



---

# **QGIS Training Manual**

*Release 2.18*

**QGIS Project**

08. April 2019



<b>1</b>	<b>Introductie voor de cursus</b>	<b>1</b>
1.1	Voorwoord . . . . .	1
1.2	Vorbereiden gegevens voor oefeningen . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Module: De interface</b>	<b>11</b>
2.1	Lesson: Een korte introductie . . . . .	11
2.2	Lesson: Uw eerste laag toevoegen . . . . .	12
2.3	Lesson: Een overzicht van de interface . . . . .	14
<b>3</b>	<b>Module: Een basiskaart maken</b>	<b>17</b>
3.1	Lesson: Werken met vectorgegevens . . . . .	17
3.2	Lesson: Symbologie . . . . .	21
<b>4</b>	<b>Module: Vectorgegevens classificeren</b>	<b>51</b>
4.1	Lesson: Attributengegevens . . . . .	51
4.2	Lesson: Het gereedschap Label . . . . .	52
4.3	Lesson: Classificatie . . . . .	71
<b>5</b>	<b>Module: Kaarten maken</b>	<b>91</b>
5.1	Lesson: Using Map Composer . . . . .	91
5.2	Opdracht 1 . . . . .	100
<b>6</b>	<b>Module: Vectorgegevens maken</b>	<b>103</b>
6.1	Lesson: Een nieuwe vector gegevensset maken . . . . .	103
6.2	Lesson: Topologie voor objecten . . . . .	113
6.3	Lesson: Formulieren . . . . .	125
6.4	Lesson: Acties . . . . .	136
<b>7</b>	<b>Module: Vectoranalyse</b>	<b>149</b>
7.1	Lesson: Gegevens opnieuw projecteren en transformeren . . . . .	149
7.2	Lesson: Vectoranalyse . . . . .	158
7.3	Lesson: Netwerkanalyse . . . . .	175
7.4	Lesson: Ruimtelijke statistieken . . . . .	186
<b>8</b>	<b>Module: Rasters</b>	<b>205</b>
8.1	Werken met rastergegevens . . . . .	205
8.2	Lesson: Symbologie van rasters wijzigen . . . . .	211
8.3	Lesson: Terreinanalyse . . . . .	220
<b>9</b>	<b>Module: De analyse completeren</b>	<b>233</b>
9.1	Lesson: Conversie van raster naar vector . . . . .	233
9.2	Lesson: Combineren van de analyses . . . . .	236
9.3	Opdracht . . . . .	237

9.4	Lesson: Extra oefening . . . . .	237
<b>10</b>	<b>Module: Plug-ins</b>	<b>251</b>
10.1	Lesson: Plug-ins installeren en beheren . . . . .	251
10.2	Lesson: Handige plug-ins voor QGIS . . . . .	255
<b>11</b>	<b>Module: Online bronnen</b>	<b>265</b>
11.1	Lesson: Web Mapping Services . . . . .	265
11.2	Lesson: Web Feature Services . . . . .	274
<b>12</b>	<b>Module: QGIS Server</b>	<b>283</b>
12.1	Lesson: QGIS Server installeren . . . . .	283
12.2	Lesson: Server voor WMS . . . . .	287
<b>13</b>	<b>Module: GRASS</b>	<b>299</b>
13.1	Lesson: GRASS instellen . . . . .	299
13.2	Lesson: GRASS-gereedschap . . . . .	310
<b>14</b>	<b>Module: Beoordeling</b>	<b>319</b>
14.1	Een basiskaart maken . . . . .	319
14.2	De gegevens analyseren . . . . .	321
14.3	Uiteindelijke kaart . . . . .	322
<b>15</b>	<b>Module: Toepassing Bosbouw</b>	<b>323</b>
15.1	Lesson: Presentatie module Bosbouw . . . . .	323
15.2	Lesson: Geoverwijzingen in een kaart . . . . .	324
15.3	Lesson: Bosopstanden digitaliseren . . . . .	330
15.4	Lesson: Bijwerken van de bosopstanden . . . . .	344
15.5	Lesson: Systematisch ontwerpen van monsters . . . . .	355
15.6	Lesson: Gedetailleerde kaarten maken met het gereedschap Atlas . . . . .	361
15.7	Lesson: De parameters voor het bos berekenen . . . . .	376
15.8	Lesson: DEM vanuit gegevens van LiDAR . . . . .	382
15.9	Lesson: Kaartweergave . . . . .	391
<b>16</b>	<b>Module: Concepten van databases met PostgreSQL</b>	<b>399</b>
16.1	Lesson: Introductie voor databases . . . . .	399
16.2	Lesson: Het gegevensmodel implementeren . . . . .	404
16.3	Lesson: Gegevens aan het model toevoegen . . . . .	410
16.4	Lesson: Query's . . . . .	412
16.5	Lesson: Weergaven . . . . .	416
16.6	Lesson: Regels . . . . .	417
<b>17</b>	<b>Module: Concepten van een ruimtelijke database met PostGIS</b>	<b>419</b>
17.1	Lesson: Instellen van PostGIS . . . . .	419
17.2	Lesson: Eenvoudig object model . . . . .	422
17.3	Lesson: Importeren en exporteren . . . . .	427
17.4	Lesson: Ruimtelijke query's . . . . .	428
17.5	Lesson: Construeren van geometrie . . . . .	436
<b>18</b>	<b>De QGIS-gids voor Processing</b>	<b>445</b>
18.1	Introductie . . . . .	445
18.2	Een belangrijke waarschuwing vóór het beginnen . . . . .	445
18.3	Het framework Processing instellen . . . . .	447
18.4	Uw eerste algoritme uitvoeren. De Toolbox . . . . .	448
18.5	Meer algoritmen en gegevenstypen . . . . .	451
18.6	CRS-en opnieuw projecteren . . . . .	459
18.7	Selectie . . . . .	462
18.8	Een extern algoritme uitvoeren . . . . .	464
18.9	Het log van de verwerking . . . . .	469
18.10	De Raster calculator. Waarden Geen gegevens . . . . .	470

18.11	Vectorcalculator	475
18.12	Bereiken definiëren	479
18.13	HTML-uitvoer	483
18.14	Eerste voorbeeld analyse	485
18.15	Rasterlagen clippen en samenvoegen	494
18.16	Hydrologische analyse	503
18.17	Beginnen met Grafische modellen bouwen	514
18.18	Meer complexe modellen	525
18.19	Numerieke berekeningen in Grafische modellen bouwen	530
18.20	Een model binnen een model	535
18.21	Specifiek modelleergereedschap gebruiken om een model te maken	536
18.22	Interpolatie	540
18.23	Meer interpolatie	549
18.24	Herhalend uitvoeren van algoritmen	555
18.25	Meer herhaalde uitvoering van algoritmen	560
18.26	De interface Batch-processing	562
18.27	Modellen in de interface Batch-processing	566
18.28	Haken voor vóór en na uitvoering van scripts	567
18.29	Andere programma's	568
18.30	Interpolatie en contouren	570
18.31	Vereenvoudigen van vectoren en gladder maken	570
18.32	Zonnepanelen plannen	571
18.33	Scripts van R gebruiken in Processing	571
18.34	Syntaxis voor R in scripts voor Processing	580
18.35	Overzichtstabel syntaxis voor R voor Processing	583
18.36	Landverschuivingen voorspellen	584
<b>19</b>	<b>Module: Ruimtelijke databases in QGIS gebruiken</b>	<b>585</b>
19.1	Lesson: Werken met databases in de Browser van QGIS	585
19.2	Lesson: DB Manager gebruiken om te werken met ruimtelijke databases in QGIS	589
19.3	Lesson: Werken met databases van SpatiaLite in QGIS	601
<b>20</b>	<b>Appendix: Bijdragen aan deze handleiding</b>	<b>605</b>
20.1	Bronnen downloaden	605
20.2	Indeling handleiding	605
20.3	Een module toevoegen	605
20.4	Een les toevoegen	606
20.5	Een gedeelte toevoegen	607
20.6	Een conclusie toevoegen	608
20.7	Een gedeelte Meer informatie toevoegen	608
20.8	Een gedeelte Wat nu toevoegen	608
20.9	Opmaak gebruiken	609
20.10	Dank u wel!	611
<b>21</b>	<b>Antwoordenblad</b>	<b>613</b>
21.1	Results For <i>Uw eerste laag toevoegen</i>	613
21.2	Results For <i>Een overzicht van de interface</i>	613
21.3	Results For <i>Werken met vectorgegevens</i>	614
21.4	Results For <i>Symbologie</i>	614
21.5	Results For <i>Attributengegevens</i>	620
21.6	Results For <i>Het gereedschap Label</i>	621
21.7	Results For <i>Classificatie</i>	625
21.8	Results For <i>Een nieuwe vector gegevensset maken</i>	626
21.9	Results For <i>Vectoranalyse</i>	630
21.10	Results For <i>Rasteranalyse</i>	641
21.11	Results For <i>De analyse voltooien</i>	646
21.12	Results For <i>WMS</i>	652
21.13	Results For <i>Database-concepten</i>	655
21.14	Results For <i>Ruimtelijke query's</i>	658

21.15 Results For <i>Construeren van geometrie</i> . . . . .	659
21.16 Results For <i>Eenvoudig object model</i> . . . . .	660
<b>22 Indices en tabellen</b>	<b>661</b>

---

## Introductie voor de cursus

---

### 1.1 Voorwoord

#### 1.1.1 Achtergrond

In 2008 brachten we :ref:“Een kleine introductie in GIS <gentle\_introduction\_gis>”, een volledig gratis, open bron-inhoud voor mensen die wilden leren over GIS zonder te worden bedolven onder jargon en nieuwe terminologie. Het werd gesponsord door de Zuid-Afrikaanse overheid en was een fenomenaal succes, met mensen van over de gehele wereld die ons vertelden hoe zij het materiaal gebruikten voor het uitvoeren van trainingscursussen op universiteiten, zichzelf GIS leerden enzovoort. ‘Een kleine introductie’ is geen handleiding voor de software maar richt zich op een meer algemene tekst (hoewel we QGIS in alle voorbeelden gebruikten) voor iemand die iets over GIS wil leren. Er is ook de handleiding voor QGIS die een gedetailleerd functioneel overzicht van de toepassing QGIS verschaft. Die is echter niet gestructureerd als een leidraad, maar meer als een gids voor verwijzingen. Bij Linfiniti Consulting CC. geven we frequent trainingscursussen en hebben we ons gerealiseerd dat een derde bron nodig is - een die de lezer stapsgewijze leidt door het leren van de sleutelaspecten van QGIS in een formaat trainer-trainee - wat ons aanzette tot het maken van dit werk.

Deze trainingshandleiding is bedoeld om alle materiaal te verschaffen voor een 5-daagse cursus over QGIS, PostgreSQL en PostGIS. De cursus is gestructureerd met een inhoud die gelijktijdig geschikt is voor nieuwe, gemiddelde en gevorderde gebruikers en veel oefeningen heeft, compleet met geannoteerde antwoorden door de gehele tekst.

#### 1.1.2 Licentie



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 hebben deze QGIS trainingshandleiding gepubliceerd onder een liberale licentie die u toestaat dit werk gratis te kopiëren, aan te passen en opnieuw te distribueren. Een volledige kopie van de licentie is beschikbaar aan het einde van dit document. In eenvoudige woorden, de richtlijnen voor het gebruik zijn als volgt:

- U mag dit werk niet weergeven als uw eigen werk, of teksten met betrekking tot rechten van auteurs of credits uit dit werk verwijderen.
- U mag dit werk niet opnieuw distribueren onder meer beperkende rechten dan die waaronder het aan u werd verschaft.
- Als u een substantieel gedeelte toevoegt aan het werk en teruggeeft aan het project (tenminste één complete module) mag u uw naam toevoegen aan de lijst van auteurs aan het einde van dit document (die zal verschijnen op de voorpagina)



- Als u kleine wijzigingen en correcties toevoegt mag u zichzelf toevoegen aan de lijst van deelnemers hieronder.
- Als u dit document in zijn geheel vertaald mag u uw naam toevoegen aan de lijst van de auteurs in de vorm “Translated by Joe Bloggs”.
- Als u een module of les sponsort, mag u de auteur verzoeken om een vermelding daarvan op te nemen aan het begin van elke bijgedragen les, bijv.:

---

**Notitie:** Deze les werd gesponsord door MegaCorp.

---

- Als u er niet zeker van bent wat u onder deze licentie mag doen, neem dan contact met ons op via [office@linfiniti.com](mailto:office@linfiniti.com) en zullen we u adviseren of wat u van plan bent te doen acceptabel is.
- 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.
- U mag dit werk niet vercommercialiseren, tenzij met de uitdrukkelijke toestemming van de auteurs. Voor de duidelijkheid: met vercommercialiseren bedoelen we dat u niet voor winst mag verkopen, geen afgeleide werken mag maken (bijv. verkopen van inhoud om te gebruiken als artikelen in een tijdschrift). De uitzondering hierop is als alle winst wordt gegeven aan het project QGIS. U mag (en we moedigen u aan dat te doen) dit werk gebruiken als een tekstboek bij het geven van trainingscursussen, zelfs als de cursus zelf commercieel van nature is. Met andere woorden: het staat u vrij om geld te verdienen door het geven van een trainingscursus dat dit werk als tekstboek gebruikt, maar u mag niet profiteren van de verkoop van het boek zelf - alle dergelijke winsten zouden ten goede moeten komen aan QGIS.

### 1.1.3 Hoofdstukken over sponsoring

Dit werk is in geenszins bedoeld als een volledige verhandeling over alle dingen die u kunt doen met QGIS en we moedigen anderen aan om nieuw materiaal toe te voegen om eventuele gaten te dichten. Linfiniti Consulting CC. kan ook aanvullend materiaal voor u maken als een commerciële service, met dien verstande dat al dergelijk geproduceerd werk onderdeel zou moeten worden van de broninhoud en moeten worden gepubliceerd onder dezelfde licentie.

### 1.1.4 Auteurs

- Rüdiger Thiede ([rudi@linfiniti.com](mailto:rudi@linfiniti.com)) - Rudi heeft het materiaal met instructies voor QGIS geschreven en delen van het materiaal over PostGIS.
- Tim Sutton ([tim@linfiniti.com](mailto:tim@linfiniti.com)) - Tim was de leider van het project en begeleidde dat en is co-auteur voor de delen over PostgreSQL en PostGIS. Tim is ook de auteur van het aangepaste thema van Sphinx dat is gebruikt voor deze handleiding.
- Horst Düster ([horst.duester@kappasys.ch](mailto:horst.duester@kappasys.ch)) - Horst is co-auteur van de delen over PostgreSQL en PostGIS
- Marcelle Sutton ([marcelle@linfiniti.com](mailto:marcelle@linfiniti.com)) - Marcelle deed het proeflezen en gaf editoriaal advies gedurende het maken van dit werk.

### 1.1.5 Individuele meewerkenden

Vul hier uw naam in!

### 1.1.6 Sponsors

- Cape Peninsula University of Technology

## 1.1.7 Gegevens

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

De voorbeeldgegevens die deze bron vergezellen zijn gratis beschikbaar en zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Streets and Places datasets from OpenStreetMap (<http://www.openstreetmap.org/>)
- Eigendomsgrenzen (stedelijk en landschappelijk), watergebieden van NGI (<http://www.ngi.gov.za/>)
- SRTM DEM van de CGIAR-CGI (<http://srtm.csi.cgiar.org/>)

## 1.1.8 Bronbestanden en rapporteren van problemen

De bron van dit document is beschikbaar op GitHub [QGIS Documentation repository](#). Consulteer [GitHub.com](https://github.com) voor instructies over hoe het versiebeheersysteem GIT te gebruiken.

Ondanks onze inspanningen zou het kunnen zijn dat u enkele fouten vindt of enige informatie mist bij het volgen van deze training. Rapporteer dat dan op <https://github.com/qgis/QGIS-Documentation/issues>.

## 1.1.9 Laatste versie

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

**Notitie:** Er zijn koppelingen naar online en PDF-versies van de documentatie en de trainingshandleiding.

Tim Sutton, mei 2012

## 1.2 Voorbereiden gegevens voor oefeningen

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.

Iedereen kan deze gegevensset zonder problemen gebruiken, maar het zou uw voorkeur kunnen hebben om gegevens te gebruiken uit uw eigen land of stad. Als u daarvoor kiest, uw gelokaliseerde gegevens zullen worden gebruikt in alle lessen van module 3 tot en met module 7.2. Latere modules gebruiken meer complexe gegevensbronnen, die al dan niet beschikbaar zouden kunnen zijn voor uw regio.

**Notitie:** Dit proces is bedoeld voor makers van cursussen, of meer ervaren gebruikers van QGIS die gelokaliseerde voorbeeldgegevens voor hun cursus willen maken. Standaard voorbeeldgegevens worden met de trainingshandleiding verschaft, maar u kunt deze instructies volgens als u de standaard gegevenssets wilt vervangen.

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

### 1.2.1 Try Yourself

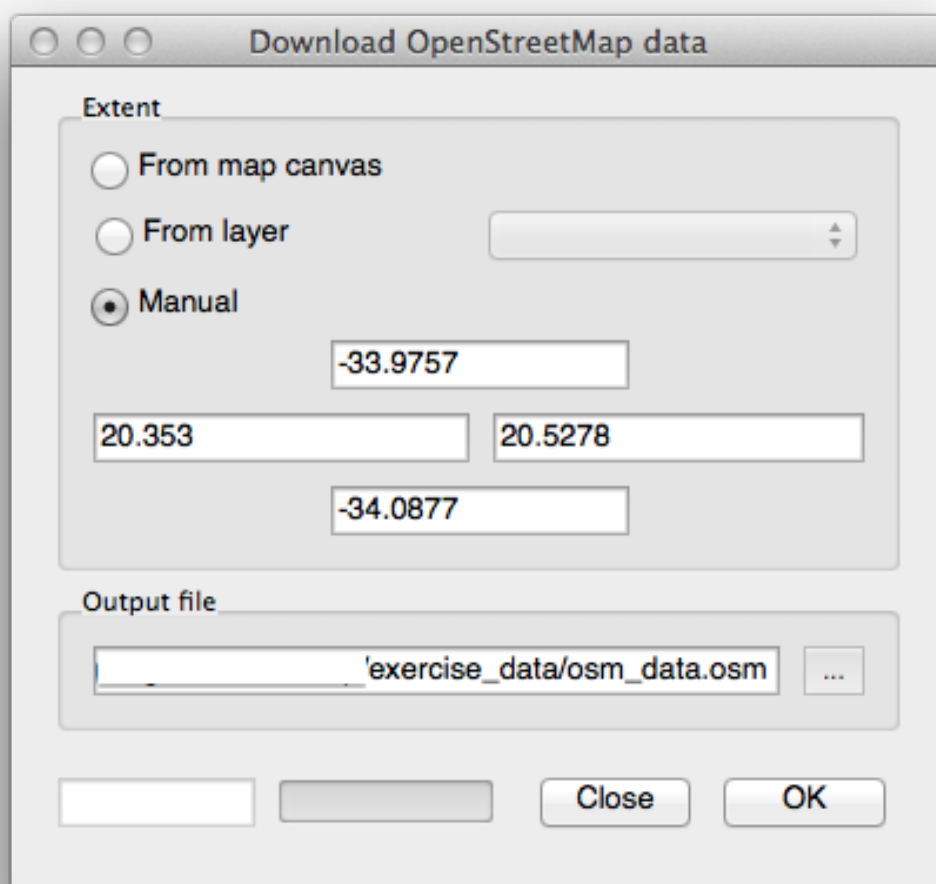
**Notitie:** Deze instructies gaan er van uit dat u goede kennis heeft van QGIS en zijn niet bedoeld te worden

gebruikt als lesmateriaal.

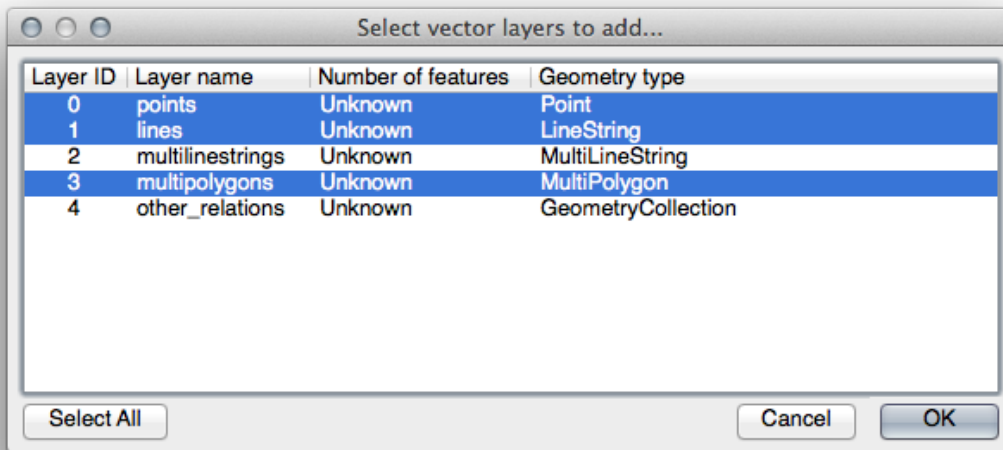
---


Als u voor uw cursus de standaard voorbeeldgegevens wilt vervangen door gelocaliseerde gegevens, kan dat eenvoudig worden gedaan met behulp van de gereedschappen die zijn ingebouwd in QGIS. De regio die u kiest om te gebruiken zou een goede mix moeten zijn van stedelijke en landschappelijk gebieden, wegen van verschillende significantie moeten bevatten, gebiedsgrenzen (zoals natuurreservaten of boerderijen) en oppervlaktewater, zoals stromen en rivieren.

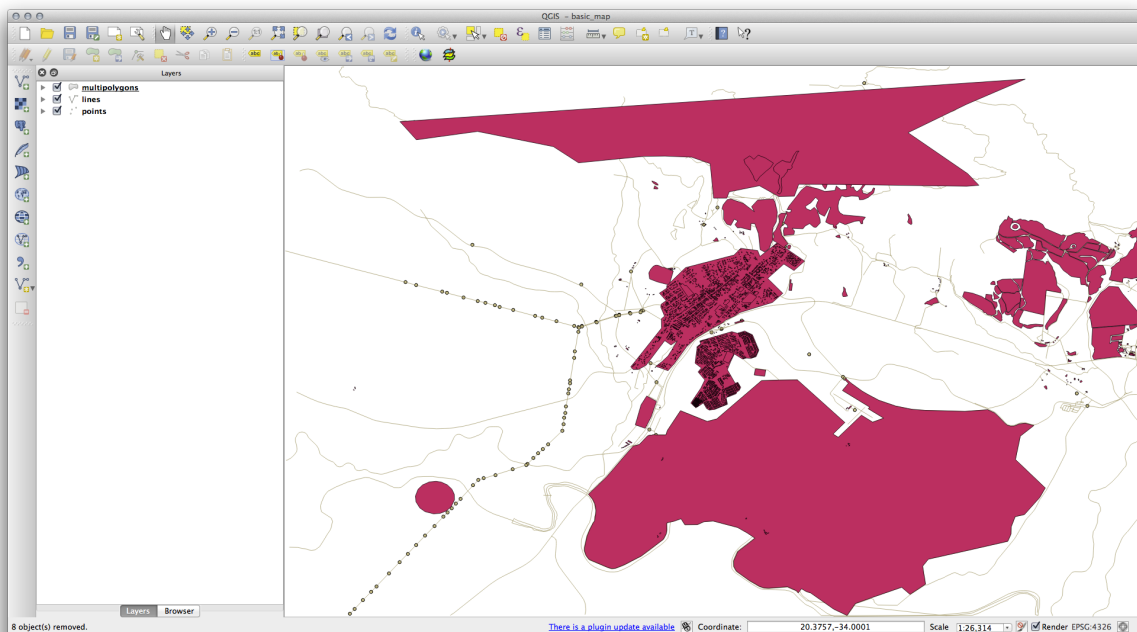
- Open een nieuw project in QGIS
- In the *Vector* menu dropdown, select *OpenStreetMap* → *Download Data*. You can then manually enter the co-ordinates of the region you wish to use, or you can use an existing layer to set the co-ordinates.
- Choose a location to save the resulting .osm file and click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



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



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



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

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

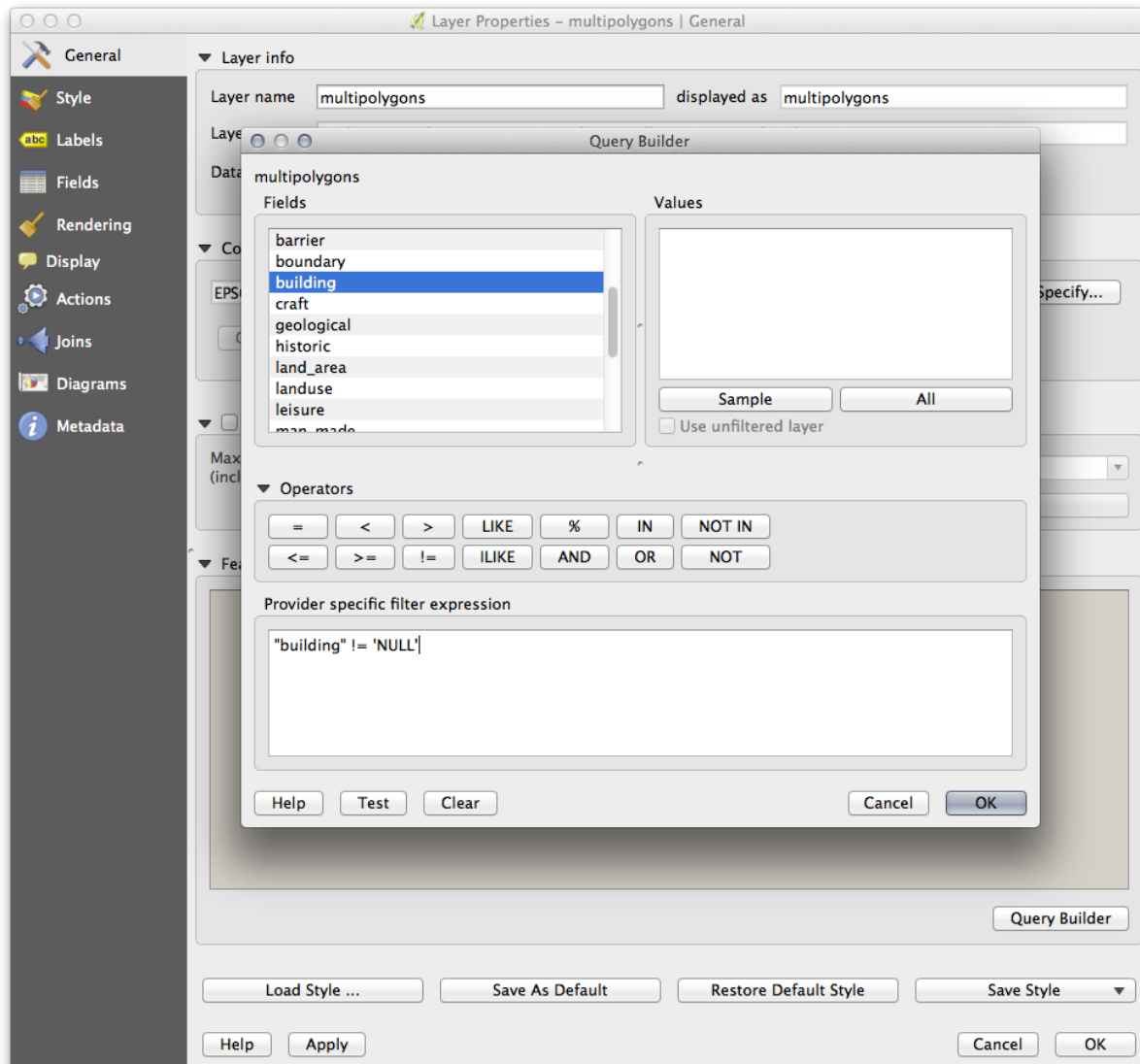
This layer contains three fields whose data we will need to extract for use throughout the Training Manual:

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

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

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

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



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

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

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

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

---

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

---

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

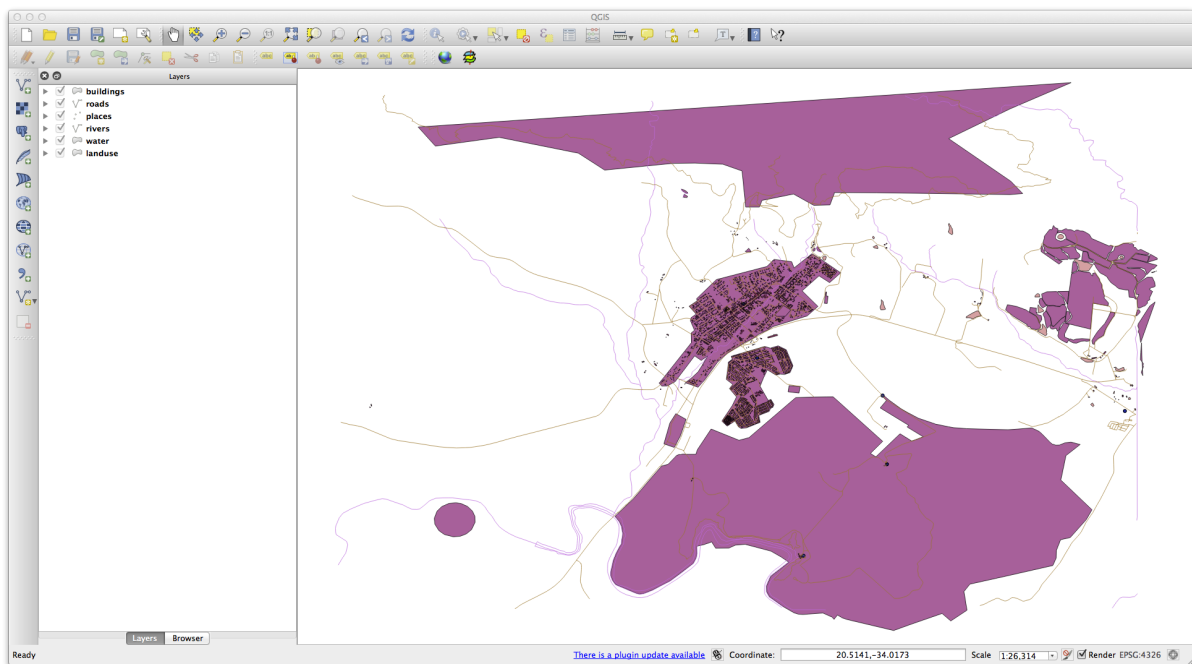
Each resulting data set should be saved in the “epsg4326” directory in your new `exercise_data` directory (i.e. “water”, “landuse”).

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

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

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

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



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

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

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

## 1.2.2 Try Yourself SRTM DEM tiff-bestanden maken

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.

De CGIAR-CGI (<http://srtm.csi.cgiar.org/>) verschaft enkele SRTM DEM die u kunt downloaden vanaf <http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp>.

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

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

Als u eenmaal de vereiste bestand(en) heeft gedownload, zouden zij moeten worden opgeslagen in de map “exercise\_data” in de submappen van “raster/SRTM”.

### 1.2.3 Try Yourself TIFF afbeeldingsbestanden maken

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

For reference, the images in the example data are:





## 1.2.4 Try Yourself Tokens vervangen

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.

De tokens die u dient te vervangen zijn de volgende:

- `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: De interface

---

### 2.1 Lesson: Een korte introductie

Welkom bij onze cursus! De komende dagen zullen we laten zien hoe u QGIS eenvoudig en efficiënt kunt gebruiken. Als GIS nieuw voor u is, dan vertellen we u wat u nodig heeft. Als een ervaren GIS-gebruiker bent, dan zult u zien dat QGIS alle functies bevat welke u van een GIS verwacht, en meer!

In deze module introduceren we het QGIS project zelf, en wordt uitgelegd hoe de gebruikers-interface van QGIS in elkaar steekt.

Na het afronden van dit gedeelte kunt u de belangrijkste elementen in een QGIS scherm aanwijzen, vertellen wat elk element doet en een shape-bestand in QGIS laden.

**Waarschuwing:** Deze cursus bevat instructies voor het toevoegen, verwijderen en aanpassen van GIS datasets. We hebben hiervoor een test-dataset aangemaakt. Voordat u nu verder gaat, maakt u natuurlijk even een back-up van uw eigen gegevens.

#### 2.1.1 Hoe gebruikt u deze handleiding

Tekst *die er zo uitziet* heeft betrekking op iets op je scherm waar je op kunt klikken.

De volgende opmaak wordt gebruikt voor menu's *Hoofdmenu* → *Submenu* → *Dialoog* ...

Voor een toetsencombinatie wordt het volgende formaat gebruikt `Ctrl-Alt-Del`.

#### 2.1.2 Opbouw van cursusdoelen

Deze cursus is geschikt voor gebruikers met verschillende gebruikerservaringen. Afhankelijk van de categorie waar je jezelf toe rekent, is het cursusresultaat ook anders. Elke categorie bevat informatie die essentieel is voor het volgende cursusonderdeel, dus is het belangrijk om alle oefeningen te doen die jij kunt doen op basis van je ervaring.



#### Basis

Voor deze categorie gaat de cursus er vanuit dat je geen of weinig ervaring hebt met GIS of met het werken met een GIS-programma.

Beperkte theoretische achtergrond zal worden gegeven om het doel van een actie uit te leggen die u zult uitvoeren in het programma, maar de nadruk ligt op leren door te doen.

Wanneer u de cursus hebt voltooid zult u een beter besef hebben van de mogelijkheden van GIS en hoe hun krachten via QGIS te beheersen.



### Gemiddeld

Voor deze categorie wordt aangenomen dat u werkervaring en ervaring met alledaags gebruik van GIS hebt.

Als u de instructies voor het niveau van beginners volgt zult u bekende dingen tegenkomen, ook maken die u bewust van de gevallen waarin QGIS dingen enigszins anders doet dan andere software die u misschien gewend bent. U zult ook leren hoe u de functies voor analyses in QGIS gebruikt.

Wanneer u de cursus heeft voltooid zou u gewend moeten zijn aan het gebruiken van QGIS voor alle functies die u gewoonlijk nodig hebt in een GIS voor dagelijks gebruik.



### Gevorderd

In deze categorie wordt er van uitgegaan dat u ervaren bent met GIS, bekend bent met en kennis heeft van ruimtelijke databases, gegevens kunt gebruiken op een server op afstand, misschien het schrijven van scripts voor analyse-doeleinden, etc.

Als u de instructies voor de andere twee niveaus volgt zal dat u bekend laten worden met de benadering die de interface van QGIS volgt, en zal er voor zorgen dat u toegang hebt tot de basisfuncties die u nodig hebt. Ook zal u worden getoond hoe u gebruik kunt maken van het systeem van plug-ins van QGIS, het systeem voor toegang tot databases, enzovoort.

Wanneer u de cursus voltooid zult u goed bekend moeten zijn met de dagelijkse werking van QGIS, als ook de meer gevorderde functies ervan.

## 2.1.3 Waarom QGIS?

Omdat informatie steeds meer ruimtelijk bewust wordt is er geen gebrek aan programma's die in staat zijn enkele of alle gebruikelijke functies voor GIS uit te voeren. Waarom zou iemand QGIS gebruiken in plaats van enkele andere GIS softwarepakketten?

Hier zijn slechts enkele van de redenen:

- *Het is gratis, zoals in lunch.* Installeren en gebruiken van het programma QGIS kost u het totale bedrag van nul geld. Geen beginnerskosten, geen terugkerende kosten, niets.
- *Het is vrij, als in vrijheid.* Als u extra functionaliteit in QGIS nodig hebt, kunt u meer doen dan hopen dat het in de volgende zal zijn opgenomen. U kunt de ontwikkeling van een mogelijkheid sponsoren, of het zelf toevoegen als u bekend bent met programmeren.
- *Het wordt doorlopend ontwikkeld.* Omdat iedereen nieuwe mogelijkheden kan toevoegen en bestaande kan verbeteren, stagneert QGIS nooit. De ontwikkeling van een gereedschap kan zo snel gebeuren als u dat nodig vindt.
- *Uitgebreide Help en documentatie is beschikbaar.* Als u ergens mee vastloopt kunt u zich wenden tot de uitgebreide documentatie, uw collega QGIS-gebruikers of zelfs tot de ontwikkelaars.
- *Cross-platform.* QGIS kan worden geïnstalleerd op MacOS, Windows en Linux.

Nu u weet waarom u QGIS wilt gebruiken, kunnen we u laten zien hoe. De eerste les zal u door het maken van uw eerste kaart in QGIS leiden.

## 2.2 Lesson: Uw eerste laag toevoegen

We zullen de toepassing starten en een basiskaart maken om voor voorbeelden en oefeningen te gebruiken.

**Het doel voor deze les:** Beginnen met een voorbeeldkaart.


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

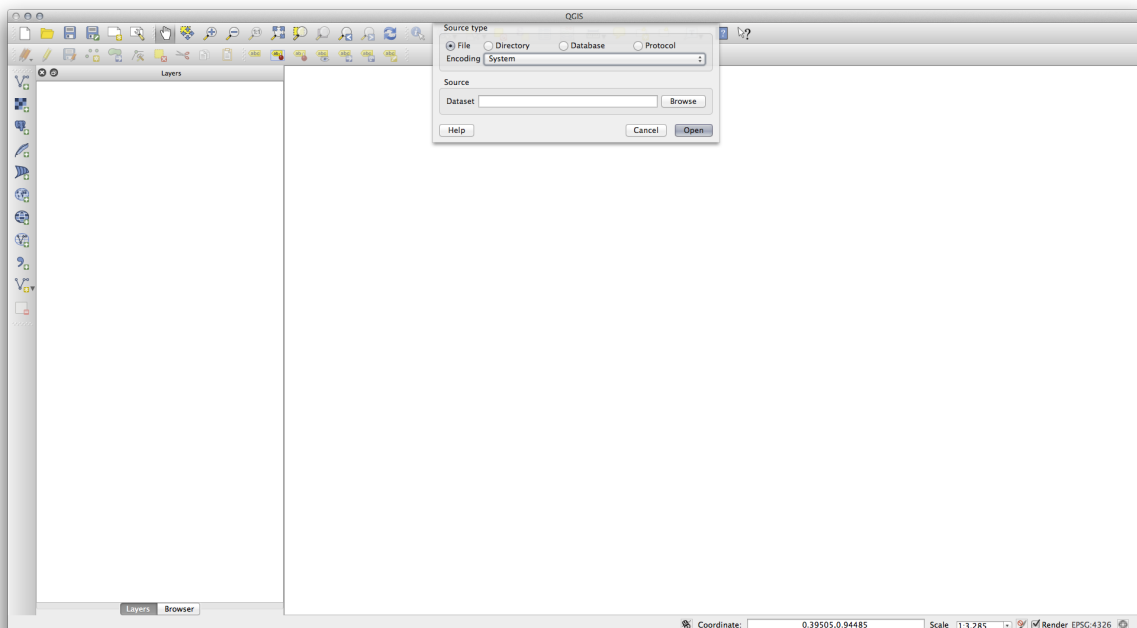
Start QGIS met de sneltoets op het bureaublad, menuitem, etc., afhankelijk van hoe u de installatie ervan heeft geconfigureerd.

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

Laten we direct gaan beginnen!


## 2.2.1 Follow Along: Een kaart voorbereiden

- Open QGIS. U zult een nieuwe, blanco kaart hebben.
- Look for the *Add Vector Layer* button: 
- Click on it to open the following dialog:



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

Gefeliciteerd! U heeft nu een basiskaart. Het is nu een goed moment om uw werk op te slaan.

- Klik op de knop *Opslaan als*: 
- Save the map under `exercise_data/` and call it `basic_map.qgs`.

*Controleer uw resultaten*

## 2.2.2 In Conclusion

U heeft geleerd hoe een laag toe te voegen en een basiskaart te maken!

## 2.2.3 What's Next?

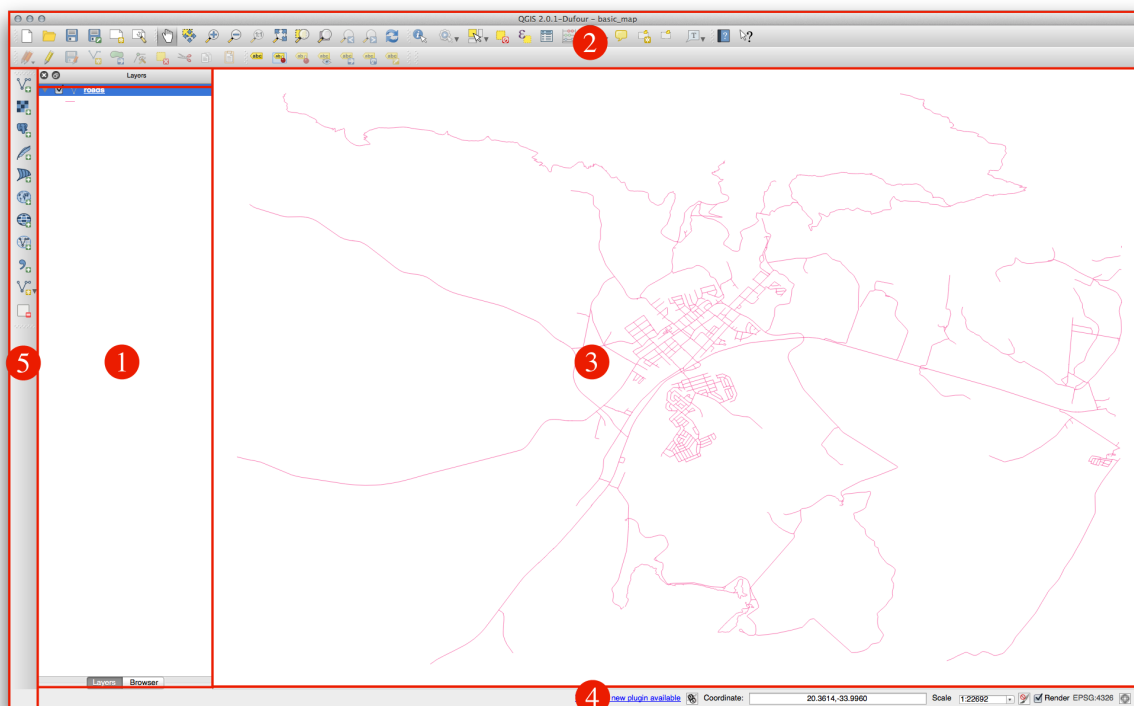
Now you're familiar with the function of the *Add Vector Layer* button, but what about all the others? How does this interface work? Before we go on with the more involved stuff, let's first take a good look at the general layout of the QGIS interface. This is the topic of the next lesson.

## 2.3 Lesson: Een overzicht van de interface

We zullen de gebruikersinterface van QGIS verkennen zodat u bekend raakt met de menu's, werkbalken, kaartvenster en lagenlijst die de basisstructuur van de interface vormen.

**Het doel voor deze les:** Begrijpen van de basisonderdelen van de gebruikersinterface van QGIS.

### 2.3.1 Try Yourself: De basisonderdelen



De elementen die kunnen worden geïdentificeerd in de bovenstaande afbeelding zijn:

1. Lagenlijst / paneel Browser
2. Werkbalken
3. Kaartvenster
4. Statusbalk
5. Werkbalk zijkant



## De lagenlijst

In de lagenlijst kunt u op elke moment een lijst zien van alle lagen die voor u beschikbaar zijn.

Uitbreiden van samengevouwen items (door te klikken op de pijl of het symbool plus ernaast) zal u meer informatie verschaffen over het huidige uiterlijk van de laag.

Rechts-klikken op een laag zal u een menu geven met heel veel extra opties. U zult sommige ervan op korte termijn gaan gebruiken, kijk dus even rond!

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

---

**Notitie:** Een vectorlaag is een gegevensset, gewoonlijk van een specifiek soort object, zoals wegen, bomen, etc. Een vectorlaag kan bestaan uit punten, lijnen of polygonen.

---



## Het paneel Browser

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



## Werkbalken

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

Zelfs als zij niet zichtbaar zijn in een werkbalk blijven al uw gereedschappen toegankelijk via de menu's. Als u bijvoorbeeld de werkbalk *Project* verwijdert (die de knop *Opslaan* bevat), kunt u nog steeds uw kaart opslaan door te klikken op het menu *Project* en dan te klikken op *Opslaan*.



## Het kaartvenster

This is where the map itself is displayed.



## De Statusbalk

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

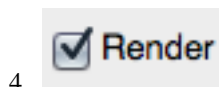
### 2.3.2 Try Yourself 1

Probeer de vier hierboven vermelde elementen te identificeren op uw eigen scherm, zonder naar het diagram hierboven te kijken. Kijk of u hun namen en functies kunt identificeren. U zult meer bekend raken met deze elementen als u ze in de komende dagen gaat gebruiken.

*Controleer uw resultaten*

### 2.3.3 Try Yourself 2

Probeer elk van deze gereedschappen op uw scherm te vinden. Wat zijn hun doelen?



---

**Notitie:** Als een van deze gereedschappen niet zichtbaar is op het scherm, probeer dan enkele werkbalken in te schakelen die momenteel verborgen zijn. Onthoud ook dat als er te weinig ruimte is op het scherm, een werkbalk verkleind kan zijn door enkele van zijn gereedschappen te verbergen. U kunt de verborgen gereedschappen zichtbaar maken door te dubbelklikken op de pijlknop rechts in een dergelijke verkleinde werkbalk. U kunt een Helptip zien met de naam van elk gereedschap door de muiscursor enige tijd boven het gereedschap te houden.

---

*Controleer uw resultaten*

### 2.3.4 What's Next?

Nu u heeft gezien hoe de interface van QGIS werkt, kunt u de beschikbare gereedschappen gebruiken en beginnen met het verbeteren van uw kaart! Dat is het onderwerp voor de volgende les.

---

## Module: Een basiskaart maken

---

In deze module zult u een basiskaart maken die later zal worden gebruikt als basis voor meer demonstraties van de functionaliteit van QGIS.

### 3.1 Lesson: Werken met vectorgegevens

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


**Het doel voor deze les:** De structuur van vectorgegevens te leren en hoe vector-gegevenssets in een kaart moeten worden geladen.

#### 3.1.1 Follow Along: Laagattributen bekijken

Het is belangrijk te weten dat de gegevens waarmee u gaat werken niet alleen weergeven **waar** objecten in de ruimte staan, maar ook dat ze u vertellen **wat** die objecten zijn.

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

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

- Click on this button: 

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

Deze definities worden veel gebruikt in GIS, het is dus essentieel om ze te onthouden!

- U mag nu de attributentabel sluiten.

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

#### 3.1.2 Follow Along: Loading Vector Data From Shapefiles

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

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




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

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

*Check your results*

### 3.1.3 Follow Along: Loading Vector Data From a Database

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

- Click on this icon: 

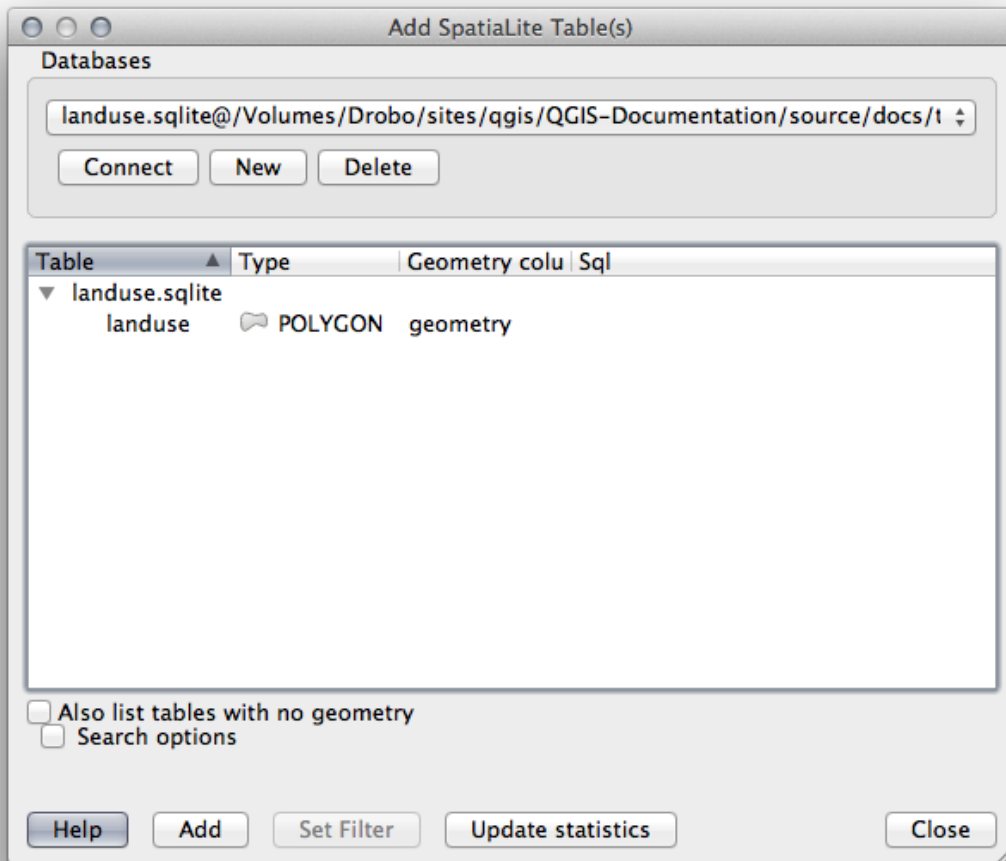
(If you're sure you can't see it at all, check that the *Manage Layers* toolbar is enabled.)

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

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

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

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



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

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

*Check your results*

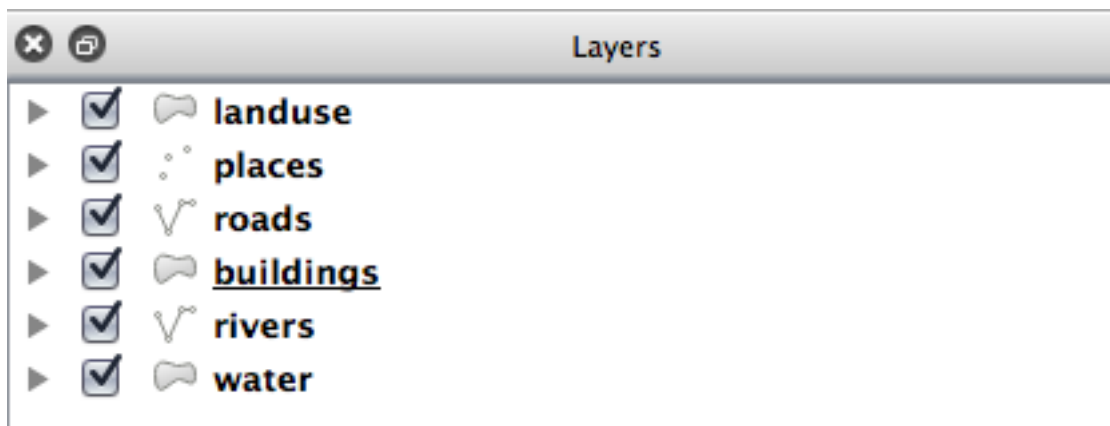
### 3.1.4 Follow Along: De lagen opnieuw schikken

De lagen in uw lijst Lagen worden in een bepaalde volgorde op de kaart getekend. De laag onder in de lijst wordt als eerste getekend en de laag aan de bovenkant wordt als laatste getekend. Door de volgorde waarin zij in de lijst zijn weergegeven te wijzigen, kunt u de volgorde wijzigen waarin zij getekend worden.

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

De volgorde waarin de lagen zijn geladen in de kaart is in dit stadium waarschijnlijk niet logisch. Het is mogelijk dat de laag met wegen volledig is verborgen omdat andere lagen er bovenop liggen.

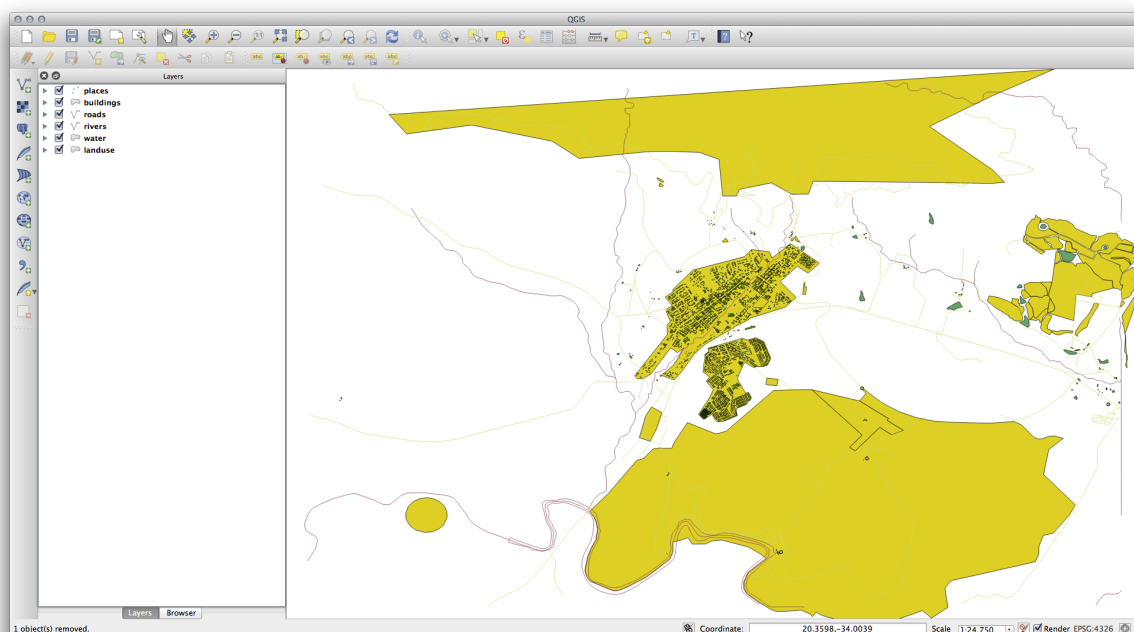
Deze volgorde van lagen bijvoorbeeld...



... zou resulteren in verborgen wegen en plaatsen omdat zij *onder* stedelijke gebieden liggen.

Dit probleem oplossen:

- Klik en sleep een laag uit de lijst met Lagen.
- Schik ze opnieuw naar deze volgorde:



U zult zien dat de kaart visueel nu meer betekenis heeft, met wegen en gebouwen die bovenop de regio's van landuse verschijnen.

### 3.1.5 In Conclusion

Nu heeft u alle lagen toegevoegd die u nodig heeft uit verschillende bronnen.

### 3.1.6 What's Next?

Door het automatisch toegewezen willekeurige palet bij het laden van de lagen is uw huidige kaart waarschijnlijk niet eenvoudig te lezen. Het verdient aanbeveling om uw eigen keuzes aan kleuren en symbolen toe te voegen. Dat is wat u zult leren te doen in de volgende les.

## 3.2 Lesson: Symbologie

De symbologie van een laag is zijn visuele uiterlijk op een kaart. De basissterkte van GIS boven andere manieren van het weergegeven van gegevens met ruimtelijke aspecten is dat met GIS u een dynamische visuele weergave heeft van de gegevens waarmee u werkt.

Daarom is het visuele uiterlijk van de kaart (die afhankelijk is van de symbologie van de individuele lagen) zeer belangrijk. De eindgebruiker van de kaarten die u maakt moet in staat zijn om eenvoudig te zien wat de kaart weergeeft. net zo belangrijk is dat u in staat moet zijn de gegevens te verkennen terwijl u ermee werkt, en goede symbologie helpt daar veel bij.

Met andere woorden: juiste symbologie hebben is geen luxe of leuk om te hebben. In feite is het essentieel voor u om een GIS juist te gebruiken en kaarten en informatie te produceren die mensen kunnen gebruiken.

**Het doel voor deze les:** Symbologie te kunnen maken die u wilt gebruiken voor een willekeurige vectorlaag.

### 3.2.1 Follow Along: Kleuren wijzigen

De kleur van de symbologie van een laag wijzigen: open zijn *Laageigenschappen*. Laten we beginnen met het wijzigen van de kleur van de laag *landuse*.

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

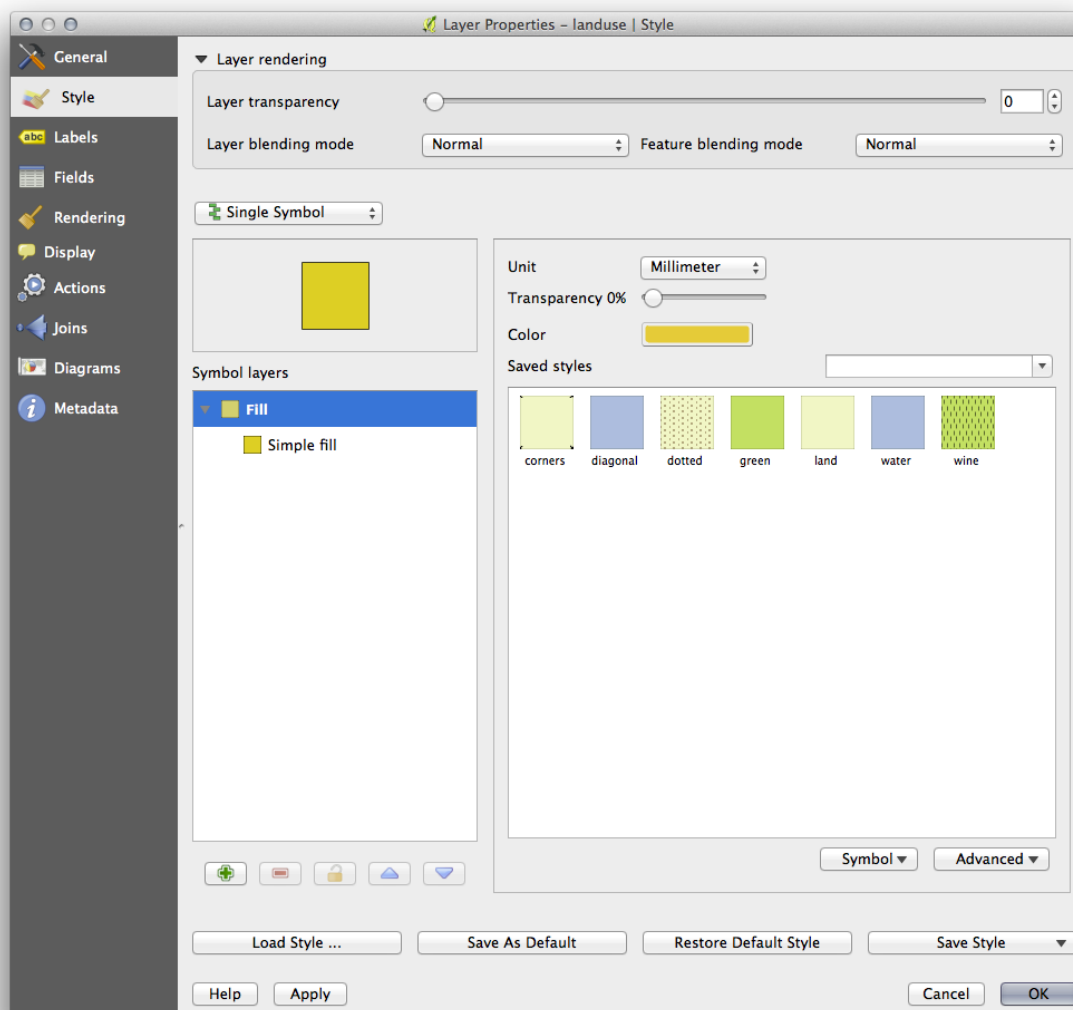
---

**Notitie:** Standaard kunt u ook toegang krijgen tot de eigenschappen van een laag door erop te dubbelklikken in de Lagenlijst.

---

In the *Properties* window:

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



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

A standard color dialog will appear.

- Kies een grijze kleur en klik op *OK*.
- Klik opnieuw op *OK* in het venster *Laageigenschappen* en u zult zien dat de wijziging van de kleur is toegepast op de laag.

### 3.2.2 Try Yourself

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

*Controleer uw resultaten*

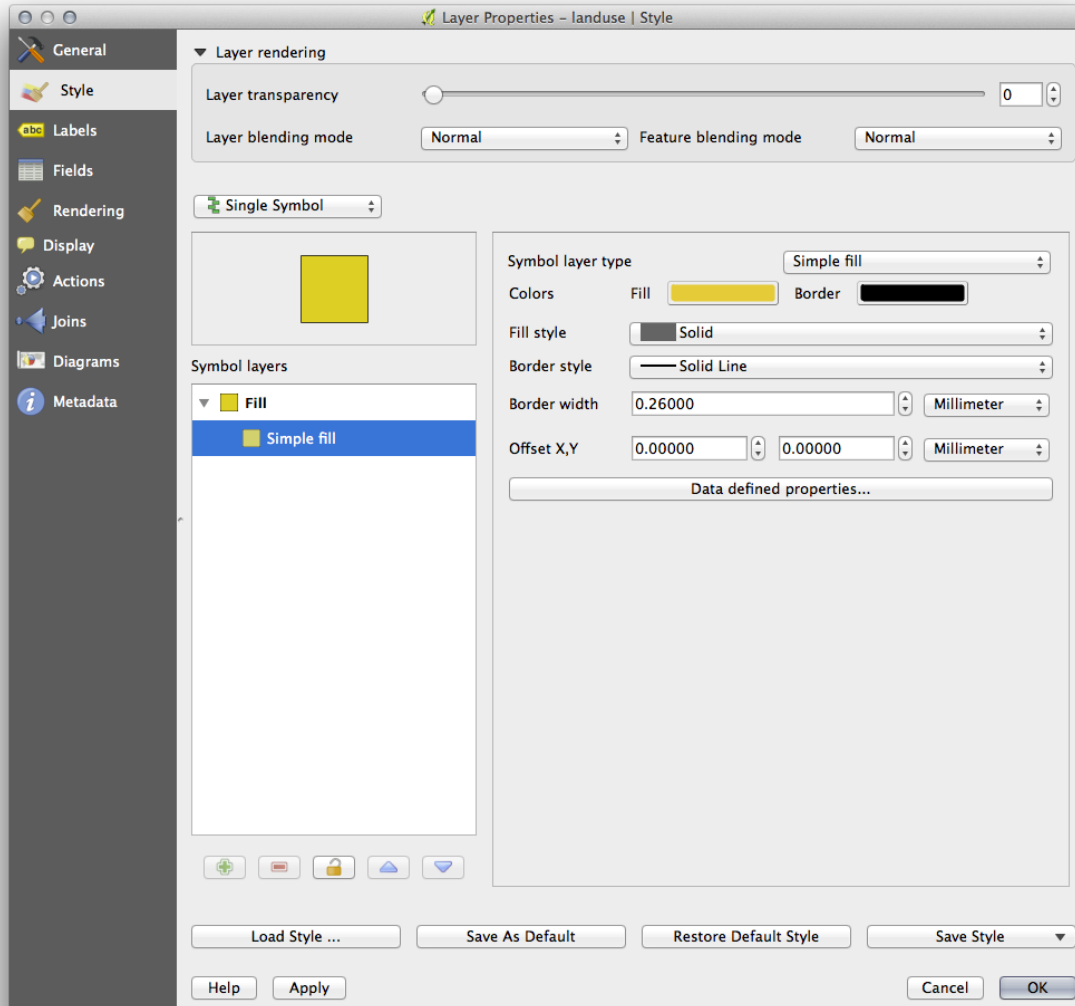
### 3.2.3 Follow Along: Symboolstructuur wijzigen

Dit gaat tot dusverre prima., maar er is meer symbolgie op een laag dan alleen de kleur ervan. Vervolgens willen we de lijnen elimineren die tussen de verschillende gebieden van landuse bestaan om de kaart visueel minder rommelig te laten lijken.

- Open het venster *Laageigenschappen* voor de laag *landuse*.

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

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



- Click on the *Border style* dropdown. At the moment, it should be showing a short line and the words *Solid Line*.
- Wijzig dit naar *Geen Pen*.
- Klik op *OK*.

Nu zal de laag *landuse* geen lijnen tussen gebieden meer hebben.

### 3.2.4 Try Yourself

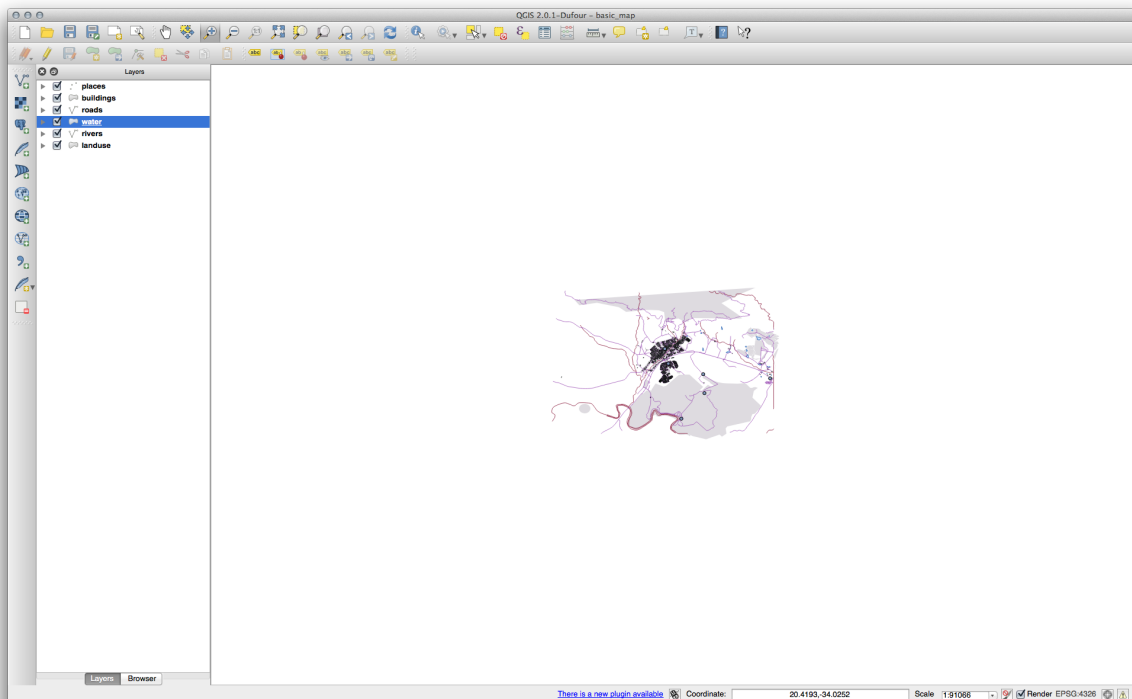
- Change the *water* layer's symbology again so that it has a darker blue outline.
- Wijzig de symbologie van de laag *rivers* naar een zinnige weergave van waterwegen.

*Controleer uw resultaten*

### 3.2.5 Follow Along: Op schaal gebaseerde zichtbaarheid

Soms zult u vinden dat een laag niet geschikt is voor een opgegeven schaal. Een gegevensset van, bijvoorbeeld, alle werelddelen kan een laag detail hebben en niet heel nauwkeurig zijn op straatniveau. Wanneer dat gebeurt wilt u in staat zijn de gegevensset te verbergen voor niet toepasselijke schaalgrootten.

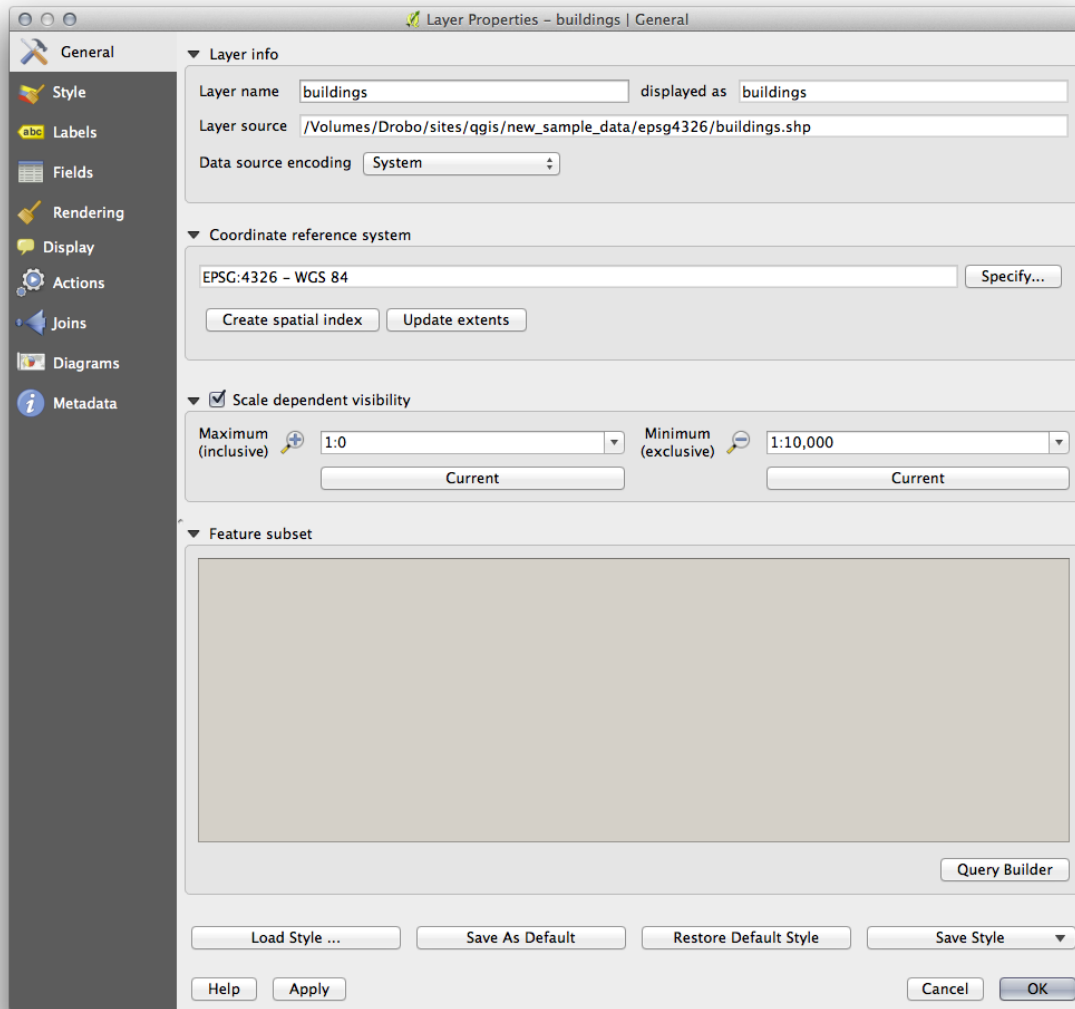
In our case, we may decide to hide the buildings from view at small scales. This map, for example ...



... is niet erg nuttig. De gebouwen zijn moeilijk te onderscheiden op die schaal.

Inschakelen van renderen gebaseerd op schaal:

- Open het dialoogvenster *Laageigenschappen* voor de laag *buildings*.
- Activate the *General* tab.
- Enable scale-based rendering by clicking on the checkbox labelled *Scale dependent visibility*:



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

Test de effecten hiervan door in- en uit te zoomen op uw kaart, merk op wanneer de laag *buildings* verdwijnt en weer verschijnt.

**Notitie:** U kunt uw muiswiel gebruiken om in stappen te zoomen. Als alternatief kunt de gereedschappen Zoomen gebruiken om in een venster te zoomen:



### 3.2.6 Follow Along: Symboollagen toevoegen

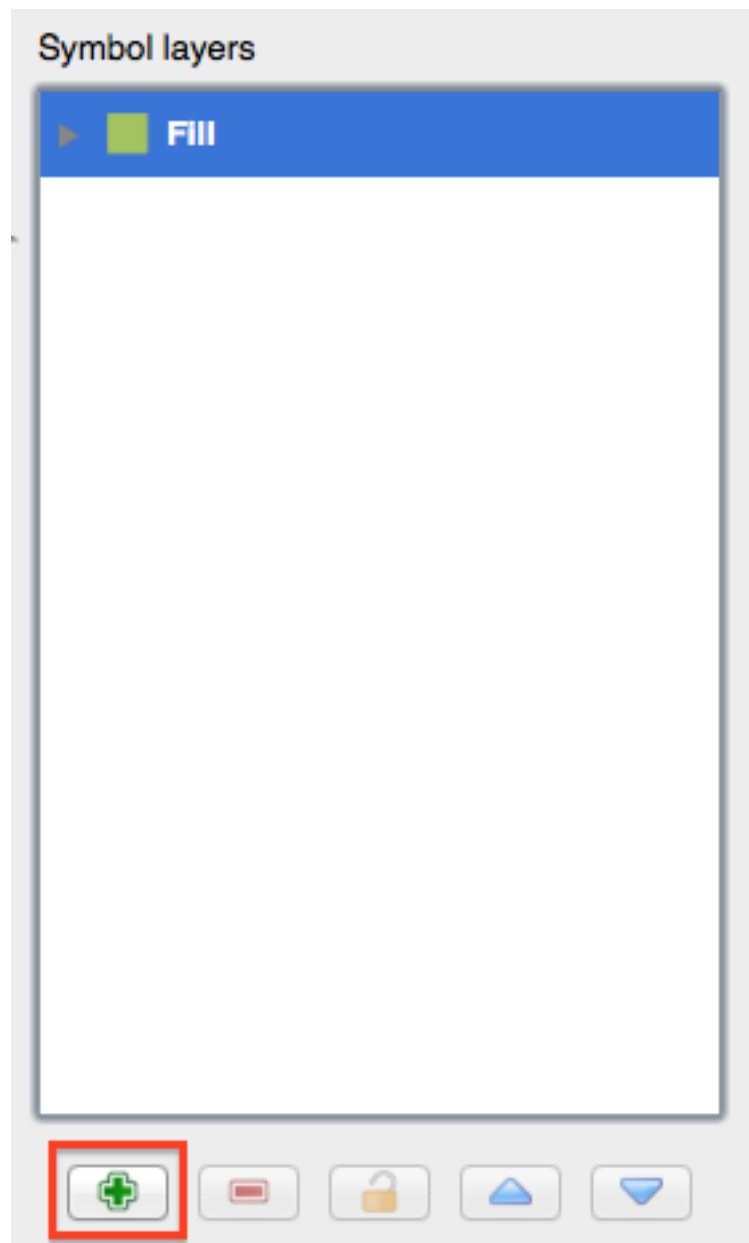
Nu u weet hoe u eenvoudige symbologie voor lagen kunt wijzigen, is de volgende stap om meer complexe symbologie te maken. QGIS stelt u in staat dit te doen met behulp van symboollagen.

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

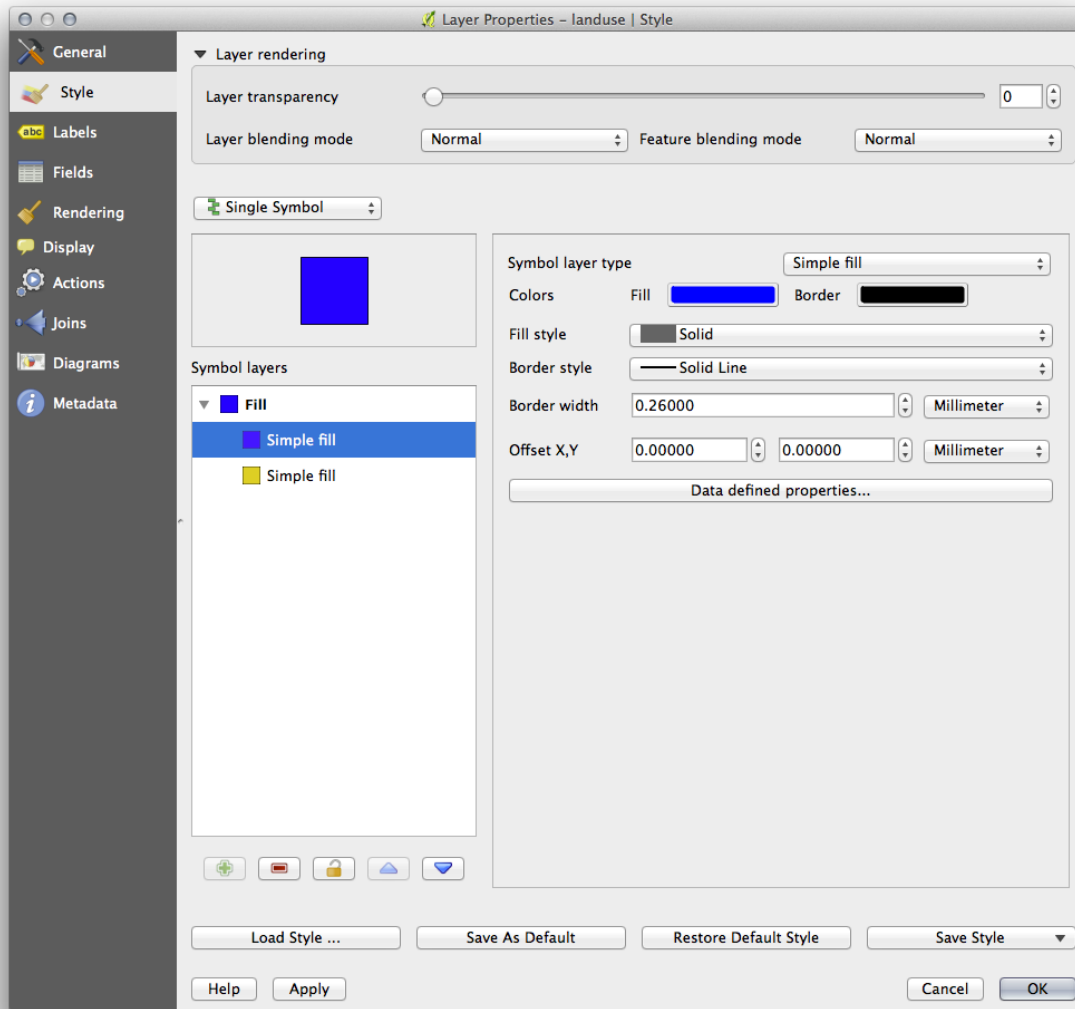
In dit voorbeeld heeft het huidige symbool geen rand (d.i., het gebruikt de randstijl *Geen Pen*).

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





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



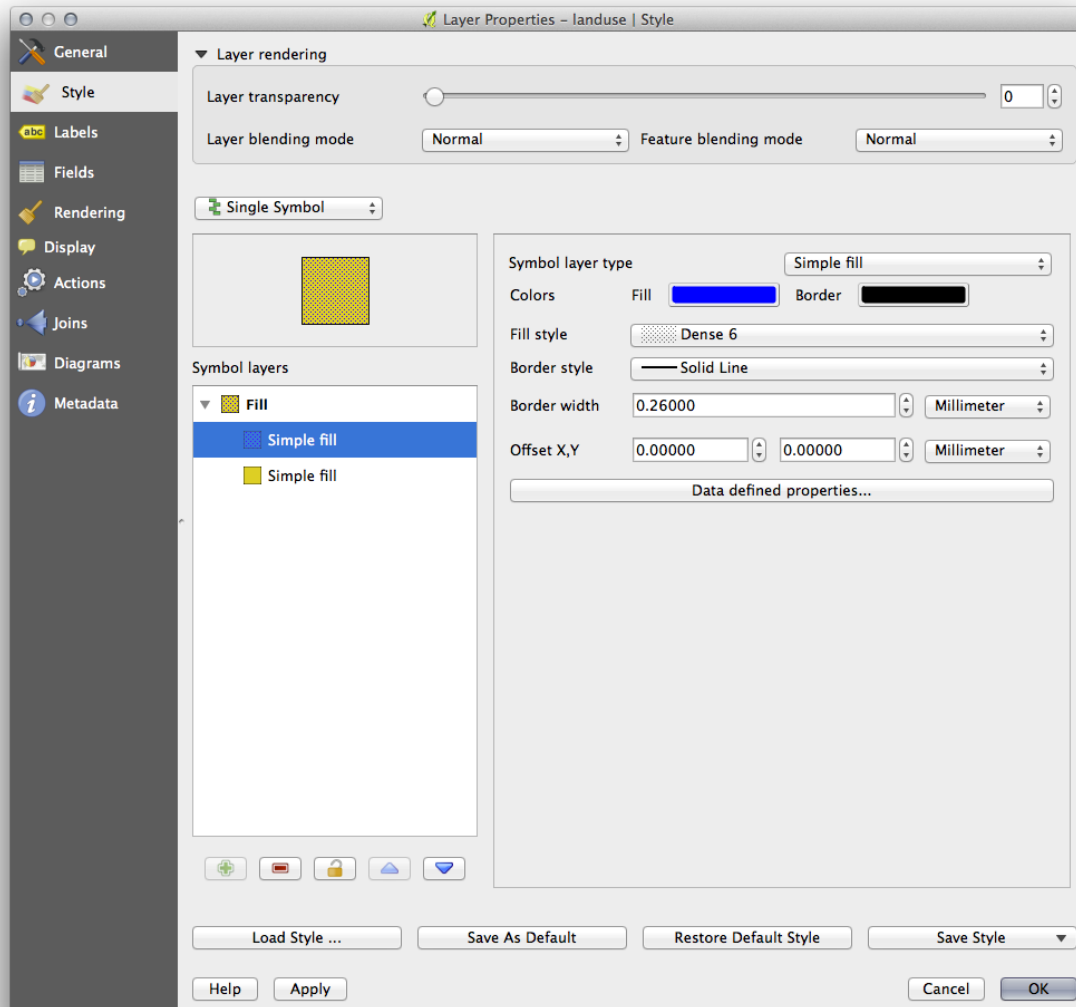
(It may appear somewhat different in color, for example, but you're going to change that anyway.)

Nu is er een tweede symboollaag. Omdat het een effen kleur is zal het natuurlijk het eerdere soort symbool volledig bedekken. En het heeft de randstijl *Doorlopende lijn*, die we niet willen. Duidelijk is dat dit symbool moet worden gewijzigd.

**Notitie:** Het is belangrijk de kaartlaag en een symboollaag niet met elkaar te verwarren. Een kaartlaag is een vector (of raster) die in de kaart is geladen. Een symboollaag maakt deel uit van het symbool dat wordt gebruikt om een kaartlaag weer te geven. Deze cursus zal gewoonlijk naar een kaartlaag verwijzen als laag, maar een symboollaag zal, om verwarring te voorkomen, altijd een symboollaag worden genoemd.

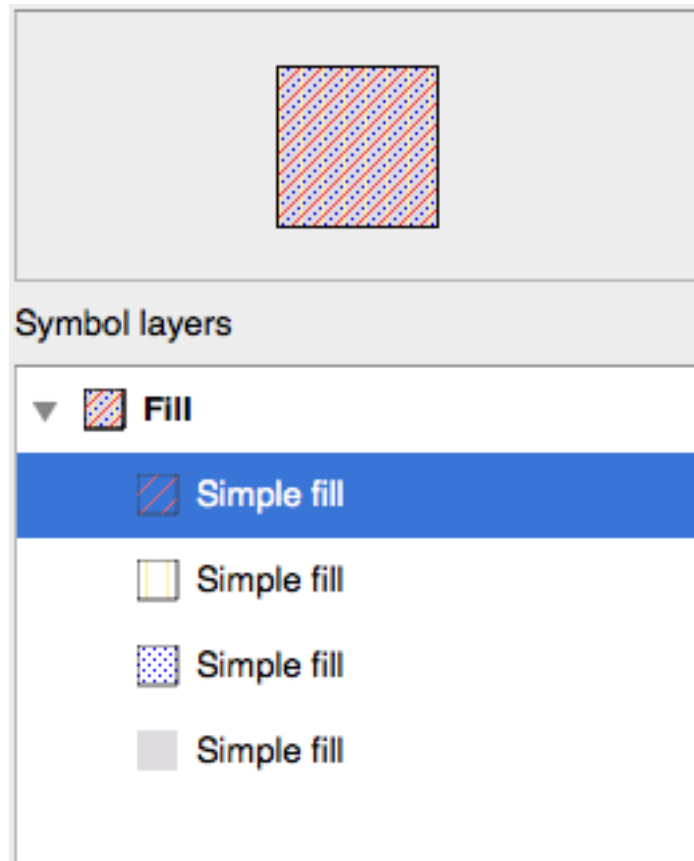
With the new *Simple Fill* layer selected:

- Stel, net als tevoren, de randstijl in op *Geen Pen*.
- Wijzig de stijl voor de vulling naar iets anders dan *Doorgetrokken* of *Geen vulling*. Bijvoorbeeld:



- 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.



Het is leuk! Maar het heeft vermoedelijk teveel kleuren om op een echte kaart te gebruiken...

### 3.2.7 Try Yourself

- Onthoud om in te zoomen als dat nodig is, maak een eenvoudige, maar niet te afleidende textuur voor de laag *buildings* met behulp van bovengenoemde methoden.

*Controleer uw resultaten*

### 3.2.8 Follow Along: Niveaus van symbolen schikken

Wanneer symboollagen worden gerenderd, worden zij ook in een serie gerenderd, soortgelijk aan de manier waarop verschillende kaartlagen worden gerenderd. Dit betekent dat, in sommige gevallen, als u veel symboollagen in één symbool heeft dat onverwachte resultaten kan opleveren.

- Geef de laag *roads* een extra symboollaag (met de methoden voor het toevoegen van symboollagen zoals hierboven gedemonstreerd).
- 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*.

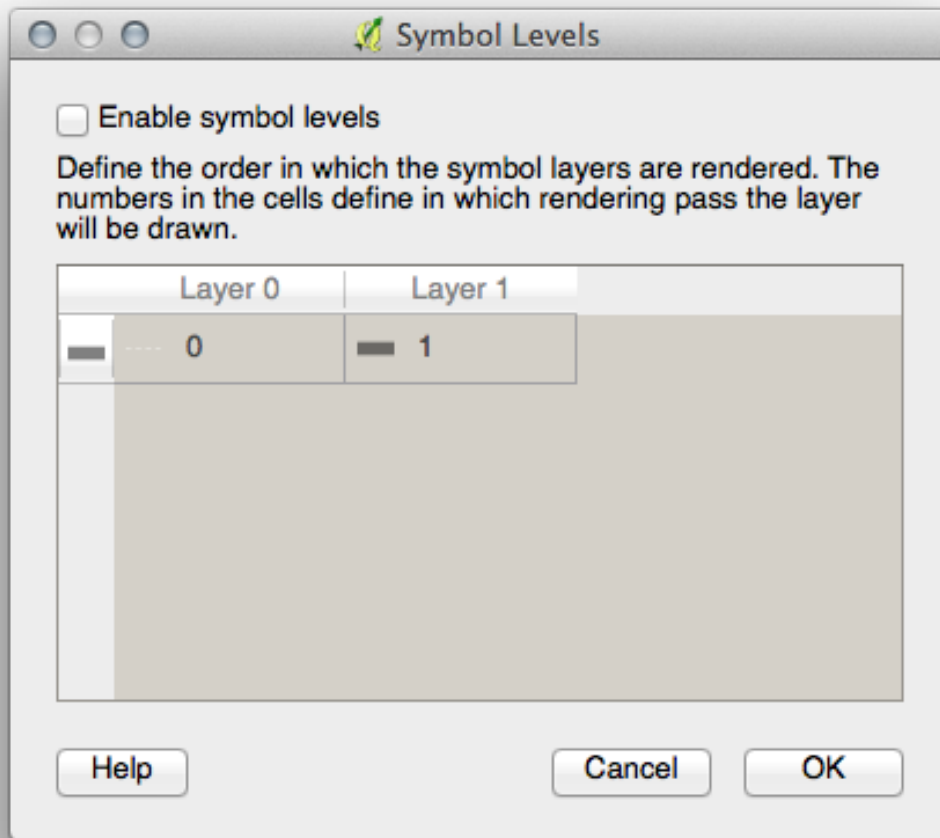
U zult zien dat dit gebeurt:



Well that's not what we want at all!

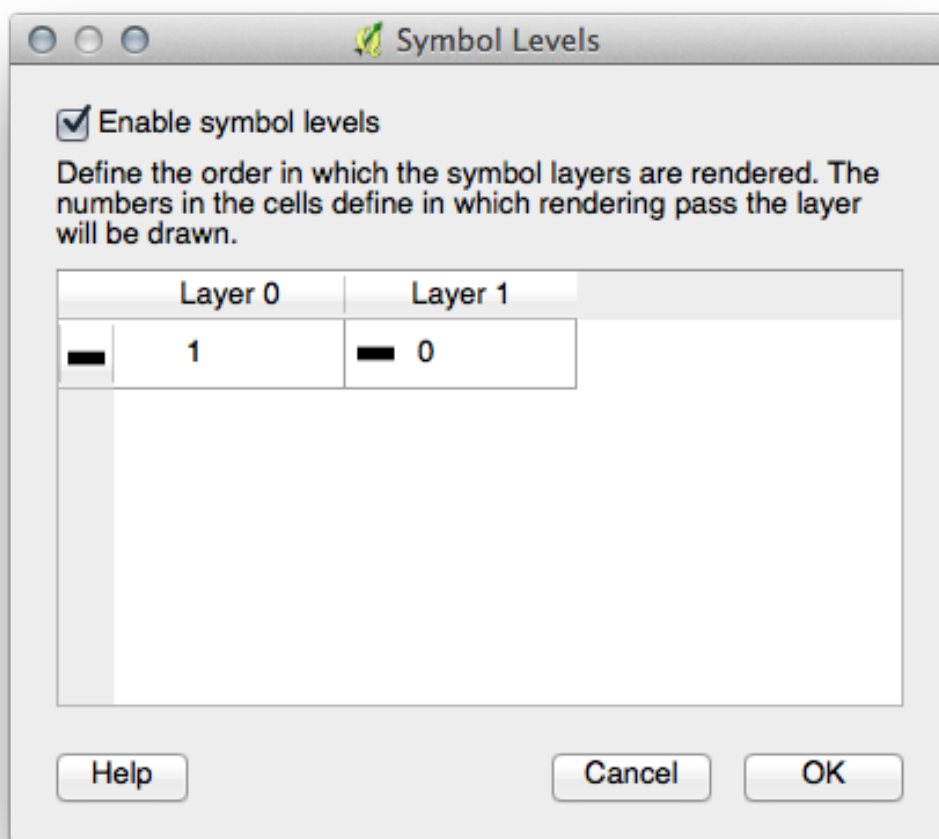
U kunt de niveaus van symbolen sorteren en daarmee beheren in welke volgorde de verschillende symboollagen worden gerenderd om te voorkomen dat dit gebeurt,

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



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

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



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

- Klik tweemaal op *OK* om terug te keren naar de kaart.

De kaart zal er nu zo uitzien:



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*.

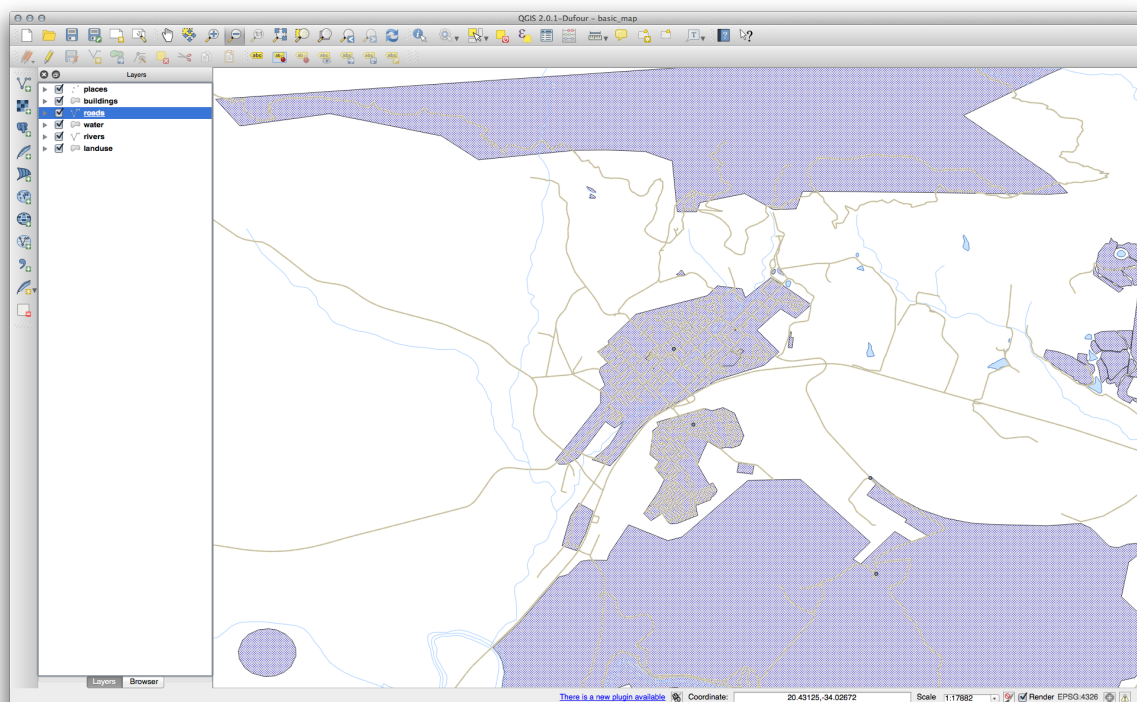
Save your style under `exercise_data/styles`. You can load a previously saved style at any time by clicking the *Load Style ...* button. Before you change a style, keep in mind that any unsaved style you are replacing will be lost.

### 3.2.9 Try Yourself

- Wijzig het uiterlijk van de laag *roads* opnieuw.

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.



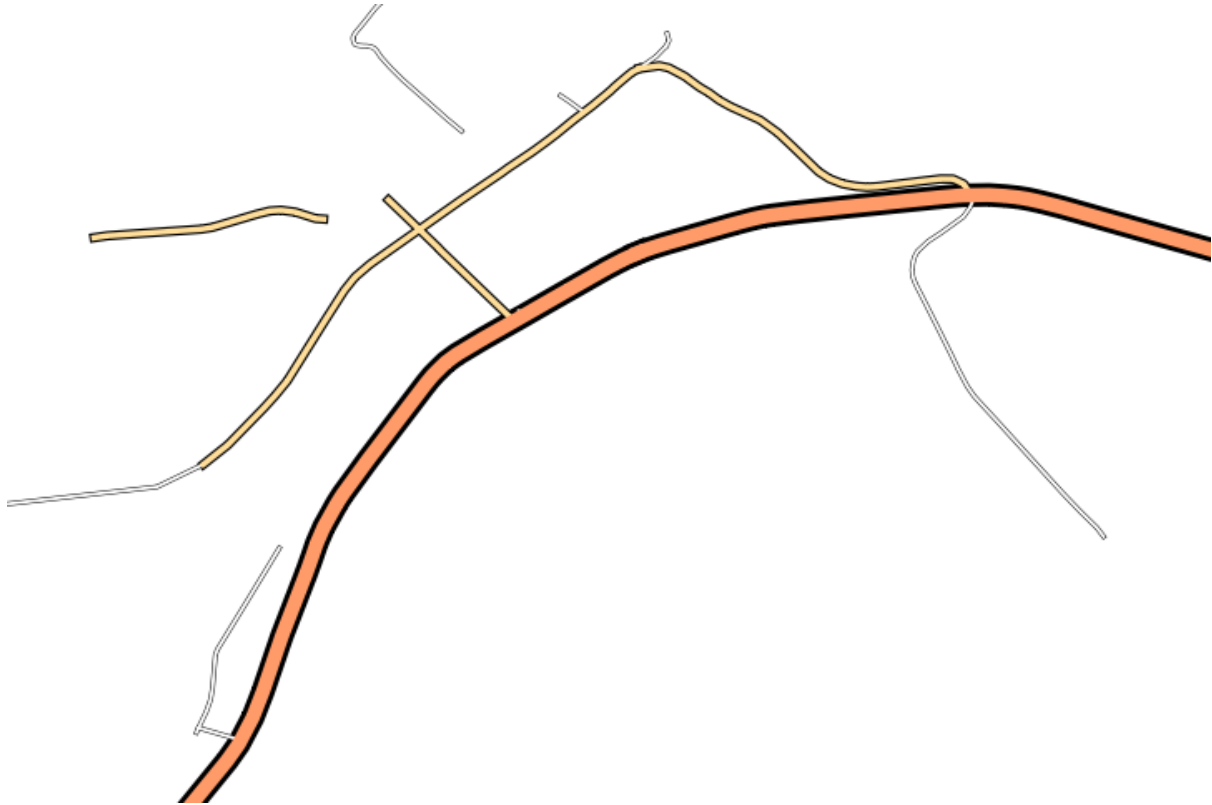


*Controleer uw resultaten*

### 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.

- Maak een nieuwe kaart en voeg alleen de gegevensset *roads* toe.
- Apply the style `advanced_levels_demo.qml` provided in `exercise_data/styles`.
- Zoom in op het gebied Swellendam.
- Zorg er met behulp van symboollagen voor dat de randen van lagen in elkaar vloeien zoals in de afbeelding hieronder:



*Controleer uw resultaten*

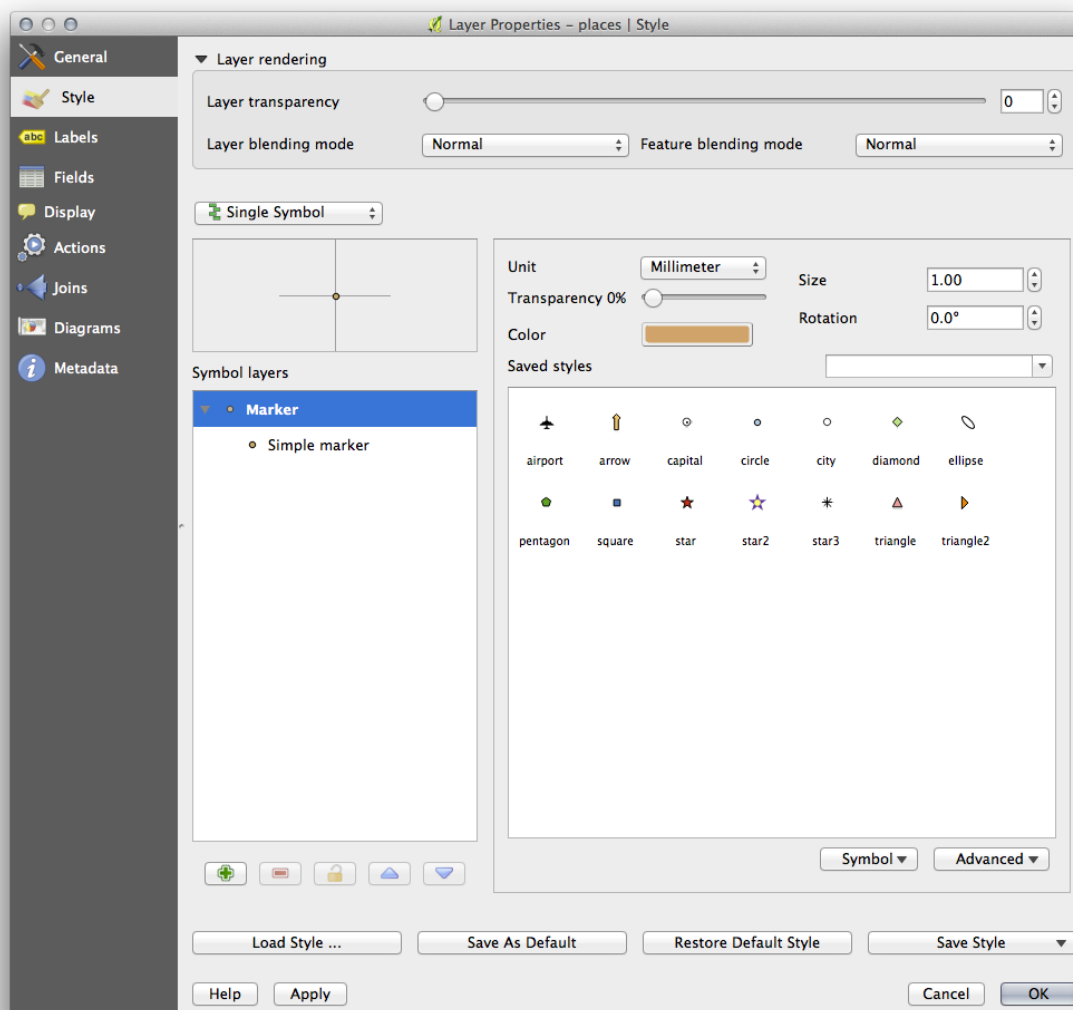
### 3.2.11 Follow Along: Typen symboollagen

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.

