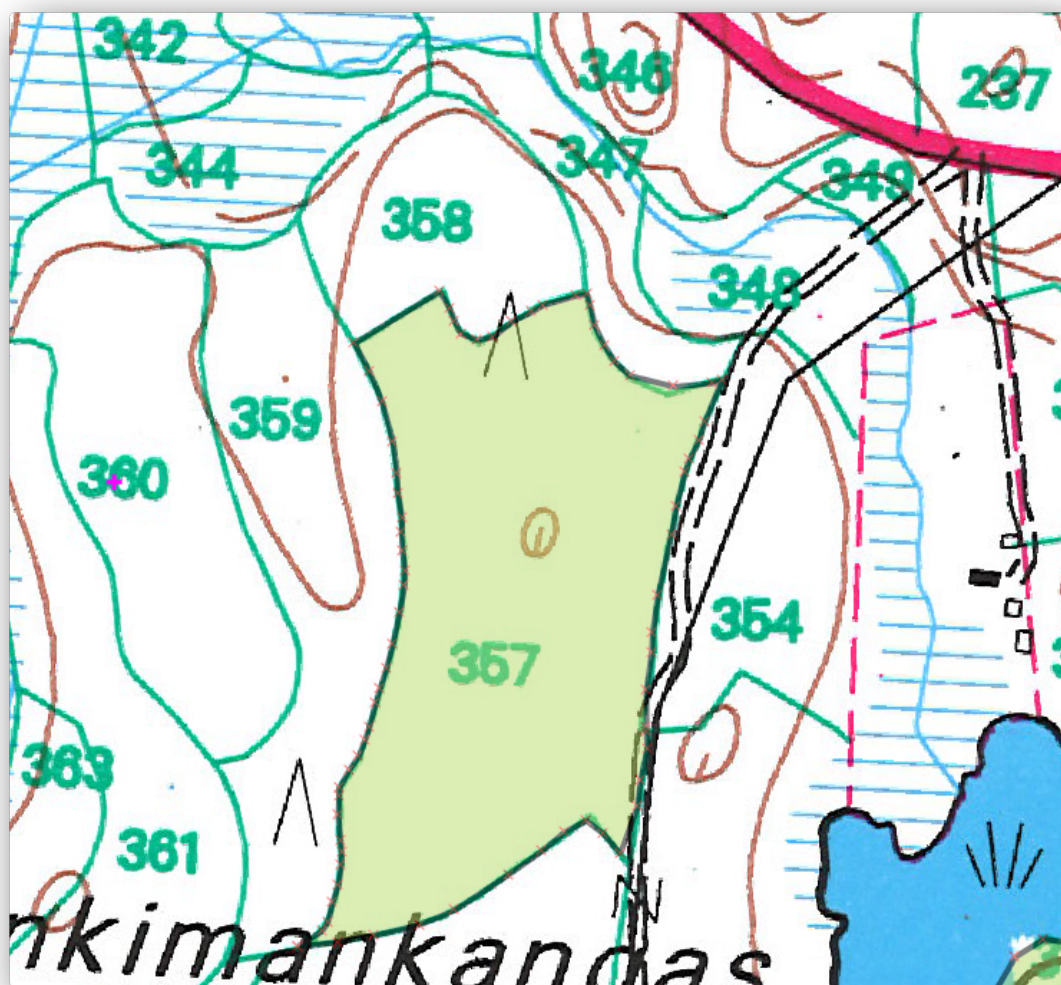




- Când ai terminat, faci clic-dreapta pentru a termina digitizarea acelu poligon.
- Introducei pâlcul forestier id (în acest caz 357).
- Clic pe *OK*

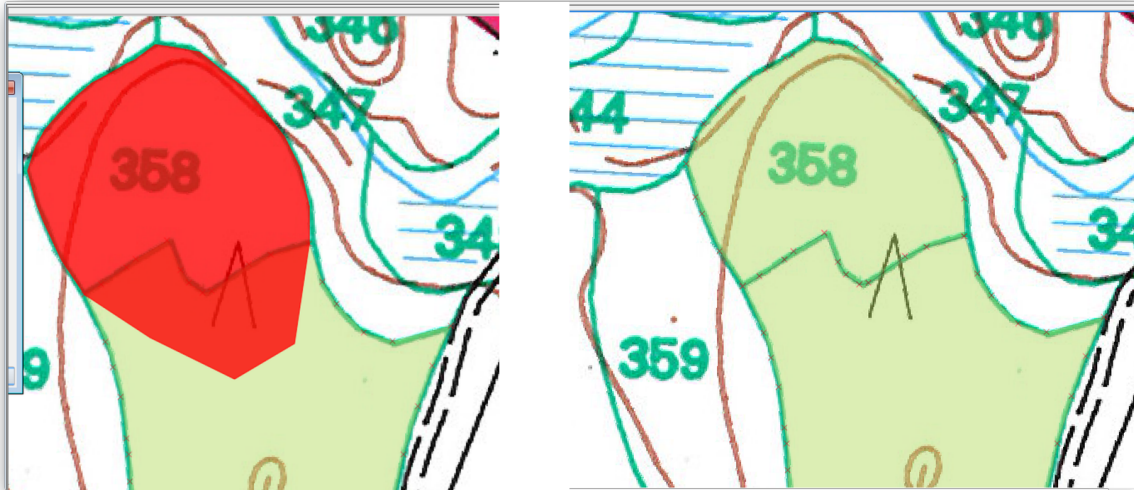
If you were not prompted for the polygon id when you finished digitizing it, go to *Settings* → *Options* → *Digitizing* and make sure that the *Suppress attribute form pop-up after feature creation* is not checked.

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 colurile comune cu pâlcul 357.
- Apoi continuați în mod normal, până când ajungeți la celălalt col 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 `i 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.

### 14.3.5 Try Yourself Încheierea Digitizării Pâcurilor de Pădure

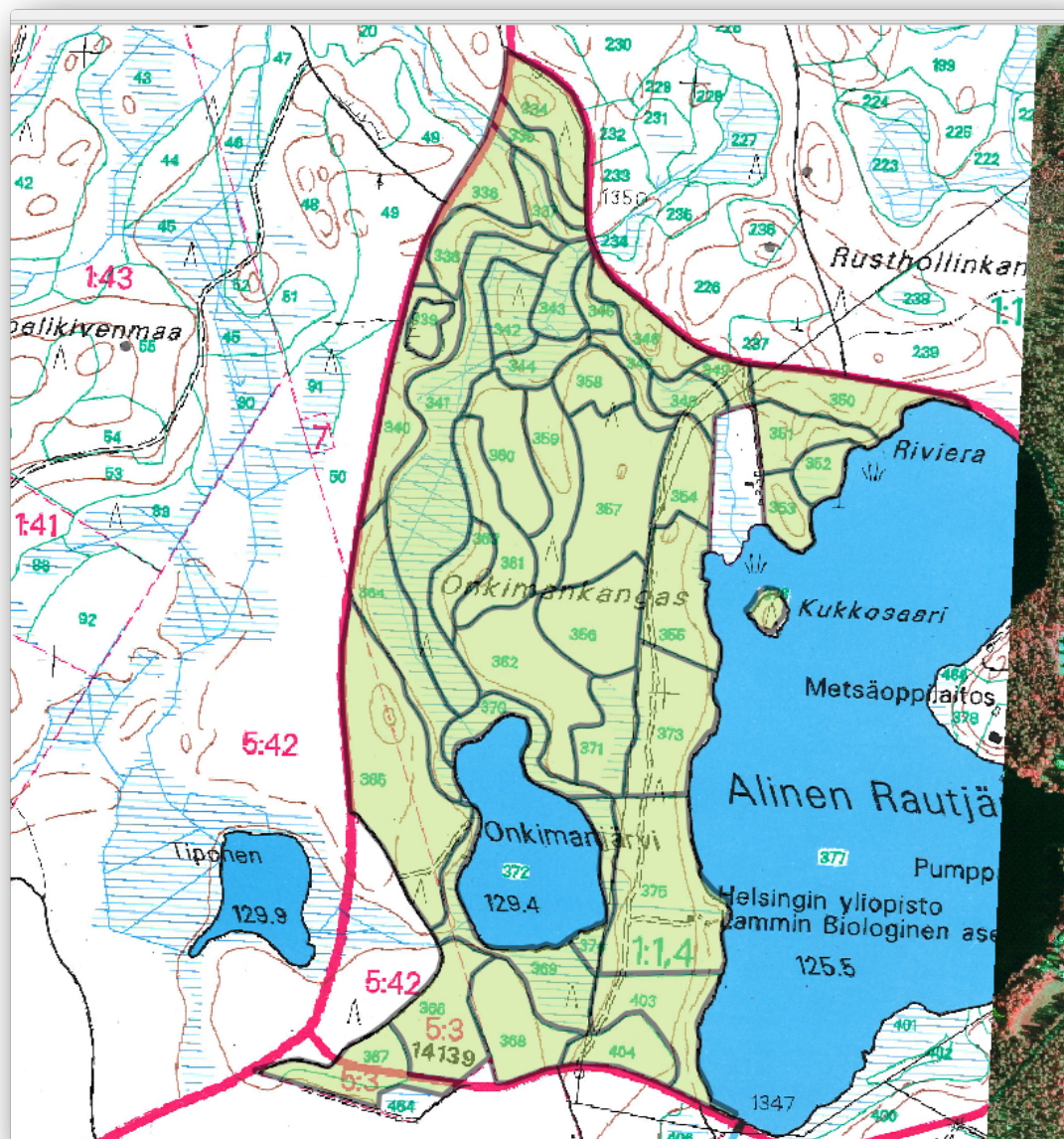
Now you have two forest stands ready. And a good idea on how to proceed. Continue digitizing on your own until you have digitized all the forest stands that are limited by the main road and the lake.

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 Entității*, 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:

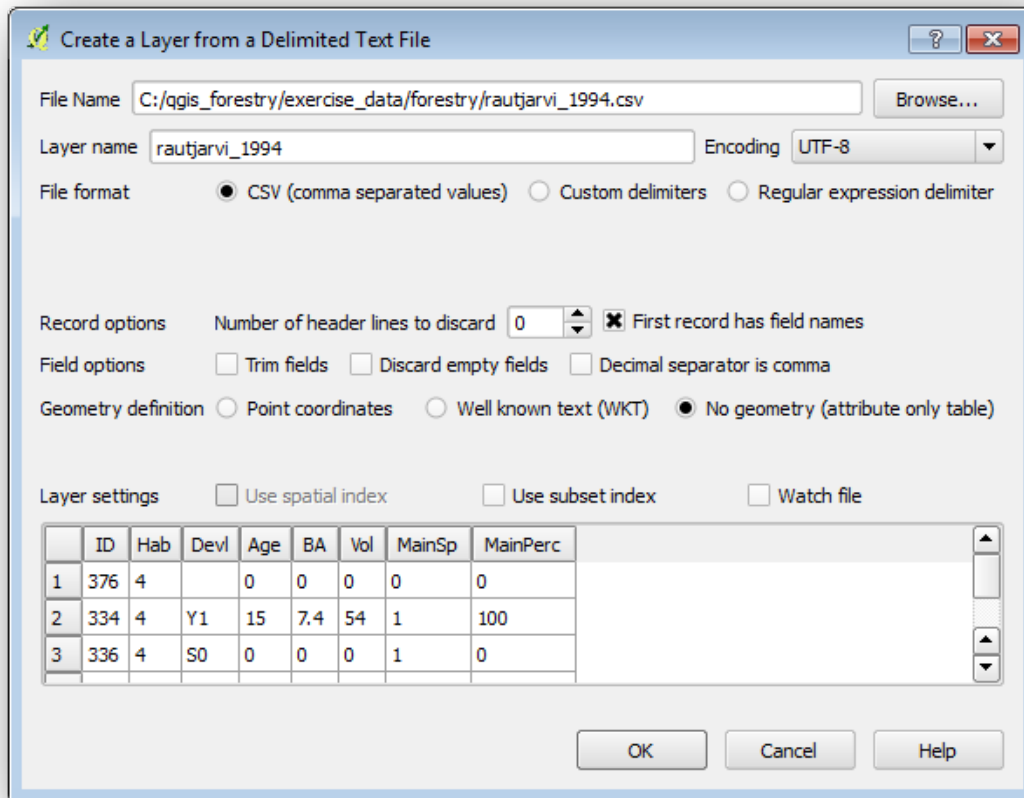


### 14.3.6 Follow Along: Îmbinarea Datelor pentru Pâlcurile de Pădure

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 fiierul .csv:

- Deschidei proprietățile pentru stratul `forest_stands`.
- Mergei la fila *Îmbinări*.
- Facei clic pe semnul plus din partea de jos a casetei de dialog.
- Select `rautjarvi_1994.csv` as the *Join layer* and `ID` as the *Join field*.
- Asigurai-vă că, de asemenea, câmpul *Target* este setat pe `id`.
- Facei 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.

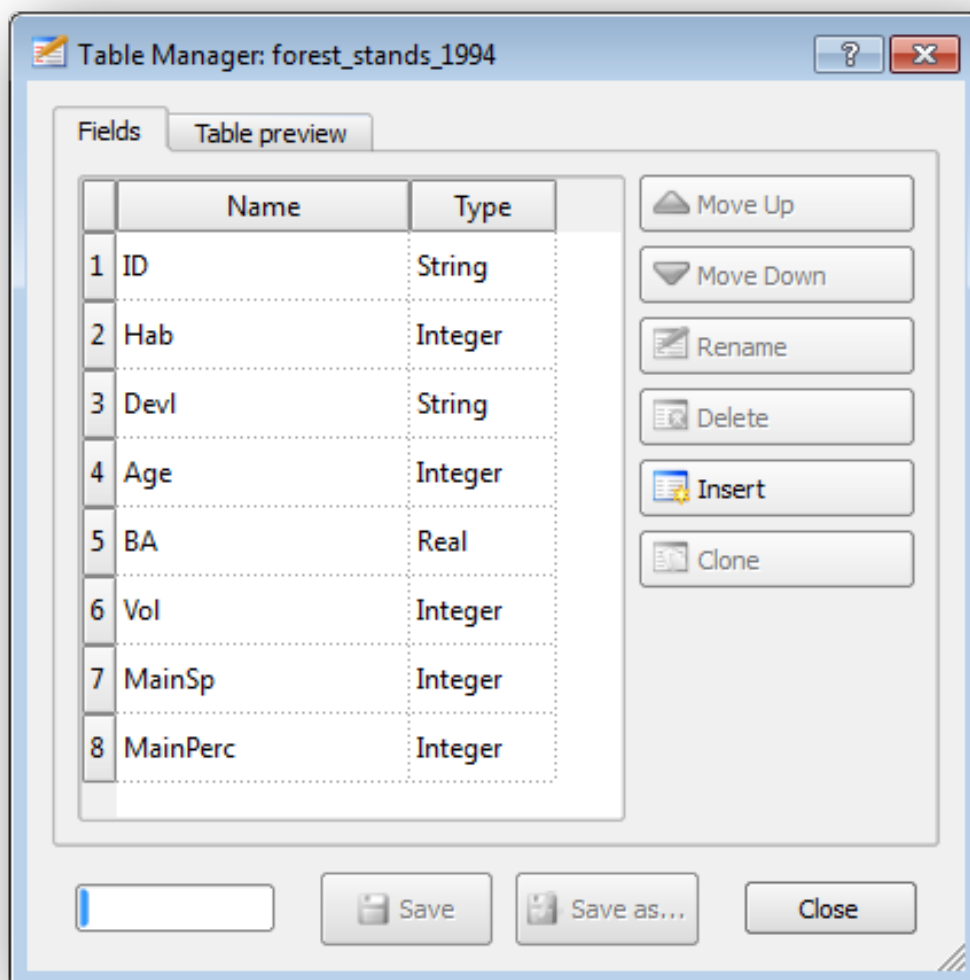
### 14.3.7 Try Yourself Redenumirea Numelor pentru Atribut, i Adăugarea Suprafeei i a Perimetrului

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:

- Adăugai plugin-ul *Table Manager* procedând la fel ca i în cazul altor plugin-uri.

- Asigurai-vă că plugin-ul este activat.
- În TOC selectai stratul `forest_stands_1994.shp`.
- Apoi, mergeți la *Vector* → *Table Manager* → *Table manager*.
- Utilizați caseta de dialog pentru a edita numele coloanelor, în aa fel încât să se potrivească cu cele din fiierul `.CSV`.



- Clic pe *Salvare*.
- Selectai *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: Exerciiu 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.

### 14.3.8 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.

### 14.3.9 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.

## 14.4 Lesson: Actualizarea Pâcurilor de Pădure

Acum, că ai digitizat informațiile din hărțile de inventariere vechi i ai 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, vei 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, i de a adăuga informațiile din alte seturi de date.

### 14.4.1 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).

- Deschideți QGIS i stabiliți CRS-ul proiectului la ETRS89 / ETRS-TM35FIN din *Project* → *Project Properties* → *CRS*.
- Asigurați-vă că este bifată opțiunea de *Activare a transformării CRS-ului 'din zbor'*.
- Din folderul `exercise_data\forestry\`, adăugați imaginea CIR `rautjarvi_aerial.tif` care conține lacurile digitizate.
- Apoi salvați proiectul QGIS ca `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`.
- Setai-i stilul, astfel încât să puteți vedea prin poligoanele dumneavoastră.
- Examinează modul în care vechiul pâlc forestier poate fi interpretat vizual (sau nu) ca o pădure omogenă.

Focalizați i 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.

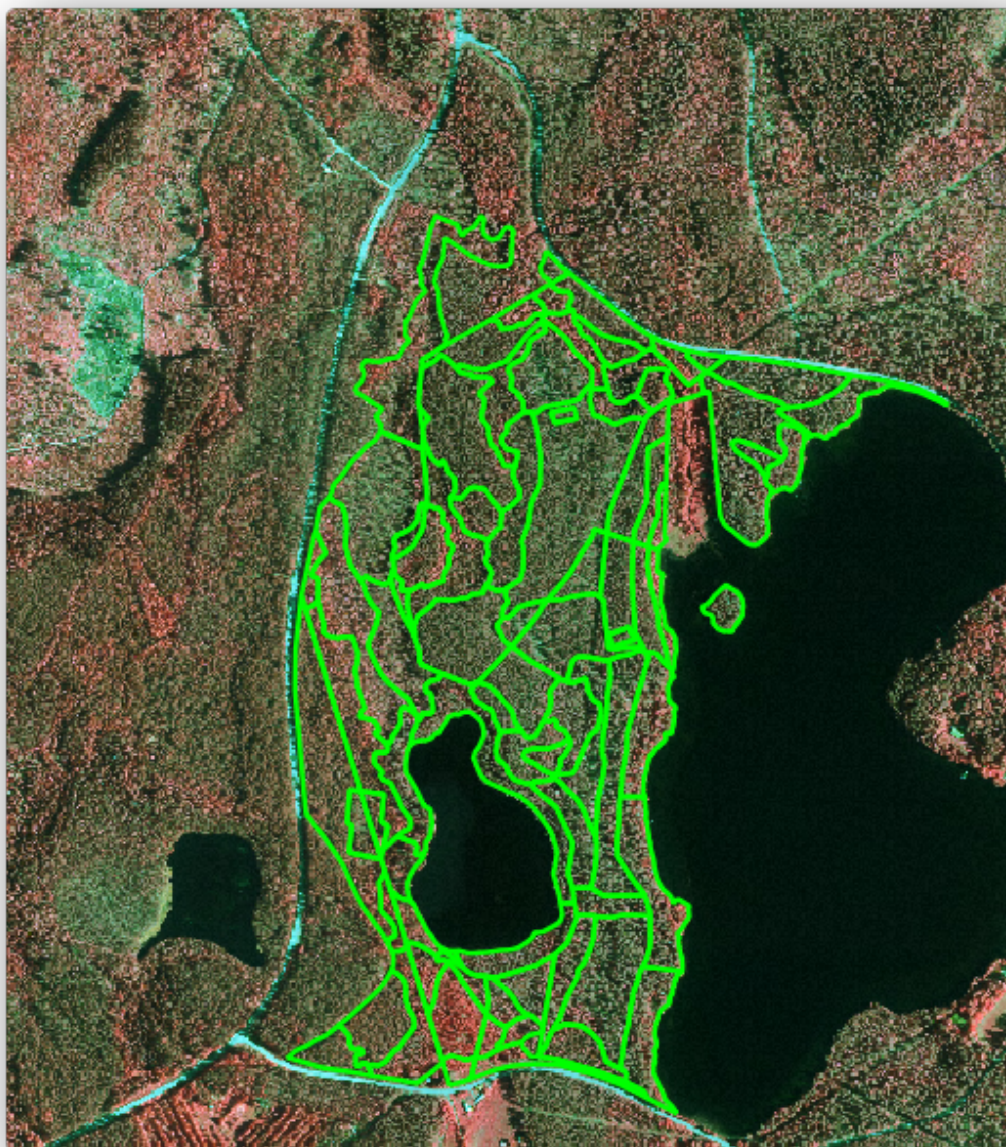
This is a normal situation, as some 20 years have passed by and different forest operations have been done (harvesting, thinning...). It is also possible that the forest stands looked homogeneous back in 1992 to the person who digitized them but as time has passed some forest has developed in different ways. Or simply the priorities for the forest inventory were different that they are today.

Apoi, vei crea noi pâlcuri de pădure pentru această imagine, fără a le utiliza pe cele vechi. Mai târziu, le poți compara pentru a vedea diferențele.

#### 14.4.2 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\`.
- Setai stilul acestui strat, astfel încât poligoanele să fie umplute, iar granițele să fie vizibile.



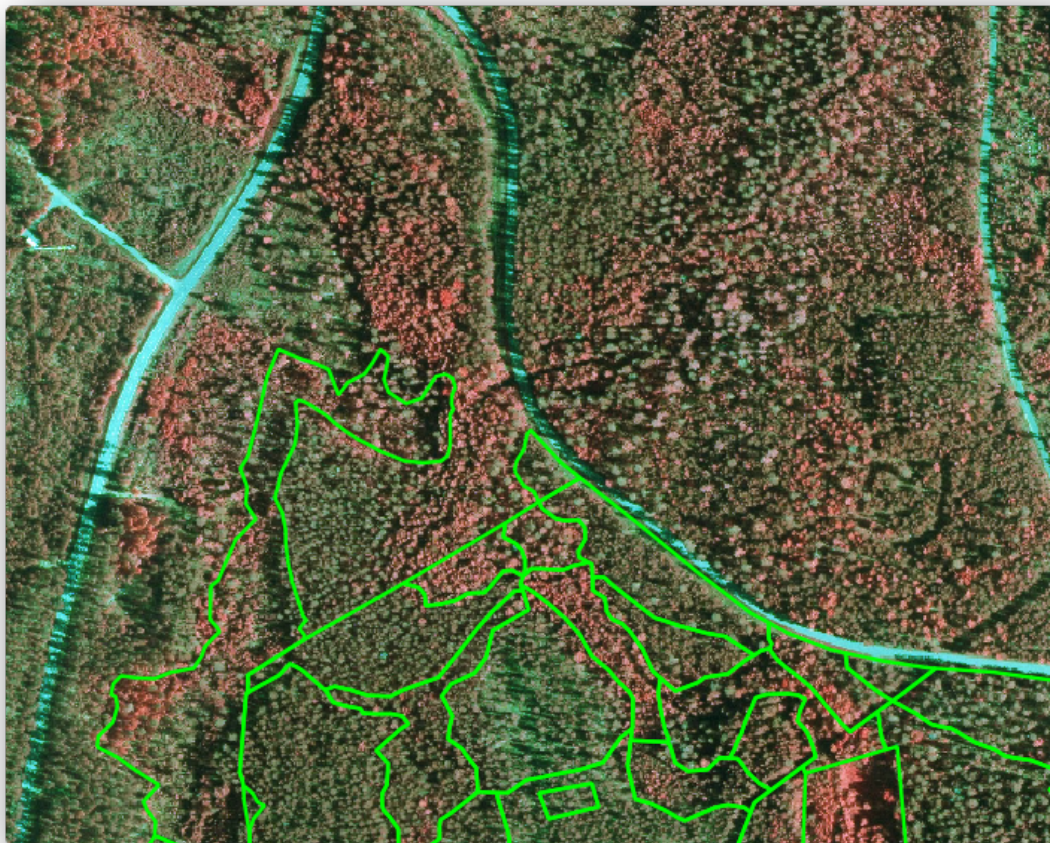


Putei vedea că o regiune din nordul zonei inventariate încă lipsește. Aceasta va fi sarcina dvs.: digitizarea pâlcurilor de pădure care lipsesc.

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):

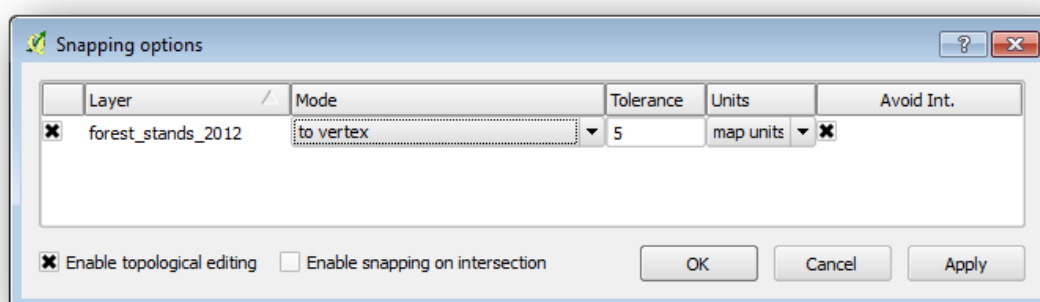


### 14.4.3 Try Yourself Încheierea Digitizării Pâcurilor, pornind de la Imaginile CIR

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).

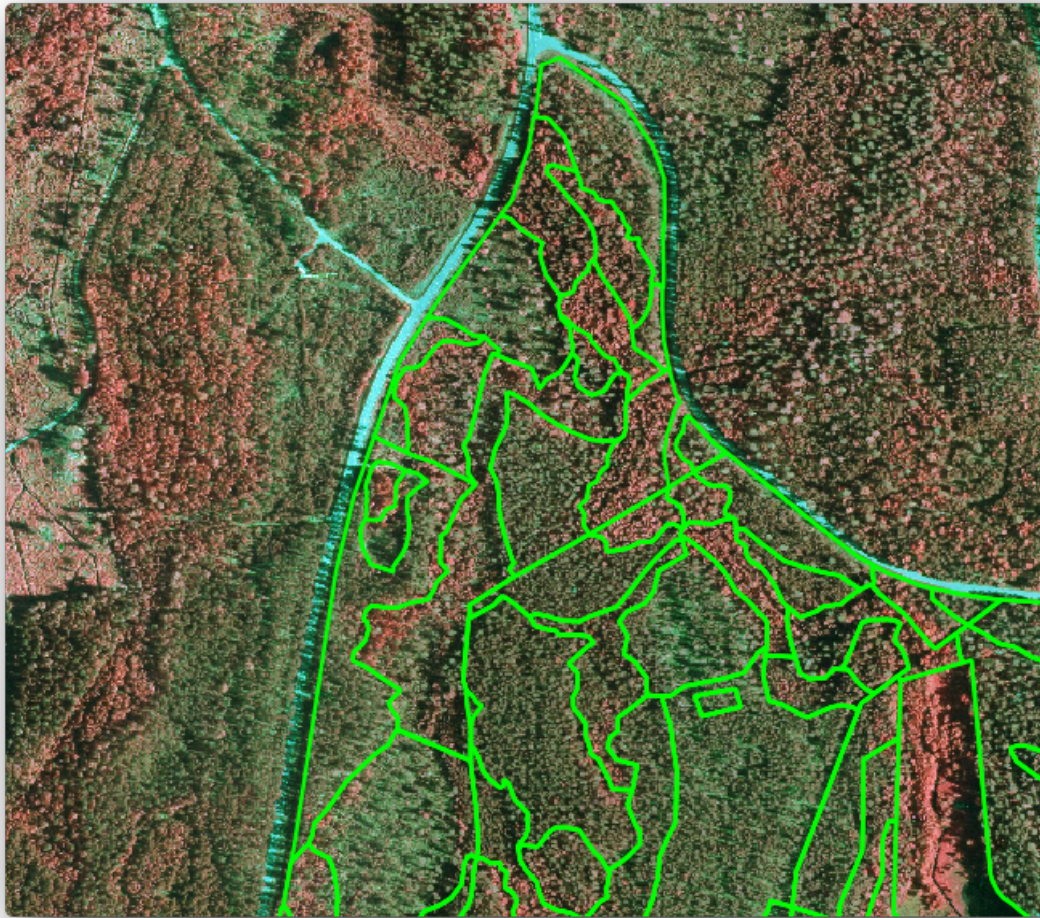
inând cont de aceste indicații, puteți digitiza de acum pâcurile forestiere lipsă.

- Activai editarea pentru stratul `forest_stands_2012.shp`.
- Setai opțiunile de topologie și de acroare 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 vei 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.

For the moment, you still can improve your vector layer with some extra information that you have about conservation regulation that should be taken into account for this area.

#### 14.4.4 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.

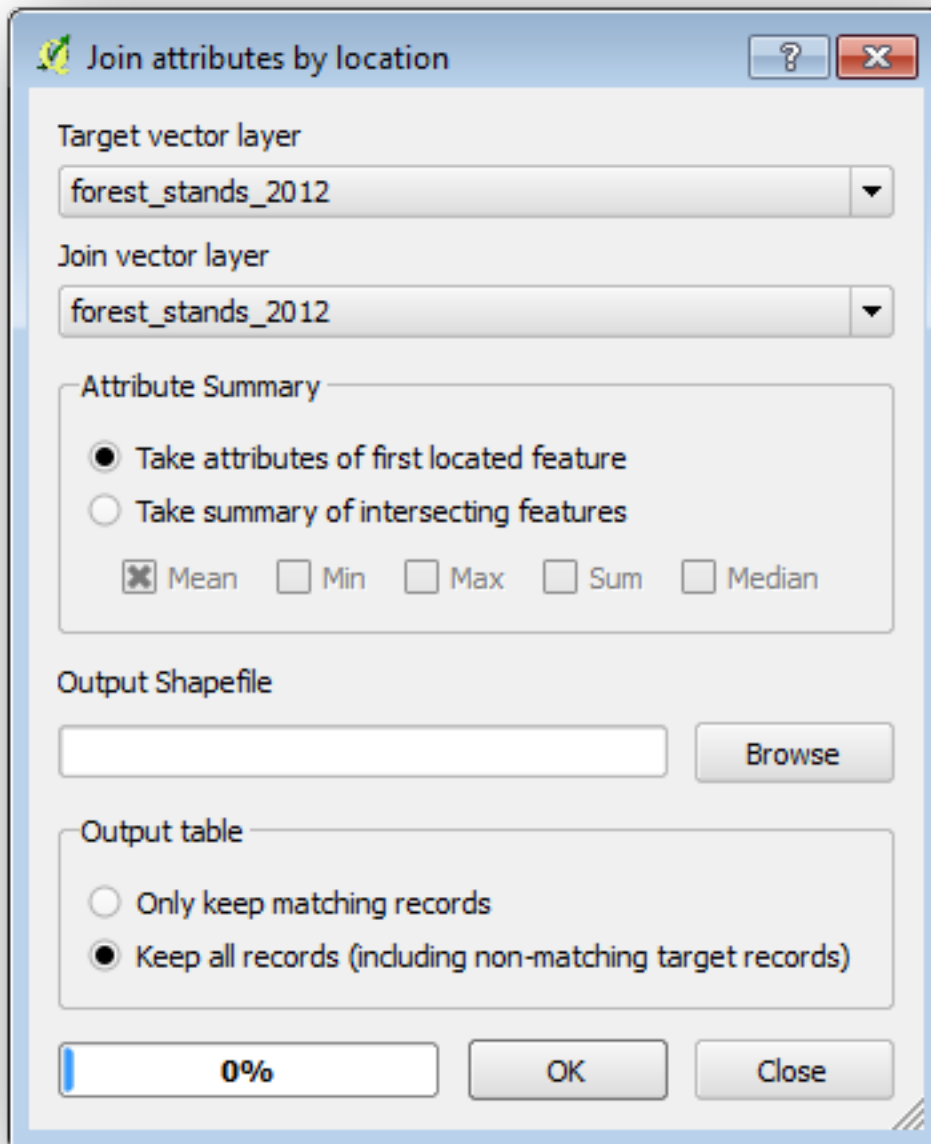
You have one vector file containing the information about the squirrel locations and another containing the digitized stream running in the North area towards the lake. From the `exercise_data\forestry\` folder, add the vector files `squirrel.shp` and `stream.shp`.

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.

To join the information about the squirrels to your forest stands, you can use the *Join attributes by location*:

- Deschideți *Vector* → *Managementul Datelor* → *Îmbină atributele după locaie*.
- Stabilii `forest_stands_2012` ca i *Strat Vectorial de Destinaie*.
- Ca i *Strat vectorial de îmbinare* selectați stratul de tip punct `squirrel.shp`.
- Denumii fiierul 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.



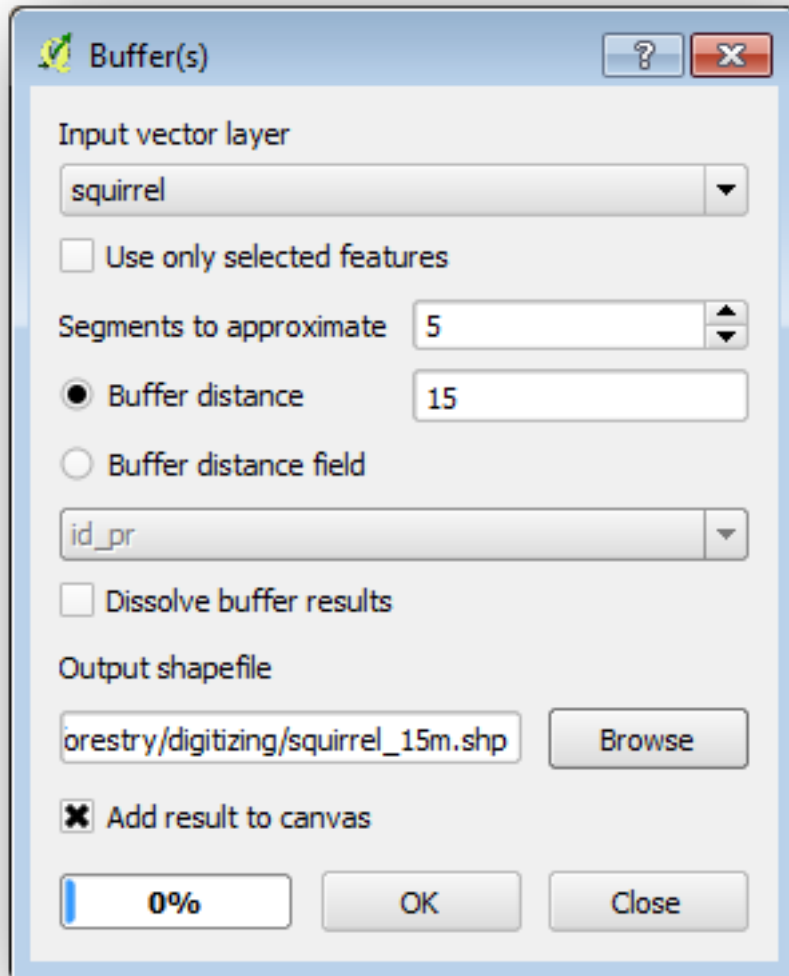
Now you have a new forest stands layer, `stands_squirrel` where there are new attributes corresponding to the protection information related to the Siberian flying squirrel.

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:

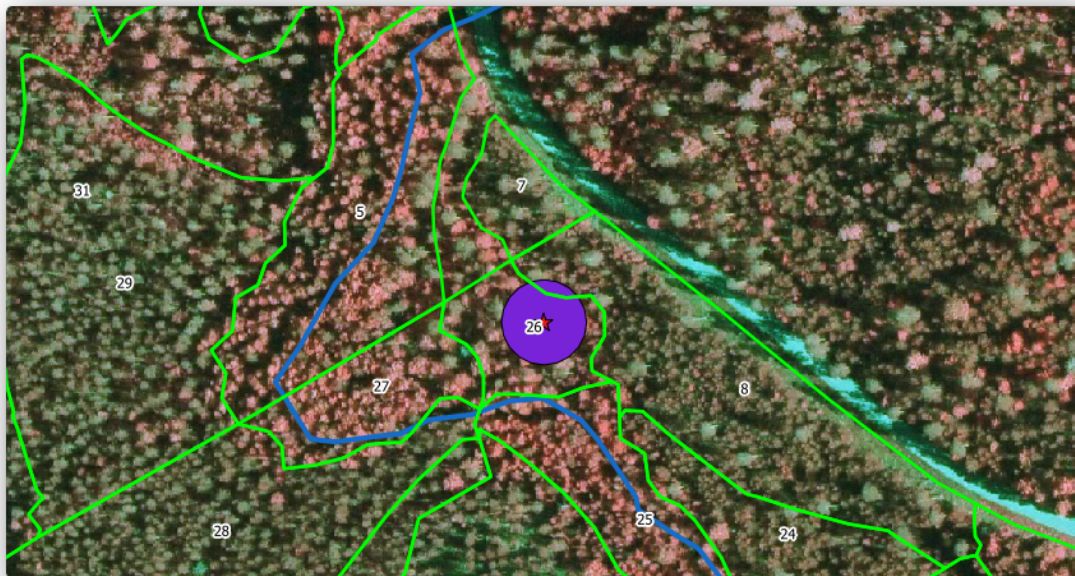
	Stand_id	id_pr	Protection	Distance
83	78	2	liito-orava	15
22	26	1	liito orava	15
0	1	NULL	NULL	NULL
1	33	NULL	NULL	NULL
2	32	NULL	NULL	NULL

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:

- Deschidei *Vector* → *Geoprocessing Tools* → *Buffer*.
- Creai un tampon de 15 metri pentru stratul squirrel.
- Denumii rezultatul ca i squirrel\_15m.shp.



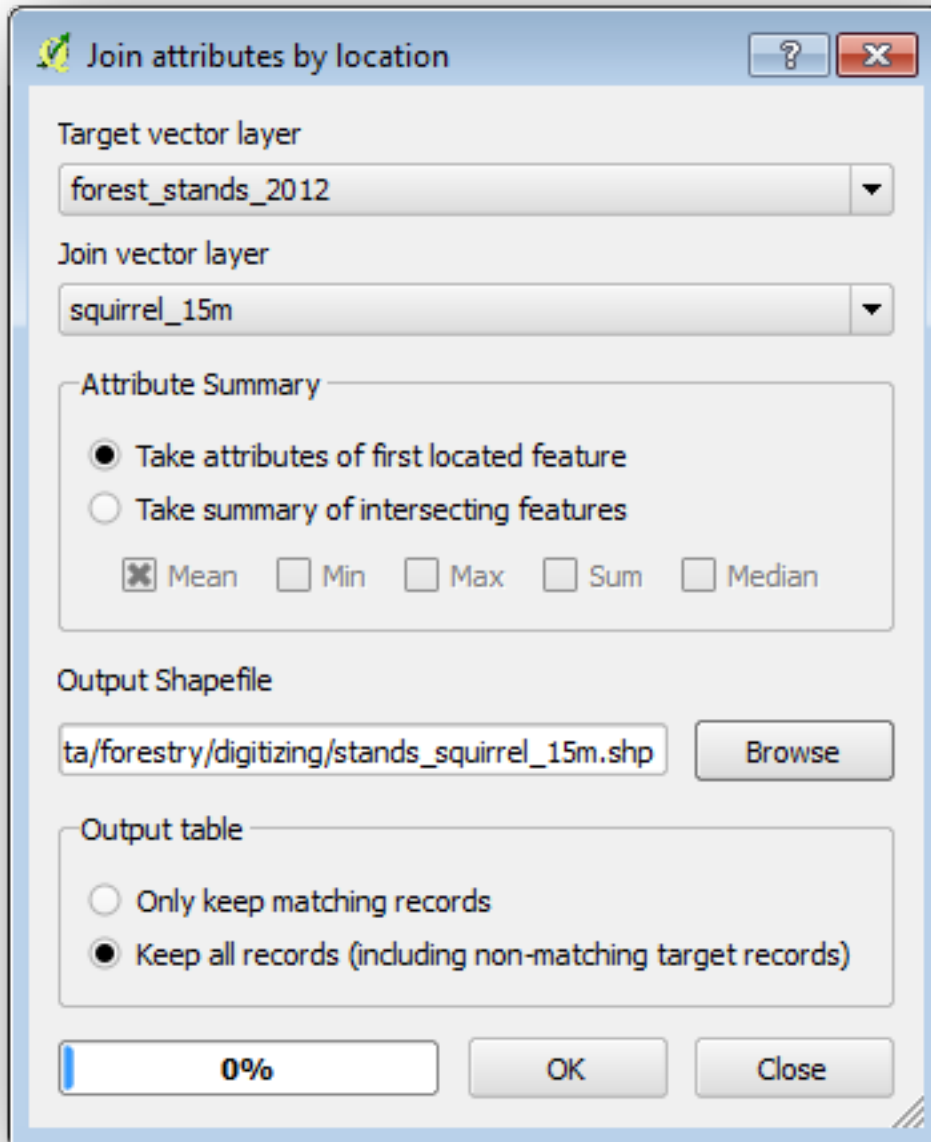
You will notice that if you zoom in to the location in the Northern part of the area, the buffer area extends to the neighbouring stand as well. This means that whenever a forest operation would take place in that stand, the protected location should also be taken into account.



Din analizele anterioare, nu ai obținut pâcul în care să înregistrezi informațiile despre starea de protecție. Pentru a rezolva această problemă:

- Rulai iarăși instrumentul *Îmbinare atribute după locaie*.
- De această dată, utilizezi stratul `squirrel_15m` pentru îmbinare.
- Denumii fiierul 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.

#### 14.4.5 Try Yourself Actualizarea Pâlcurilor de Pădure folosind Distana 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:

- Amintii-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.
- Denumii 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.

Salvai acum proiectul dvs. QGIS.

### 14.4.6 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.

### 14.4.7 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.

## 14.5 Lesson: Planul de Eantionare Sistematică

You have already digitized a set of polygons that represent the forest stands, but you don't have information about the forest just yet. For that purpose you can design a survey to inventory the whole forest area and then estimate its parameters. In this lesson you will create a systematic set of sampling plots.

When you start planning your forest inventory it is important to clearly define the objectives, the types of sample plots that will be used, and the data that will be collected to achieve the objectives. For each individual case, those will depend on the type of forest and the management purpose; and should be carefully planned by someone with forestry knowledge. In this lesson, you will implement a theoretical inventory based on a systematic sampling plot design.

**Scopul acestei lecții:** De a crea un grafic de eantionare sistematic, proiectat pentru o vedere de ansamblu a zonei de pădure.

### 14.5.1 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 m<sup>2</sup>, 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](#).

## 14.5.2 Lesson: Implementarea unui Plan de Eantionare Sistematică

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 i simplu să reprezentăm parcelele eantion ca puncte care vor fi folosite ulterior de către echipele din teren:

- Deschidei proiectul `digitizing_2012.qgs`
- Eliminai toate straturile, cu excepția `forest_stands_2012`.
- Salvai proiectul dumneavoastră ca `forest_inventory.qgs`

Acum trebuie să creai o reea dreptunghiulară de puncte separate, aflate la 80 de metri unul de altul:

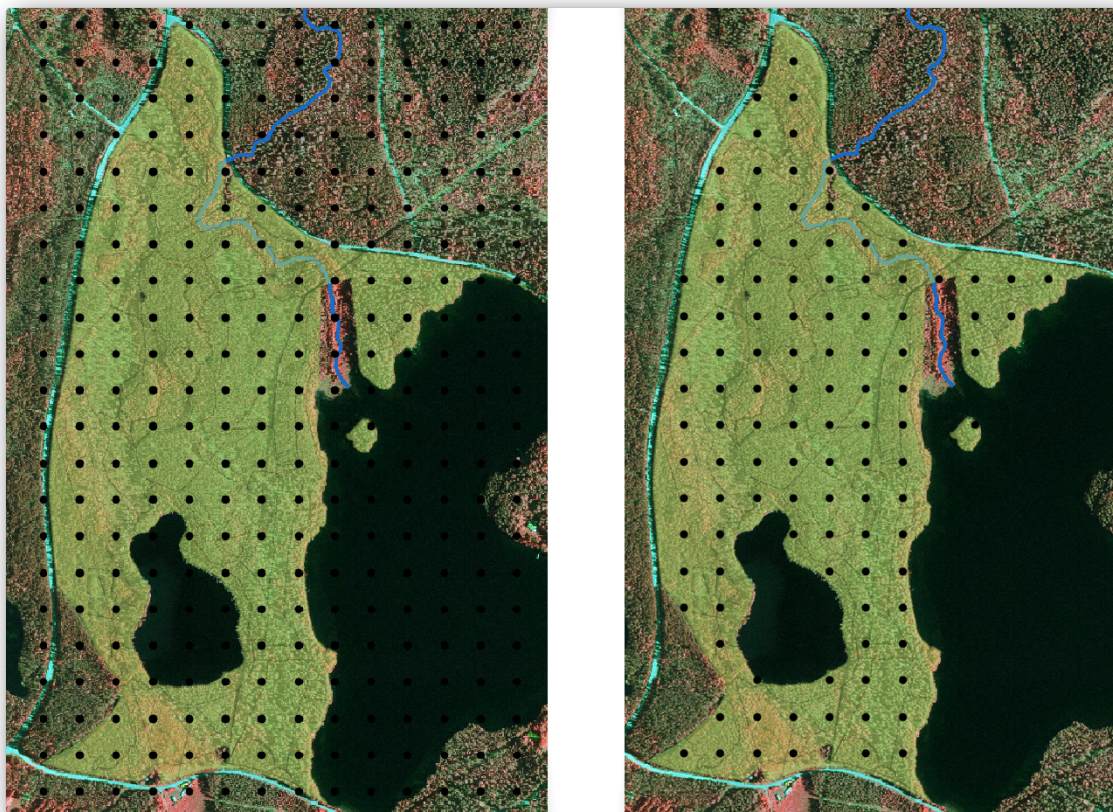
- Deschidei *Vector* → *Research Tools* → *Regular points*.
- În definițiile *Ariei*, selectai *Input Boundary Layer*.
- Iar ca i strat de intrare setai `forest_stands_2012`.
- În setările de *Spaiere a Grilei*, selectai *Folosirea acestei spaieri între puncte* i stabilize-o la 80.
- Salvai rezultatul ca `systematic_plots.shp`, în folderul `forestry\sampling\`.
- Bifai 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.

---

You notice that the tool has used the whole extent of your stands layer to generate a rectangular grid of points. But you are only interested on those points that are actually inside your forest area (see the images below):



- Deschideți *Vector* → *Geoprocessing Tools* → *Clip*.
- Selectai *systematic\_plots* ca *Strat vectorial de intrare*.
- Setai *forest\_stands\_2012* ca *i Strat de decupare*.
- Salvai rezultatul ca *i systematic\_plots\_clip.shp*.
- Bifai 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*.
- Bifai *Label this layer with*, apoi selectai câmpul *ID*.
- Go to the *Buffer* options and check the *Draw text buffer*, set the *Size* to 1.
- Clic pe *OK*

Now look at the labels on your map. You can see that the points have been created and numbered first West to East and then North to South. If you look at the attribute table again, you will notice that the order in the table is following also that pattern. Unless you would have a reason to name the sample plots in a different way, naming them in a West-East/North-South fashion follows a logical order and is a good option.

---

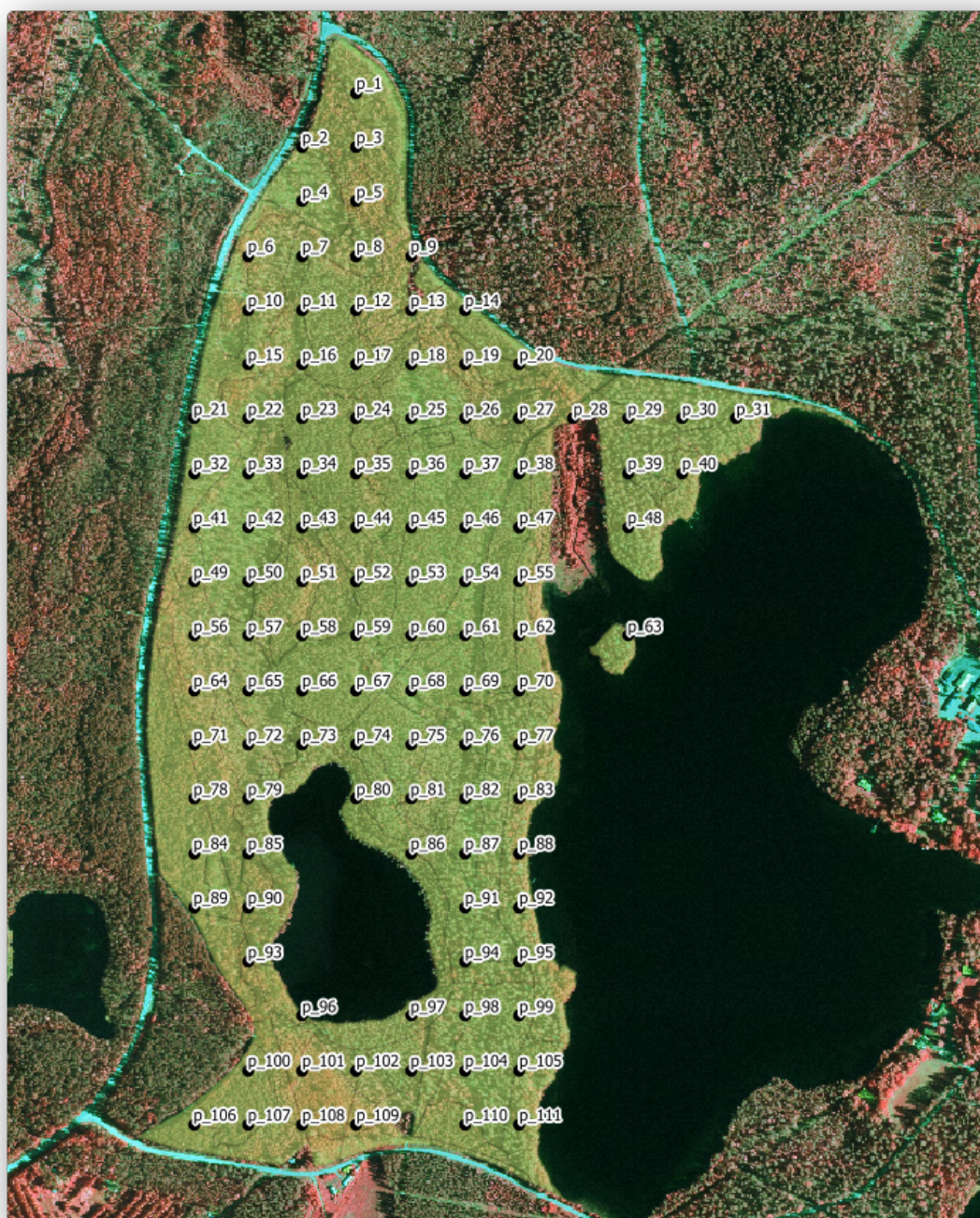
**Note:** If you would like to order or name them in a different way, you could use a spreadsheet to be able to order and combine rows and columns in any different way.

---

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:

- Mergei la *Tabelul de attribute* pentru `systematic_plots_clip`.
- Activai modul de editare.
- Deschidei *Calculatorul de câmpuri*, apoi denumii noua coloană `Plot_id`.
- Setai *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*
- Dezactivai modul de editare i salvai 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.



### 14.5.3 Follow Along: Exportai Graficele în format GPX

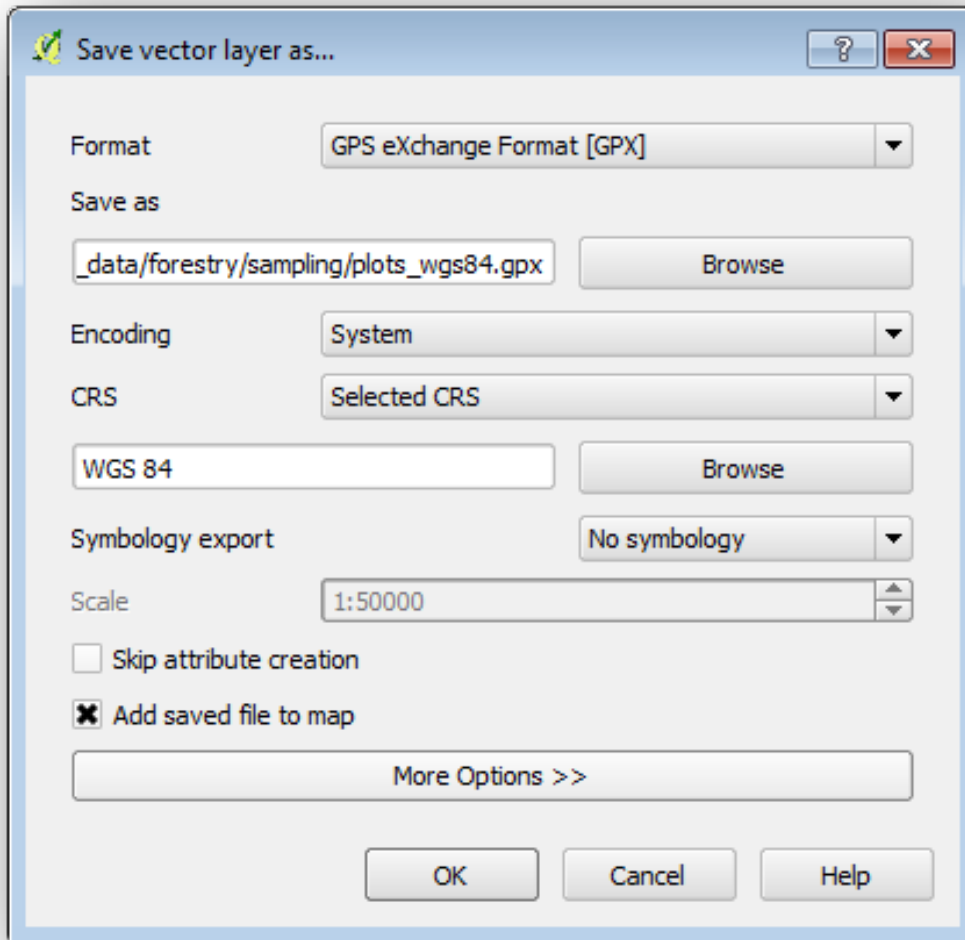
The field teams will be probably using a GPS device to locate the sample plots you planned. The next step is to export the points you created to a format that your GPS can read. QGIS allows you to save your point and line vector data in *GPS eXchange Format (GPX)* <[http://en.wikipedia.org/wiki/GPS\\_Exchange\\_Format](http://en.wikipedia.org/wiki/GPS_Exchange_Format)>, 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 selectai *Save as*.
- În *Format* selectai *GPS eXchange Format [GPX]*.

- Salvai rezultatul ca `plots_wgs84.gpx`.
- În *CRS* alegei *CRS-ul Selectat*.
- Alegei 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*.

Salvai acum proiectul dvs. QGIS.

## 14.5.4 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.

## 14.5.5 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.

## 14.6 Lesson: Crearea hărților detaliate folosind instrumentul Atlas

Proiectarea sistematică de eantionare este gata, iar echipele de teren i-au încărcat coordonatele GPS în dispozitivele de navigare. Există, de asemenea, un formular pentru date, în care se vor colecta informațiile măsurate pentru fiecare schiă. 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 schie și câteva informații despre zonă. Puteți utiliza instrumentul Atlas pentru a genera automat o serie de hărți, având un format comun.

**Scopul acestei lecții:** Aflai cum să utilizezi instrumentul Atlas în QGIS, pentru a genera hărți tipăribile detaliate, în scopul sprijinirii activității de inventariere în teren.

### 14.6.1 Follow Along: Pregătirea Compozitorului de Hărți

Înainte de a putea automatiza hărțile detaliate ale zonei forestiere și schiele noastre de eantionare, trebuie să creăm un ablon cu toate elementele pe care le considerăm utile în munca de teren. Desigur, cea mai importantă va fi o stilizare corectă, dar, după cum ai văzut mai înainte, va trebui să adăugăm și o mulime 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`.

Salvai proiectul cu un nume nou, `map_creation.qgs`.

Pentru a crea o hartă tipăribilă, amintii-vă să utilizați *Managerul de Compoziții*:

- Deschideți *Project* → *Composer Manager...*
- În dialogul *Managerului de compoziții*.
- Clic pe butonul *Adăugare* și denumii compoziția `forest_map`.
- Clic pe *OK*
- Clic pe butonul *Afiare*

Setați opțiunile imprimantei, astfel încât hărțile să se potrivească unei hârtii A4 și marginilor acesteia:

- Deschideți menuselection: *Composer* → *Page Setup*.
- *Dimensiunea* este *A4 (217 x 297 mm)*.
- *Orientarea* este *Peisaj*.
- *Marginile (milimeri)* sunt setate la 5.



În fereastra *Compozitorului de Hări* mergeți la fila *Compoziție* (în panoul din dreapta) și asigurați-vă că aceste setări pentru *Hârtie* și *calitate* sunt similare cu cele pe care le definiți pentru imprimantă:

- *Mărimea*: A4 (210x297mm).
- *Orientarea*: Peisaj.
- *Calitatea*: 300dpi.


Compunerea unei hărți este mai ușoară dacă faceți uz de grila canevasului pentru a poziționa diferitele elemente. Revedeți setările pentru grila compozitorului:

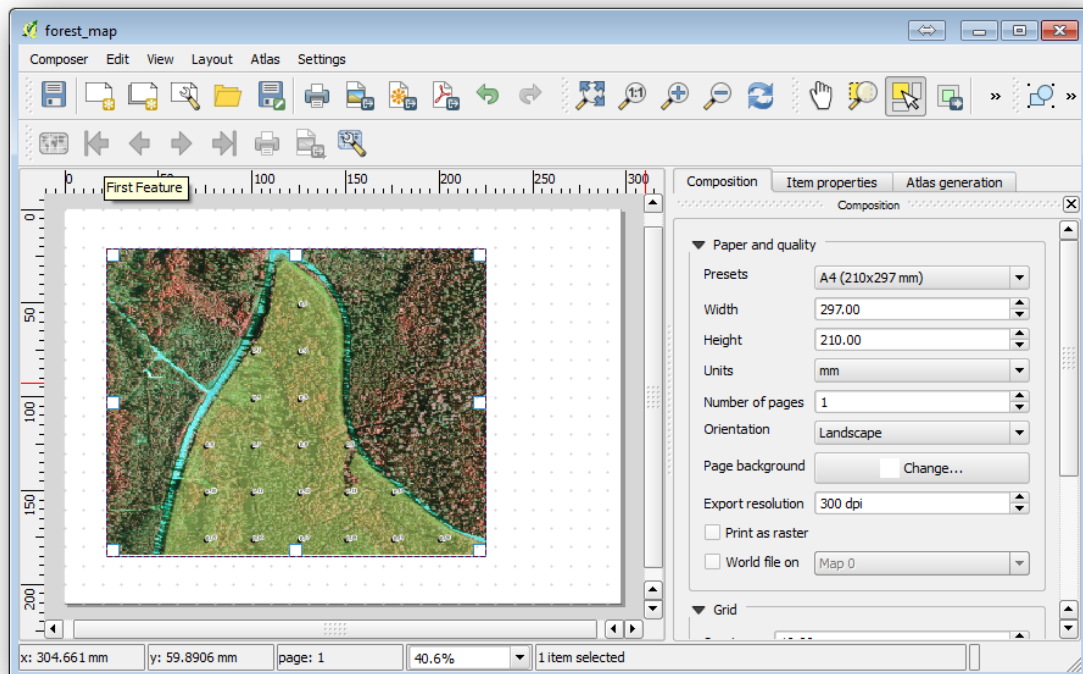
- În fila *Compozițiilor* extindeți regiunea *Grid*.
- Asigurați-vă că *Spaierea* este setată la 10 mm.
- și că *Toleranța* este setată la 2 mm.

Trebuie să activați folosirea grilei:

- Deschideți meniul :menuselection: *Vizualizare*
- Bifați *Afișarea grilei*.
- Bifați *Acroare la grilă*.
- Observați că opțiunile pentru utilizarea *ghidajelor* sunt verificate în mod implicit, ceea ce vă permite să vedeți liniile de ghidare roșii, atunci când deplasați elementele în compozitor.

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:

- Click on the *Add New Map* button: 
- apoi apăsați 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 acroază la grila canevasului. Utilizați această funcție atunci când adăugați alte elemente. Dacă doriți să aveți mai multă acuratețe, schimbați setările de *Spaiere* ale grilei. Dacă dintr-un motiv oarecare nu mai doriți acroarea la grilă la un moment dat, puteți întotdeauna bifa sau debifa meniul *Vizualizare*.

## 14.6.2 Follow Along: Adăugarea Fundalului Hării

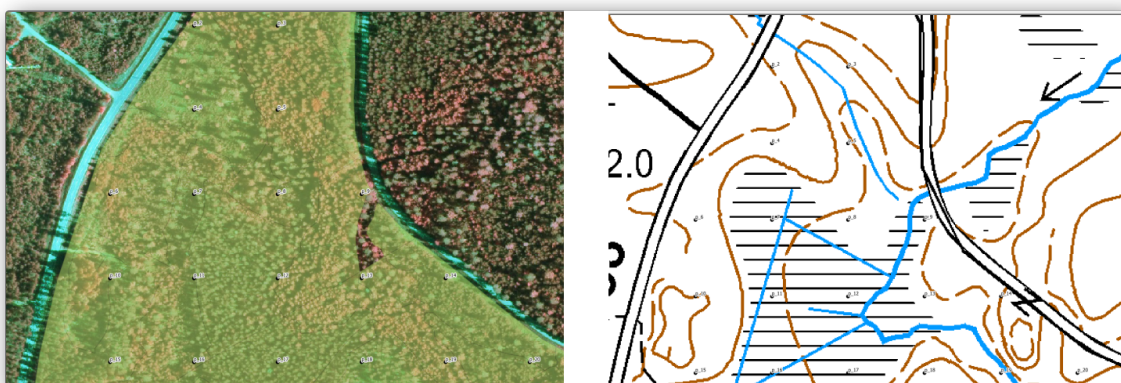
Lăsați compozitorul deschis, dar mergeți înapoi la hartă. Haideți să adăugăm unele date de fundal și să creăm unele stiluri, astfel încât conținutul hărții să fie cât mai clar posibil.

- Adăugați rasterul de fundal `basic_map.tif`, pe care îl puteți găsi în folderul `exercise_data\forestry\`.
- 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, aa că nu trebuie să vă îngrijoreze obținerea unui rezultat bun.

- Acum măriți schiele dvs., astfel încât să puteți vedea doar aproximativ patru sau cinci linii de parcele.

Stilul actual pentru schiele de probă nu este cel mai bun, dar cum arată el în harta compozitorului ?:



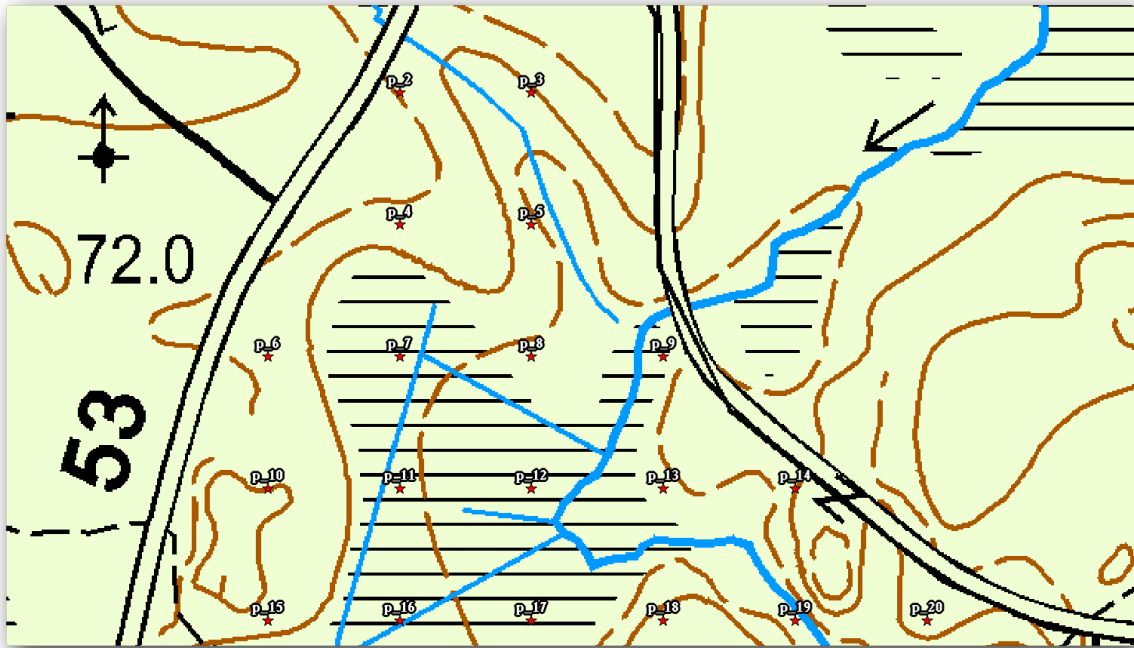
În timp ce, în ultimele exerciții, tamponul alb a fost OK, fiind situat în partea de sus a imaginii aeriene, acum că imaginea de fundal este în cea mai mare parte albă, abia se mai pot vedea etichetele. De asemenea, puteți verifica modul în care arată acesta în compozitor:

- Mergeți la fereastra *Compozitorului de Hări*.
- 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 afiați numerele, pe cât posibil, cât mai vizibil pentru echipele din teren.

## 14.6.3 Try Yourself Schimbarea Simbologiei Straturilor

Ai exersat simbologia cu *Module: Crearea unei Hări 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 afia locațiile loturilor și numele lor cât mai clar, dar întotdeauna să fie posibilă vizualizarea elementelor din fundalul hărții. Vă puteți orienta după această imagine:

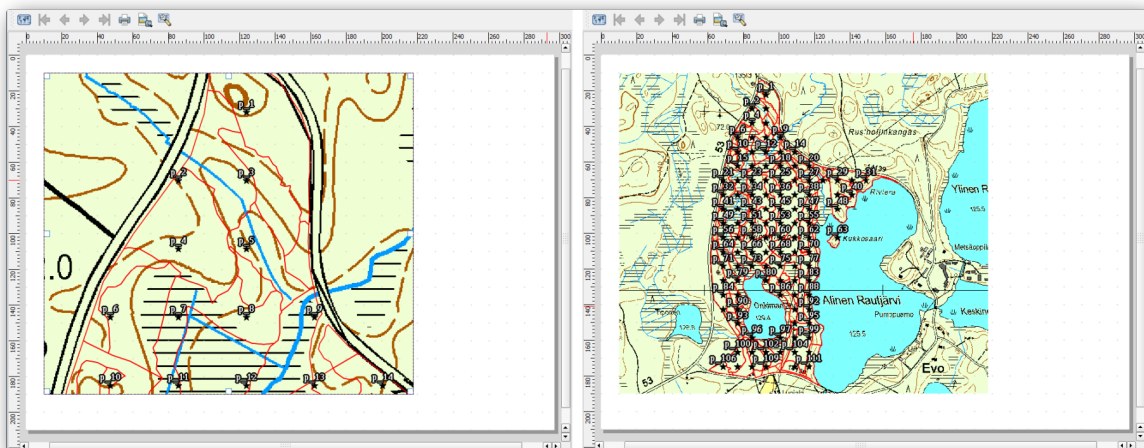


Vei folosi mai târziu stilizarea cu verde a stratului `forest_stands_2012`. În scopul păstrării sale, i pentru a avea o vizualizare a acestuia care arată numai marginile masivului:

- Clic dreapta pe `forest_stands_2012`, apoi selectai *Duplicare*
- vei obține un nou strat denumit `forest_stands_2012 copy`, pe care îl poți folosi pentru a defini un stil diferit, de exemplu, fără umplere și cu marginile roii.

Acum ai două vizualizări diferite ale parcelor împădurite și poți decide pe care să o afișezi pentru harta dvs. detaliată.

Reveniți adesea în fereastra *Compozitorului de hărți* pentru a vedea cum va arăta harta. În scopul creării de hărți detaliate, sunteți în căutarea unor simboluri care să arate bine nu doar la scara de ansamblu a zonei forestiere (imaginea stângă de mai jos), ci și la o scară mai apropiată (imaginea din dreapta jos). Amintiți-vă să folosiți *Update preview* și *Set to map canvas extent* ori de câte ori refocalizați harta sau compozitorul.

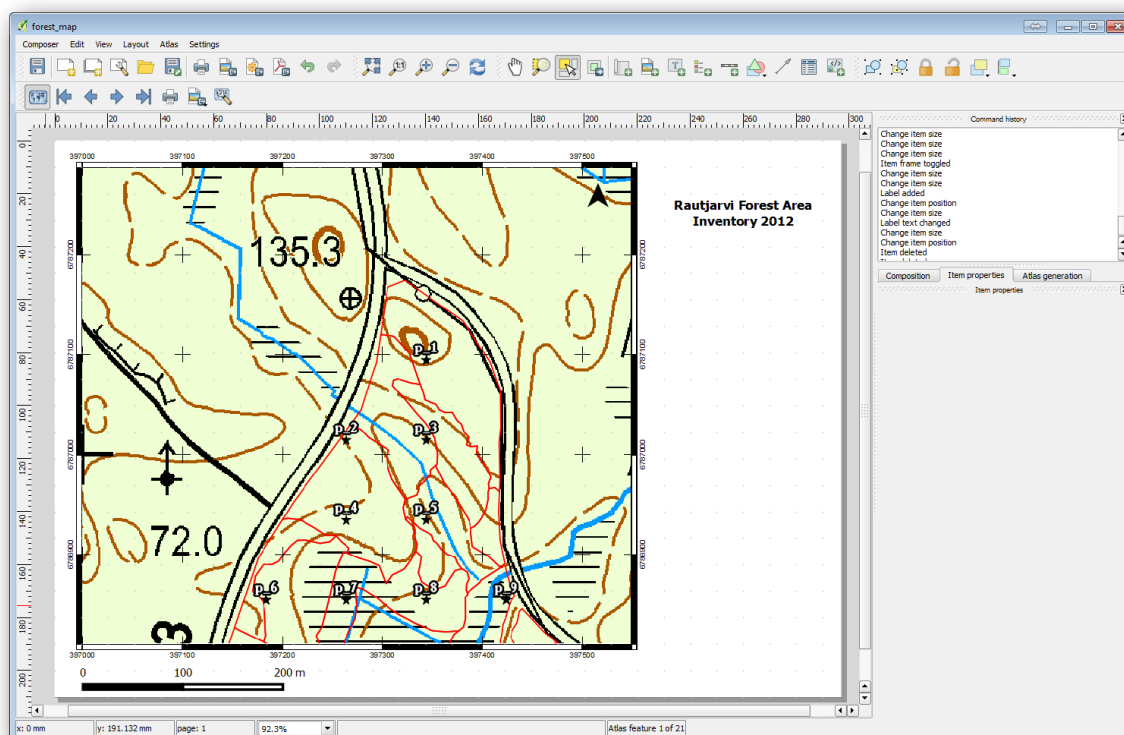


## 14.6.4 Try Yourself Crearea unui ablon pentru Harta de Bază

O dată ce avei o simbologie care vă mulumete, suntei gata să adăugai alte câteva informații dvs. Adăugai cel puțin următoarele elemente:

- Titlu.
- O scară grafică.
- Cadru grilei pentru harta dvs.
- Coordonate situate pe părțile laterale ale grilei.

Ai creat deja o compoziție similară în *Module: Crearea Hărilor*. 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.

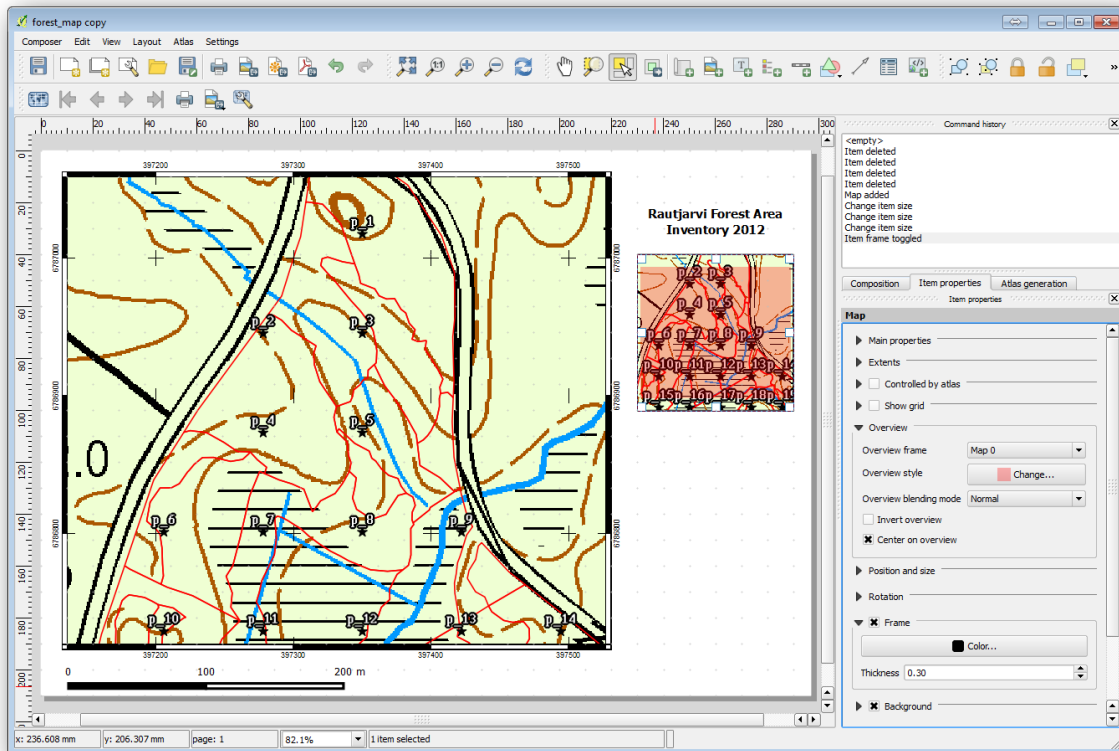
## 14.6.5 Follow Along: Adăugarea mai multor elemente Compozitorului

Aa cum probabil ai observat în imaginea hărții ablon propusă, există o mulime de loc în partea dreaptă a canevaului. 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 nite 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 canevaaș, 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*.



Observați că imaginea de ansamblu a hărții nu oferă cu adevărat imaginea zonei forestiere pe care ne-am fi dorit-o. Vrem ca această hartă să arate întreaga suprafață împădurită și să prezinte numai harta de fundal și stratul `forest_stands_2012`, nu și parcelele eantion. De asemenea, se dorește blocarea imaginii, în așa fel încât ea să nu se mai modifice ori de câte ori se schimbă vizibilitatea sau ordinea straturilor.

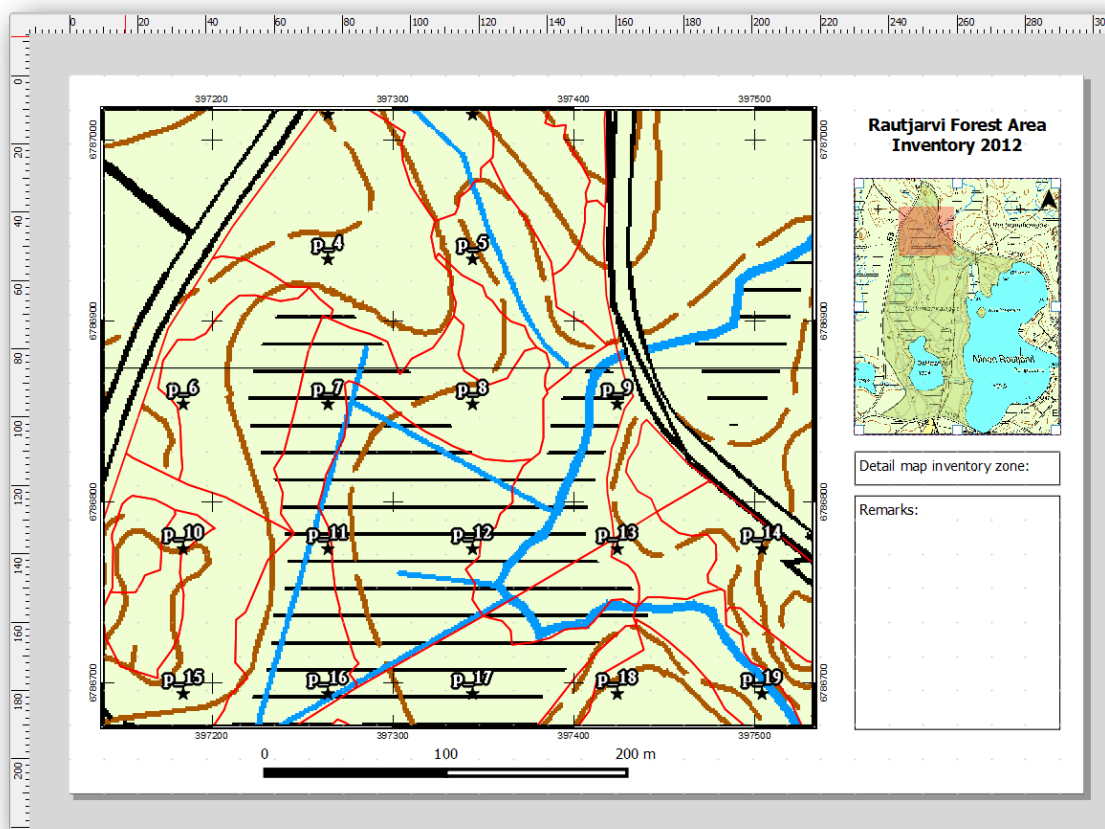
- Mergeți înapoi, dar nu închideți *Compozitorul de Hări*.
- Clic dreapta pe stratul `forest_stands_2012`, apoi pe *Zoom to Layer Extent*.
- Dezactivați toate straturile, cu excepția `basic_map` și `forest_stands_2012`.
- Mergeți înapoi la *Compozitorul de Hări*.
- Având selectată harta mică, faceți 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 parcelele eantion. 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.
- Mergeți înapoi la fereastra *Compozitorului de Hări*.
- Selectați cea mai mare hartă în compozitor (🖱️).
- În *Proprietățile elementului* faceți clic pe *Update preview* și pe *Set to map canvas extent*.


Observai că numai harta mai mare afiează vizualizarea curentă a hărții, iar harta mai mică de ansamblu păstrează aceeași vedere pe care ai blocat-o.

Reinei, de asemenea, că o vedere de ansamblu afiează un cadru umbrit pentru extinderea prezentată în harta detaliată.



ablonul hărții dvs. este aproape gata. Adăugai în hartă cele două casete de text de mai jos, una conținând textul ‘Zona detaliată a hărții:’, iar cealaltă ‘Observaii:’. Plasai-le aa cum se vede în imaginea de mai sus.

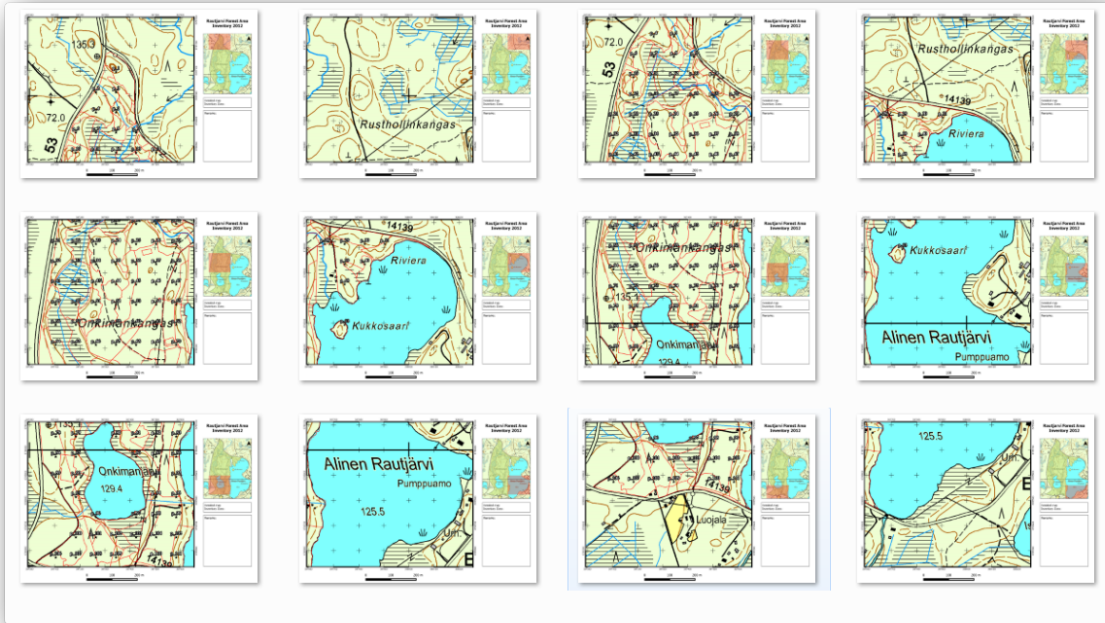
Putei adăuga, de asemenea, o săgeată a Nordului la harta generală:

- Use the *Add image* tool, .
- Faceți clic pe colul din dreapta sus al hărții imaginii de ansamblu.
- În fila *Proprietăților elementului*, deschideți *Search directories* și navigați la imaginea unei săgeți.
- Sub *Image rotation*, bifaiți *Sync with map* și selectați *Map 1* (vizualizarea hărții).
- Degifaiți *Fundalul*.
- Redimensionați imaginea săgeții la o dimensiune care arată bine pe hărțile mici.

Harta de bază a compozitorului este gata, acum dorind să facem uz de instrumentul Atlas, pentru a genera cât mai multe hărți detaliate în acest format, atâtea cât sunt necesare.

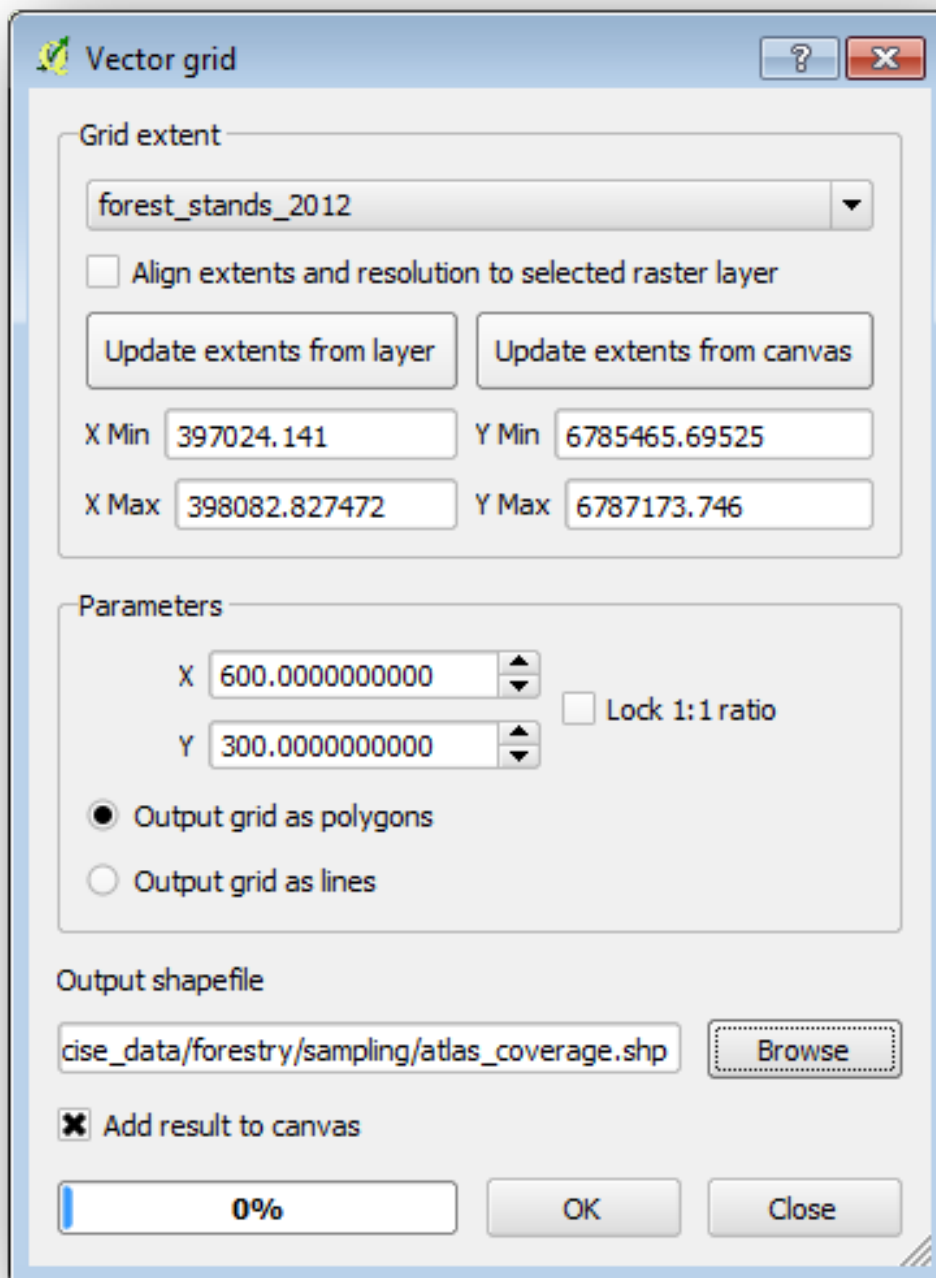
## 14.6.6 Follow Along: Crearea unei Acoperiri de Atlas

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. Haidei să creăm o reea de poligoane care acoperă zona de pădure:

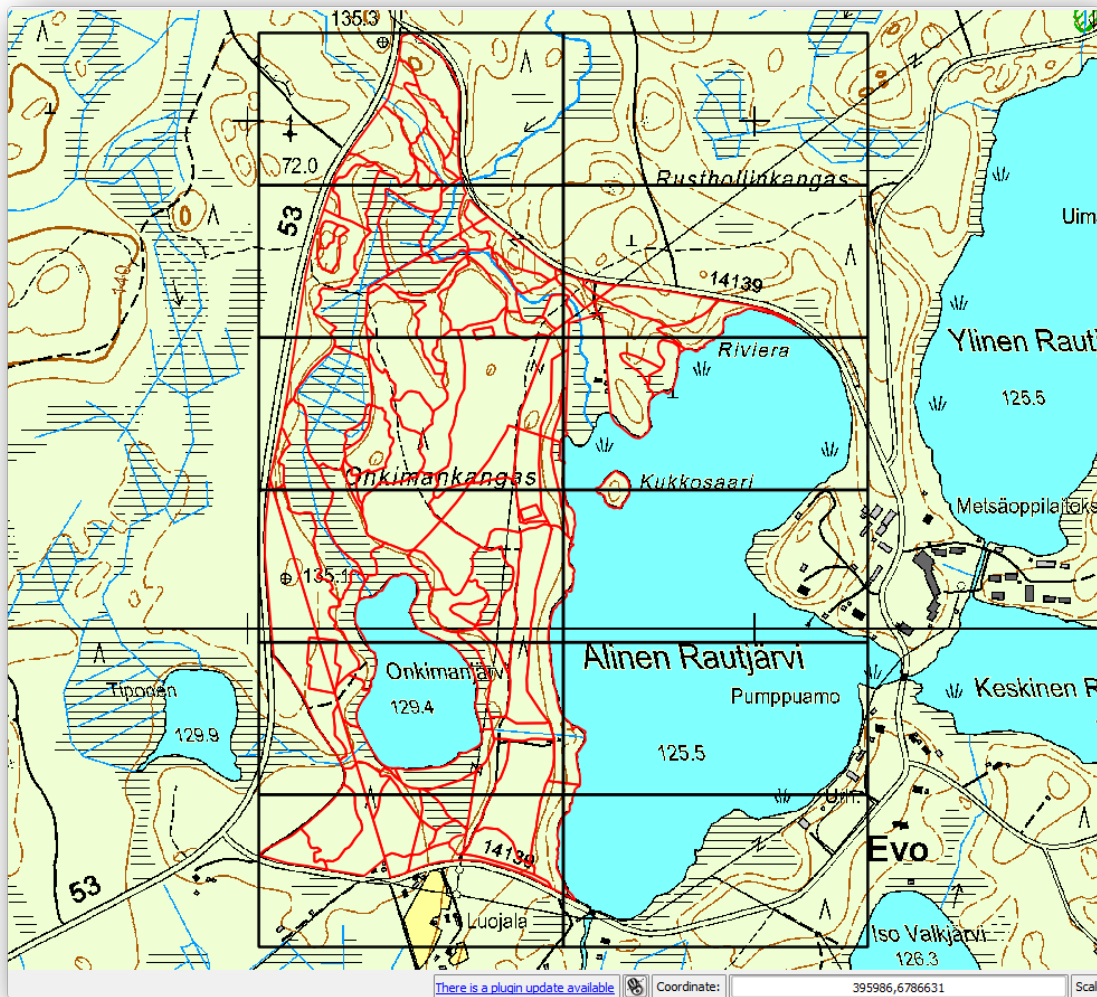
- În vizualizarea hărții QGIS, deschideți *Vector* → *Research Tools* → *Vector grid*.
- Setai instrumentul aa cum se arată în această imagine:



- Salvai rezultatul ca atlas\_coverage.shp.
- Stilizai noul strat atlas\_coverage, astfel încât poligoanele să nu aibă umplere.

Noile poligoane acoperă întreaga zonă de pădure i vă conferă o idee despre ceea ce va conține fiecare hartă (creată din fiecare poligon).

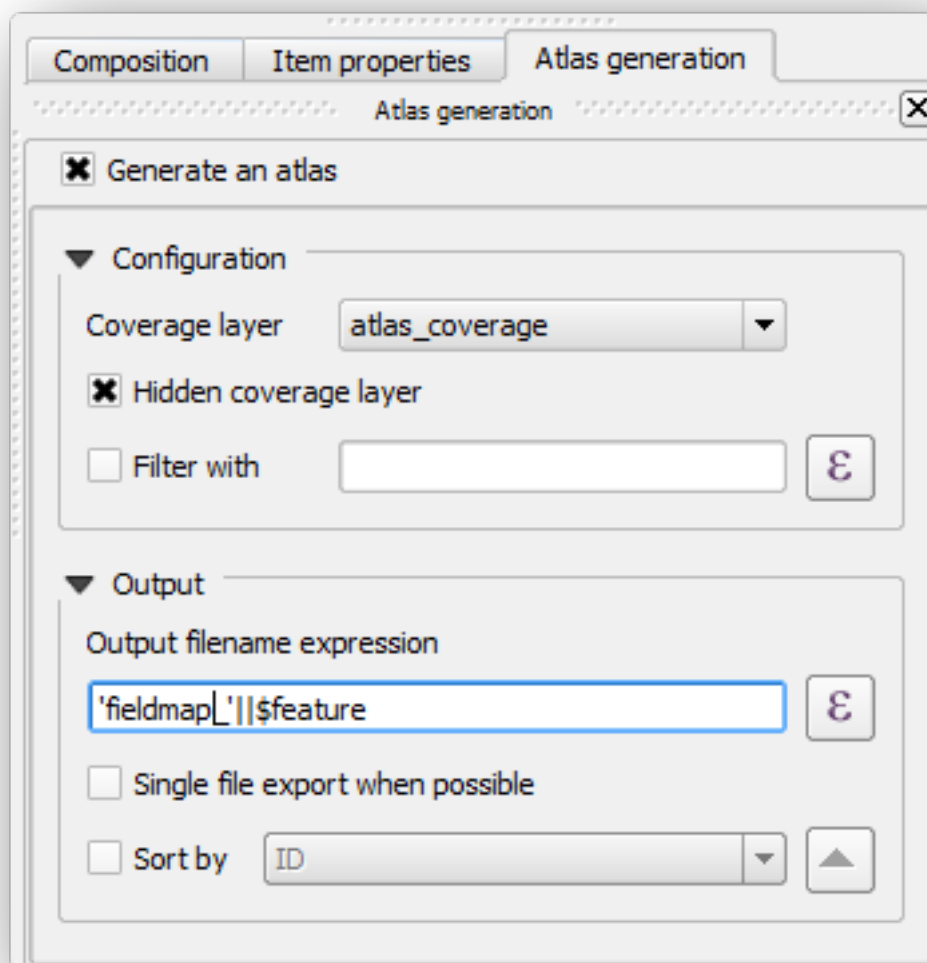




## 14.6.7 Follow Along: Configurarea Instrumentului Atlas

Ultimul pas este de a crea instrumentul Atlas:

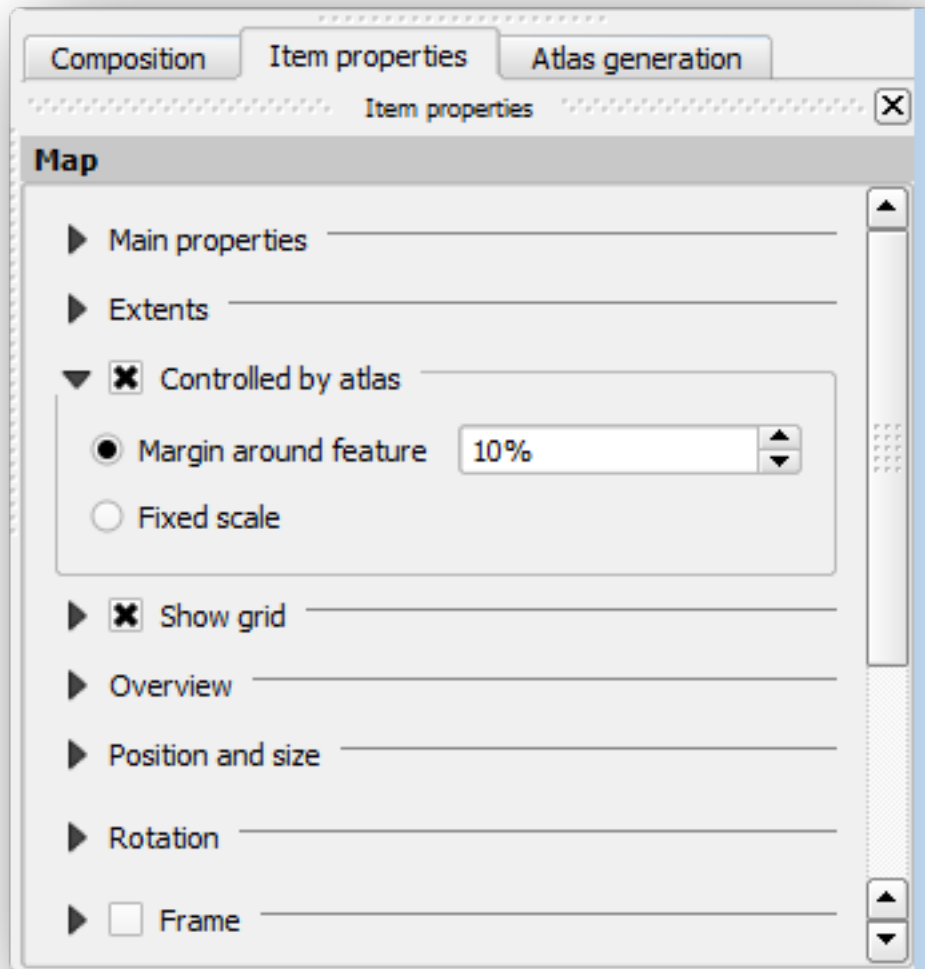
- Mergeți înapoi la *Constructorul de Hări*.
- În panoul din dreapta, mergeți la fila *Atlas generation*.
- Setai opțiunile după cum urmează:




Aceasta spune instrumentului Atlas să utilizeze entitățile (poligoanele) din interiorul `atlas_coverage` ca focus pentru fiecare detaliu al hărții. Se va afișa o hartă pentru fiecare entitate din strat. *Hidden coverage layer* spune Atlasului să nu arate poligoanele din hărțile de ieșire.

Mai trebuie să fie făcut un lucru. Trebuie să indicai Atlasului care element va fi actualizat pentru fiecare hartă de ieșire. Până acum, probabil că ai ghicit că harta care urmează a fi schimbată pentru fiecare entitate, este cea pe care ai pregătit-o să conțină vederile detaliate ale parcelelor eantion, ea reprezentând elementul cel mai mare de pe canevas:

- Selectai elementul cel mai mare din hartă.
- Mergeți la fila *Proprietățile itemului* tab.
- În listă, bifai *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:

- Activează vizualizările Atlas folosind butonul  sau dacă bara de instrumente a Atlasului nu este vizibilă, prin *Atlas* → *Preview Atlas*.
- Puteți folosi săgețile din bara de instrumente a Atlasului, sau din meniul *Atlas*, pentru a vă deplasa printre hărțile care vor fi create.

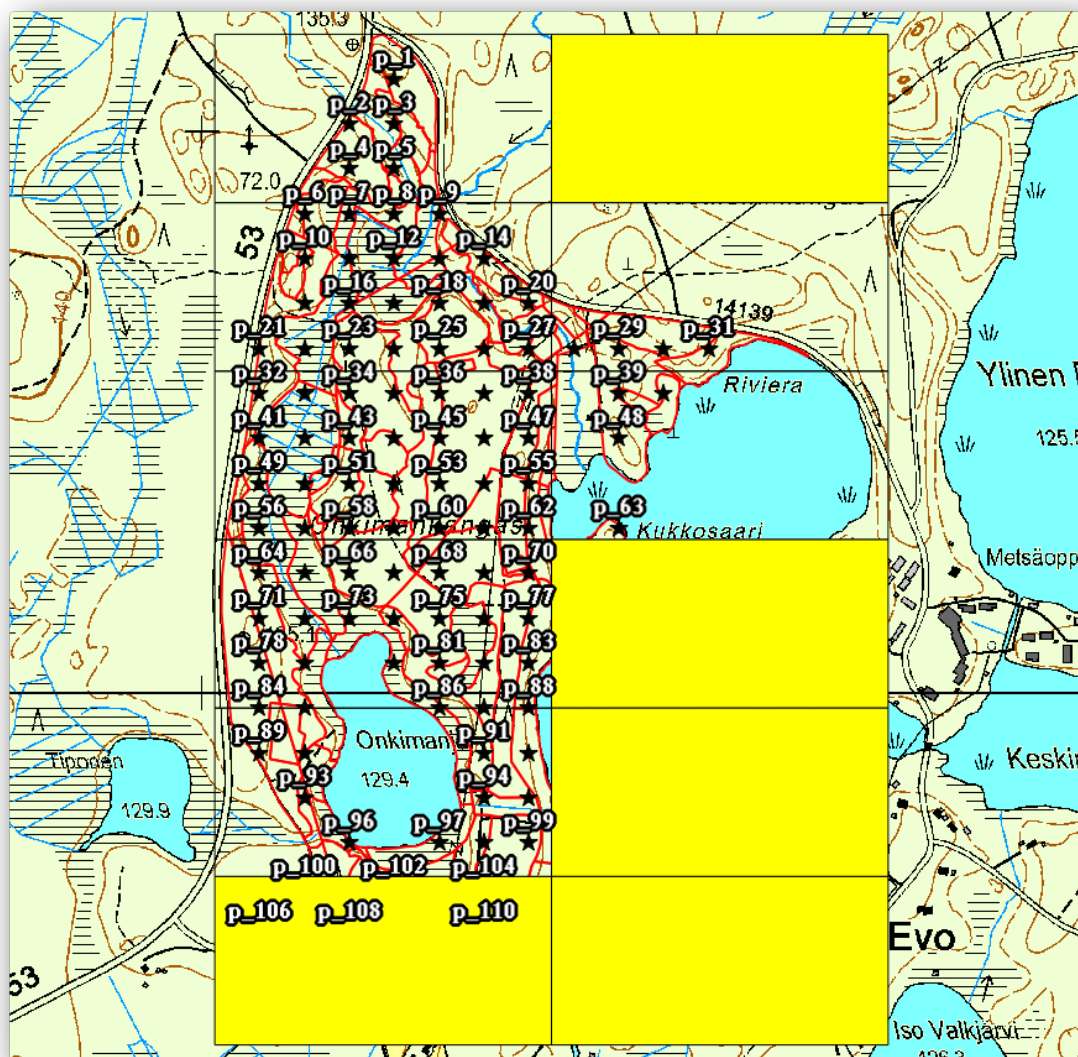
Rețineți că unele dintre ele acoperă zone care nu sunt interesante. Haideți să facem ceva și să salvăm niște copii, neimprimând aceste hărți inutile.

### 14.6.8 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 atribute* a stratului de acoperire.


- Mergeți înapoi la vizualizarea hărții.
- Activai editarea pentru stratul `atlas_coverage`.

- Selectai poligoanele care sunt evideniate (în galben) în imaginea de mai jos.
- Eliminai poligoanele selectate.
- Dezactivai editarea i salvai modificările.



Putei merge înapoi la *Print Composer*, i să verificai dacă previzualizările din Atlas folosesc doar poligoanele pe care le-ai lăsat în strat.

Stratul de acoperire pe care îl utilizai, încă nu conine informații utile, pe care să le poți folosi la personalizarea conținutului etichetelor din hartă. Primul pas este de a le crea; în acest scop poți adăuga, de exemplu, un cod de zonă pentru zonele poligonale, i un câmp cu câteva observații pe care să le aibă în vedere echipele din teren:

- Deschidei *Tabela de atribute* pentru stratul `atlas_coverage`.
- Activează editarea.
- Use the  calculator to create and populate the following two fields.
- Creeai un câmp denumit `Zonă` i tastai `Număr întreg (integer)`.
- În caseta *Expresiei scriei/copiei/construie* `$rownum`.
- Creeai un alt câmp denumit `Observaii`, de tipul `Text (ir)` i cu dimensiunea de 255.

- În caseta *Expression* scriei '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 suprafaa respectivă. De exemplu, existența unui pod, a unei mlatini, sau locația unei specii protejate. Deoarece stratul *atlas\_coverage* probabil că se află încă, în modul de editare, adăugai, în continuare, următorul text în câmpul *Remarks* poligoanelor corespunzătoare (dublu clic pe celulă pentru a o edita):

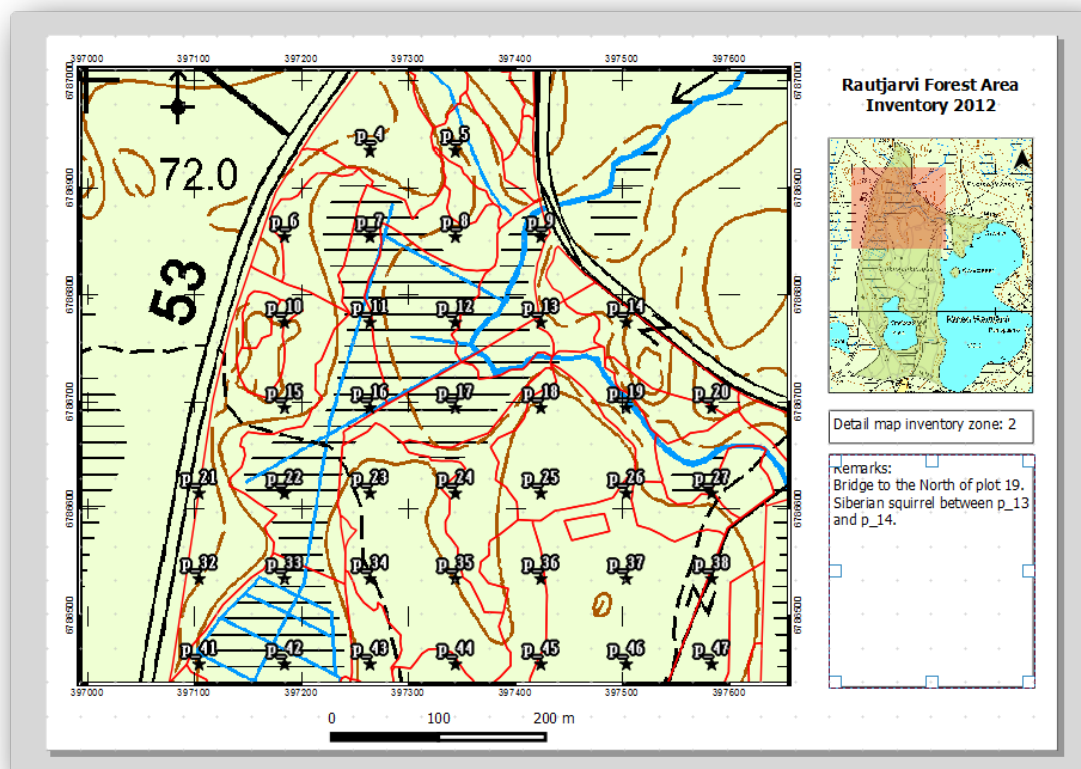
- Pentru Zona 2: Podul din Nordul planului 19. Veveriță siberiană între p\_13 și p\_14..
- Pentru Zona 6: Dificil de tranzitat mlatina, în nordul lacului..
- Pentru Zona 7: Veveriță siberiană în Sud Estul p\_94..
- Dezactivează editarea și salvează modificările.

Aproape de final, trebuie să-i spunei instrumentului Atlas că dorești ca unele dintre etichetele de text să utilizeze informațiile din tabela de atribute a stratului *atlas\_coverage*.

- Mergeți înapoi la *Constructorul de Hări*.
- 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.

Procedați similar pentru etichetele cu textul *Remarks* :, folosind câmpul cu informații despre zonă. Puteți lăsa o linie de pauză înainte de a introduce expresia. Puteți vedea rezultatul previzualizării zonei 2, în imaginea de mai jos:



Utilizai previzualizarea din Atlas pentru a naviga prin toate hărțile care vor fi create în curând!

### 14.6.9 Follow Along: Tipărirea Hărților

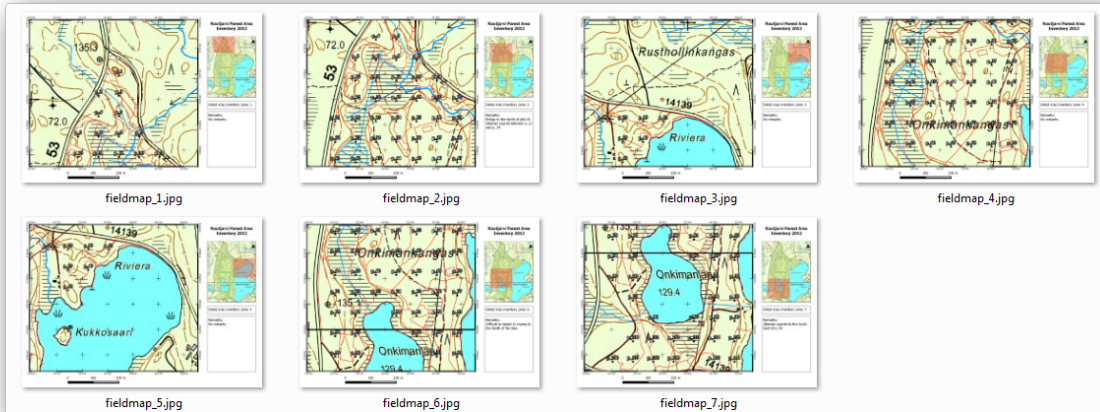
Nu în ultimul rând, imprimai sau exportai hărțile în fiere imagine sau PDF. Avei posibilitatea să utilizezi *Atlas* → *Export Atlas as Images...* sau *Atlas* → *Export Atlas as PDF...* În prezent, formatul de export SVG nu funcționează în mod corespunzător și va da un rezultat slab.

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* bifai *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.
- Apelați *Composer* → *Export as PDF...*
- Salvați fișierul PDF `inventory_2012_maps.pdf` în folderul `exercise_data\forestry\samplig\map_creati`

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 debifai crearea unui singur fișier), unde puteți vedea miniaturile imaginilor care vor fi create:



În *Print Composer*, salvei harta dvs. ca ablon pentru compozitor, `forestry_atlas.qpt`, în folderul `exercise_data\forestry\map_creation\`. Folosii *Composer* → *Save as Template*. Vei putea reutiliza acest ablon, după dorință.

Închidei *Compozitorul de Hări*, apoi salvei-vă proiectul QGIS.

### 14.6.10 In Conclusion

Ai reușit să creai o hartă ablon, care poate fi folosită pentru a genera automat hărți detaliate, în scopul urării utilizării în teren. După cum ai observat, acest lucru nu a fost o sarcină ușoară, dar beneficiul va veni atunci când va trebui să creai hărți similare pentru alte regiuni, unde poți utiliza ablonul pe care tocmai l-ai salvat.

### 14.6.11 What's Next?

În lecția următoare, vei vedea cum se pot utiliza datele LIDAR pentru a crea un DEM, pe care să-l utilizezi la îmbunătățirea vizibilității datelor în hărțile dvs.

## 14.7 Lesson: Calcularea Parametrilor Forestieri

Estimating the parameters of the forest is the goal of the forest inventory. Continuing the example from previous lesson, you will use the inventory information gathered in the field to calculate the forest parameters, for the whole forest first, and then for the stands you digitized before.

**Scopul acestei lecții:** De a calcula parametrii forestieri la nivel general și la nivel de pâlci.

### 14.7.1 Follow Along: Adăugarea Rezultatelor Inventarului

The field teams visited the forest and with the help of the information you provided, gathered information about the forest at every sample plot.

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.

Continuând cu proiectul QGIS din lecția despre proiectarea inventarului, probabil că l-ai denumit `forest_inventory.qgs`.

În primul rând, adăugai măsurătorile din suprafețele de probă în proiectul dvs. QGIS:

- Mergeți la *Layer* → *Add Delimited Text Layer...*

- Navigai la fiierul `systematic_inventory_results.csv` localizat în `exercise_data\forestry\results\`.
- Asigurai-vă că este selectată opțiunea *Point coordinates*.
- Setai câmpurile pentru coordonatele din câmpurile X and Y.
- Clic pe *OK*
- Când vi se solicită, selectai ca i CRS `ETRS89 / ETRS-TM35FIN`.
- Deschidei noul *Tabel de Atribute* i arunca i 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:

- Clic dreapta pe stratul `systematic_inventory_results`.
- Navigai la folderul `exercise_data\forestry\results\`.
- Denumii fiierul `sample_plots_results.shp`.
- Bifai caseta *Add saved file to map*.
- Elimina i stratul `systematic_inventory_results` din proiectul dvs.

### 14.7.2 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.

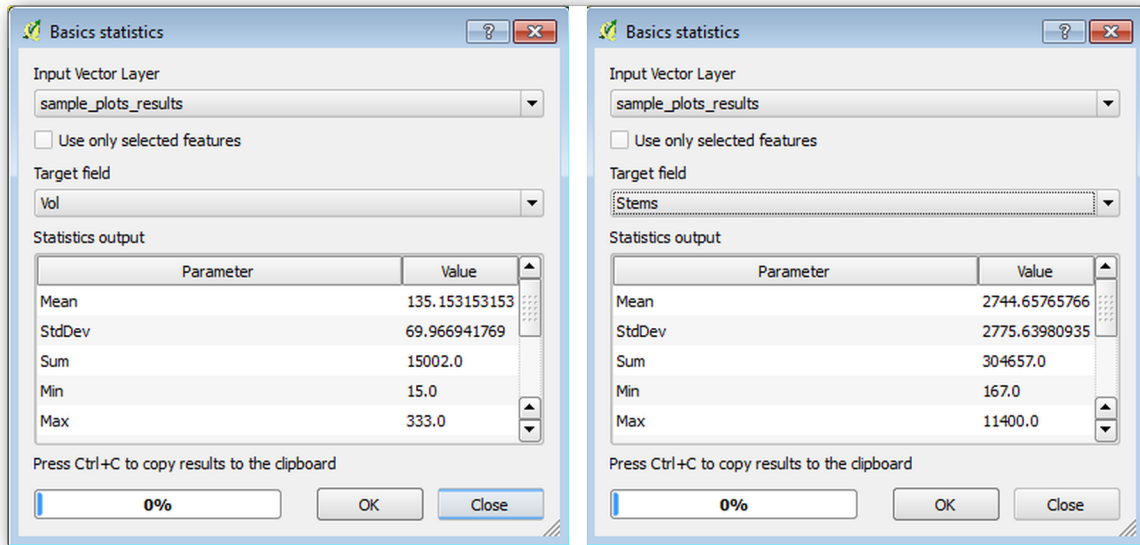
Putei calcula media unui câmp dintr-un strat vectorial, folosind instrumentul *Basic statistics*:

- Deschidei *Vector* → *Analysis Tools* → *Basic statistics*.
- Selectai `sample_plots_results` ca *Strat Vectorial de Intrare*.
- Selectai `Vol` ca i *Câmp Destinaie*.
- Clic pe *OK*

Volumul mediu din pădure este `135.2 m3/ha`.

În acela i mod, putei calcula media pentru numărul de tulpini, `2745 stems/ha`.





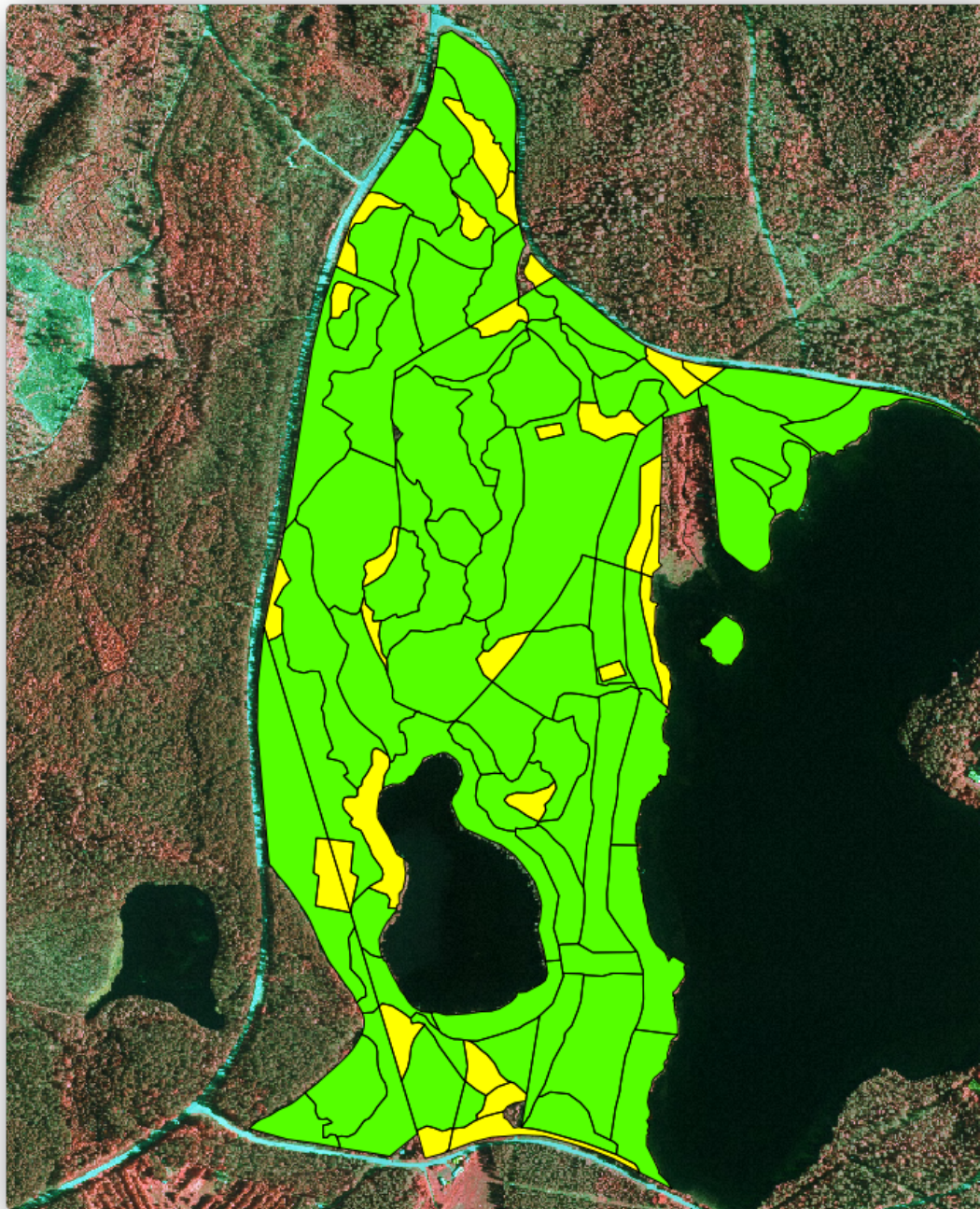
### 14.7.3 Follow Along: Estimarea Parametrilor Zonali

You can make use of those same systematic sample plots to calculate estimates for the different forest stands you digitized previously. Some of the forest stands did not get any sample plot and for those you will not get information. You could have planned some extra sample plots when you planned the systematic inventory, so that the field teams would have measured a few extra sample plots for this purpose. Or you could send a field team later to get estimates of the missing forest stands to complete the stand inventory. Nevertheless, you will get information for a good number of stands just using the planned plots.