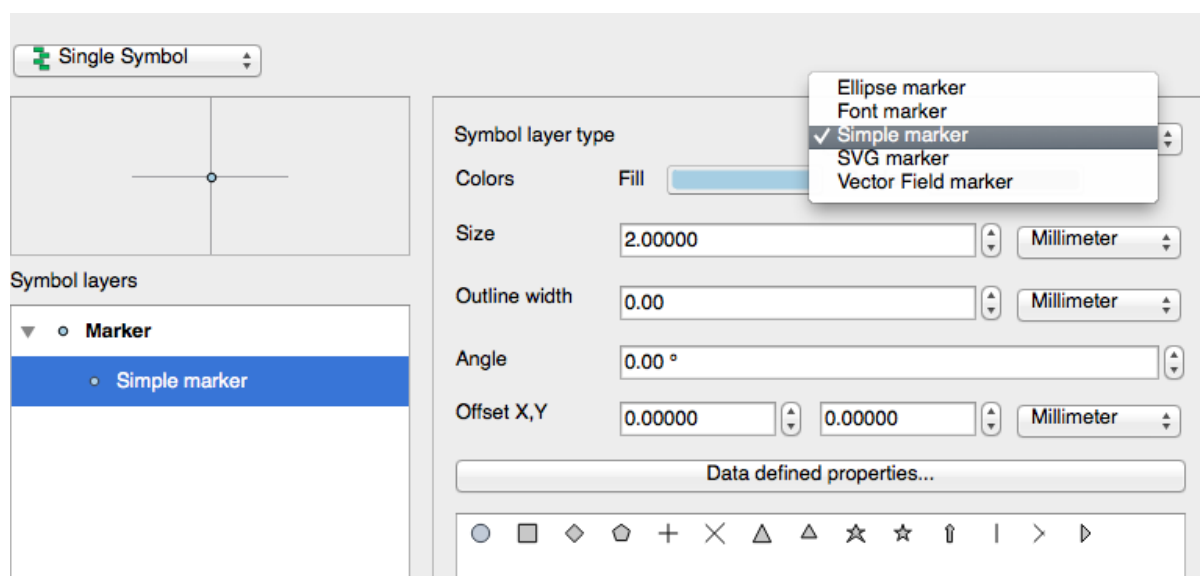
Elk type vector (punt, lijn en polygoon) heeft zijn eigen set van typen symboollagen. Eerst zullen we kijken naar de typen die beschikbaar zijn voor punten.

#### Typen symboollagen voor punt

- Open your *basic\_map* project.
- Wijzig de eigenschappen voor de laag *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:



- Onderzoek de verschillende opties die voor u beschikbaar zijn en kies een symbool met de stijl waarvan u

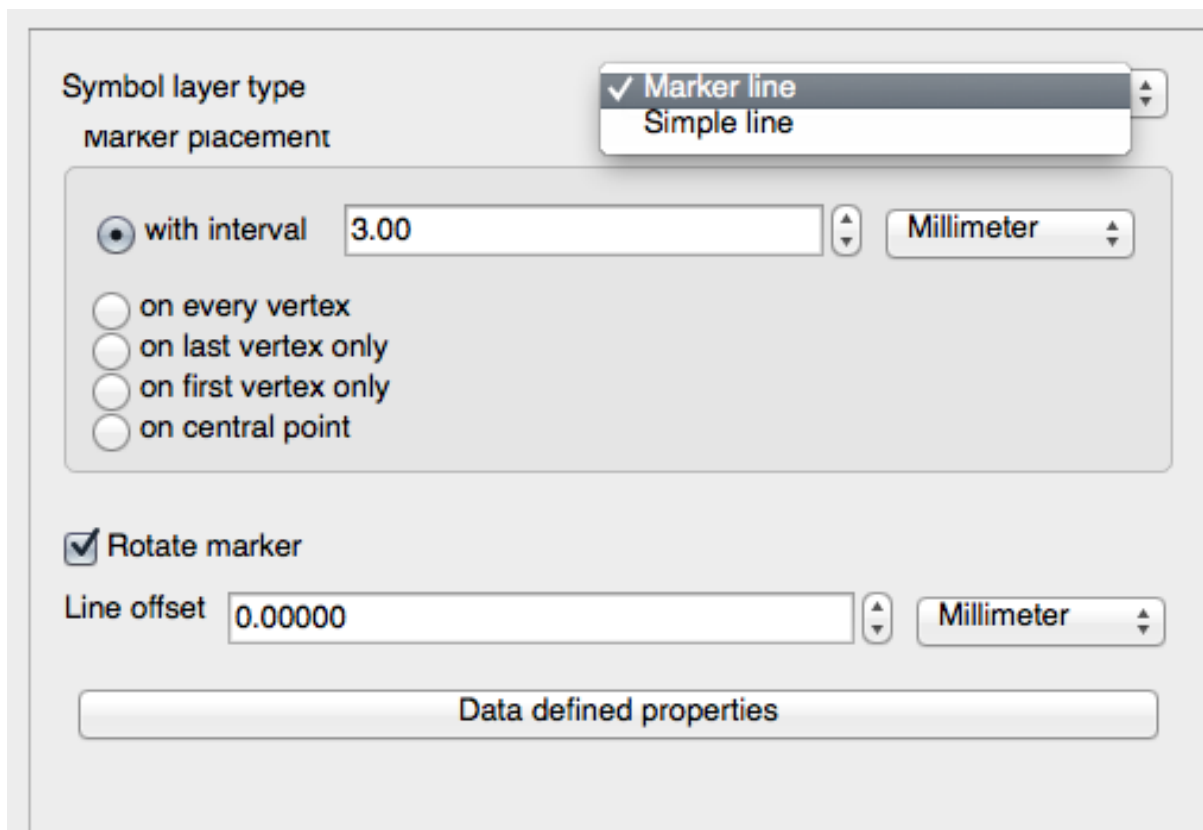
denkt dat die toepasselijk is.

- 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.

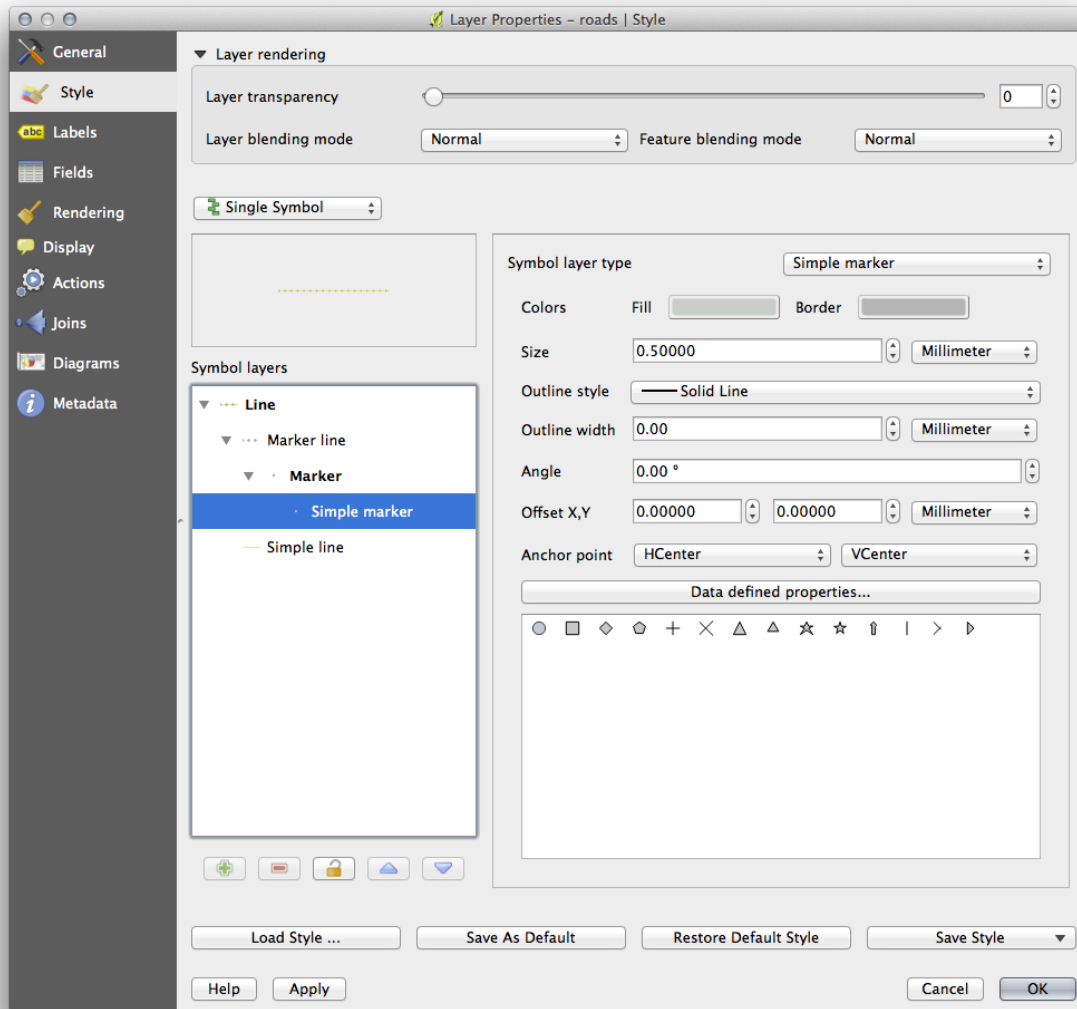
### Typen symboollagen voor lijn

De verschillende beschikbare opties voor lijngegevens bekijken:

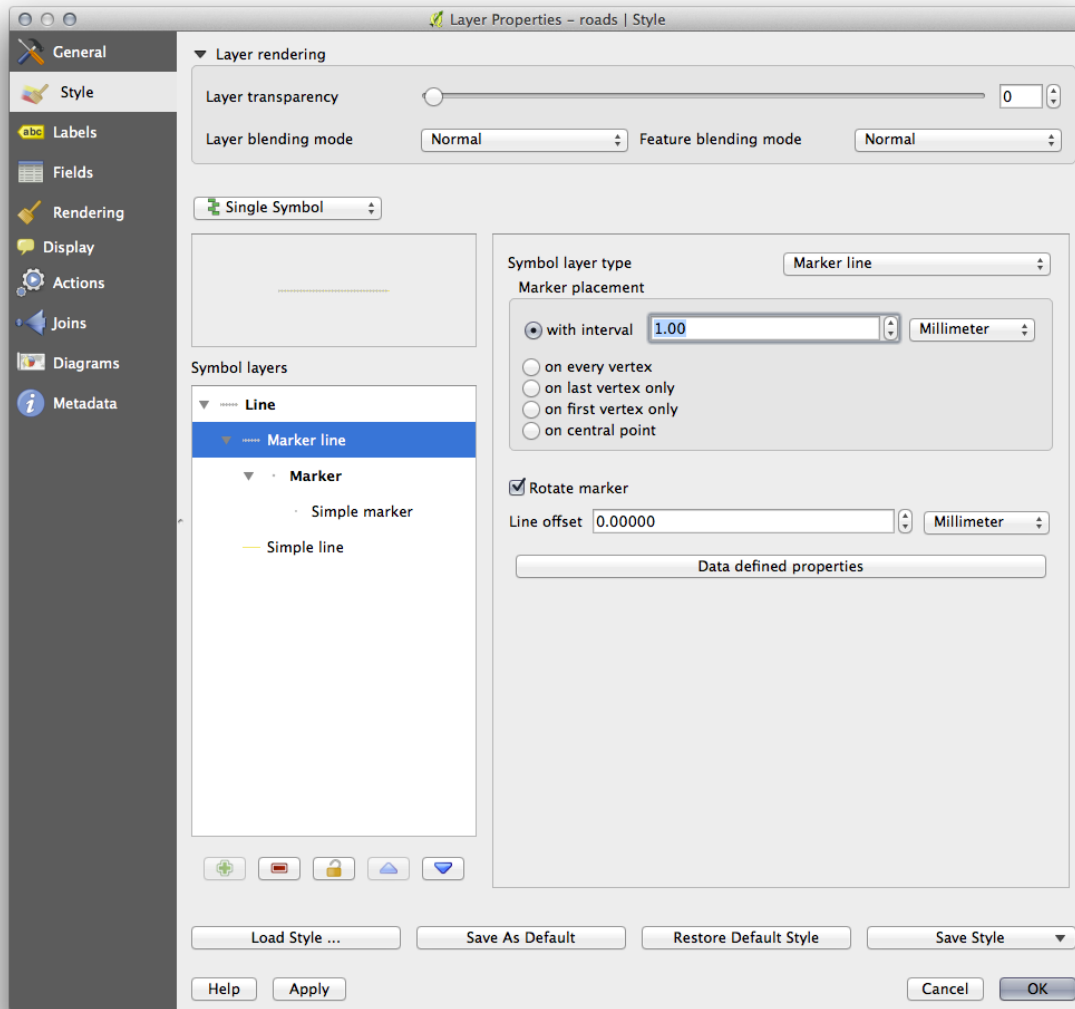
- Change the symbol layer type for the *roads* layer's topmost symbol layer to *Marker line*:



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



- Change the interval to 1,00:



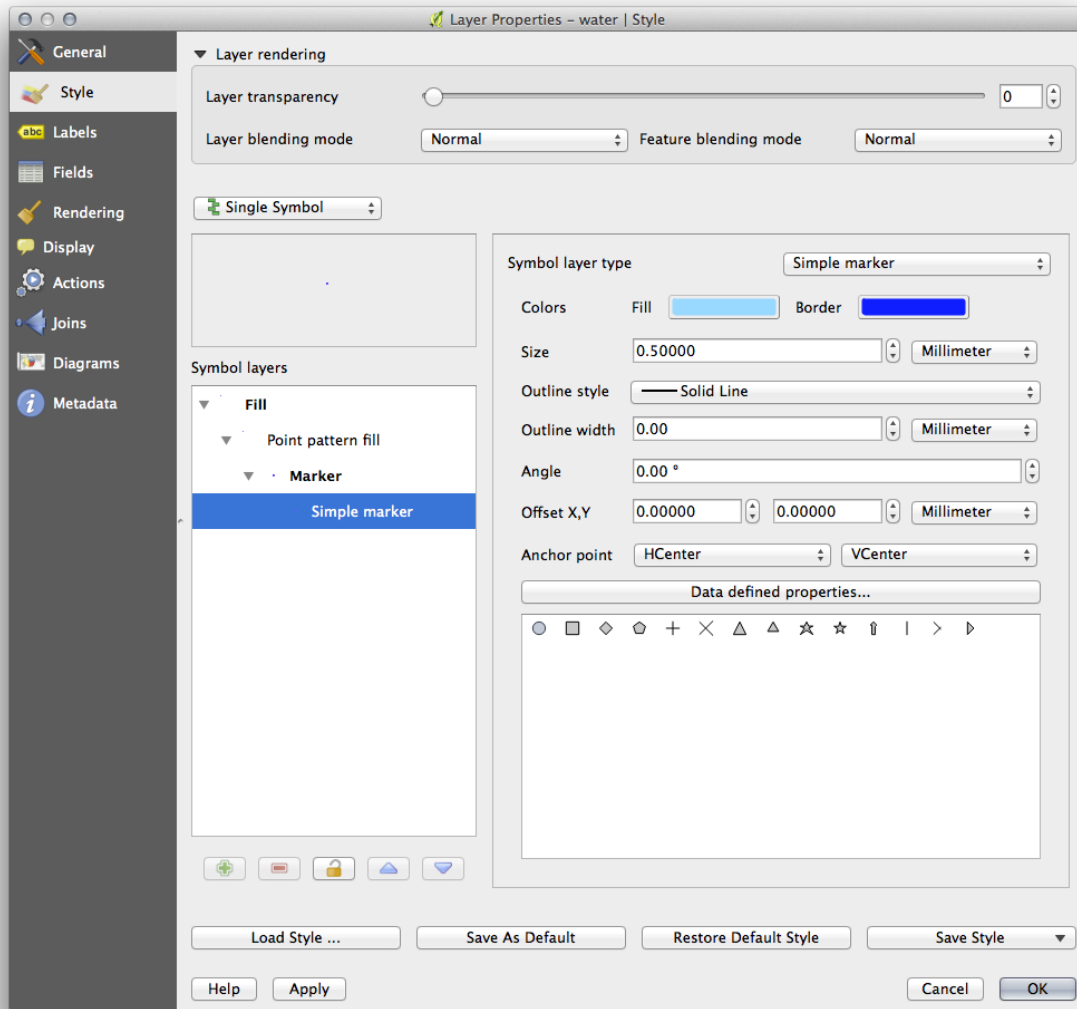
- Controleer of de symboolniveaus correct zijn (in het dialoogvenster *Geavanceerd* → *Symboollagen* dat we eerder gebruikten) alvorens de stijl toe te passen.

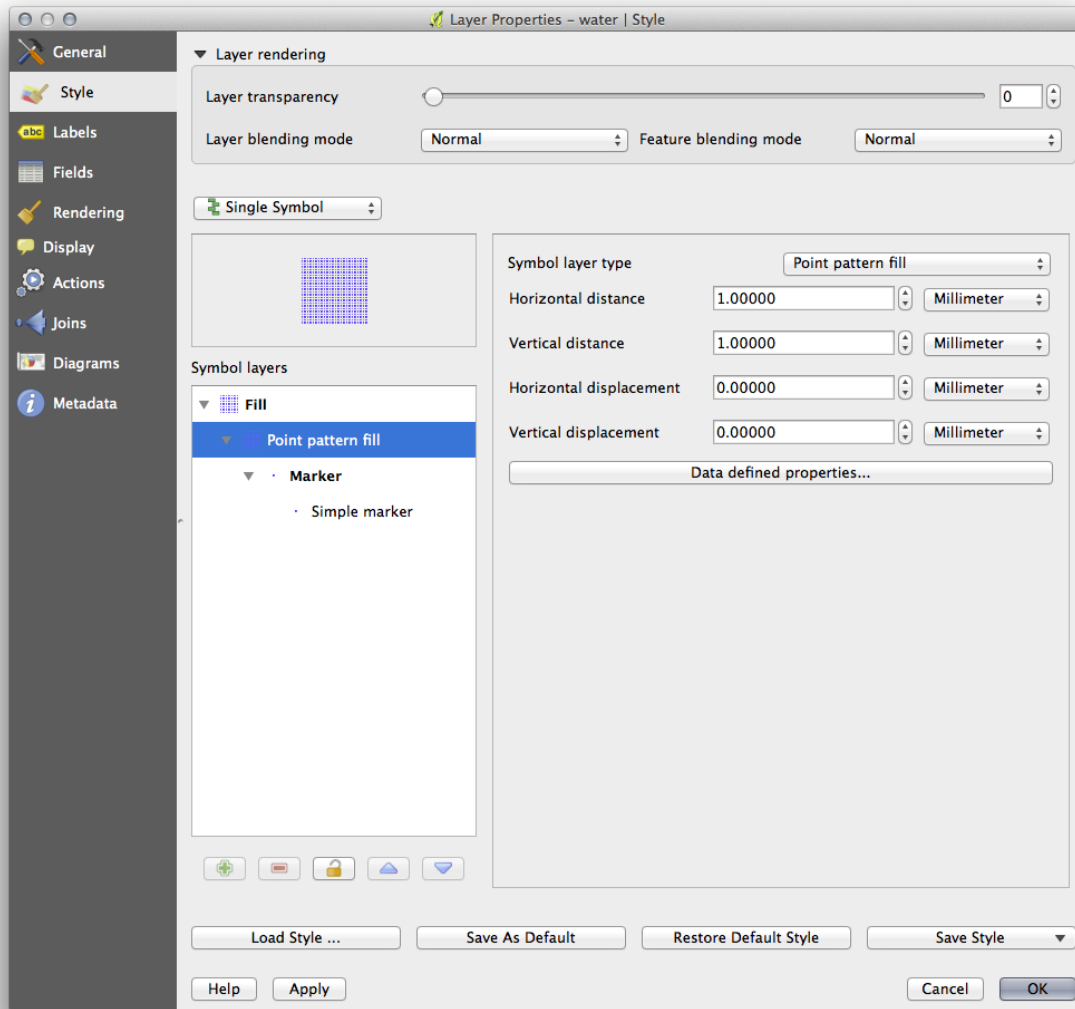
Als u de stijl eenmaal heeft toegepast kijk dan even naar de resultaten op de kaart. Zoals u kunt zien wijzigen deze symbolen van richting met de weg maar buigen er niet altijd mee. Dit is voor sommige doeleinden nuttig, maar niet voor andere. Als u wilt kunt u de symboollaag terug veranderen naar de manier waarop het eerder was.

### Typen symboollagen voor polygoon

De verschillende beschikbare opties voor polygoongegevens bekijken:

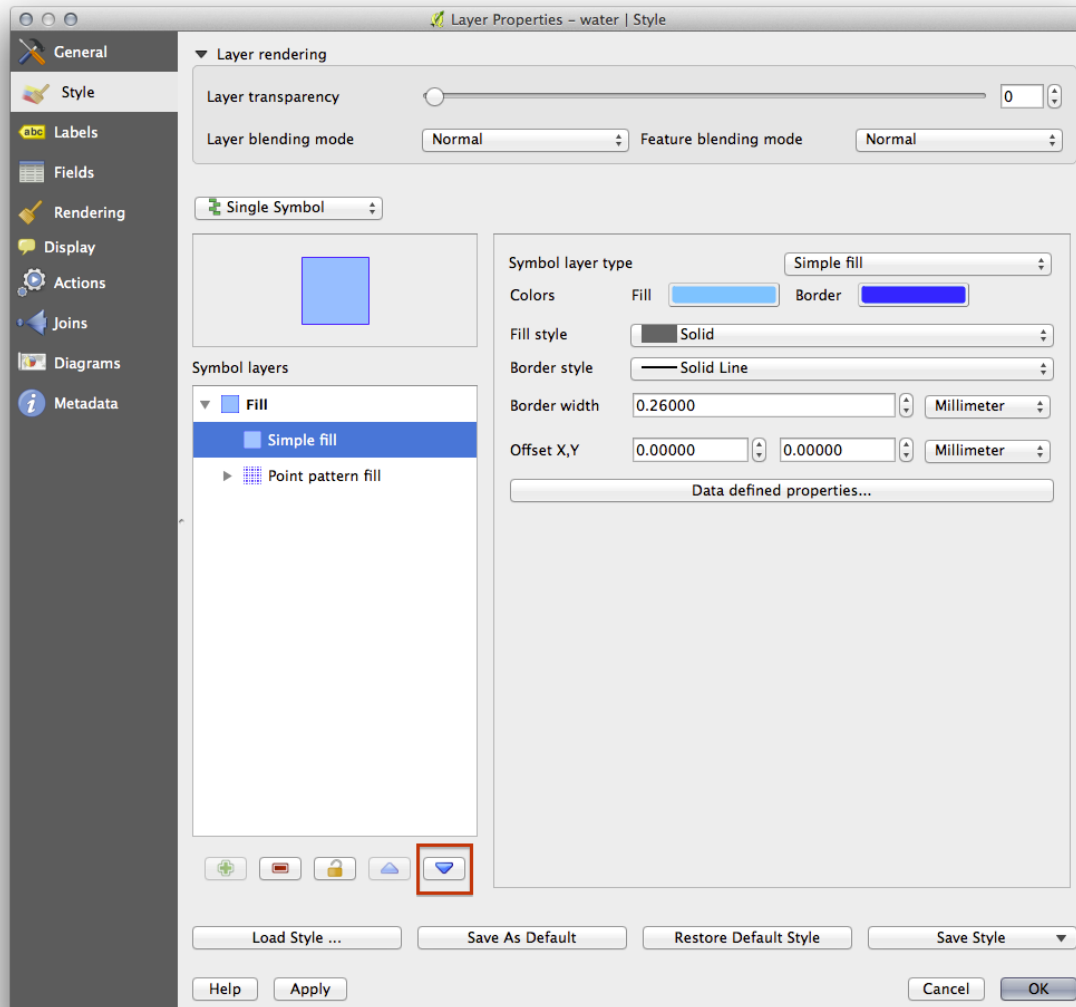
- Change the symbol layer type for the *water* layer, as before for the other layers.
- Onderzoek wat de verschillende opties in de lijst kunnen.
- Kies er een die u geschikt vindt.
- Indien u twijfelt, gebruik dan de *Puntpatroonvulling* met de volgende opties:





- Voeg een nieuwe symboollaag toe met een normale *Standaard vulling*.
- Maak hem hetzelfde lichte blauw met een donkerblauwe rand.
- Verplaats het tot onder de puntpatroonvulling-symboollaag met de knop *Naar beneden*:





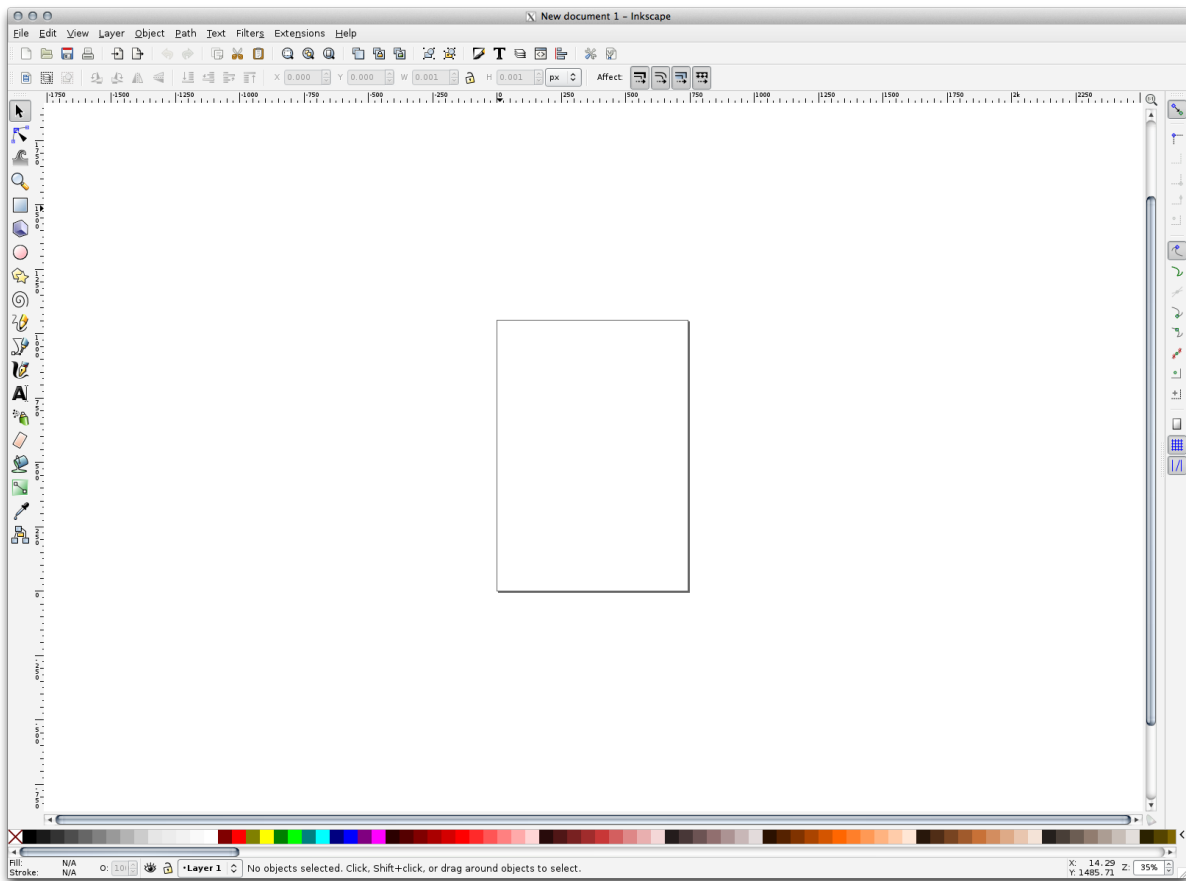
Als resultaat heeft u een symbool met textuur voor de laag met water, met het toegevoegde voordeel dat u de grootte vorm en afstand van de individuele stippen die de textuur vormen kunt wijzigen.

### 3.2.12 Follow Along: Een aangepaste SVG-vulling maken

**Notitie:** U moet de gratis software voor het bewerken van vectoren [Inkscape](#) hebben geïnstalleerd om deze oefening te kunnen doen,

- Start the Inkscape program.

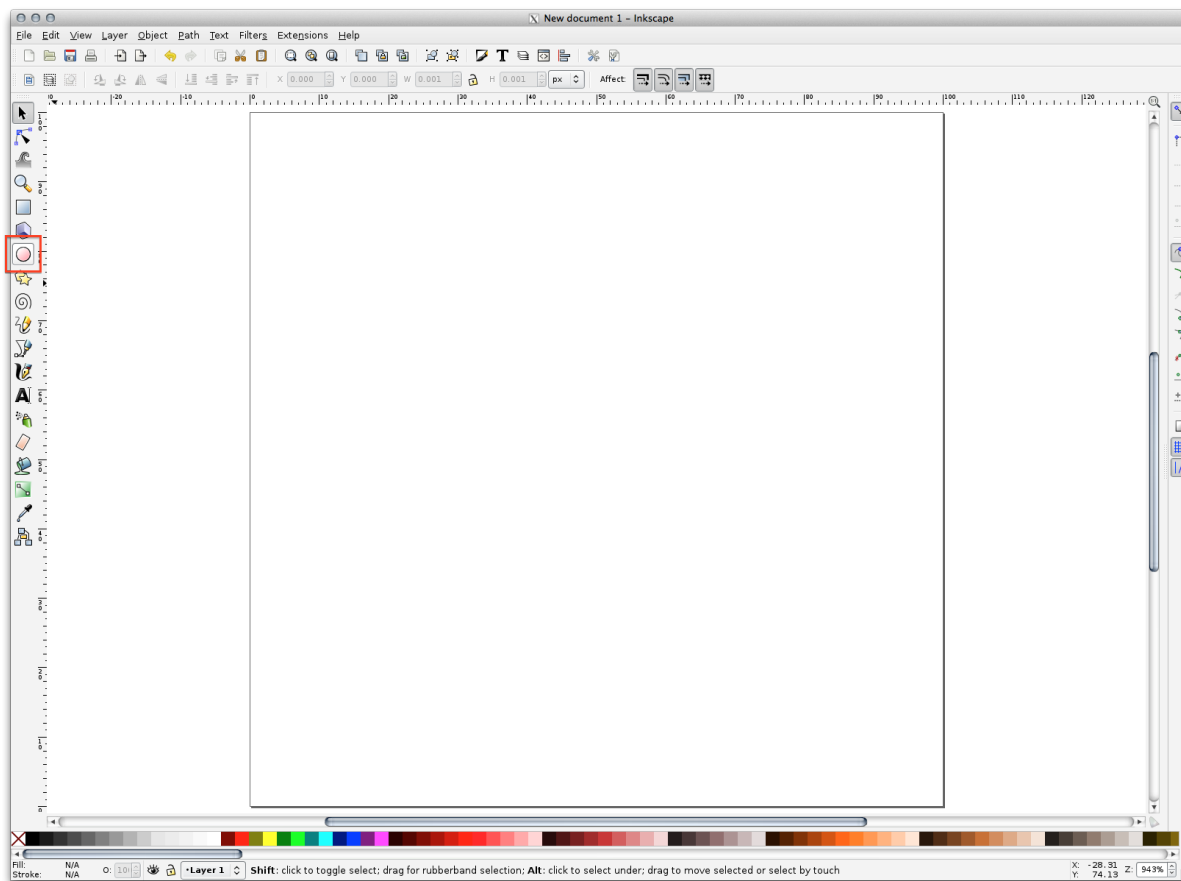
You will see the following interface:



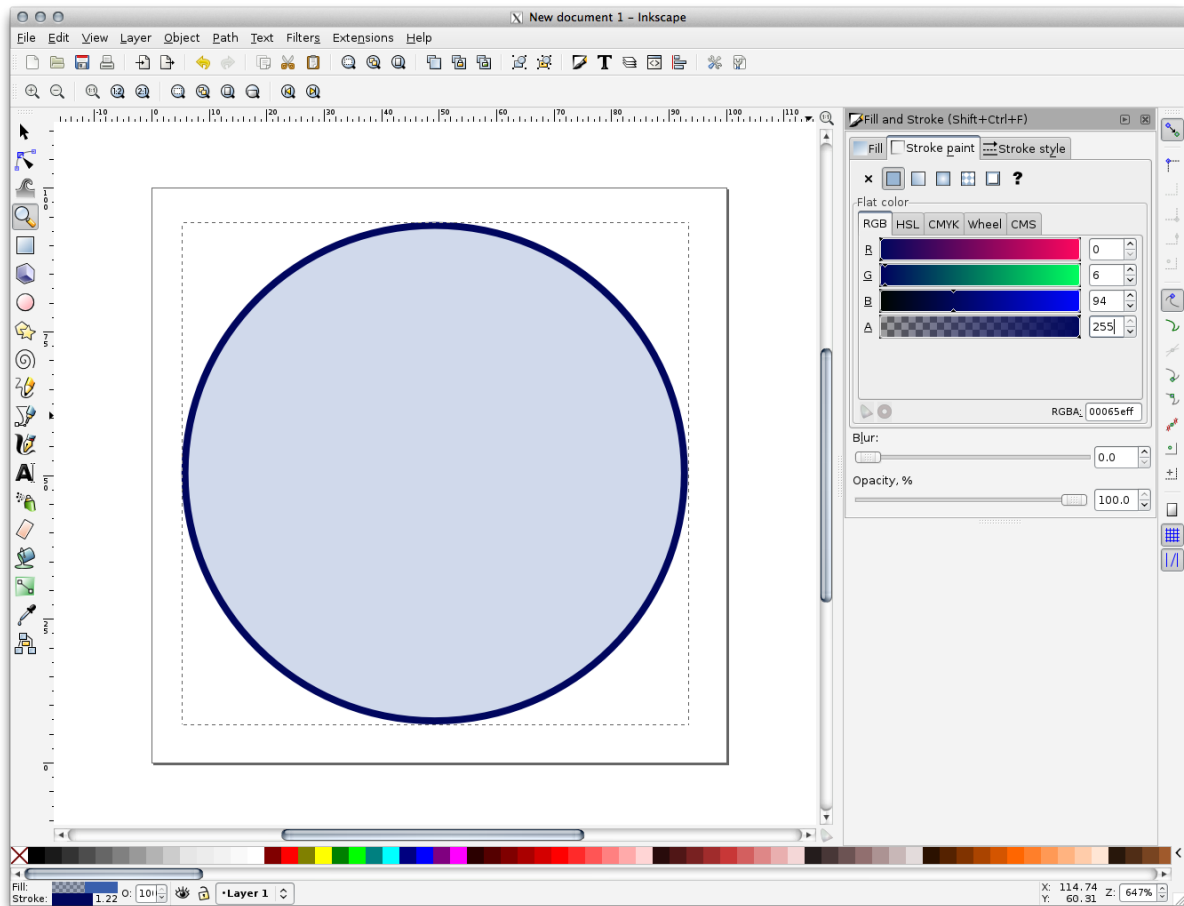
Dit zou u bekend kunnen voorkomen als u eerder andere programma's voor het bewerken van vectorafbeeldingen,, zoals Corel, hebt gebruikt.

Eerst zullen we het werkvenster wijzigen naar een grootte die toepasselijk is voor een kleine textuur.

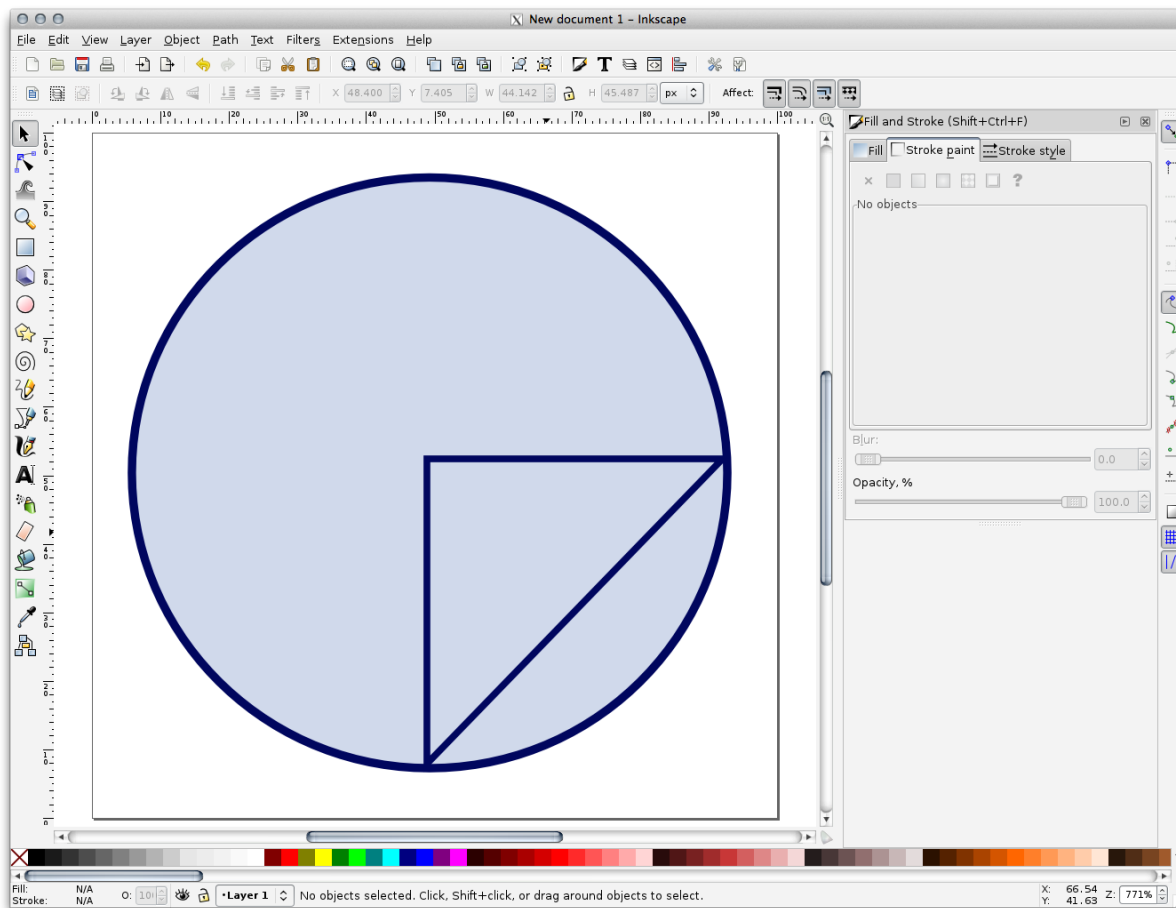
- Klik op het menuitem *Bestand*→ *Documenteigenschappen*. Dit zal u het dialoogvenster *Documenteigenschappen* tonen.
- Wijzig *Eenheden* naar *px*.
- Change the *Width* and *Height* to 100.
- Sluit het dialoogvenster als u klaar bent.
- Klik op het menuitem *Beeld*→ *Zoomen* → *Pagina* om de pagina te zien waar u mee werkt.
- Selecteer het gereedschap *Cirkel*:



- Klik en sleep op de pagina om een ellips te tekenen. Houd de toets `Ctrl` ingedrukt terwijl u tekent, om van de ellips een cirkel te maken.
- Klik met rechts op de cirkel die u zojuist gemaakt hebt en open zijn opties *Vulling en lijn*. U kunt het renderen aanpassen, zoals:
  - Wijzig de laag *Vulling* naar een lichtere kleur blauw.
  - Wijs, op de tab *Lijnkleur*, een donkerder kleur toe aan de rand.
  - En verklein de dikte van der rand op de tab *Lijnstijl*.




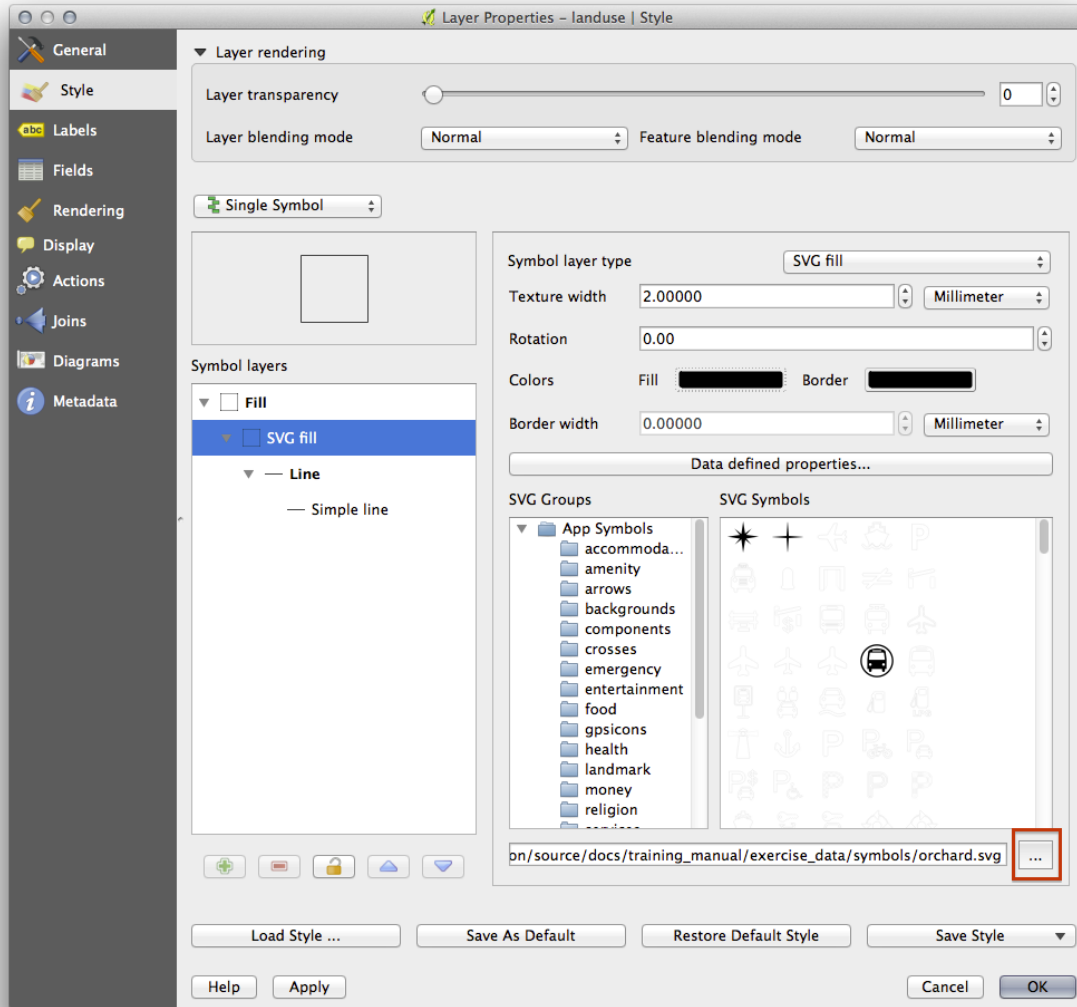
- Teken een lijn met behulp van het gereedschap *Potlood*:
  - Click once to start the line. Hold `ctrl` to make it snap to increments of 15 degrees.
  - Verplaats de aanwijzer horizontaal en plaats een punt met één enkele klik.
  - Klik en snap aan het hoekpunt van de lijn en maak een verticale lijn, beëindig die met één enkele klik.
  - Verbindt de twee eindpunten met elkaar.
  - Wijzig de kleur en breedte van het symbool Driehoek om het overeen te laten komen met de rand van de cirkel en verplaats het indien nodig, zodat u eindigt met een symbool zoals dit:



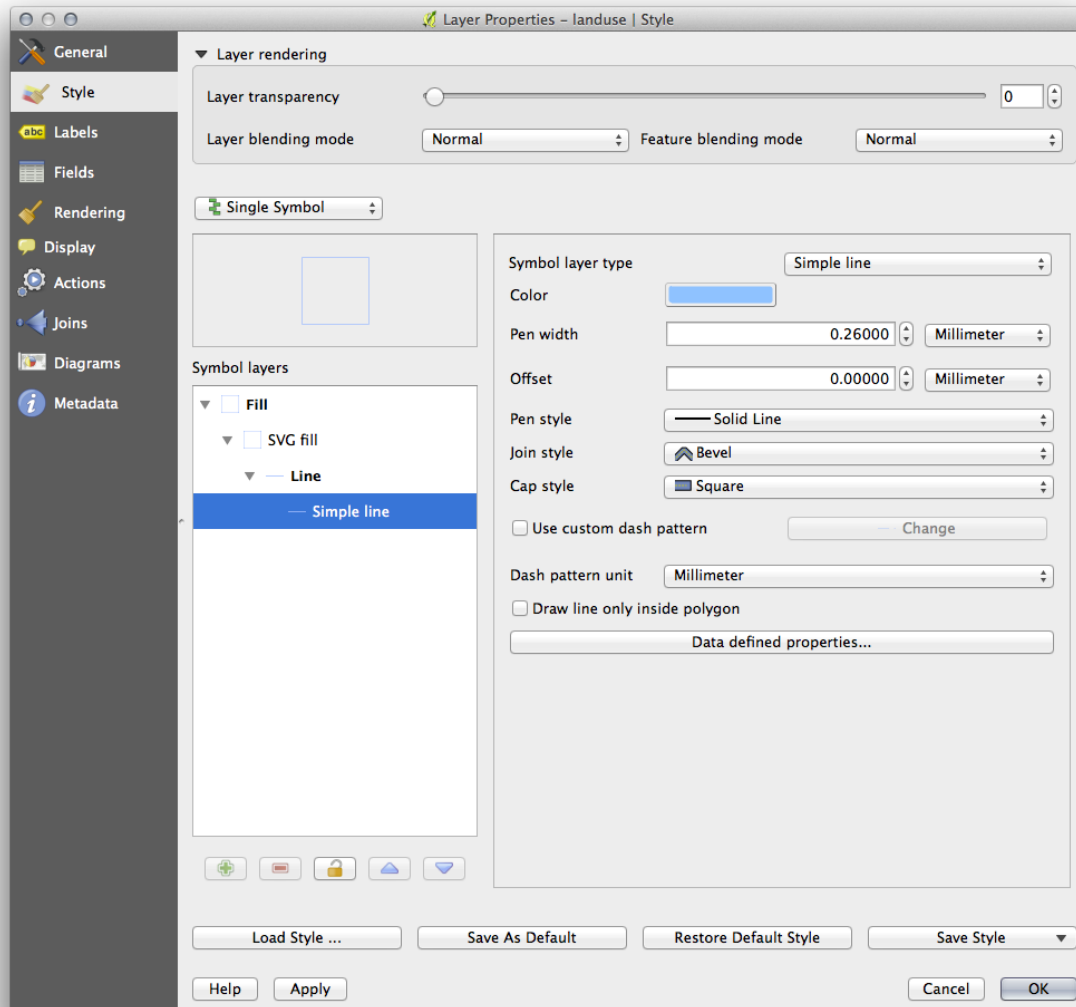
- If the symbol you get satisfies you, then save it as *landuse\_symbol* under the directory that the course is in, under *exercise\_data/symbols*, as SVG file.

In QGIS:

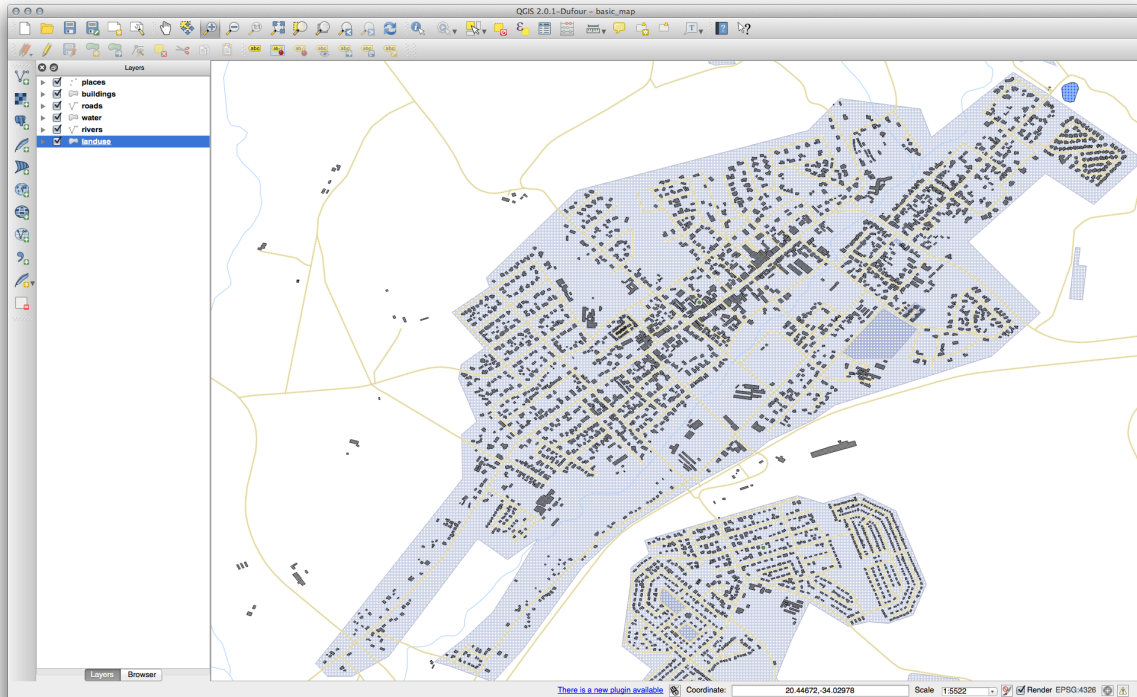
- Open *Laageigenschappen voor de laag landuse*.
- In the *Style* tab, change the symbol structure by selecting SVG Fill as *Symbol Layer Type* option, as shown below.
- Click the  *Browse* button to select your SVG image. It's added to the symbol tree and you can now customize its different characteristics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



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



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



### 3.2.13 In Conclusion

Wijziggen van de symbologie voor de verschillende lagen heeft een collectie vectorbestanden getransformeerd in een leesbare kaart. Niet alleen kunt u zien wat er gebeurt, het ziet er ook leuk uit!

### 3.2.14 Further Reading

Examples of Beautiful Maps

### 3.2.15 What's Next?

Wijziggen van symbolen voor gehele lagen is nuttig, maar de informatie die is opgenomen in elke laag is nog niet beschikbaar voor iemand die deze kaart leest. Hoe heten de straten? Tot welke administratieve regio's behoren bepaalde gebieden? Wat zijn de relatieve oppervlaktegebieden van de boerderijen? Al deze informatie is nog steeds verborgen. De volgende les zal uitleggen hoe u deze gegevens op uw kaart weergeeft.

---

**Notitie:** Heeft u onthouden om uw kaart regelmatig op te slaan?

---





---

## Module: Vectorgegevens classificeren

---

Classificeren van vectorgegevens stelt u in staat verschillende symbolen aan objecten toe te wijzen (verschillende objecten op dezelfde laag), afhankelijk van hun attributen. Dit stelt iemand die de kaart gebruikt in staat om de attributen van de verschillende objecten te zien.

### 4.1 Lesson: Attributengegevens

Tot nu toe zijn geen van de wijzigingen, die wij aan de kaart hebben verricht, beïnvloed door de objecten die worden weergegeven. Met andere woorden, alle gebieden van het gebruik van het land zien er hetzelfde uit, en alle wegen zien er hetzelfde uit. Bij het kijken naar de kaart weten de kijkers niets over de wegen die zij zien; alleen dat er een weg met een bepaalde vorm in een bepaald gebied ligt.

Maar de gehele kracht van GIS is dat alle objecten die zichtbaar op de kaart staan ook attributen hebben. Kaarten in een GIS zijn niet slechts afbeeldingen. Zij vertegenwoordigen niet alleen objecten op locaties, maar ook informatie over deze objecten.

**Het doel van deze les:** De gegevens van attributen van een object verkennen en begrijpen waar de verschillende gegevens nuttig voor kunnen zijn.

#### 4.1.1 Follow Along: Attribuutgegevens

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

*Controleer uw resultaten*

#### 4.1.2 In Conclusion

U weet nu hoe u de attribuentabel kunt gebruiken om te zien wat er echt in de gegevens staat die u gebruikt. Een gegevensset zal alleen nuttig voor u zijn als het de attributen heeft waar het u om gaat. Als u weet welke attributen u nodig heeft, kunt u snel beslissen of u een bepaalde gegevensset kunt gebruiken, of dat u naar een andere moet zoeken die wel de vereiste gegevens voor de attributen heeft.

#### 4.1.3 What’s Next?

Verschillende attributen zijn nuttig voor verschillende doeleinden. Sommige ervan kunnen direct als tekst worden weergegeven om door de gebruiker van de kaart te worden gezien. Hoe dit te doen leert u in de volgende les.

## 4.2 Lesson: Het gereedschap Label

Labels kunnen aan een kaart worden toegevoegd om elke soort informatie over een object weer te geven. Elke vectorlaag kan labels met zich geassocieerd hebben. Deze labels zijn afhankelijk van de gegevens voor attributen van een laag voor hun inhoud.

---


**Notitie:** Het dialoogvenster *Laageigenschappen* heeft een tab *Labels*, die nu dezelfde functionaliteit verschaft, maar voor dit voorbeeld zullen we het gereedschap *Label* gebruiken, waar toegang toe te krijgen is via een knop op de werkbalk.

---

**Het doel voor deze les:** Nuttige en goed uitzierende labels toe kunnen passen op een laag.

### 4.2.1 Follow Along: Labels gebruiken

Voordat u toegang kunt krijgen tot het gereedschap Label, dient u zich er van te vergewissen dat dat is geactiveerd.

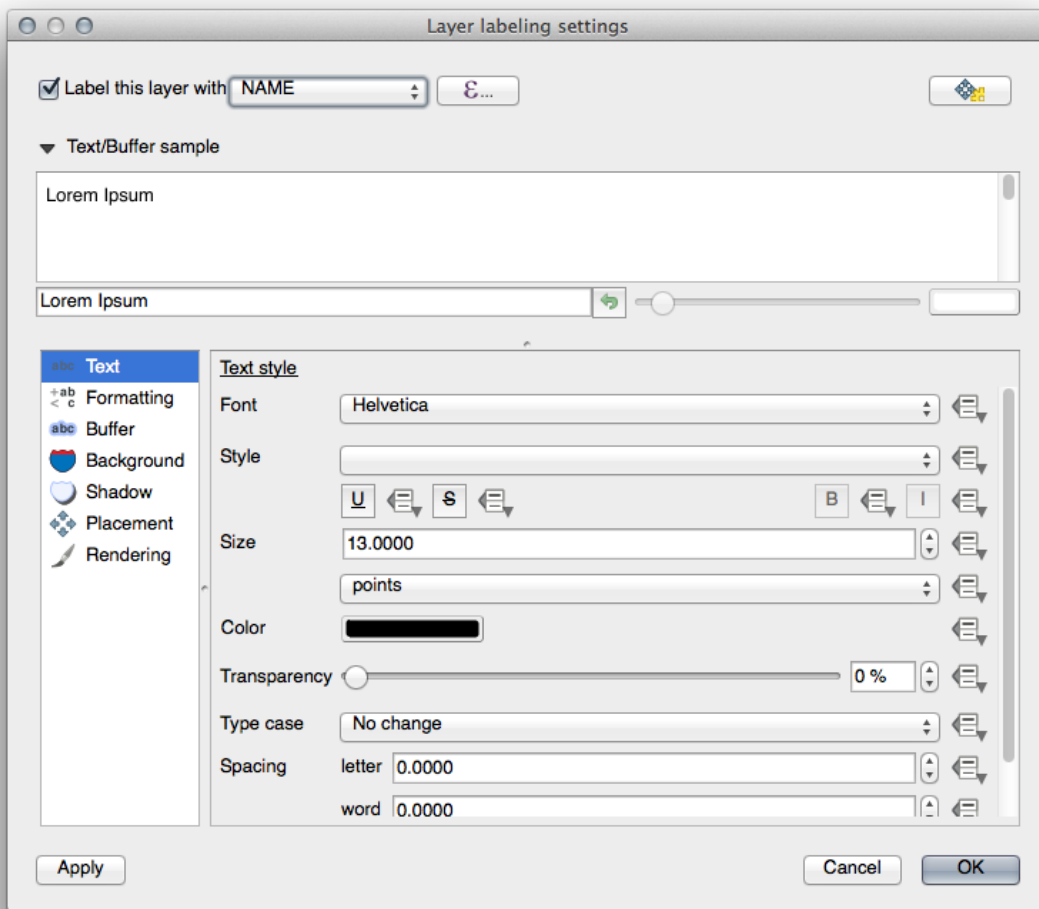
- Ga naar het menuitem *Beeld* → *Werkbalken*.
- Zorg er voor dat het item *Label* een vinkje voor zich heeft staan. Als dat niet zo is, klik dan op het item *Label* en het zal worden geactiveerd.
- Click on the *places* layer in the *Layers list*, so that it is highlighted.
- Klik op de volgende knop op de werkbalk: 

Dit geeft u het dialoogvenster *Instellingen voor het labelen van Laag*.

- Selecteer het vak naast *Deze laag labelen met...*

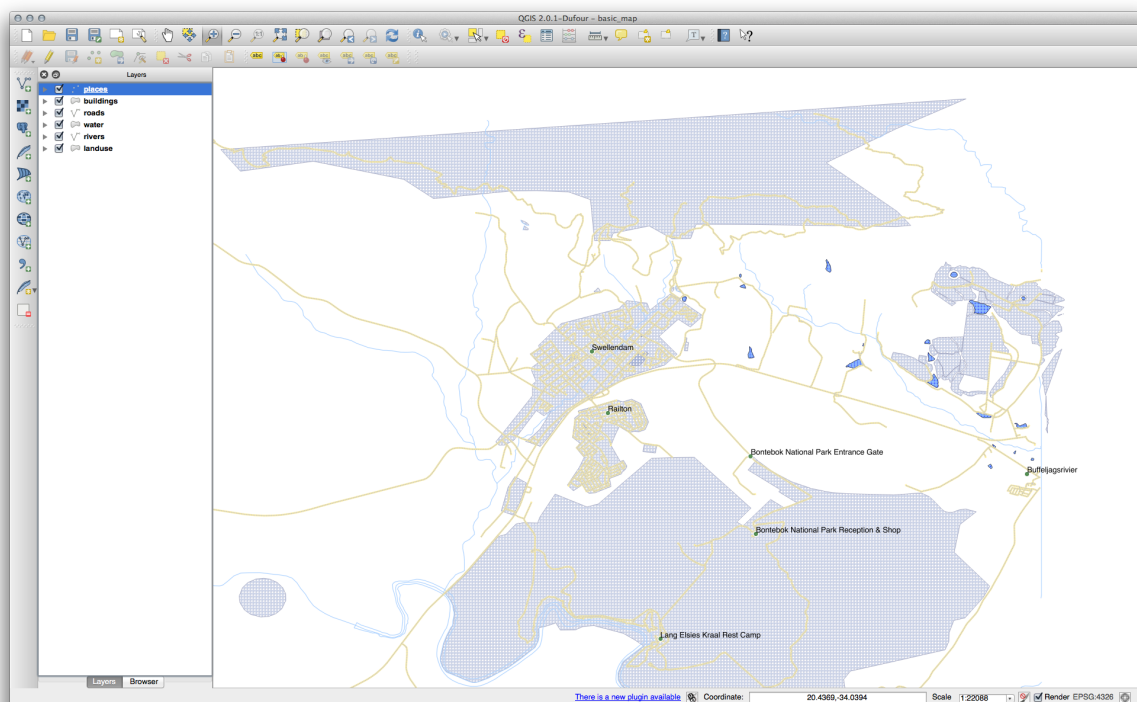
U zult moeten kiezen welk veld in de attributen zal worden gebruikt voor de labels. In de vorige les heeft u besloten dat het veld `NAME` het meest geschikte voor dit doel was.

- Selecteer *name* uit de lijst:



- Klik op *OK*.

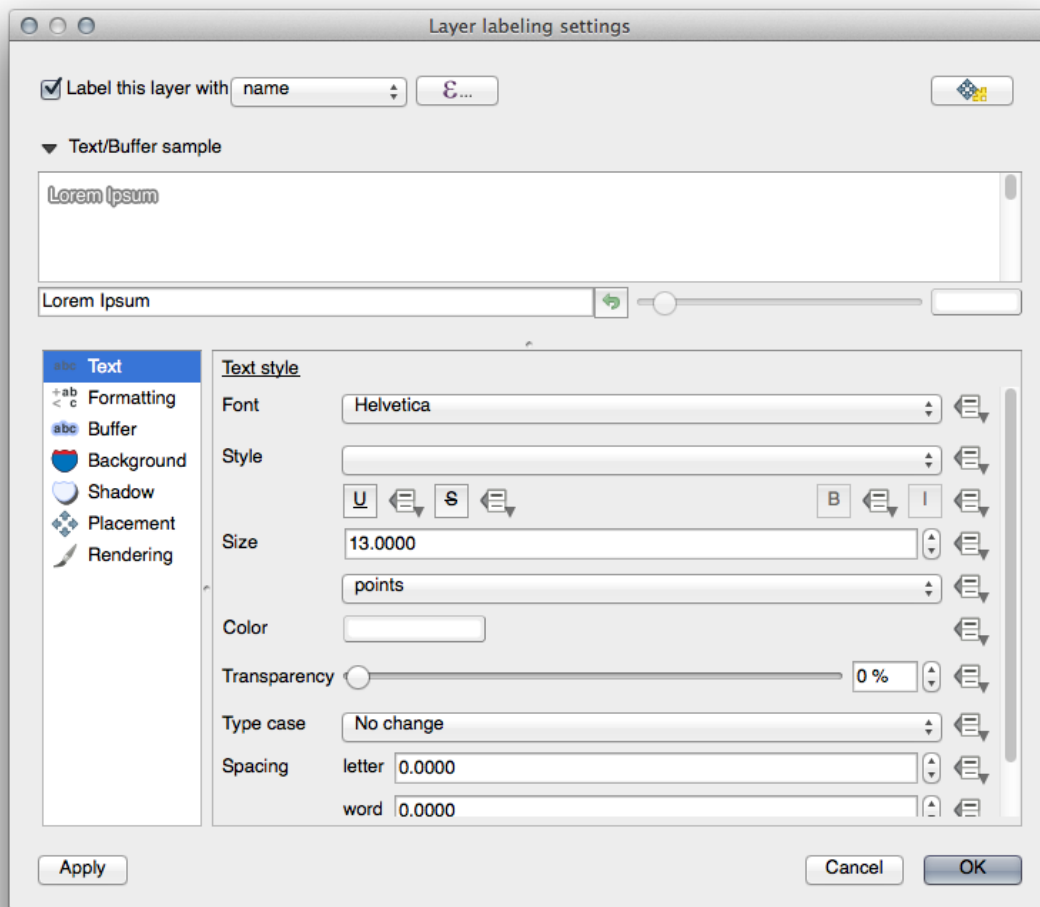
De kaart zou nu labels moeten hebben zoals deze:



#### 4.2.2 Follow Along: Opties voor labels wijzigen

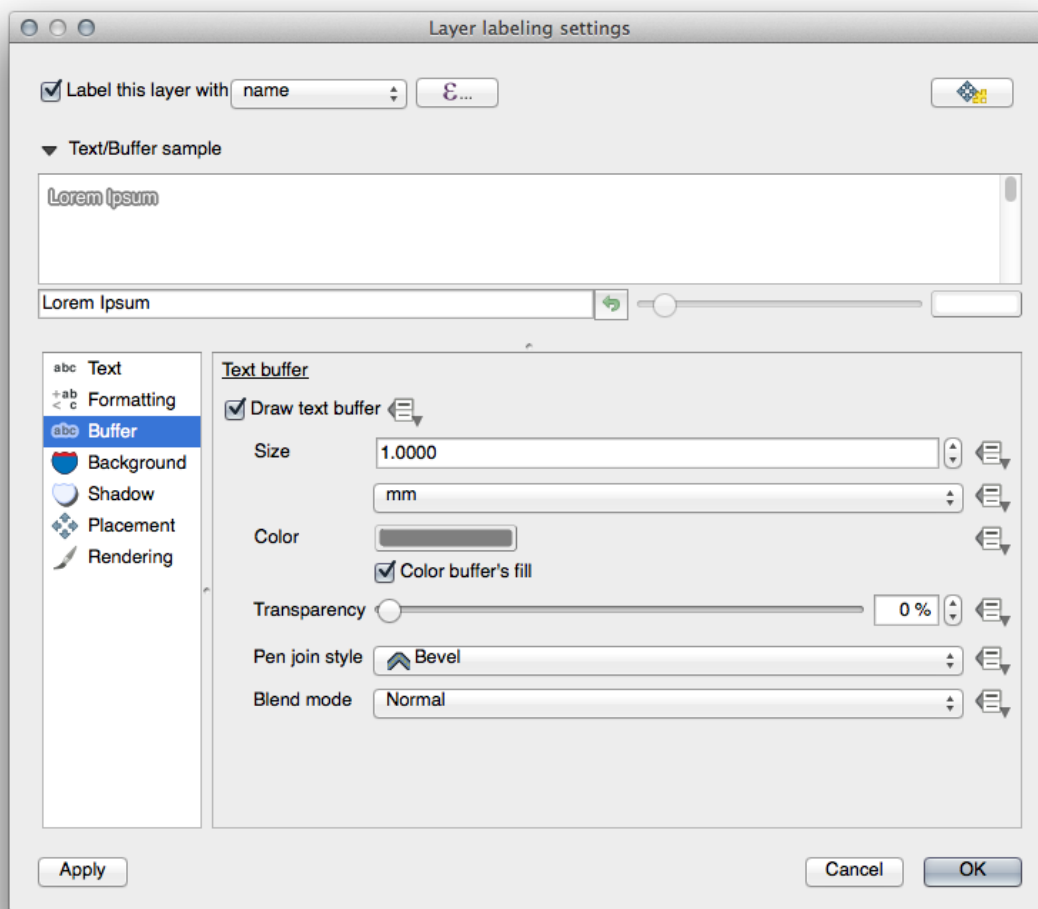
Afhankelijk van de stijlen die u in eerdere lessen voor uw kaart koos, zou u kunnen vinden dat de labels niet toepasselijk zijn opgemaakt en ofwel elkaar overlappen of te ver af staan van hun markeringen voor het punt.

- Open het gereedschap *Label* opnieuw door, net als eerder, te klikken op de knop ervan.
- Zorg er voor dat *Tekst* is geselecteerd in de lijst met opties aan de linkerkant, werk dan de opties voor tekstopmaak bij zodat die overeenkomen met die welke hier worden weergegeven:



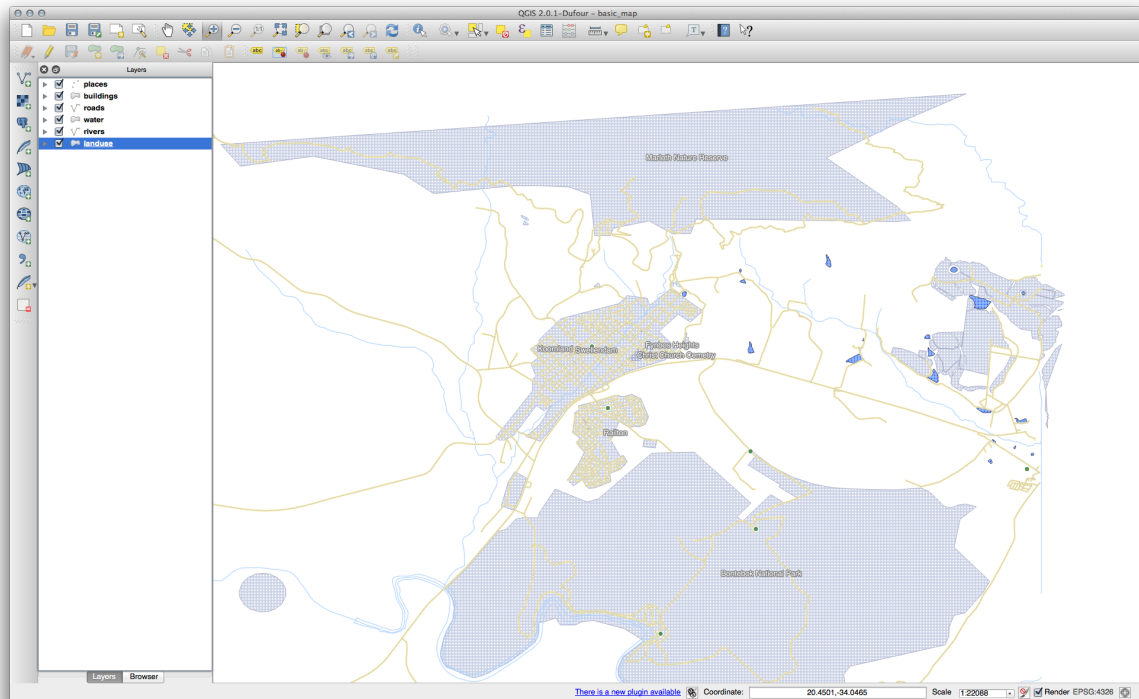
Het probleem met het lettertype is opgelost! Laten we nu kijken naar het probleem dat labels de punten overlappen, maar voordat we dat doen, kijken we even naar de optie *Buffer*.

- Open het dialoogvenster *Label*.
- Selecteer *Buffer* uit de lijst met opties aan de linkerkant.
- Selecteer het keuzevak naast *Teken tekstbuffer*, en kies dan de opties, zodat die overeenkomen met die welke hier worden weergegeven:



- Klik op *Apply*.

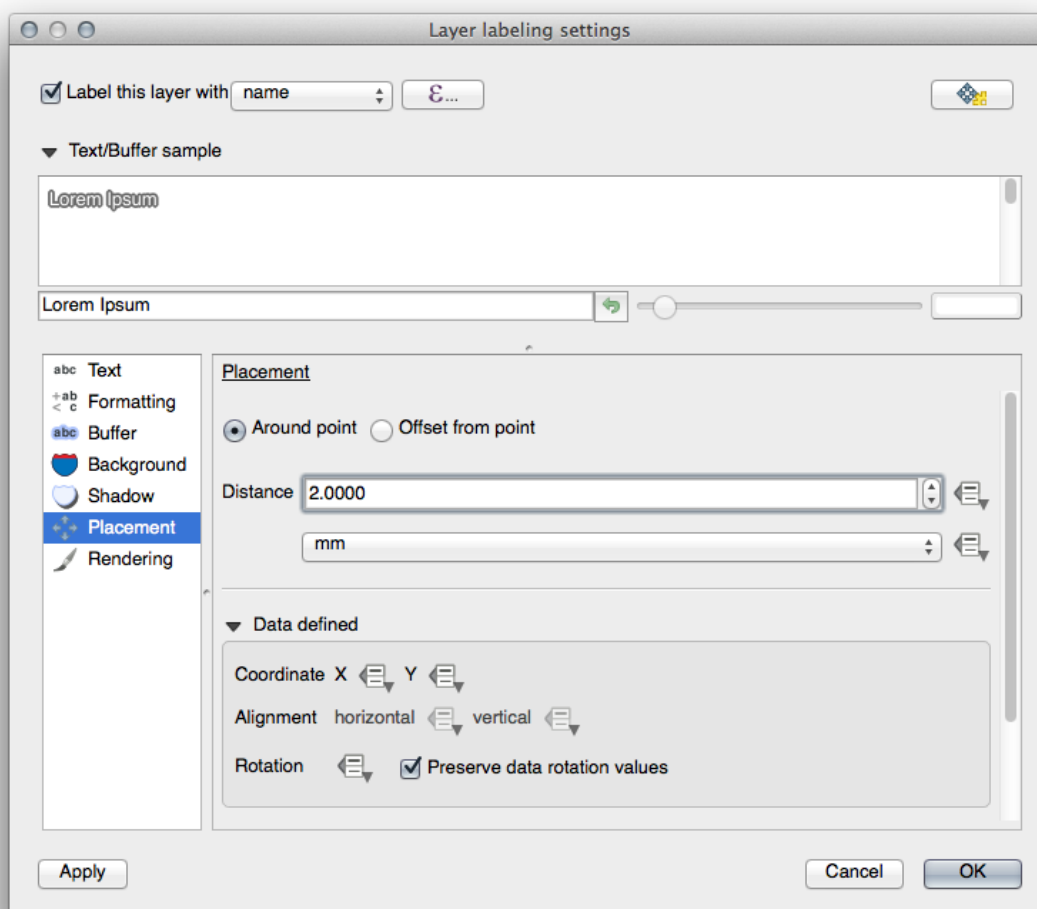
U zult zien dat dit een gekleurde buffer of rand toevoegt aan de labels met plaatsen, wat het eenvoudiger maakt ze te zien op de kaart:



Nu kunnen we de plaatsing van de labels in relatie tot hun punt markeringen aanpakken.

- In het dialoogvenster *Label*, ga naar de tab *Plaatsing*.
- Wijzig de waarde van *Afstand* naar 2mm en zorg er voor dat *Rondom punt* is geselecteerd:





- Klik op *Apply*.

U zult nu zien dat de labels niet langer hun punt-markeringen overlappen.

### 4.2.3 Follow Along: Labels in plaats van symbologie voor lagen gebruiken

In veel gevallen hoeft de locatie van een punt niet heel specifiek te zijn. Bijvoorbeeld: de meeste punten in de laag *places* verwijzen naar gehele steden of voorsteden, en het specifieke punt dat is geassocieerd met dergelijke objecten is niet zo specifiek op een grote schaal. In feite is het opgeven van een punt dat te specifiek is vaak verwarrend voor iemand die een kaart leest.

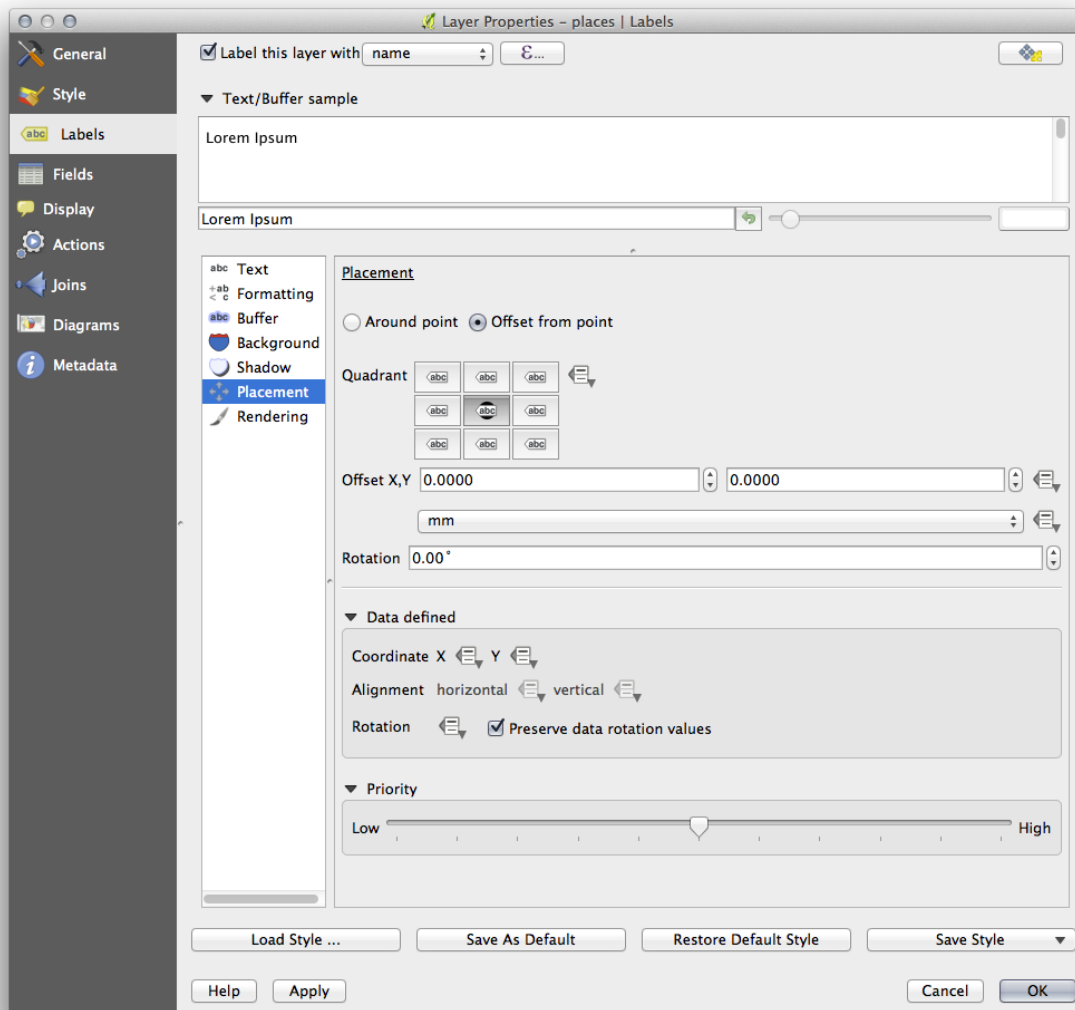
Een voorbeeld: op een kaart van de wereld zou het punt dat wordt opgegeven voor de Europese Unie bijvoorbeeld ergens in Polen kunnen liggen. Voor iemand die de kaart leest zou het zien van een punt dat is gelabeld *Europese Unie* in Polen, zou het kunnen lijken dat de hoofdstad van de Europese Unie daarom in Polen ligt.

Het is vaak nuttig om de symbolen voor punten uit te schakelen en ze compleet te vervangen door labels om dus dit soort misverstanden te voorkomen.

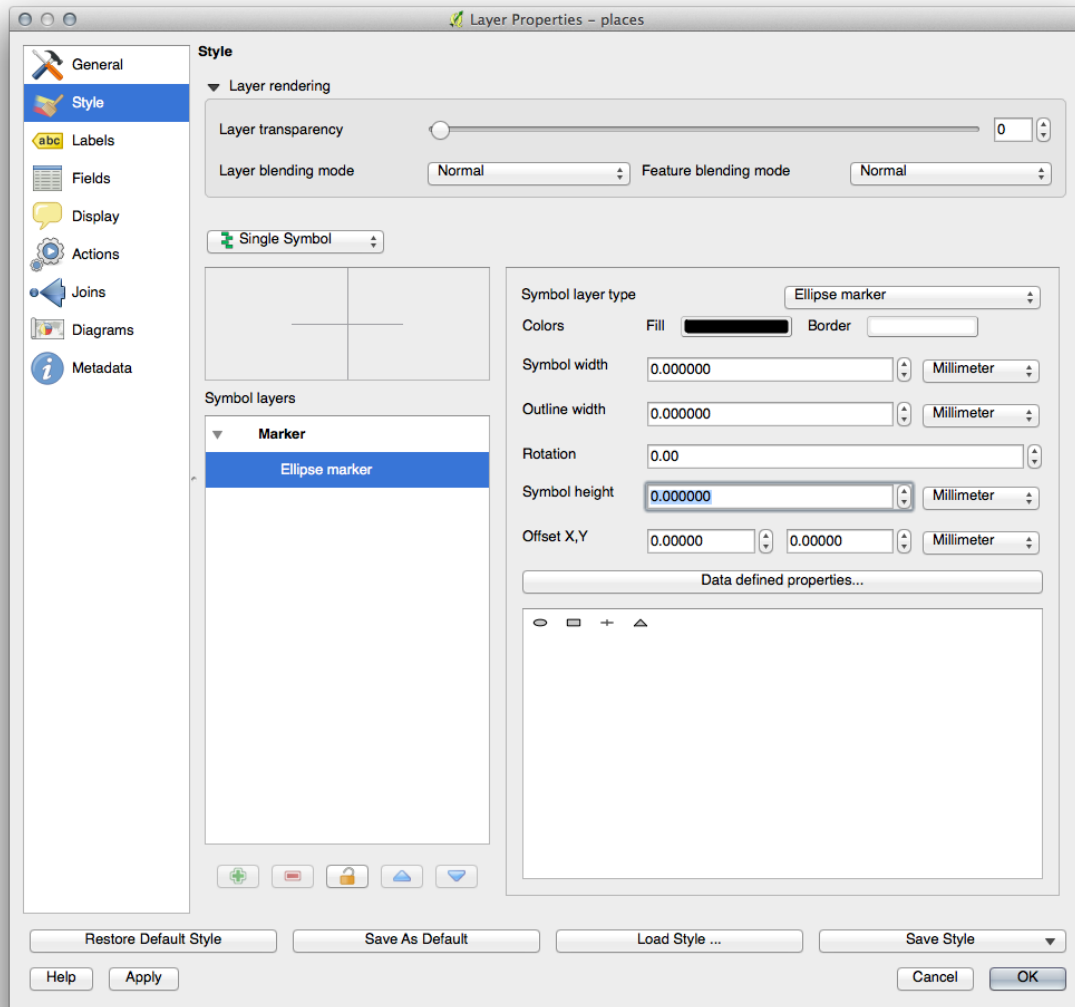
In QGIS kunt u dit doen door de positie van de labels te wijzigen zodat ze direct worden gerenderd over de punten waar zij naar verwijzen.

- Open het dialoogvenster *Instellingen voor het labelen van Laag* voor de laag *places*.
- Selecteer de optie *Plaatsing* uit de lijst met opties.
- Klik op de knop *Op afstand van punt*.

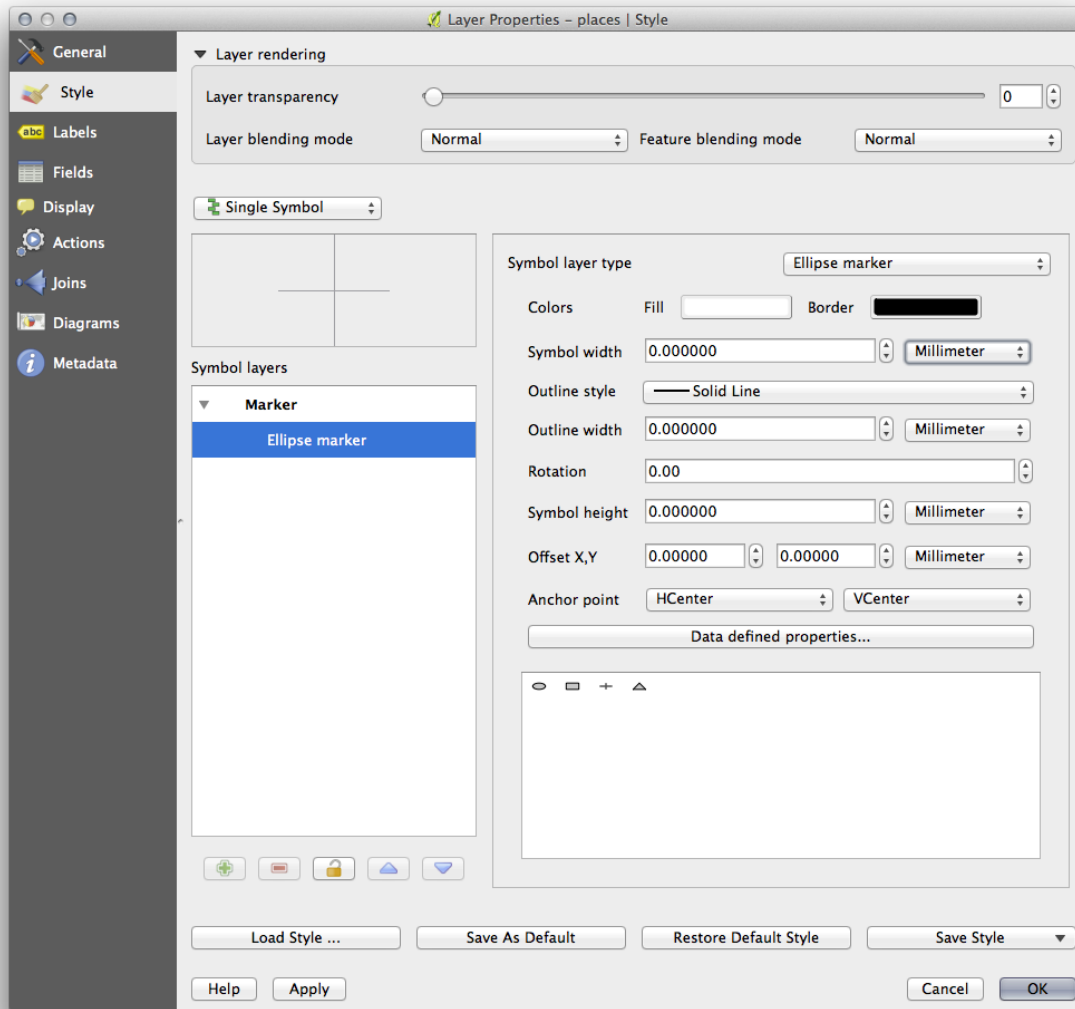
Dit zal de opties *Kwadrant* onthullen die u kunt gebruiken om de positie van het label in relatie tot de puntmarkering in te stellen. In dit geval willen we het label centreren op het punt, dus kies het kwadrant in het centrum:



- Verberg de symbolen voor de punten door zoals gewoonlijk de stijl van de laag te bewerken, en stel de grootte van de breedte en hoogte van *Standaard symbool* in op 0:



- Klik op *OK* en u zult dit resultaat zien:



Als u zou uitzoomen uit de kaart, zou u zien dat sommige van de labels verdwijnen op grotere schalen om overlappen te vermijden. Soms is dat wat u wilt wanneer u met gegevenssets werkt die veel punten hebben, maar andere keren zult u op deze manier nuttige informatie verliezen. Er is een andere mogelijkheid voor het behandelen van dit soort gevallen, die we in een latere oefening in deze les zullen behandelen.

#### 4.2.4 Try Yourself De labels aanpassen

- Zet de instellingen voor label en symbool terug naar de punt-markering en een afstand tot punt van 2.00mm. U zou in dit stadium misschien de opmaak van de punt-markering of labels willen aanpassen.

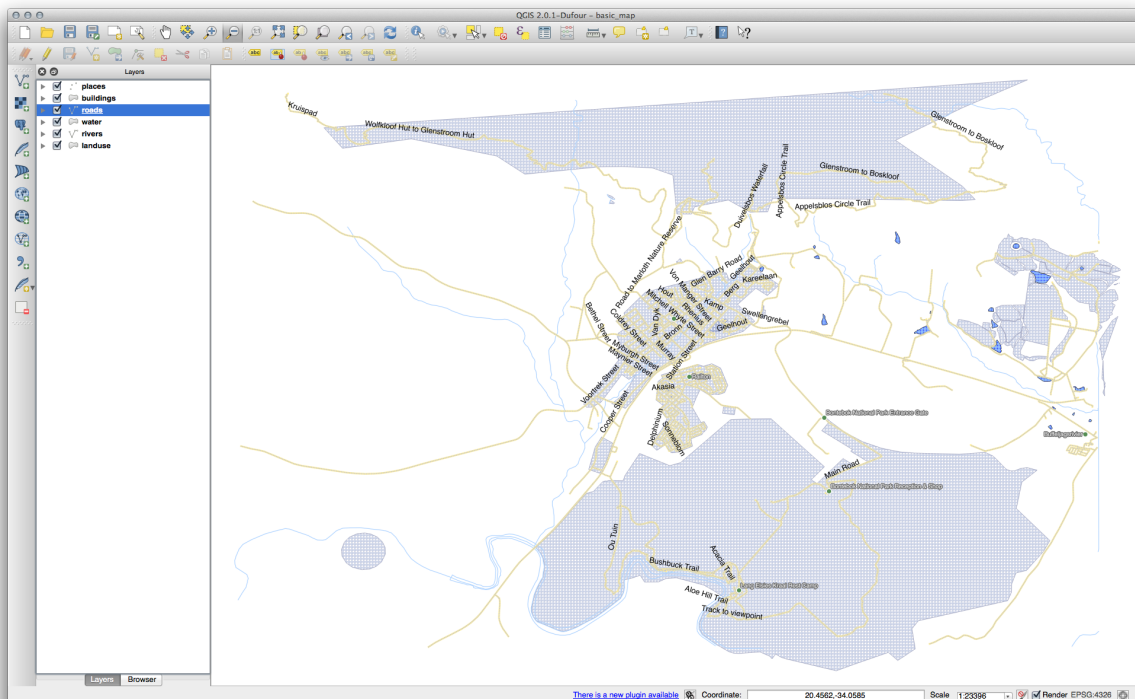
*Controleer uw resultaten*

- Stel de kaart in op de schaal 1:100000. U kunt dit doen door dit in te typen in het vak *Schaal* op de *Statusbalk*.
- Pas uw labels zo aan dat zij geschikt zijn om te bekijken op deze schaal.

*Controleer uw resultaten*

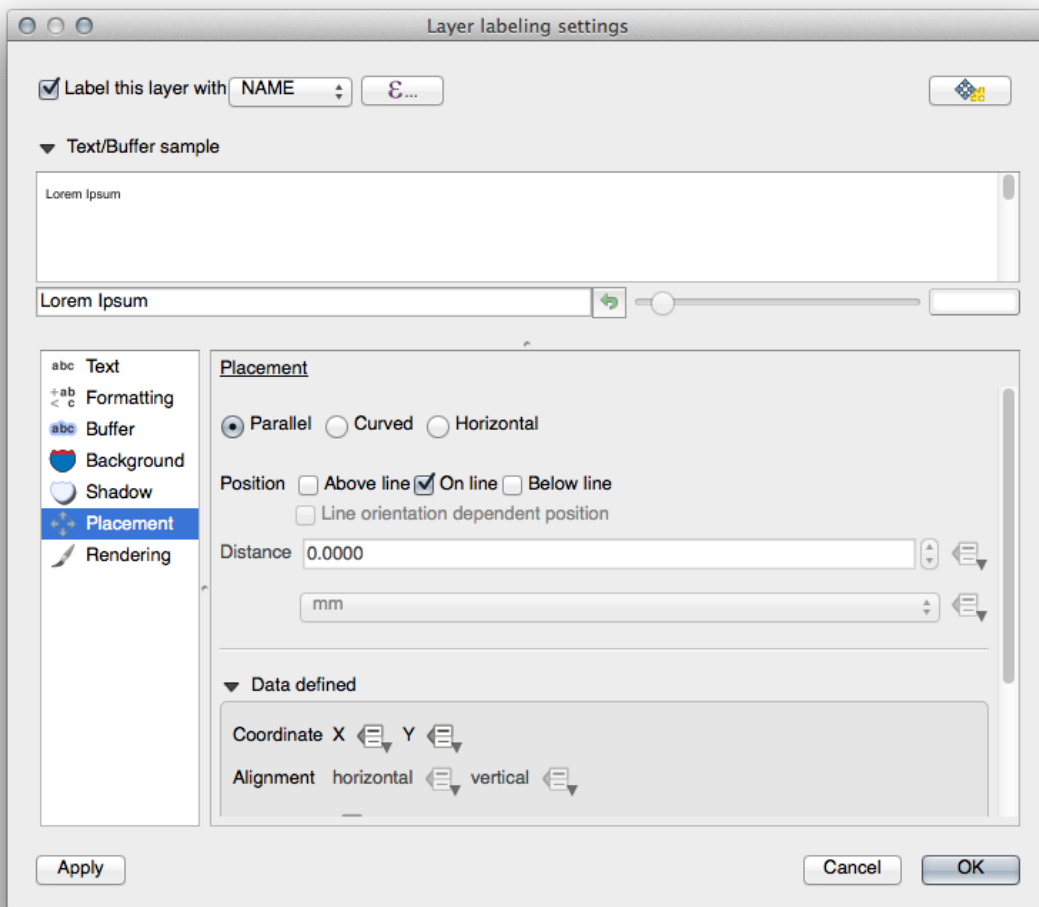
## 4.2.5 Follow Along: Lijnen labelen

Nu u weet hoe het labelen werkt is er een aanvullend probleem. Punten en polygonen zijn eenvoudig te labelen, maar hoe gaat dat met lijnen? Als u ze op dezelfde manier labelt als de punten, zouden uw resultaten er als volgt uitzien:



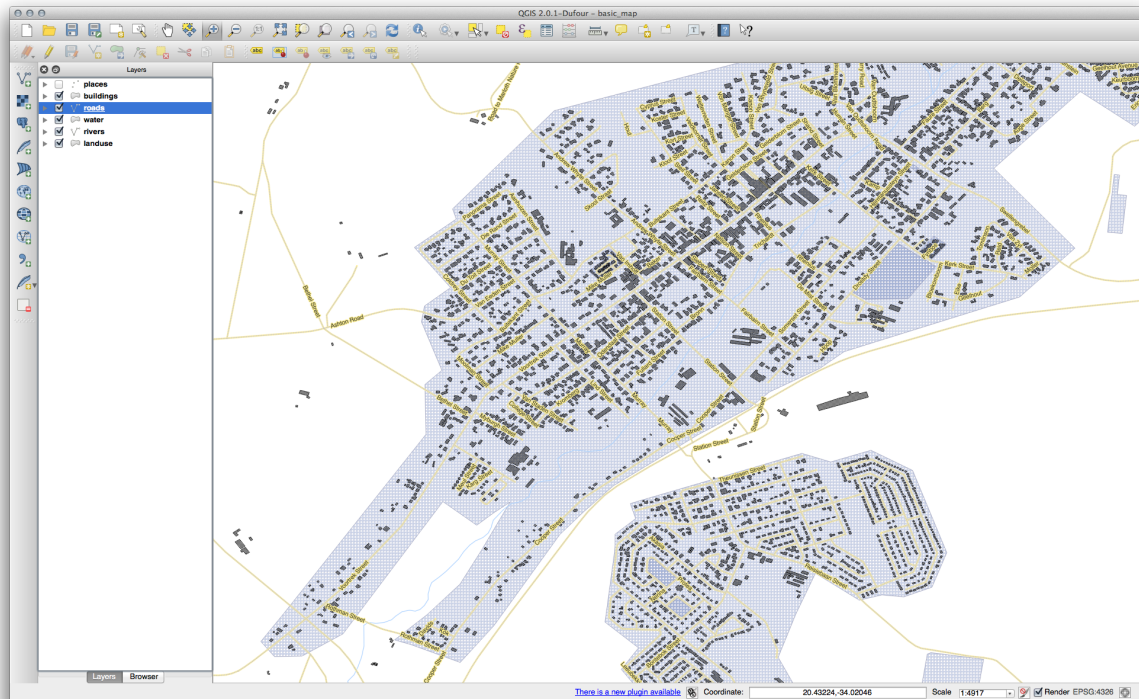
We zullen nu de labels voor de laag *roads* opnieuw opmaken zodat zij eenvoudiger te begrijpen zijn.

- Verberg de laag *Places* zodat die u niet afleidt.
- Activeer labels voor de laag *roads* zoals eerder.
- Stel de *Grootte* van het lettertype in op 10 zodat u meer labels kunt zien.
- Zoom in op het stadsgebied Swellendam.
- Kies, op de tab *Geavanceerd* in het dialoogvenster *Label*, de volgende instellingen:



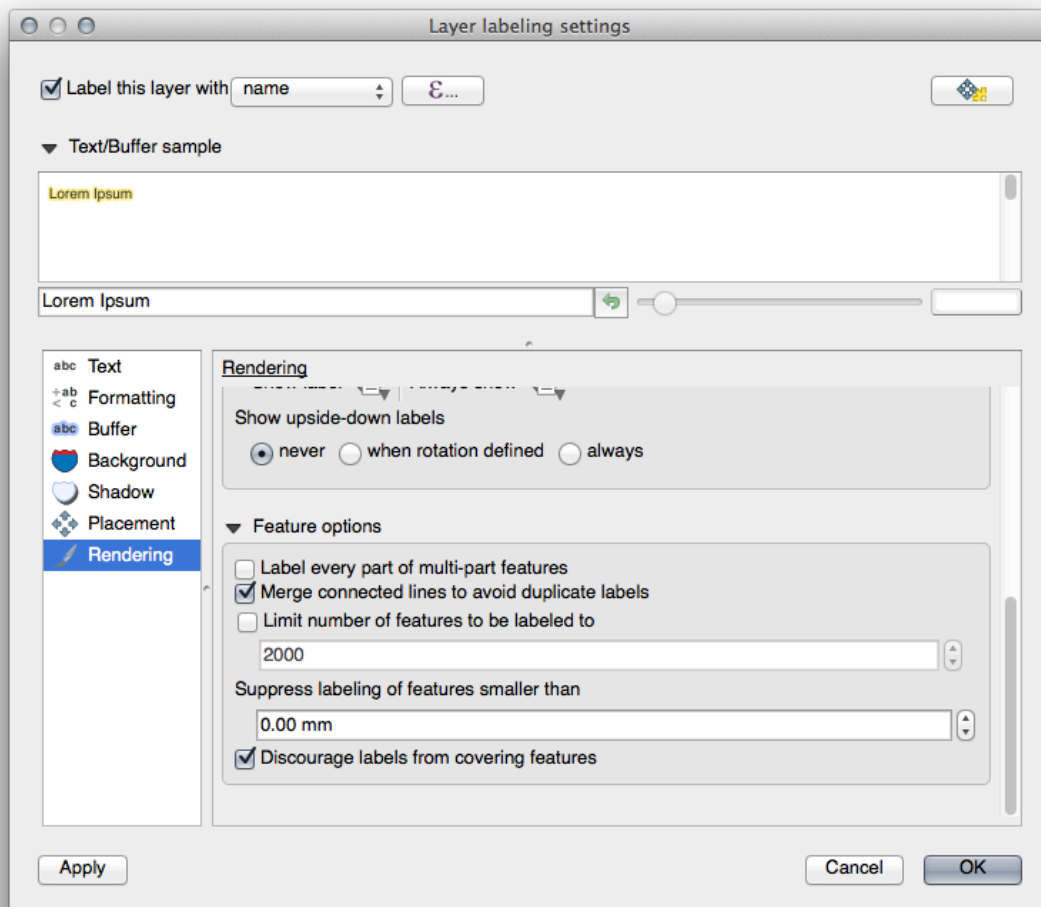
U zult waarschijnlijk merken dat de opmaak voor de tekst standaard waarden heeft gebruikt en dat de labels als consequentie daarvan moeilijk te lezen zijn. Stel de opmaak voor de tekst van het label in op **Kleur** donkergrijs of zwart en een lichtgele **Buffer**.