What you need is to get the averages of the sample plots that are falling within each of the forest stands. When you want to combine information based on their relative locations, you perform a spatial join:

- Deschideți instrumentul *Vector* → *Data Management* → *Join attributes by location*.
- Setai `forest_stands_2012` ca i *Strat Vectorial de Destinaie*. Stratul pentru care dorii rezultatele.
- Setai `sample_plots_results` ca i *Strat Vectorial de Îmbinare*. Stratul din care vrei să calculezi estimările.
- Bifai *Take summary of intersecting features*.
- Bifai pentru a calcula doar *Media*.
- Denumii rezultatul ca `forest_stands_2012_results.shp`, iar apoi salvei-l în folderul `exercise_data\forestry\results\`.
- La final, selectai *Keep all records...*, astfel încât să putei verifica mai târziu care locaie nu a primit informaii.
- Clic pe *OK*
- Acceptai adăugarea noului strat la proiectul dvs. când vi se solicită.
- Închideți instrumentul de *Îmbinare a atributelor după locaie*.

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 80x80 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, m<sup>3</sup>/ha for the volumes are converted to total volumes for the stands.

Trebuie să calculai mai întâi ariile pentru locații, iar apoi volumele totale și numărul de tulpini pentru fiecare dintre acestea:

- Activai editarea în *Tabela de Atribute*.
- Deschideți *Calculatorul de câmpuri*.
- Creați un nou câmp denumit *area*.

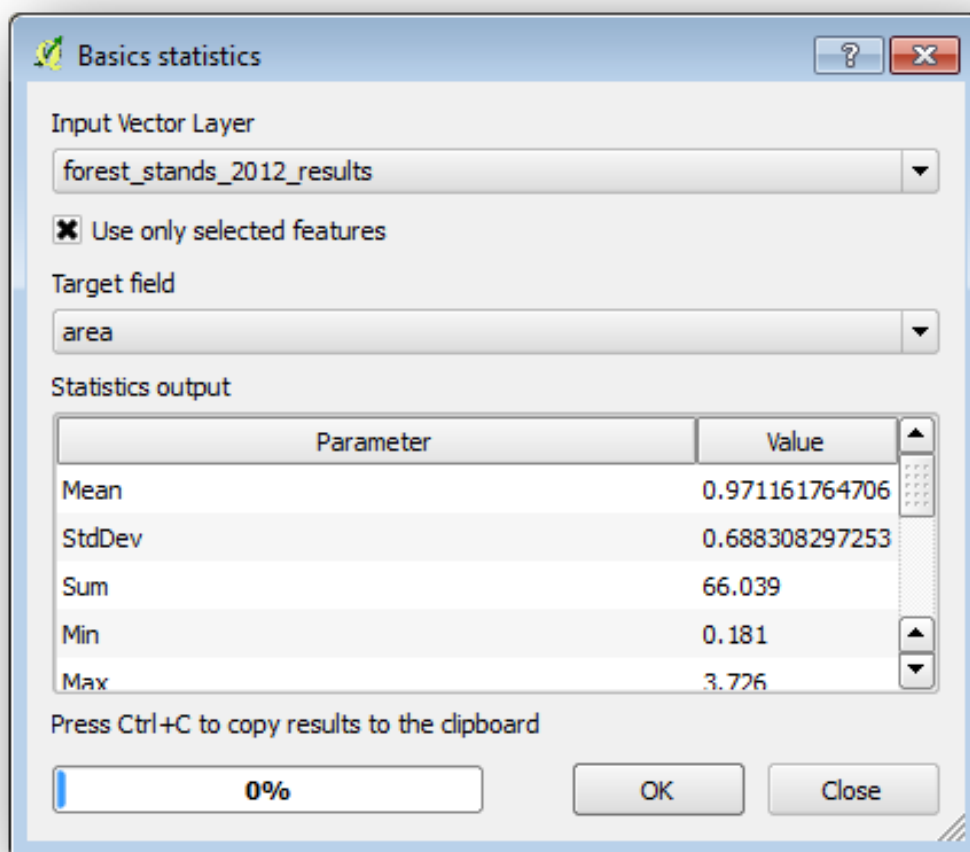
- Lăsați *Output field type* pe *Decimal number (real)*.
- Setai *Precizia* la 2.
- În caseta *Expression* scrieți  $\$area / 10000$ . Aceasta va calcula zona pălcului în ha.
- Clic pe *OK*

Acum calculai un câmp cu volumele totale și numărul estimat de tulpini, pentru fiecare element:

- Denumii câmpurile *s\_vol* and *s\_stem*.
- Valorile numerice din câmpurile pot fi de tip întreg sau chiar și de tip real.
- Utilizai expresiile "*area*" \* "*MEANVol*" și "*area*" \* "*MEANStems*" pentru volumurile totale și, respectiv, totalul tulpinilor.
- Închideți editările, după ce ai încheiat.
- Dezactivai editarea.

In the previous situation, the areas represented by every sample plot were the same, so it was enough to calculate the average of the sample plots. Now to calculate the estimates, you need to divide the sum of the stands volumes or number of stems by the sum of the areas of the stands containing information.

- În *Tabela de Atribute* pentru stratul *forest\_stands\_2012\_results*, selectai toate pălcurile care conțin informații.
- Deschideți *Vector* → *Analysis Tools* → *Basic statistics*.
- Selectai *forest\_stands\_2012\_results* ca și *Strat Vectorial de Intrare*.
- Selectai *aria* ca și *Câmp Destinație*.
- Bifați *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 m<sup>3</sup>/ha and the total number of stems is 179594 stems.

Folosind informațiile din pâlcurile forestiere, în locul folosirii directe a celor din parcelele eantion, rezultă următoarele estimări medii:

- 184.9 m<sup>3</sup>/ha i
- 2719 stems/ha.

Salvai proiectul dumneavoastră QGIS ca `i forest_inventory.qgs`

#### 14.7.4 In Conclusion

You managed to calculate forest estimates for the whole forest using the information from your systematic sample plots, first without considering the forest characteristics and also using the interpretation of the aerial image into forest stands. And you also got some valuable information about the particular stands, which could be used to plan the management of the forest in the coming years.

### 14.7.5 What's Next?

In the following lesson, you will first create a hillshade background from a LiDAR dataset which you will use to prepare a map presentation with the forest results you just calculated.

## 14.8 Lesson: Crearea unui DEM din datele LiDAR

Puteți îmbunătăți aspectul hărți folosind diverse imagini de fundal. Ai putea folosi harta de bază sau imaginile aeriene pe care le-ai utilizat înainte, dar un raster cu relieful terenului va arata mai frumos în anumite situații.

Vei folosi LAStools pentru a extrage un DEM dintr-un set de date LIDAR, și apoi să creai un raster al reliefului pe care să-l folosești mai târziu în prezentarea hărții dvs.

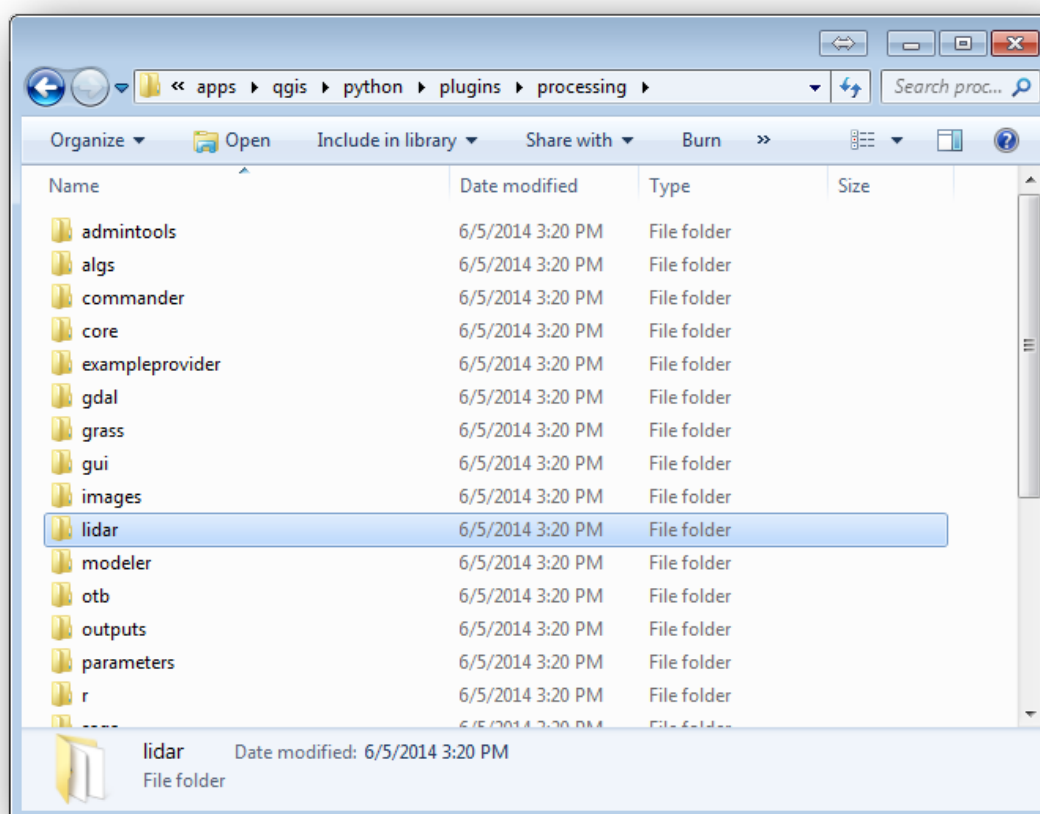
**Scopul acestei lecții:** Instalarea LAStools și calcularea unui DEM din datele LiDAR și dintr-un raster cu relieful.

### 14.8.1 Follow Along: Instalarea Lastools

Gestionarea datelor LiDAR în cadrul QGIS este posibil cu ajutorul Cadrului de Procesare și a algoritmilor furnizați de 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 ai 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`, tergeți-l. Acest lucru este valabil pentru anumite instalări de QGIS 2.2 și 2.4.



- Mergei la folderul `exercise_data\forestry\lidar\`, unde vei putea găsi fiierul `QGIS_2_2_toolbox.zip`. Deschide-l i extragei-l în folderul `lidar`, pentru a-l înlocui pe cel pe care tocmai l-ai ters.
- Dacă utilizai o versiune diferită de QGIS, putei vedea mai multe instrucțiuni de instalare în [acest tutorial](#).

Acum trebuie să instalai LAStools în computerul dvs. Descărcai de [aici](#) cea mai nouă versiune `lastools`, apoi extragei coninutul fiierului `lastools.zip` într-un folder din sistem, de exemplu, `c:\lastools\`. Calea către folderul `lastools` nu poate conine spații sau caractere speciale.

---

**Note:** Citii fiierul `LICENSE.txt` din interiorul folderului `lastools`. Unele dintre aceste instrumente LAS sunt gratuite, pe când altele nu, acestea necesitând liceniere pentru utilizare comercială i guvernamentală. În scopuri educaionale sau de evaluare, putei utiliza i testa LAStools oricât de mult doriți.

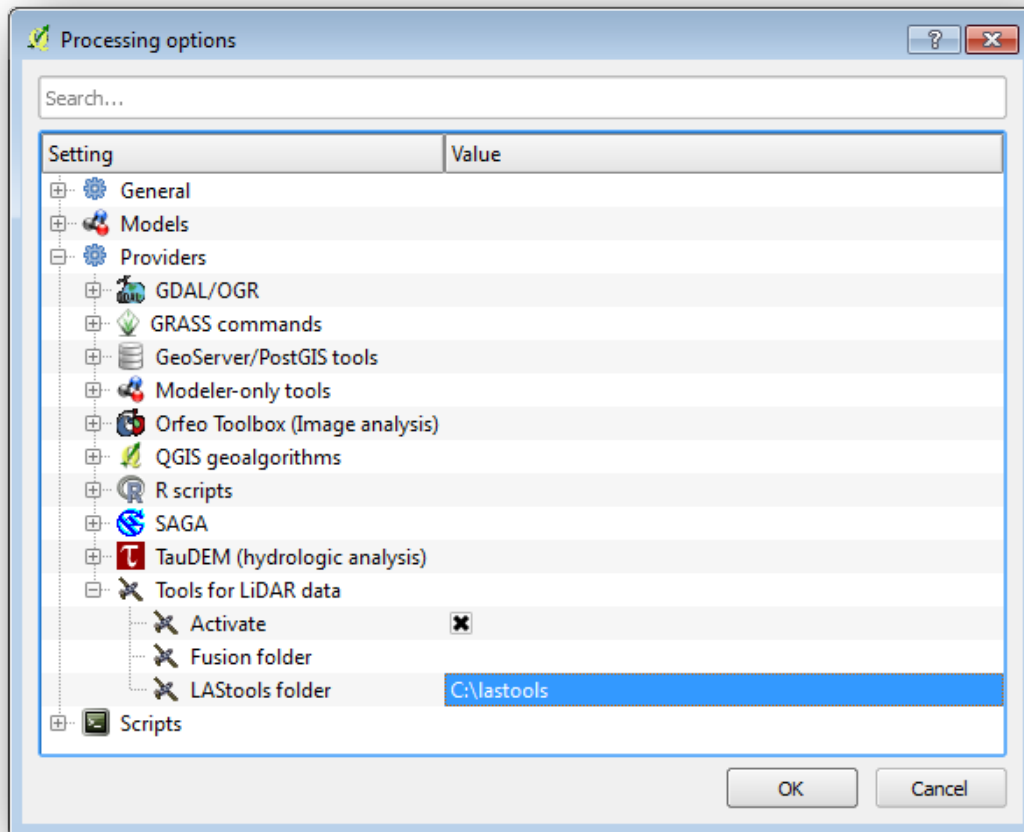
---

Plugin-ul i algoritmi curenți sunt de acum instalai în computerul dvs., aproape gata de utilizare, fiind nevoie doar să configurezi cadrul de lucru Processing pentru a începe utilizarea lor:

- Deschidei un nou proiect în QGIS.
- Setai `ETRS89 / ETRS-TM35FIN` ca CRS al proiectului.
- Salvai proiectul ca `forest_lidar.qgs`.

Pentru a seta LAStools în QGIS:

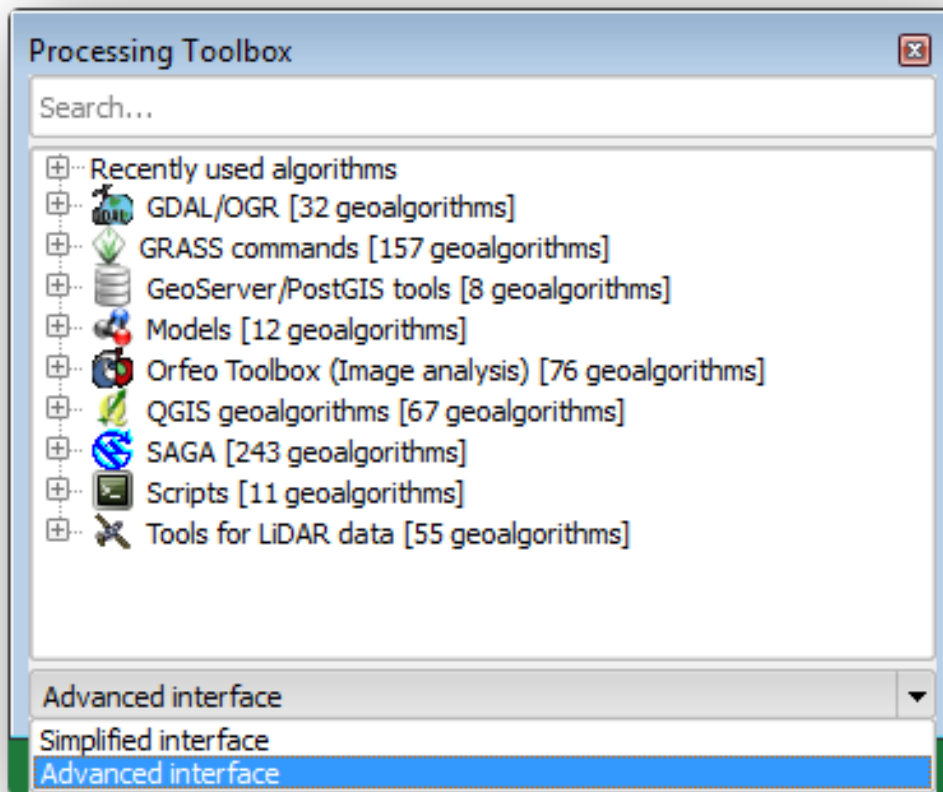
- Mergei la *Processing* → *Options and configuration*.
- În dialogul *Opiunilor de procesare*, mergei la *Furnizori* i apoi la *Instrumente pentru datele LiDAR*.
- Bifai *Activare*.
- Pentru *Folderul LAStools* setai `c:\lastools\` (sau folderul în care ai extras LAStools).



### 14.8.2 Follow Along: Calcularea unui DEM, cu ajutorul LAStools

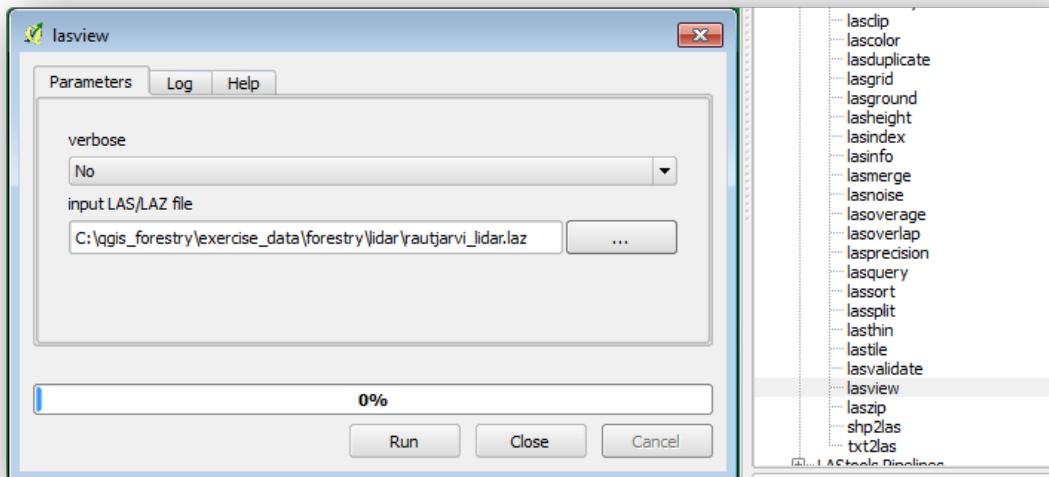
Ai folosit deja bara de instrumente *Processing* din *Lesson: Statistici Spaiale* pentru a rula câiva algoritmi SAGA. Acum o vei utiliza pentru a rula programele LAStools:

- Deschidei *Processing* → *Toolbox*.
- În meniul derulant din partea inferioară, selectai *Interfaă avansată*.
- Ar trebui să vezi categoria *Instrumentelor pentru datele LiDAR*.



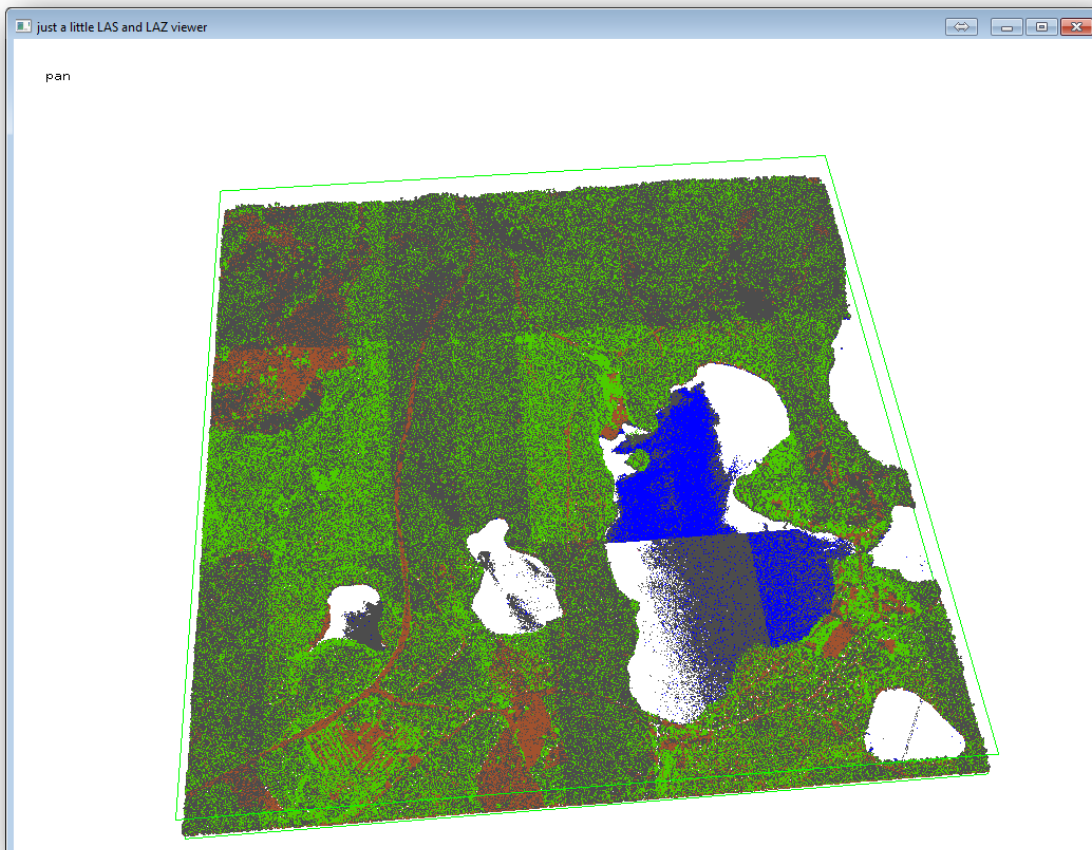
- Extindeți-o pentru a vedea instrumentele disponibile, apoi extindeți, de asemenea, categoria *LAStools* (numărul de algoritmi poate varia).
- Derulați în jos până când găsiți algoritmul *lasview*, apoi faceți dublu-clic pentru a-l deschide.
- Ca și în cazul *Input LAS/LAZ file*, navigați la `exercise_data\forestry\lidar\` și selectați fișierul `rautjarvi_lidar.laz`.





- Clic pe *Run*

Acum putei vedea datele LiDAR în fereastra dialogului *Doar un mic vizualizator LAS i LAZ*:



Există multe alte lucruri pe care le putei efectua în cadrul acestui vizualizator, dar pentru moment trebuie doar să faci un clic i să glisai norul de puncte LiDAR, pentru a vedea cum arată.

**Note:** Dacă dorii să afli mai multe detalii cu privire la modul de funcționare al LAsTools, putei citi fierele text

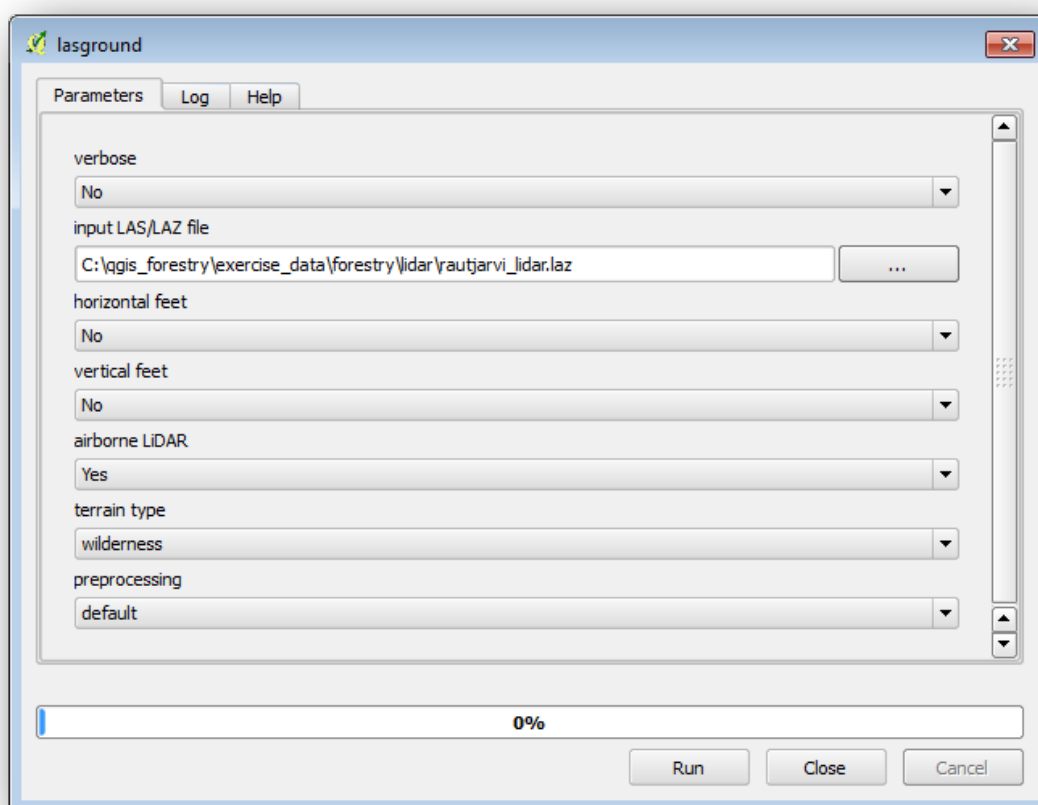
README corespunzătoare fiecărui instrument, din folderul `C:\lastools\bin\`. Tutorialele, alături de alte materiale, sunt disponibile pe pagina web [Rapidlasso](#).

---

- Închideți vizualizatorul atunci când sunteți gata.

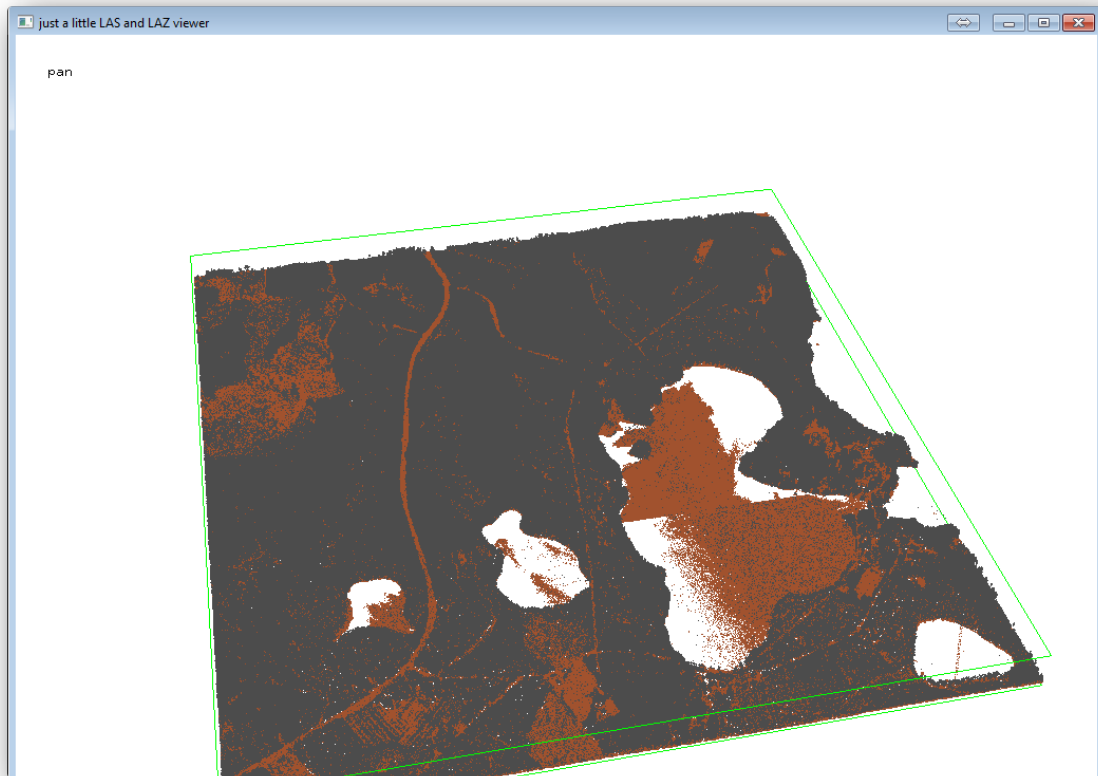
Crearea unui DEM cu LAStools se poate face în două etape, mai întâi pentru a clasifica norul de puncte în ground și no ground, iar apoi pentru a calcula DEM-ul folosind numai punctele ground.

- Mergeți înapoi la *Bara Instrumentelor de Procesare*.
- Notai *Search...* box, write `lasground`.
- Dublu clic pentru a deschide instrumentul *lasground*, apoi setați-l aa cum se arată în această imagine:



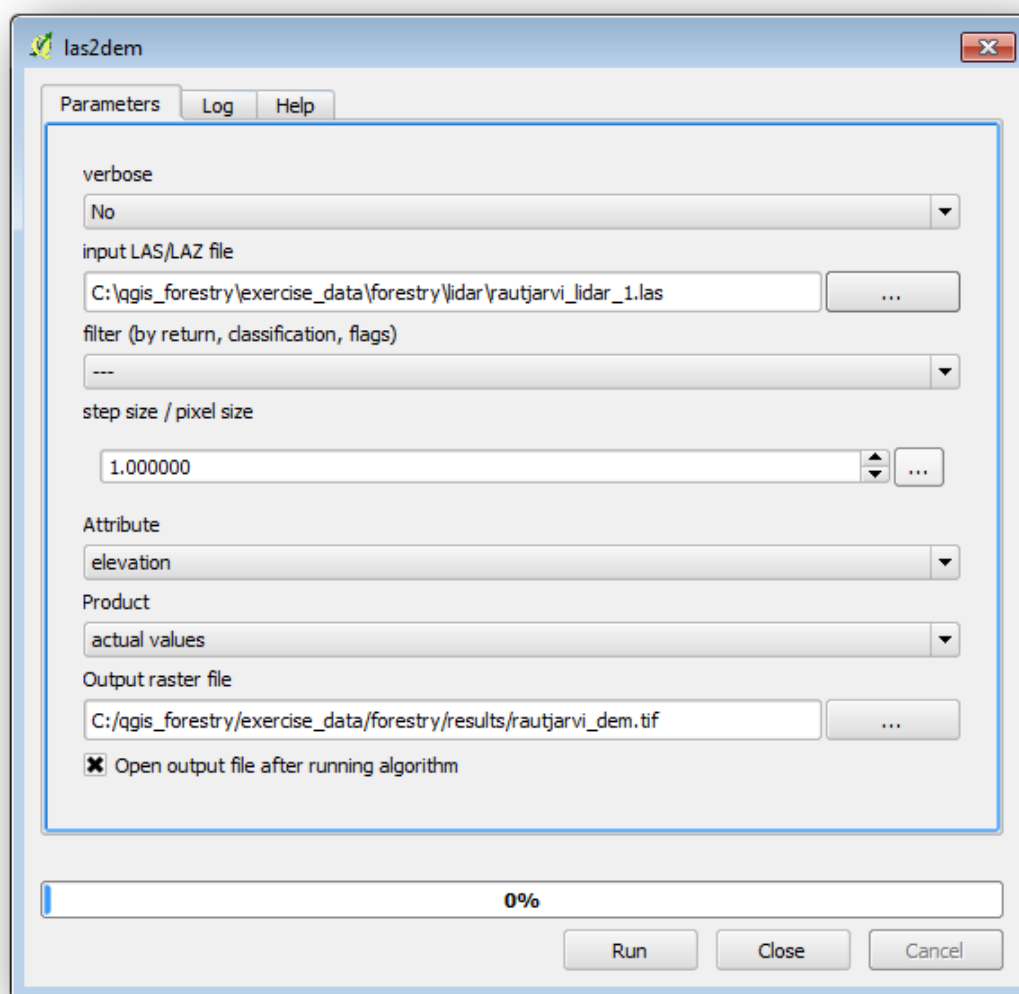
- Fiierul de ieire este salvat în același folder în care este localizat `rautjarvi_lidar.laz`, fiind denumit `rautjarvi_lidar_1.las`.

Puteți să-l deschideți cu *lasview*,



Punctele maro sunt punctele clasificate drept sol, spre deosebire de cele gri care reprezintă restul, astfel, puteți face clic pe litera `g` pentru a vizualiza numai punctele de la sol, sau litera `u` pentru a vedea doar punctele neclasificate. Faceți clic pe litera `a` pentru a vedea toate punctele din nou. Citii fiierul `lasview_README.txt` pentru mai multe comenzi. De asemenea, în cazul în care sunteți interesat, acest [tutorial](#) despre editarea manuală a punctelor LiDAR prezintă diverse alte operații disponibile în cadrul vizualizatorului.

- Închideți iarăși vizualizatorul.
- În *Processing Toolbox*, căutați `las2dem`.
- Deschideți instrumentul `las2dem`, apoi setați-l așa cum se arată în această imagine:



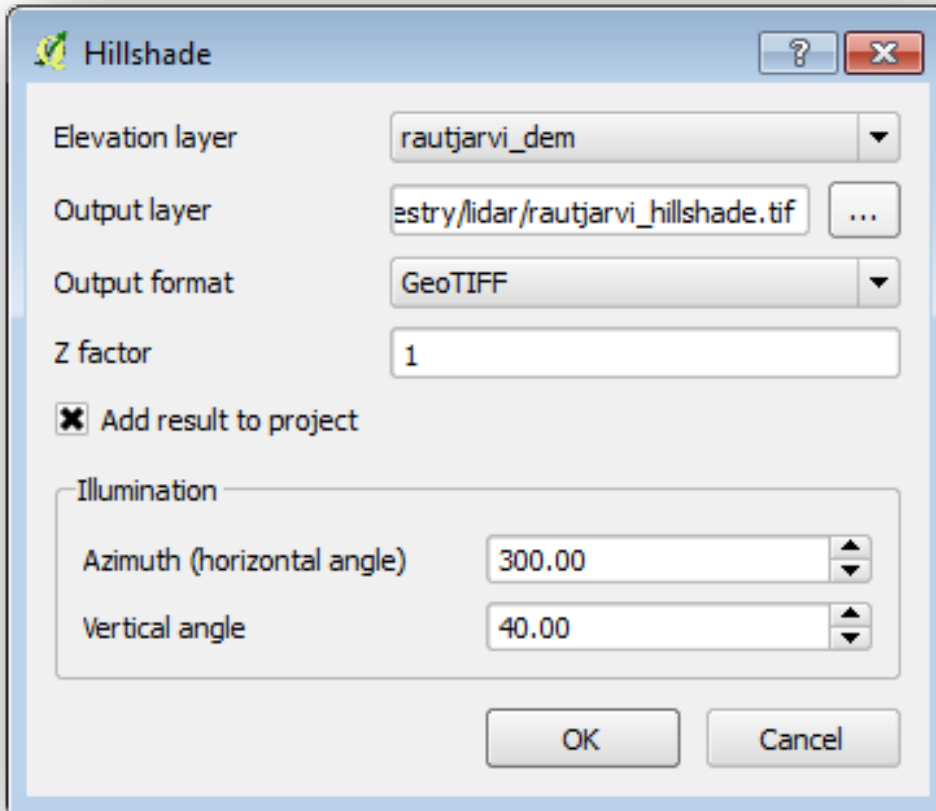
DEM-ul rezultat este adăugat la hartă cu numele generic `Output raster file`.

**Note:** Instrumentele *lasground* și *las2dem* necesită liceniere. Le puteți utiliza chiar și în lipsa licenței, așa cum este indicat în fișierul licenței, dar veți obține diagonale în imaginile rezultate.

### 14.8.3 Follow Along: Crearea unui Teren Reliefat

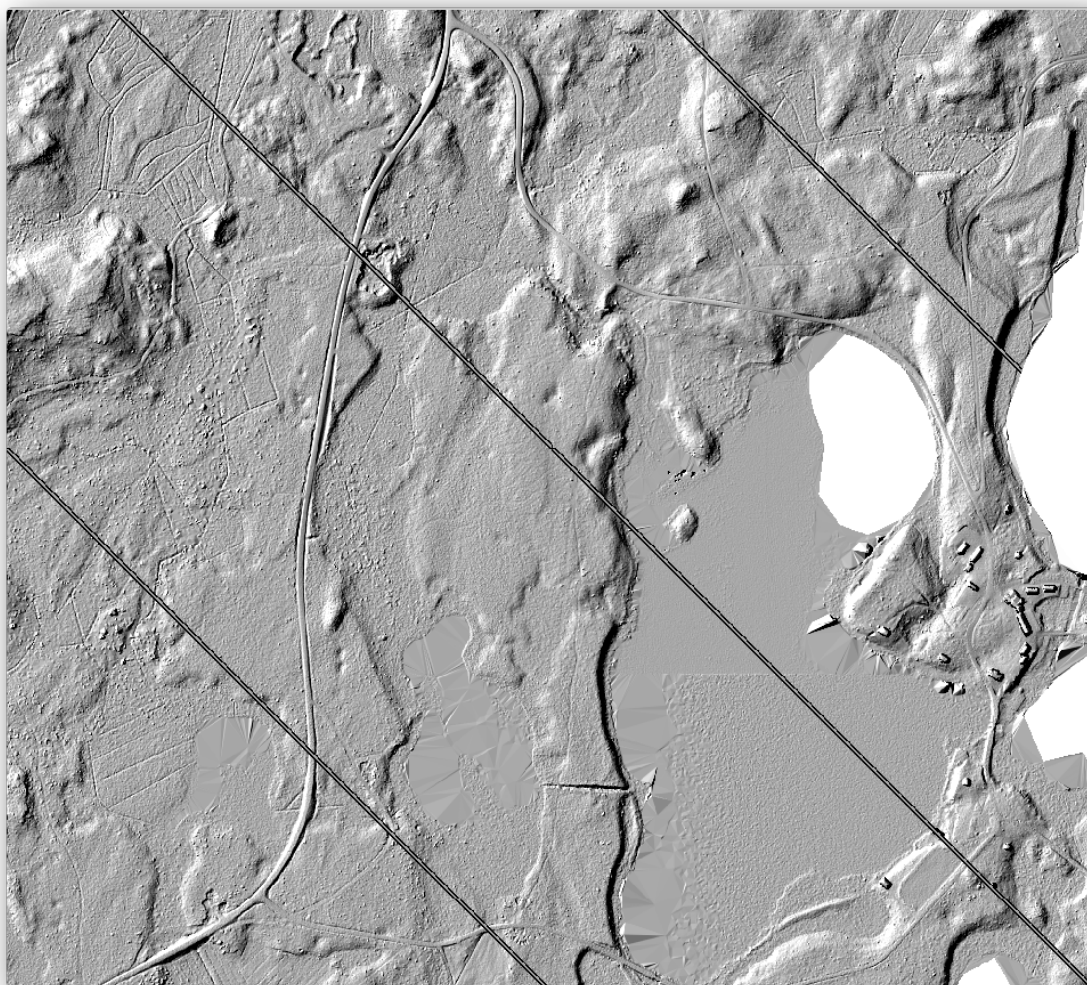
În scopuri de vizualizare, un relief generat de un DEM oferă o mai bună vizualizare a terenului:

- Deschideți *Raster* → *Terrain analysis* → *Hillshade*.
- Ca și în *Strat de ieire*, navigați la `exercise_data\forestry\lidar\` și denumiți fișierul `hillshade.tif`.
- Lăsați restul parametrilor la setările implicite.



- Selectai ETRS89 / ETRS-TM35FIN ca i CRS, atunci când vi se solicită.

În ciuda liniilor diagonale rămase în relieful rasterului rezultat, putei vedea în mod clar un relief exact al zonei. Putei vedea chiar i diferite albie săpate de curgerea apelor prin pădure.



#### 14.8.4 In Conclusion

Folosirea LiDAR pentru a obține un DEM, în special în zonele împădurite, oferă rezultate bune, fără mult efort. Ai putea folosi, de asemenea, DEM-uri gata derivate din LiDAR sau din alte surse precum [DEM-urile SRTM cu rezoluție de 9m](#). Oricum ar fi, le poți utiliza pentru a crea un raster al versanilor umbrii, pentru a-l utiliza în prezentările de hărți.

#### 14.8.5 What's Next?

În următorul, i ultimul pas din acest modul, vei folosi un raster rezultat i rezultatele inventarului forestier pentru a crea o prezentare pentru harta rezultatelor.

### 14.9 Lesson: Prezentarea Hărții

În lecțiile anterioare ai importat, sub formă de proiect GIS, un vechi inventar de pădure, l-ai actualizat, ai proiectat un inventar, ai creat hărți pentru munca de teren i ai 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 lecii:** De a crea o hartă care să prezinte rezultatele inventarerii, folosind ca fundal un raster al reliefului umbrit.

### 14.9.1 Follow Along: Pregătirea Datelor Hării

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).

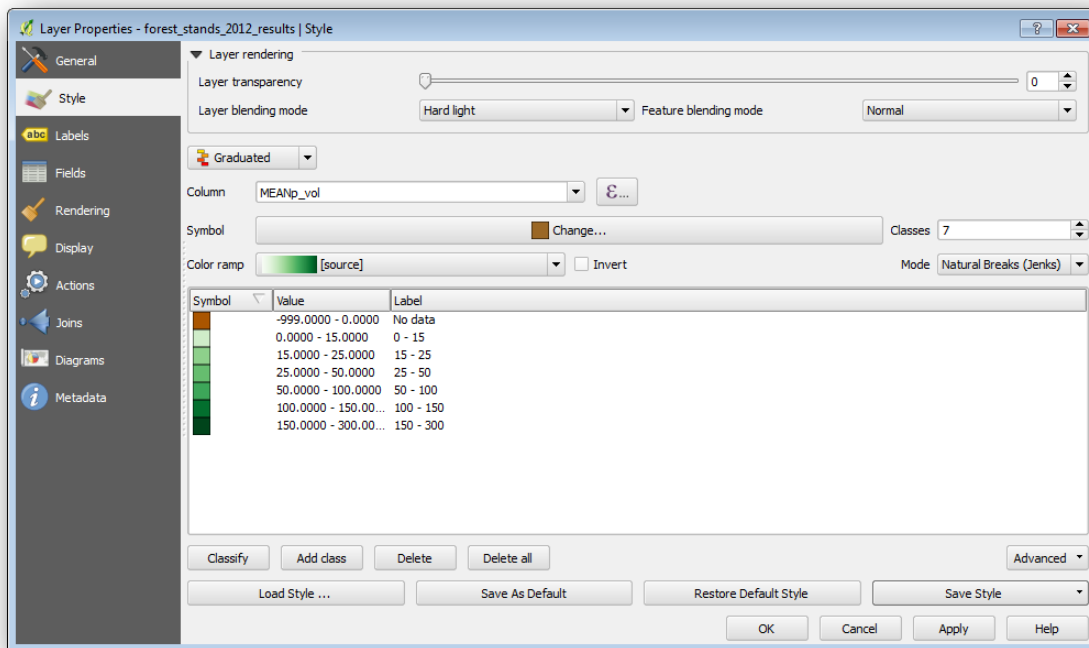
Vei prezenta pe o hartă volumele medii ale pădurilor de pădure. Dacă deschideți *Tabela de attribute* pentru stratul `forest_stands_2012_results`, veți vedea valorile NULL în cazul pădurilor fără informații. Pentru a le putea include și pe acestea în stilul dvs. ar trebui să modificați valorile NULL în, de exemplu, `-999`, fiindcă numerele negative semnifică faptul că nu există date pentru acele poligoane.

Pentru stratul `forest_stands_2012_results`:

- Deschideți *Tabela sa de Attribute* 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.

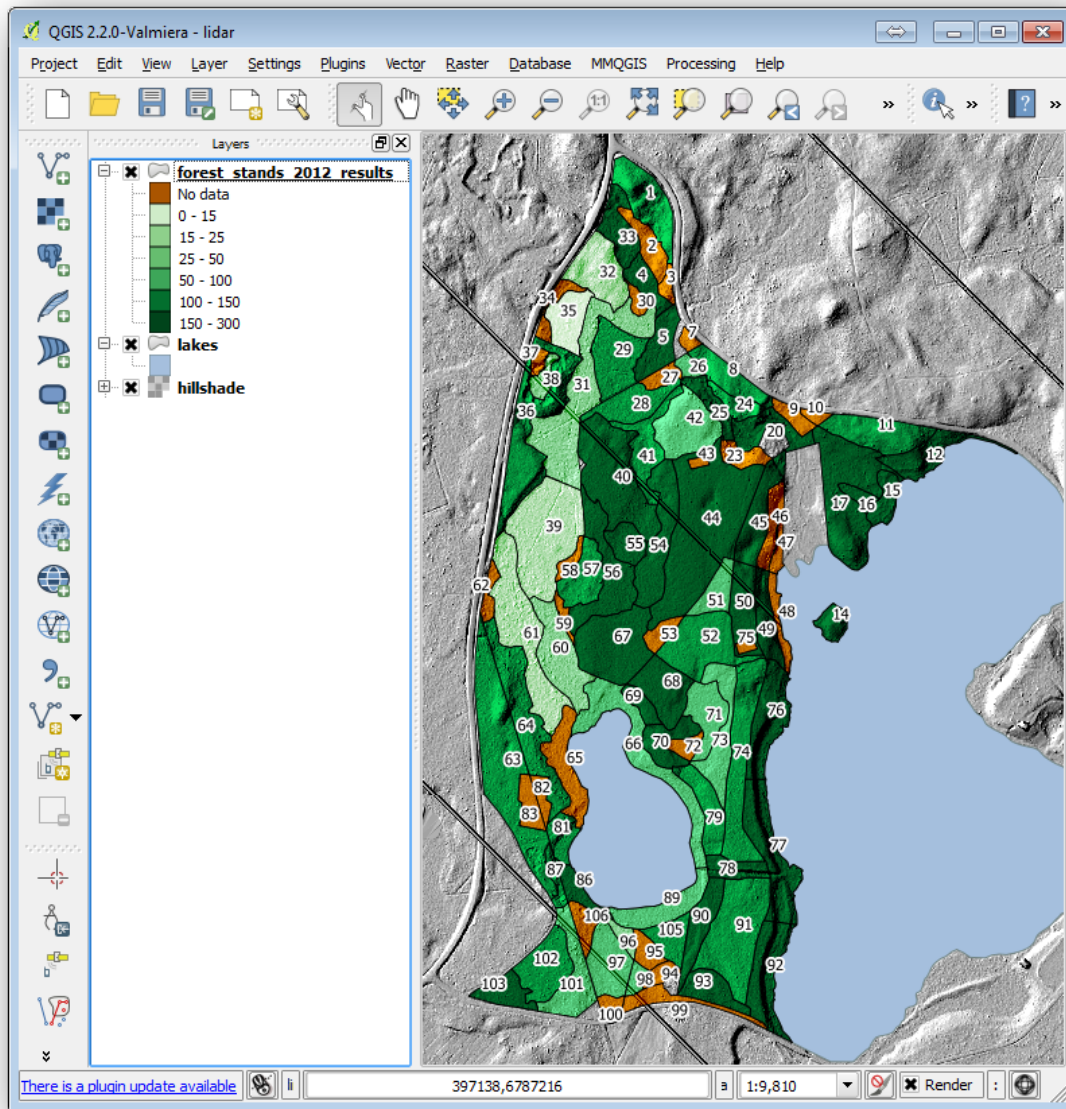
Acum puteți un stil implicit pentru acest strat:

- Mergeți la fila *Stil* tab.
- Clic pe fila *Încărcare Stil*.
- Selectați folderul `forest_stands_2012_results.qml` from the `exercise_data\forestry\results\`.
- Clic pe *OK*



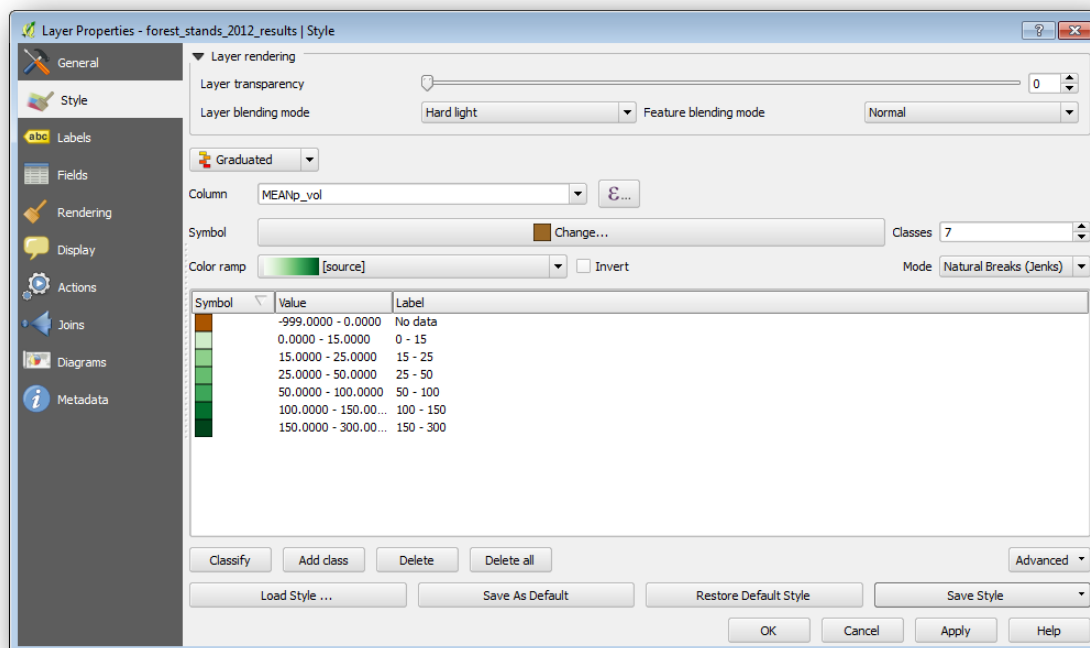
Harta dvs. va arăta în felul următor:





## 14.9.2 Try Yourself Încercai Diferite Moduri de Amestecare

Stilul pe care l-ai încărcat:

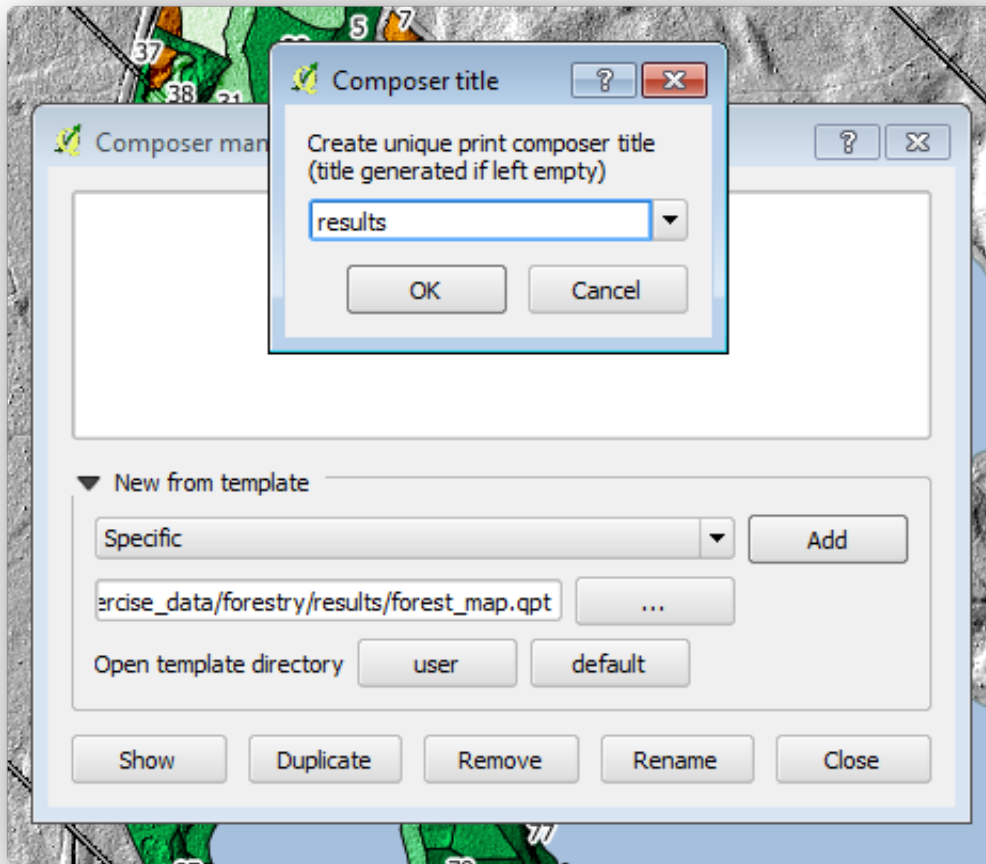


utilizează Iluminarea puternică pentru *Modul de îmbinare a stratului*. Reinei că diversele moduri aplică filtre diferite pentru combinarea stratului din fundal cu cel de deasupra, în acest caz rasterul reliefului i stratul pâlcurilor forestiere. Putei citi despre aceste moduri în [Ghidul utilizatorului](#).

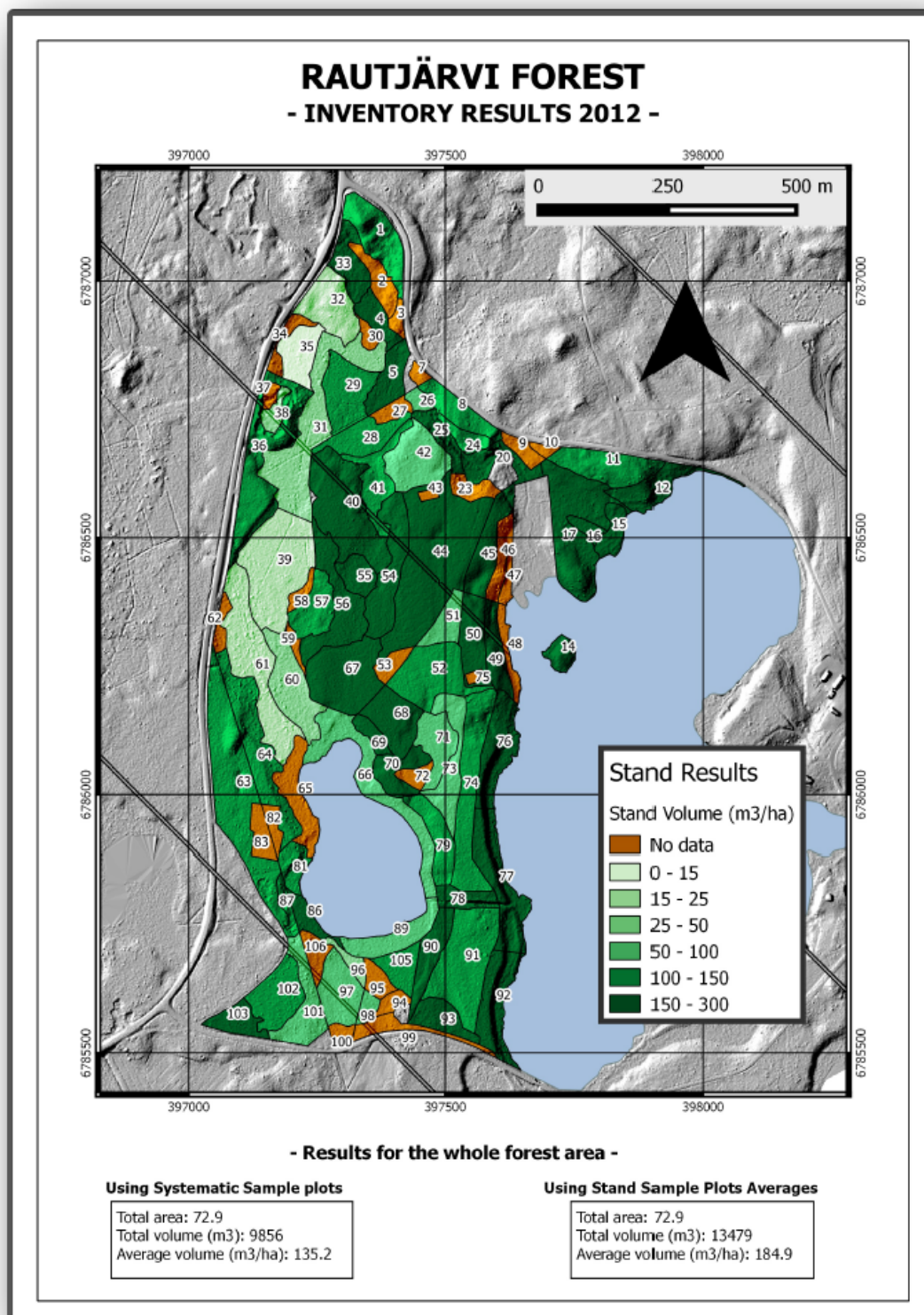
Încearcă în diverse moduri i observai diferențele în hartă. Apoi, stabiliți unul care vă place cel mai mult pentru harta finală.

### 14.9.3 Try Yourself Folosirea unui ablon de Compozitor pentru Crearea Hării rezultatelor

Utilizai un ablon pregătit în avans, pentru a prezenta rezultatele. ablonul `forest_map.qpt` este localizat în dosarul `exercise_data\forestry\results\`. Încărcați-l, folosind dialogul *Proiect → Managerul Compozițiilor...*



Deschideți compozitorul hărții și editați harta finală pentru a obține un rezultat mulumitor.  
 ablonul hărții pe care îl utilizați vă va oferi o hartă similară cu aceasta:



Salvai proiectul dumneavoastră QGIS ca referință pentru viitor.

#### 14.9.4 In Conclusion

Prin intermediul acestui modul ai 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 oferi un bun punct de plecare pentru a explora noi modalități de obținere a rezultatelor dorite.



---

## Noiuni despre Bazele de date folosind PostgreSQL

---

Baze de date relaionale sunt o parte importantă a oricărui sistem GIS. În acest modul, vei învăța despre Sistemele de Gestiune a Bazelor de date Relaionale (RDBMS), utilizând PostgreSQL pentru a crea o nouă bază de date în scopul stocării datelor, i vei afla despre alte funcții tipice RDBMS.

### 15.1 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 introduci codul exemplificat; acesta este prezent doar în scopuri ilustrative.

**Scopul acestei lecții:** De a înțelege conceptele fundamentale ale bazelor de date.

#### 15.1.1 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 i alte facilități. - *Wikipedia*

#### 15.1.2 Tabele

În bazele de date tradiționale i în bazele de date tip fiier, 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) i 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 **relaie**.

#### 15.1.3 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, dei muli 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 i un rând. - *Wikipedia*

O coloană:

```
| name |
+-----+
| Tim  |
| Horst |
```

Un câmp:

```
| Horst |
```

### 15.1.4 Înregistrări

O înregistrare reprezintă informaia stocată într-un rând din tabelă. Fiecare înregistrare va avea câte un câmp pentru fiecare dintre coloanele tablei.

```
2 | Horst | 88 <-- one record
```

### 15.1.5 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 - pentru stocarea datelor de tip text, de orice formă
- Integer - pentru a stoca numere întregi
- Integer - pentru a stoca numere zecimale
- Date - pentru a stoca ziua de naștere a lui Horst, astfel încât nimeni să nu o uite
- Boolean - pentru a stoca valori simple true/false

Puteți spune că baza de date vă permite să stocați, de asemenea, nimic într-un câmp. Dacă într-un câmp nu se află nimic, atunci conținutul câmpului este menționat ca **valoare 'null'**:

```
insert into person (age) values (40);
```

```
select * from person;
```

Rezultat:

```
id | name | age
----+-----+-----
 1 | Tim  | 20
 2 | Horst | 88
 4 |      | 40 <-- null for name
(3 rows)
```

Puteți folosi mai multe tipuri de date - verificați manualul PostgreSQL!

### 15.1.6 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** 

Notai proprietățile care alcătuiesc o adresă simplă și pe care am dori să le stocăm în baza noastră de date.

*Verificai-vă rezultatele*

**Structura Adresei**

Proprietățile care descriu o adresă sunt coloanele. Tipul de informație stocat în fiecare coloană este tipul de date al acesteia. În seciunea următoare vom analiza tabela noastră conceptuală de adrese pentru a vedea cum o putem îmbunătăți!

**15.1.7 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.

**15.1.8 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 tergere - care ar putea duce la pierderea integrității datelor. - *Wikipedia*

Există diferite tipuri de 'forme' de normalizare.

Să aruncăm o privire la un exemplu simplu:

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 ora. Fiecare dintre aceste date sunt duplicate, consumă spațiu. Mai rău, dacă un nume de ora se schimbă, trebuie să depuneți mult efort pentru a actualiza baza de date.

## 15.1.9 Try Yourself

Reproiectai tabela *people* de mai sus pentru a reduce duplicarea i pentru a normaliza structura de date.

Putei citi mai multe despre normalizarea bazei de date aici

*Verificai-vă rezultatele*

## 15.1.10 Indeci

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*

Imaginati-vă că citii un manual i căutai explicaia unui concept - i că manualul nu are index! Va trebui să începei să citii de la un capăt prin întregul manual până când găsi informaia de care avei nevoie. Indexul de la sfârșitul unei cărți vă ajută să ajungeți direct la pagina cu informaie relevantă:

```
create index person_name_idx on people (name);
```

Acum, căutarea numelui va fi mai rapidă:

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)
```

## 15.1.11 Secvene

O secvenă este un generator de numere unice. Este utilizat în mod normal pentru a crea un identificator unic pentru o coloană a unei tabele.

În aceste exemplu, id este o secvenă - numărul este incrementat la fiecare adăugare a unei înregistrări în tabelă:

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

## 15.1.12 Diagrama Relaiilor dintre Entități

Într-o bază de date normalizată, există în mod uzual multe relaii (tabele). Diagrama relaiilor între entități (Diagrama ER) este utilizată pentru proiectarea dependenelor logice între relaii. Să examinăm tabela noastră ne-normalizată *people* utilizată anterior în cadrul leciei:

```
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)
```

Cu puțin efort o putem împări în două tabele, eliminând necesitatea de a repeta numele străzii pentru persoanele care locuiesc pe aceeași stradă:

```
select * from streets;
```

```
id | name
----+-----
1 | Plein Street
(1 row)
```

i:

```
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 aa:



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 nite probleme de normalizare - încercai să îl normalizai în continuare și ilustrei-vă ideile printr-o Diagramă ER.

*Verificai-vă rezultatele*

## 15.1.13 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.

Dacă ne uităm la exemplul cu persoane, definiția tabelului indică faptul că coloana de stradă este o cheie externă care trimite la cheia primară din tabela de străzi:

```
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)
```

### 15.1.14 Tranzacii

La adăugarea, modificarea sau tergere a 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 facilitate numită tranzacie. 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.

### 15.1.15 In Conclusion

Bazele de date permit administrarea datelor într-un mod structurat utilizând structuri de cod simple.

### 15.1.16 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.

## 15.2 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.

### 15.2.1 Instalare PostgreSQL

---

**Note:** Deși în afara scopului acestui document, utilizatorii de Mac pot instala PostgreSQL folosind [Homebrew](#). Utilizatorii Windows pot folosi instalatorul grafic situat aici: <http://www.postgresql.org/download/windows/>. Vă rugăm să rețineți că documentația presupune că utilizatorii rulează aplicația QGIS pe Ubuntu.

---

Pe Ubuntu:

```
sudo apt-get install postgresql-9.1
```

Vei 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]?
```

Apăsai **Y** și **Enter** apoi așteptai ca descărcarea și instalarea să se încheie.

## 15.2.2 Ajutor

PostgreSQL are o foarte bună documentație [on-line](#).

## 15.2.3 Crearea unui utilizator pentru baza de date

Pe Ubuntu:

După finalizarea instalării, executai această comandă pentru a deveni utilizatorul postgres, și pentru a crea un nou utilizator pentru baza de date:

```
sudo su - postgres
```

Introduceți parola când vi se solicită (aveți nevoie de drepturi sudo).

Acum, la promptul utilizatorului postgres, creai utilizatorul pentru baza de date. Asigurăți-vă că numele utilizatorului este același cu cel de autentificare unix: vă va face viaa mult mai ușoară, pentru că postgres vă va autentifica automat atunci când sunteți autentificat ca acel utilizator:

```
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
```

Acum ar trebui să ieșiți din consola bash a utilizatorului postgres, tastând:

```
exit
```

## 15.2.4 Verificai 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)

```

Tastai q pentru a ieși.

### 15.2.5 Crearea unei baze de date

Comanda `createdb` este utilizată pentru a crea o nouă bază de date. Ar trebui să o rulați din linia de comandă a utilitarului `bash`:

```
createdb address -O qgis
```

Puteți verifica existența noii baze de date, utilizând această comandă:

```
psql -l
```

Care ar trebui să returneze ceva de genul următor:

```

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)

```

Tastai q pentru a ieși.

### 15.2.6 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`, tastai:

```
\q
```

Pentru ajutor în utilizarea liniei de comandă, tastai:

```
\?
```

Pentru ajutor în utilizarea comenzii SQL, tastai:

```
\help
```

Pentru a obține ajutor pentru o anumită comandă, tastai (de exemplu):

```
\help create table
```

Vedeți, de asemenea, [Fia de indicii Psql](#) - disponibilă online [aici](#).

### 15.2.7 Crearea Tabelelor SQL

Să adăugăm niște tabele! Vom folosi Diagrama noastră ER ca ghid. Pentru început, să ne conectăm la baza de date:

```
psql address
```

Pentru a crea tabela streets:

```
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.

Vei remarca faptul că comanda se termină cu `;` - toate comenzile SQL trebuie terminate în acest fel. Când apăsai 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 apăsai enter fără a introduce `;`, vei obține un prompt de tipul: `address-#`. Aceasta deoarece PG așteaptă să mai introduci ceva. Introduci `;` pentru a executa comanda.

Pentru a vizualiza schema tabelelor dvs., puteți proceda astfel:

```
\d streets
```

Care ar trebui să arate ceva de genul următor:

```
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)
```

Pentru a vizualiza conținutul tabelului dvs., puteți proceda astfel:

```
select * from streets;
```

Care ar trebui să arate ceva de genul următor:

```
id | name
---+-----
(0 rows)
```

După cum puteți vedea, tabela noastră este vidă, în mod curent.

## Try Yourself

Folosii abordarea de mai sus pentru a crea un tabel denumit `people`:

Adăugai câmpuri ca număr de telefon, adresă de acasă, nume etc. (acestea nu sunt toate nume valide: schimbai-le pentru a deveni valide). Asigurați-vă că îi adăugați tabelului o coloană ID cu același tip de date ca și mai sus.

*Verificai-vă rezultatele*

## 15.2.8 Crearea Cheilor în SQL

Problema cu soluția noastră de mai sus este că baza de date nu ține 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:

- Adăugai cheia după crearea tabelului
- Definii cheia la momentul creării tabelului

Tabelul nostru a fost deja creat, deci să alegem prima variantă:

```
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`.

O formă mai obișnuită de a crea o constrângere este să o faci la crearea tabelului:

```
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
```

După adăugarea constrângerii, schema noastră arată aa:

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)
```

## 15.2.9 Crearea de indeci în SQL

Dorim căutări extrem de rapide după numele oamenilor. Pentru a obține asta vom crea un index pentru coloana de nume din tabelul oamenilor:

```
create index people_name_idx on people(name);
```

```
\d people
```

Ceea ce produce:



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)
```

### 15.2.10 tergerea Tabelelor în SQL

Dacă dorii să scăpai de un tabel putei folosi comanda drop:

```
drop table streets;
```

---

**Note:** În exemplul curent, comanda de mai sus nu va funciona. De ce? *Vezi*

---

Dacă ai utilizat comanda `drop table` pe tabelul *people*, s-ar executa cu succes:

```
drop table people;
```

---

**Note:** Dacă ai introdus acea comandă i ai ters tabelul *people*, ar fi un moment bun să îl refacei, deoarece îl vei folosi în exercitiile următoare.

---

### 15.2.11 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 i mai uoare de a face ce am prezentat. Instalai pgAdmin III i vei putea crea, terge, modifica etc. tabele utilizând operatii 'point and click' într-un GUI.

Pe Ubuntu, îl putei instala aa:

```
sudo apt-get install pgadmin3
```

pgAdmin III va fi acoperit mai detaliat în alt modul.

### 15.2.12 In Conclusion

Ai văzut cum să creai o bază de date complet nouă, pornind de la zero.

### 15.2.13 What's Next?

În continuare vei învăța cum să folosii DBMS-ul pentru adăguarea datelor.

## 15.3 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 conină.

**Scopul acestei lecții:** De a afla cum se pot insera noi date în baza de date a modelelor.

### 15.3.1 Inserarea instrucțiunilor

Cum adăugai 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`), vei lista numele coloanelor pe care le vei popula (în acest caz, doar coloana `name`).
- După cuvântul cheie `values`, plasai lista valorilor de câmp.
- irurile de caractere ar trebui să fie citate cu ajutorul ghilimelelor simple.
- Reinei 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 setai manual `id`-ul, pot apărea probleme grave cu integritatea bazei de date.

Ar trebui să vezi `INSERT 0 1` dacă a avut succes.

Putei vedea rezultatul acțiunii de inserare, prin selectarea tuturor datelor din tabel:

```
select * from streets;
```

Rezultat:

```
select * from streets;
 id |   name
----+-----
  1 | High street
(1 row)
```

#### Try Yourself

Folosii comanda `INSERT` pentru a adăuga o nouă stradă în tabelul `streets`.

*Verificai-vă rezultatele*

### 15.3.2 Secvenierea Adăugării Datelor, Conform Constrângerilor

#### 15.3.3 Try Yourself

Încearca să adăugai 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 iruri de caractere, i nu ca numere întregi.

---

În acest moment, ar trebui să întâmpinai un raport de eroare, dacă încerci să faci acest lucru fără a crea mai întâi o înregistrare pentru `Main Street` din tabela `streets`.

Ar trebui să reneți, de asemenea, că:

- Nu putei adăuga strada folosind-ui numele
- Nu putei adăuga o stradă folosind un id, fără a crea mai întâi o înregistrare a străzii în tabela străzilor

Amintii-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 cunotinele de mai sus, adăugai noua persoană în baza de date.

*Verificai-vă rezultatele*

### 15.3.4 Selectarea datelor

V-am arătat deja sintaxa pentru selectarea înregistrărilor. Să ne uităm la alte câteva exemple:

```
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.

### 15.3.5 Actualizarea datelor

Ce se întâmplă dacă doriți să efectuați o schimbare a unor date existente? De exemplu, un nume de stradă este schimbat:

```
update streets set name='New Main Road' where name='Main Road';
```

Fii 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 să fie 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

---

### 15.3.6 Ștergere Dată

Pentru a șterge un obiect dintr-un tabel, folosiți comanda DELETE:

```
delete from people where name = 'Joe Smith';
```

Să ne uităm la tabela noastră de personal acum:

```
address=# select * from people;

 id | name | house_no | street_id | phone_no
----+-----+-----+-----+-----
(0 rows)
```

## 15.3.7 Try Yourself

Folosi abilitățile pe care le-ai învățat, pentru a adăuga noi prieteni în baza de date:

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

## 15.3.8 In Conclusion

Acum tii cum să adăugai date noi modelelor existente, pe care le-ai creat anterior. Amintii-vă că, dacă dorii să adăugai noi tipuri de date, poate dorii să modificai i/sau să creai noi modele, care să conină aceste date.

## 15.3.9 What's Next?

Acum, că ai adăugat câteva date, vei învăța cum să folosii interogările, pentru a accesa aceste date în diferite moduri.

## 15.4 Lesson: Interogări

Când scriei o comandă SELECT . . . interogai baza de date pentru informaii.

**Scopul acestei lecii:** De a afla cum să creai interogări, care vor returna informaii utile.

---

**Note:** Dacă nu ai făcut asta în lecția precedentă, adăugai următoarele obiecte persoană în tabela `people`. Dacă primii erori legate de constrângerile de cheie externă, va trebui să adăugai 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');
```

### 15.4.1 Ordonarea Rezultatelor

Haidei să obinem 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)

Putei 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)

## 15.4.2 Filtrare

Foarte des nu vei vedea fiecare înregistrare din baza de date - în mod special există mii de înregistrări și suntei 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)

Putei 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)

Putei 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 țin cont de capitalizare, deci înregistrarea `Sally Norman` nu a fost întoarsă.

Dacă dorești să cauți un `r` de caractere indiferent de capitalizare, poți executa o interogare care nu țin 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` cu un `r` sau un `R` inclus în nume.

### 15.4.3 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, vei spune întotdeauna din ce tabele se extrage informația, în acest caz persoane și străzi. De asemenea va trebui să precizai care chei trebuie să corespundă (cheia externă și cheia primară). Dacă nu faci această precizare, vei obține o listă cu toate combinațiile posibile de persoane și străzi, dar nu vei putea să știi de fapt cine pe ce stradă locuiește!

---

Aa 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.

### 15.4.4 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 de la sesiunea 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 prezentăm 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)
```

Dei acesta este un exemplu foarte simplu i inutil pentru seturile de date restrânse, el ilustrează utilitatea i importana sub-seleciilor în cazul interogărilor efectuate asupra seturilor de date mari i complexe.

### 15.4.5 Agregarea Îmbinărilor

Una dintre cele mai puternice caracteristici ale unei baze de date o reprezintă capacitatea sa de a sintetiza datele din tabellele pe care le conine. Aceste sinteze sunt numite interogări agregate. Iată este 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

Rezumai persoanele după numele străzii i afiazi numele reale ale străzilor în loc de street\_ids.

*Verificai-vă rezultatele*

## 15.4.6 In Conclusion

Ai văzut cum se utilizează interogările pentru a returna datele din baza de date într-un mod care permite extragerea de informații utile.

## 15.4.7 What's Next?

Mai departe vei vedea cum să creai vizualizări, pornind de la interogările scrise.

## 15.5 Vederile Lesson:

De fiecare dată când scriei o interogare, cheltuii o mulime de timp și efort pentru a o formula. Cu ajutorul vederilor, poți salva definiția unei interogări SQL într-o ‘tabelă virtuală’ reutilizabilă.

**Scopul acestei lecții:** De a salva o interogare sub formă de vedere.

### 15.5.1 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;
```

Rezultat:

```
count |      name
-----+-----
      1 | Main Road
      2 | High street
      1 | Low Street
(3 rows)
```

### 15.5.2 Modificarea unei Vederi

O vedere nu este fixă, și nu conține ‘date reale’. Aceasta înseamnă că o puteți schimba cu ușurință, fără nici un impact asupra datelor din baza de date:

```
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.)

Vei vedea că am adăugat o clauză `ORDER BY`, astfel încât rândurile din vederea noastră să fie frumos sortate:



```
select * from roads_count_v;

count |      name
-----+-----
      2 | High street
      1 | Low Street
      1 | Main Road
(3 rows)
```

### 15.5.3 Eliminarea unei Vederi

Dacă nu mai avei nevoie de vedere, o poți terge astfel:

```
drop view roads_count_v;
```

### 15.5.4 In Conclusion

Vederile constau în salvarea unei interogări, urmată de accesarea rezultatelor acesteia similar ca și în cazul tabelelor.

### 15.5.5 What's Next?

Uneori, atunci când are loc o schimbare asupra datelor, vei dori ca modificările să aibă efecte în altă parte din baza de date. Următoarea lecție vă arată cum să faci acest lucru.

## 15.6 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.

### 15.6.1 Vederi materializate (Vederi bazate pe reguli)

Presupunem că dorești să înregistrezi fiecare schimbare de număr\_de\_telefon în tabelul jurnal\_personalului. Astfel, vei configura un tabel nou:

```
create table people_log (name text, time timestamp default NOW());
```

În etapa următoare, creai o regulă care înregistrează fiecare schimbare de număr\_de\_telefon în tabelul jurnal\_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 funcționa regula, haideți să modificăm un număr de telefon:

```
update people set phone_no = '082 555 1234' where id = 2;
```

Verifică 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)
```

Acum, datorită regulii create, tabela `people_log` va arăta astfel:

```
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.

---

### 15.6.2 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.

### 15.6.3 What's Next?

Modulul următor vă va introduce în Baza de Date Spaiale cu ajutorul PostGIS, care ia aceste conceptele bazelor de date și le aplică datelor GIS.

---

## Module: Noiuni despre Bazele de date folosind PostgreSQL

---

Bazele de date Spaiale permit depozitarea geometriilor înregistrărilor din interiorul unei baze de date, precum și furnizarea de funcționalitate pentru interogarea și recuperarea înregistrărilor, utilizând aceste geometrii. În acest modul vom folosi PostGIS, o extensie a PostgreSQL, pentru a afla cum să setăm o bază de date spaiale, cum să importăm datele dintr-un fișier shape în baza de date, și cum să facem uz de funcțiile geografice pe care le oferă PostGIS.

În timp ce treci prin această secțiune, poți dori să efectuezi o copie a Foii de lucru PostGIS pusă la dispoziție de [Grupul de lucru în GIS din Boston](#). O altă resursă utilă este [Documentația online pentru PostGIS](#)

Sunt disponibile, de asemenea, mai multe tutoriale ample cu privire la PostGIS și Bazele de date Spaiale, de la Boundless Geo:

- [Introducere în PostGIS](#)
- [Sfaturi și trucuri despre Bazele de date Spaiale](#)

Parcurgeți și [PostGIS online](#).

### 16.1 Lesson: Instalare PostGIS

Instalând funcțiile PostGIS vom putea accesa funcțiile spaiale din interiorul PostgreSQL.

**Scopul acestei lecții:** De a instala funcțiile spaiale, 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.

---

#### 16.1.1 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:** În funcție de versiunea de Ubuntu pe care o utilizați, și de depozitele pe care le-ați configurat, aceste comenzi vor instala PostGIS 1.5, sau 2.x. Puteți găsi versiunea instalată prin folosirea unei interogări `select PostGIS_full_version();` în psql sau într-un alt instrument.

---

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
```

### 16.1.2 Instalare sub Windows

Instalarea pe Windows este un pic mai complicată, dar nu este chiar dificilă. Reinei că trebuie să fii online pentru a instala pachetul PostGIS.

Mai întâi, vizitai [pagina de descărcare](#).

Apoi urmai [acest ghid](#).

Mai multe informații despre instalarea pe Windows pot fi găsite pe [Site-ul PostGIS](#).

### 16.1.3 Instalarea pe Alte Platforme

Descărcarea PostGIS de pe site-ul are informații despre instalarea pe alte platforme, incluzând MacOSX i alte distribuții Linux

### 16.1.4 Configurarea Bazei de Date pentru a utiliza PostGIS

După ce PostGIS este instalat, va trebui să configurezi baza de date pentru a utiliza extensiile. Dacă ai instalat versiunea PostGIS > 2.0, aceasta este la fel de simplu ca i execuția următoarei comenzi în psql, folosind baza de date de adrese din exercițiul nostru anterior.

```
$ psql -d address -c "CREATE EXTENSION postgis;"
```

---

**Note:** Dacă utilizai PostGIS 1.5 i o versiune de PostgreSQL mai mică decât 9.1, va trebui să urmați un set diferit de pași de instalare a extensiilor PostGIS pentru baza de date. Vă rugăm să consultați [Documentația PostGIS](#) pentru instrucțiuni privind modul de efectuare a acestui lucru. Există, de asemenea, unele instrucțiuni în [versiunea anterioară](#) din acest manual.

---

### 16.1.5 Funcțiile PostGIS instalate

PostGIS poate fi considerat ca o colecție de funcții din baza de date, care extind capacitățile de bază ale PostgreSQL, astfel încât să poată fi utilizate spațiale. Prin ‘a face față’, înțelegem stocarea, preluarea, interogarea i manipularea. Pentru a face acest lucru, sunt instalate o serie de funcții în baza de date.

Baza noastră de date PostgreSQL, cu `adrese` este de acum geospațială, datorită PostGIS. Vom intra în detalii în secțiunile următoare, dar pentru început vom efectua un mic exercițiu. Să presupunem că vrem să creăm un punct pornind de la un text. Mai întâi folosim comanda psql pentru a găsi funcțiile referitoare la punct. Dacă nu v-ai conectat deja la baze de date `adrese`, faceți acest lucru acum. Apoi rulați:

```
\df *point*
```

Aceasta este comanda pe care o căutăm: `st_pointfromtext`. Pentru a parcurge lista, utilizați săgeata îndreptată în jos, apoi apăsați `q` pentru a reveni la consola psql.

Încercați să rulați această comandă:

```
select st_pointfromtext('POINT(1 1)');
```

Rezultat:

```
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.

Pentru a obține rezultatele înapoi, sub formă de text, putem face o scanare rapidă prin lista funcțiilor pentru ceva care poate returna text:

```
\df *text
```

Interogarea pe care o căutăm acum este `st_astext`. Să o combinăm cu interogarea anterioară:

```
select st_astext(st_pointfromtext('POINT(1 1)'));
```

Rezultat:

```
st_astext
-----
POINT(1 1)
(1 row)
```

Here, we entered the string `POINT(1,1)`, turned it into a point using `st_pointfromtext()`, and turned it back into a human-readable form with `st_astext()`, which gave us back our original string.

Un ultim exemplu, înainte de a intra cu adevărat în detaliile de utilizare 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, i s-a returnat un rezultat sub formă de text.

## 16.1.6 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.

În primul rând, să ne uităm la schema din tabel, introducând următoarea comandă în fereastra psql:

```
\d spatial_ref_sys
```

Rezultatul ar trebui să fie acesta:

```
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 (aa cum am învățat din secțiunile introductive), pentru a vizualiza și manipula acest tabel - totuși, actualizarea sau tergerearea înregistrărilor nu reprezintă o idee bună dacă nu îți faci.

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;
```

Rezultat:

```
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
```

The `srtext` is the projection definition in well known text (you may recognise this from `.prj` files in your shapefile collection).

### 16.1.7 In Conclusion

Acum aveți funcțiile PostGIS instalate în copia dvs. de PostgreSQL. Astfel, veți putea să faceți uz de funcțiile spațiale extinse ale PostGIS.

### 16.1.8 What's Next?

Mai departe, veți învăța cum se reprezintă entitățile spațiale într-o bază de date.

## 16.2 Lesson: Modelul Entității Simple

How can we store and represent geographic features in a database? In this lesson we'll cover one approach, the Simple Feature Model as defined by the OGC.

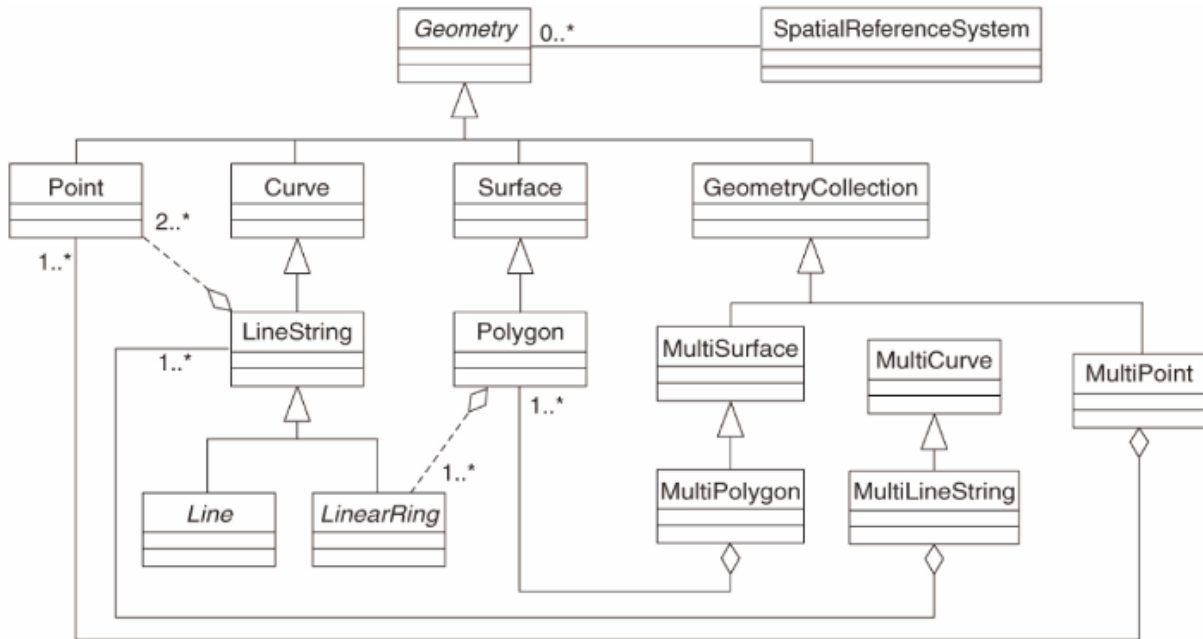
**Scopul acestei lecții:** De a afla ce este Modelul SFS și cum să-l folosiți.

### 16.2.1 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 standardelor pentru conținut și servicii geospațiale, prelucrarea și schimbul de date GIS. - *Wikipedia*

### 16.2.2 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). Pentru mai multe informații, aruncați o privire la standardul [Entității OGC simple pentru SQL](#).

### 16.2.3 Adăugai un câmp geometric la tabelă

Haideți să adăugăm un câmp de tip punct în tabela noastră de personal:

```
alter table people add column the_geom geometry;
```

### 16.2.4 Adăugai o constrângere bazată pe tipul geometriei

Veți observa că tipul de câmp geometrie nu specifică implicit ce tip de geometrie are câmpul - pentru că avem nevoie de o constrângere:

```
alter table people
add constraint people_geom_point_chk
check(st_geometrytype(the_geom) = 'ST_Point'::text OR the_geom IS NULL);
```

Această adăugă o constrângere la tabelă, astfel încât ea va accepta doar o geometrie de tip punct sau o valoare nulă.

### 16.2.5 Try Yourself

Creați o nouă tabelă numită cities și dați-i câteva coloane adecvate, inclusiv un câmp geometrie pentru stocarea poligoanelor (granițele orașelor). Asigurați-vă că are o constrângere care să forțeze geometriile să fie poligoane.

*Verificați-vă rezultatele*

### 16.2.6 Popularea tabelii geometry\_columns

În acest moment, ar trebui, de asemenea, să adăugați o intrare în tabela geometry\_columns:

```
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:** Dacă instrucțiunea `INSERT` de mai sus produce o eroare, rulai mai întâi această interogare:

```
select * from geometry_columns;
```

If the column `:kbd:'f_table_name'` contains the value `:kbd:'people'`, then this table has already been registered and you don't need to do anything more.

---

Valoarea 2 se referă la numărul dimensiunilor; în acest caz, două:  $x$  și  $y$ .

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



Adăugai o intrare `geometry_columns` adecvată pentru noul strat al orașelor

*Verificai-vă rezultatele*

## 16.2.7 Adăugai o înregistrare geometrică la tabelă, utilizând SQL

Acum, că tabelele noastre sunt geo-activate, putem stoca geometrii în ele:

```
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.

---

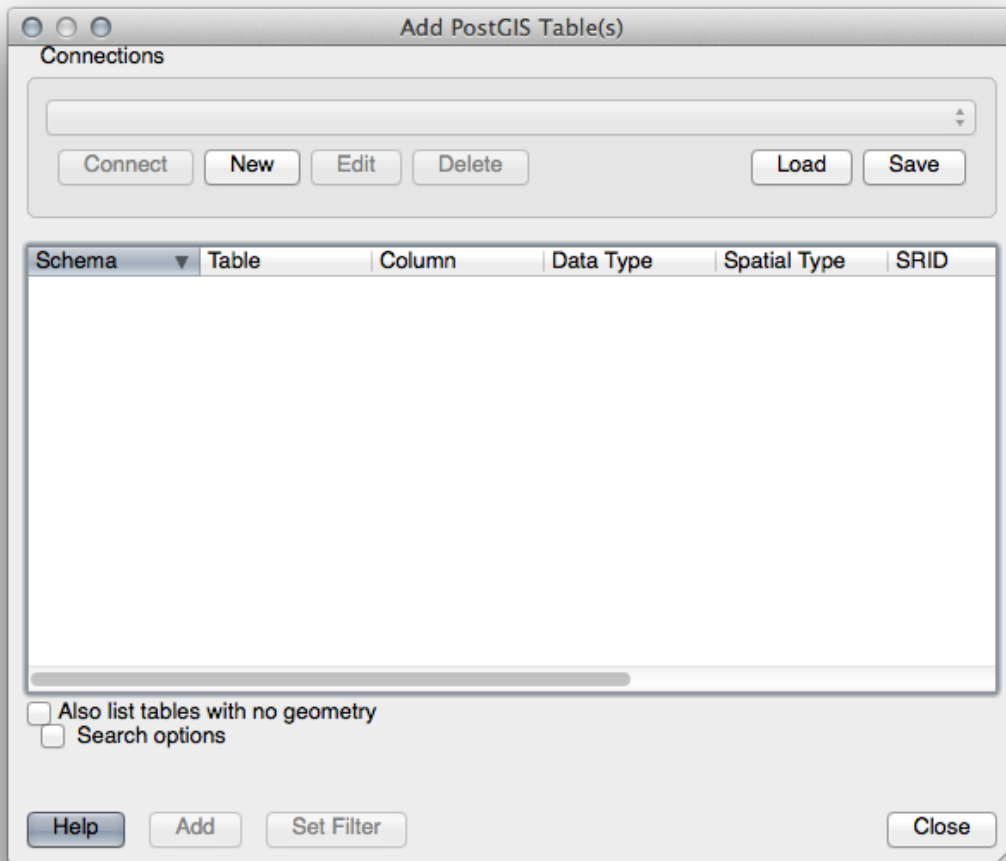
Now is probably a good time to open QGIS and try to view your `people` table. Also, we should try editing / adding / deleting records and then performing select queries in the database to see how the data has changed.

Pentru a încărca un strat PostGIS în QGIS, utilizezi opțiunea de meniu *Layer* → *Add PostGIS Layers* sau butonul corespunzător din bara de instrumente:

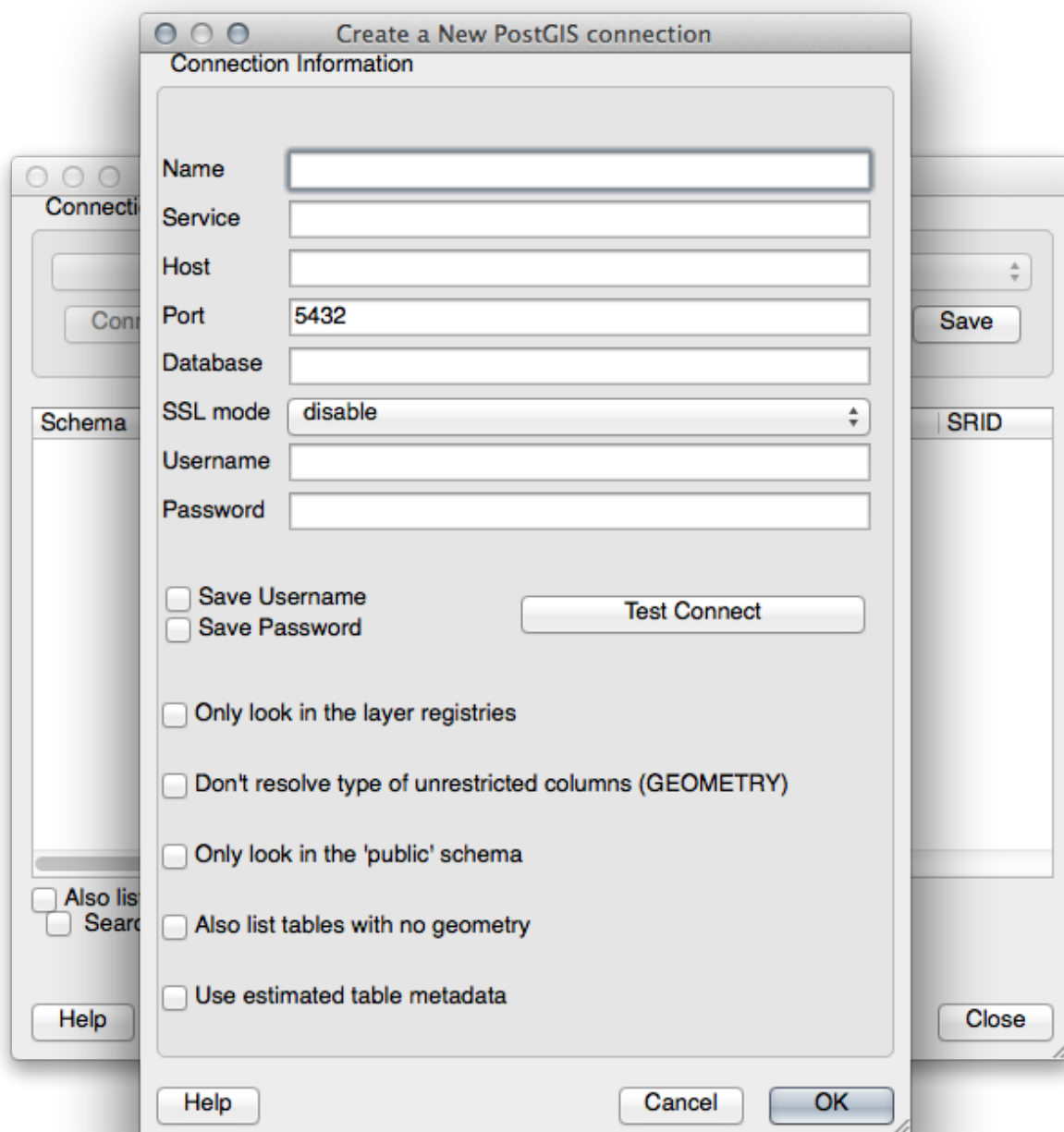


Se va deschide acest dialog:





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.

*Verificai-vă rezultatele*

## 16.2.8 In Conclusion

Ai văzut cum să adăugați obiecte spațiale în baza de date, și cum să le puteți viziona în aplicația GIS.

## 16.2.9 What's Next?

Mai departe, vei vedea cum se importă și se exportă datele în/din baza de date.

# 16.3 Lesson: Importul și Exportul

Of course, a database with no easy way to migrate data into it and out of it would not be of much use. Fortunately, there are a number of tools that will let you easily move data into and out of PostGIS.

## 16.3.1 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.)

## 16.3.2 pgsq2shp

`pgsq2shp` este un instrument pentru linia de comandă, dedicat exportării tabelor PostGIS, a vederilor și Interogărilor SQL selectate. Pentru a face acest lucru în Unix:

```
pgsq2shp -f <path to new shapefile> -g <geometry column name> \
-h <hostname> -U <username> <databasename> <table | view>
```

Pentru a exporta datele folosii o interogare:

```
pgsql2shp -f <path to new shapefile> -g <geometry column name> \  
-h <hostname> -U <username> "<query>"
```

### 16.3.3 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>
```

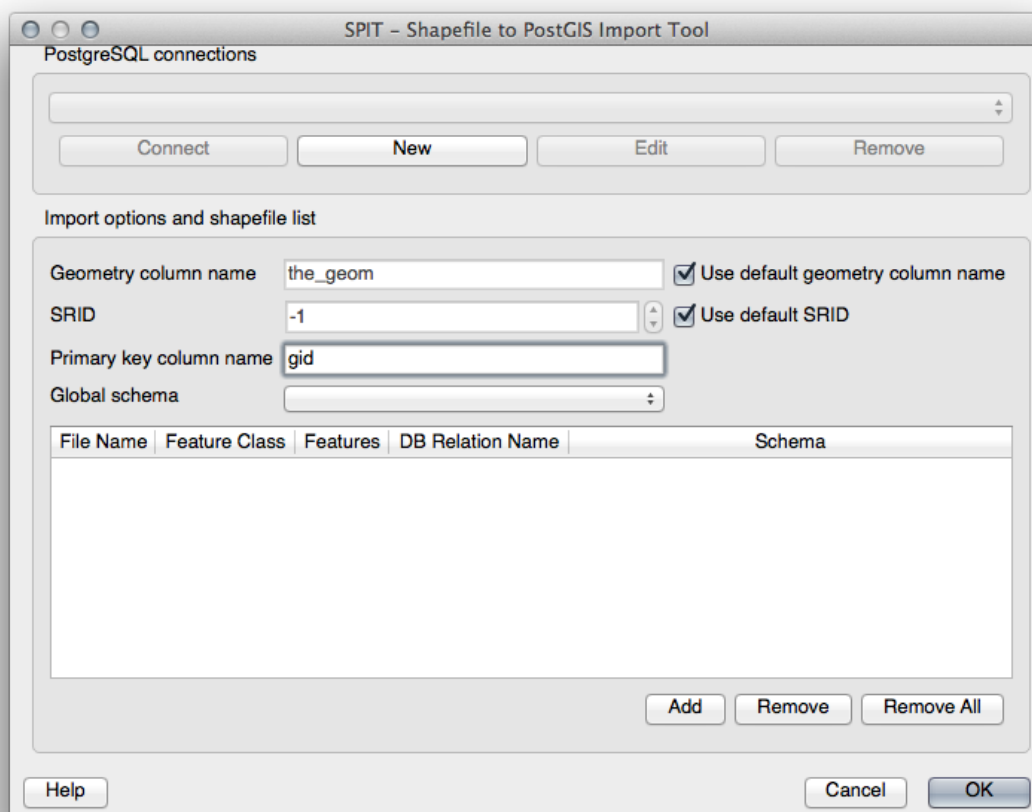
### 16.3.4 SPIT

SPIT este un plugin QGIS care este livrat cu o dată cu QGIS. Putei folosi SPIT pentru a încărca fierele shape ESRI în PostGIS.

O dată ce ai adăugat plugin-ul SPIT prin intermediul *Managerului de Plugin-uri*, căutai acest buton:



Clicking on it or selecting *Database -> Spit -> Import Shapefiles to PostgreSQL* from the menu will give you the SPIT dialog:



You can add shapefiles to the database by clicking the *Add* button, which will give you a file browser window.

### 16.3.5 DB Manager

You may have noticed another option in the *Database* menu labeled *DB Manager*. This is a new tool in QGIS 2.0 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.

### 16.3.6 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.

### 16.3.7 What's Next?

Apoi, vom vedea cum se interoghează datele pe care le-am creat mai înainte.

## 16.4 Lesson: Interogări Spațiale

Interogările spaiale nu sunt diferite de alte interogări de baze de date. Putei 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 spaiale similare cu funcțiile non-spaiale “normale”.

### 16.4.1 Operatori Spațiali

Când dorești să găsești care puncte se află la o distanță de 2 grade față de un punct (X,Y), poți 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 spaierii de pe această pagină. În cazul în care dorești să vezi punctul în coordonate clare, încercăi ceva similar cu ceea ce ai efectuat în secțiunea “Vizualizează un punct sub forma WKT”, de mai sus.

De unde știi că interogarea de mai sus returnează toate punctele incluse în cadrul a 2 *grade*? De ce nu 2 *metri*? Sau oricare altă unitate?

*Verificai-vă rezultatele*

## 16.4.2 Indeci Spaiali

De asemenea, putem defini indeci spaiali. Un index spaial accelerează mult interogările spaiale. Pentru a crea un index spaial pe coloana de geometrie folosii:

```
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)
```

## 16.4.3 Try Yourself



Modificai tabelul oraelor, astfel încât coloana de geometrie să fie indexată spaial.

*Verificai-vă rezultatele*

## 16.4.4 Demo Funcii Spaiale PostGIS

În scopul demonstrării funcțiilor spaiale PostGIS , vom crea o nouă bază de date care conine câteva date (fictive).

Pentru a începe, creai o nouă bază de date (ieii mai întâi din linia de comandă psql):

```
createdb postgis_demo
```

Amintii-vă să instalați extensiile PostGIS:

```
psql -d postgis_demo -c "CREATE EXTENSION postgis;"
```

Mai departe, vom importa datele prezente în directorul `exercise_data/postgis/`. Revedei lecția anterioară pentru instrucțiuni, dar nu uitați că va trebui să creați o nouă conexiune PostGIS la noua bază de date. Aveți posibilitatea de import de la terminal sau prin SPIT. Importați fierele în următoarele tabele ale bazei de date:

- `points.shp` în `building`
- `lines.shp` în `road`
- `polygons.shp` în `region`

Încărcai aceste trei straturi ale bazei de date în QGIS ca de obicei, prin intermediul *Adăugării Straturilor PostGIS*. Atunci când deschidei tabelele lor cu atribute, vei observa că ambele dein 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 locaie

Obineți toate clădirile din regiunea KwaZulu:

```
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';
```

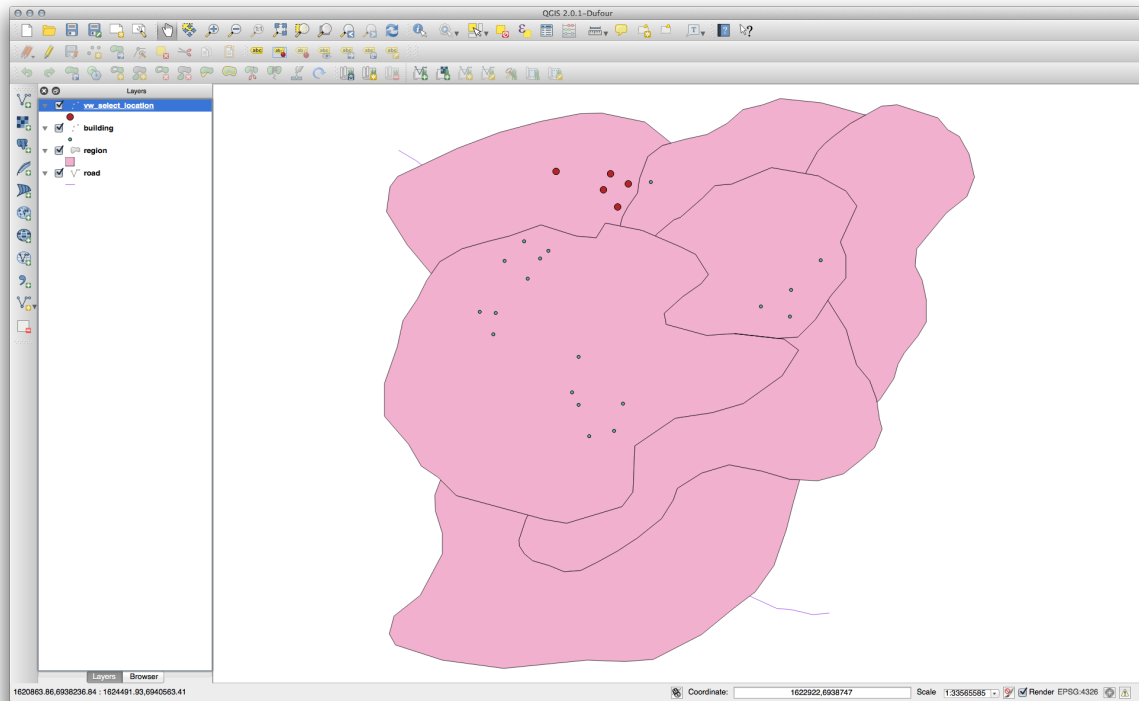
Rezultat:

```
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)
```

Sau, în cazul în care vom crea o vizualizare a ei:

```
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:



## Selectai vecinii

Arată o listă cu toate numele regiunilor adiacente regiunii Hokkaido:

```
SELECT b.name
FROM region a, region b
WHERE st_touches(a.the_geom, b.the_geom)
AND a.name = 'Hokkaido';
```

Rezultat:

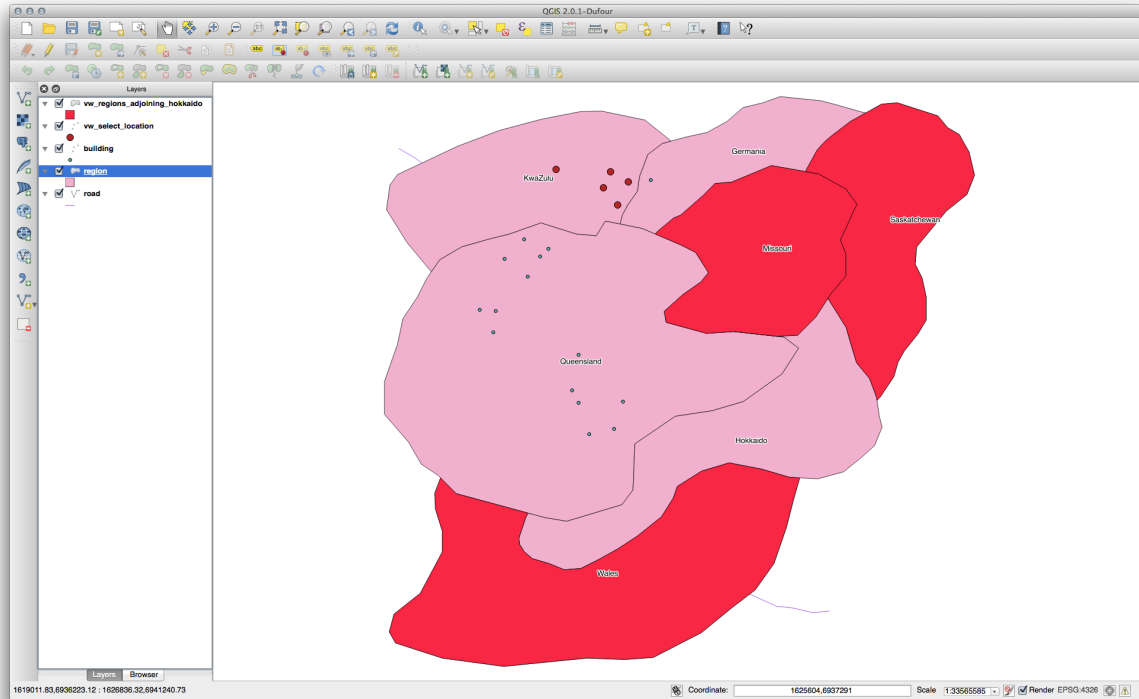
```
name
-----
Missouri
Saskatchewan
Wales
(3 rows)
```

Sub formă de vedere:

```
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:



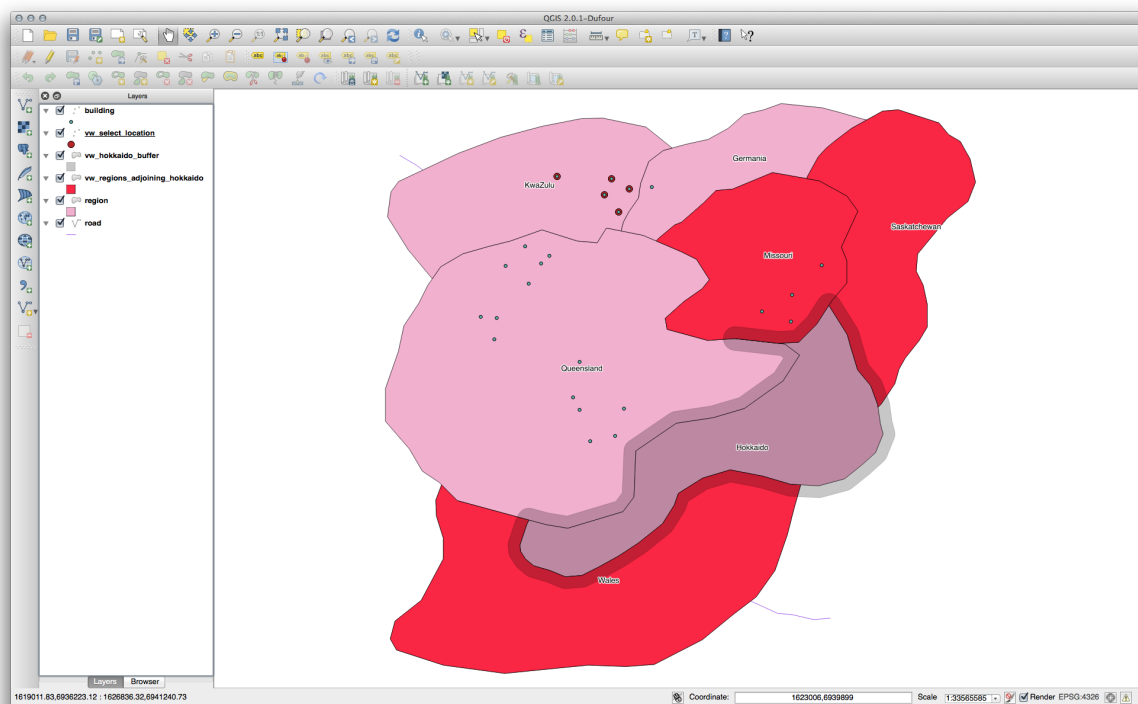


Observai lipsa unei regiuni (Queensland). Acest lucru se poate datora unei erori de topologie. Artefactele de acest gen ne poate ateniona asupra unor poteniale probleme în interiorul datelor. Pentru a rezolva această dilemă, fără a fi afectați de anomaliile pe care le-ar putea avea datele, am putea folosi un tampon în locul intersecției:

```
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:

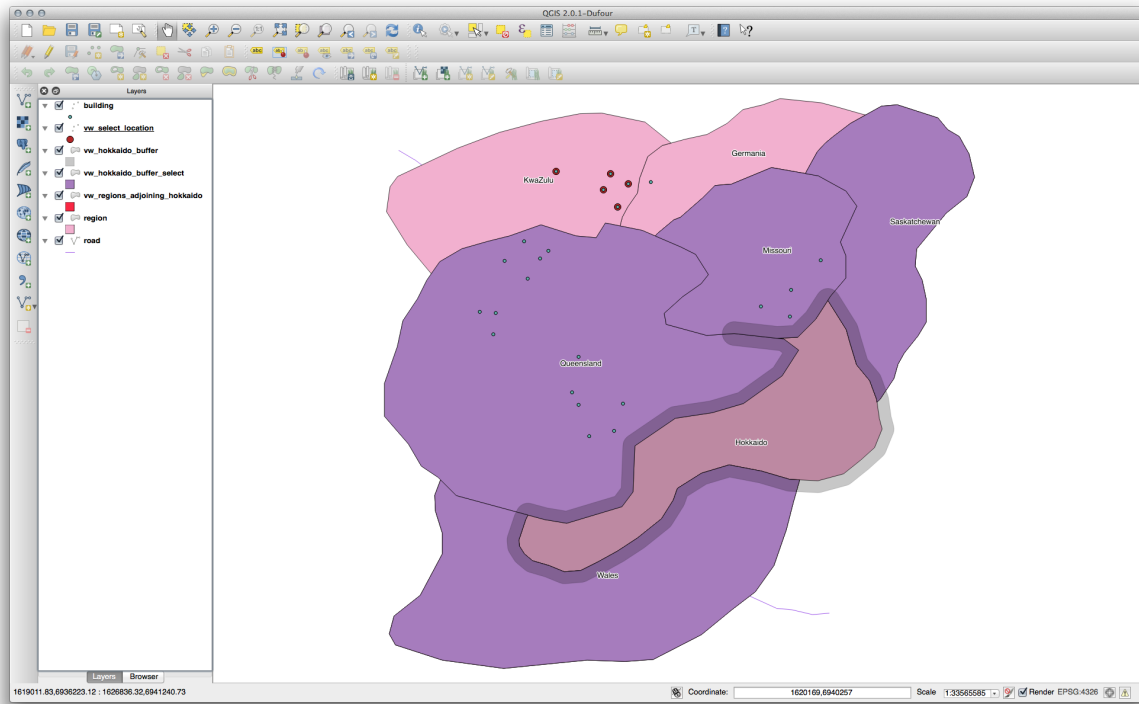


Selectai folosind tamponul:

```
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 obinem doar regiunile din vecinătate.

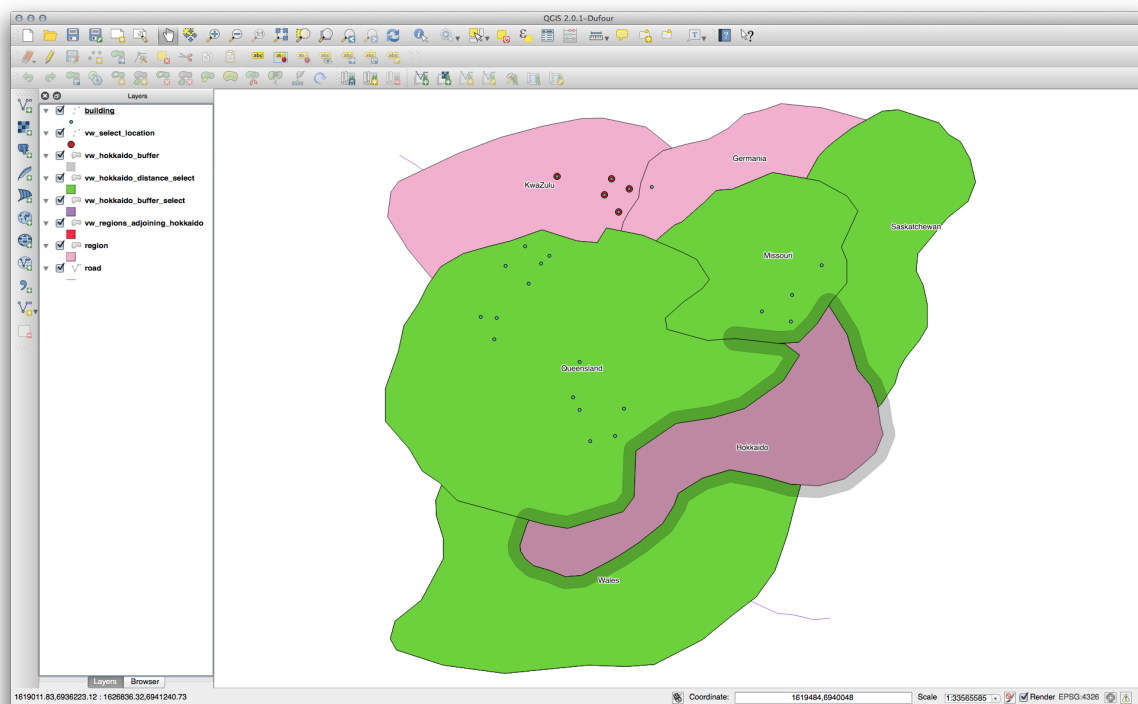
În QGIS:



De asemenea, este posibil să se selecteze toate obiectele aflate la o anumită distanță, fără etapa suplimentară de creare a unui tampon:

```
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:



### Selectai valorile unice

Arată o listă cu numele unice, ale tuturor clădirilor din regiunea Queensland:

```
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;

```

### 16.4.5 In Conclusion

Ai văzut cum se pot interoga obiectele spaiale, cu ajutorul noilor funcii de bază de date din PostGIS.

### 16.4.6 What's Next?

Mai departe vom investiga structurile geometriilor complexe i cum să le creai cu ajutorul PostGIS.

## 16.5 Lesson: Construirea Geometriei

În această seciune vom intra în detalii despre cum sunt construite geometriile în SQL. În realitate, probabil vei 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 i înțelegerea modului cum este alcătuită baza de date.

**Scopul acestei lecii:** De a înțelege mai bine cum să creai entități spaiale direct în PostgreSQL/PostGIS.

### 16.5.1 Crearea irurilor 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 i o intrare în tabelul `geometry_columns`.

## 16.5.2 Try Yourself

- Modificai 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, adăugai o constrângere pentru a preveni adăugarea geometrii care nu sunt null sau de tip `LINESTRINGS`.
- Creai un index spațial în noua coloană de geometrie

*Verificai-vă rezultatele*

Acum, haideți să inserăm un ir de linii în tabela noastră de străzi. În acest caz, vom actualiza o înregistrare existentă de stradă:

```
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, creai mai multe intrări de străzi - unele în QGIS, iar altele din linia de comandă.