De kaart zal er ongeveer zoals deze uitzien, afhankelijk van de schaal:



U zult zien dat sommige namen van wegen meerdere malen verschijnen en dat is niet altijd nodig. Dit voorkomen:

- Kies, in het dialoogvenster *Instellingen voor het labelen van Laag*, de optie *Rendering* en selecteer *Aan elkaar verbonden lijnen samenvoegen om labelduplicaten te voorkomen*:



- Klik op *OK*

Een andere nuttige functie is om te voorkomen dat labels die worden getekend voor objecten te kort worden om te worden opgemerkt.

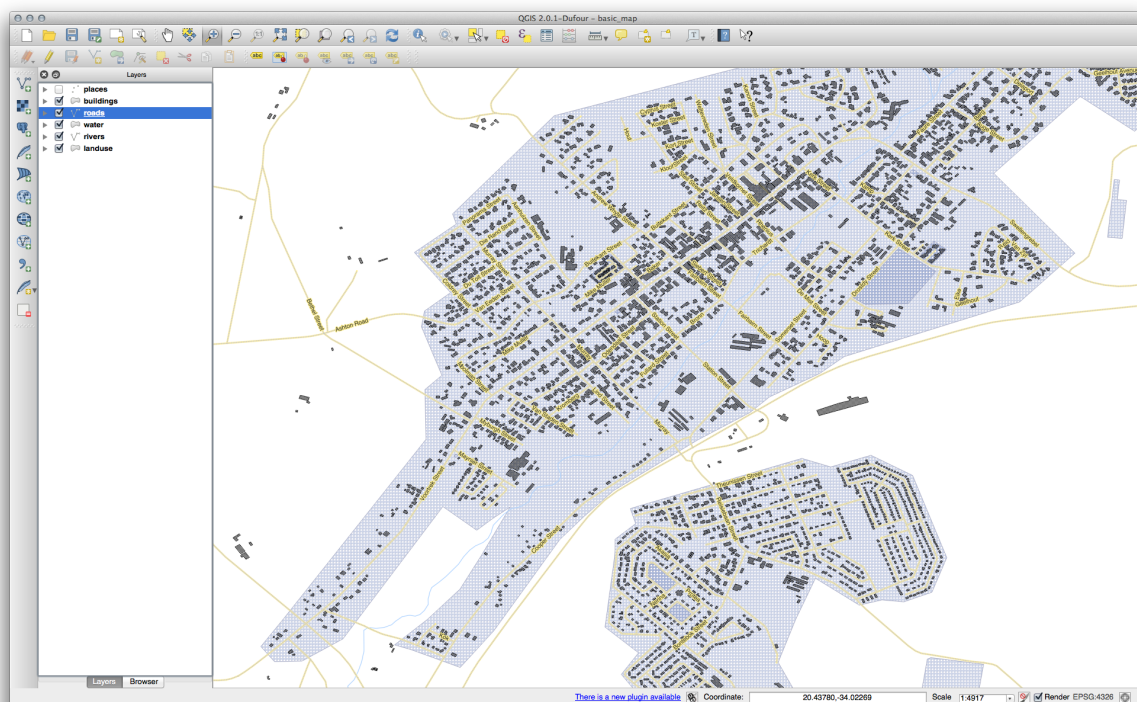
- Stel, in hetzelfde paneel *Rendering*, de waarde van *Onderdruk labelen van objecten kleiner dan ...* in op 5mm en bekijk de resultaten als u op *Apply* klikt.

Probeer ook de verschillende instellingen voor *Plaatsing* uit. Zoals we eerder hebben gezien, is de optie *Horizontaal* in dit geval geen goed idee, dus laten we in plaats daarvan de optie *Gebogen* gebruiken.

- Selecteer de optie *Gebogen* in het paneel *Plaatsing* van het dialoogvenster *Instellingen voor het labelen van Laag*.


Hier is het resultaat:





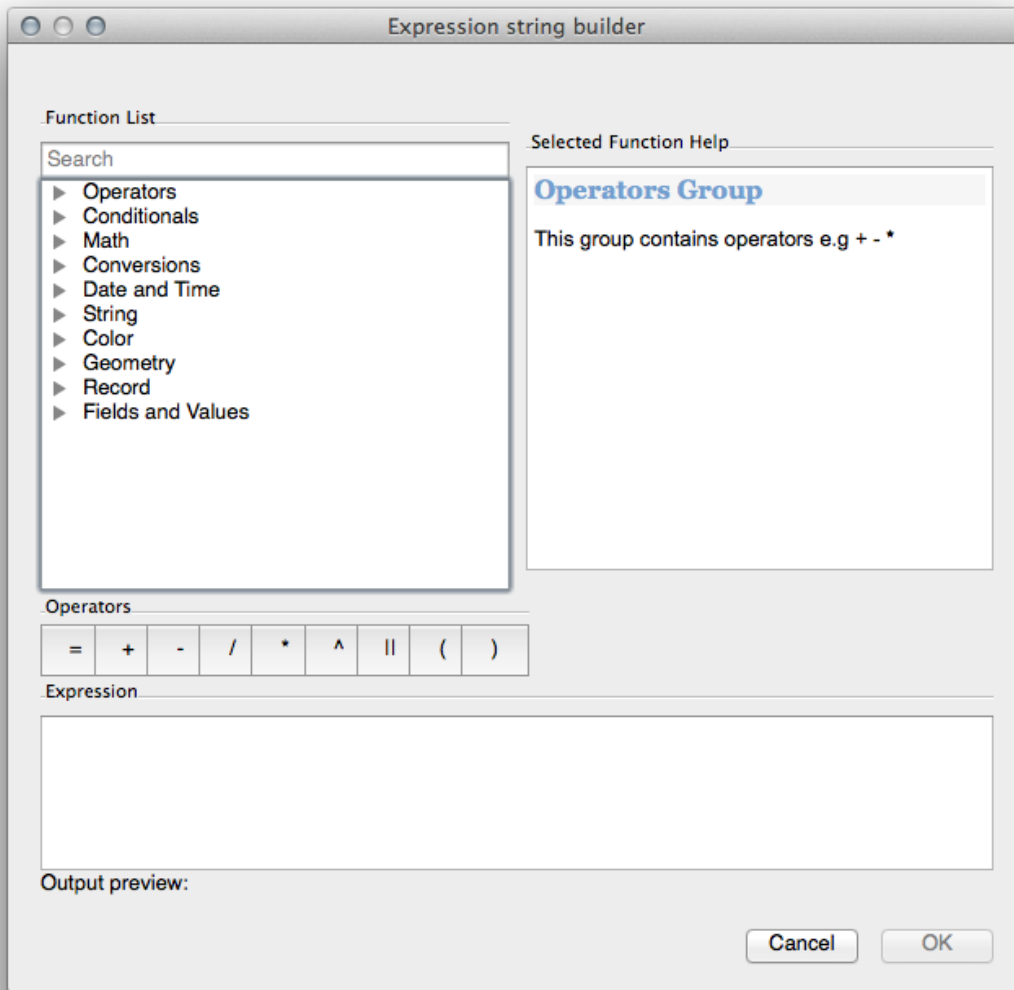
Zoals u kunt zien verbergt dit een groot aantal labels die eerder zichtbaar waren, wegens de moeilijkheid voor sommige ervan om gebogen lijnen voor wegen te volgen en nog steeds leesbaar te zijn. U kunt beslissen om deze opties te gebruiken, afhankelijk van wat u denkt dat nuttiger is of er beter uitziet.

#### 4.2.6 Follow Along: Gegevensgedefinieerde instellingen

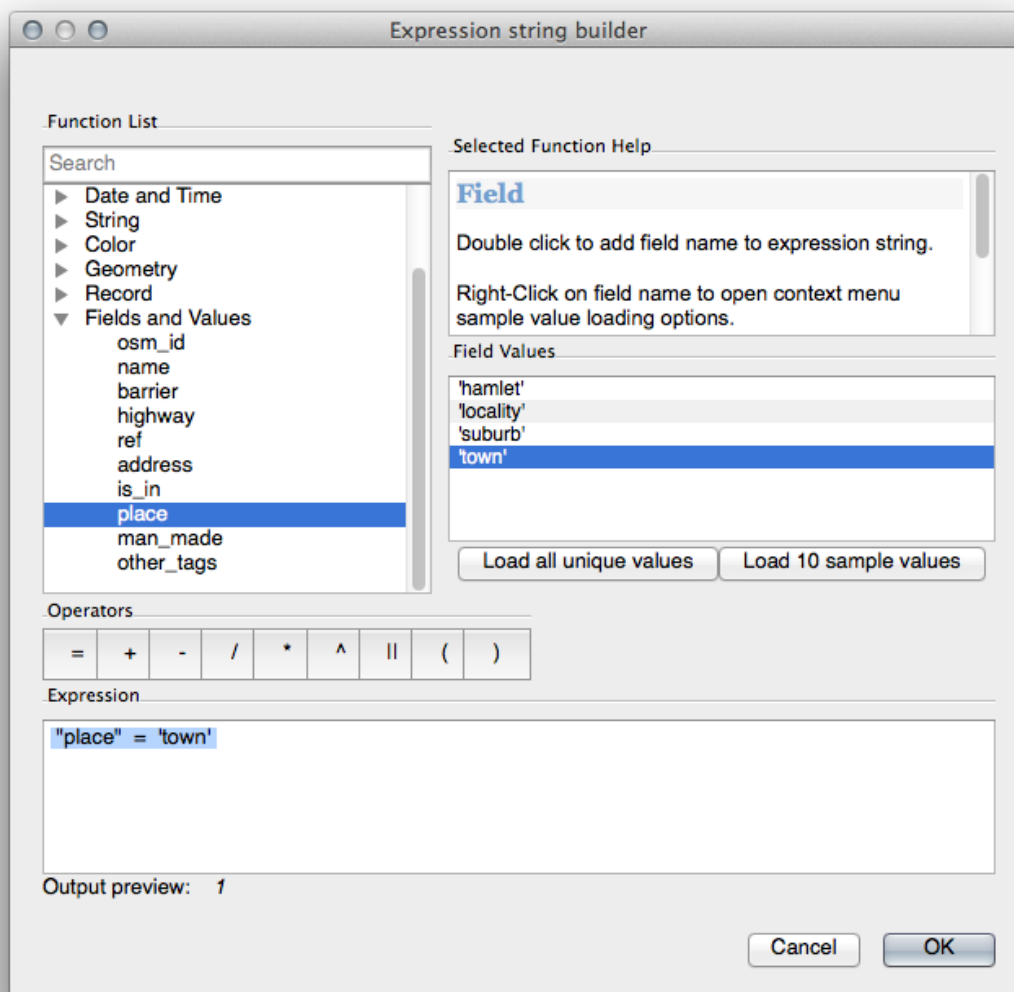
- Deactiveer het labelen voor de laag *Roads*.
- Activeer opnieuw het labelen voor de laag *Places*.
- Open the attribute table for *Places* via the  button.

Het heeft één veld wat nu voor ons van belang is: `place` wat het type stadsgebied definieert voor elk object. We kunnen deze gegevens gebruiken om de stijlen voor labels te beïnvloeden.

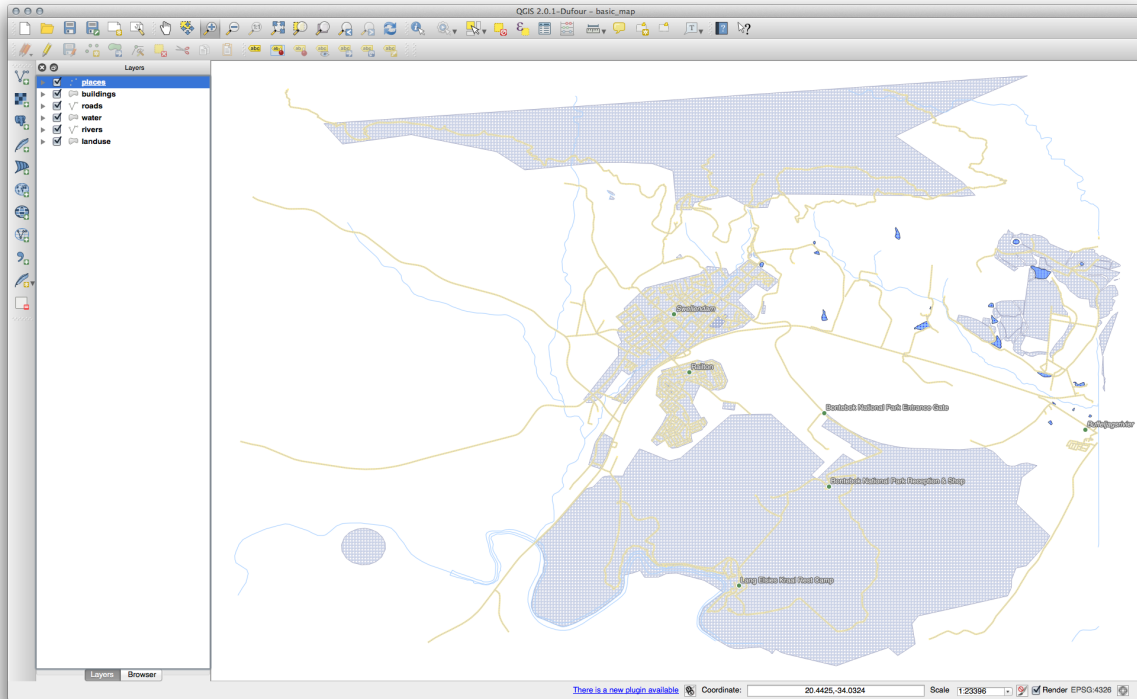
- Navigeer naar het paneel *Tekst* in het paneel *Labels* van *places*.
- Selecteer, in de keuzelijst *Cursief*, *Bewerken . . .* om de *Expressie-string bouwer* te openen:



In het vak voor tekst invoer, typ: "place" = 'town' en klik tweemaal op *OK*:




Kijk naar de effecten:



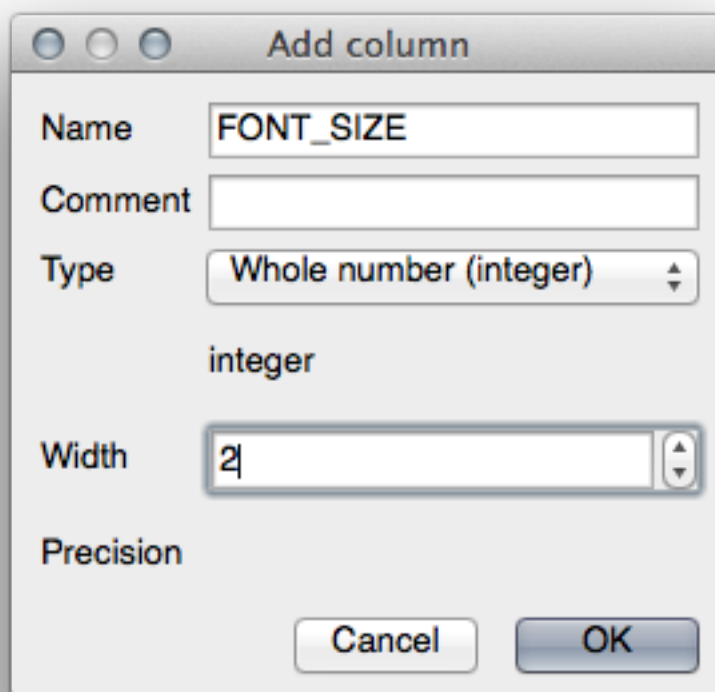
## 4.2.7 Try Yourself Gegevensgedefinieerde instellingen gebruiken

**Notitie:** We springen hier een stukje vooruit om enkele gevanceerde instellingen voor labelen te demonstreren. Op het niveau voor gevorderden wordt aangenomen dat u weet wat het volgende betekent. Als u dat niet weet, laat dit gedeelte dan rusten en kom later terug als u de vereiste materialen heeft behandeld.

- Open de attributentabel voor *places*.
- Ga naar de modus Bewerken door te klikken op deze knop: 
- Voeg een nieuwe kolom in:



- Configureer die als volgt:



- Gebruik dit om aangepaste lettergrootten in te stellen voor elk verschillend type plaats (d.i., elke sleutel in het veld PLACE).

*Controleer uw resultaten*

## 4.2.8 Meer mogelijkheden met labelen

We kunnen in deze cursus niet elk optie behandelen, maar onthoud dat het gereedschap *Label* nog veel meer andere nuttige functies heeft. U kunt schaalafhankelijk renderen instellen, de prioriteit voor het afdrukken van labels in een laag wijzigen, en elke optie voor labelen instellen met behulp van attributen van lagen. U kunt zelfs de rotatie, XY-positie en andere eigenschappen van een label instellen (als u velden voor attributen voor dat doel heeft toegewezen), en deze eigenschappen bewerken met behulp van de gereedschappen aansluitend aan het hoofdvenster van *Label*:



(Deze gereedschappen zullen actief zijn als de vereiste velden voor attributen bestaan en u in de modus Bewerken bent.)

Het staat u uiteraard vrij om meer mogelijkheden van het systeem voor labelen te verkennen.

## 4.2.9 In Conclusion

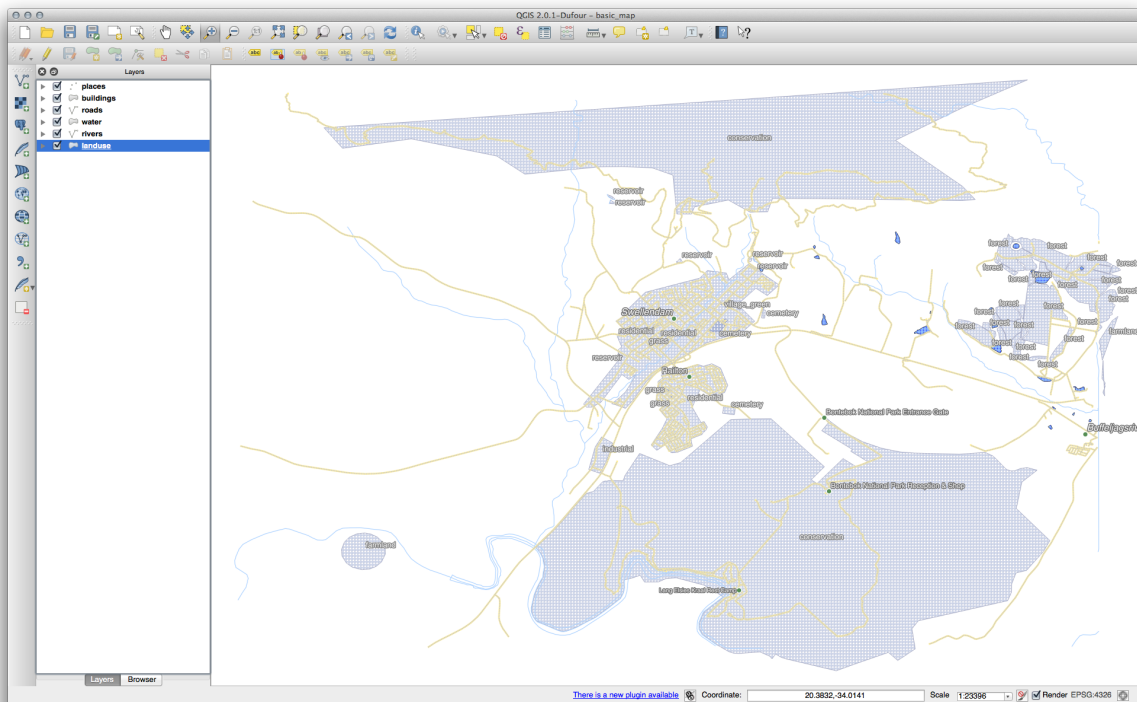
U heeft nu geleerd hoe u attributen van lagen gebruikt voor het maken van dynamische labels. Dit kan uw kaart veel informatiever maken en meer stijl geven!

## 4.2.10 What's Next?

Nu u weet hoe attributen een visueel verschil voor uw kaart kunnen maken, hoe zijn ze te gebruiken om de symbologie van objecten zelf te wijzigen? Dat is het onderwerp voor de volgende les!

## 4.3 Lesson: Classificatie

Labels zijn een goede manier om informatie te communiceren, zoals de namen van individuele plaatsen, maar zij kunnen niet overal voor worden gebruikt. Laten we bijvoorbeeld zeggen dat iemand wil weten waar elk gebied van *landuse* voor wordt gebruikt. Met behulp van labels zou u dit krijgen:

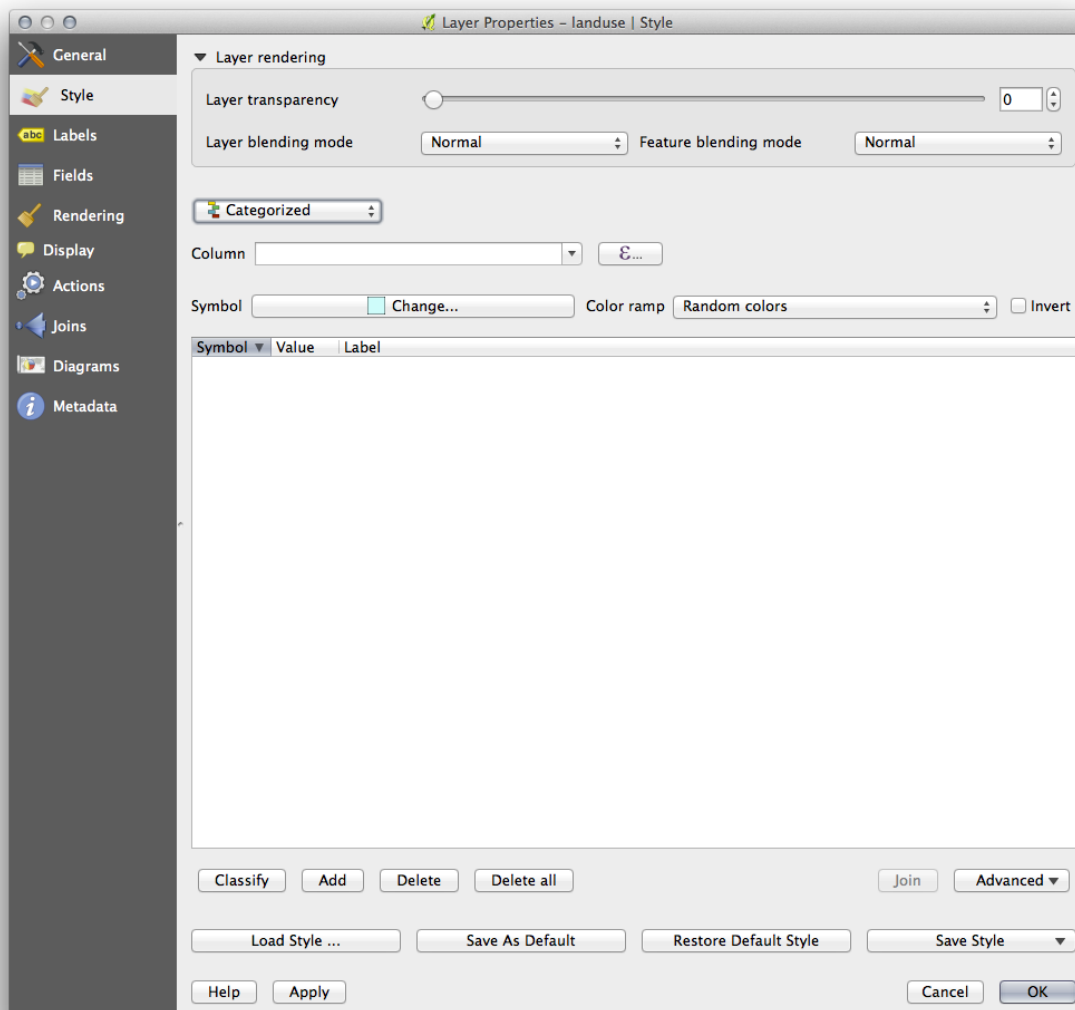


Dit maakt het labelen van de kaart moeilijk te lezen en zelfs overweldigend als er onnoemelijk veel verschillende gebieden voor het gebruik van land zijn op de kaart staan.

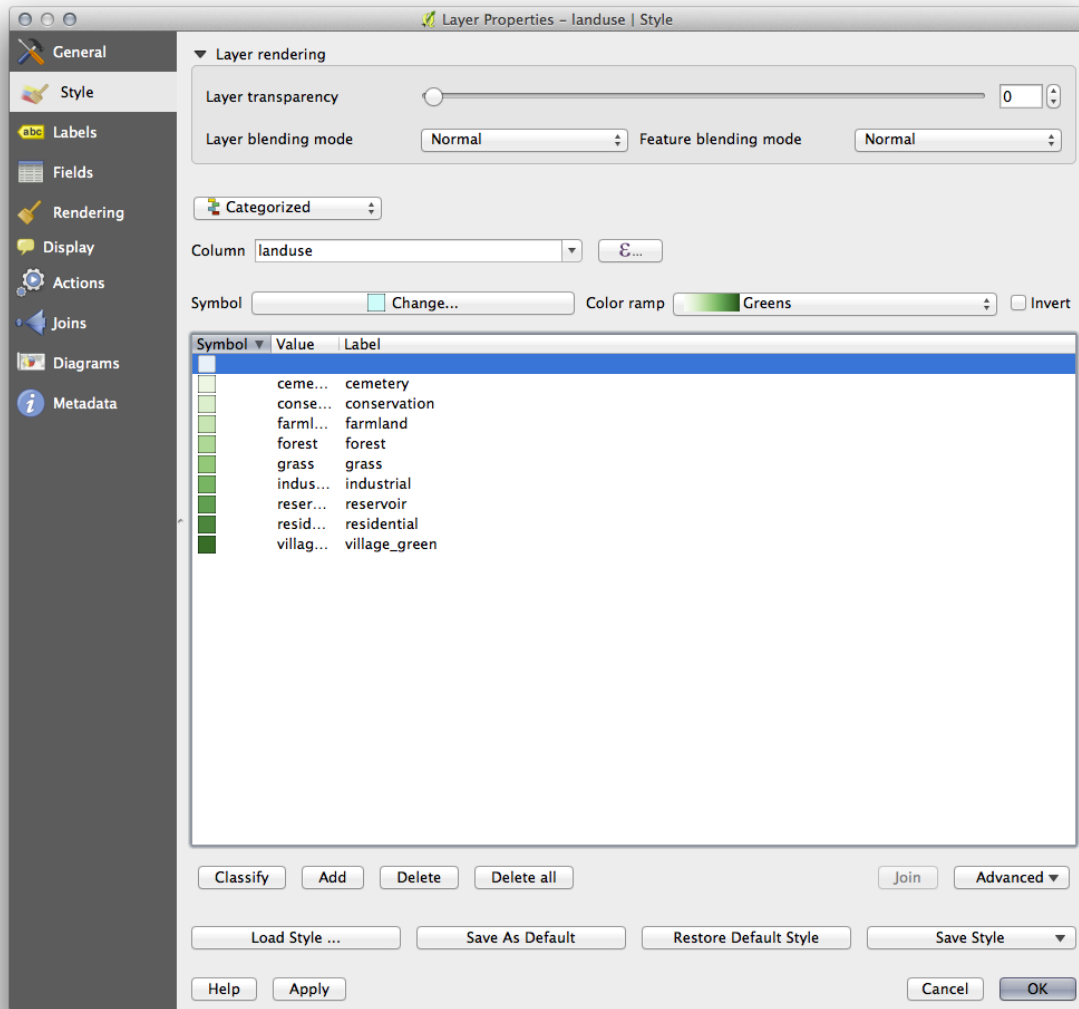
**Het doel voor deze les:** Leren om vectorgegevens effectief te classificeren.

### 4.3.1 Follow Along: Nominale gegevens classificeren

- Open het dialoogvenster *Laageigenschappen* voor de laag *landuse*.
- Go to the *Style* tab.
- Klik op de keuzelijst genaamd *Enkel symbool* en wijzig het naar *Categorieën*:



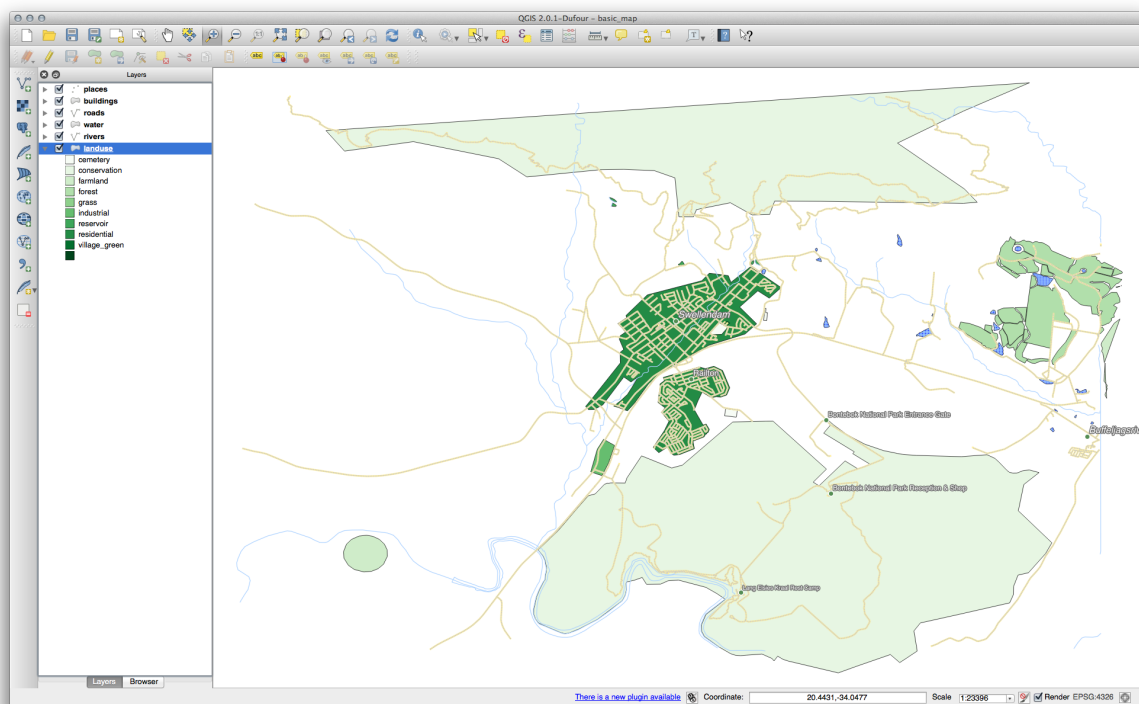
- Wijzig, in het nieuwe paneel, *Kolom* naar *landuse* en *Kleurverloop* naar *Greens*.
- Klik op de knop genaamd *Classificeren*:



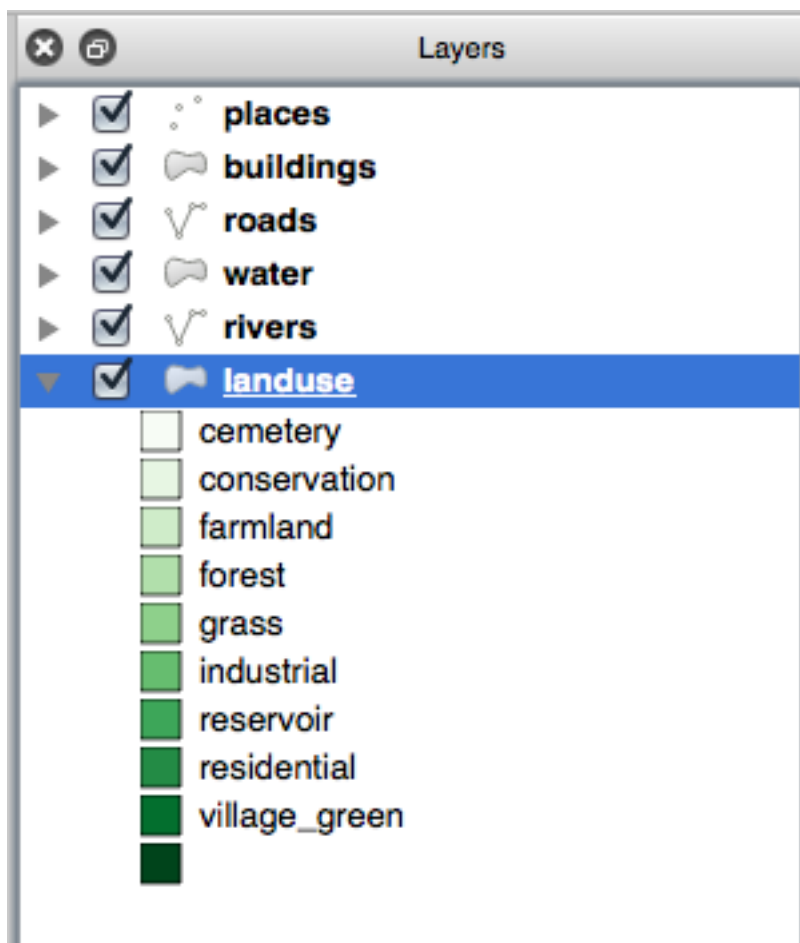
- Klik op *OK*.

U zult iets zien zoals dit:





- Klik op de pijl (of plusteken) naast *landuse* in de *Lagenlijst*, u zult de categorieën zien uitgelegd:



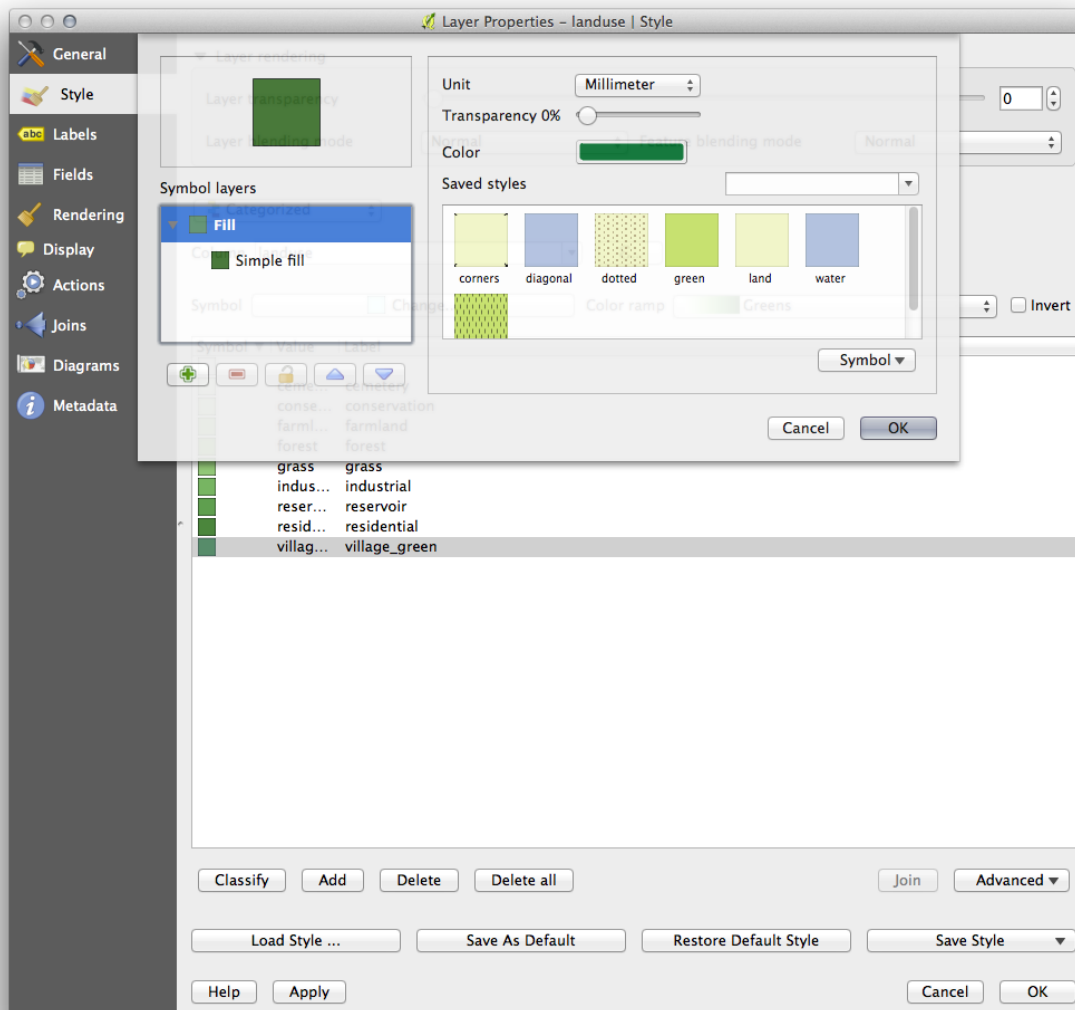
Nu zijn onze polygonen voor het gebruik van land toepasselijk gekleurd en geclassificeerd zodat gebieden met hetzelfde gebruik van het land dezelfde kleur hebben. U wilt misschien de zwarte rand uit de laag *landuse* verwi-

jderen:

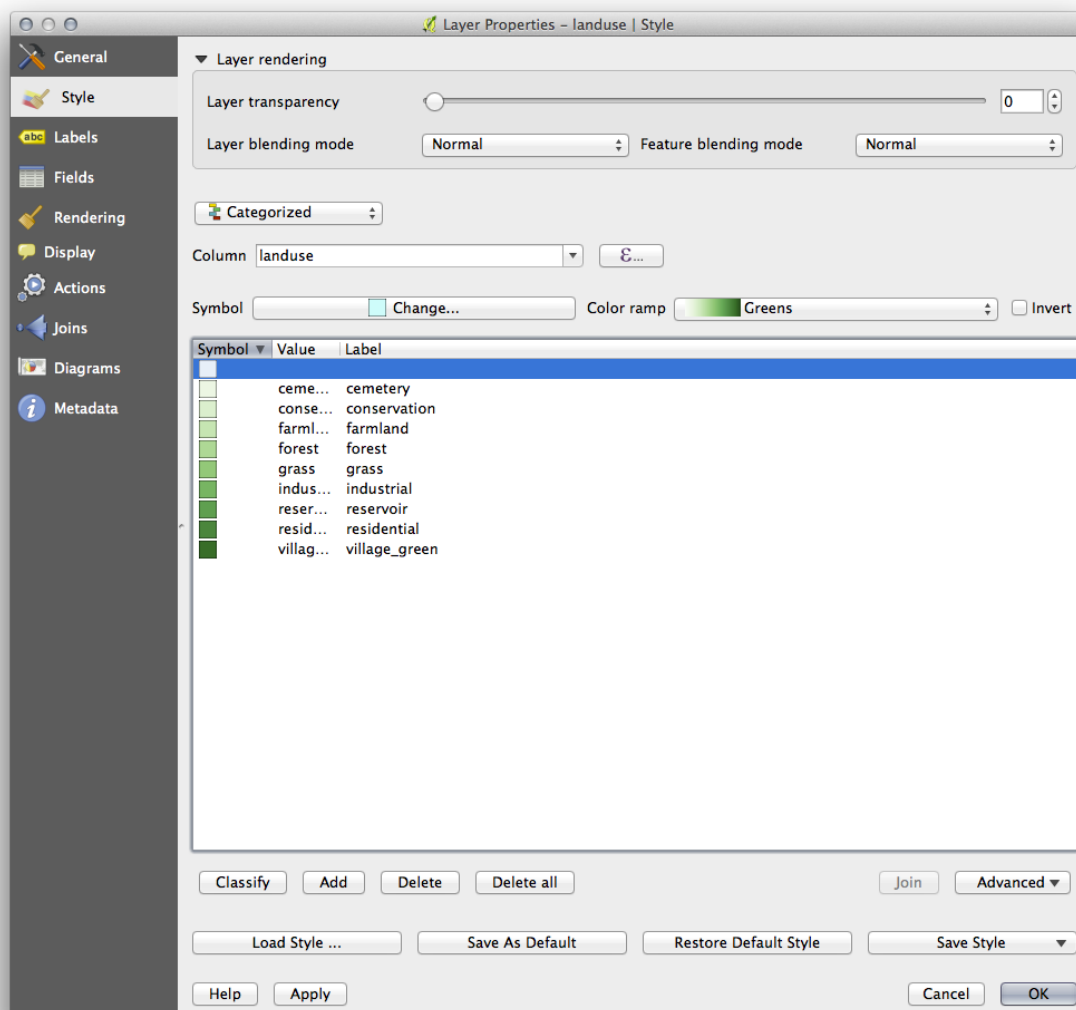
- Open *Layer Properties*, go to the *Style* tab and select *Symbol*.
- Wijzig het symbool door de rand te verwijderen van de laag *Standaard vulling* en klik op *OK*.

U zult zien dat de randen van de polygonen voor gebruik van het land zijn verwijderd, wat rest zijn de nieuwe vulkleuren voor elke categorie.

- Als u wilt kunt u de kleur voor elk gebied voor gebruik van het land wijzigen door te dubbelklikken op het relevante kleurblok:



Merk op dat er één categorie is die leeg is:



Deze lege categorie wordt gebruikt om objecten te kleuren die geen waarde voor het gebruik van het land gedefinieerd hebben of een waarde *NULL* hebben. Het is belangrijk om deze lege categorie te behouden zodat gebieden met een waarde *NULL* nog steeds worden weergegeven op de kaart. U wilt misschien de kleur wijzigen naar een meer opvallende om een blanco of *NULL*-waarde weer te geven.

Onthoud om uw kaart nu op te slaan zodat u uw welverdiende wijzigingen niet verliest!

### 4.3.2 Try Yourself Meer classificatie

Als u alleen de inhoud voor het basisniveau volgt, gebruik dan de kennis die u hierboven hebt opgedaan om de laag *buildings* te classificeren. Stel de categorie in op de kolom *building* en gebruik de kleurenbalk *Spectraal*.

**Notitie:** Onthoud om in te zoomen op een stadsgebied om de resultaten te zien.

### 4.3.3 Follow Along: Ratio-classificatie

Er zijn vier typen classificatie: *nominaal*, *ordinaal*, *interval* en *ratio*.

Bij nominale classificatie zijn de categorieën waarin de objecten worden geïnclassificeerd gebaseerd op namen; zij hebben geen volgorde. Bijvoorbeeld: namen van steden, codes voor buurten, etc.

Bij ordinale classificatie worden de categorieën geschikt in een bepaalde volgorde. Wereldsteden wordt bijvoorbeeld een rang gegeven afhankelijk van hun belang voor de wereldhandel, reizen, cultuur, etc.

Bij classificatie op interval staan de getallen op een schaal met positieve, negatieve en nulwaarden. Bijvoorbeeld: hoogte boven/onder zeeniveau, temperatuur boven/onder het vriespunt (0 graden Celsius), etc.

Bij ratio-classificatie staan de getallen op een schaal met alleen positieve en nulwaarden. Bijvoorbeeld: temperatuur boven absoluut nul (0 graden Kelvin), afstand vanaf een punt, de gemiddelde hoeveelheid verkeer in een bepaalde straat per maand, etc.

In het voorbeeld hierboven gebruikten we nominale classificatie om elke boerderij toe te wijzen aan de stad waarin hij administratief ligt. Nu zullen we ratio-classificatie gebruiken om de boerderijen per gebied te classificeren.

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

We gaan de laag opnieuw classificeren dus zullen bestaande klassen verloren gaan indien zij niet zijn opgeslagen.

- Close the *Style* dialog.
- Open de attribuentabel voor de laag *landuse*.

We willen de gebieden voor het gebruik van het land classificeren op grootte, maar er is een probleem: zij hebben geen veld voor de grootte, dus zullen we er een moeten maken.

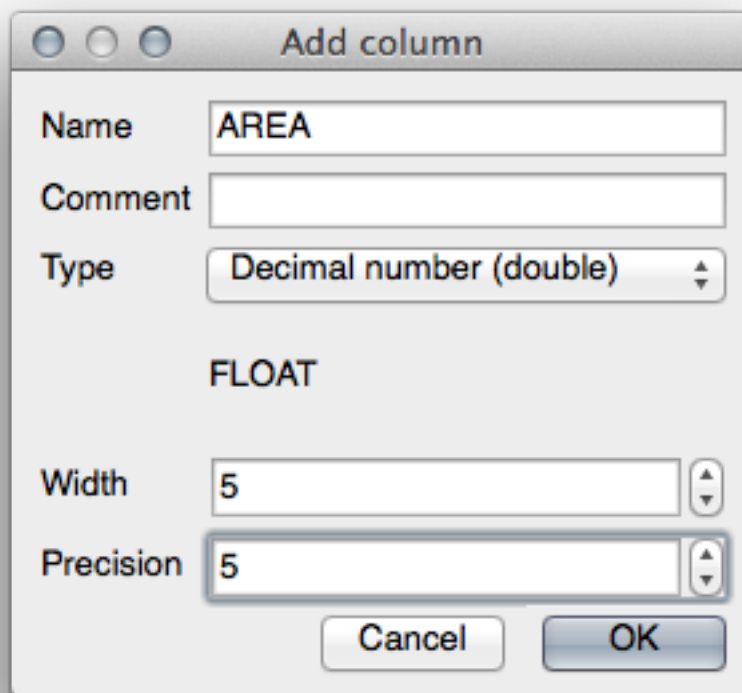
- Ga naar de modus Bewerken met deze knop:



- Voeg een nieuwe kolom toe met deze knop:



- Stel het dialoogvenster dat verschijnt als volgt in:



- Klik op *OK*.

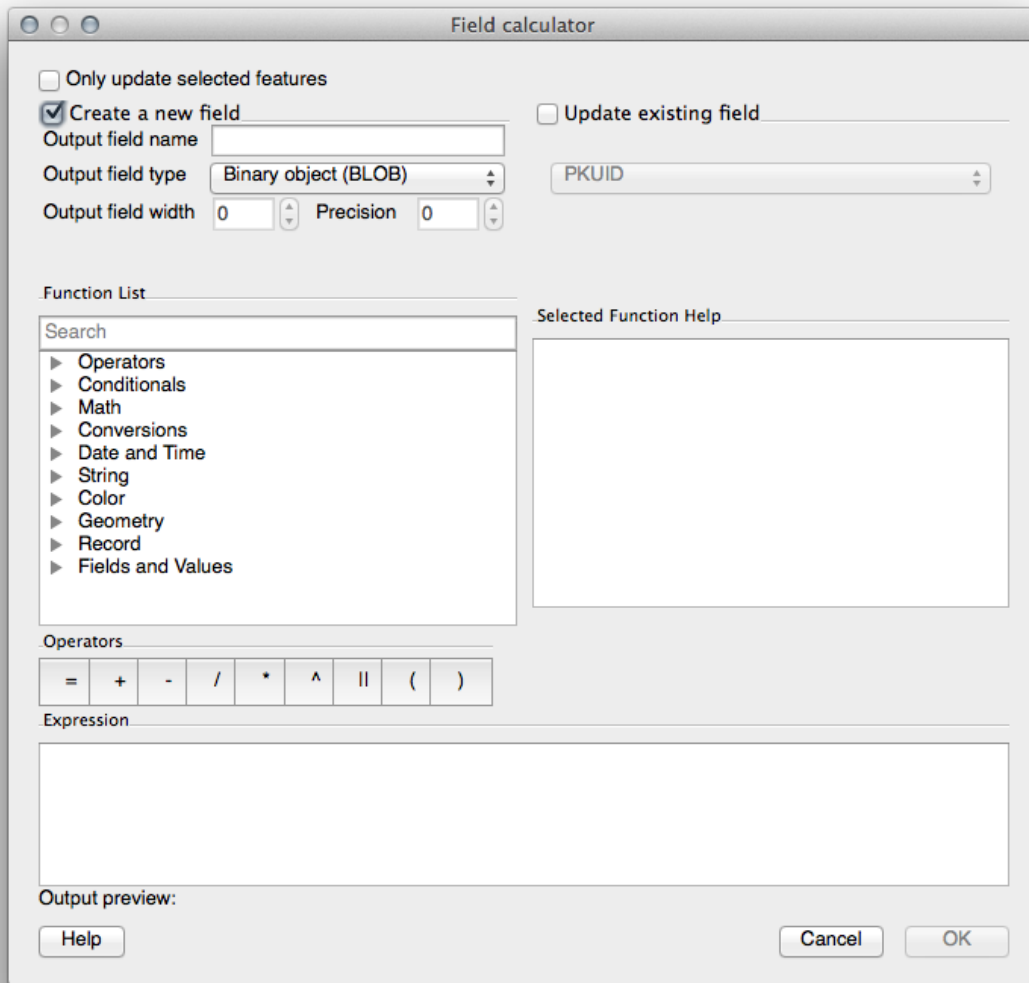
Het nieuwe veld zal worden toegevoegd (aan de uiterste rechterkant van de tabel; u zult misschien horizontaal moeten scrollen om het te zien). Op dit moment bevat het echter geen gegevens, het heeft slechts veel waarden NULL.

We moeten de gebieden berekenen om dit probleem op te lossen.

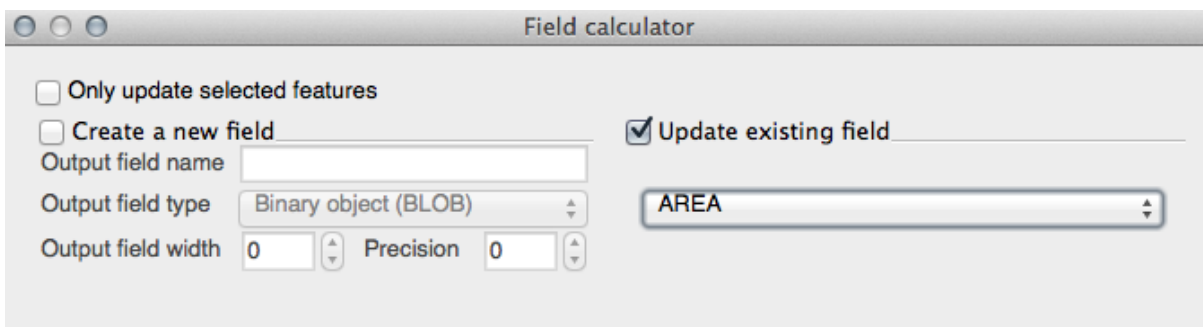
- Open het veld Veldberekening:



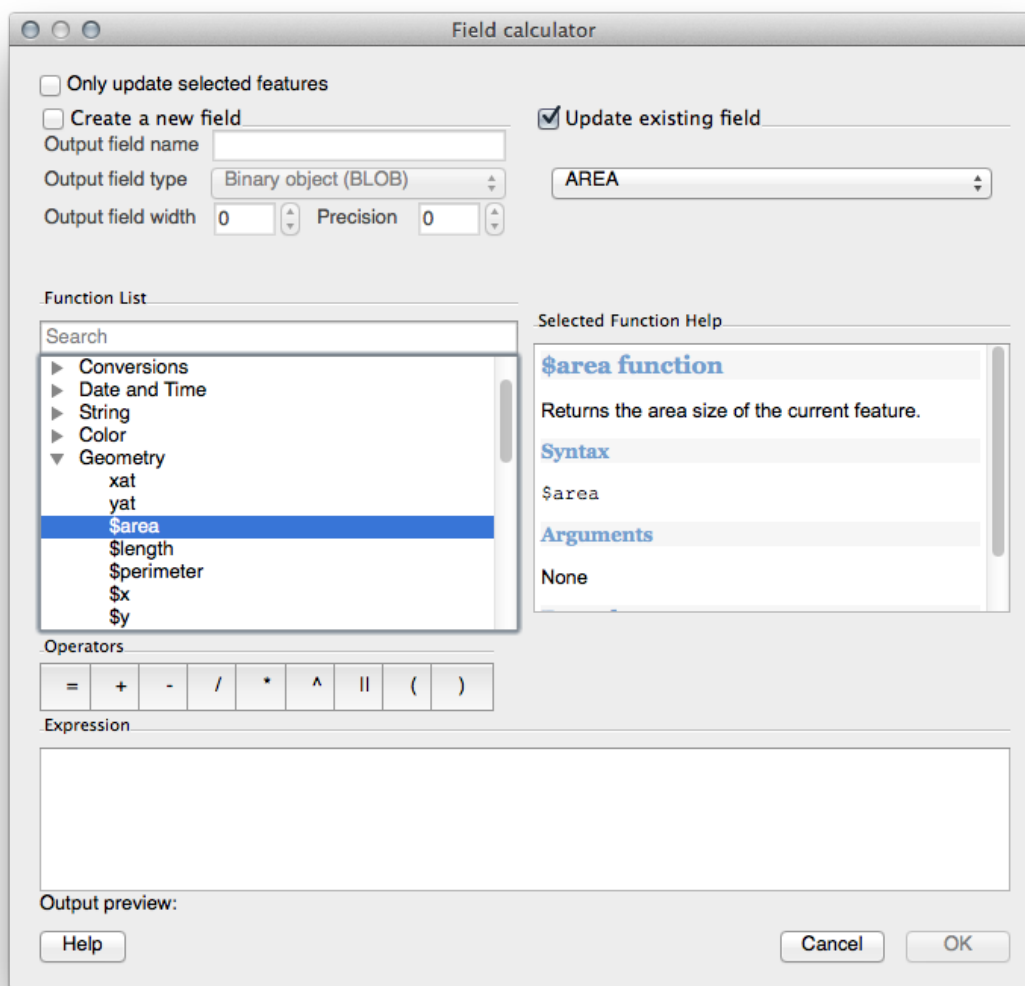
U krijgt dit dialoogvenster:



- Wijzig de waarden aan de bovenzijde van het dialoogvenster zodat het er zo uit ziet:



- In de *Functielijst*, selecteer *Geometrie* → *\$area*:



- Dubbelklik er op zodat het in het veld *Expressie* verschijnt.
- Klik op *OK*.

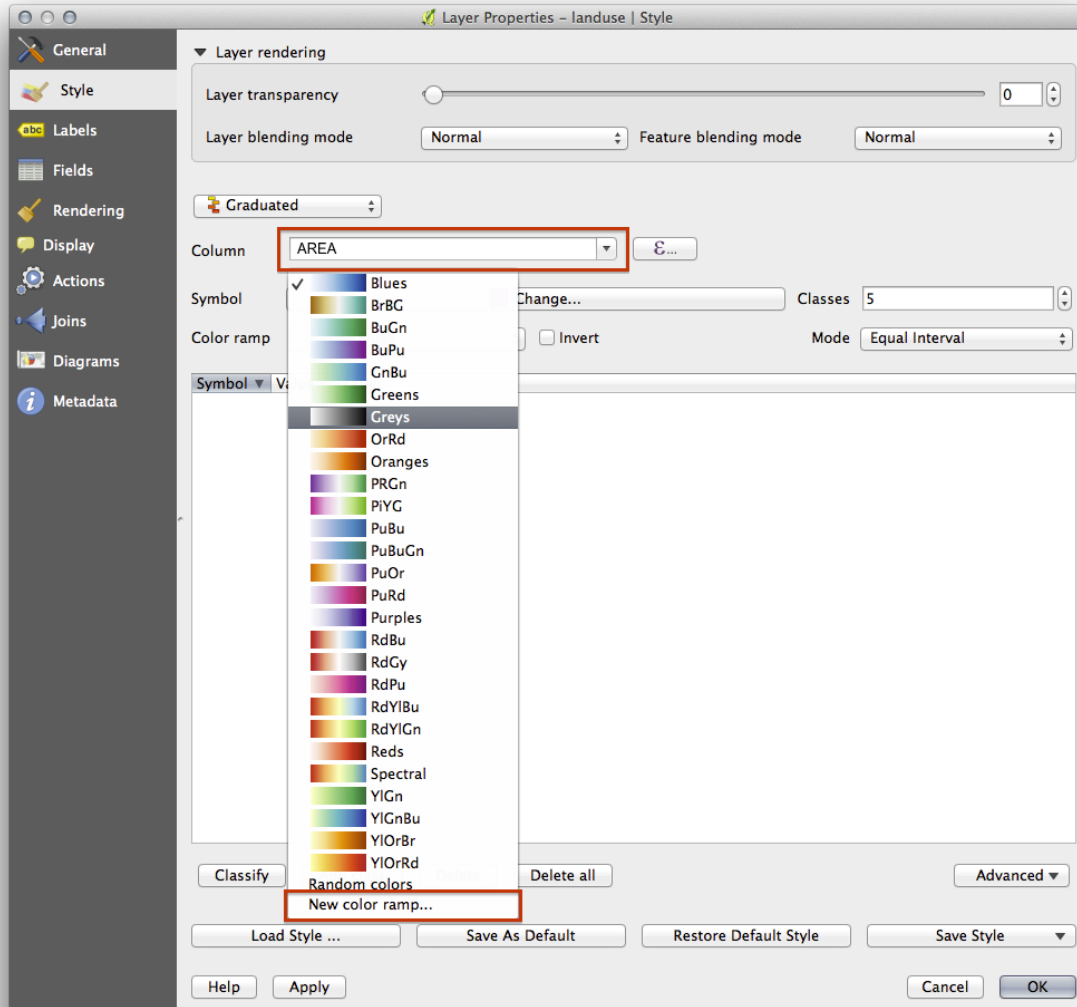
Nu is uw veld AREA gevuld met waarden (u moet misschien op de kolomkop klikken om de gegevens te vernieuwen). Sla de bewerkingen op en klik op *Ok*.

---

**Notitie:** Deze gebieden zijn in graden. Later zullen we ze in vierkante meters berekenen.

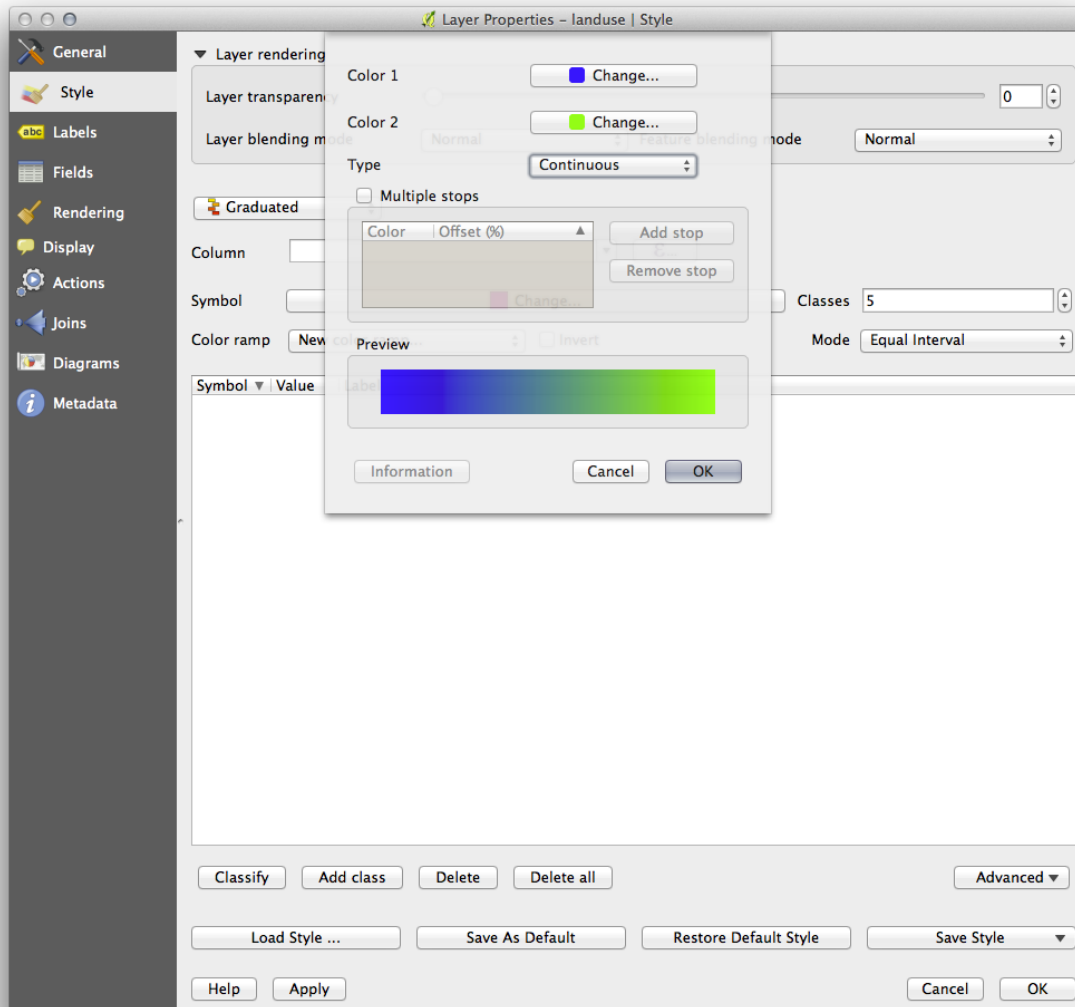
---

- Open the *Layer properties* dialog's *Style* tab.
- Wijzig de stijl voor de classificatie van *Categorieën* naar *Gradueel*.
- Wijzig de *Kolom* naar *AREA*:
- Kies, onder *Kleurverloop*, de optie *Nieuw kleurverloop...* om dit dialoogvenster te krijgen:



- Kies *Gradient* (als het al niet geselecteerd is) en klik op *OK*. U zult dit zien:

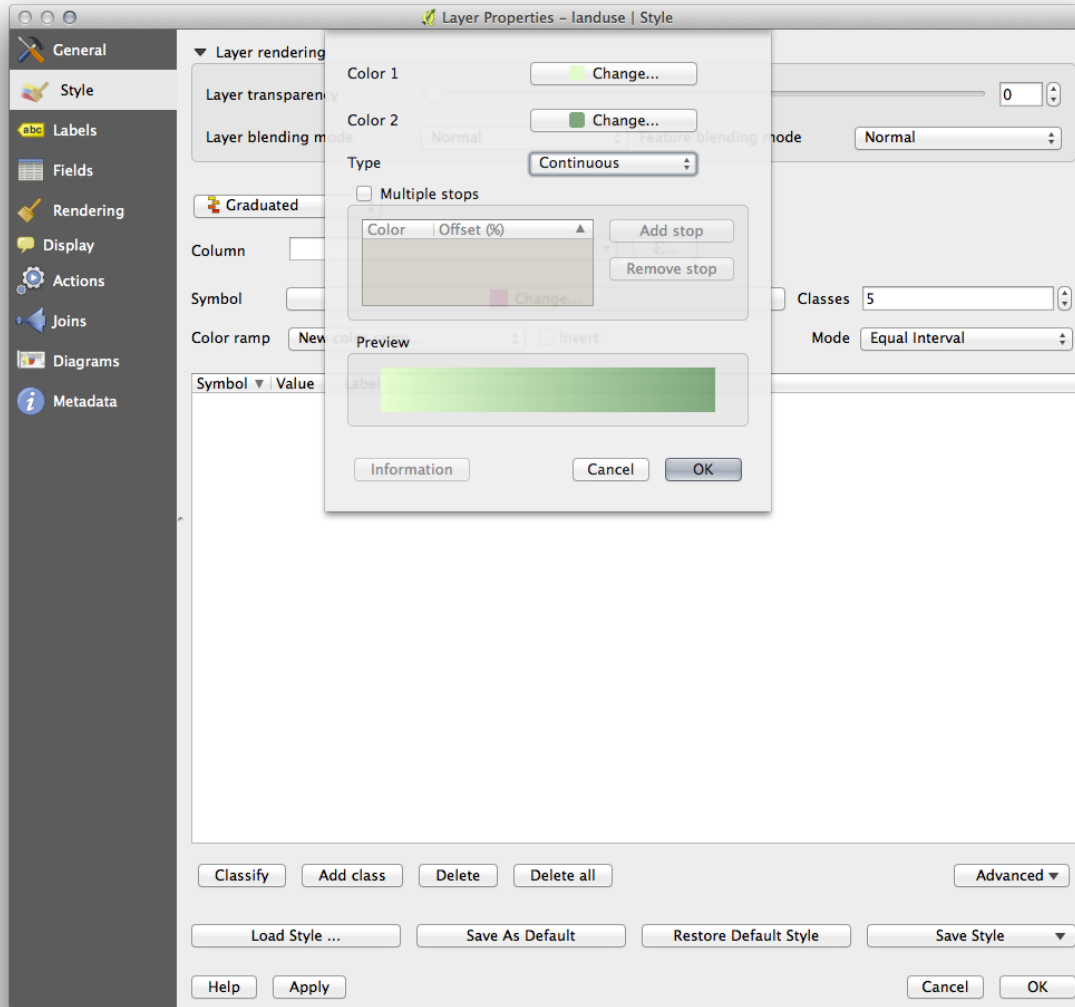




U zult dit gebruiken om gebieden aan te duiden, met kleine gebieden als *Kleur 1* en grote gebieden als *Kleur 2*.

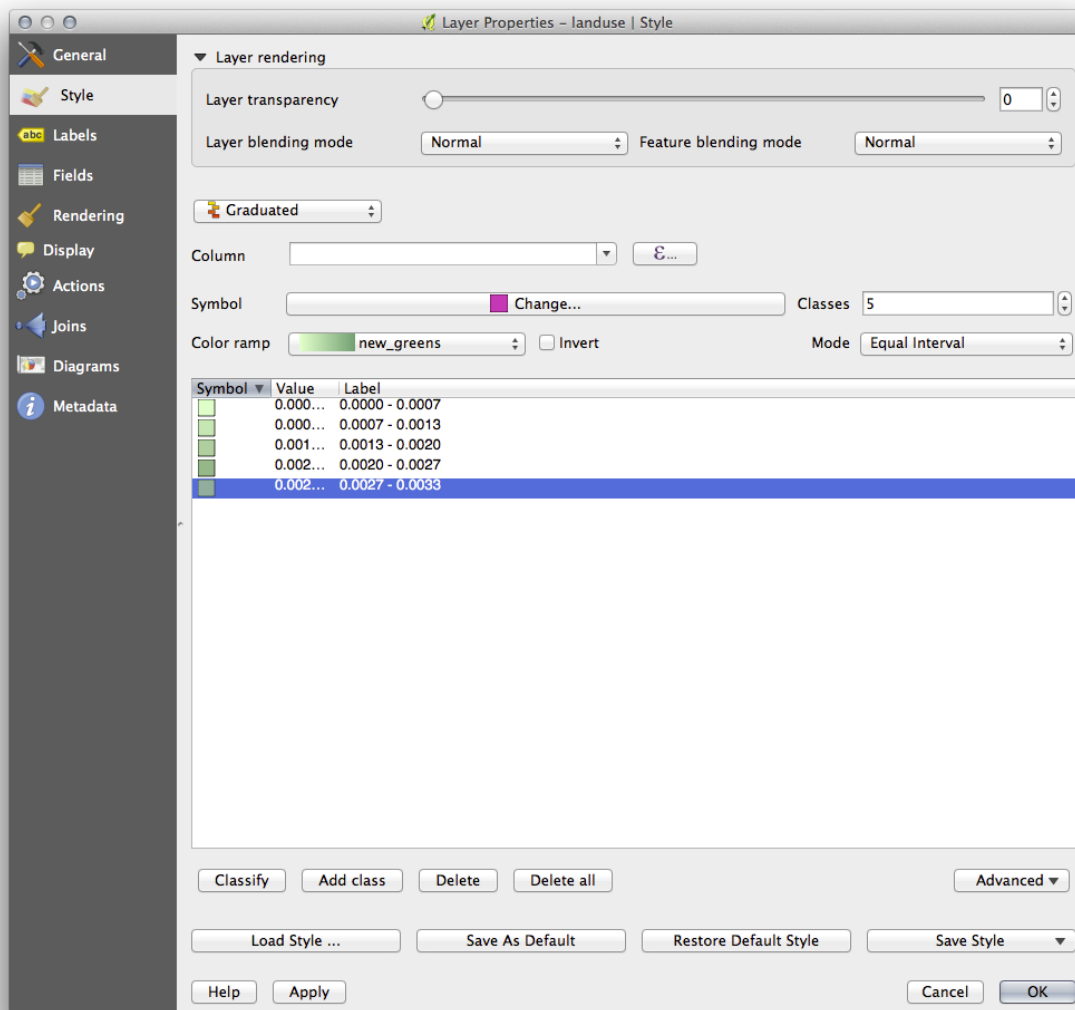
- Kies toepasselijke kleuren.

In het voorbeeld ziet het resultaat er als volgt uit:



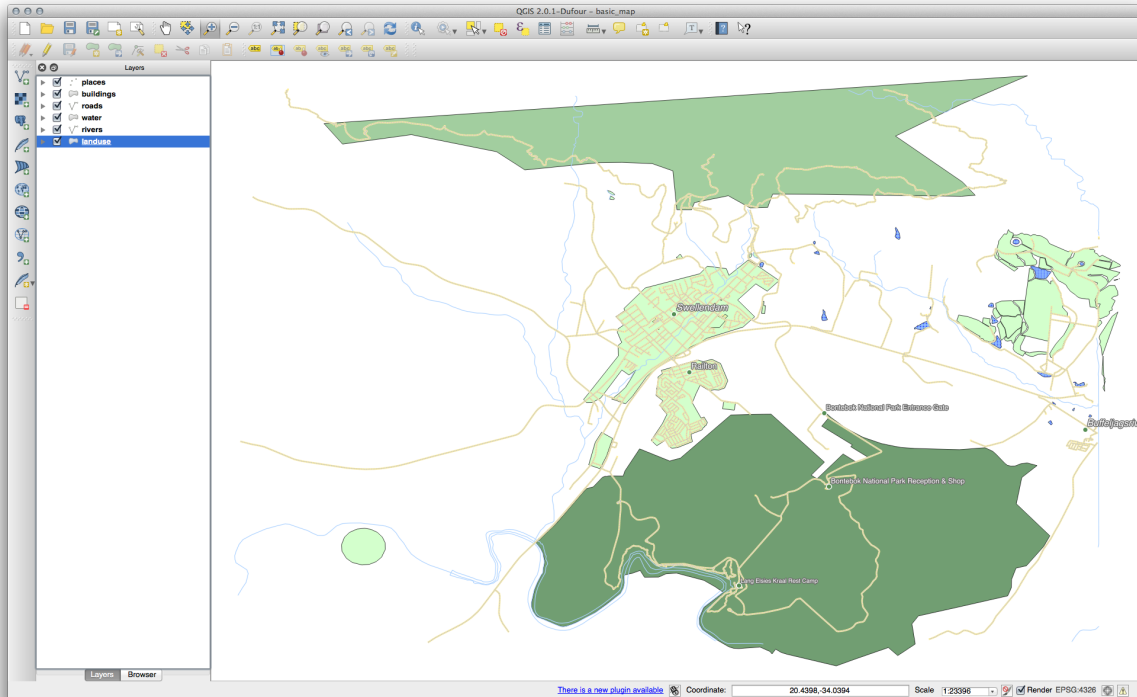
- Klik op *OK*.
- Kies een geschikte naam voor het nieuwe kleurverloop.
- Klik op *OK* na het invullen van de naam.

Nu zult u iets zien zoals dit:



Laat alles zoals het is.

- Klik op *Ok*:



#### 4.3.4 Try Yourself De classificatie verfijnen

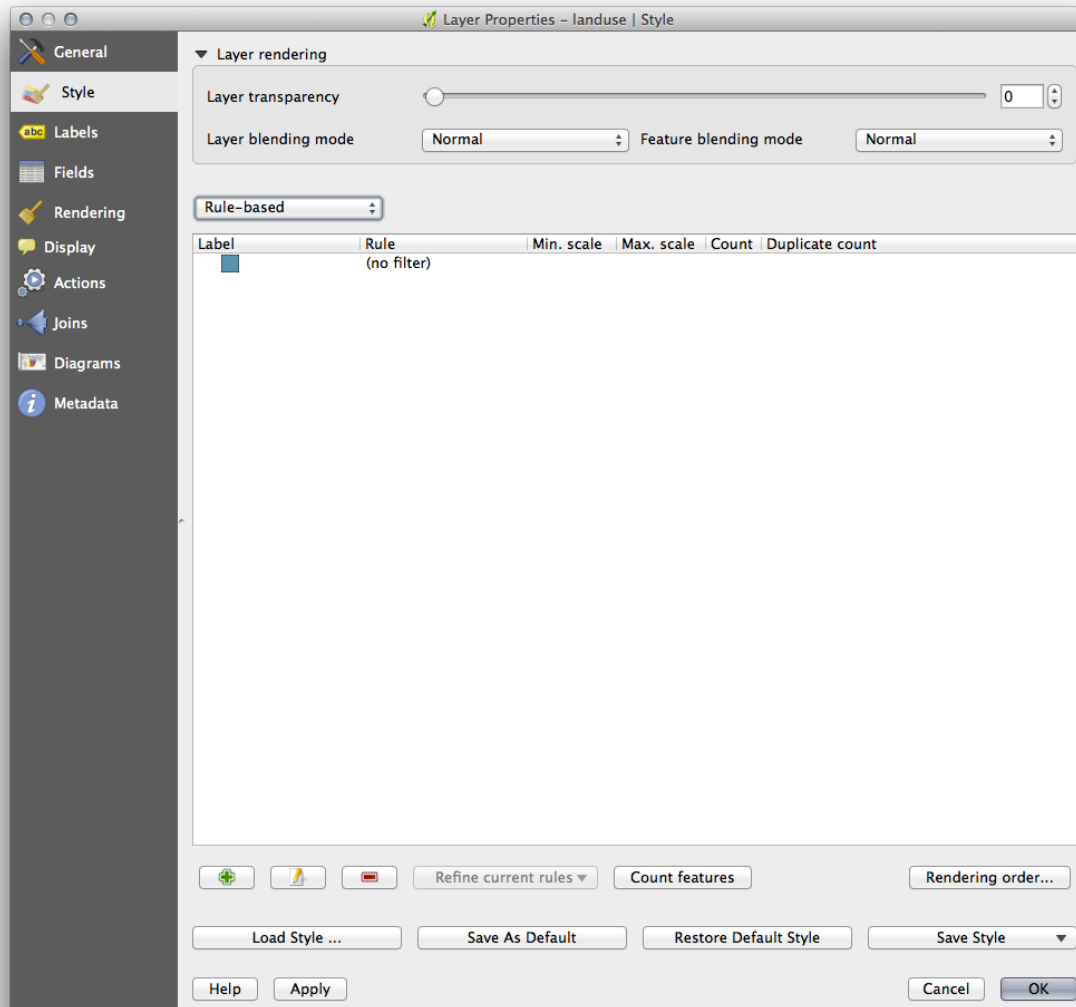
- De lijnen tussen de klassen verwijderen.
- Wijzig de waarden van *Modus* en *Klassen* totdat u een classificatie heeft die zinvol is.


*Controleer uw resultaten*

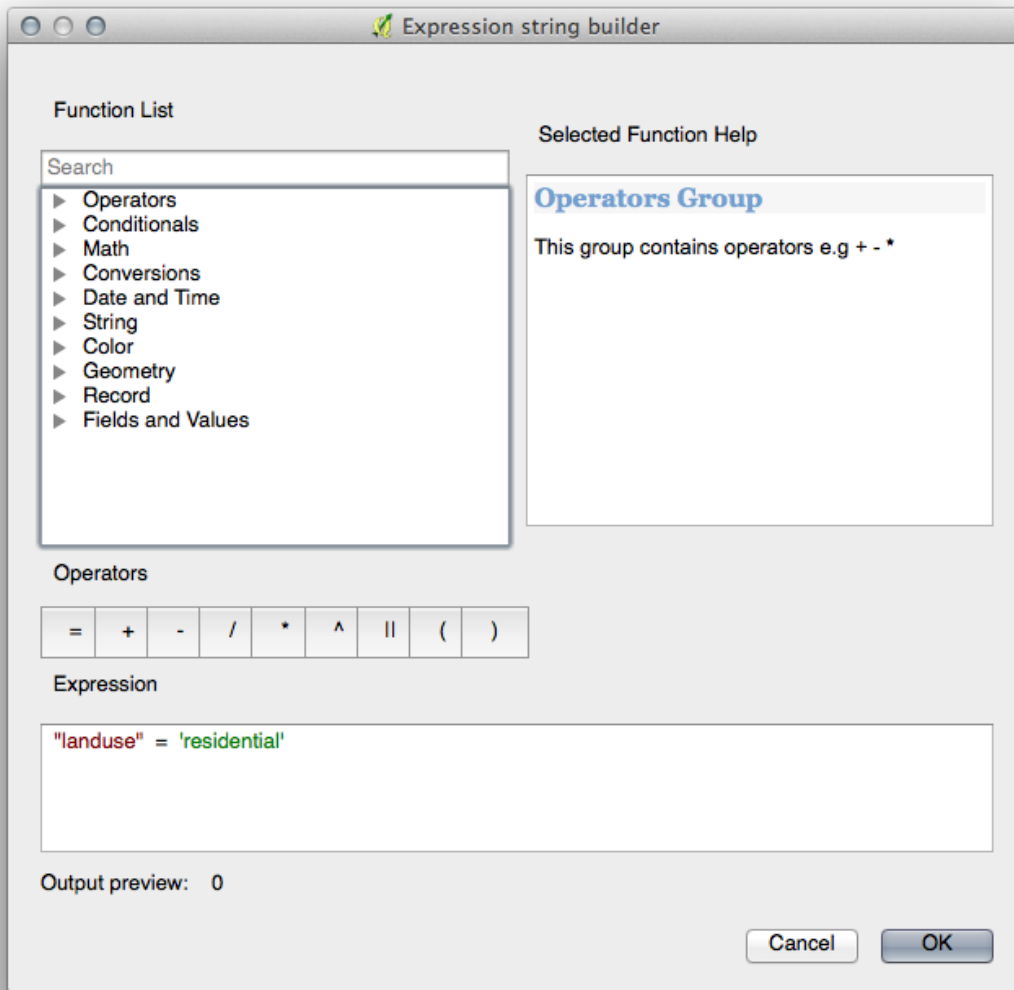
#### 4.3.5 Follow Along: Op regels gebaseerde classificatie

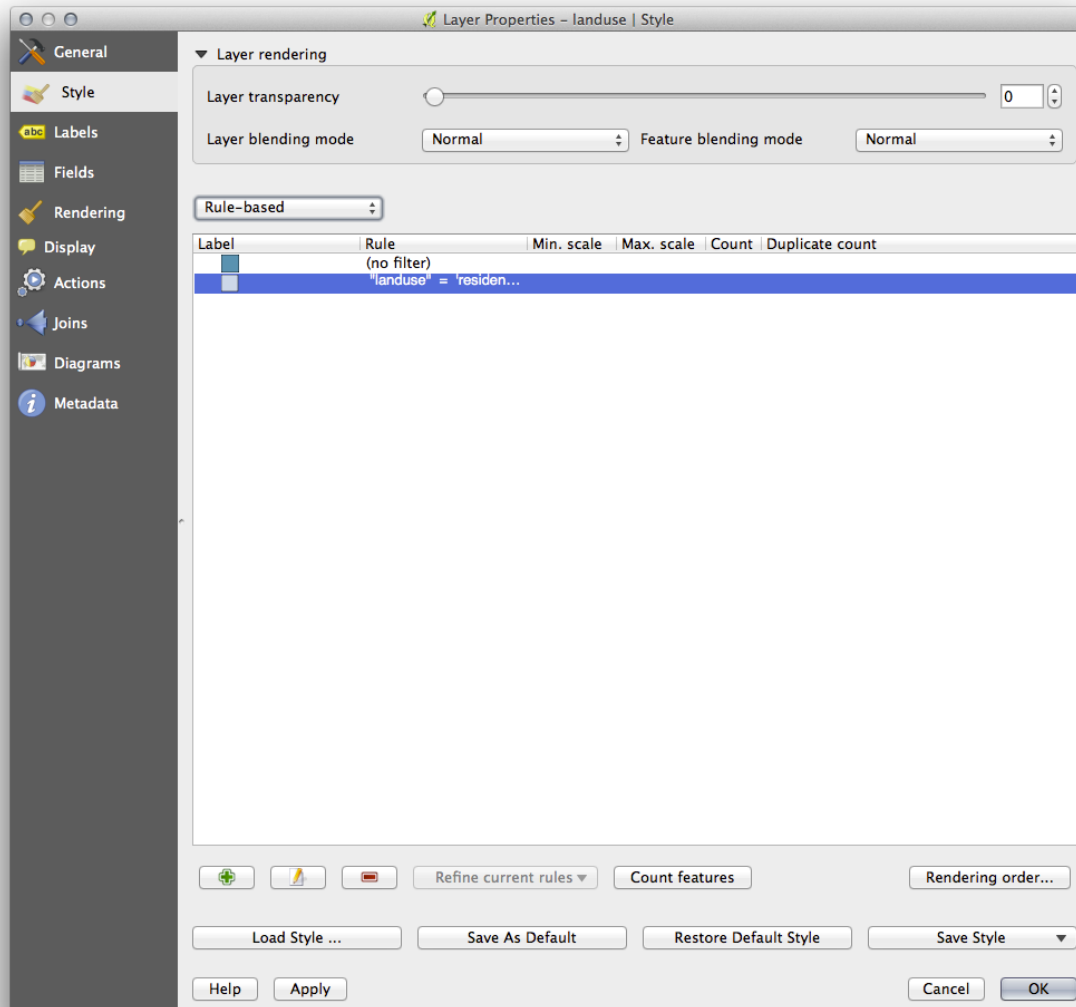
Het is vaak nuttig om meerdere criteria voor een classificatie te combineren, maar helaas houdt normale classificatie slechts rekening met één attribuut. Dat is waar op regels gebaseerde classificatie handig is.

- Open het dialoogvenster *Laageigenschappen* voor de laag *landuse*.
- Switch to the *Style* tab.
- Schakel de stijl voor de classificatie naar *Regel-gebaseerd*. U krijgt dit:



- Klik op de knop *Regel toevoegen*: .
- Er verschijnt dan een nieuw dialoogvenster.
- Klik op de knop *Ellipsis ...* naast het tekstgebied *Filter*.
- Voer, met behulp van de querybouwer die verschijnt, het criterium "landuse" = 'residential' AND "name" != ' |majorUrbanName| ' in , klik op *OK* en kies een bleek blauwgrijs voor de rand:



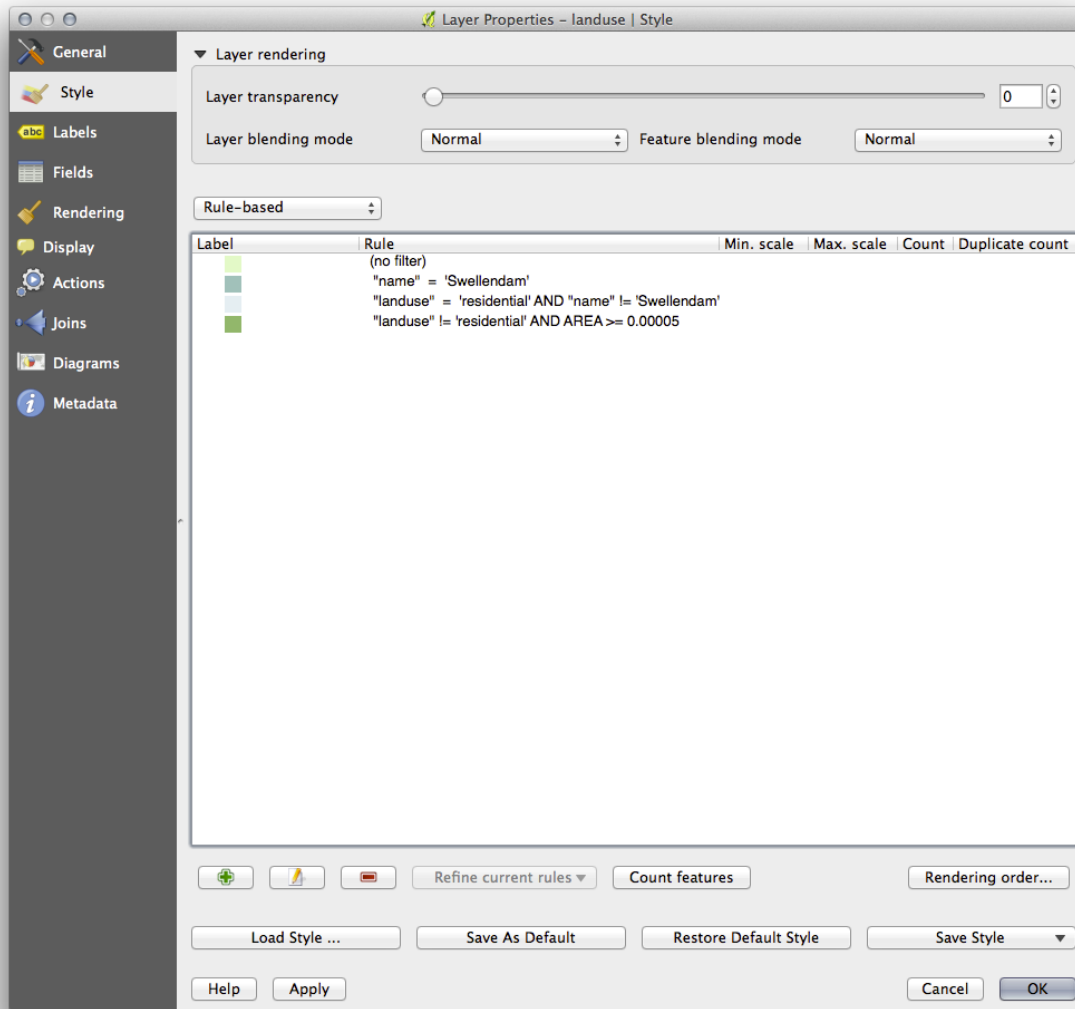


- Voeg een nieuw criterium toe `"landuse" != 'residential' AND AREA >= 0.00005` en kies een gemiddelde groene kleur.
- Voeg nog een nieuw criterium `"name" = ' |majorUrbanName| '` toe en wijs het een donkerder grijsblauwe kleur toe om het belang van de stad in de regio aan te duiden.
- Klik en sleep dit criterium naar de bovenste plaats in de lijst.

Deze filters zijn exclusief, met dien verstande dat zij collectief enkele gebieden op de kaart uitsluiten (d.i. die welke kleiner zijn dan 0.00005, geen woongebied zijn en niet 'Swellendam' zijn). Dit betekent dat de uitgesloten polygonen de stijl aannemen van de standaard categorie (*no filter*).

We weten dat de op onze kaart uitgesloten polygonen geen woongebieden kunnen zijn, dus geef de standaard categorie een geschikte bleekgroene kleur.

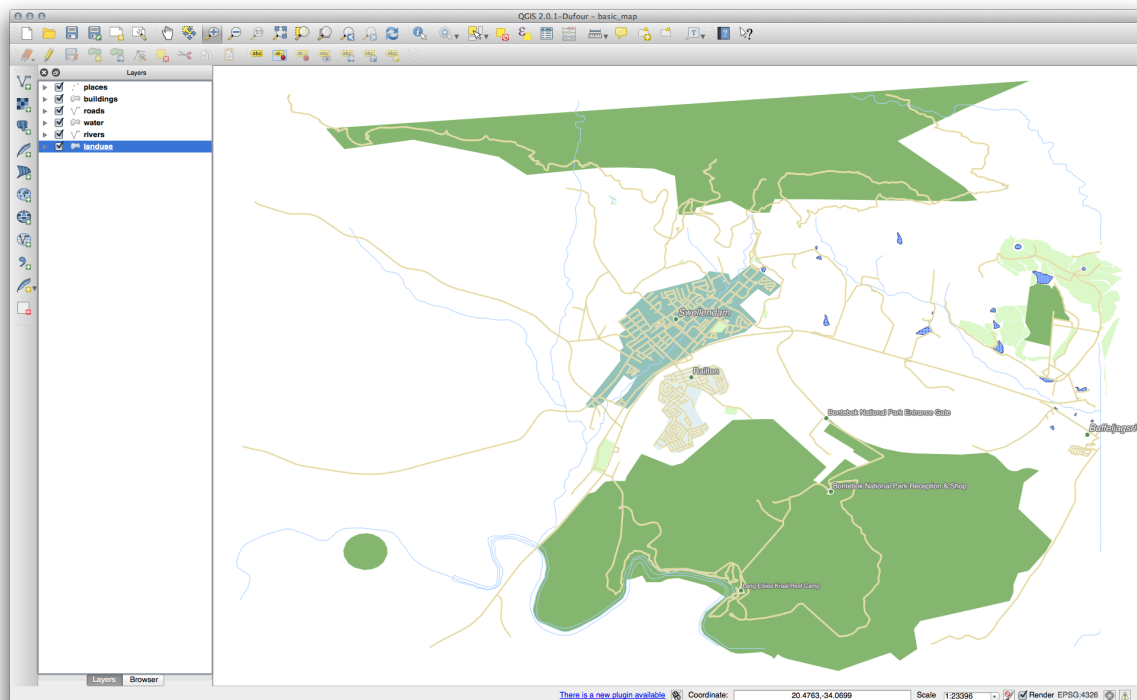
Uw dialoogvenster zou er nu ongeveer zo uit moeten zien:



- Pas deze symbologie toe.

Uw kaart zal er ongeveer zo uitzien:





Nu heeft u een kaart met Swellendam als het meest prominente woongebied en andere gebieden die geen woongebied zijn gekleurd overeenkomstig hun grootte.

#### 4.3.6 In Conclusion

Symbologie stelt ons in staat de attributen van een kaart weer te geven op een eenvoudig te lezen manier. Het stelt zowel ons als de lezer van de kaart in staat om de significantie van objecten te begrijpen, met behulp van relevante attributen die we kiezen. Afhankelijk van de problemen die u tegenkomt, past u verschillende technieken voor classificatie toe om ze op te lossen.

#### 4.3.7 What's Next?

Nu hebben we een kaart die er goed uitziet, maar hoe krijgen we die uit QGIS en in een indeling die we kunnen afdrukken, of waarvan we een afbeelding of PDF kunnen maken? Dat is het onderwerp van de volgende les!

---

## Module: Kaarten maken

---

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

### 5.1 Lesson: Using Map Composer

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

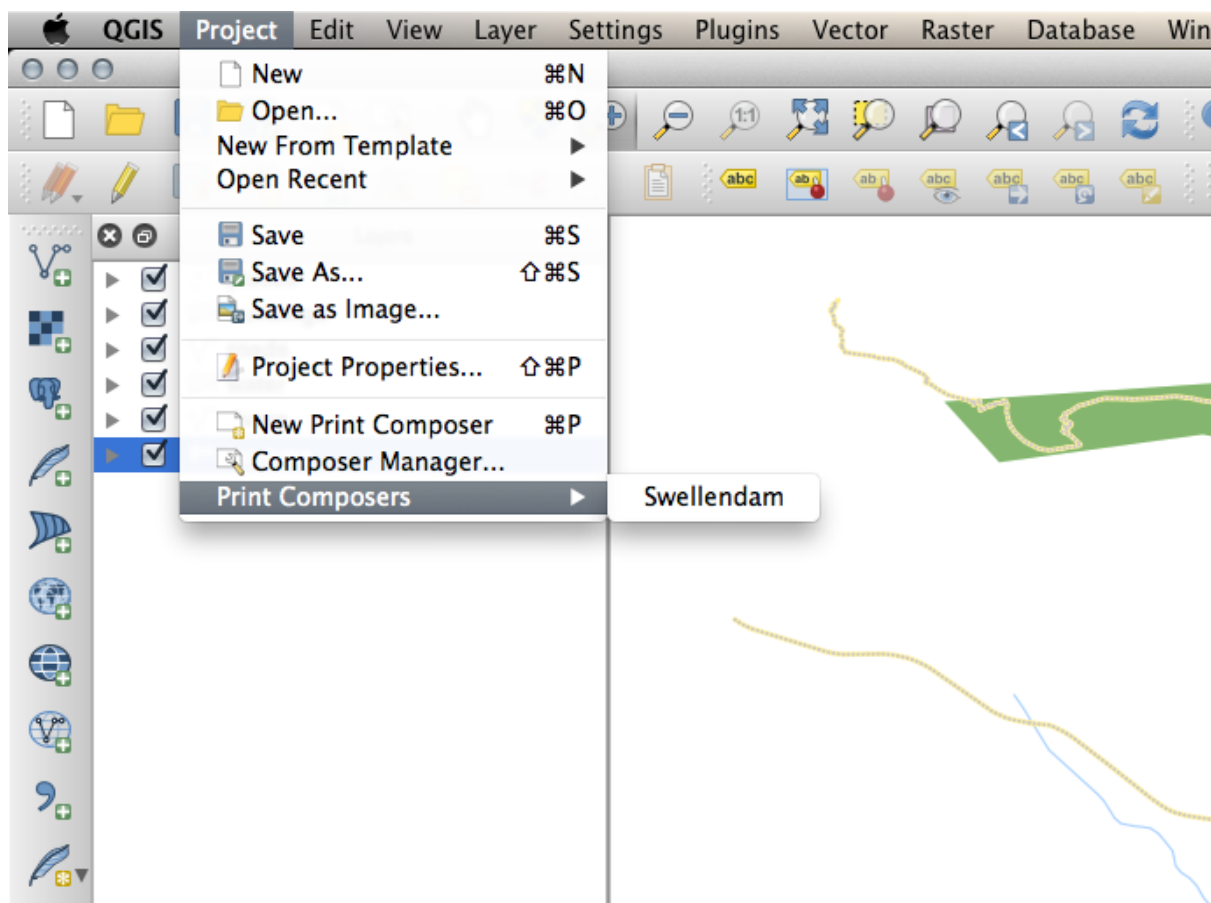
**The goal for this lesson:** To use the QGIS Map Composer to create a basic map with all the required settings.

#### 5.1.1 Follow Along: The Composer Manager

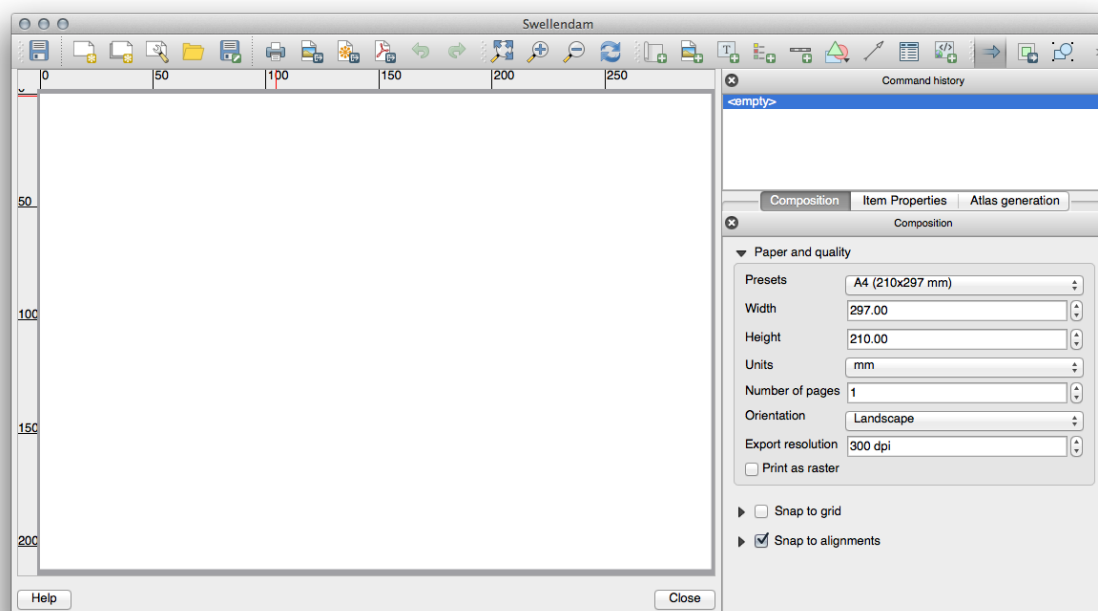
QGIS allows you to create multiple maps using the same map file. For this reason, it has a tool called the *Composer Manager*.

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

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



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




## 5.1.2 Follow Along: Compositie basiskaart

In dit voorbeeld was de lay-out al zoals we die wilden hebben. Zorg er voor dat die van u dat ook is.

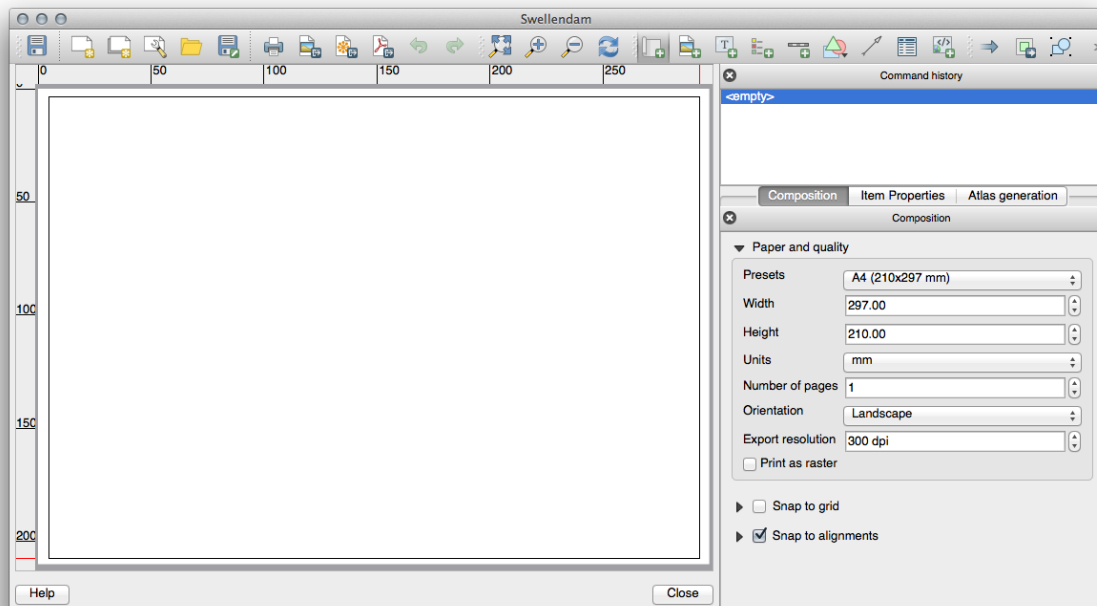
- In the *Print Composer* window, check that the values under *Composition* → *Paper and Quality* are set to the following:
- *Grootte*: A4 (210x297mm)
- *Oriëntatie*: Liggend
- *Kwaliteit*: 300dpi

Nu heeft u de lay-out van de pagina zoals u die wilt hebben, maar deze pagina is nog steeds blanco. Er ontbreekt duidelijk een kaart. Laten we dat repareren!