## 16.5.3 Crearea Poligoanelor

Crearea de poligoane este la fel de simplă. De reținut că, prin definiție, poligoanele au cel puțin patru vârfuri, primul și ultimul suprapuse:

```
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 ai urmat acest pas, puteți verifica rezultatul prin încărcarea setului de date oraș în QGIS, deschizând tabelul de atribute al acestuia, și selectând noua intrare. Remarcați cum cele două noi poligoane se comportă ca unul singur.

## 16.5.4 Exercițiul: Learea Orașelor de Persoane

Pentru acest exercițiu ar trebui să faceți următoarele:

- tergeți toate datele din tabela de personal.
- Adăugai o coloană de cheie străină în tabela de personal, care face referire la cheia primară a tabelului orașelor.
- Utilizai QGIS pentru a captura unele orașe.
- Utilizai SQL pentru a introduce câteva înregistrări de personal, verificând că fiecare are asociate o stradă și un oraș.

Schema de personal actualizată ar trebui să arate cam așa:

```
\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:

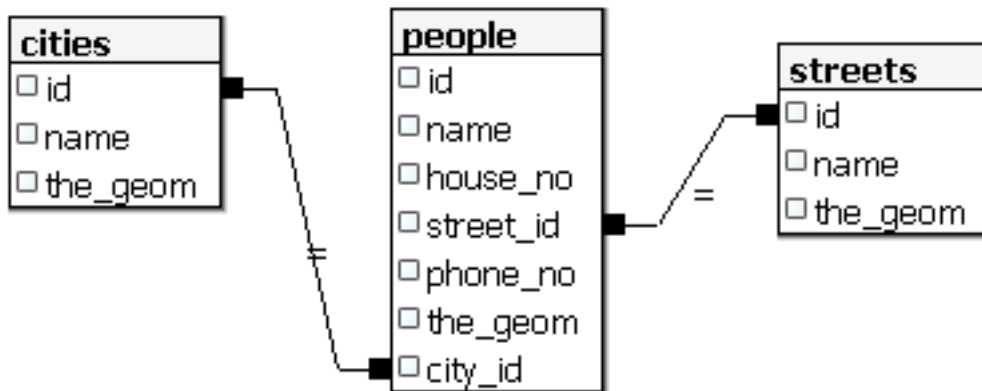
```

"people_city_id_fkey" FOREIGN KEY (city_id) REFERENCES cities(id)
"people_street_id_fkey" FOREIGN KEY (street_id) REFERENCES streets(id)
    
```

*Verificai-vă rezultatele*

### 16.5.5 Analizai Schema Noastră

Acum, schrma noastră ar trebui să arate în felul următor:



### 16.5.6 Try Yourself

Creai marginile oraelor prin calcularea înfăurătorii convexe pentru toate adresele din acel ora i calcularea unei zone tampon în jurul acesteia.

### 16.5.7 Accesul la Sub-Obiecte

Folosind funciile SFS-Model, avei la dispoziie o largă gamă de opiuni pentru accesarea sub-obiectelor geometriilor SFS. Când dorii să selectai primul punct vertex al fiecărei geometrii poligon în tabelul `myPolygonTable`, trebuie să o faci în felul acesta:

- Transformarea limitei poligonale într-un ir de linii:

```
select st_boundary(geometry) from myPolygonTable;
```

- Selectai primul vertex al irului de linii rezultat:

```
select st_startpoint(myGeometry)
from (
  select st_boundary(geometry) as myGeometry
  from myPolygonTable) as foo;
```

### 16.5.8 Procesarea Datelor

PostGIS suportă toate funcțiile conforme standardelor OGC SFS/MM. Toate aceste funcții încep cu ST\_.

### 16.5.9 Decuparea

Pentru a decupa o parte din date puteți utiliza funcția ST\_INTERSECT(). Pentru evitarea geometriilor vide, folosiți:

```
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));
```





### 16.5.10 Construirea de Geometrii pornind de la Alte Geometrii

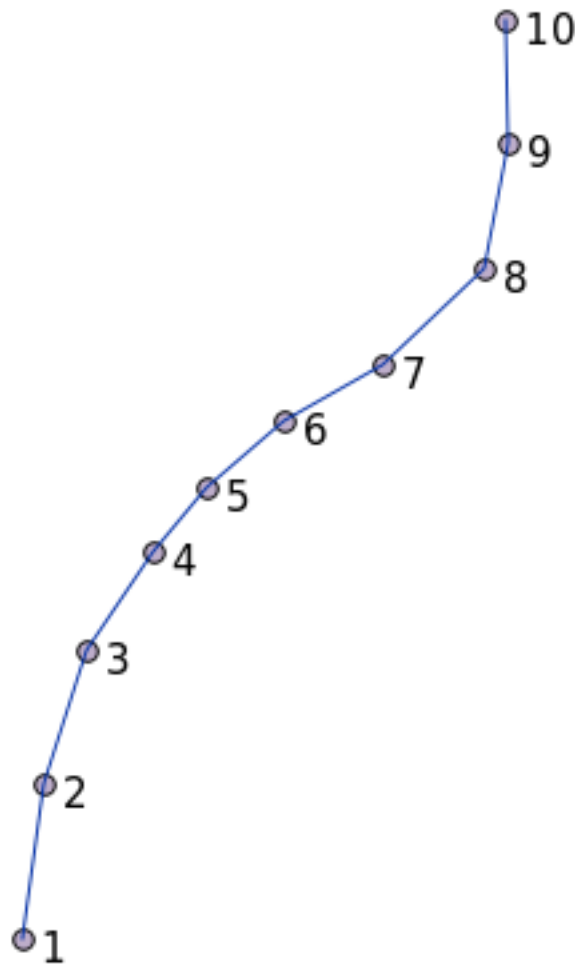
Plecând de la de la un tabel de puncte dat, dorii să generai un linestring. Ordinea punctelor este dată de valoarea id. O altă metodă de ordonare ar putea fi marca de timp, cum ar fi cea pe care o primii când capturiai puncte cu un receptor GPS.



Pentru a crea un ir de linii dintr-un strat nou numit 'points', putei rula comanda următoare:

```
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 funcionează fără a crea un nou strat, putei executa această comandă în stratul 'people', dei desigur nu ar avea prea mult sens în lumea reală.



### 16.5.11 Curăarea Geometriilor

Putei obine mai multe informații pentru acest subiect în [această intrare de blog](#).

### 16.5.12 Diferențele dintre tabele

Pentru a vedea diferențele între două tabele având aceeași structură puteți utiliza cuvântul cheie PostgreSQL EXCEPT:

```
select * from table_a
except
select * from table_b;
```

Ca rezultat, vei obine toate acele înregistrări din table\_a care nu se regăsesc în table\_b.

### 16.5.13 Spațiile tabelor

Putei defini în care loc de pe disc ar trebui să stocheze Postgres datele, prin crearea numelor de spații:

```
CREATE TABLESPACE homespace LOCATION '/home/pg';
```

Atunci când creai o bază de date, ai posibilitatea să specificezi care spațiu de tabelă să fie utilizat, de exemplu:

```
createdb --tablespace=homespace t4a
```

### **16.5.14 In Conclusion**

Ai învățat cum să creezi geometrii mai complexe folosind instrucțiuni PostGIS. Reține că aceasta folosește la îmbunătățirea cunoștințelor pentru lucrul cu o bază de date spațială printr-o interfață GIS. În mod curent nu vei avea nevoie să folosești aceste instrucțiuni manual, dar o înțelegere generală vă va ajuta la utilizarea unui GIS, în special dacă întâlnești erori care ar putea să pară altfel criptice.

---

## Ghidul de procesare al QGIS

---

This module contributed by Victor Olaya.

Cuprins:

### 17.1 Introducere

Acest ghid descrie modul de utilizare al cadrului de procesare QGIS. Nu sunt necesare cunotine anterioare despre cadrul de procesare sau despre oricare dintre aplicaiile pe care se bazează. Sunt cerute, în schimb, cunotine de bază despre QGIS. Capitolele despre scriptare presupun că avei unele cunotine de bază despre Python i, poate, despre API-ul Python al QGIS.

Acest ghid este conceput pentru studiu individual sau pentru utilizarea într-o sesiune de instruire.

Examples in this guide use QGIS 2.0, with partil upgrades to 2.8. They might not work or not be available in versions other than that ones.

Acest ghid este compus dintr-un set de mici exerciii, de complexitate progresivă. Dacă nu ai folosit cadrul de procesare, ar trebui să pornii de la început. Dacă avei ceva experienă anterioară, nu ezitai să trecei peste lecii. Acestea sunt mai mult sau mai puin independente una de alta, i fiecare prezintă unele concepte sau elemente noi, aa cum este indicat în titlul capitolului i în scurta introducere de la începutul fiecărui capitol. Aceasta ar trebui să facă mai uoară localizarea leciilor care tratează un anumit subiect.

Pentru o descriere mai sistematică a tuturor componentelor cadrului i despre utilizarea acestora, este recomandat să verificai capitolul corespunzător din manualul de QGIS. Foliile-l ca text suplimentar, împreună cu acest ghid.

Toate exerciiile din acest ghid utilizează un set de date gratuit, care poate fi descărcat de pe [Site-ul QGIS](#). Fierul zip conine mai multe dosare, corespunzătoare pentru fiecare dintre leciiile din acest ghid. În fiecare dintre ele, vei găsi un fier de proiect QGIS. Doar deschidei-l i vei fi gata pentru a începe lecua.

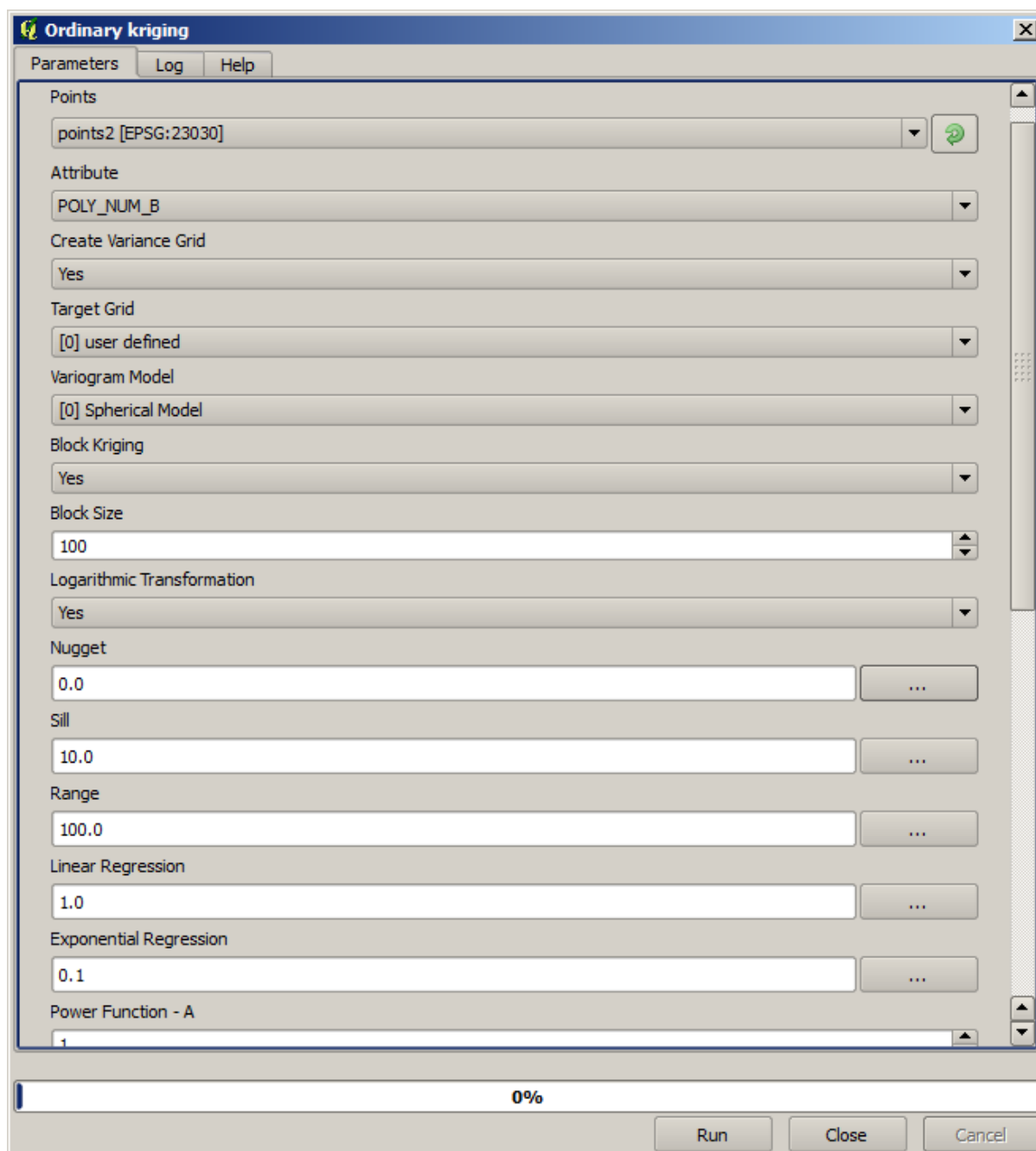
Utilizare plăcută!

### 17.2 Câteva lucruri importante de reinut, înainte de a începe

Just like the manual of a word processor doesn't teach you how to write a novel or a poem, or a CAD tutorial doesn't show you how to calculate the size of a beam for a building, this guide will not teach you spatial analysis. Instead, it will show you how to use the QGIS processing framework, a powerful tool for performing spatial analysis, but it is up to you to learn the required concepts that are needed to understand that type of analysis. Without them, there is no point on using the framework and its algorithms, although you might be tempted to try.

Haidei să vedem, pentru mai multă claritate, un exemplu.

Given a set of points and a value of a given variable value at each point, you can calculate a raster layer from them using the *Kriging* geoalgorithm. The parameters dialog for that module is like the following one.



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.

Although not all algorithms are as complex as kriging (but some of them are even more complex!), almost all of them require understanding the fundamental analysis ideas that they are based on. Without that knowledge, using them will most likely lead to poor results.

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 putei raporta pentru a afla mai multe despre analiza datelor spaiale.

*Analize geospaiale (a 3-a Ediie):* Un Ghid Cuprinzător de Principii, Tehnici i Instrumente Software, Michael John De Smith, Michael F. Goodchild, Paul A. Longley

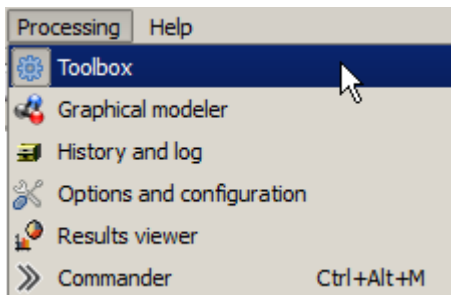
Este disponibilă online [aici](#)

## 17.3 Iniierea cadrului de procesare

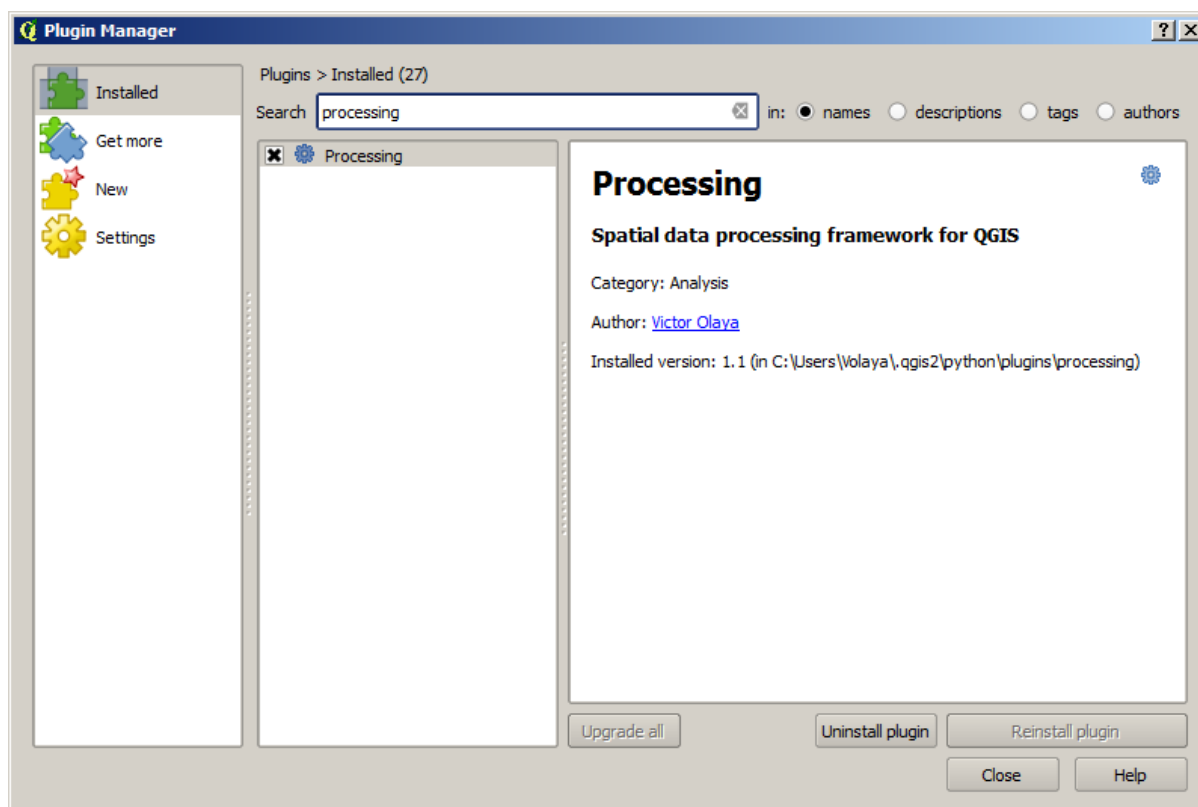
Primul lucru de făcut, înainte de a utiliza cadrul de prelucrare, este să-l configurezi. Nu este mult de configurat, astfel încât aceasta este o sarcină ușoară.

Later on we will show how to configure the external applications that are used for extending the list of available algorithms, but for now we are just going to work with the framework itself.

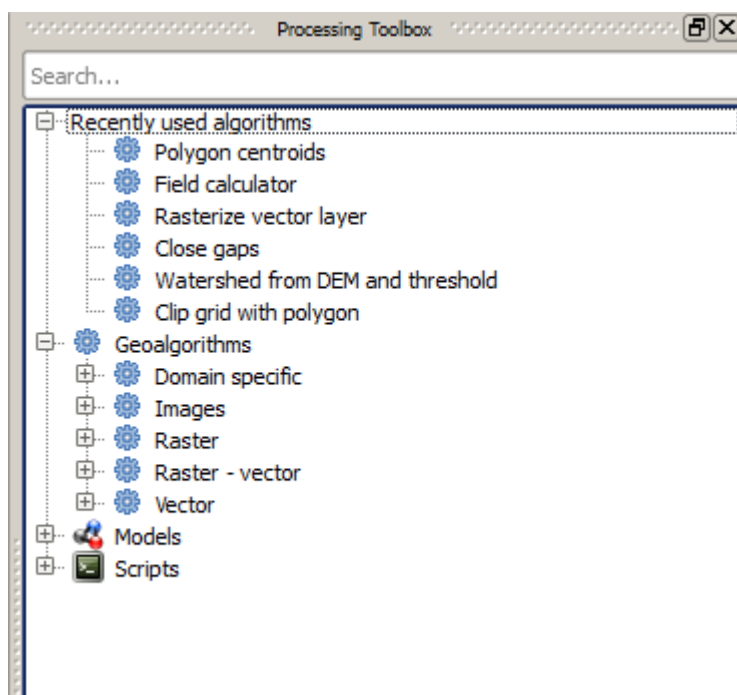
The processing framework is a core QGIS plugin, which means that, if you are running QGIS 2.0, it should already be installed in your system, since it is included with QGIS. In case it is active, you should see a menu called *Processing* in your menu bar. There you will find an access to all the framework components.



Dacă nu putei găsi acel meniu, trebuie să activezi plugin-ul, din managerul de plugin-uri, i să-l activezi.



Elementul principal cu care vom lucra este setul de instrumente. Faceți clic pe intrarea de meniu corespunzătoare, apoi veți vedea bara de instrumente ancorată în partea dreaptă a ferestrei QGIS.



The toolbox contains a list of all the available algorithms, divided in groups. There are two ways of displaying and organizing those algorithms: the *advanced mode* and the *simplified mode*.

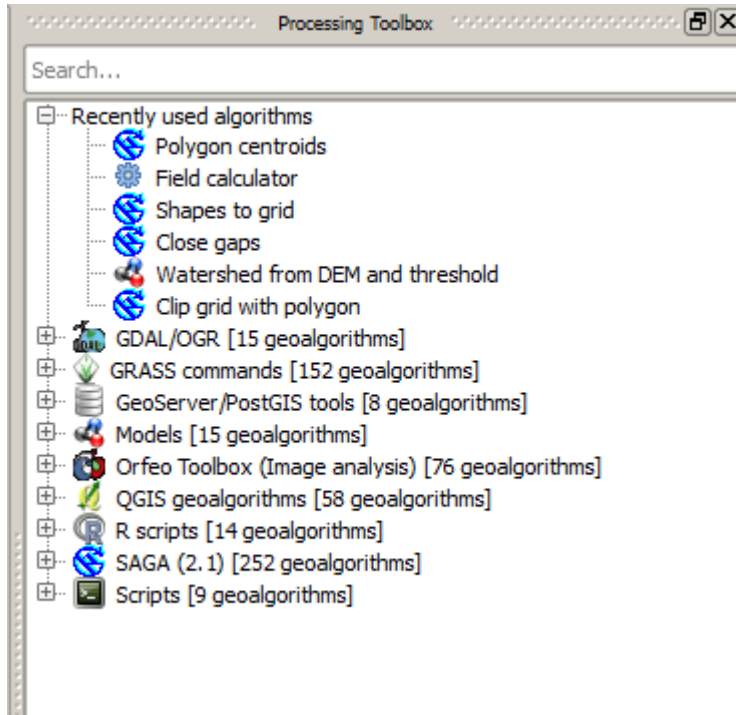
By default, you will see the simplified mode, which groups algorithms according to the kind of operation they perform. Although some of the algorithms that you will see in the toolbox depend on other external applications (most of them do, in fact), you will not see any mention to those applications. The origin of algorithms is hidden in this mode, which is a facade that simplifies using algorithms through the processing framework.



Examples in this guide only use the simplified mode. The advanced mode has some additional features and algorithms, but it requires understanding the applications that are called, so they are a more advanced topic. Some of these more advanced ideas are introduced in the final lessons of this book, but for the rest of them we will just use the simplified interface.

You can change between the simplified and the advanced mode by using the selector on the bottom part of the toolbox.

Bara de instrumente, atunci când se utilizează modul avansat, arată astfel.



Dacă ai 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.

## 17.4 Rularea primului nostru geotool. Setul de instrumente

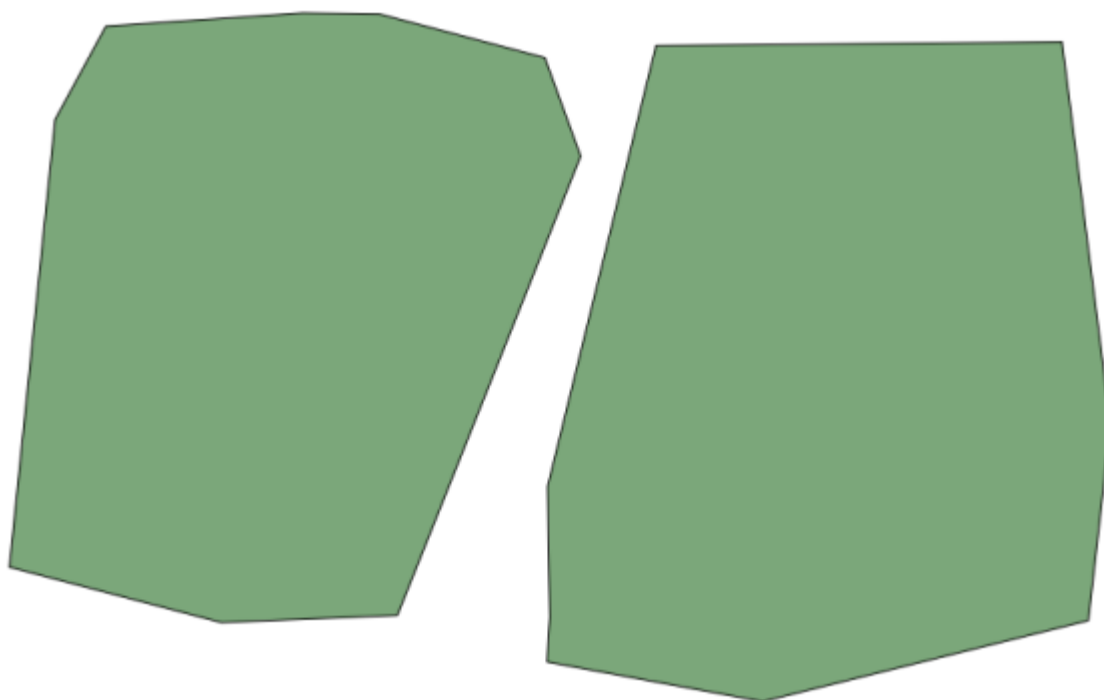
---

**Note:** În această lecție vom rula primul nostru geotool pentru a obține un prim rezultat.

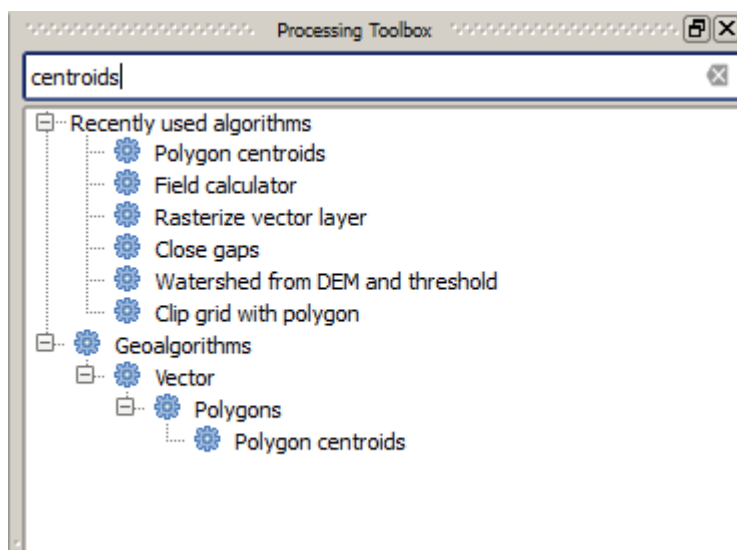
---

Așa cum am menționat deja, cadrul de procesare poate rula geotooluri ale 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

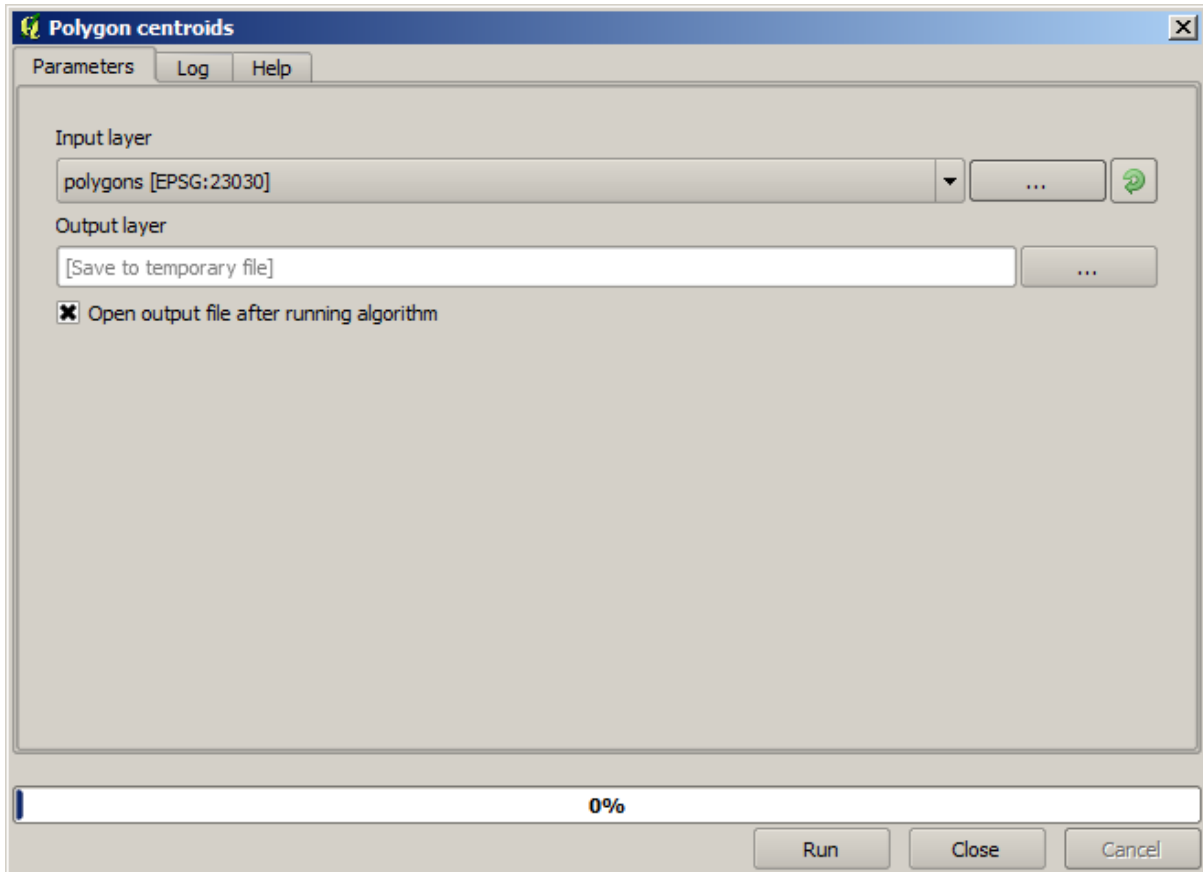


Now go to the text box at the top of the toolbox. That is the search box, and if you type text in it, it will filter the list of algorithms so just those ones containing the entered text are shown. Type `centroids` and you should see something like this.



Caseta de căutare reprezintă un mod foarte practic de a găsi un algoritm.

Pentru a executa un algoritm, trebuie doar să faceți dublu-clic pe numele său, în caseta de instrumente. Când faceți dublu clic pe algoritmul *Centroizi*, vei vedea următorul dialog.



All algorithms have a similar interface, which basically contains input parameters that you have to fill, and outputs that you have to select where to store. In this case, the only inputs we have are a vector layer with polygons and a selector to select whether we want several centroids for a single feature in case it is a multipart feature, or the algorithm should generate just one centroid for each feature.

Select the *Polygons* layer as input. The other field will have no effect at all, since the input layer has no multi-part features.

The algorithm has a single output, which is the centroids layer. There are two options to define where a data output is saved: enter a filepath or save it to a temporary filename

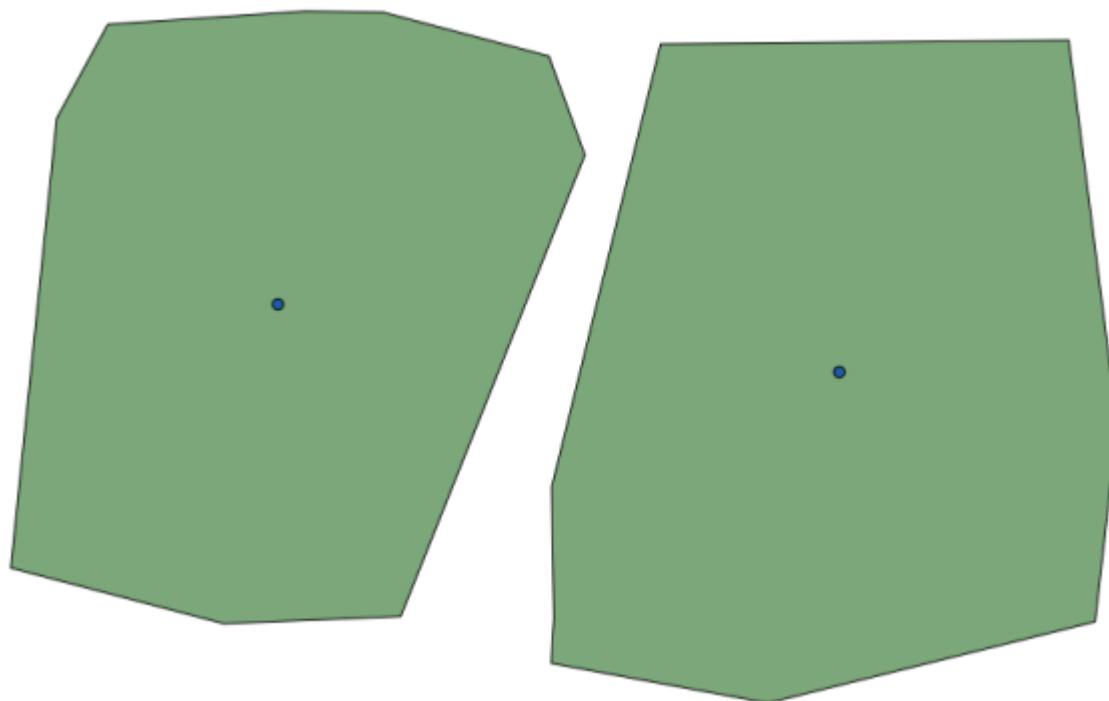
In case you want to set a destination and not save the result in a temporary file, the format of the output is defined by the filename extension. To select a format, just select the corresponding file extension (or add it if you are directly typing the filepath instead). If the extension of the filepath 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.

In all the exercises in this guide, we will be saving results to a temporary file, since there is no need to save them for a later use. Feel free to save them to a permanent location if you want to.

Notice that temporary files are deleted once you close QGIS. If you create a project with an output that was saved as a temporary output, QGIS will complain when you try to open back the project later, since that output file will not exist.

După ce ai configurat dialogul algoritmului, apăsai *Run* pentru a-i începe execuția.

Vei obține rezultatul următor.



The output has the same CRS as the input. Geographical algorithms assume all input layers share the same CRS and do not perform any reprojection. Except in the case of some special algorithms (for instance, reprojection ones), the outputs will also have that same CRS. We will see more about this soon.

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 check box that is found below the output path box.

## 17.5 Mai multe tipuri de date i algoritmi

---

**Note:** În această lecție vom rula mai mult de trei algoritmi, vei învăța cum să folosești alte tipuri de intrări, și cum să configurezi rezultatele pentru a fi salvate automat într-un anumit folder.

---

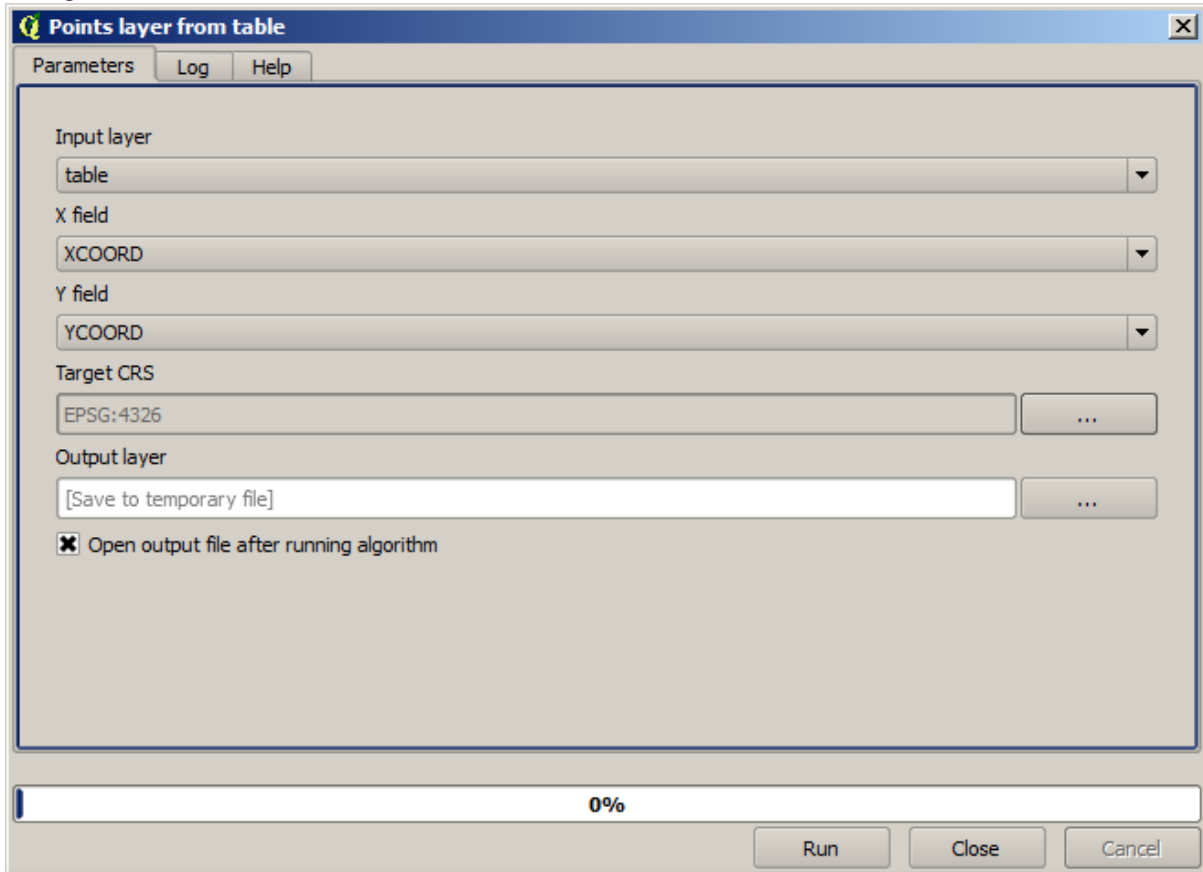
For this lesson we will need a table and a polygons layer. We are going to create a points layer based on coordinates in the table, and then count the number of points in each polygon. If you open the QGIS project corresponding to this lesson, you will find a table with X and Y coordinates, but you will find no polygons layer. Don't worry, we will create it using a processing geographical algorithm.

The first thing we are going to do is to create a points layer from the coordinates in the table, using the *Points layer from table* algorithm. You now know how to use the search box, so it should not be hard for you to find it. Double-click on it to run it and get to its following dialog.

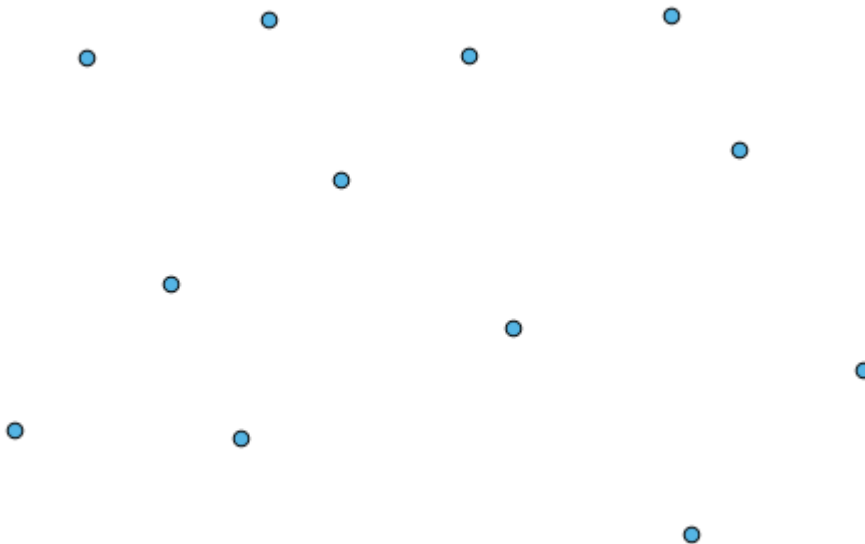
This algorithm, like the one from the previous lesson, just generates a single output, and it has three inputs:

- *Table:* the table with the coordinates. You should select here the table from the lesson data.
- *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.

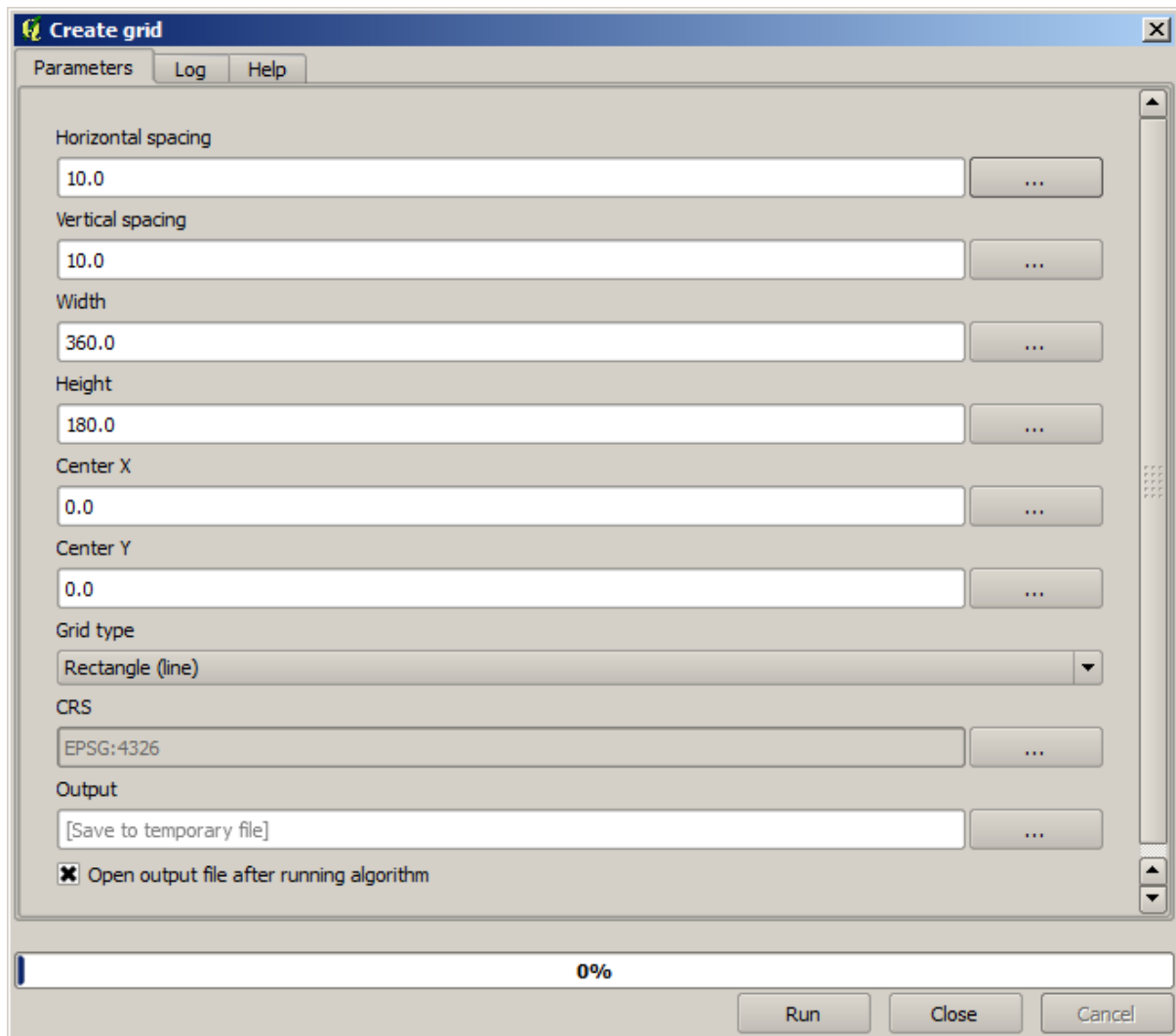
Dialogul dvs. ar trebui să arate astfel.



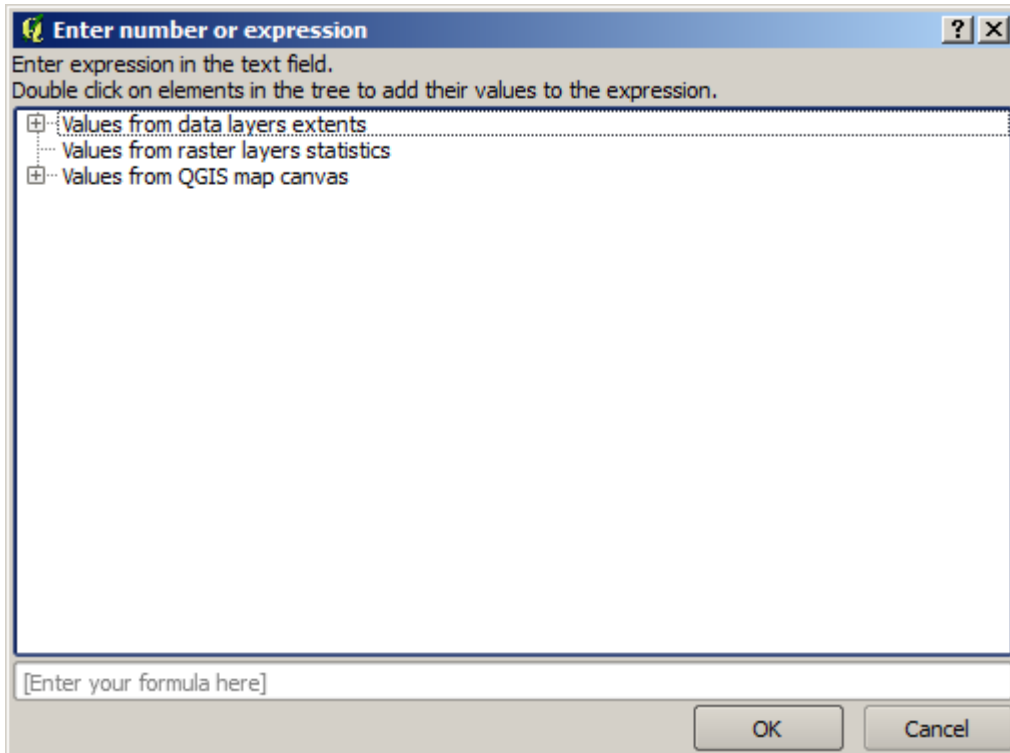
Now press the *Run* button to get the following layer:



The next thing we need is the polygon layer. We are going to create a regular grid of polygons using the *Create grid* algorithm, which has the following parameters dialog.



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.



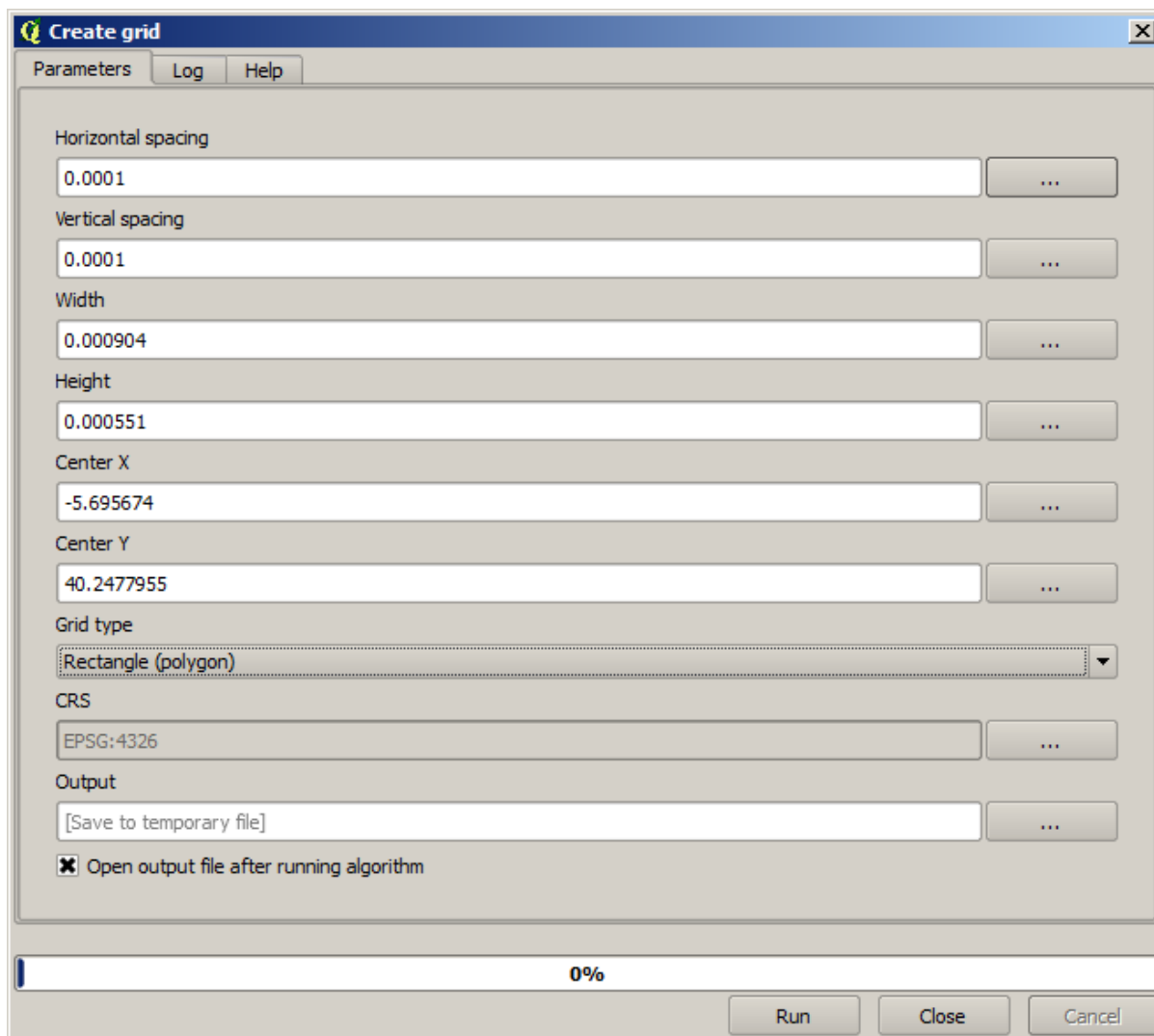
The dialog contains a simple calculator, so you can type expressions such as  $11 * 34.7 + 4.6$ , and the result will be computed and put in the corresponding text box in the parameters dialog. Also, it contains constants that you can use, and values from other layers available.

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.

Selectai *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 avei un dialog pentru parametri de genul următor:

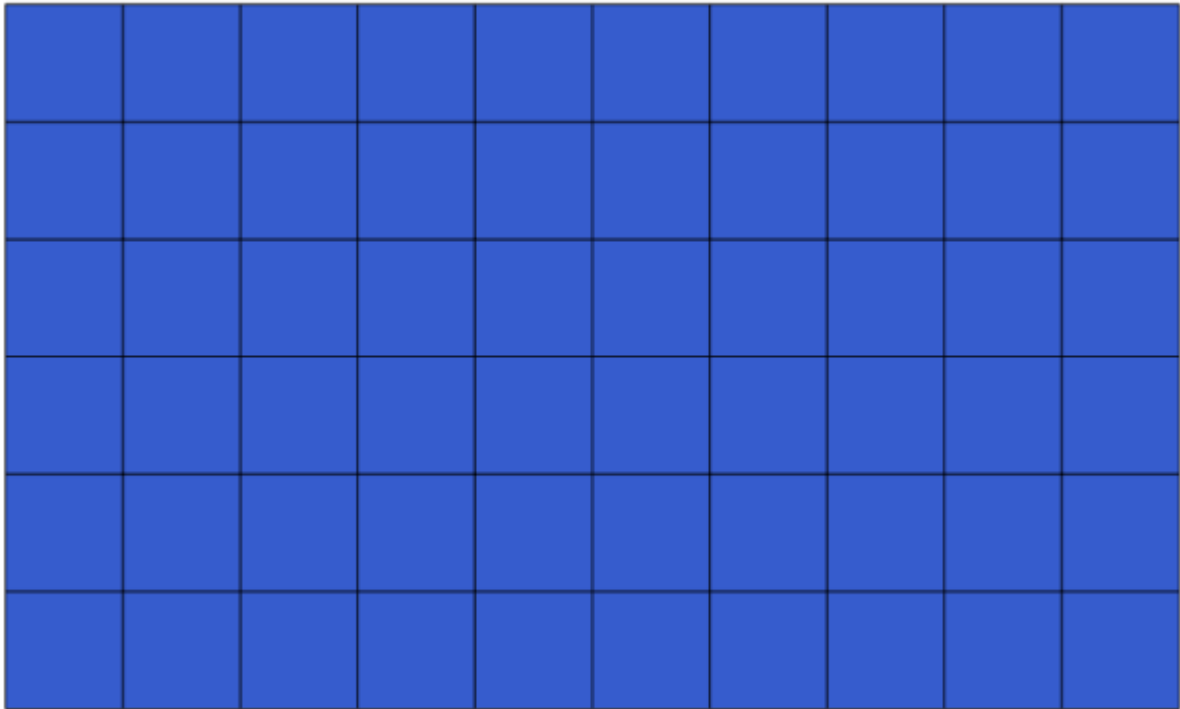


(Better add one spacing on the width and height: Horizontal spacing: 0.0001, Vertical spacing: 0.0001, Width: 0.001004, Height: 0.000651, Center X: -5.695674, Center Y: 40.2477955) The case of X center is a bit tricky, see:  $-5.696126 + ((-5.695222 + 5.696126) / 2)$

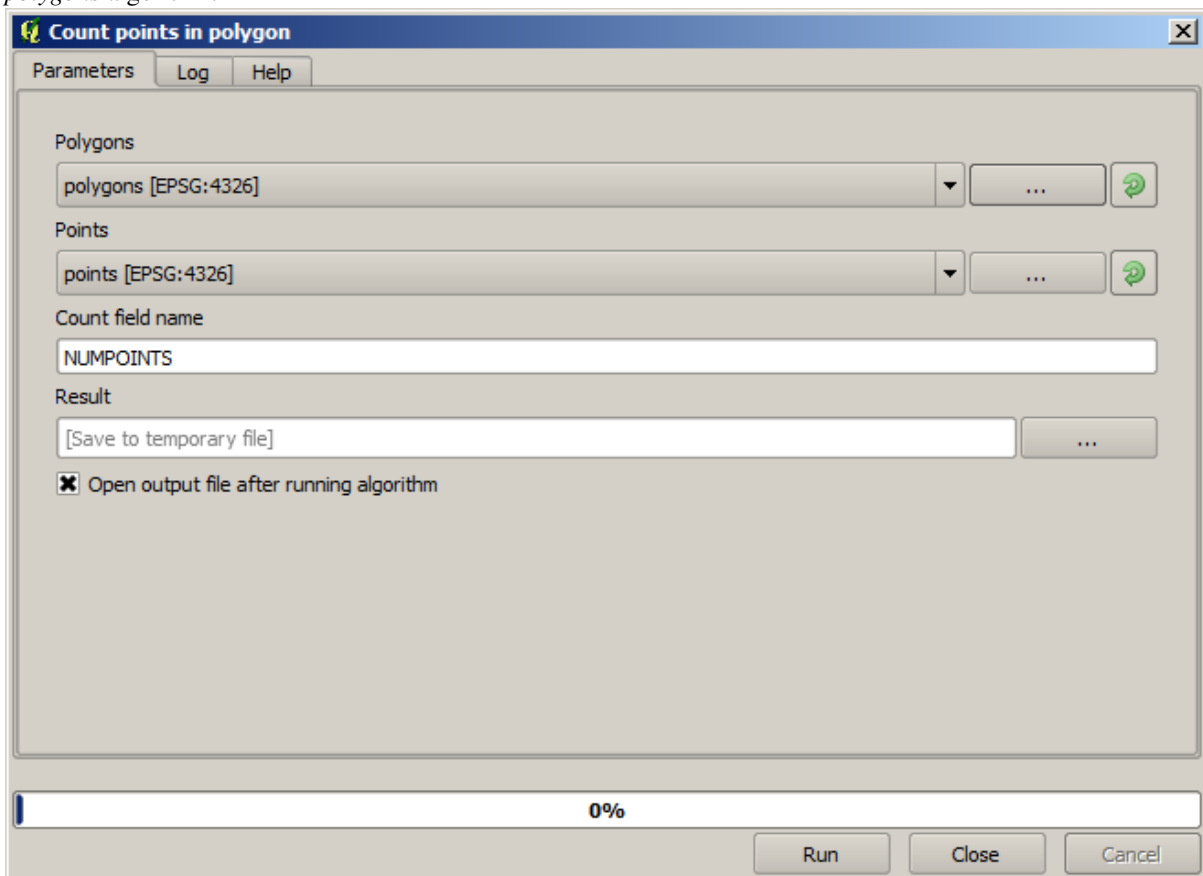
**Warning:** The options are simpler in recent versions of QGIS; you just need to enter min and max for X and Y (suggested values: -5.696226,-5.695122,40.24742,40.248171)

Apăsai *Run* pentru a obine stratul de graticule.





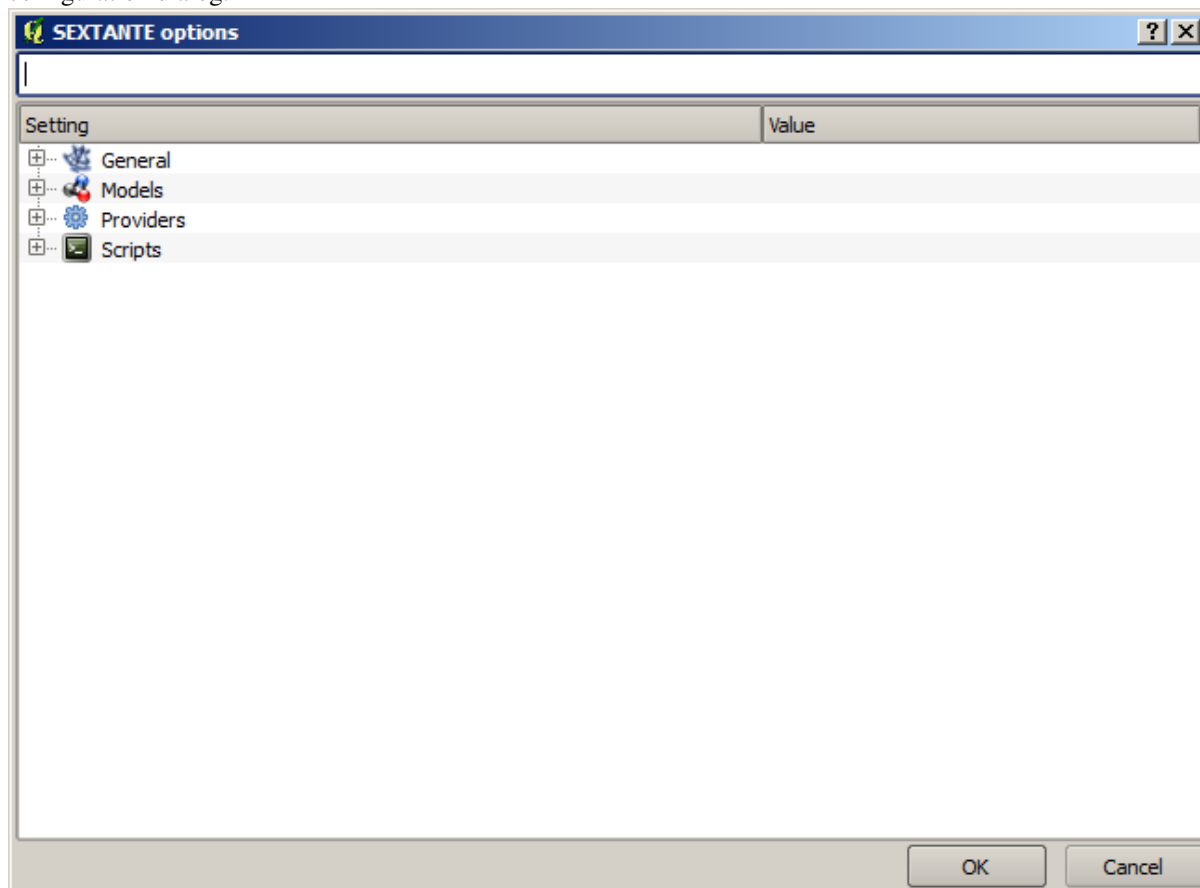
The last step is to count the points in each one of the rectangles of that graticule. We will use the *Count points in polygons* algorithm.



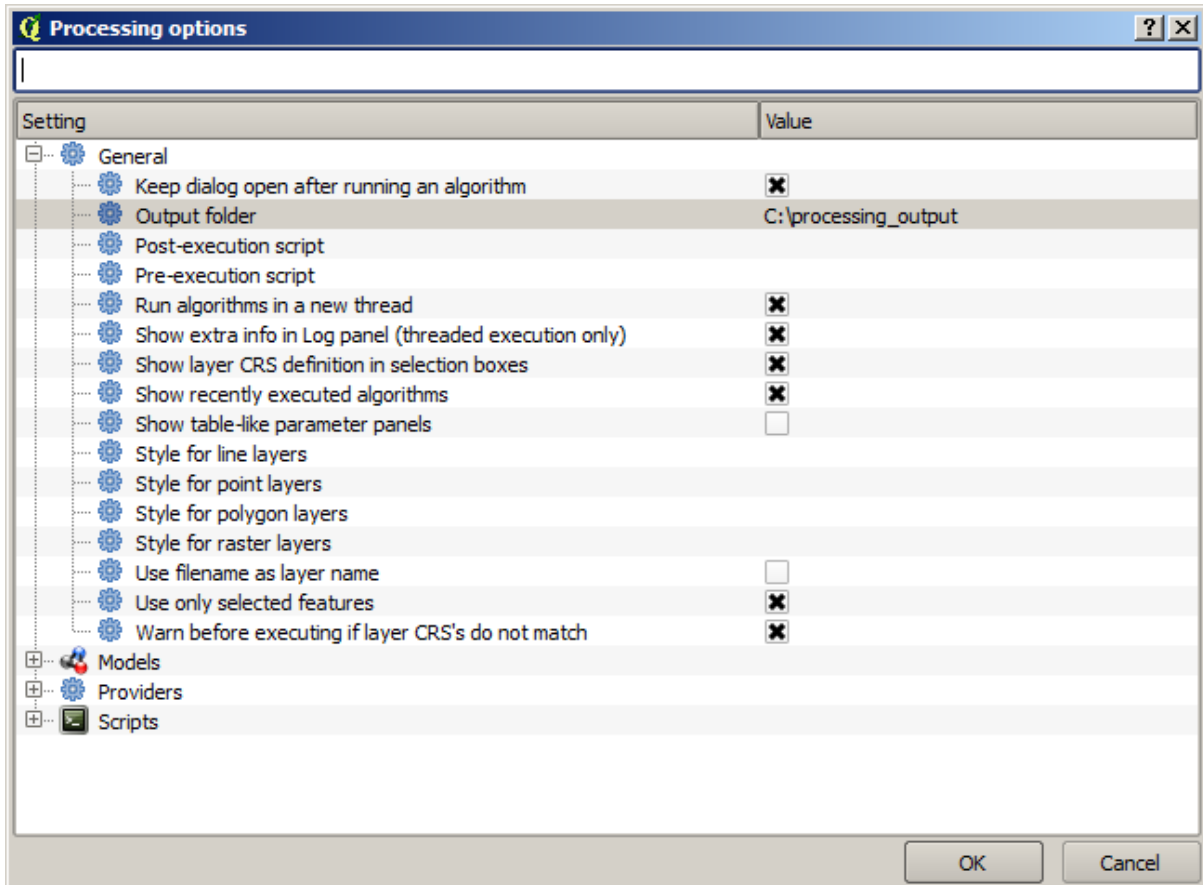
Acum avem rezultatul dorit.

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.

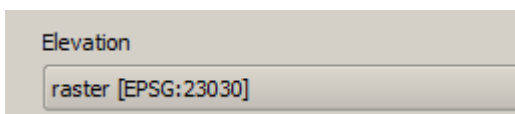
Încercai să rulai algoritmul *Creare grilă* folosind diferite mărimi ale grilei, i, totodată, utilizând diverse tipuri de grilă.

## 17.6 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, aa 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 utilizai straturi cu un CRS diferit, QGIS va emite un avertisment. Observai că CRS-ul straturilor de intrare este afiat alături de numele său, în dialogul parametrilor.

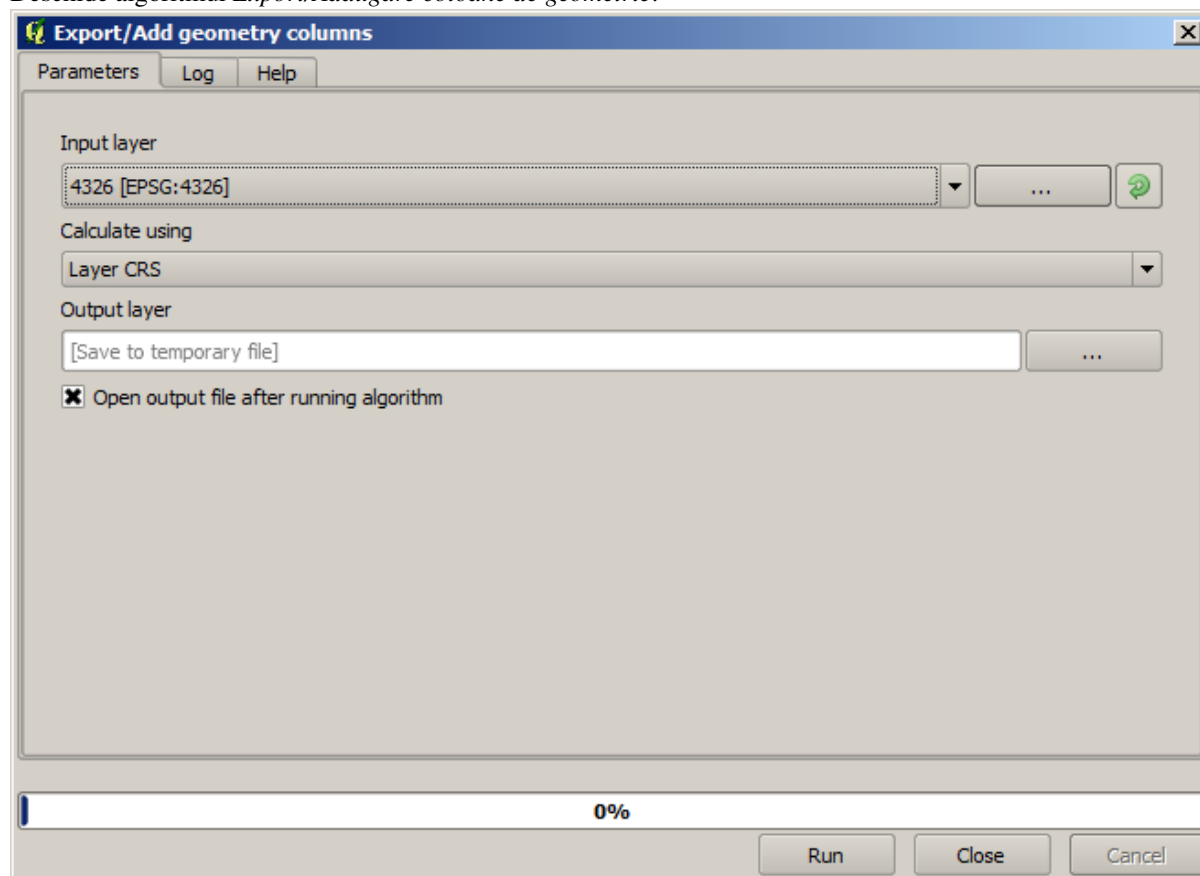


- Dacă nu există nici un strat de intrare se va utiliza CRS-ul proiectului, cu excepția cazului în care algoritmul conține un câmp specific pentru CRS (aa cum s-a arătat în ultima lecție despre algoritmul reticular)

Open the project corresponding to this lesson and you will see two layers named 23030 and 4326. They both

contain the same points, but in different CRSs (EPSG:23030 and EPSG:4326). They appear in the same place because QGIS is reprojecting on the fly to the project CRS (EPSG:4326), but they are not actually the same layer.

Deschide algoritmul *Export/Adăugare coloane de geometrie*.



This algorithm add new columns to the attributes table of a vector layer. The content of the columns depend on the type of geometry of the layer. In the case of points, it adds new columns with the X and Y coordinates of each point.

In the list of available layers that you will find in the input layer field, you will see each one with its corresponding CRS. That means that, although they appear in the same place in your canvas, they will be treated differently. Select the 4326 layer.

The other parameter of the algorithm allows to set how the algorithm uses coordinates to calculate the new value that it will add to the resulting layers. Most algorithms do not have an option like that, and just use the coordinates directly. Select the *Layer CRS* option to just use coordinates as they are. This is how almost all geospatial algorithms work.

You should get a new layer with exactly the same points as the other two layers. If you right click on the name of the layer and open its properties, you will see that it shares the same CRS of the input layer, that is, EPSG:4326. When the layer is loaded into QGIS, you will not be asked to enter the CRS of the layer, since QGIS already knows about it.

If you open the attributes table of the new layer you will see that it contains two new fields with the X and Y coordinates of each point.

	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

Those coordinate values are given in the layer CRS, since we chose that option. However, even if you choose another option, the output CRS of the layer would have been the same, since the input CRS is used to set the CRS of the output layer. Choosing another option will cause the values to be different, but not the resulting point to change or the CRS of the output layer to be different to the CRS of the input one.

Now do the same calculation using the other layer. You should find the resulting layer rendered exactly in the same place as the other ones, and it will have the EPSG:23030 CRS, since that was the one of the input layer.

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

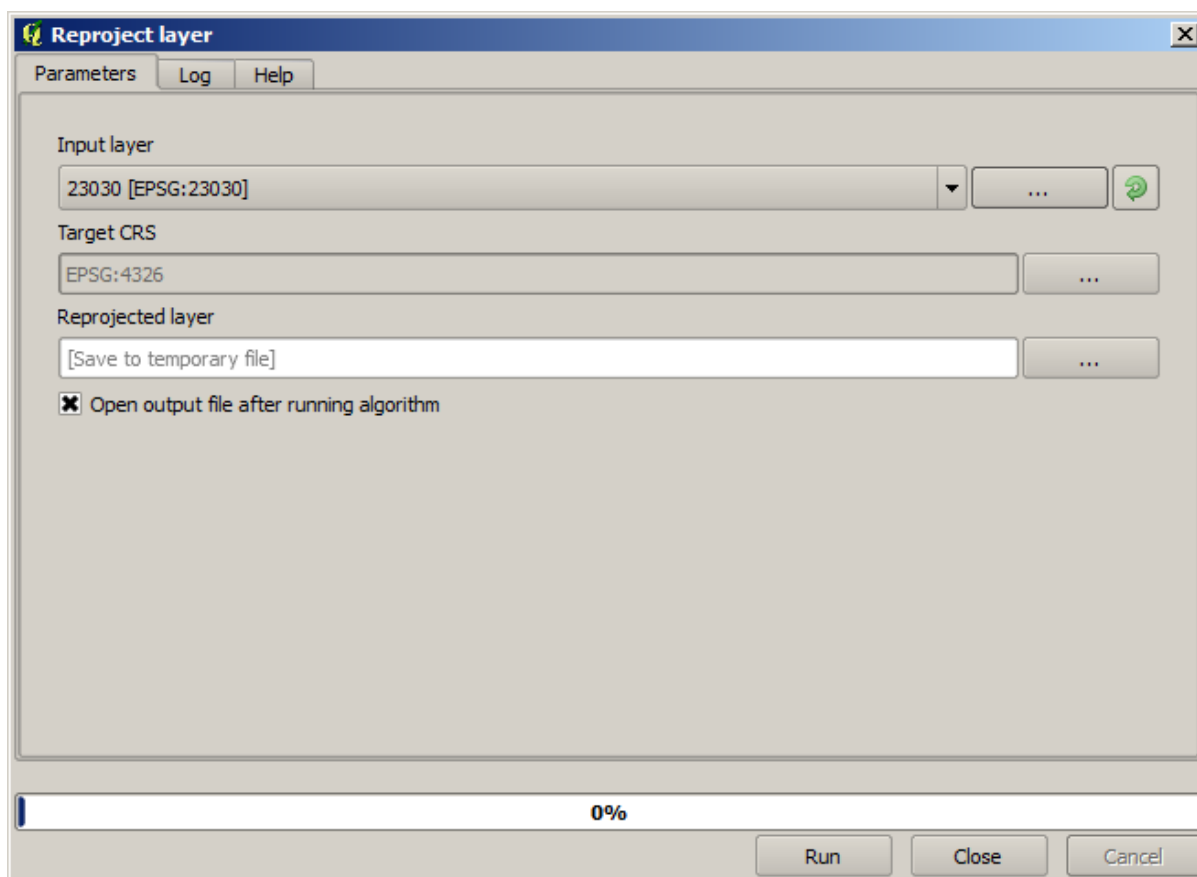
Acest lucru se datorează faptului că datele originale sunt diferite (se folosește un alt CRS), iar acele coordonate sunt preluate din ea.

What should you learn from this? The main idea behind these examples is that geospatial algorithms use the layer as it is in its original data source, and completely ignore the reprojections that QGIS might be doing before rendering. In other words, do not trust what you see in the canvas, but always have in mind that the original data will be used. That is not so important in this case, since we are just using one single layer at a time, but in an algorithm that needs several of them (such as a clip algorithm), layers that appear to match or overlay might be very far one from each other, since they might have different CRSs.

Algorithms perform no reprojection (except in the reprojection algorithm that we will see next), so it is up to you to make sure that layers have matching CRS's.

An interesting module that deals with CRS's is the reprojection one. It represents a particular case, since it has an input layer (the one to reproject), but it will not use its CRS for the output one.

Deschideți algoritmul de *Reproiectare a stratului*.



Select any of the layers as input, and select EPSG:23029 as the destination CRS. Run the algorithm and you will get a new layer, identical to the input one, but with a different CRS. It will appear on the same region of the canvas, like the other ones, since QGIS will reproject it on the fly, but its original coordinates are different. You can see that by running the *Export/Add geometry columns* algorithm using this new layer as input, and verifying that the added coordinates are different to the ones in the attribute tables of both of the two layers that we had computed before.

## 17.7 Selecia

**Note:** În această lecție vom vedea cum gestionează selecțiile algoritmiile de procesare din straturile vectoriale care sunt utilizate ca intrare, și cum se poate crea o selecție, folosindu-se un anumit tip de algoritm.

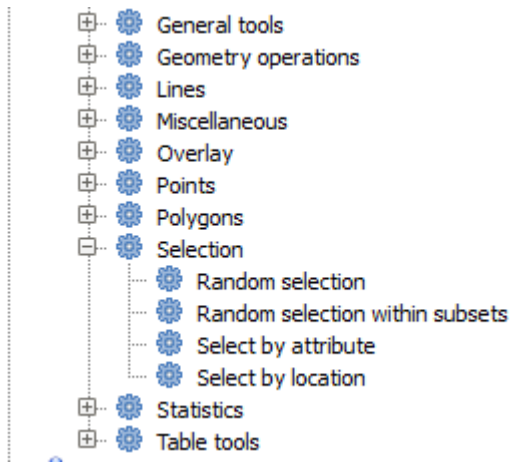
Unlike other analysis plugins in QGIS, you will not find in processing geospatial algorithms any “Use only selected features” checkbox or similar. The behaviour regarding selection is set for the whole plugin and all its algorithms, and not for each algorithm execution. Algorithms follow the following simple rules when using a vector layer.

- Dacă stratul are o selecție, vor fi utilizate numai entitățile selectate.
- Dacă nu există nici o selecție, atunci vor fi utilizate toate entitățile.

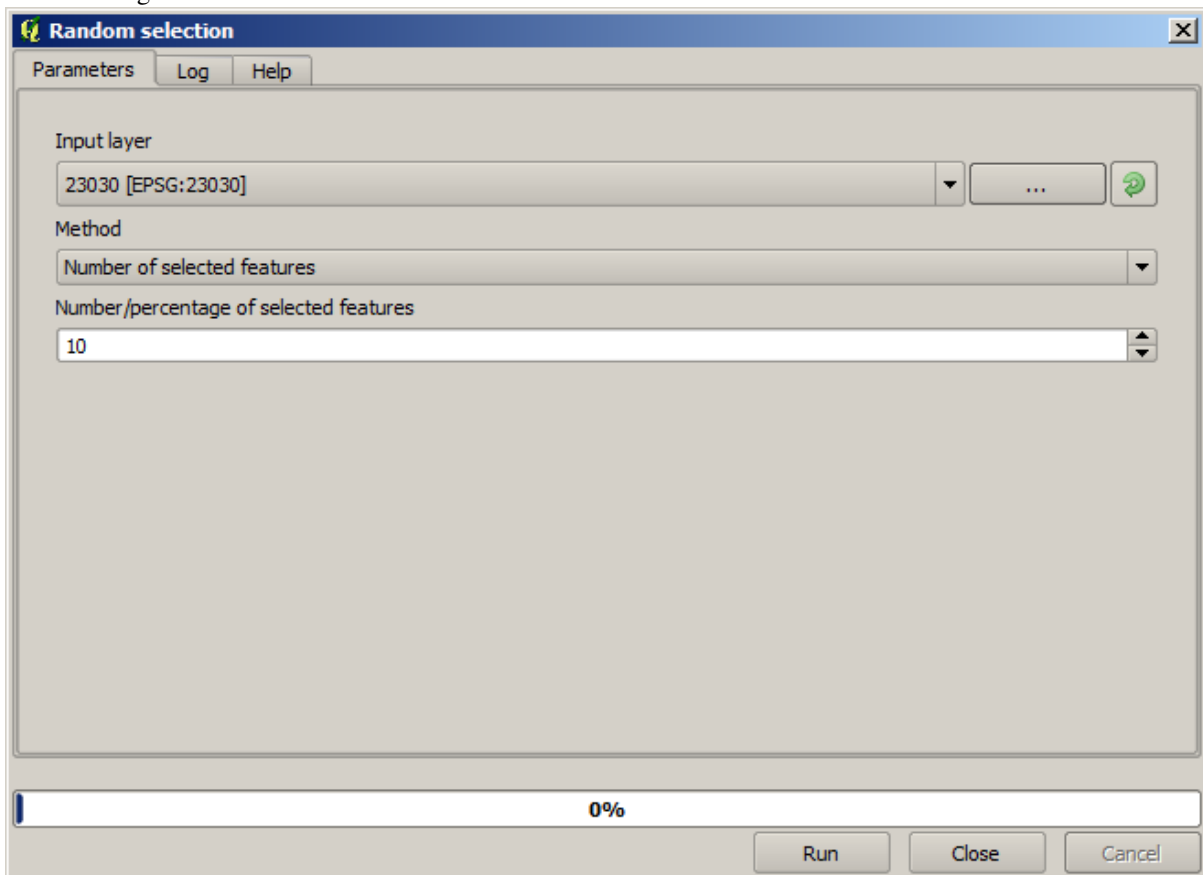
Please note that you can change this behaviour by subselecting the relevant option in the *Processing → Options → General* menu.

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.

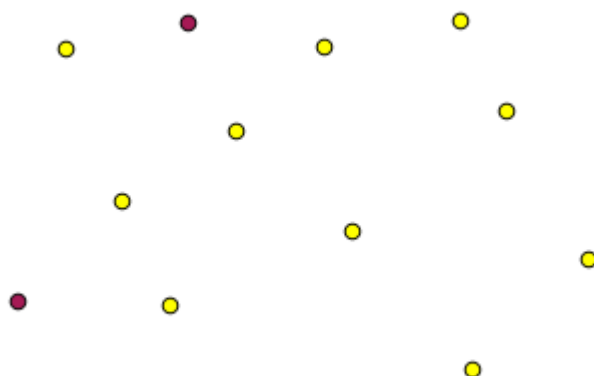
To make a selection, you can use any of the available methods and tools in QGIS. However, you can also use a geospatial algorithm to do so. Algorithms for creating a selection are found in the toolbox under *Vector/Selection*



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 exists 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 of 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 geospatial algorithm 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 geospatial algorithms, and that algorithms will only use the selected features if a selection exists, or all features otherwise.

## 17.8 Rularea unui algoritm extern

---

**Note:** În această lecție vom vedea cum să folosim algoritmi care depind de o terță aplicăție, în speță SAGA, care este unul dintre principalii furnizori de algoritmi.

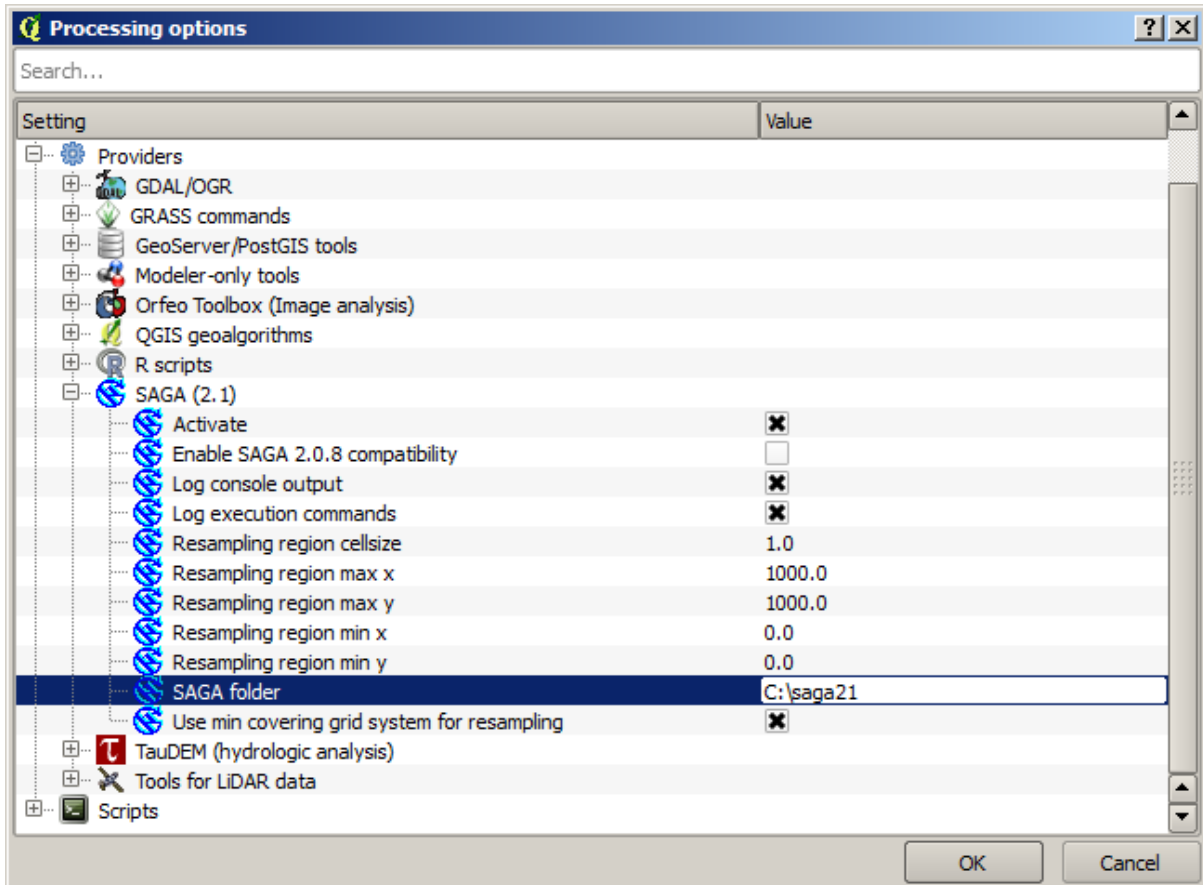
---

All the algorithms that we have run so far are part of the processing framework. That is, they are *native* algorithms implemented in the plugin and run by QGIS just like the plugin itself is run. However, one of the greatest features of the processing framework is that it can use algorithms from external applications and extend the possibilities of those applications. Such algorithms are wrapped and included in the toolbox, so you can easily use them from QGIS, and use QGIS data to run them.

Some of the algorithms that you see in the simplified view require third party applications to be installed in your system. One algorithm provider of special interest is SAGA (System for Automated Geospatial Analysis). First, we need to configure everything so QGIS can correctly call SAGA. This is not difficult, but it's important to understand how it works. Each external application has its own configuration, and later in this same manual we will talk about some of the other ones, but SAGA is going to be our main backend, so we will discuss it here.

If you are on Windows, the best way to work with external algorithms is to install QGIS using the standalone installer. It will take care of installing all the needed dependencies, including SAGA, so if you have used it, there is nothing else to do. You can open the settings dialog and go to the *Providers/SAGA* group.

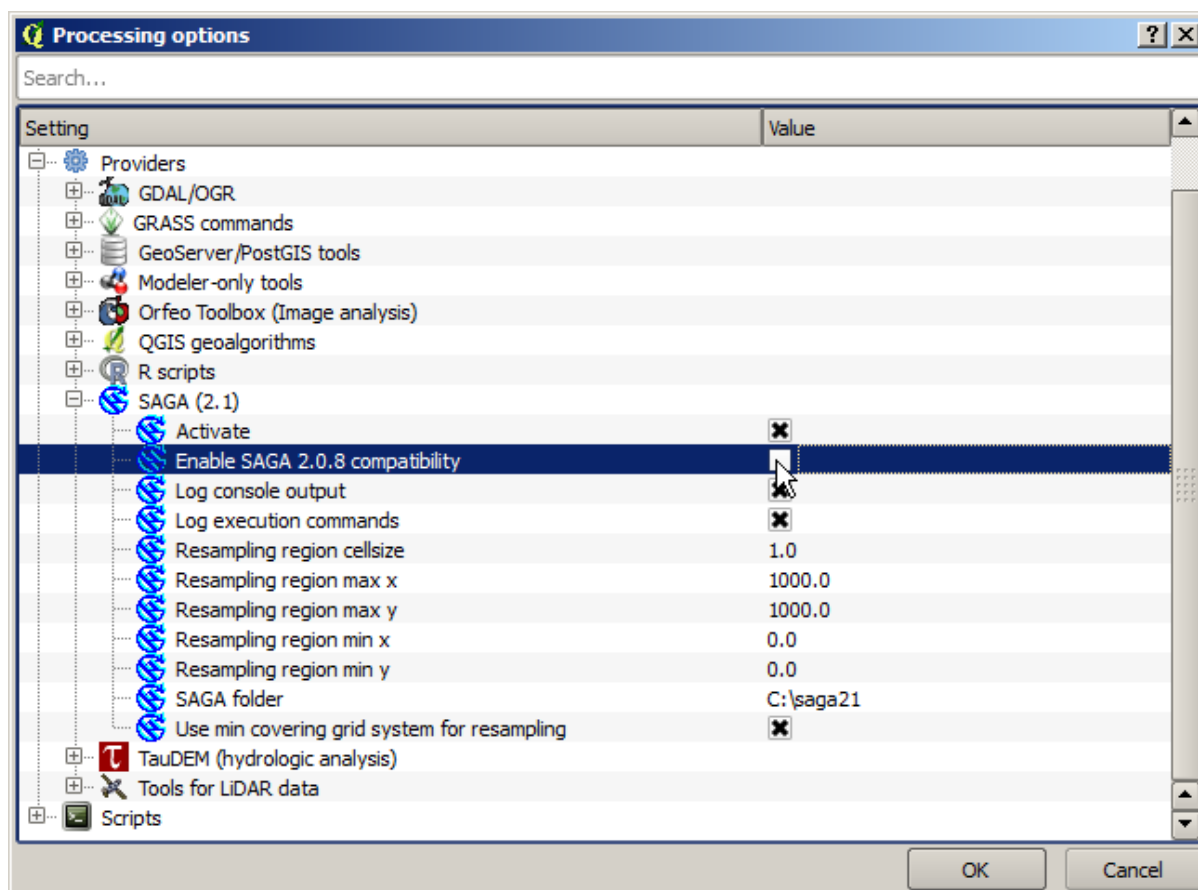




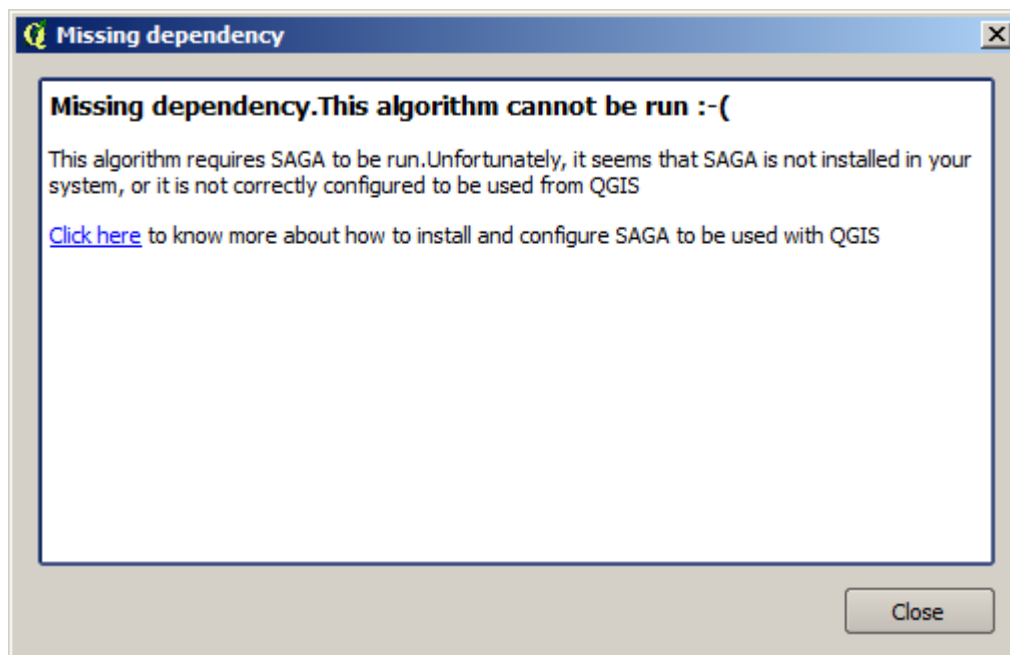
Calea către SAGA trebuie să fie deja configurată i să indice folderul în care este instalat SAGA.

If you have installed QGIS not using the standalone installer, then you must enter the path to your SAGA installation (which you must have installed separately) there. The required version is SAGA 2.1

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

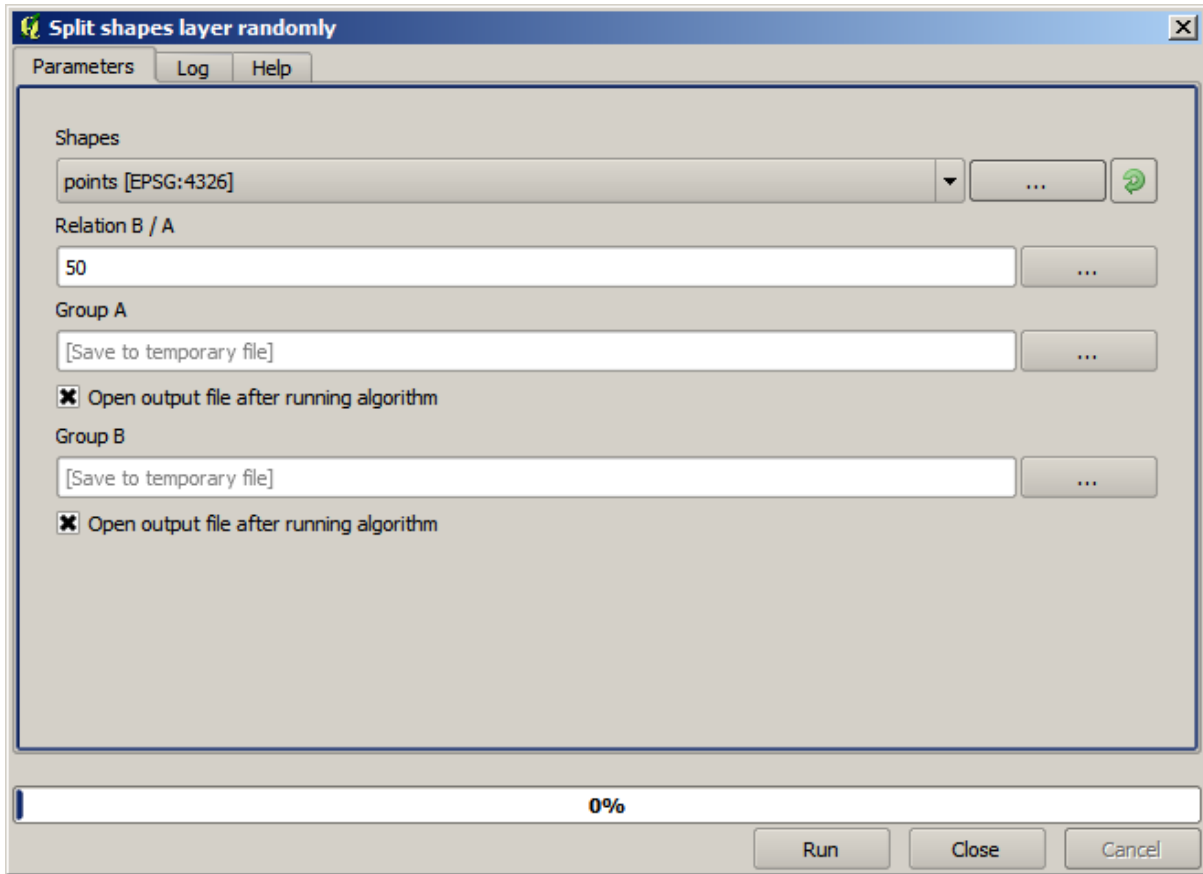


Once SAGA is installed, you can launch a SAGA algorithm double clicking on its name, as with any other algorithm. Since we are using the simplified interface, you do not know which algorithms are based on SAGA or in another external application, but if you happen to double-click on one of them and the corresponding application is not installed, you will see something like this.

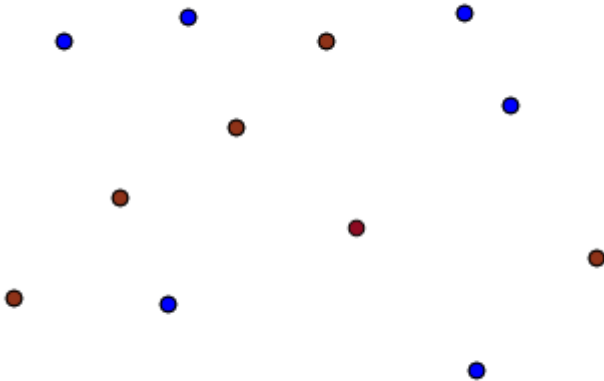


În cazul nostru, presupunând că aplicaia SAGA este instalată și configurată corect, nu ar trebui să vezi această fereastră ci, în schimb, vei obține parametrii dialogului.

Să încercăm cu un algoritm bazat pe SAGA, cel denumit *Split shapes layer randomly*.

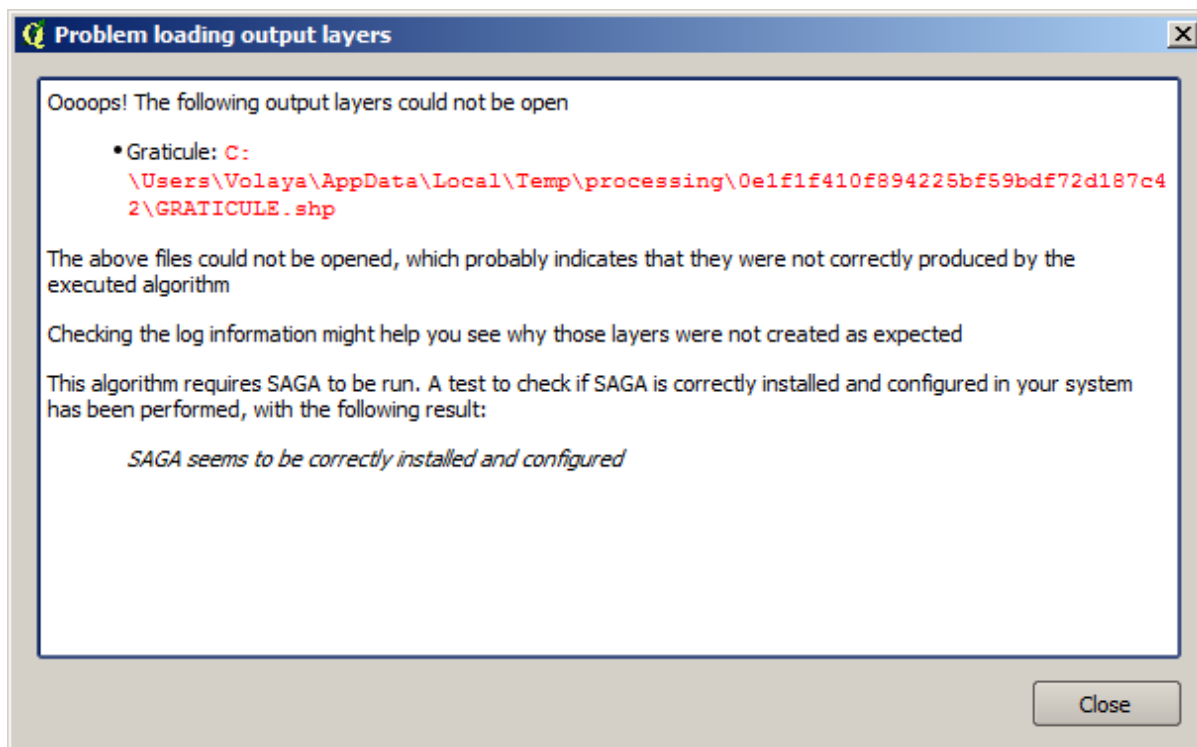


Use the points layer in the project corresponding to this lesson as input, and the default parameter values, and you will get something like this (the split is random, so your result might be different).



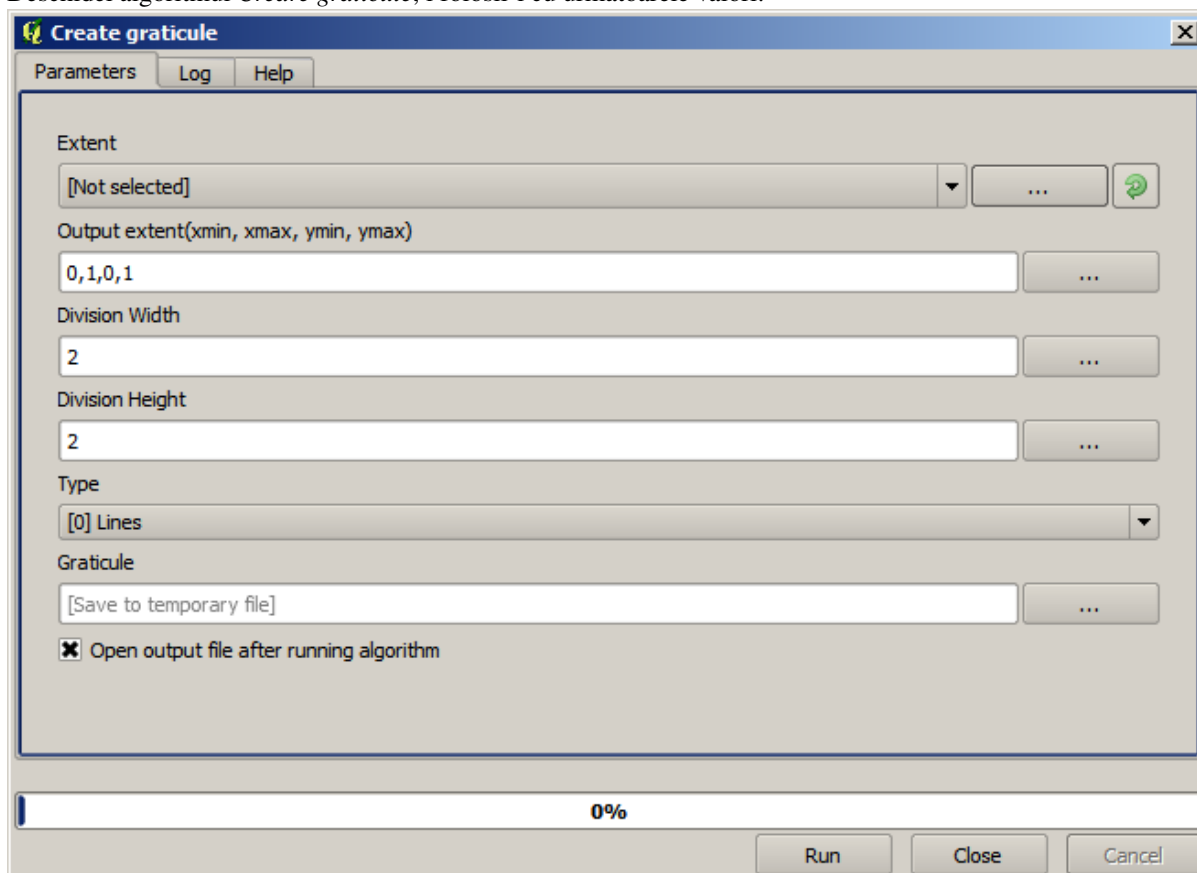
The input layer has been split in two layers, each one with the same number of points. This result has been computed by SAGA, and later taken by QGIS and added to the QGIS project.

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.

Deschidei algoritmul *Creare graticule*, i folosii-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.

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 geocalgorithms is kept, and you will see how to get more detail when issues like this appear.

## 17.9 Procesarea jurnalului

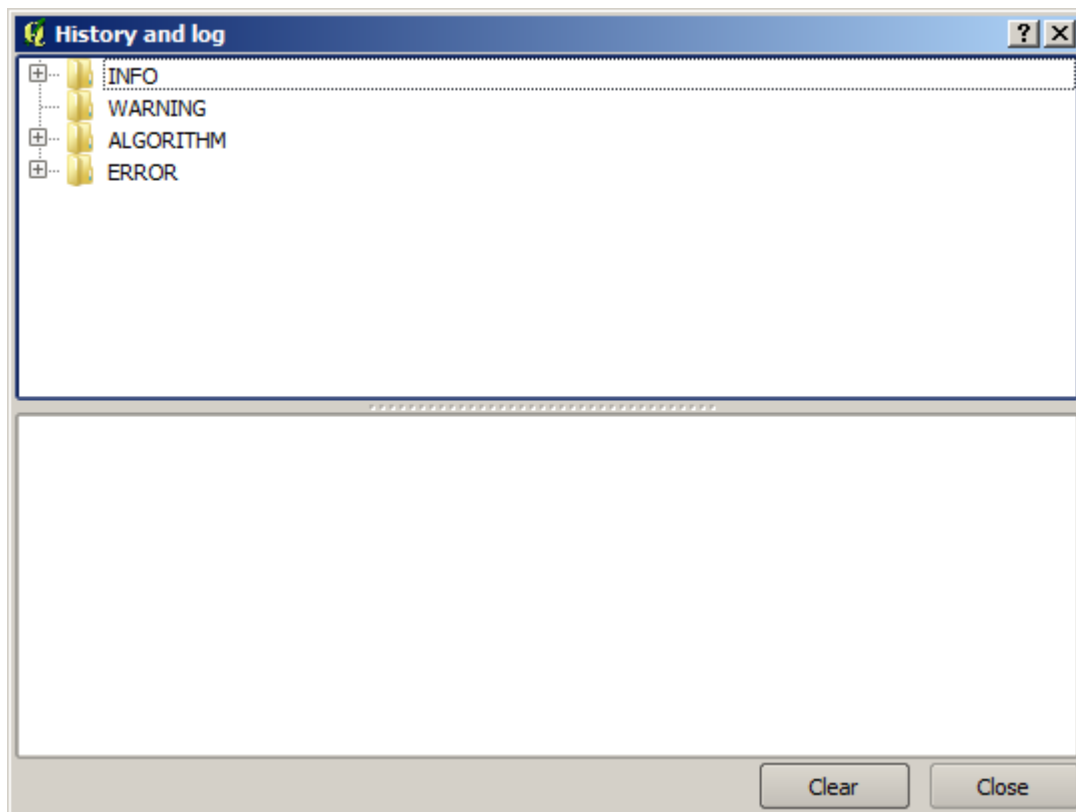
---

**Note:** Această lecție descrie procesarea jurnalului.

---

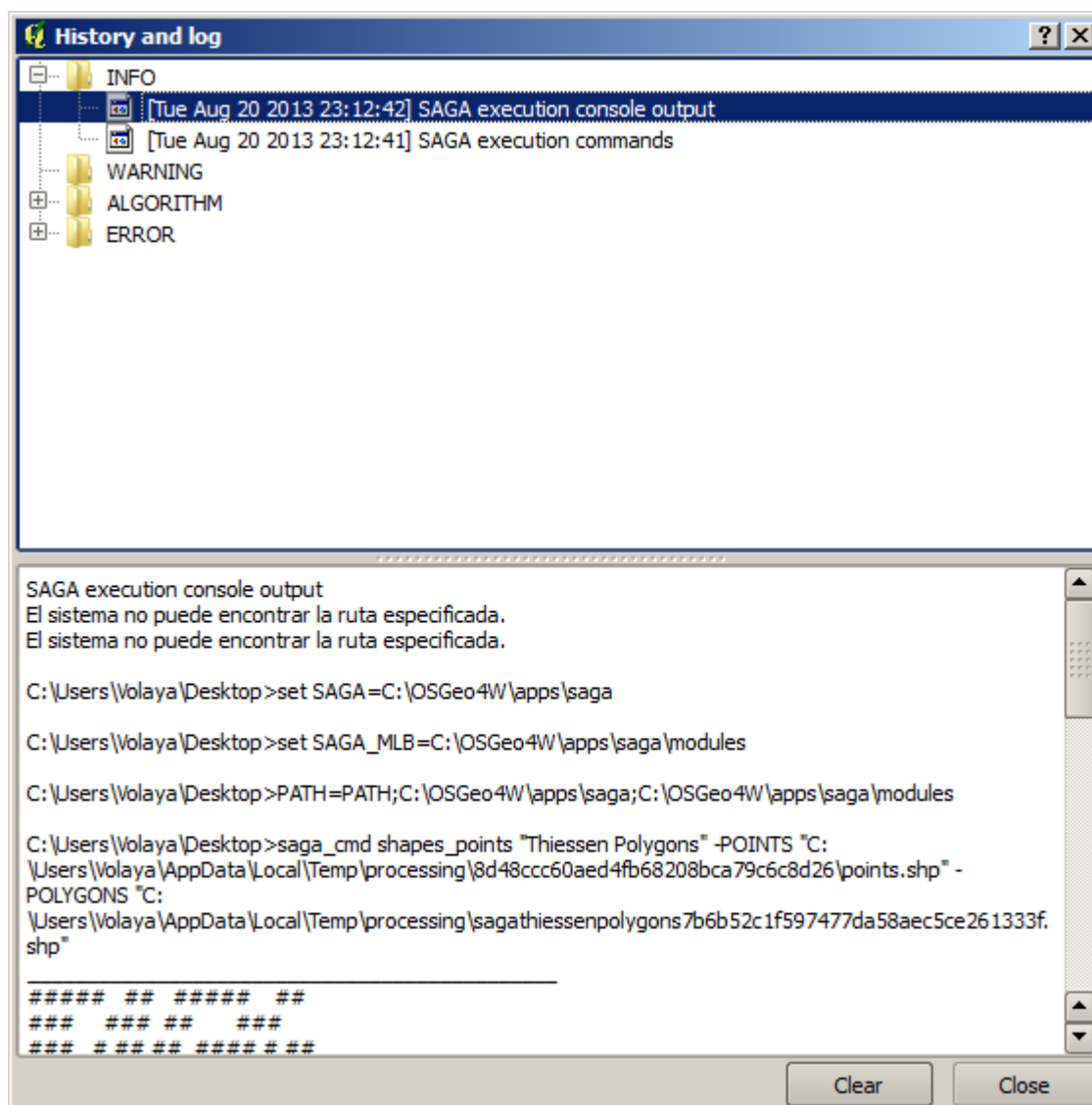
All the analysis performed with the processing framework is logged in its own logging system. This allows you to know more about what has been done with the processing tools, to solve problems when they happen, and also to re-run previous operations, since the logging system also implements some interactivity.

To open the log, select the corresponding entry in the processing menu. You will see the following dialog.



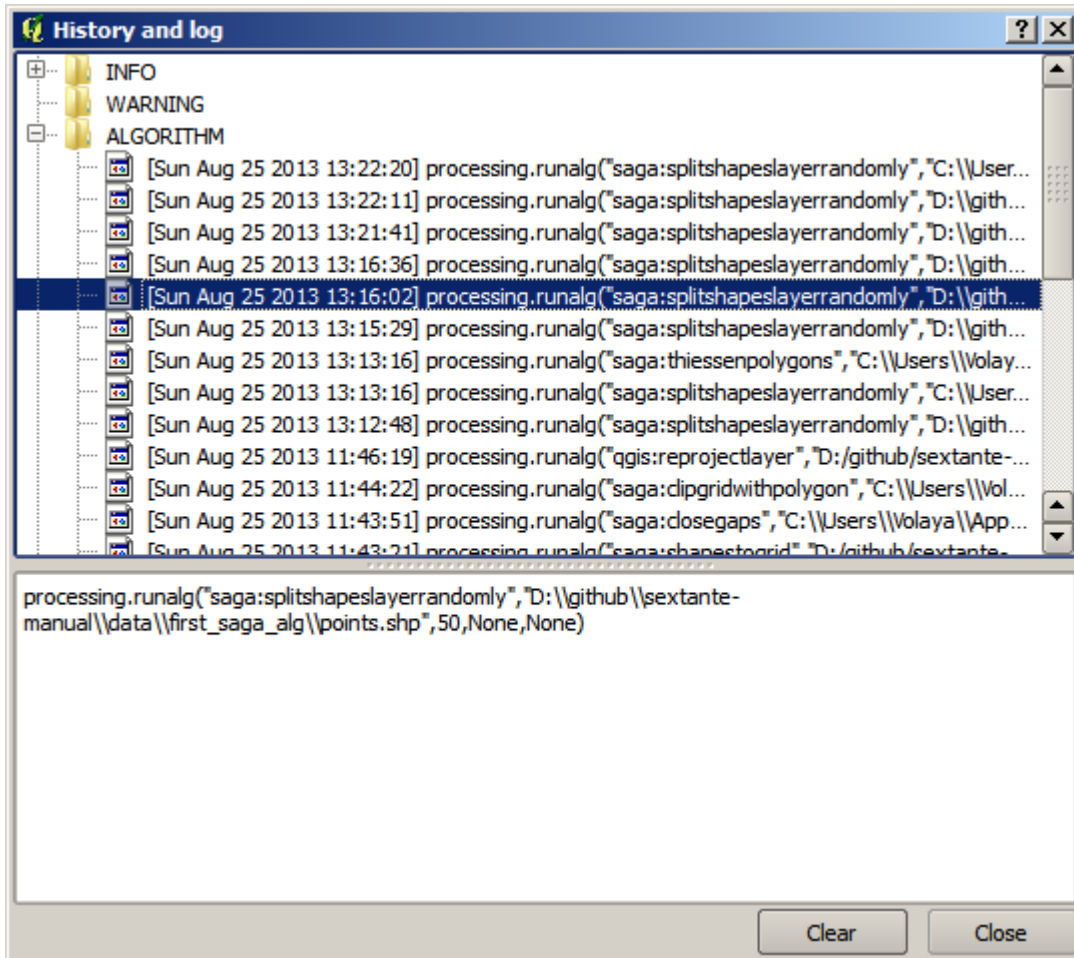
It contains four blocks of information: *Info*, *Error*, *Warnings* and *Algorithms*. Here is a description of all of them.

- *Info*. Some algorithms might leave here information about their execution. For instance, those algorithms that call an external application usually log the console output of that application to this entry. If you have a look at it, you will see that the output of the SAGA algorithm that we just run (and that fail to execute because input data was not correct) is stored here.



Aceste informații v-ar putea fi utile, pentru a înțelege ce se întâmplă. Utilizatorii avansați vor putea să analizeze o ieire, 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.

- *Warnings.* Even if the algorithm could be executed, some algorithms might leave warnings in case the result might not be right. For instance, when executing an interpolation algorithm with a very small amount of points, the algorithm can run and will produce a result, but it is likely that it will not be correct, since more points should be used. It's a good idea to regularly check for this type of warnings if you are not sure about some aspect of a given algorithm.
- *Error.* Errors that appear and are not directly related to external applications are logged in this section.
- *Algorithms.* All algorithms that are executed, even if they are executed from the GUI and not from the console (which will be explained later in this manual) are stored in this part of the log as a console call. That means that everytime you run an algorithm, a console command is added to the log, and you have the full history of your working session. Here is how that history looks like:



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 vei putea relansa orice algoritm printr-un simplu dublu-clic pe denumirea sa. Aceasta este o modalitate uoară de a reproduce comenzi pe care le-ai mai executat.

De exemplu, încercai 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.

## 17.9.1 Avansat

You can also modify the algorithm. Just copy it, open the *Plugins* → *Python console*, click on *Import class* → *Import Processing class*, then paste it to re-run the analysis; change the text at will. To display the resulting file, type `iface.addVectorLayer('/path/filename.shp', 'Layer name in legend', 'ogr')`.

## 17.10 Calculatorul raster. Valorile fără-date

**Note:** In this lesson we will see how to use the raster calculator to perform some operations on raster layers. We will also explain what are no-data values and how the calculator and other algorithms deal with them

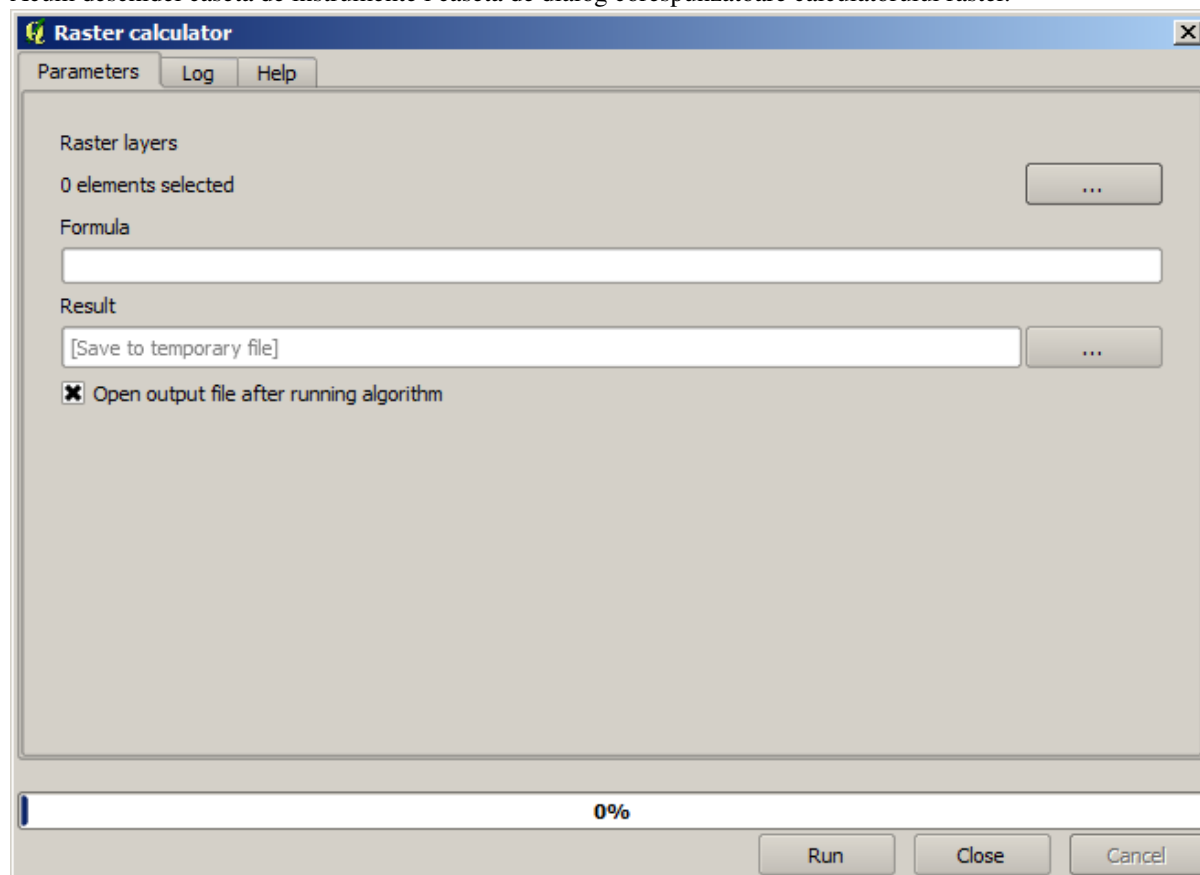
The raster calculator is one of the most powerful algorithms that you will find. It's a very flexible and versatile algorithm that can be used for many different calculations, and one that will soon become an important part of

your toolbox.

In this lesson we will be performing some calculation with the raster calculator, most of them rather simple. This will let us see how it is used and how it deals with some particular situations that it might find. Understanding that is important to later get the expected results when using the calculator, and also to understand certain techniques that are commonly applied with it.

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:** Calculatorul nu ține cont de majuscule/minuscule.

Pentru a începe, vom schimba unitățile DEM-ului din metri în picioare. Formula de care avem nevoie este:

$$h' = h * 3.28084$$

Selectați DEM-ul din câmpul straturilor și introduceți  $a * 3.28084$  în câmpul formulei.



**Warning:** Pentru utilizatorii care nu sunt englezi: folosii 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.

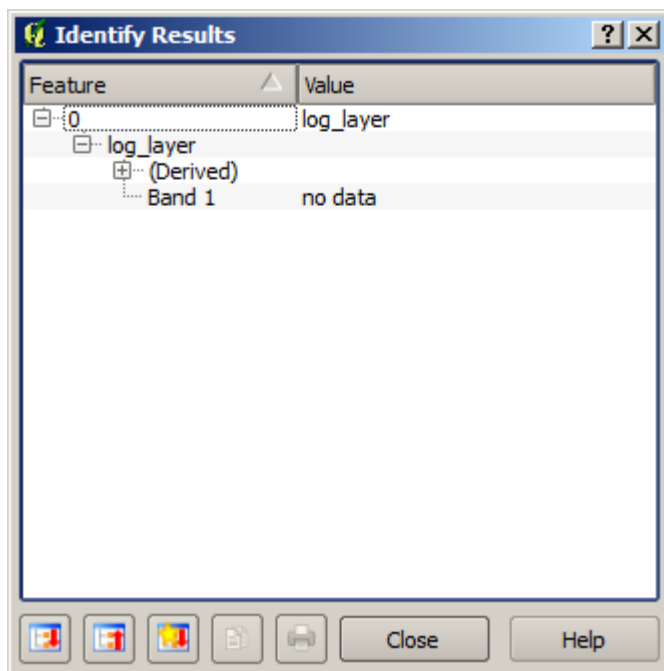
Let's now perform another calculation, this time on the *accflow* layer. This layer contains values of accumulated flow, a hydrological parameter. It contains those values only within the area of a given watershed, with no-data values outside of it. As you can see, the rendering is not very informative, 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 vei 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.

Pornete calculatorul folosind DEM-ul doar ca pe un strat de intrare, i 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, i 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.

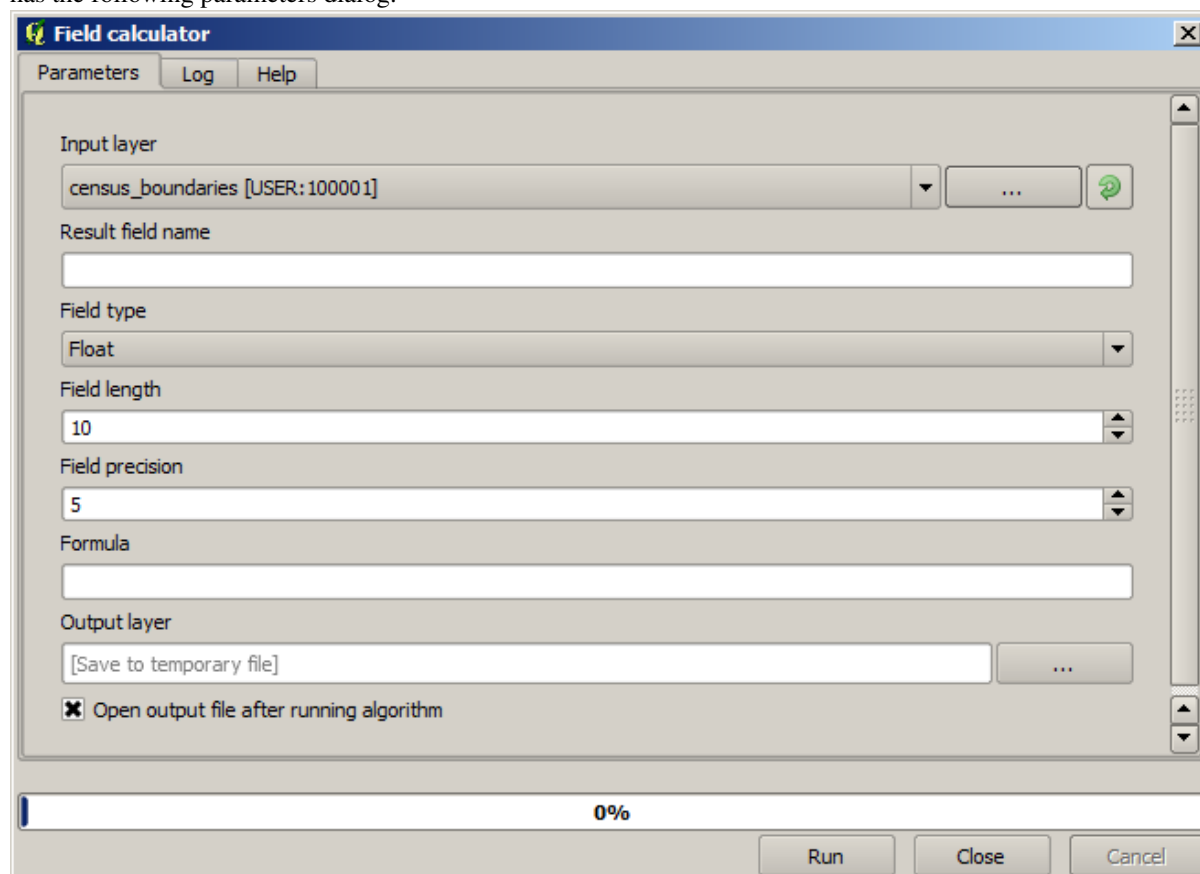
Now you just have to multiply it by the slope layer included in the project, and you will get the desired result.

All that can be done in a single operation with the calculator. We leave that as an exercise for the reader.

## 17.11 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.

We already know how to use the raster calculator to create new raster layers using mathematical expressions. A similar algorithm is available for vector layers, and generates a new layer with the same attributes of the input layer, plus an additional one with the result of the expression entered. The algorithm is called *Field calculator* and has the following parameters dialog.



**Note:** În versiunile mai noi de Processing, interfața s-a schimbat considerabil, fiind mult mai puternică și mai ușor de utilizat.

Here are a couple of examples of using that algorithm.

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

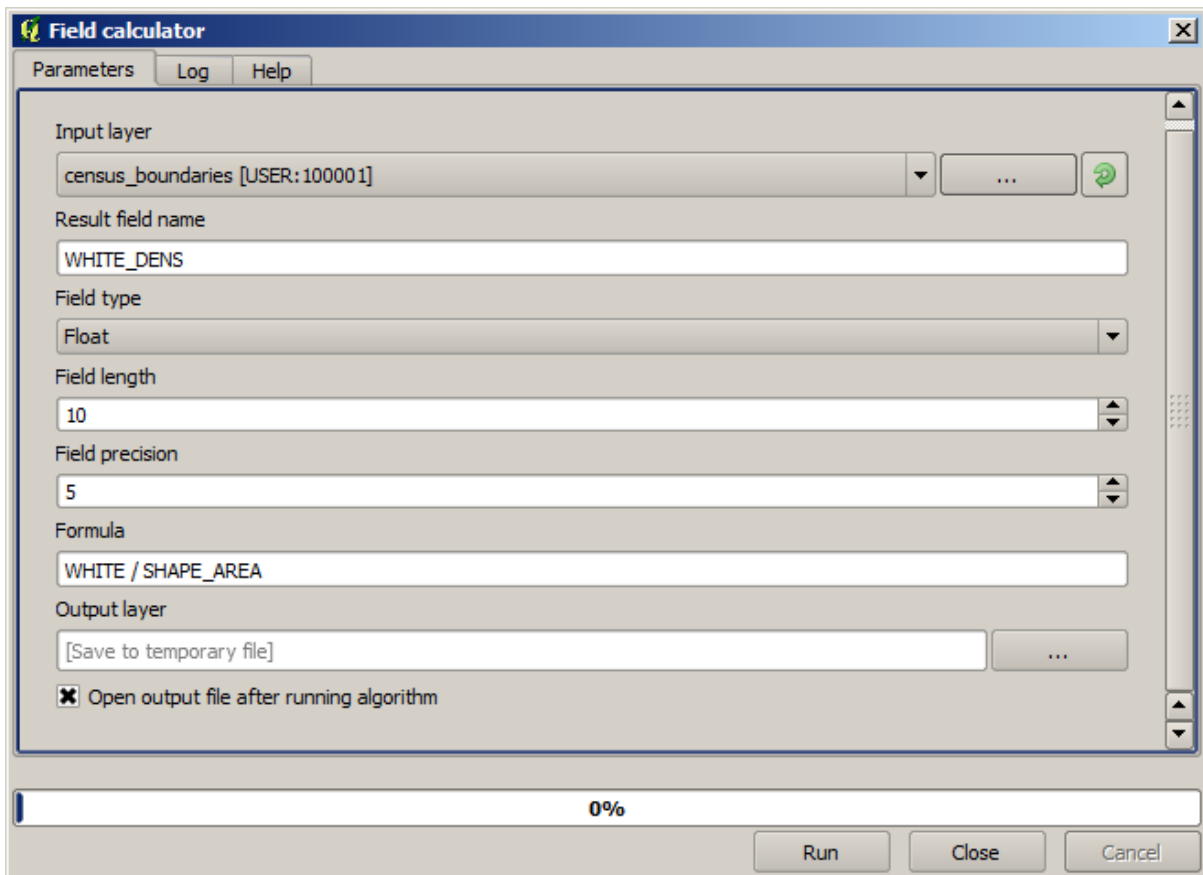
```
( WHITE / SHAPE_AREA ) * 1000000
```

Dialogul parametrilor trebuie completat așa cum se arată mai jos.

Acest lucru va genera un nou câmp denumit `WHITE_DENS`

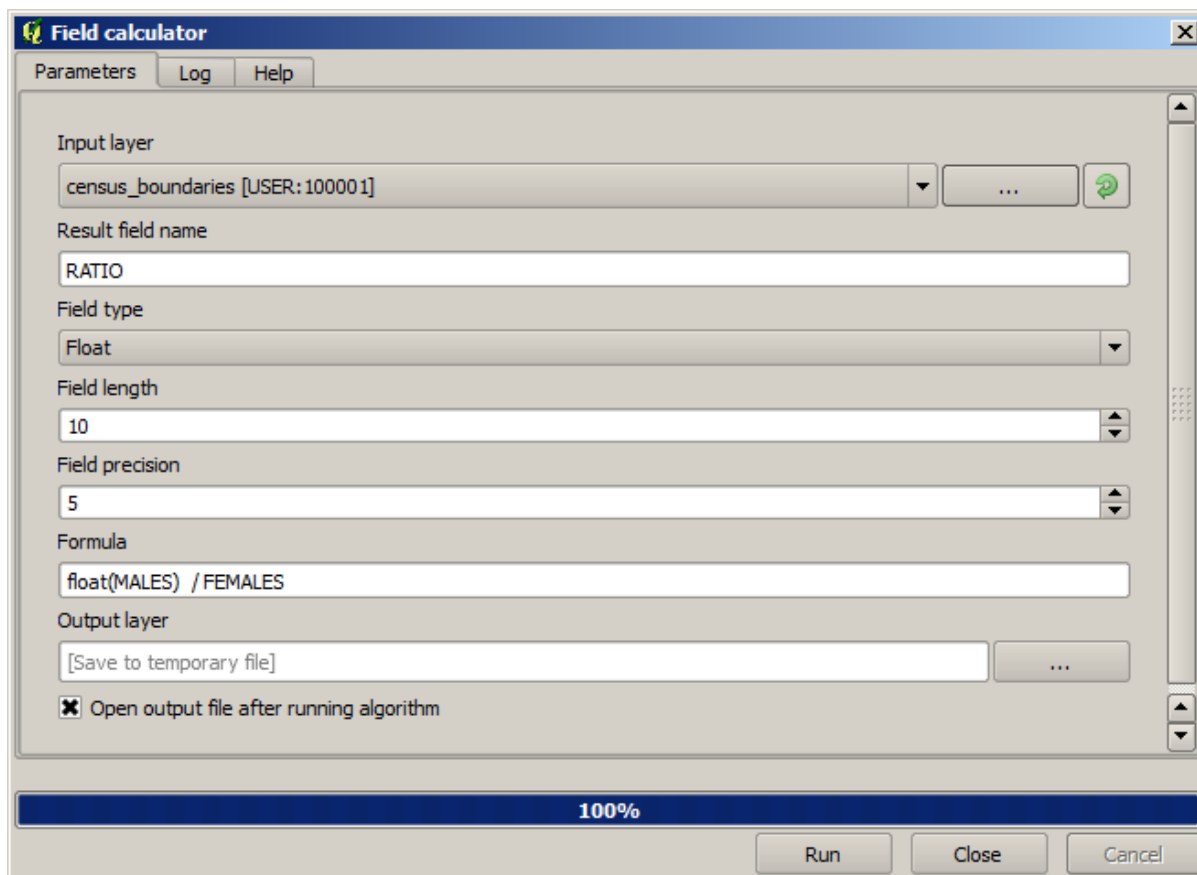
Now let's calculate the ratio between the `MALES` and `FEMALES` fields to create a new one that indicates if male population is numerically predominant over female population.

Introduceți următoarea formulă



"MALES" / "FEMALES"

Fereastra parametrilor ar trebui să arate acest lucru, înainte de a apăsa pe butonul *OK*.

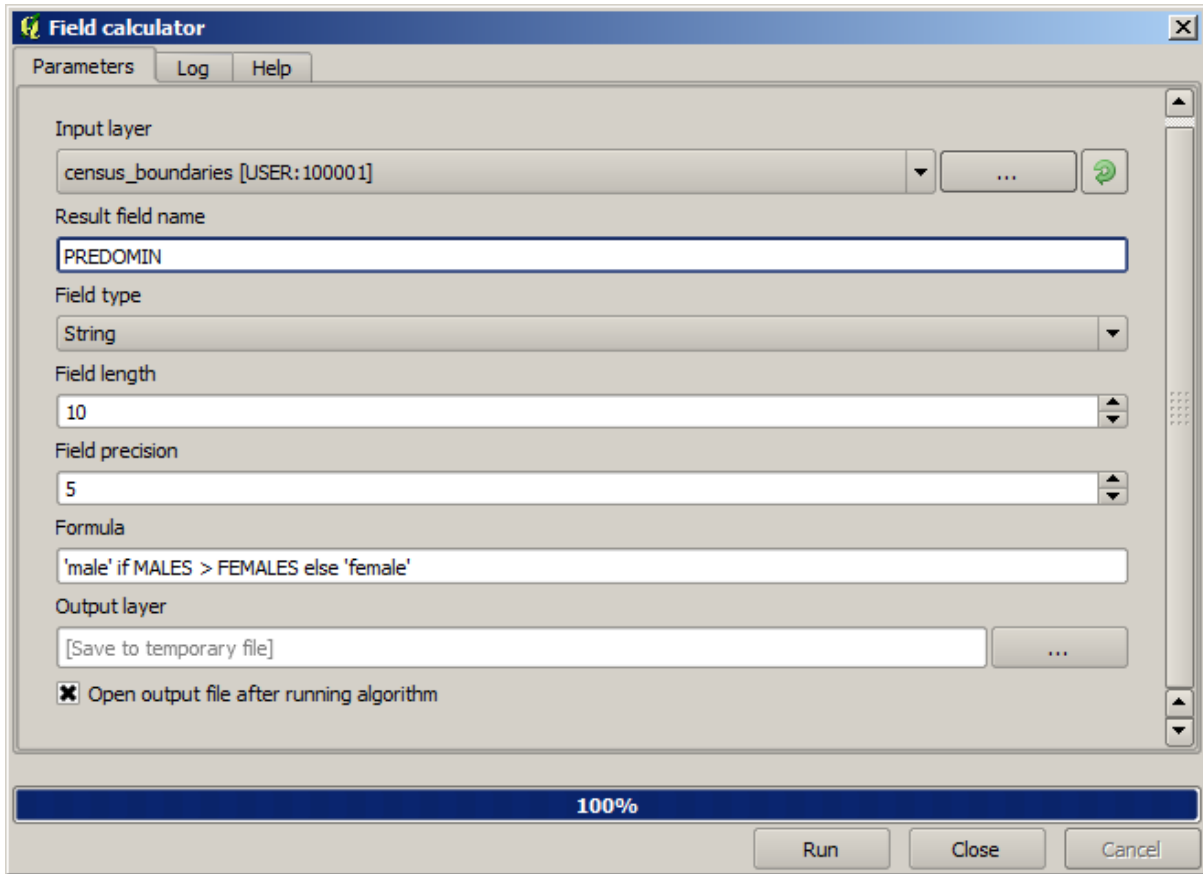


In earlier version, since both fields are of type integer, the result would be truncated to an integer. In this case the formula should be: `1.0 * "MALES" / "FEMALES"`, to indicate that we want floating point number a result.

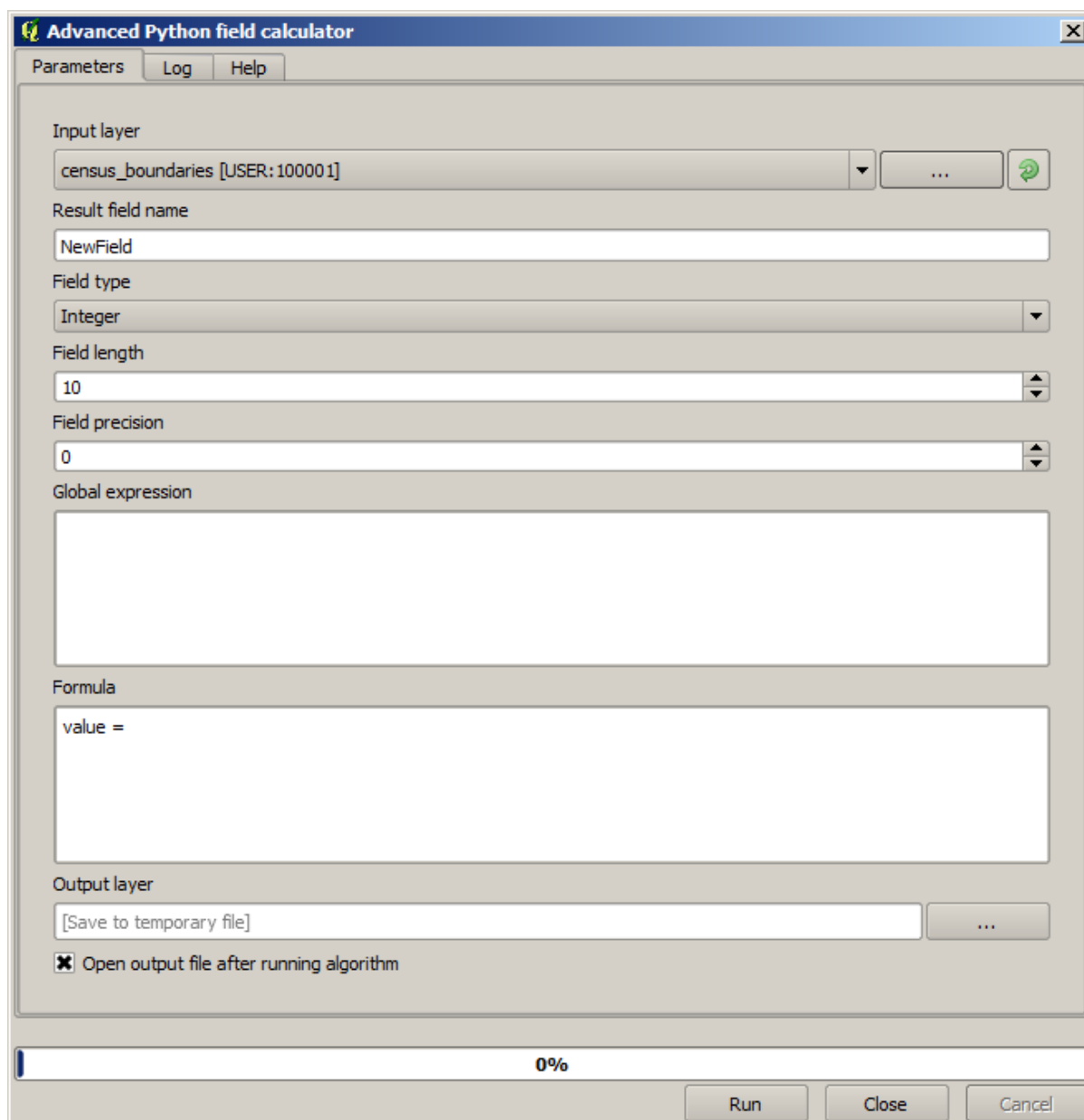
We can use conditional functions to have a new field with `male` or `female` text strings instead of those ratio value, using the following formula:

```
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



## 17.12 Definirea eextinderilor

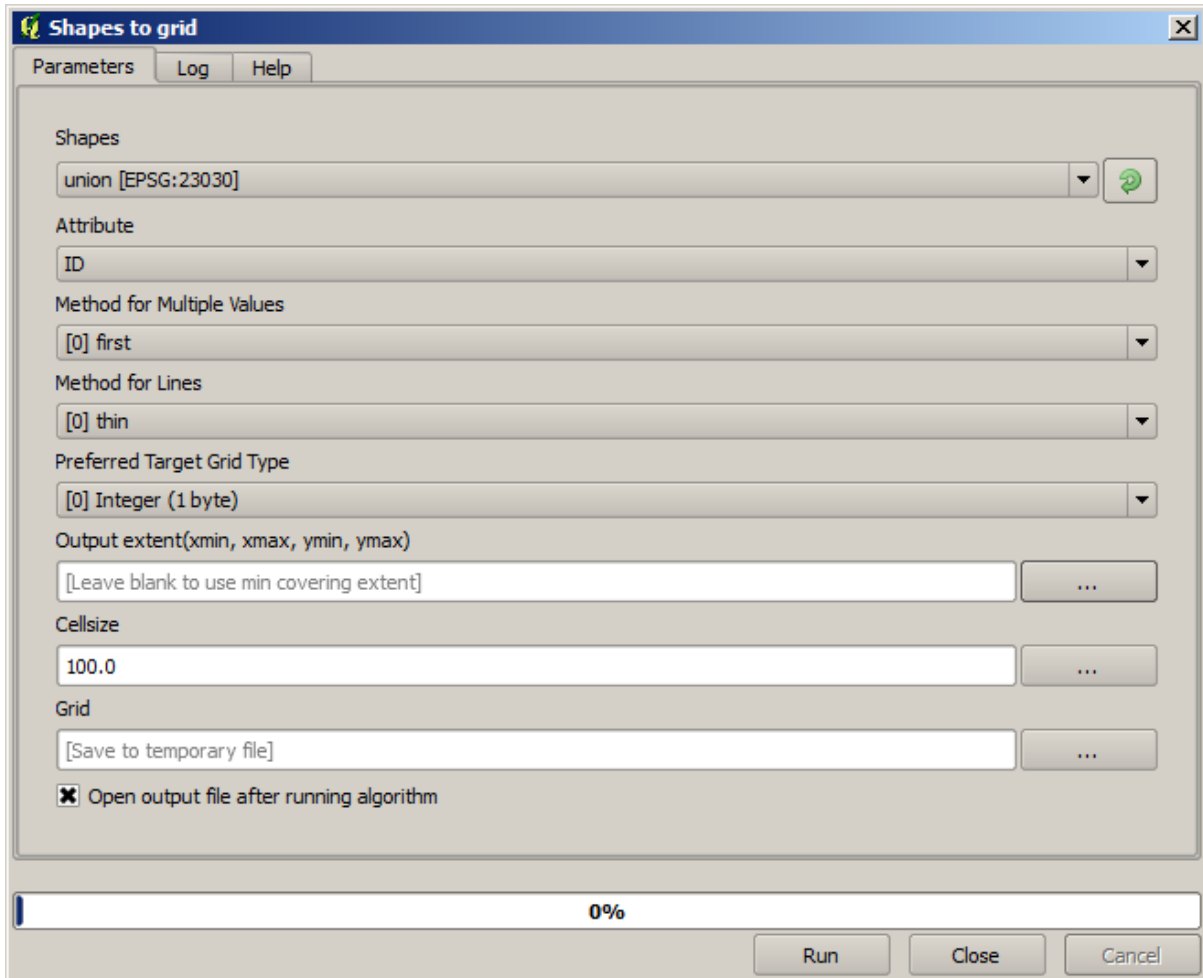
**Note:** În această lecție vom vedea cum se definesc extinderile, acest lucru fiind necesar unor algoritmi, mai ales cele pentru rastery.

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.

When an extent is required, it can be defined manually by entering the four values that define it (min X, min Y, max X, max Y), but there are other more practical and more interesting ways of doing it as well. We will see all of them in this lesson.

First, let's open an algorithm that requires an extent to be defined. Open the *Shapes to grid* algorithm, which creates a raster layer from a vector layer.



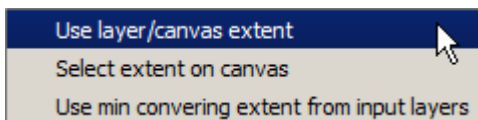


All the parameters, except for the last two ones, are used to define which layer is to be rasterized, and configure how the rasterization process should work. The two last parameters, on the other hand, define the characteristics of the output layer. That means that they define the area that is covered (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.

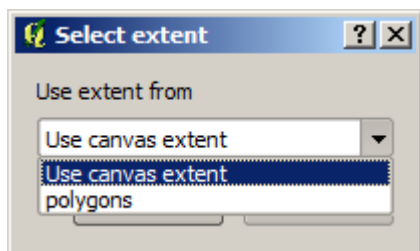


That doesn't need any extra explanation. While this is the most flexible option, it is also the less practical in some cases, and that's why other options are implemented. To access them, you have to click on the button on the right-hand side of the extent text box.



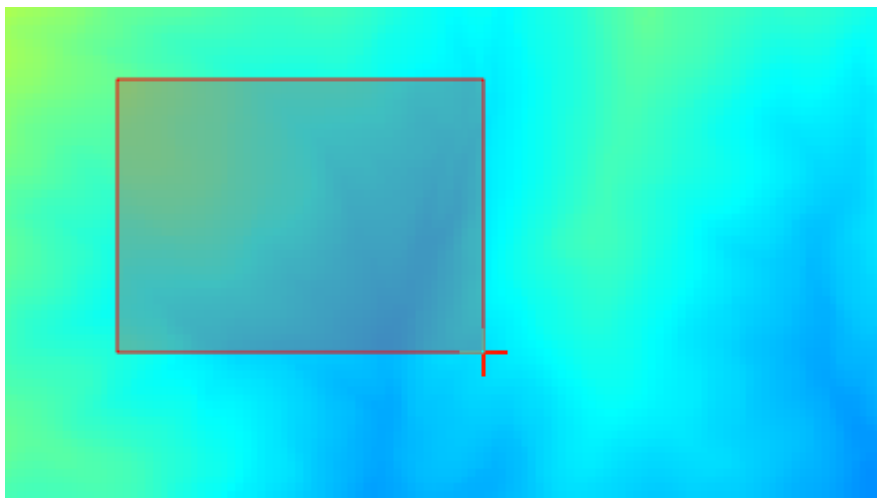
Să vedem ce poate face fiecare.

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.

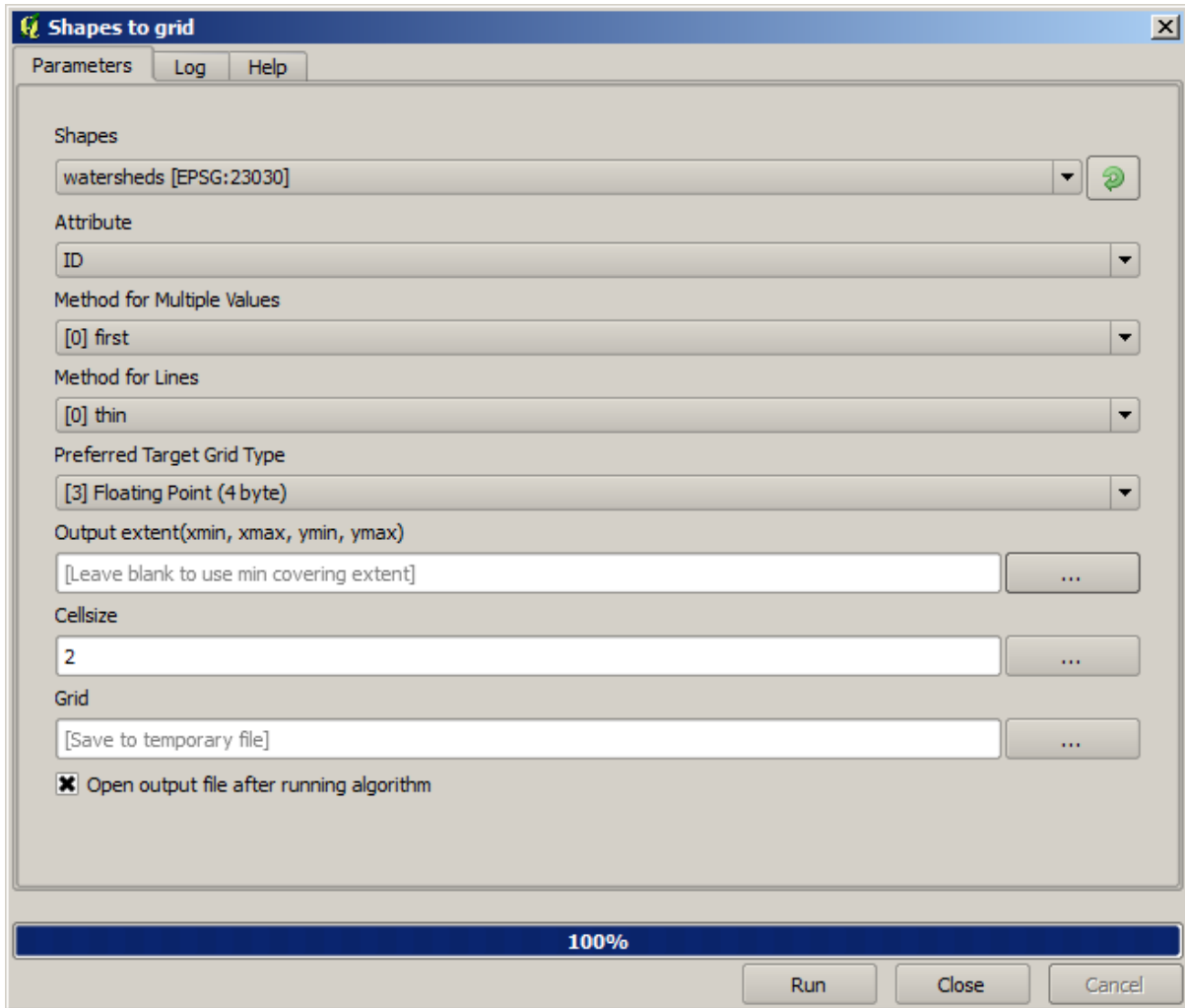


După ce eliberai butonul mouse-ului, dialogul va reapărea iar caseta de text va conine deja valorile corespunzătoare în extinderea definită.

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.

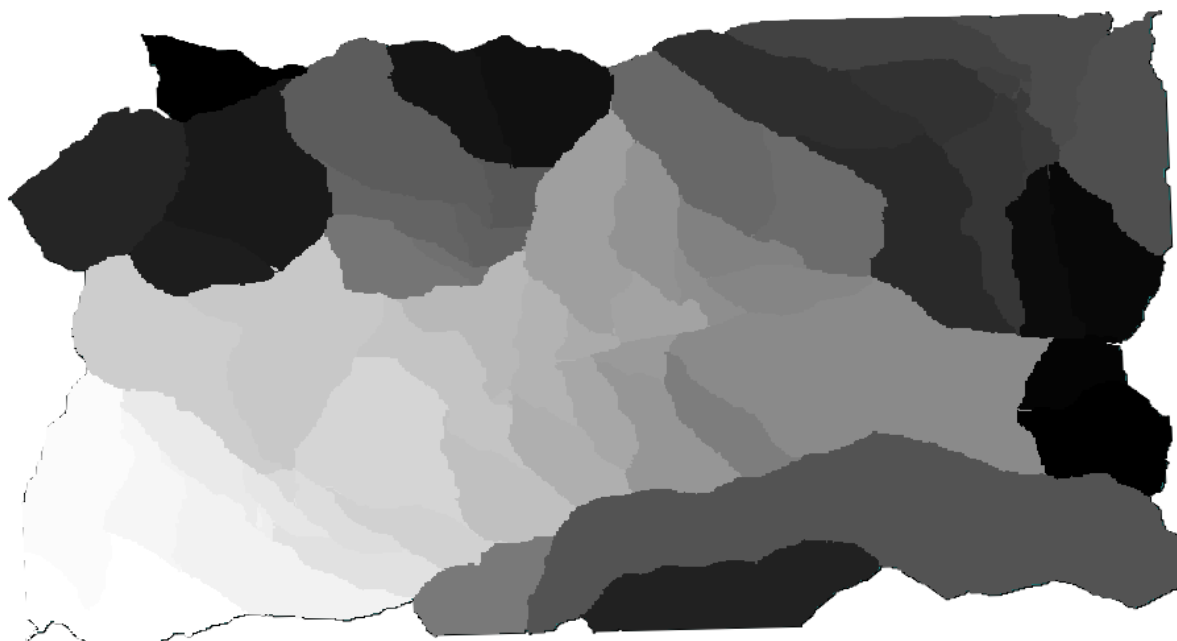
Vom folosi această ultimă metodă pentru a executa algoritmul nostru de rasterizare.

Completai 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 *ID* is an integer with maximum value=63. This will result in a smaller file size and faster computations.

Vei 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.

## 17.13 Ieri HTML

---

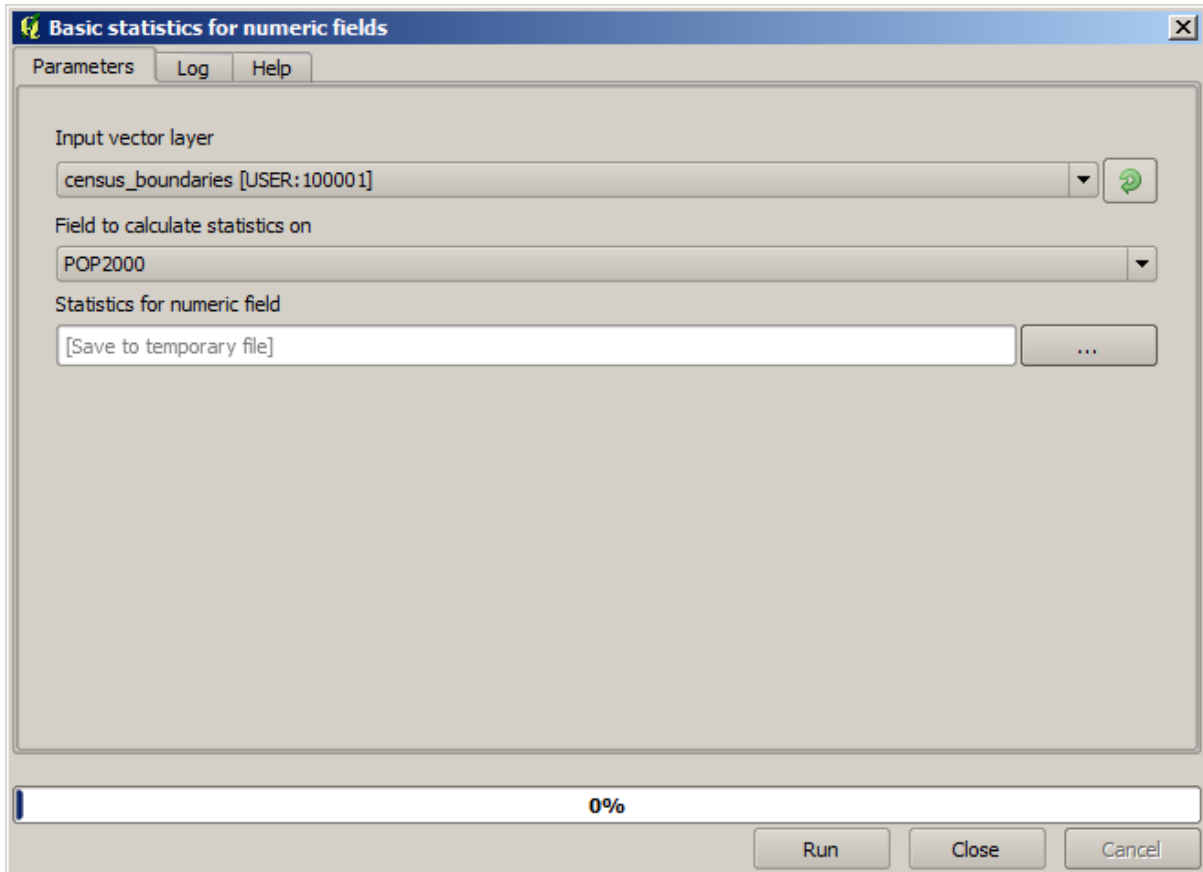
**Note:** În această lecție învățăm cum administreză QGIS ierile în format HTML, care sunt utilizate pentru a produce text și grafică.

---

Toate rezultatele obținute până în prezent au fost sub formă de straturi (vectoriale sau raster). Cu toate acestea, unii algoritmi generează ieri sub formă de text și grafică. Acestea sunt încapsulate în fiere HTML și afișate în aa-numitul *Vizualizator de rezultate*, care reprezintă un alt element al cadrului de procesare.

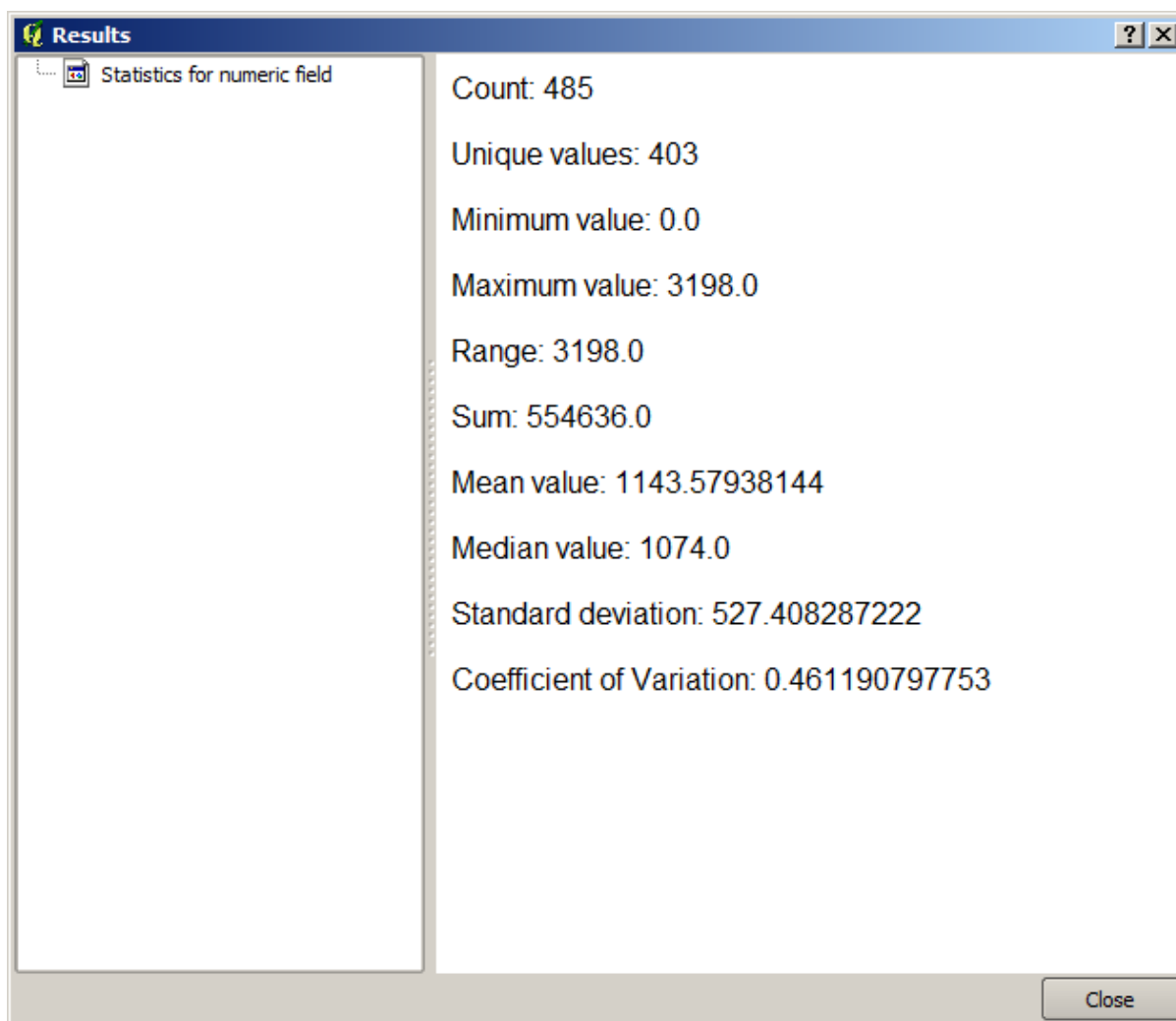
Să vedem unul dintre acești algoritmi pentru a înțelege cum funcționează.

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 selectai 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 ai ales ieirea într-un fișier temporar. Dacă ai 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 ieire, 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.

## 17.14 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.

Now that everything is configured and we can use external algorithms, we have a very powerful tool to perform spatial analysis. It is time to work out a larger exercise with some real-world data.

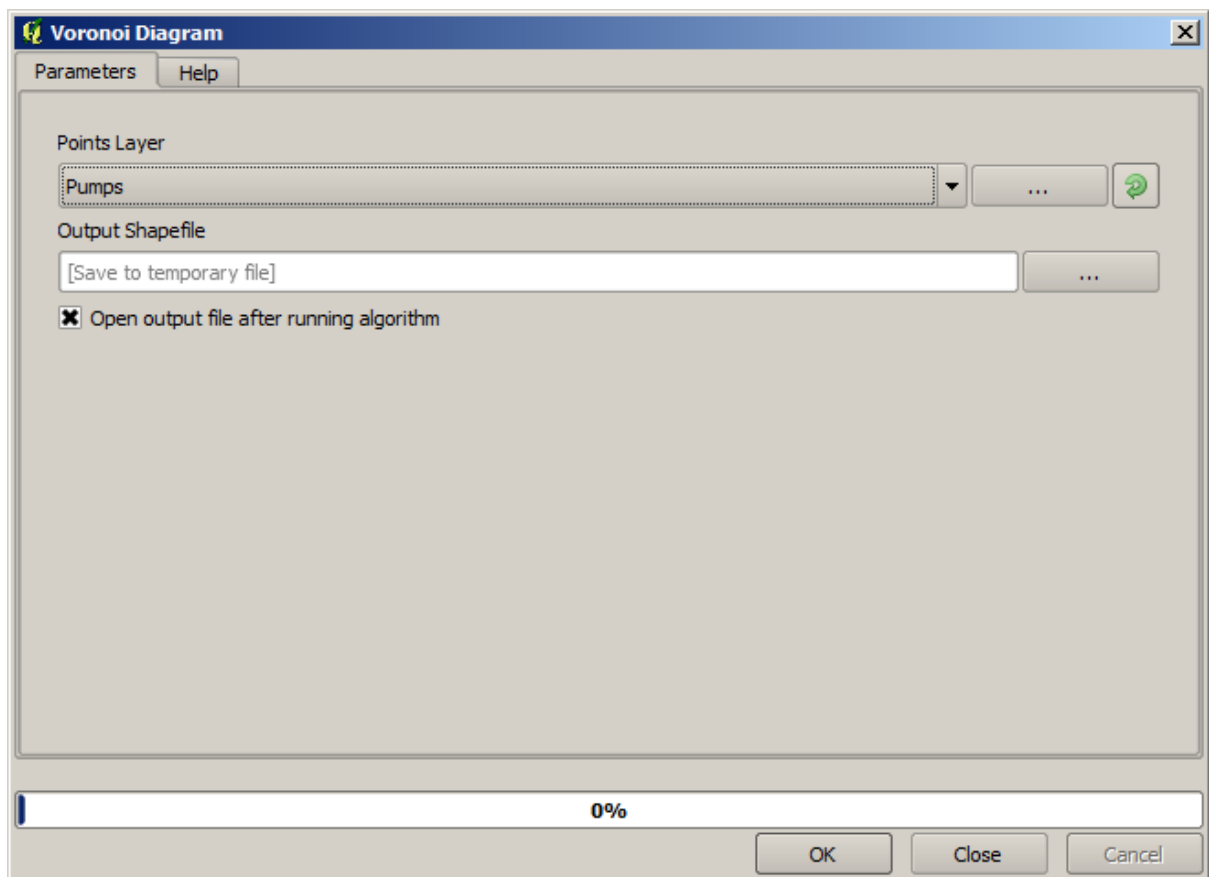
We will be using the well-known dataset that John Snow used in 1854, in his groundbreaking work ([http://en.wikipedia.org/wiki/John\\_Snow\\_%28physician%29](http://en.wikipedia.org/wiki/John_Snow_%28physician%29)), and we will get some interesting results. The analysis of this dataset is pretty obvious 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.

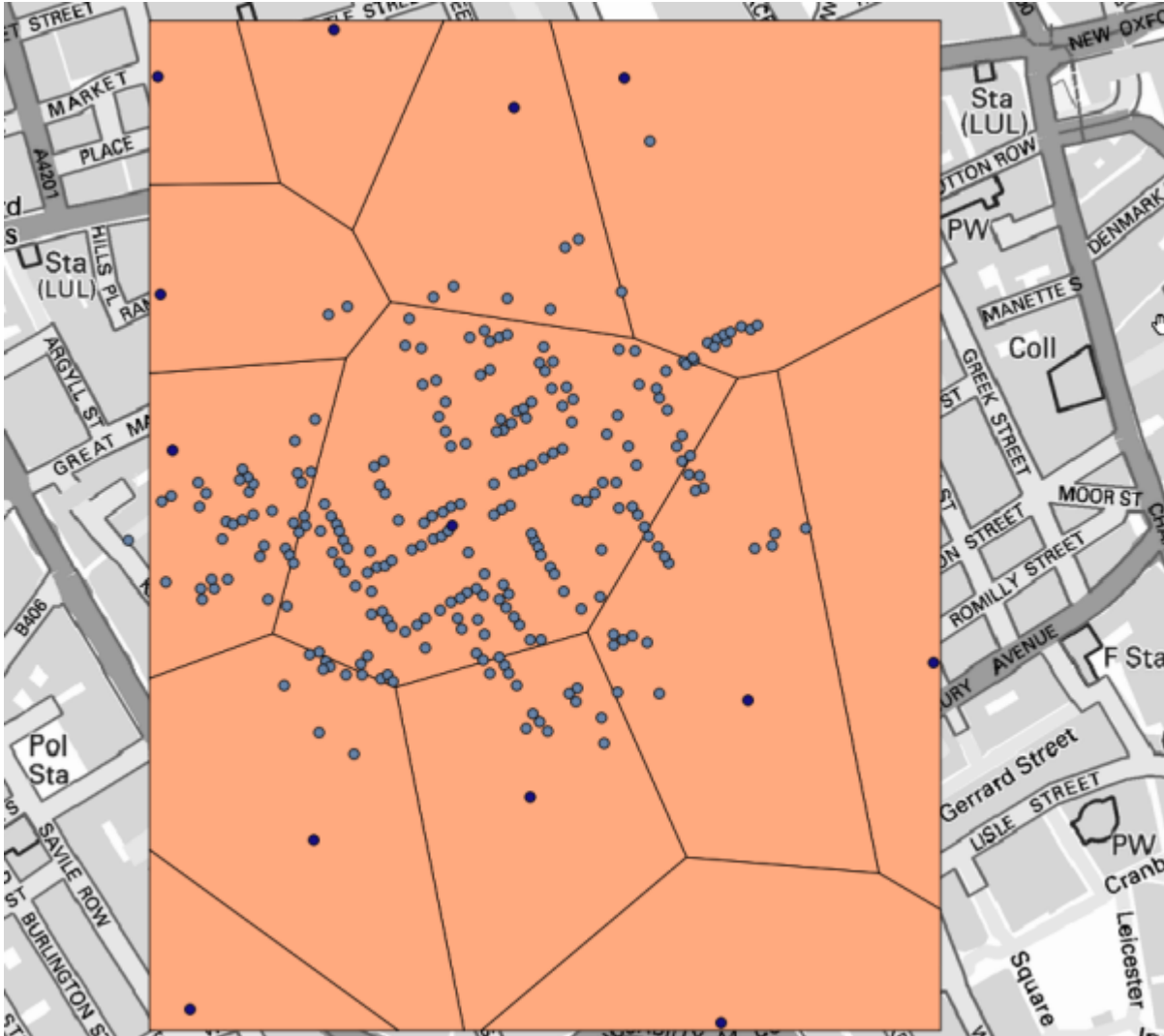


The first thing to do is to calculate the Voronoi diagram (a.k.a. Thiessen polygons) of the pumps layer, to get the influence zone of each pump. The *Voronoi Diagram* algorithm can be used for that.



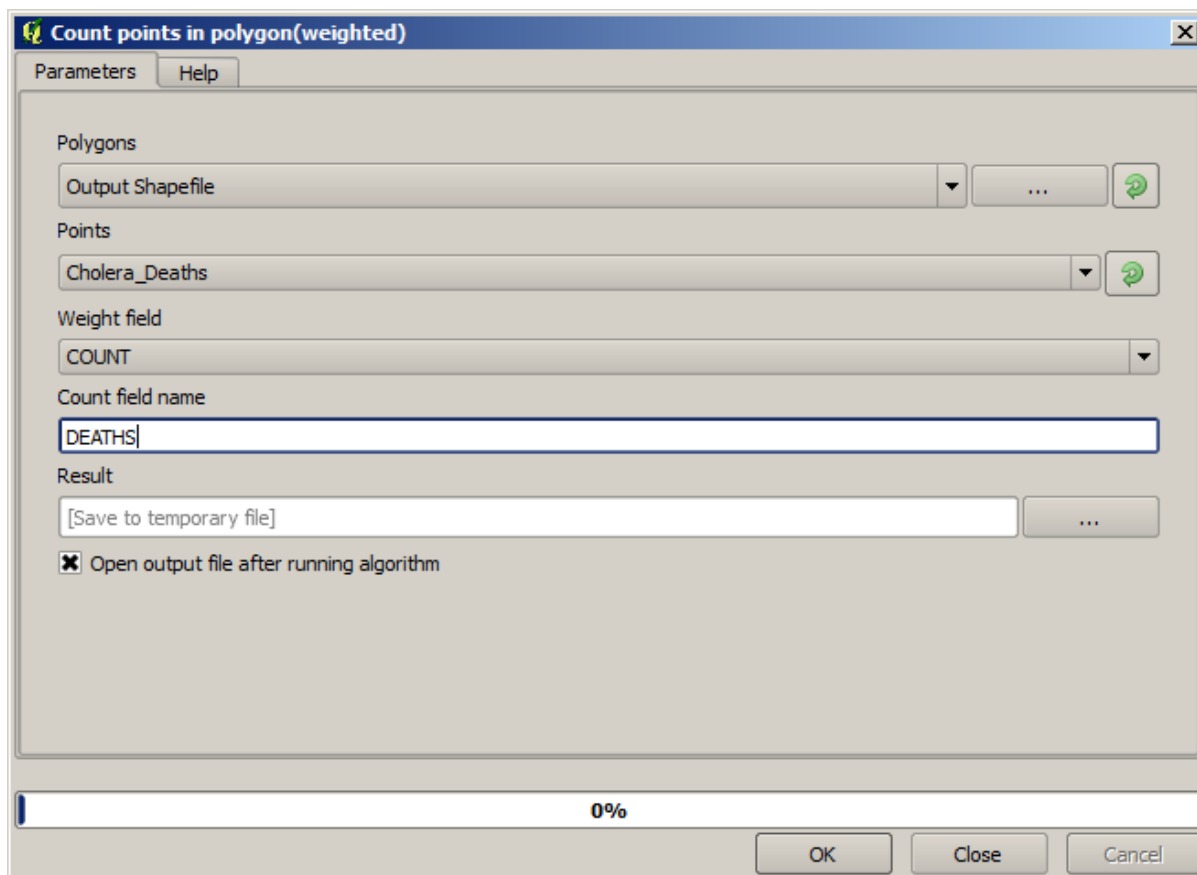
Destul de uor, dar ne va pune la dispoziie informaii interesante.



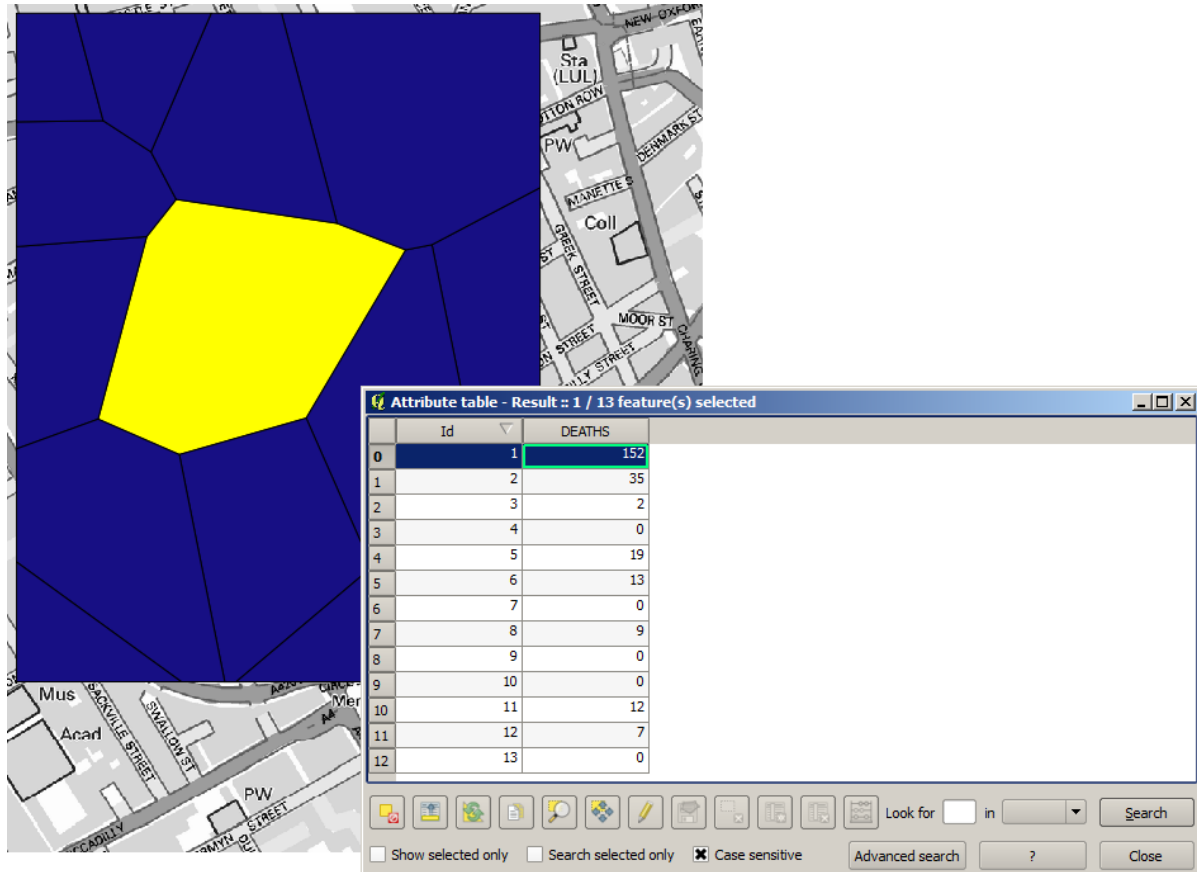


În mod evident, cele mai multe cazuri se încadrează într-unul dintre poligoane

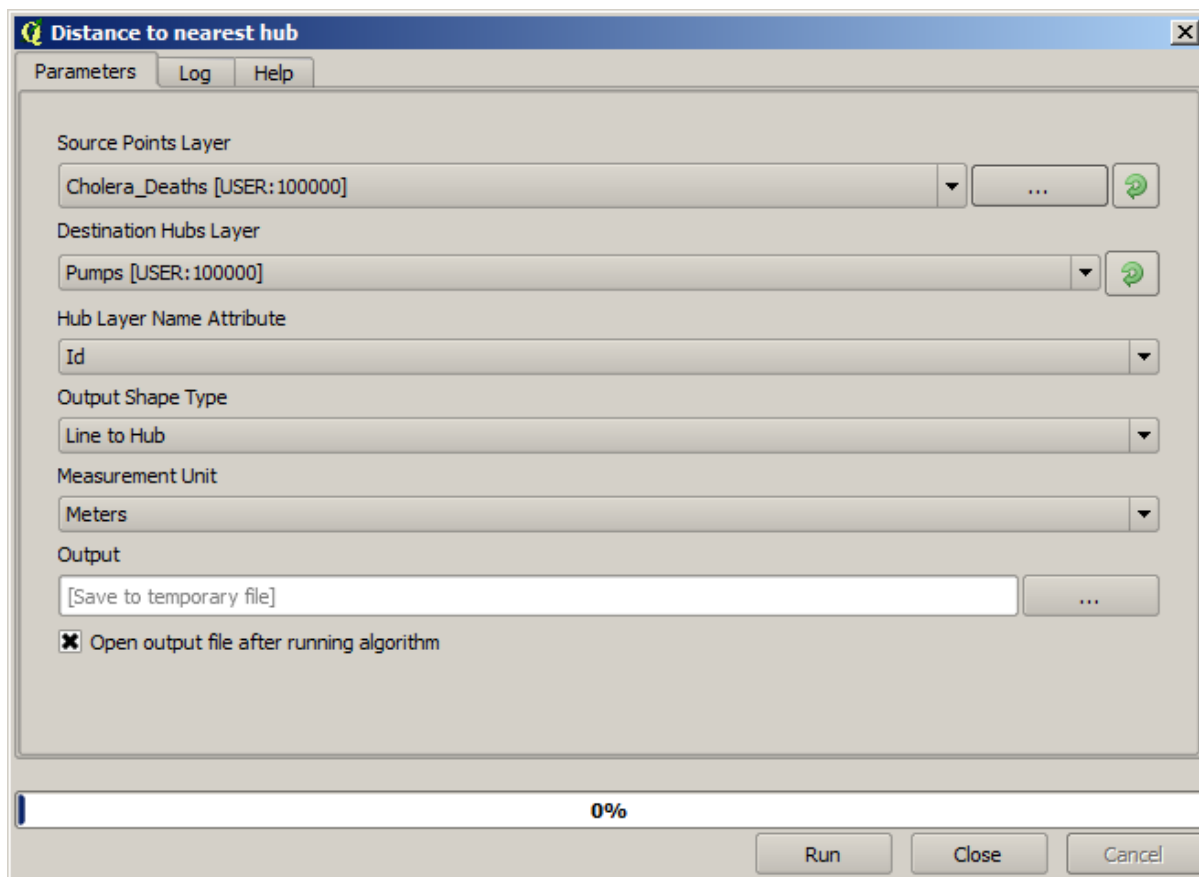
To get a more quantitative result, we can count the number of deaths in each polygon. Since each point represents a building where deaths occurred, and the number of deaths is stored in an attribute, we cannot just count the points. We need a weighted count, so we will use the *Count points in polygon (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 closest hub* tool, and using the configuration shown next.

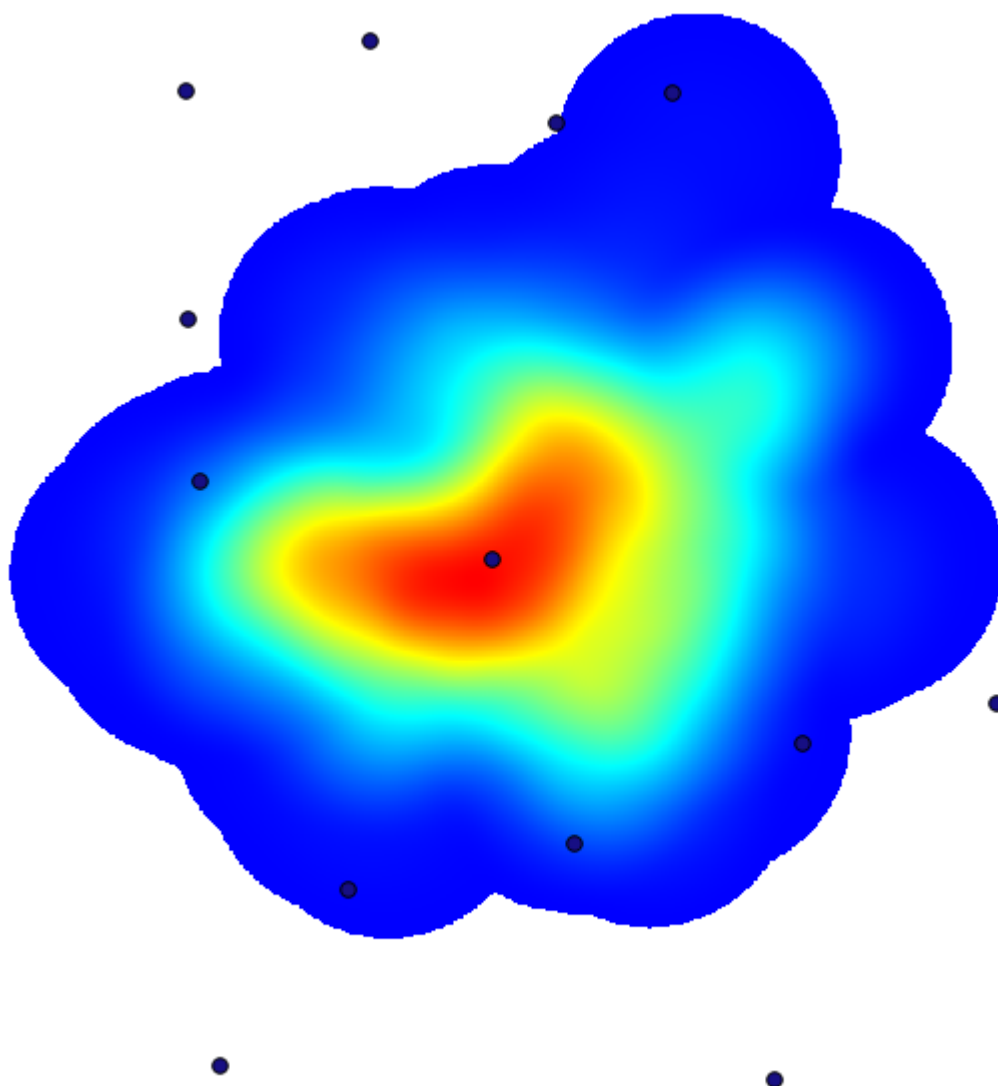


Rezultatul arată în felul următor:

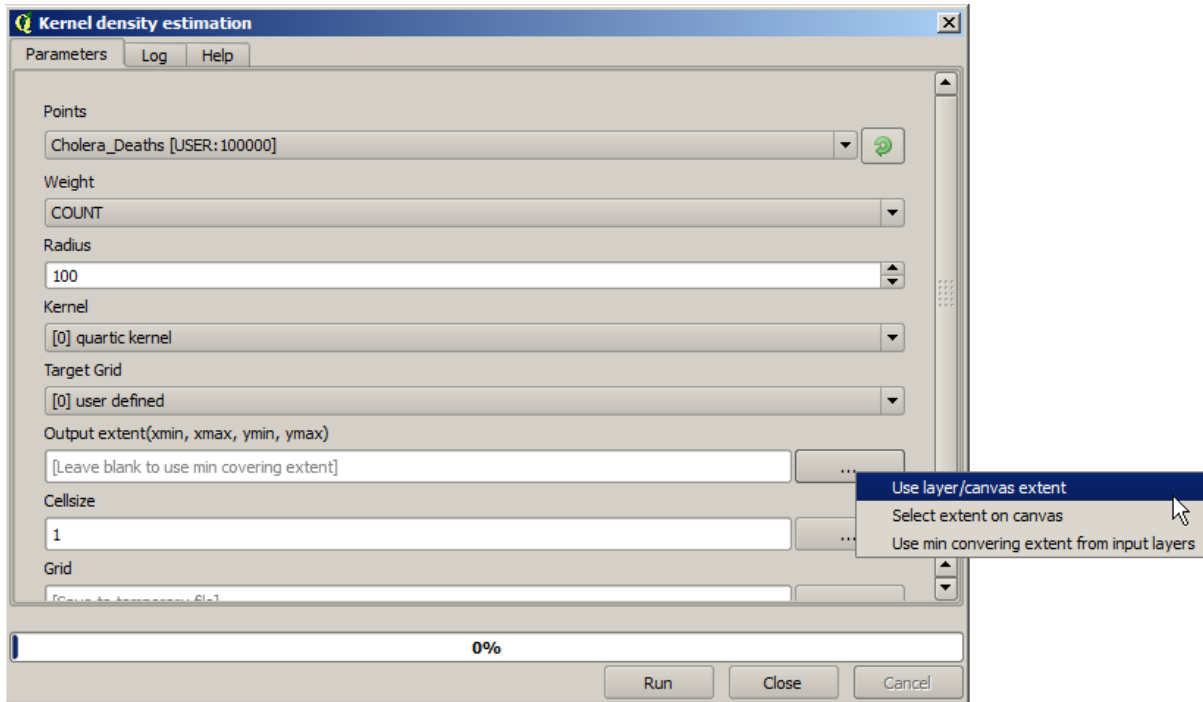


Although the number of lines is larger in the case of the central pump, do not forget that this does not represent the number of deaths, but the number of locations where cholera cases were found. It is a representative parameter, but it is not considering that some locations might have more cases than 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.



Amintii-vă că, pentru a obine întinderea rezultatului, nu trebuie să o introduceți. Faceți clic pe butonul din partea dreaptă și selectați *Use layer/canvas extent*.



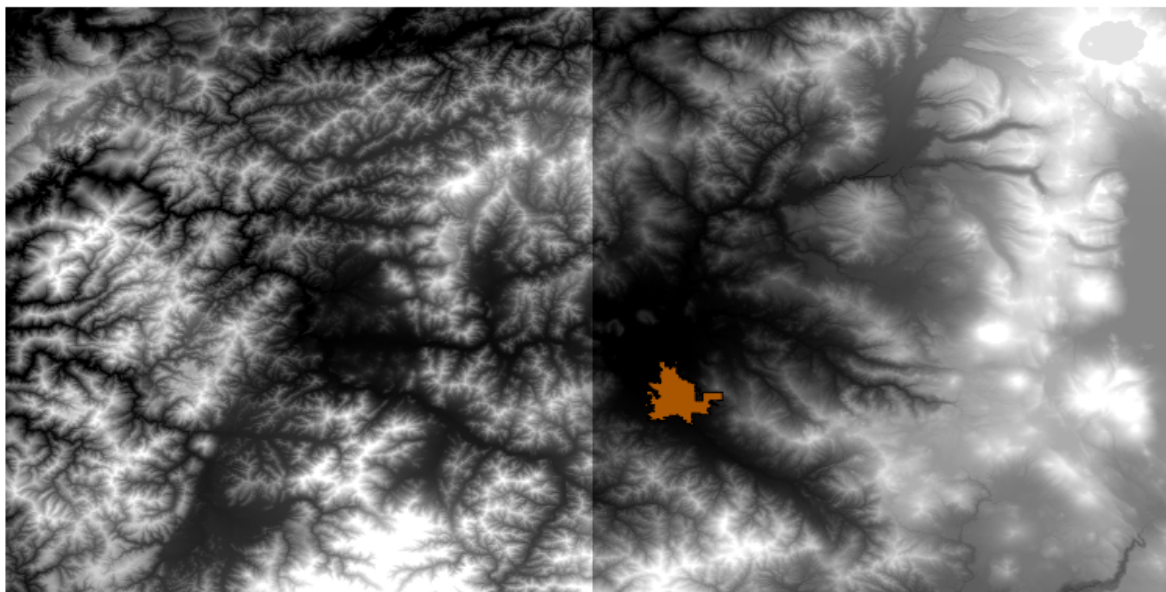
Selectai stratul străzilor raster iar întinderea sa va fi adăugată automat în câmpul de text. Trebuie să faceți același lucru cu dimensiunea celulei, selectând-o, de asemenea, din acel strat.

Combining with the pumps layer, we see that there is one pump clearly in the hotspot where the maximum density of death cases is found.

## 17.15 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:

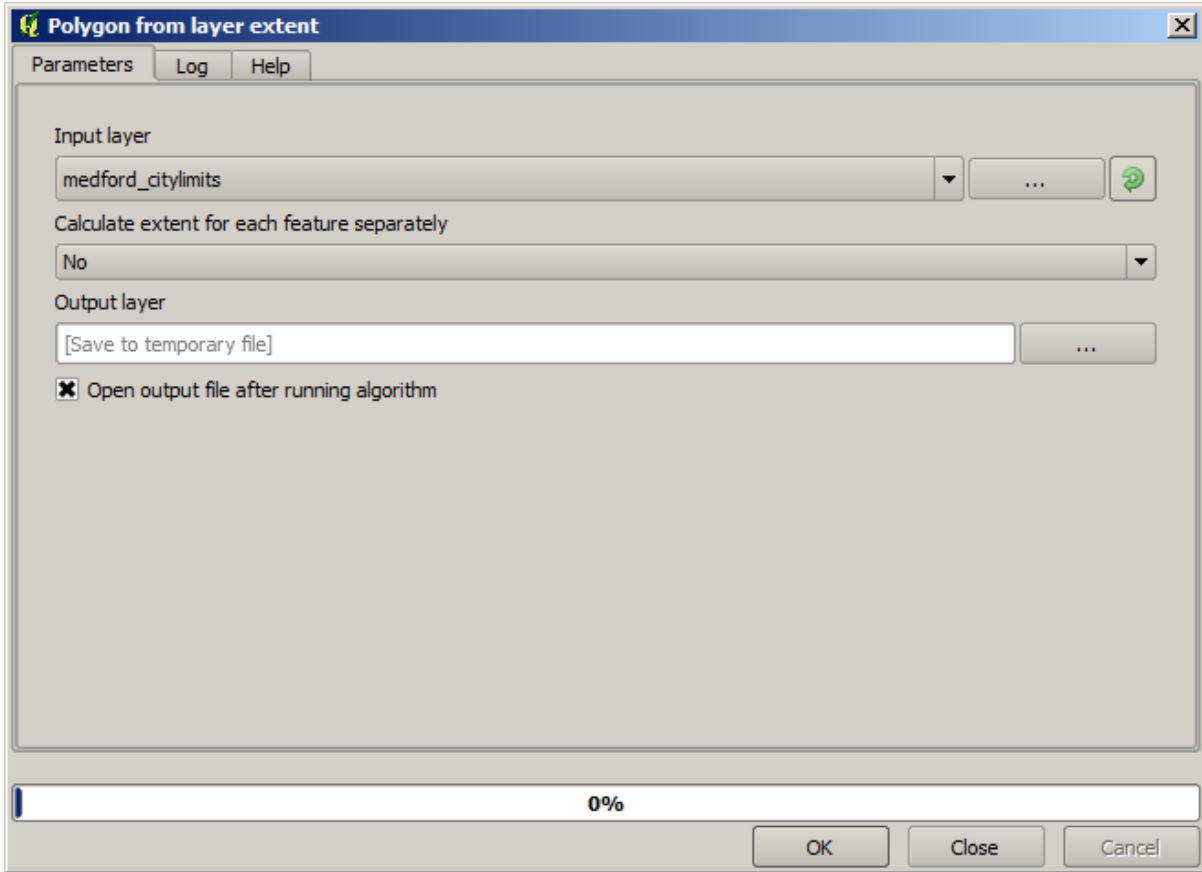
- Acestea acoperă o zonă care este prea mare pentru ceea ce dorim (suntem interesați de o regiune mai mică din jurul centrului orașului)
- Ele se află în două fișiere diferite (limita orașului se încadrează doar într-un singur strat raster, dar, așa cum s-a mai zis, dorim o anumită suprafață adițională în jurul acestuia).

Ambele sunt ușor rezolvabile cu geoutilurile corespunzătoare.

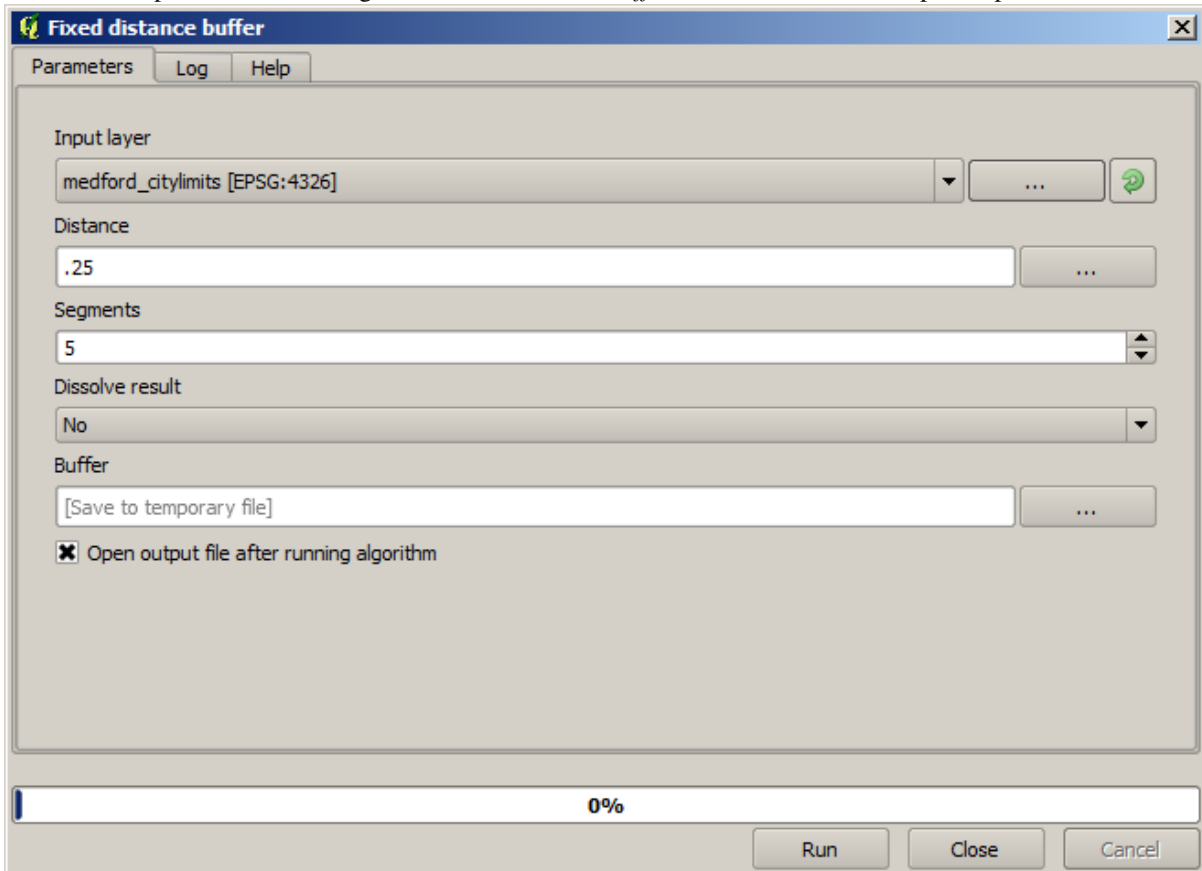
În primul rând, vom crea un dreptunghi care definește zona dorită. Pentru aceasta, vom crea un strat care conține caseta de încadrare a stratului, împreună cu limitele suprafeței orașului, apoi vom crea un tampon, astfel încât să existe un strat raster care îl acoperă un pic mai mult decât este necesar.

Pentru a calcula caseta de încadrare, putem folosi algoritmul *Poligonului din extinderea stratului*

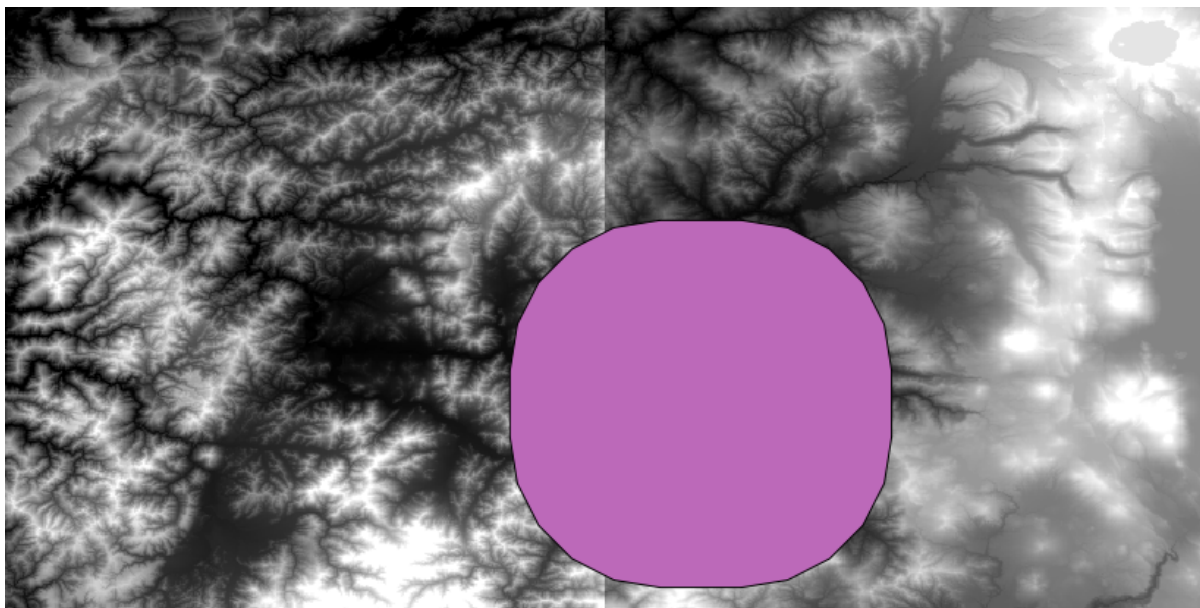




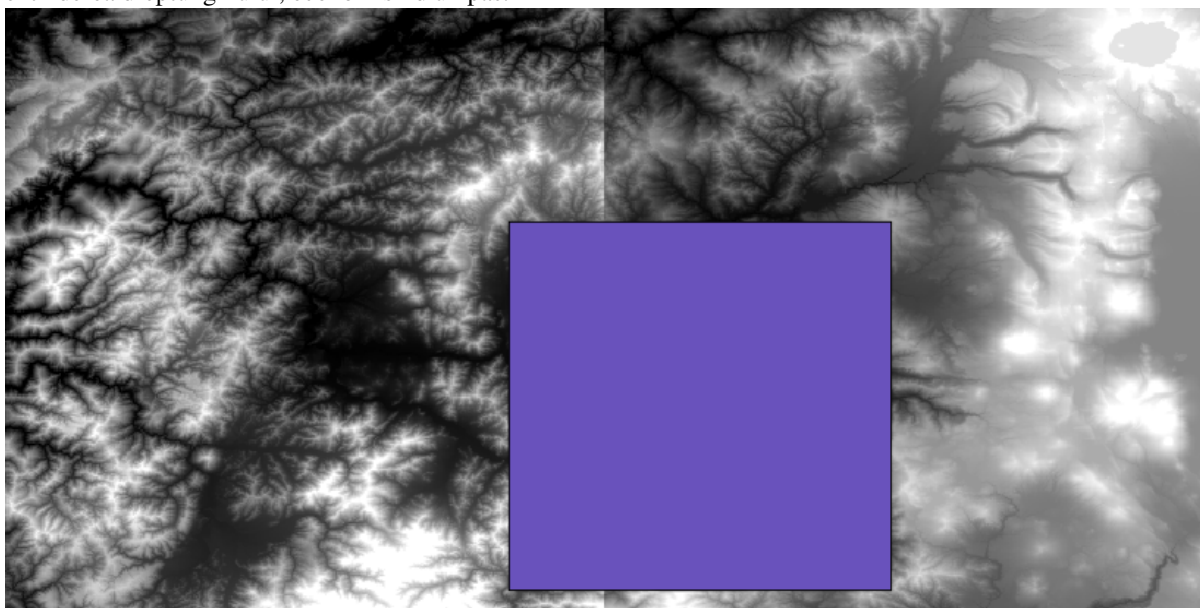
Pentru a-l tampona, vom folosi algoritmul *Fixed distance buffer*, cu următoarele valori pentru parametri.



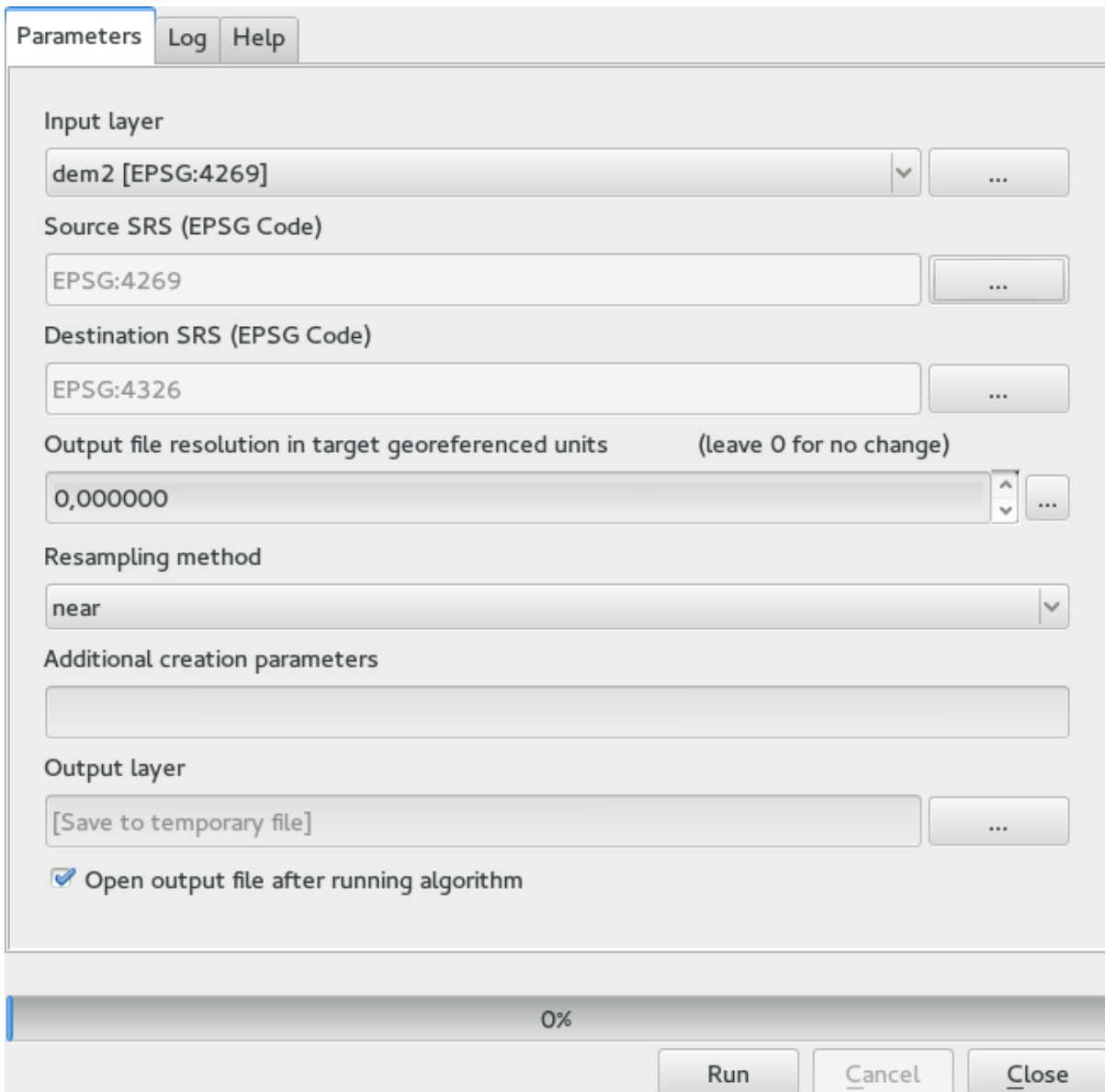
Aici se află caseta de încadrare obișnuită, utilizând parametrii de mai sus



Este o casetă rotundă, dar putem obine cu uurină o casetă echivalentă, cu unghiuri drepte, prin rularea algoritmului *Poligon din extinderea stratului* asupra ei. Am putea să tamponăm mai întâi limitele oraului, iar apoi să calculăm extinderea dreptunghiului, economisind un pas.

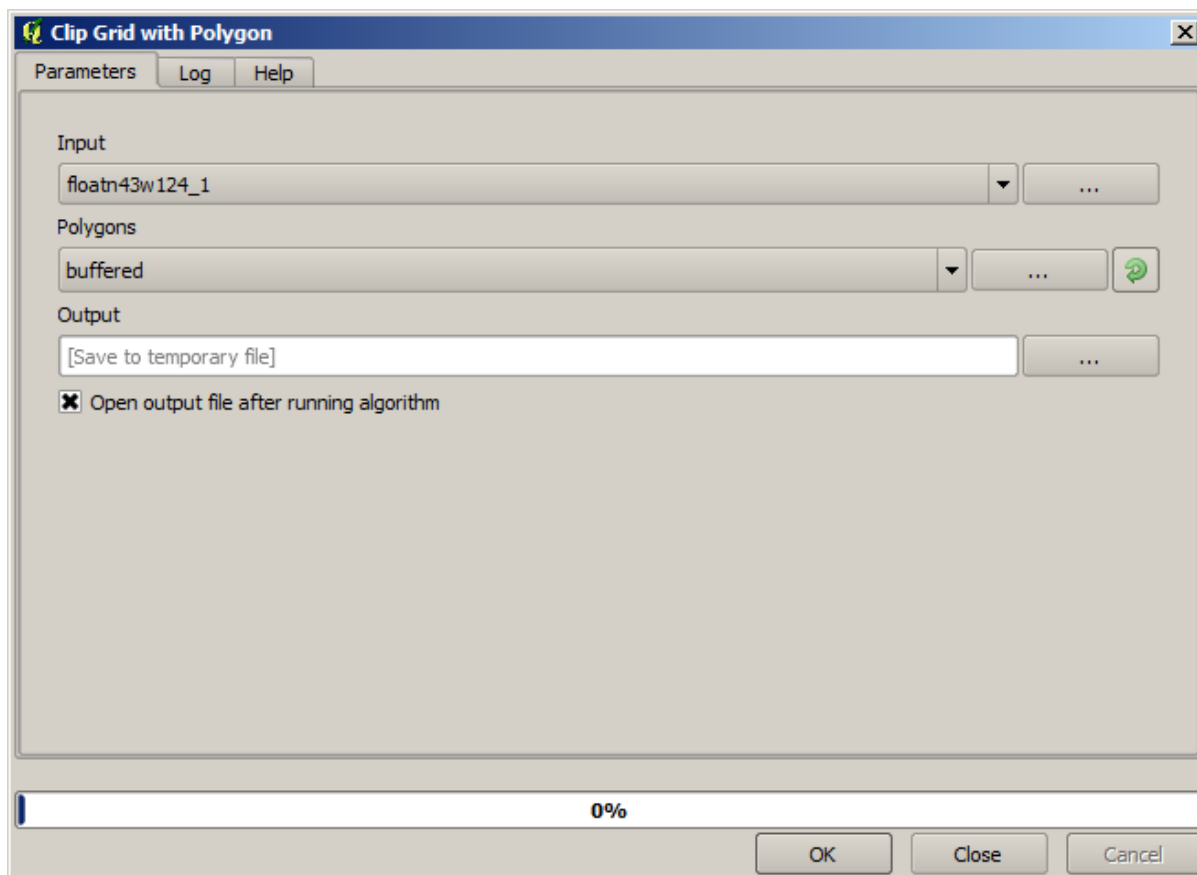


Vei observa că rastelele au o proiecție diferită față de vector. Prin urmare, ar trebui să le reproiectăm înainte de a trece mai departe, folosind instrumentul *Warp (reproiectare)*.

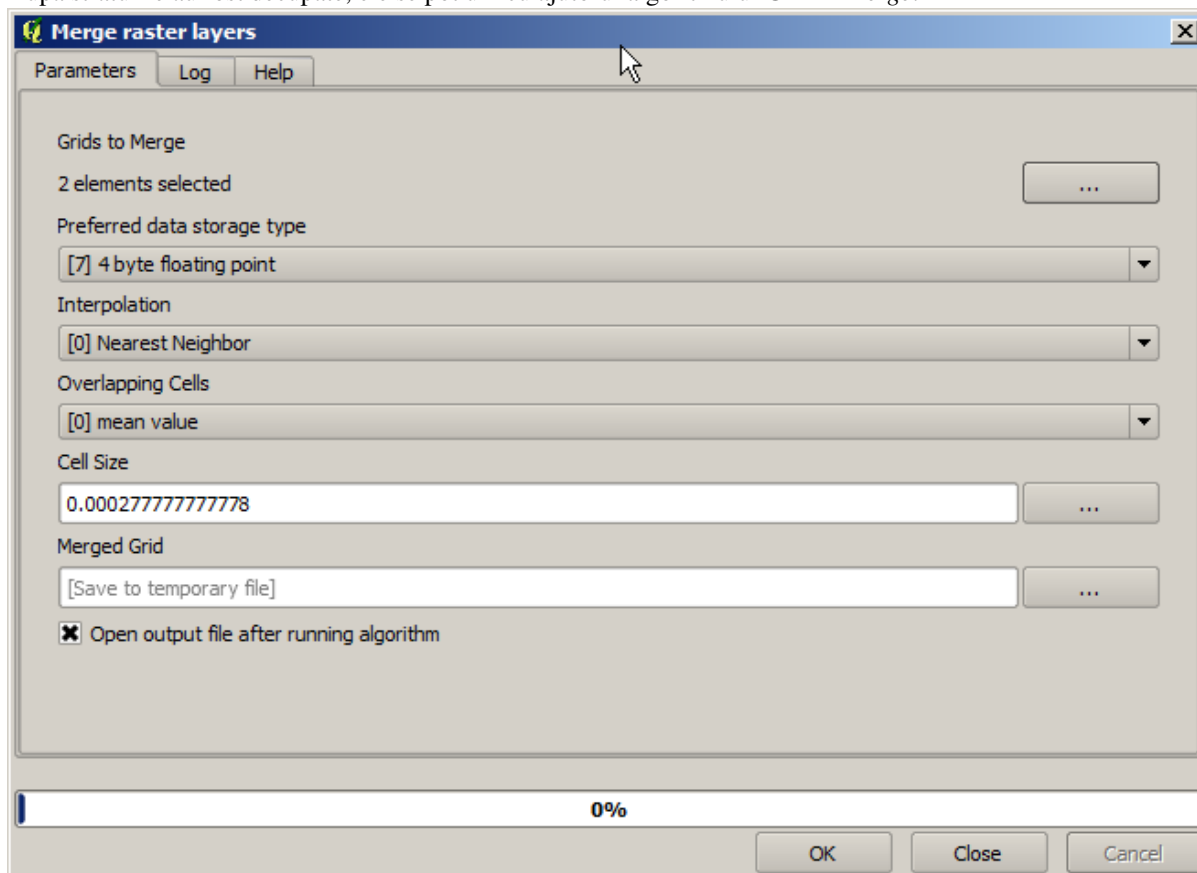


**Note:** Recent versions have a more complex interface. Select at least one compression method.

With this layer that contains the bounding box of the raster layer that we want to obtain, we can crop both of the raster layers, using the *Clip grid with polygon* algorithm.



După straturile au fost decupate, ele se pot uni cu ajutorul algoritmului GDAL *Merge*.

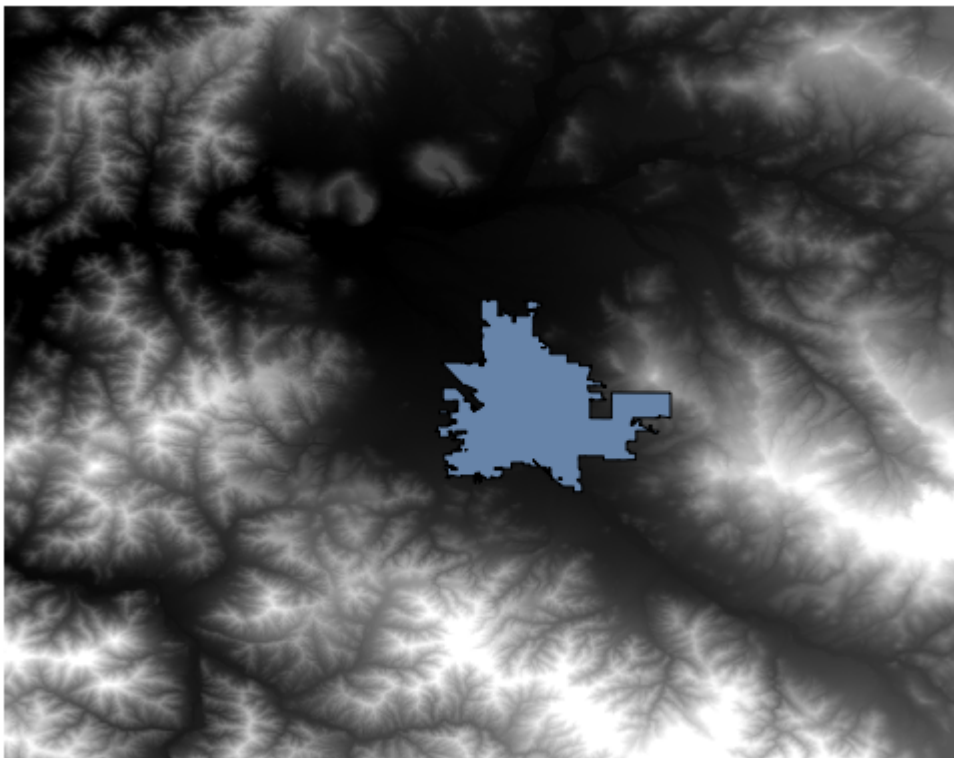


**Warning:** The following paragraph is obsolete.

A cellsize is needed for the merged layer. We will use the same one of the input ones. You do not need to know it in advance before calling the algorithm. Just click on the button in the right-hand side of the text field and you will have a dialog to enter small mathematical formulas, and a list of frequently used values, among them the cellsizes and bounding coordinates of all available layers.

**Note:** Putei economisi timp prin efectuarea mai întâi a îmbinării, i abia mai apoi a decupării, evitându-se astfel apelarea de două ori a algoritmului de decupare. Totui, în cazul în care mai multe straturi cu o dimensiune apreciabilă trebuie îmbinate, vă vei 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, operaie consumatoare de timp, însă nu vă îngrijorai pentru că vei vedea că există unele instrumente adiionale, dedicate automatizării acestui proces. Pentru exemplul următor nu este cazul să vă faceți griji, deoarece folosim numai două straturi.

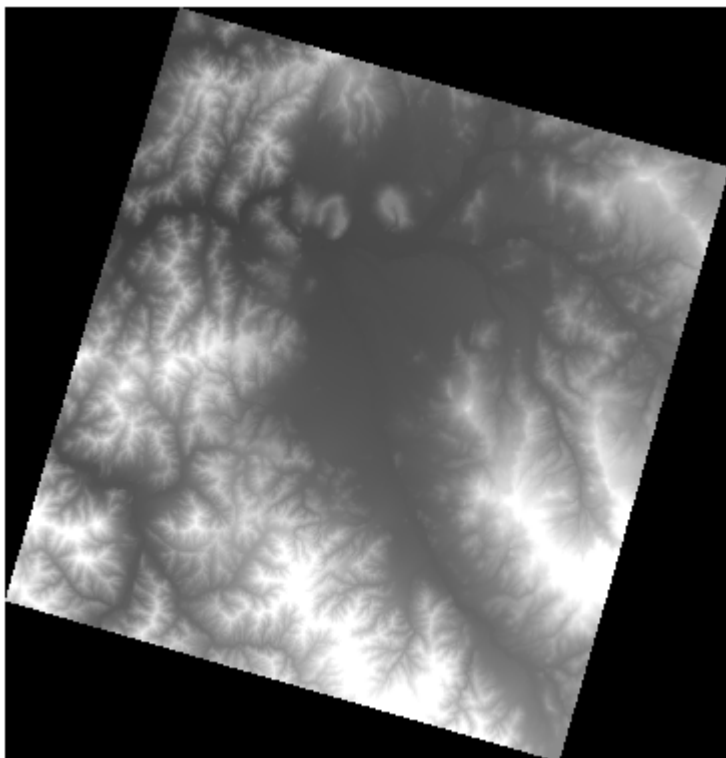
Cu asta, vom obține DEM-ul final pe care ni-l dorim.



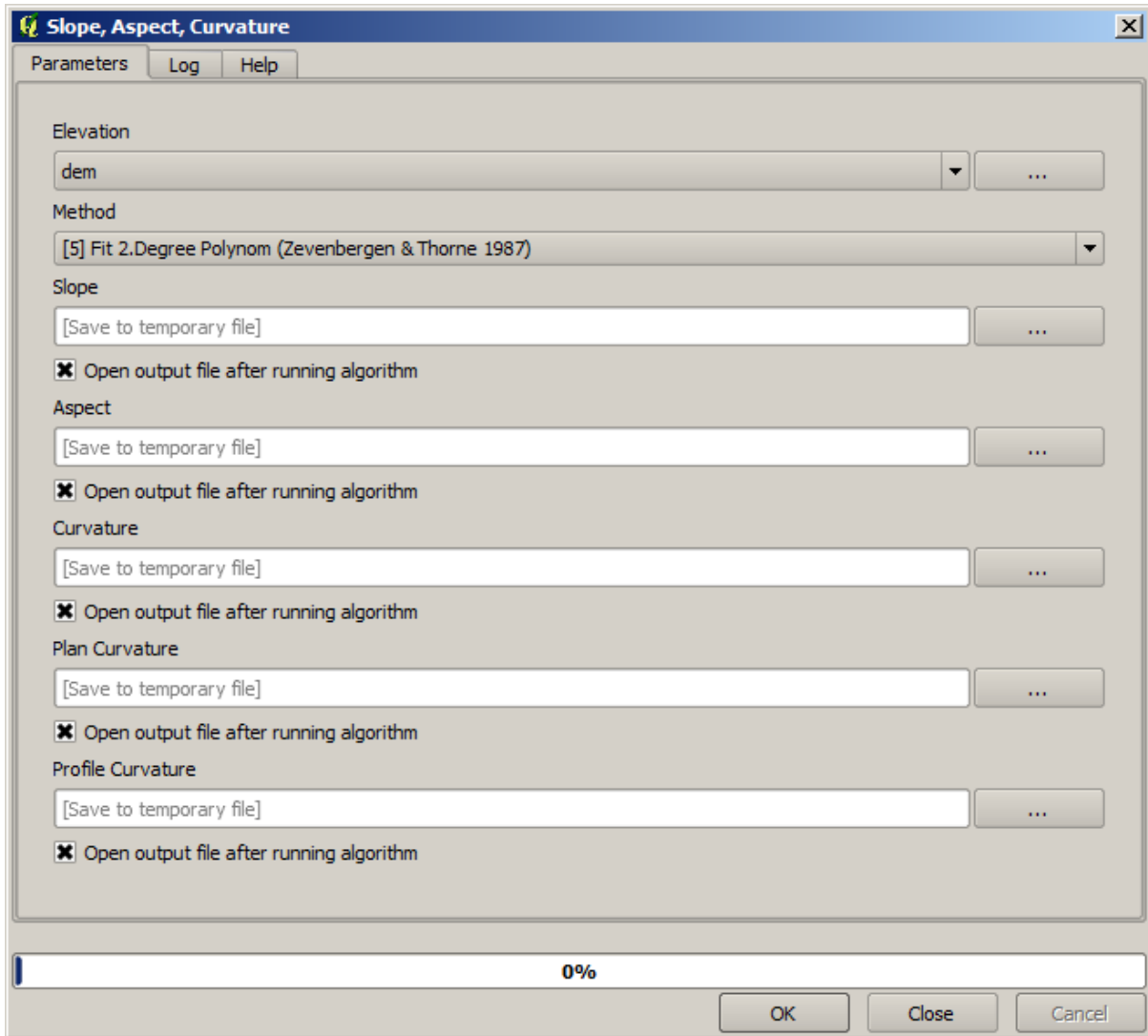
Acum este timpul să calculăm stratul pantei.

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.

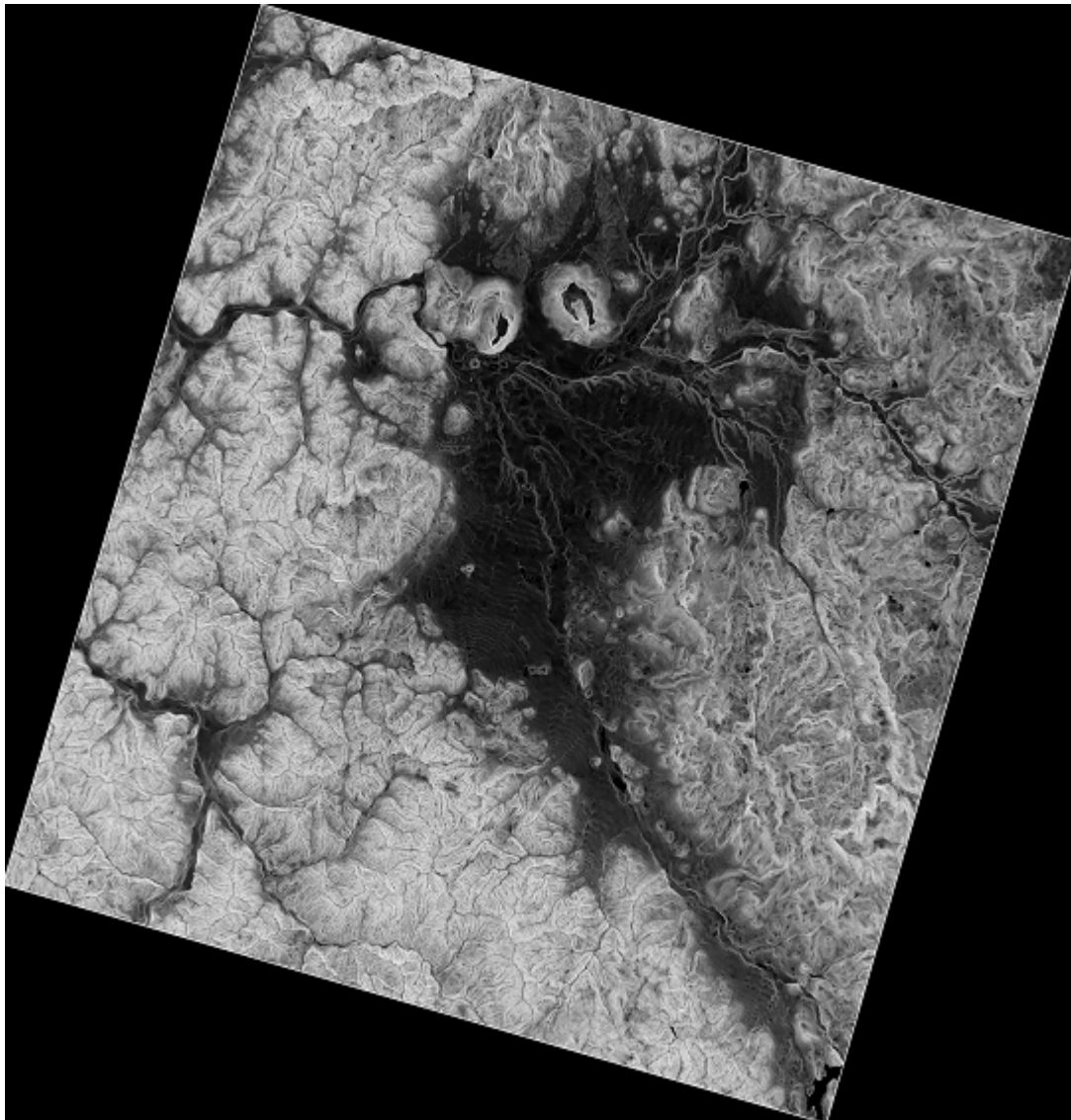
Here is the reprojected DEM.



Panta poate fi de acum calculată, cu ajutorul noului DEM.

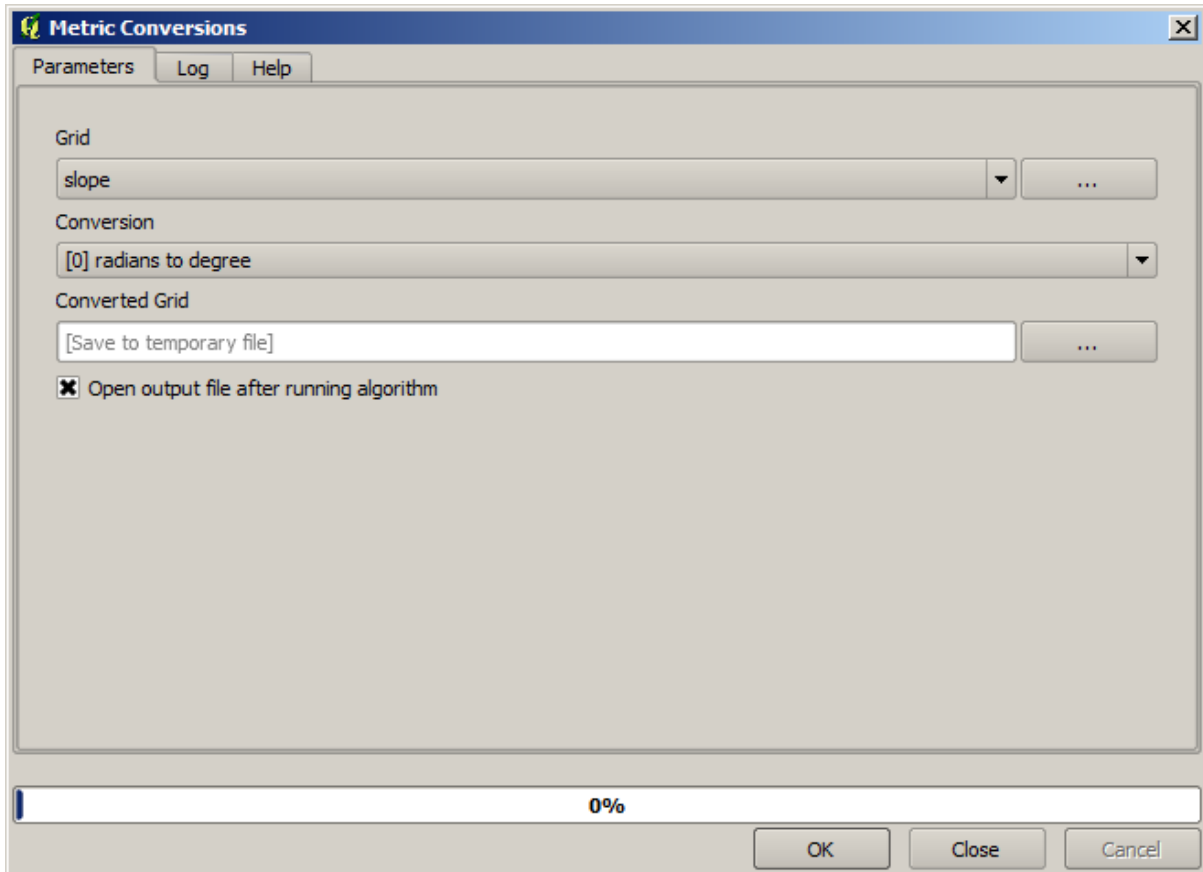


Iar aici este stratul pantei rezultate.



The slope produced by the *Slope, Aspect, Curvature* algorithm is expressed in radians, but degrees are a more practical and common unit. The *Metric conversions* algorithm will help us to do the conversion (but in case you didn't know that algorithm existed, you could use the raster calculator that we have already used).





Reproiectând stratului pantă convertit, cu ajutorul *Reproiectării stratului raster*, obinem stratul final pe care l-am dorit.

**Warning:** todo: De adăugat imaginea

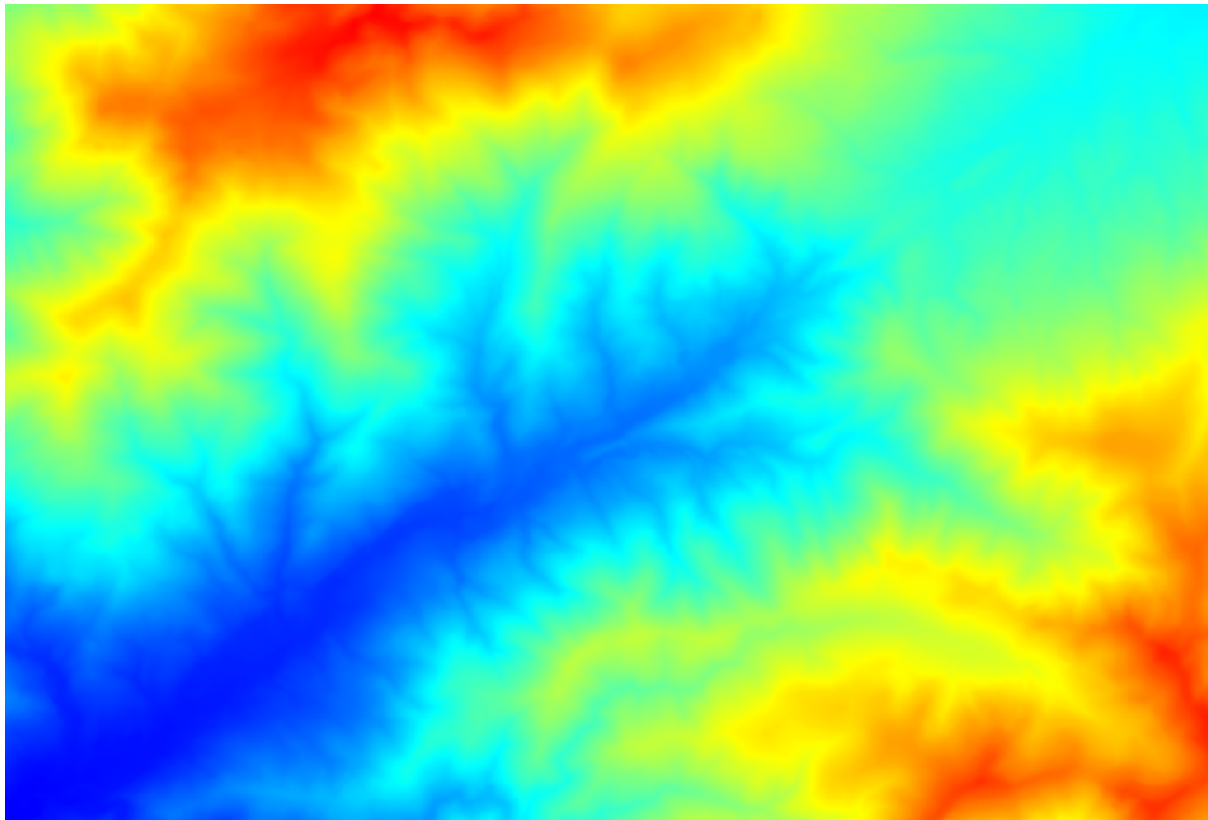
The reprojection processes have caused the final layer to contain data outside the bounding box that we calculated in one of the first steps. This can be solved by clipping it again, as we did to obtain the base DEM.

## 17.16 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.

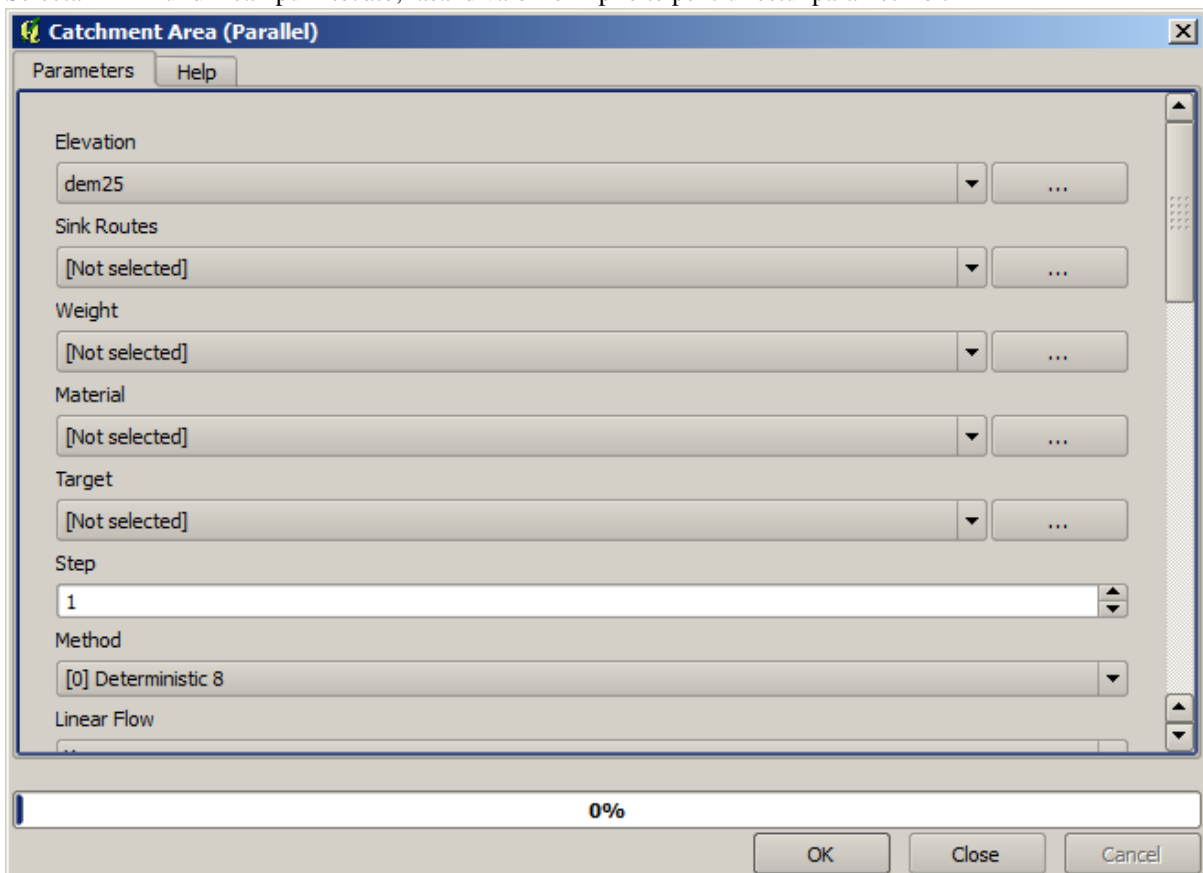
În această lecție, vom face unele analize hidrologice. Începând cu un DEM, vom extrage o reea de canale, vom delimita bazinele hidrografice și vom calcula unele statistici.

Primul lucru este de a încărca proiectul cu datele lecției, care conține doar un DEM.



The first module to execute is *Catchment area*. You can use any of the others named *Catchment area*. They have different algorithms underneath, but the results are basically the same.

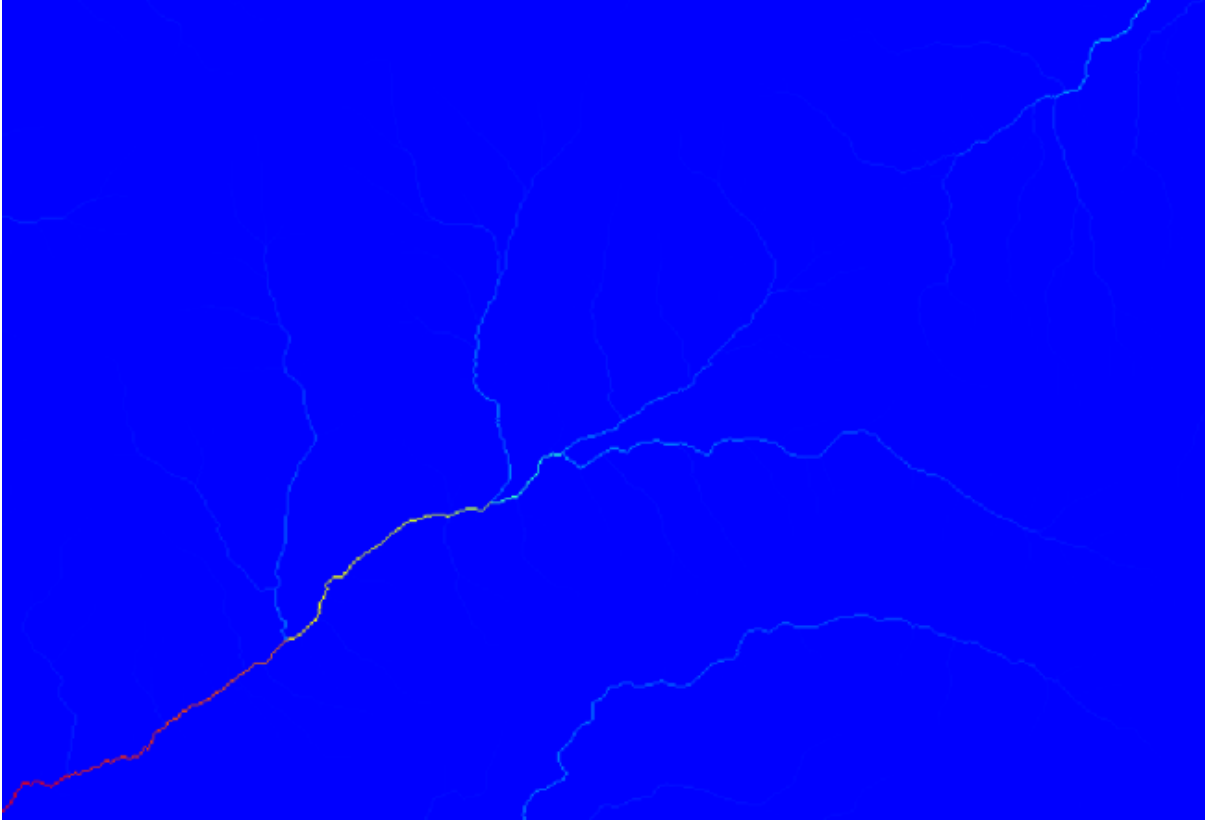
Selectai DEM-ul din câmpul *Elevaie*, lăsând valorile implicite pentru restul parametrilor.



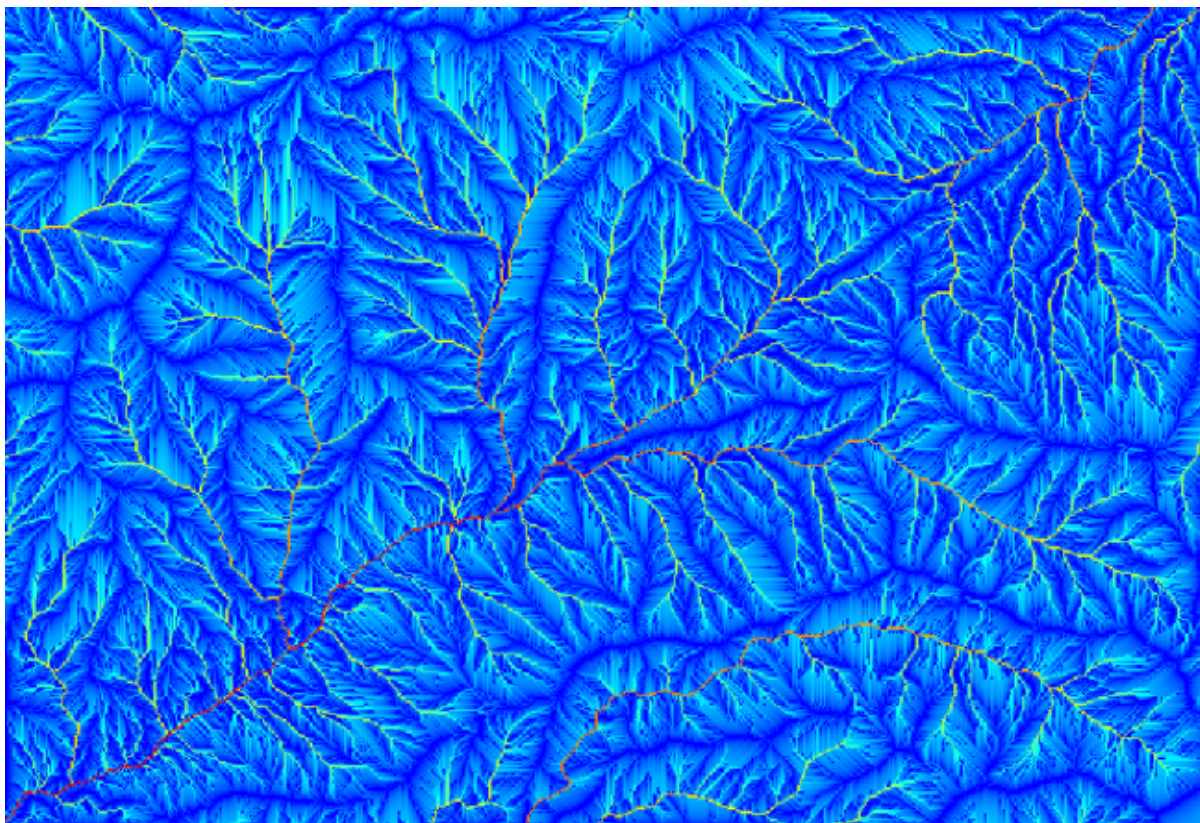
Unii algoritmi calculează multe straturi, dar *Catchment Area* este cel pe care dorim să-l folosim.

Putei scăpa de celelalte, dacă dorii.

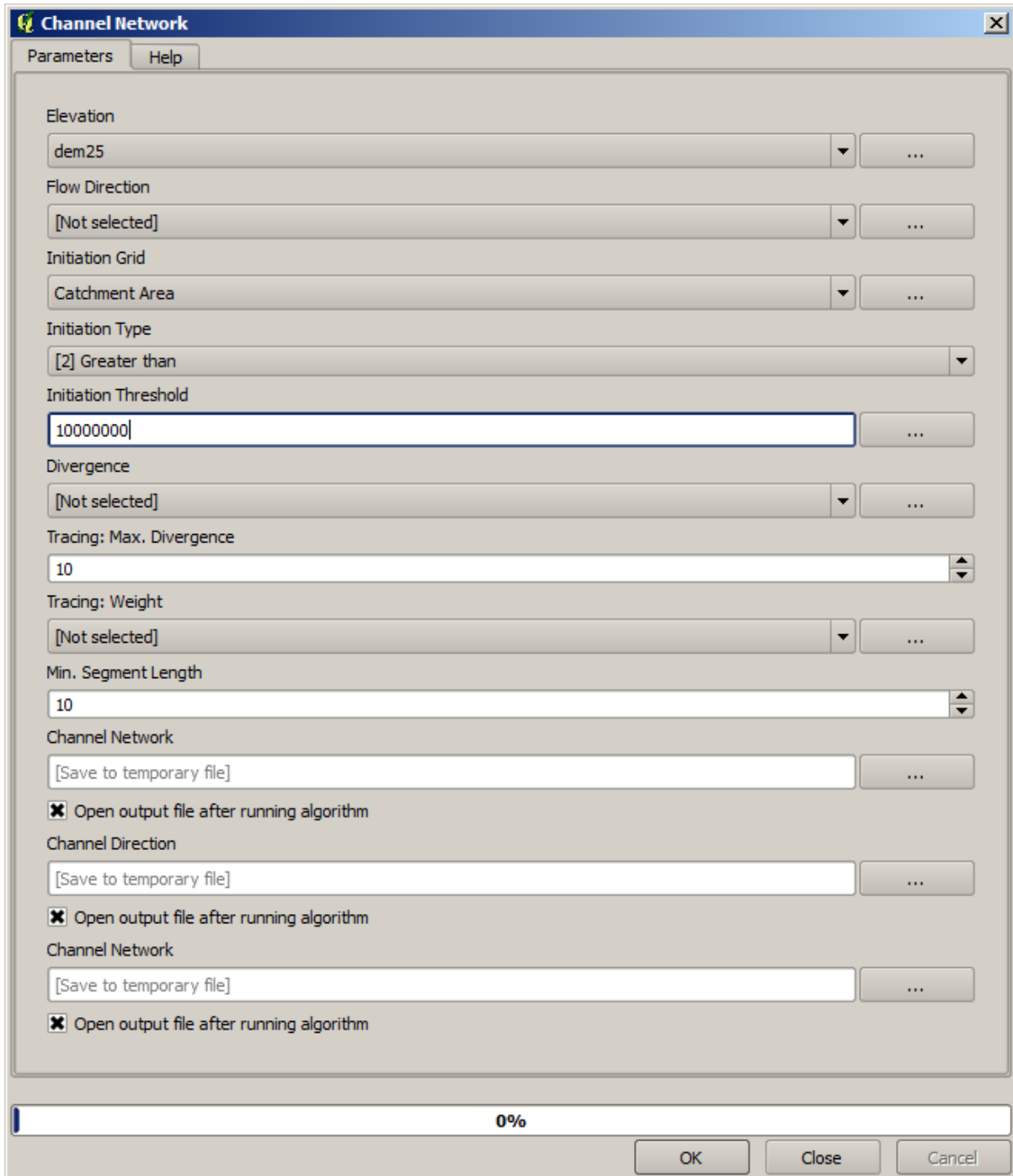
Randarea stratului nu este foarte informativă.



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).

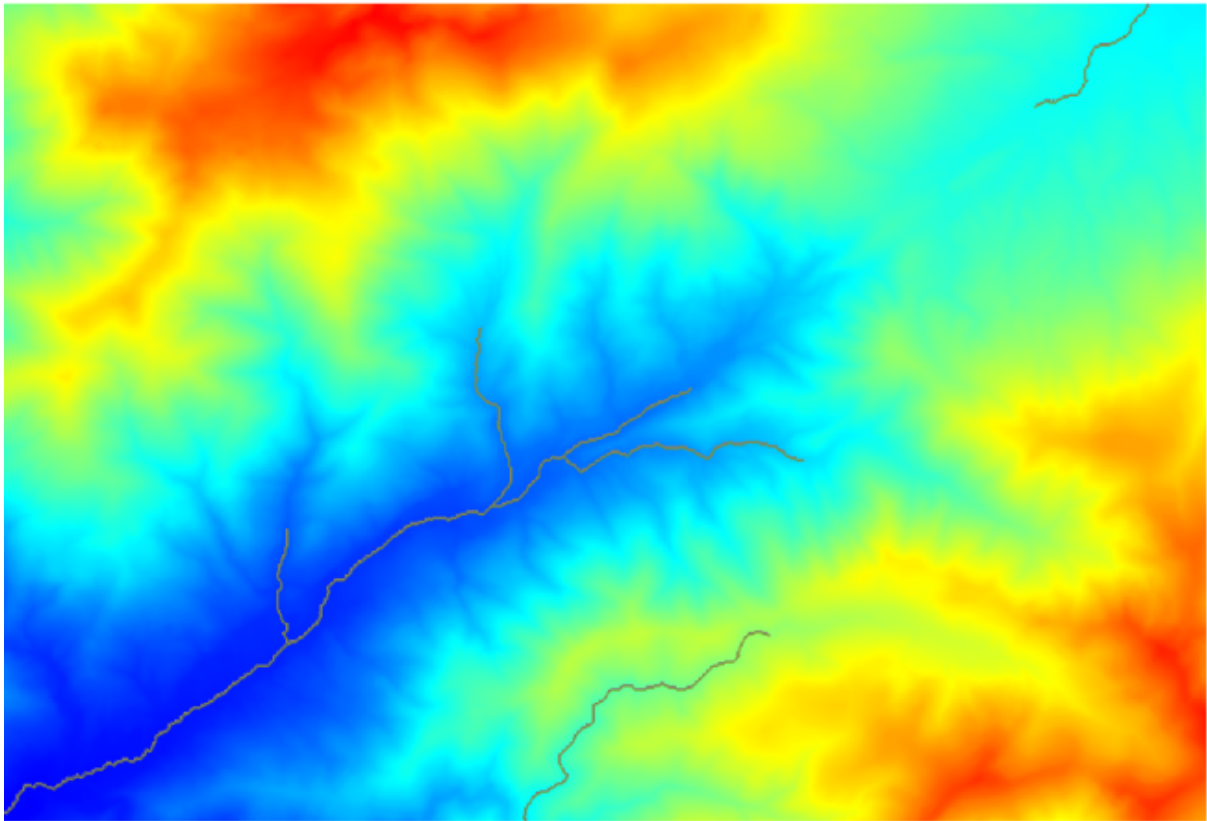


The catchment area (also known as flow accumulation), can be used to set a threshold for channel initiation. This can be done using the *Channel network* algorithm. Here is how you have to set it up (note the *Initiation threshold Greater than 10.000.000*).



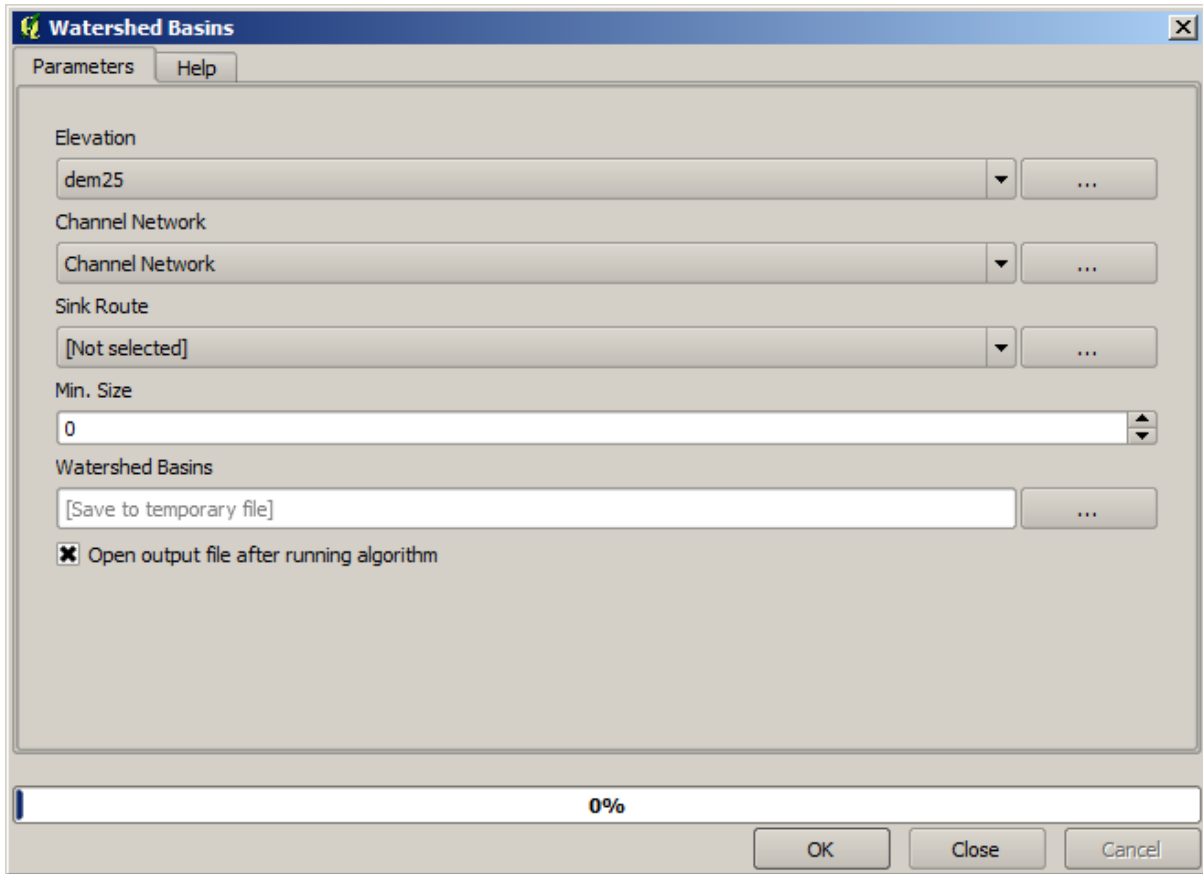
Utilizai stratul original al bazinului hidrografic, nu cel logaritmic. Acela folosete doar pentru randare.

If you increase the *Initiation threshold* value, you will get a more sparse channel network. If you decrease it, you will get a denser one. With the proposed value, this is what you get.

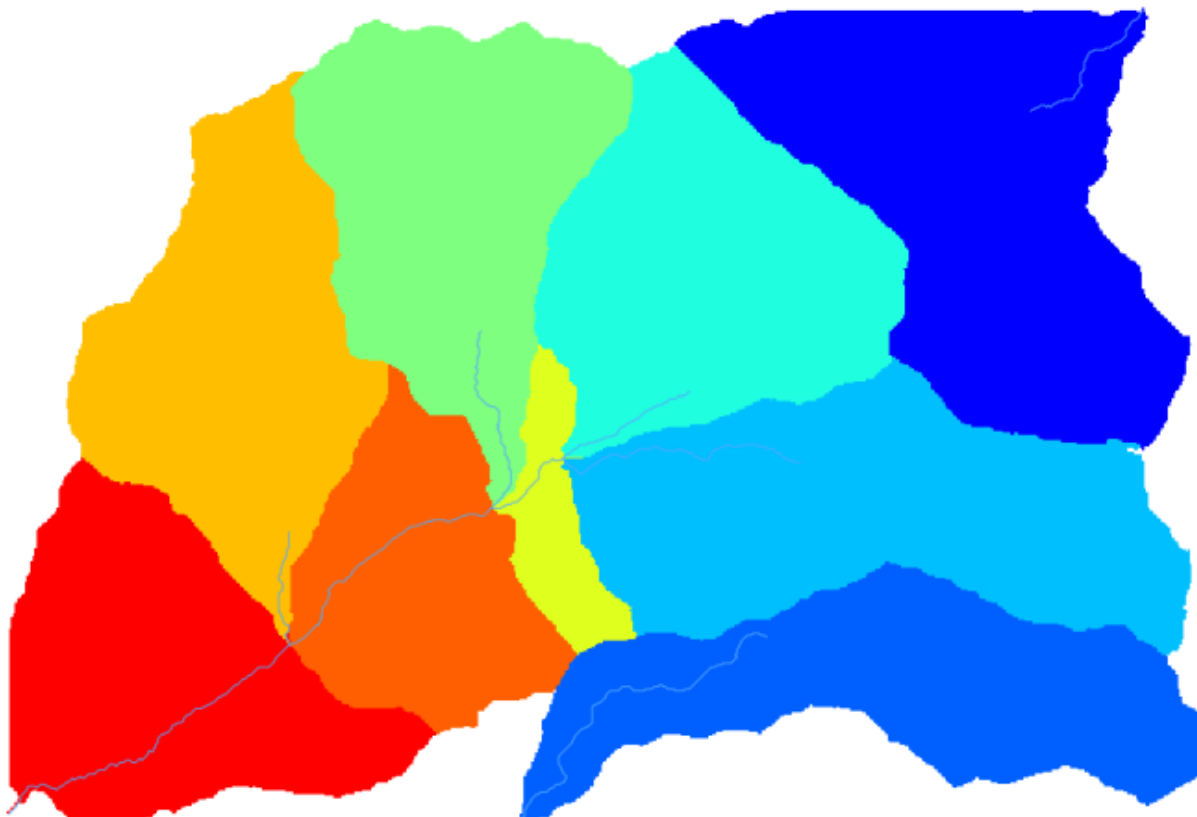


Imaginea de mai sus prezintă doar stratul vectorul rezultat i DEM-ul, dar ar trebui să fie i unul raster, cu aceeași reea de canale. Rasterul va fi, de fapt, cel pe care îl vom folosi.

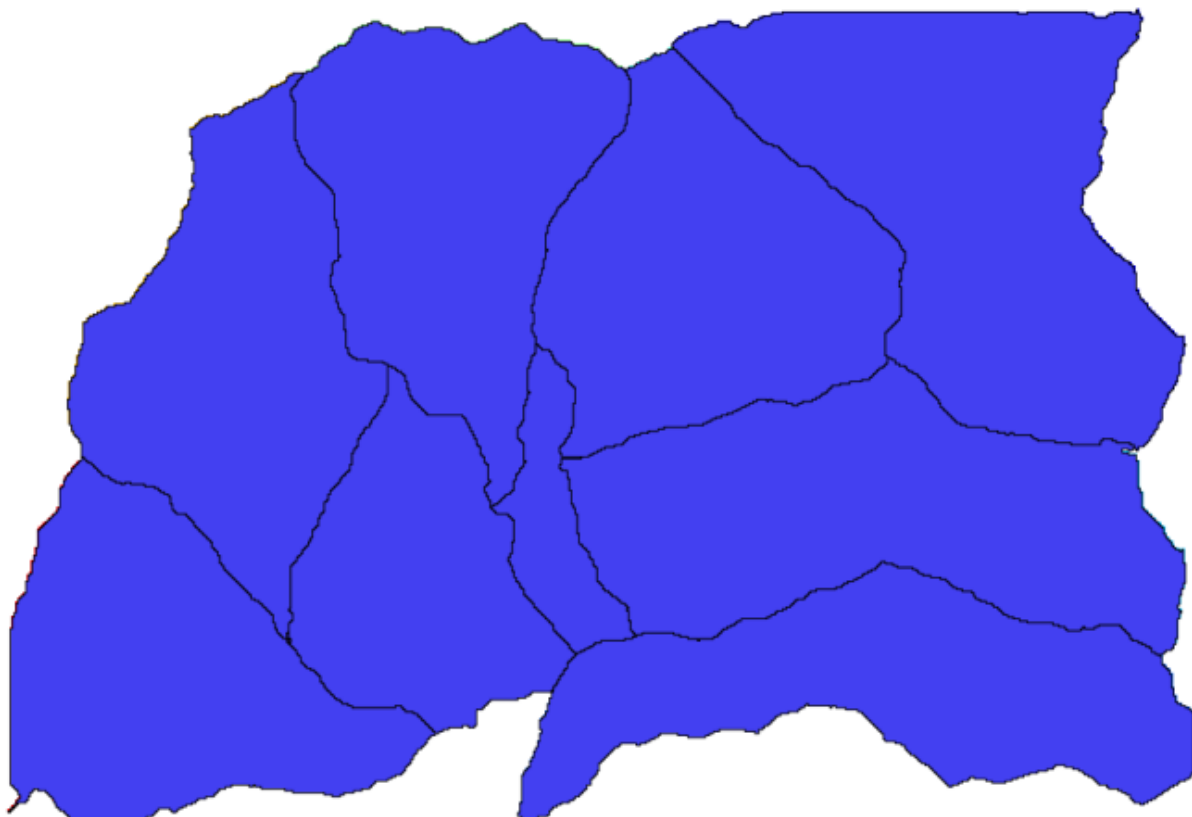
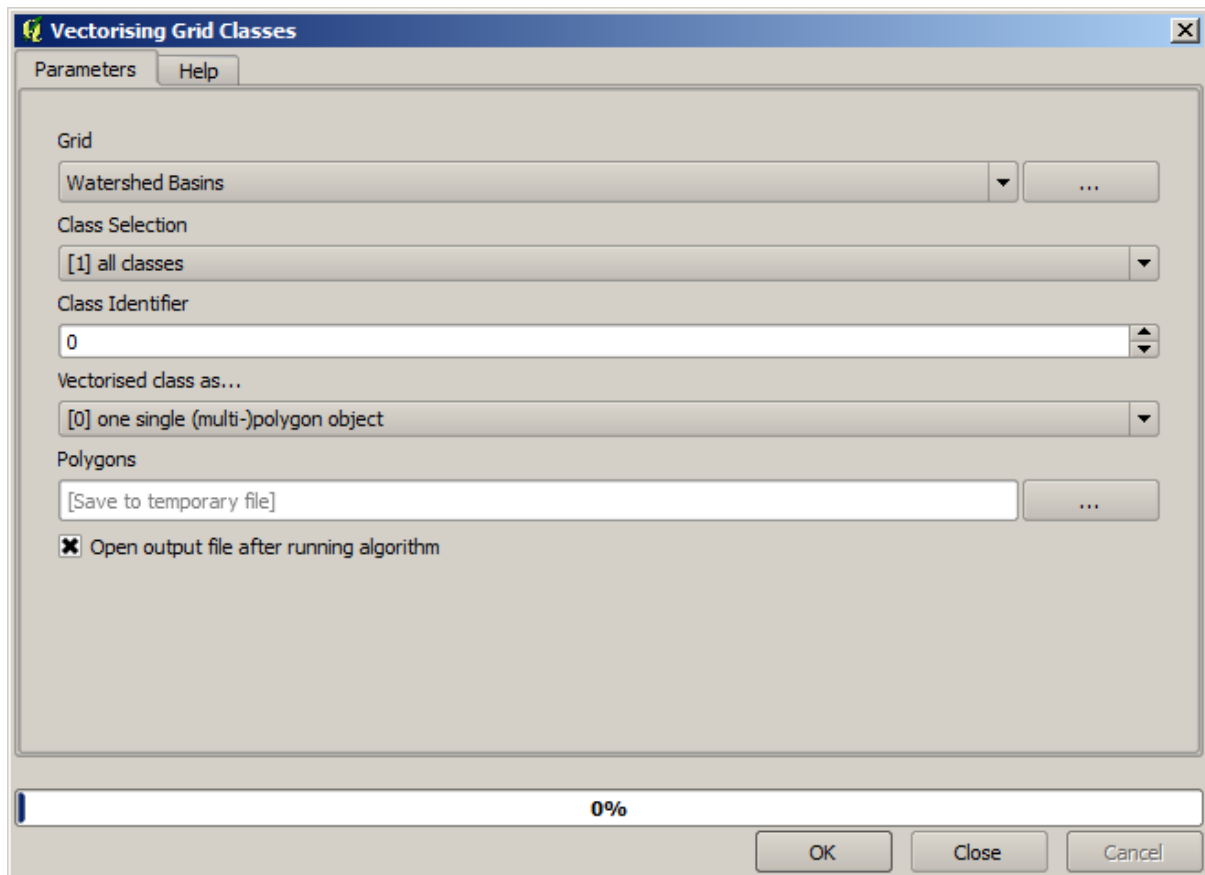
Now, we will use the *Watersheds basins* algorithm to delineate the subbasins corresponding to that channel network, using as outlet points all the junctions in it. Here is how you have to set the corresponding parameters dialog.



Acesta vei obine.



Acesta este rasterul rezultat. Putei să-l vectorizai folosind algoritmul *Vectorizarea claselor grilei*.

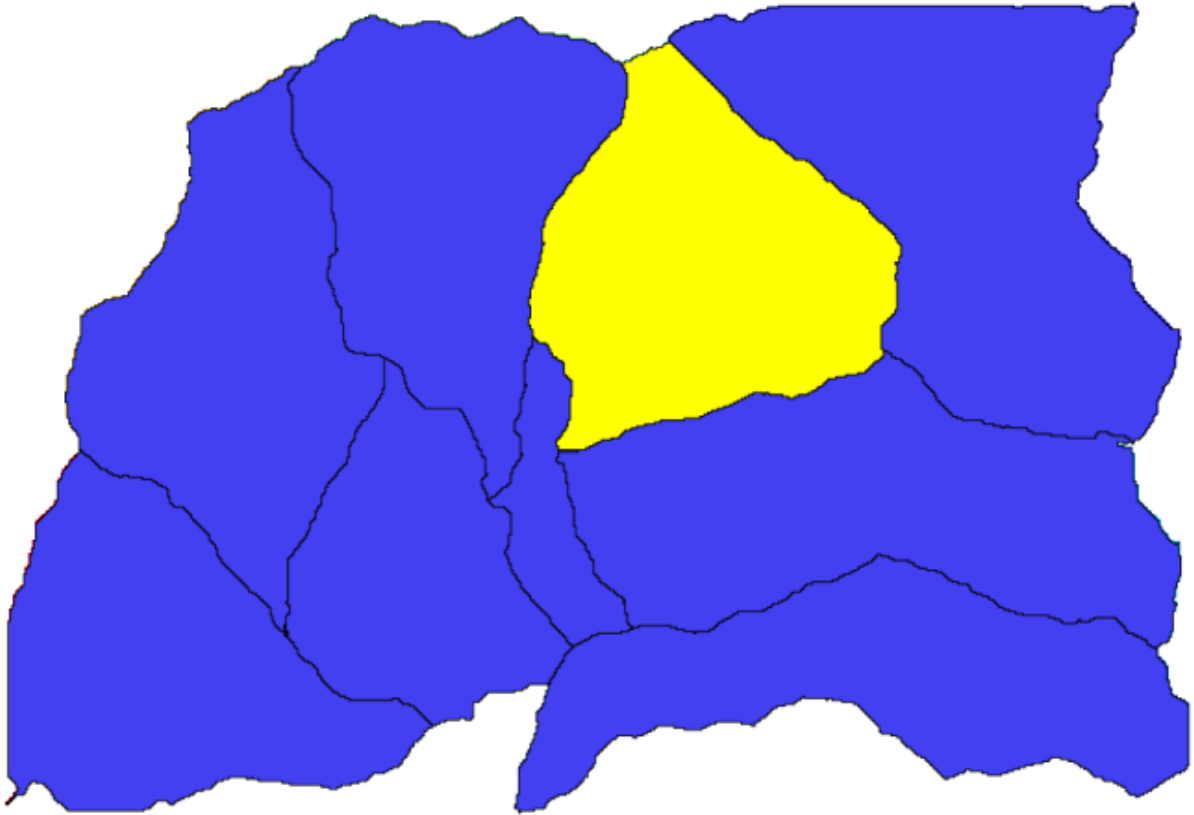


Now, let's try to compute statistics about the elevation values in one of the subbasins. The idea is to have a layer that just represents the elevation within that subbasin and then pass it to the module that calculates those statistics.

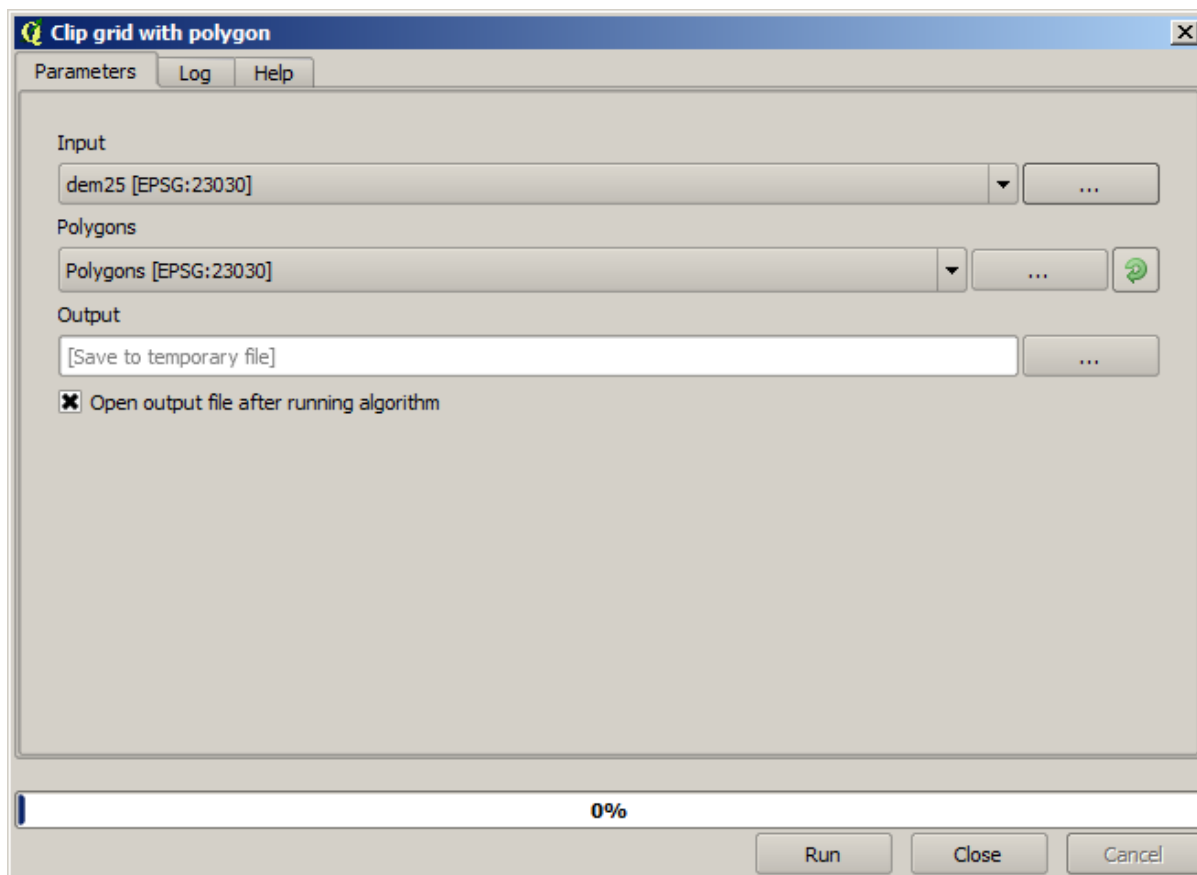


First, let's clip the original DEM with the polygon representing a subbasin. We will use the *Clip grid with polygon* algorithm. If we select a single subbasin polygon and then call the clipping algorithm, we can clip the DEM to the area covered by that polygon, since the algorithm is aware of the selection.

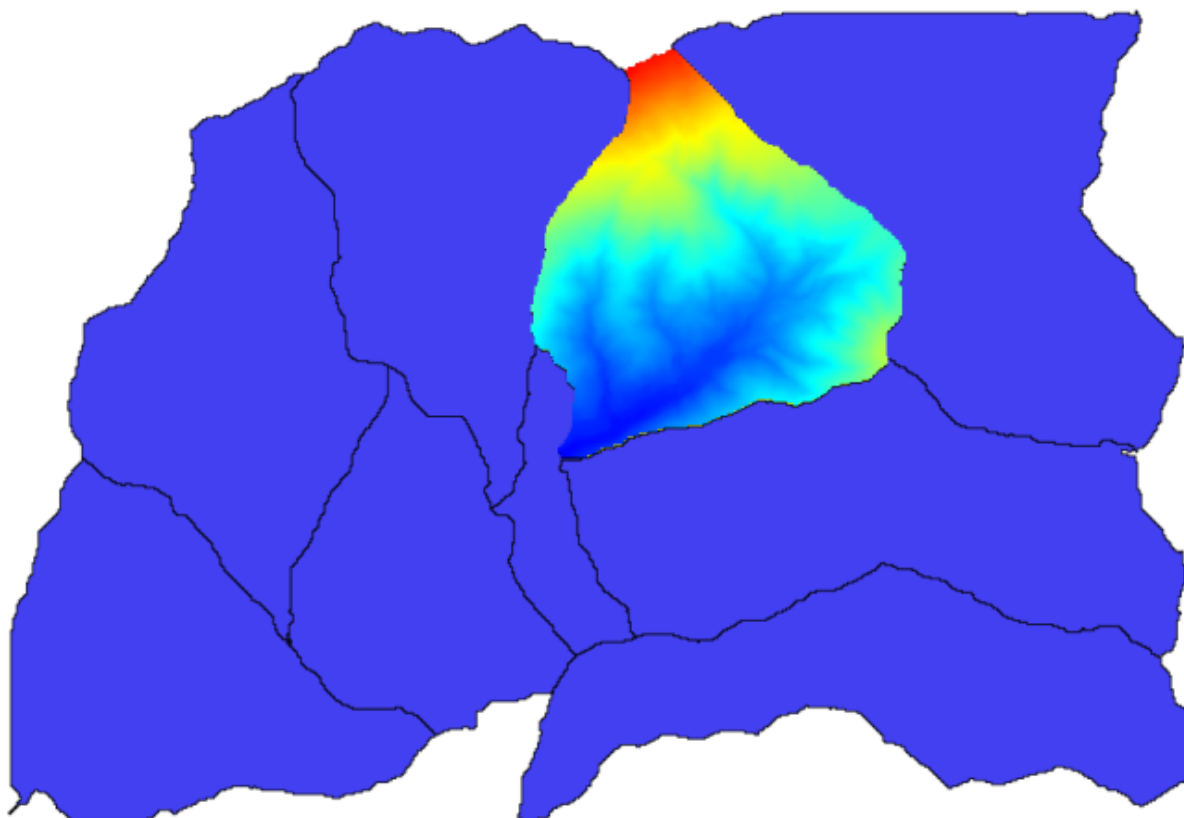
Selectai un poligon,



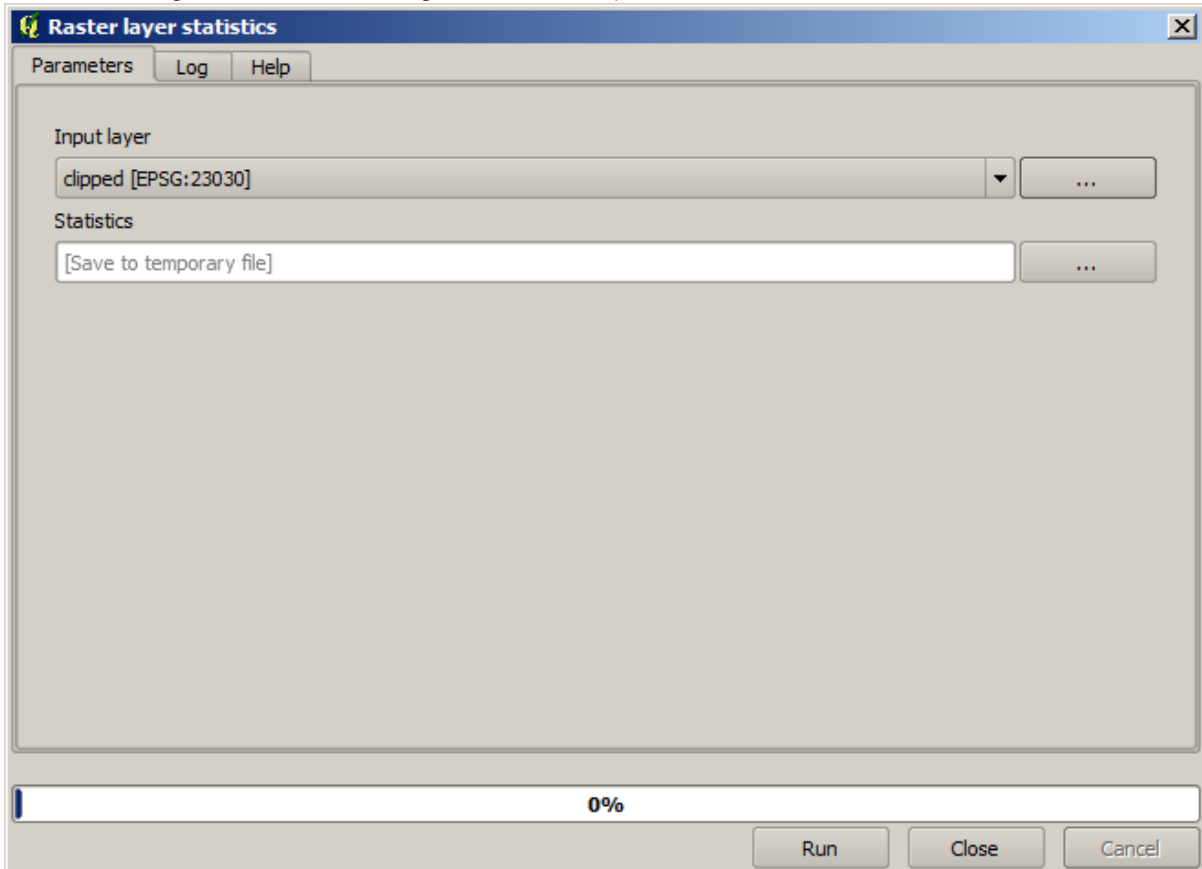
i apelai algoritmul de tăiere cu următorii parametri:



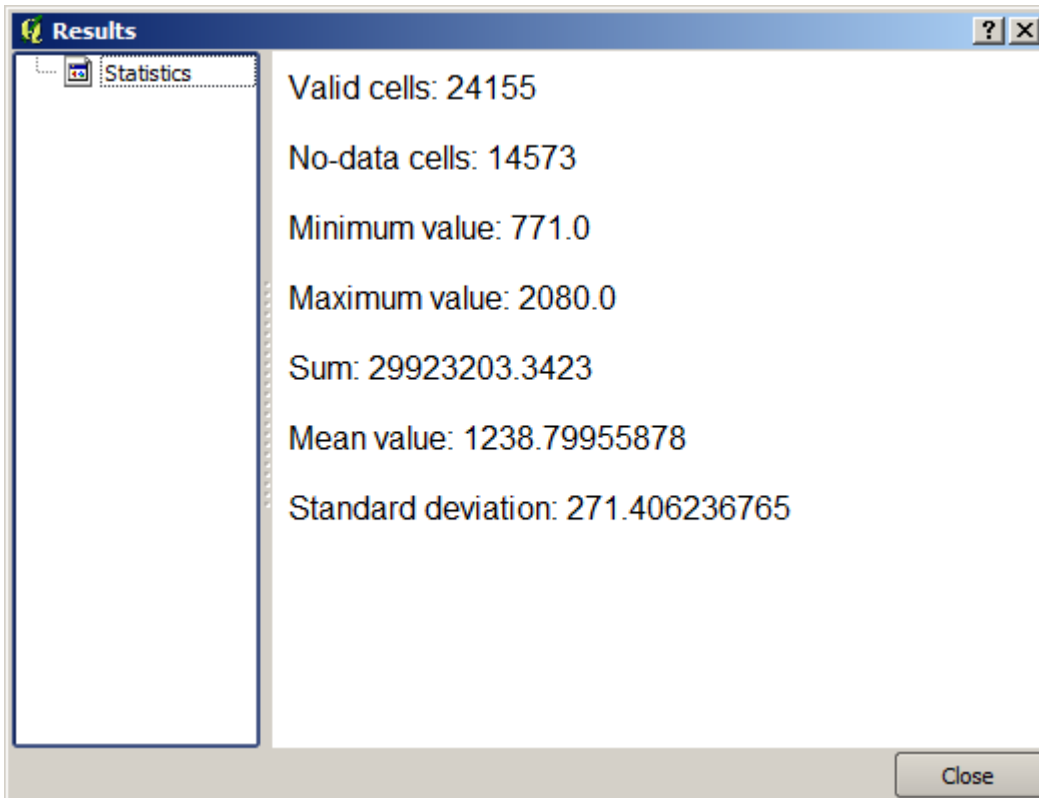
Elementul selectat în câmpul de introducere este, desigur, DEM-ul pe care vrem să-l decupăm.  
 Vei obine ceva de genul acesta.



Acest strat este gata de a fi utilizat in algoritmul *Raster layer statistics*.



Statisticile rezultate sunt următoarele.



Vom folosi i în alte lecii atât procedura de calcule a bazinului, cât i calcularea statisticilor, pentru a afla cum ne pot ajuta alte elemente la automatizarea amândurora, cât i pentru a lucra mai eficient.

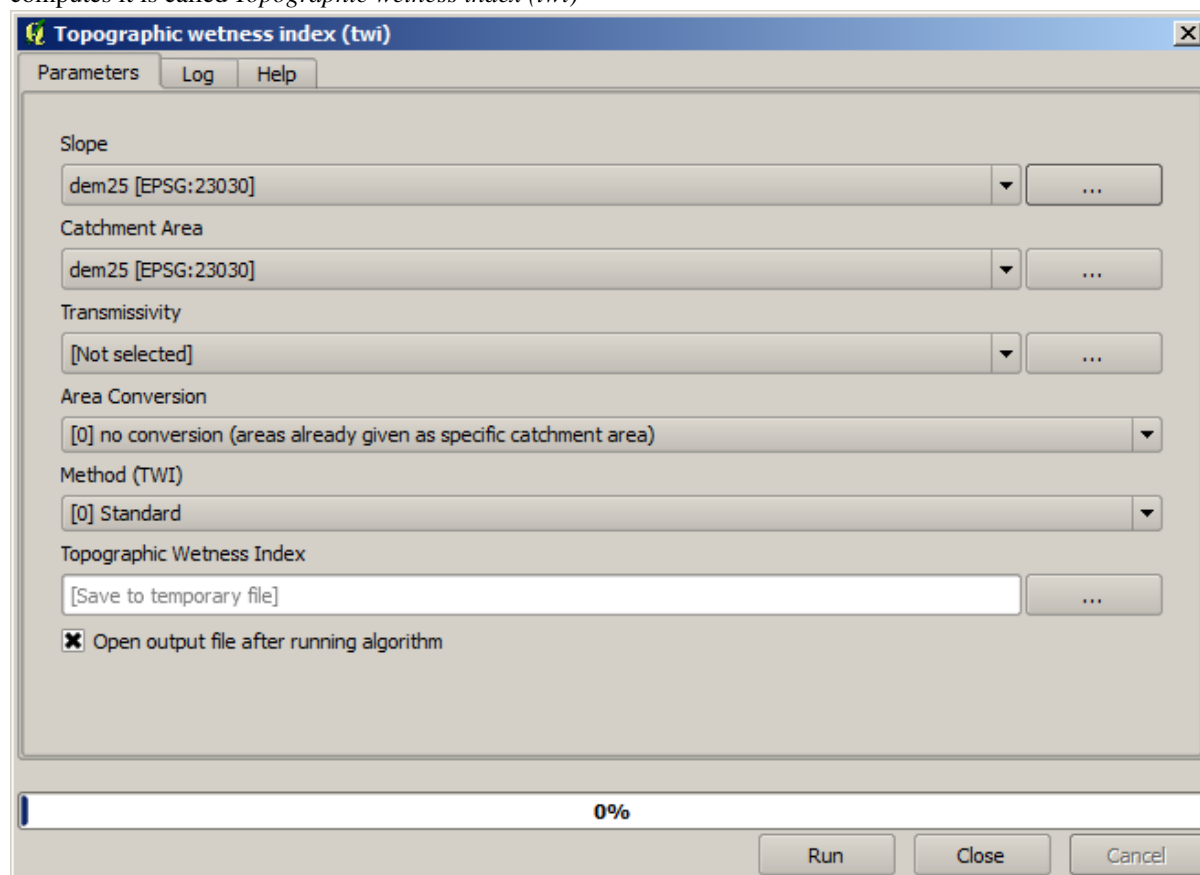
## 17.17 Lucrul cu modelatorul grafic

**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 înlănuiere de algoritmi.

A normal session with the processing tools includes more than running a single algorithm. Usually several of them are run to obtain a result, and the outputs of some of those algorithms are used as input for some of the other ones.

Using the graphical modeler, that workflow can be put into a model, which will run all the necessary algorithms in a single run, thus simplifying the whole process and automating it.

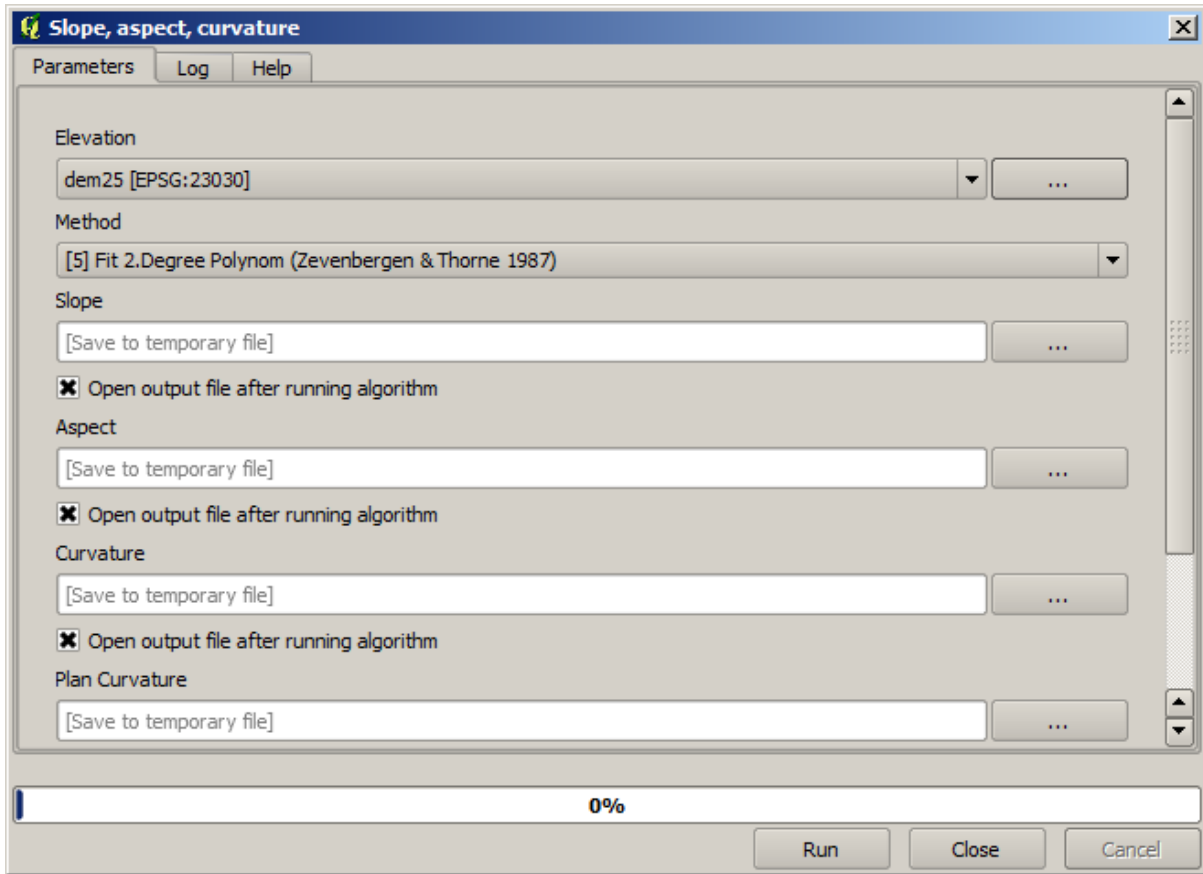
To start this lesson, we are going to calculate a parameter named Topographic Wetness Index. The algorithm that computes it is called *Topographic wetness index (twi)*

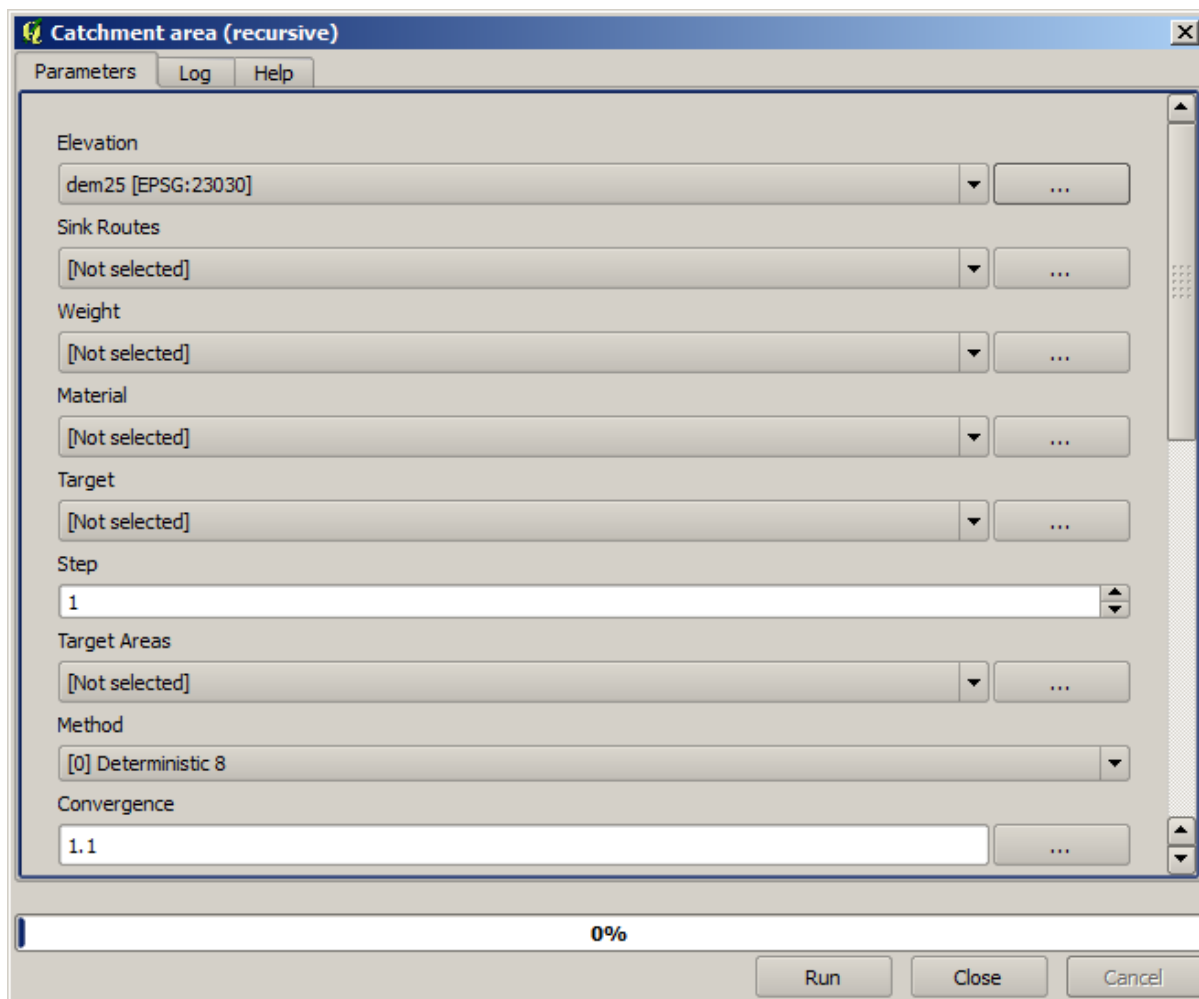


As you can see, there are two mandatory inputs: *Slope* and *Catchment area*. There is also an optional input, but we will not be using it, so we can ignore it.

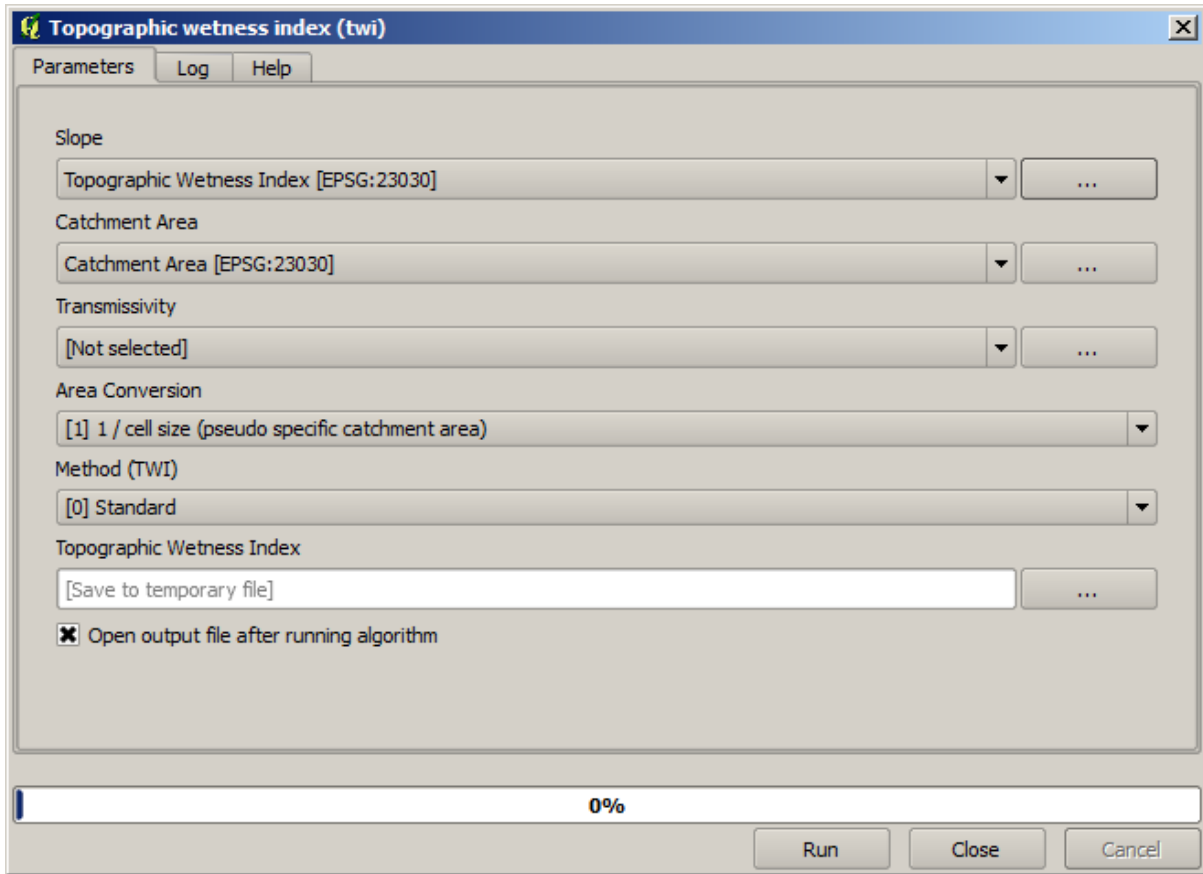
The data for this lesson contains just a DEM, so we do not have any of the required inputs. However, we know how to calculate both of them from that DEM, since we have already seen the algorithms to compute slope and catchment area. So we can first compute those layers and then use them for the TWI algorithm.

Aici sunt dialogurile pentru parametrii care ar trebui să fie utilizați în calculul a 2 straturi intermediare.

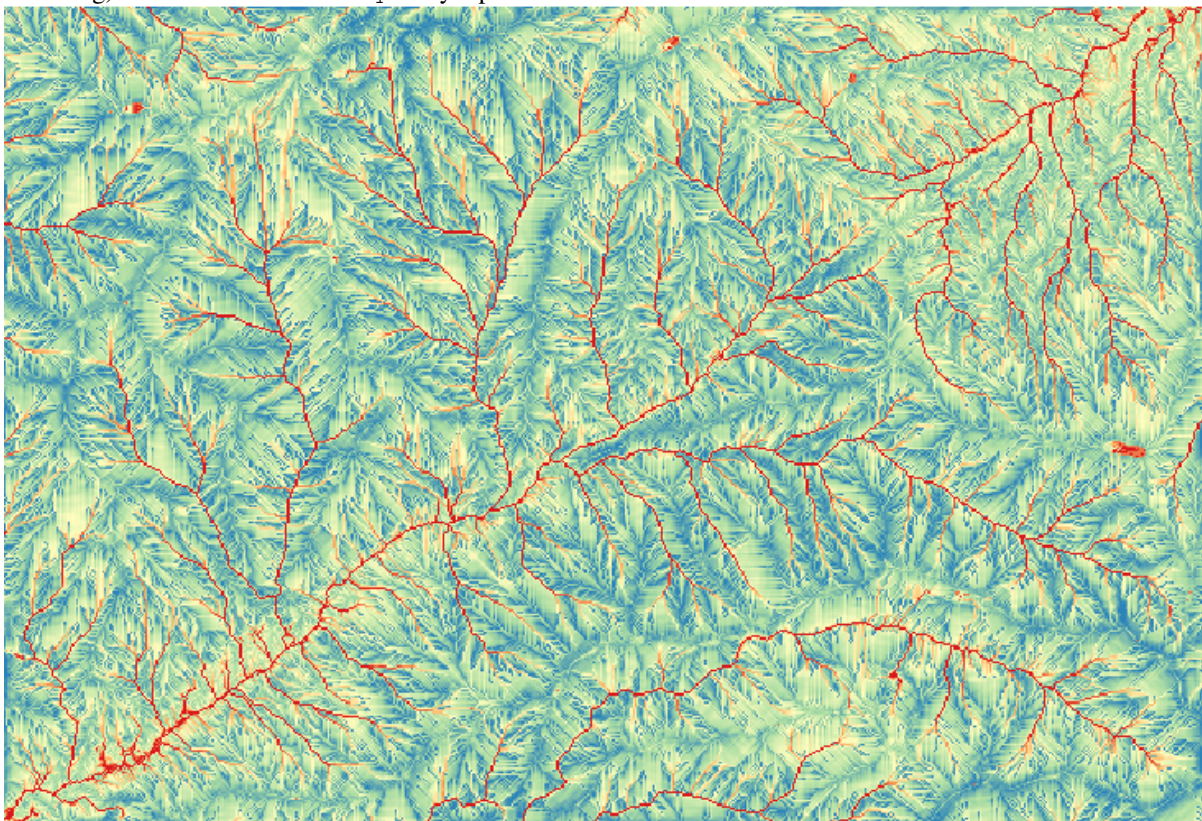




Acesta este modul în care va trebui să setai parametrii dialogului pentru algoritmul TWI.



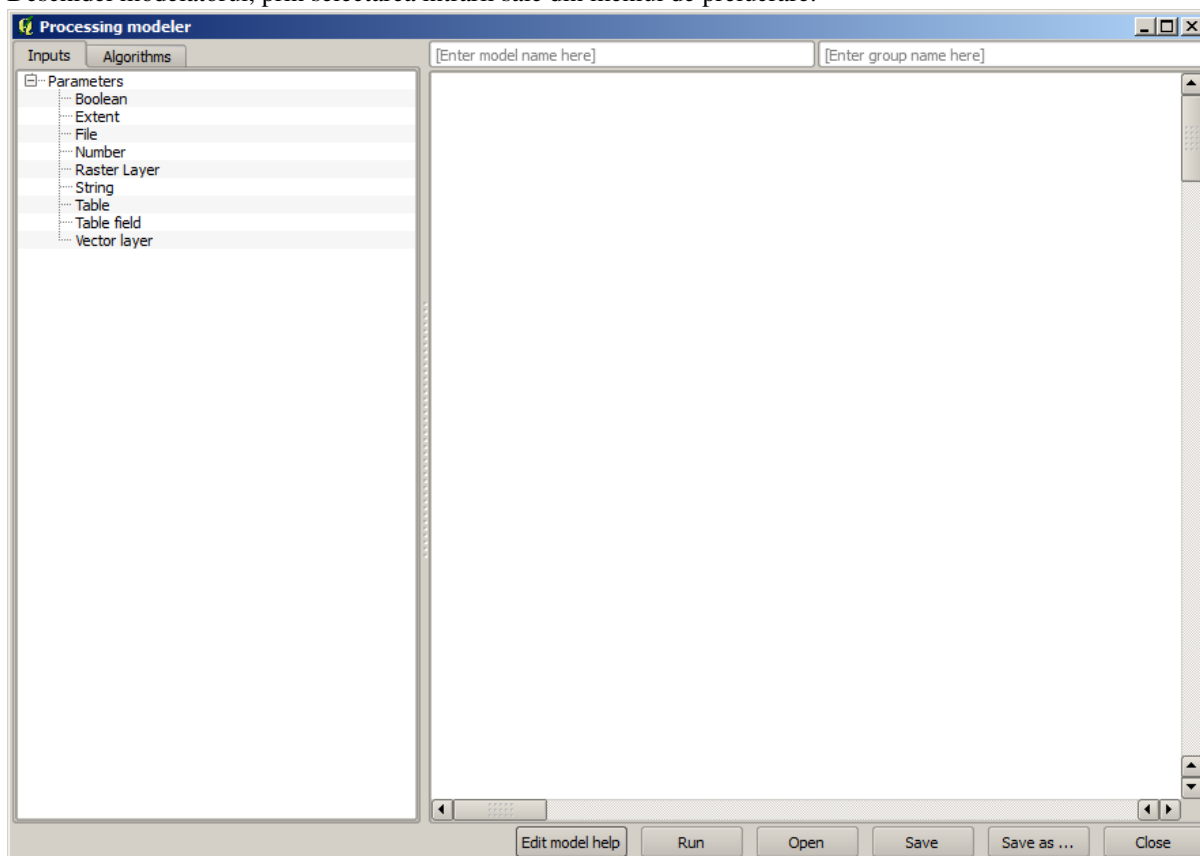
This is the result that you will obtain (the default singleband pseudocolor inverted palette has been used for rendering). You can use the `twi.qml` style provided.



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.

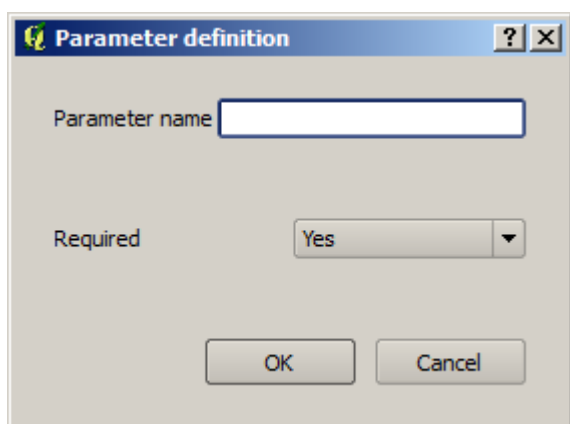
Deschideți modelatorul, prin selectarea intrării sale din meniul de prelucrare.



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.

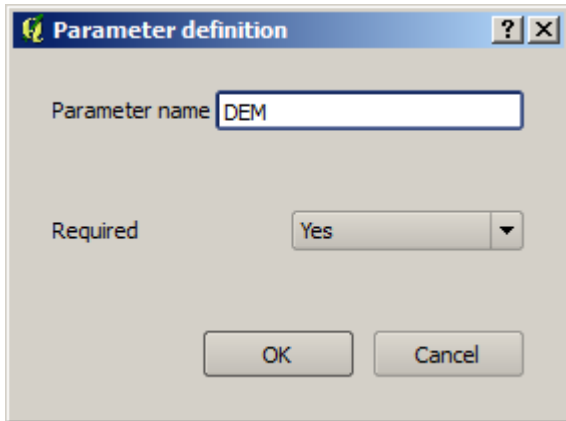
Dublu clic pe *Stratul raster* de intrare, apoi vei vedea următorul dialog.



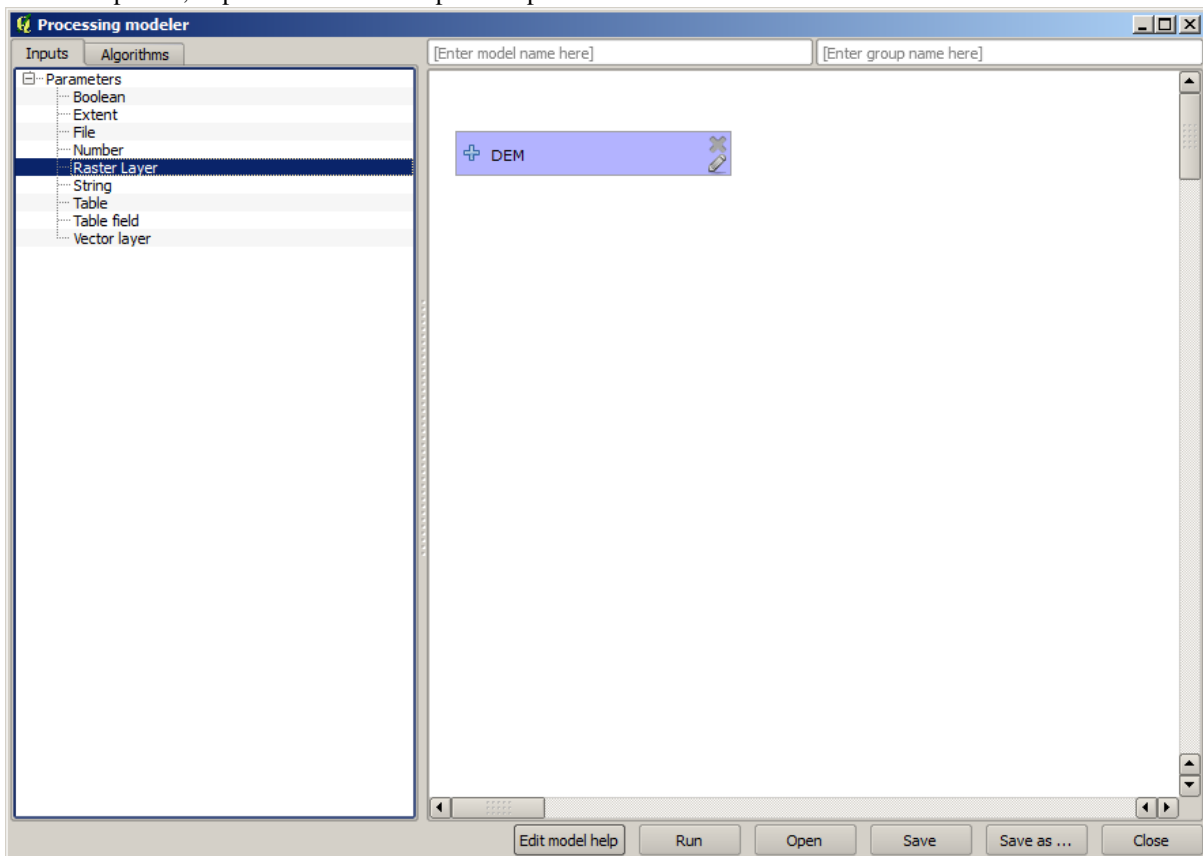
Here we will have to define the input we want. Since we expect this raster layer to be a DEM, we will call it *DEM*. That's the name that the user of the model will see when running it. Since we need that layer to work, we will define it as a mandatory layer.

Iată cum ar trebui să fie configurat dialogul.

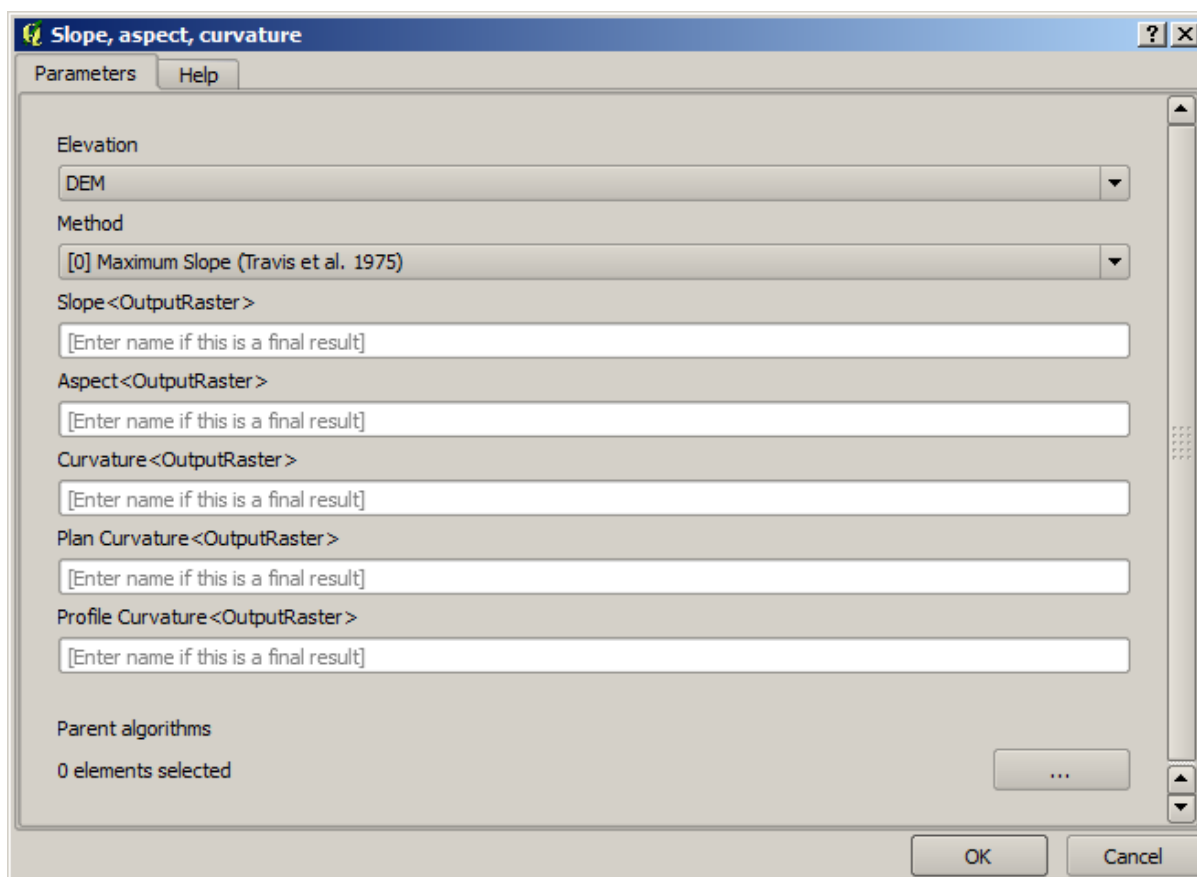




Faceți clic pe *OK*, după care intrarea va apărea în pânza modelatorului.



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.

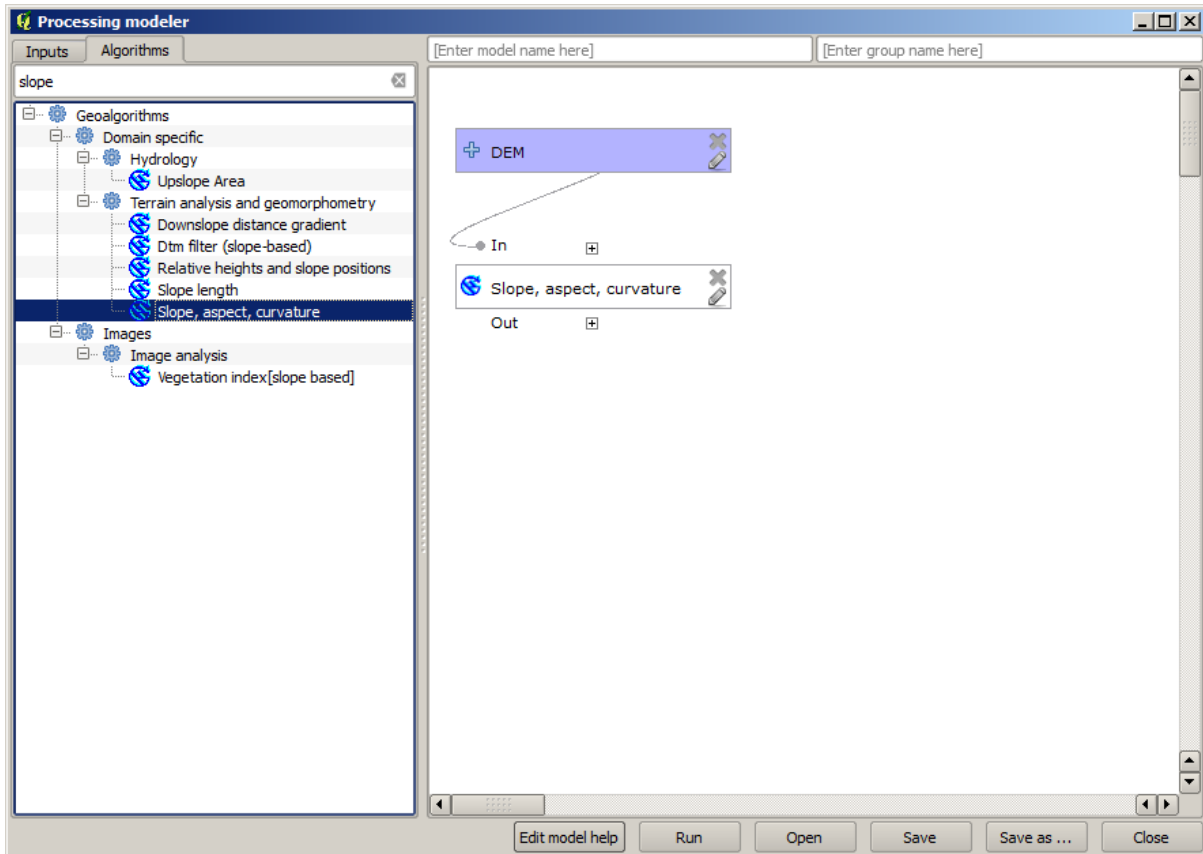


This dialog is very similar to the one that you can find when running the algorithm from the toolbox, but the element that you can use as parameter values are not taken from the current QGIS project, but from the model itself. That means that, in this case, we will not have all the raster layers of our 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.

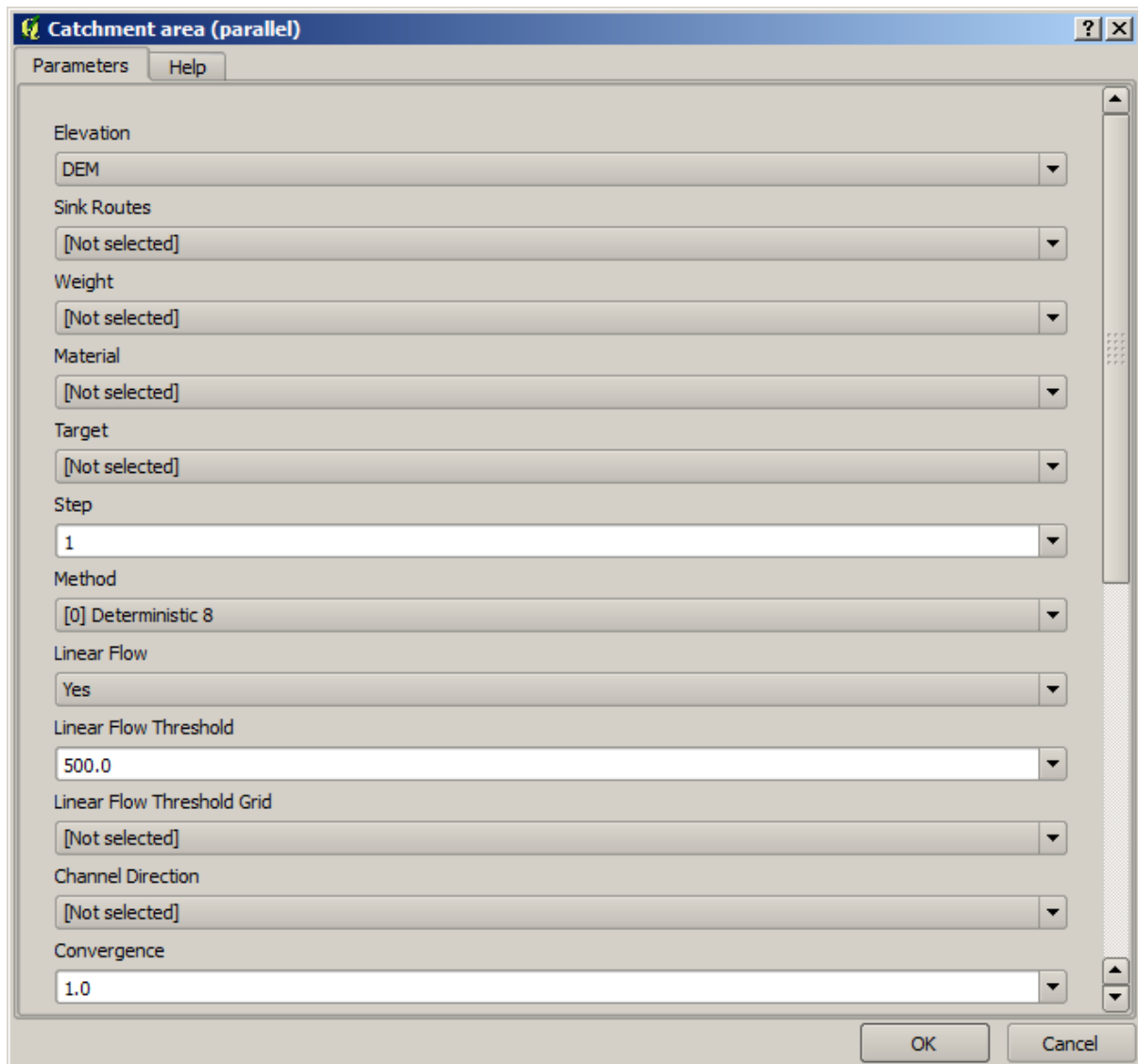
Output generated by an algorithm are handled a bit differently when the algorithm is used as a part of a model. Instead of selecting the filepath where you want to save each output, you just have to specify if that output is an intermediate layer (and you do not want it to be preserved after the model 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.

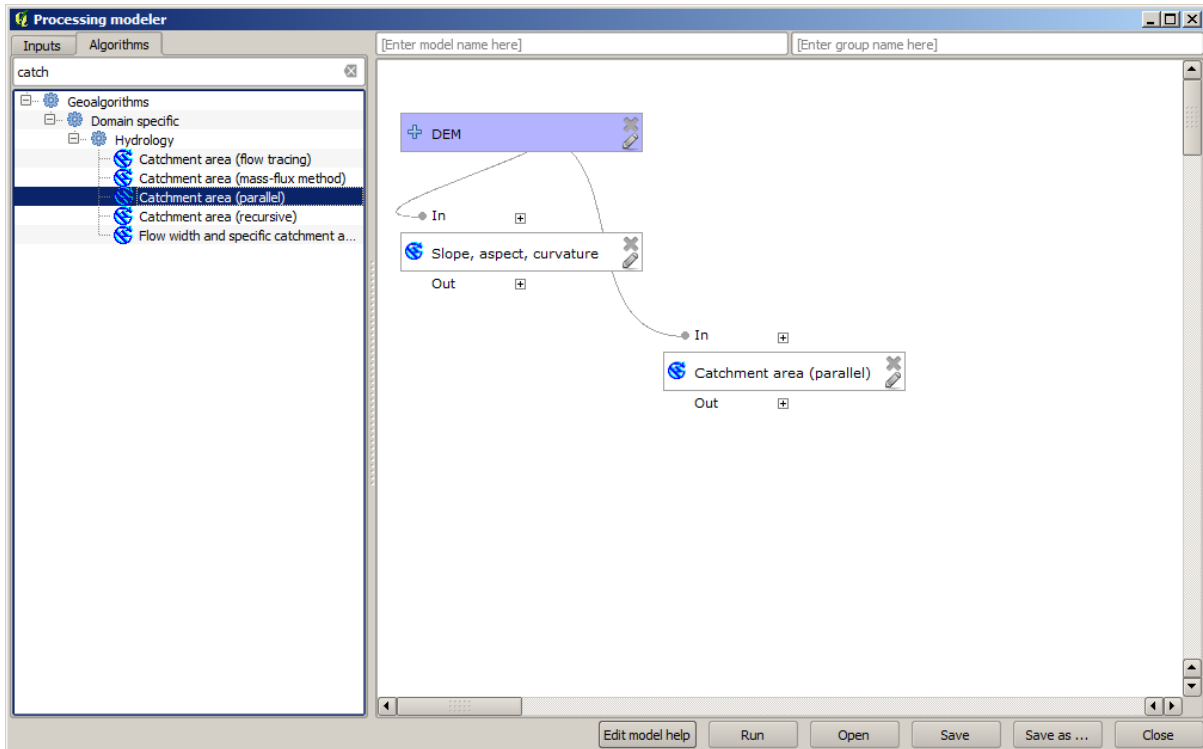
There is not much to select in this first dialog, since we do not have but just one layer in our model (The DEM input that we created). Actually, the default configuration of the dialog is the correct one in this case, so you just have to press *OK*. This is what you will now have in the modeler canvas.



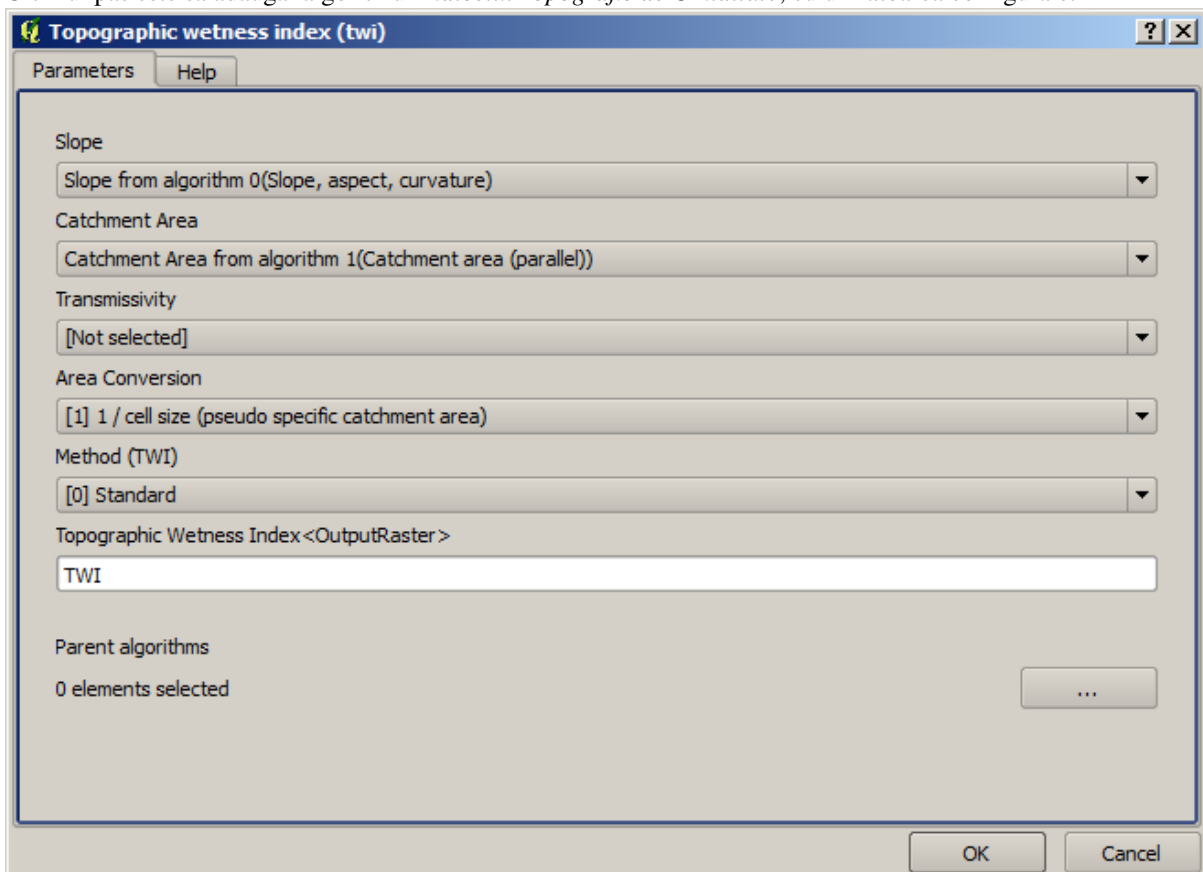
The second algorithm we have to add to our model is the catchment area algorithm. We will use the algorithm named *Catchment area (Paralell)*. We will use the DEM layer again as input, and none of the outputs it produces are final, so here is how you have to fill the corresponding dialog.



Acum, modelul dvs. ar trebui să arate în felul următor:



Ultimul pas este să adăugai algoritmul *Indicelui Topografic de Umiditate*, cu următoarea configurație.

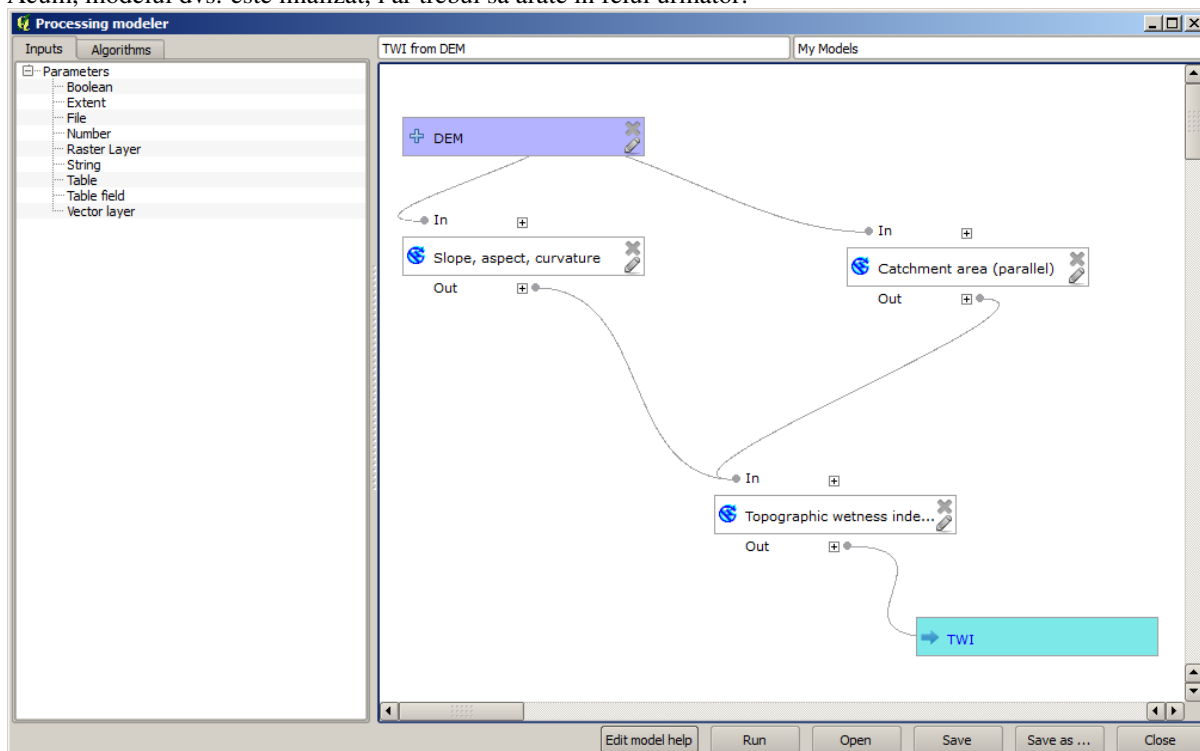


In this case, we will not be using the DEM as input, but instead, we will use the slope and catchment area layers that are calculated by the algorithms that we previously added. As you add new algorithms, the outputs they produce become available for other algorithms, and using them you link the algorithms, creating the workflow.

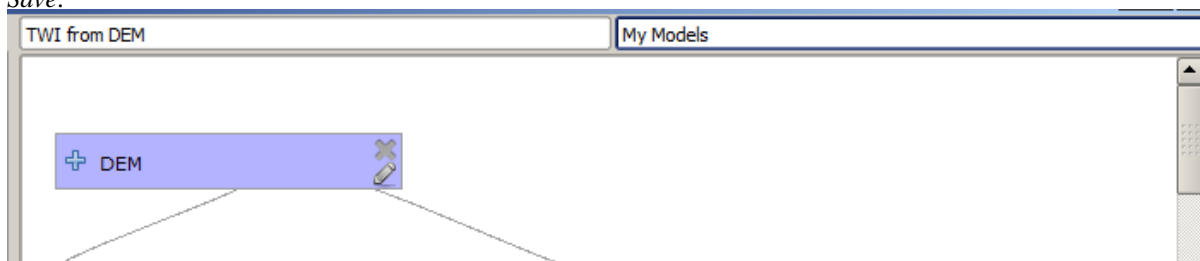
In this case, the output TWI layer is a final layer, so we have to indicate so. In the corresponding textbox, enter

the name that you want to be shown for this output.

Acum, modelul dvs. este finalizat, i ar trebui să arate în felul următor:

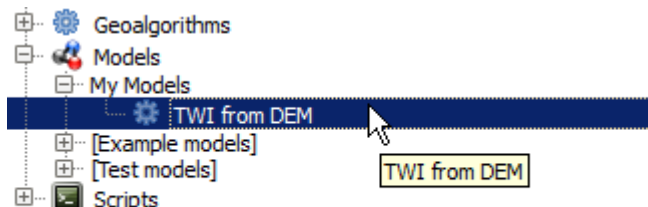


Introduceți o denumire i un nume de grup în partea de sus a ferestrei modelului, apoi salvați-l făcând clic pe butonul *Save*.

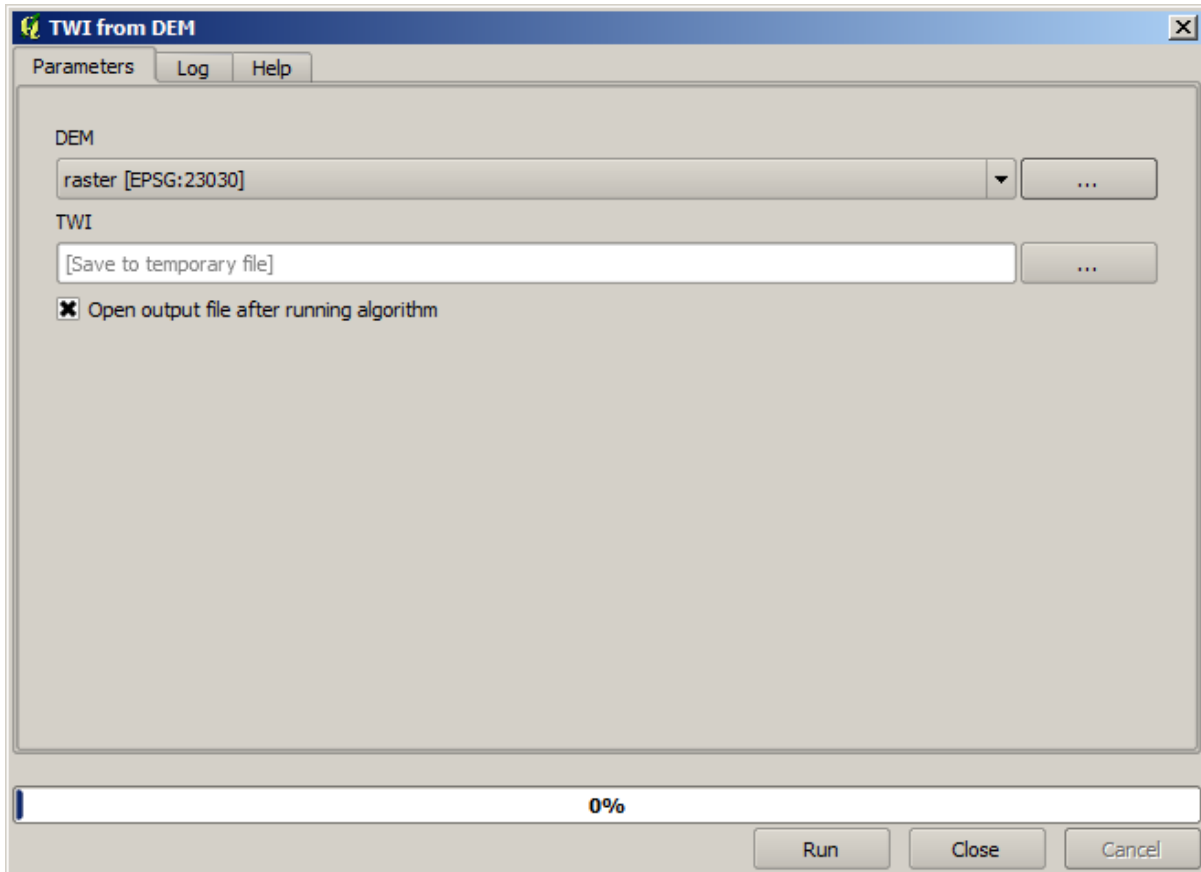


You can save it anywhere you want and open it later, but if you save it in the models folder (which is the folder that you will see when the save file dialog appears), you model will also be available in the toolbox as well. So stay on that folder and save the model with the filename that you prefer.

Acum închideți caseta de dialog a modelatorului i mergeți la instrumente. În *Modele* se va afla i modelul dvs.



În puteți rula la fel ca pe oricare alt algoritm normal, printr-un dublu-clic pe el.



As you can see, the parameters dialog, contain the input that you added to the model, along with the outputs that you set as final when adding the corresponding algorithms.

Rulai-l folosind DEM-ul ca intrare, apoi vei obine stratul TWI, într-un singur singur pas.

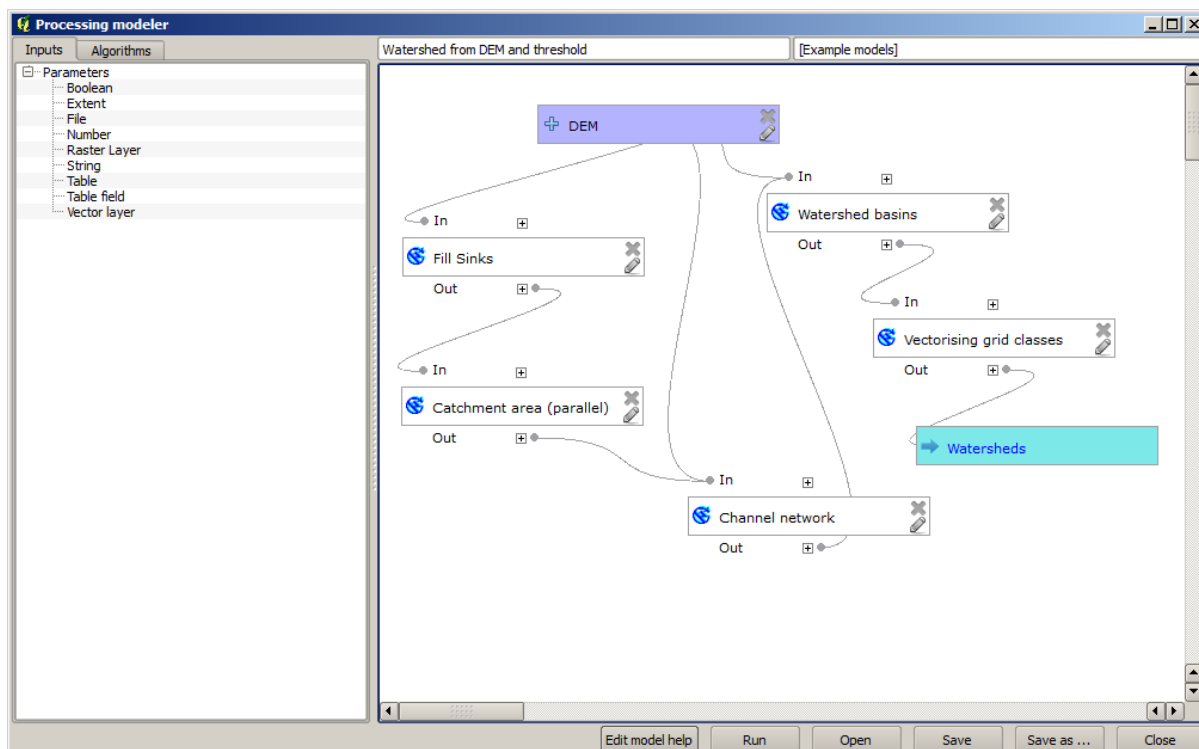
## 17.18 Modele mai complexe

**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 ai 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.



This model contains all the steps needed to complete the calculation, but it just has one input: the DEM. That means that the threshold for channel definition use a fixed value, which makes the model not as useful as it could be. That is not a problem, since we can edit the model, and that is exactly what we will do.

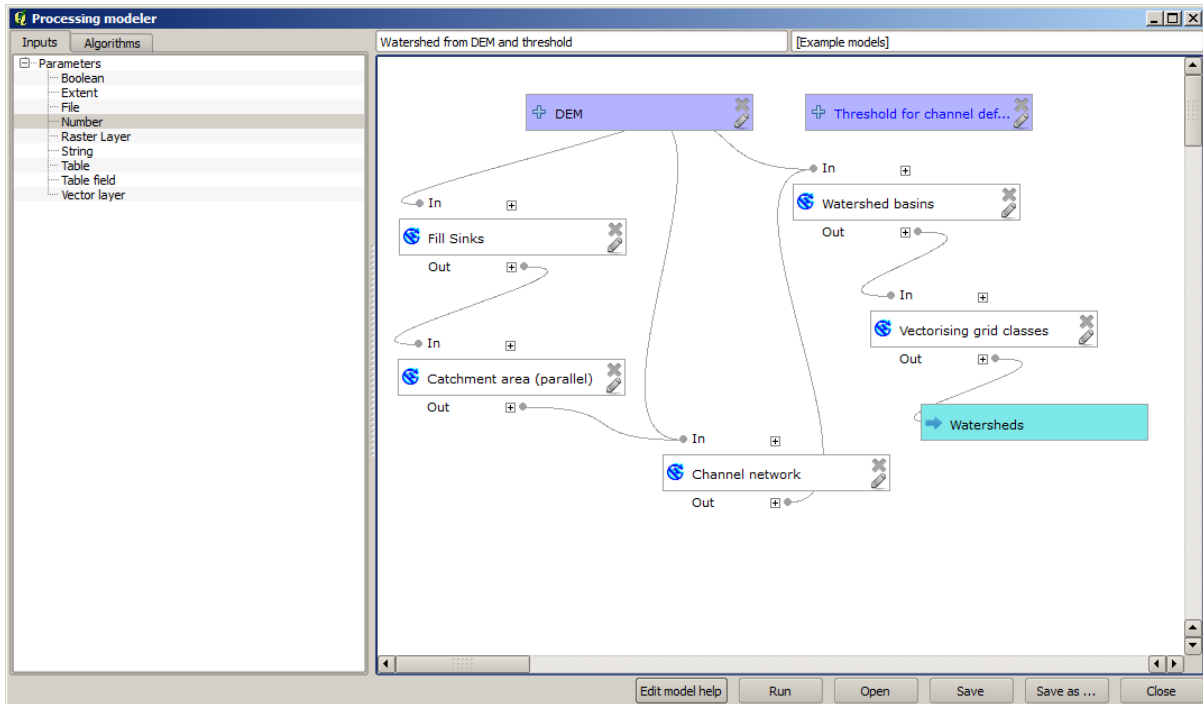
First, let's add a numerical input. That will ask the user for a numerical input that we can use when such a value is needed in any of the algorithms included in our model. Click on the *Number* entry in the inputs tree, and you will see the corresponding dialog. Fill it with the values shown next.

The 'Parameter definition' dialog box contains the following information:

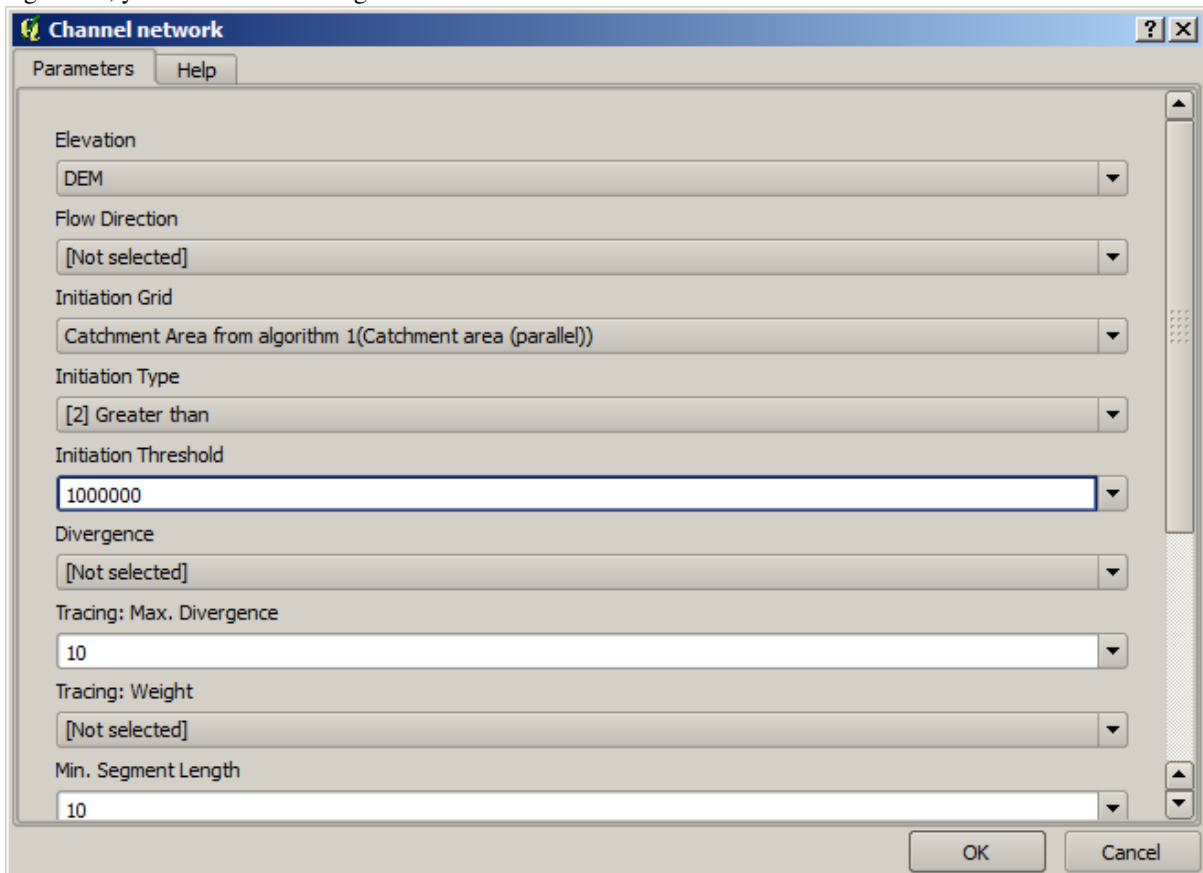
- Parameter name:** Threshold for channel definition
- Min/Max values:** 0 (in the first box), (empty) (in the second box)
- Default value:** 1000000

Acum, modelul dvs. ar trebui să arate în felul următor:



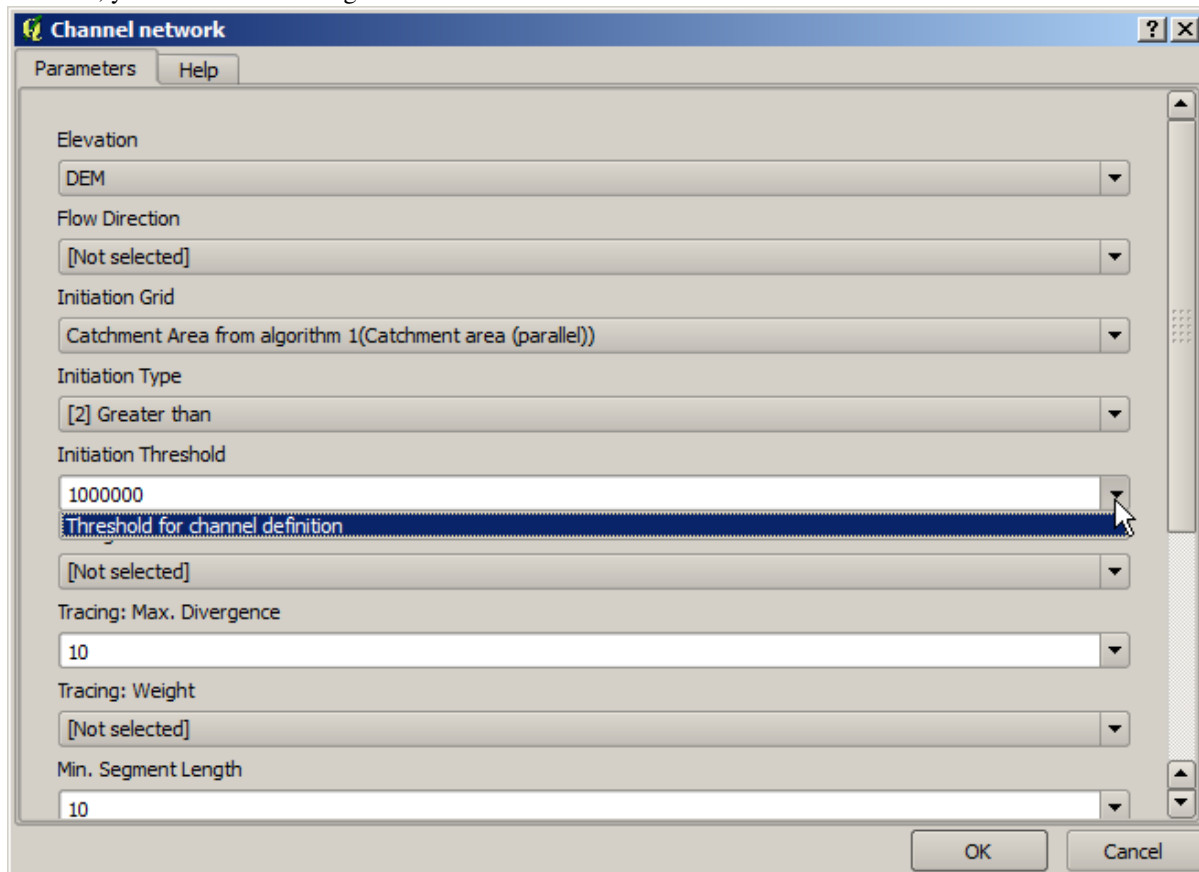


The input that we have just added is not used, so the model hasn't actually changed. We have to link that input to the algorithm that uses it, in this case the *Channel network* one. To edit an algorithm that already exists in the modeler, just click on the pen icon on the corresponding box in the canvas. If you click on the *Channel network* algorithm, you will see something like this.



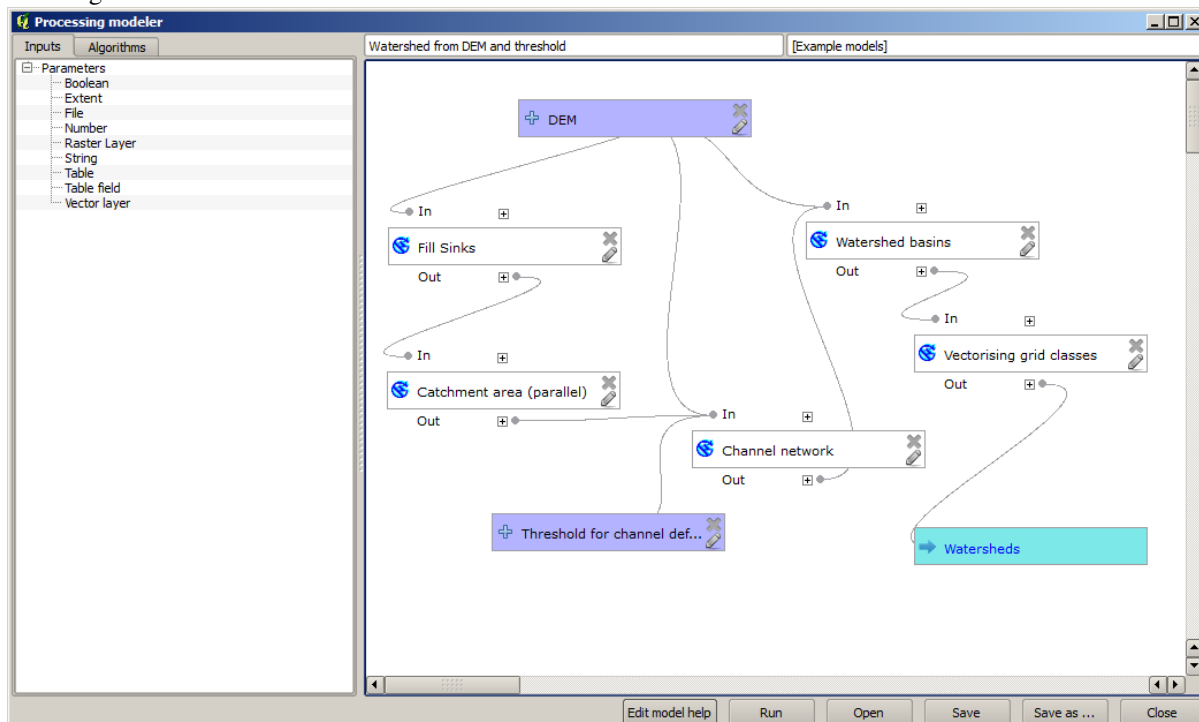
The dialog is filled with the current values used by the algorithm. You can see that the threshold parameter has a fixed value of 1,000,000 (this is also the default value of the algorithm, but any other value could be put in there). However, you might notice that the parameter is not entered in a common text box, but in an option menu. If you

unfold it, you will see something like this.

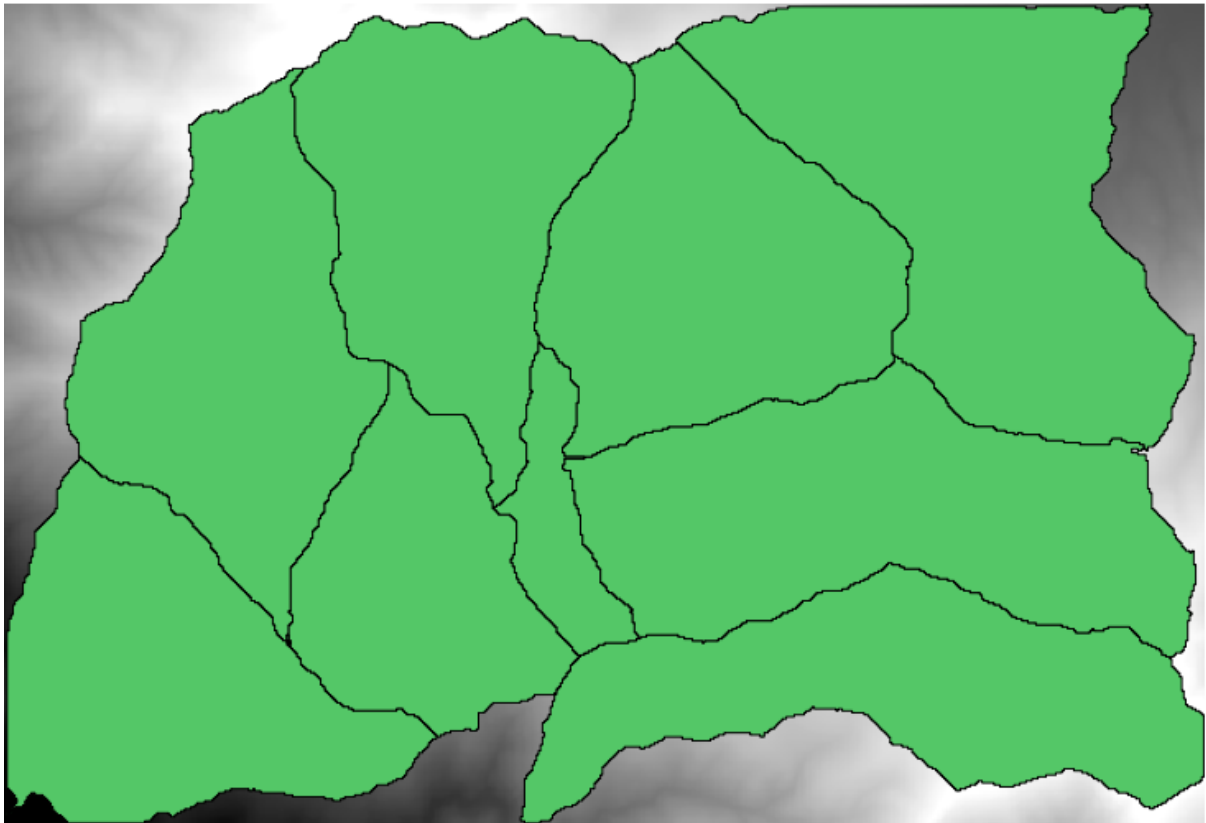


The input that we added is there and we can select it. Whenever an algorithm in a model requires a numerical value, you can hardcode it and directly type it, or you can use any of the available inputs and values (remember that some algorithms generate single numerical values. We will see more about this 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.

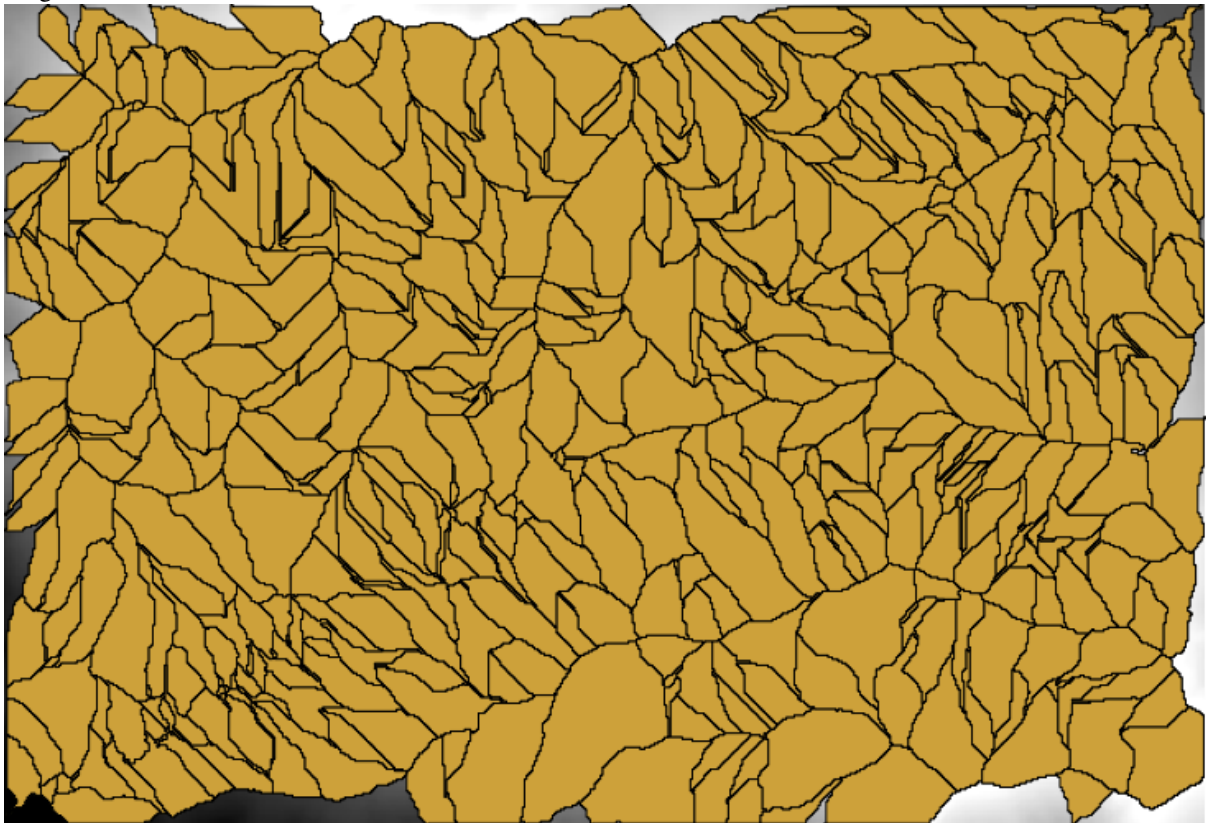
Select the *Threshold* input in the *Threshold* parameter and click on *OK* to apply the changes to your model. Now the design of the model should look like this.



The model is now complete. Try to run it using the DEM that we have used in previous lessons, and with different threshold values. Here you have a sample of the result obtained for different values. You can compare with the result for the default value, which is the one we obtained in the hydrological analysis lesson.