- Klik op de knop *Nieuwe kaart toevoegen*: 

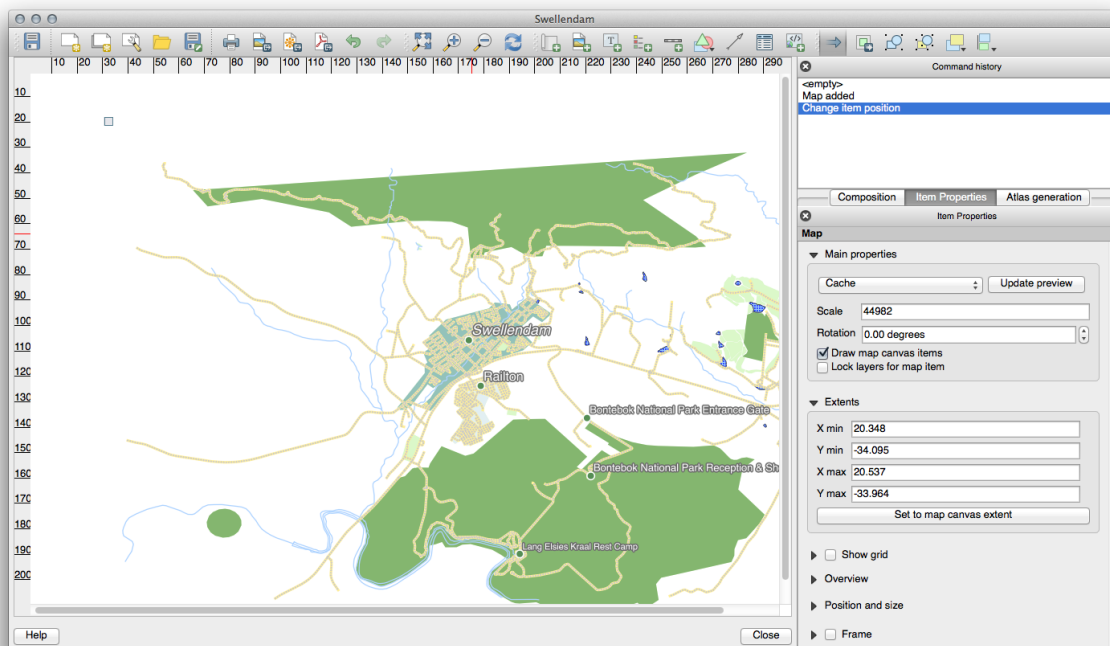
U zult, met dit gereedschap geactiveerd, in staat zijn een kaart op de pagina te plaatsen.

- Klik en sleep een vak op de blanco pagina:

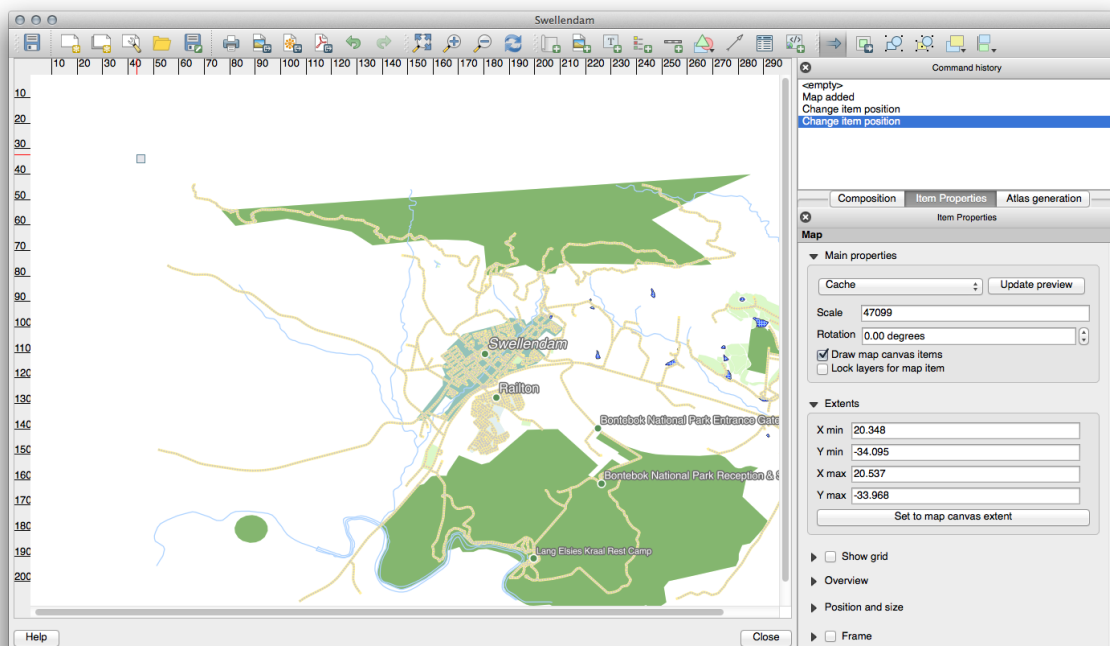


De kaart zal verschijnen op de pagina.

- Verplaats de kaart door er op te klikken en rond te slepen:



- Pas de grootte aan door op de vakken in de hoeken te klikken en te slepen:



**Notitie:** Uw kaart zou er natuurlijk heel anders uit kunnen zien! Dat is afhankelijk van hoe uw eigen project is opgezet. Maar geen zorgen! Deze instructies zijn algemeen, dus zij werken hetzelfde ongeacht hoe de kaart zelf eruit ziet.

- Zorg er voor marges langs de randen te laten en een ruimte aan de bovenzijde voor een titel.
- Zoom in en uit op de pagina (maar niet de kaart!) met behulp van deze knoppen:



- Zoom en verschuif de kaart in het hoofdvenster van QGIS. U kunt ook de kaart verschuiven met behulp van het gereedschap *Onderdeel inhoud verschuiven*: 

De weergave van de kaart zal bij het inzoomen zichzelf niet verversen. Dat is zo omdat het uw tijd niet verdoet met het hertekenen van de kaart terwijl u aan het zoomen bent op de pagina tot waar u wilt zijn, maar het betekent ook dat als u in- of uitzoomt, de kaart op de verkeerde resolutie zal staan en er lelijk of onleesbaar uitziet.


- Forceer de kaart om te vernieuwen door te klikken op deze knop:



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

### 5.1.3 Follow Along: Een titel toevoegen


Nu ziet uw kaart er op de pagina goed uit, maar uw lezers/gebruikers wordt nog niet verteld wat er gaande is. Zij hebben een soort context nodig, wat is wat u hen verschaft door middel van het toevoegen van kaartitems. Laten we eerst een titel toevoegen.

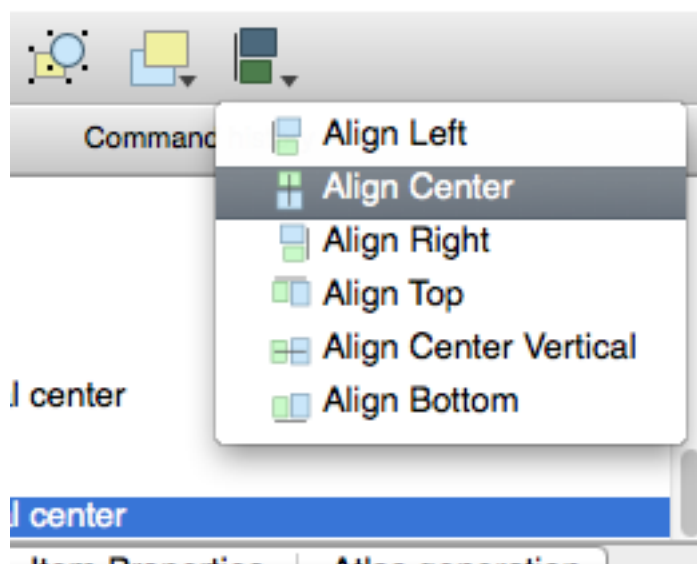
- Klik op deze knop: 
- Klik op de pagina, boven de kaart, en een label zal boven de kaart verschijnen.
- Pas de grootte aan en plaats het in het midden boven aan de pagina. Het kan op dezelfde manier worden aangepast en verplaatst als waarop de grootte van de kaart aanpaste en die verplaatste.

Als u de titel verplaatst, zult u merken dat er hulplijnen verschijnen om u te helpen de titel in het midden van de pagina te plaatsen.

Er is echter ook een gereedschap om u te helpen de titel relatief aan de kaart (niet de pagina) te plaatsen:



- Klik op de kaart om die te selecteren.
- Hold in `shift` on your keyboard and click on the label so that both the map and the label are selected.
- Zoek naar de knop *Links uitlijnen*  en klik op de pijl voor het keuzemenu daarnaast om de opties voor plaatsing weer te geven en klik op *Midden uitlijnen*.



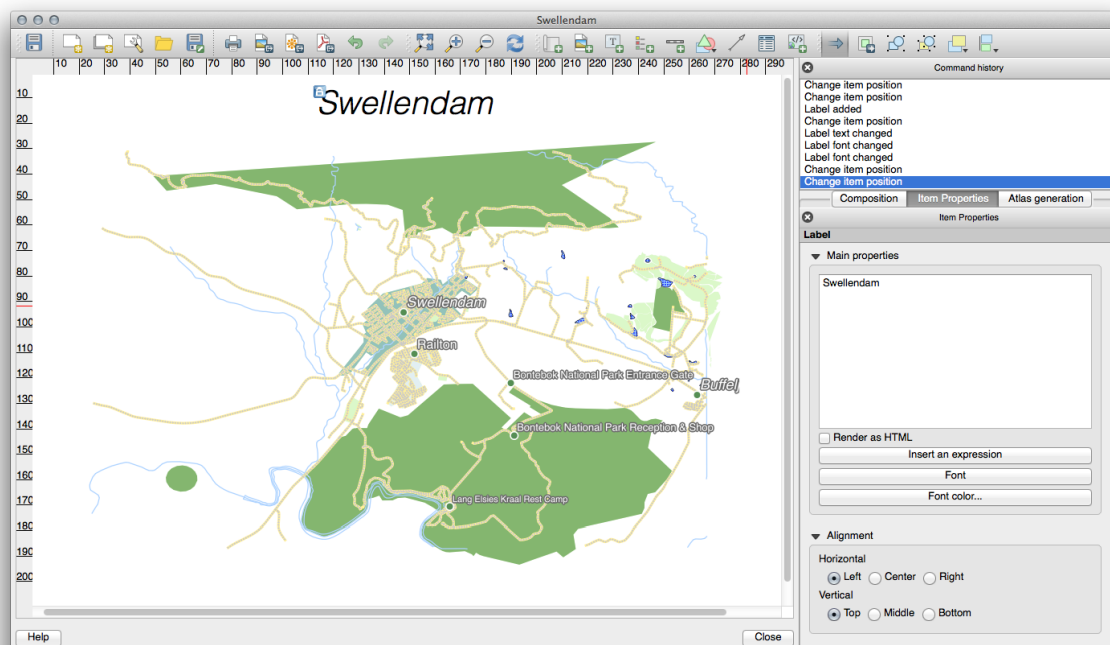
Er voor zorgen dat u niet per ongeluk deze items verplaatst nu ze uitgelijnd zijn:

- Klik met rechts op zowel de kaart als het label.

Een klein pictogram van een slot zal in de hoek verschijnen om aan te geven dat een item nu niet kan worden versleept. U kunt echter op elk moment weer met rechts op het item klikken om het los te maken.

Nu is het label gecentreerd aan de kaart, maar niet de inhoud ervan. De inhoud van het label centreren:

- Selecteer het label door er op te klikken.
- Click on the *Item Properties* tab in the side panel of the *Composer* window.
- Wijzig de tekst van het label naar “Swellendam”:
- Gebruik deze interface om het lettertype en de optie voor uitlijning in te stellen:



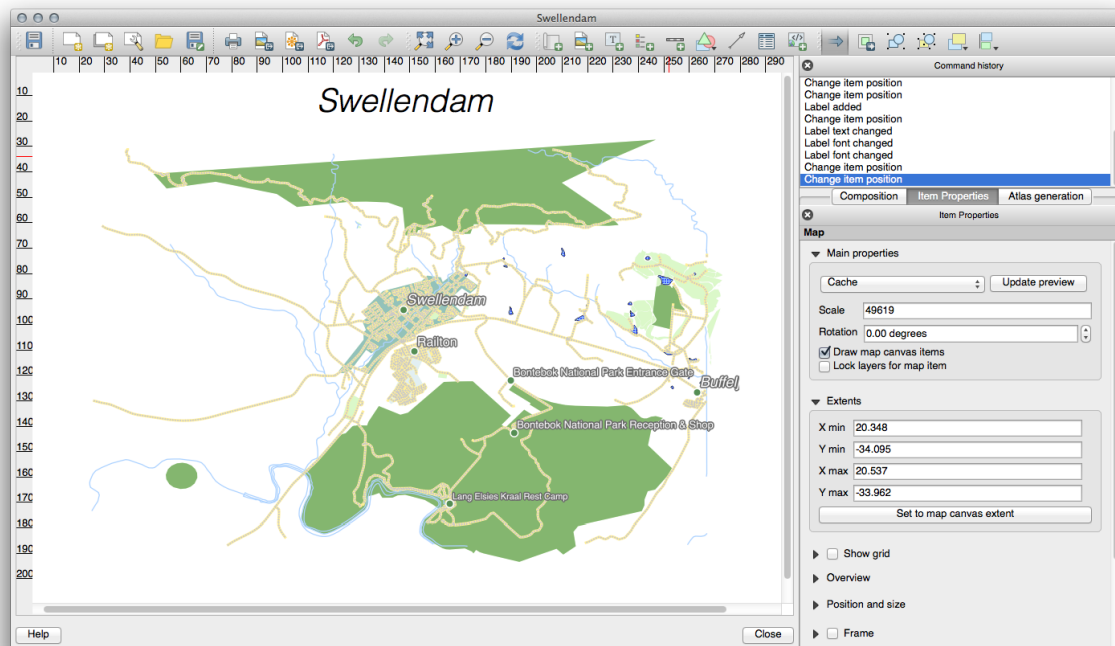
- Kies een groot maar zinnig lettertype (het voorbeeld zal het standaard lettertype gebruiken met een grootte van 36) en stel *Horizontaal* in op *Centreren*.

U kunt ook de kleur van het lettertype wijzigen, maar het is waarschijnlijk het beste om die zwart te laten staan, zoals de standaard is.

De standaard instelling is om geen kader toe te voegen rondom het tekstvak van de titel. Als u echter een kader wilt toevoegen, kunt u dat zo doen:

- Scroll, op de tab *Item-eigenschappen*, naar beneden tot u de optie *Frame* ziet.
- Klik op het keuzevak *Frame* om het kader in te schakelen. U kunt ook de kleur en breedte van het kader wijzigen.

In dit voorbeeld zullen we het kader niet inschakelen, dus is dit tot dusverre onze pagina:

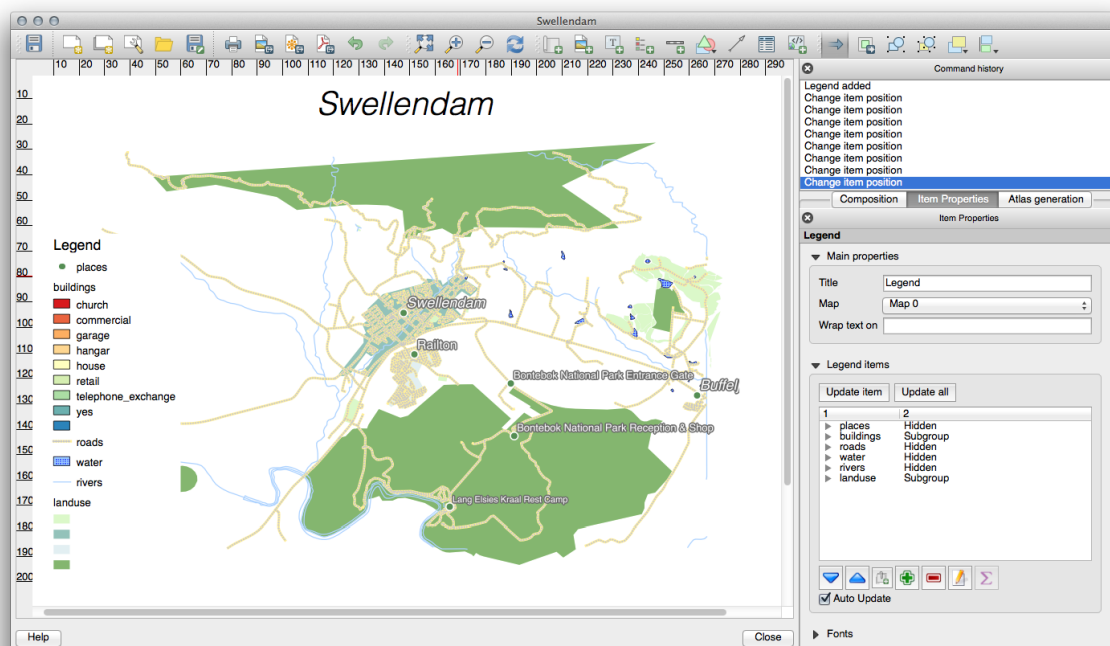


### 5.1.4 Follow Along: Een legenda toevoegen

De lezer van de kaart moet ook in staat zijn te zien welke verschillende dingen op de kaart eigenlijk betekenen. In sommige gevallen, zoals de plaatsnamen, is dit nogal duidelijk. In andere gevallen is het moeilijker te raden, zoals voor de kleuren van de boerderijen. Laten we een nieuwe legenda toevoegen.


- Klik op deze knop: 
- Klik op de pagina om de legenda te plaatsen en verplaats die naar waar u hem wilt:






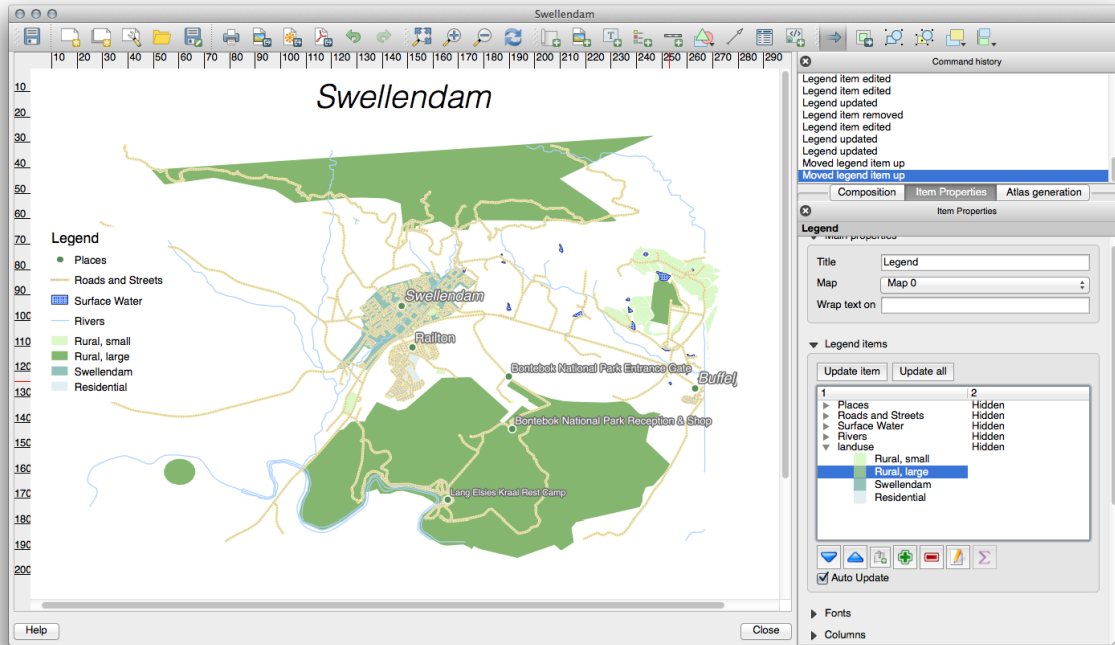
### 5.1.5 Follow Along: Items voor legenda's aanpassen

Niet alles op een legenda is noodzakelijk, dus laten we enkele niet gewenste items verwijderen.

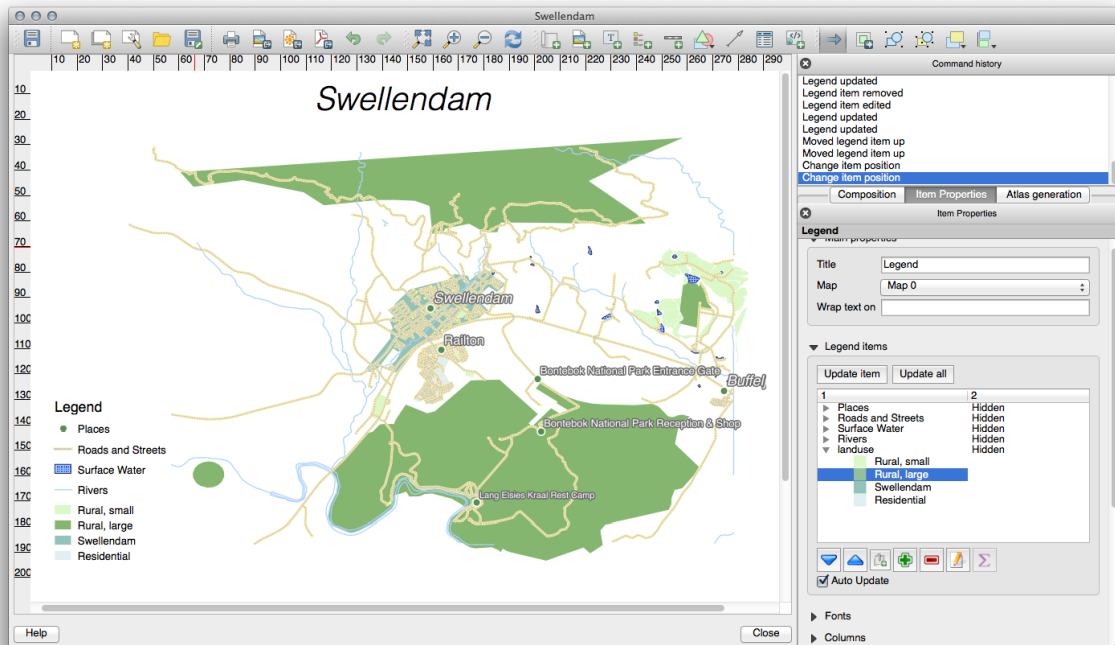
- Op de tab *Item eigenschappen* vindt u het paneel *Legenda-items*.
- Selecteer het item *buildings*.
- Verwijder het uit de legenda door te klikken op de knop *min*: 

U kunt ook items hernoemen.

- Selecteer een laag uit dezelfde lijst.
- Klik op de knop *Bewerken*: 
- Hernoem de lagen naar *Plaatsen*, *Wegen en straten*, *Oppervlaktewater*, en *Rivieren*.
- Stel *landuse* in op *Verborgen*, en klik dan op de pijl naar beneden en bewerk elke categorie om ze op de legenda te benoemen. U kunt de items ook opnieuw schikken:



De legenda zal waarschijnlijk breder worden door de nieuwe namen voor de lagen, dus u wilt misschien de legenda en of de kaart verplaatsen. Dit is het resultaat:



### 5.1.6 Follow Along: Uw kaart exporteren

**Notitie:** Heeft u onthouden om uw werk regelmatig op te slaan?

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



De knop links is de knop *Afdrukken*, die verbonden is met een printer. Omdat de opties voor de printer zullen verschillen, afhankelijk van het model printer waarmee u werkt, is het waarschijnlijk beter om de handleiding van de printer of een algemene gids over afdrukken te raadplegen voor meer informatie over dit onderwerp.

De andere drie knoppen stellen u in staat de kaart te exporteren naar een bestand. Er zijn voor het exporteren drie indelingen om uit te kiezen:

- *Exporteren als afbeelding*
- *Exporteren als SVG*
- *Exporteren als PDF*

Exporteren als een afbeelding zal u een selectie van verschillende algemene indelingen voor afbeeldingen geven om uit te kiezen. Dit is waarschijnlijk de eenvoudigste optie, maar de afbeelding die het maakt is “dood” en moeilijk te bewerken.

De twee andere opties zijn meer algemeen.

Als u uw kaart stuurt naar een cartograaf (die de kaart misschien vóór publicatie wil bewerken), is het het beste om als een SVG te exporteren. SVG staat voor “Scalable Vector Graphic” en kan worden geïmporteerd in programma’s als [Inkscape](#) of andere software voor het bewerken van vector-afbeeldingen.

Als u de kaart naar een cliënt moet sturen, is het het meest voorkomend om een PDF te gebruiken, omdat het eenvoudiger is om afdrukopties voor een PDF in te stellen. Sommige cartografen zouden ook PDF kunnen prefereren, als zij een programma hebben dat hen in staat stelt deze indeling te importeren en te bewerken.

Voor onze doeleinden gaan we een PDF gebruiken.

- Klik op de knop *Als PDF exporteren*: 
- Kies een locatie om op te slaan en een bestandsnaam, zoals gewoonlijk.
- Klik op *Opslaan*.

### 5.1.7 In Conclusion

- Close the *Composer* window.
- Sla uw kaart op.
- Zoek naar uw geëxporteerde PDF met behulp van het systeem voor bestandsbeheer van uw besturingssysteem.
- Open het.
- Geniet van zijn glans.

Gefeliciteerd met uw eerste voltooide kaartproject van QGIS!



### 5.1.8 What’s Next?

Op de volgende pagina zal u een opdracht worden gegeven om uit te voeren. Die zal u in staat stellen de technieken die u tot nu heeft geleerd in praktijk te brengen.

## 5.2 Opdracht 1

Open uw bestaande kaartproject en bekijk dat aandachtig. Als u kleine fouten ziet of dingen die u eerder had willen repareren, doe dat dan nu.

Stel uzelf, tijdens het aanpassen van uw kaart, steeds vragen. Is deze kaart eenvoudig te lezen en te begrijpen voor iemand die niet bekend is met de gegevens? Als ik deze kaart op het internet zou zien, of op een poster, of in een tijdschrift, zou hij dan mijn aandacht trekken? Zou ik deze kaart willen lezen als het niet de mijne was?

Als u deze cursus doet op het  Basis of  Gemiddelde niveau, lees de technieken van de meer gevorderde gedeelten door. Als u iets ziet wat u in uw kaart zou willen hebben, waarom dan niet proberen om het te implementeren?

Als deze cursus aan u wordt gepresenteerd, zou de cursusleider u kunnen vragen een uiteindelijke versie van uw kaart in te leveren, geëxporteerd naar PDF, voor evaluatie. Als u deze cursus voor uzelf doet, wordt aanbevolen dat u uw eigen kaart evalueert met behulp van dezelfde criteria. Uw kaart zal worden geëvalueerd op het algehele uiterlijk en symbologie van de kaart zelf, als ook het uiterlijk en de opmaak van de kaartpagina en items. Onthoud dat de nadruk voor evaluatie van het uiterlijk van kaarten altijd *gemak in gebruik* is. Hoe netter de kaart eruit ziet en hoe eenvoudiger hij in een glimp is te begrijpen, des te beter.

Veel plezier bij het aanpassen!

### 5.2.1 In Conclusion

De eerste vier modules hebben u geleerd een vectorkaart te maken en op te maken. In de volgende vier modules zult u leren hoe u QGIS gebruikt voor een volledige analyse in GIS. Dit zal zijn inclusief het maken en bewerken van vectorgegevens; analyseren van vectorgegevens; gebruiken en analyseren van rastergegevens en het gebruiken van GIS om een probleem van begin tot eind op te lossen, met behulp van bronnen voor zowel raster- als vectorgegevens.



---

## Module: Vectorgegevens maken

---

Het maken van kaarten met behulp van bestaande gegevens is slechts het begin. In deze module zult u leren hoe u bestaande vectorgegevens kunt aanpassen en geheel nieuwe gegevenssets te maken.

### 6.1 Lesson: Een nieuwe vector gegevensset maken

De gegevens die u gebruikt moeten ergens vandaan komen. Voor de meeste algemene toepassingen bestaan de gegevens al; maar hoe meer bijzonder en specialer het project, hoe minder aannemelijk het is dat de gegevens al beschikbaar zullen zijn. In dergelijke gevallen zult u uw eigen gegevens moeten maken.

**Het doel voor deze les:** Een nieuwe vector gegevensset maken.

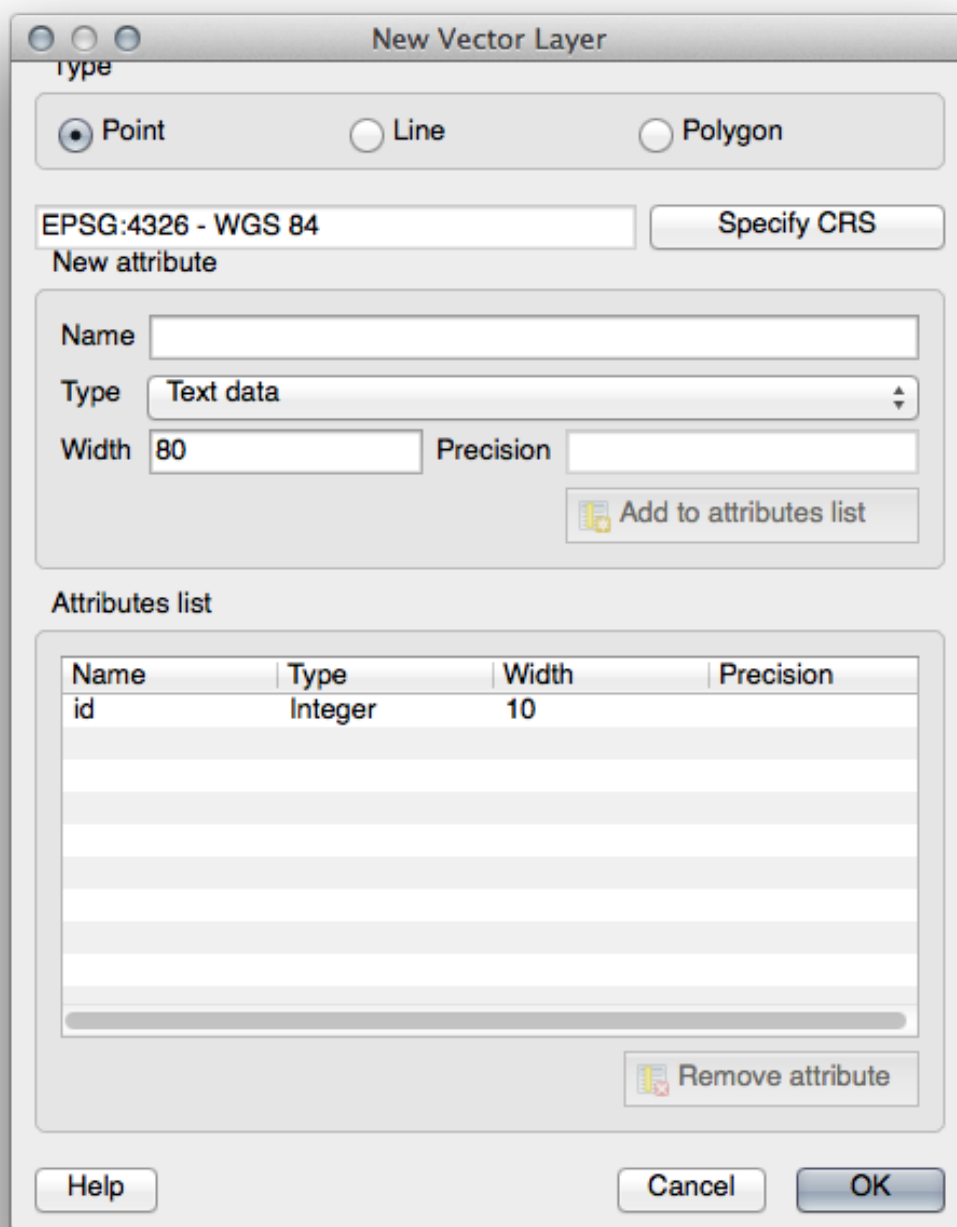
#### 6.1.1 Follow Along: Het dialoogvenster Laag maken

Vóór u nieuwe vectorgegevens kunt toevoegen dient u een vector gegevensset te hebben om ze aan toe te kunnen voegen. In ons geval zult u beginnen door geheel nieuwe gegevens te maken, in plaats van het bewerken van een bestaande gegevensset. Daarom dient u eerst uw eigen nieuwe gegevensset te definiëren.

U moet het dialoogvenster *Nieuwe vectorlaag* openen, dat u in staat stelt een nieuwe laag te definiëren.

- Navigeer naar en klik op op het menu-item *Laag* → *Nieuw* → *Nieuwe shapefile-laag*.

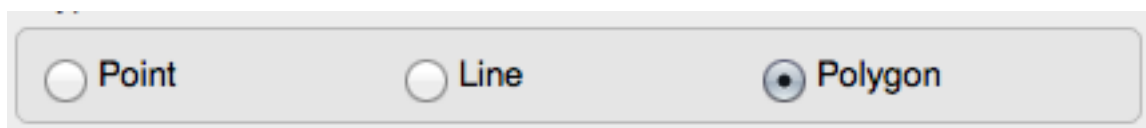
U zult het volgende dialoogvenster gepresenteerd krijgen:



Het is belangrijk om in dit stadium te beslissen welk soort gegevensset u wilt. Elk verschillend type vectorlaag wordt “anders gebouwd” op de achtergrond, dus als u de laag eenmaal hebt gemaakt, kunt u het type niet meer wijzigen.

Voor de volgende oefening zullen we nieuwe objecten gaan maken die gebieden beschrijven. Voor dergelijke objecten moet u een polygoon gegevensset maken.

- Klik op de keuzeknop *Polygoon*:



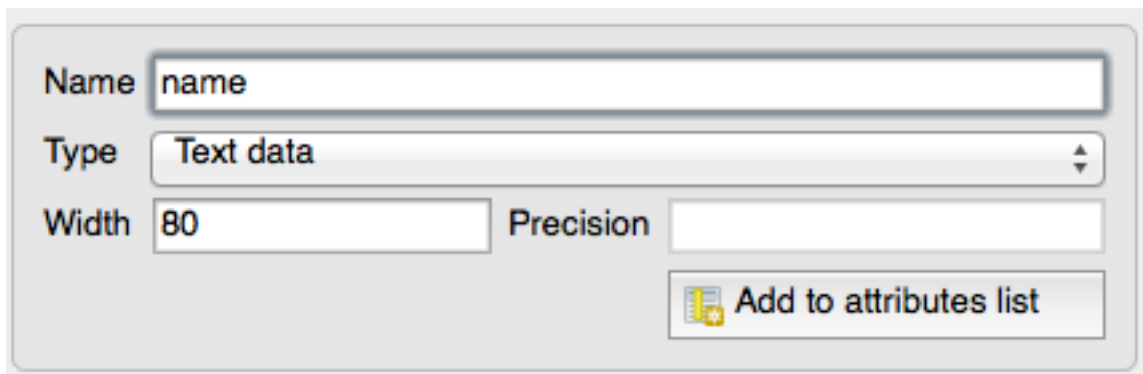
Dit heeft geen invloed op de rest van het dialoogvenster, maar het zorgt er voor dat het juiste type geometrie zal worden gebruikt als de vector gegevensset wordt gemaakt.

Het volgende veld stelt u in staat het Coördinaten Referentie Systeem of CRS te specificeren. Een CRS specificiert hoe een punt op de Aarde moet worden beschreven in termen van coördinaten, en omdat er vele verschillende manieren zijn om dit te doen, zijn er vele verschillende CRS-en. Het CRS voor dit project is WGS84, dus is het standaard al juist ingevuld:



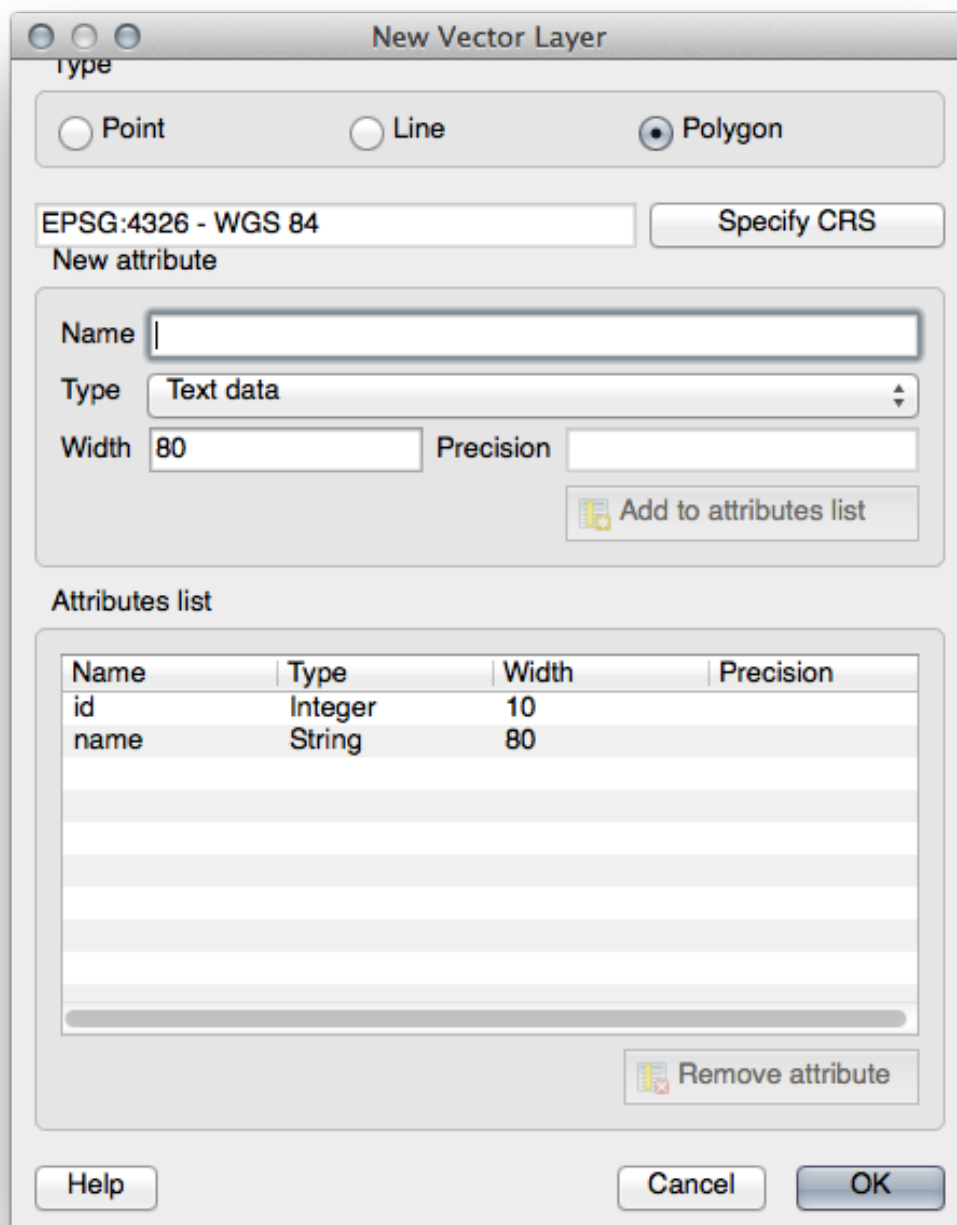
Vervolgens is er een collectie van velden gegroepeerd onder *Nieuw attribuut*. Standaard heeft een nieuwe laag slechts één attribuut, het veld `id` (wat u zou moeten zien in de *Attributenlijst*) onderin. Echter, om de gegevens die u gaat maken bruikbaar te maken, dient u in feite iets te zeggen over de objecten die u gaat maken in deze nieuwe laag. Voor onze huidige doelen is het voldoende om één veld, genaamd `name`, toe te voegen.

- Repliceer onderstaande instellingen en klik op de knop *Toevoegen aan attributenlijst*:



- Controleer of uw dialoogvenster zou er nu ongeveer zo uit zien:





- Klik op *OK*. Een dialoogvenster om op te slaan zal verschijnen.
- Navigeer naar de map `exercise_data`.
- Sla uw nieuwe laag op als `school_property.shp`.


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

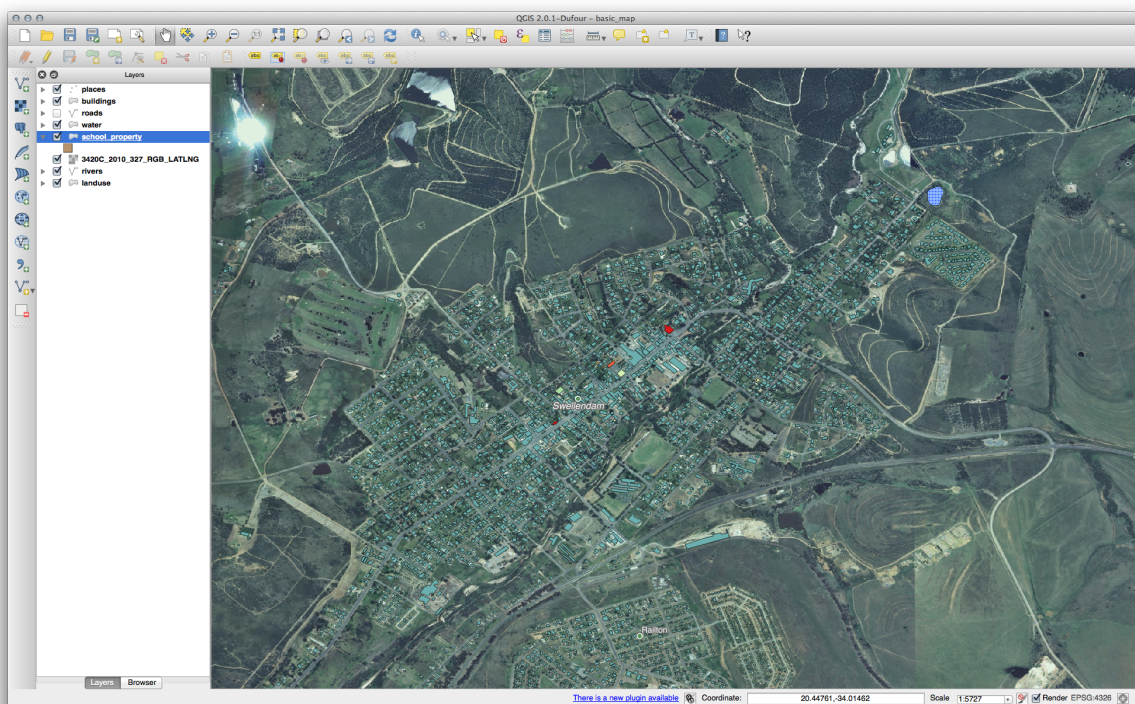
## 6.1.2 Follow Along: Gegevensbronnen

Wanneer u nieuwe gegevens maakt, is het duidelijk dat het moet gaan over objecten die echt op de grond bestaan. Daarom dient u uw informatie ergens vandaan te halen.

Er bestaan vele verschillende manieren om gegevens over objecten te verkrijgen. U zou bijvoorbeeld een GPS kunnen gebruiken om punten vast te leggen in de echte wereld en dan later de gegevens in QGIS importeren. Of u zou punten kunnen meten met behulp van een theodoliet, en de coördinaten handmatig kunnen invoeren om nieuwe objecten te maken. Of u zou het proces voor digitaliseren kunnen gebruiken om objecten te traceren vanaf gegevens die vanaf afstand zijn opgenomen, zoals satellietbeelden of luchtfotografie.

Voor ons voorbeeld zult u de benadering voor digitaliseren gebruiken. Voorbeelden van raster gegevenssets worden meegeleverd, dus u dient ze te importeren als dat nodig is.

- Klik op de knop *Rasterlaag toevoegen*: 
- Navigeer naar `exercise_data/raster/`.
- Selecteer het bestand `3420C_2010_327_RGB_LATLNG.tif`.
- Klik op *Openen*. Een afbeelding zal in uw kaart worden geladen.
- Find the new image in the *Layers list*.
- Klik en sleep het naar de onderste plaats van de lijst zodat u nog steeds uw andere lagen kunt zien.
- Zoek en zoom naar dit gebied:




**Notitie:** Als de symbologie van uw laag *buildings* een deel of alles van de rasterlaag bedekt, kunt u die laag tijdelijk uitschakelen door die te deselecteren in het *paneel Lagen*. U wilt misschien ook de symbologie van *roads* verbergen als u vindt dat die u afleid.

U zult deze drie velden gaan digitaliseren:



U moet naar de **modus Bewerken** gaan om te kunnen beginnen met digitaliseren. GIS-software vereist dit in het algemeen om te voorkomen dat u per ongeluk belangrijke gegevens bewerkt of verwijdert. De modus Bewerken wordt individueel in- of uitgeschakeld voor elke laag.

Modus bewerken inschakelen voor de laag *school\_property*:

- Klik op de laag in de *Lagenlijst* om die te selecteren. (Wees er erg zeker van dat de juiste laag is geselecteerd, anders zult u de verkeerde laag bewerken!)
- Klik op de knop *Bewerken aan/uitzetten*: 

Als u deze knop niet kunt vinden, controleer dan of de werkbalk *Digitaliseren* is ingeschakeld. Er zou een vinkje moeten staan naast het menu-item *Beeld* → *Werkbalken* → *Digitaliseren*.

Zodra u in de modus Bewerken bent, zult u zien dat de gereedschappen voor digitaliseren actief zijn:



Vier andere relevante knoppen zijn nog steeds inactief, maar zullen actief worden wanneer we beginnen met interacties op onze nieuwe gegevens:



Van links naar rechts op de werkbalk zijn dit:

- *Opslaan wijzigingen laag*: slaat de wijzigingen die op de laag gemaakt zijn op.
- *Object toevoegen*: begint het digitaliseren van een nieuw object.
- *Object(en) verplaatsen*: verplaatst een geheel object.
- *Knooppunt-gereedschap*: verplaatst slechts een gedeelte van een object.
- *Geselecteerd object(en) verwijderen*: verwijdert het/de geselecteerde object(en).
- *Kaartobjecten knippen*: knipt het geselecteerde object.
- *Kaartobjecten kopiëren*: kopieert het geselecteerde object.
- *Kaartobjecten plakken*: plakt een geknipt of gekopieerd object terug op de kaart.

U wilt een nieuw object toevoegen.

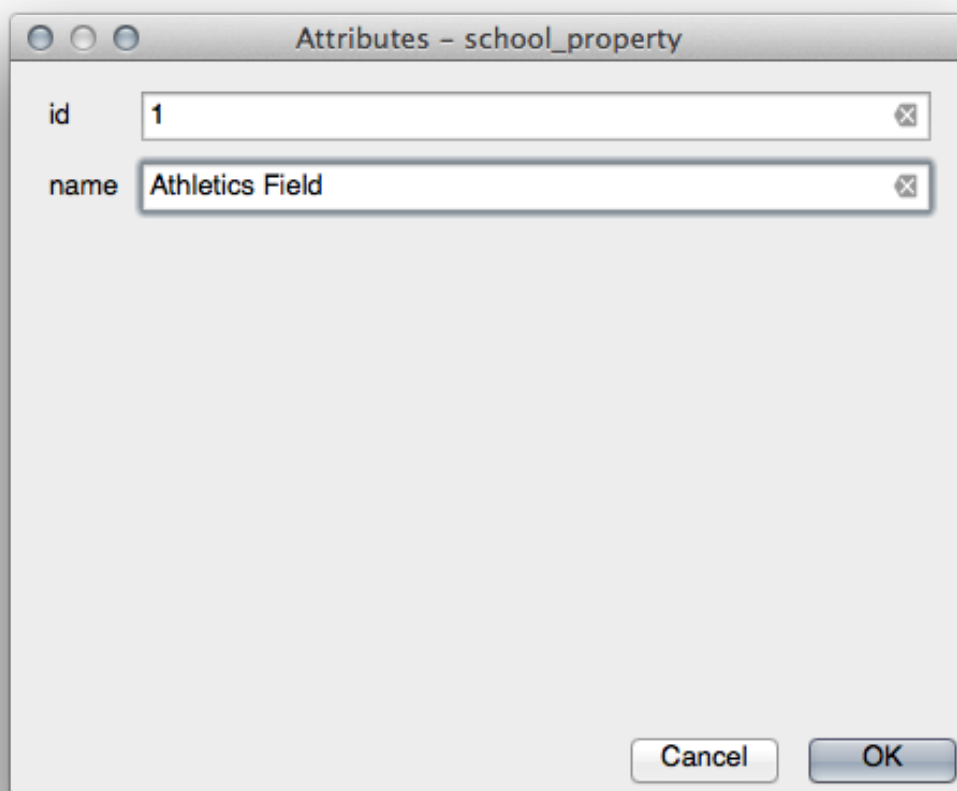
- Klik nu op de knop *Object toevoegen* om te beginnen met het digitaliseren van de velden van de school.

Het zal u opgevallen zijn dat uw muiscursor een kruisdraad is geworden. Dit stelt u in staat om de punten die u zult digitaliseren nauwkeuriger te plaatsen. Onthoud dat u, zelfs wanneer u het gereedschap Digitaliseren gebruikt, op uw kaart kunt in- en uitzoomen door het draaien van het muiswiel, en u kunt verschuiven door het muiswiel ingedrukt te houden en over de kaart te slepen.

Het eerste object dat u zult digitaliseren is het athletics field:



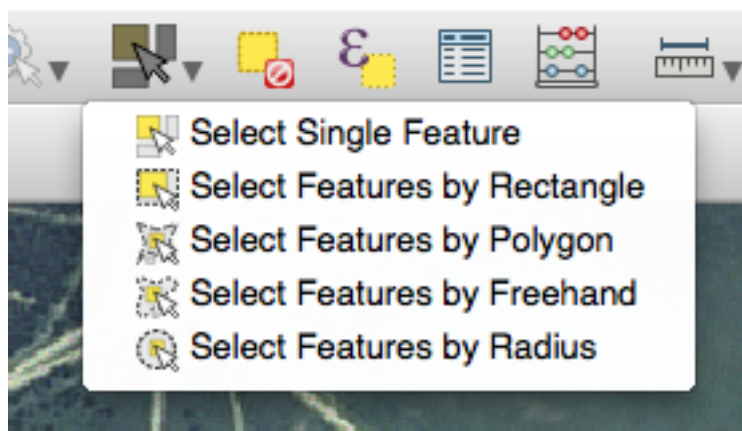
- Start het digitaliseren door te klikken op een punt ergens langs de rand van het veld.
- Plaats meer punten door te klikken verder langs de rand, totdat de vorm die u tekent het veld volledig bedekt.
- *Klik met rechts* na het plaatsen van uw laatste punt om het tekenen van de polygoon te voltooien. Dit zal het object voltooien en u het dialoogvenster *Attributen* laten zien.
- Vul de waarden in zoals hieronder:



- Klik op *OK* en u heeft een nieuw object gemaakt!

Onthoud dat als u een vergissing maakte tijdens het digitaliseren van een object, kunt u dat altijd nog bewerken als u het maken ervan voltooid heeft. Als u een fout maakte, ga dan door met digitaliseren totdat u klaar bent met het maken van het object hierboven. Dan:

- Selecteer het object met het gereedschap *Eén object selecteren*:



U kunt gebruiken:

- het gereedschap *Object(en) verplaatsen* om het gehele object te verplaatsen,
- het *Knooppunt-gereedschap* om slechts één punt te verplaatsen waar u misschien foutief geklikt heeft,

- *Geselecteerd object(en) verwijderen* om een object geheel te verwijderen zodat u opnieuw kunt beginnen, en
- the *Edit* → *Undo* menu item or the `ctrl + z` keyboard shortcut to undo mistakes.

### 6.1.3 Try Yourself

- Digitaliseer de school zelf en het bovenste veld. Gebruik deze afbeelding om u te helpen:



Onthoud dat elk nieuw object een unieke waarde `id` moet hebben!

---

**Notitie:** Wanneer u klaar bent met het toevoegen van objecten aan een laag, onthoud dan om de bewerkingen op te slaan en de modus Bewerken te verlaten.

---

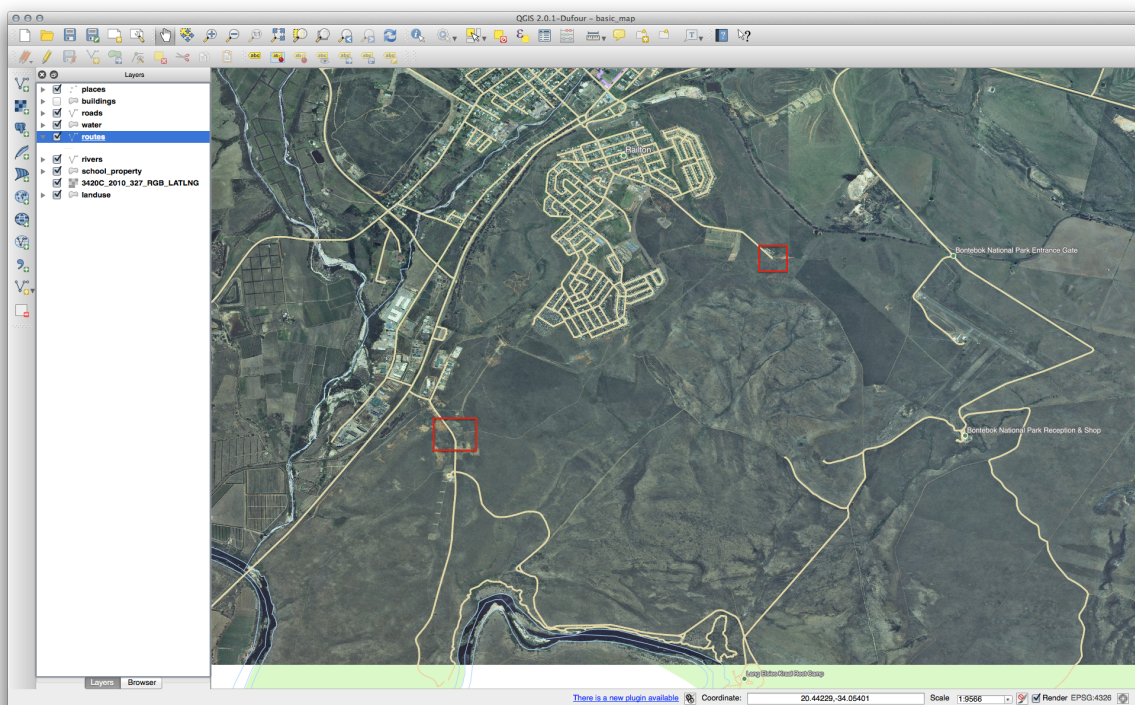
**Notitie:** U kunt de vulling opmaken, de omtrek en plaatsen van labels en *school\_property* opmaken met behulp van de technieken die werden geleerd in eerdere lessen. In ons voorbeeld zullen we een gestreepte omtrek gebruiken van een lichtpaarse kleur zonder vulling.

---

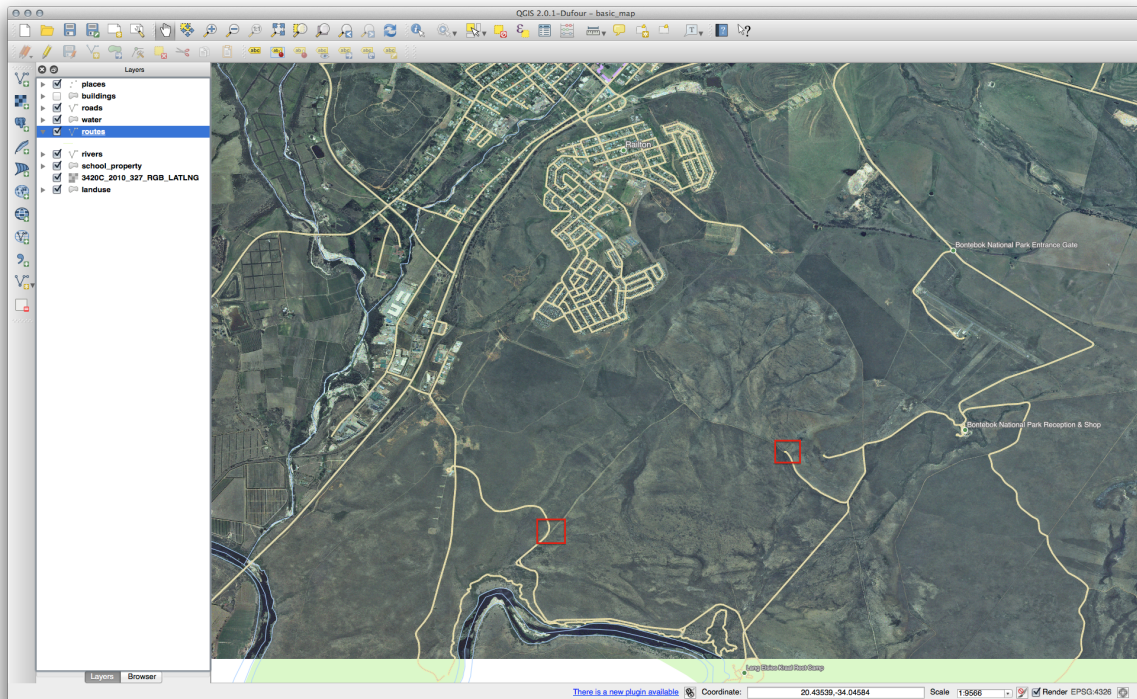
## 6.1.4 Try Yourself

- Maak een nieuw lijnobject genaamd `routes.shp` met de attributen `id` en `type`. (Gebruik de benadering hierboven om u te leiden.)
- We gaan twee routes digitaliseren die nog niet zijn gemarkeerd op de laag `roads`; één is een pad de ander is een spoor.

Ons pad loopt langs de zuidelijke rand van de wijk Railton, beginnend en eindigend op gemarkeerde wegen:



Ons spoor is iets meer naar het zuiden:



Digitaliseer, één per keer, het pad en het spoor op de laag *routes*. Probeer de routes zo nauwkeurig mogelijk te volgen met behulp van punten (links klikken) op elke bocht of koerswijziging.

Bij het maken van elke route, geef het attribuut *type* de waarde *path* of *track*.

U zult waarschijnlijk merken dat alleen de punten zijn gemarkeerd; gebruik het dialoogvenster *Laageigenschappen* om stijl aan uw routes toe te voegen. Het staat u vrij verschillende stijlen te gebruiken voor het pad en het spoor.

Sla uw bewerkingen op en schakel met de modus *Bewerken*.

*Controleer uw resultaten*

### 6.1.5 In Conclusion

Nu weet u hoe u objecten kunt maken! Deze cursus behandelt niet het toevoegen van punt-objecten, omdat dat niet echt nodig is als u eenmaal met meer gecompliceerde objecten heeft gewerkt (lijnen en polygonen). Het werkt exact hetzelfde, behalve dat u slechts één keer klikt waar u het punt wilt plaatsen, geef het zoals gewoonlijk zijn attributen en dan is het object gemaakt.

Weten hoe digitaliseren werkt is belangrijk omdat het een veel voorkomende activiteit in programma's van GIS is.

### 6.1.6 What's Next?

Objecten in een laag van GIS zijn niet slechts afbeeldingen, maar objecten in de ruimte. Bijvoorbeeld: aaneensluitende polygonen weten waar zij in relatie tot elkaar staan. Dit wordt *topologie* genoemd. In de volgende les zult u een voorbeeld zien van waarom dit handig kan zijn.

## 6.2 Lesson: Topologie voor objecten

Topologie is een handig aspect van vector gegevenslagen, omdat het fouten zoals overlappen of gaten minimaliseert.



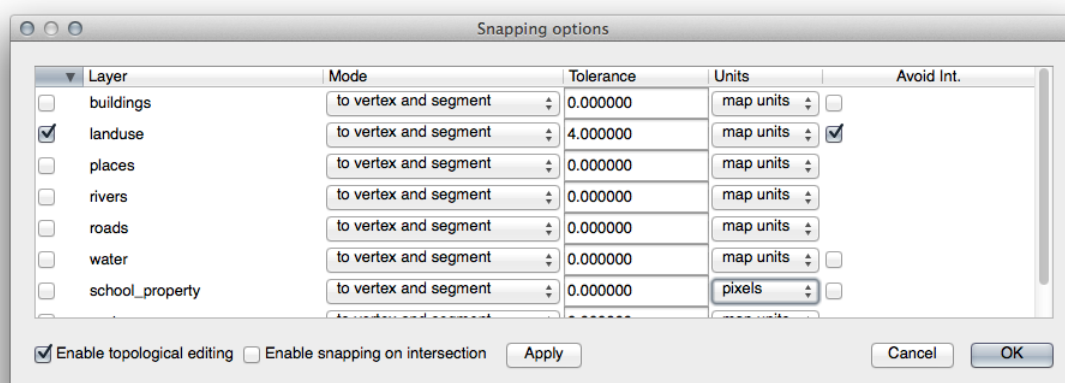
Bijvoorbeeld: als twee objecten een rand delen en u bewerkt de rand met behulp van topologie, dan hoeft u niet eerst het ene object te bewerken, dan een ander en dan zorgvuldig de randen op elkaar af te stemmen zodat zij overeenkomen. In plaats daarvan kunt u hun gedeelde rand bewerken en beide objecten zullen tegelijkertijd wijzigen.

**Het doel voor deze les:** Topologie begrijpen door middel van voorbeelden.

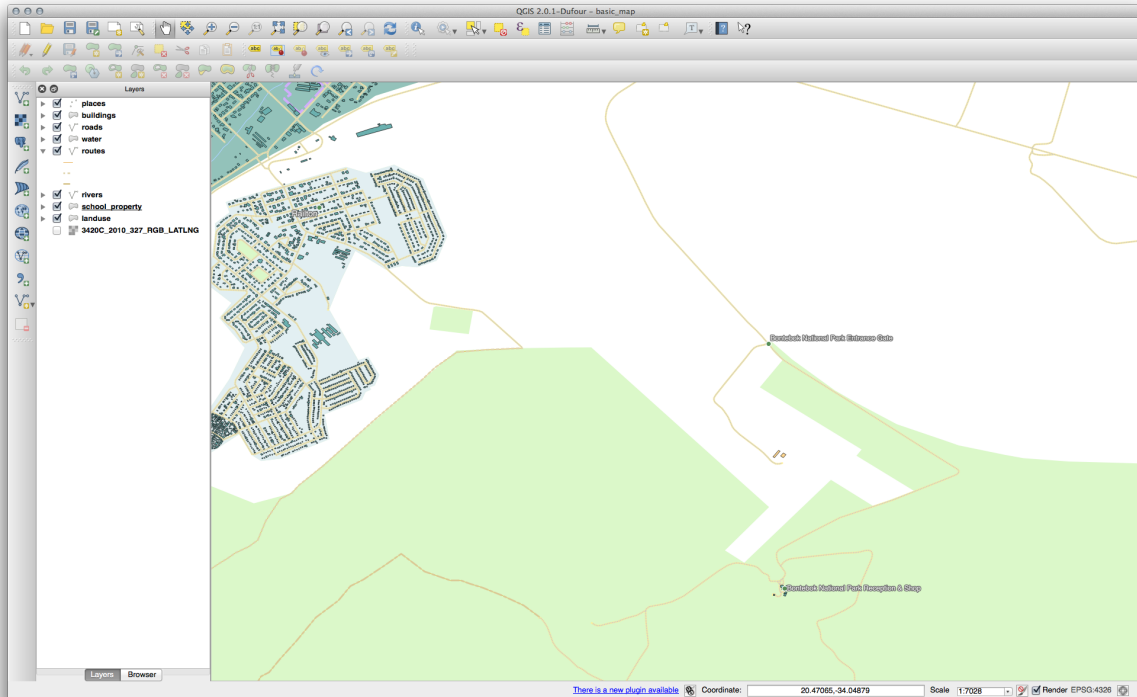
## 6.2.1 Follow Along: Snappen

Het is het beste als u snappen inschakelt om het bewerken van topologie gemakkelijker te maken, Dit maakt het mogelijk uw muiscursor aan objecten te snappen terwijl u digitaliseert. Opties voor snappen instellen:

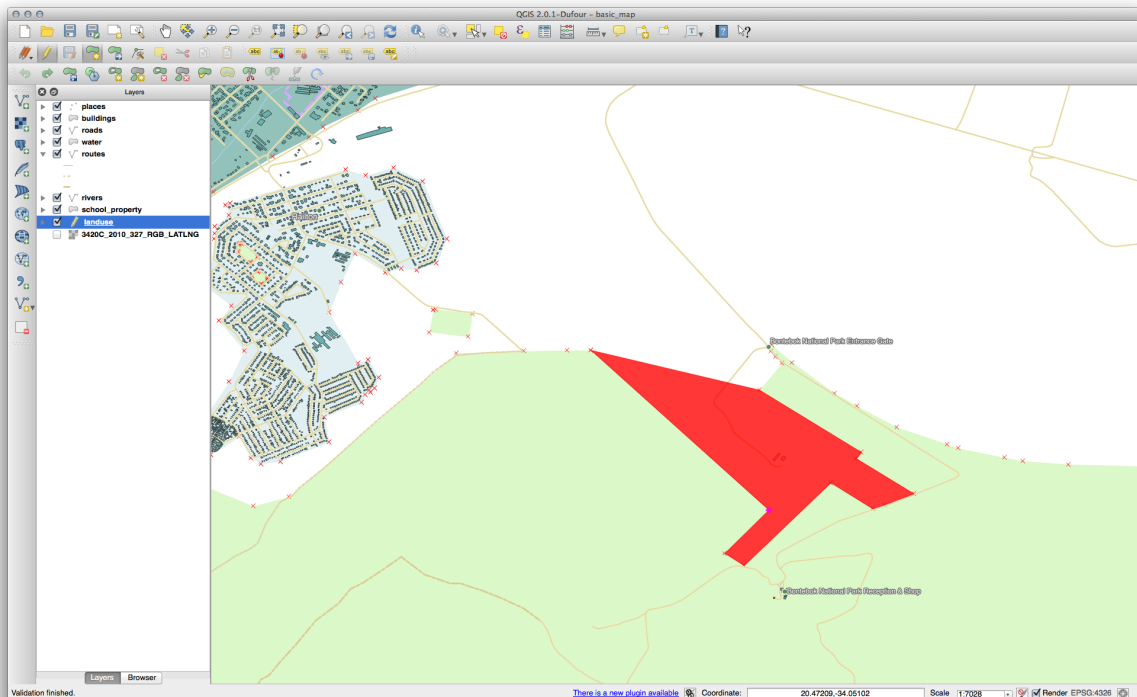
- Navigate to the menu entry *Settings* → *Snapping Options*...
- Stel uw dialoogvenster *Snapping opties* in zoals weergegeven:



- Zorg er voor dat het vak in de kolom *Voorkom kruisingen* is geselecteerd (ingesteld op Waar).
- Klik op *OK* om uw wijzigingen op te slaan en het dialoogvenster te sluiten.
- Ga naar de modus Bewerken met de laag *landuse* geselecteerd.
- Controleer onder *Beeld* → *Werkbalken* om er zeker van te zijn dat uw werkbalk *Geavanceerd Digitaliseren* is ingeschakeld.
- Zoom naar dit gebied (schakel indien nodig lagen en labels in):



- Digitaliseer dit nieuwe (fictionele) gebied van het Bontebok National Park:



- Indien gevraagd, geef het een *OGC\_FID* van 999, maar het staat u vrij de andere waarden ongewijzigd te laten.

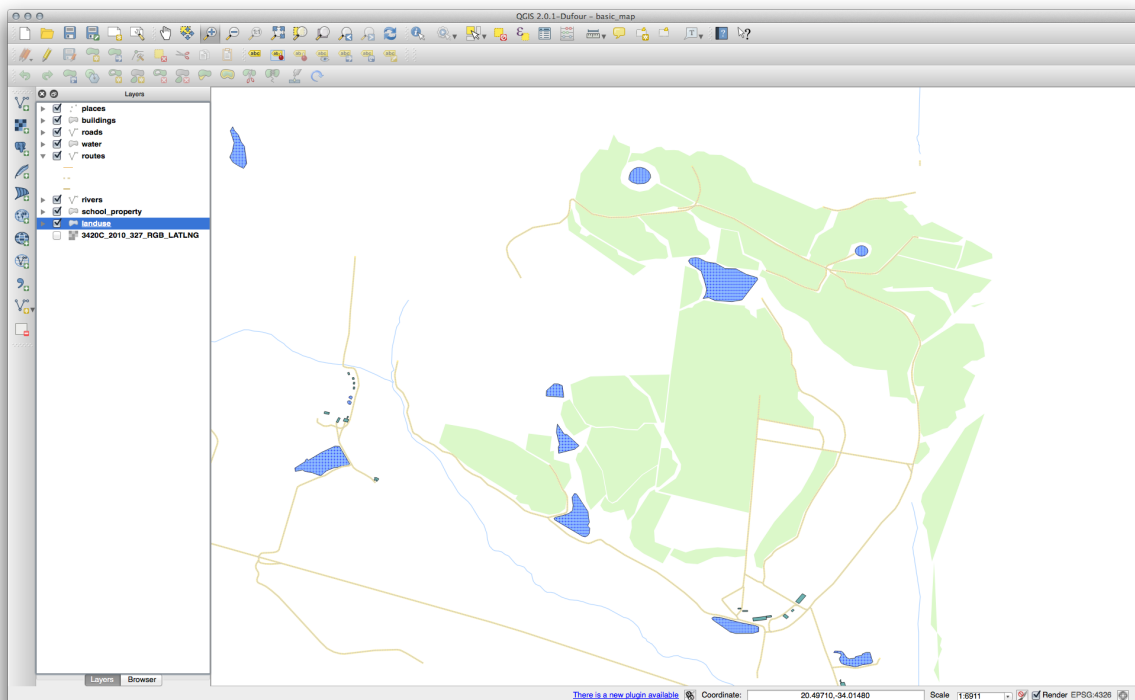
Als u voorzichtig bent tijdens het digitaliseren en de cursor toestaat te snappen aan de punten van aanliggende boerderijen, zult u merken dat er geen gaten zijn tussen uw nieuwe boerderij en de bestaande boerderijen die daarnaast liggen.

- Denk aan de gereedschappen Ongedaan maken/Opnieuw in de werkbalk *Geavanceerd Digitaliseren*:



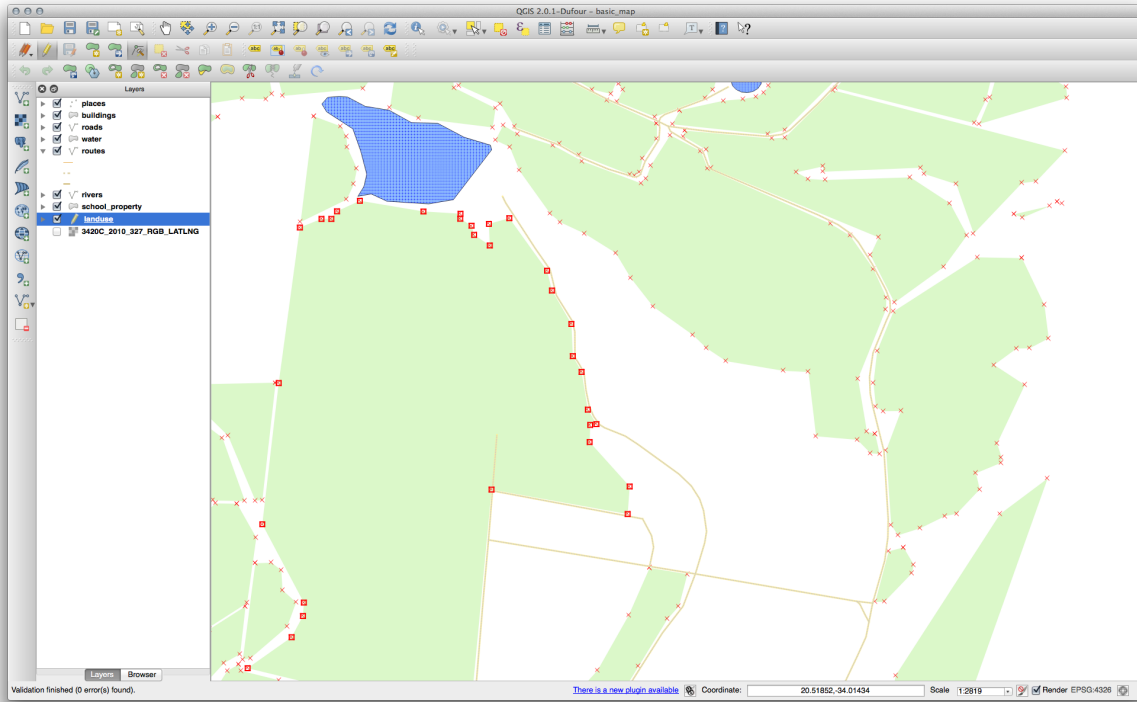
## 6.2.2 Follow Along: Juiste topologische objecten

Objecten van topologie moeten soms bijgewerkt worden. In ons voorbeeld heeft de laag *landuse* enige complexe bosgebieden die recent zijn samengevoegd om één gebied te vormen:

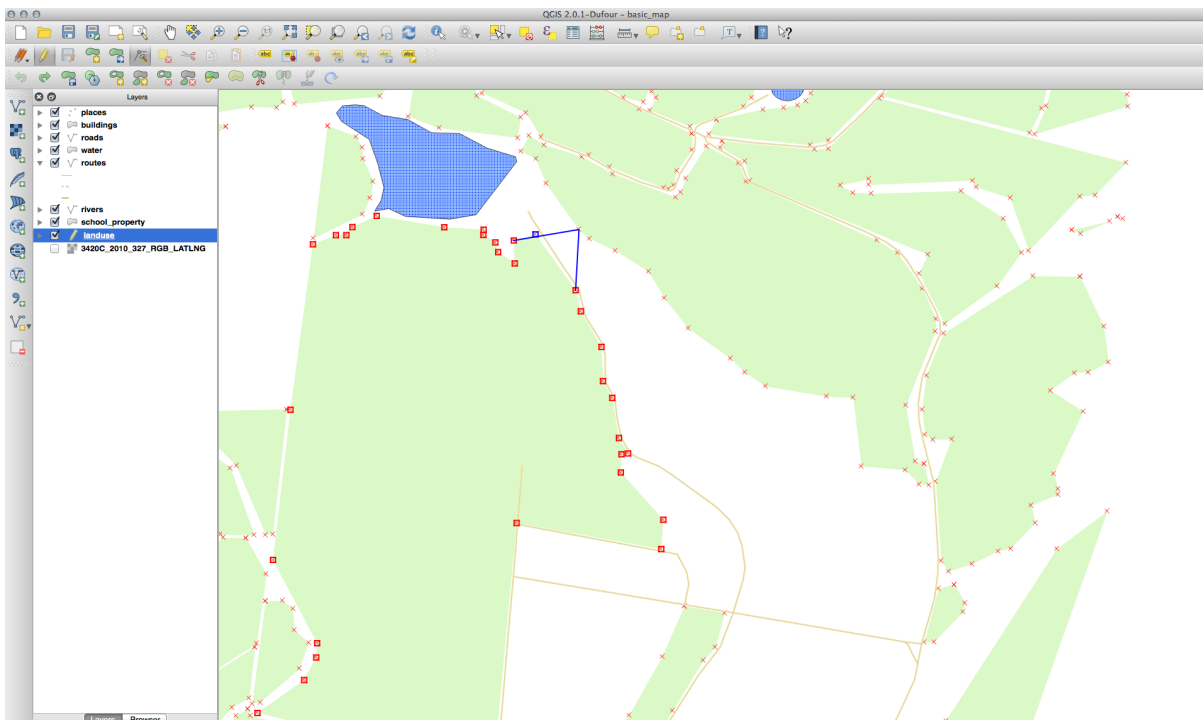


In plaats van het maken van nieuwe polygoenen om samen te voegen met de bosgebieden, gaan we het gereedschap *Knooppunt-gereedschap* gebruiken om de bestaande polygoenen te bewerken en ze samen te voegen.

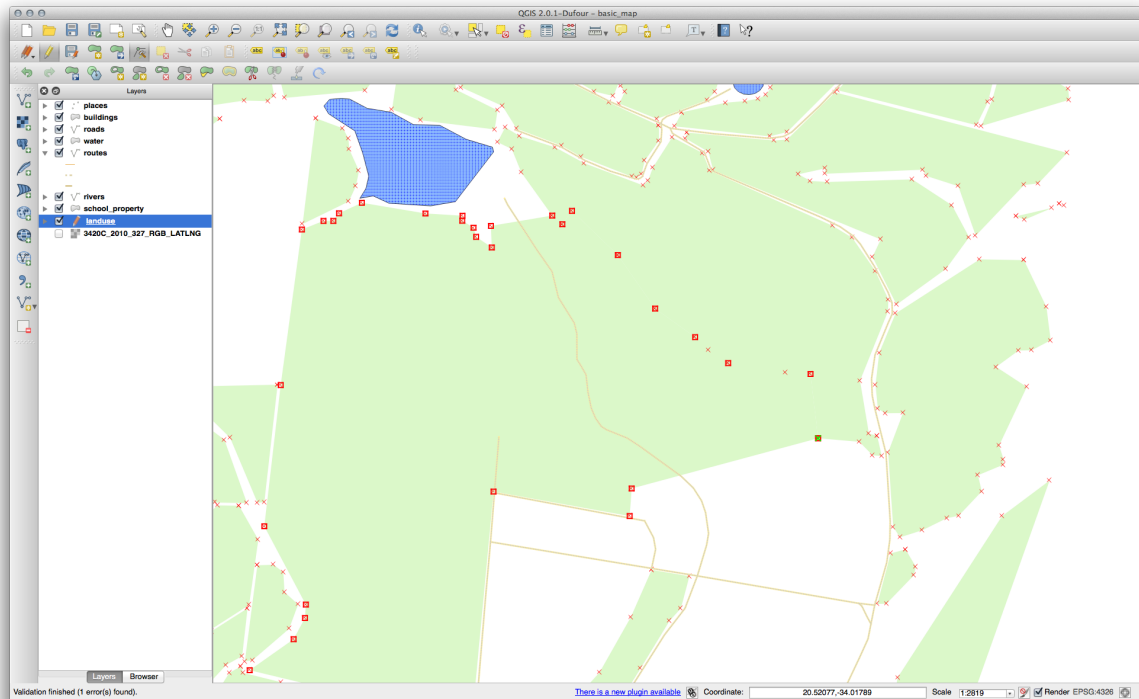
- Ga naar de modus Bewerken, als die nog niet actief is.
- Selecteer het *Knooppunt-gereedschap*.
- Kies een bosgebied, selecteer een hoek en verplaats die naar een naastgelegen hoek, zodat de twee bosgebieden elkaar raken:



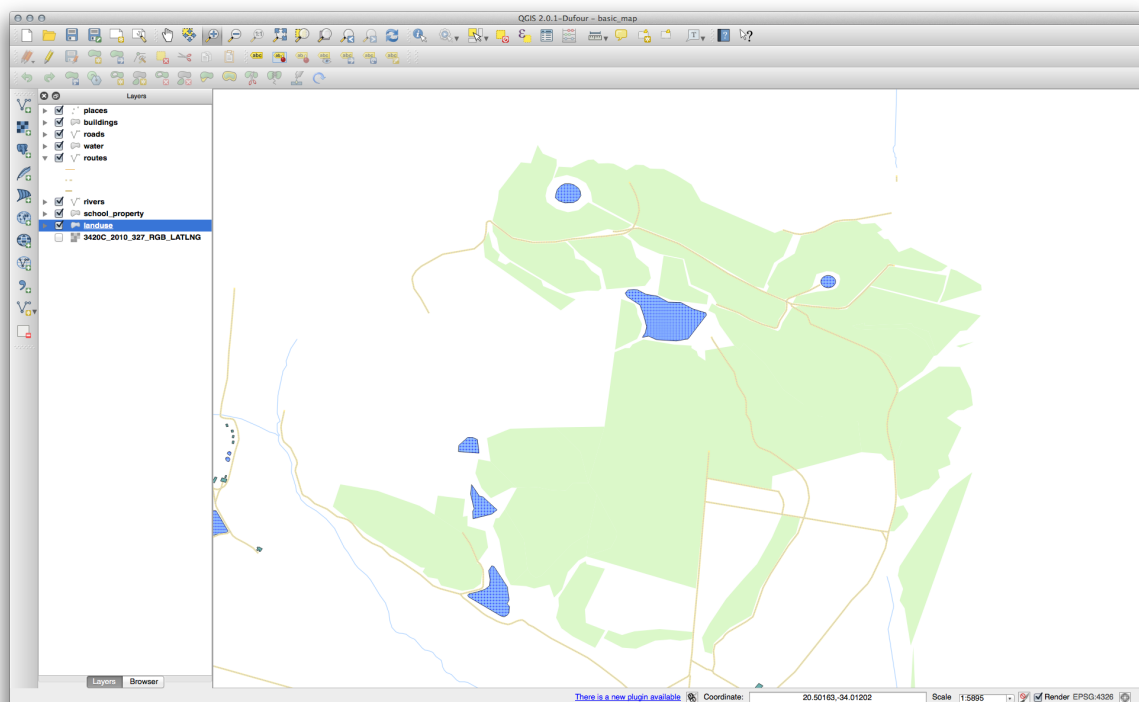
- Klik en sleep de knopen totdat zij op hun plek snappen.



De juiste topologische rand ziet er uit zoals dit:



Ga door en voeg nog een aantal gebieden samen met behulp van het *Knooppunt-gereedschap*. U kunt ook het gereedschap *Object toevoegen* gebruiken als dat van toepassing is. Als u onze voorbeeldgegevens gebruikt zou u een bosgebied moeten hebben dat er ongeveer uitziet zoals dit:



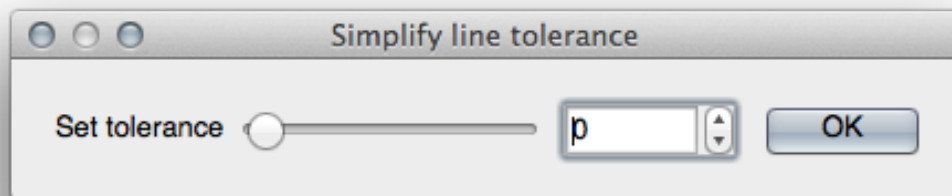
Maak u geen zorgen als u meer, minder of andere bosgebieden heeft samengevoegd.

### 6.2.3 Follow Along: Gereedschap: Object vereenvoudigen

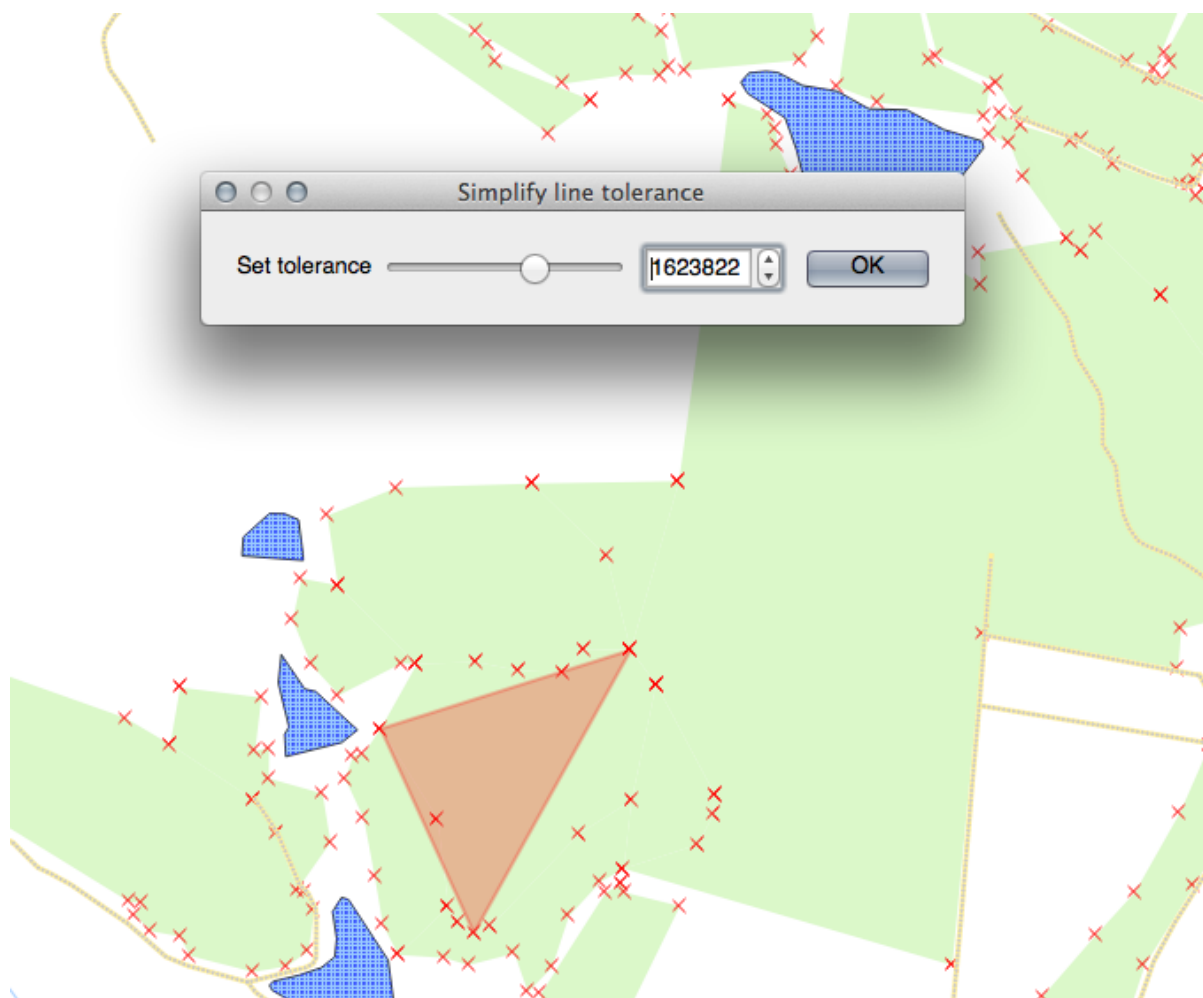
Dit is het gereedschap *Object vereenvoudigen*:



- Klik er op om het te activeren.
- Klik op één van de gebieden die u heeft samengevoegd met ofwel het *Knooppunt-gereedschap* of het gereedschap *Object toevoegen*. U zult dit dialoogvenster zien:



- Verplaats de schuifbalk van de ene zijde naar de andere om te zien wat er gebeurt:



Dit stelt u in staat het aantal knopen in complexe objecten te reduceren.

- Klik op *Ok*

Merk op wat het gereedschap doet met de topologie. De vereenvoudigde polygoon raakt nu niet langer de aangrenzende polygoonen zoals het zou moeten. Dit toont aan dat dit gereedschap beter geschikt is om zelfstandige objecten te generaliseren. Het voordeel is dat het u een eenvoudige, intuïtieve interface voor generalisatie biedt.

Vóórdat u doorgaat, zet de polygoon terug naar zijn originele status door de laatste wijziging ongedaan te maken.

## 6.2.4 Try Yourself Gereedschap: Ring toevoegen

Dit is het gereedschap *Ring toevoegen*:



Het stelt u in staat een gat in een object te maken, zolang het gat maar aan alle zijden wordt omringd door het object. Als u bijvoorbeeld de buitengrenzen van Zuid-Afrika heeft gedigitaliseerd en u moet een gat toevoegen voor Lesotho, zou u dit gereedschap gebruiken.

Als u experimenteert met dit gereedschap, zult u merken dat de huidige opties voor snappen voorkomen dat u een ring in het midden van de polygoon kunt maken. Dit zou prima zijn als het gebied dat u wilt uitsluiten is gekoppeld aan de grenzen van de polygoon.

- Schakel snappen uit voor de laag landuse via het dialoogvenster dat u eerder gebruikte.
- Probeer nu *Ring toevoegen* te gebruiken om een gat te maken in het midden van het Bontebok National Park.

- Verwijder uw nieuwe object met behulp van het gereedschap *Ring verwijderen*:




---

**Notitie:** U dient een hoek van de ring te selecteren om die te kunnen verwijderen.

---

*Controleer uw resultaten*

## 6.2.5 Try Yourself Gereedschap: Onderdeel toevoegen

Dit is het gereedschap *Onderdeel toevoegen*:



Het stelt u in staat een extra gedeelte voor het object te maken, niet direct verbonden met het hoofdobject. Als bijvoorbeeld de grenzen van het vasteland van Zuid-Afrika heeft gedigitaliseerd, maar u heeft de Prince Edward Islands nog niet toegevoegd, zou u dit gereedschap gebruiken om ze te maken.

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



- Probeer nu met het gereedschap *Onderdeel toevoegen* een gebied toe te voegen dat buiten het gebied Bontebok National Park ligt.
- Verwijder uw nieuwe object met behulp van het gereedschap *Onderdeel verwijderen*:




---

**Notitie:** U dient een hoek van het gedeelte te selecteren om dat te kunnen verwijderen.

---

*Controleer uw resultaten*

## 6.2.6 Follow Along: Gereedschap: Objecten vervormen

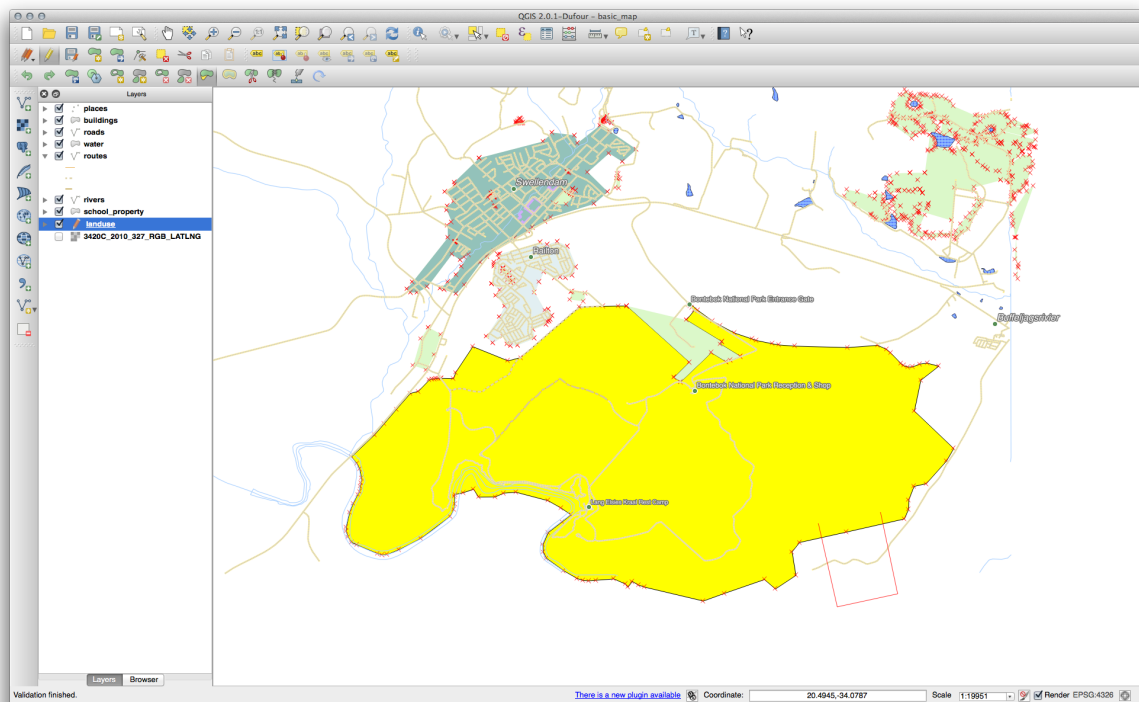
Dit is het gereedschap *Objecten vervormen*:



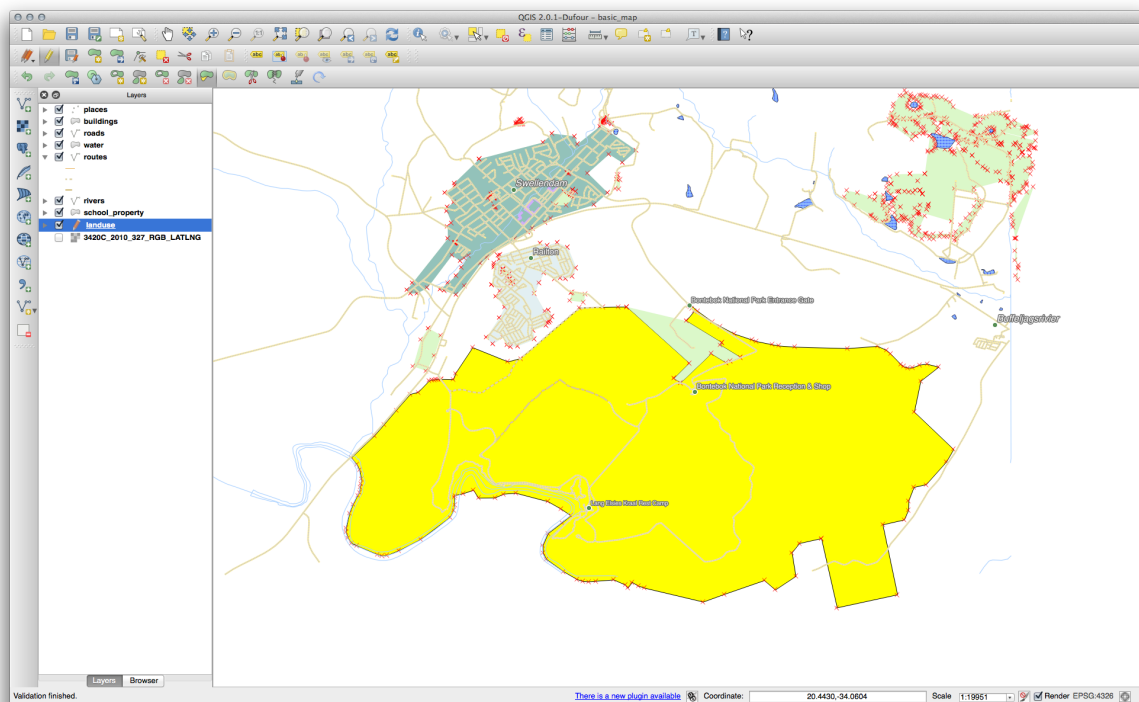
Het kan een uitstulping toevoegen aan een bestaand object. Met dit gereedschap geselecteerd:

- Klik met links binnen het Bontebok National Park om te beginnen met het tekenen van een polygoon.
- Teken een polygoon met drie hoeken, waarvan de laatste binnen de originele polygoon moet liggen, op deze wijze een rechthoek met open zijde vormend.
- Klik met rechts om de markeringspunten te voltooien:



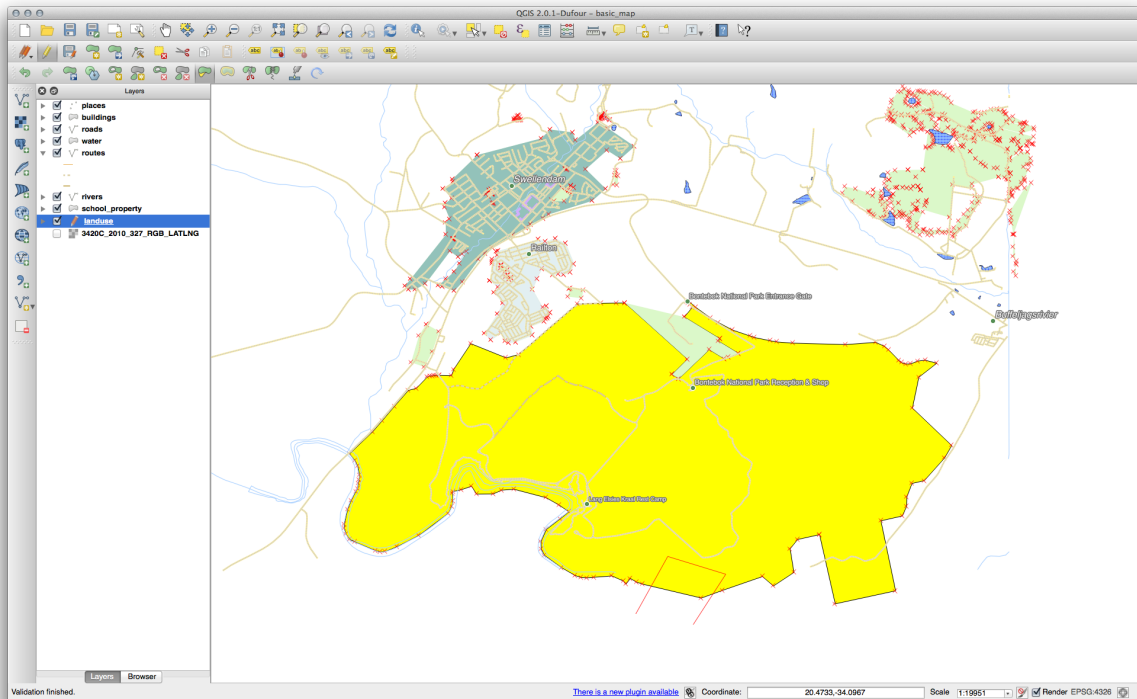


Dit zal een soortgelijk resultaat geven als:

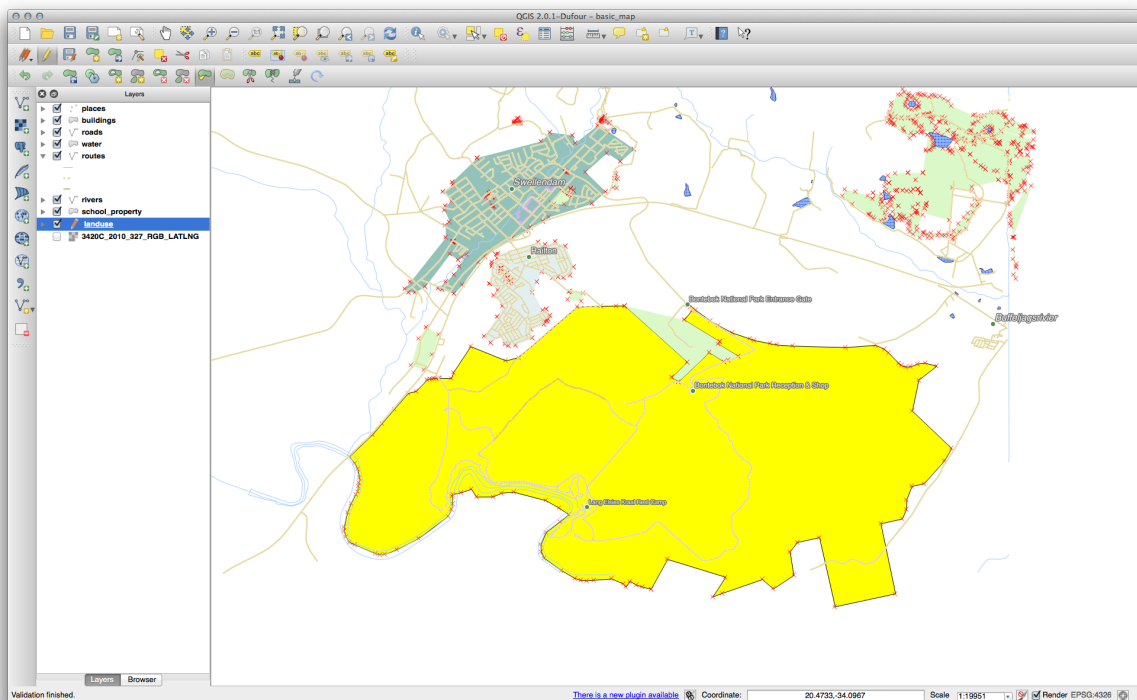


U kunt ook het tegenovergestelde doen:

- Klik buiten de polygoon.
- Teken een rechthoek tot in de polygoon.
- Klik met rechts opnieuw buiten de polygoon:



Het resultaat van bovenstaande:



## 6.2.7 Try Yourself Gereedschap: Objecten splitsen

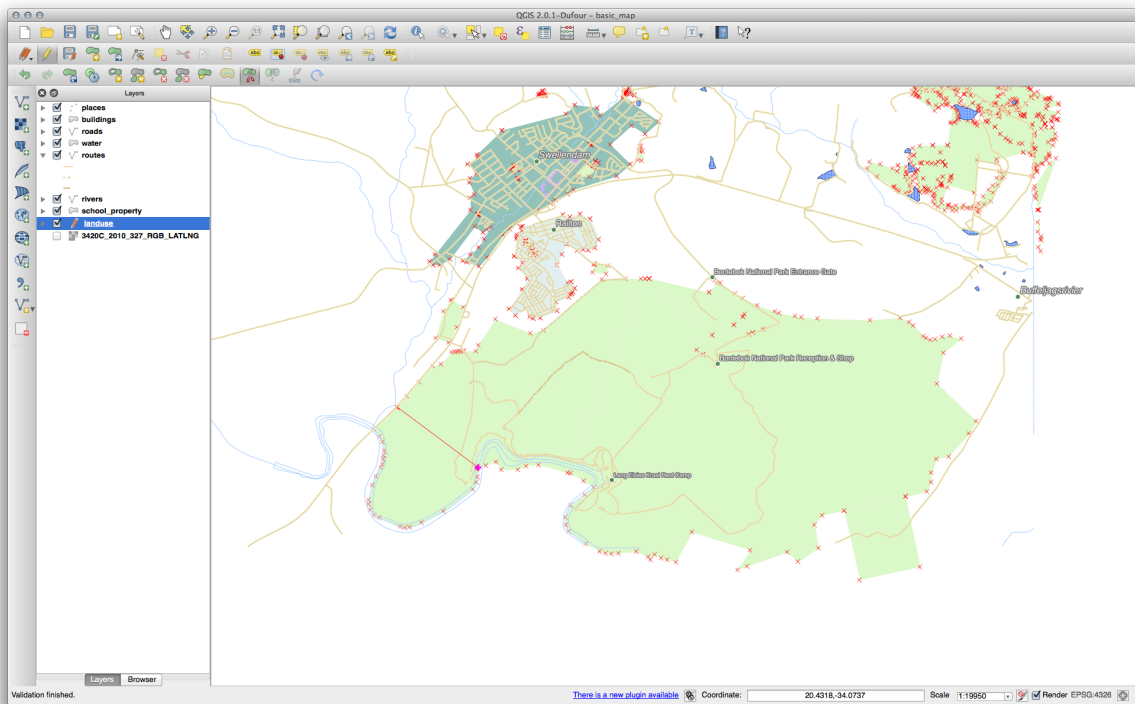
Het gereedschap *Objecten splitsen* is soortgelijk aan de manier waarop u een gedeelte van de boerderij wegnam, met het verschil dat het geen van de twee gedeeltes verwijdert. In plaats daarvan behoudt het beide.