Prag = 100,000



Prag = 1,000,000

## 17.19 Calculele numerice din modelator

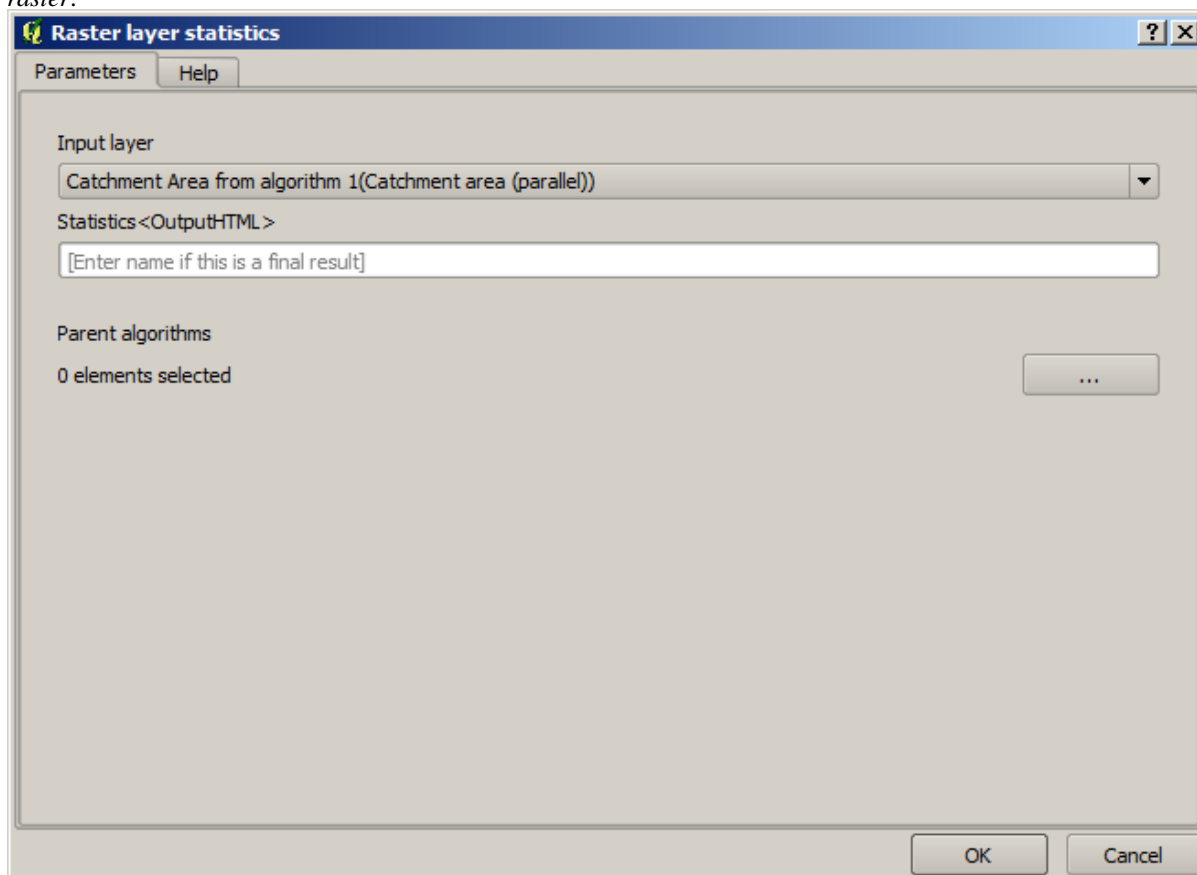
**Warning:** Atenie, deoarece acest capitol nu este bine testat, vă rugăm să raportați orice problemă; imaginile lipsesc

**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.

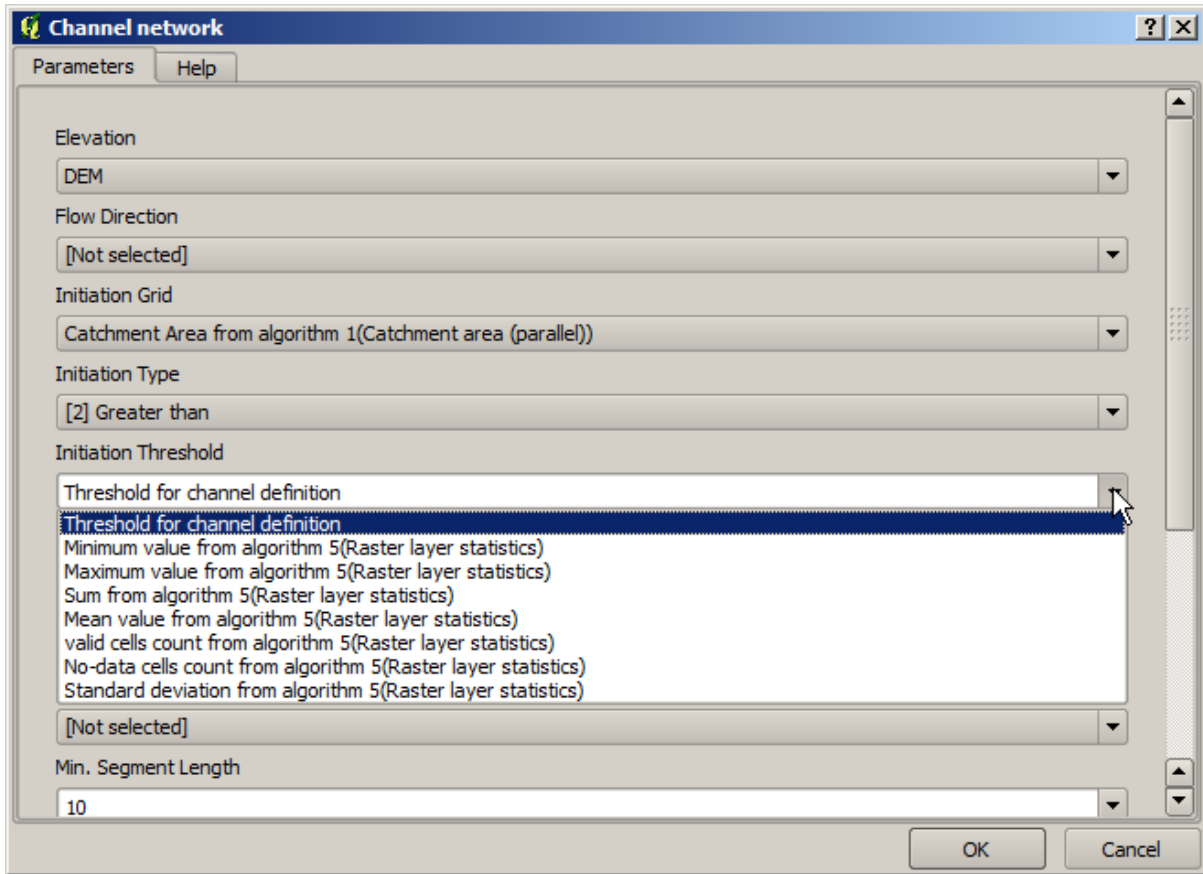
Începând cu modelul menționat mai înainte, haideți să facem următoarele modificări:

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.

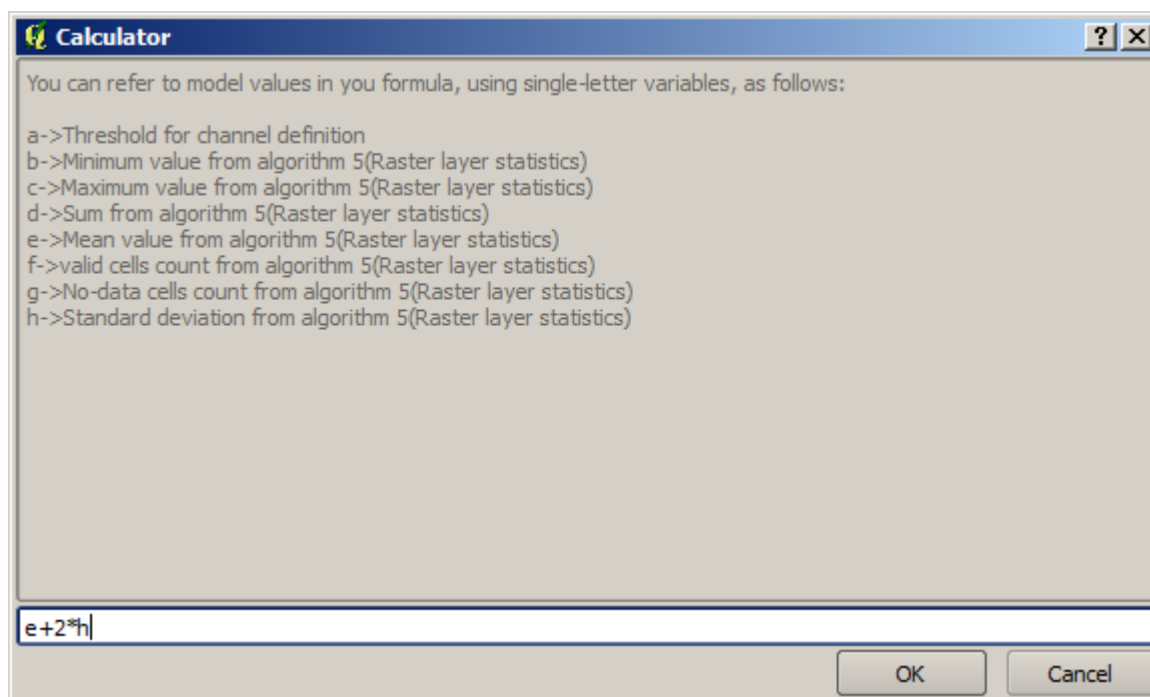
If you double click on the *Channel network* algorithm to modify it, as we did in the last lesson, you will see now that you have other options apart from the numeric input that you added.



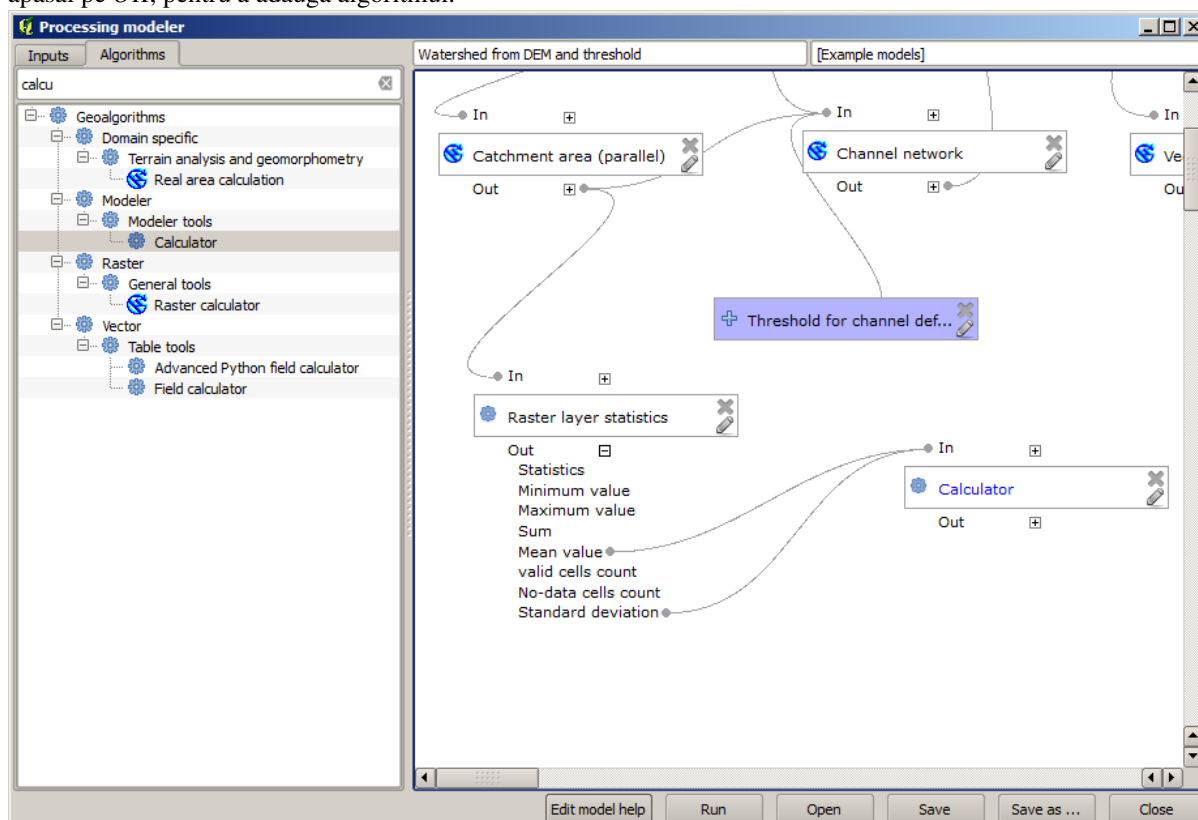
Cu toate acestea, nici una dintre aceste valori nu este adecvată pentru a fi utilizată ca i prag valid, atât timp cât acestea vor produce reele de canale nu prea realiste. Putem obine, în schimb, un nou parametru pe baza lor, pentru a obine un rezultat mai bun. De exemplu, putem folosi media, la care se va adăuga de 2 ori deviaia standard.

Pentru a adăuga această operaie aritmetică, putem folosi calculatorul, pe care îl vei găsi în grupul *Geoalgorithms/modeler/modeler-tools*. Acest grup conine algoritmi care nu sunt foarte utili în afara modelatorului, dar care oferă funcionalități utile la crearea unui model.

Dialogul parametrilor pentru algoritmul calculatorului arată astfel:

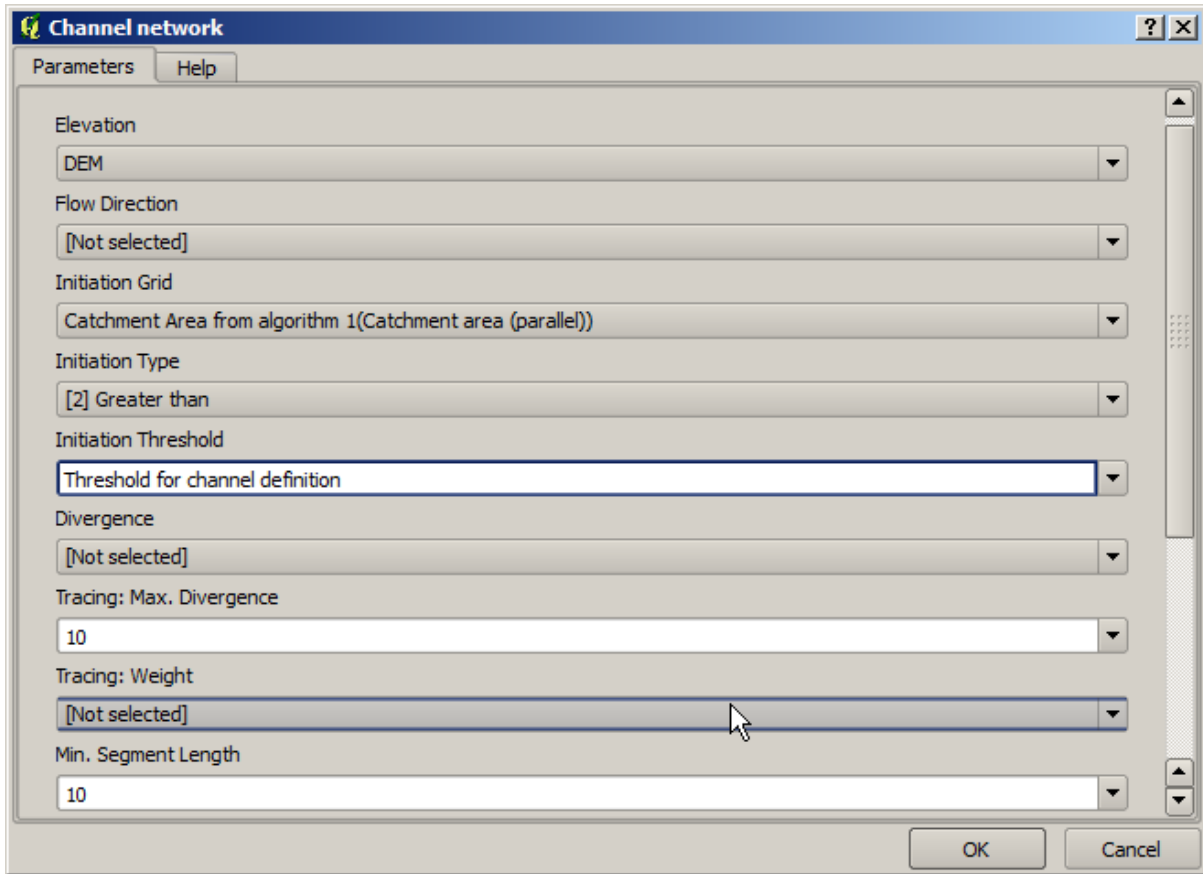


După cum putei vedea, dialogul este diferit față de celelalte pe care le-am văzut, dar avei acolo aceleai variabile care au fost disponibile în câmpul *Threshold* din algoritmul *Channel network*. Introducei formula de mai sus, apoi apăsați pe *OK*, pentru a adăuga algoritmul.

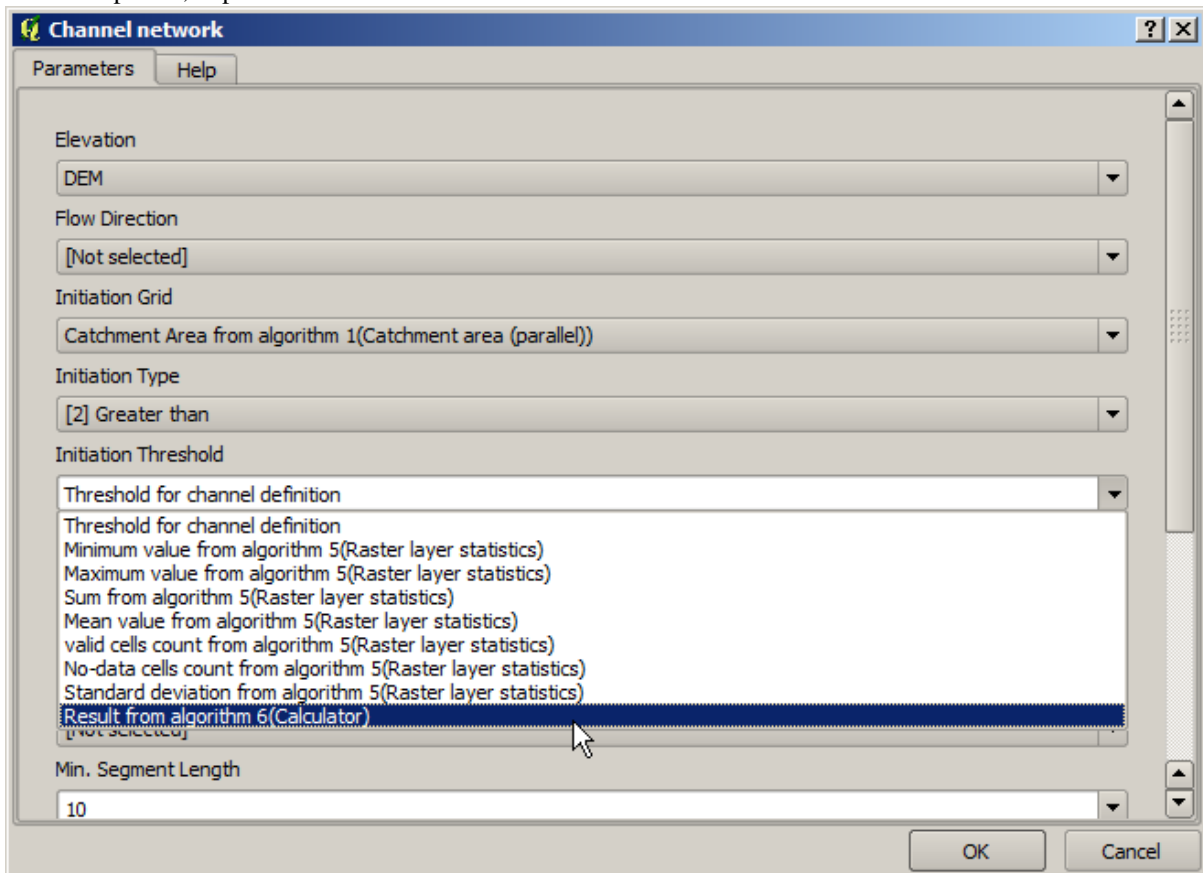


Dacă extindei intrarea rezultatului, aa cum se arată mai sus, vei vedea că modelul este conectat la două dintre valori, i anume media i abaterea standard, care sunt cele pe care le-am folosit în formulă.

Adăugarea acestui nou algoritm va aduce o nouă valoare numerică. Dacă mergei iarăși în algoritmul *Channel network*, putei selecta acea valoare din parametrul *Threshold*.



Fați 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. Fați clic-

dreapta pe ea i selectai *Remove*

**Warning:** todo: De adăugat imaginea

De acum, noul nostru model este terminat.

## 17.20 Un model în cadrul unui model

**Warning:** Atenie, 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 reutilizăm 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 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 hidrografice, 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 tergeți 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

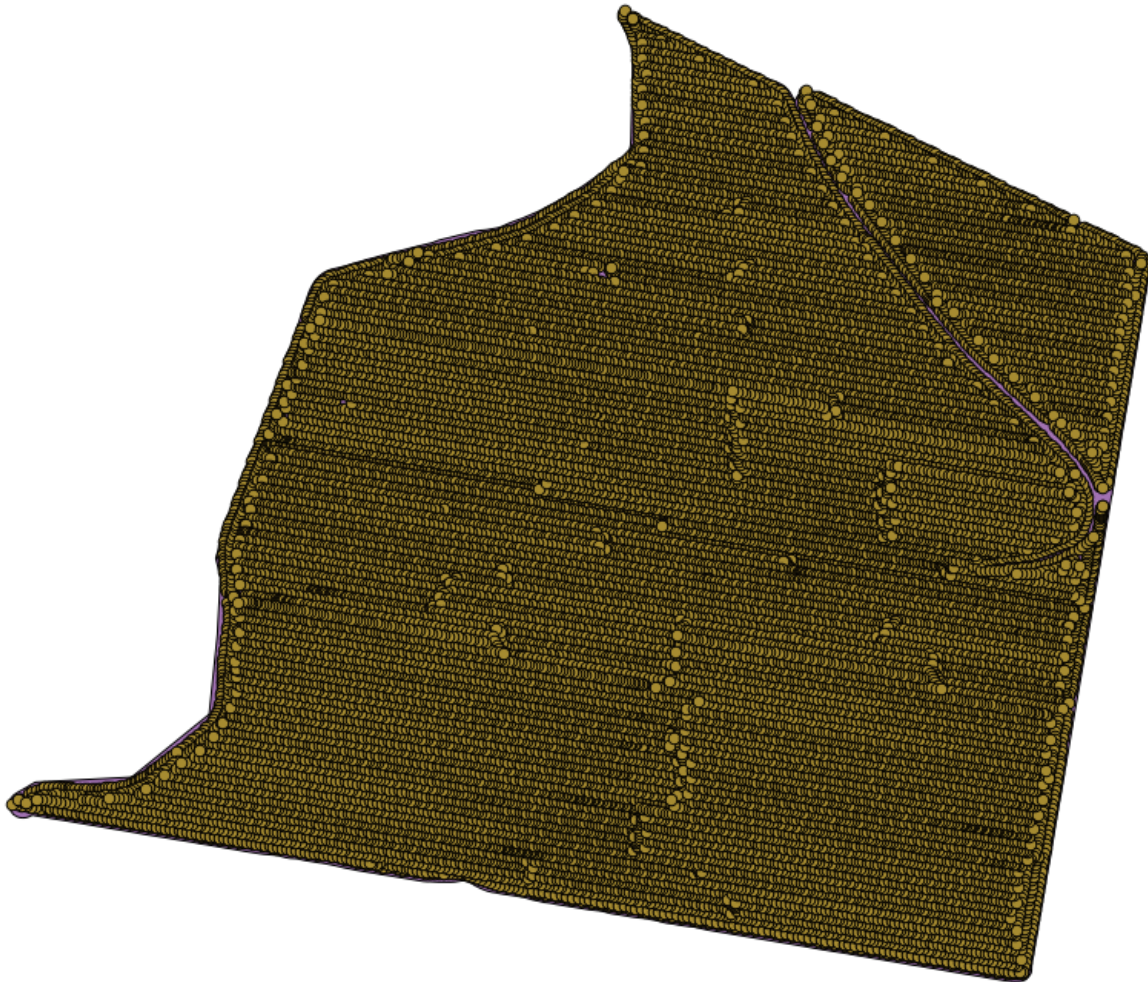
După cum vedeți, utilizarea unui model într-un alt model nu reprezintă nimic special, putând fi adăugat la fel ca oricare alt algoritm, atât timp cât modelul este salvat în dosarul de modele și este disponibil în caseta de instrumente.

## 17.21 Interpolarea

**Note:** Acest capitol prezintă cum se pot interpola datele punctuale, și vi se arată un alt exemplu real de efectuare de analize spațiale

In this lesson, we are going to interpolate points data to obtain a raster layer. Before doing it, we will have to do some data preparation, and after interpolating we will add some extra processing to modify the resulting layer, so we will have a complete analysis routine.

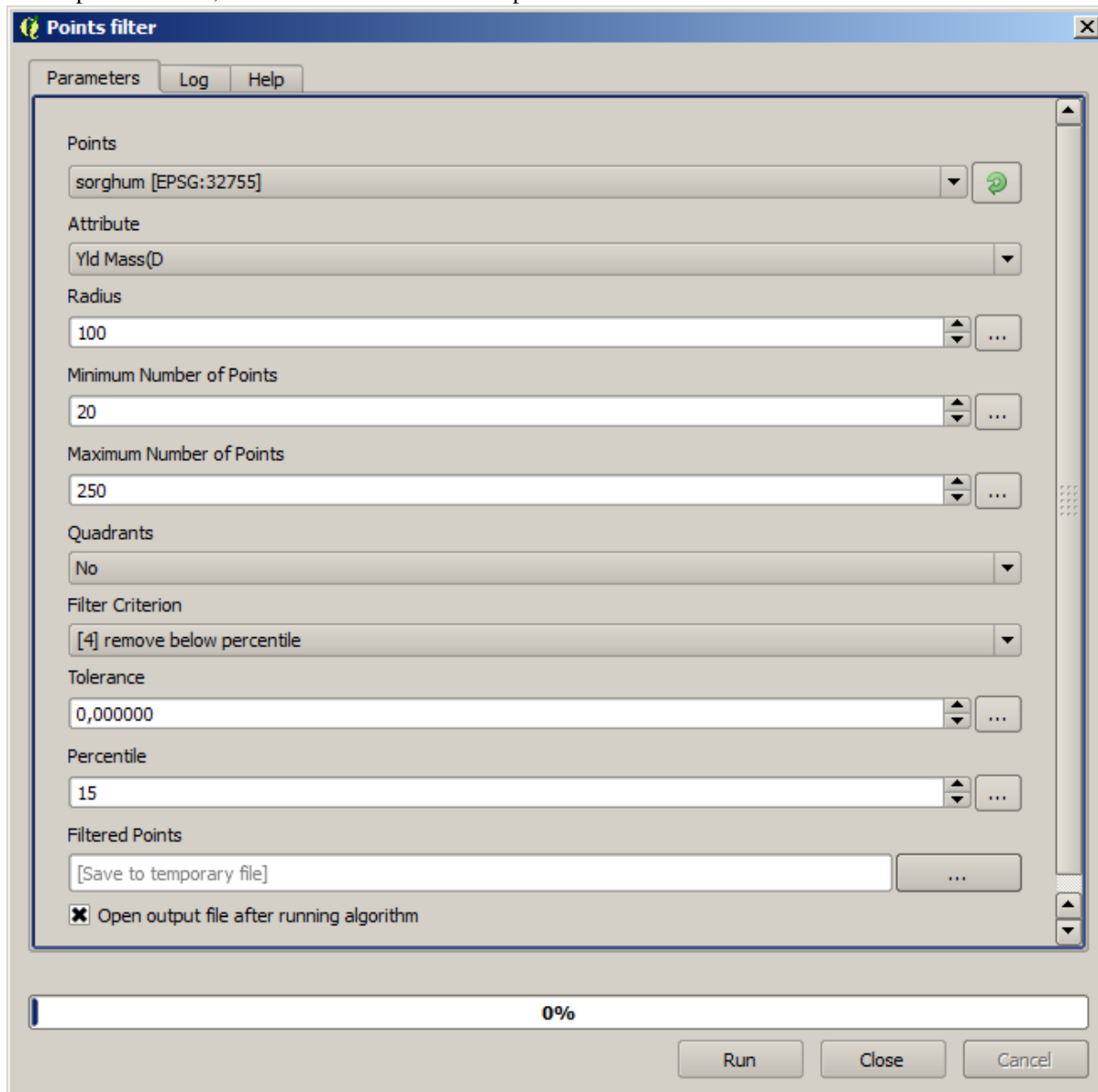
Deschideți datele exemplu pentru această lecție, care ar trebui să arate astfel.



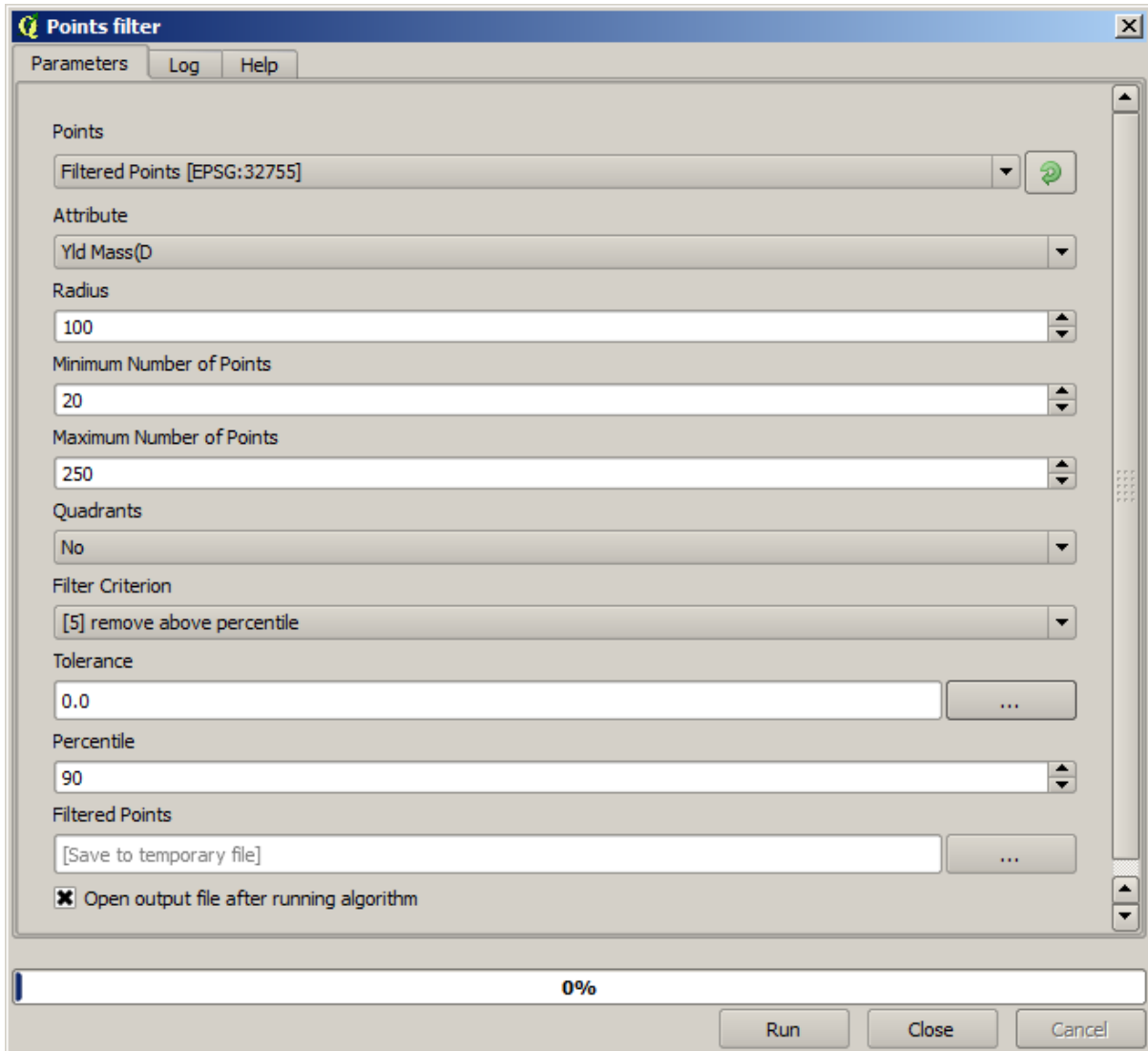
The data correspond to crop yield data, as produced by a modern harvester, and we will use it to get a raster layer of crop yield. We do not plan to do any further analysis with that layer, but just to use it as a background layer for easily identifying the most productive areas and also those where 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.



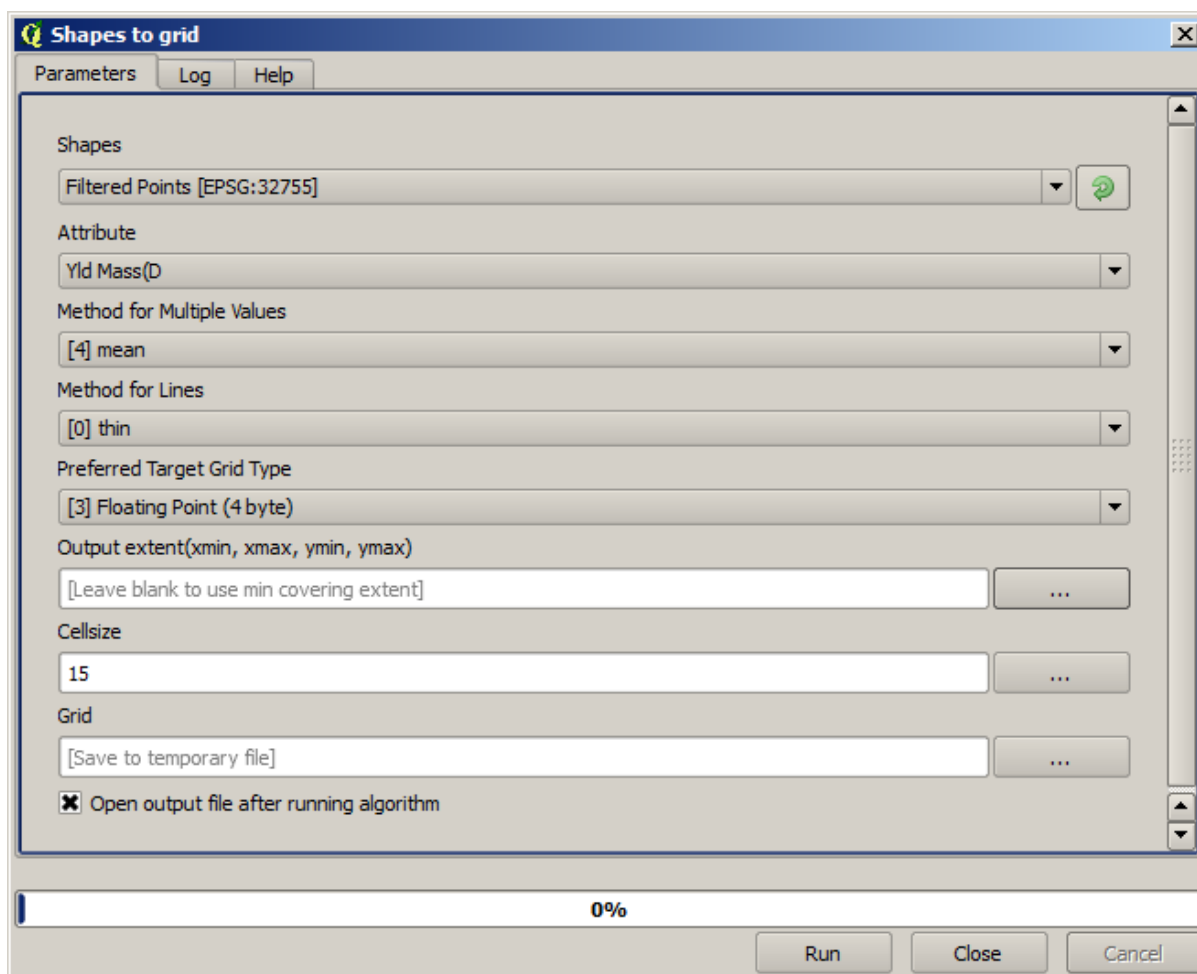
Pentru următoarea execuție, folosiți configurația prezentată mai jos.



Observai că nu utilizăm stratul original ca intrare, ci rezultatul execuției anterioare în loc.

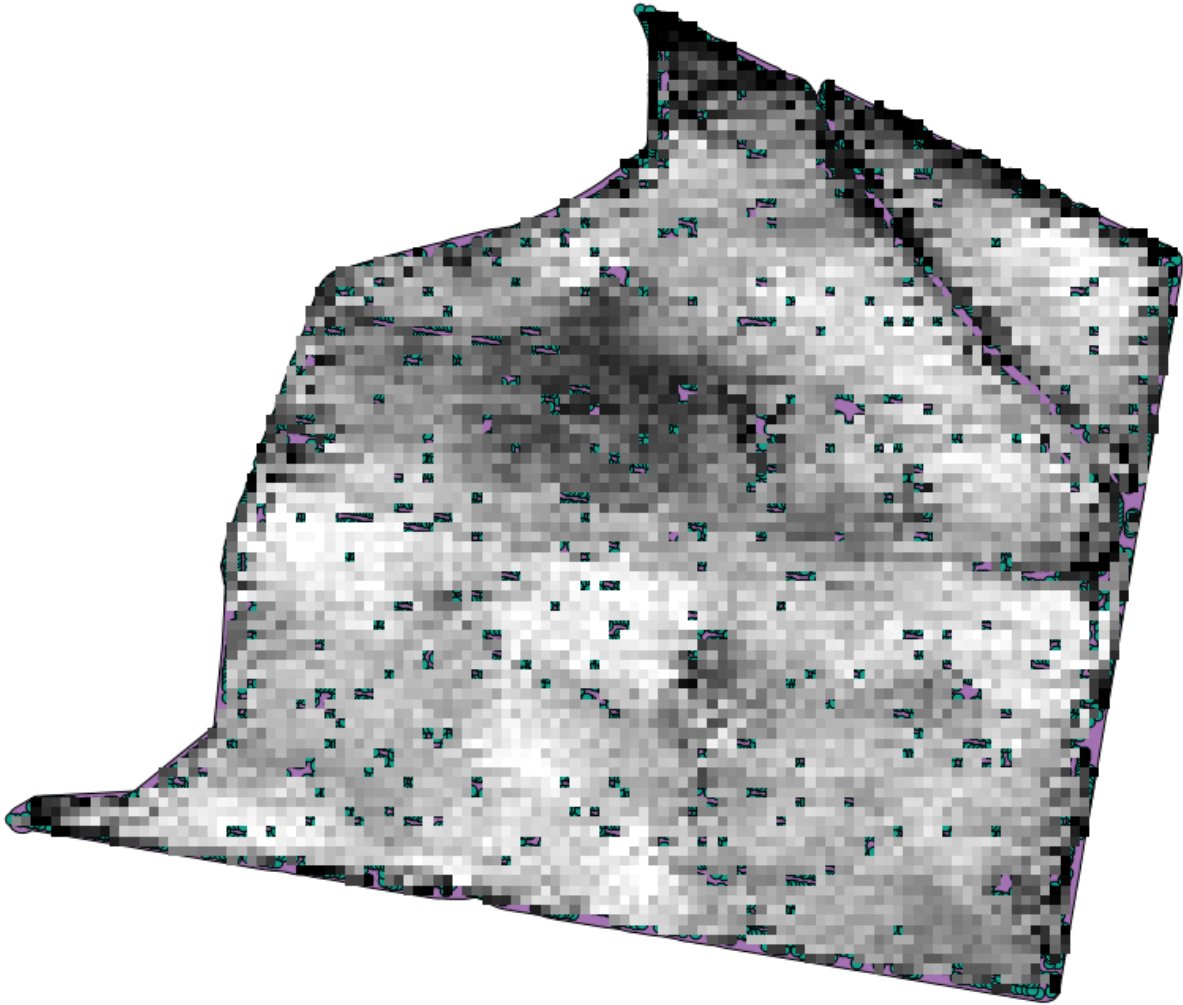
The final filter layer, with a reduced set of points, should look similar to the original one, but it contains a smaller number of points. You can check that by comparing their attribute tables.

Now let's rasterize the layer using the *Shapes to grid* algorithm.

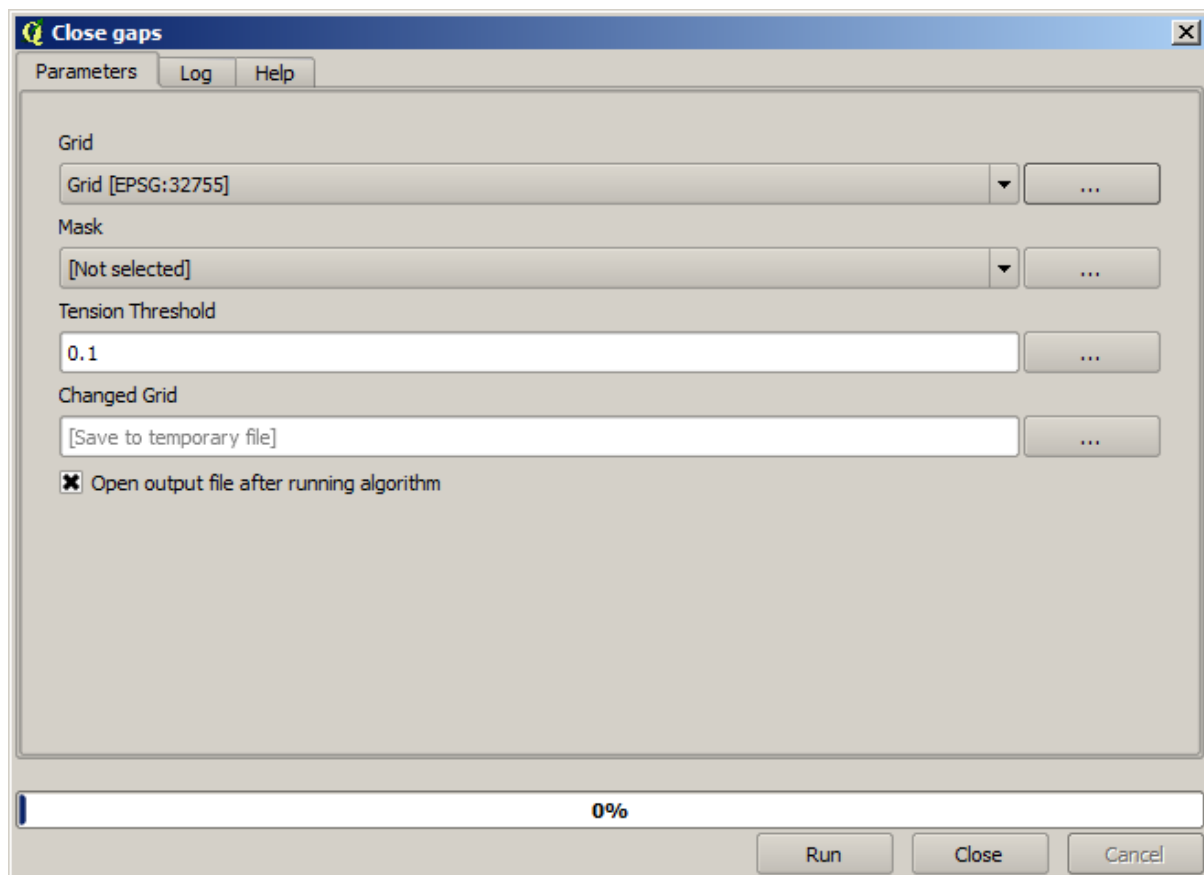


The *Filtered points* layer refers to the resulting one of the second filter. It has the same name as the one produced by the first filter, since the name is assigned by the algorithm, but you should not use the first one. Since we will not be using it for anything else, you can safely remove it from your project to avoid confusion, and leave just the last filtered layer.

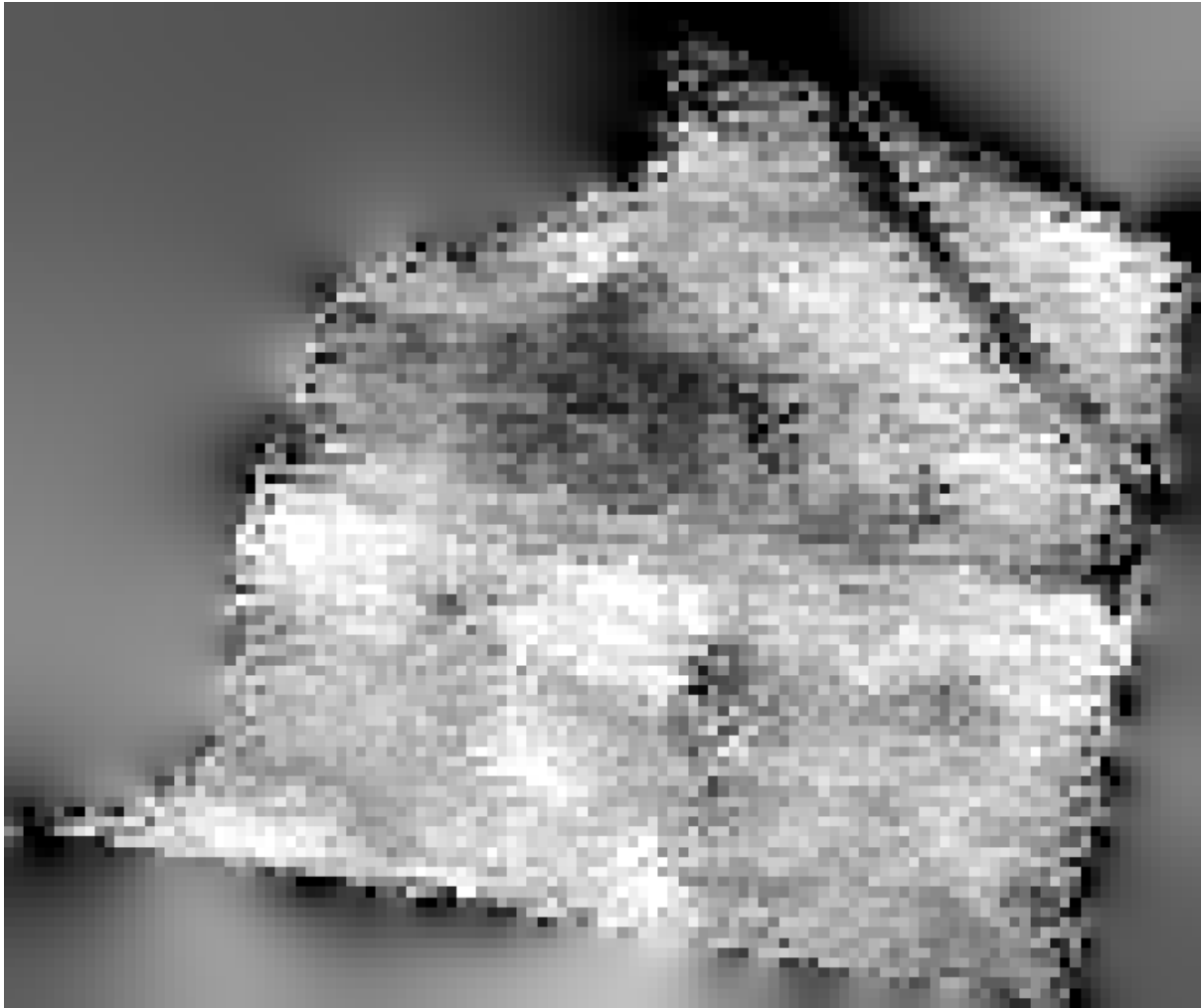
Rezultatul raster arată în felul următor.



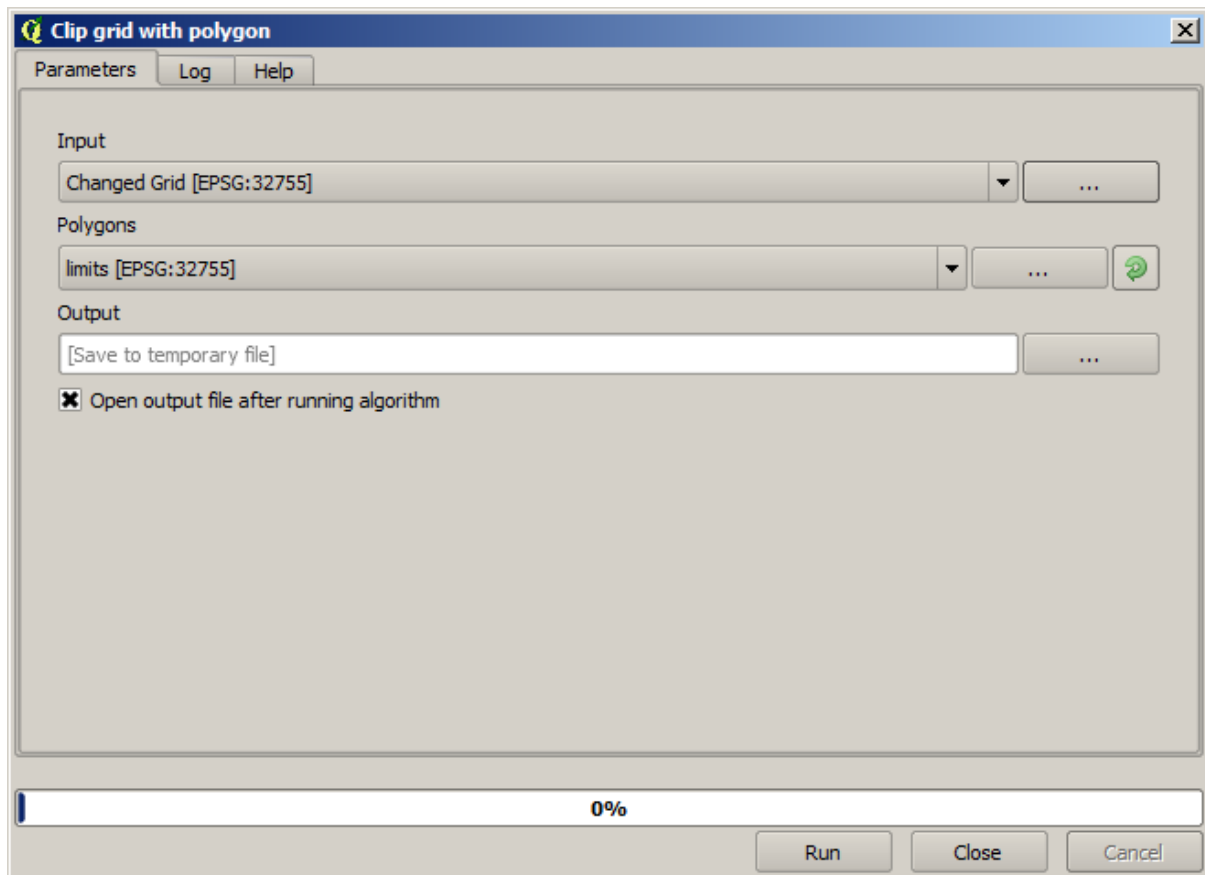
It is already a raster layer, but it is missing data in some of its cells. It only contain valid values in those cells that contained a point from the vector layer that we have just rasterized, and a no-data value in all the other ones. To fill the missing values, we can use the *Close gaps* algorithm.



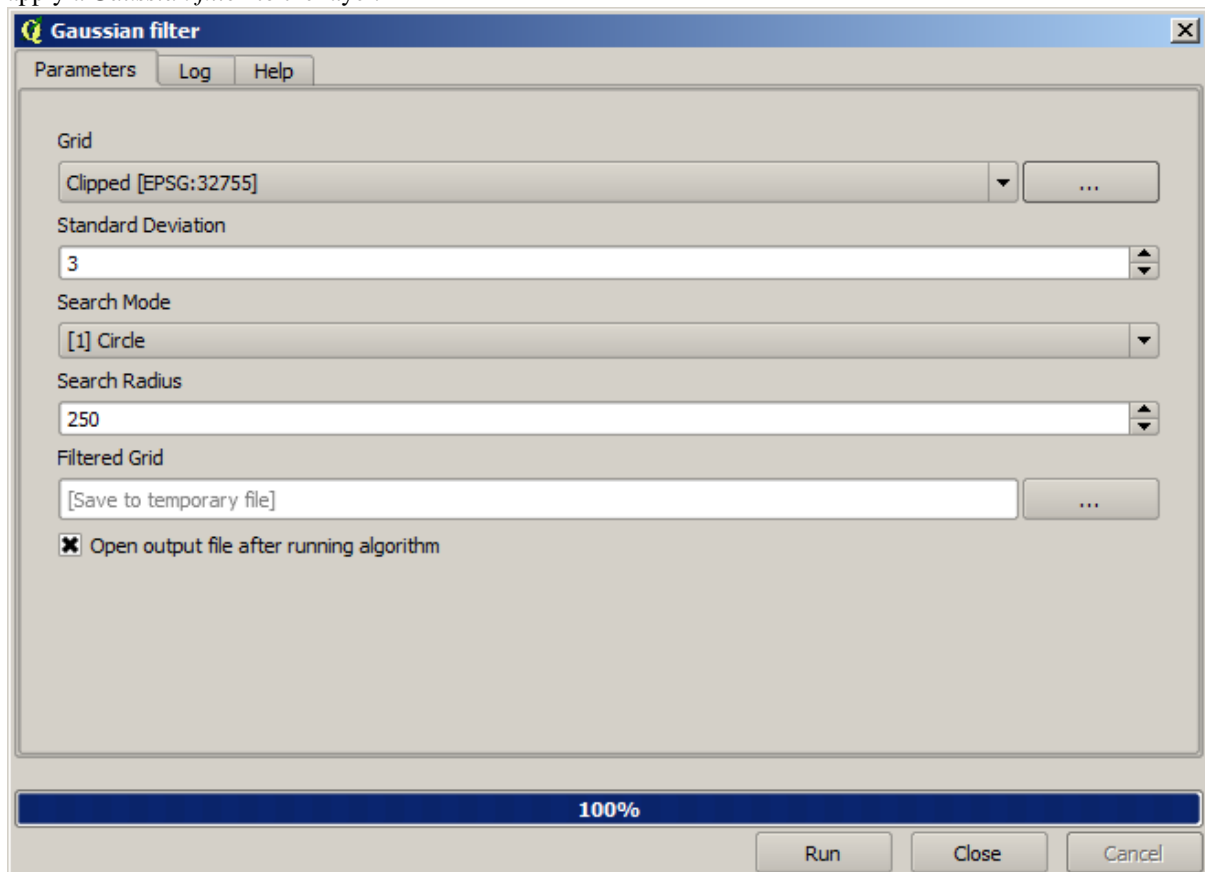
Stratul din care lipsesc valorile fără-date arată în felul următor.



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.

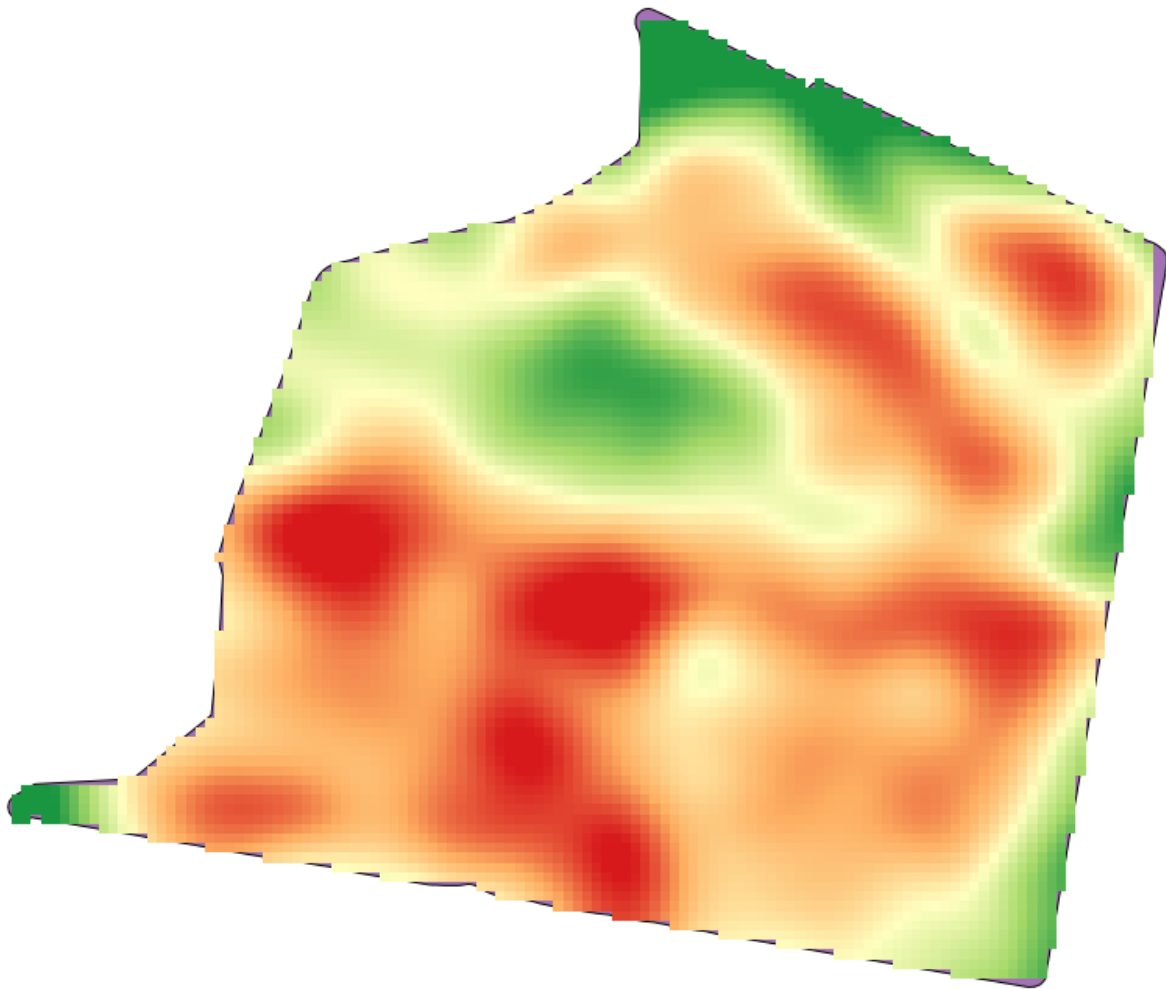


And for a smoother result (less accurate but better for rendering in the background as a support layer), we can apply a *Gaussian filter* to the layer.





Cu parametrii de mai sus, vei primi următorul rezultat



## 17.22 Mai multe despre interpolare

---

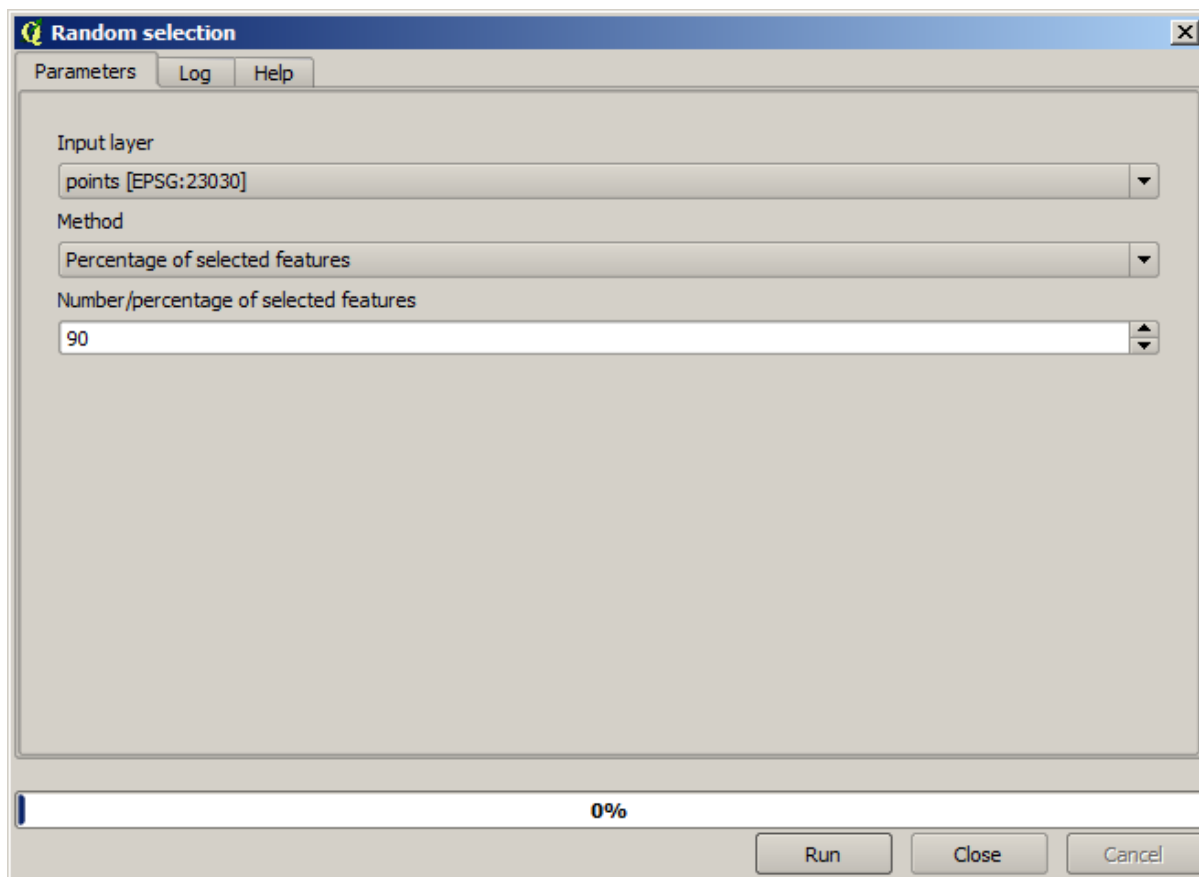
**Note:** Acest capitol prezintă alte cazuri practice de folosire a algoritmilor de interpolare.

---

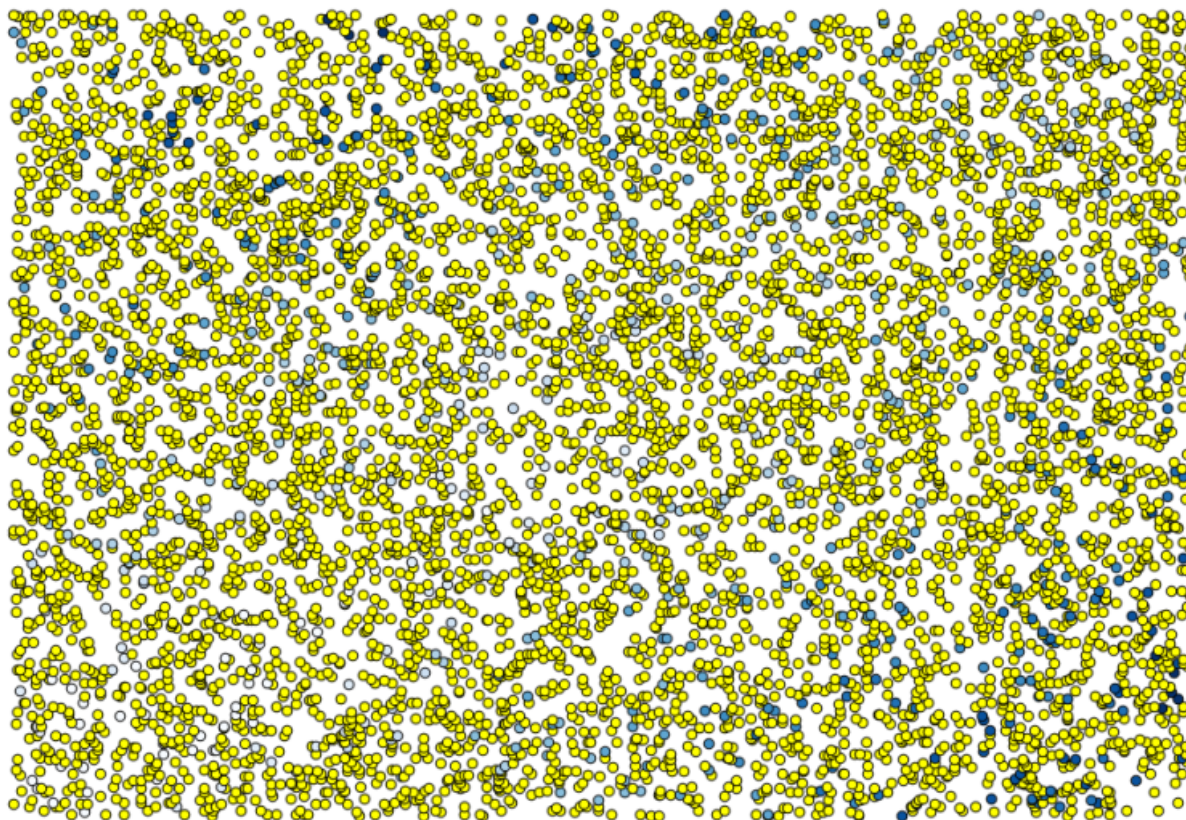
Interpolation is a common technique, and it can be used to demonstrate several techniques that can be applied using the QGIS processing framework. This lesson uses some interpolation algorithms that were already introduced, but has a different approach.

The data for this lesson contains also a points layer, in this case with elevation data. We are going to interpolate it much in the same way as we did in the previous lesson, but this time we will save part of the original data to use it for assessing the quality of the interpolation process.

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.



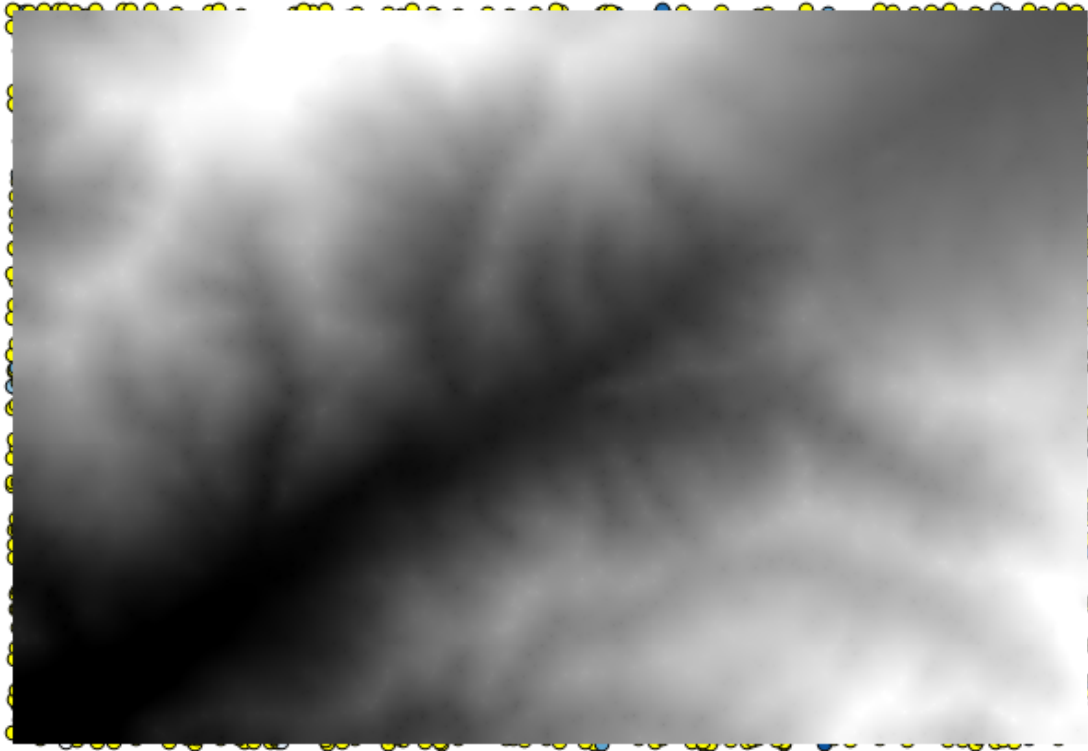
Se vor selecta 90% dintre punctele din stratul de rasterizat



Selecia este aleatoare, astfel încât selecția dvs. ar putea diferi de selecția arătată în imaginea de mai sus.

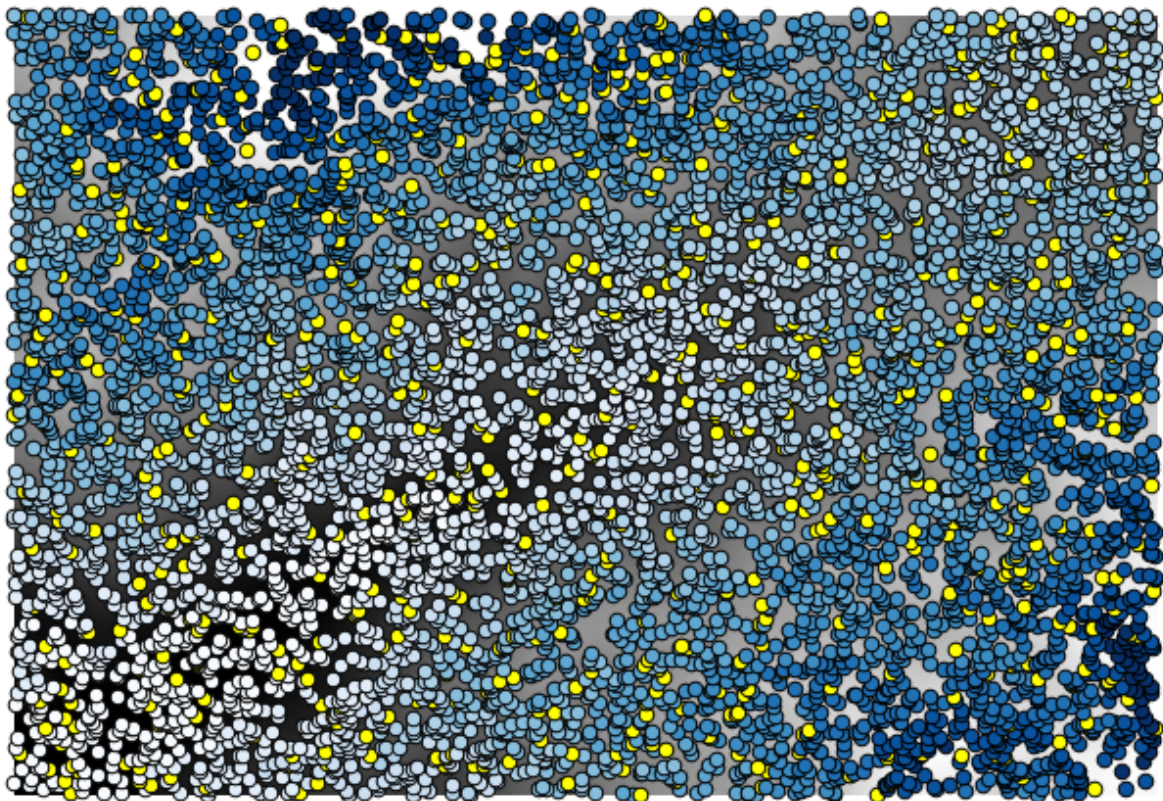
Now run the *Shapes to grid* algorithm to get the first raster layer, and then run the *Close gaps* algorithm to fill the

no-data cells [Cell resolution: 100 m].



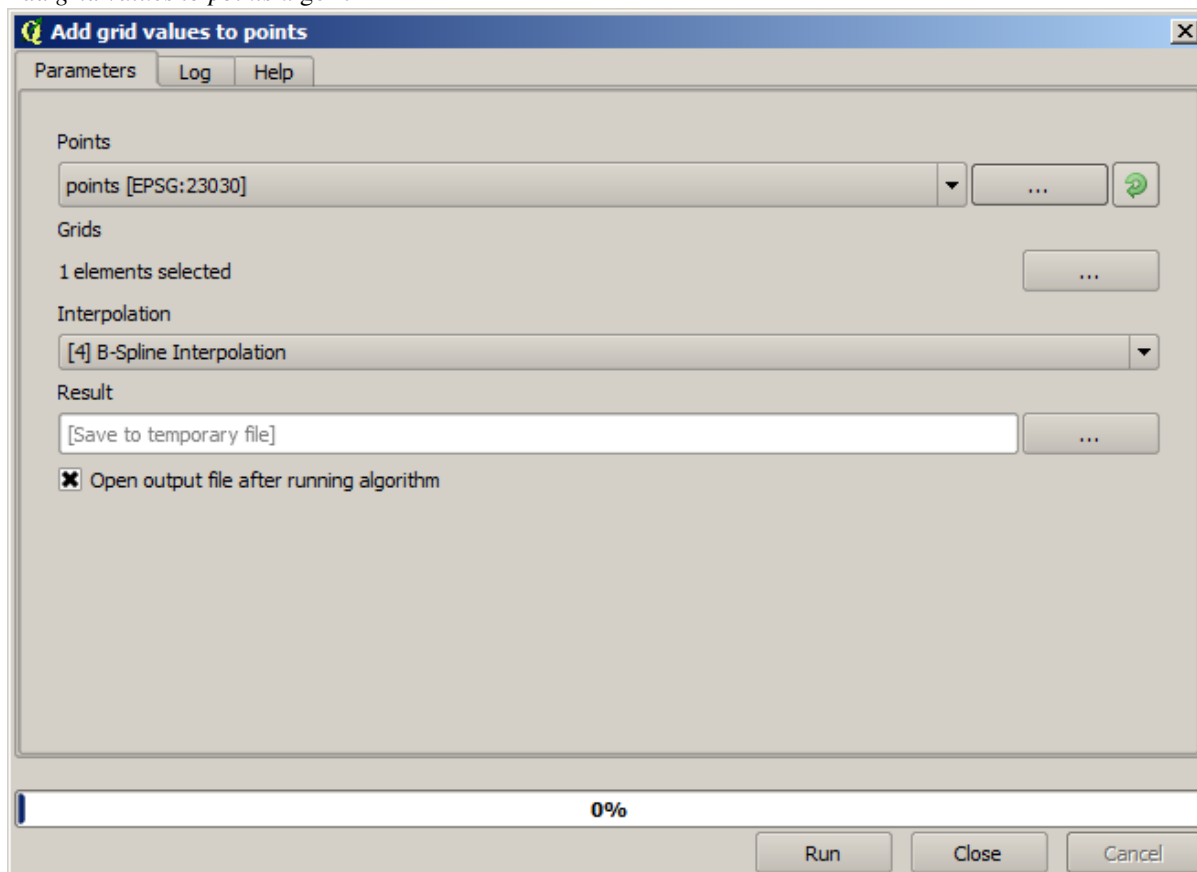
To check the quality of the interpolation, we can now use the points that are not selected. At this point, we know the real elevation (the value in the points layer) and the interpolated elevation (the value in the interpolated raster layer). We can compare the two by computing the differences between those values.

Din moment ce vom folosi punctele care nu sunt selectate, în primul rând, haidei 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 grid 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 conine 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. Deschidei algoritmul *Calculatorului de câmpuri* i-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%

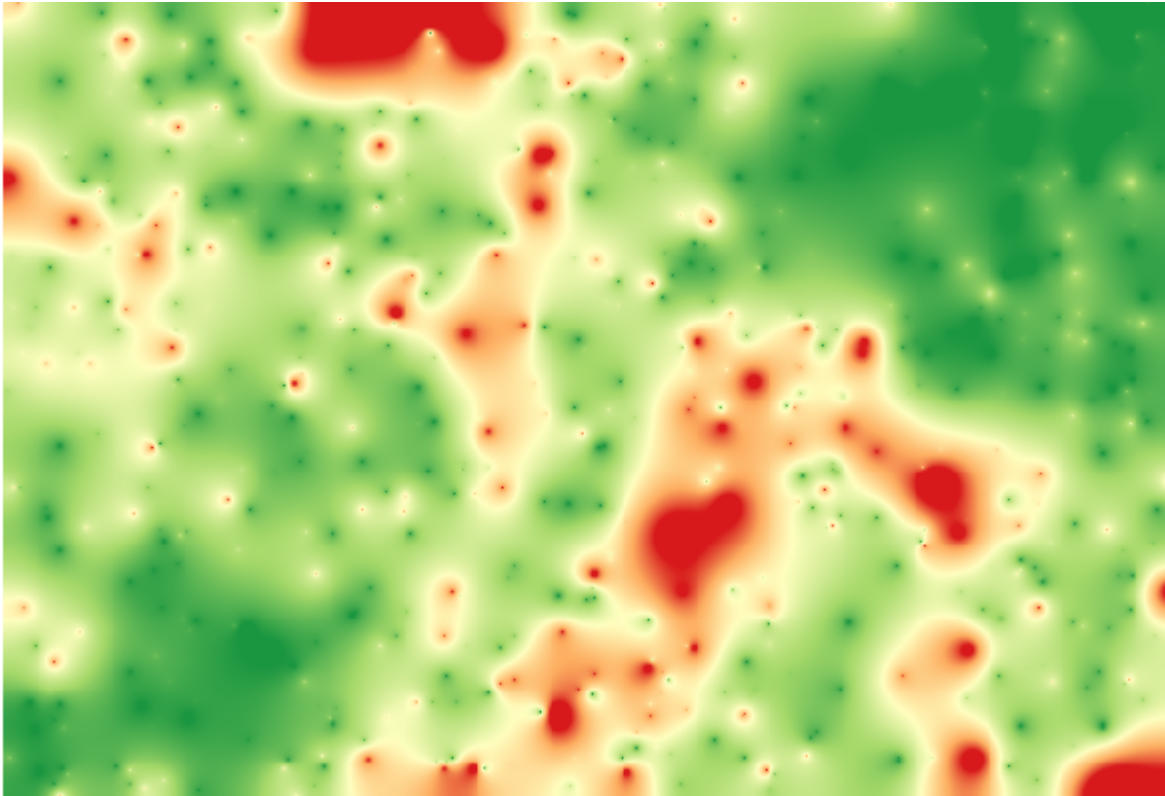
Run Close Cancel

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 locaia celor mai mari discrepane.

	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 vei 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.

## 17.23 Execuia iterativă a algoritmilor

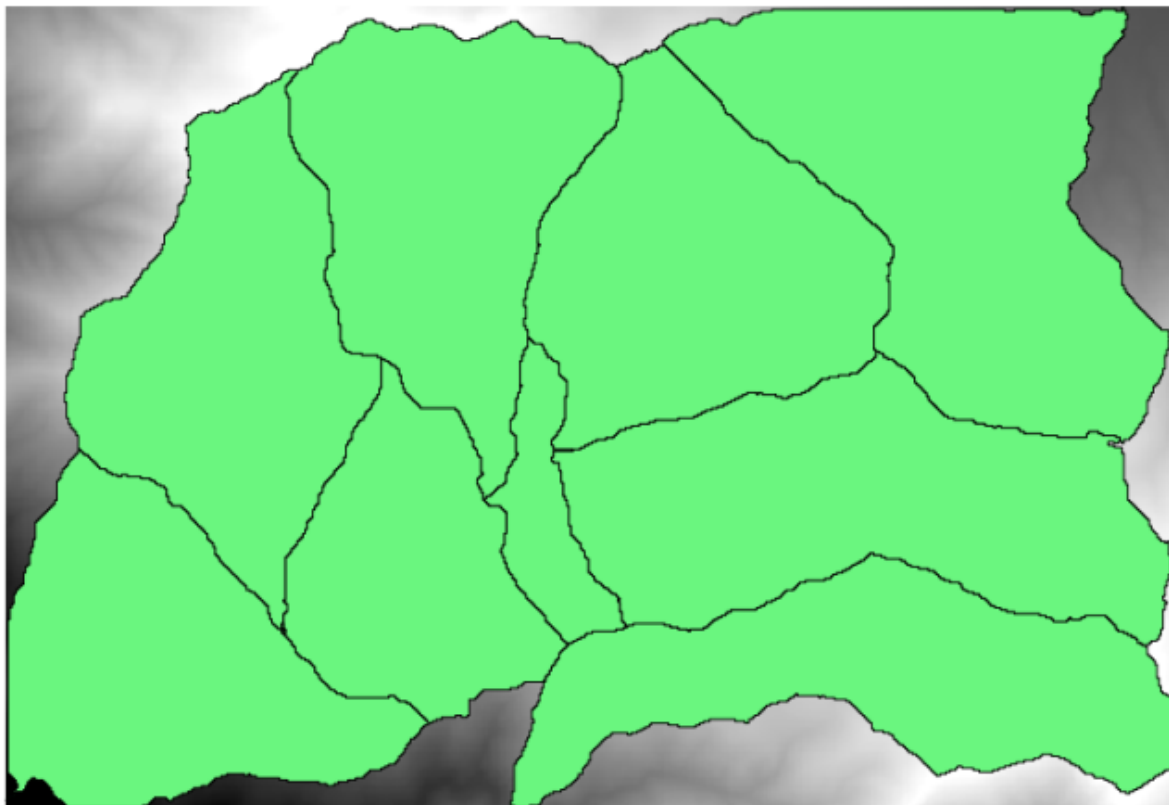
---

**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.

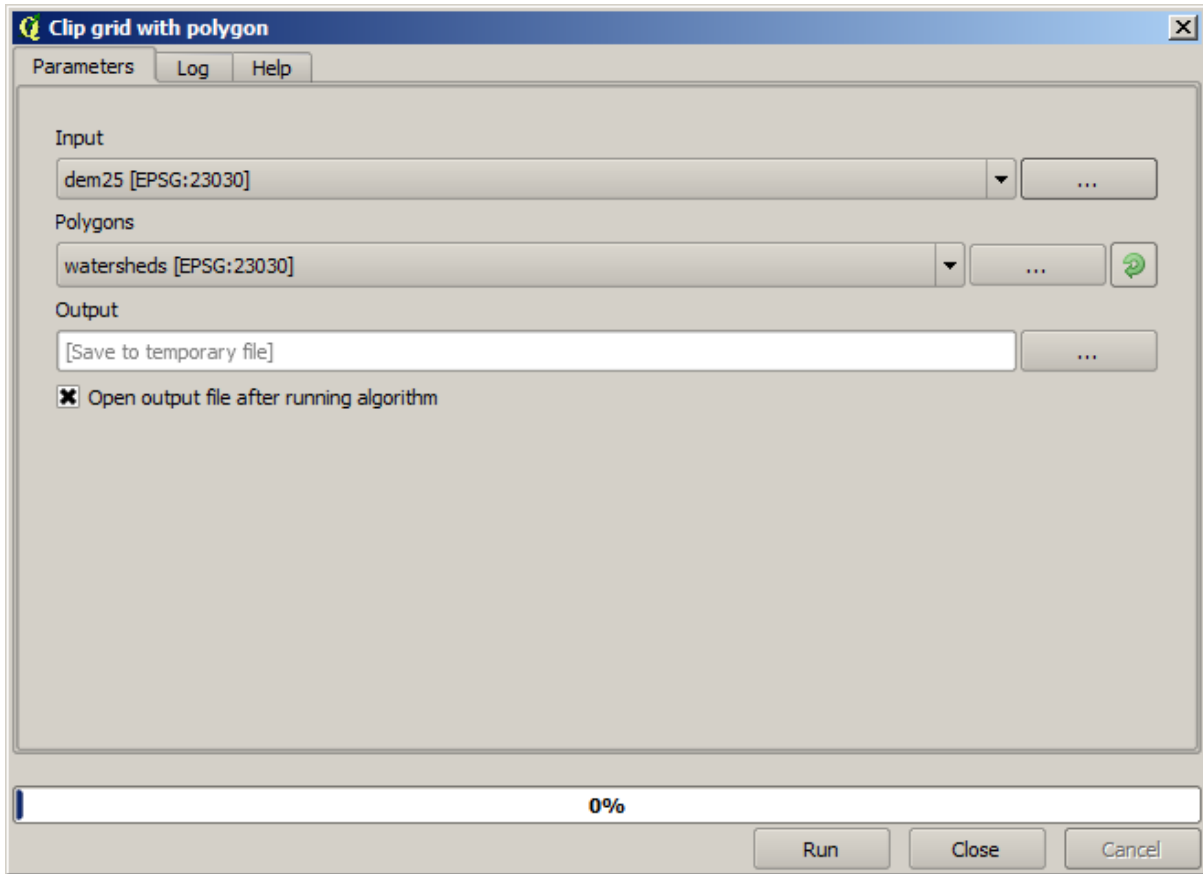


Vei recunoaște DEM-ul nostru bine-cunoscut din capitolele anterioare, și un set de bazine hidrografice extrase din el. Imaginai-vă că trebuie să reducem DEM-ul în mai multe straturi mici, fiecare dintre ele conținând doar datele de elevație corespunzătoare unui singur bazin hidrografic. Acest lucru va fi util dacă doriți mai târziu să calculați unii parametri ce în de fiecare bazin hidrografic, cum ar fi cota de elevație sau curba hipsografică.

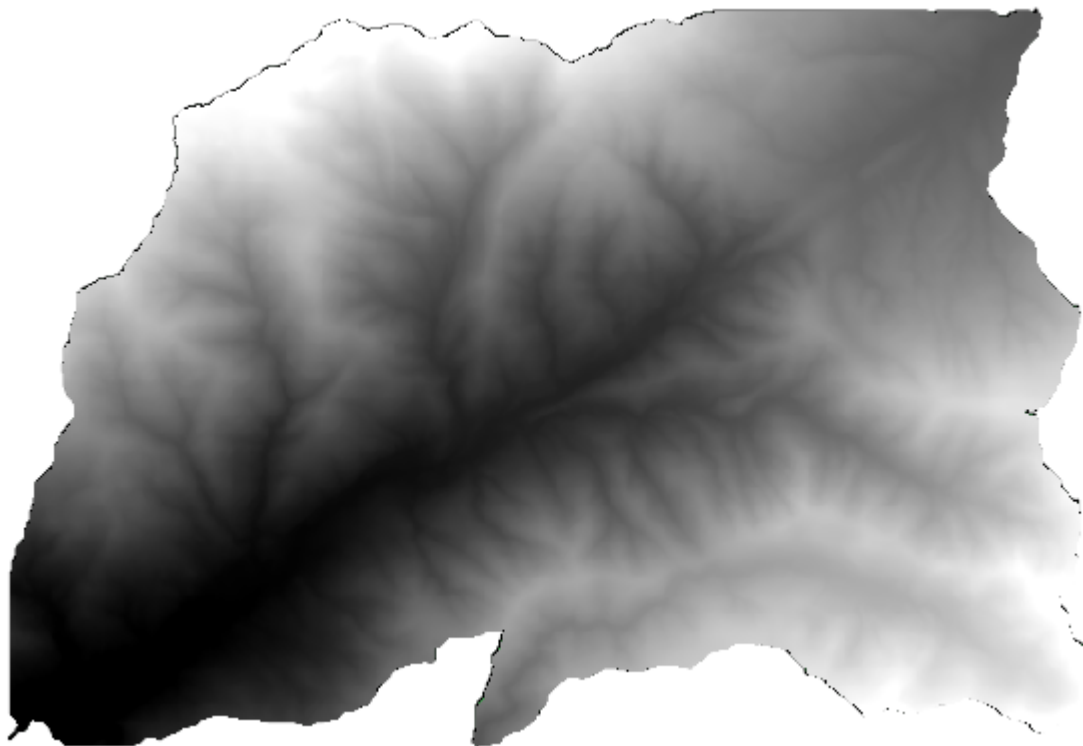
Acest lucru reprezintă o sarcină lungă durată și plictisitoare, mai ales în cazul în care numărul bazinelor hidrografice este mare. Cu toate acestea, este o sarcină care poate fi ușor automatizată, așa cum vom vedea.

The algorithm to use for clipping a raster layer with a polygon layer is called *Clip grid with polygons*, and has the following parameters dialog.





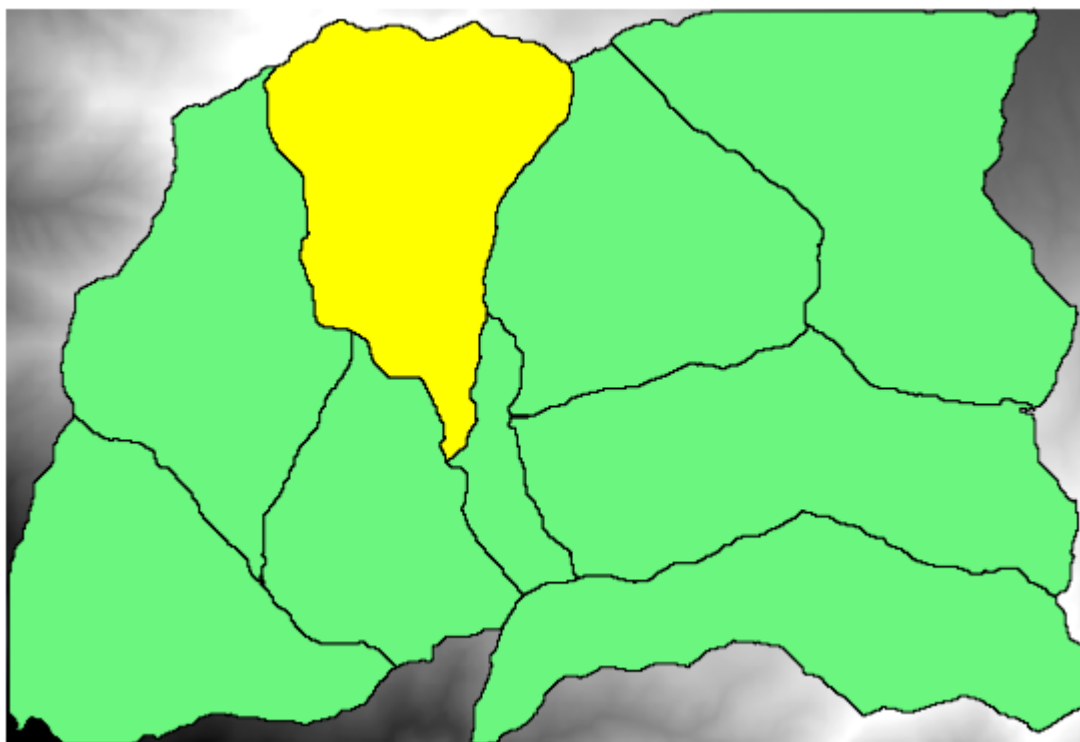
Puteți să-l executați folosind stratul bazinelor hidrografice și DEM-ul ca intrare, apoi veți obține următorul rezultat.



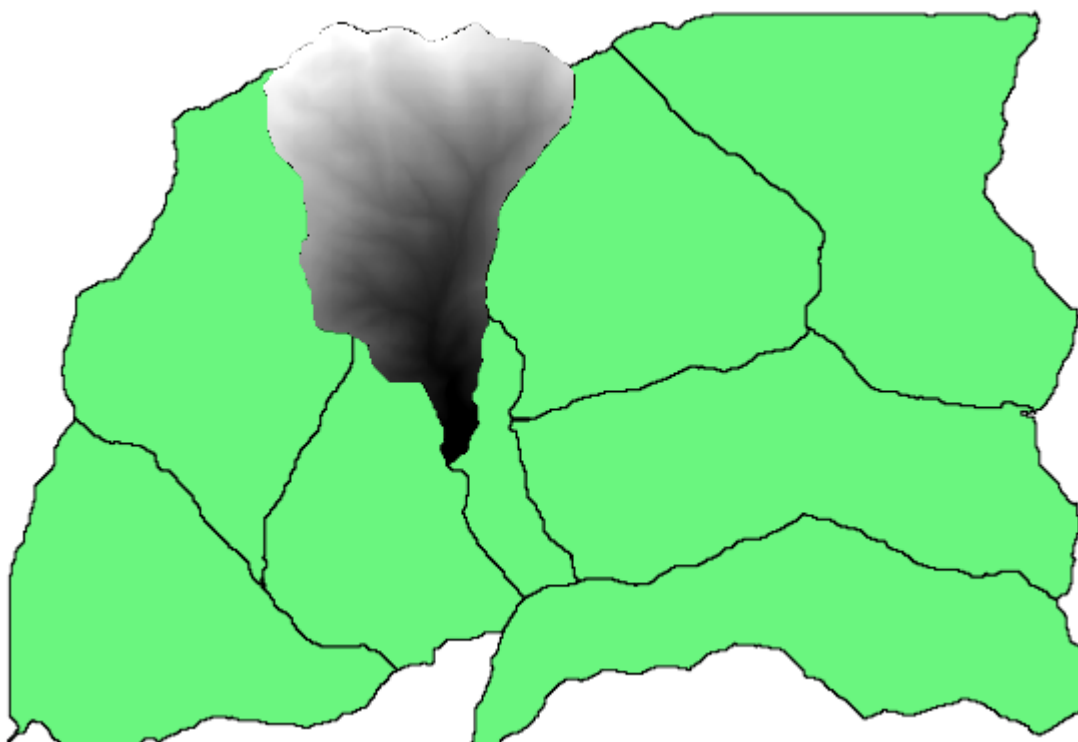
După cum puteți vedea, se utilizează aria acoperită de toate poligoanele bazinelor hidrografice.

Puteți decupa DEM-ul după un singur bazin hidrografic, prin selectarea bazinului dorit, și apoi prin rularea algorit-

mului aa cum am făcut-o mai înainte.

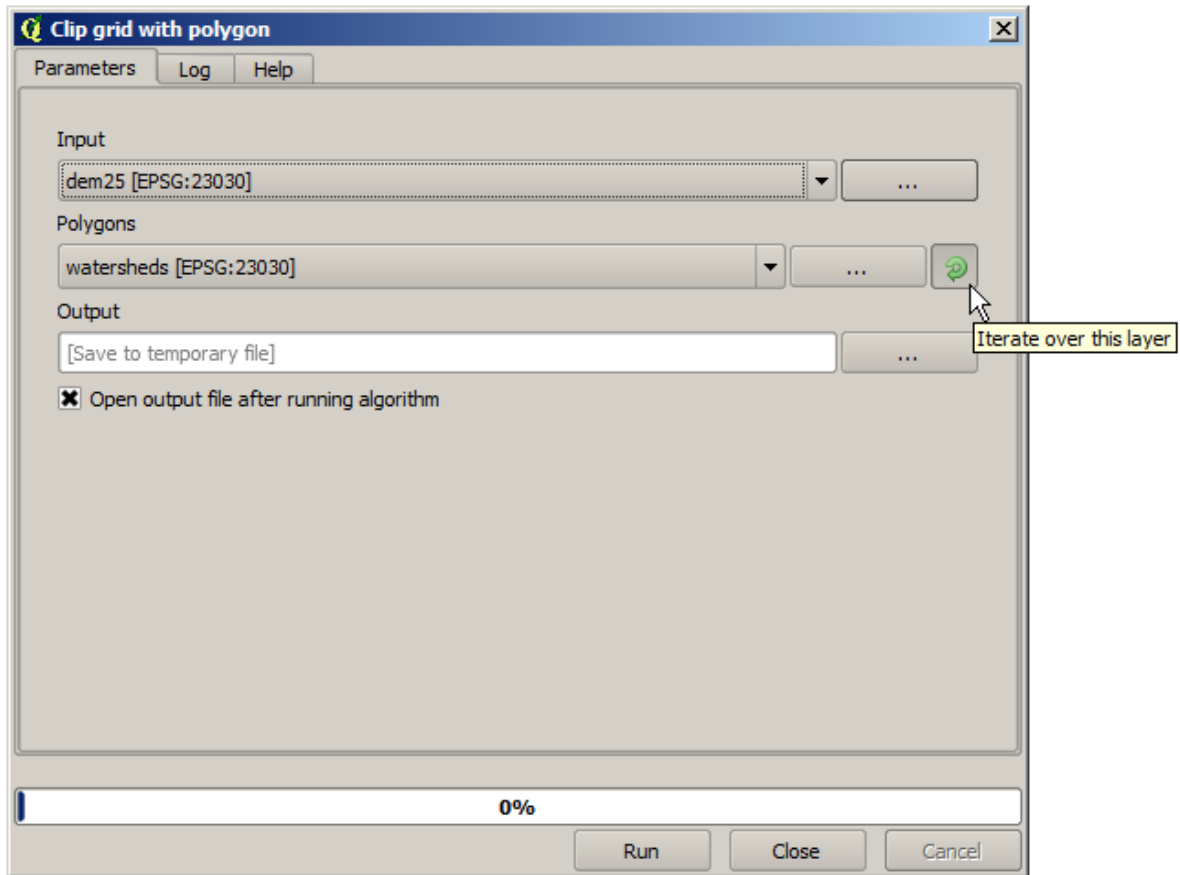


Deoarece numai entitățile selectate sunt folosite, numai poligonul selectat va fi folosit pentru a decupa stratul raster.



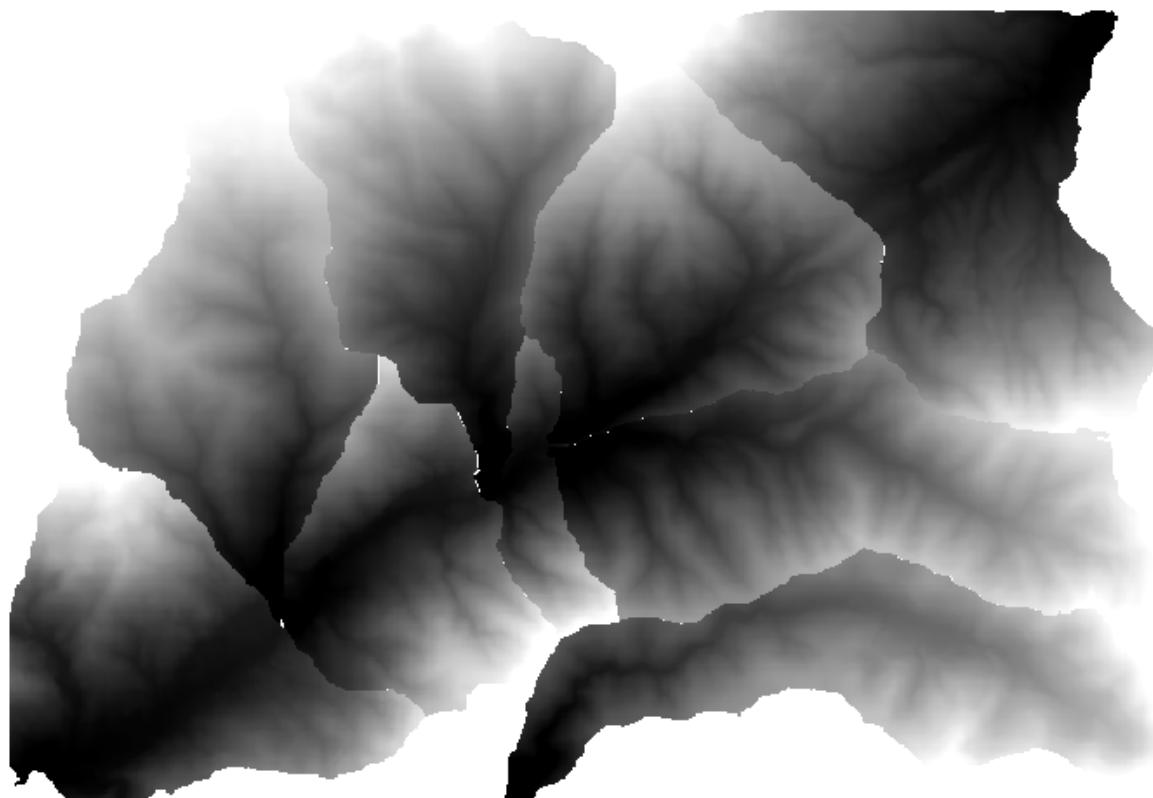
Făcând acest lucru pentru toate bazinele, se va produce rezultatul pe care îl căutăm, dar aceasta nu arată ca un mod foarte practic de lucru. În schimb, să vedem cum automatizăm rutina *selectare i decupare*.

First of all, remove the previous selection, so all polygons will be used again. Now open the *Clip grid with polygon* algorithm and select the same inputs as before, but this time click on the button that you will find in the right-hand side of the vector layer input where you have selected the watersheds layer.



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 vei obține, dacă ai rulat algoritmul de tăiere așa cum s-a explicat.



Pentru fiecare strat, paletă de culori alb-negru, (sau orice paletă pe care o utilizai), este ajustată în mod diferit, de la minim până la valorile sale maxime. Acesta este motivul pentru care putei vedea diferite piese, iar culorile nu par a se potrivi la grania dintre straturi. Valorile, cu toate acestea, se potrivesc.

Dacă introduci un nume pentru fiierul de ieire, fierele rezultate vor fi denumite folosind ca nume de fiier i, ca sufix, un număr corespunzător pentru fiecare iteraie.

## 17.24 Mai multe utilizări ale execuiei iterative a algoritmilor

---

**Note:** Această lecție vă arată cum să combini execuția iterativă a algoritmilor cu modelatorul, pentru a extinde automatizarea.

---

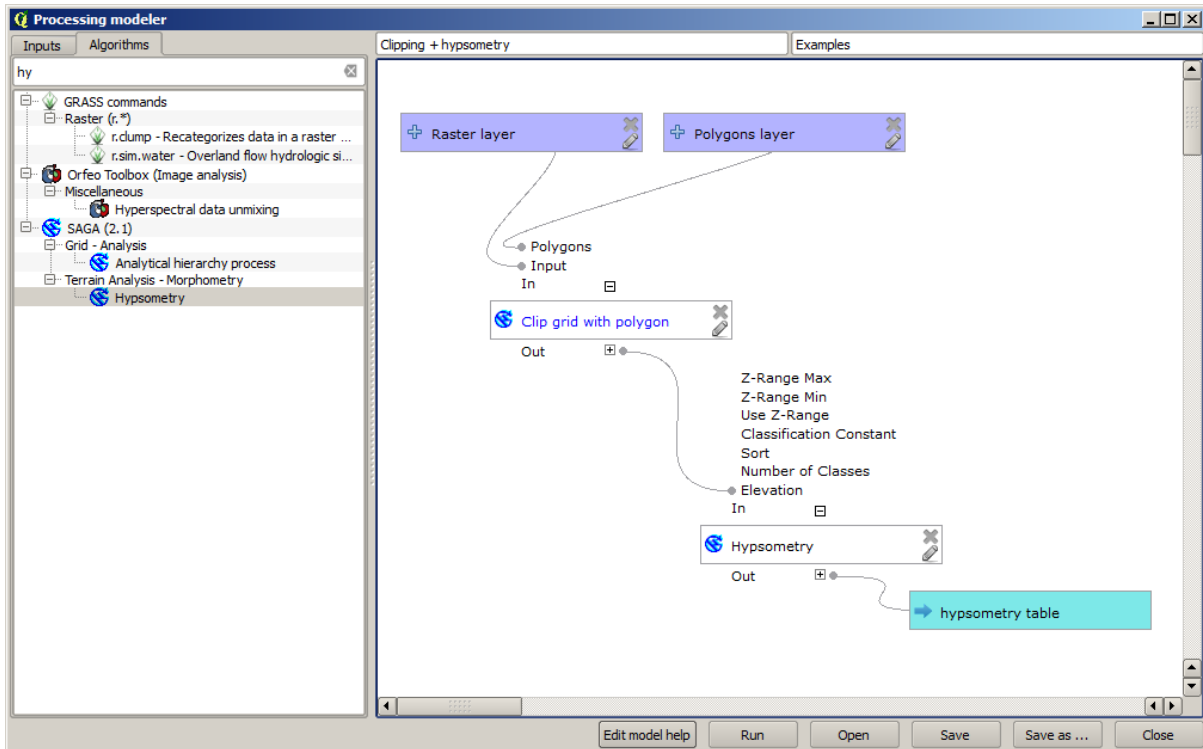
Execuția iterativă a algoritmilor este disponibilă nu doar pentru algoritmii încorporați, ci, de asemenea, și pentru algoritmii pe care îi puteți crea, cum ar fi modelele. Vom vedea cum putem combina un model cu executarea iterativă a algoritmilor, astfel încât să putem obține cu ușurință rezultate mai complexe.

The data that we are going to use for this lesson is the same one that we already used for the last one. In this case, instead of just clipping the DEM with each watershed polygon, we will add some extra steps and calculate a hypsometric curve for each of them, to study how elevation is distributed within the watershed.

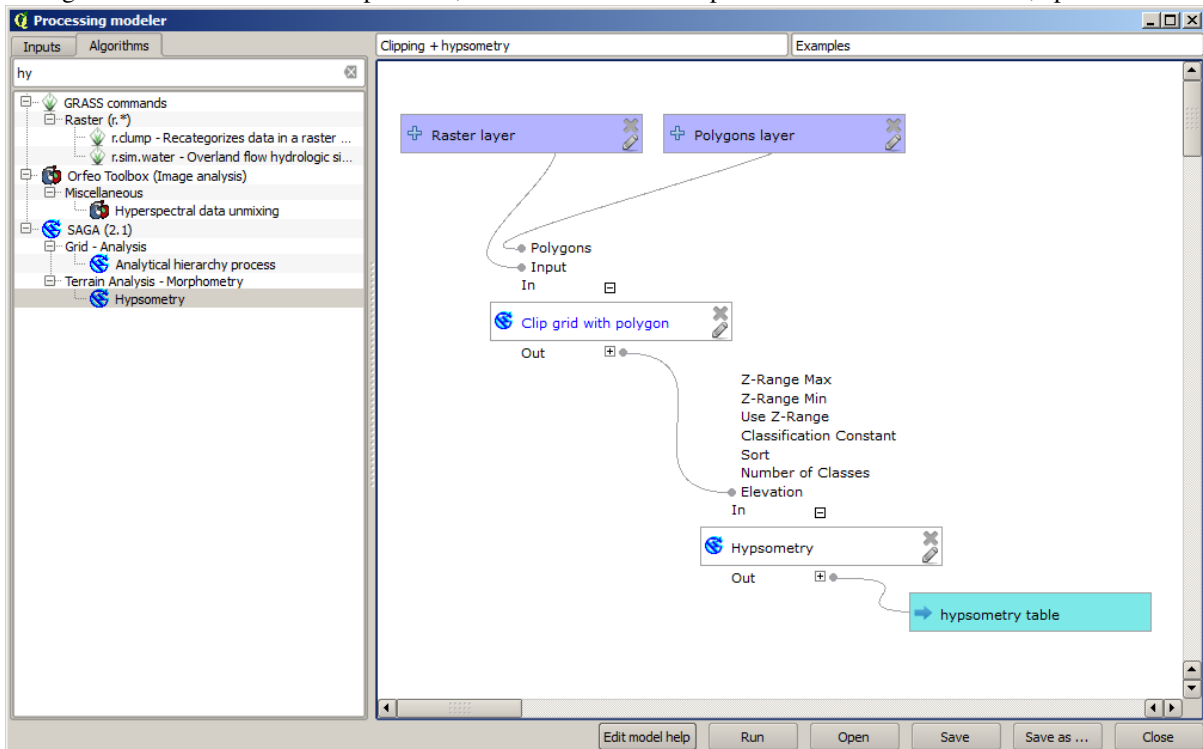
Since we have a workflow that involves several steps (clipping + computing the hypsometric curve), we should go to the modeler and create the corresponding model for that workflow.

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:

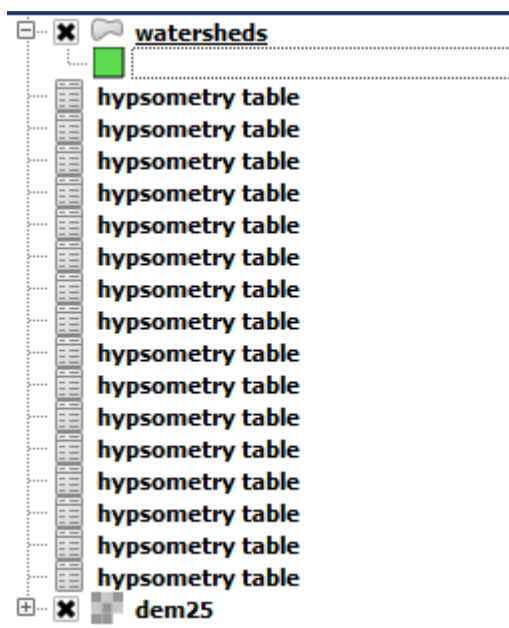


Adăugai modelul în dosarul corespunzător, astfel încât el să fie disponibil în bara de instrumente, apoi rulai-l.

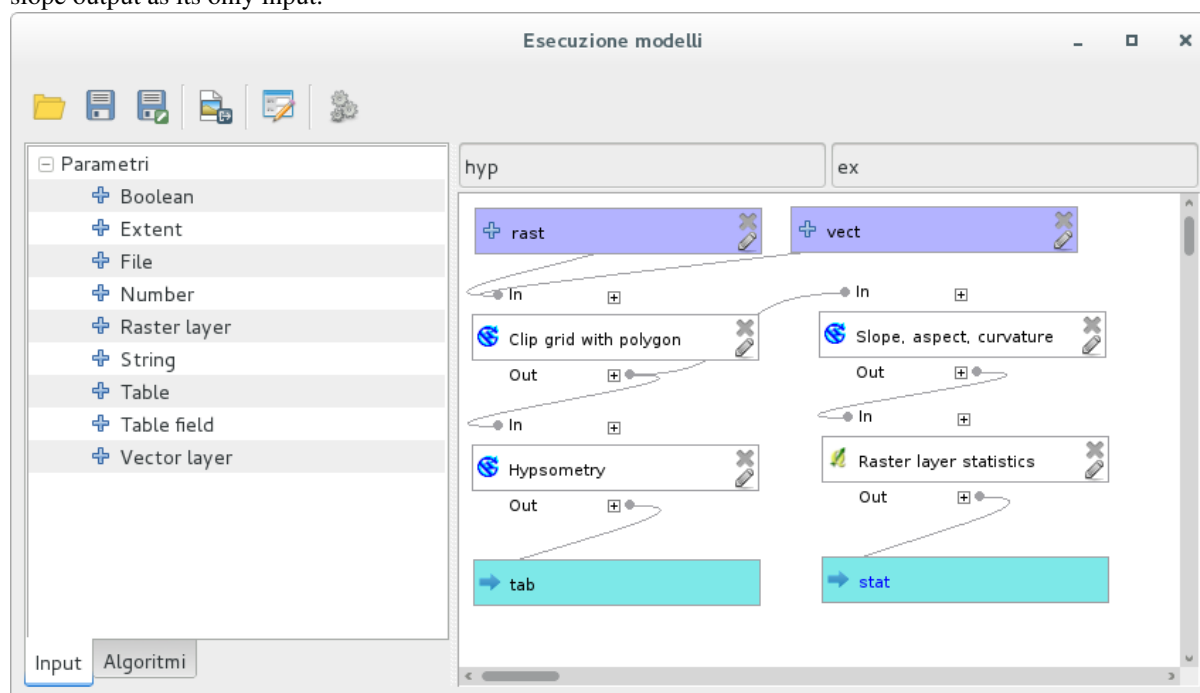


Select the DEM and watersheds basins, and do not forget to toggle the button that indicates that the algorithm has to be run iteratively.

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 rulai acum modelul, în afară de tabele, vei obține un set de pagini cu statistici. Aceste pagini vor fi disponibile în caseta de dialog a rezultatelor.

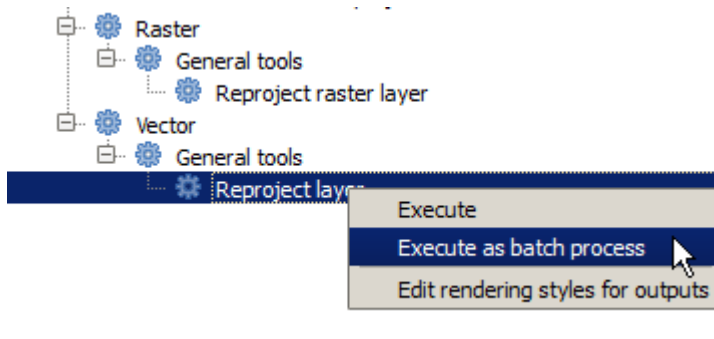
## 17.25 Interfaa de prelucrare în serie

**Note:** Această lecție introduce interfaa de prelucrare în serie, care permite executarea unui singur algoritm, cu un set de valori de intrare diferite.

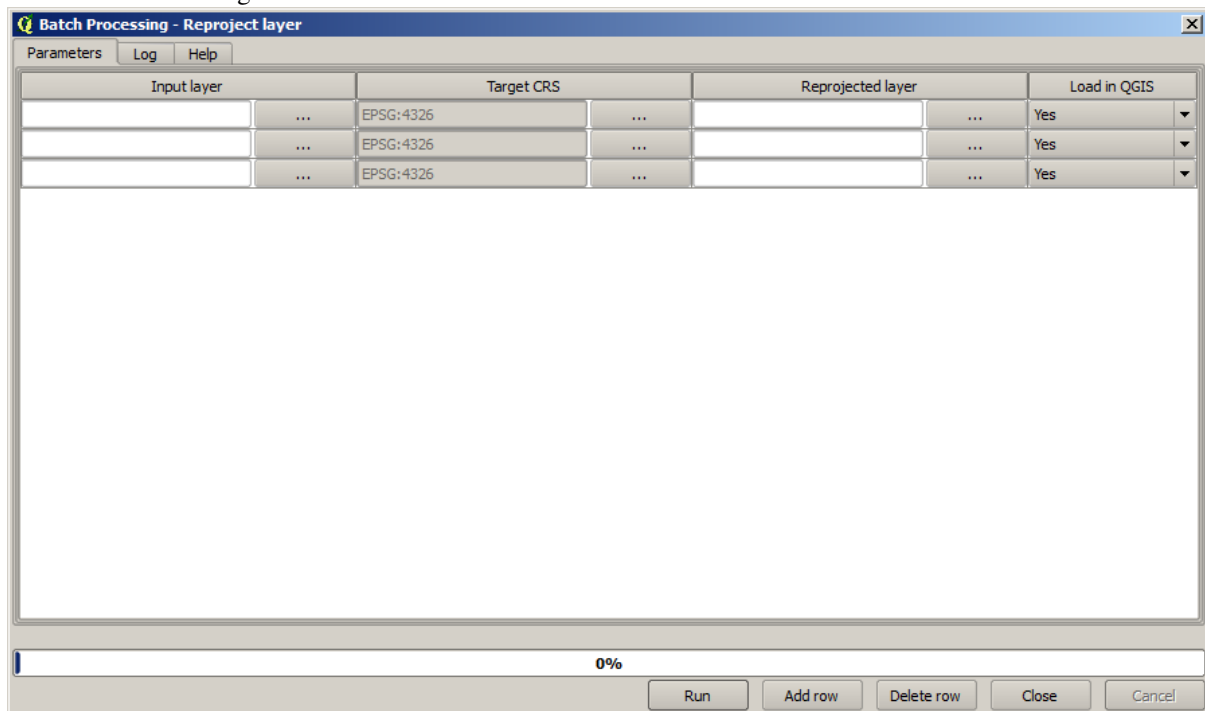
Uneori, un anumit algoritm trebuie să fie executat, în mod repetat, cu diferite valori de intrare. Acest lucru este, de exemplu, cazul în care un set de fiere de intrare trebuie convertit dintr-un format în altul, sau atunci când mai

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 interfaa 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, identificai-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 algoritmul*, așa că găsiți-l și procedați așa cum este descris mai sus. Veți obține următorul dialog.