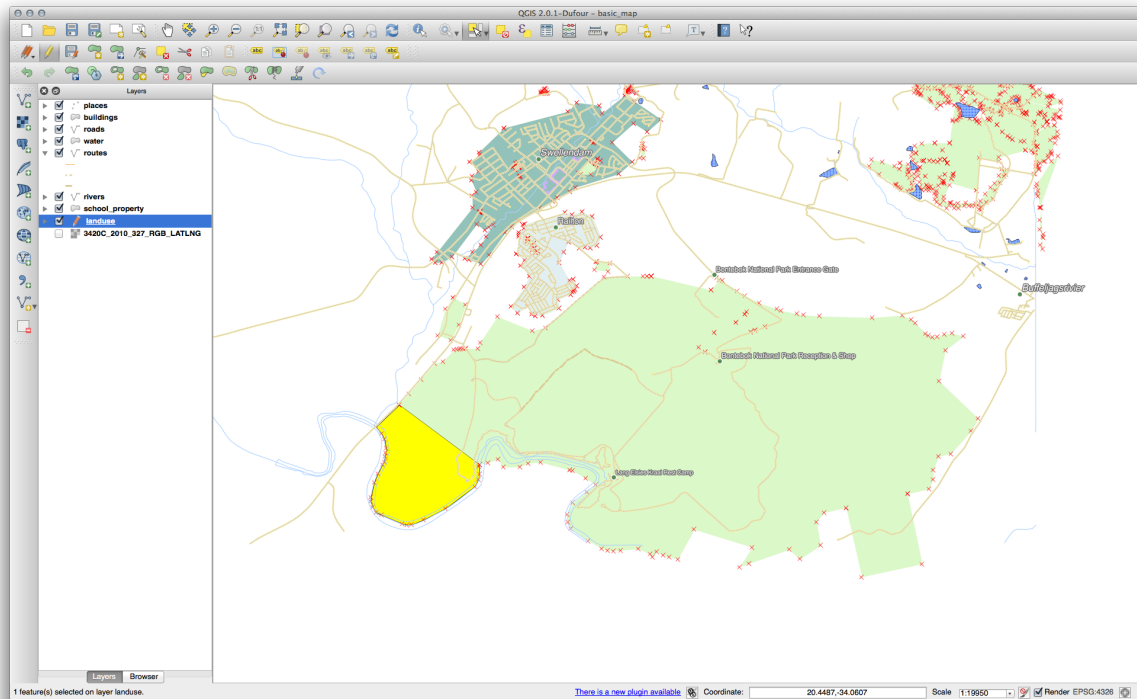
- Eerst, schakel snappen opnieuw in voor de laag *landuse*.

We zullen het gereedschap gebruiken om een hoek van het Bontebok National Park af te splitsen.

- Selecteer het gereedschap *Objecten splitsen* en klik op een punt om een lijn te tekenen. Klik op het punt aan de tegenoverliggende zijde van de hoek die u wilt afsplitsen en klik met rechts om de lijn te voltooien:



- Op dit punt zou het lijken alsof er niet is gebeurd. Maar onthoud dat uw symbologie voor de laag *landuse* geen rand heeft, dus de nieuwe lijn waarop wordt gedeeld wordt niet getoond.
- Gebruik het gereedschap *Eén object selecteren* om de hoek te selecteren die u zojuist heeft afgesplitst; het nieuwe object zal nu worden geaccentueerd:



## 6.2.8 Try Yourself Gereedschap: Objecten samenvoegen

Nu zullen we het object dat u zojuist heeft gemaakt opnieuw samenvoegen met de originele polygoon:

- Experimenteer met de gereedschappen *Geselecteerde objecten samenvoegen* en *Attributen van geselecteerde objecten samenvoegen*.
- Let op de verschillen.

*Controleer uw resultaten*

## 6.2.9 In Conclusion

het bewerken van topologie is een krachtig gereedschap dat u in staat stelt objecten snel en gemakkelijk te maken en aan te passen, er onderwijl voor zorgend dat zij topologisch juist blijven.

## 6.2.10 What's Next?

Nu weet u hoe u gemakkelijk de vorm van objecten kunt digitaliseren, maar het toevoegen van de attributen is nog steeds een ander verhaal! Hierna zullen we u tonen hoe u formulieren kunt gebruiken, zodat het bewerken van attributen eenvoudiger en meer effectief is.

## 6.3 Lesson: Formulieren

Wanneer u nieuwe gegevens toevoegt via digitaliseren, zult u geconfronteerd worden met een dialoogvenster dat u de attributen voor dat object laat invullen. Dit dialoogvenster is echter, als standaard, niet erg netjes om naar te kijken. Dat kan gebruiksproblemen veroorzaken, in het bijzonder als u zeer grote gegevenssets heeft om te maken, of als u wilt dat andere mensen u helpen digitaliseren en zij de standaard formulieren verwarrend vinden.

Gelukkig laat QGIS u uw eigen aangepaste dialoogvensters voor een laag maken. Deze les laat u zien hoe.

Het doel voor deze les: Een formulier voor een laag maken.

### 6.3.1 Follow Along: QGIS' functionaliteit formulierontwerp gebruiken

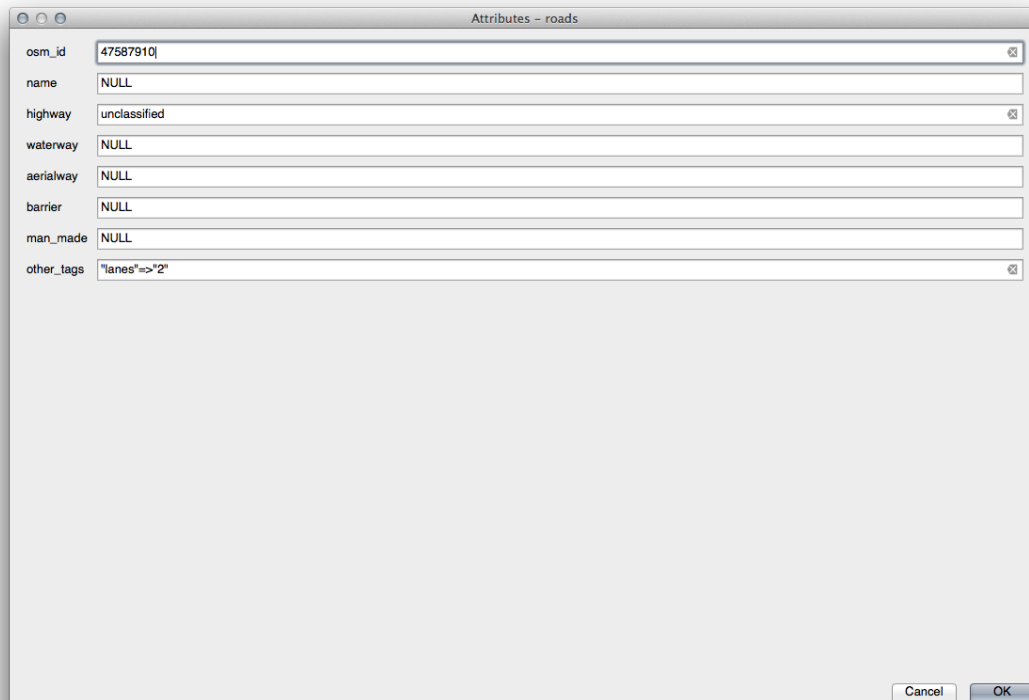
- Select the *roads* layer in the *Layers list*.
- Ga, zoals eerder, naar *modus Bewerken*.
- Open de *Attributentabel*.
- Klik met rechts op een willekeurige cel in de tabel. Een kort menu zal verschijnen, met als enige item *Formulier openen*.
- Klik er op om het formulier te zien dat QGIS genereert voor deze laag.

Uiteraard zou het leuker zijn om dit te kunnen doen als we naar de kaart kijken, in plaats van altijd naar een specifieke straat te moeten zoeken in de *Attributentabel*.

- Select the *roads* layer in the *Layers list*.
- Klik, met behulp van het gereedschap *Objecten identificeren*, op een straat in de kaart.



- Het paneel *Identificatieresultaten* opent en geeft een boomweergave de waarden van de velden en andere algemene informatie over het aangeklikte object weer.
- Selecteer, aan de onderzijde van het paneel, het keuzevak *Auto openen formulier*
- Klik nu opnieuw op een straat in de kaart. naast het eerdere dialoogvenster *Identificatieresultaten*, zult u het nu bekende formulier zien:

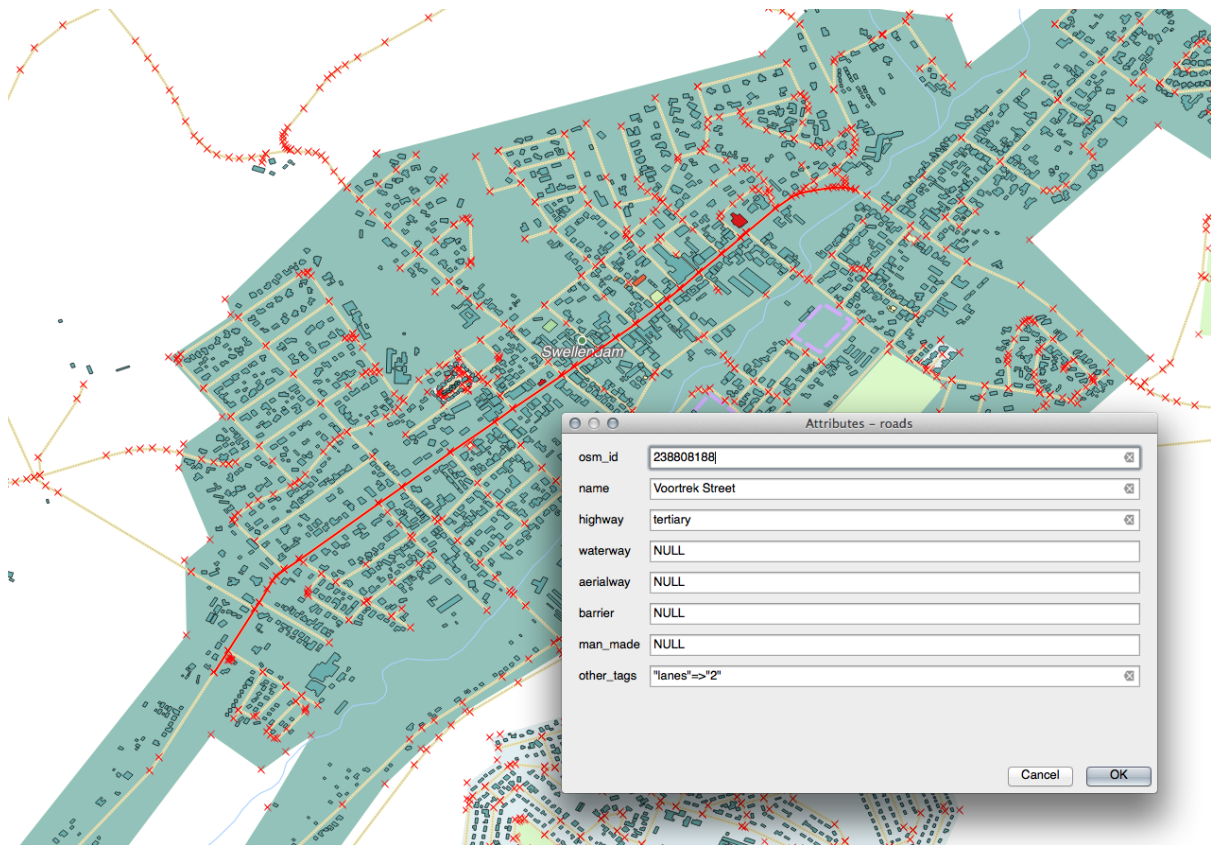


- Elke keer als u nu op een enkel object klikt met het gereedschap *Objecten identificeren*, komt het formulier naar voren tenzij het keuzevak *Auto openen formulier* niet meer is geselecteerd.

### 6.3.2 Try Yourself Het formulier gebruiken om waarden te bewerken

Als u in de modus Bewerken bent kunt u dit formulier gebruiken om de waarden van de attributen van het object te bewerken.

- Activeer de modus Bewerken (als die al niet actief is).
- Klik, met behulp van het gereedschap *Objecten identificeren*, op de hoofdweg die door Swellendam loopt:



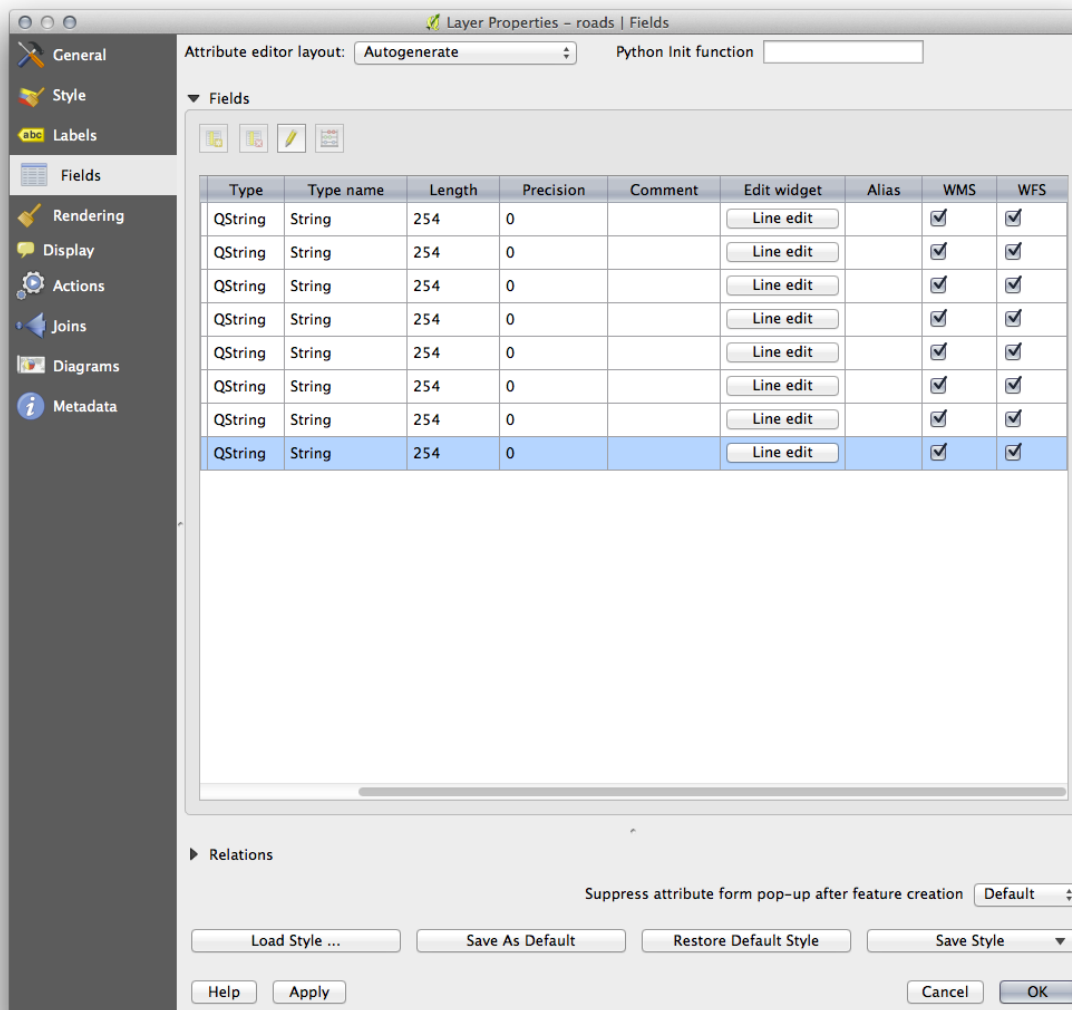
- Bewerk zijn waarde *highway* naar *secondary*.
- Sla uw bewerkingen op.
- Verlaat de modus Bewerken.
- Open de *Attributentabel* en merk op dat de waarde is bijgewerkt in de attributentabel en daarom ook in de brongegevens.

**Notitie:** Als u de standaard gegevensset gebruikt, zult u merken dat er meer dan één weg op deze kaart staan die Voortrek Street heten.

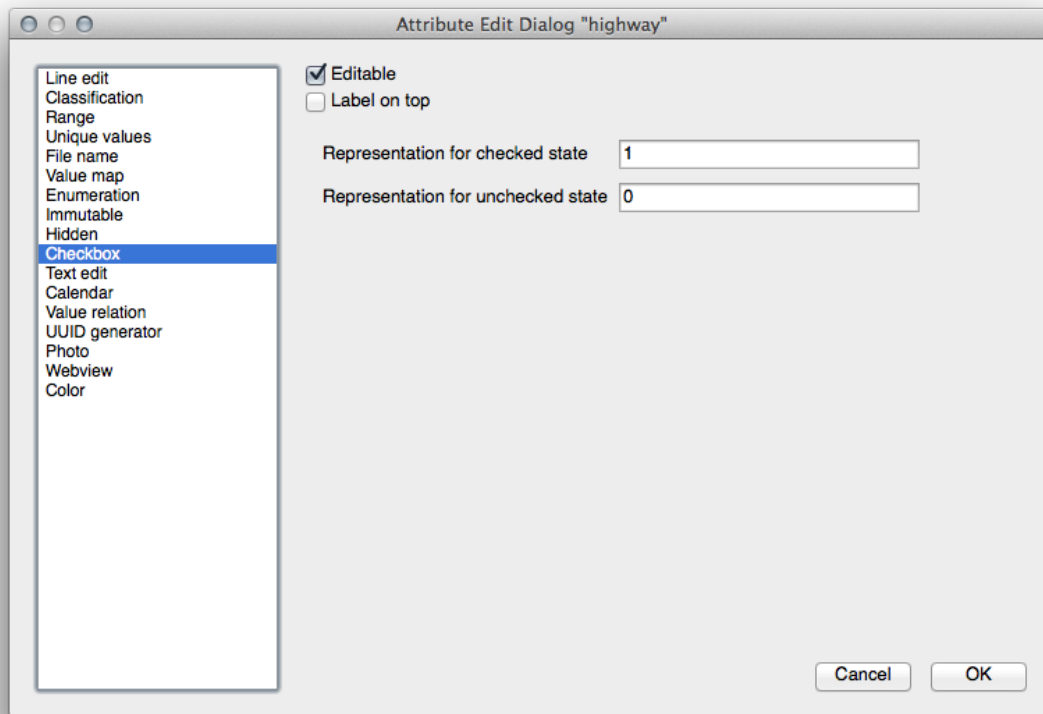
### 6.3.3 Follow Along: Typen velden voor formulieren instellen

Het is aardig om dingen met behulp van een formulier te bewerken, maar u moet nog steeds alles met de hand invoeren. Gelukkig hebben formulieren verschillende soorten zogenoemde *widgets* die u in staat stellen gegevens op diverse verschillende manieren te bewerken.

- Open de *Laageigenschappen* van de laag *roads*.
- Schakel naar de tab *Velden*. U zult dit zien:



- Klik op de knop *Tekst bewerken* op dezelfde rij als *man\_made* en u zult een nieuw dialoogvenster zien.
- Selecteer *Keuzevak* uit de lijst met opties:



- Klik op *OK*.
- Ga naar de modus Bewerken (als de laag *roads* al niet in de modus Bewerken staat).
- Klik op het gereedschap *Objecten identificeren*.
- Klik op dezelfde hoofdweg die u eerder al koos.

U zult nu zien dat het *man\_made* een keuzevak ernaast heeft staan met de opties *True* (geselecteerd) of *False* (niet geselecteerd).

### 6.3.4 Try Yourself

Stel een meer toepasselijk formulierwidget in voor het veld *highway*.

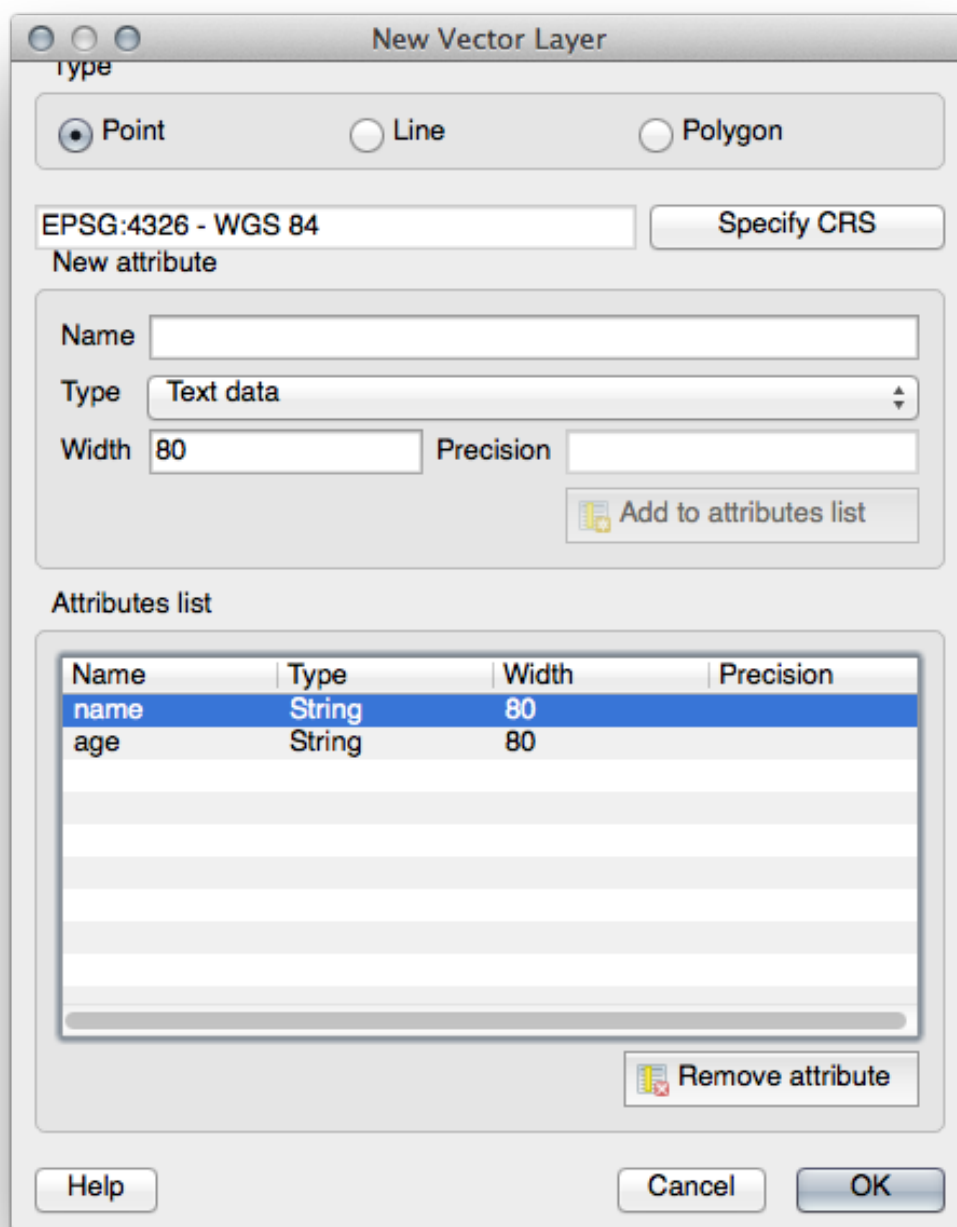
*Controleer uw resultaten*

### 6.3.5 Try Yourself Testgegevens maken

U kunt ook uw eigen aangepaste formulier volledig vanaf de grond opbouwen.

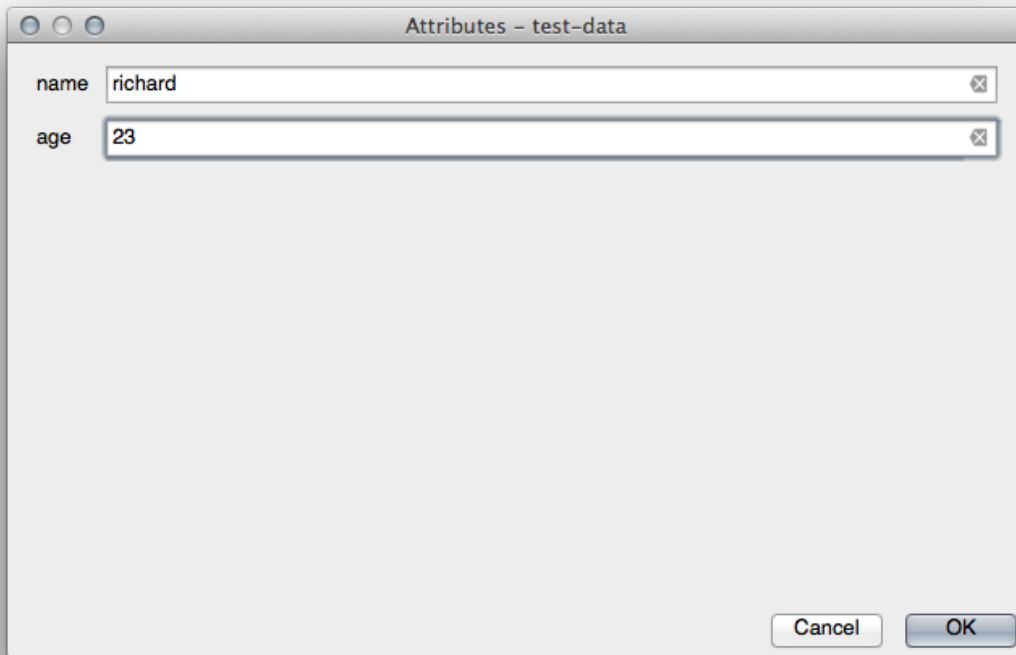
- Maak een enkele puntlaag genaamd *test-data* met twee attributen:
  - Naam (tekst)
  - Leeftijd (tekst)





- Leg een aantal punten vast op uw nieuwe laag met behulp van de gereedschappen voor digitaliseren zodat u enige gegevens heeft om mee te werken. U zou, elke keer dat u een nieuw punt vastlegt, moeten worden geconfronteerd met het standaardformulier voor QGIS voor gegenereerde attributen.

**Notitie:** U moet misschien Snappen uitschakelen als dat nog steeds is ingeschakeld vanuit eerdere taken.



### 6.3.6 Follow Along: Een nieuw formulier maken

Nu willen we ons eigen aangepaste formulier maken voor de fase van het vastleggen van de attribuut-gegevens. U moet *Qt4 Designer* hebben geïnstalleerd om dit te kunnen doen, (alleen nodig voor degene die de formulieren maakt). Het zou moeten zijn verschaft als onderdeel van het cursusmateriaal, als u Windows gebruikt. U zou er misschien naar moeten zoeken als u een andere besturingssysteem gebruikt. In Ubuntu, doe het volgende in de terminal:

---

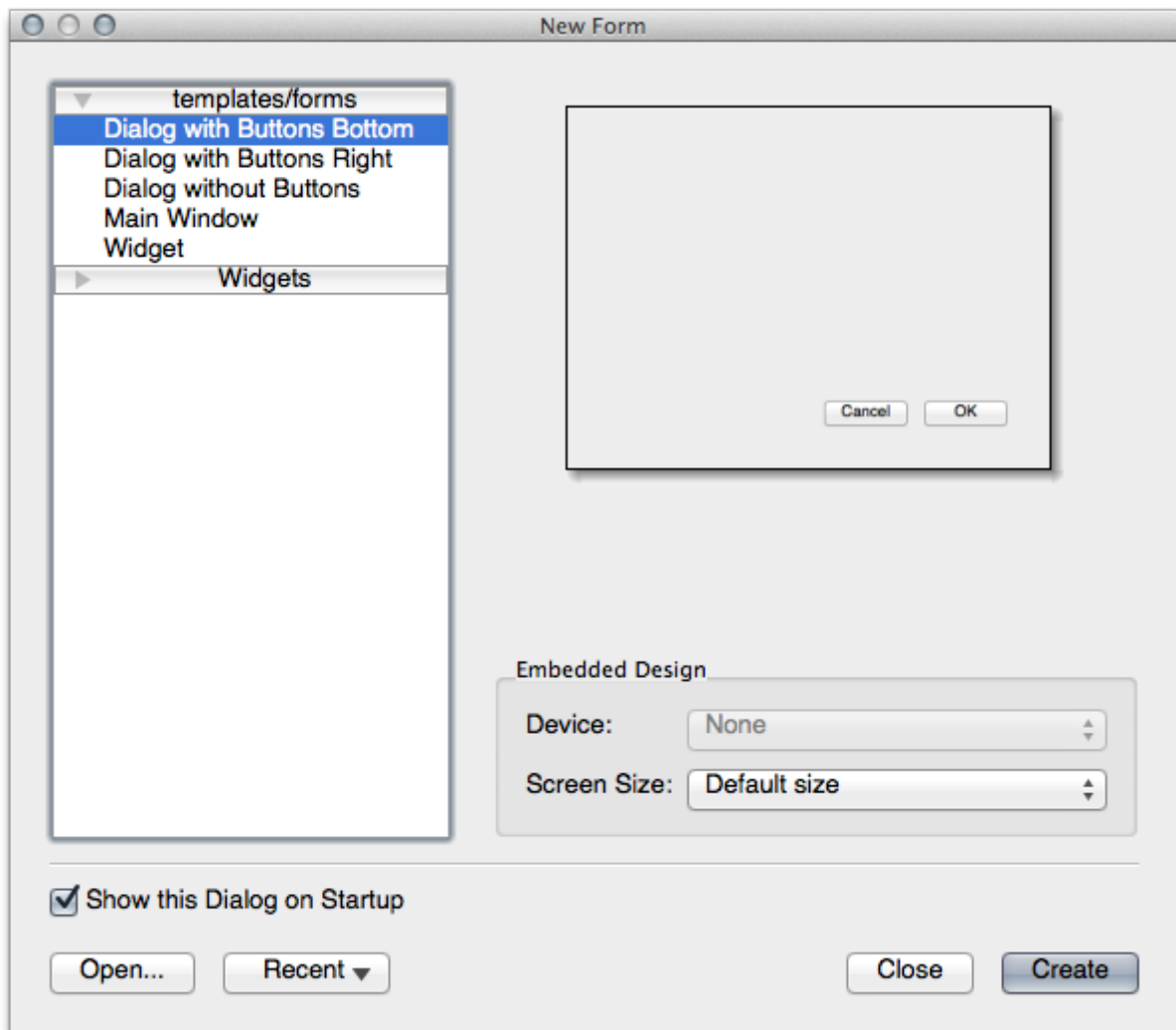
**Notitie:** Op het moment van schrijven was Qt5 de laatste beschikbare versie. Dit proces vereist echter specifiek Qt4 en is niet noodzakelijkerwijze compatibel met Qt5.

---

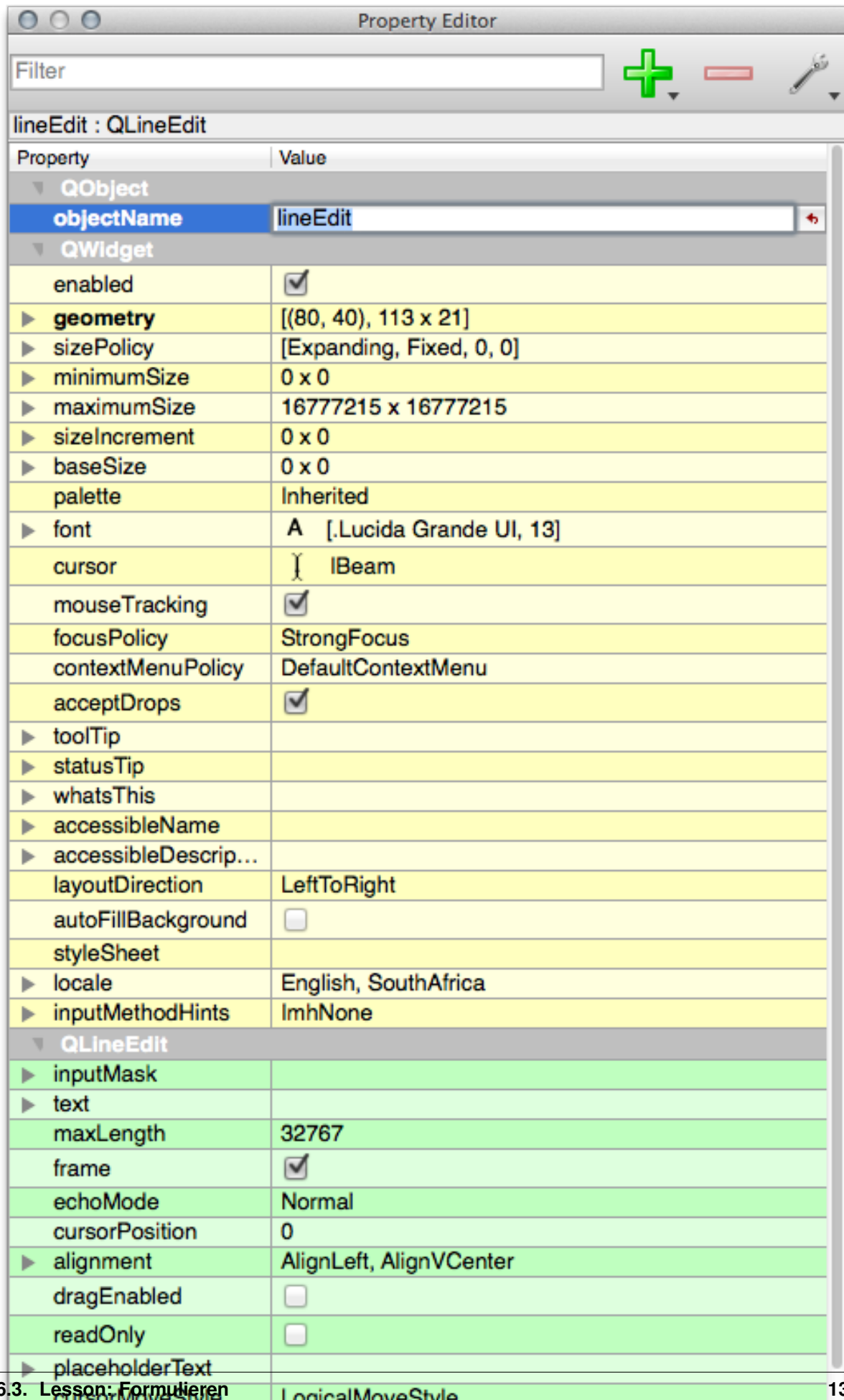
```
sudo apt-get install qt4-designer
```

... en het zou automatisch moeten installeren. Zoek het anders op in het *Software Center*.

- Start *Designer* door zijn item in het *Start Menu* in Windows te openen (of elke andere manier die toepasselijk is voor uw OS).
- Maak, in het dialoogvenster dat verschijnt, een nieuw dialoogvenster:



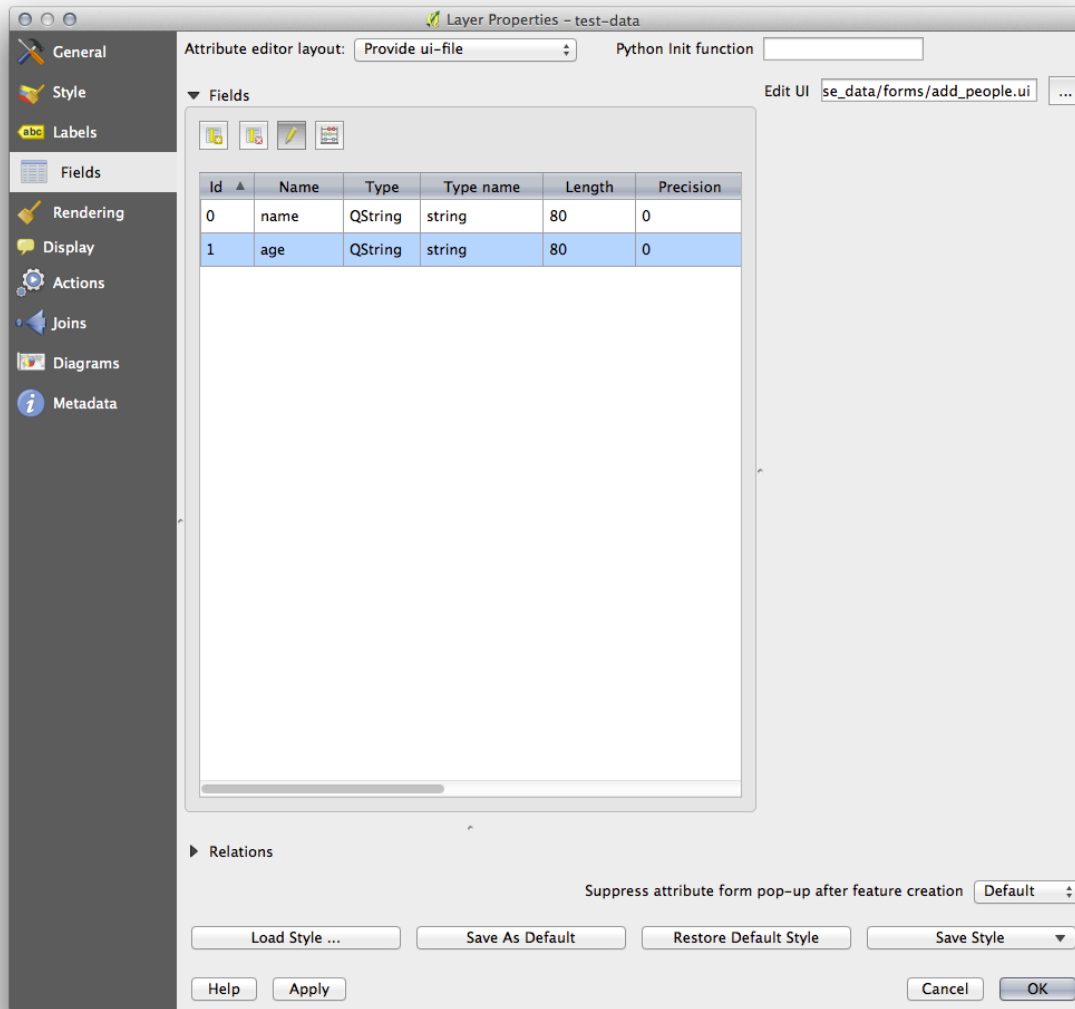
- Zoek naar de *Widget Box* langs de linkerkzijde van uw scherm (standaard). Het bevat een item genaamd *Line Edit*.
- Klik en sleep dit item op uw formulier. Dit maakt een nieuw *Line Edit* in het formulier.
- Met het nieuwe element *Line edit* geselecteerd, zult u zijn *properties* zien langs de rand van uw scherm (standaard aan de rechter zijde):



- Stel zijn naam in op `Naam`.
- Maak, met behulp van dezelfde benadering, een nieuw draaiveld en stel zijn naam in op `Leeftijd`.
- Voeg een *Label* toe met de tekst `Nieuwe persoon toevoegen` in een vet lettertype (kijk in de *properties* van het object om te zien hoe deze in te stellen). Als alternatief wilt u misschien de titel van het dialoogvenster zelf instellen (in plaats van het toevoegen van een label).
- Klik op een willekeurige plek in uw dialoogvenster.
- Zoek naar de knop *Lay Out Vertically* (standaard in een werkbalk langs de bovenzijde van het scherm). Dat maakt automatisch uw dialoogvenster op.
- Stel de maximum grootte van het dialoogvenster (in zijn eigenschappen) in op 200 (breedte) bij 100 (hoogte).
- Sla uw nieuwe formulier op als `exercise_data/forms/add_people.ui`.
- Als het opslaan is voltooid kunt u het programma *Qt4 Designer* sluiten.

### 6.3.7 Follow Along: Het formulier associëren met uw laag

- Ga terug naar QGIS.
- Dubbelklik op de laag `test-data` in de legenda om toegang te krijgen tot de eigenschappen ervan.
- Klik op de tab *Velden* in het dialoogvenster *Laageigenschappen*.
- In de keuzelijst *Attribuut editor layout*, selecteer *Geef een UI-bestand op*.
- Klik op de knop ellipsis en kies het bestand `add_people.ui` dat u zojuist heeft gemaakt:



- Klik op *OK* in het dialoogvenster *Laageigenschappen*.
- Ga naar de modus *Bewerken* en leg een nieuw punt vast.
- Wanneer u dat doet zult u worden geconfronteerd met uw aangepaste dialoogvenster (in plaats van het algemene dat QGIS gewoonlijk maakt).
- Als u klikt op een van uw punten met behulp van het gereedschap *Objecten identificeren*, kunt u nu het formulier oproepen door met rechts te klikken in het venster *Identificatie-resultaten* en te kiezen *Object-formulier bekijken* uit het contextmenu.
- Als u in de modus *Bewerken* staat voor deze laag, zal dat contextmenu *Formulier Object bewerken* in plaats daarvan weergeven, en u kunt dan de attributen aanpassen in het nieuwe formulier zelfs na het initiële vastleggen.

### 6.3.8 In Conclusion

Met behulp van formulieren kunt u het leven voor uzelf eenvoudiger maken bij het bewerken of maken van gegevens. Door typen widgets te bewerken of een geheel nieuw formulier uit het niets te maken, u kunt de ervaring beheren van iemand die nieuwe gegevens voor die laag digitaliseert, daarbij het minimaliseren van misverstanden en onnodige fouten.

### 6.3.9 Further Reading

Als u het gevorderde gedeelte hierboven heeft voltooid en kennis hebt van Python, wilt u misschien [dit blog-item](#) bekijken over het maken van eigen aangepaste objectformulieren met Python-logica, wat geavanceerde functies mogelijk maakt inclusief validatie van gegevens, automatisch aanvullen, etc.

### 6.3.10 What's Next?

Openen van een formulier bij het identificeren van een object is één van de standaard acties die QGIS kan uitvoeren. U kunt het echter ook opdragen aangepaste acties die u definieert direct uit te voeren. Dat is het onderwerp van de volgende les.

## 6.4 Lesson: Acties

Nu u een standaard heeft gezien in de vorige les, is het tijd om uw eigen acties te definiëren. Een actie is iets dat gebeurt wanneer u op een object klikt. Het kan zeer veel extra functionaliteit aan uw kaart toevoegen, wat u, bijvoorbeeld, in staat stelt aanvullende informatie op te halen over een object. Toewijzen van acties kan een geheel nieuwe dimensie aan uw kaart toevoegen!

**Het doel voor deze les:** Leren hoe aangepaste acties toegevoegd worden.

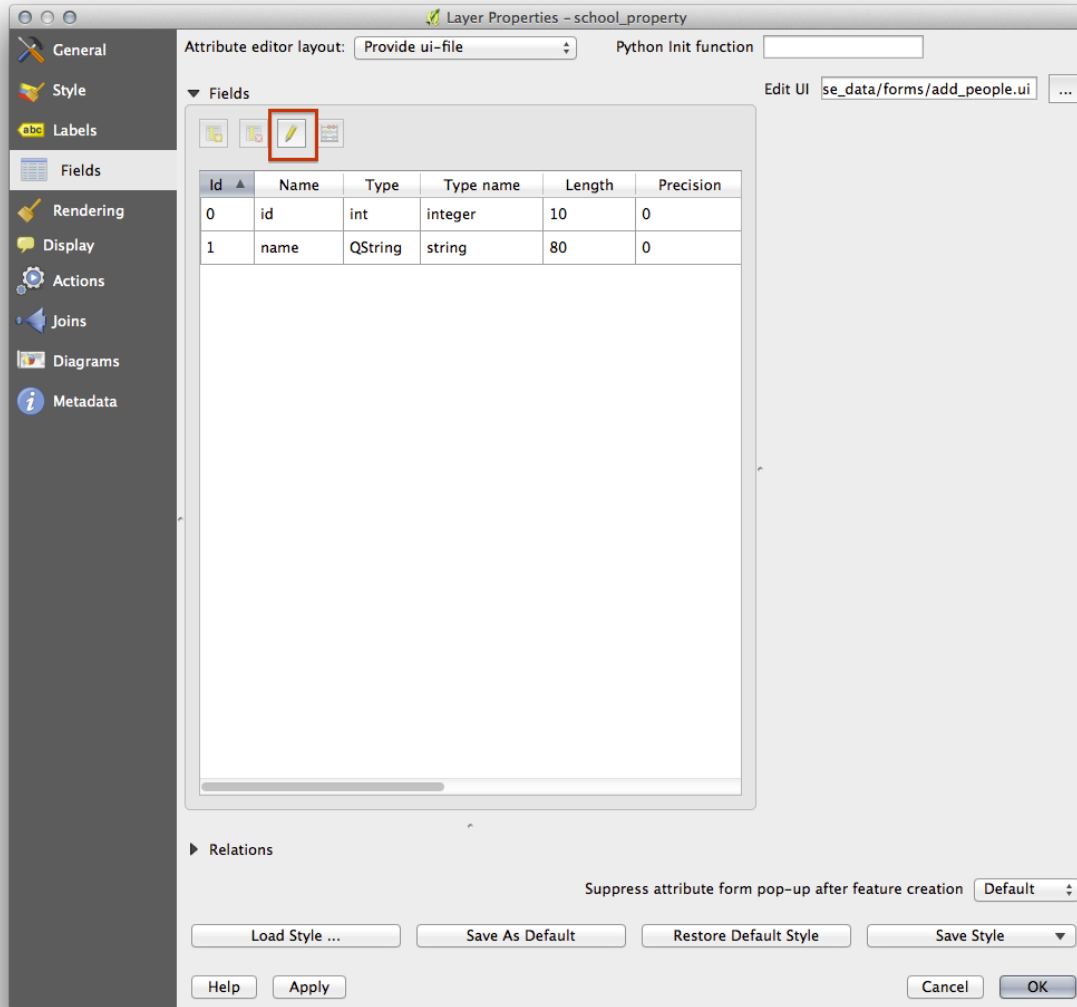
### 6.4.1 Follow Along: Open een afbeelding

Gebruik de laag *school\_property* die u eerder maakte. Het cursusmateriaal bevat foto's van elk van de drie eigendommen die u digitaliseerde. Wat we vervolgens zullen gaan doen is elk eigendom associëren met zijn afbeelding. Dan zullen we een actie maken die de afbeelding van het eigendom zal openen bij het klikken op het eigendom.

### 6.4.2 Follow Along: Een veld voor afbeeldingen toevoegen

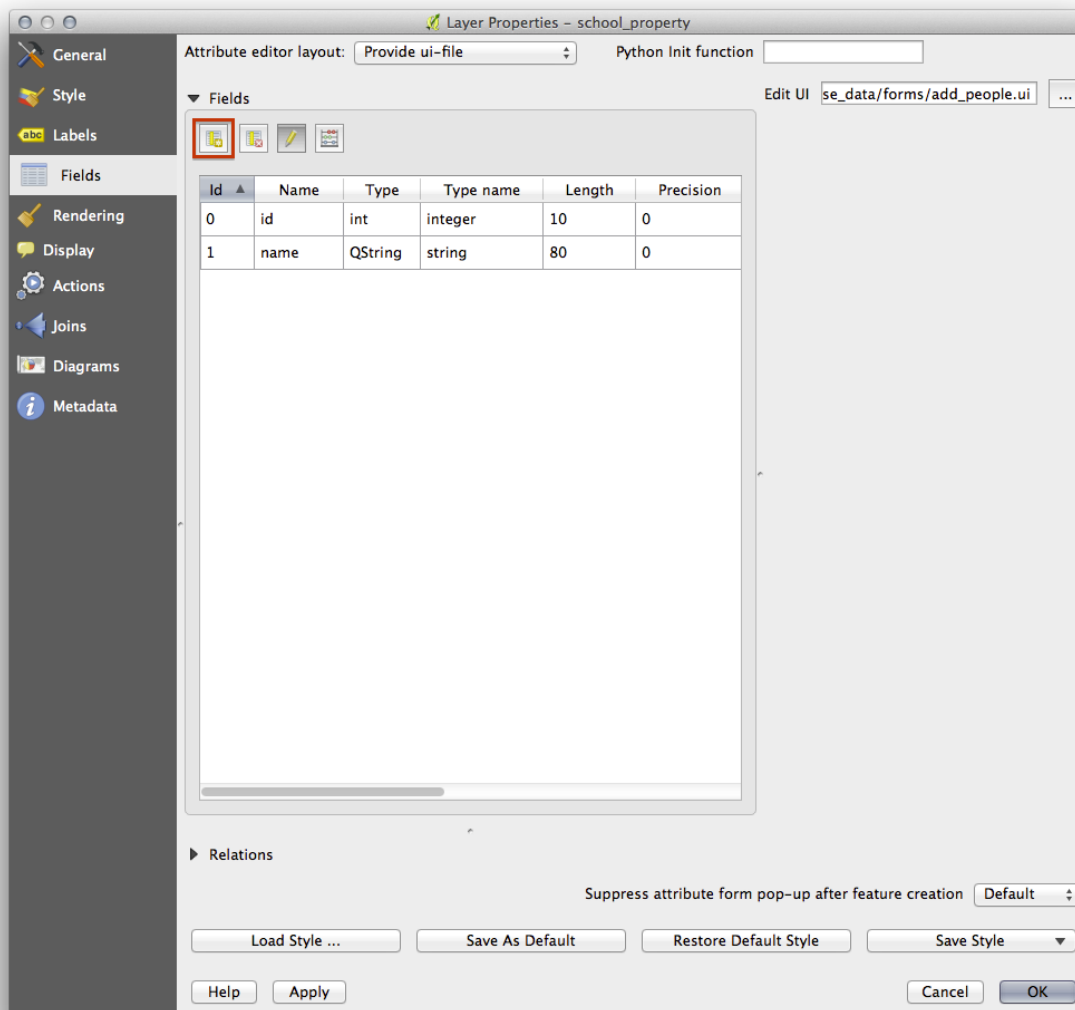
De laag *school\_property* heeft nog geen manier om een afbeelding met een eigendom te associëren. Voor dit doel zullen we eerst een veld maken.

- Open het dialoogvenster *Laageigenschappen*.
- Klik op de tab *Velden*.
- Schakel naar modus Bewerken:

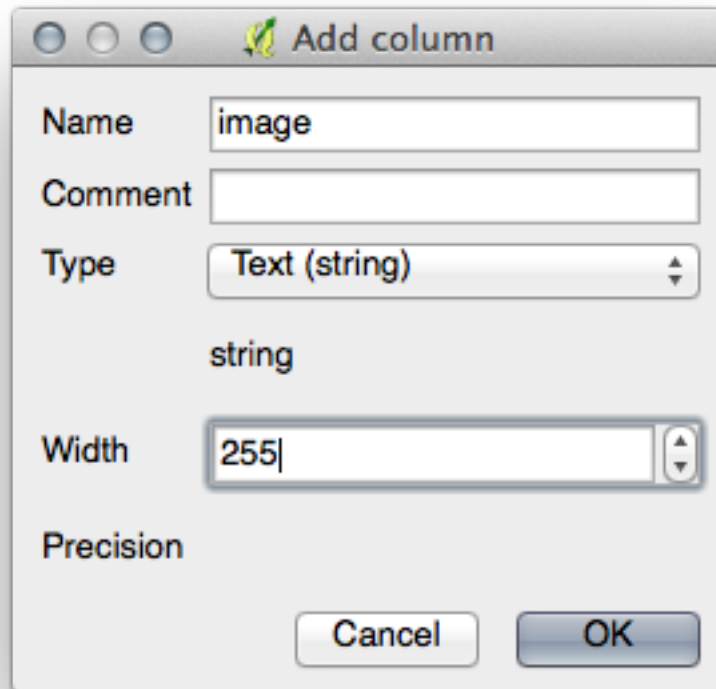


- Voeg een nieuwe kolom toe:

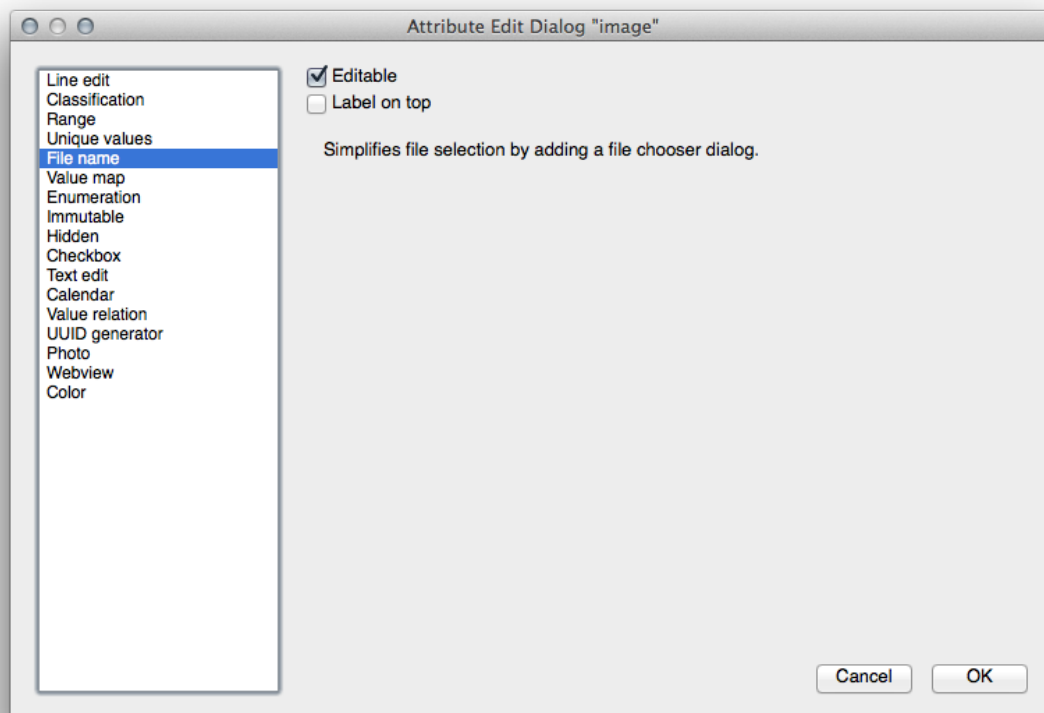




- Voer de waarden in zoals hieronder:

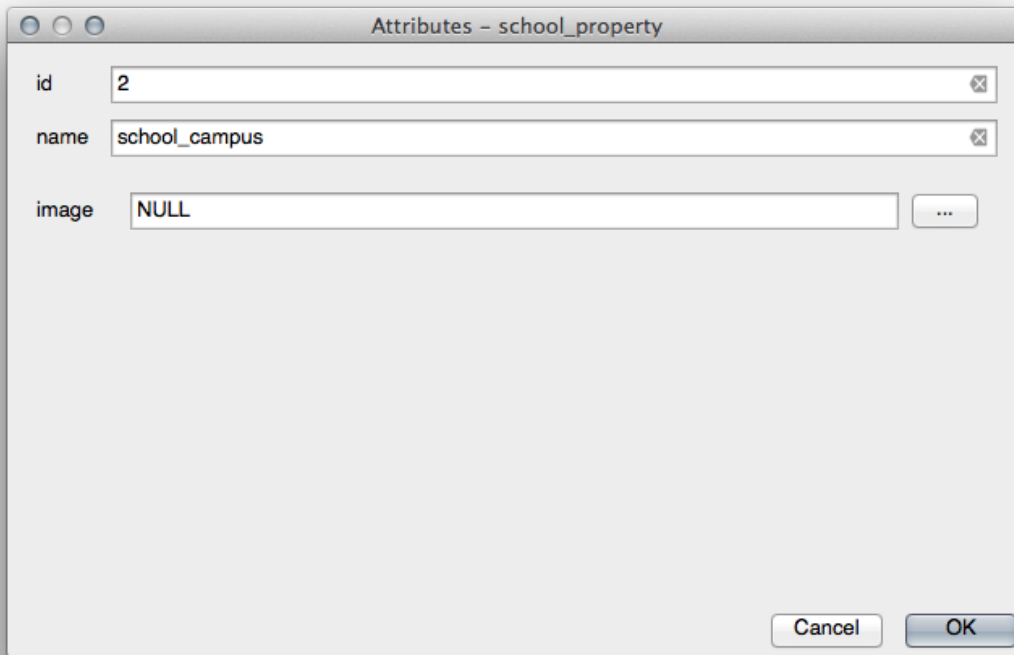


- Klik op de knop *Text edit* naast het nieuwe veld nadat het veld is gemaakt,
- Stel het in voor een *Bestandsnaam*:



- Klik op *OK* in het dialoogvenster *Laageigenschappen*.
- Gebruik het gereedschap *Objecten identificeren* om op één van de drie objecten te klikken in de laag *school\_property*.

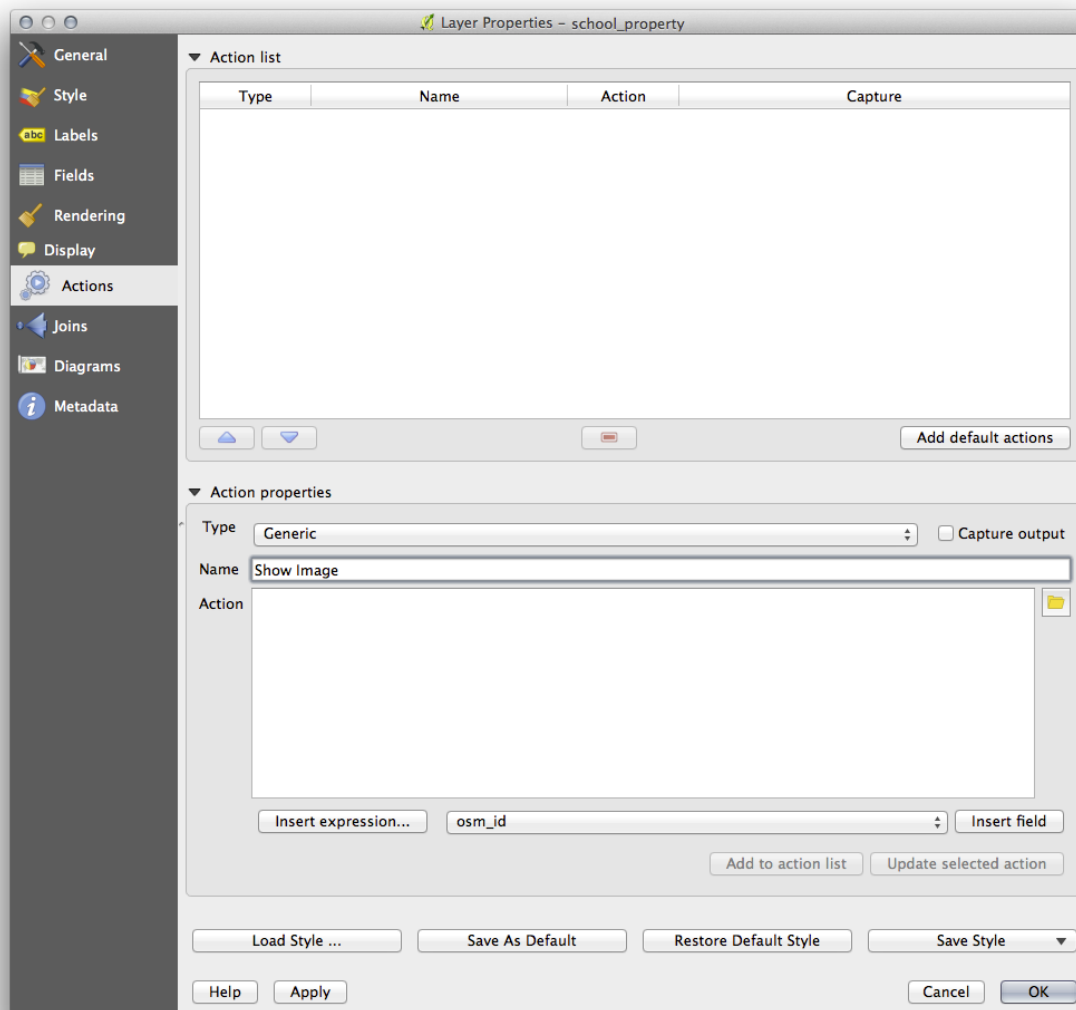
Omdat u nog steeds in de modus *Bewerken* staat, zou het dialoogvenster actief moeten zijn en er uitzien zoals dit:



- Klik op de knop Bladeren (de ... naast het veld *afbeelding*).
- Selecteer het pad naar uw afbeelding. De afbeeldingen staan in `exercise_data/school_property_photos/` en zij hebben dezelfde naam als de objecten waarmee zij geassocieerd zouden moeten worden.
- Klik op *OK*.
- Associeer alle afbeeldingen met de juiste objecten met behulp van deze methode.
- Sla uw bewerkingen op en verlaat de modus Bewerken.

### 6.4.3 Follow Along: Een actie maken

- Open het formulier *Acties* voor de laag *school\_property*.
- Voer, in het paneel Actie-eigenschappen, de woorden *Afbeelding* weergeven in in het veld *Naam*:



Wat vervolgens moet worden gedaan is afhankelijk van uw besturingssysteem, dus kies de toepasselijke koers om te volgen:

### Windows

- Klik op de keuzelijst *Type* en kies *Open*.

### Ubuntu Linux

- Onder *Actie*, schrijf `eog` voor de *Gnome Image Viewer*, of schrijf `display` om *ImageMagick* te gebruiken. Onthoud om een spatie achter de opdracht te plaatsen!

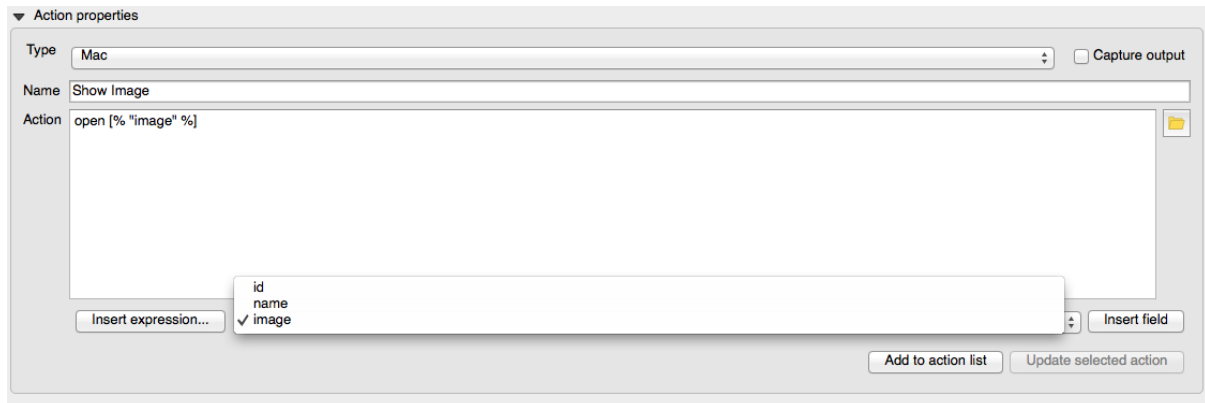
### MacOS

- Klik op de keuzelijst *Type* en kies *Mac*.
- Onder *Actie*, schrijf `:kbd:'open'`. Vergeet niet een spatie achter het commando te plaatsen!

## Ga door met het schrijven van de opdracht

U wilt de afbeelding openen en QGIS weet waar de afbeelding staat. Alles wat het moet doen is is de *Actie* vertellen waar de afbeelding staat.

- Selecteer *afbeelding* uit de lijst:



- Klik op de knop *Veld invoegen*. QGIS zal de frase [% "afbeelding" %] toevoegen aan het veld *Actie*.
- Klik op de knop *Toevoegen aan actielijst*.
- Klik op *OK* in het dialoogvenster *Laageigenschappen*.

Nu zullen we de nieuwe actie testen:

- Click on the *school\_property* layer in the *Layers list* so that it is highlighted.
- Zoek naar de knop *Object-actie uitvoeren* (op dezelfde werkbalk als de knop *Attributentabel openen*):



- Klik op de pijl naar beneden aan de rechterkant van deze knop. Er is tot nu slechts één actie gedefinieerd voor deze laag, welke die u zojuist gemaakt heeft is.
- Klik op de knop zelf om dit gereedschap te activeren.
- Klik, met behulp van dit gereedschap, op één van de de drie schooleigendommen.
- De afbeelding voor dat eigendom zal nu openen.

### 6.4.4 Follow Along: Zoeken op het internet

Laten we aannemen dat we naar de kaart kijken en meer willen weten over een gebied waar een boerderij in ligt. Veronderstel dat u niets weet van het betreffende gebied en dat u algemene informatie erover wilt weten. Uw eerste impuls, overwegende dat u op dit moment een computer gebruikt, zou waarschijnlijk zijn de naam van het gebied te googelen. Laten we dus QGIS vertellen om dat automatisch voor ons te doen!

- Open de attributentabel voor de laag *landuse*.

We zullen het veld *name* gebruiken voor elk van onze gebieden voor grondgebruik om met Google te zoeken.

- Sluit de attributentabel.
- Ga terug naar *Acties* in *Laageigenschappen*.
- In het veld *Actie-eigenschappen* → *Naam*, schrijf `Google zoeken`.

Wat vervolgens moet worden gedaan is afhankelijk van uw besturingssysteem, dus kies de toepasselijke koers om te volgen:

### Windows

- Kies, onder *Type*, *Open*. Dit zal Windows vertellen om een internetadres te openen in uw standaard browser, zoals Internet Explorer.

### Ubuntu Linux

- Onder *Actie*, schrijf `xdg-open`. Dit zal Ubuntu vertellen om een Internetadres te openen in uw standaard browser, zoals Chrome of Firefox.

### MacOS

- Onder *Actie*, schrijf `open`. Dit zal MacOS vertellen om een Internetadres te openen in uw standaard browser, zoals Safari.

### Ga door met het schrijven van de opdracht

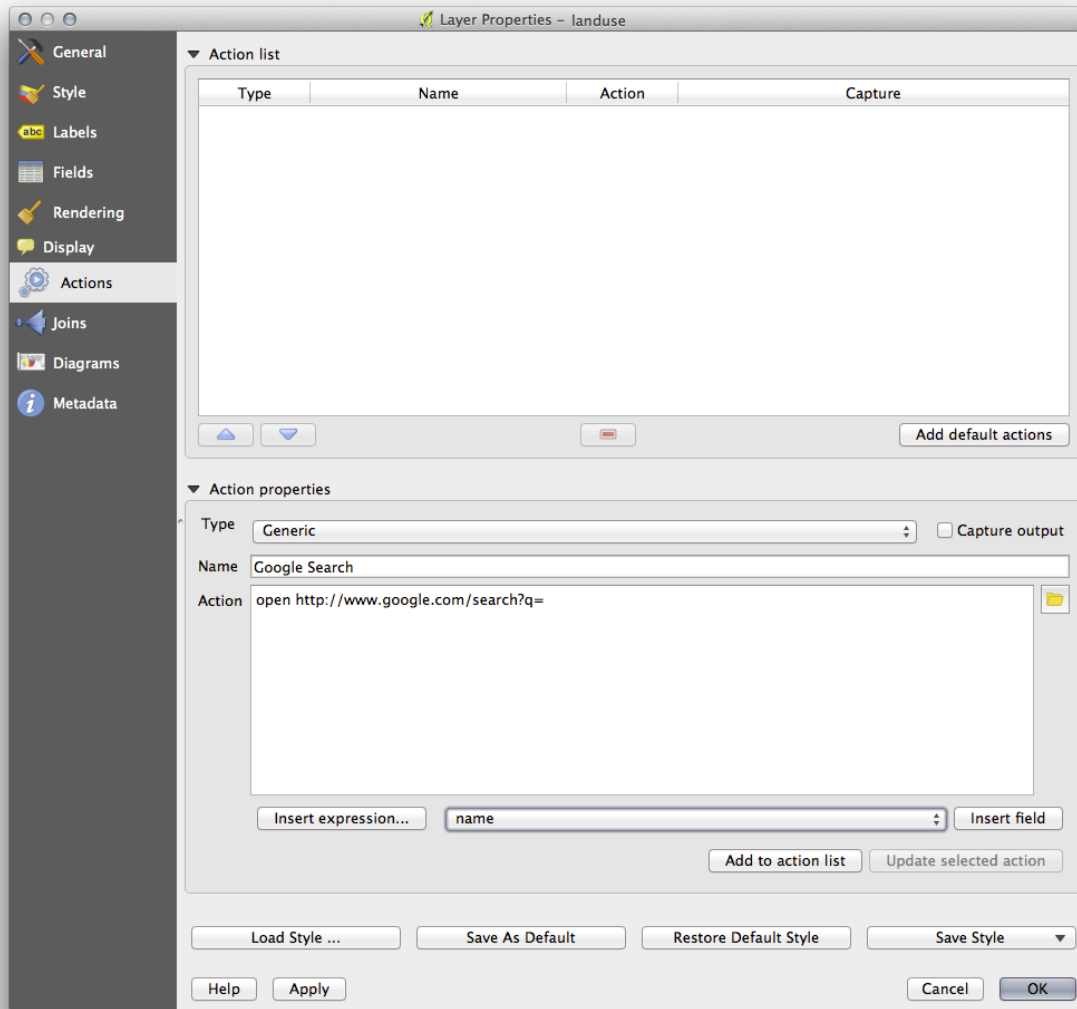
Welke opdracht u hierboven ook gebruikte, u moet het vervolgens vertellen welk internetadres geopend moet worden. U wilt Google bezoeken en automatisch naar een frase zoeken.

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

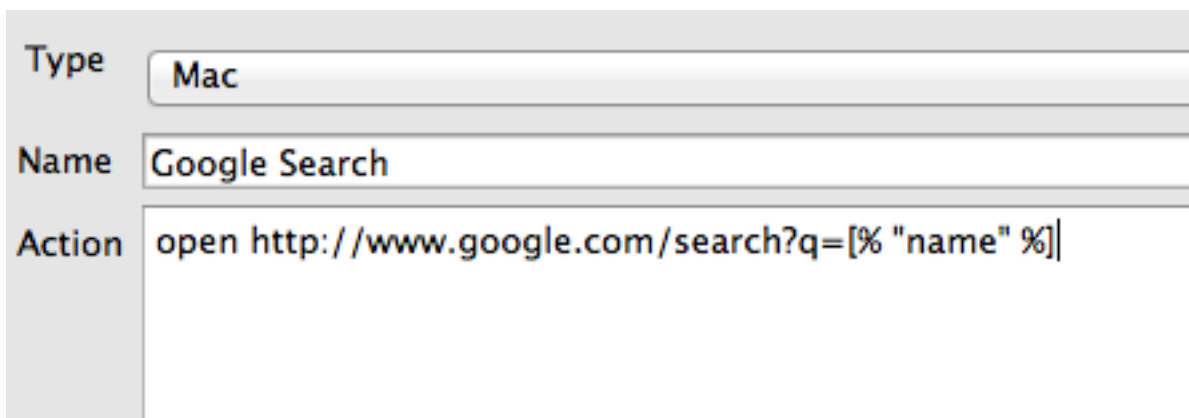
- In the *Action* field, write `http://www.google.com/search?q=`. Remember to add a space after your initial command before writing this in!

Nu wilt u dat QGIS aan de browser vertelt dat Google moet zoeken naar de waarde van `name` voor het object waarop u klikt.

- Selecteer het veld *name*.
- Klik op *Voer veld in*:



Dit zal QGIS vertellen om vervolgens de volgende frase toe te voegen:



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

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



- Als u dat nog niet gedaan heeft, stel dan alles in zoals hierboven is uitgelegd.
- Klik op de knop *Toevoegen aan actielijst*. De nieuwe actie zal in de lijst boven verschijnen.
- Klik op *OK* in het dialoogvenster *Laageigenschappen*.

Testen van de nieuwe actie.

- With the *landuse* layer active in the *Layers list*, click on the *Run feature action* button.
- Klik op een willekeurig gebied voor grondgebruik dat u kunt zien op de kaart. Uw browser zal nu openen en zal automatisch een zoekactie van Google starten voor de stad die is opgenomen als de waarde *name* voor dat gebied.

---

**Notitie:** Als uw actie niet werkt, controleer dan of alles juist is ingevoerd; typfouten komen veel voor bij dit soort werk!

---

### 6.4.5 Follow Along: Een webpagina direct in QGIS openen

Hierboven heeft u gezien hoe u een webpagina opent in een externe browser. Er zijn enkele tekortkomingen aan deze benadering met dien verstande dat het een onbekende afhankelijkheid toevoegt – hebben de eindgebruikers de vereiste software om de actie op hun systeem uit te kunnen voeren? Zoals u heeft gezien hebben zij niet noodzakelijkerwijze dezelfde soort basisopdracht voor hetzelfde soort actie, als u niet weet welk OS zij zullen gebruiken. Met sommige versies van een OS, zouden de bovenstaande opdrachten mogelijk helemaal niet werken. Dit zou een onoverkomelijk probleem kunnen zijn.

QGIS staat echter bovenop de ongelooflijk krachtige en veelzijdige bibliotheek Qt4. Ook kunnen acties van QGIS willekeurige, getokeniseerde (d.i. variabele informatie gebruikend, gebaseerd op de inhoud van een veldattribuut) opdrachten van Python zijn!

Nu zult u zien hoe u een actie van Python gebruikt om een webpagina weer te geven. Het is hetzelfde algemene idee als het openen van een site in een externe browser, maar het vereist geen browser op het systeem aan de zijde van de gebruiker omdat het de klasse Qt4 *QWebView* gebruikt (wat een op een webkit gebaseerd HTML-widget is) om de inhoud in een pop-upvenster weer te geven.

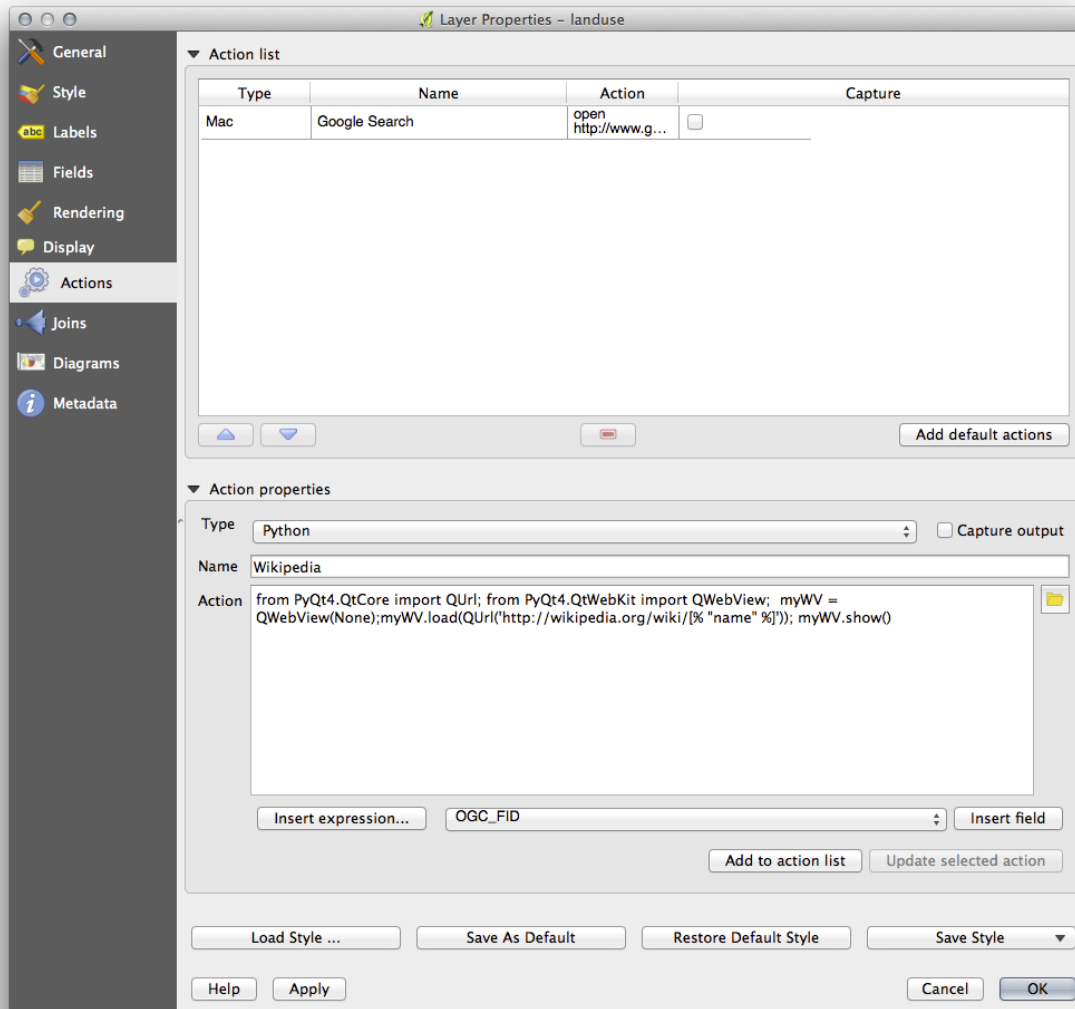
Laten we, in plaats van Google, deze keer Wikipedia gebruiken. Dus de URL die u nodig heeft zal er uitzien als deze:

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

De laag-actie maken:

- Open het dialoogvenster *Laageigenschappen* en ga naar de tab *Acties*.
- Start een nieuwe actie met de volgende eigenschappen:
  - *Type*: Python
  - *Naam*: Wikipedia
  - *Action* (all on one line):

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



Er gebeuren hier een aantal verschillende dingen:

- Alle code voor Python staat in één enkele regel met door punt-komma's gescheiden opdrachten (in plaats van nieuwe regels, de normale manier om opdrachten voor Python te scheiden).
- [% "name" %] zal worden vervangen door de feitelijke waarde van het attribuut wanneer de actie wordt uitgevoerd (zoals eerder).
- De code maakt eenvoudigweg een nieuwe instance van QWebView, stelt de URL ervan in en roept dan show() aan om het als een venster zichtbaar te maken op het bureaublad van de gebruiker.

Onthoud dat dit een ietwat bedrieglijk voorbeeld is. Python werkt met semantisch significant inspringen, dus het scheiden van dingen door punt-komma's is niet de beste manier om het te schrijven. Dus, in de echte wereld, zou u meer waarschijnlijk uw logica importeren vanuit een module van Python en dan een functie aanroepen met een veldattribuut als parameter.

U zou de benadering op dezelfde wijze kunnen gebruiken om een afbeelding weer te geven zonder het vereiste dat de gebruiker een bepaald programma voor het bekijken van die afbeelding op zijn systeem heeft.

- Probeer de bovengenoemde beschreven methoden om een pagina van Wikipedia te laden met behulp van de actie Wikipedia die u zojuist gemaakt heeft.

### 6.4.6 In Conclusion

Acties stellen u in staat uw kaart extra functionaliteit te geven, handig voor de eindgebruiker die dezelfde kaart bekijkt in QGIS. Wegens het feit dat u shell-opdrachten kunt gebruiken voor elk besturingssysteem, als ook Python, is er geen limiet in termen van functies die u zou kunnen inbouwen!

### 6.4.7 What's Next?

Nu u verschillende methoden voor het maken van vectorgegevens heeft gedaan, zult u leren hoe u deze gegevens analyseert om problemen op te lossen. Dat is het onderwerp van de volgende module.

---

## Module: Vectoranalyse

---

Nu u een aantal objecten heeft bewerkt, zou u moeten willen weten wat er nog meer mee gedaan kan worden. het hebben van objecten met attributen is aardig, maar als alles is gezegd en gedaan, vertelt dit u eigenlijk niet meer of minder dan een normale, niet-GIS-kaart.

Het belangrijkste voordeel van een GIS is dit: *een GIS kan vragen beantwoorden*.

Voor de drie volgende modules, zullen we trachten een *onderzoeksvraag* te beantwoorden met behulp van functies van GIS. Bijvoorbeeld; u bent een makelaar en u zoekt naar een woonhuis in Swellendam voor cliënten die de volgende criteria hebben:

1. Het moet in Swellendam liggen.
2. Het moet op een redelijke rijafstand van een school (zeg 1km) liggen.
3. Het moet meer dan 100 vierkant meter in grootte zijn.
4. Dichter dan 50m vanaf een hoofdweg.
5. Dichter dan 500m vanaf een restaurant.

Binnen de volgende modules, zullen we de kracht van gereedschappen voor analyse in GIS optuigen om geschikte boerderijen voor deze nieuwe ontwikkeling tot woonhuis te lokaliseren.

## 7.1 Lesson: Gegevens opnieuw projecteren en transformeren

Laten we het nog eens hebben over Coördinaten ReferentieSystemen (CRS-en). We hebben dit eerder kort behandeld, maar we hebben niet besproken wat het in de praktijk betekent.

**Het doel voor deze les:** Vector-gegevenssets opnieuw projecteren en transformeren.

### 7.1.1 Follow Along: Projecties

Het CRS waarin alle gegevens en ook de kaart nu staan wordt WGS84 genoemd. Dit is een vrij algemeen Geografisch CoördinatenSysteem (GCS) voor het weergeven van gegevens. Maar er is een probleem, zoals we zullen zien.

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

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

Denk aan een wereldbol om dit te begrijpen. Die heeft lijnen lopen van Noord naar Zuid. Deze lijnen voor de lengtegraad staan ver van elkaar af aan de evenaar, maar ontmoeten elkaar aan de polen.

In een GCS werkt u met deze bol, maar uw scherm is plat. Wanneer u de bol op een plat oppervlak probeert weer te geven, treedt vervorming op, soortgelijk aan die welke zal optreden als u een tennisbal opent en die probeert plat te maken. Wat dit betekent op een kaart is dat de lijnen voor de lengtegraad op gelijke afstand van elkaar blijven, zelfs aan de polen (waar zij verondersteld worden samen te komen). Dit betekent dat, als u op uw kaart vanaf de evenaar weg reist, de schaal van de objecten die u ziet groter en groter worden. Wat dit voor ons in de praktijk betekent is dat er geen constante schaal op uw kaart is!

Laten we in plaats daarvan een geProjecteerd Coördinaten Systeem (PCS) gebruiken, om dit op te lossen. Een PCS "projecteert" of converteert de gegevens op een manier die het mogelijk maakt dat de schaal wijzigt en corrigeert die. Daarom, om de schaal constant te houden, zouden we onze gegevens opnieuw moeten projecteren en een PCS gebruiken.

### 7.1.2 Follow Along: "Direct" opnieuw projecteren

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

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



- In the dialog that appears, check the box next to *Enable 'on the fly' CRS transformation*.
- Type the word `global` into the *Filter* field. One CRS (*NSIDC EASE-Grid Global*) should appear in the list below.
- Click on the *NSIDC EASE-Grid Global* to select it, then click *OK*.
- Merk op hoe de vorm van Zuid Afrika verandert. Alle projecties werken door de uiterlijke vormen van objecten op aarde te wijzigen.
- Zoom in to a scale of 1 : 5000000 again, as before.
- Schuif over de kaart.
- Merk op dat de schaal nu hetzelfde blijft!

"Direct" opnieuw projecteren wordt ook gebruikt voor het combineren van gegevenssets die in verschillende CRS-en staan.

- Deactivate "on the fly" re-projection again:
  - Click on the *CRS Status* button again.
  - Un-check the *Enable 'on the fly' CRS transformation* box.
  - Clicking *OK*.
- In QGIS 2.0, the 'on the fly' reprojection is automatically activated when layers with different CRSs are loaded in the map. To understand what 'on the fly' reprojection does, deactivate this automatic setting:
  - Go to *Settings* → *Options...*
  - On the left panel of the dialog, select *CRS*.
  - Un-check *Automatically enable 'on the fly' reprojection if layers have different CRS*.
  - Click *OK*.

- Add another vector layer to your map which has the data for South Africa only. You'll find it as `exercise_data/world/RSA.shp`.

Wat valt u op?

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

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

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

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

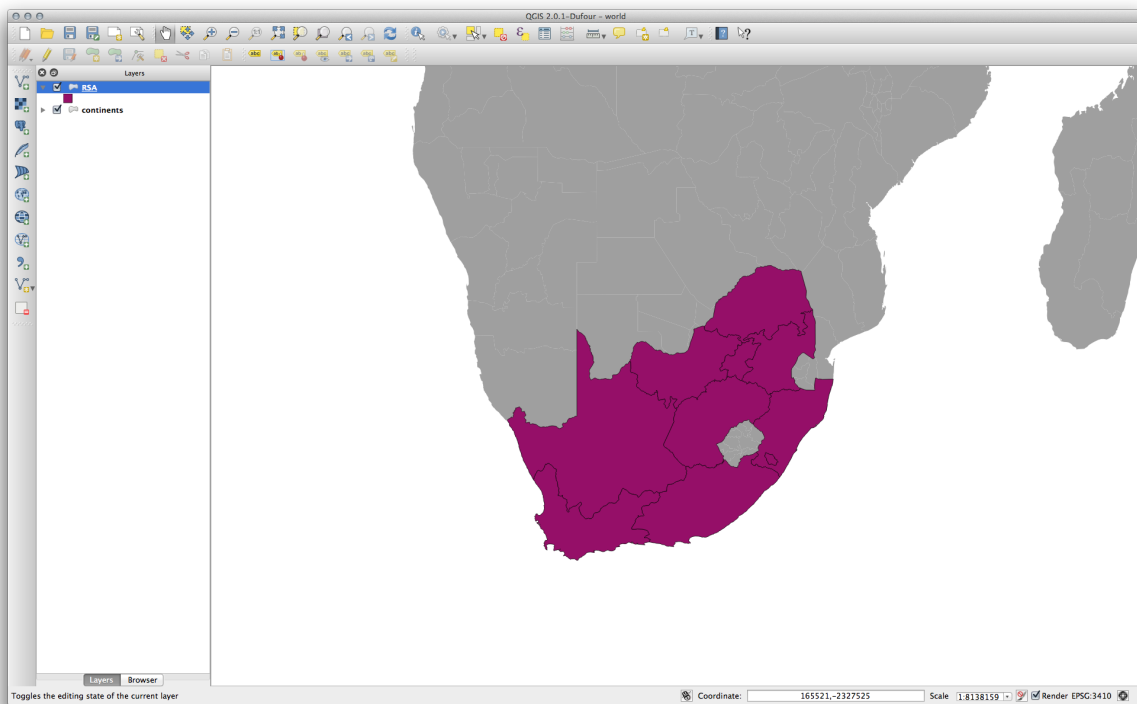
This is the same distance - but QGIS doesn't know that. You haven't told it to reproject the data. So as far as it's concerned, the version of South Africa that we see in the *RSA* dataset has Cape Town at the correct distance of 4 100 000 meters from the equator. But in the *continents* dataset, Cape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

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

To correct this:

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

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



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

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

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

### 7.1.3 Follow Along: Een gegevensset opslaan in een anderCRS

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

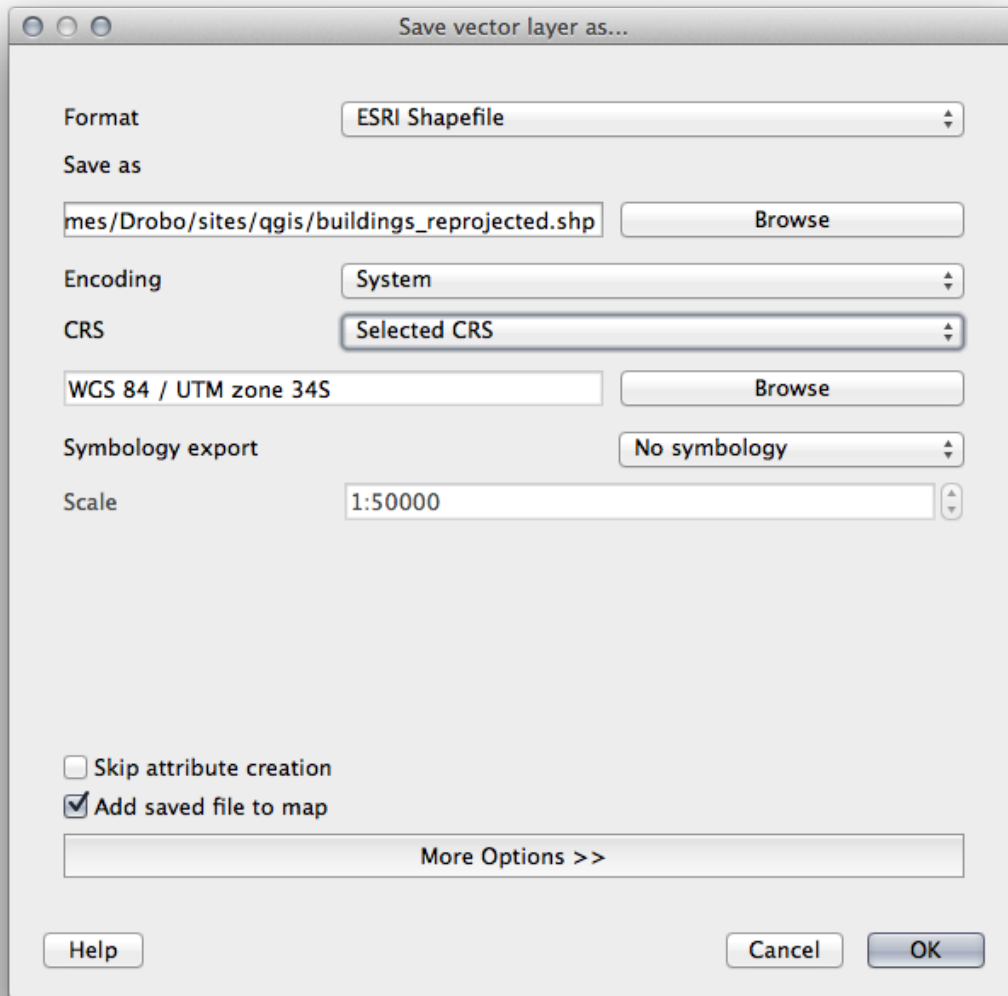
- Open your usual map again (containing the Swellendam data).
- Open the attribute table for the *buildings* layer.
- Scroll to the right until you see the *AREA* field.

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

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

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

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

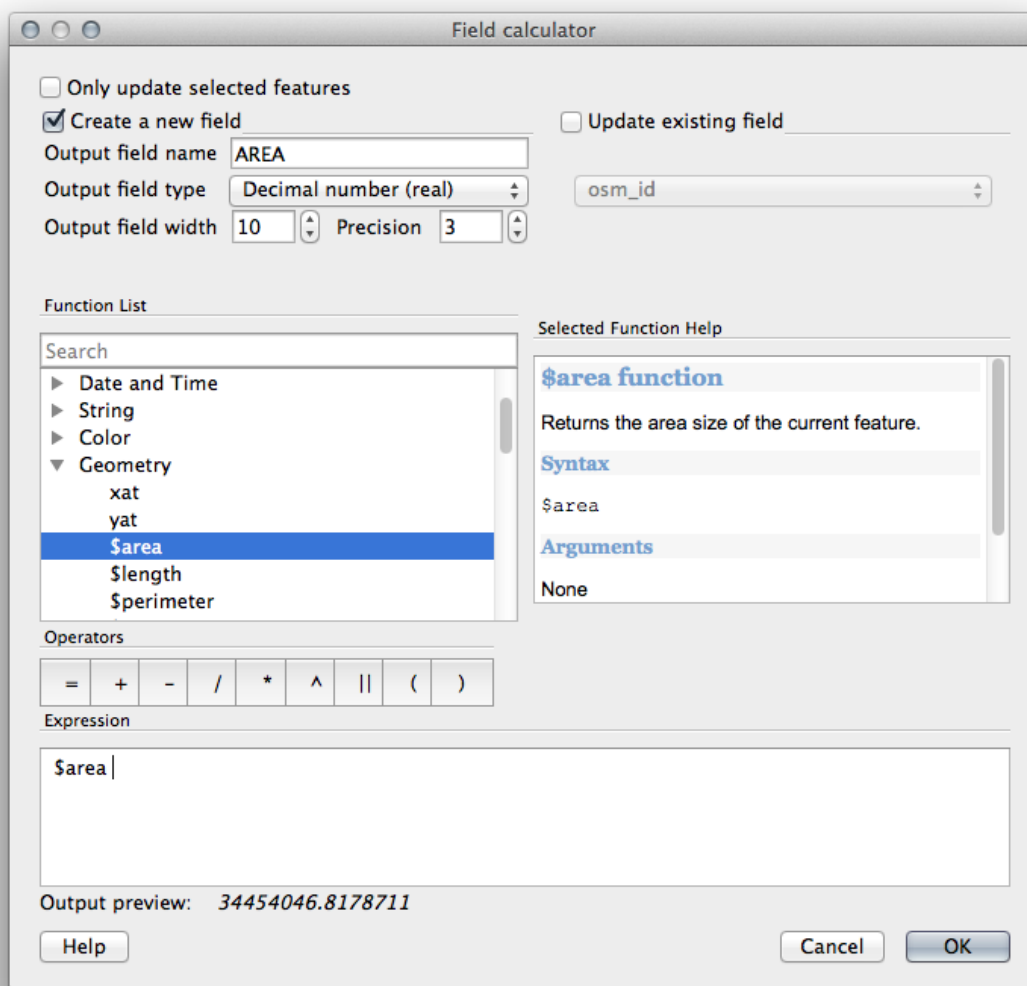


- Click *OK*.
- Start a new map and load the reprojected layer you just created.