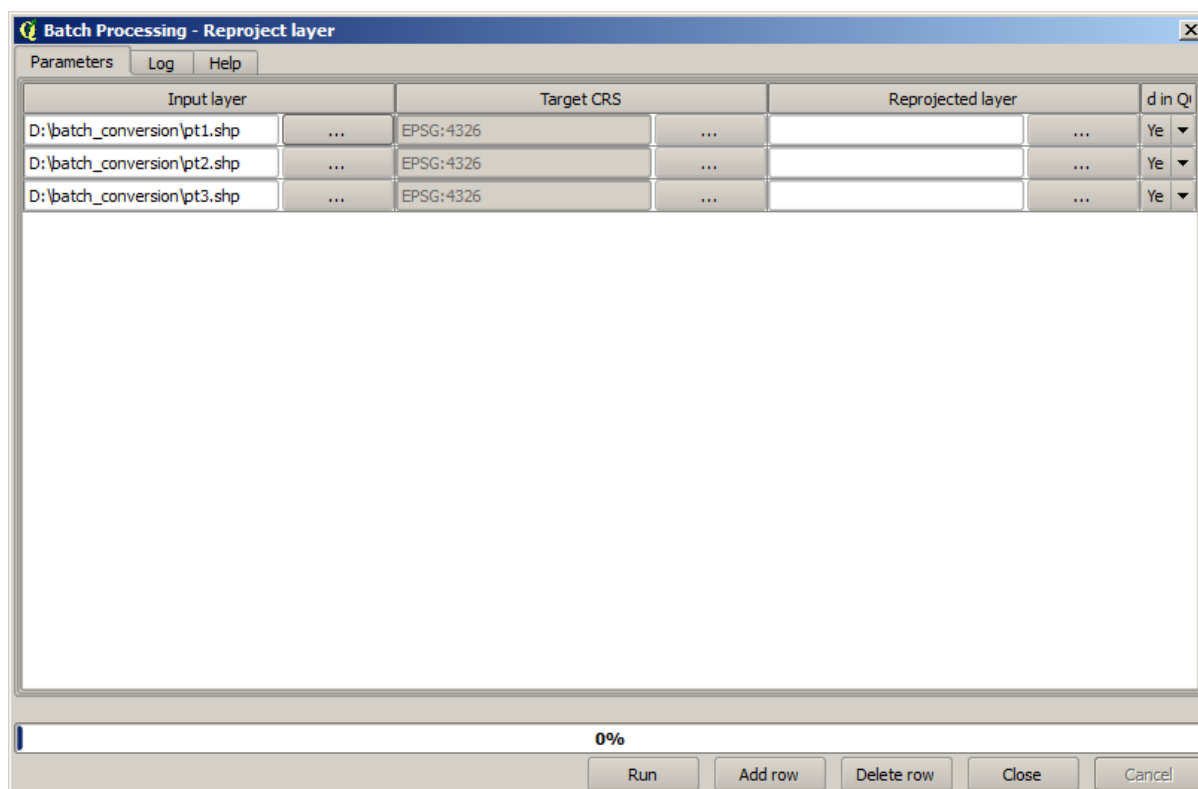


Dacă aruncați o privire la datele acestei lecții, veți vedea că acestea conțin un set de trei fișiere shape, dar nici un fișier de proiect QGIS. Aceasta se datorează faptului că, atunci când un algoritm este rulat ca un proces în serie, intrările stratului pot fi selectate fie din proiectul QGIS curent, 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.

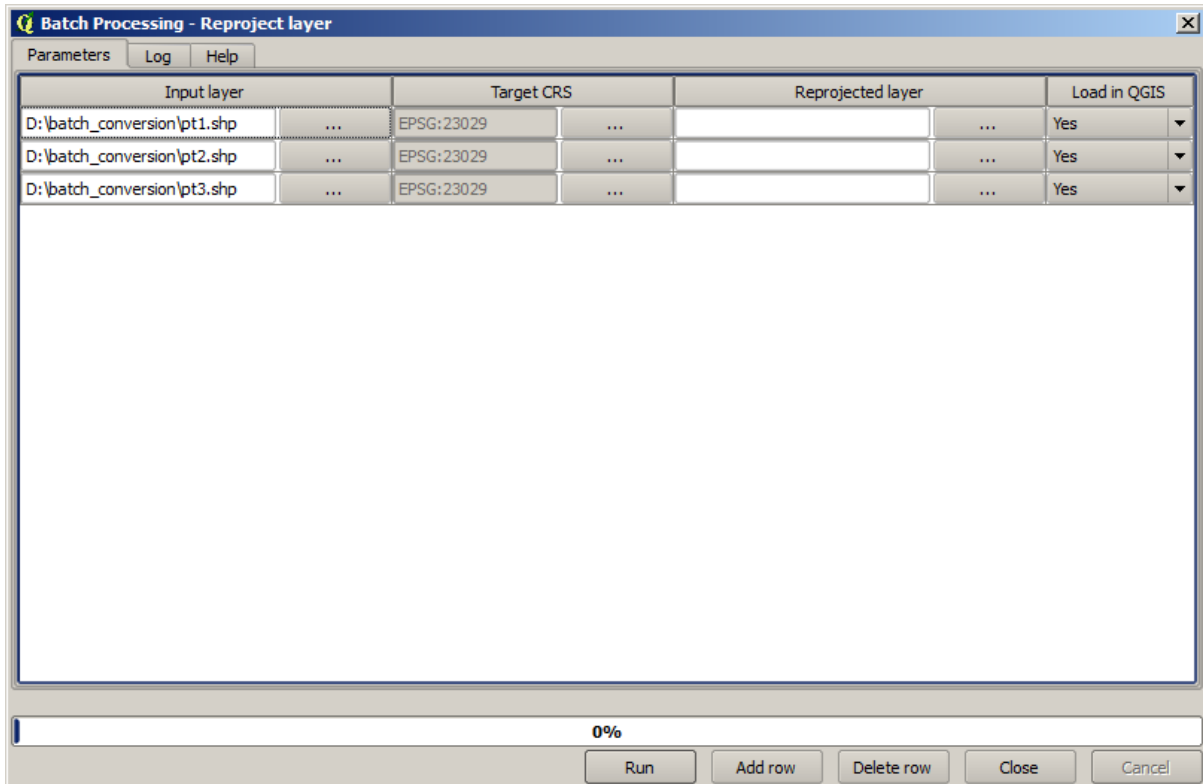
Să începem completarea, unul câte unul, a câmpurilor. Prima coloană de umplut este *Stratul de intrare*. În loc să introduceți numele fiecăruia dintre straturile pe care vrem să le procesăm, le puteți selecta pe toate, și să lăsați dialogul să le ordoneze câte unul în fiecare rând. Faceți clic pe butonul 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 selectai mai multe straturi, noi rânduri vor fi adăugate automat. Dacă dorești să umplei manual intrările, poți adăuga mai multe rânduri folosind butonul *Adăugare rând*.

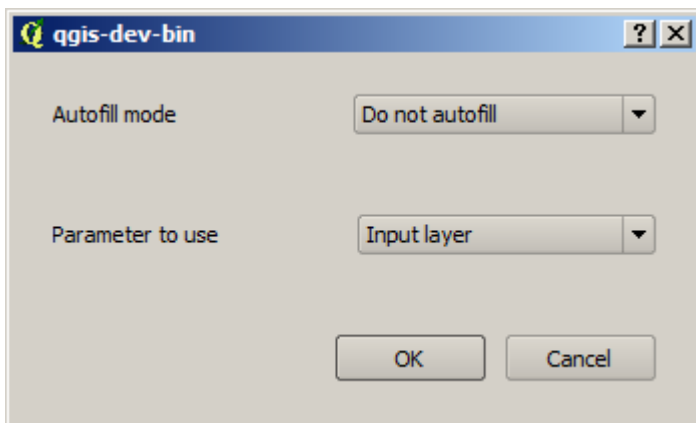
Vom converti toate acele straturi la CRS-ul EPSG:23029, aa că vom selecta acest CRS în al doilea câmp. Ne dorim același lucru pentru toate rândurile, dar nu trebuie să repetăm aceeași pară pentru fiecare rând. În schimb, stabilim CRS-ul pentru primul rând (cel din partea de sus), folosind butonul din celula corespunzătoare, și efectuând dublu clic pe antetul de coloană. Asta va face ca toate celulele din coloană să se completeze utilizând valoarea celei superioare.



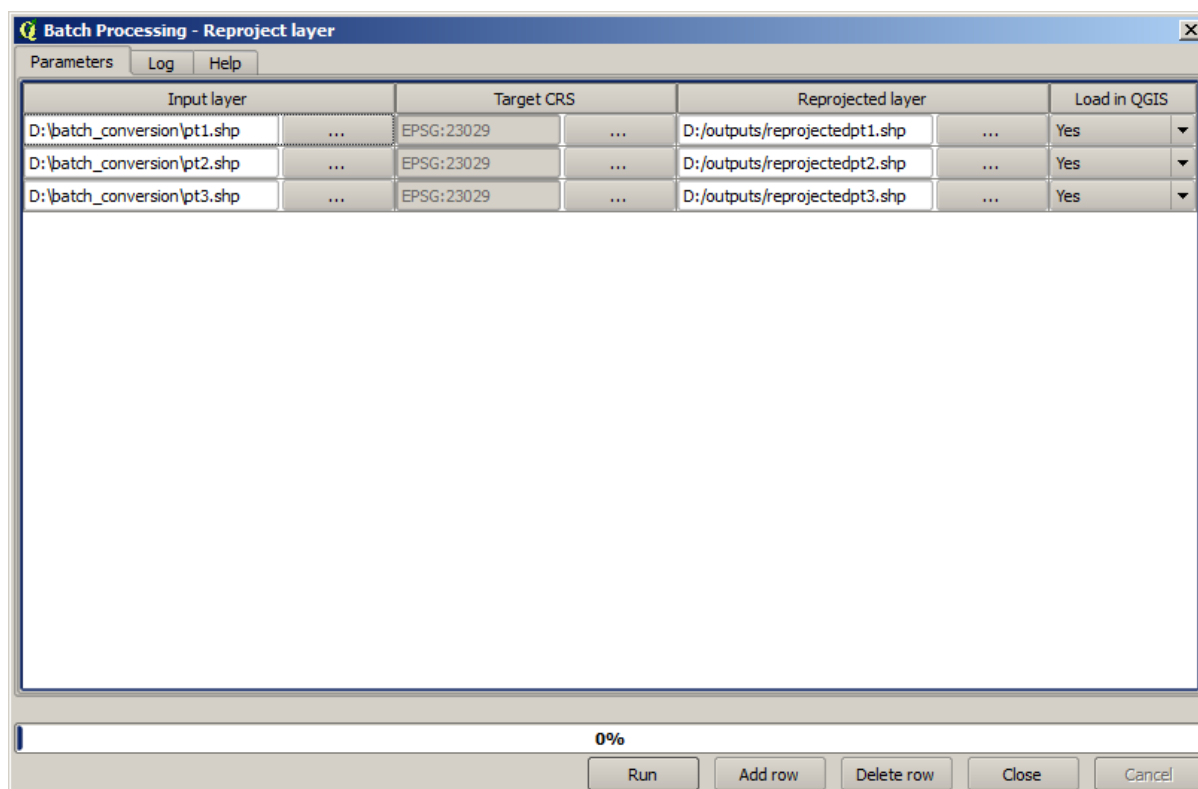


În cele din urmă, trebuie să selectai un fiier de ieire pentru fiecare execuție, care va conține stratul reproiectat corespunzător. Încă o dată, vom face acest lucru doar pentru primul rând. Faceți clic pe butonul din celula de sus, iar în folderul în care doriți să puneți fiierul de ieire, introduceți un nume de fiier (de exemplu, `reprojected.shp`).

Acum, când faceți clic pe *OK* pe dialogul de selecție a fiierului, denumirea fiierului 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 fiierului pe care l-am adăugat, făcând diferit fiecare nume de fiier de ieire. 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.

## 17.26 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 scurt 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 bazele corespunzătoare celor 5 valori de prag specificate.

## 17.27 Alte programe

**\*\***Modulul a fost dezvoltat de 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.

### 17.27.1 GRASS

**GRASS** este o suită GIS gratuită, cu sursă deschisă, pentru managementul și analiza datelor geospațiale, pentru prelucrare de imagine 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 bii), existând pachete și pentru toate distribuțiile majore de Linux.

### 17.27.2 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**).

Frumuseea 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).

### 17.27.3 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 (32 bit). Paths should be configured in Processing.

Într-o instalare standard de Windows OSGeo4W, căile vor fi:

```
OTB application folder      C:\OSGeo4W\apps\orfeotoolbox\applications
OTB command line tools folder C:\OSGeo4W\bin
```

Pe Debian și pe distribuțiile derivate, aceasta va fi `/usr/bin`

### 17.27.4 Altele

**TauDEM** este o suită de instrumente de Modelare Digitală a Elevației (DEM), pentru extragerea și analiza informațiilor hidrologice. Disponibilitatea în diferite sisteme de operare este variabilă.

**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.

## 17.27.5 Comparaie între backend-uri.

### Distane i tampoane

Haidei să încercăm `points.shp` i să scriem ‘‘buf’’ în filtrul instrumentului din bara de instrumente, apoi facei dublu clic pe el:

- *Tamponul cu distană fixă*: Distana 10000
- *Tamponul cu distană variabilă*: MĂRIMEA câmpului distană
- *v.buffer.distance*: distana 10000
- *v.buffer.column*: MĂRIMEA bufcolumn
- *Shapes Buffer*: valoarea fixă 10000 (dissolve i not), câmpul atribut (cu scalare)

Vedei câtă viteză diferă, i câte opiuni sunt disponibile.

**Exerciul pentru cititor**: găsii diferențele din geometria rezultată prin metodele diferite.

Acum, tampoanele i distanele:

- în primul rând, încercăm i rasterizăm vectorul `rivers.shp` cu *GRASS* → *v.to.rast.value*; **atenie**: mărimea celulelor trebuie să fie setată la 100 m, în caz contrar timpul de calcul va fi enorm; harta rezultată va conine 1 i NULL-uri
- la fel, cu *SAGA* → *Shapes to Grid* → *COUNT* (harta rezultată: de la 6 la 60)
- then, *proximity* (value= 1 for *GRASS*, a list of rivers ID for *SAGA*), *r.buffer* with parameters 1000,2000,3000, *r.grow.distance* (the first of the two maps).

### Dizolvare

Dizolvare entități pe baza unui atribut comun:

- *GRASS* → *v.dissolve municipalities.shp* pe PROVINCIE
- *QGIS* → *Dissolve municipalities.shp* pe PROVINCIE
- *SAGA* → *Polygon Dissolve municipalities.shp* pe PROVINCIE (**NB**: *Păstrare granie interioare* trebuie să fie neselectat)

<b>Warning:</b> Ultima nu funcionează în <i>SAGA</i> <=2.10
---

**Exerciul pentru cititor**: găsii diferențele (de geometrie i de atribute) prin metode diferite.

## 17.28 Interpolarea i conturarea

\*\*Modulul a fost dezvoltat de Paolo Cavallini - [Faunalia](#)

---

**Note:** Acest capitol prezintă folosirea diferitelor variante de calculare a interpolărilor.

---

## 17.28.1 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 → *Inverse Distance Weighted* [Power: 4; Search range: Global]
- GDAL → *Grilă (Distana inversă către o putere)* [Putere:4]
- GDAL → *Grilă (Deplasări medii)* [Raza1&2: 50000]

Apoi măsurai variația dintre metode și coreleai-o cu distanța până la puncte:

- GRASS → *r.series* [Deselectare NULL-uri Propagate, Operaia de Agregare: stddev]
- GRASS → *v.to.rast.value* asupra `points.shp`
- GDAL → *Proximitatea*
- GRASS → *r.covar* pentru a arăta matricea de corelație; verificai semnificația corelației, de exemplu, cu <http://vassarstats.net/rsig.html>.

Astfel, zonele de puncte îndepărtate vor avea o interpolare mai puțin precisă.

## 17.28.2 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 → *Curbele de nivel din grilă* [**NB:** shp-ul de ieșire nu este valid, eroarea fiind cunoscută]

## 17.29 Simplificarea și netezirea vectorilor

**\*\***Modulul a fost dezvoltat de Paolo Cavallini - [Faunalia](#)

**Note:** Acest capitol prezintă modalitățile de simplificare a vectorilor, precum și de netezire a colurilor ascuțite.

Uneori avem nevoie de o versiune simplificată a unui vector, pentru a avea o dimensiune mai mică de fiier 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 “zimir” 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 colurilor ascuțite:

- GRASS → *v.generalize* [methoda: chaiken]

Încearcă să aplici această a doua comandă atât vectorului inițial, cât și celui de la prima analiză, pentru a vedea diferența. Reține 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.

## 17.30 Planificarea unei ferme solare

\*\*Modulul a fost dezvoltat de Paolo Cavallini - Faunalia

---

**Note:** Acest capitol arată cum să utilizai diverse criterii, în scopul localizării zonelor potrivite pentru instalarea unei centrale fotovoltaice

---

Mai întâi de toate, creai 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
```

Putei utiliza fiierul text furnizat, *reclass\_south.txt*. De asemenea, reinei că, folosind aceste fiere 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; Coluri netede: da]

**Exercițiu pentru cititor:** repetați analiza, înlocuind comenzile GRASS cu unele similare cu ale altor programe.

---

## Module: Folosirea Bazelor de Date Spaiale în QGIS

---

În acest modul vei învăța despre modul de utilizare a bazelor de date spaiale 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 aceleși concepte sunt aplicabile și altor implementări de baze de date spaiale, inclusiv Spatialite.

### 18.1 Lesson: Lucrul cu Baze de Date în Navigatorul QGIS

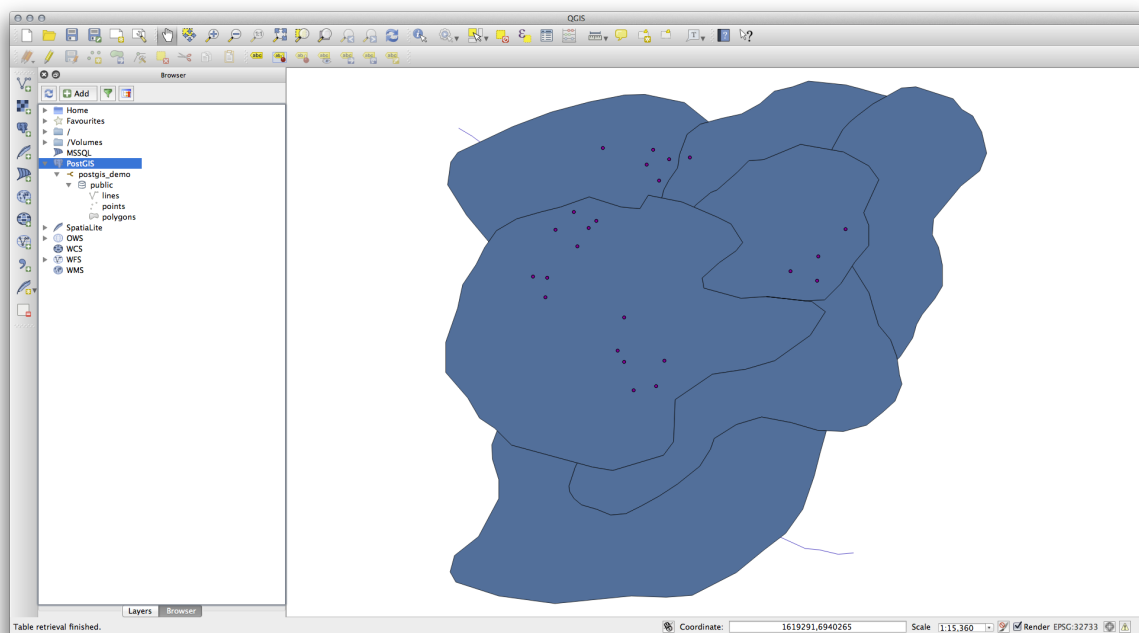
În cele 2 module anterioare am atins concepte de bază, facilități și funcții de bază ale bazelor de date relaționale și extensiilor care permit stocarea, administrarea, interogarea și manipularea datelor spaiale într-o bază de date relațională. Această secțiune va intra în detaliu pentru utilizarea eficientă a bazelor de date spaiale în QGIS.

**Scopul acestei lecții:** Să înveți cum să interacționezi cu bazele de date spaiale utilizând interfața QGIS.

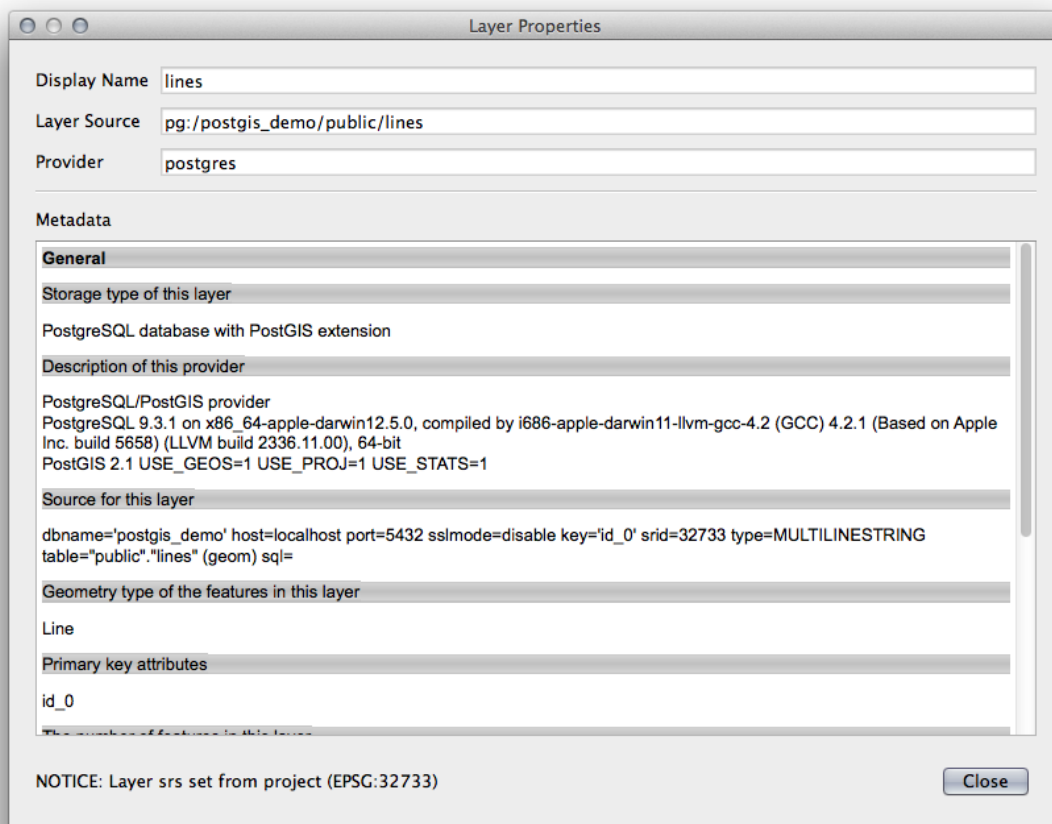
#### 18.1.1 Follow Along: Adăugarea Tabelor Bazei de Date în QGIS folosind Navigatorul

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 Hării.
- Right Clicking on a table/layer in this view will give you a few options. Click on the *Properties* item to look at the properties of the layer.





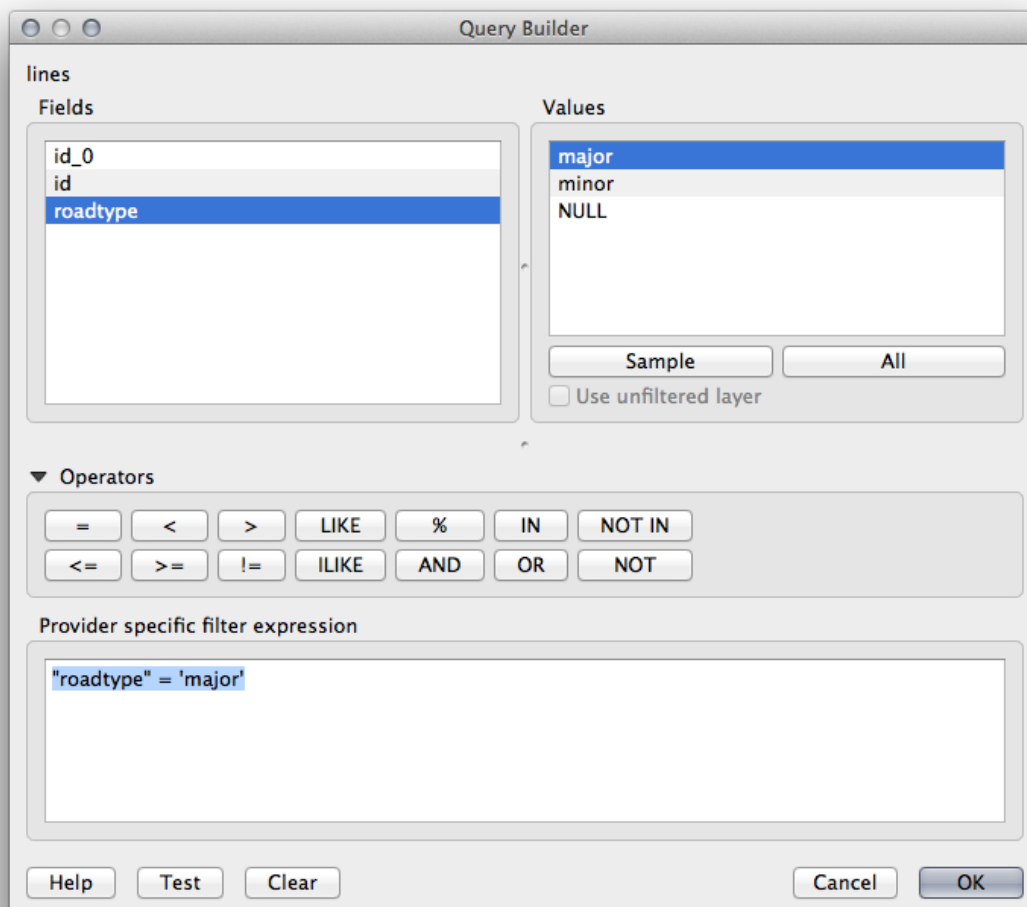
**Note:** De asemenea, putei utiliza această interfaă pentru a vă conecta, de la staia dvs. de lucru, la bazele de date PostGIS găzduite pe un server extern. Un clic dreapta pe intrarea PostGIS din arbore vă permite să specificați parametrii de conectare ai noii conexiuni.

### 18.1.2 Follow Along: Adăugarea unui set filtrat de înregistrări sub forma unui Strat

Now that we have seen how to add an entire table as a QGIS layer it might be nice to learn how to add a filtered set of records from a table as a layer by using queries that we learned about in previous sections.

- Începeți o nouă hartă goală, fără straturi
- Click the *Add PostGIS Layers* button or select *Layer -> Add PostGIS Layers* from the menu.
- In the *Add PostGIS Table(s)* dialog that comes up, connect to the `postgis_demo` connection.
- Expand the `public` schema and you should find the three tables we were working with previously.
- Click the `lines` layer to select it, but instead of adding it, click the *Set Filter* button to bring up the *Query Builder* dialog.
- Construiți următoarea expresie, utilizând butoanele sau prin introducerea directă:

```
"roadtype" = 'major'
```



- Click *OK* to complete editing the filter and click *Add* to add the filtered layer to your map.
- Redenumire strat `lines` din arborele `roads_primary`.

Vei observa că numai Drumurile Primare au fost adăugate pe hartă, i nu întregul strat.

### 18.1.3 In Conclusion

Ai văzut cum se poate interacționa cu bazele de date spaiale, folosind QGIS Browser, i modul în care se pot adăuga straturi pe hartă, în funcție de un filtru de interogare.

### 18.1.4 What's Next?

În continuare, este prezentat lucrul cu interfaa Managerului DB din QGIS, pentru o serie mai amplă de sarcini de gestiune a bazelor de date.

## 18.2 Lesson: Utilizarea DB Manager din QGIS, în lucrul cu bazele de date spaiale

We have already seen how to perform many database operations with QGIS as well as with other tools, but now it's time to look at the DB Manager tool which provides much of this same functionality as well as more management oriented tools.

**Scopul acestei lecții:** De a se învăța interacțiunea cu bazele de date raster, folosind interfaa DB Manager din QGIS.

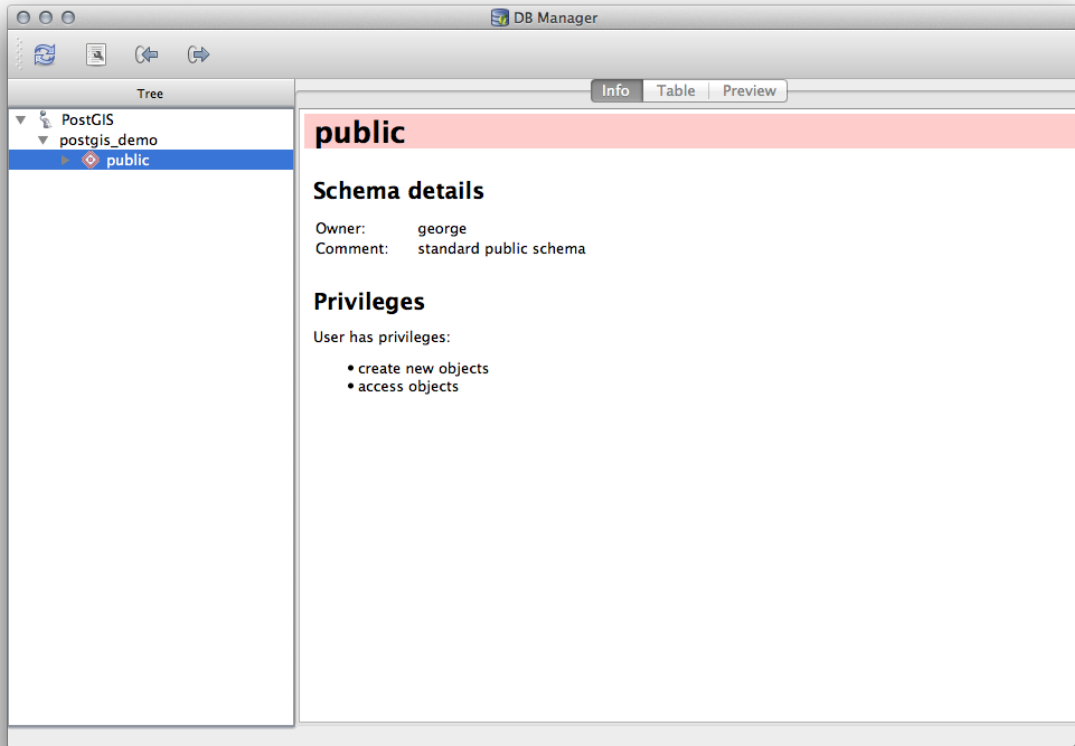
### 18.2.1 Follow Along: Gestionarea Bazelor de date PostGIS cu ajutorul DB Manager

You should first open the DB Manager interface by selecting *Database -> DB Manager -> DB Manager* on the menu or by selecting the DB Manager icon on the toolbar.



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.

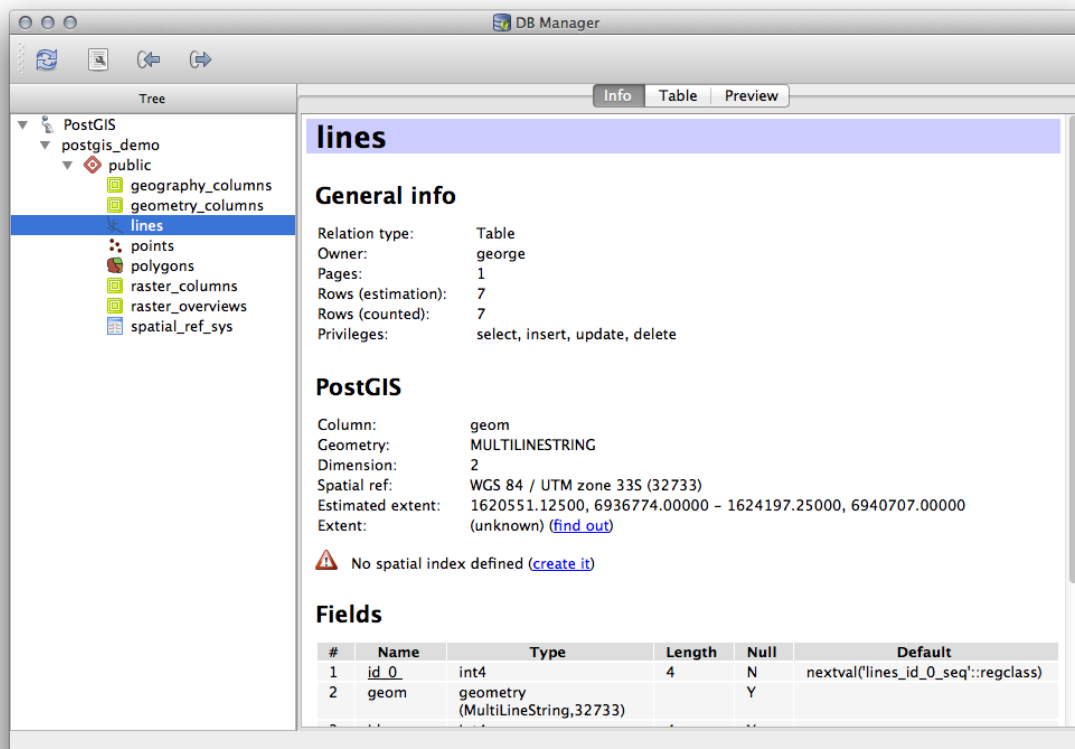
The first thing you may notice is that you can now see some metadata about the Schemas contained in your database.



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.

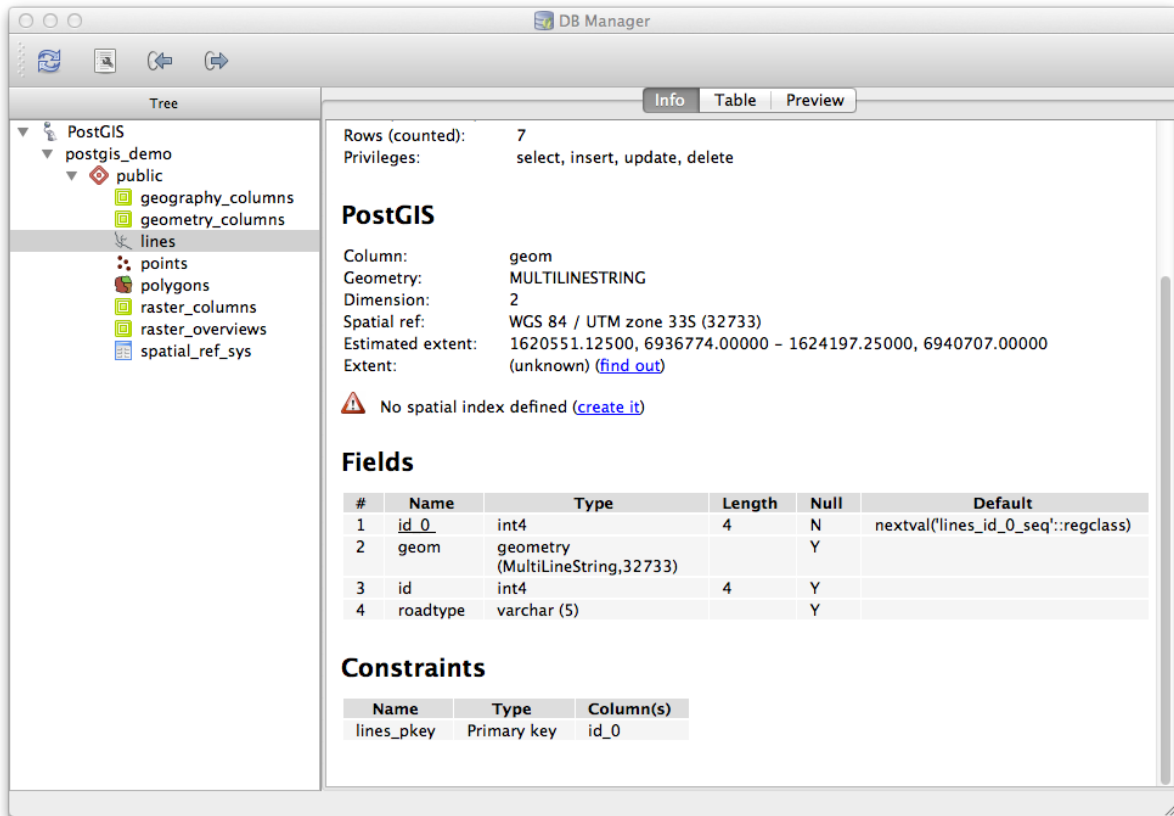
DB Manager can also be used to manage the tables within your database. We have already looked at various ways to create and manage tables on the command line, but now lets look at how to do this in DB Manager.

First, its useful to just look at a table’s metadata by clicking on its name in tree and looking in the *Info* tab.

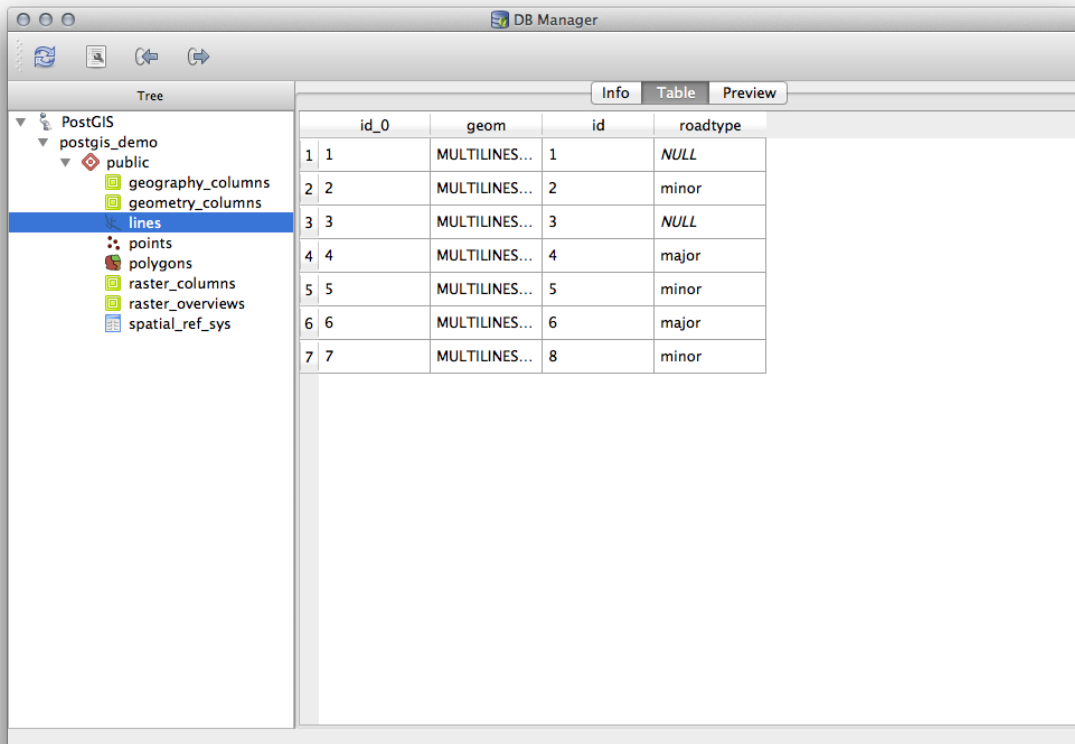


In this panel you can see the *General Info* about the table as well the information that the PostGIS extension maintains about the geometry and spatial reference system.

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.

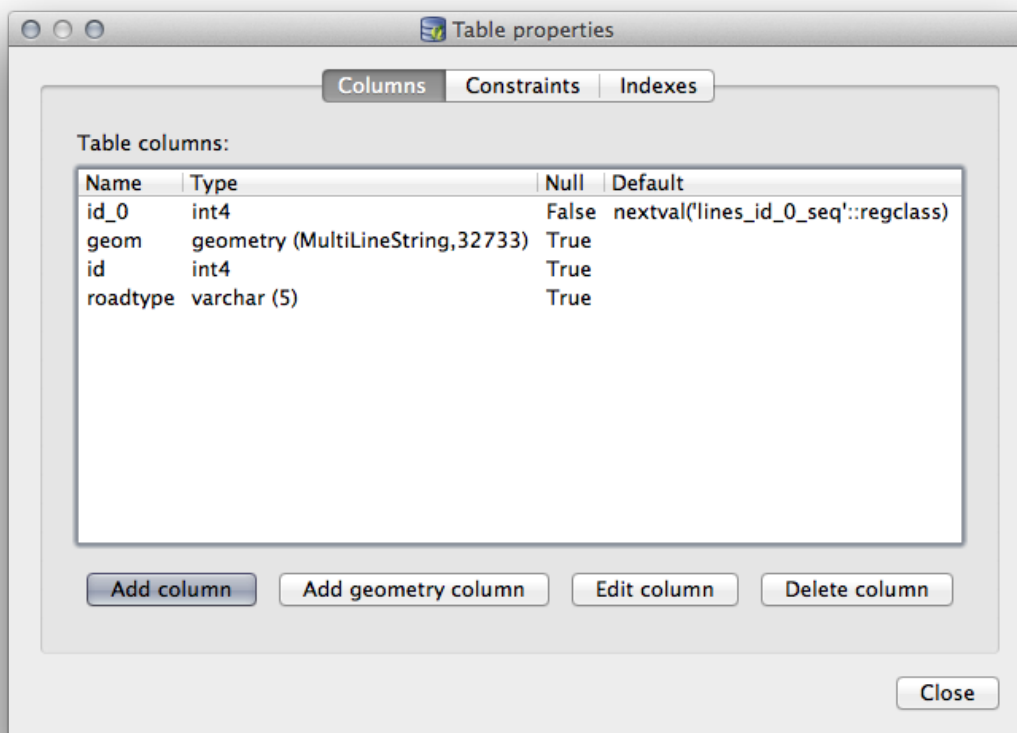


Există, de asemenea o filă *Preview*, care vă va arăta datele stratului într-o hartă de previzualizare.

Click-dreapta pe unul dintre straturi i, făcând clic pe *Add to Canvas*, acesta se va adăuga pe hartă.

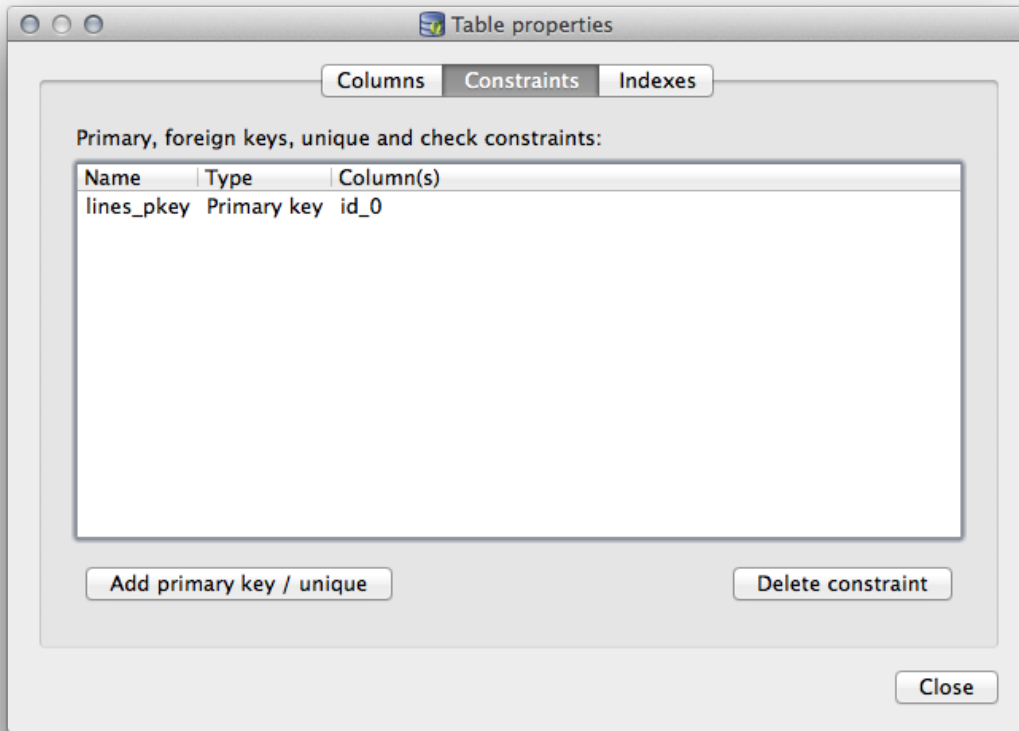
So far we have only been viewing the database its schemas and tables and their metadata, but what if we wanted to alter the table to add an additional column perhaps? DB Manager allows you to do this directly.

- Selectai din arbore tabela pe care dorii să o editai
- Selectai meniul *Table* → *Edit Table* pentru a deschide dialogul :guilabel: 'Tabelei de Proprietăți'.

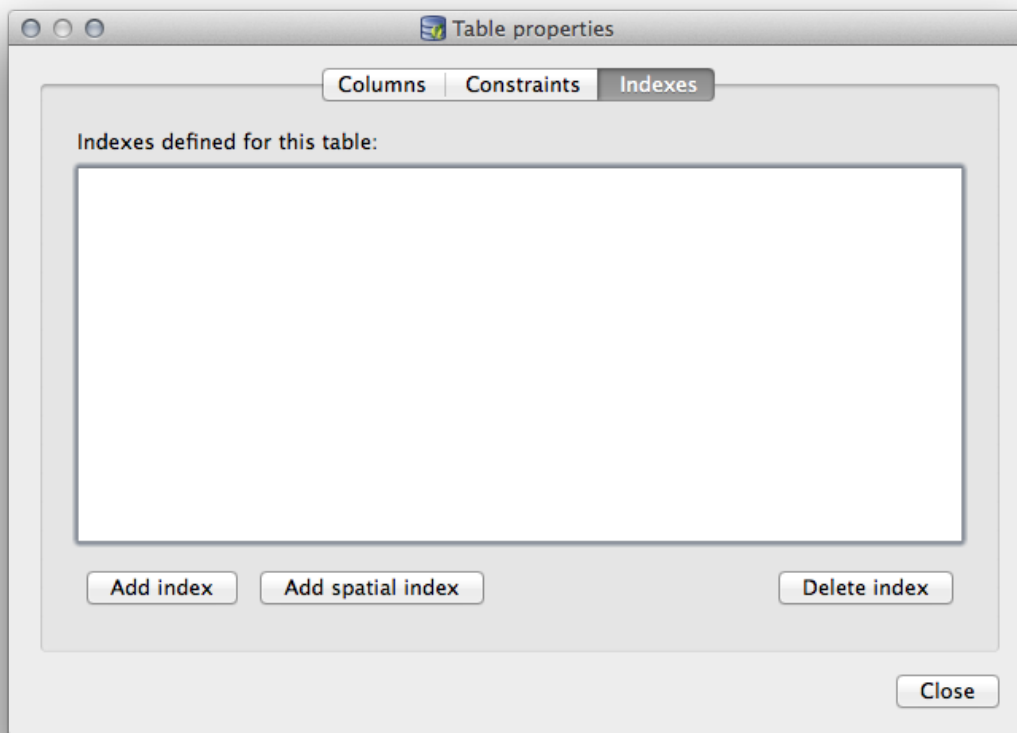


Putei folosi acest dialog pentru a Adăuga Coloane, Coloane pentru geometrii, pentru a edita coloanele existente sau pentru a elimina complet o coloană.

Using the *Constraints* tab, you can manage which fields are used as the primary key or to drop existing constraints.



Fila *Indecilor* poate fi folosită pentru a adăuga și terge atât indicii spațiali, cât și cei normali.

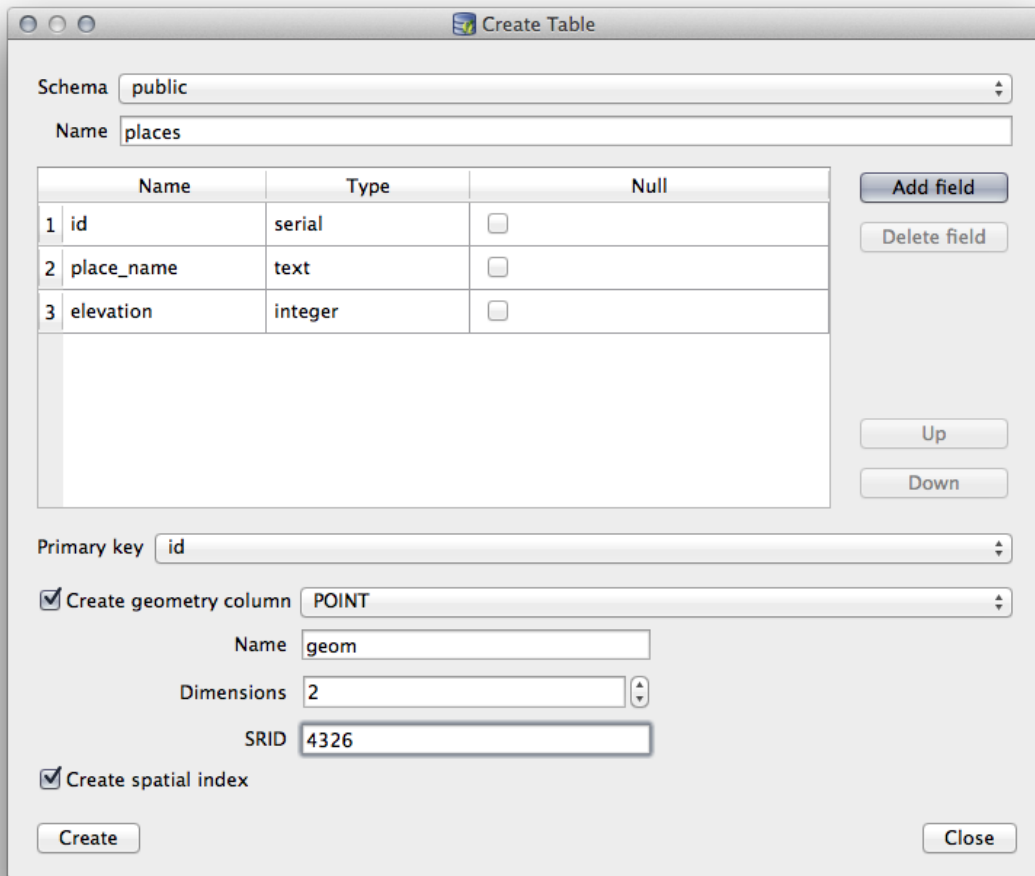


## 18.2.2 Follow Along: Crearea unei Noi Tabele

Acum, că am trecut prin procesul de lucru cu tabelele existente în baza noastră de date, haidei 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.
- Folosii schema `Public`, implicită, și denumii tabela `places`.
- Adugai câmpurile `id`, `place_name` și `elevation`, aa cum se arată mai jos
- Asigurai-vă că ai 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*.
- Click the checkbox to *Create spatial index* and click *Create* to create the table.





- Dismiss the dialog letting you know that the table was created and click *Close* to close the Create Table Dialog.

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.

### 18.2.3 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.

- Selectai una dintre tabelele din Arborele DB Manager.
- Selectai *Table -> Run Vacuum Analyze* din meniu.

Asta e! PostgreSQL va efectua operațiunea. În funcție de cât de mare este tabela dvs., poate dura ceva timp până la încheiere.

Puteți găsi mai multe informații despre procesul de ANALIZĂ VACUUM din Documentația PostgreSQL referitoare la ANALIZA VACUUM

## 18.2.4 Follow Along: Executarea Interogărilor SQL cu ajutorul DB Manager

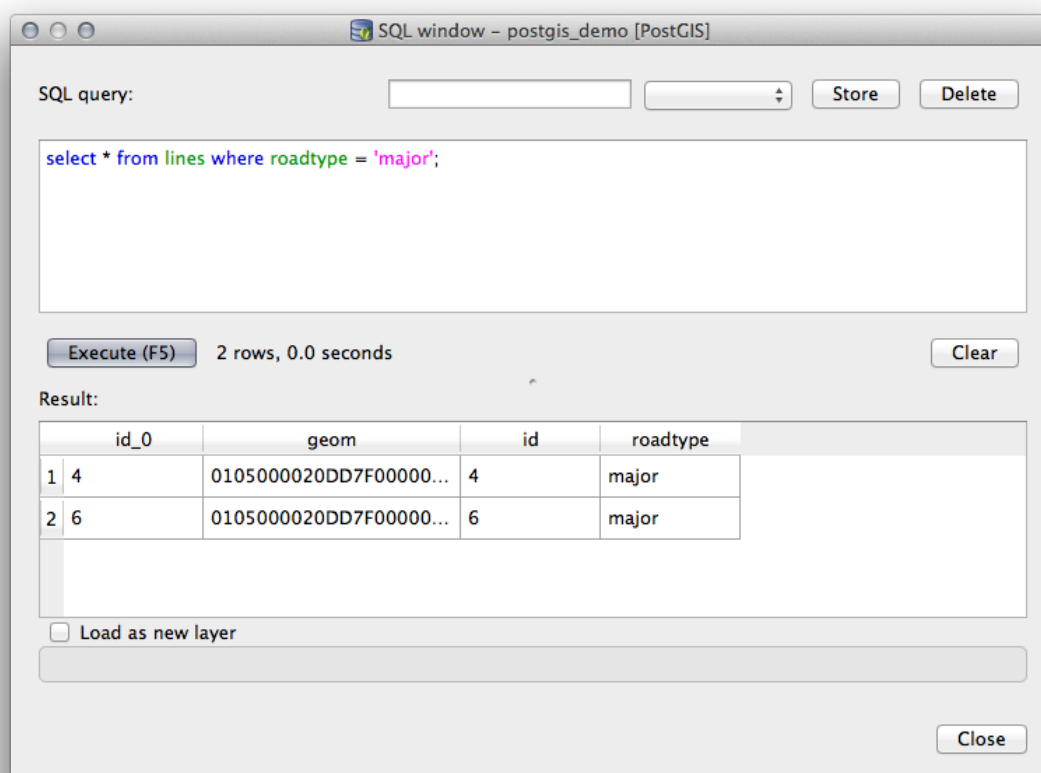
DB Manager also provides a way for you to write queries against your database tables and to view the results. We have already seen this type of functionality in the *Browser* panel, but let's look at it again here with DB Manager.

- Selectați din arbore tabela `linii`.
- Selectați butonul *SQL window* din bara de instrumente DB Manager.

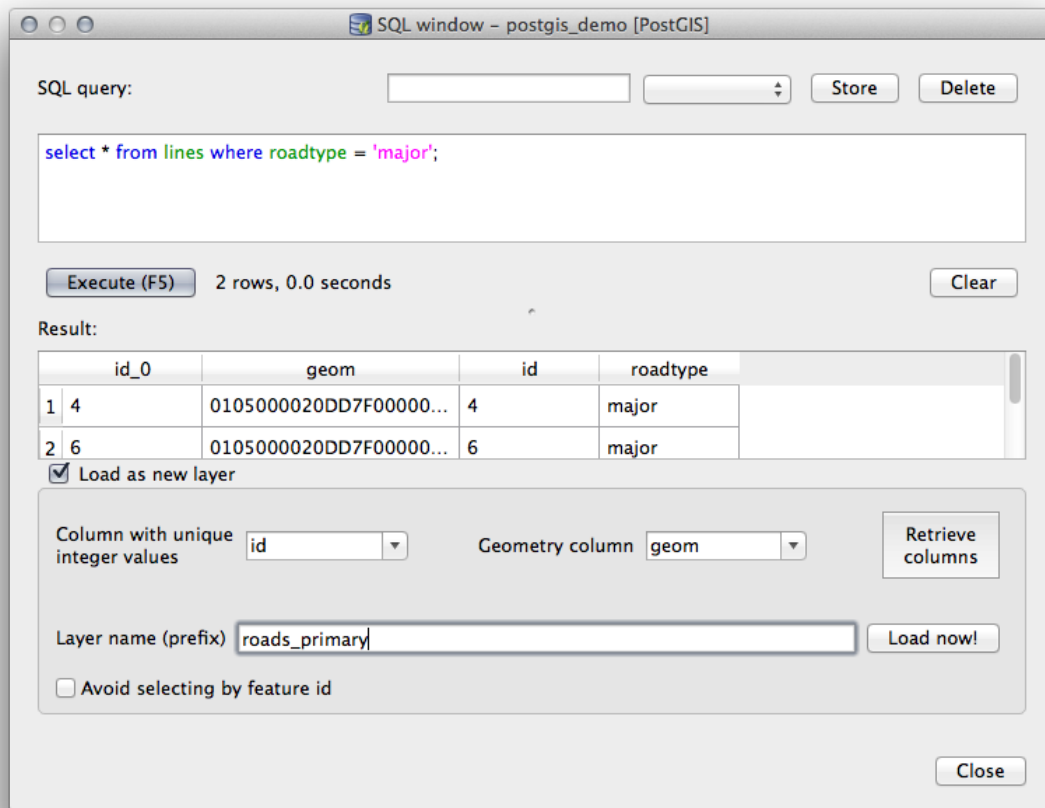


- Compuneți următoarea *Interogare SQL* în spațiul furnizat:  

```
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.
- Selectați coloana `id` ca *Column with unique integer values* și coloana `geom` ca *Geometry column*.
- Introduceți `roads_primary` ca *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.

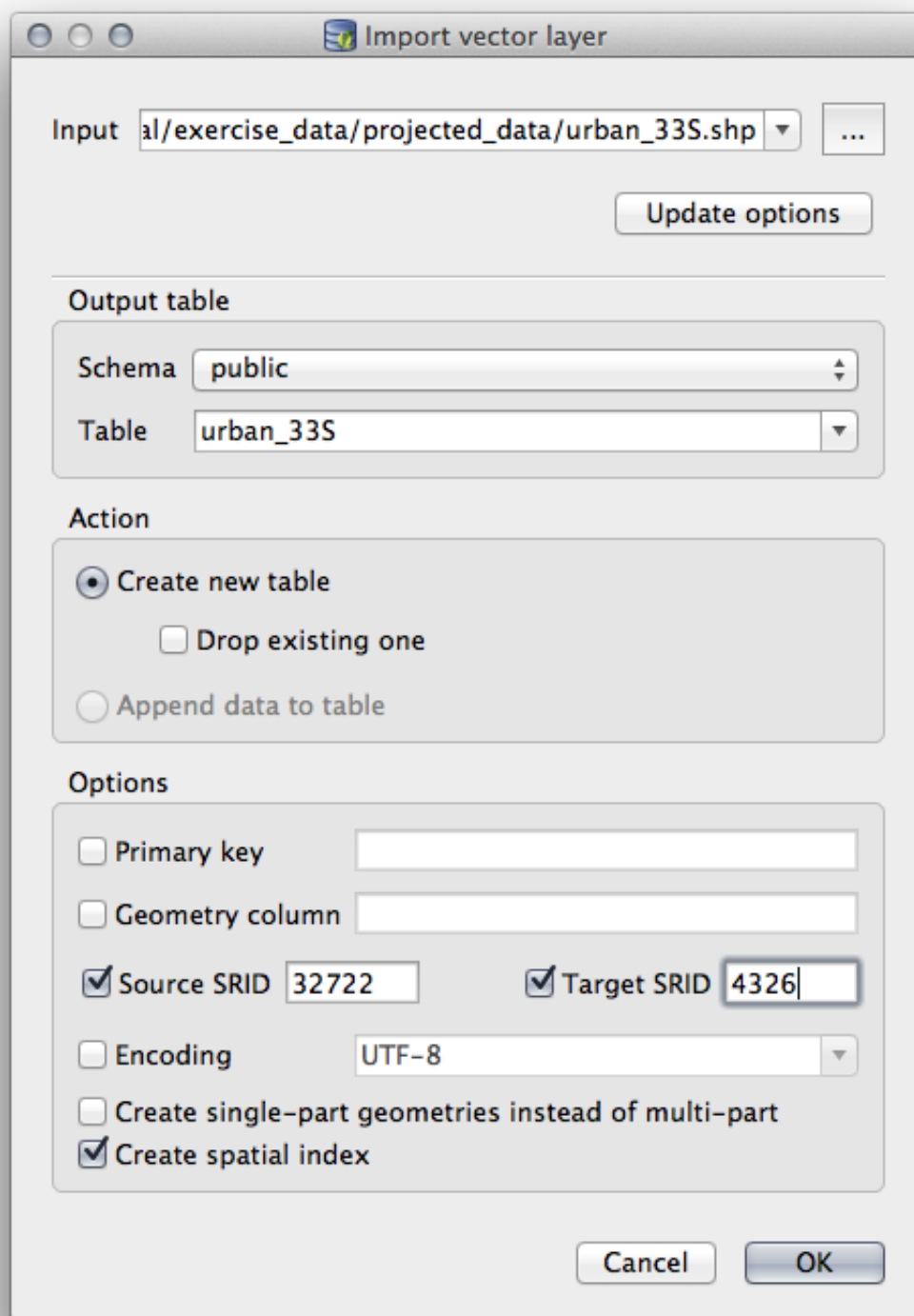
### 18.2.5 Importarea datelor dintr-o Bază de date cu ajutorul DB Manager

We have already looked at how to import data into a spatial database using command line tools and also looked at how to use the SPIT plugin, so now lets learn how to use DB Manager to do imports.

- Clic pe butonul *Import layer/file* din Bara de Instrumente a dialogului DB Manager.

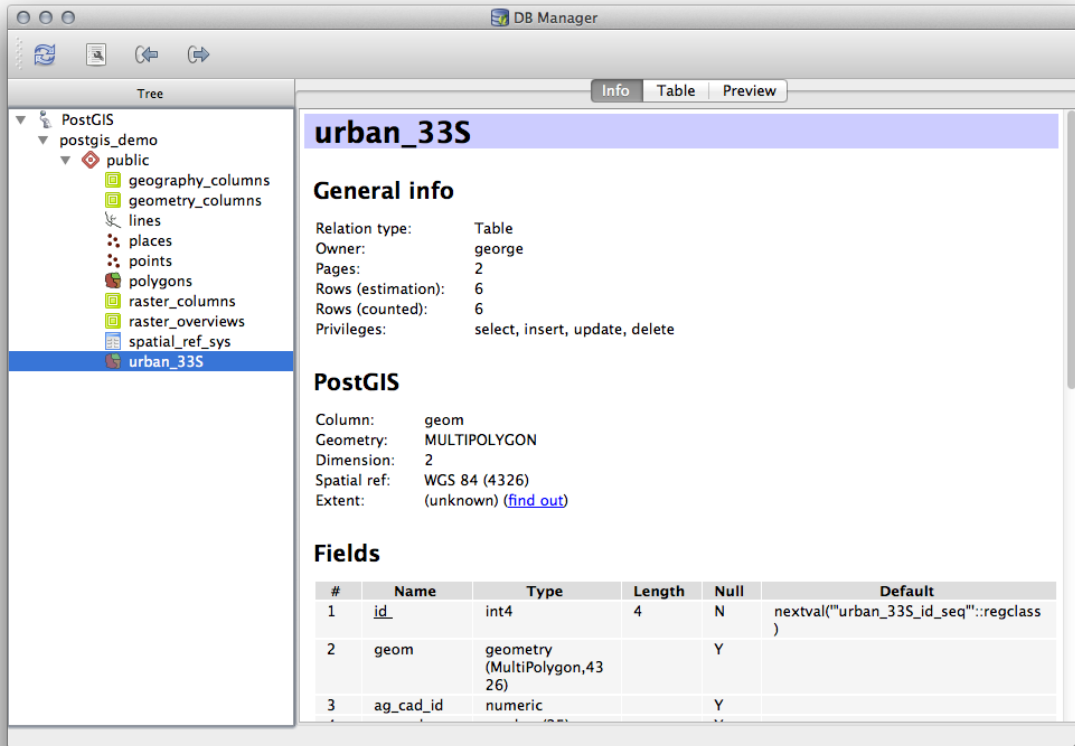


- Selectai fiierul `urban_33S.shp` din `exercise_data/projected_data` ca i set de date de intrare.
- Clic pe butonul *Opiunilor de actualizare* pentru a pre-completa unele din valorile formularului.
- Asigurai-vă că este selectată opiunea *Creare tabelă nouă*.
- Specificai 32722 pentru *SRID-ul Sursă* i 4326 pentru *SRID-ul Destinaie*.
- Activai caseta de bifare pentru a *Crea indexul Spaial*
- 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)`

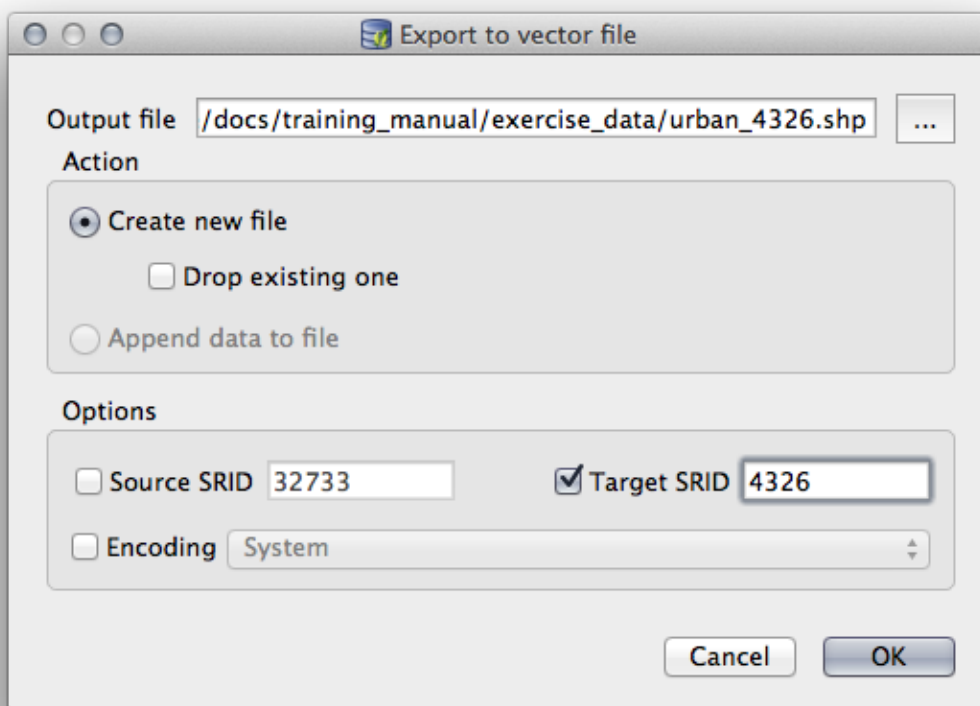


Right clicking on the table in the Tree and selecting *Add to Canvas* will add the table as a layer in your map.

### 18.2.6 Exportul datelor cu DB Manager dintr-o Bază de date

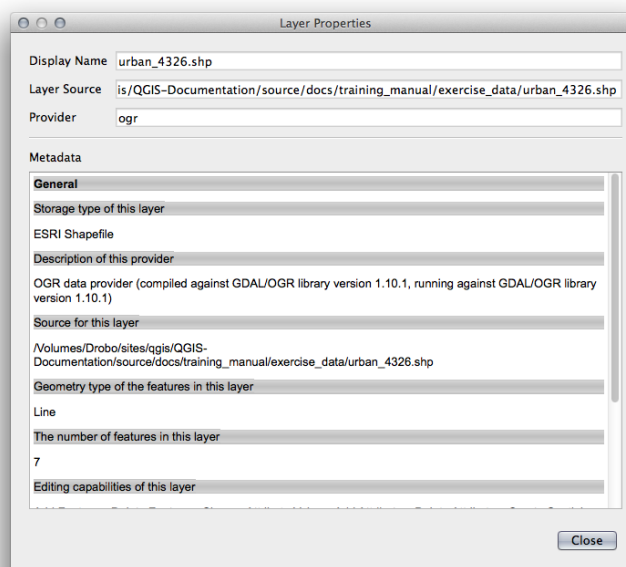
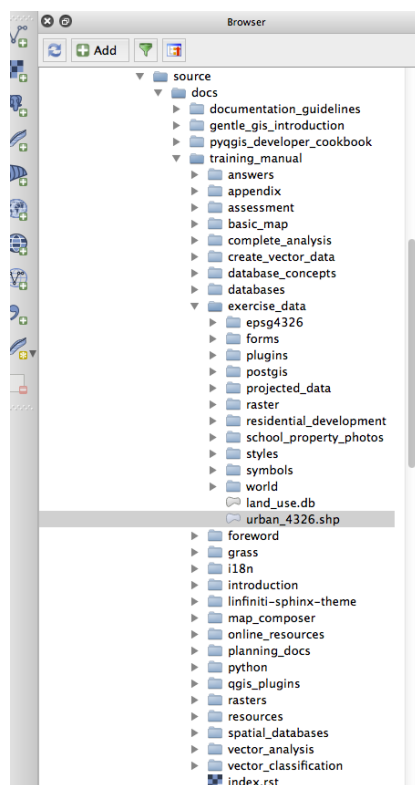
De asemenea, DB Manager se poate utiliza pentru exportul datelor din bazele de date spaiale, aa că haidei să aruncăm o privire la modul în care se face aceasta.

- 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`.
- Introducei `4326` în *Target SRID*.
- Clic *OK* pentru a iniializa exportul.



- Închideți dialogul care vă informează că exportul a avut loc cu succes, apoi închideți DB Manager.

Puteți inspecta de acum fiierul shape pe care l-ai creat cu panoul de Răsfoire.



## 18.2.7 In Conclusion

Ai aflat cum să folosești 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 importai și să exportai datele.

## 18.2.8 What's Next?

Next, we will look at how to use many of these same techniques with *spatialite* databases.

# 18.3 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.

## 18.3.1 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.

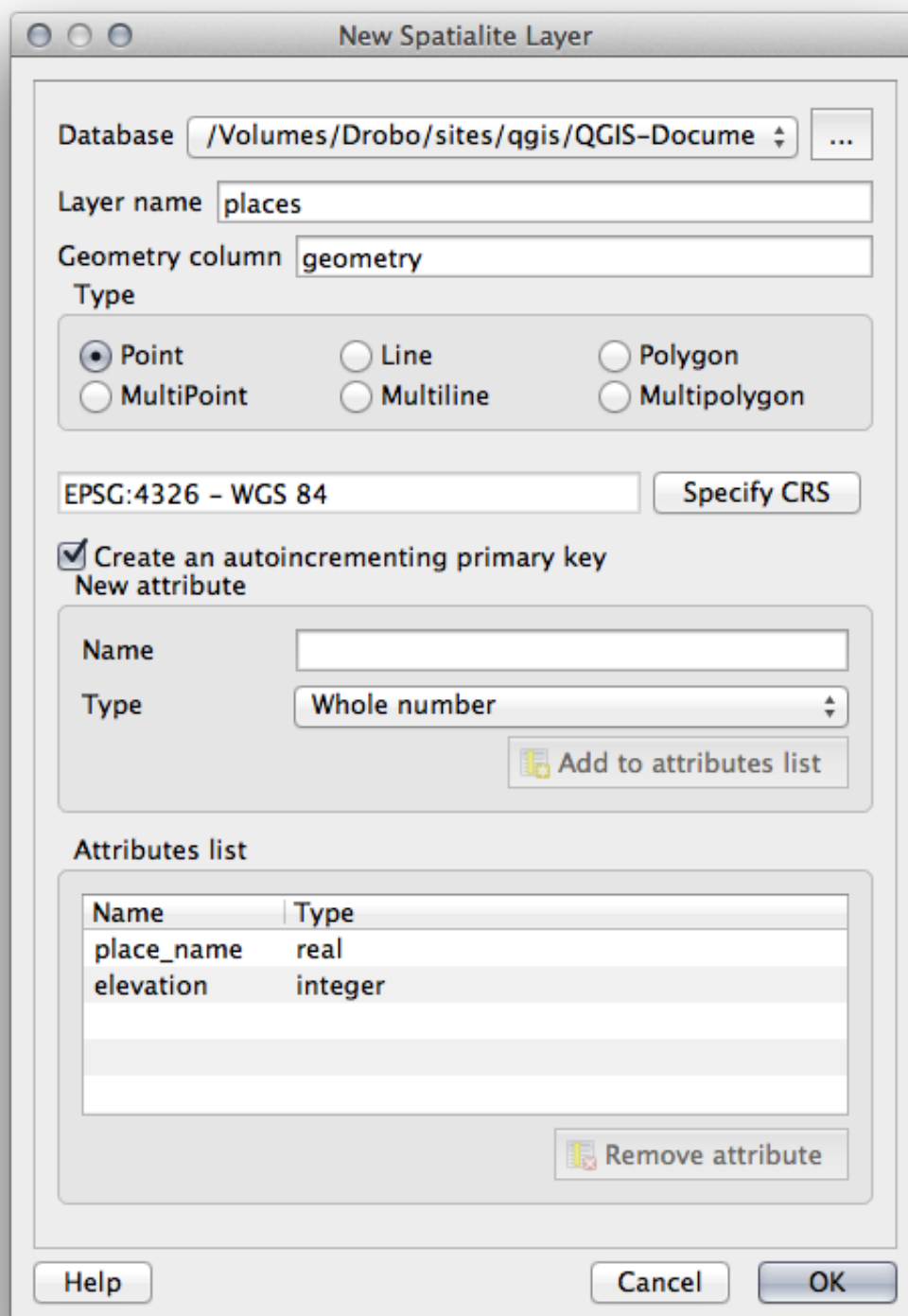
- Faceți clic-dreapta pe intrarea *Spatialite* din arborele Navigatorului, apoi selectați *Creare Bază de Date*.
- Precizați unde doriți să stocați fișierul în sistemul de fișiere, și să-l denumiți `qgis-sl.db`.
- Efectuați iarăși clic-dreapta pe intrarea *Spatialite* din arborele Navigatorului, apoi 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 terge 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.

- Găsiți butonul pentru a crea un nou strat și pentru a folosi meniul vertical pentru a crea un nou strat SpatiaLite, sau să selectați *Layer* → *New* → *New Spatialite Layer*.

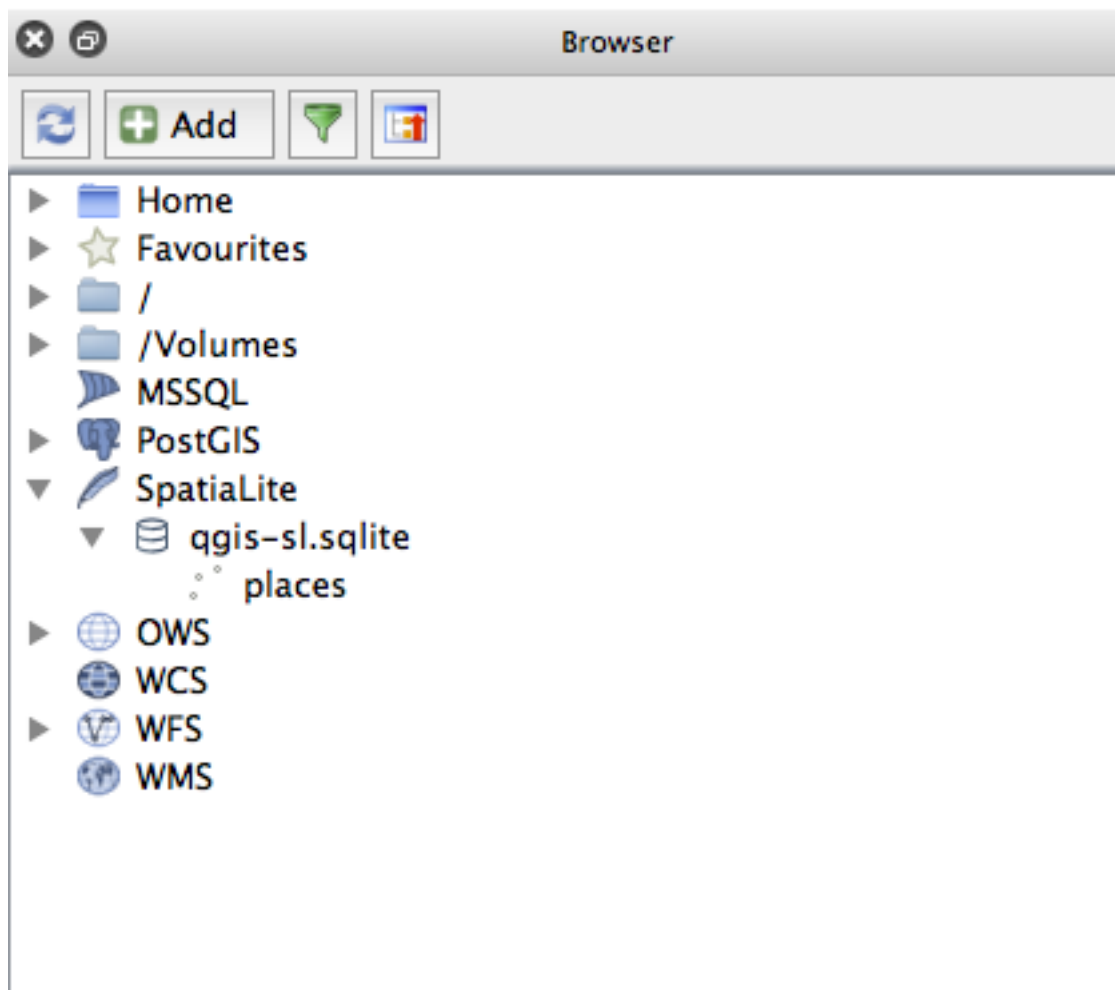


- Selectați baza de date pe care am creat-o în pașii anteriori în meniul derulant.
- Denumiți stratul `places`.
- Bifați caseta de lângă *Create an auto-incrementing primary key*.
- Adăugați 2 atribute, așa cum se arată mai jos
- Clic pe *OK*, pentru a crea tabela.



- 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.

### 18.3.2 In Conclusion

Ai văzut cum să creai baze de date SpatiaLite și să adăugați tabele la ele, pentru a le utiliza ca i straturi în QGIS.



---

## Anexă: Contribuții La Acest Manual

---

Pentru a adăuga material în acest curs este necesar de urmărit ghidul din anexă. Nu avei voie să alterai condițiile din Anexă dar poți extinde cu clarificări. Acest lucru este necesar pentru siguranța calității și consistenței acestui manual.

### 19.1 Descărcare resurse.

Sursa acestui document se poate găsi la [GitHub](#). Consultai [GitHub.com](#) pentru instrucțiunile de folosire a sistemului de versionare git.

### 19.2 Formatul Manualului

Acest manual este scris folosind [Sphinx](#), un generator de documente Python care folosește limbajul cu marcaje [reStructuredText](#). Instrucțiuni privind modul de utilizare a acestor instrumente sunt disponibile pe site-urile corespunzătoare.

### 19.3 Adăugarea unui Modul

- Pentru a adăuga un nou modul, mai întâi creai un nou director (direct sub nivelul superior al directorului `qgis-training-manual`) având numele noului modul.
- În cadrul acestui nou director, creai 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 să se construiască pe cunoștințele prezentate în modulele anterioare.
- Deschideți propriul fișier `index` al noului modul (`[module name]/index.rst`).

- În partea de sus a paginii, adăugai 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.
- Încheiai 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.

Fierul `index` la nivel de modul va arăta astfel:

```
*****
|MOD| Module Name
*****
```

Short paragraph describing the module.

```
.. toctree::
    :maxdepth: 2

    lesson1
    lesson2
```

## 19.4 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`, aa 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:\*\***

- Explicai pe scurt rezultatul intenionat al completării acestei lecii.
- If you can't describe the goal of the lesson in one or two sentences, consider breaking the subject matter up into multiple lessons.

Fiecare lecie va fi împărțită în mai multe seciuni, care vor fi abordate în continuare.

## 19.5 Adăugarea unei Seciuni

Există două tipuri de seciuni: “procedai în mod similar” i “începai 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|`.

### 19.5.1 Adăugai o seciune “procedai în mod similar”

- Pentru a începe această seciune, scriei fraza de marcare a nivelului de dificultate intenionat (după cum se arată mai sus).
- Lăsați un spațiu și apoi scriei `|FA|` (pentru “procedai în mod similar”).
- Leave another space and write the name of the section (use only an initial capital letter, as well as capitals for proper nouns).
- In the next line, write a line of 80 minuses/dashes (-). Ensure that your text editor does not replace the default minus/dash character with a long dash or other character.
- Write a short introduction to the section, explaining its purpose. Then give detailed (click-by-click) instructions on the procedure to be demonstrated.
- În fiecare seciune, includeți link-uri interne, link-uri externe și capturi de ecran după cum este necesar.
- Începai să terminați fiecare seciune cu un scurt paragraf, care să se încheie și să conducă în mod natural la seciunea următoare, dacă este posibil.

### 19.5.2 Adăugai o seciune “începai singuri”

- Pentru a începe această seciune, scriei fraza de marcare a nivelului de dificultate intenionat (după cum se arată mai sus).
- Lăsați un spațiu și apoi scriei `|TY|` (pentru “începai singuri”).
- In the next line, write a line of 80 minuses/dashes (-). Ensure that your text editor does not replace the default minus/dash character with a long dash or other character.
- Explicai exercițiul pe care doriți ca cititorul să-l finalizeze. Consultați seciunile 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.

- Creai o legătură pentru acest răspuns:

```
:ref:`Check your results <answer-name>`
```

- Deschidei pagina răspunsului (`answers/answers.rst`).

- Creai o legătură către seciunea “încearci singuri”, prin scrierea acestei linii:

```
.. _answer-name:
```

- Scriei instrucțiunile despre modul de completare a sarcinii, folosind link-uri și imagini acolo unde este nevoie.

- Pentru a încheia, includei o legătură către seciunea “încearci singuri”, prin scrierea acestei linii:

```
:ref:`Back to text <backlink-answer-name>`
```

- Pentru a face această linie să funcționeze, includei linia următoare deasupra antetului seciunii “încearci 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.

## 19.6 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.

## 19.7 Adăugarea unei Seciuni de Lecturi suplimentare

- Această seciune este opțională.
- Write the phrase `FR` for “further reading”, followed by a new line of 80 minuses/dashes (`-`).
- Includei trimiteri către site-urile externe corespunzătoare.

## 19.8 Adăugarea Seciunii “Ce Urmează”

- Scriei fraza `|WN|` pentru “ce urmează”, însoțită de o nouă linie de 80 de minusuri/liniue (`-`).
- Explicai 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.

## 19.9 Utilizarea Marcajelor

Pentru a adera la standardele acestui document, va trebui să adăugai marcajul standard textului dvs.

### 19.9.1 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\**.

### 19.9.2 Atenie specială

- To emphasize a crucial term which is not a new concept, write the term in bold by enclosing it in double asterisks (\*\*).
- Use this sparingly! If used too much, it can seem to the reader that you are shouting or being condescending.

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.\*\***

### 19.9.3 Imagini

- Când adăugai o imagine, salvei-o în folderul `_static/lesson_name/`.
- Includei-l în document, în felul următor:

```
.. image:: /static/training_manual/lesson_name/image_file.extension
   :align: center
```

- Nu uitai să lăsați o linie, deasupra și dedesubtul marcajului imaginii.

### 19.9.4 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, adăugai această linie:

```
:ref:`Descriptive link text <link-name>`
```

- Nu uitai să lăsați o linie, deasupra și dedesubtul acestei linii.

### 19.9.5 Legături externe

- Pentru a crea o legătură externă, scriei-o astfel:

```
`Descriptive link text <link-url>`_
```

- Nu uitai să lăsați o linie, deasupra și dedesubtul acestei linii.

### 19.9.6 Utilizai 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``.

## 19.9.7 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 menionai numele unui instrument fără a cere utilizatorului să efectueze clic pe un buton.

## 19.9.8 Selecția meniului

- Dacă ghidai un utilizator prin meniuri, trebuie să utilizezi *menu* → *selection* → *format*. De exemplu:

```
To use the :guilabel:`Tool Name` tool, go to :menuselection:`Plugins --> Tool Type --> Tool Name`.
```

## 19.9.9 Adăugarea notelor

- You might need to add a note in the text, which explains extra details that can't easily be made part of the flow of the lesson. This is the markup:

```
[Normal paragraph.]

.. note:: Note text.
   New line within note.

   New paragraph within note.

[Unindented text resumes normal paragraph.]
```

## 19.9.10 Adăugarea o notă de sponsorizare/drepturi de autor

If you are writing a new module, lesson or section on behalf of a sponsor, you must include a short sponsor message of their choice. This must notify the reader of the name of the sponsor and must appear below the heading of the module, lesson or section that they sponsored. However, it may not be an advertisement for their company.

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.

## 19.10 Mulumiri!

Vă mulumim pentru contribuția la acest proiect! Procedând astfel, faceți QGIS mai accesibil pentru utilizatori și adăugați valoare întregului proiect QGIS.



---

## Fiă de răspunsuri

---

### 20.1 Results For *Adăugarea Primului Dvs. Strat*

#### 20.1.1 *Pregătire*

Ar trebui să vezi o mulime de linii, simbolizând drumuri. Toate aceste linii se află în stratul vectorial pe care tocmai l-ai încărcat pentru a crea o hartă de bază.

*Înapoi la textul*

### 20.2 Results For *O privire de ansamblu asupra interfeei*

#### 20.2.1 *Vedere Generală (Partea 1)*

Consultai iarăi imaginea care prezintă aspectul interfeei i verificați dacă vă amintiți numele i funcțiile elementelor de pe ecran.

*Înapoi la textul*

#### 20.2.2 *Vedere Generală (Partea a 2-a)*

1. *Salvare ca*
2. *Transfocare pe Strat*
3. *Ajutor*
4. *:guilabel: Randare activată/dezactivată*
5. *Măsurare Linie*

*Înapoi la textul*

## 20.3 Results For *Lucrul cu Datele Vectoriale*

### 20.3.1 *Fișiere shape*

Ar trebui să existe cinci straturi pe hartă:

- *locaii*
- *apă*
- *clădiri*
- *râuri*
- *drumuri*.

*Înapoi la textul*

### 20.3.2 *Baze de date*

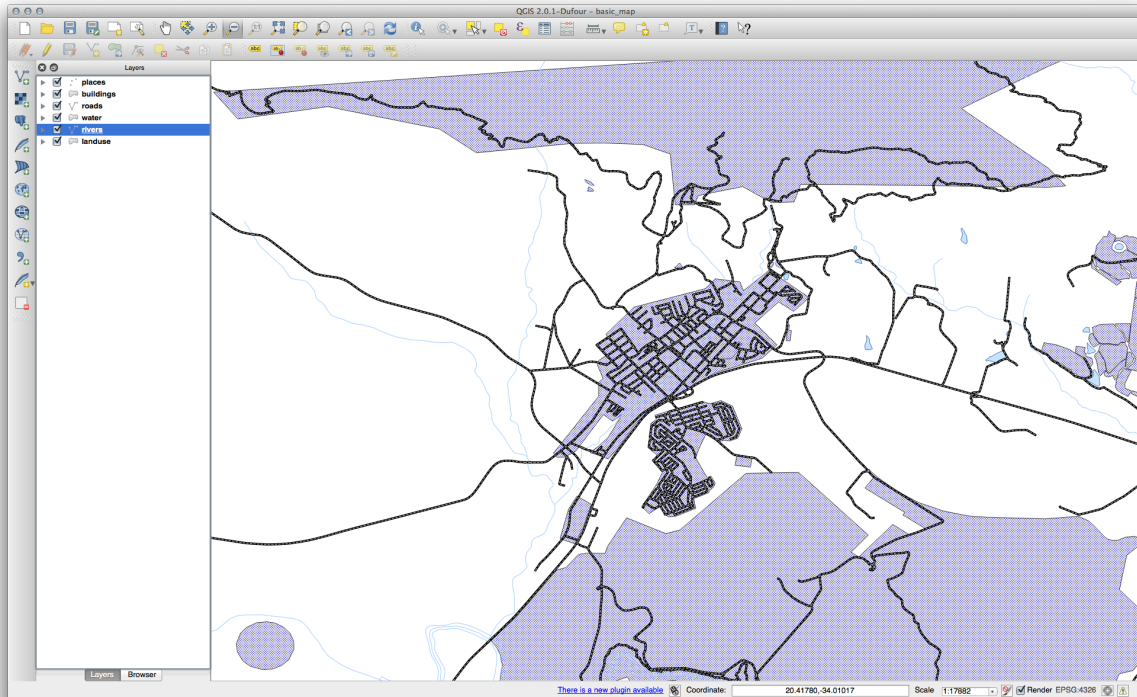
Toate straturile vectoriale ar trebui să fie încărcate în hartă. Probabil că nu va arăta frumos încă (vom înlocui culorile urâte mai târziu).

*Înapoi la textul*

## 20.4 Results For *Symbologie*

### 20.4.1 *Culori*

- Verificai dacă putei schimba culorile după dorință.
- Este suficient să schimbi doar stratul *apă* pentru moment. Mai jos există un exemplu, dar acesta poate arăta diferit, în funcție de culoarea aleasă.

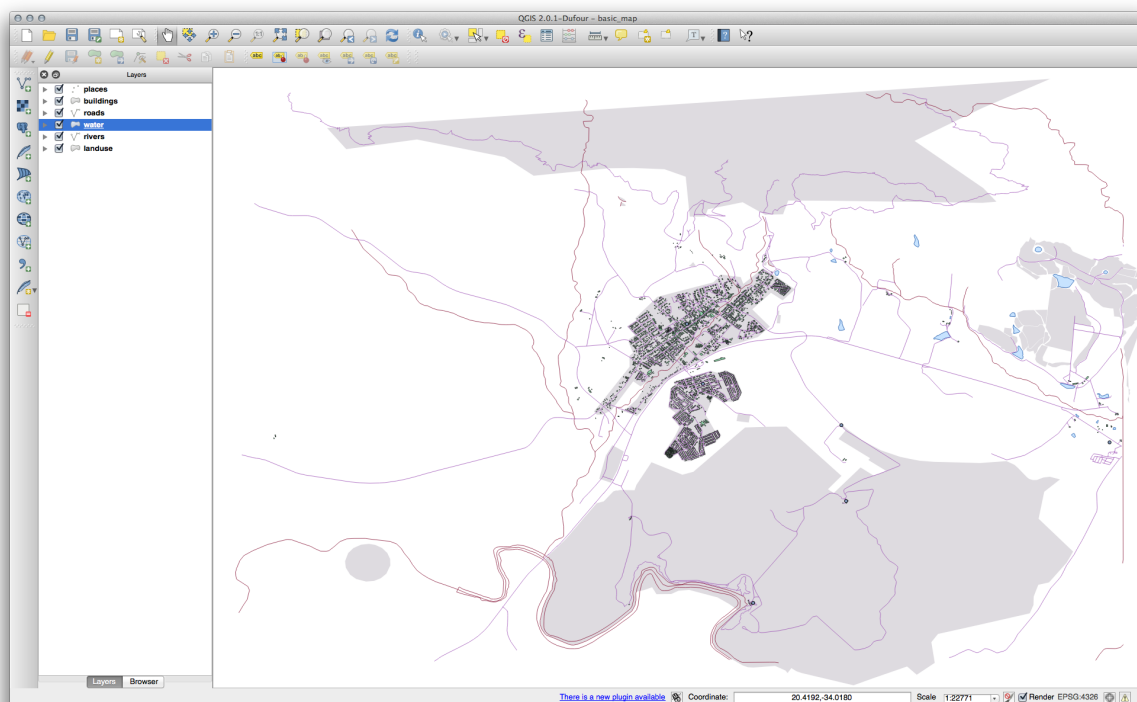


**Note:** Dacă dorii să lucrezi asupra unui singur strat la un moment dat, i nu dorii ca alte straturi să vă distragă atenția, puteți ascunde un strat făcând clic pe caseta de validare din dreptul numelui său, în lista de Straturi. În cazul în care caseta este nebifată, atunci stratul este ascuns.

*Înapoi la textul*

## 20.4.2 Structura Simbolului

Harta ar trebui să arate aa:



Dacă sunteți la nivelul de Utilizator Începător, v-ai putea opri aici.

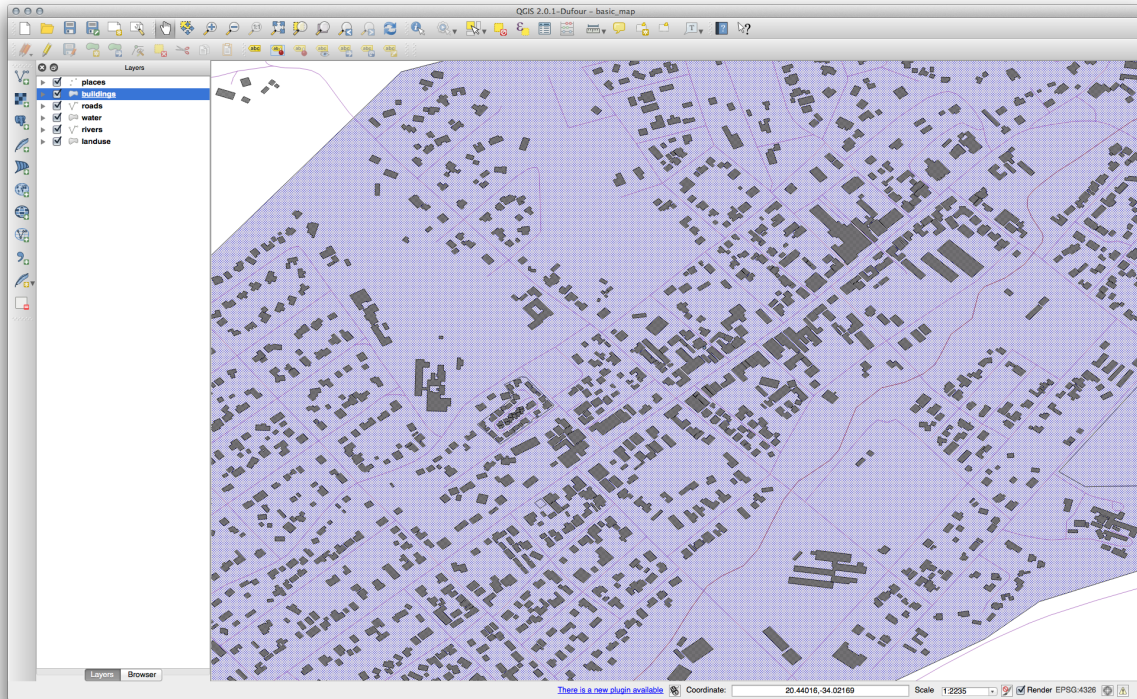
- Utilizați metoda de mai sus pentru a schimba culorile și stilurile pentru toate straturile rămase.
- Încercați să folosiți culori naturale pentru obiecte. De exemplu, un drum nu ar trebui să fie de culoare roșie sau albastră, dar poate fi de culoare gri sau neagră.
- De asemenea, nu ezitați să experimentați cu diferite setări de *Stil de Umplere* și *Stil de Margine* pentru poligoane.

*Înapoi la textul*

### 20.4.3 Straturile Simbolului

- Personalizați-vă stratul de *clădiri* aa cum doriți, dar nu uitați că trebuie să fie ușor să distingeți diferitele straturi de pe hartă.

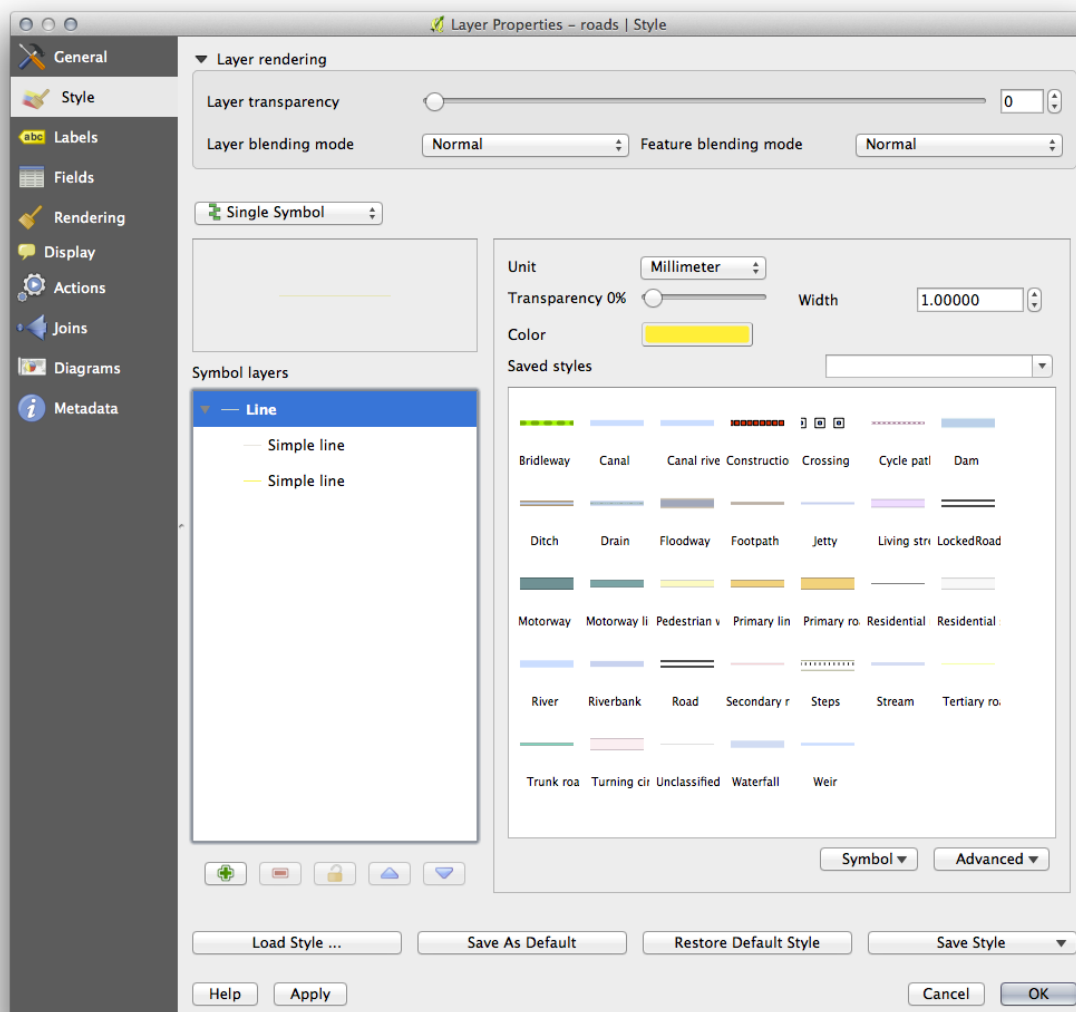
Iată un exemplu:



*Înapoi la textul*

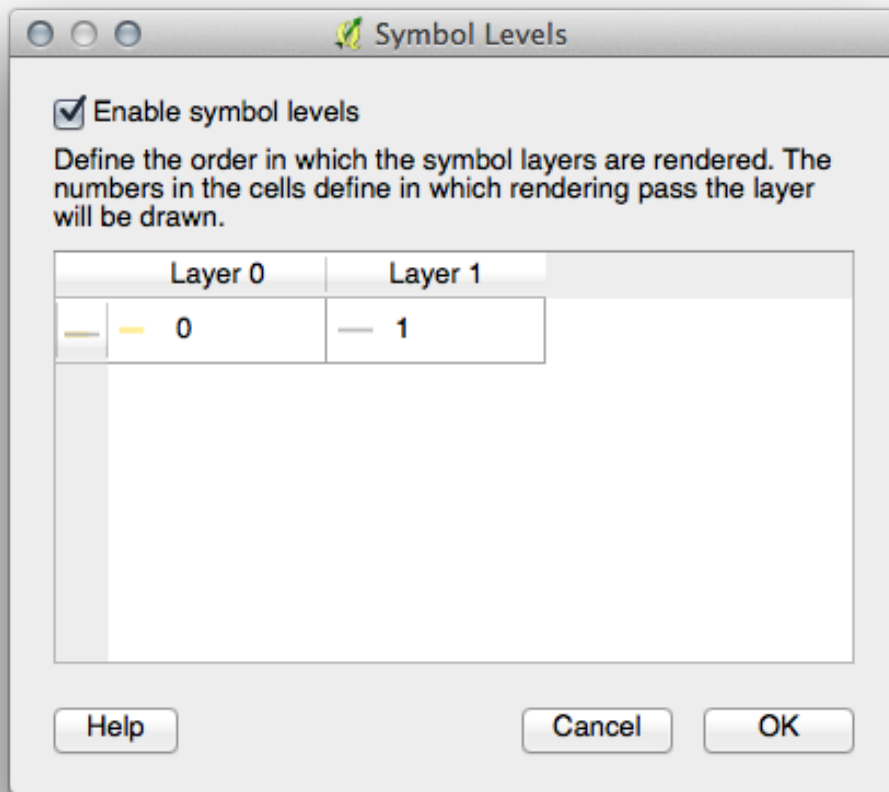
## 20.4.4 Nivelurile Simbolului

Pentru a crea simbolul necesar, avei nevoie de două straturi de simboluri:

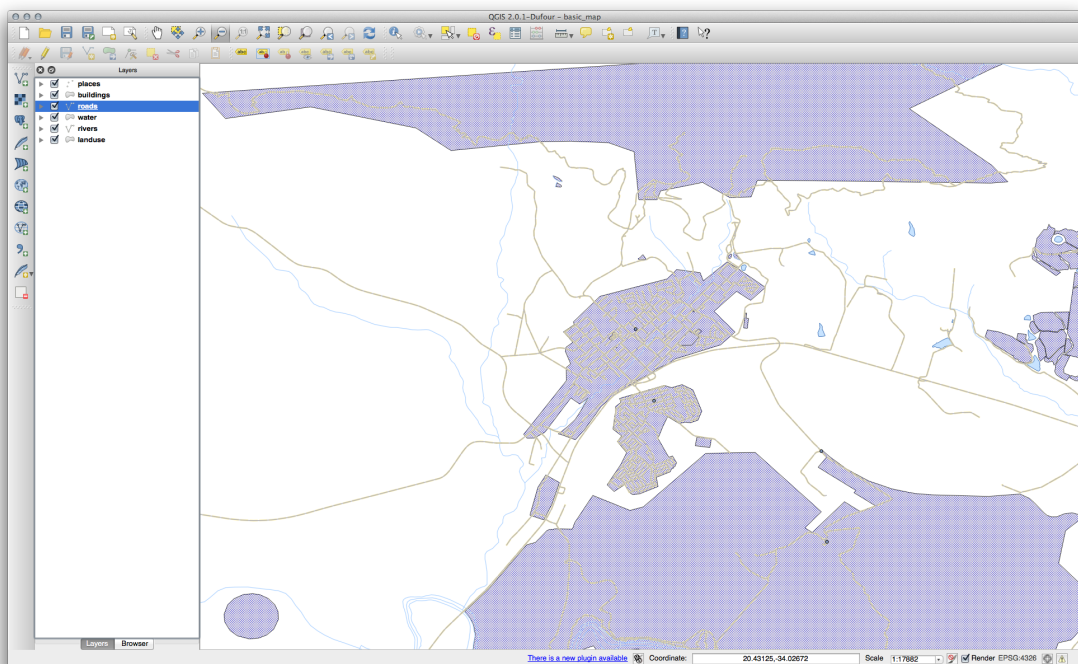


Stratul inferior al simbolului este o linie solidă, galbenă. În partea superioară a acestuia este o linie de culoare gri, solidă, ceva mai subire.

- Dacă straturile simbol seamănă cu cele de mai sus, dar nu obinei rezultatul pe care îl dorești, verifică dacă nivelurile simbolului arată în genul următor:



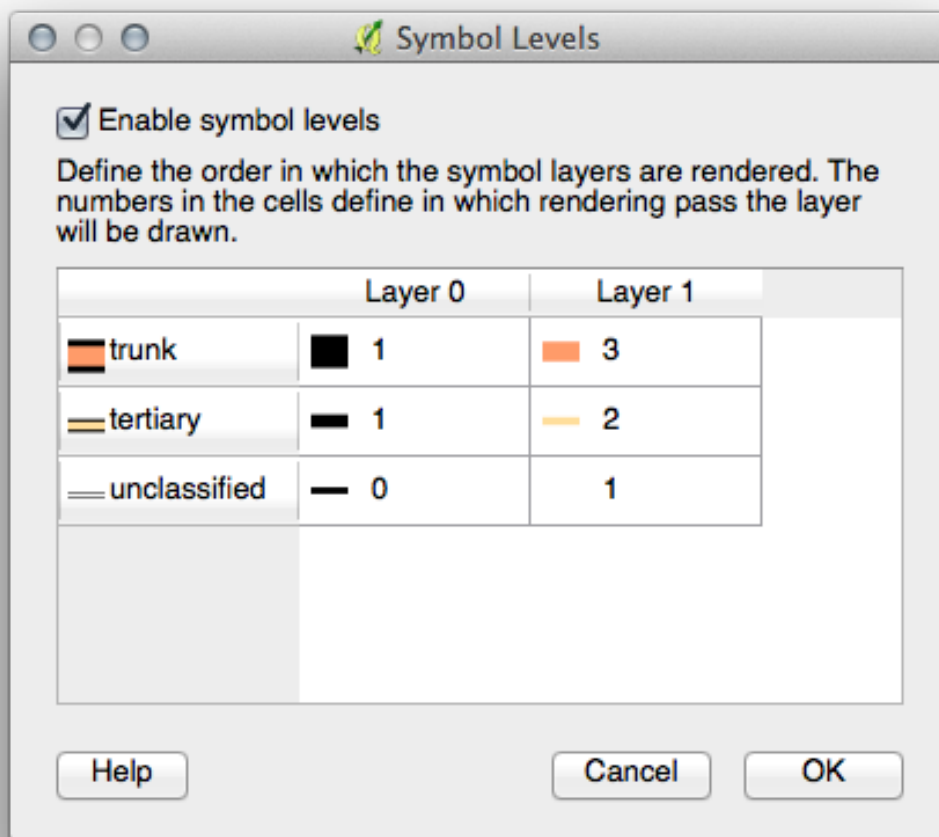
- Acum, harta ar trebui să arate în felul următor:



*Înapoi la textul*

## 20.4.5 Nivelurile Simbolului

- Ajustai nivelurile simbolurilor la aceste valori:



- Experimentai cu valori diferite, pentru a obine rezultate diferite.
- Deschidei iarăși harta originală, înainte de a continua cu exerciul următor.

*Înapoi la textul*

## 20.5 Atributele Datelor Results For

### 20.5.1 Atributele Datelor

Câmpul *NUME* este cel mai folositor pentru a afia etichetele. Acest lucru se datorează faptului că toate valorile sunt unice pentru fiecare obiect, i este foarte puțin probabil să conțină valori *NULL*. Dacă datele dvs. conțin unele valori *NULL*, nu vă faceți griji, atât timp cât cea mai mare parte din locațiile dvs. au nume.

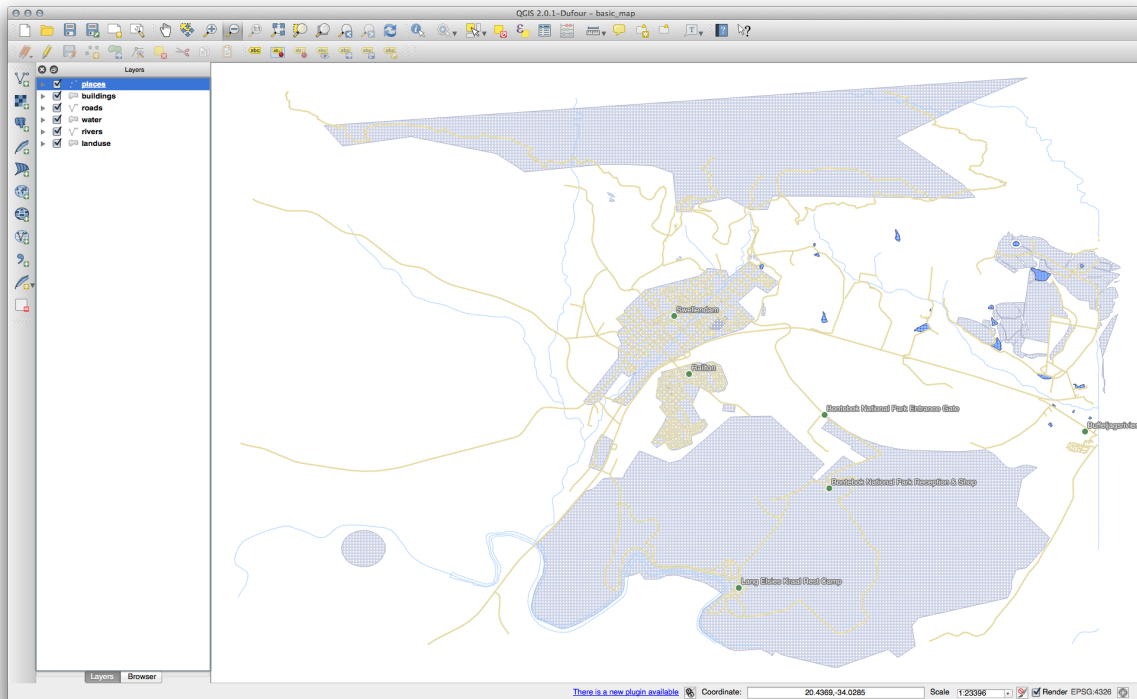


*Înapoi la textul*

## 20.6 Results For *Instrumentul Etichetă*

### 20.6.1 Personalizarea Etichetelor (Partea 1)

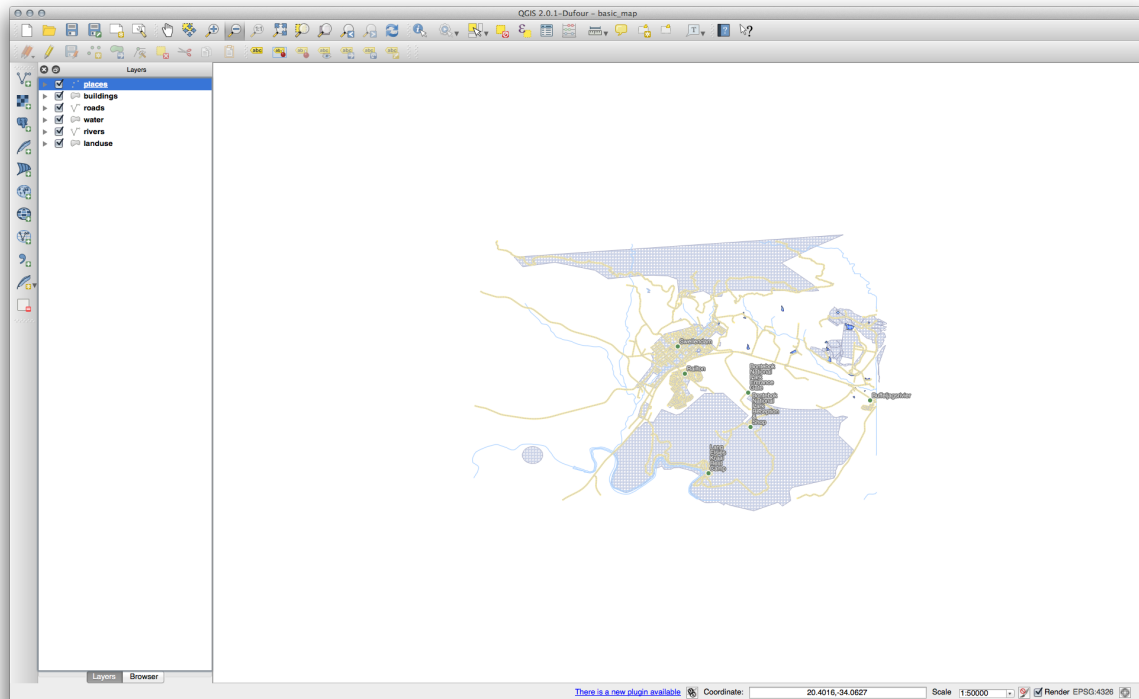
Harta ar trebui să prezinte acum punctele marcajelor i ale etichetelor decalate cu 2.0 mm: Stilul marcajelor i al etichetelor trebuie să permită observarea pe hartă a ambelor, cu claritate:



*Înapoi la textul*

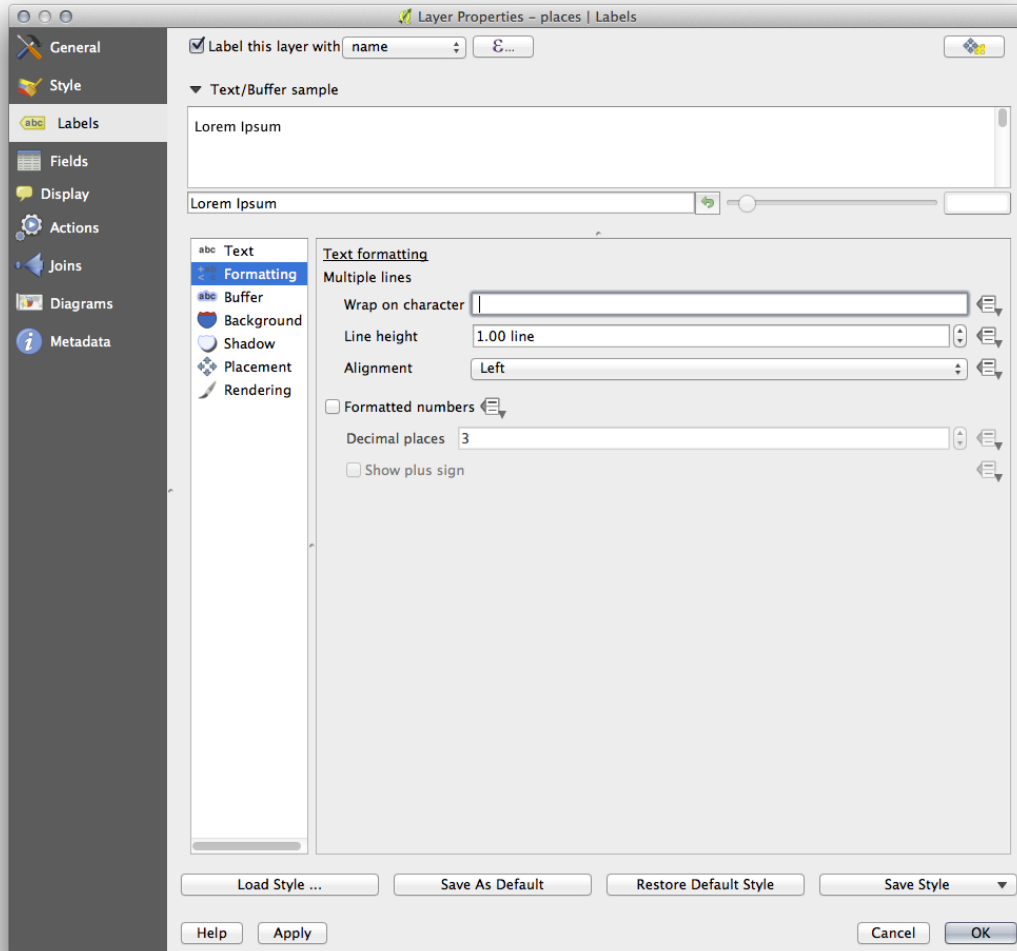
### 20.6.2 Personalizarea Etichetelor (Partea a 2-a)

O soluie posibilă o reprezintă acest produs final:



Pentru a ajunge la acest rezultat:

- Utilizai o dimensiune a fontului de 10, o *Distanță a etichetei* de 1,5 mm, *Lăimea simbolului* and *Înălțimea simbolului* de 3.0 mm.
- În plus, acest exemplu folosește opțiunea de *Încadrare a etichetei după caracter*:

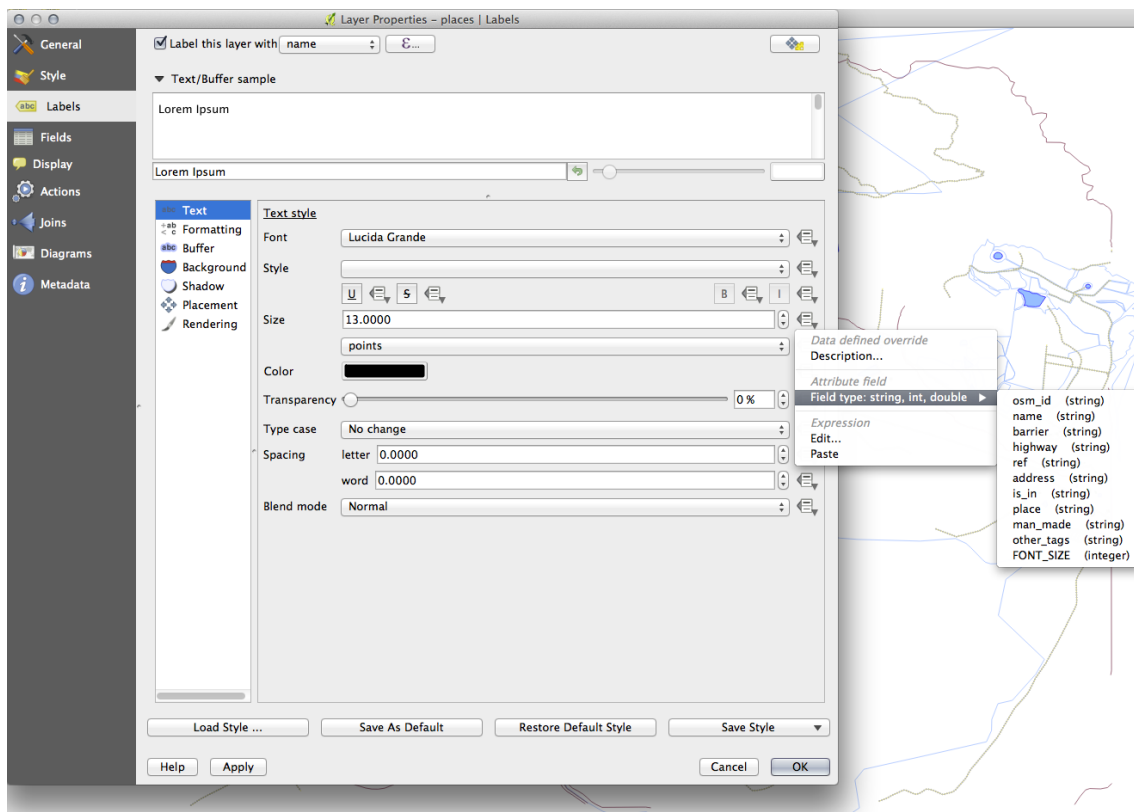


- Introduceci un spațiu în acest câmp și faci clic pe *Apliccare*, pentru a obține același efect. În cazul nostru, unele dintre numele de locuri sunt foarte lungi, rezultând astfel nume cu linii multiple, ceea ce nu este foarte plăcut. Îți poți găsi această setare, ca fiind mult mai adecvată pentru harta dvs.

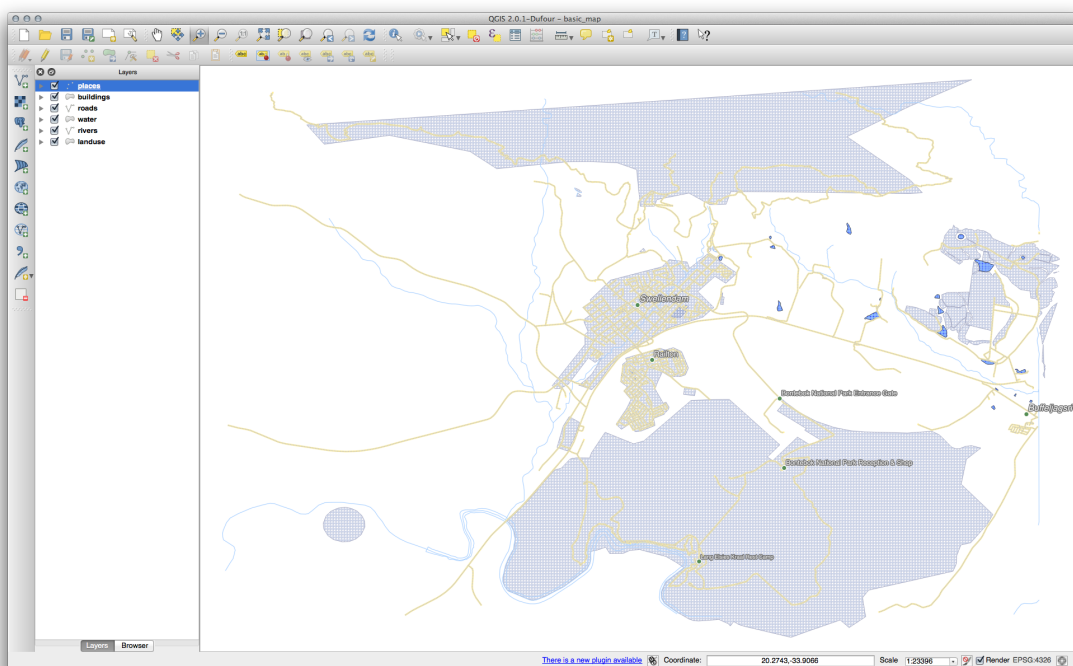
*Înapoi la textul*

### 20.6.3 Utilizarea Setărilor Definite cu ajutorul Datelor

- Fiind încă în modul de editare, setai valorile `FONT_SIZE` după dorință. În exemplu se folosesc 16 pentru orașe, 14 pentru suburbii, 12 pentru comune și 10 pentru sate.
- Amintii-vă să salvați modificările și să ieșiți din modul de editare.
- Întoarceți-vă la opțiunile de formatare ale *Textului* pentru stratul *locailor* 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:

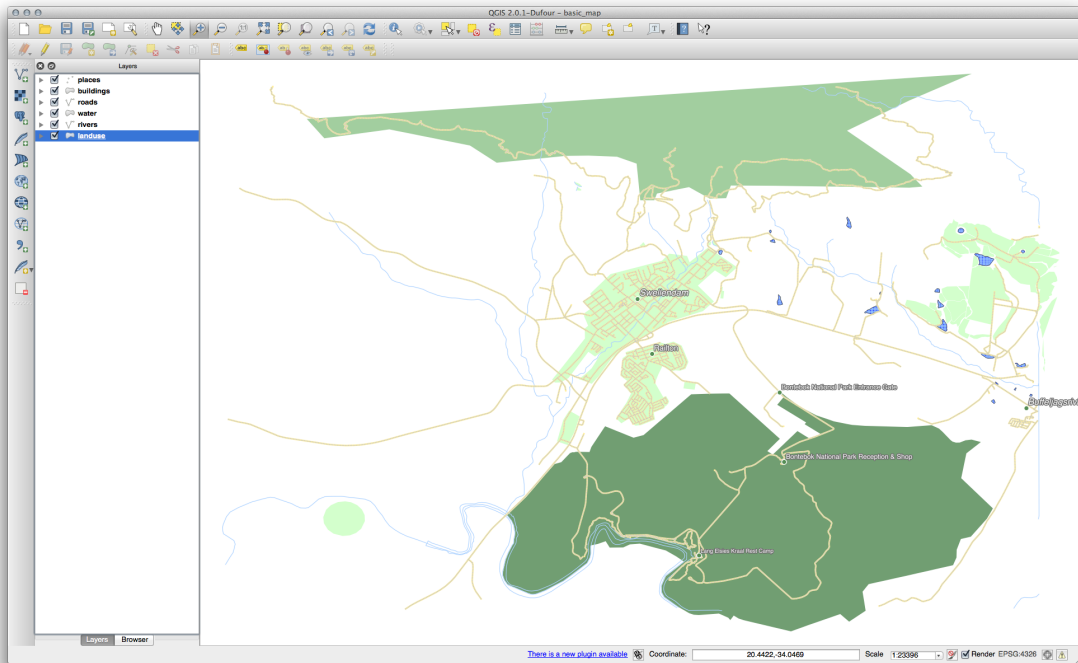


*Înapoi la textul*

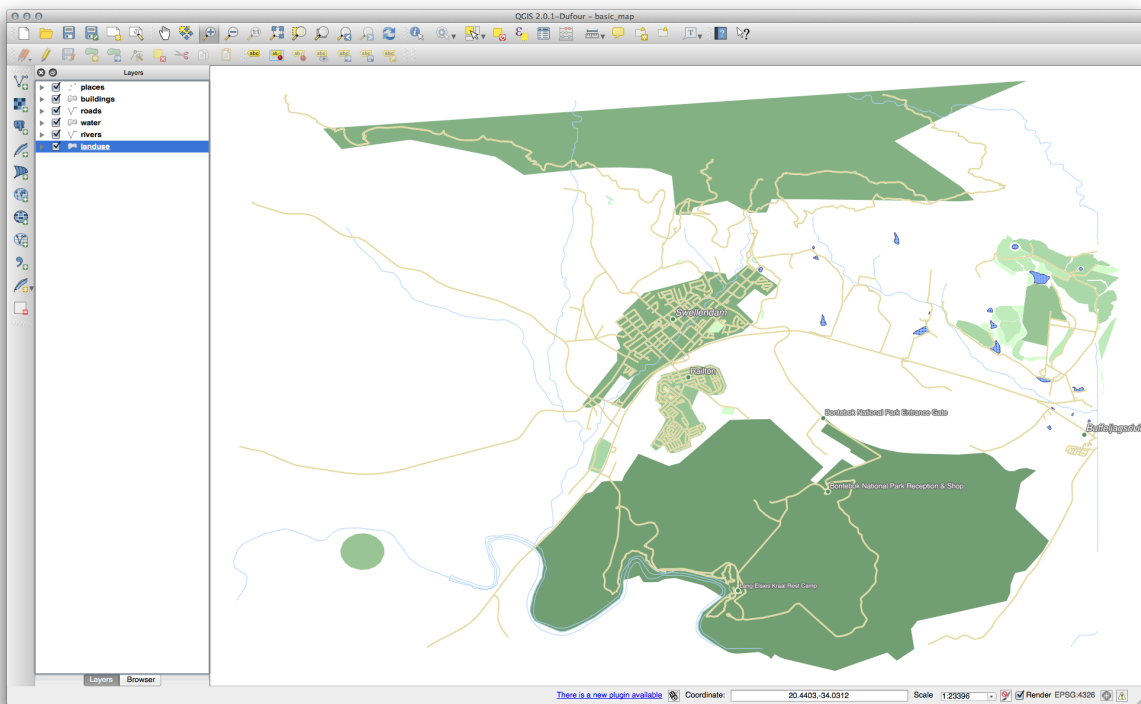
## 20.7 Results For *Clasificare*

### 20.7.1 *Rafinarea Clasificării*

- Folosii aceeași metodă ca și în primul exercițiu al lecției, pentru a scăpa de frontiere:



Setările pe care le utilizai pot să nu fie similare, dar cu valorile pentru *Clase = 6* și *Mod = Intervale Naturale (Jenks)* (îi folosind aceleși culori, desigur), harta va arăta astfel:

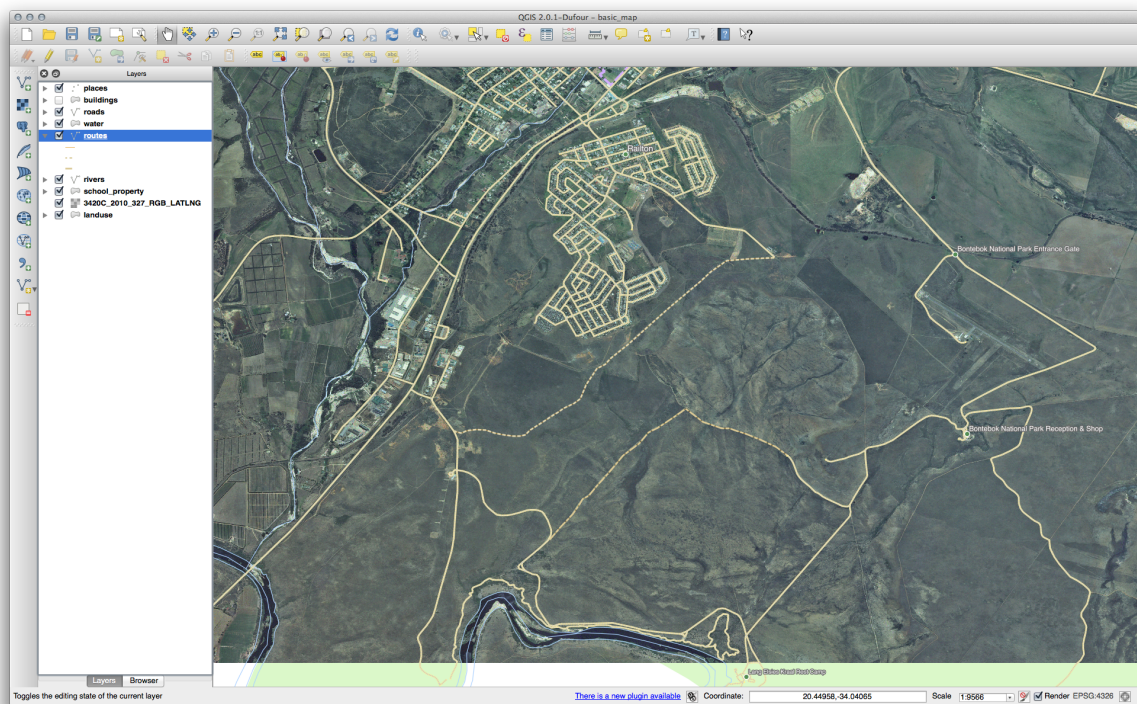


*Înapoi la textul*

## 20.8 Results For *Crearea unui Nou Set de Date Vectoriale*

### 20.8.1 *Digitizare*

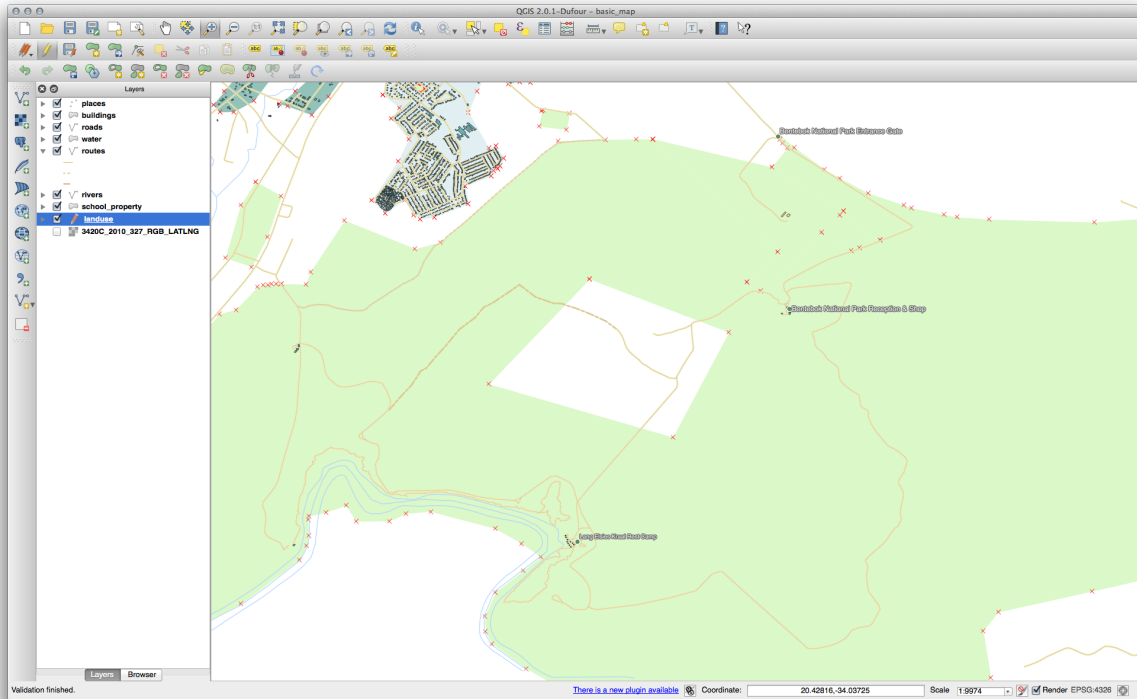
Simbolistica nu contează, dar rezultatele ar trebui să arate mai mult sau mai puțin ca acesta:



*Înapoi la textul*

### 20.8.2 *Topologia: Adăugarea Instrumentului Inel*

Forma exactă nu contează, dar ar trebui să fie obținută o gaură în mijlocul entității dvs., ca aceasta:

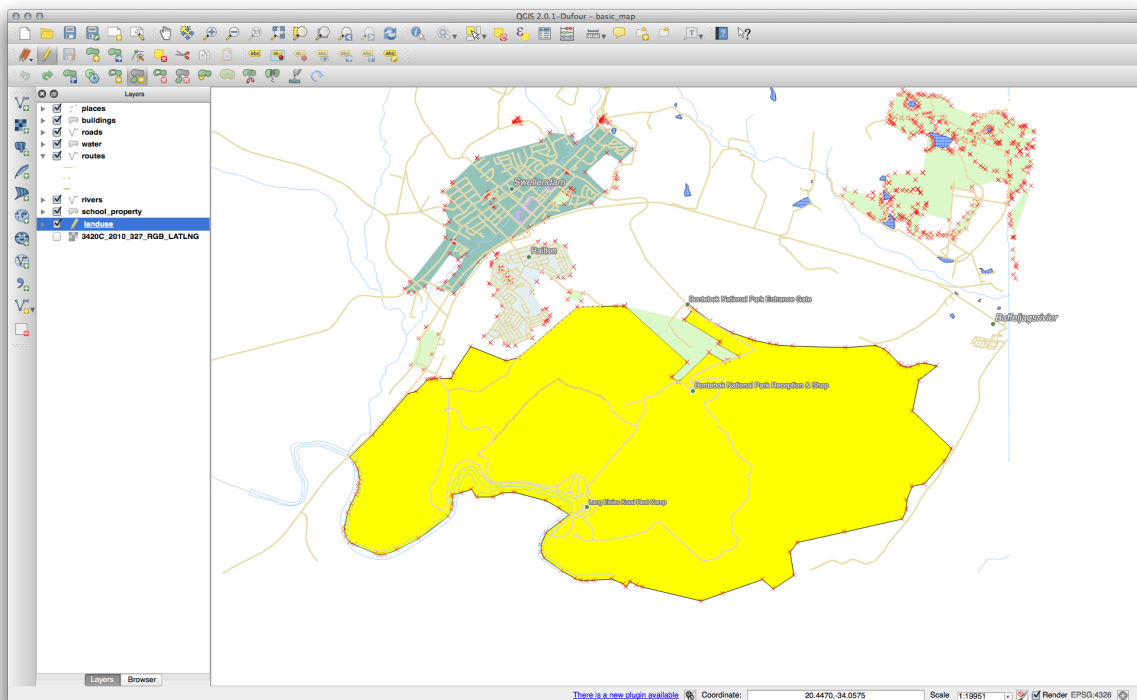


- Anulai editările dumneavoastră înainte de a continua exerciul pentru instrumentul următor.

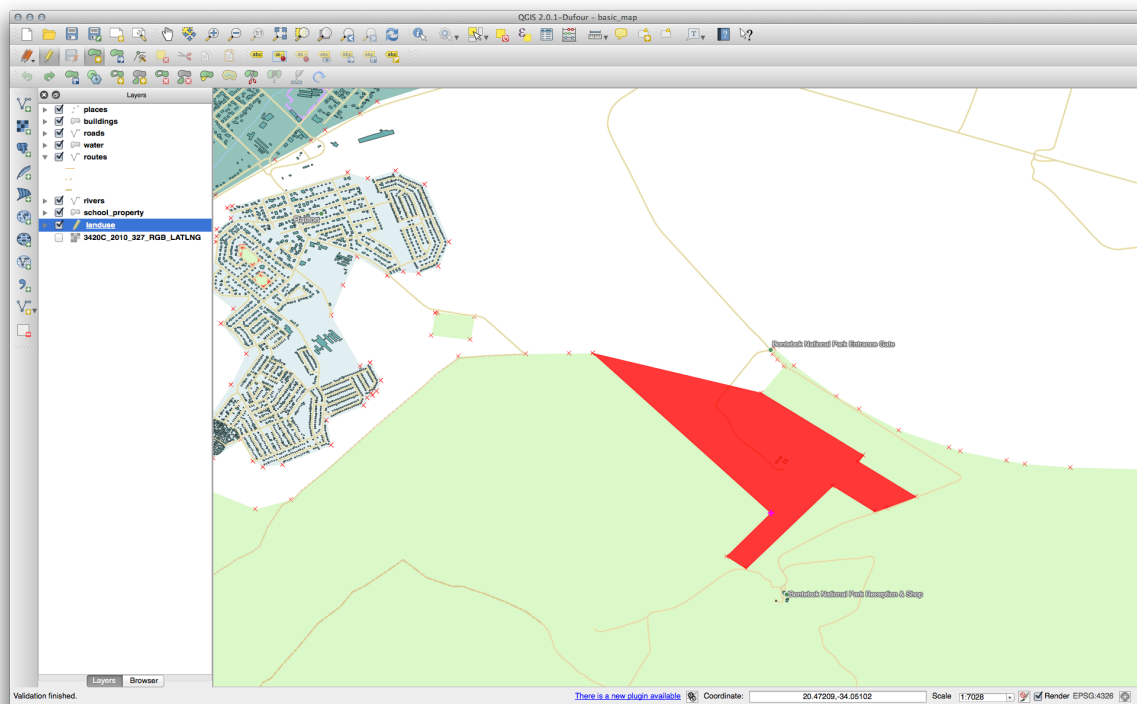
Înapoi la textul

### 20.8.3 Topologia: Adăugarea Instrumentului Parte

- Mai întâi selectai Bontebok National Park:



- Acum, adăugai noua parte:



- Anulai editările dumneavoastră înainte de a continua exerciul pentru instrumentul următor.

*Înapoi la textul*

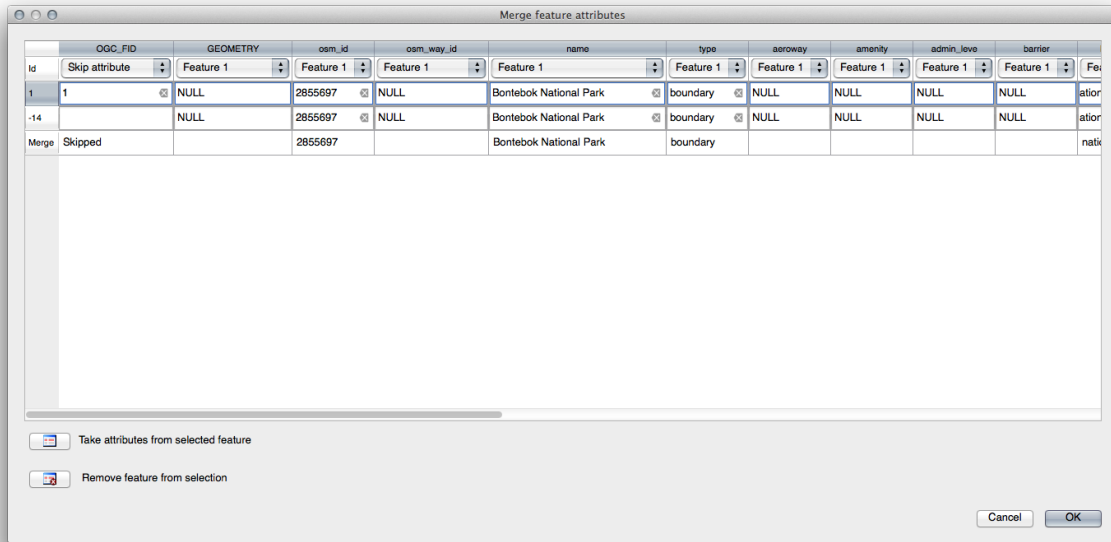
## 20.8.4 Îmbinare Entităi

- Folosii instrumentul de *Îmbinare a Entităților Selectate*, asigurându-vă că ai selectat mai întâi ambele poligoane pe care dorești să le îmbinai.
- Utilizai 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 utilizai 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*.**





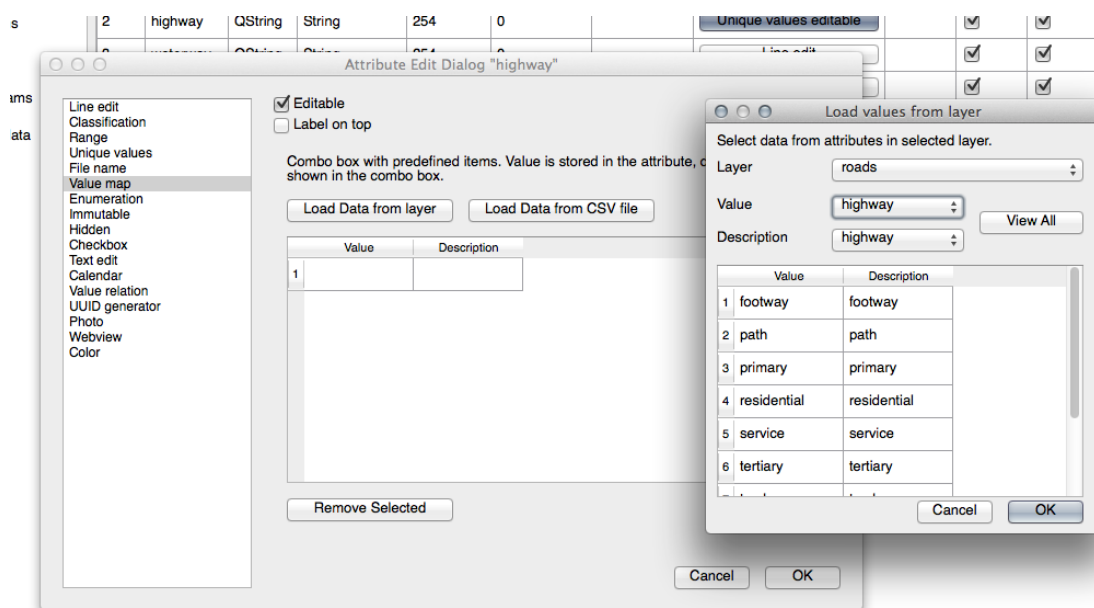
**Note:** Folosind instrumentul de *Îmbinare a Entităților Selectate*, vom păstra geometriile distincte, dar le vom acorda aceleai atribute.

*Înapoi la textul*

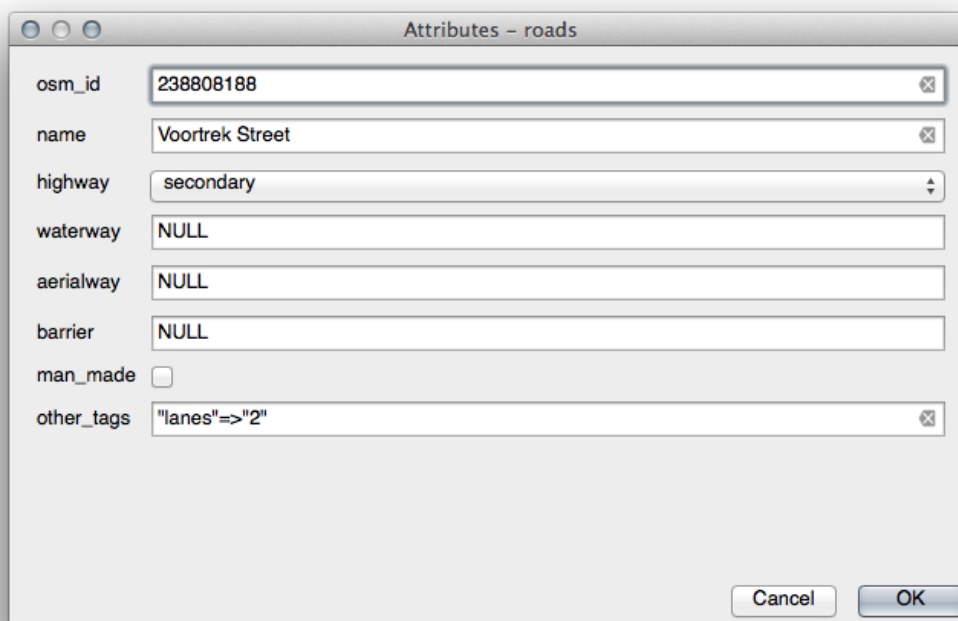
## 20.8.5 *Formulare*

Pentru *TIP* există, în mod evident, o cantitate limitată de tipuri de drumuri, iar dacă vei verifica tabelul de atribute pentru acest strat, vei vedea că acestea sunt predefinite.

- Setai widget-ul la *Valorile Hării* apoi faci clic pe *Încărcare Date din Strat*.
- Selectai *drumurile* din caseta cu derulare verticală a *Etichetelor* i *autostrăzile* pentru opțiunile *Valoare* i *Descriere*:



- Faceți clic pe *Ok* de trei ori.
- Dacă vei folosi instrumentul *Identificare* asupra unei străzi, în timp ce modul de editare este activ, dialogul ar trebui să arate astfel:



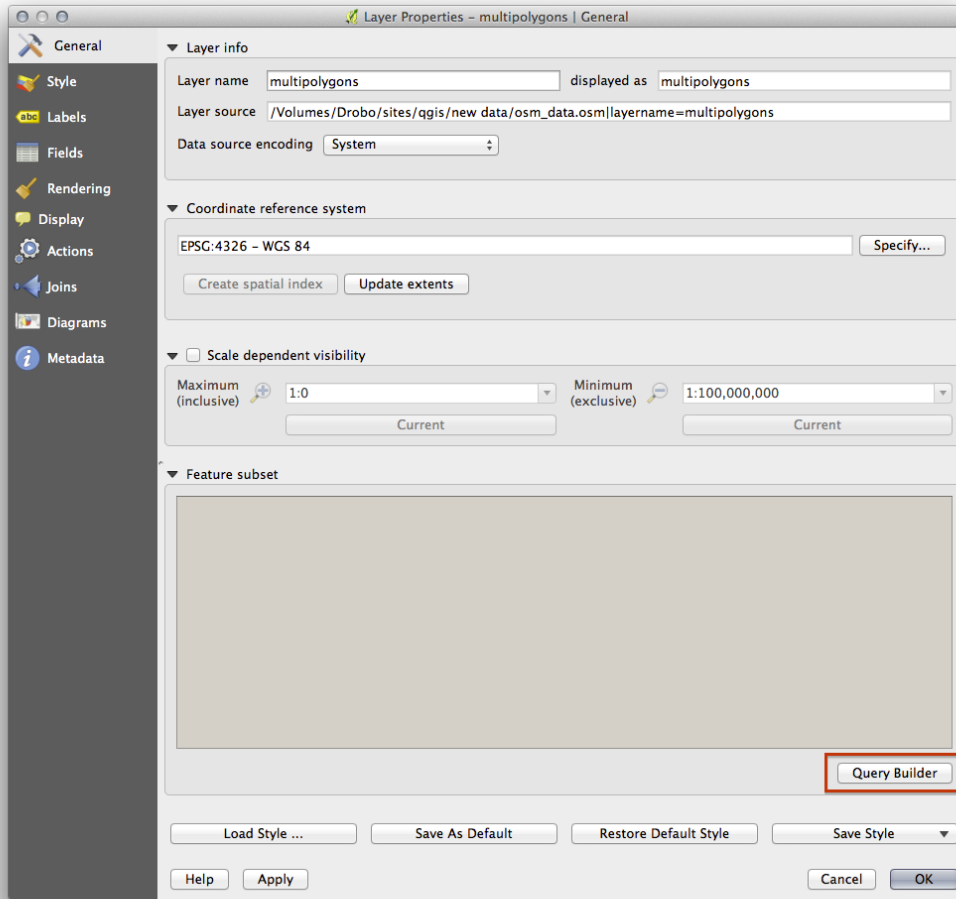
*Înapoi la textul*

## 20.9 Results For *Analiza Vectorială*

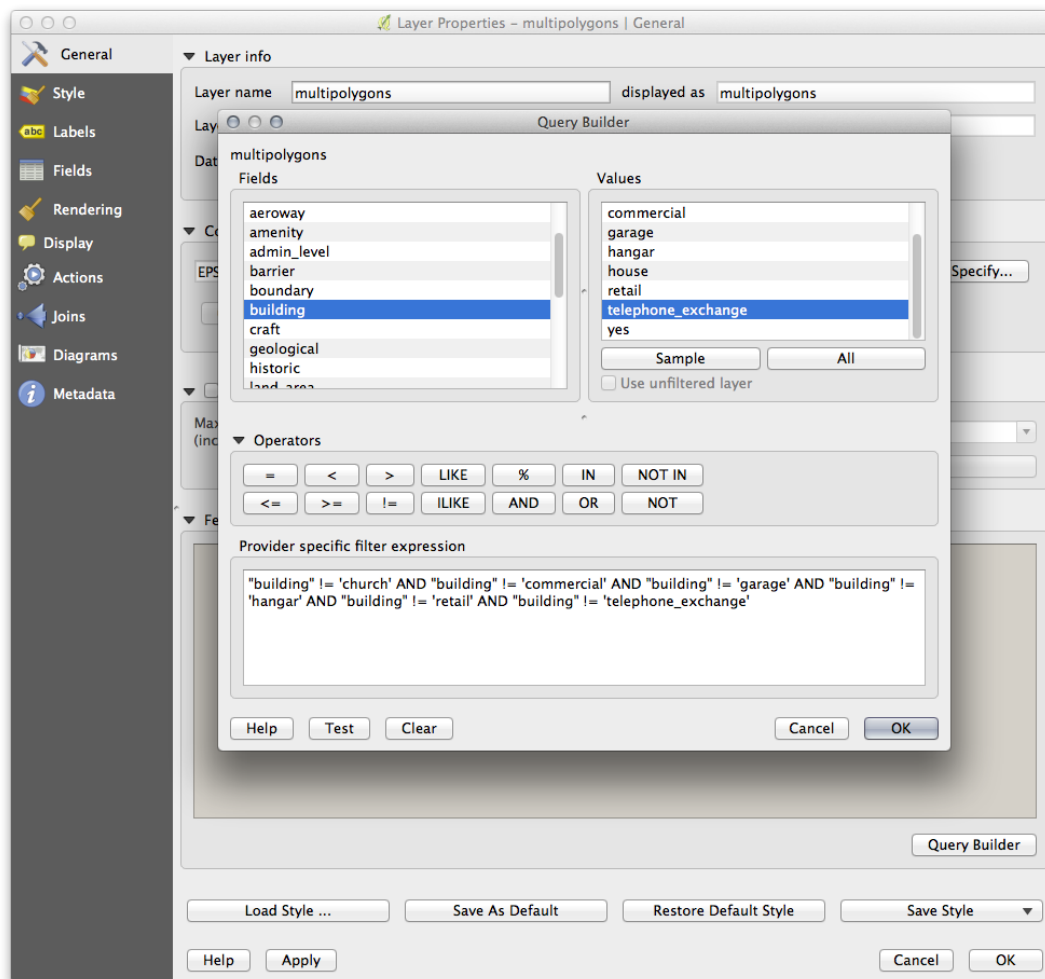
### 20.9.1 *Extrageți Straturile dvs. din Datele OSM*

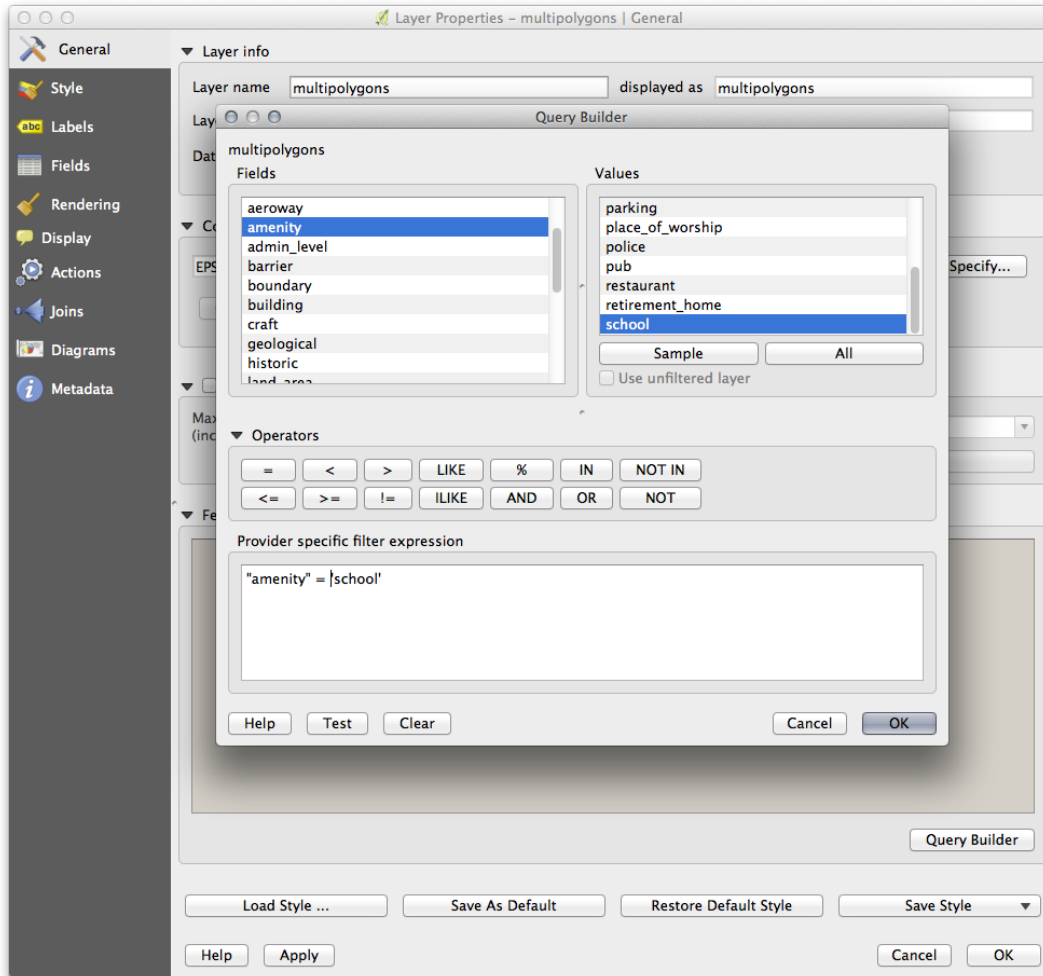
În scopul acestui exercițiu, straturile OSM care ne interesează sunt multipoligoane și linii. Stratul multipoligoane conține datele de care avem nevoie pentru a produce straturile case, coli și restaurante. Stratul linii conține setul de date pentru drumuri.

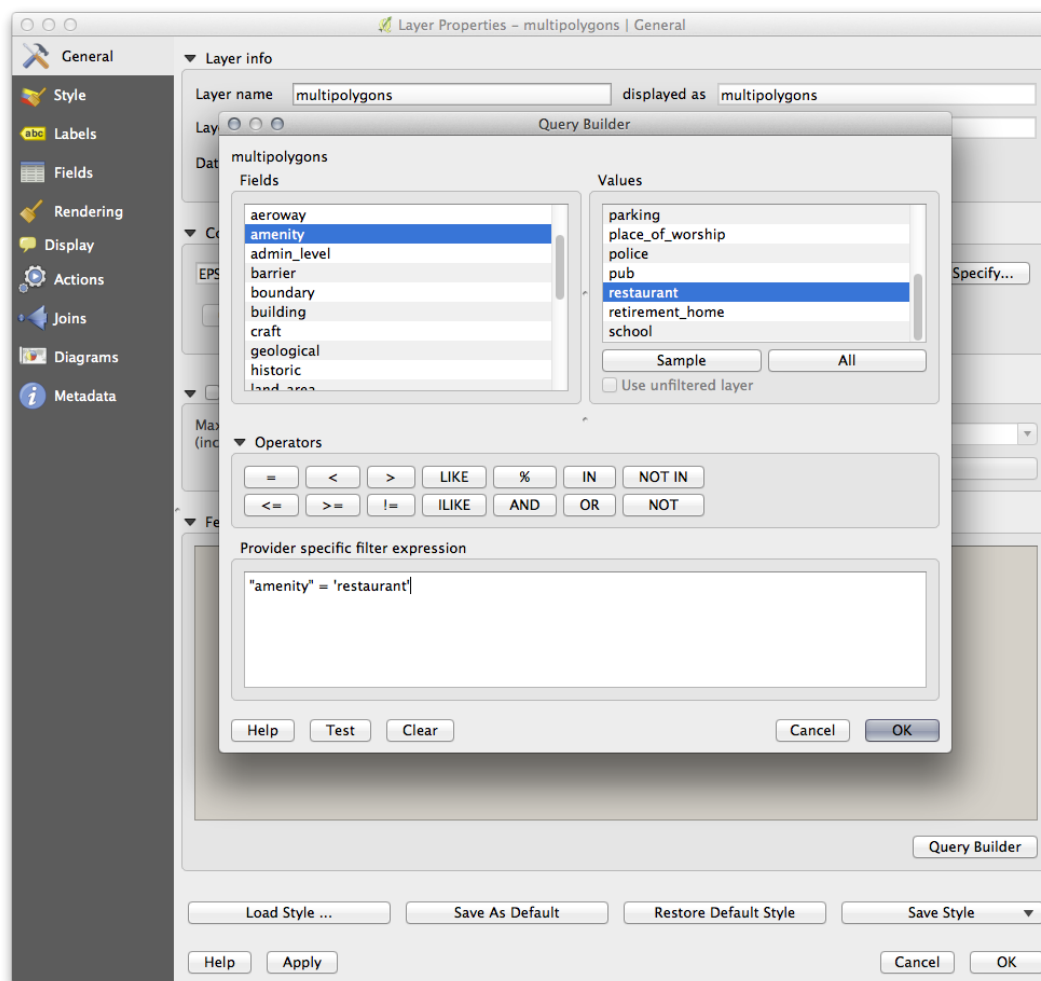
*Constructorul de Interogări* se găsește în proprietățile stratului:



Folosind *Constructorul de Interogări* asupra stratului multipoligoane, creai următoarele interogări pentru straturile case, coli, restaurante și rezidențiale.





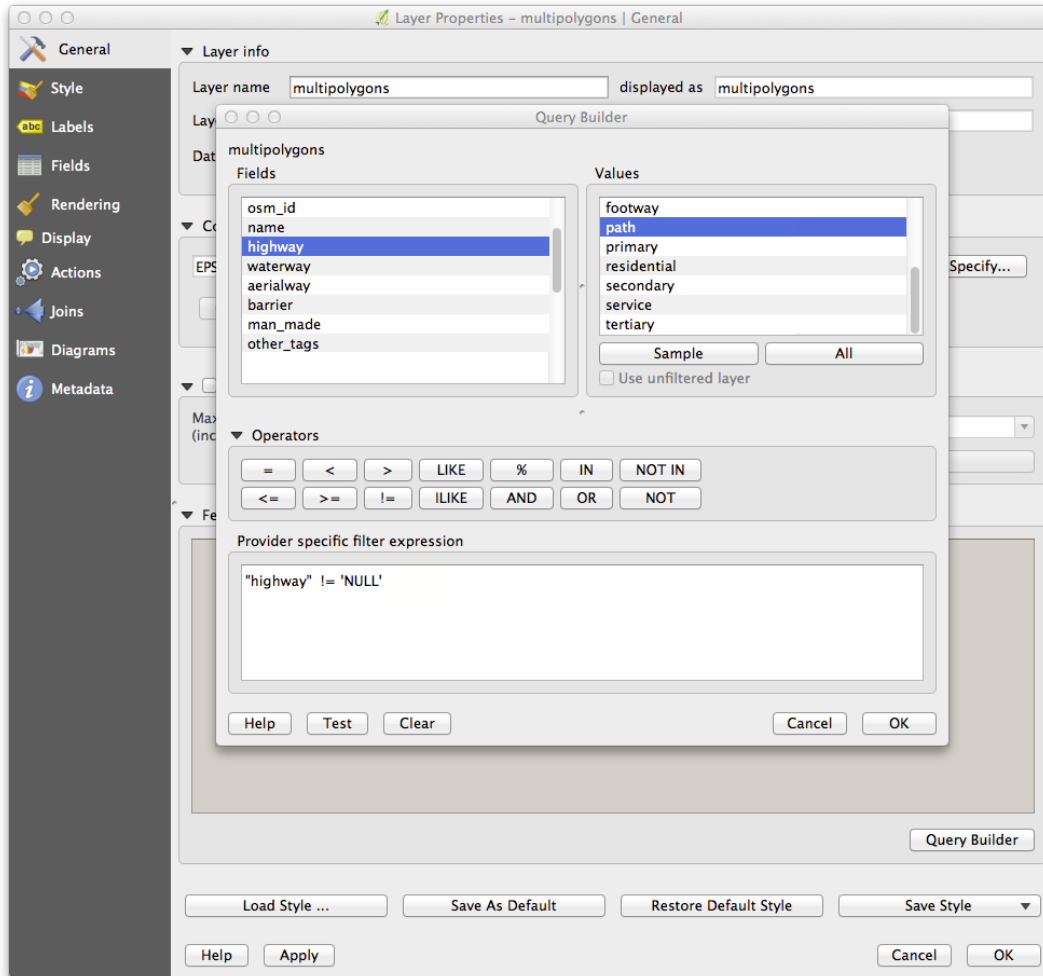


După ce ai introdus fiecare interogare, facei clic pe *OK*. Vei vedea că harta actualizată afiează numai datele pe care le-ai selectat. Din moment ce trebuie să utilizezi iarăși datele multipoligoanelor din setul de date OSM, în acest moment, avei posibilitatea să utilizezi una dintre următoarele metode:

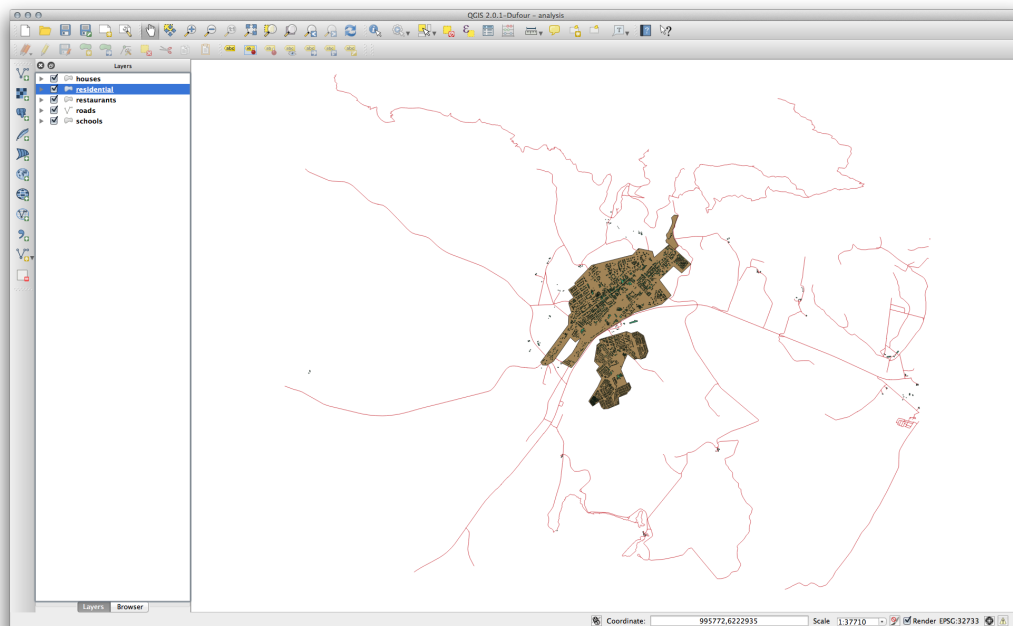
- Redenumirea stratului OSM filtrat, i re-importarea stratului din `osm_data.osm`, SAU
- Duplicarea stratului filtrat, redenumirea copiei, tergea interogării i crearea noii dvs. interogări în *Construc-torul de Interogări*.

**Note:** Deii câmpul OSM `clădiri` are valoarea `case`, acoperirea din zona dumneavoastră - la fel ca i în cazul nostru - nu poate fi completă. În regiunea noastră de test, prin urmare, este mai corect să se *excludă* toate clădirile care sunt definite ca orice altceva decât `casă`. Ai putea decide să includei doar clădirile care sunt definite sub formă de `casă`, i toate celelalte valori care nu au o semnificaie clară, cum ar fi `da`.

Pentru a crea stratul `drumuri`, rulai această interogare asupra stratului OSM `linii`:



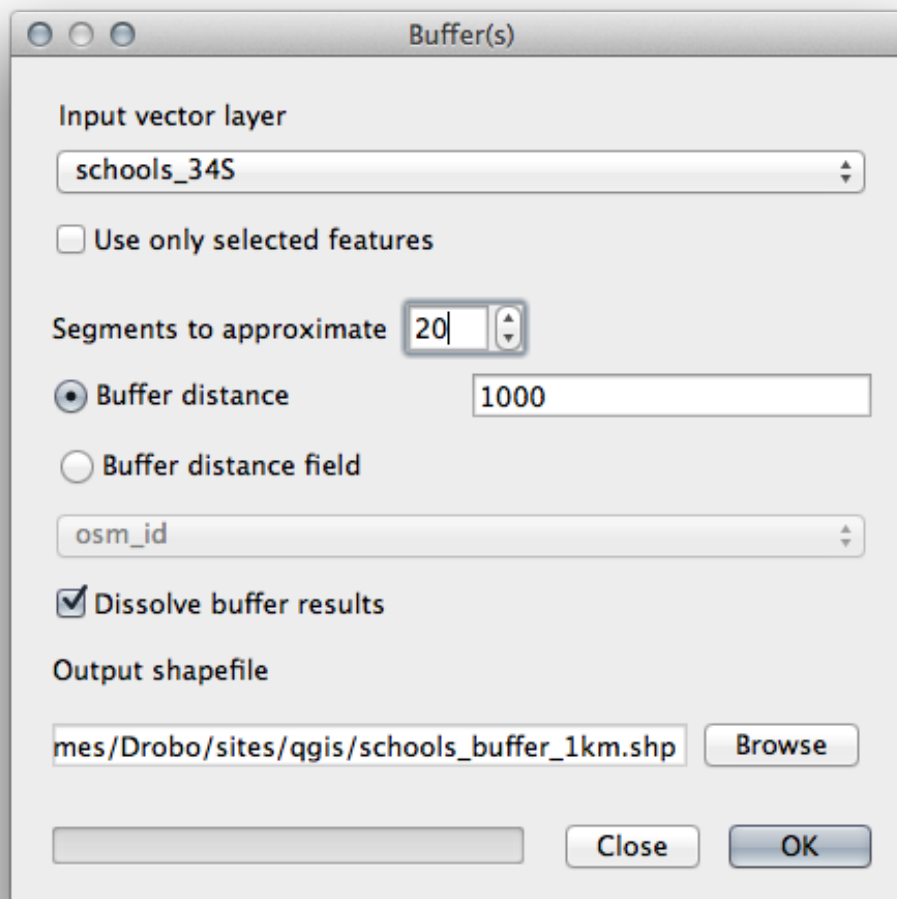
Ar trebui să obinei o hartă care arată similar cu următoarea:



*Înapoi la textul*

## 20.9.2 *Distana față de Licee*

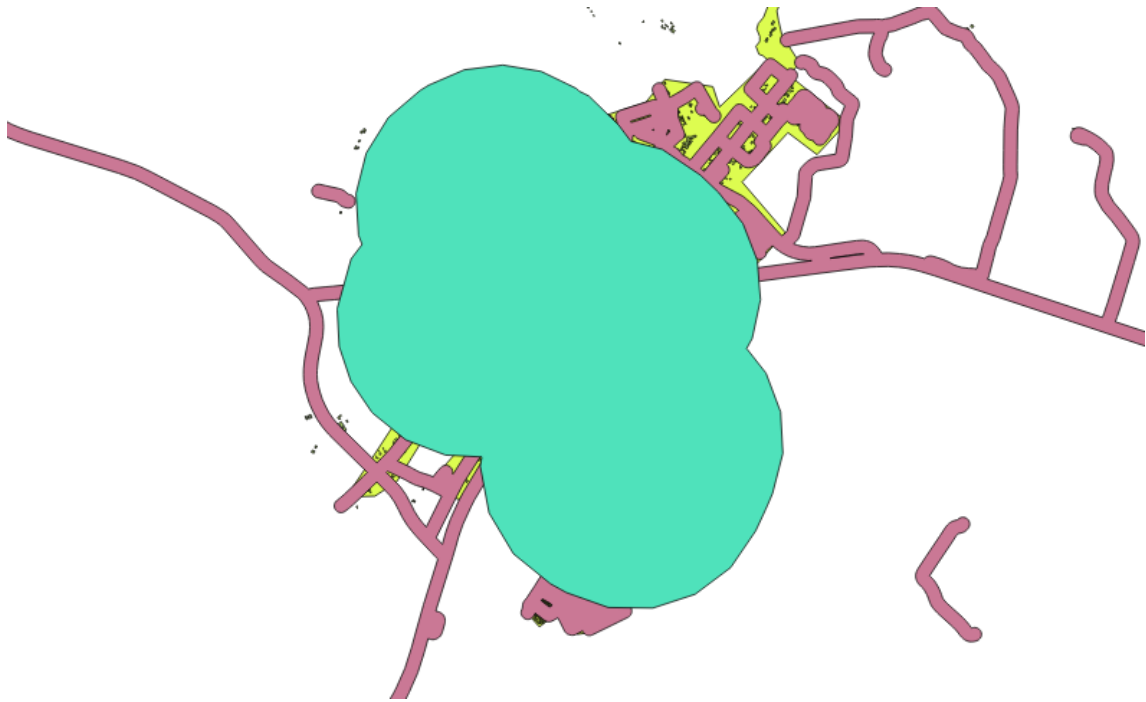
- Dialogul tamponului dvs. ar trebui să arate astfel:



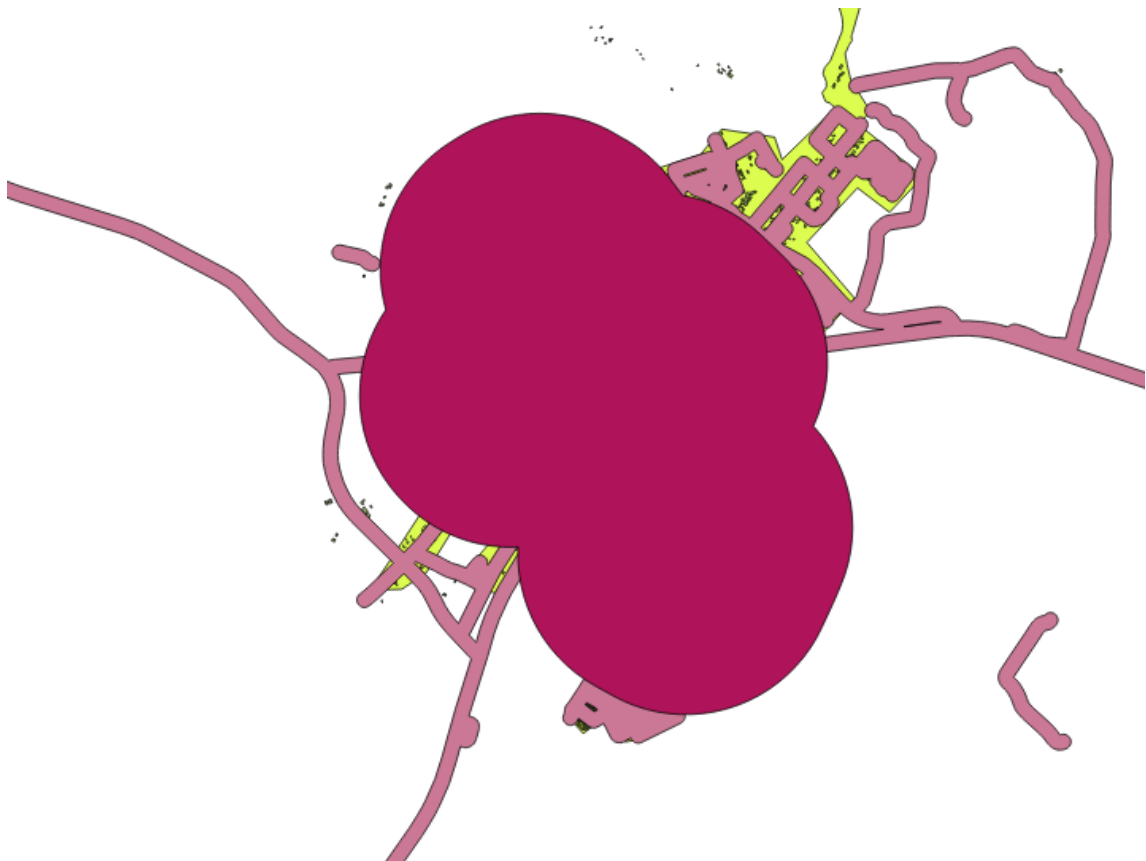
*Distana tamponului* este de 1000 metri (adică, 1 kilometru).

- Valoarea *Segmentelor de aproximat* este setată la 20. Aceasta este opțională, dar este recomandată, deoarece face tamponanele rezultate să arate mai fin. Comparai aceasta:





Cu aceasta:



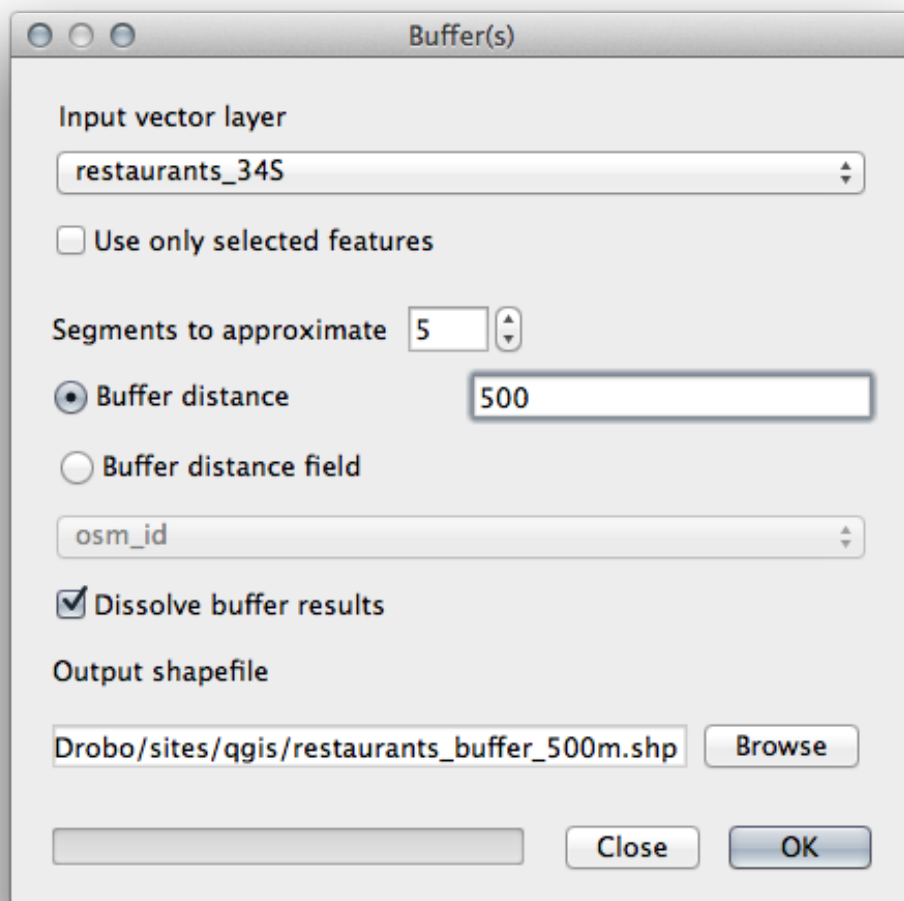
Prima imagine prezintă un tampon cu valoarea *Segmentelor de aproximare* setată la 5, iar a doua arată valoarea setată la 20. În exemplul nostru, diferența este subtilă, dar puteți vedea că marginile Tamponului sunt mai fine o dată cu valoarea mai mare.

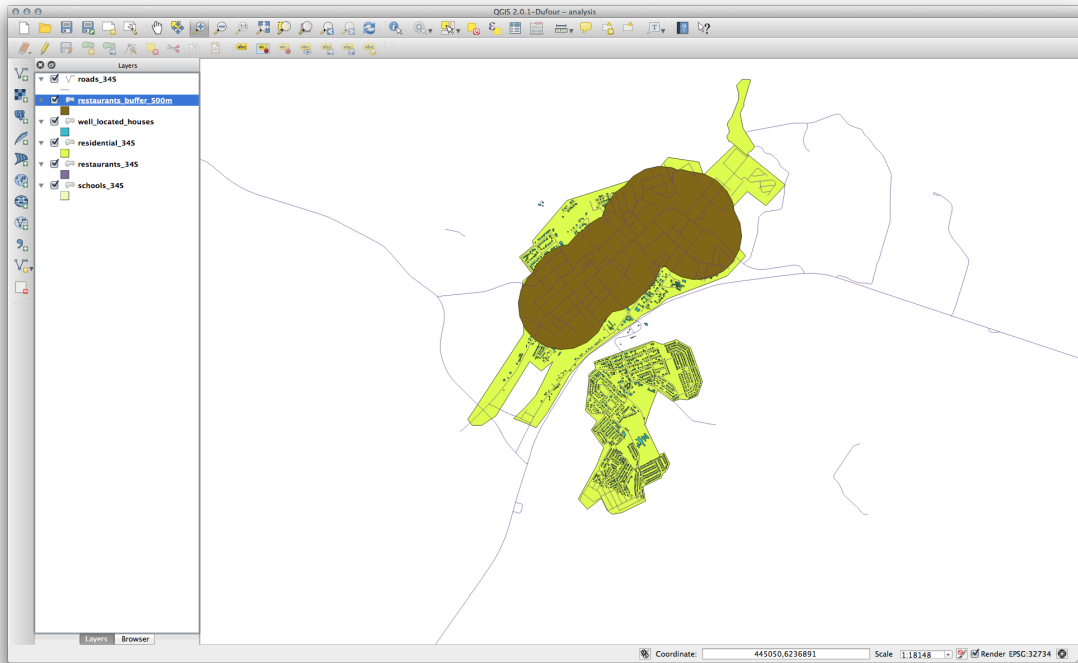
*Înapoi la textul*

### 20.9.3 *Distana față de Restaurante*

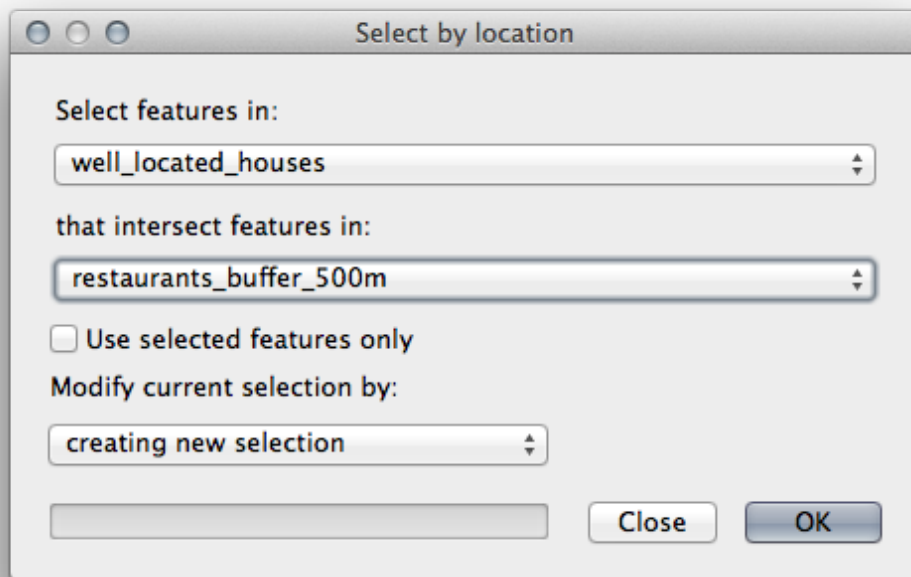
Pentru a crea stratul `houses_restaurants_500m`, trecem printr-un proces cu doi pai:

- În primul rând, creai un tampon de 500 de metri în jurul restaurantelor i adăugai stratul la hartă:

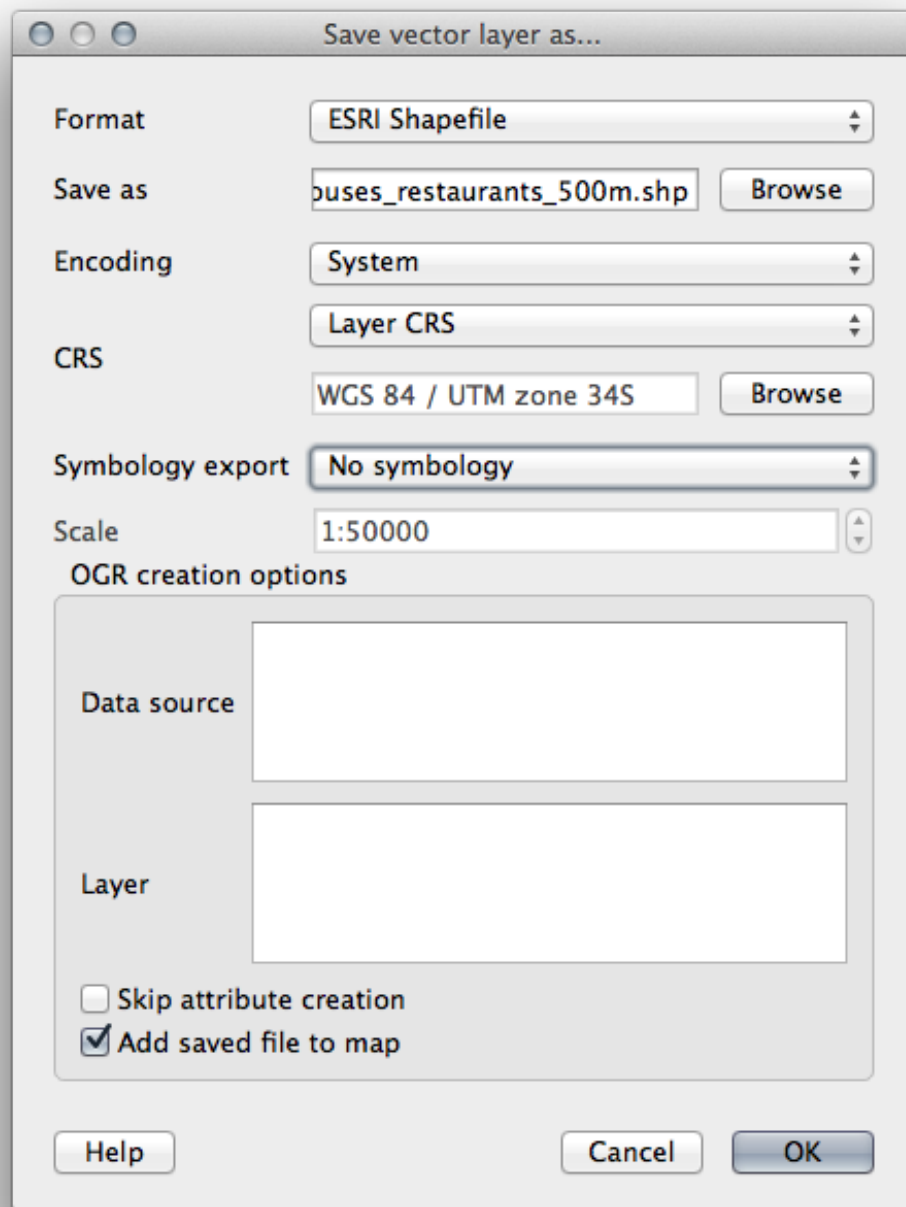




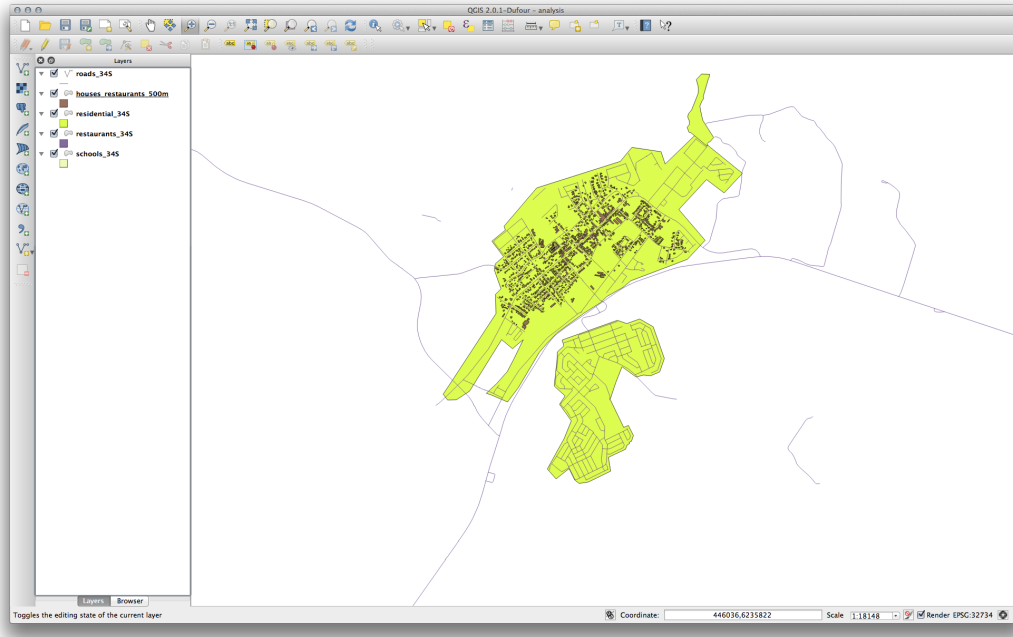
- Apoi selectai clădirile din zona tamponului:



- Acum, salvai acea selecție în noul strat houses\_restaurants\_500m:



Harta dvs. ar trebui să arate acum numai acele clădiri care sunt la 50 m față de drum, la 1 km de o coală și la 500 m de un restaurant:

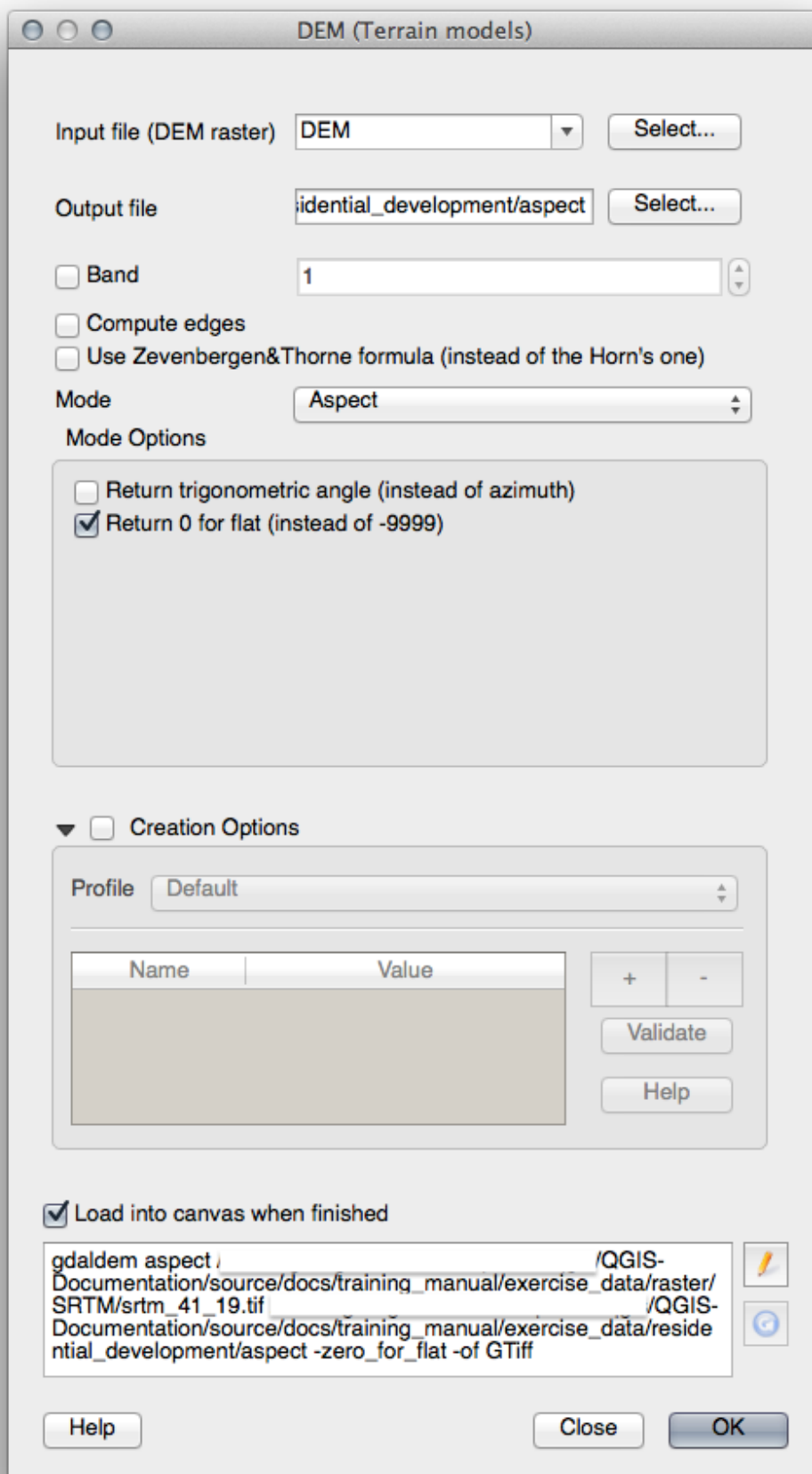


*Înapoi la textul*

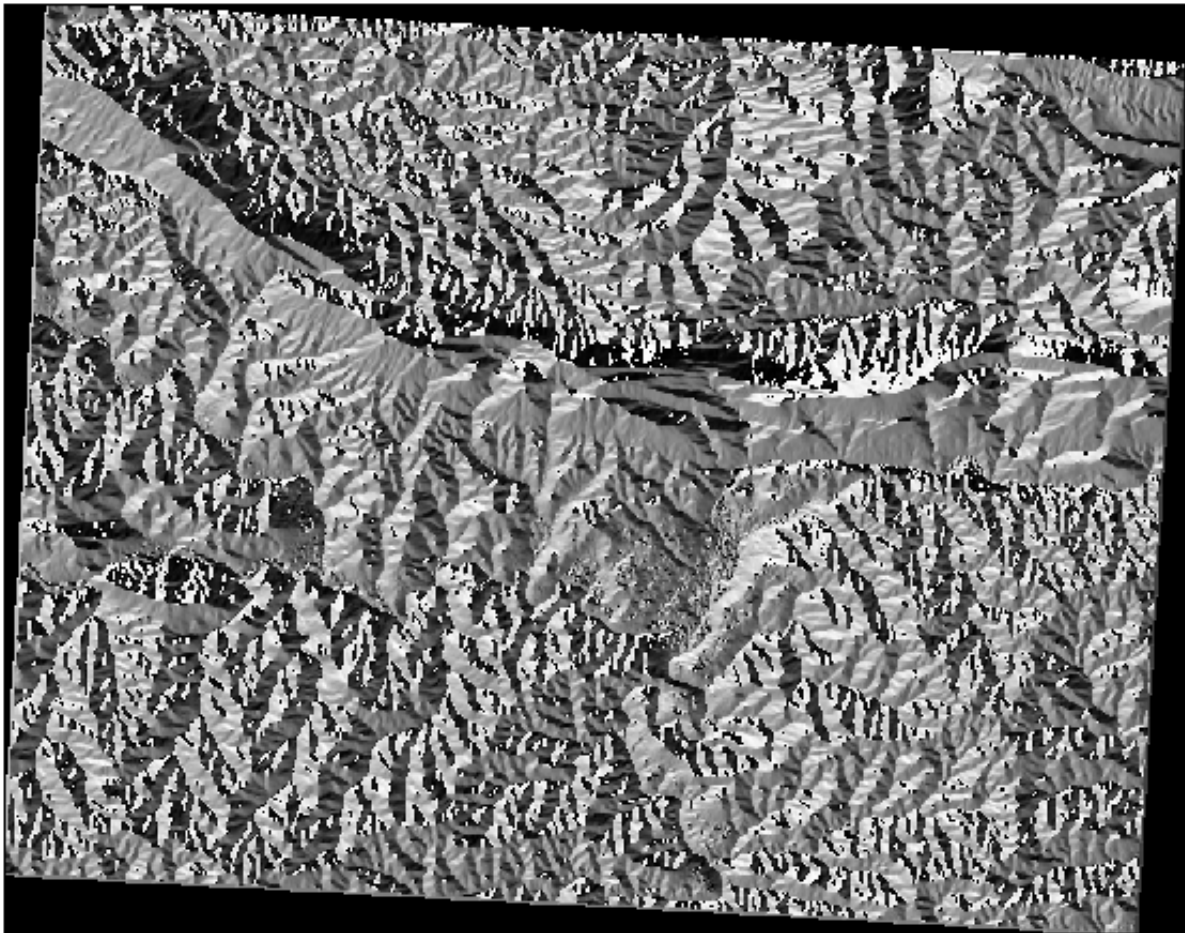
## 20.10 Results For *Analiza Raster*

### 20.10.1 *Calcular Aspect*

- Setai dialogul *DEM (Analizei Terenului)* în felul următor:



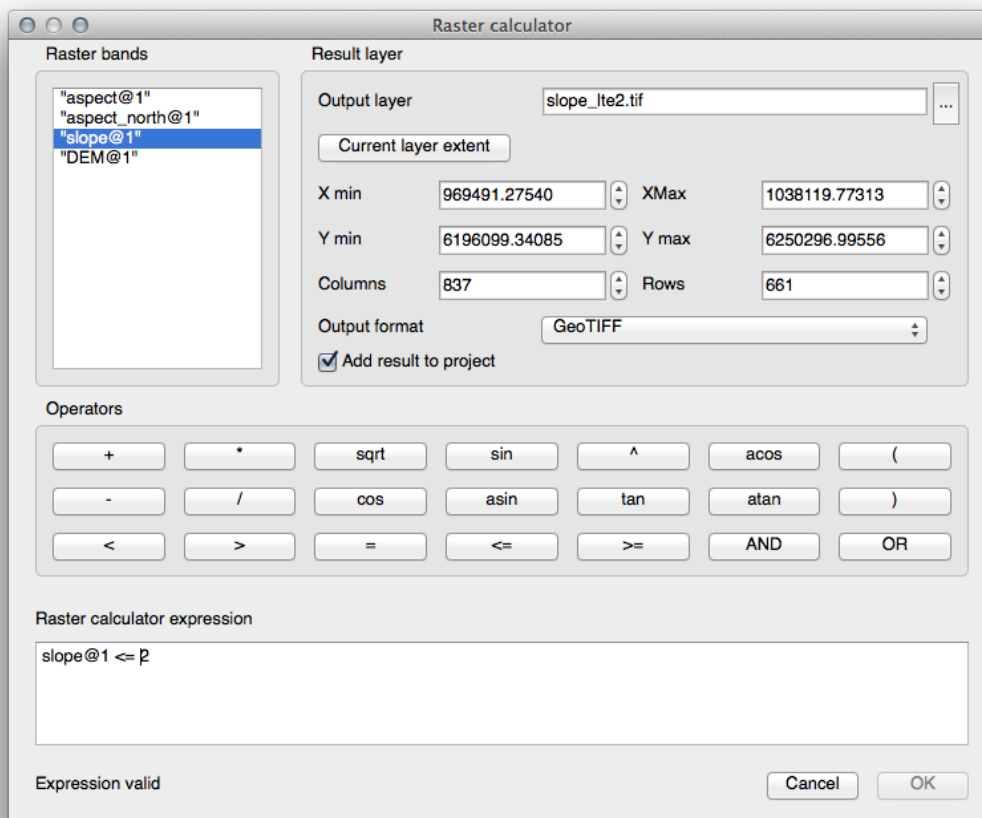
Rezultatul dvs.:



*Înapoi la textul*

### 20.10.2 Calculează Panta (mai puțin de 2 sau de 5 grade)

- Setai dialogul *Calculatorului Raster* în felul următor:

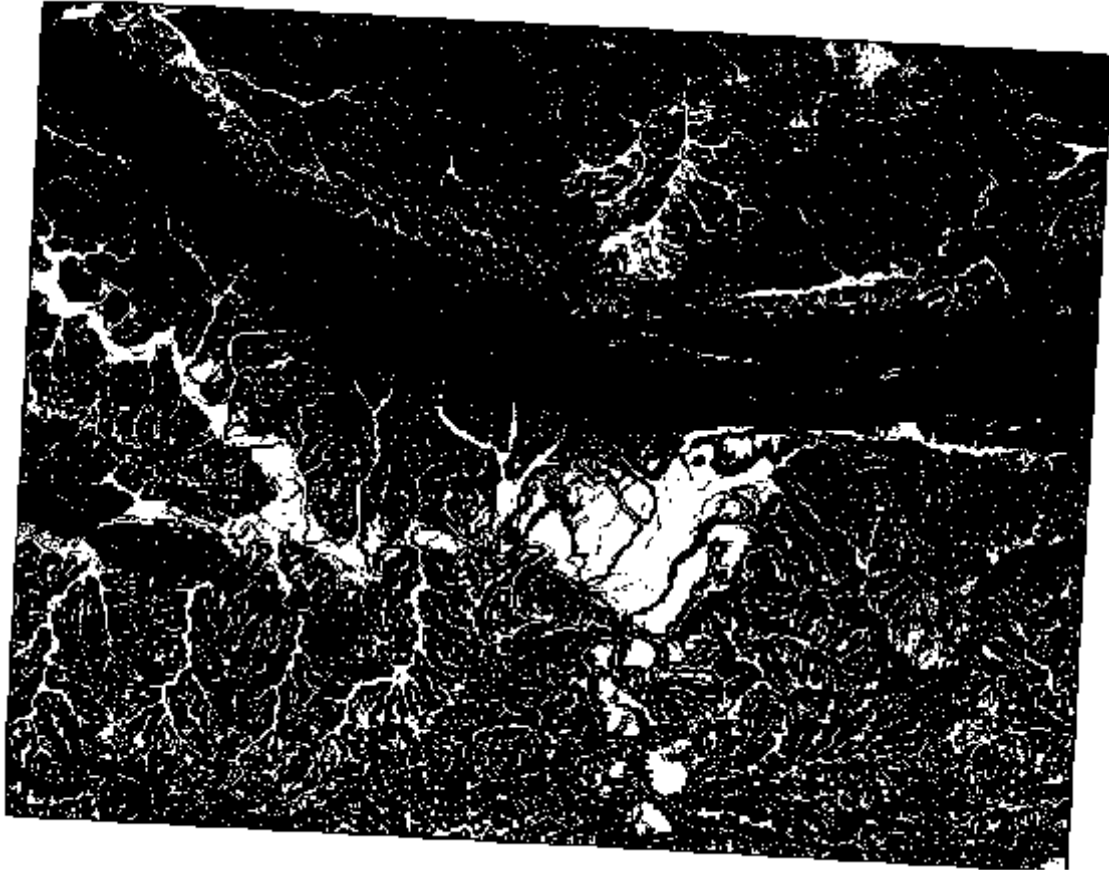


- Pentru versiunea de 5 grade, folosii 2 în expresie i numele de fier 5.

Rezultatele dvs.:

- 2 grade:





- 5 grade:



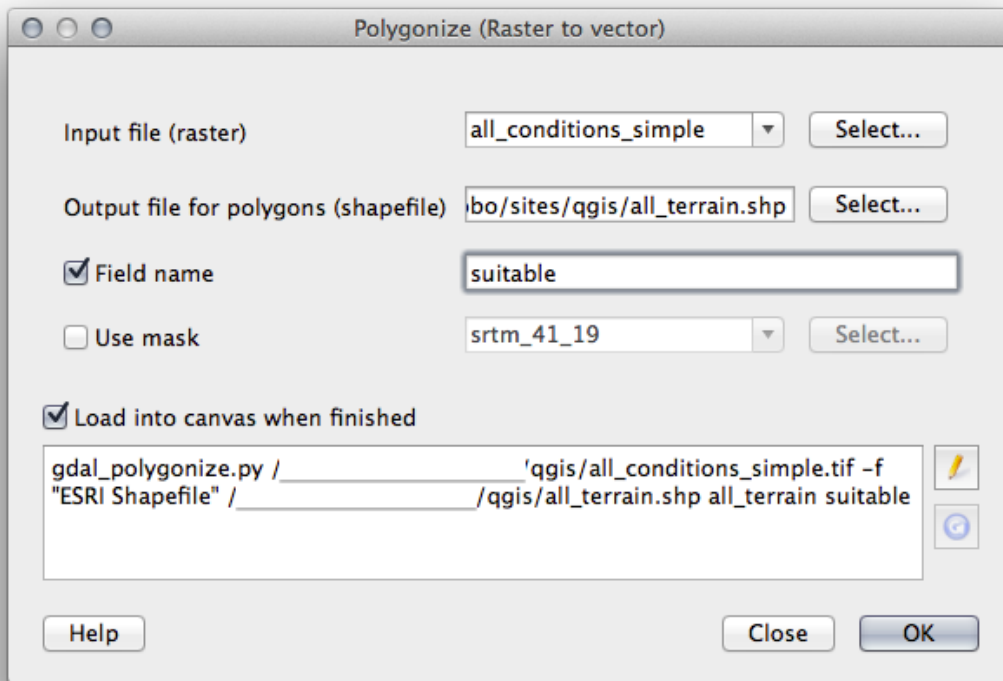
*Înapoi la textul*

## 20.11 Results For *Completarea Analizei*

### 20.11.1 *Din Raster în Vector*

- Deschidei *Constructorul de Interogări* făcând clic dreapta pe stratul *all\_terrain* din *Lista straturilor*, apoi selectai fila *Dispoziii generale*.
- Apoi construiește 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:



- Putei salva acest strat făcând clic dreapta pe stratul *all\_terrain* din *Lista straturilor* i alegei *Save As...*, apoi continui conform instructiunilor.

*Înapoi la textul*

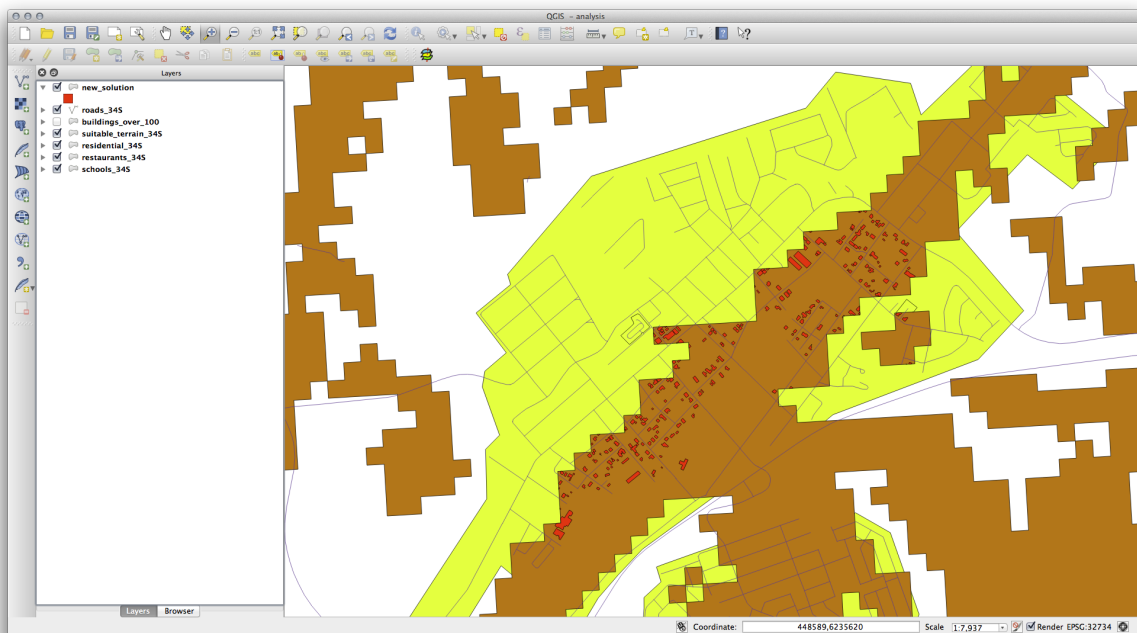
### 20.11.2 *Inspectarea Rezultatelor*

Putei 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 - i, prin urmare, doar o parte a proprietăii - se află pe terenul potrivit. Prin urmare, putem elimina sensibil acele clădiri din setul nostru de date

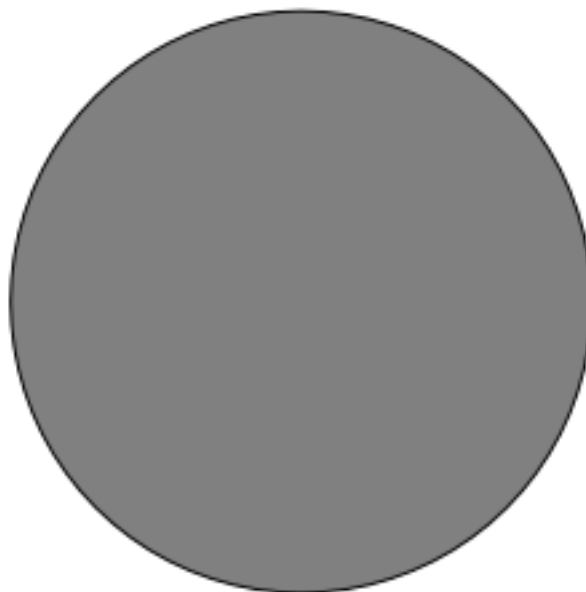
*Înapoi la textul*

### 20.11.3 *Rafinarea Analizei*

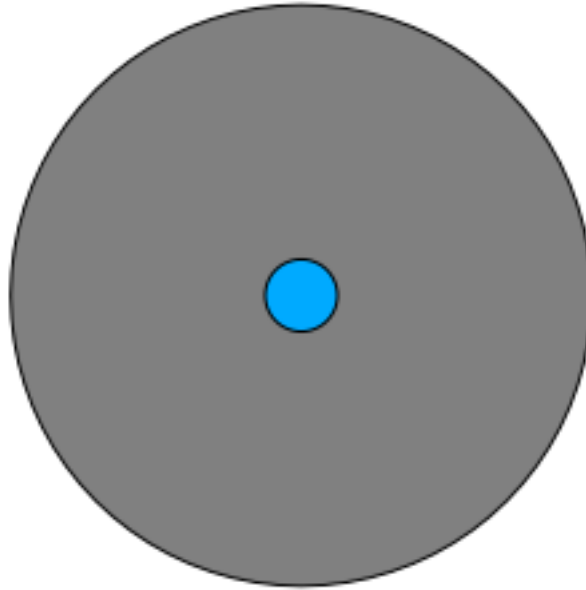
Pentru moment, analiza dvs. ar trebui să arate în felul următor:



Luai în considerare o zonă circulară, continuă pentru 100 de metri, în toate direcțiile.



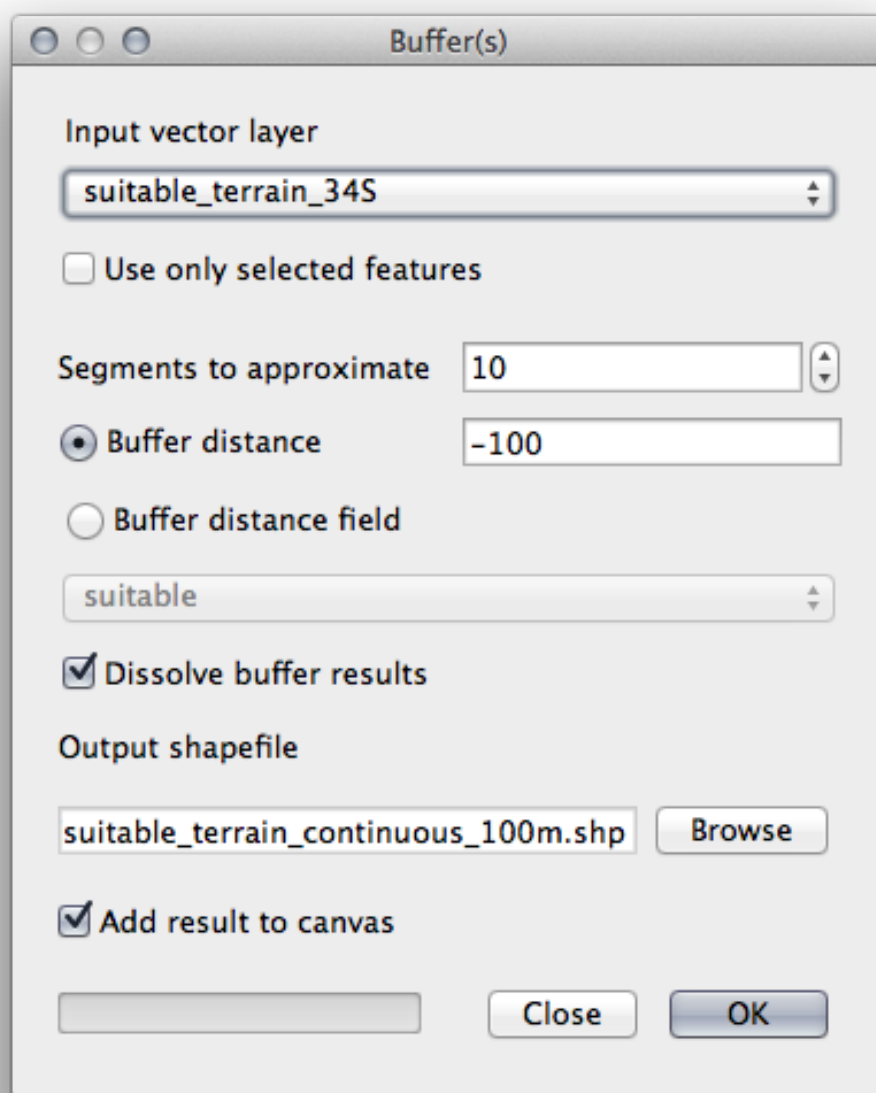
În cazul în care raza este mai mare de 100 de metri, prin scăderea a 100 de metri din dimensiunea sa (din toate direcțiile) va rezulta o parte care rămâne în mijloc.



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.

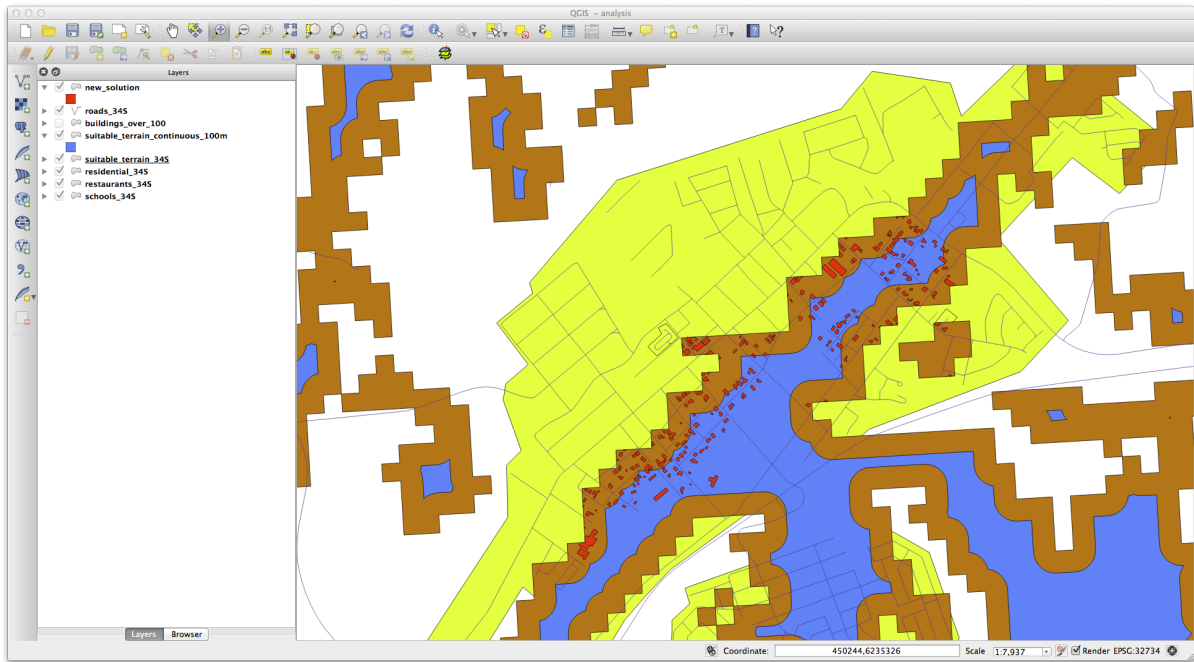
Pentru demonstrație:

- Mergeți la *Vector* → *Geoprocessing Tools* → *Buffer(s)* pentru a deschide dialogul Tampon(anelor).
- Setai-l astfel:

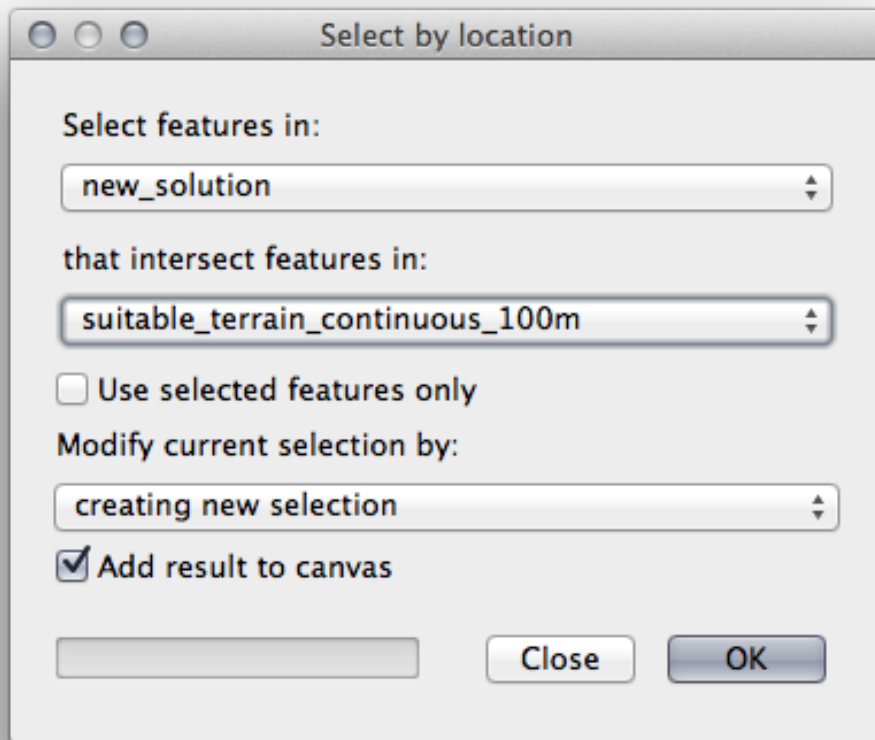


- Folosii stratul *suitable\_terrain* cu 10 segmente i o distană a tamponului de -100. (Distana este în mod automat în metri, deoarece harta foloseste un CRS proiectat.)
- Salvai rezultatul în `exercise_data/residential_development/` ca `suitable_terrain_continuous100m.shp`.
- Dacă este necesar, mutai noul strat deasupra stratului original *suitable\_terrain*.

Rezultatele dvs. vor arăta în felul următor:

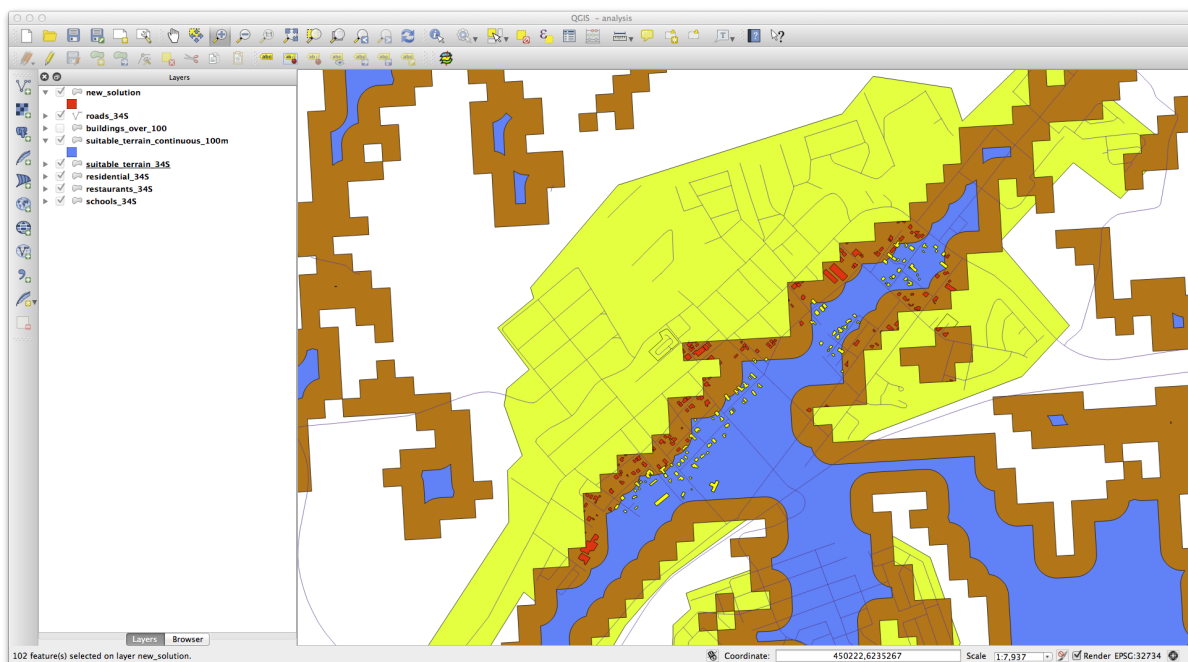


- Acum, folosii instrumentul *Selectare după by Locaie* (Vector → Research Tools → Select by location).
- Setai-l astfel:



- Selectai 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 în stratul original `suitable_terrain` și, prin urmare, îndeplinesc toate cerințele noastre.

- Salvați selecția în `exercise_data/residential_development/` ca `final_answer.shp`.

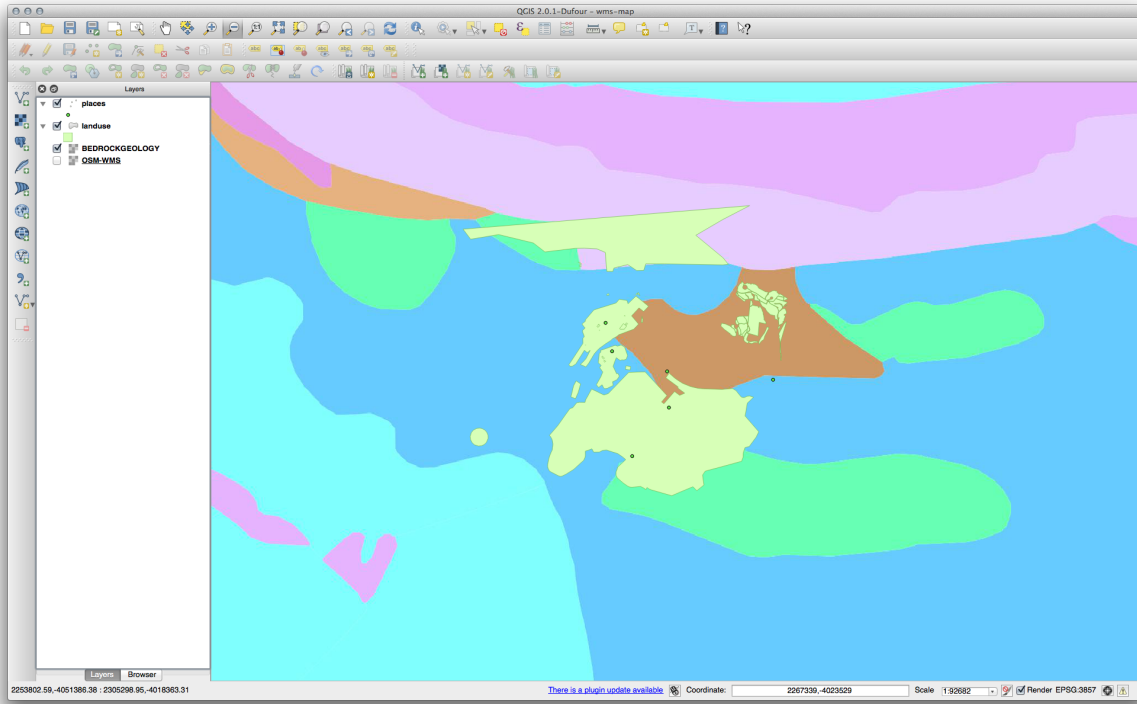
*Înapoi la textul*

## 20.12 Results For WMS

### 20.12.1 Adăugarea Altui Strat WMS

Harta dvs. ar trebui să arate astfel (este posibil să fie necesară reordonarea straturilor):

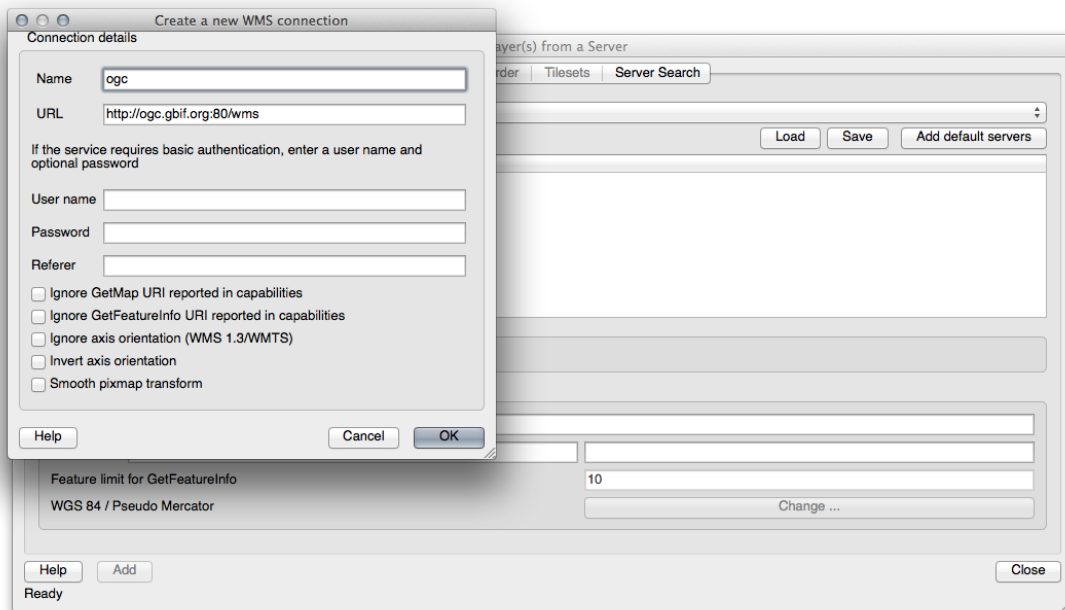


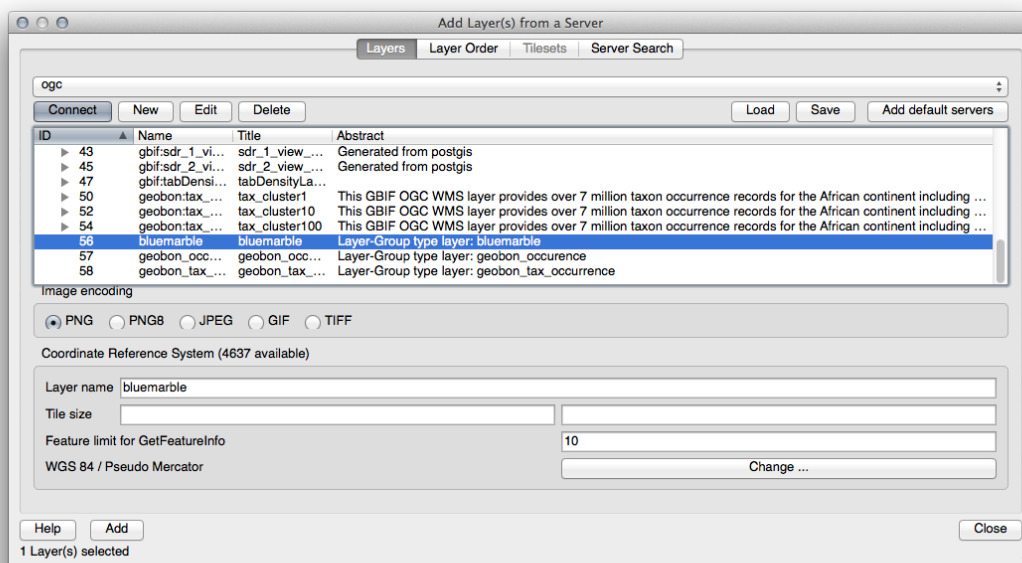


*Înapoi la textul*

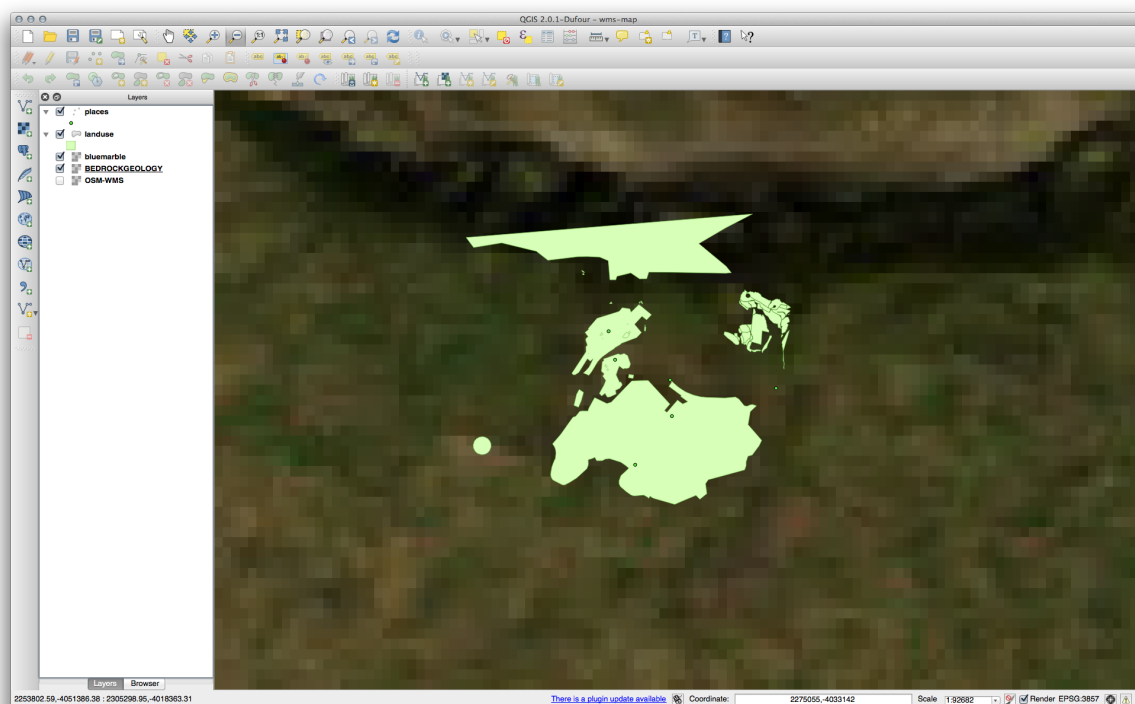
## 20.12.2 Adăugarea unui Nou Server WMS

- Utilizai aceeași abordare ca și mai înainte pentru a adăuga noul server, și stratul corespunzător, așa cum este găzduit pe acel server:





- Dacă ai transformat în zona | majorUrbanName |, vei observa că acest set de date are o rezoluție mică:



Prin urmare, este mai bine să nu utilizezi aceste date pentru harta curentă. Datele Blue Marble sunt mult mai potrivite la scări globale sau naționale.

*Înapoi la textul*

### 20.12.3 Găsirea unui Server WMS

Puteți observa că multe servere WMS nu sunt întotdeauna disponibile. Uneori, acest lucru este temporar, uneori este permanent. Un exemplu de server WMS care era fun-

cional la momentul scrierii acestui articol este WMS-ul *Lumea Depozitelor Minerale* de la [http://apps1.gdr.nrcan.gc.ca/cgi-bin/worldmin\\_en-ca\\_ows](http://apps1.gdr.nrcan.gc.ca/cgi-bin/worldmin_en-ca_ows). Nu există taxe sau constrângeri de acces i este global. Prin urmare, aceasta satisface cerinele. Reinei, totui, că acesta este doar un exemplu. Există multe alte servere WMS dintre care putei alege.

*Înapoi la textul*

## 20.13 Results For Noiuni despre Bazele de date

### 20.13.1 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 i le vom denumi cu nume acceptate de SQL i, eventual, scurtate:

```
house_number
street_name
suburb
city
postcode
country
```

*Înapoi la textul*

### 20.13.2 Normalizarea Tabelei de Personal

Problema majoră a tabelii *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, tim că o adresă este formată din mai multe proprietăți diferite. Prin stocarea tuturor acestor proprietăți într-un singur câmp, am îngreuna mult actualizarea i 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, vei învăța despre relațiile cheilor externe, care ar putea fi utilizate în acest exemplu, pentru a îmbunătăți în continuare structura bazei noastre de date.

*Înapoi la textul*

### 20.13.3 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*.

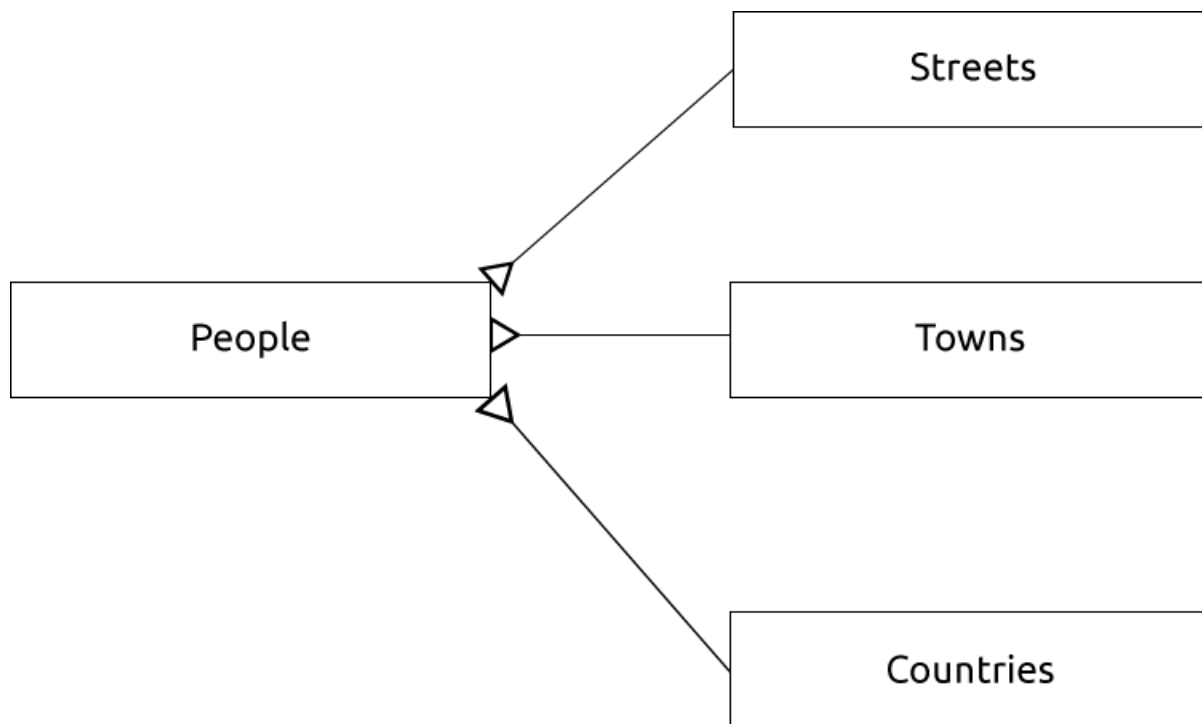
O modalitate de a normaliza și mai mult tabela este de a împăși câmpul în *prenume* și *nume*:

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:



*Înapoi la textul*

### 20.13.4 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.

[Înapoi la textul](#)

### 20.13.5 **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 tergere) tabelului *streets* ar lăsa tabela *people* cu referințe către date inexistente despre străzi.

**Note:** Este posibil să ‘forăm’ tergere 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’. Utilizai-o cu prudență!

[Înapoi la textul](#)

### 20.13.6 **Inserarea unei Noi Străzi**

Comanda SQL pe care ar trebui să o utilizezi arată astfel (puteți înlocui numele străzii cu altul, la alegere):

```
insert into streets (name) values ('Low Road');
```

[Înapoi la textul](#)

### 20.13.7 **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 privii iarăși la tabela străzilor (folosind o instrucțiune SELECT ca mai înainte), vei 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 ai adăugat deja un nou obiect *street*, ai putea descoperi că noul Drum Principal are ID-ul 3 nu 2.

[Înapoi la textul](#)

## 20.13.8 *Returnează Numele Străzilor*

Aici este instrucțiunea SQL corectă, pe care ar trebui să o folosești:

```
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:** Vei observa că am prefixat numele câmpurilor cu numele tabeli (de exemplu, people.name i 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).

---

*Înapoi la textul*

## 20.14 Results For *Interogări spațiale*

### 20.14.1 *Unităile Folosite în Interogările Spaiale*

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.

Amintii-vă că, atunci când scriei o interogare, trebuie să cunoașteți CRS-ul stratului. Acest lucru vă va permite să scriei o interogare care va returna rezultatele pe care le așteptai.

*Înapoi la textul*

### 20.14.2 *Crearea unui Index Spaial*

```
CREATE INDEX cities_geo_idx
ON cities
USING gist (the_geom);
```

*Înapoi la textul*

## 20.15 Results For *Construirea Geometriei*

### 20.15.1 *Crearea irurilor 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);
```

*Înapoi la textul*

## 20.15.2 Legarea Tabelelor

```
delete from people;
alter table people add column city_id int not null references cities(id);
```

(captura oraelor 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 ai obinut 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 experimentai crearea poligoanelor pentru tabela oraelor, trebuie să fi ters unele dintre ele i să fi reînceput. Doar verificai intrările din tabelul de orae i folosii orice id care există.

*Înapoi la textul*

## 20.16 Results For *Modelul Entității Simple*

### 20.16.1 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 );
```

*Înapoi la textul*

### 20.16.2 Popularea Tabelei *Geometry\_Columns*

```
insert into geometry_columns values
('','public','cities','the_geom',2,4326,'POLYGON');
```

*Înapoi la textul*

### 20.16.3 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 putei vedea, constrângerea noastră permite null-uri care urmează să fie adăugate în baza de date.

*Înapoi la textul*



---

**Indici i tabelle**

---

- *genindex*
- *modindex*
- *search*