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

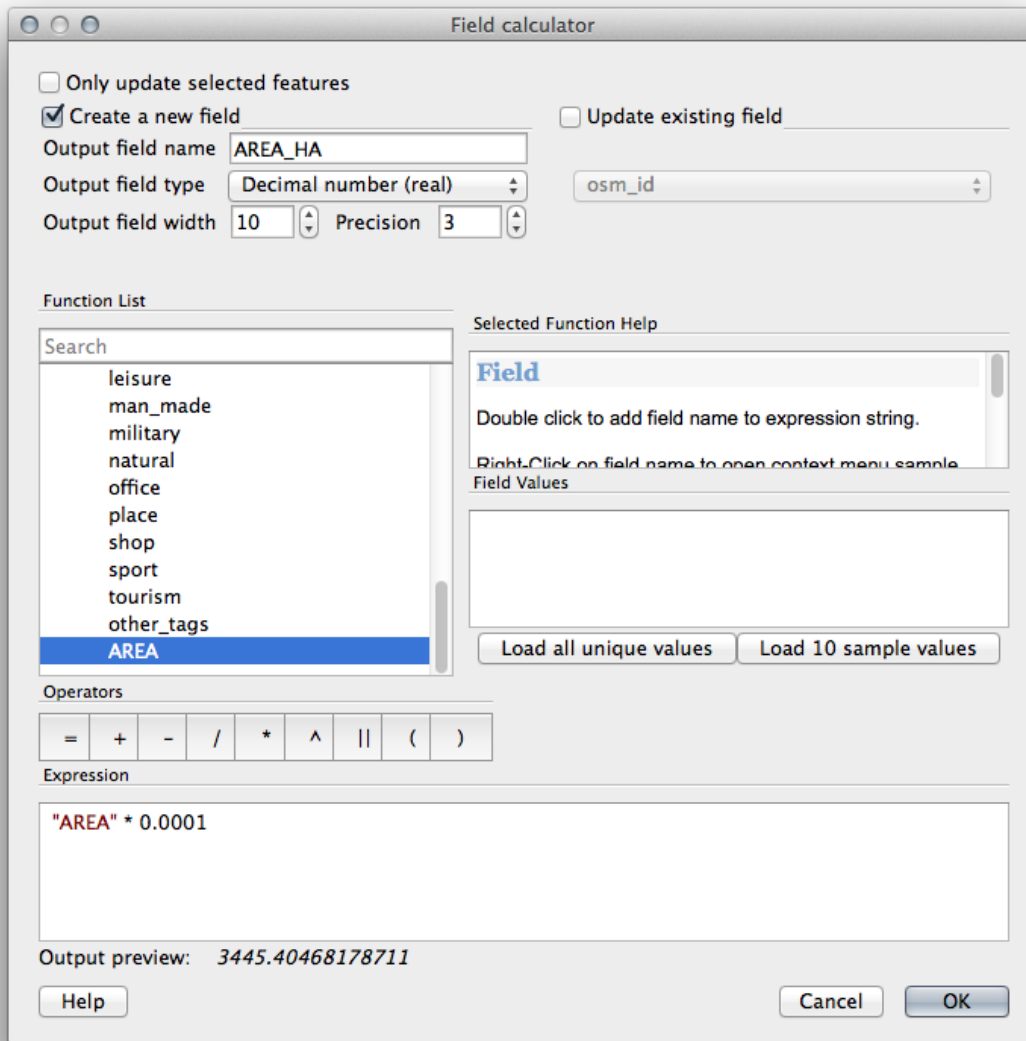
- Update (or add) the AREA field by running the same expression as before:





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

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

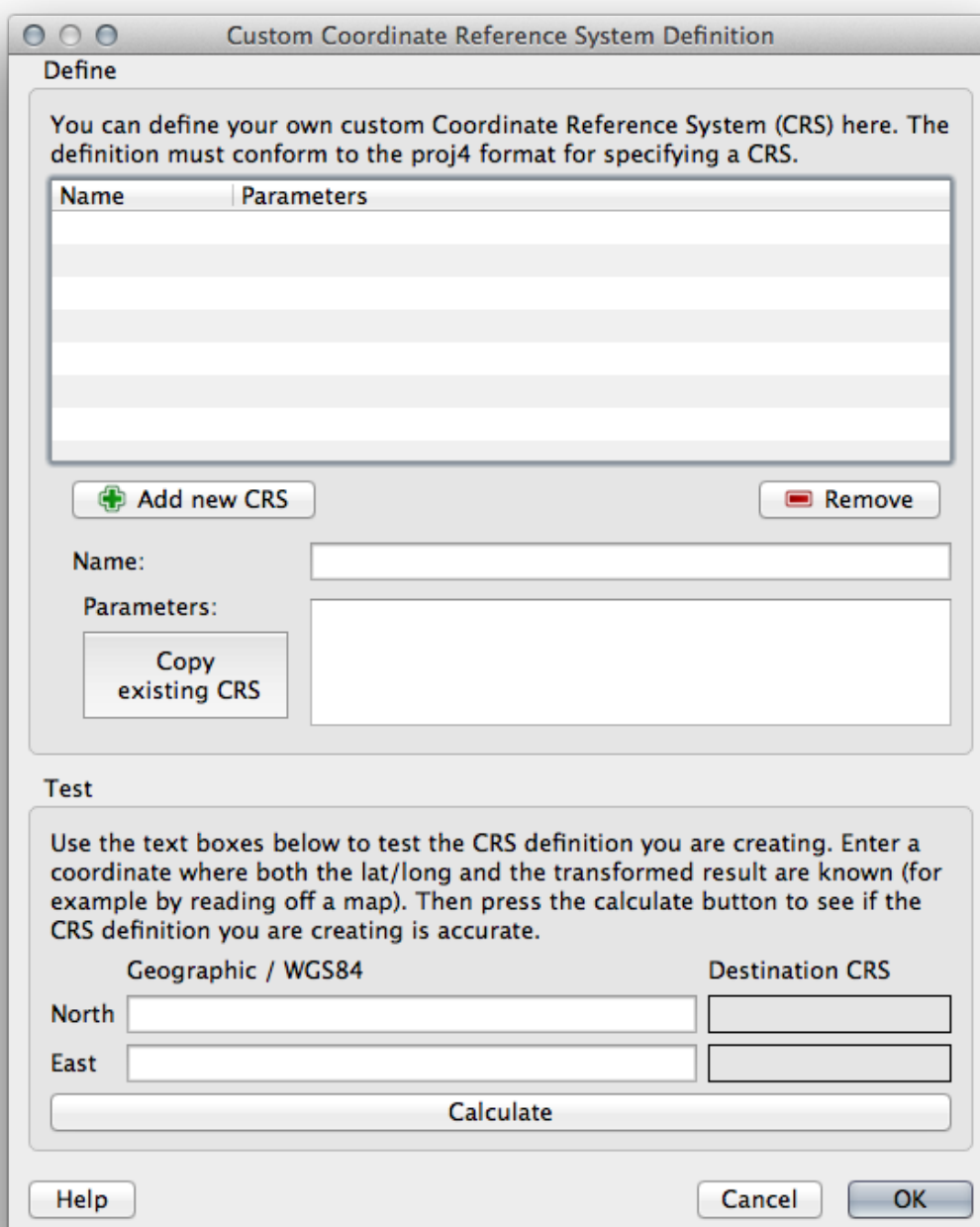


Look at the new values in your attribute table. This is much more useful, as people actually quote building size in meters, not in degrees. This is why it's a good idea to reproject your data, if necessary, before calculating areas, distances, and other values that are dependent on the spatial properties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

### 7.1.4 Follow Along: Uw eigen projectie maken

Er zijn nog veel meer projecties dan die welke standaard zijn opgenomen in QGIS. U kunt ook uw eigen projecties maken.

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



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

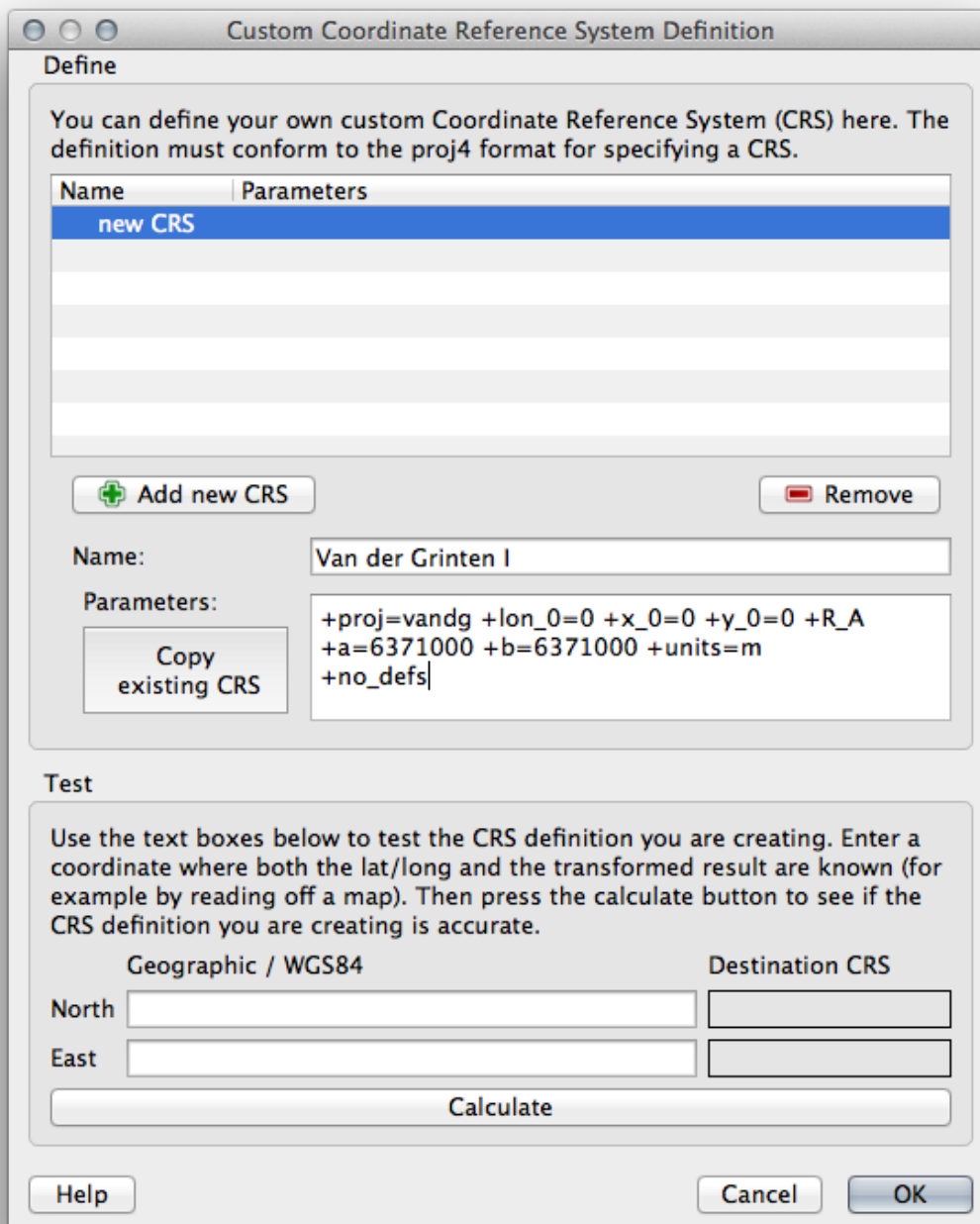
An interesting projection to use is called Van der Grinten I.

- Enter its name in the *Name* field.

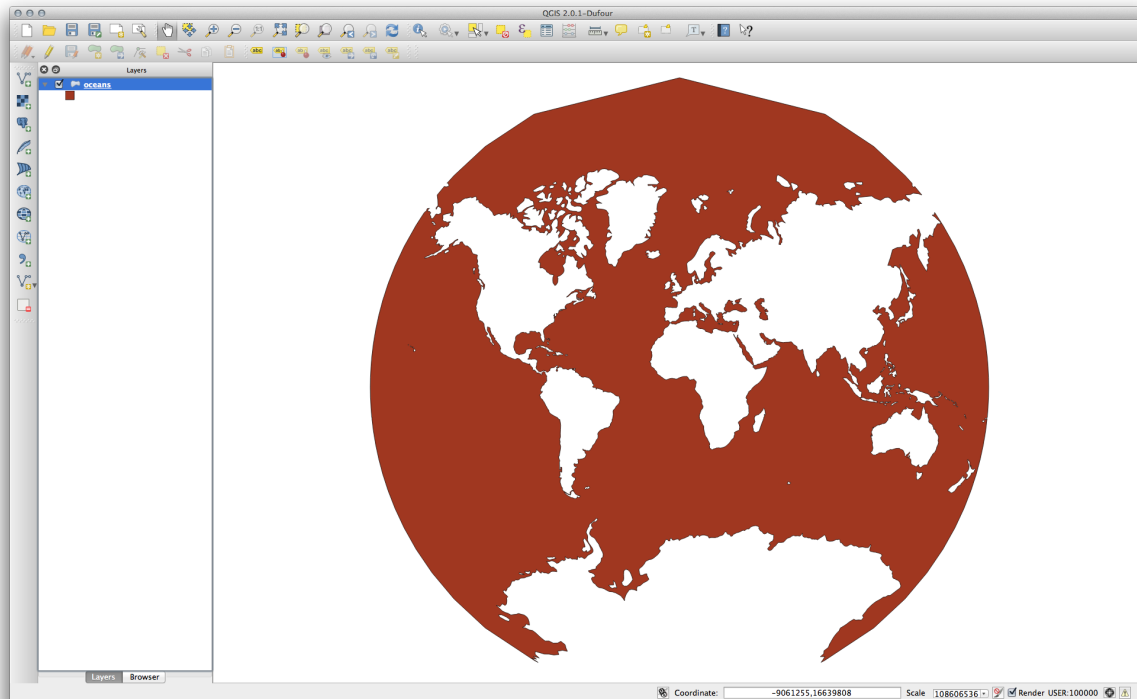
Deze projectie geeft de Aarde weer op een cirkelvormig veld in plaats van op een rechthoekig, zoals de meeste andere projecties doen.

- For its parameters, use the following string:

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



- Click *OK*.
- Enable “on the fly” reprojection.
- Choose your newly defined projection (search for its name in the *Filter* field).
- Bij het toepassen van deze projectie, zal de kaart opnieuw geprojecteerd worden als:



### 7.1.5 In Conclusion

Verschillende projecties zijn handig voor verschillende doeleinden. Door de juiste projectie te kiezen kunt u er voor zorgen dat de objecten op uw kaart nauwkeurig worden weergegeven.

### 7.1.6 Further Reading

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

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

### 7.1.7 What's Next?

In de volgende les zult u leren hoe u vectorgegevens kunt analyseren met behulp van de verschillende gereedschappen voor vectoranalyse in QGIS.

## 7.2 Lesson: Vectoranalyse

Vectorgegevens kunnen ook worden geanalyseerd om te onthullen hoe verschillende objecten met elkaar omgaan in de ruimte. Er zijn vele aan analyse gerelateerde functies in GIS, dus zullen we ze niet allemaal behandelen. In plaats daarvan zullen we een vraag stellen en die proberen op te lossen met behulp van de gereedschappen die QGIS verschaft.

**Het doel voor deze les.** Een vraag stellen en die beantwoorden met behulp van gereedschappen voor analyse.

## 7.2.1 Het proces GIS

Vóór we beginnen zou het handig zijn om een kort overzicht te geven van een proces dat gebruikt kan worden om elk probleem in GIS op te lossen. De manier om dat te doen is:

1. Benoem het probleem
2. Haal de gegevens op
3. Analyseer het probleem
4. Geef de resultaten weer

## 7.2.2 The problem

Laten we het proces beginnen door een probleem te benoemen om op te lossen. U bent bijvoorbeeld een makelaar en u zoekt naar een woning in Swellendam voor cliënten die de volgende criteria hebben:

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

## 7.2.3 The data

We hebben de volgende gegevens nodig om deze vragen te kunnen beantwoorden:

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

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

---

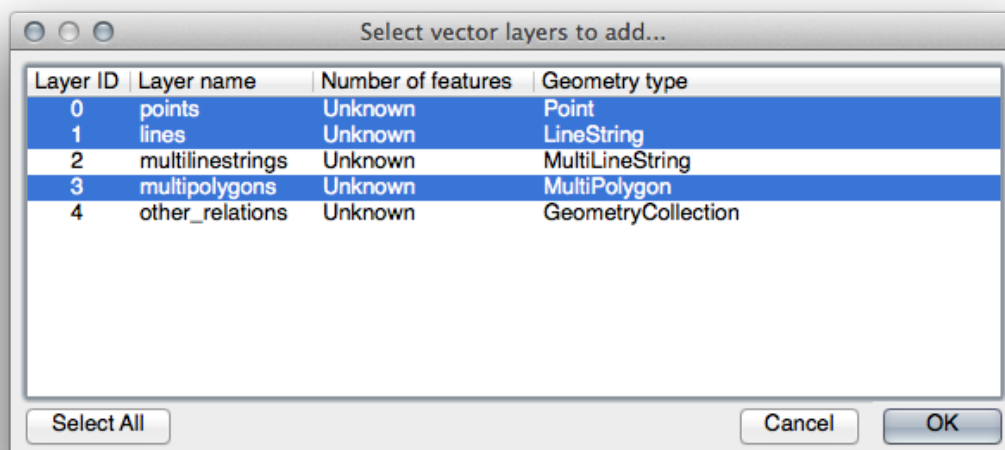
**Notitie:** Hoewel downloads van OSM consistente velden voor de gegevens hebben, kunnen de bedekking en de details variëren. Als u ziet dat de door u gekozen regio, bijvoorbeeld, geen informatie bevat over restaurants, zou u misschien een andere regio moeten kiezen.

---

## 7.2.4 Follow Along: Start a Project

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

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



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

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

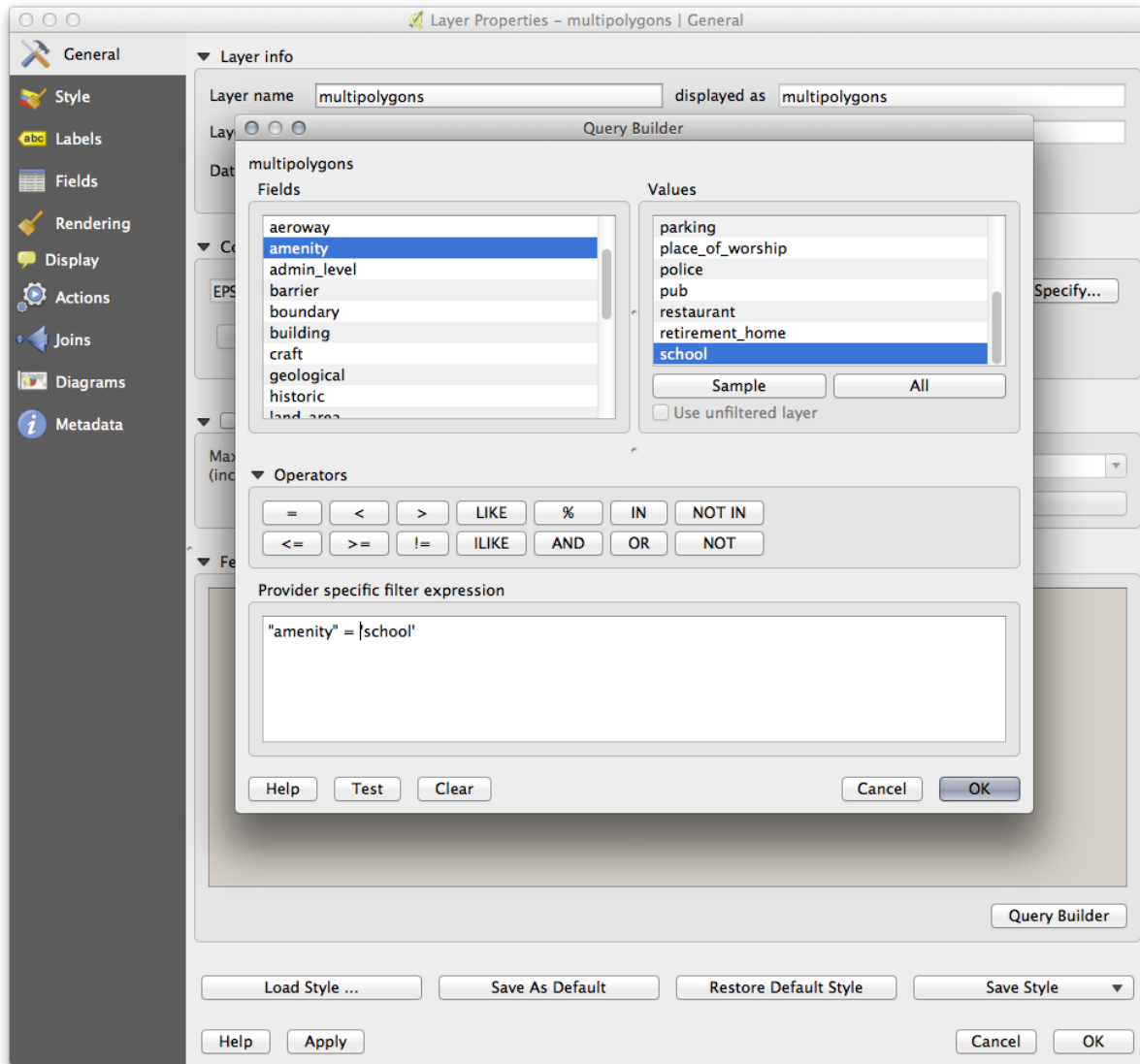
- Open the *Project Properties* dialog, select *CRS* and filter the list to find *WGS 84 / UTM zone 34S*.
- Klik op *OK*.

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

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

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

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



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

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

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

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

## 7.2.5 Try Yourself Extract Required Layers from OSM

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

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



- houses (from OSM's multipolygons layer)

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

*Controleer uw resultaten*

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

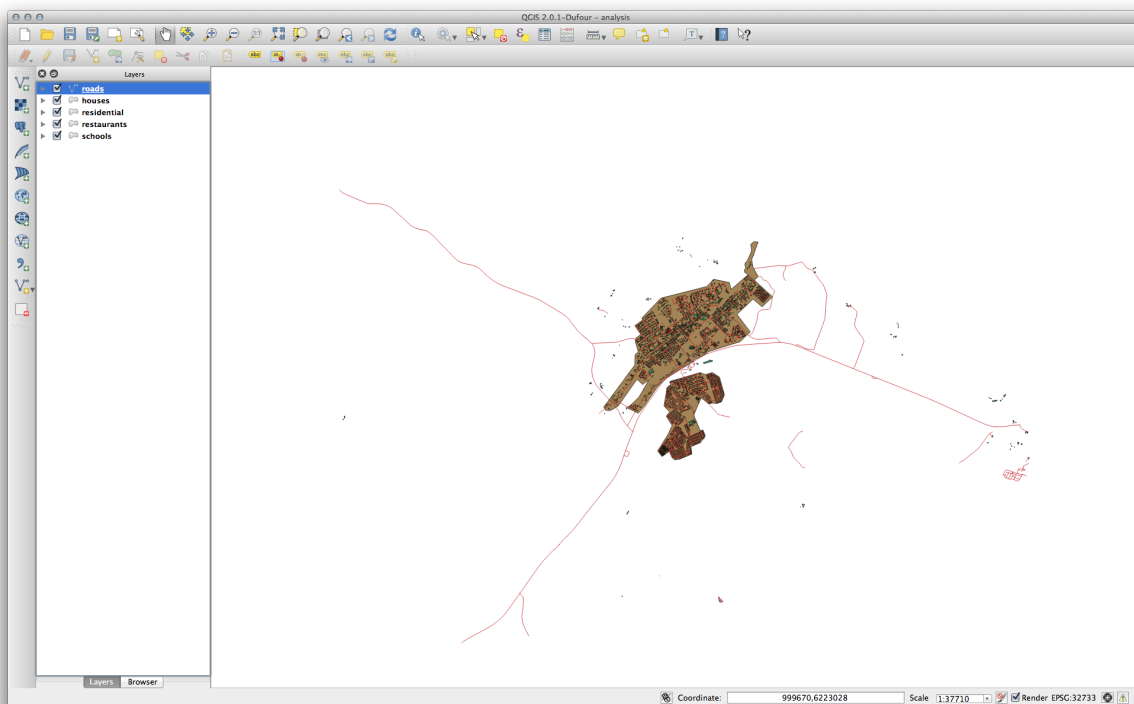
## 7.2.6 Try Yourself Find important roads

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

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

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

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



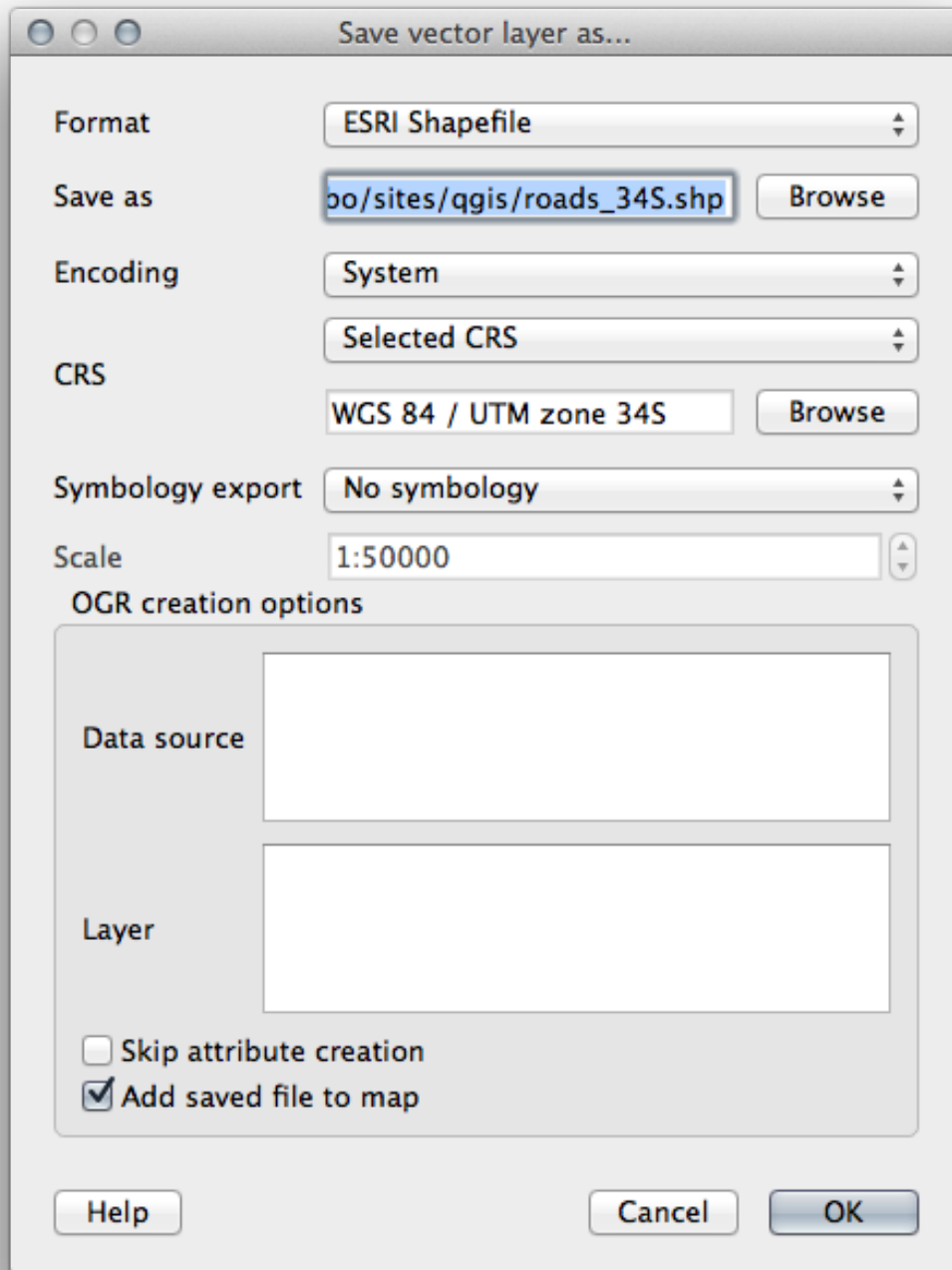
## 7.2.7 Try Yourself CRS van een laag converteren

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.

**Notitie:** In dit voorbeeld gebruiken we het CRS *WGS 84 / UTM zone 34S*, maar u kunt een UTM CRS gebruiken

dat meer toepasselijk is voor uw regio.

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



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

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

- Remove the old `roads` layer.

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

Als u eenmaal het proces voor elke laag heeft voltooid, klik dan met rechts op een laag en klik op *Zoom naar laag* om de kaart te focussen op het gebied waarin we geïnteresseerd zijn.

Nu we de gegevens van OSM hebben geconverteerd naar een UTM-projectie, kunnen we onze berekeningen beginnen.

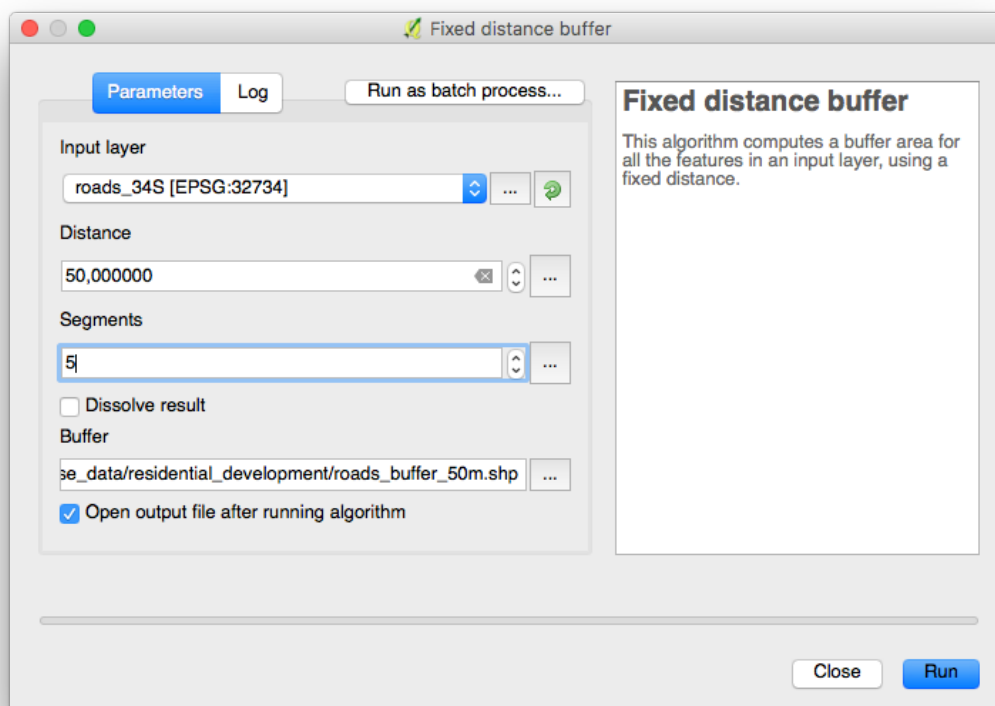
## 7.2.8 Follow Along: Analyseren van het probleem: Afstanden van scholen en wegen

QGIS stelt u in staat afstanden te berekenen vanaf elk vectorobject.

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

This gives you a new dialog.

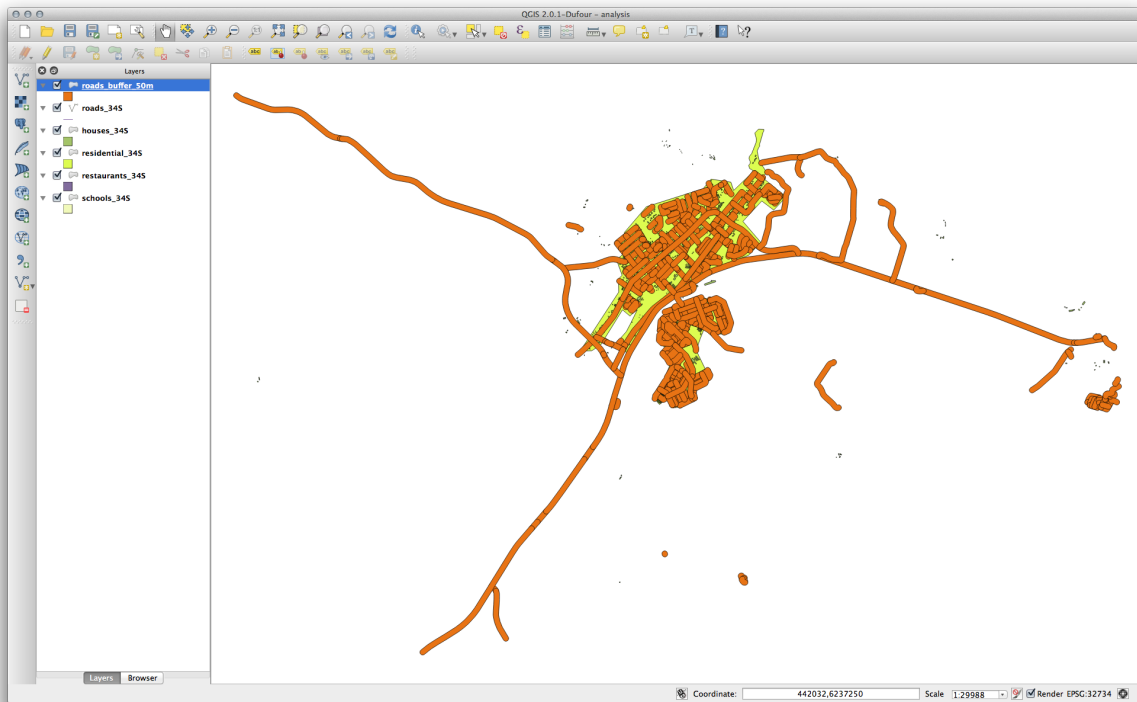
- Stel dat als volgt in:



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

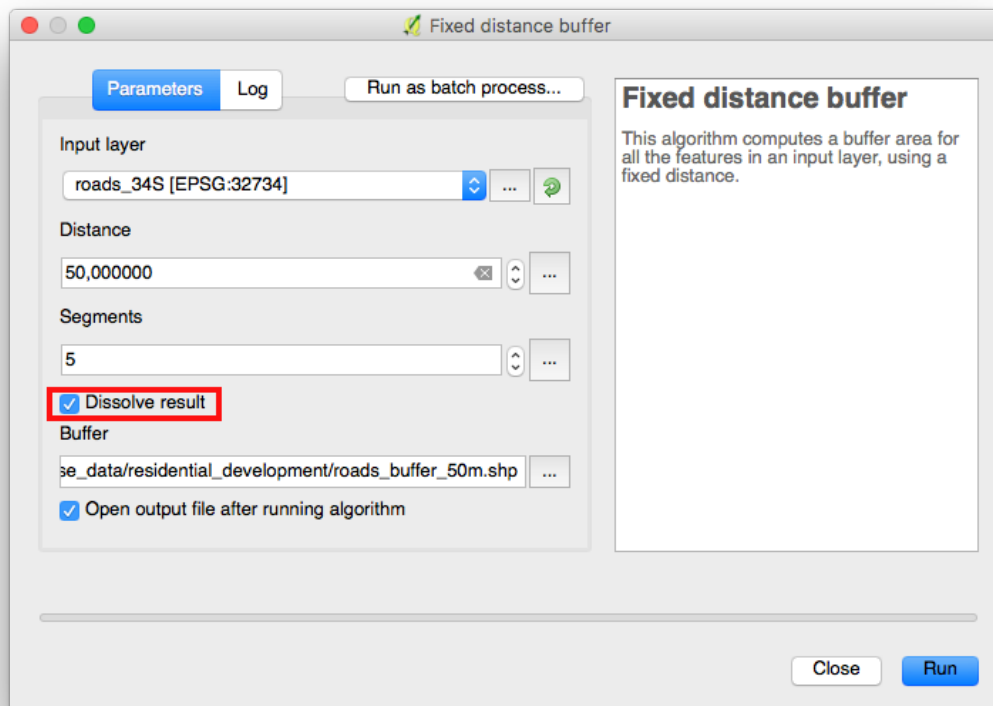
- Save the resulting layer under `exercise_data/residential_development/` as `roads_buffer_50m.shp`.
- Click *OK* and it will create the buffer.
- When it asks you if it should “add the new layer to the TOC”, click *Yes*. (“TOC” stands for “Table of Contents”, by which it means the *Layers list*).
-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

Nu zal uw kaart er ongeveer zo uitzien:



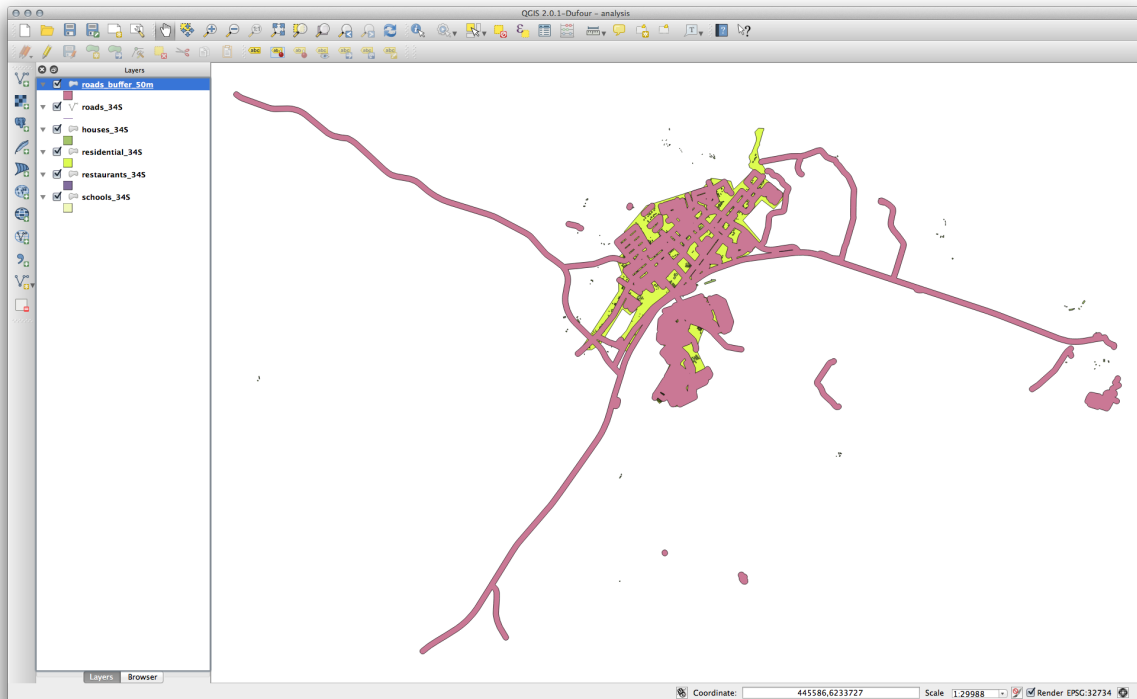
If your new layer is at the top of the *Layers* list, it will probably obscure much of your map, but this gives us all the areas in your region which are within 50m of a road.

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



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

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



Nu zijn er geen onnodige onderverdelingen meer.

### 7.2.9 Try Yourself Afstand van scholen

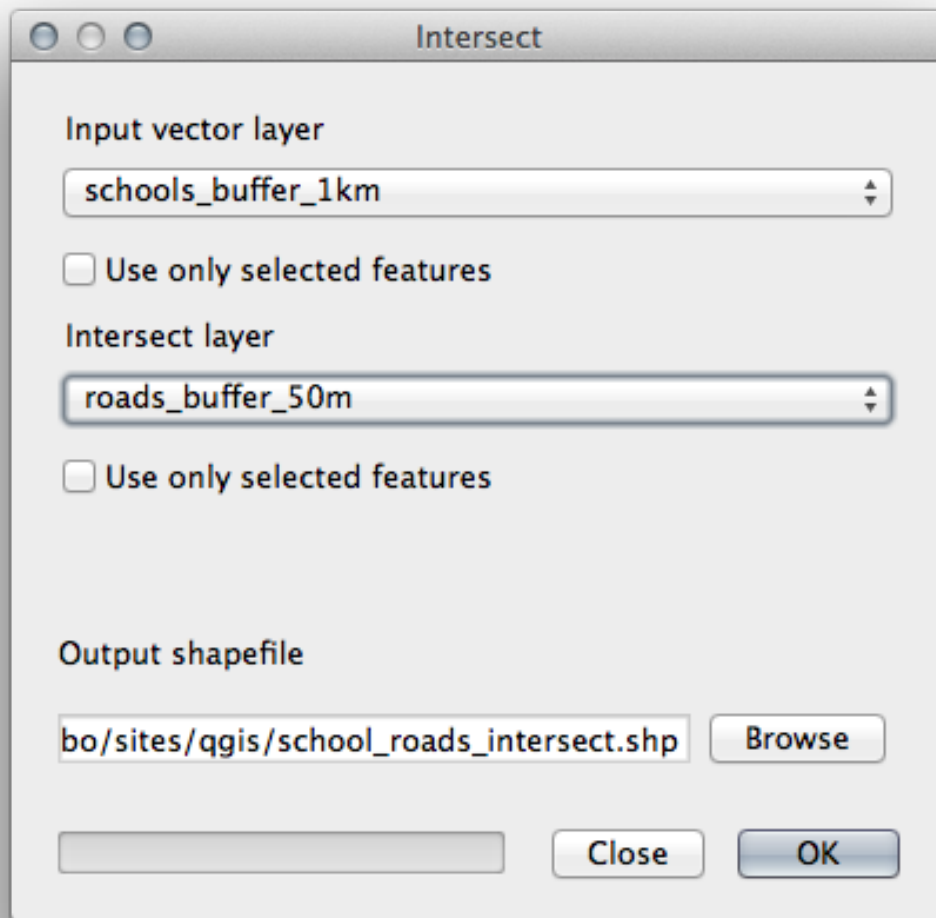
- Gebruik dezelfde benadering als hierboven en maak een buffer voor uw scholen.

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

*Controleer uw resultaten*

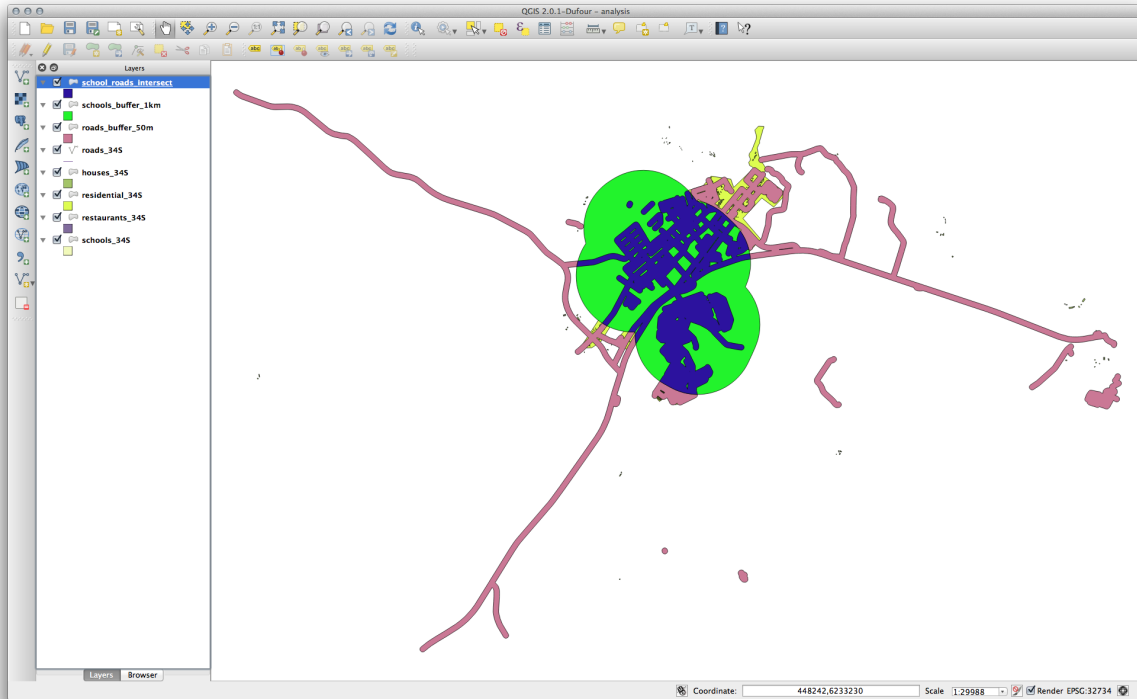
### 7.2.10 Follow Along: Overlappende gebieden

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:

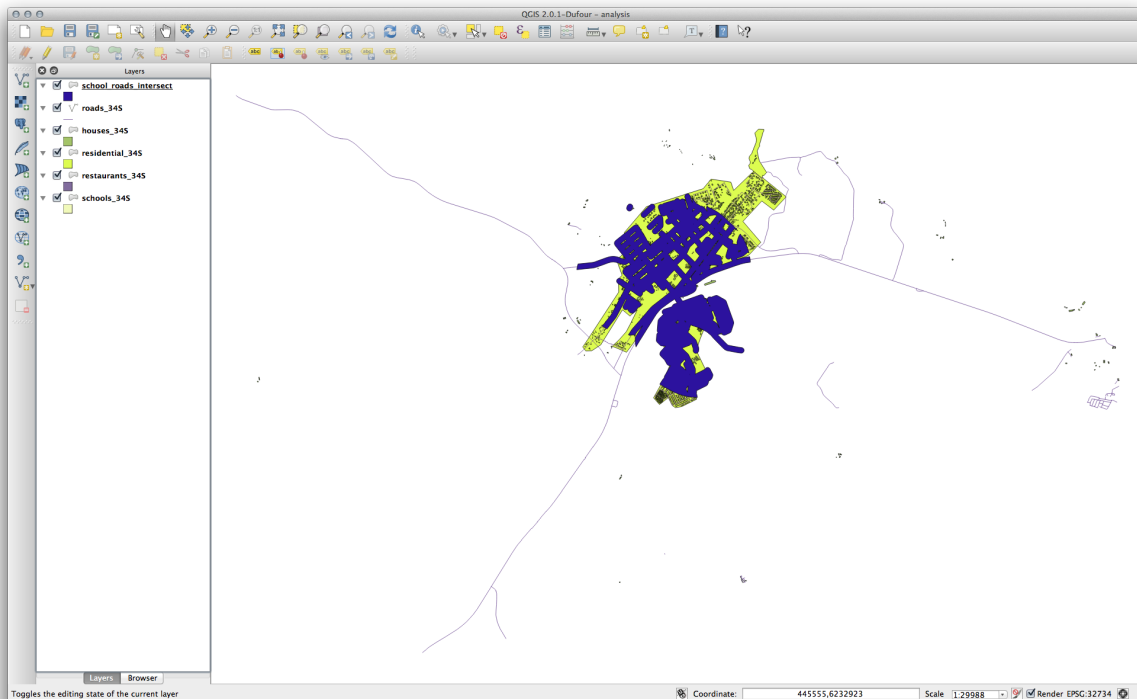


The two input layers are the two buffers; the save location is as usual; and the file name is `road_school_buffers_intersect.shp`. Once it's set up like this, click *OK* and add the layer to the *Layers list* when prompted.

In de afbeelding hieronder geven de blauwe gebieden aan waar in één keer aan beide criteria voor de afstand wordt voldaan!



U kunt de twee bufferlagen verwijderen en alleen die ene behouden waar zij overlappen, omdat dat is wat we in eerste instantie echt wilden weten:



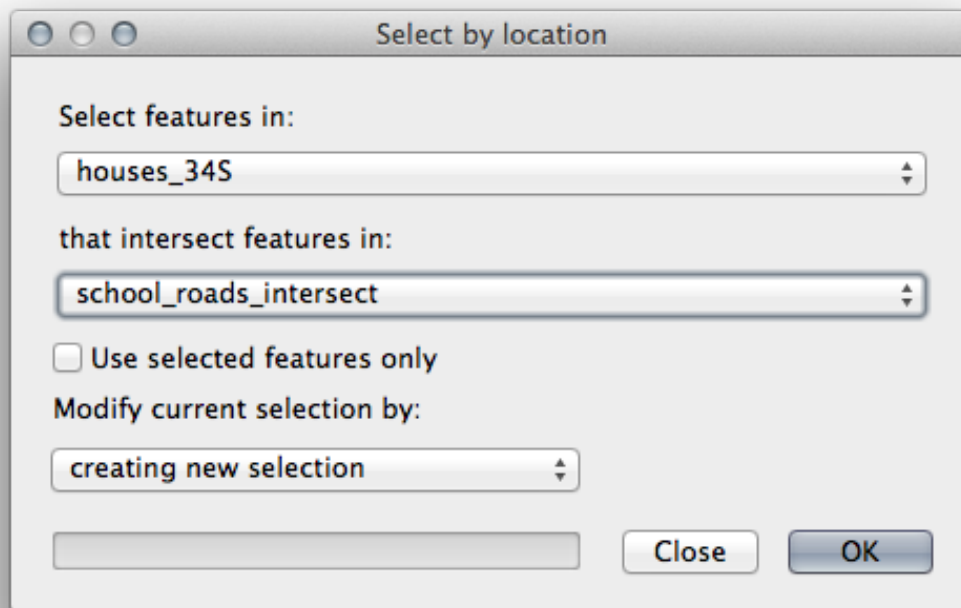
### 7.2.11 Follow Along: Select the Buildings

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

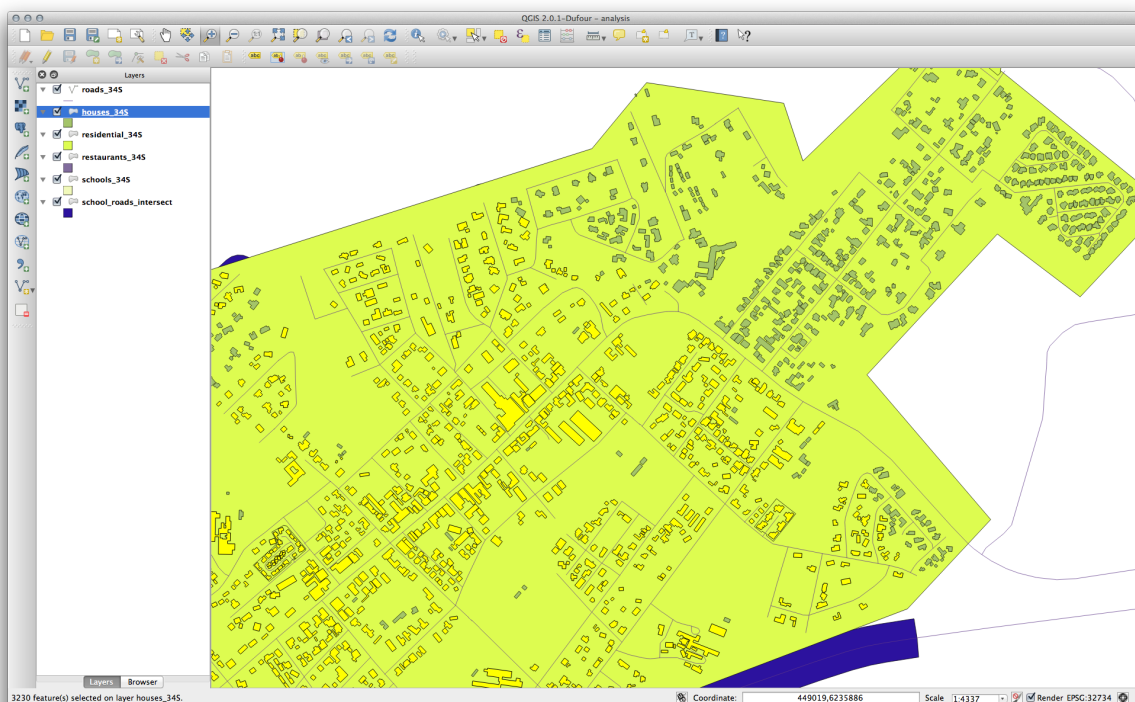
- Click on the menu entry *Vector* → *Research Tools* → *Select by location*. A dialog will appear.



- Stel dat als volgt in:

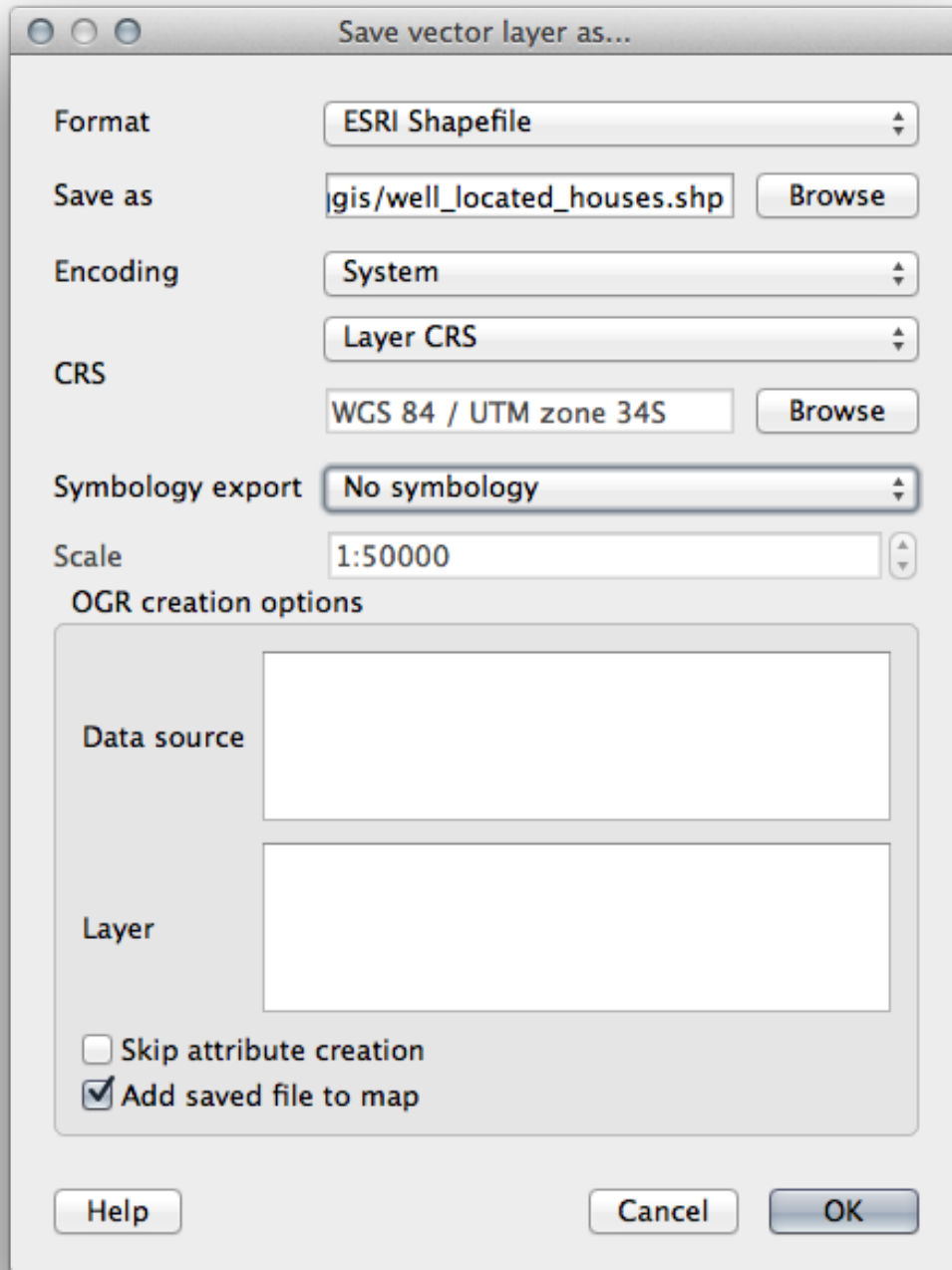


- Click *OK*, then *Close*.
- You'll probably find that not much seems to have changed. If so, move the `school_roads_intersect` layer to the bottom of the layers list, then zoom in:



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`.
- Klik op *OK*.

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

### 7.2.12 Try Yourself Onze gebouwen verder filteren

We hebben nu een laag die ons alle gebouwen binnen 1 km van een school en binnen 50 m vanaf een weg toont. We moeten nu die selectie verkleinen om ons alleen gebouwen te tonen die binnen 500 m vanaf een restaurant liggen.

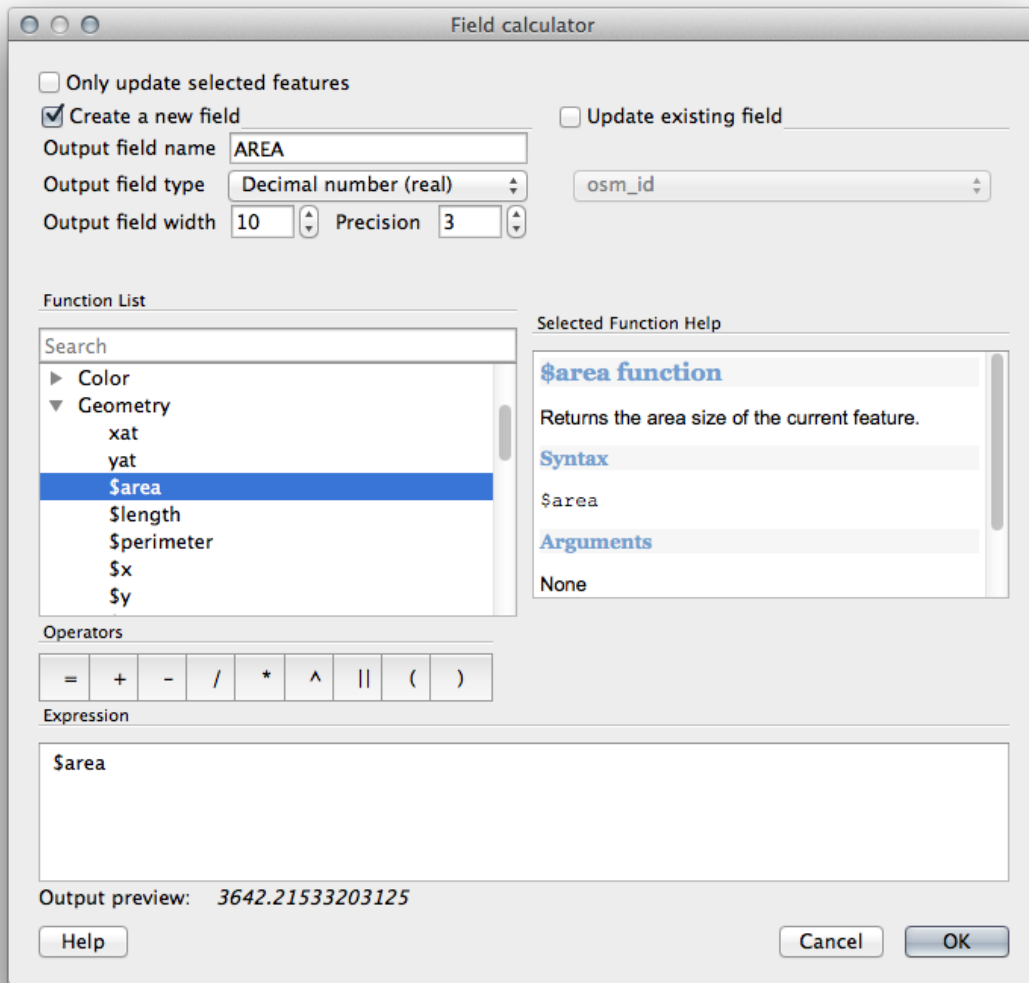
Using the processes described above, create a new layer called `houses_restaurants_500m` which further filters your `well_located_houses` layer to show only those which are within 500m of a restaurant.

*Check your results*

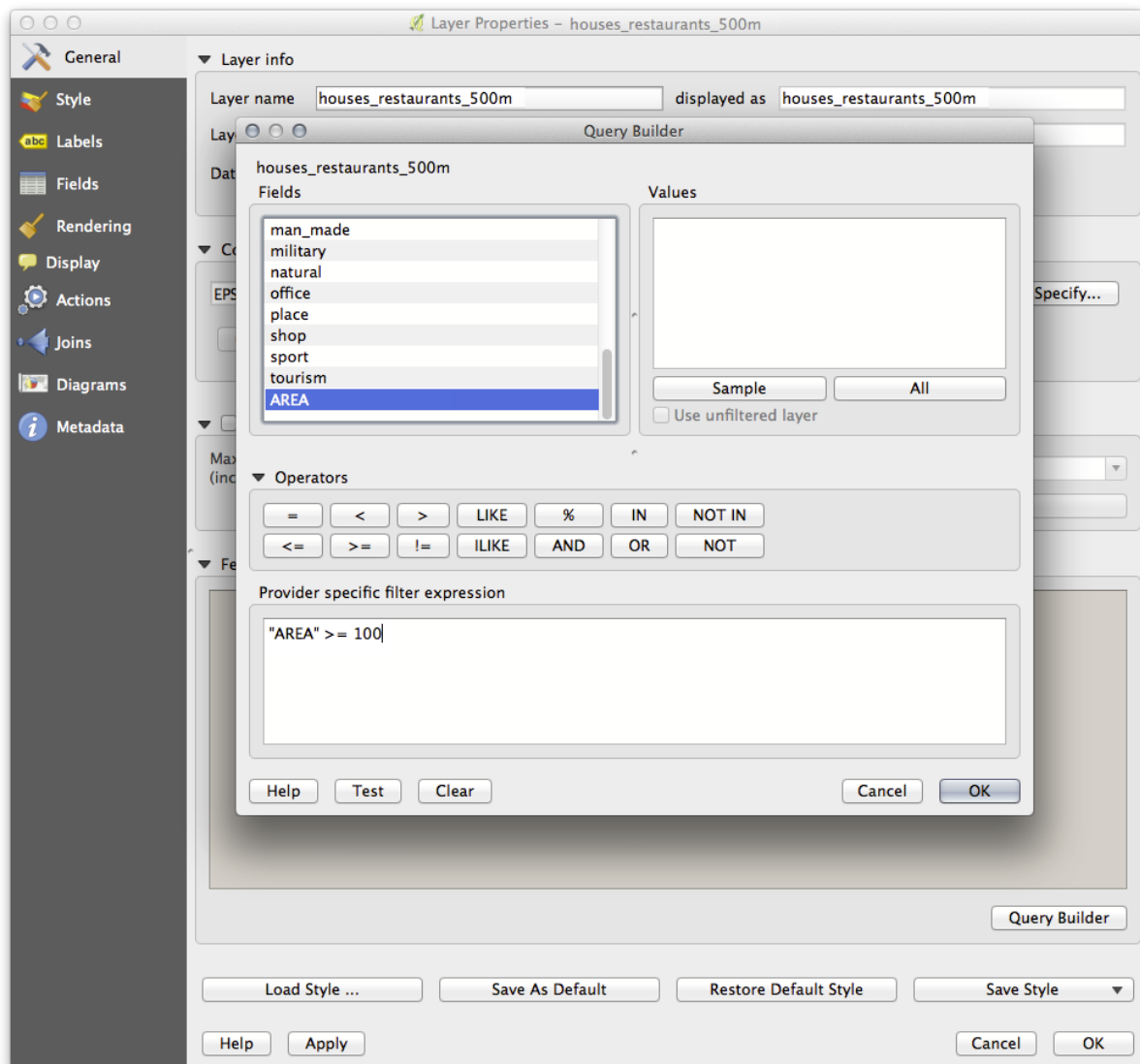
### 7.2.13 Follow Along: Selecteren van gebouwen met de juiste grootte

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.
- Stel dat als volgt in:



- If you can't find *AREA* in the list, try creating a new field as you did in the previous lesson of this module.
- Klik op *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.
- Klik opnieuw op de knop voor de modus Bewerken om het bewerken te voltooien en sla uw gegevens op als daarnaar gevraagd wordt.
- 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

Met behulp van de benadering van probleemoplossing voor GIS, tezamen met de gereedschappen voor vectoranalyse van QGIS, was u in staat een probleem met meerdere criteria snel een gemakkelijk op te lossen.

## 7.2.16 What's Next?

In de volgende les, zullen we kijken naar de berekening van de kortste afstand over de weg van het ene punt naar een ander.

## 7.3 Lesson: Netwerkanalyse

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

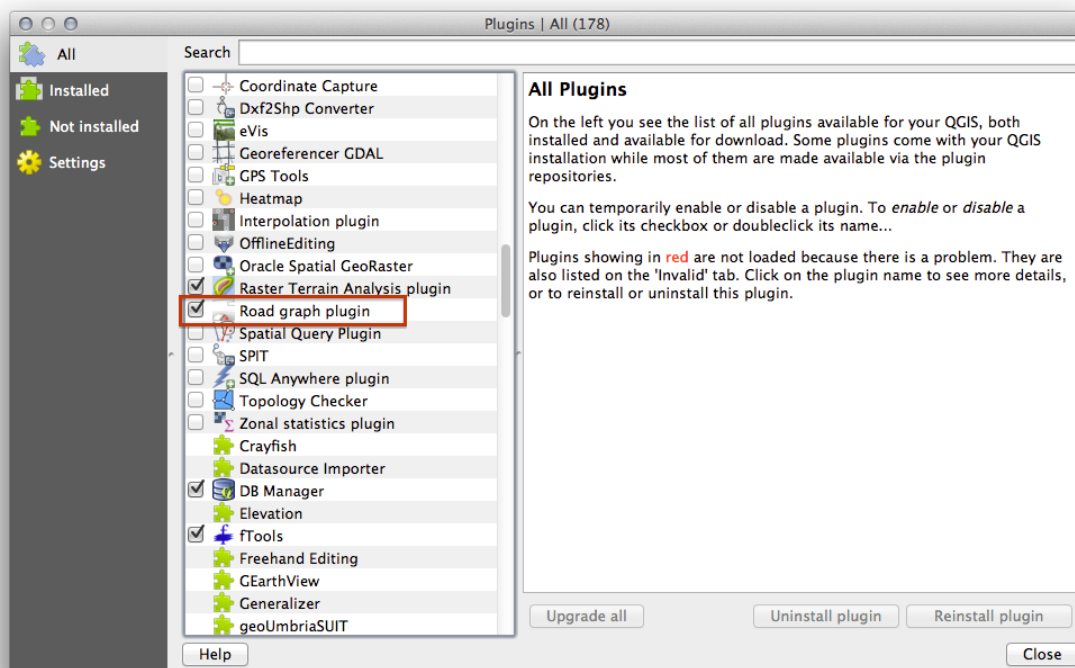
**The goal for this lesson:** To activate, configure and use the *Road Graph* plugin.

### 7.3.1 Follow Along: Activate the Tool

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

To activate the *Road Graph* plugin:

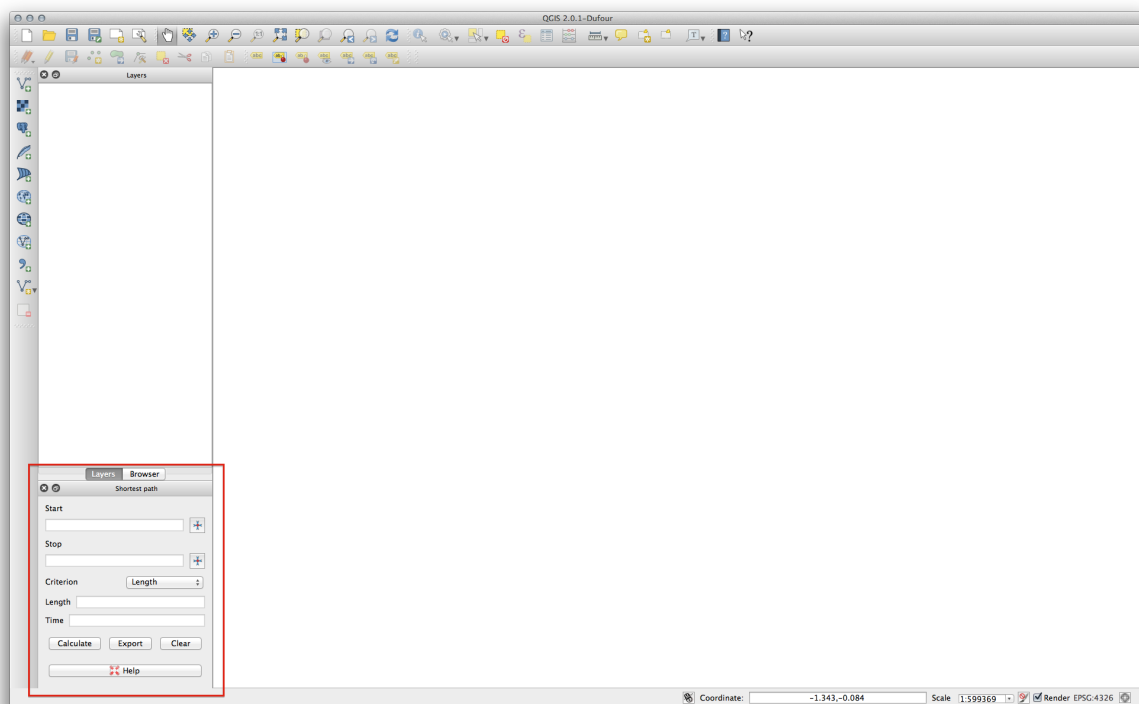
- Start the *Plugin Manager* by clicking on the QGIS main window's menu item *Plugins* → *Manage and Install Plugins...* A dialog appears.
- Select the plugin like this:



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

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

This panel will appear in your interface:

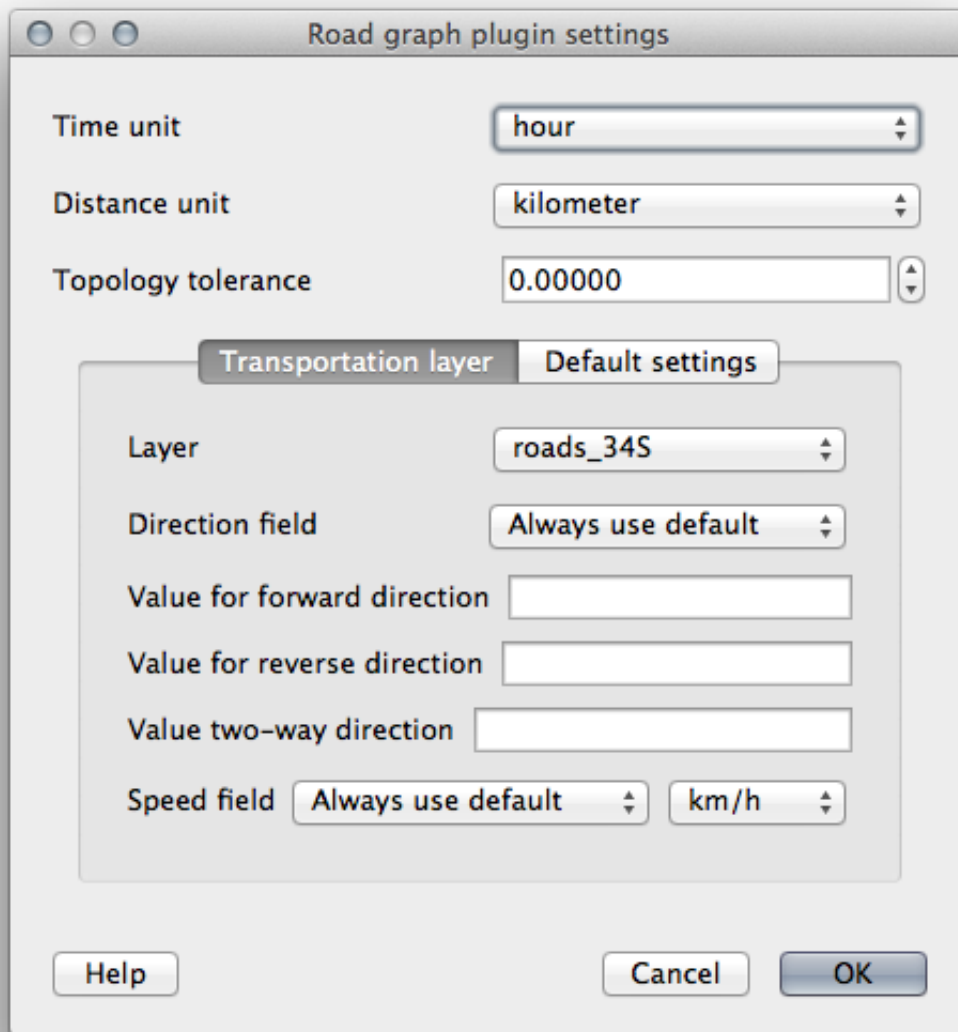


### 7.3.2 Follow Along: Configure the Tool

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

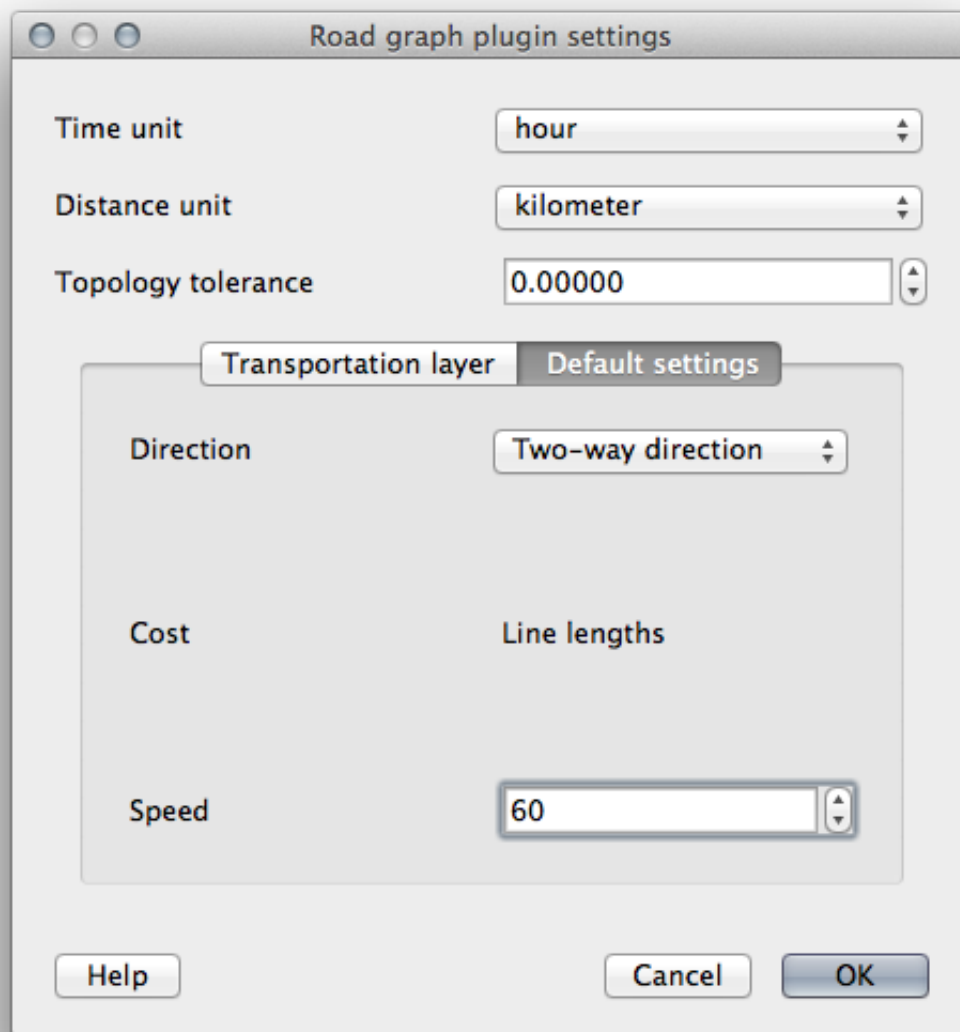
Since so many different configurations are possible when analyzing networks, the plugin doesn't assume anything before you've set it up. This means that it won't do anything at all if you don't set it up first.

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



- *Time unit: hour*
- *Distance unit: kilometer*
- *Layer: roads\_34S*
- *Speed field: Always use default / km/h*

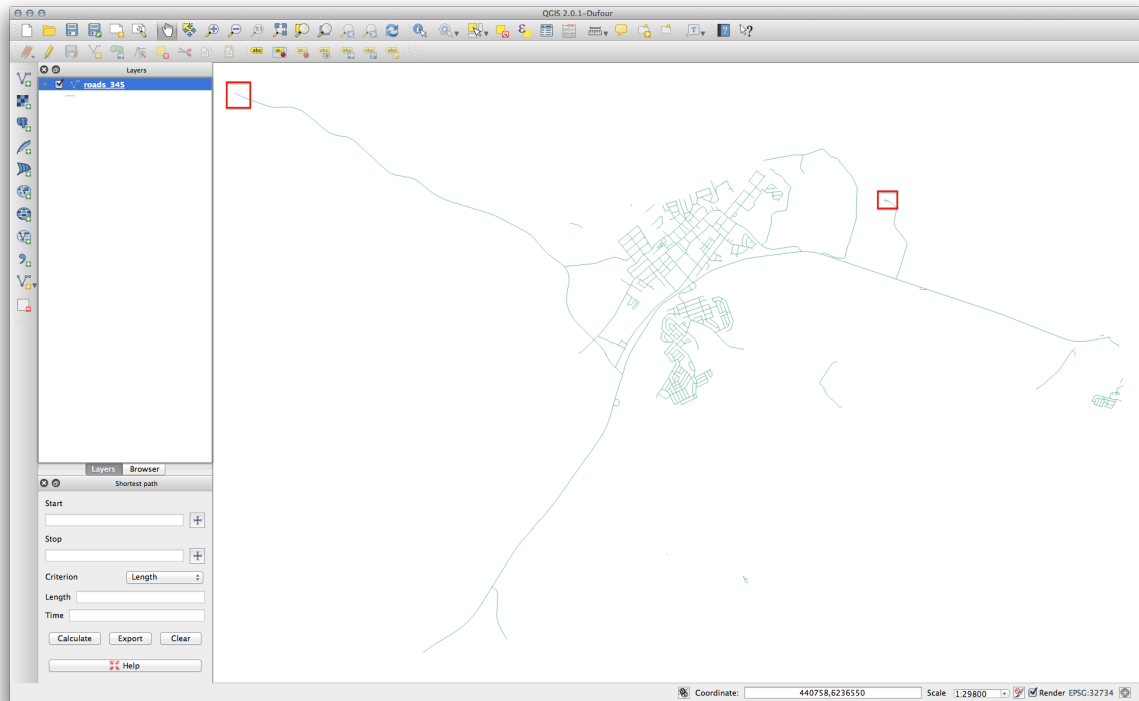




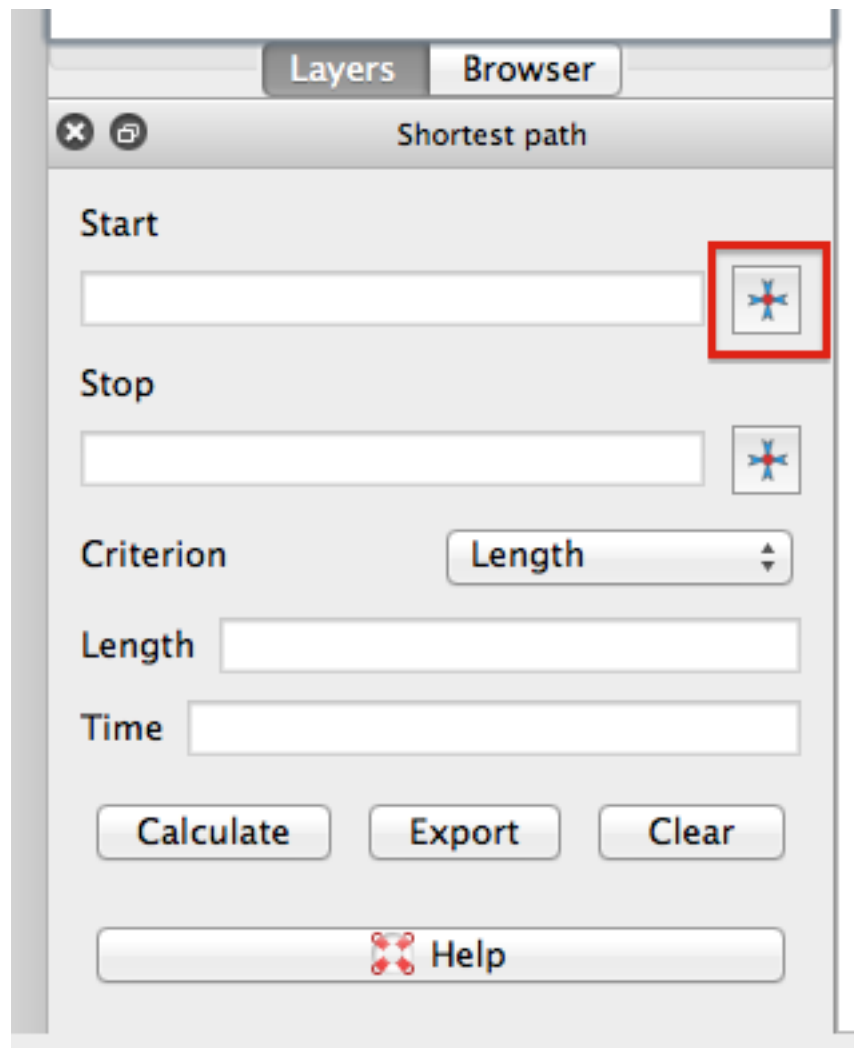
- *Direction: Two-way direction*
- *Speed: 60*

### 7.3.3 Follow Along: Use the Tool

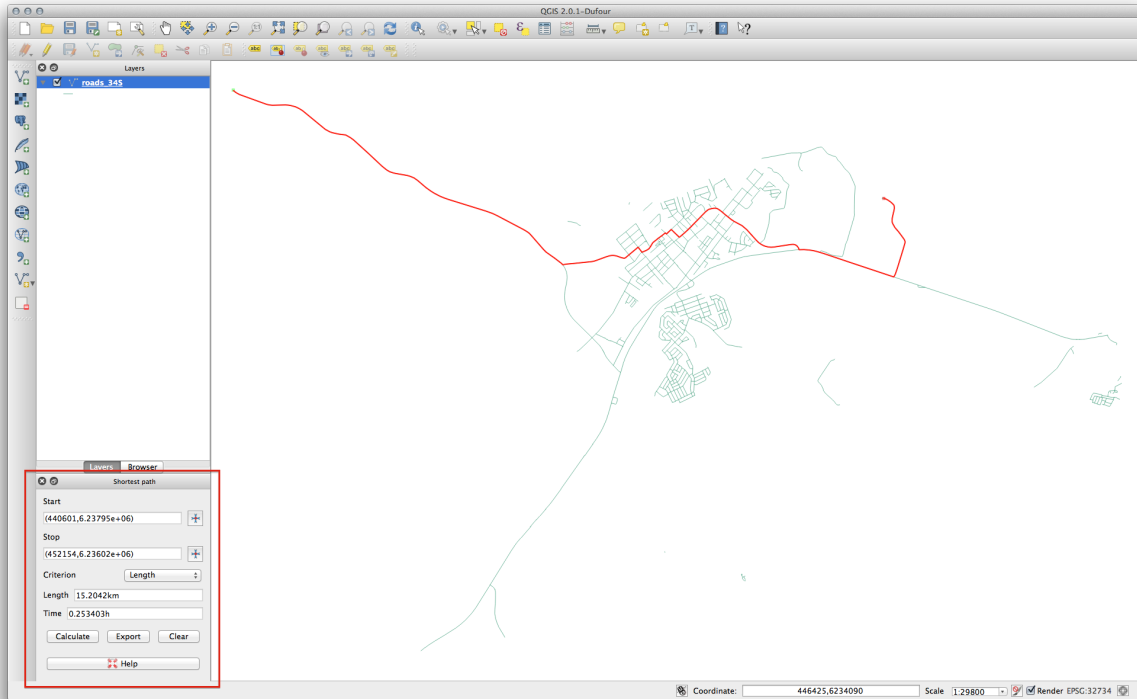
Find two points, on roads, on your map. They do not need to have any significance, but they should be connected by roads and separated by a reasonable distance:



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



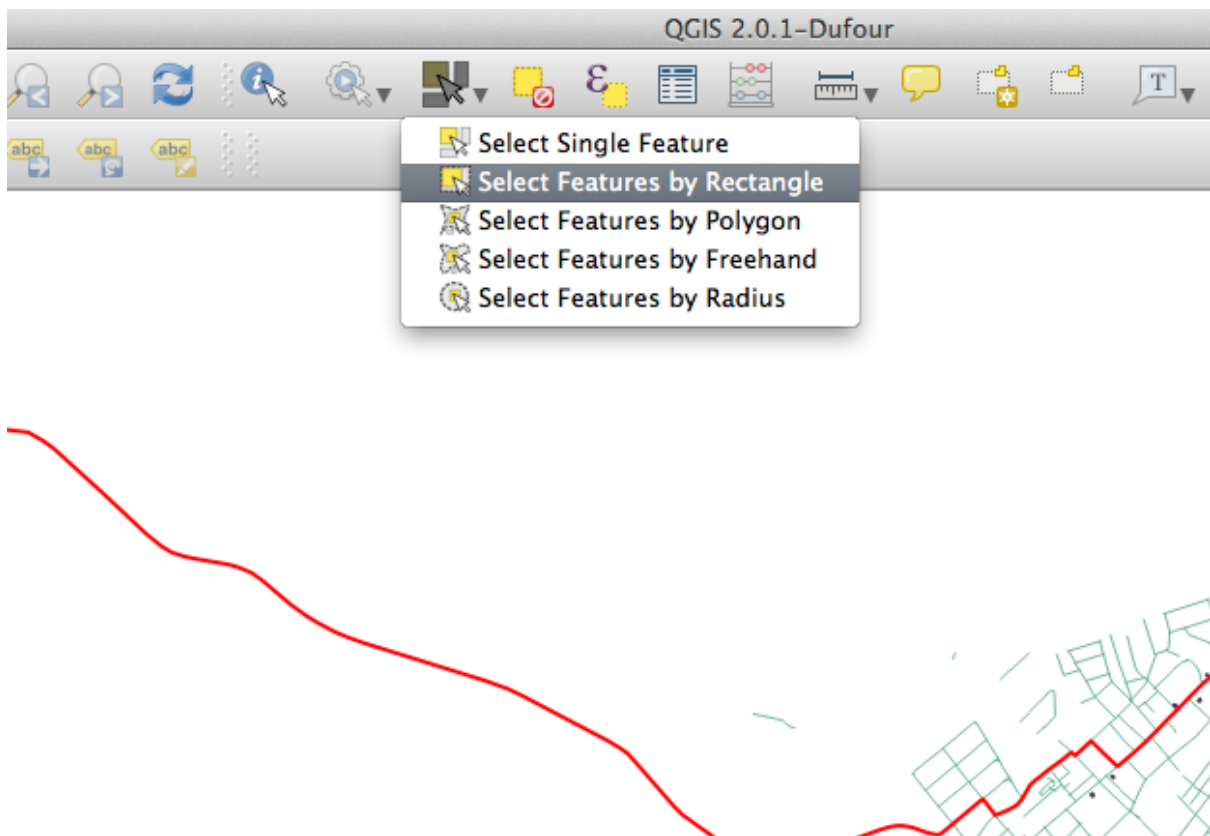
- Click on your chosen start point.
- Use the *Capture Point* button next to the *Stop* field and capture your chosen end point.
- Click on the *Calculate* button to see the solution:



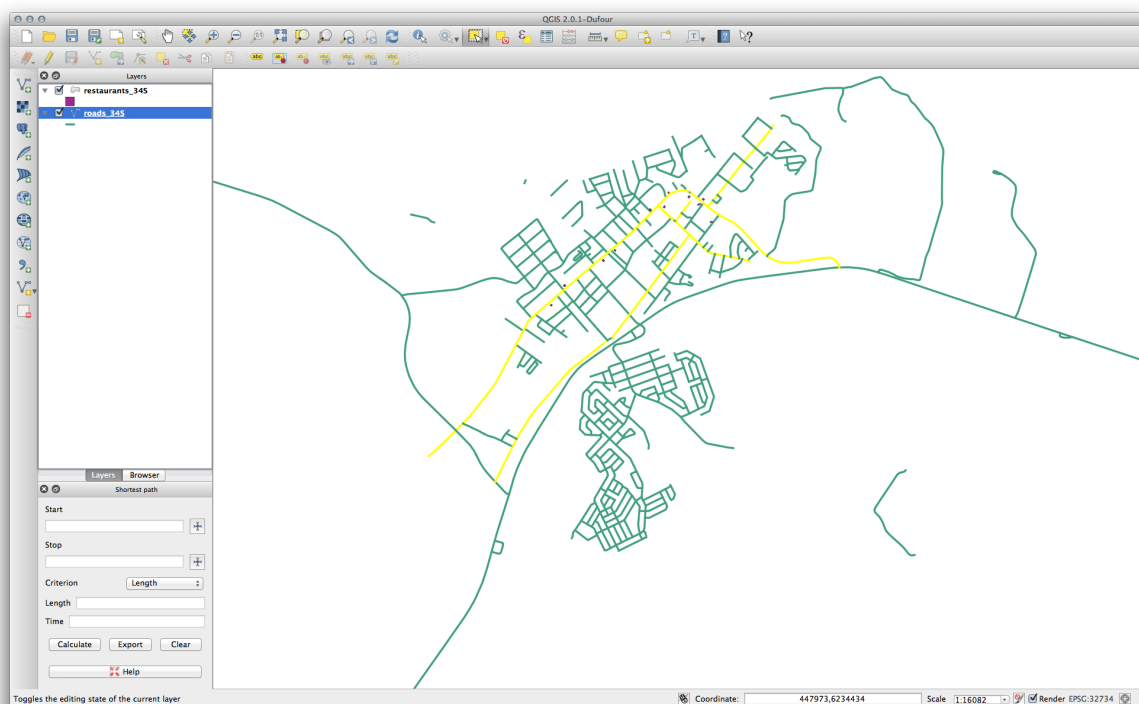
### 7.3.4 Follow Along: Using Criteria

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

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

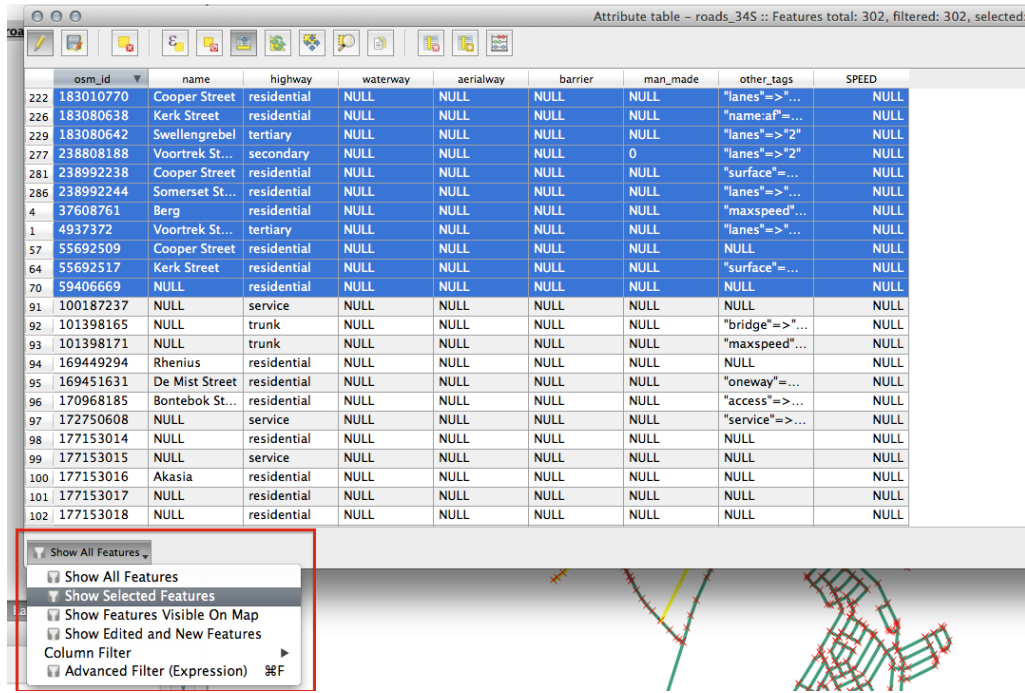


- Select any main roads in urban - but not residential - areas:

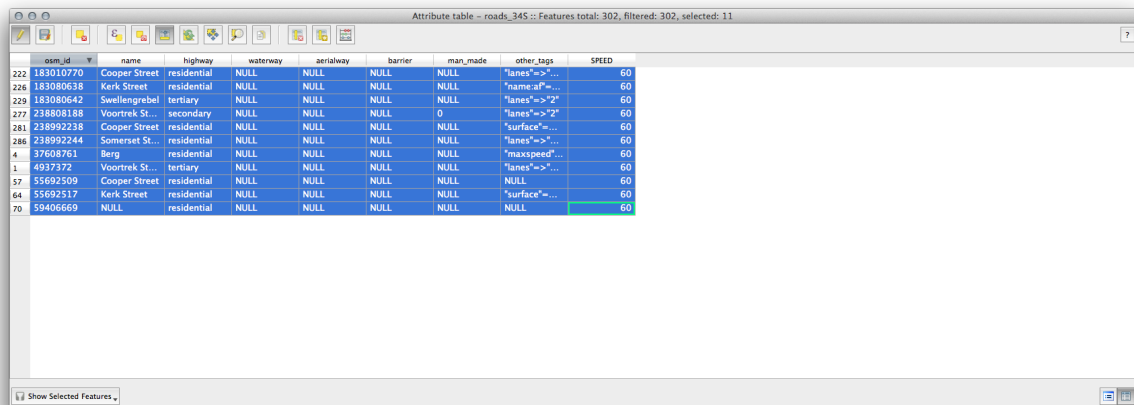


(To select more than one road, hold the `ctrl` button and drag a box across any road that you want to include in the selection.)

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

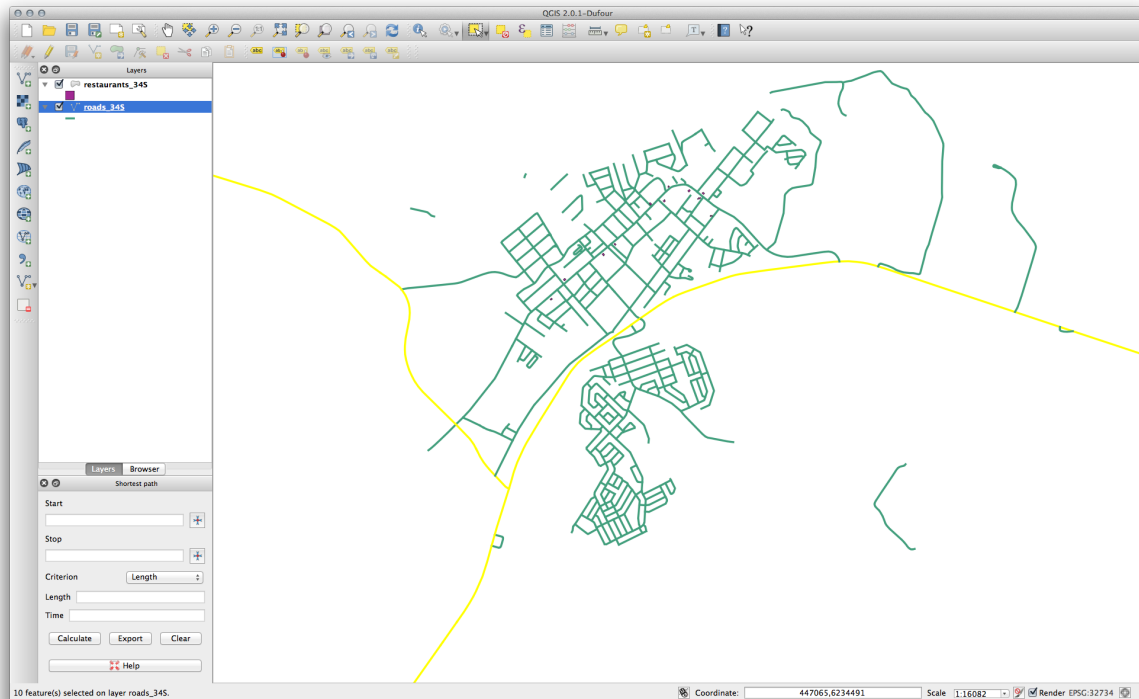


- Set the SPEED value for all the selected streets to 60:

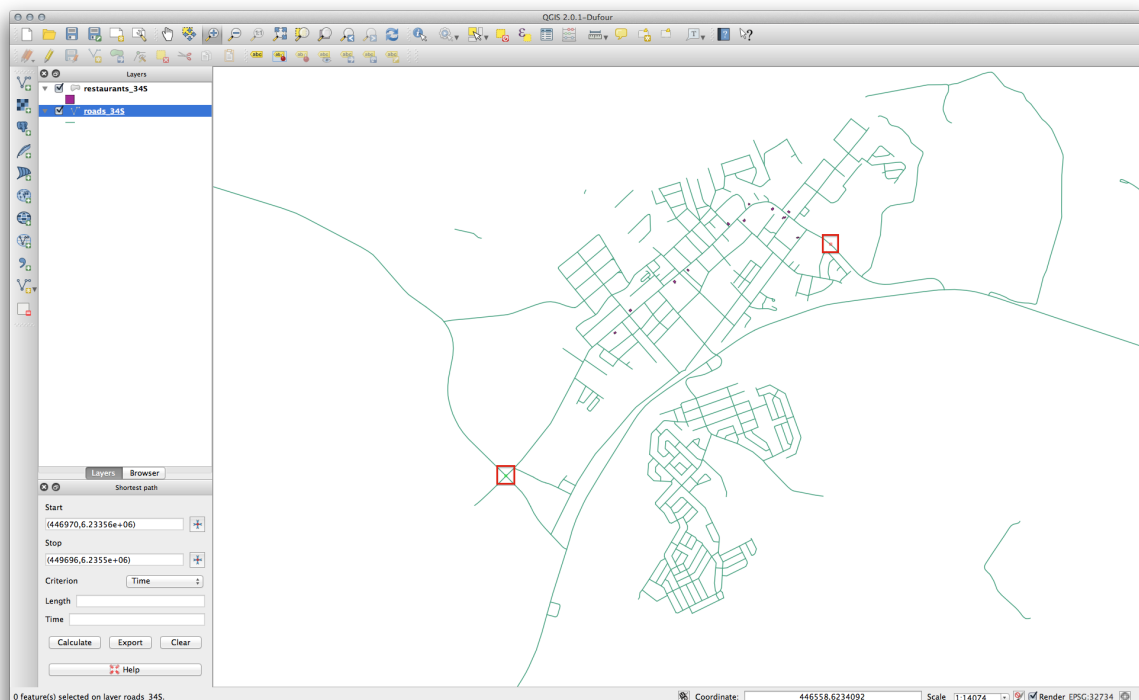


In context, this means that you're setting the speed limit on those roads to 60 km/h.

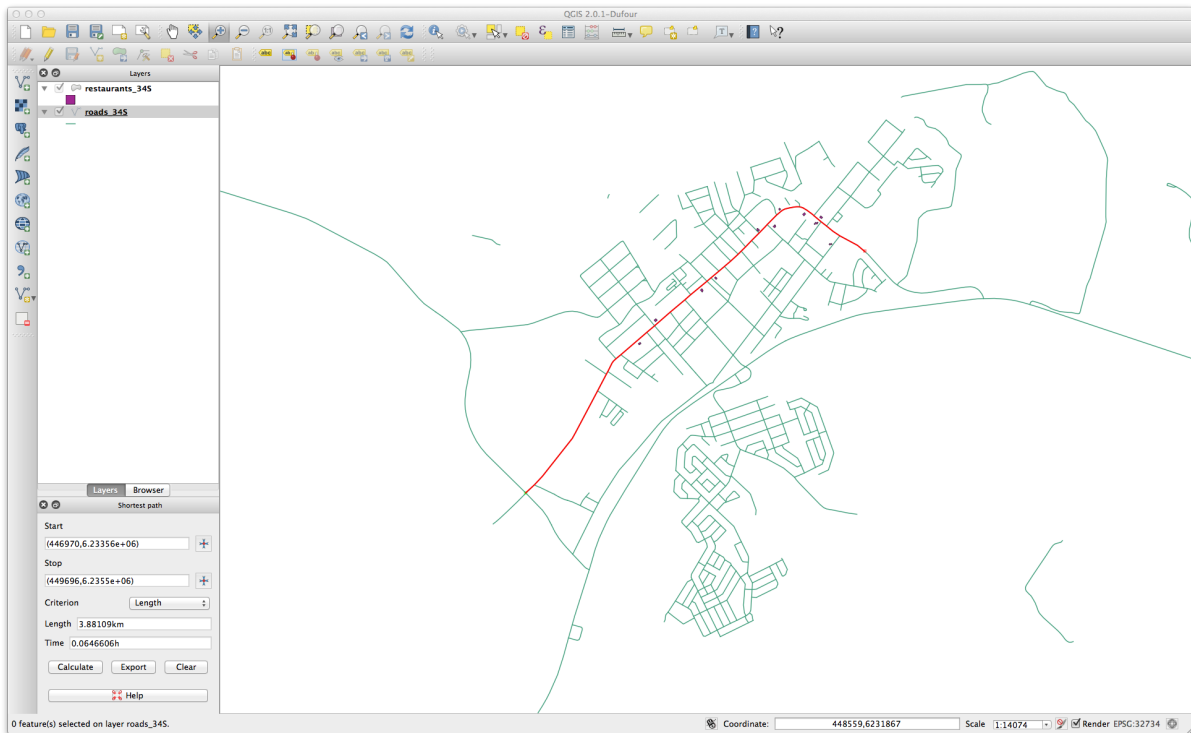
- Select any highways or major roads outside urban areas:



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

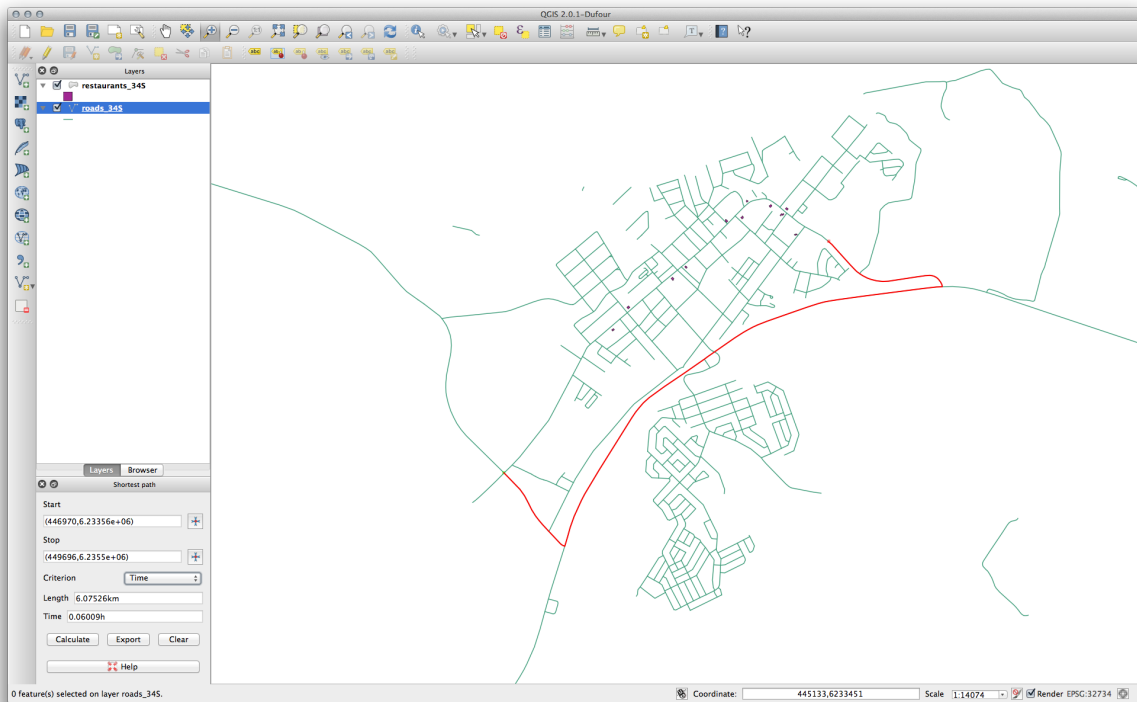


- In the *Criterion* drop-down list in the *Shortest path* panel, select *Length*.
- Click *Calculate*. The route will be calculated for the shortest distance:



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

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



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



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

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



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

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

### 7.3.5 In Conclusion

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

### 7.3.6 What's Next?

Vervolgens zult u zien hoe u algoritmen voor ruimtelijke statistieken uitvoert op vector gegevenssets.

## 7.4 Lesson: Ruimtelijke statistieken

---

**Notitie:** Les ontwikkeld door Linfiniti en S Motala (Cape Peninsula University of Technology)

---

Ruimtelijke statistieken stellen u in staat te analyseren en te begrijpen wat er gaande is in een bepaalde vector gegevensset. QGIS bevat verschillende standaard gereedschappen voor statistische analyses die in dit opzicht hun nut hebben bewezen.

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

### 7.4.1 Follow Along: Een test-gegevensset maken

We zullen een willekeurige verzameling van punten maken om een punt gegevensset te krijgen om mee te werken, U heeft, om dat te doen, een polygoon gegevensset nodig die het bereik van het gebied waarin u de punten wilt maken definieert.

We zullen het gebied gebruiken dat wordt bedekt door straten.

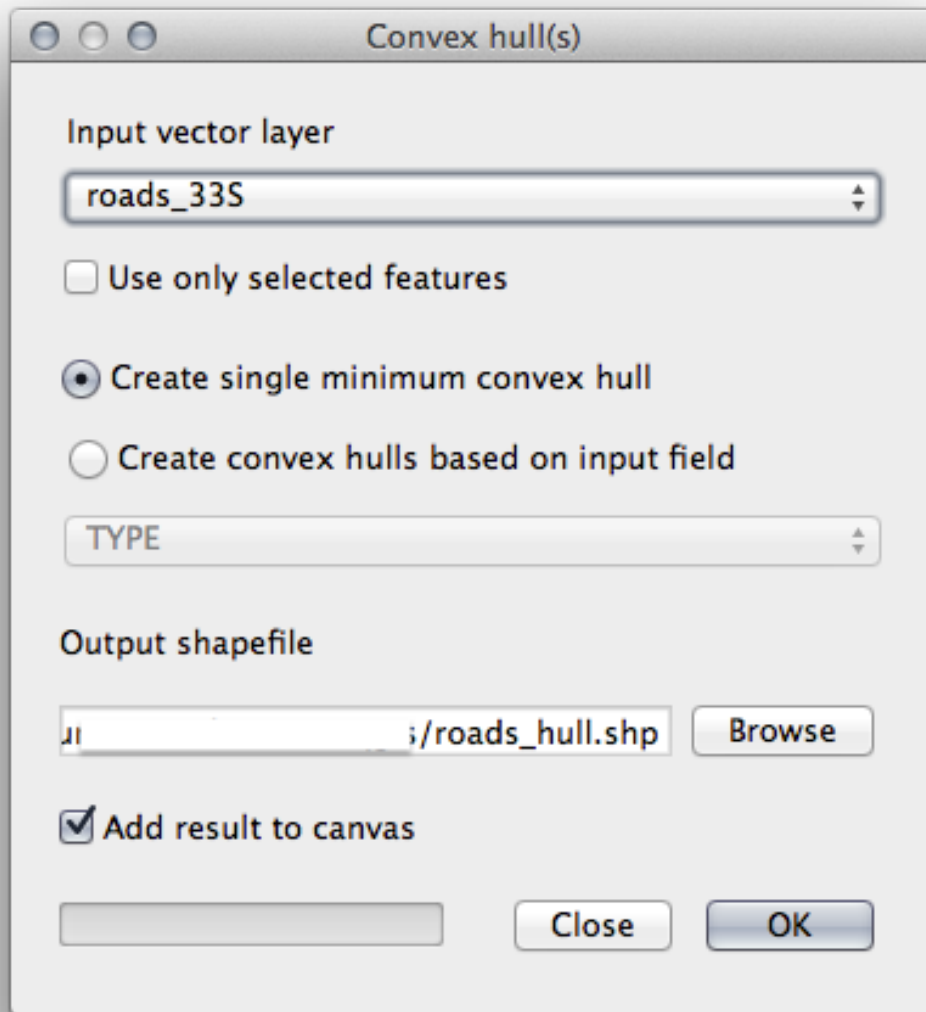
- Create a new empty map.
- Add your *roads\_34S* layer, as well as the *srtm\_41\_19.tif* raster (elevation data) found in *exercise\_data/raster/SRTM/*.

---

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

---

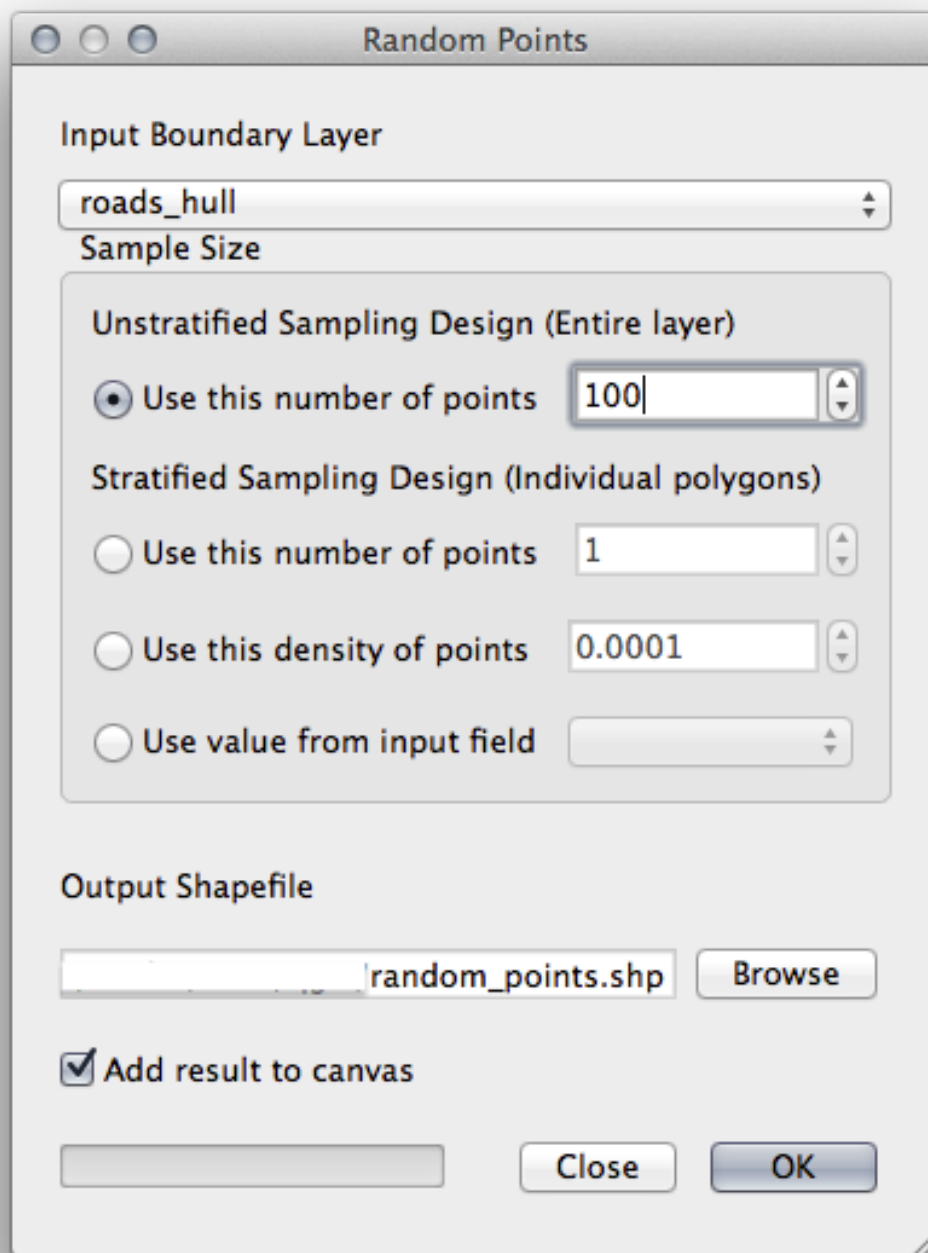
- Use the *Convex hull(s)* tool (available under *Vector* → *Geoprocessing Tools*) to generate an area enclosing all the roads:



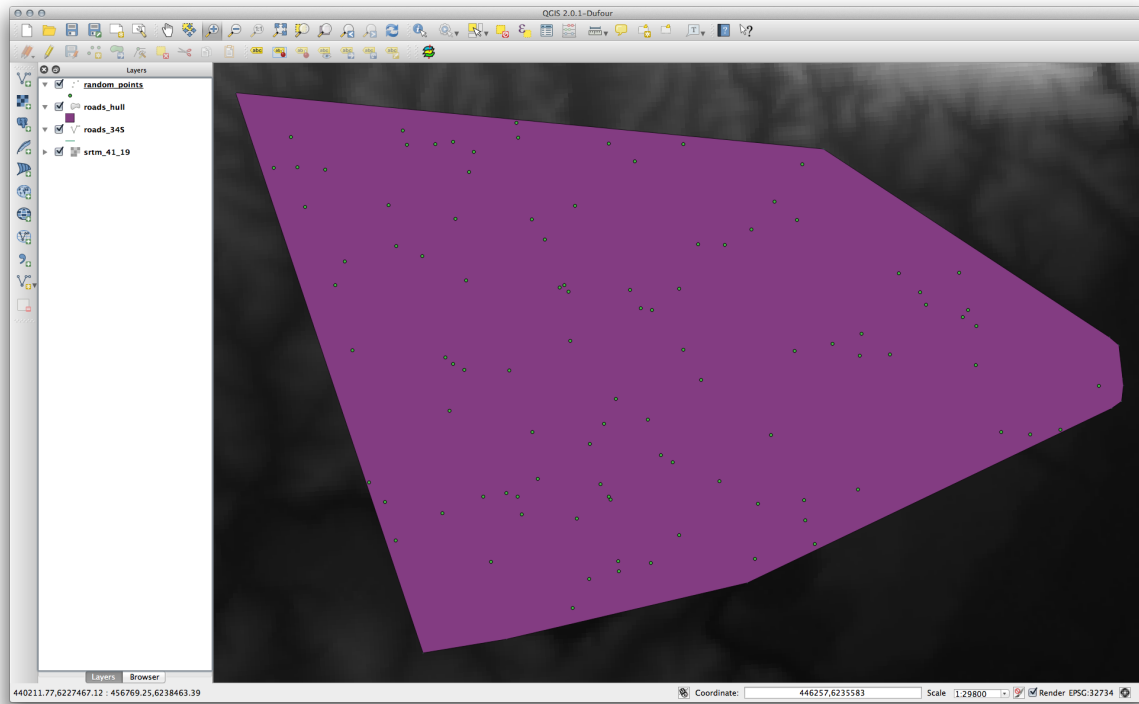
- Save the output under `exercise_data/spatial_statistics/` as `roads_hull.shp`.
- Check *Add result to canvas* option to add the output to the TOC (*Layers list*).

#### Willekeurige punten genereren

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

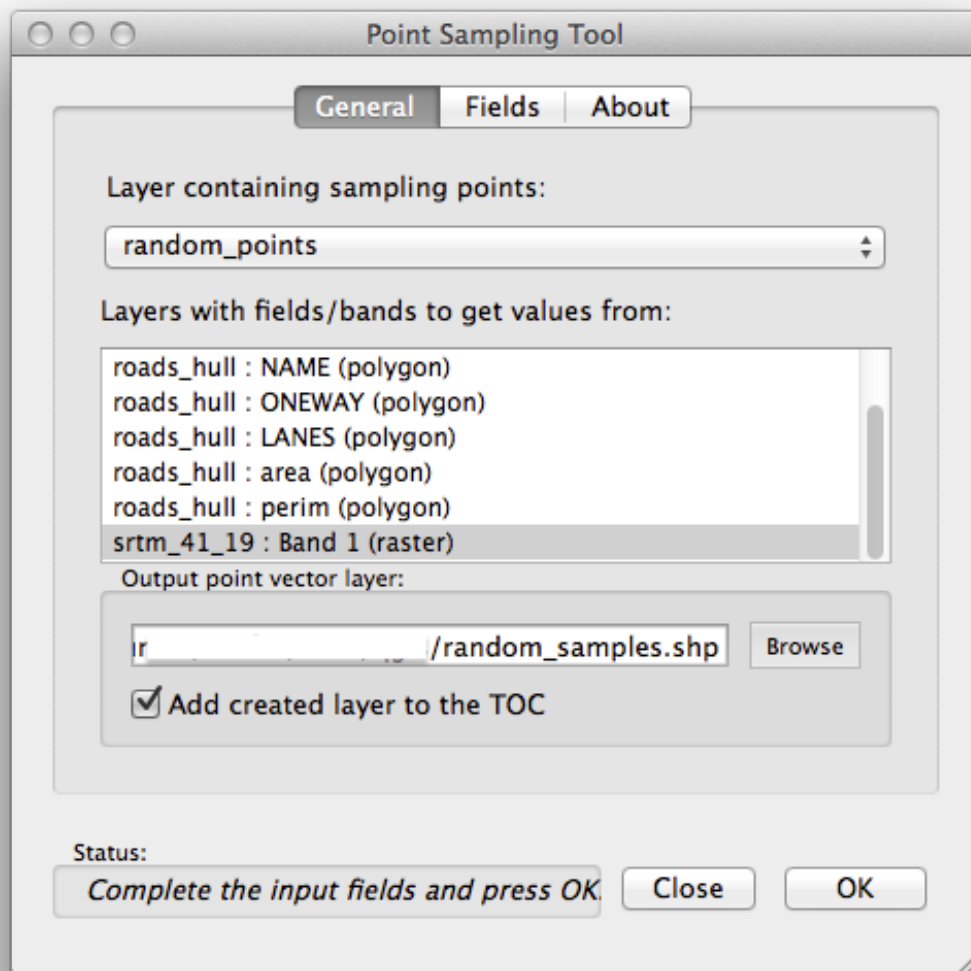


- Save the output under `exercise_data/spatial_statistics/` as `random_points.shp`.
- Check *Add result to canvas* option to add the output to the TOC (*Layers list*).



### Een monster uit de gegevens

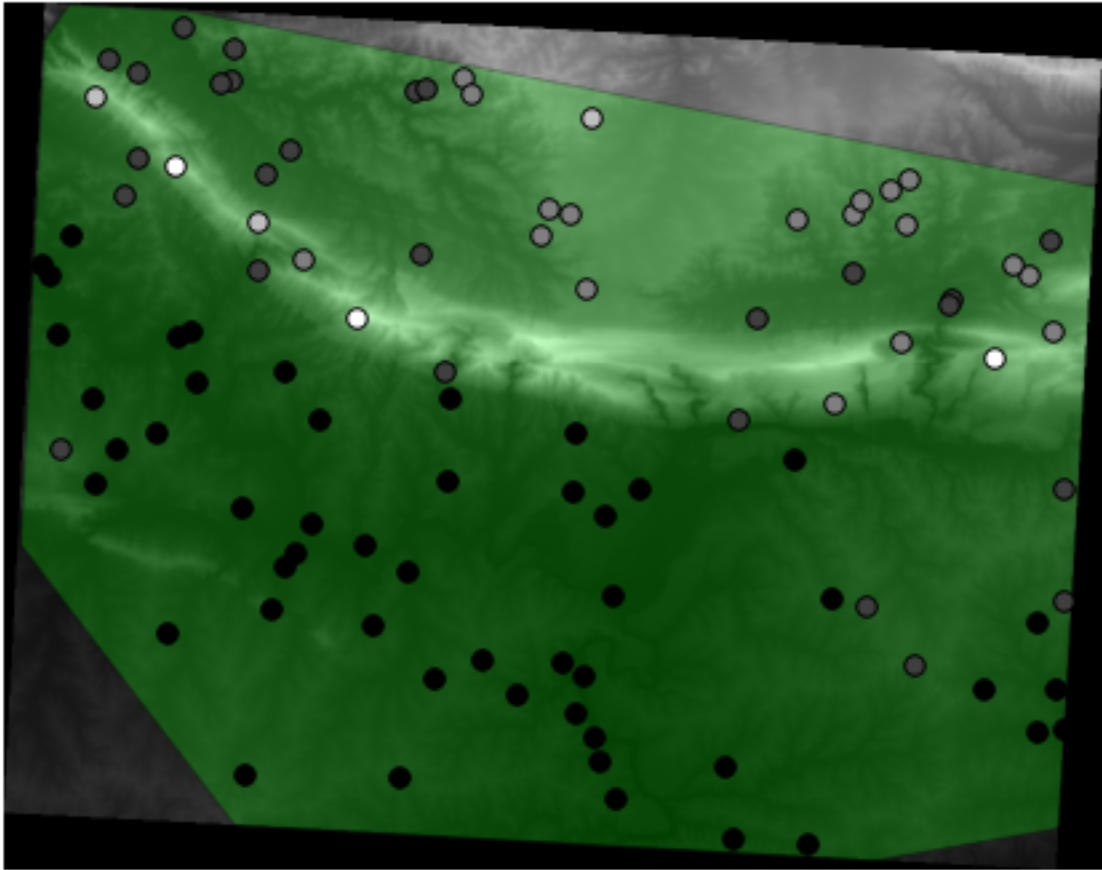
- To create a sample dataset from the raster, you'll need to use the *Point sampling tool* plugin.
- Refer ahead to the module on plugins if necessary.
- Search for the phrase `point sampling` in the *Plugin → Manage and Install Plugins...* and you will find the plugin.
- As soon as it has been activated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



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

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

Een mogelijke laag voor het monster wordt hier weergegeven:



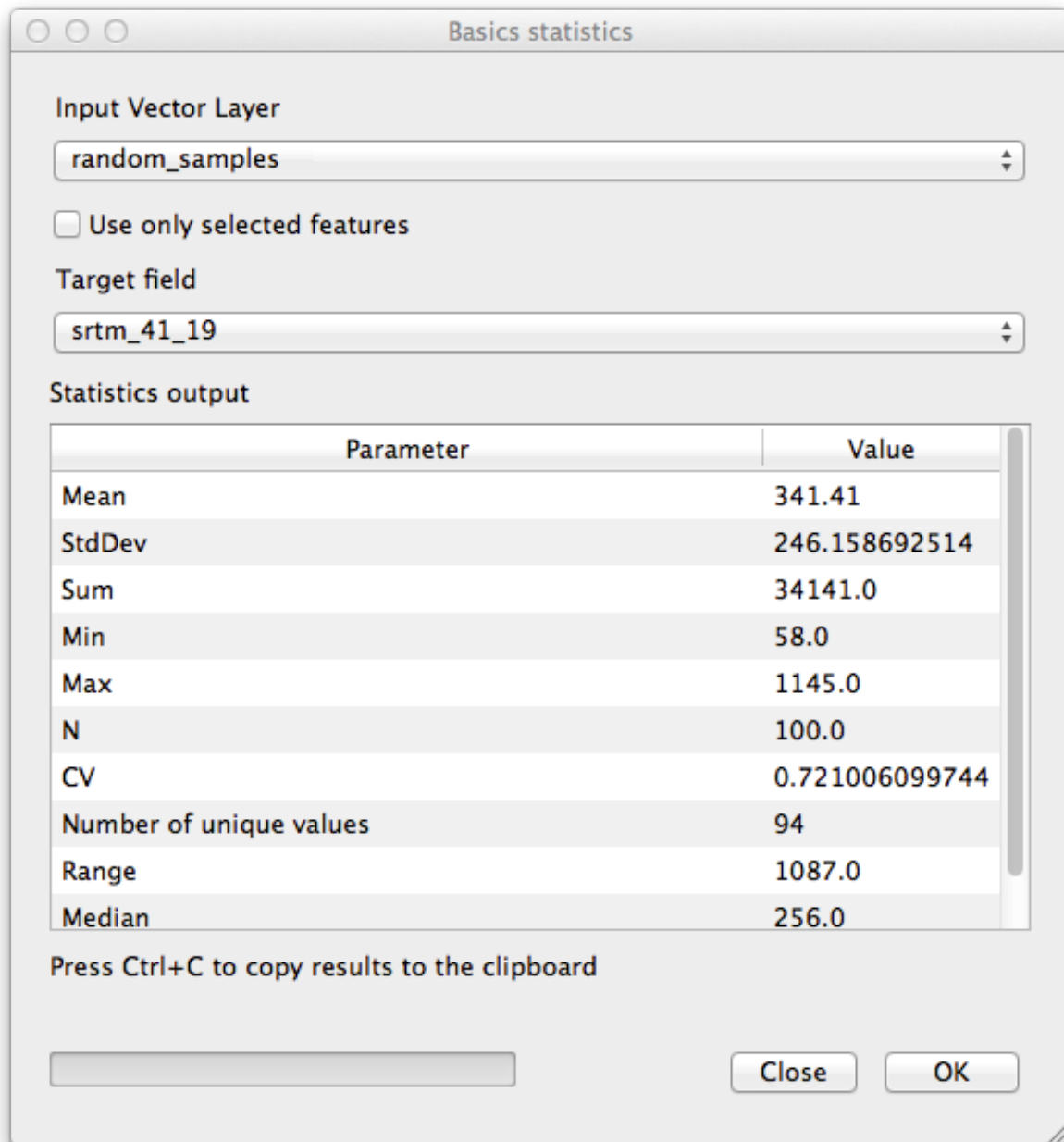
The sample points are classified by their value such that darker points are at a lower altitude.

U zult deze monster-laag gaan gebruiken voor de rest van de statistische oefeningen.

#### 7.4.2 Follow Along: Basisstatistieken

Nu nog de basisstatistieken voor deze laag ophalen.

- Click on the *Vector* → *Analysis Tools* → *Basic statistics* menu entry.
- In the dialog that appears, specify the *random\_samples* layer as the source.
- Make sure that the *Target field* is set to *srtm\_41\_19.tif* which is the field you will calculate statistics for.
- Click *OK*. You'll get results like this:



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

	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

- Close the plugin dialog when done.

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

**Gemiddelde** De gemiddelde waarde is eenvoudigweg de som van de waarden, gedeeld door het aantal waarden.

**StdDev** De standaard afwijking. Geeft een indicatie over hoe dicht de waarden zijn geclusterd rondom het gemiddelde. Hoe kleiner de standaard afwijking, hoe meer waarden neigen naar het gemiddelde.

**Som** Alle waarden bij elkaar opgeteld.

**Min** De laagste waarde.

**Max** De hoogste waarde.

**N** Het aantal monsters/waarden.

**CV** The spatial covariance of the dataset.

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

**Bereik** Het verschil tussen de laagste en de hoogste waarden.

**Mediaan** Als u alle waarden schikt van de laagste tot de hoogste, is de middelste waarde (of het gemiddelde van de twee middelste waarden als N een even getal is) de mediaan van de waarden.

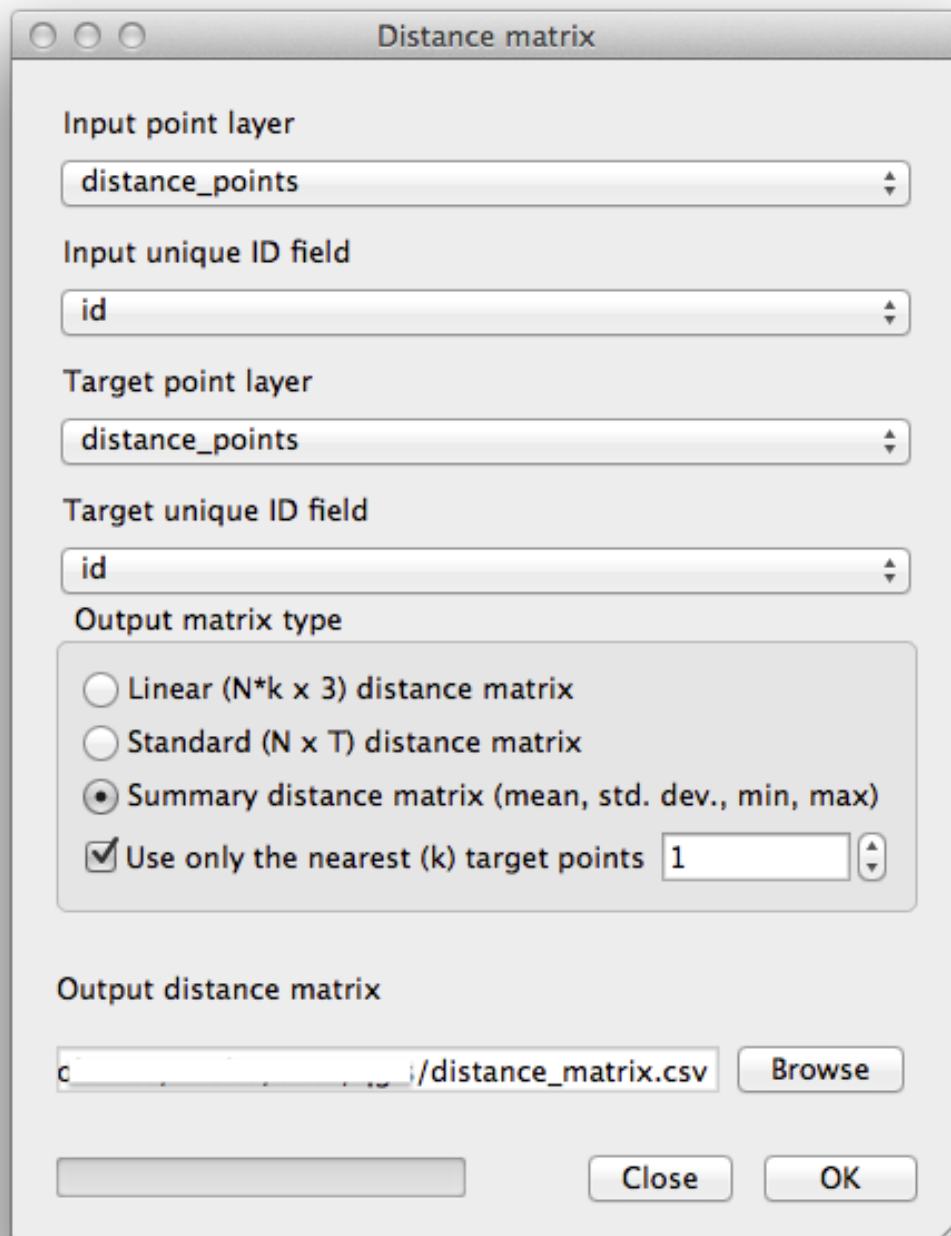
### 7.4.3 Follow Along: Compute a Distance Matrix

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

To generate a distance matrix using these points:

- Open the tool *Vector* → *Analysis Tools* → *Distance matrix*.
- Select the *distance\_points* layer as the input layer, and the *random\_samples* layer as the target layer.
- Stel het als volgt in:





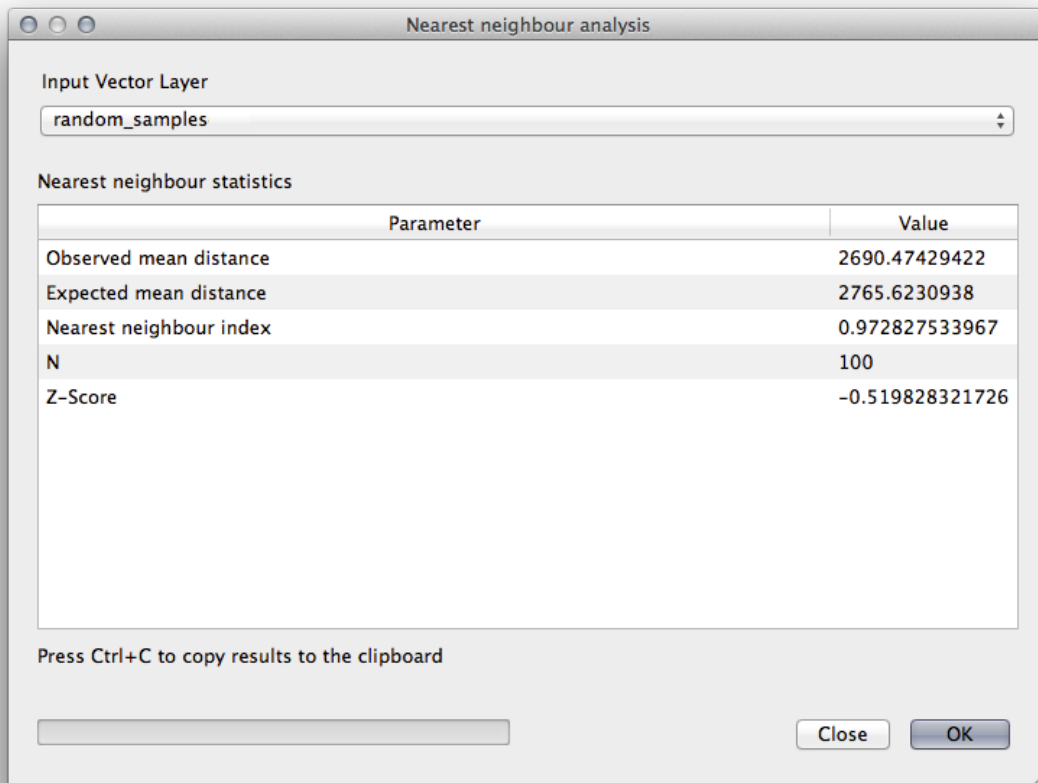
- Save the result as `distance_matrix.csv`.
- Click *OK* to generate the distance matrix.
- Open it in a spreadsheet program to see the results. Here is an example:

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

### 7.4.4 Follow Along: Nearest Neighbor Analysis

To do a nearest neighbor analysis:

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



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

## 7.4.5 Follow Along: Gemiddelde coördinaten

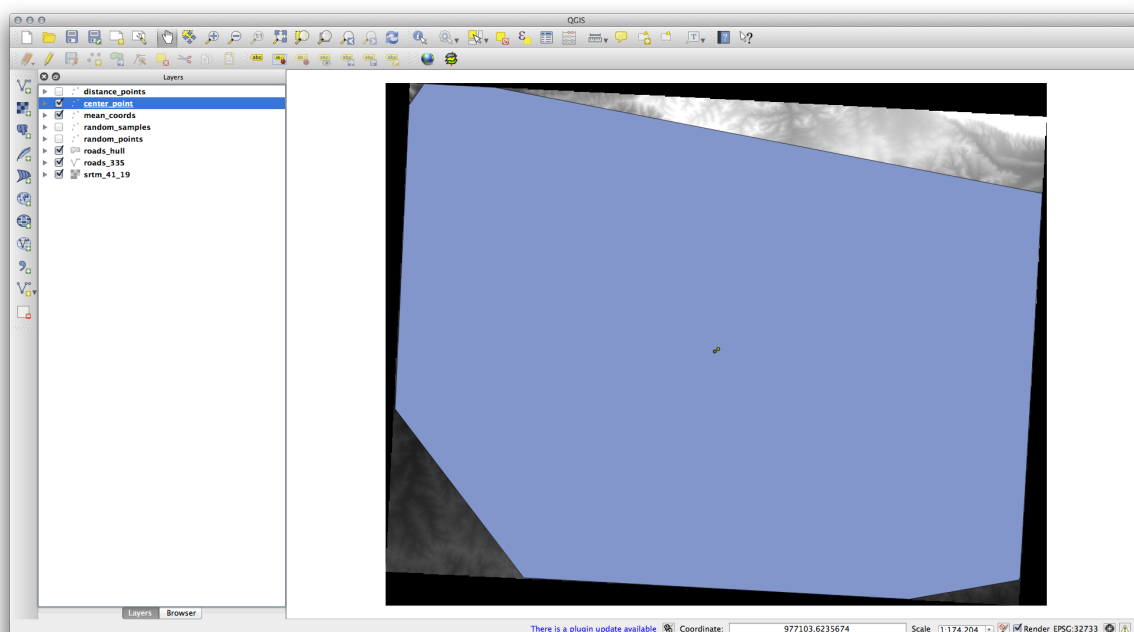
De gemiddelde coördinaten van een gegevensset verkrijgen:

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

Laten we dit eens vergelijken met de centrale coördinaat van de polygoon die werd gebruikt om het willekeurige monster te maken.

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

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

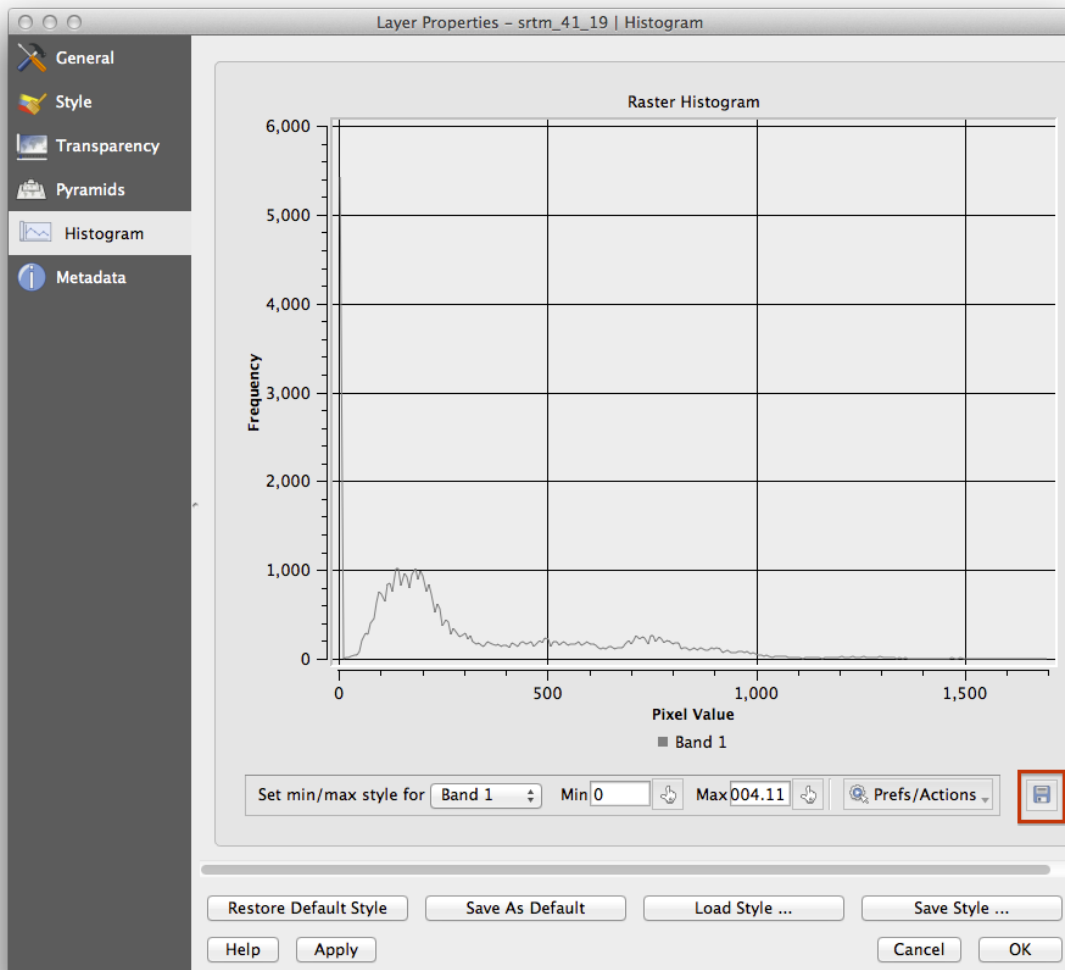


## 7.4.6 Follow Along: Histogrammen van afbeeldingen

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

- In your *Layers list*, right-click on the SRTM DEM layer.
- Selecteer *Eigenschappen*.
- Kies de tab *Histogram*. U moet misschien op de knop *Histogram herberekenen* klikken om de grafiek te genereren. U zult een grafiek zien die de frequentie van de waarden in de afbeelding beschrijft.

- U kunt dat als een afbeelding exporteren:



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

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

Onthoud daarom dat een histogram u de verdeling van de waarden laat zien en dat niet alle waarden noodzakelijkerwijze ook zichtbaar zijn in de grafiek.

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

### 7.4.7 Follow Along: Ruimtelijke interpolatie

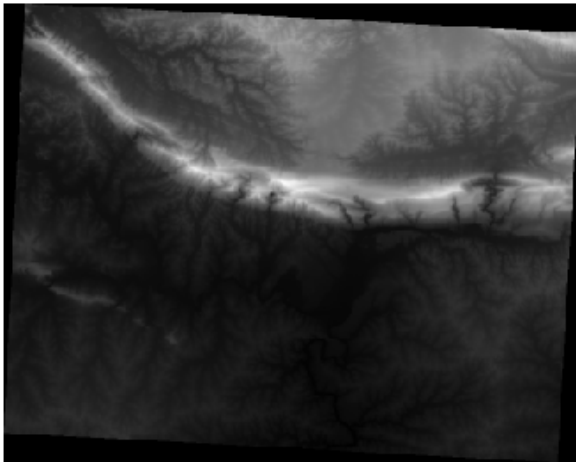
Let's say you have a collection of sample points from which you would like to extrapolate data. For example, you might have access to the *random\_samples* dataset we created earlier, and would like to have some idea of what the terrain looks like.

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

- In the *Input file* field, select *random\_samples*.

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

Hier is een vergelijking van de originele gegevensset (links) met die welke we hebben gemaakt uit onze monsterpunten (rechts). Die van u kan er anders uitzien vanwege de willekeurige herkomst van de locatie van de monsterpunten.

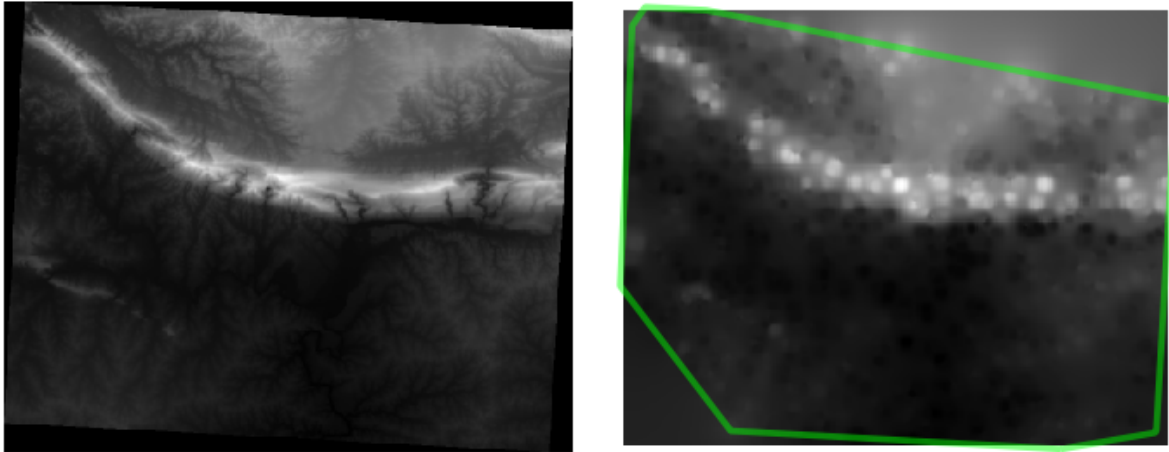


As you can see, 100 sample points aren't really enough to get a detailed impression of the terrain. It gives a very general idea, but it can be misleading as well. For example, in the image above, it is not clear that there is a high, unbroken mountain running from east to west; rather, the image seems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

#### 7.4.8 Try Yourself

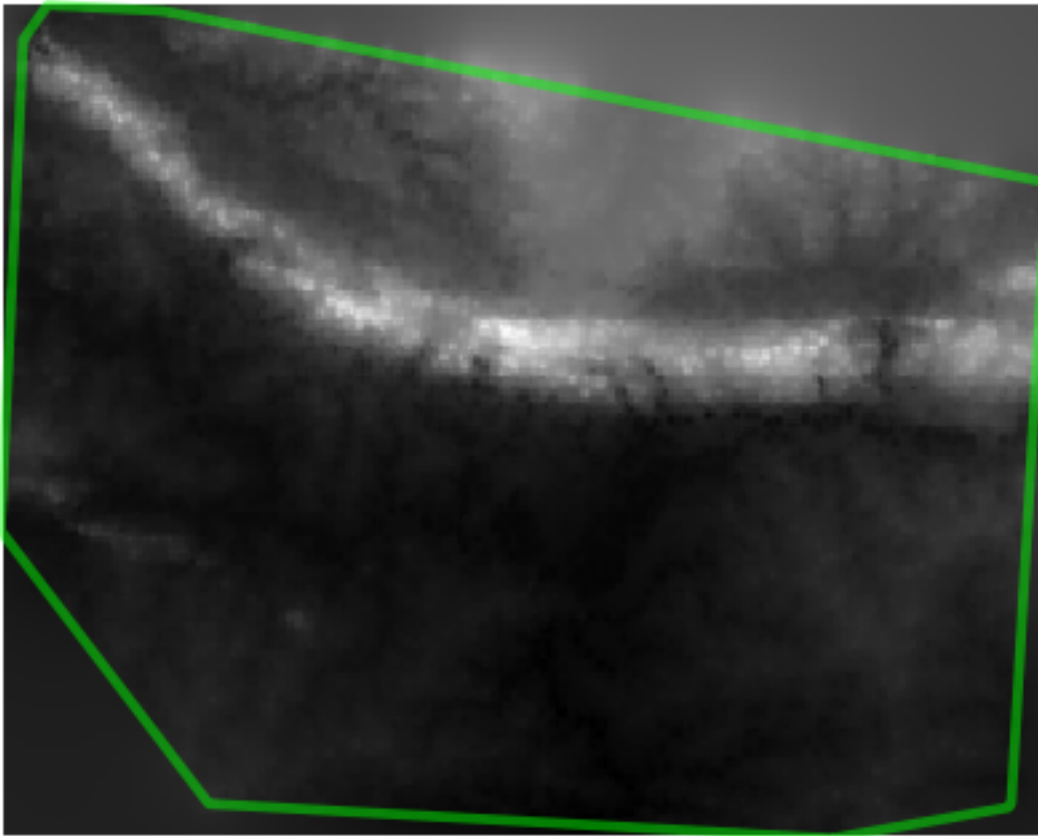
- Use the processes shown above to create a new set of 1000 random points.
- Gebruik die punten om een monster te nemen uit de originele DEM.
- Use the *Grid (Interpolation)* tool on this new dataset as above.
- Set the output filename to `interpolation_1000.tif`, with *Power* and *Smoothing* set to `5.0` and `2.0`, respectively.

De resultaten (afhankelijk van de positie van uw willekeurige punten) zal er min of meer zo uitzien:



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

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

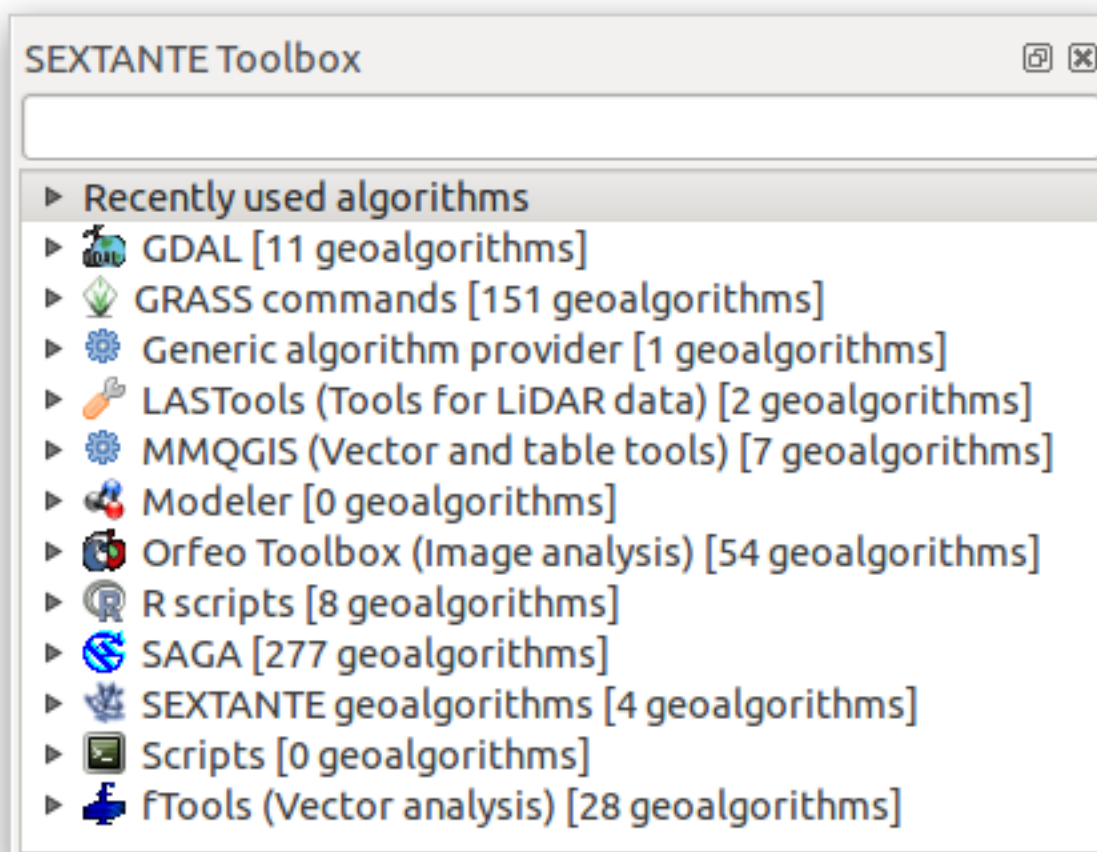


**Notitie:** It's not recommended that you try doing this with 10 000 sample points if you are not working on a fast computer, as the size of the sample dataset requires a lot of processing time.

### 7.4.9 Follow Along: Additional Spatial Analysis Tools

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

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



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

### 7.4.10 Follow Along: Spatial Point Pattern Analysis

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

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

## Installing SAGA

---

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

---

### On Windows

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

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

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

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

### On Ubuntu

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

### On Mac

Homebrew users can install SAGA with this command:

- `brew install saga-core`

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

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

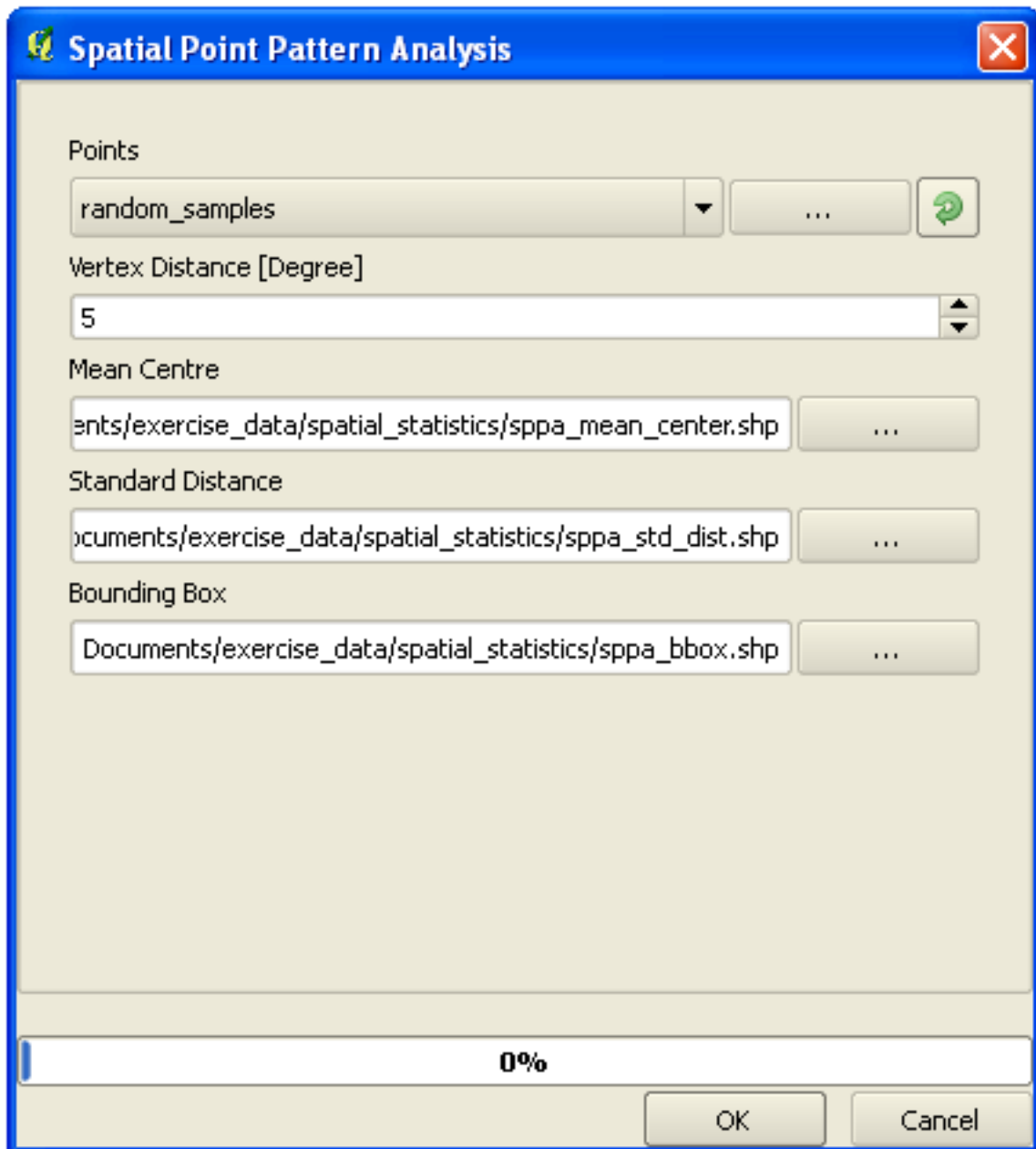
### After installing

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

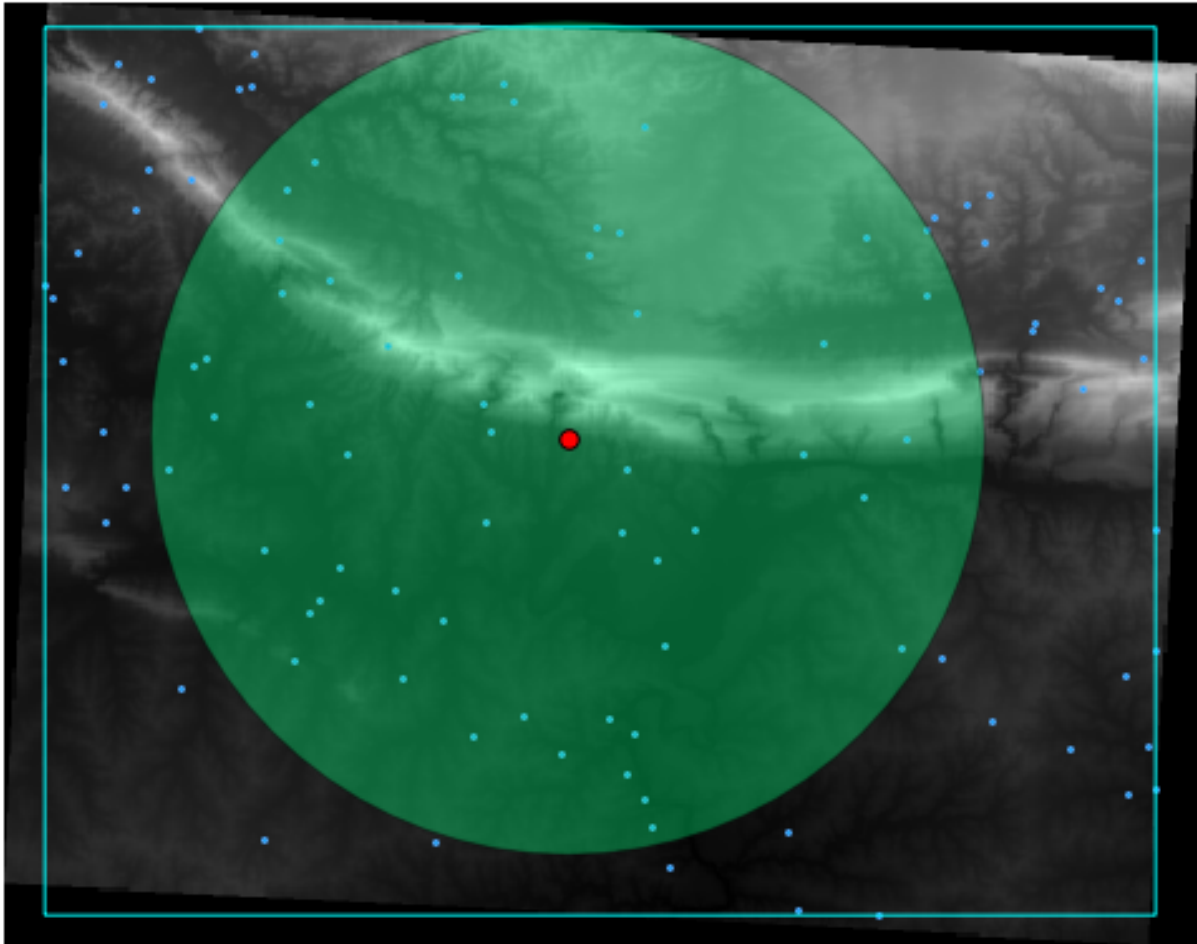
### Using SAGA

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





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



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

#### 7.4.11 Follow Along: Minimum Distance Analysis

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

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

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

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

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

### 7.4.12 In Conclusion

QGIS heeft vele mogelijkheden voor het analyseren van de ruimtelijke statistische eigenschappen van gegevenssets.

### 7.4.13 What's Next?

Nu we vectoranalyse hebben behandeld, waarom niet eens kijken wat er met rasters gedaan kan worden? Dat is wat we zullen gaan doen in de volgende module!

---

## Module: Rasters

---

We hebben eerder rasters gebruikt voor het digitaliseren, maar rastergegevens kunnen ook direct worden gebruikt. In deze module zult u zien hoe dat wordt gedaan in QGIS.

### 8.1 Werken met rastergegevens

Rastergegevens zijn heel anders dan vectorgegevens. Vectorgegevens hebben verschillende objecten die zijn geconstrueerd uit punten en misschien verbonden met lijnen en/of gebieden. Rastergegevens echter zijn als een afbeelding. Hoewel het verschillende eigenschappen van objecten in de echte wereld kan weergeven, deze objecten bestaan niet als afzonderlijke objecten; in plaats daarvan worden zij weergegeven door middel van pixels van verschillende kleurwaarden.

Gedurende deze module gaat u rastergegevens gebruiken om uw bestaande GIS-analyse aan te vullen.

**Het doel voor deze les:** Leren hoe te werken met rastergegevens in de omgeving van QGIS.

#### 8.1.1 Follow Along: Rastergegevens laden

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



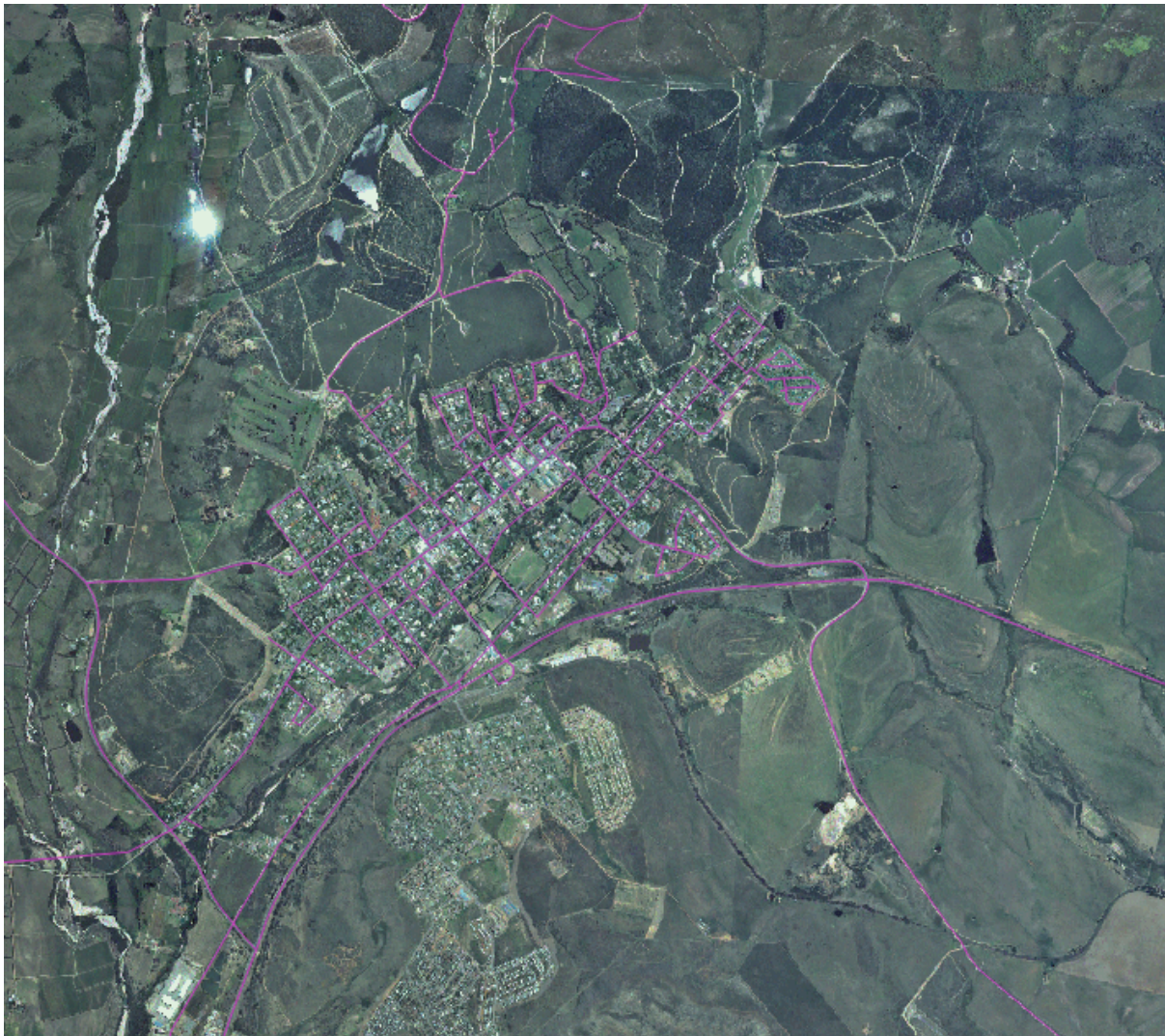
The *Load Raster Layer* dialog will open. The data for this project is in `exercise_data/raster`.

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

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

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

The rasters should fit nicely:



Daar hebben we ze - vier luchtfoto's die ons gehele gebied bedekken

### 8.1.2 Follow Along: Een virtueel raster maken


Zoals u hier kunt zien ligt uw laag 'solution' over alle vier de foto's. Wat dit betekent is dat u ten alle tijde moet werken met alle vier rasters. Dat is niet ideaal; het zou beter zijn om slechts één bestand voor één (samengestelde) afbeelding, toch?

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

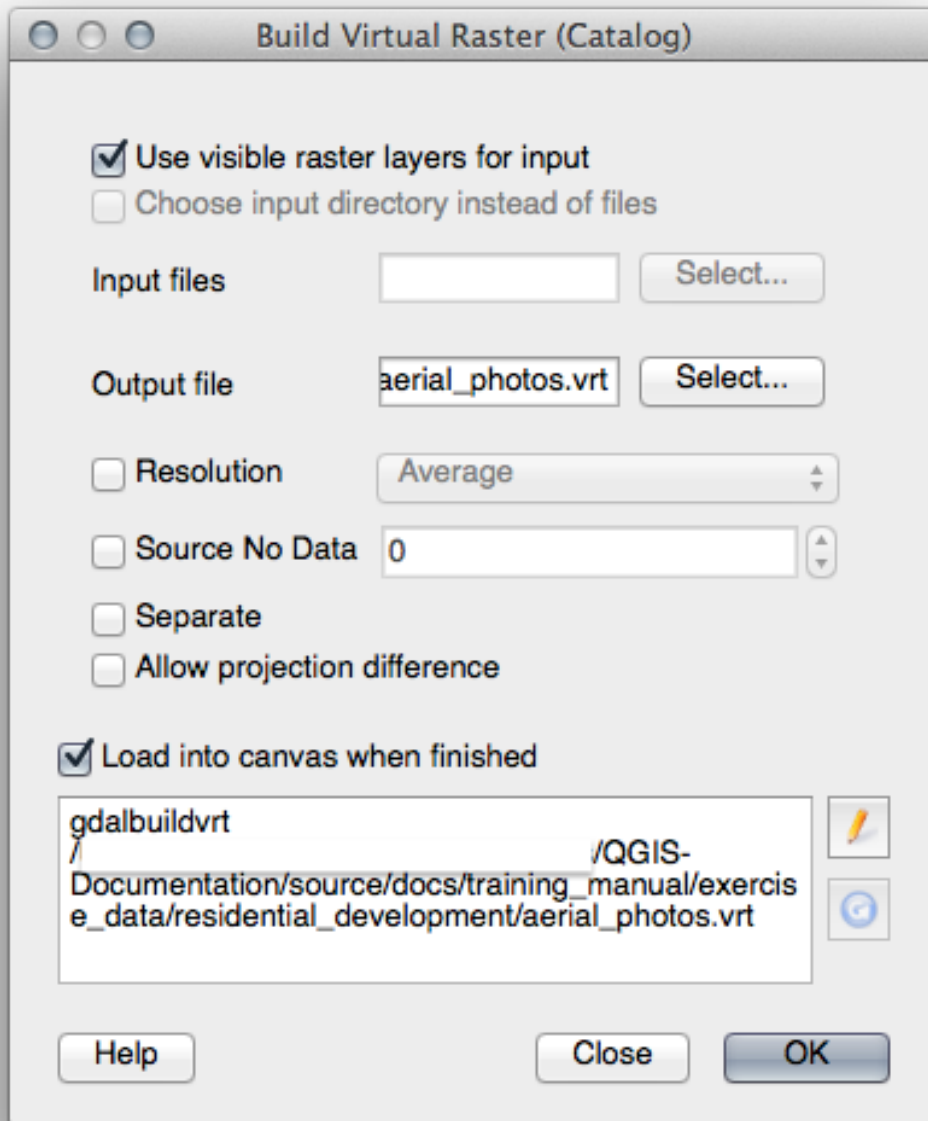
To make a catalog:

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

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

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

- Click *OK* to run the command.



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

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

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

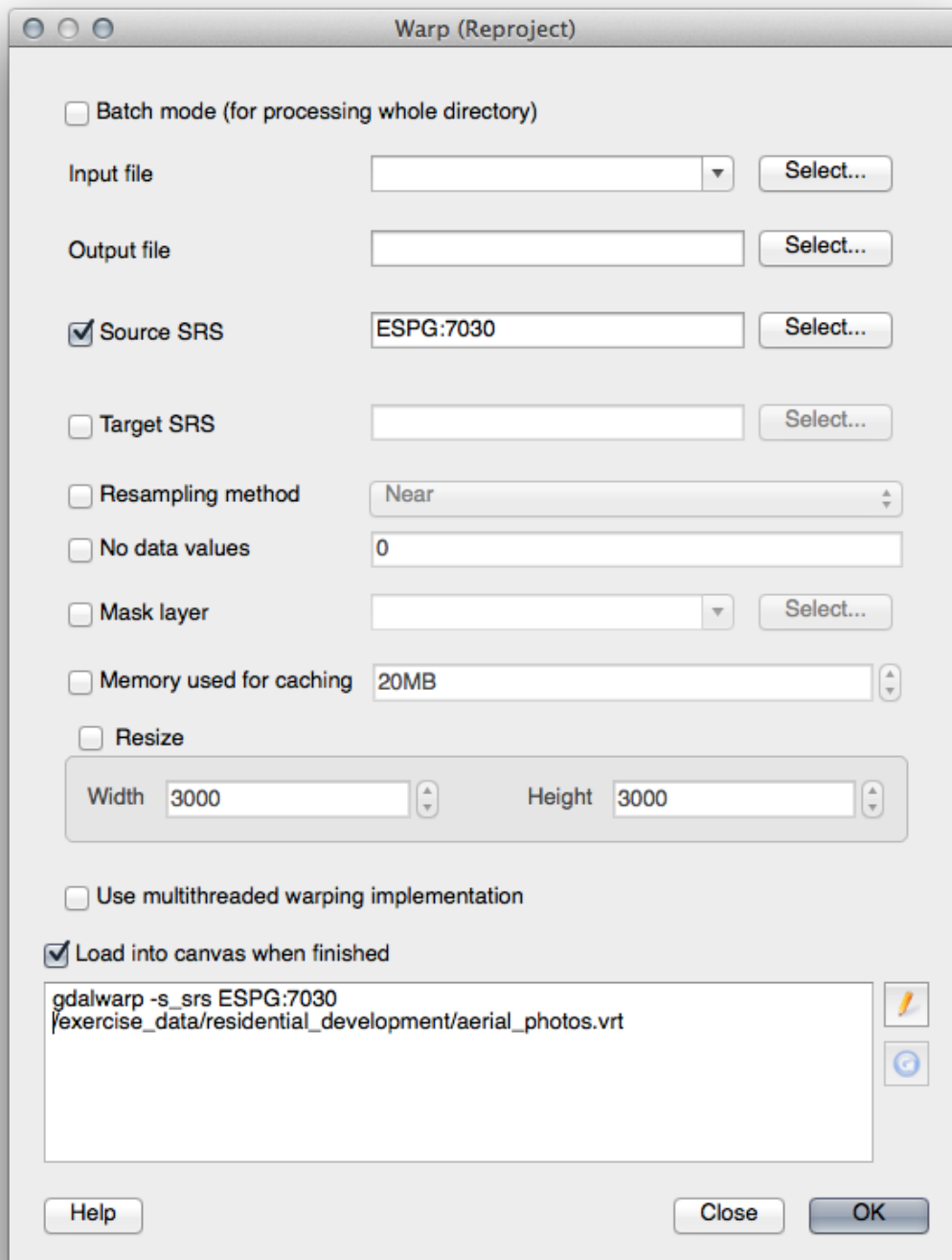
### 8.1.3 Rastergegevens transformeren

De bovenstaande methoden stellen u in staat gegevenssets virtueel samen te voegen met behulp van een catalogus en ze opnieuw “direct” te projecteren. Echter, als u gegevens instelt die u geruime tijd niet zal gebruiken, zou het meer efficiënt zijn om nieuwe rasters te maken die al samengevoegd en opnieuw geprojecteerd zijn. Dat verbetert de uitvoering bij het gebruiken van de rasters in een kaart, maar het kan enige tijd duren om het in het begin in te stellen.

#### Rasters opnieuw projecteren

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

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



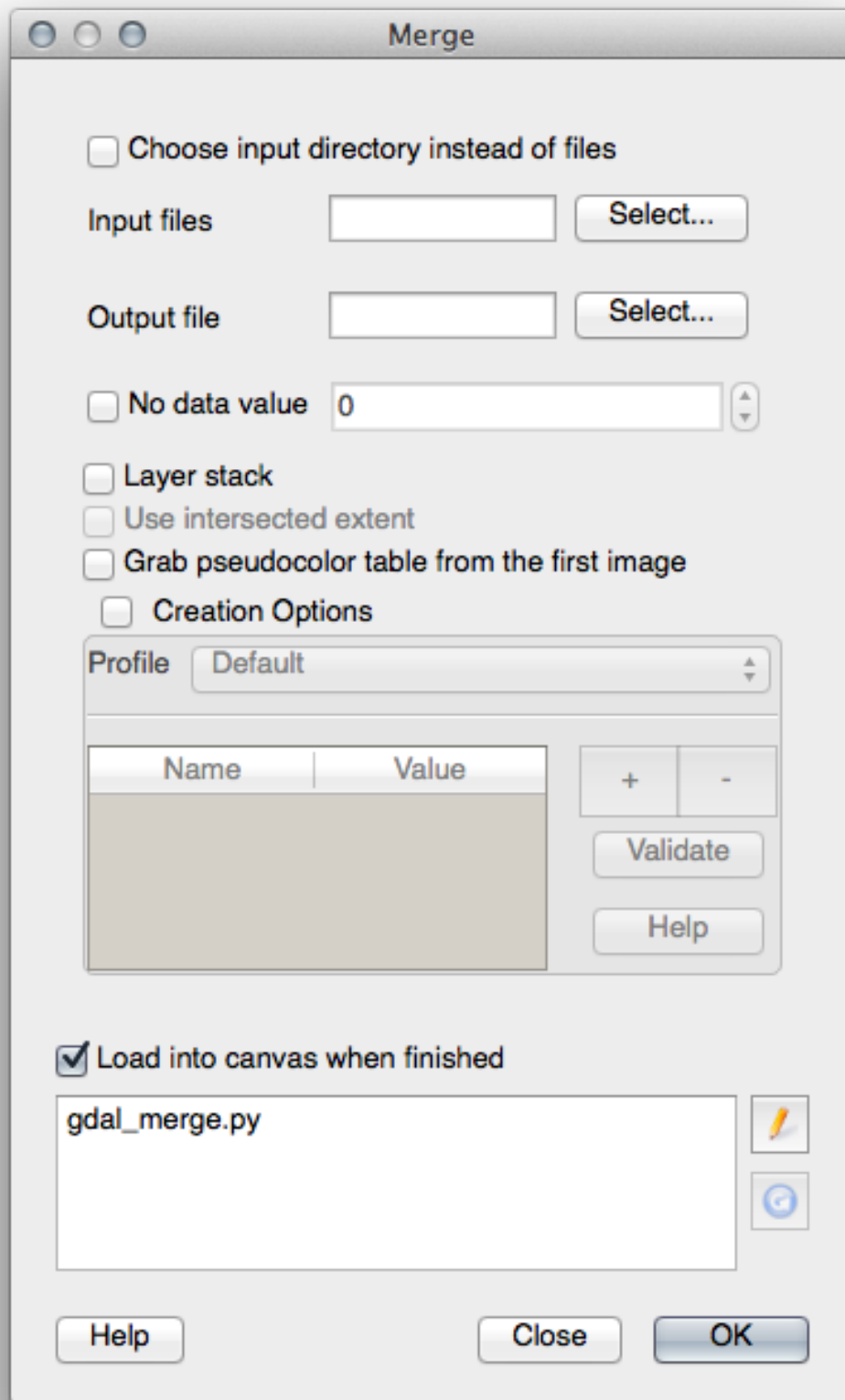
### Rasters samenvoegen

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

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

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





## 8.1.4 In Conclusion

QGIS maakt het eenvoudig om rastergegevens in uw huidige projecten op te nemen.

## 8.1.5 What's Next?

Vervolgens zullen we rastergegevens gebruiken die geen luchtfoto's zijn en zien hoe symbolisatie ook handig is in het geval van rasters.

# 8.2 Lesson: Symbologie van rasters wijzigen

Niet alle rastergegevens bestaan uit luchtfoto's. Er zijn vele andere vormen van rastergegevens en in veel van deze gevallen, is het essentieel om de gegevens juist te symboliseren zodat het op de juiste manier zichtbaar wordt en bruikbaar.

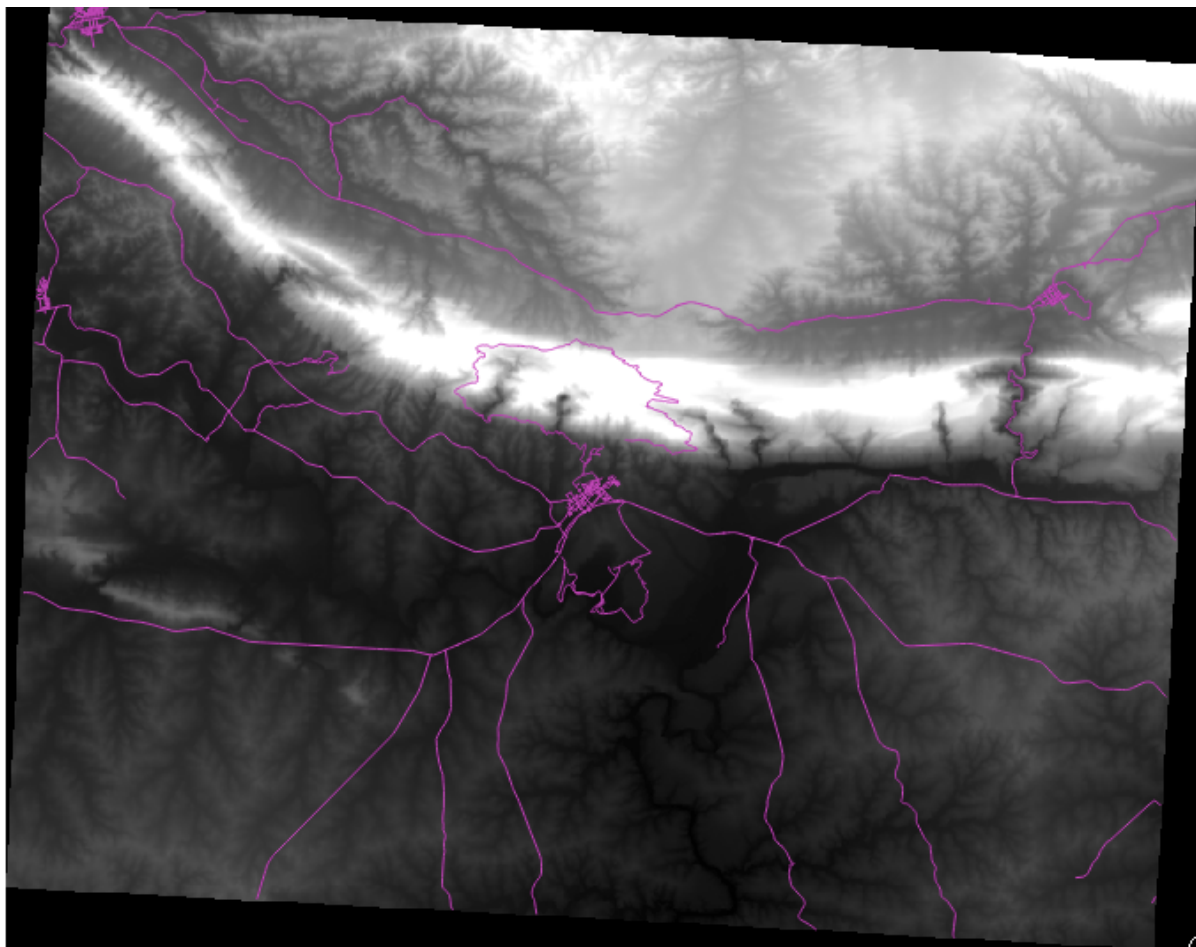
**Het doel voor deze les** De symbologie voor een rasterlaag wijzigen.

## 8.2.1 Try Yourself

- Start with the current map which you should have created during the previous exercise: `analysis.qgs`.
- Use the *Add Raster Layer* button to load the new raster dataset.
- Load the dataset `srtm_41_19.tif`, found under the directory `exercise_data/raster/SRTM/`.
- Once it appears in the *Layers list*, rename it to `DEM`.
- Zoom to the extent of this layer by right-clicking on it in the Layer List and selecting *Zoom to Layer Extent*.

Deze gegevensset is een *Digital Elevation Model (DEM)*. Het is een kaart van de hoogte van het terrein, wat ons bijvoorbeeld in staat stelt te zien waar de bergen en valleien zijn.

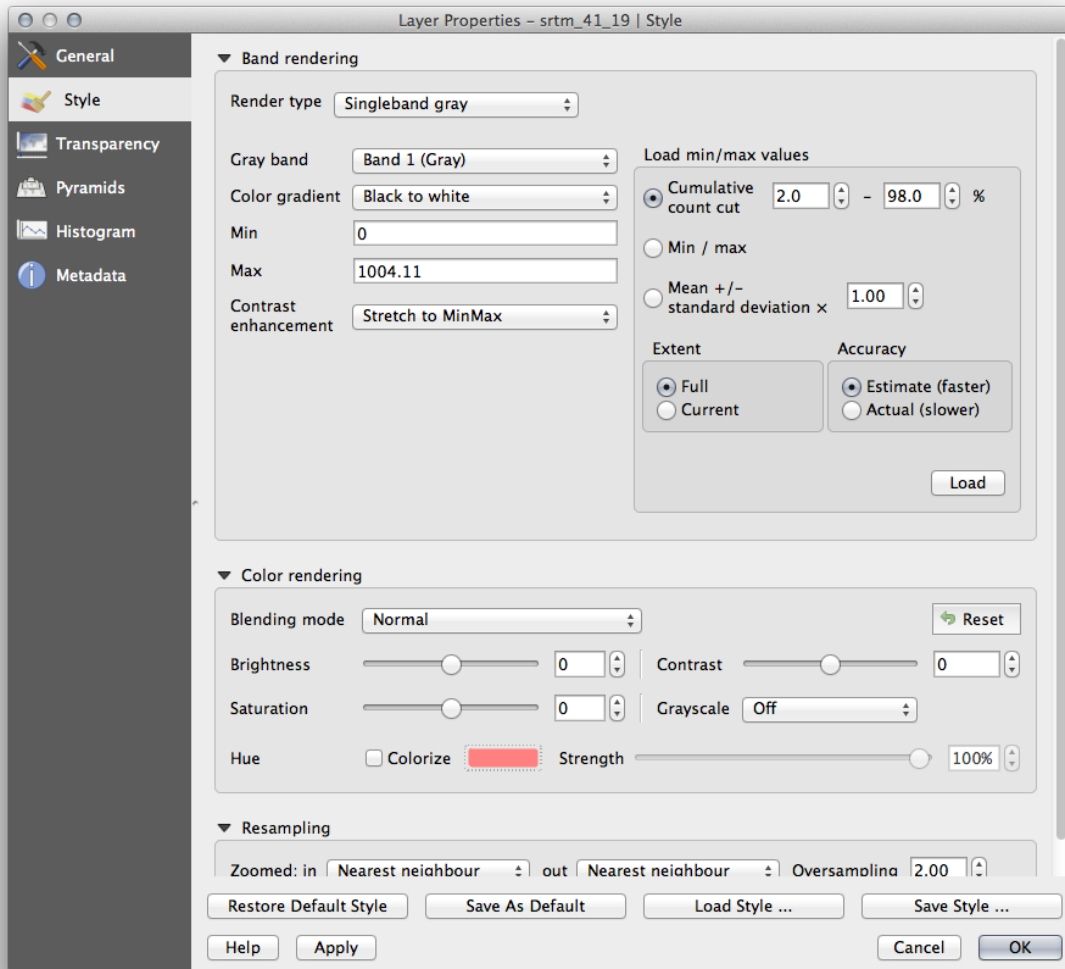
Once it's loaded, you'll notice that it's a basic stretched grayscale representation of the DEM. It's seen here with the vector layers on top:



QGIS heeft automatisch de afbeelding opgerekend om redenen van visualisatie en we zullen meer leren over hoe dit werkt als we doorgaan.

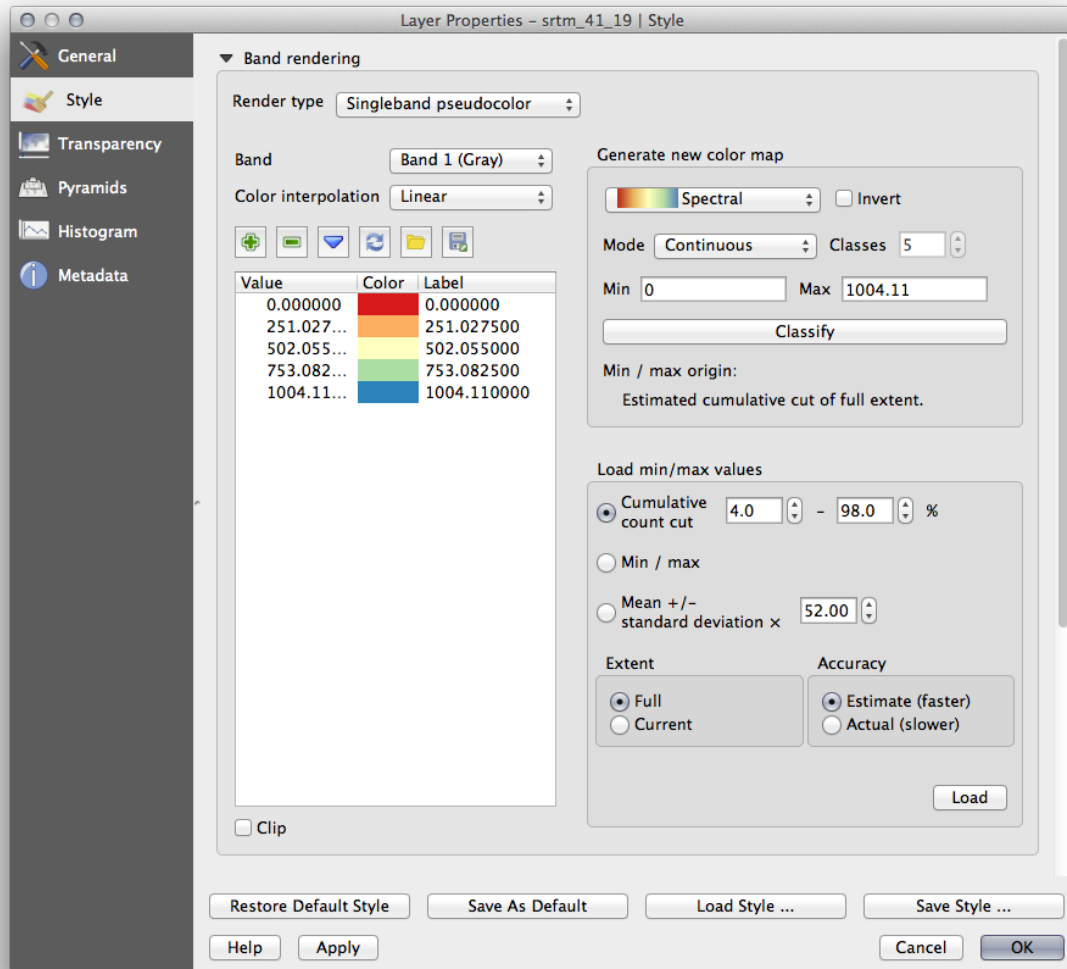
### 8.2.2 Follow Along: Symbologie van rasterlagen wijzigen

- Open the *Layer Properties* dialog for the *SRTM* layer by right-clicking on the layer in the Layer tree and selecting *Properties* option.
- Switch to the *Style* tab.

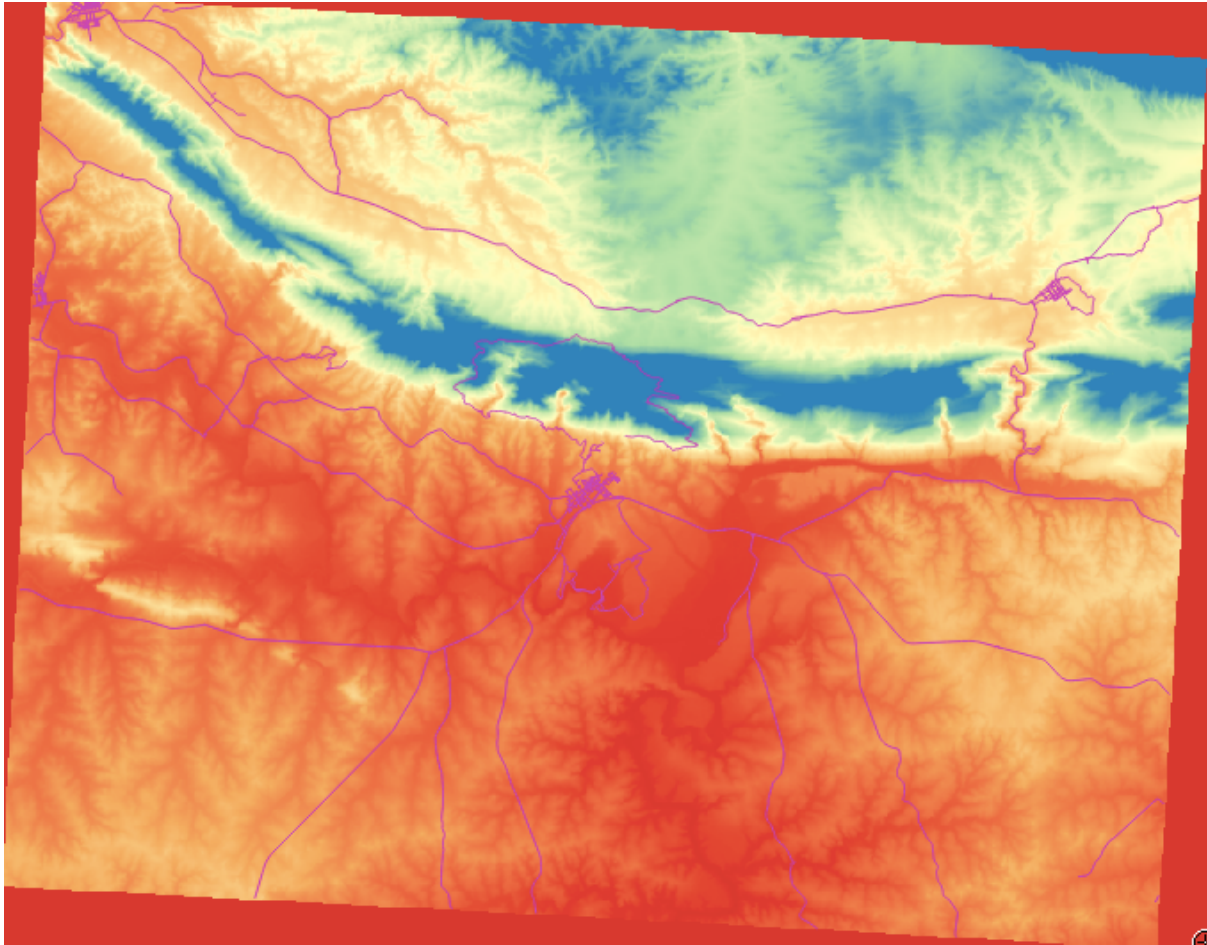


These are the current settings that QGIS applied for us by default. Its just one way to look at a DEM, so lets explore some others.

- Change the *Render type* to *Singleband pseudocolor*, and use the default options presented.
- Click the *Classify* button to generate a new color classification, and click *OK* to apply this classification to the DEM.



U zult zien dat het raster er als volgt uitziet:



This is an interesting way of looking at the DEM, but maybe we don't want to symbolize it using these colors.

- Open *Layer Properties* dialog again.
- Switch the *Render Type* back to *Singleband gray*.
- Click *OK* to apply this setting to the raster.

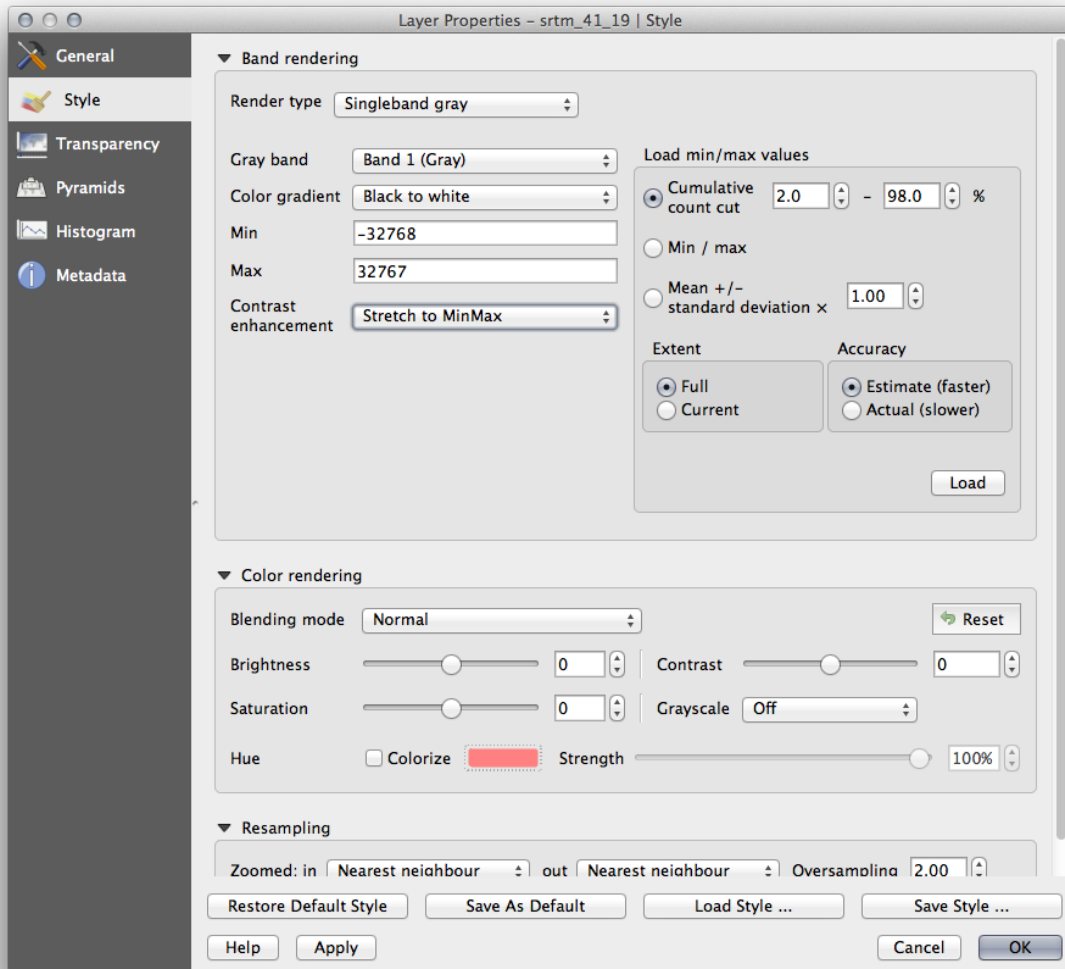
You will now see a totally gray rectangle that isn't very useful at all.



This is because we have lost the default settings which “stretch” the color values to show them contrast.

Let’s tell QGIS to again “stretch” the color values based on the range of data in the DEM. This will make QGIS use all of the available colors (in *Grayscale*, this is black, white and all shades of gray in between).

- Specify the *Min* and *Max* values as shown below.
- Set the value *Contrast enhancement* to *Stretch To MinMax*:

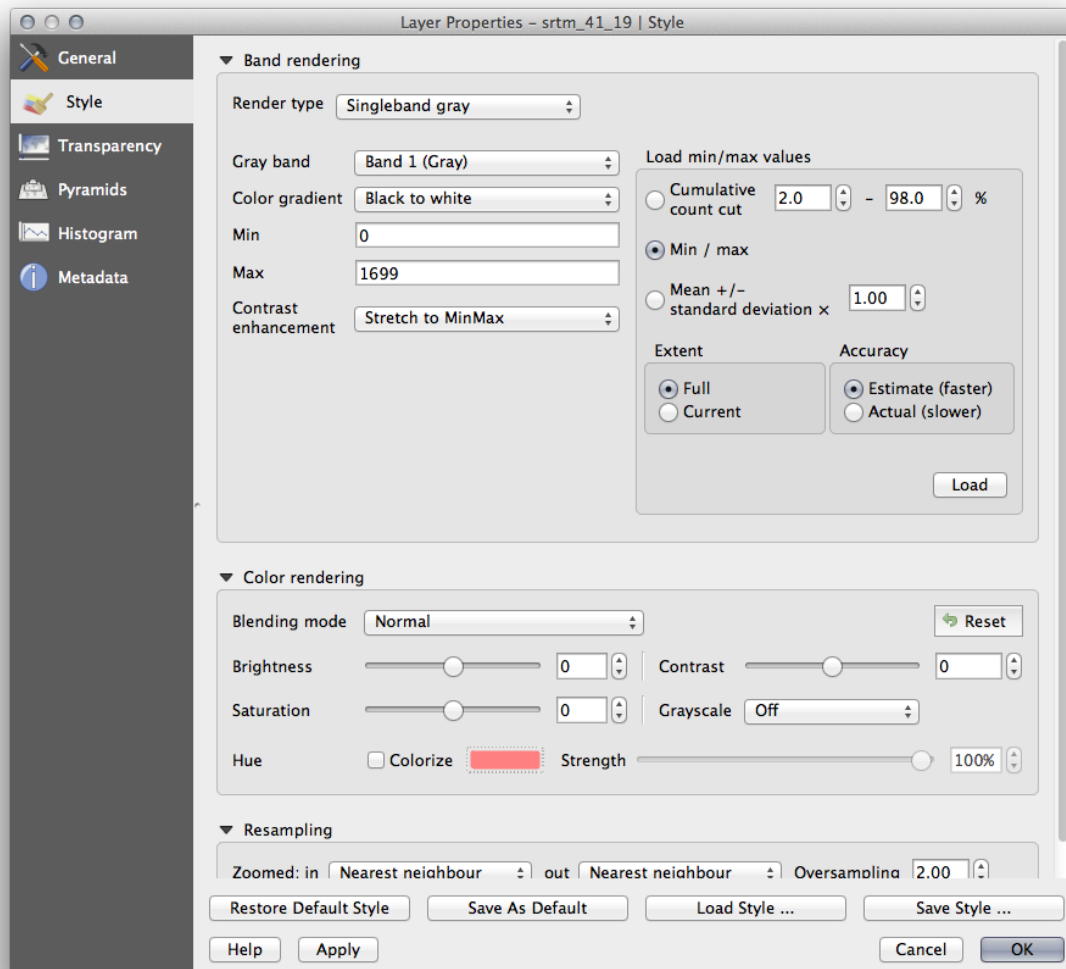


But what are the minimum and maximum values that should be used for the stretch? The ones that are currently under *Min* and *Max* values are the same values that just gave us a gray rectangle before. Instead, we should be using the minimum and maximum values that are actually in the image, right? Fortunately, you can determine those values easily by loading the minimum and maximum values of the raster.

- Under *Load min / max values*, select *Min / Max* option.
- Click the *Load* button:

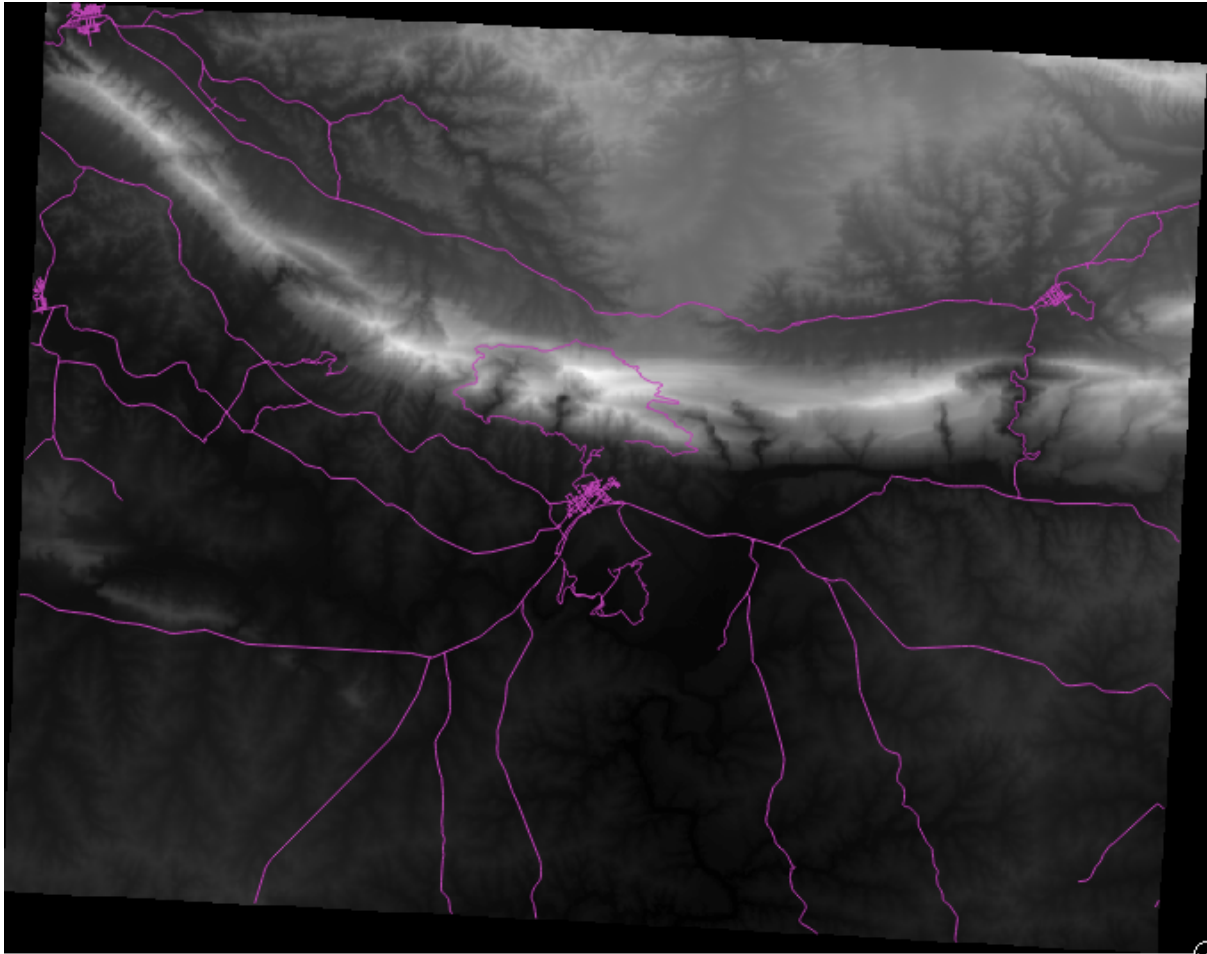
Notice how the *Custom min / max values* have changed to reflect the actual values in our DEM:





- Click *OK* to apply these settings to the image.

You'll now see that the values of the raster are again properly displayed, with the darker colors representing valleys and the lighter ones, mountains:



**But isn't there a better or easier way?**

Yes, there is. Now that you understand what needs to be done, you'll be glad to know that there's a tool for doing all of this easily.

- Remove the current DEM from the *Layers list*.
- Load the raster in again, renaming it to DEM as before. It's a gray rectangle again...
- Enable the tool you'll need by enabling *View → Toolbars → Raster*. These icons will appear in the interface:



The third button from the left *Local Histogram Stretch* will automatically stretch the minimum and maximum values to give you the best contrast in the local area that you're zoomed into. It's useful for large datasets. The button on the left *Local Cumulative Cut Stretch ...* will stretch the minimum and maximum values to constant values across the whole image.

- Click the fourth button from the left (*Stretch Histogram to Full Dataset*). You'll see the data is now correctly represented as before.

You can try the other buttons in this toolbar and see how they alter the stretch of the image when zoomed in to local areas or when fully zoomed out.

### 8.2.3 In Conclusion

These are only the basic functions to get you started with raster symbology. QGIS also allows you many other options, such as symbolizing a layer using standard deviations, or representing different bands with different colors in a multispectral image.

### 8.2.4 Verwijzing

De gegevensset van SRTM werd verkregen vanaf <http://srtm.csi.cgiar.org/>

### 8.2.5 What's Next?

Nu we kunnen zien dat onze gegevens juist zijn weergegeven, kunnen we onderzoeken hoe ze verder zijn te analyseren.

## 8.3 Lesson: Terreinanalyse

Bepaalde typen rasters stellen u in staat meer inzicht te verkrijgen over het terrein dat zij weergeven. Digital Elevation Models (DEM's) zijn in dit opzicht in het bijzonder bruikbaar. In deze les zult u gereedschappen voor terreinanalyses gebruiken om meer uit te vinden over het te bestuderen gebied voor het eerder voorgestelde te ontwikkelen woongebied.

**Het doel voor deze les:** Gereedschappen voor terreinanalyses gebruiken om meer informatie over het terrein te verkrijgen.

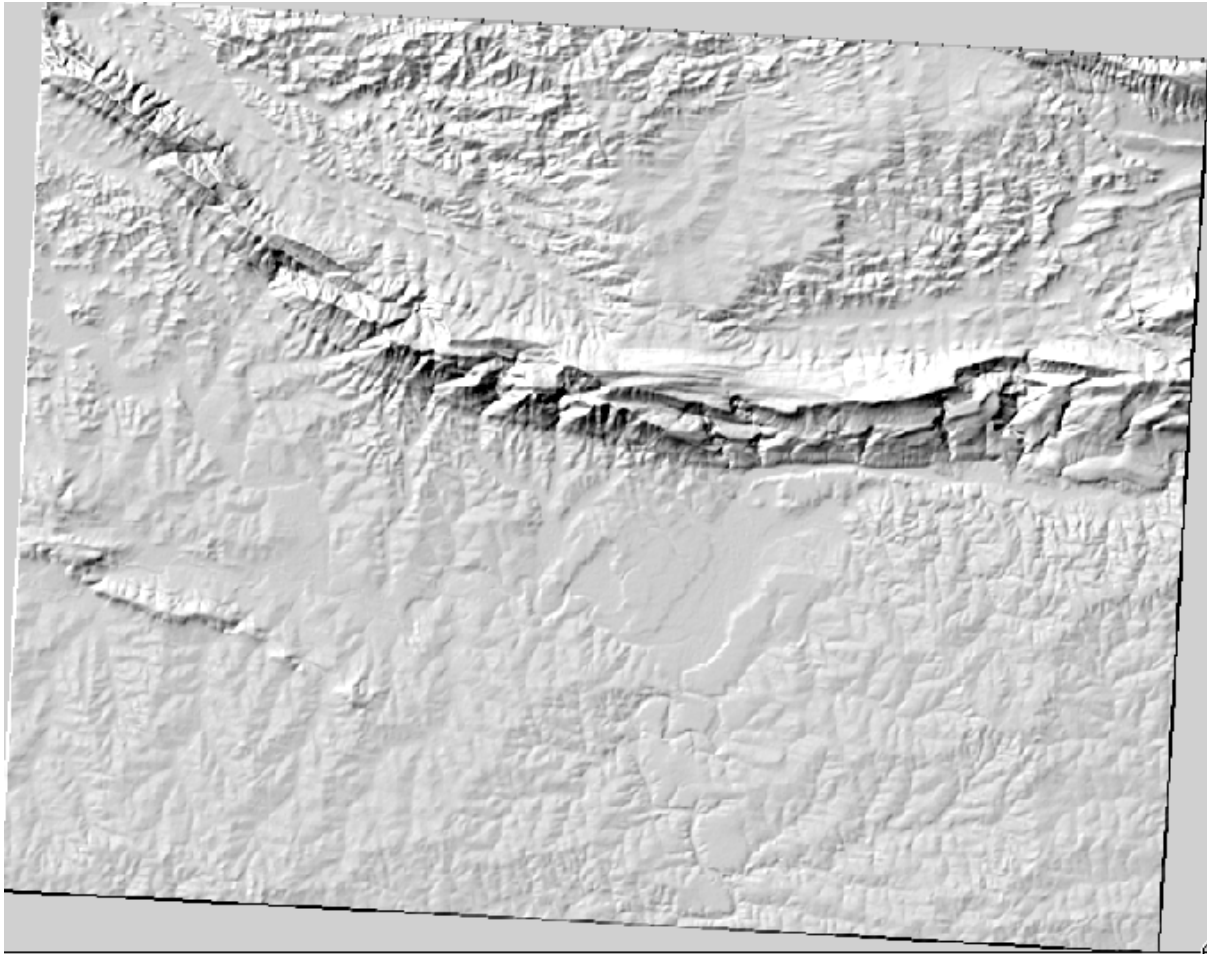
### 8.3.1 Follow Along: Een schaduw voor heuvels berekenen

The DEM you have on your map right now does show you the elevation of the terrain, but it can sometimes seem a little abstract. It contains all the 3D information about the terrain that you need, but it doesn't look like a 3D object. To get a better look at the terrain, it is possible to calculate a *hillshade*, which is a raster that maps the terrain using light and shadow to create a 3D-looking image.

To work with DEMs, you should use QGIS' all-in-one *DEM (Terrain models)* analysis tool.

- Click on the menu item *Raster* → *Analysis* → *DEM (Terrain models)*.
- In the dialog that appears, ensure that the *Input file* is the *DEM* layer.
- Set the *Output file* to *hillshade.tif* in the directory *exercise\_data/residential\_development*.
- Also make sure that the *Mode* option has *Hillshade* selected.
- Check the box next to *Load into canvas when finished*.
- You may leave all the other options unchanged.
- Click *OK* to generate the hillshade.
- When it tells you that processing is completed, click *OK* on the message to get rid of it.
- Click *Close* on the main *DEM (Terrain models)* dialog.

U zult nu een nieuwe laag, genaamd *hillshade*, hebben die er uitziet zoals dit:

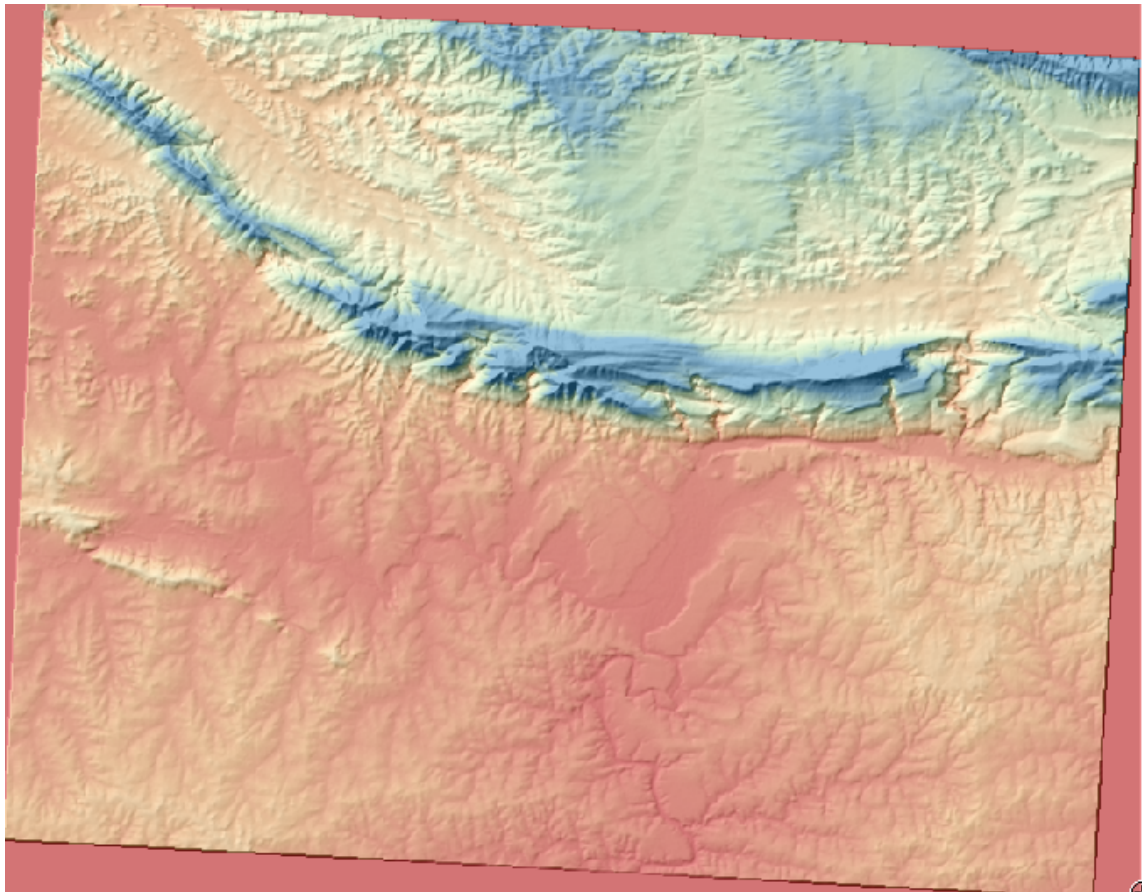


Dat ziet er leuk en 3D uit, maar kunnen we dit verbeteren? Op zichzelf ziet de schaduw voor de heuvels er uit als een gipsafdruk. Kunnen we het op een of andere manier gebruiken met onze, meer kleurrijke, rasters? Natuurlijk kunnen we dat, door de schaduw voor de heuvels er overheen te leggen.

### 8.3.2 Follow Along: Schaduw voor heuvels gebruiken door er overheen te leggen

Een schaduw voor heuvels kan heel bruikbare informatie verschaffen over het zonlicht op een bepaald moment van de dag. Maar het kan ook voor esthetische doeleinden gebruikt worden om de kaart er beter uit te laten zien. De sleutel hiertoe is de schaduw voor de heuvels in te stellen op bijna geheel transparant.

- Change the symbology of the original *DEM* to use the *Pseudocolor* scheme as in the previous exercise.
- Hide all the layers except the *DEM* and *hillshade* layers.
- Click and drag the *DEM* to be beneath the *hillshade* layer in the *Layers list*.
- Set the *hillshade* layer to be transparent by opening its *Layer Properties* and go to the *Transparency* tab.
- Set the *Global transparency* to 50%:
- Click *OK* on the *Layer Properties* dialog. You'll get a result like this:



- Switch the *hillshade* layer off and back on in the *Layers list* to see the difference it makes.

Met het op deze manier gebruiken van een schaduw voor heuvels, is het mogelijk de topografie van het landschap te verbeteren. Als het effect voor u niet sterk genoeg lijkt te zijn, kunt u de transparantie van de laag *hillshade* vergroten; maar natuurlijk geldt: hoe helderder de schaduw van de heuvels wordt, hoe vager de kleuren erachter zullen zijn. U dient een balans te vinden die voor u werkt.

Remember to save your map when you are done.

---

**Notitie:** 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`.

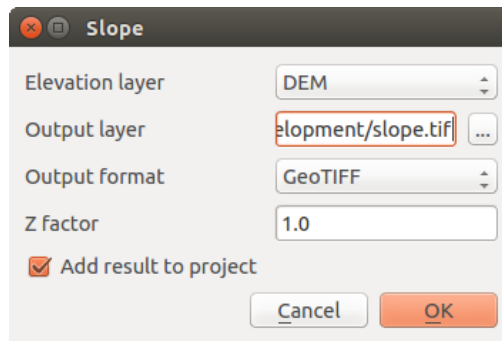
---

### 8.3.3 Follow Along: Berekenen van de helling

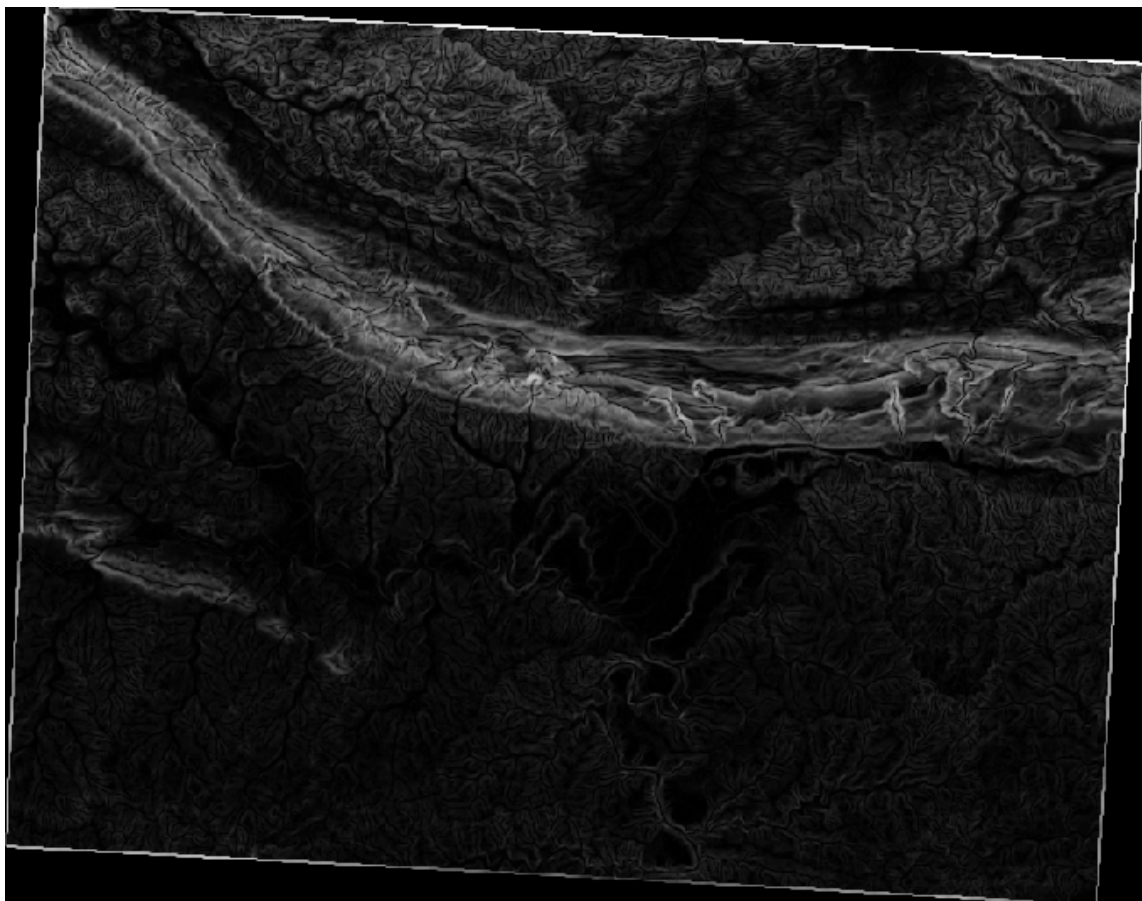
Een ander handig ding om te weten van het terrein is hoe steil het is. Als u bijvoorbeeld huizen wilt bouwen op het land daar, heeft u land nodig dat relatief vlak is.

To do this, you need to use the *Slope* mode of the *DEM (Terrain models)* tool.

- Open the tool as before.
- Select the *Mode* option *Slope*:



- Set the save location to `exercise_data/residential_development/slope.tif`
- Enable the *Load into canvas...* checkbox.
- Click *OK* and close the dialogs when processing is complete, and click *Close* to close the dialog. You'll see a new raster loaded into your map.
- With the new raster selected in the *Layers list*, click the *Stretch Histogram to Full Dataset* button. Now you'll see the slope of the terrain, with black pixels being flat terrain and white pixels, steep terrain:



### 8.3.4 Try Yourself calculating the aspect

The *aspect* of terrain refers to the direction it's facing in. Since this study is taking place in the Southern Hemisphere, properties should ideally be built on a north-facing slope so that they can remain in the sunlight.

- Use the *Aspect* mode of the *DEM (Terrain models)* tool to calculate the aspect of the terrain.

*Controleer uw resultaten*

### 8.3.5 Follow Along: Rasterberekeningen gebruiken

Denk even terug aan het probleem van de makelaar dat we bespraken in de les *Vectoranalyse*. Laten we ons eens voorstellen dat de kopers een gebouw willen kopen en een kleinere woning willen bouwen op het land. We weten dat, in de zuidelijke hemisfeer, een ideaal gebied voor ontwikkeling gebieden moet hebben die uitkijken op het noorden, en met een helling van minder dan vijf graden. Maar als de helling minder is dan 2 graden, dan is het aspect niet van belang.

Gelukkig heeft u al rasters die u zowel de helling als het aspect weergeven, maar u heeft geen manier om te weten te komen waar aan beide voorwaarden tegelijkertijd wordt voldaan. Hoe zou deze analyse worden uitgevoerd?

Het antwoord ligt in de *Rasterberekeningen*.

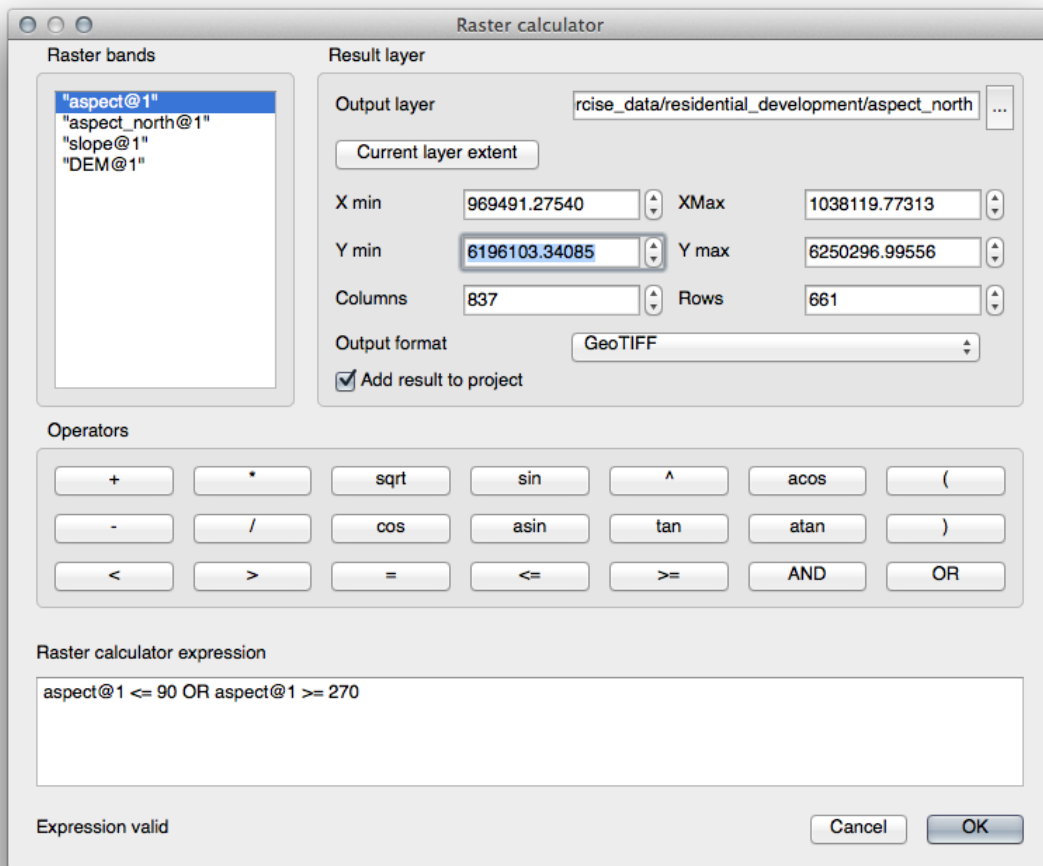
- Click on *Raster > Raster calculator...* to start this tool.
- To make use of the *aspect* dataset, double-click on the item *aspect@1* in the *Raster bands* list on the left. It will appear in the *Raster calculator expression* text field below.

North is at 0 (zero) degrees, so for the terrain to face north, its aspect needs to be greater than 270 degrees and less than 90 degrees.

- In the *Raster calculator expression* field, enter this expression:

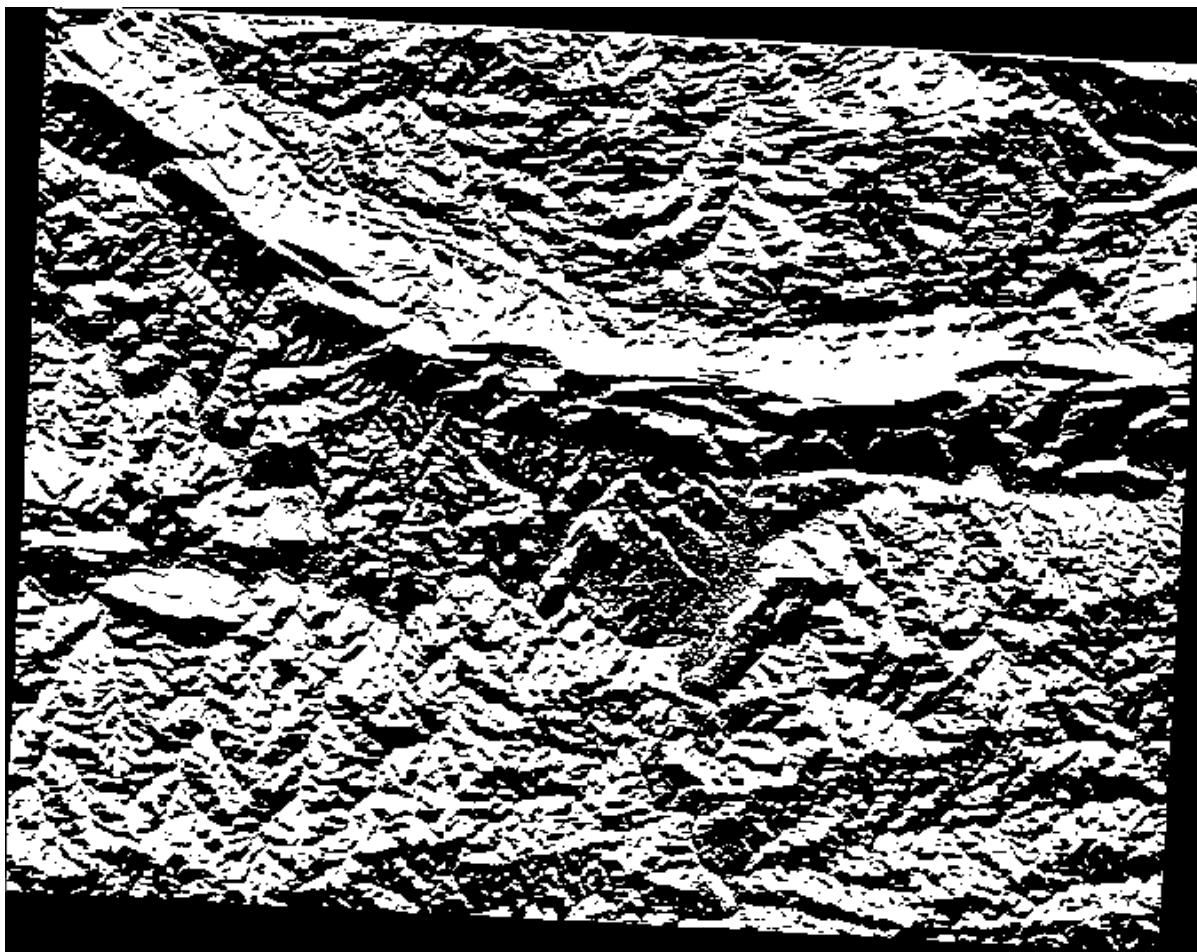
```
aspect@1 <= 90 OR aspect@1 >= 270
```

- Set the output file to *aspect\_north.tif* in the directory *exercise\_data/residential\_development/*.
- Ensure that the box *Add result to project* is checked.
- Click *OK* to begin processing.



Uw resultaat zal dit zijn:





### 8.3.6 Try Yourself

Nu u het aspect heeft gedaan, maak twee afzonderlijke nieuwe analyses van de laag *DEM*.

- The first will be to identify all areas where the slope is less than or equal to 2 degrees.
- The second is similar, but the slope should be less than or equal to 5 degrees.
- Save them under `exercise_data/residential_development/` as `slope_lte2.tif` and `slope_lte5.tif`.

*Controleer uw resultaten*

### 8.3.7 Follow Along: Resultaten van rasteranalyses combineren

U heeft nu drie nieuwe analyse-rasters van de laag *DEM*:

- *aspect\_north*: het terrein kijkt uit op het noorden
- *slope\_lte2*: de helling is 2 graden of minder
- *slope\_lte5*: de helling is 5 graden of minder

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.

De voorwaarden waaraan voldaan moet worden zijn: 5 graden helling of minder, het terrein moet uitkijken op het noorden; maar bij 2 graden of minder helling is de richting waarop het terrein uitkijkt niet van belang.

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.

De gebieden berekenen die voldoen aan deze criteria:

- Open your *Raster calculator* again.
- Use the *Raster bands* list, the *Operators* buttons, and your keyboard to build this expression in the *Raster calculator expression* text area:  

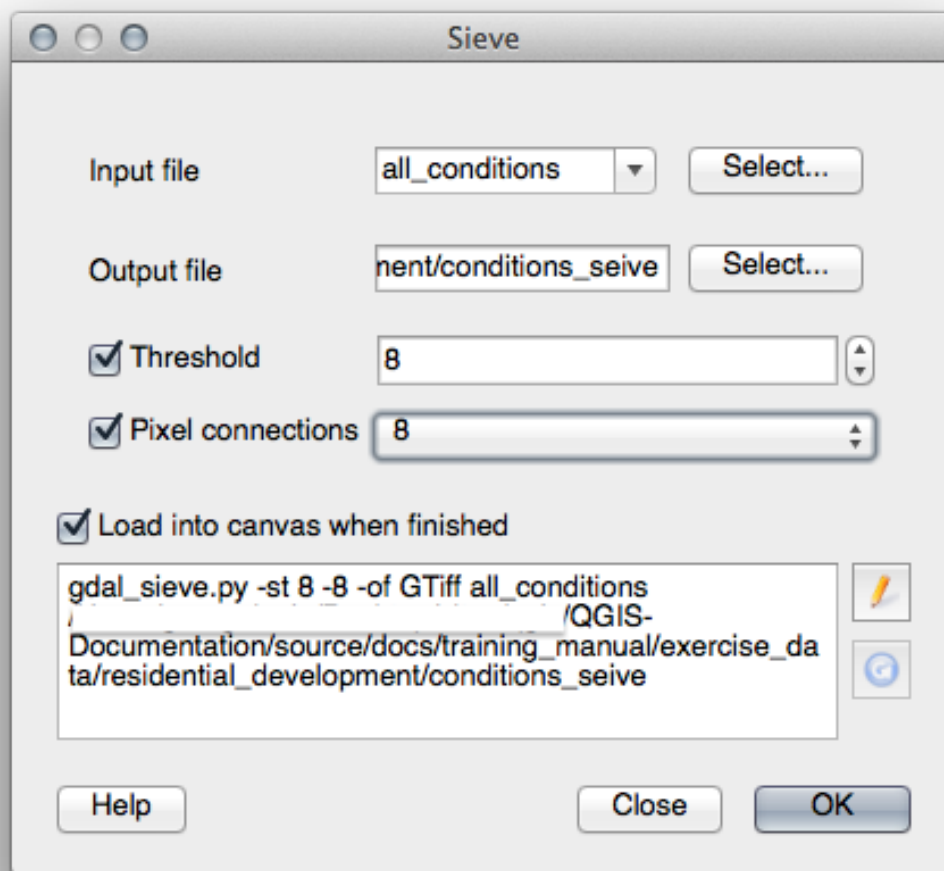
```
( aspect_north@1 = 1 AND slope_lte5@1 = 1 ) OR slope_lte2@1 = 1
```
- Save the output under `exercise_data/residential_development/` as `all_conditions.tif`.
- Click *OK* on the *Raster calculator*. Your results:



### 8.3.8 Follow Along: Het rastervereenvoudigen

Zoals u in bovenstaande afbeelding kunt zien, staan in de gecombineerde analyse vele, kleine gebieden die voldoen aan de voorwaarden. Maar deze zijn niet echt bruikbaar voor onze analyse, omdat ze te klein zijn om er iets op te bouwen. Laten we deze kleine onbruikbare gebieden verwijderen.

- Open the *Sieve* tool (*Raster* → *Analysis* → *Sieve*).
- Set the *Input file* to `all_conditions`, and the *Output file* to `all_conditions_sieve.tif` (under `exercise_data/residential_development/`).
- Set both the *Threshold* and *Pixel connections* values to 8, then run the tool.

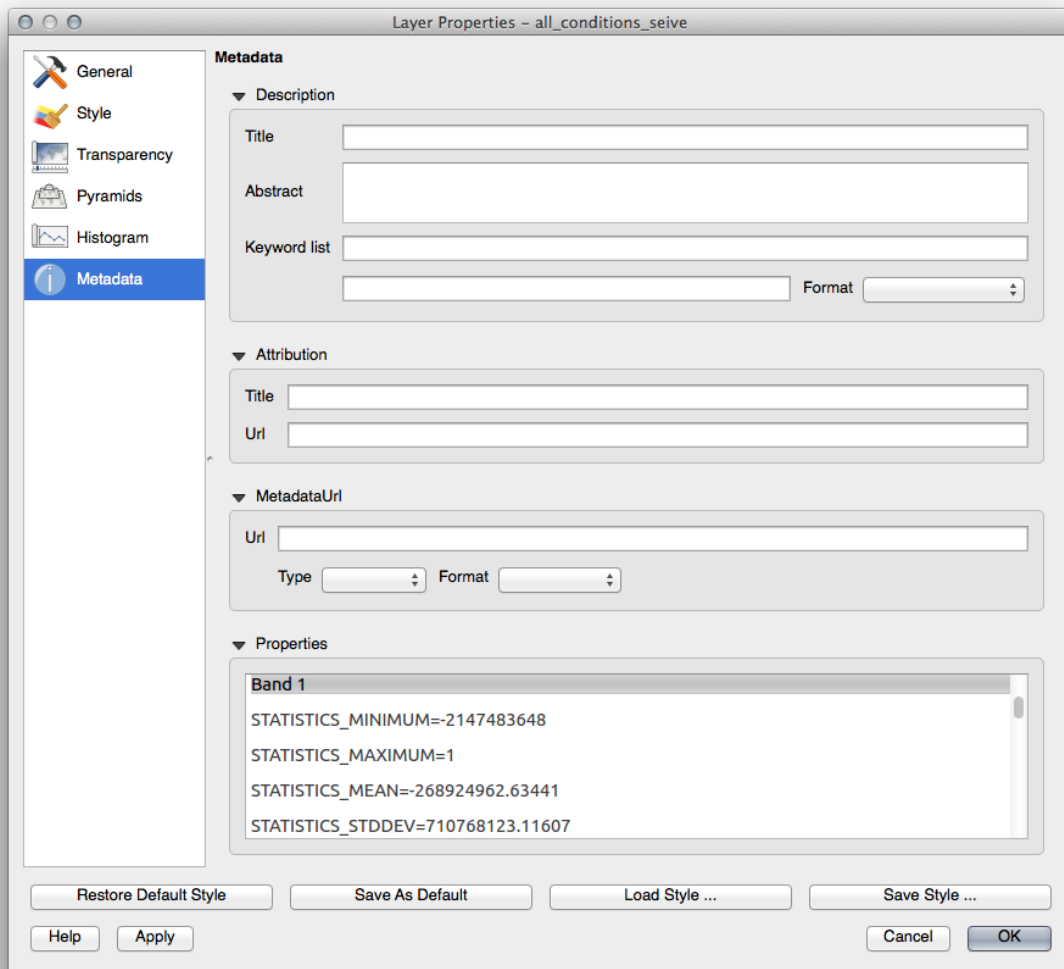


Once processing is done, the new layer will load into the canvas. But when you try to use the histogram stretch tool to view the data, this happens:



Wat is er aan de hand? Het antwoord ligt in de metadata van het nieuwe rasterbestand.

- View the metadata under the *Metadata* tab of the *Layer Properties* dialog. Look in the *Properties* section at the bottom.



Whereas this raster, like the one it's derived from, should only feature the values 1 and 0, it has the `STATISTICS_MINIMUM` value of a very large negative number. Investigation of the data shows that this number acts as a null value. Since we're only after areas that weren't filtered out, let's set these null values to zero.

- Open the *Raster Calculator* again, and build this expression:

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

This will maintain all existing zero values, while also setting the negative numbers to zero; which will leave all the areas with value 1 intact.

- Save the output under `exercise_data/residential_development/all_conditions_simple.tif`.

Uw uitvoer ziet er uit zoals dit:



Dit is wat er verwacht werd: een vereenvoudigde versie van de eerdere resultaten. Onthoud dat als de resultaten die u van een gereedschap krijgt niet zijn wat u er van verwacht, het bekijken van de metadata (en vectorattributen indien van toepassing) essentieel kan blijken te zijn om het probleem op te lossen.

### 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?

Nu heeft u twee analyses: de vectoranalyse die u de potentieel geschikte bouwplaatsen laat zien, en de rasteranalyse die u het potentieel geschikte terrein laat zien. Hoe kunnen deze worden gecombineerd om tot een uiteindelijk resultaat voor dit probleem te komen? Dat is het onderwerp voor de volgende les, die begint in de volgende module.



---

## Module: De analyse completeren

---

U heeft nu twee halve analyses: een gedeelte vector en een gedeelte raster. In deze module zult u zien hoe ze te combineren. U zult de analyse voltooien en de uiteindelijke resultaten presenteren.

### 9.1 Lesson: Conversie van raster naar vector

Converteren tussen de indelingen raster en vector stelt u in staat gebruik te maken van zowel raster- als vectorgegevens bij het oplossen van een probleem in GIS, als ook het gebruiken van de verschillende methoden voor analyse uniek voor deze twee vormen van geografische gegevens. Dit vergroot de flexibiliteit die u heeft voor het overwegen van gegevensbronnen en verwerkingsmethoden voor het oplossen van een probleem in GIS.

U moet het ene type gegevens converteren naar het andere om een raster- en vectoranalyse te combineren. Laten we het rasterresultaat uit de vorige les converteren naar een vector.

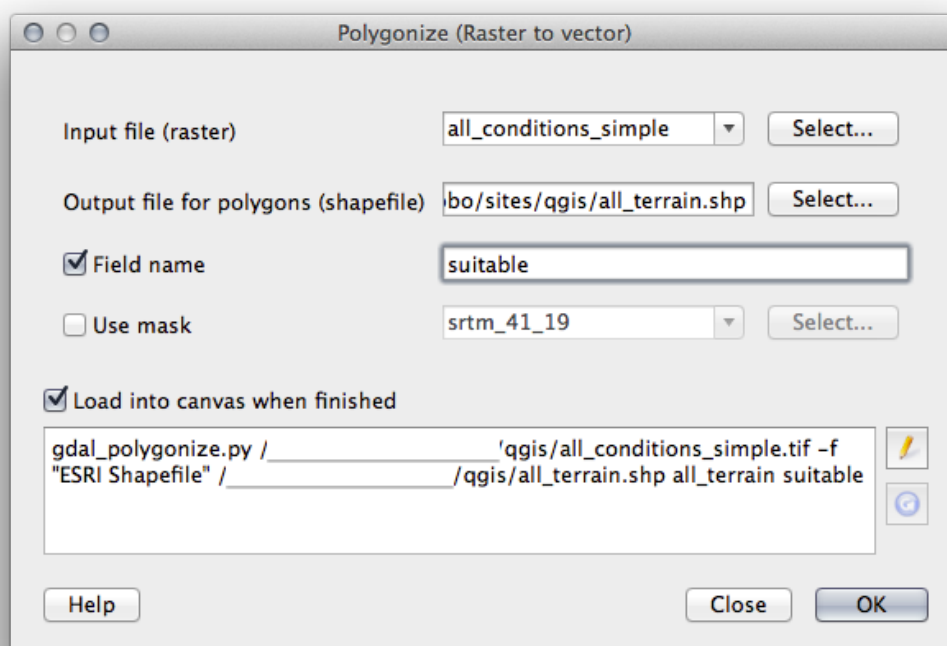
**Het doel voor deze les:** Het rasterresultaat in een vector krijgen die kan worden gebruikt om de analyse te voltooien.

#### 9.1.1 Follow Along: Het gereedschap *Raster naar vector*

Begin met de kaart uit de vorige module, `raster_analysis.qgs`. Daar zou u `all_conditions_simple.tif` moeten hebben die werd berekend gedurende de vorige oefeningen.

- Klik op *Raster* → *Conversie* → *Vectoriseren (Raster naar vector)*. Het dialoogvenster van het gereedschap zal verschijnen.
- Stel het in zoals dit:





- Change the field name (describing the values of the raster) to `suitable`.
- Save the shapefile under `exercise_data/residential_development` as `all_terrain.shp`.

Now you have a vector file which contains all the values of the raster, but the only areas you're interested in are those that are `suitable`; i.e., those polygons where the value of `suitable` is 1. You can change the style of this layer if you want to have a clearer visualization of it.

### 9.1.2 Try Yourself

Bekijk de module over vectoranalyse nog eens.

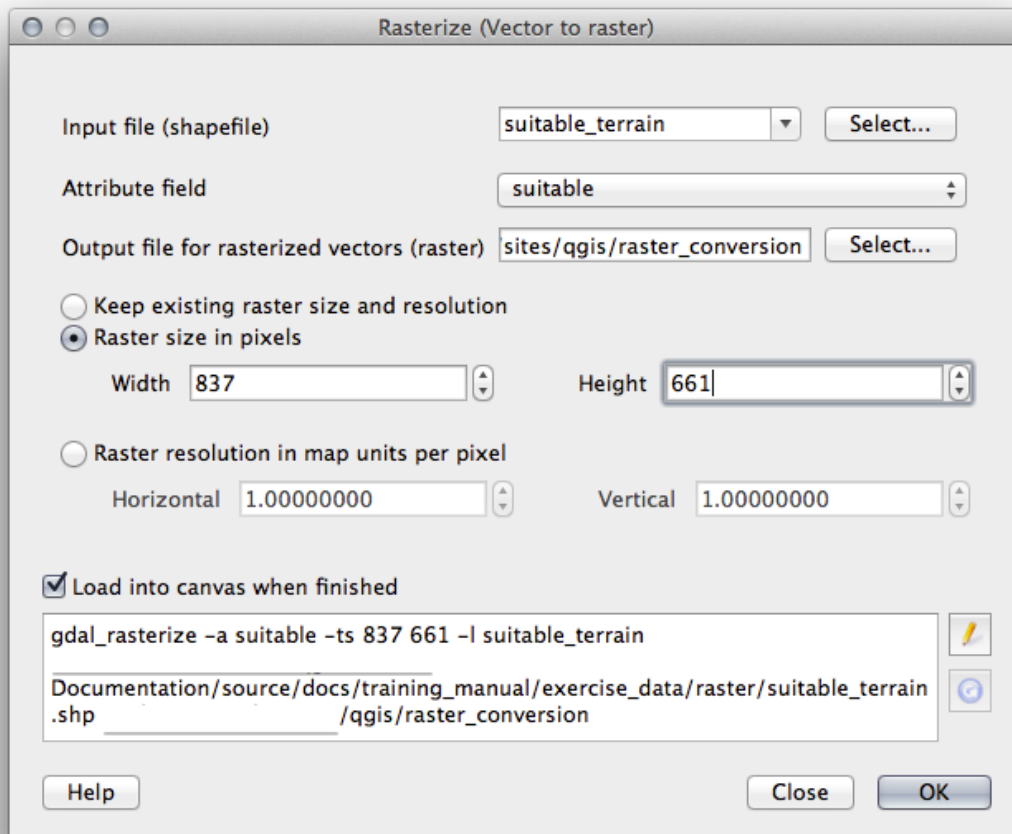
- Maak een nieuw vectorbestand dat alleen de polygonen bevat waar `suitable` de waarde 1 heeft.
- Sla het nieuwe bestand op in `exercise_data/residential_development/` als `suitable_terrain.shp`.

*Controleer uw resultaten*

### 9.1.3 Follow Along: Het gereedschap *Vector naar raster*

Hoewel niet nodig voor ons huidige probleem, is het handig om de tegengestelde conversie van die welke we hiervoor hebben uitgevoerd te kennen. Converteer het vectorbestand `suitable_terrain.shp` dat u zojuist in de vorige stap heeft gemaakt naar raster.

- Klik op *Raster* → *Conversie* → *Rasteriseren (Vector naar raster)* om dit gereedschap te starten, en stel het dan in zoals in de schermafbeelding hieronder:



- *Input file* is *all\_terrain*;
- *Output file...* is *exercise\_data/residential\_development/raster\_conversion.tif*;
- *Width* and *Height* are 837 and 661, respectively.

**Notitie:** De grootte van de uitgevoerde afbeelding is hier gespecificeerd om hetzelfde te zijn als het originele raster dat werd geconverteerd naar een vector. Open de metadata (tab *Metadata* in de *Laag-eigenschappn*) om de dimensies van een afbeelding te bekijken.

- Klik op *OK* in het dialoogvenster om het conversieproces te beginnen.
- Wanneer het voltooid is, bewonder dan het succes door het nieuwe raster te vergelijken met het originele. Zij zouden exact gelijk moeten zijn, pixel voor pixel.

### 9.1.4 In Conclusion

Converteren tussen indelingen voor raster en vector stelt u in sraat de toepasbaarheid van gegevens te vergroten en hoeft niet te leiden tot verlies van gegevens.

### 9.1.5 What's Next?

Nu we de resultaten van de terreinanalyse beschikbaar hebben in vectorindeling, kunnen zij worden gebruikt om het probleem op te lossen van welke gebouwen te overwegen voor de stedelijke ontwikkeling.

## 9.2 Lesson: Combineren van de analyses

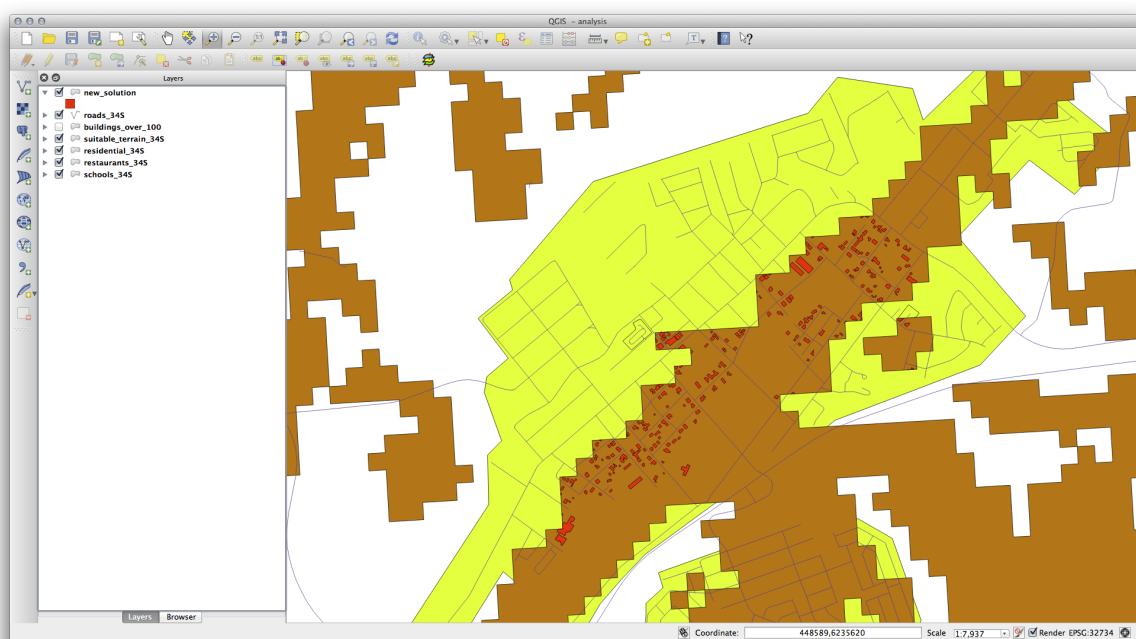
Het gebruiken van de gevectoriseerde resultaten van de rasteranalyse stelt u in staat alleen die gebouwen te selecteren die op geschikt terrein staan.

**Het doel voor deze les:** De gevectoriseerde terreinresultaten gebruiken om geschikte bouwplaatsen te selecteren.

### 9.2.1 Try Yourself

- Sla uw huidige kaart op (`raster_analysis.qgs`).
- Open de kaart waarin eerder de vectoranalyse is uitgevoerd (`analysis.qgs`).
- In the *Layers list*, enable these layers:
  - *hillshade*,
  - *solution* (of *buildings\_over\_100*)
- In aanvulling op deze lagen, die al in de kaart zouden zijn geladen van toen u daarin nog werkte, voeg ook de gegevensset `suitable_terrain.shp` toe.
- Als u enkele lagen mist zou u ze moeten vinden in `exercise_data/residential_development/`
- Gebruik het gereedschap *Intersectie* (*Vector* → *Geoprocessing-gereedschap*) om een nieuwe vectorlaag, genaamd `new_solution.shp`, te maken die alleen die gebouwen bevat die kruisen met de laag `suitable_terrain`.

U zou nu een laag moeten hebben die bepaalde gebouwen als uw oplossing laat zien, bijvoorbeeld:



**Notitie:** If you find that the *Intersect* tool does not produce any results, check the CRS settings of each of your layers. The CRS must be the same for both the layers you are comparing. You may need to reproject one layer by saving the layer as a new shapefile with the required CRS. In our example, the `suitable_terrain` layer was reprojected to WGS 84 / UTM 34S and named `suitable_terrain_34S`.

## 9.2.2 Try Yourself Inspecteren van de resultaten

Kijk naar elk gebouw in uw laag *new\_solution*. Vergelijk ze met de laag *suitable\_terrain* door de symbologie voor de laag *new\_solution* te veranderen zodat het alleen de omtrekken heeft. Wat valt u op aan sommige gebouwen? Zijn zij alleen geschikt omdat zij kruisen met de laag *suitable\_terrain*? Waarom wel of waarom niet? Welke zou u beoordelen als ongeschikt?

*Controleer uw resultaten*

## 9.2.3 Try Yourself De analyse opnieuw definiëren

U kunt uit de resultaten aflezen dat sommig gebouwen die werden opgenomen niet echt geschikt waren, dus kunnen we nu de analyse verfijnen.

We willen er zeker van zijn dat onze analyse alleen die gebouwen oplevert die geheel binnen de laag *suitable\_terrain* vallen. Hoe zou u dit bereiken? Gebruik één of meer gereedschappen voor Vectoranalyse en onthoud dat onze gebouwen allemaal groter zijn dan 100m:sup:'2'.

*Controleer uw resultaten*

## 9.2.4 In Conclusion

U heeft nu de originele onderzoeksvraag beantwoord, en kunt een mening bieden (met redenen omkleed, geruggesteund door de analyses) voor een aanbeveling met betrekking tot welk gedeelte te ontwikkelen.

## 9.2.5 What's Next?

Vervolgens zult u deze resultaten presenteren als deel van uw tweede opdracht.

## 9.3 Opdracht

Using the Map Composer, make a new map representing the results of your analysis. Include these layers:

- *places* (met labels),
- *hillshade*,
- *solution* (of *new\_solution*),
- *roads* en
- ofwel *aerial\_photos* of *DEM*.

Schrijf een korte verklarende tekst om erbij te voegen. Neem in die tekst de criteria op die werden gebruikt in de overweging om een huis aan te kopen en aanvullend te ontwikkelen, als ook een verklaring voor uw aanbeveling over welke gebouwen geschikt zijn.

## 9.4 Lesson: Extra oefening

In deze les zult u door een volledige analyse in QGIS worden geleid.

---

**Notitie:** Les ontwikkeld door Linfiniti en S Motala (Cape Peninsula University of Technology)

---

### 9.4.1 Definitie van het probleem

U krijgt de taak om gebieden in en rondom Cape Peninsula te vinden die een geschikte woonomgeving zijn voor een zeldzame fijnbos plantensoort. Het bereik van uw onderzoeksgebied Cape Peninsula is: ten zuiden van Melkbosstrand, ten westen Strand. Botanisten hebben u voorzien van de volgende voorkeuren voor de betreffende plantensoort:

- Het groeit op hellingen die uitkijken op het oosten.
- Het groeit op hellingen met een verloop tussen 15% en 60%.
- Het groeit in gebieden die een totale jaarlijkse regenval hebben van > 1200 mm.
- Het kan alleen worden gevonden op een afstand van tenminste 250 m van een menselijke nederzetting.
- Het gebied met vegetatie waarin het voorkomt zou tenminste een omvang moeten hebben van 6000m<sup>2</sup>.

Als een vrijwilliger voor Cape Nature, heeft u er in toegestemd de plant te zoeken op het dichtstbij gelegen geschikte stuk land vanaf uw huis. Gebruik uw vaardigheden in GIS om te bepalen waar u zou moeten zoeken.

### 9.4.2 Overzicht van de oplossing

U zult, om dit probleem op te lossen, de beschikbare gegevens moeten downloaden van [https://www.dropbox.com/s/q5evvkizuunrcs0/more\\_analysis.zip?dl=0](https://www.dropbox.com/s/q5evvkizuunrcs0/more_analysis.zip?dl=0) en het plaatsen in de map `exercise_data/more_analysis`. U zult het gebruiken om het kandidaat-gebied te vinden dat het dichtst bij uw huis ligt. Als u niet in Kaapstad woont (waar dit probleem op is gebaseerd) kunt u kiezen voor een willekeurig huis in de regio Kaapstad. De oplossing zal omvatten:

- analyseren van de DEM om de hellingen te zoeken die uitkijken op het oosten en de hellingen met het juiste verloop;
- analyseren van het raster voor de regenval om de gebieden te vinden met de juiste hoeveelheid regen;
- analyseren van de vectorlaag Zoning om gebieden te vinden die verwijderd liggen van menselijke nederzettingen en van de juiste grootte zijn.

### 9.4.3 Instellen van de kaart

- Klik op de knop “CRS-status” in de uiterste rechter benedenhoek van het scherm. Onder de tab *CRS* van het scherm dat verschijnt, zult u het vak *Coördinatenreferentiesystemen van de wereld* zien.
- Navigeer, in dat vak, naar *Geprojecteerd Coördinaatsysteem* → *Universal Transverse Mercator (UTM)*.
- Select the entry *WGS 84 / UTM zone 33S* (with the EPSG code 32733).
- Click *OK*. The map is now in the UTM33S coordinate reference system.
- Sla de kaart op door te klikken op de knop op de werkbalk *Opslaan als*, of gebruikt het menu-item *Project* → *Opslaan als...*
- Save the map in a directory called `Rasterprac` that you should create somewhere on your computer. You will save whatever layers you create in this directory as well.

### 9.4.4 Gegevens in de kaart laden

In order to process the data, you will need to load the necessary layers (street names, zones, rainfall, DEM) into the map canvas.

### For vectors ...

- Click on the *Add Vector Layer* button, or use the *Layer → Add Vector Layer...* menu item.
- In the dialog that appears, ensure that the *File* radio button is selected.
- Click on the *Browse* button.
- In the dialog that appears, open the *exercise\_data/more\_analysis/streets* directory.
- Select the file *Street\_Names\_UTM33S.shp*.
- Klik op *Openen*.

The dialog closes and shows the original dialog, with the file path specified in the text field next to the *Browse* button. This allows you to ensure that the correct file is selected. It is also possible to enter the file path in this field manually, should you wish to do so.

- Click *Open*. The vector layer will load in your map. Its color is automatically assigned. It will be changed later.
- Rename the layer to *Streets*.
- Right-click on it in the *Layers list* (by default, the pane along the left-hand side of the screen).
- Click *Rename* in the dialog that appears and rename it, pressing the *Enter* key when done.
- Repeat the vector adding process, but this time select the *Generalised\_Zoning\_Dissolve\_UTM33S.shp* file in the *Zoning* directory.
- Rename it to *Zoning*.

### For rasters ...

- Click on the *Add Raster Layer* button, or use the *Layer → Add Raster Layer...* menu item.
- Navigeer naar het toepasselijke bestand, selecteer het en klik op *Openen*.
- Do this for each of the two raster files. The files you want are *DEM/reproject/DEM* and *Rainfall/reprojected/rainfall.tif*.
- Rename the rainfall raster to *Rainfall* (with an initial capital). Initially when you load them, the images will be gray rectangles. Don't worry, this will be changed later.
- Sla de kaart op.

De symbologie voor de lagen moet gewijzigd worden om op de juiste wijze te kunnen zien wat er gebeurt,

## 9.4.5 Wijzigen van de symbologie van vectorlagen

- In the *Layers list*, right-click on the *Streets* layer.
- Selecteer *Eigenschappen* uit het menu dat tevoorschijn komt.
- Switch to the *Style* tab in the dialog that appears.
- Klik op de knop, gelabeld *Wijzigen*, met een vierkant dat de huidige kleur van de laag *Streets* weergeeft.
- Selecteer een nieuwe kleur in het dialoogvenster dat verschijnt.
- Klik op *OK*.
- Klik opnieuw op *OK* in het dialoogvenster *Laageigenschappen*. Dit al de kleur van de laag *Streets* wijzigen.
- Volg een soortgelijk proces voor de laag *Zoning* en kies er een toepasselijke kleur voor.

## 9.4.6 Wijzigen van de symbologie van rasterlagen

Symbologie voor rasterlagen is enigszins anders.

- Open het dialoogvenster *Laageigenschappen* voor het raster *Rainfall*.
- Switch to the *Style* tab. You'll notice that this style dialog is very different from the version used for vector layers.
- Zorg er voor dat de knop *Standaard afwijking gebruiken* is geselecteerd.
- Change the value in the associated box to 2.00 (it should be set to 0.00 by default).
- Wijzig, onder de kop *Contrastverbetering*, de waarde van de keuzelijst *Geen verbetering* naar *'Stretch' tot MinMax*.
- Klik op *OK*. Het raster "Rainfall", indien zichtbaar, zou van kleur moeten veranderen, wat u in staat stelt de verschillende waarden voor helderheid voor elke pixel te zien.
- Repeat this process for the DEM, but set the standard deviations used for stretching to 4.00.

## 9.4.7 Wijzigen van de volgorde van lagen

- In the *Layers list*, click and drag layers up and down to change the order they appear in on the map.
- Newer versions of QGIS may have a *Control rendering order* checkbox beneath the *Layers list*. Ensure that it is checked.

Nu alle gegevens zijn geladen en op de juiste wijze zichtbaar zijn, kan de analyse beginnen. Het is het beste als de bewerking clippen als eerste wordt uitgevoerd. Dit om er voor te zorgen dat er geen verwerkingskracht wordt verspild in het berekenen van waarden in gebieden die toch niet gebruikt gaan worden.

## 9.4.8 Zoek naar de juiste districten

- Load the vector layer `admin_boundaries/Western_Cape_UTM33S.shp` into your map.
- Rename it to `Districts`.
- Right-click on the *Districts* layer in the *Layers list*.
- Selecteer, in het menu dat verschijnt, het menu-item *Query...*. Het dialoogvenster *Query bouwer* verschijnt.

U zult nu een query gaan bouwen om alleen de volgende lijst met districten te selecteren:

- Bellville,
- Cape,
- Goodwood,
- Kuils River,
- Mitchells Plain,
- Simons Town, and
- Wynberg.
- Dubbelklik, in de lijst *Velden*, op het veld `NAME_2`. Het verschijnt in het tekstveld *Provider-specifieke filter expressie* onderin.
- Click the = button; an = sign is added to the SQL query.
- Klik op de knop *Alles* onder de (momenteel lege) lijst *Waarden*. Na korte tijd zal dit de lijst *Waarden* vullen met de waarden van het geselecteerde veld (`NAME_2`).
- Dubbelklik op de waarde *Bellville* in de lijst *Waarden*. Zoals eerder zal dit worden toegevoegd aan de SQL-query.

In order to select more than one district, you'll need to use the OR boolean operator.

- Klik op de knop *OR* en het zal worden toegevoegd aan de SQL-query.
- Voeg, met een soortgelijk proces als hierboven, het volgende toe aan de bestaande SQL-query:  

```
"NAME_2" = 'Cape'
```
- Add another OR operator, then work your way through the list of districts above in a similar fashion.
- De uiteindelijke query zou moeten zijn  

```
"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'
```
- Klik op *OK*. De in uw kaart weergegeven districten beperken zich nu tot die in de lijst hierboven.

### 9.4.9 Clippen van de rasters

Nu u een beperkt gebied heeft, kunt u de rasters tot dit gebied clippen.

- Zorg er voor dat de zichtbare lagen alleen de lagen *DEM*, *Rainfall* en *Districts* zijn.
- *Districts* moet bovenop liggen zodat zij zichtbaar zijn.
- Open het dialoogvenster om te clippen door het menu-item *Raster* → *Extractie* → *Clipper* te selecteren.
- Selecteer, in de keuzelijst *Invoerbestand (raster)*, de laag *DEM*.
- Specificeer een locatie voor de uitvoer in het tekstveld *Uitvoerbestand* door te klikken op de knop *Selecteren...*
- Navigate to your *Rasterprac* directory.
- Voer een bestandsnaam in.
- Sla het bestand op. Laat het keuzevak *Waarde voor 'geen data'* leeg.
- Gebruik de clip-modus *Extent* door er voor te zorgen dat de juiste keuzeknop is geselecteerd.
- Klik en sleep een gebied in het kaartvenster, zodat het gebied dat de districten bevat is geselecteerd.
- Check the *Load into canvas when finished* box.
- Klik op *OK*.
- Nadat de bewerking clippen is voltooid, SLUIT NIET HET dialoogvenster *Clipper*. (Door dat wel te doen zou u het geclipte gebied verliezen dat u al gedefinieerd heeft.)
- Selecteer het raster *Rainfall* in de keuzelijst *Invoerbestand (raster)* en kies een andere naam voor het uitvoerbestand.
- Do not change any other options. Do not alter the existing clipping area which you drew previously. Leave everything the same and click *OK*.
- nadat de tweede bewerking om te clippen is voltooid, kunt u het dialoogvenster *Clipper* sluiten.
- Sla de kaart op.

### 9.4.10 De kaart opruimen

- Remove the original *Rainfall* and *DEM* layers from the *Layers list*:
- Klik met rechts op deze lagen en selecteer *Verwijder*.
  - Dit zal niet de gegevens uit uw opslagapparaat verwijderen, ze worden alleen uit uw kaart verwijderd.
- Deactiveer de labels op de laag *Streets*:



- Klik op de knop *Labels*.
- Deselecteer het vak *Deze laag labelen met*.
- Klik op *OK*.
- Geef opnieuw alle *Streets* weer:
  - Right-click on the layer in the *Layers list*.
  - Selecteer *Query*.
- Klik, in het dialoogvenster *Query* dat verschijnt, op de knop *Leegmaken*, klik dan op *OK*.
- Wacht terwijl de gegevens worden geladen. Alle straten zullen nu zichtbaar zijn.
- Change the raster symbology as before (see *Changing the symbology of raster layers*).
- Sla de kaart op.
- You can now hide the vector layers by unchecking the box next to them in the *Layers list*. This will make the map render faster and will save you some time.

In order to create the hillshade, you will need to use a plugin that was written for this purpose.

### 9.4.11 Activating the *Raster Terrain Analysis* plugin

This plugin is included by default in QGIS 1.8. However, it may not be immediately visible. To check if it is accessible on your system:

- Click on the menu item *Plugins* → *Manage Plugins...*
- Ensure that the box next to *Raster Terrain Analysis plugin* is selected.
- Klik op *OK*.

You will now have access to this plugin via the *Raster* → *Terrain analysis* menu item.

Remember that plugins may sometimes depend on certain Python modules being installed on your system. Should a plugin refuse to work while complaining of missing dependencies, please ask your tutor or lecturer for assistance.

### 9.4.12 De schaduw voor heuvels maken

- In the *Layers list*, ensure that the *DEM* is the active layer (i.e., it is highlighted by having been clicked on).
- Click on the *Raster* → *Terrain analysis* → *Hillshade* menu item to open the *Hillshade* dialog.
- Specificeer een toepasselijke locatie voor de uitvoerlaag en noem die *hillshade*.
- Check the *Add result to project* box.
- Klik op *OK*.
- Wacht tot de verwerking is voltooid.

De nieuwe laag *hillshade* is verschenen in uw *Lagenlijst*.

- Klik met rechts op de laag *hillshade* in uw *Lagenlijst* en roep het dialoogvenster *Laageigenschappen* op.
- Click on the *Transparency* tab and set the transparency slider to 80%.
- Click *OK* on the dialog.
- Let op het effect wanneer de transparante hillshade over de geclipte DEM wordt gelegd.

### 9.4.13 Helling

- Klik op het menu-item *Raster* → *'Terrain analysis'*.
- Selecteer het type analyse *Helling*, met de geclipte DEM als de invoerlaag.
- Specificeer een toepasselijke bestandsnaam en locatie voor de uitvoer.
- Check the *Add result to project* box.
- Klik op *OK*.

De afbeelding voor de helling wordt berekend en toegevoegd aan de kaart. Echter, zoals gewoonlijk is het slechts een grijze rechthoek. Wijzig de symbologie als volgt om goed te kunnen zien wat er gebeurt.

- Open het dialoogvenster *Laageigenschappen* voor de laag (zoals gewoonlijk via het menu voor rechtsklikken van de laag).
- Click on the *Style* tab.
- Waar het zegt *Grijswaarden* (in de keuzelijst *Kleuren kaart*), wijzig die naar *Pseudokleur*.
- Zorg er voor dat de keuzeknop *Standaard afwijking gebruiken* is geselecteerd.

### 9.4.14 Aspect

- Gebruik dezelfde benadering als voor het berekenen van de helling, maar selecteer *Aspect* in het initiële vak van het dialoogvenster.

Denk er aan om de kaart regelmatig op te slaan.

### 9.4.15 Rasters opnieuw classificeren

- Klik op het menu-item *Raster* → *Rasterberekeningen*.
- Specify your `Rasterprac` directory as the location for the output layer.
- Ensure that the *Add result to project* box is selected.

In the *Raster bands* list on the left, you will see all the raster layers in your *Layers list*. If your Slope layer is called *slope*, it will be listed as *slope@1*.

The slope needs to be between 15 and 60 degrees. Everything less than 15 or greater than 60 must therefore be excluded.

- Bouw, met behulp van de items in de lijst en de knoppen in de interface, de volgende expressie:

```
((slope@1 < 15) OR (slope@1 > 60)) = 0
```

- Stel het veld *Uitvoerbestand* in op een toepasselijke locatie en bestandsnaam.
- Klik op *OK*.

Now find the correct aspect (east-facing: between 45 and 135 degrees) using the same approach.

- Bouw de volgende expressie:

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

- Find the correct rainfall (greater than 1200mm) the same way. Build the following expression:

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

Having reclassified all the rasters, you will now see them displayed as gray rectangles in your map (assuming that they have been added to the map correctly). To properly display raster data with only two classes (1 and 0, meaning true or false), you will need to change their symbology.

### 9.4.16 Instellen van de stijl voor opnieuw geclassificeerde lagen

- Open the *Style* tab in the layer's *Properties* dialog as usual.
- Selecteer, onder de kop *Min / max waarden laden*, de keuzeknop *Actueel (langzamer)*.
- Klik op de knop *Laden*.

The *Custom min / max values* fields should now populate with 0 and 1, respectively. (If they do not, then there was a mistake with your reclassification of the data, and you will need to go over that part again.)

- Stel, onder de kop *Contrastverbetering*, de keuzelijst *Geen verbetering* in op '*Stretch*' tot *MinMax*.
- Klik op *OK*.
- Doe dit voor alle drie de opnieuw geclassificeerde rasters, en vergeet niet uw werk op te slaan!

The only criterion that remains is that the area must be 250m away from urban areas. We will satisfy this requirement by ensuring that the areas we compute are 250m or more from the edge of a rural area. Hence, we need to find all rural areas first.

### 9.4.17 Landelijke gebieden zoeken

- Hide all layers in the *Layers list*.
- Geef de vectorlaag *Zoning* weer.
- Klik er met rechts op en roep het dialoogvenster *Query* op.
- Bouw de volgende query:

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

Bekijk de eerdere instructies voor het bouwen van de query *Streets* als u het even niet weet.

- Sluit het dialoogvenster *Query* als u gereed bent.

U zou een verzameling polygoon moeten zien uit de laag *Zoning*. U zult deze op moeten slaan naar een nieuw laagbestand.

- Selecteer *Opslaan als....* in het menu voor rechtsklikken van *Zoning*.
- Sla uw laag op in de map *Zoning*.
- Name the output file `rural.shp`.
- Klik op *OK*.
- Voeg de laag toe aan uw kaart.
- Klik op het menu-item *Vector* → *Geoprocessing=gereedschap* → *Dissolve*.
- Selecteer de laag *rural* als uw invoer-vectorlaag, waarbij u het vak *Alleen geselecteerde objecten gebruiken* niet selecteert.
- Under *Dissolve field*, select — *Dissolve all* —.
- Sla uw laag op in de map *Zoning*.
- Click *OK*. A dialog will appear asking whether you want to add the new layer to the TOC ("Table of Contents", referring to the *Layers list*).
- Click *Yes*.
- Sluit het dialoogvenster *Dissolve*.
- Verwijder de lagen *rural* en *Zoning*.
- Sla de kaart op.

Now you need to exclude the areas that are within 250m from the edge of the rural areas. Do this by creating a negative buffer, as explained below.

### 9.4.18 Een negatieve buffer maken

- Klik op het menu-item *Vector* → *Geoprocessing-gereedschap* → *Buffer(s)*.
- Selecteer, in het dialoogvenster dat verschijnt, de laag *rural\_dissolve* als uw invoer vectorlaag (*Alleen geselecteerde objecten gebruiken* zou niet moeten zijn geselecteerd).
- Select the *Buffer distance* button and enter the value  $-250$  into the associated field; the negative value means that the buffer must be an internal buffer.
- Selecteer het vak *Dissolve buffer resultaten*.
- Stel het uitvoerbestand in voor dezelfde map als de andere landelijke vectorbestanden.
- Name the output file `rural_buffer.shp`.
- Klik op *Opslaan*.
- Klik op *OK* en wacht tot de verwerking is voltooid.
- Selecteer *Ja* in het dialoogvenster dat verschijnt.
- Sluit het dialoogvenster *Buffer*.
- Verwijder de laag *rural\_dissolve*.
- Sla de kaart op.

Het moet ook worden gerasteriseerd om de landelijke zones in dezelfde analyse met de drie bestaande rasters te kunnen verwerken. Maar zij moeten van dezelfde grootte zijn om de rasters compatibel te laten zijn voor de analyse. Daarom moet u, voordat u kunt rasteriseren, de vector clippen naar hetzelfde gebied als de drie rasters. Een vector kan alleen worden geclept naar een andere vector, dus moet u eerst een polygoon begrenzingsvak maken van dezelfde grootte als de rasters.

### 9.4.19 Een vector begrenzingsvak maken

- Klik op het menu-item :menuselection:'Kaartlagen → Nieuw → Nieuwe Shapefile-laag...'.
- Selecteer, onder de kop *Type*, de knop *Polygoon*.
- Click *Specify CRS* and set the coordinate reference system `WGS 84 / UTM zone 33S : EPSG:32733`.
- Klik op *OK*.
- Klik ook op *OK* in het dialoogvenster *Nieuwe vectorlaag*.
- Sla de vector op in de map *Zoning*.
- Name the output file `bbox.shp`.
- Verberg alle lagen met uitzondering van de nieuwe laag *bbox* en één van de opnieuw geclassificeerde rasters.
- Ensure that the *bbox* layer is highlighted in the *Layers list*.
- Navigeer naar het menu-item *:Beeld > Werkbalken* en zorg er voor dat *Digitaliseren* is geselecteerd. U zou dan een pictogram voor de werkbalk moeten zien met een potlood erop. Dat is de knop :guilabel:'Bewerken aan-/uitzetten'.
- Klik op de knop *Bewerken aan-/uitzetten* om naar de *modus Bewerken* te gaan. Dat stelt u in staat een vectorlaag te bewerken.
- Klik op de knop *Object toevoegen*, die nabij de knop *Bewerken aan-/uitzetten* zou moeten staan. Hij kan zijn verborgen achter een knop met een dubbele pijl; als dat zo is klik dan op de knop met de dubbele pijl om de verborgen pictogrammen van de werkbalk *Digitaliseren* weer te geven.

- Klik met links, met het gereedschap *Object toevoegen* geactiveerd, op de hoeken van het raster. U moet misschien inzoomen met het muiswiel om er voor te zorgen dat het nauwkeurig is. Klik en sleep in de kaart met de middelste muisknop of het muiswiel om in deze modus over de kaart te schuiven.
- Klik met rechts, op het vierde en laatste punt, om de vorm te voltooien.
- Voer een willekeurig getal in voor de ID van de vorm.
- Klik op *OK*.
- Klik op de knop *Wijzigingen laag opslaan*.
- Klik op de knop *Bewerken aan-/uitzetten* om uw sessie voor bewerkingen te beëindigen.
- Sla de kaart op.

Nu u een begrenzingsvak heeft, kunt u die gebruiken om de laag rural buffer te clippen.

#### 9.4.20 Een vectorlaag clippen

- Zorg er voor dat alleen de lagen *bbox* en *rural\_buffer* zichtbaar zijn, met de laatste bovenop.
- Klik op het menu-item *Vector > Geoprocessing-gereedschap > Clip*.
- Stel, in het dialoogvenster dat verschijnt, de invoer vectorlaag in op *rural\_buffer* en de cliplaag op *bbox*, met in beide het vak *:Alleen geselecteerde objecten gebruiken* niet geselecteerd.
- Plaats het uitvoerbestand in de map *Zoning*.
- Name the output file *rural\_clipped*.
- Klik op *OK*.
- Klik op *Ja*, als gevraagd wordt of de laag moet worden toegevoegd aan de inhoudsopgave.
- Sluit het dialoogvenster.
- Vergelijk de drie vectoren bekijk zelf de resultaten.
- Verwijder de lagen *bbox* en *rural\_buffer*, en sla dan uw kaart op.

Nu is die gereed om te worden gerasteriseerd.

#### 9.4.21 Een vectorlaag rasterizeren

U zult een pixelgrootte moeten specificeren voor een nieuw raster dat u maakt, dus u zult eerst de grootte van een van uw bestaande rasters moeten weten.

- Open het dialoogvenster *Laageigenschappen* van één van de drie bestaande rasters.
- Schakel naar de tab *Metadata*.
- Make a note of the X and Y values under the heading *Dimensions* in the Metadata table.
- Sluit het dialoogvenster *Laageigenschappen*.
- Klik op het menu-item *Raster → Conversie → Rasterizeren*. U zou een waarschuwing kunnen krijgen over een gegevensset die niet wordt ondersteund. Klik het weg en negeer het.
- Selecteer *rural\_clipped* als uw invoerlaag.
- Stel een locatie in voor het uitvoerbestand binnen de map *Zoning*.
- Name the output file *rural\_raster.tif*.
- Check the *New size* box and enter the X and Y values you made a note of earlier.
- Selecteer het vak *Na afloop in kaartvenster laden*.

- Click the pencil icon next to the text field which shows the command that will be run. At the end of the existing text, add a space and then the text `-burn 1`. This tells the Rasterize function to “burn” the existing vector into the new raster and give the areas covered by the vector the new value of 1 (as opposed to the rest of the image, which will automatically be 0).
- Klik op *OK*.
- Het nieuwe raster zou in uw kaart moeten verschijnen als het eenmaal is berekend.
- Het nieuwe raster zal er uitzien als een grijze rechthoek – u moet misschien de stijl voor de weergave wijzigen zoals u deed voor de opnieuw geclassificeerde rasters.
- Sla uw kaart op.

Now that you have all four criteria each in a separate raster, you need to combine them to see which areas satisfy all the criteria. To do so, the rasters will be multiplied with each other. When this happens, all overlapping pixels with a value of 1 will retain the value of 1, but if a pixel has the value of 0 in any of the four rasters, then it will be 0 in the result. In this way, the result will contain only the overlapping areas.

### 9.4.22 Rasters combineren

- Klik op het menu-item *Raster* → *Rasterberekeningen*.
- Bouw de volgende expressie (met de toepasselijke namen voor uw lagen, afhankelijk van hoe u ze genoemd heeft):

```
[Rural raster] * [Reclassified aspect] * [Reclassified slope] *
[Reclassified rainfall]
```

- Set the output location to the `Rasterprac` directory.
- Name the output raster `cross_product.tif`.
- Ensure that the *Add result to project* box is checked.
- Klik op *OK*.
- Wijzig de symbologie van het nieuwe raster op dezelfde manier als waarop u de stijl voor de andere opnieuw geclassificeerde rasters heeft ingesteld. Het nieuwe raster geeft nu op de juiste wijze de gebieden weer waar aan alle criteria wordt voldaan.

To get the final result, you need to select the areas that are greater than  $6000\text{m}^2$ . However, computing these areas accurately is only possible for a vector layer, so you will need to vectorize the raster.

### 9.4.23 Het raster vectoriseren

- Klik op het menu-item *Raster* → *Conversie* → *Vectoriseren*.
- Select the `cross_product` raster.
- Set the output location to `Rasterprac`.
- Name the file `candidate_areas.shp`.
- Ensure that *Load into canvas when finished* is checked.
- Klik op *OK*.
- Sluit het dialoogvenster als de verwerking voltooid is.

All areas of the raster have been vectorized, so you need to select only the areas that have a value of 1.

- Open het dialoogvenster *Query* voor de nieuwe vector.
- Bouw deze query:

```
"DN" = 1
```

- Klik op *OK*.
- Create a new vector file from the results by saving the *candidate\_areas* vector after the query is complete (and only the areas with a value of 1 are visible). Use the *Save as...* function in the layer's right-click menu for this.
- Save the file in the `Rasterprac` directory.
- Noem het bestand *candidate\_areas\_only.shp*.
- Sla uw kaart op.

#### 9.4.24 Het gebied voor elke polygoon berekenen

- Open het rechtersklik-menu van de nieuwe vectorlaag.
- Selecteer *Attributentabel openen*.
- Klik op de knop *modus Bewerken aan-/uitzetten* aan de onderzijde van de tabel, of druk op `Ctrl+E`.
- Klik op de knop *Veldberekening openen* aan de onderzijde van de tabel, of druk op `Ctrl+I`.
- Under the *New field* heading in the dialog that appears, enter the field name *area*. The output field type should be an integer, and the field width should be 10.
- In *Field calculator expression*, type:

```
$area
```

Dit betekent dat de veldberekening het gebied van elke polygoon in de vectorlaag zal berekenen en ze dan zal vermelden in een nieuwe kolom met een geheel getal (genaamd *area*) met de berekende waarde.

- Klik op *OK*.
- Herhaal deze stap voor een ander veld genaamd *id*. In *Field calculator expression*, type:

```
$id
```

Dit zorgt er voor dat elke polygoon een unieke ID heeft ter identificatie.

- Klik opnieuw op de knop *modus Bewerken aan-/uitzetten* en sla uw gegevens op als daarnaar gevraagd wordt.

#### 9.4.25 Gebieden met een bepaalde grootte selecteren

Nu de gebieden bekend zijn:

- Build a query (as usual) to select only the polygons larger than  $6000\text{m}^2$ . The query is:

```
"area" > 6000
```

- Save the selection as a new vector layer called *solution.shp*.

U heeft nu uw gebieden voor de oplossing, van waaruit u dat moet kiezen dat het dichtst bij uw huis ligt.

#### 9.4.26 Uw huis digitaliseren

- maak net als eerder een nieuwe vectorlaag, maar deze keer, selecteer de waarde *Type* als *Punt*.
- Zorg er voor dat het in het juiste CRS is!
- Name the new layer *house.shp*.
- Voltooi het maken van de nieuwe laag.

- Ga naar de modus Bewerken (terwijl de nieuwe laag is geselecteerd).
- Klik op het punt waar uw huis of andere huidige verblijfplaats is, met behulp van de starten als een hulplijn. U moet misschien andere lagen openen om u te helpen uw huis te vinden. Als u niet ergens dichtbij woont, klik dan ergens langs de straat waar een mogelijk huis zou kunnen zijn.
- Voer een willekeurig getal in voor de ID van de vorm.
- Klik op *OK*.
- Sla uw bewerkingen op en verlaat de modus Bewerken.
- Sla de kaart op.

U zult de centroiden (“zwaartepunten”) voor de polygonen in het oplossingsgebied moeten zoeken om te kunnen bepalen welk het dichtst bij uw huis ligt.

#### 9.4.27 Centroiden voor polygonen berekenen

- Click on the *Vector* → *Geometry Tools* → *Polygon centroids* menu item.
- Specificeer de invoerlaag als *solution.shp*.
- Provide the output location as *Rasterprac*.
- Call the destination file *solution\_centroids.shp*.
- Click *OK* and add the result to the TOC (*Layers list*), then close the dialog.
- Sleep de nieuwe laag tot boven in de laagvolgorde zodat u hem kunt zien.

#### 9.4.28 Berekenen welke centroide het dichtst bij uw huis ligt

- Klik op het menu-item *Vector* → *Analyse-gereedschap* → *Afstandsmatrix*.
- The input layer should be your house, and the target layer *solution\_centroids*. Both of these should use the *id* field as their unique ID field.
- Het type uitvoermatrix zou *lineair* moeten zijn.
- Stel een toepasselijke locatie voor de uitvoer en een naam in.
- Klik op *OK*.
- Open het bestand in een tekstbewerker (of importeer het in een werkblad). Onthoud welk doel-ID is geassocieerd met de kortste *Afstand*. Er zouden er meer dan één op dezelfde afstand kunnen zijn.
- Build a query in QGIS to select only the solution areas closest to your house (selecting it using the *id* field).

Dit is het uiteindelijke antwoord op de onderzoeksvraag.

Leg, voor als u het inlevert, de semi-transparante laag hillshade over een aantrekkelijk raster van uw keuze (zoals de *DEM* of de laag *slope* bijvoorbeeld). Neem ook de polygoon van het dichtstbij gelegen oplossingsgebied en uw huis op. Volg alle best practices voor cartografie bij het maken van uw uitvoerkaart.





---

## Module: Plug-ins

---

Plug-ins stellen u in staat de functionaliteit die QGIS biedt uit te breiden. In deze module zal u worden getoond hoe plug-ins te activeren en te gebruiken.

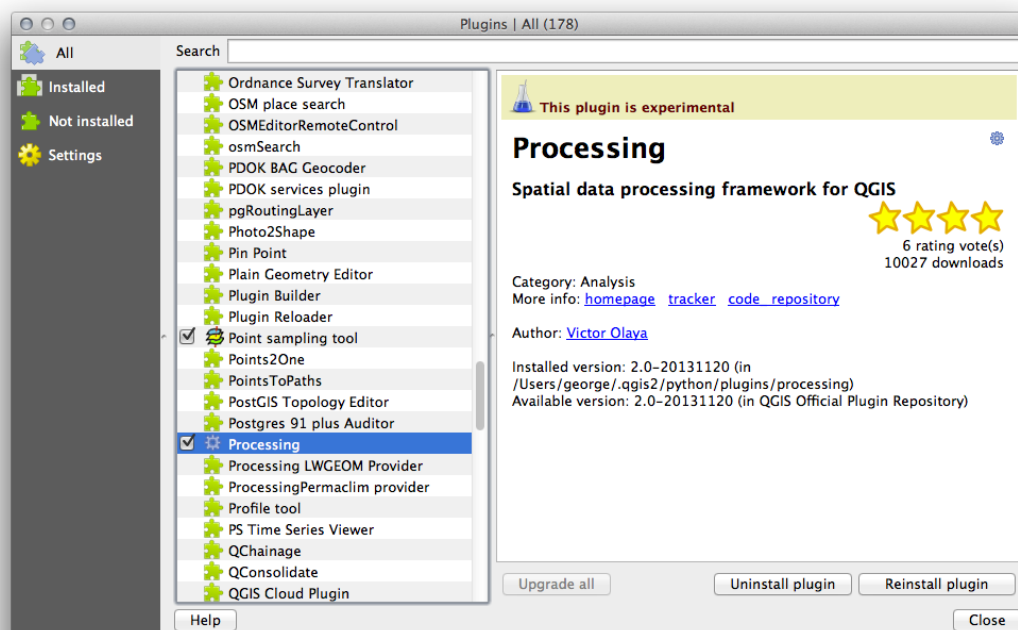
### 10.1 Lesson: Plug-ins installeren en beheren

U zult moeten weten hoe u ze moet downloaden, installeren en activeren om te kunnen beginnen met het gebruiken van plug-ins, U zult leren hoe u *Plug-in installeren* en *Plug-in Manager* moet gebruiken om dit te doen.

**Het doel voor deze les:** Het systeem van plug-ins in QGIS begrijpen en gebruiken

#### 10.1.1 Follow Along: Plug-ins beheren

- Klik op het menu-item *Plug-ins* → *Plug-ins beheren en installeren* om de *Plugin Manager* te openen.
- Zoek, in het dialoogvenster dat opent, naar de plug-in *Processing*:



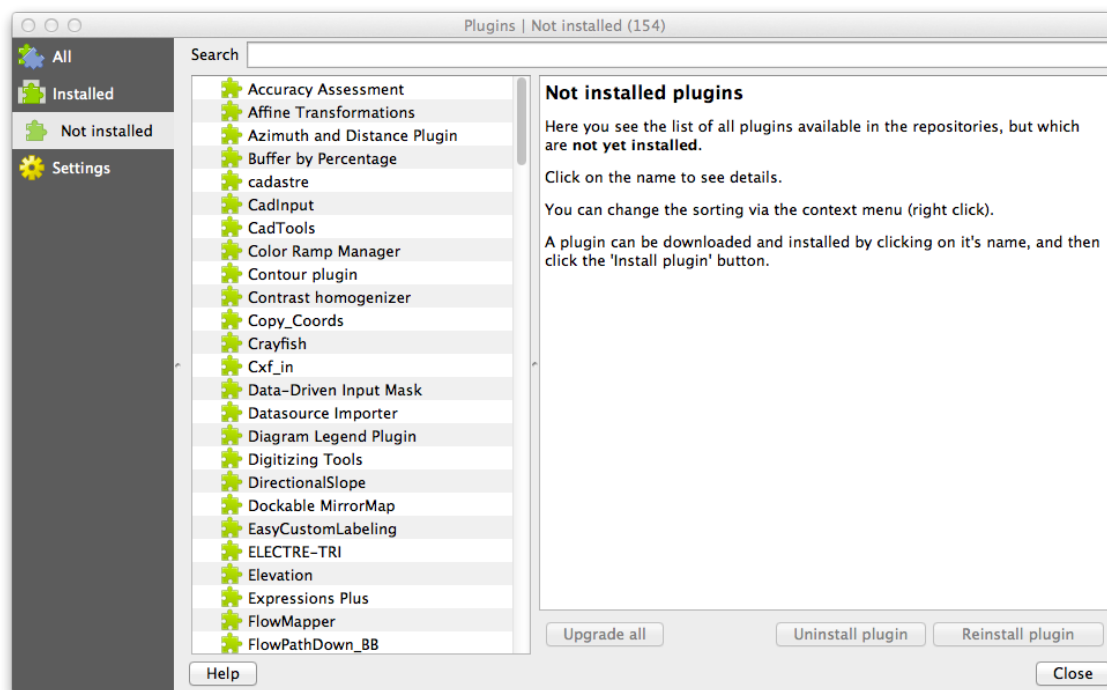
- Click in the box next to this plugin and uncheck it to uninstall it.

- Klik op *Sluiten*.
- Looking at the menu, you will notice that the *Processing* menu is now gone. This means that many of the processing functions you have been using before have disappeared! This is because they are part of the *Processing* plugin, which needs to be activated for you to use them.
- Open de *Plug-in Manager* opnieuw en activeer de plug-in *Processing* opnieuw door te klikken in het keuzevak ernaast en te klikken op *Close*..
- Het menu *Processing* zou weer beschikbaar moeten zijn.

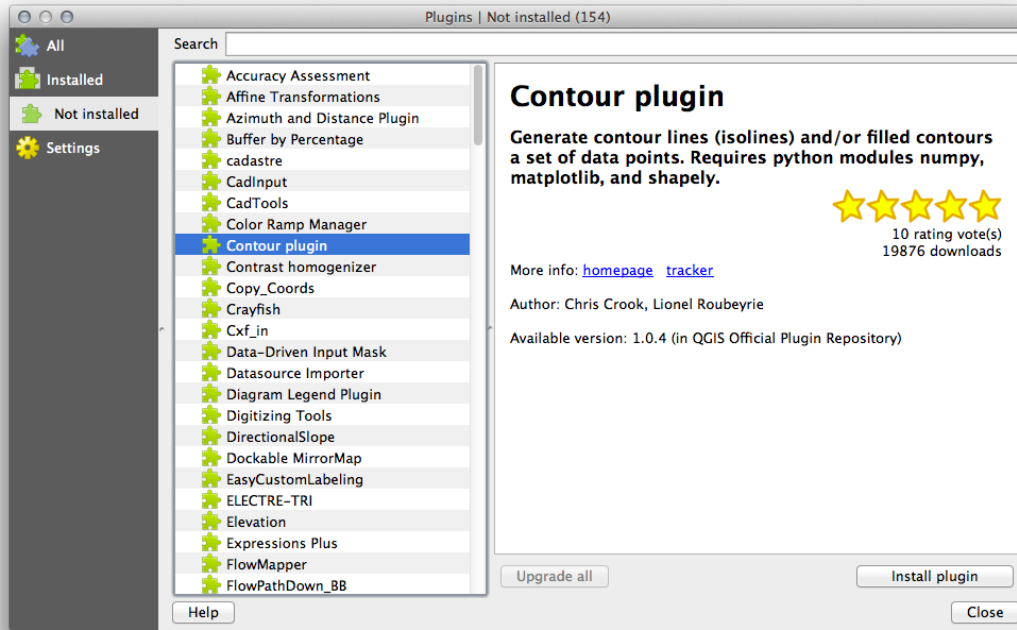
## 10.1.2 Follow Along: Nieuwe plug-ins Installeren

De lijst met plug-ins die u kunt activeren en deactiveren wordt gevormd door de plug-ins die u momenteel heeft geïnstalleerd.

- Selecteer, om nieuwe plug-ins te installeren, de optie *Niet geïnstalleerd* in het dialoogvenster *Plug-in Manager*. De voor u beschikbare plug-ins om te installeren zullen hier zijn vermeld. Deze lijst zal variëren afhankelijk van de instelling van uw bestaande systeem.



- U vindt informatie over elke plug-in door die te selecteren in de lijst met weergegeven plug-ins.



- Een plug-in kan worden geïnstalleerd door te klikken op de knop *Installeer plug-in* onder het paneel met informatie over de plug-ins.

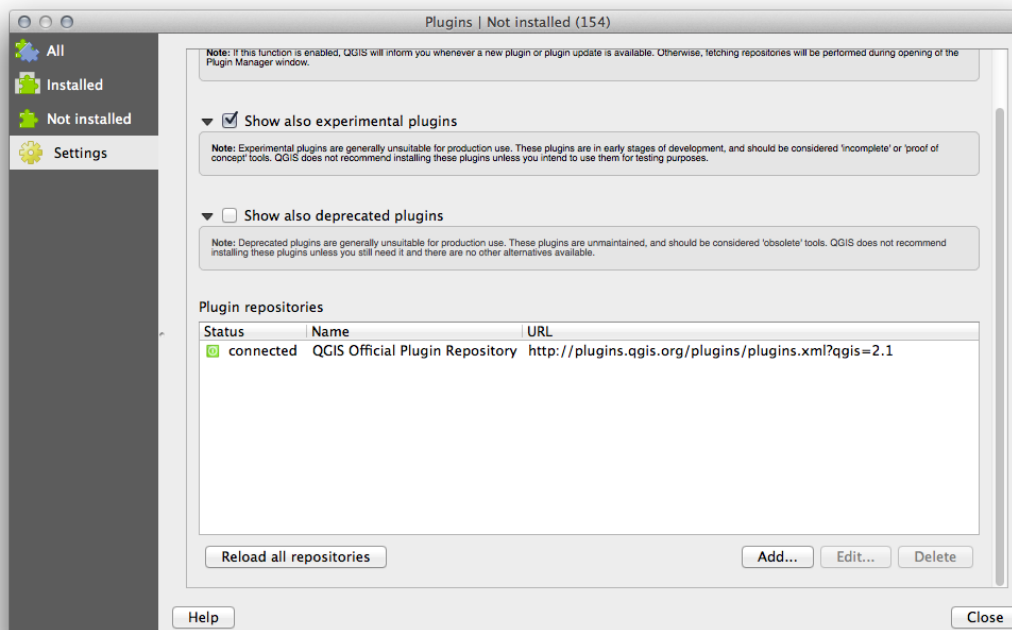
### 10.1.3 Follow Along: Aanvullende opslagplaatsen voor plug-ins configureren

De plug-ins die voor u beschikbaar zijn om te installeren zijn afhankelijk van welke *opslagplaatsen* voor plug-ins u heeft geconfigureerd om te gebruiken.

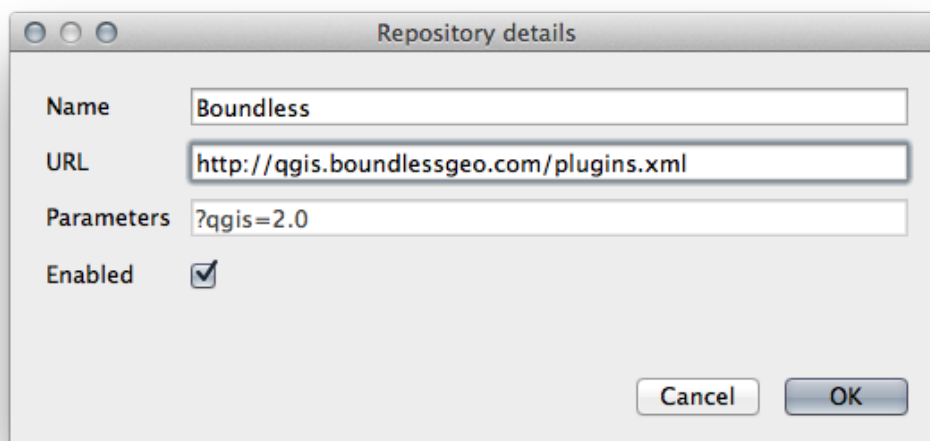
Plug-ins voor QGIS worden online opgeslagen in opslagplaatsen. Standaard zijn alleen de officiële opslagplaatsen actief, wat betekent dat u alleen toegang heeft tot officiële plug-ins. Dit zijn gewoonlijk de eerste plug-ins die u wilt, omdat zij uitputtend zijn getest en vaak standaard in QGIS zijn opgenomen.

Het is echter mogelijk om meer plug-ins uit te proberen dan alleen de standaard. U zult om te beginnen aanvullende opslagplaatsen moeten configureren. Om dat te doen:

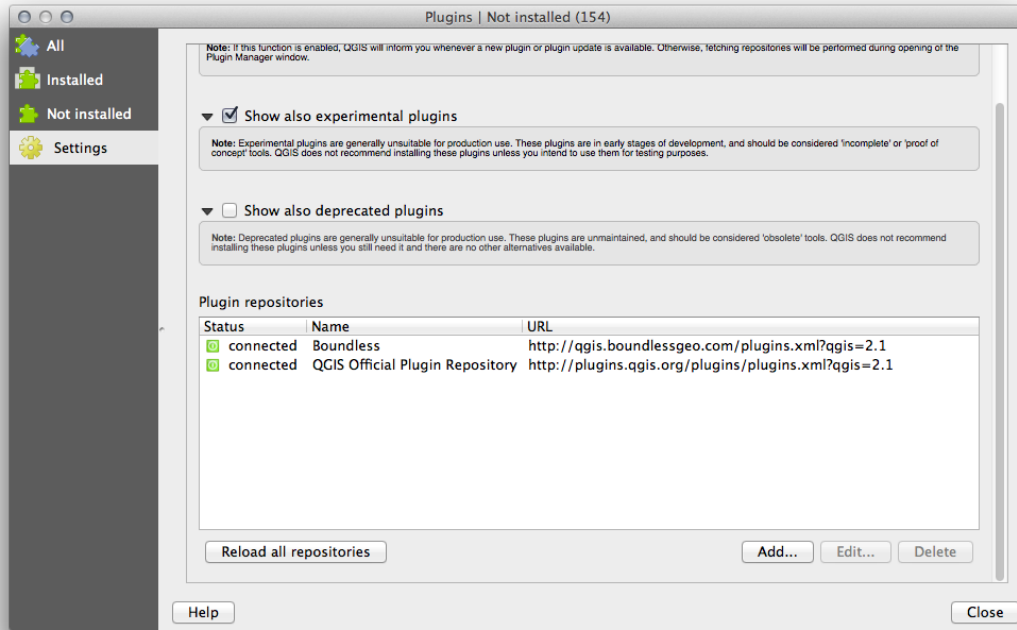
- Open de tab *Extra* in het dialoogvenster *Plug-in Manager*:



- Klik op *Toevoegen* om een nieuwe opslagplaats te zoeken en toe te voegen.
- Geef een Naam en URL op voor de nieuwe opslagplaats die u wilt configureren en zorg er voor dat het vak *Ingeschakeld* is geselecteerd.



- U zult nu de nieuwe opslagplaats voor plug-ins zien vermeld in de lijst met geconfigureerde opslagplaatsen voor plug-ins



- U kunt ook de optie selecteren om Experimentele plug-ins weer te geven door het vak *Ook de experimentele plug-ins tonen* te selecteren.
- If you now switch back to the *Get More* tab, you will see that additional plugins are now available for installation.
- Klik er eenvoudigweg op in de lijst en klik dan op de knop *Installeer plug-in* om een plug-in te installeren.

### 10.1.4 In Conclusion

Installeren van plug-ins in QGIS is eenvoudig en effectief!

### 10.1.5 What's Next?

Vervolgens zullen we u als voorbeelden enkele handige plug-ins laten zien.

## 10.2 Lesson: Handige plug-ins voor QGIS

Nu u plug-ins kunt installeren, inschakelen en uitschakelen, kunnen we eens zien hoe dat u in de praktijk kan helpen door naar enkele voorbeelden van handige plug-ins te kijken.

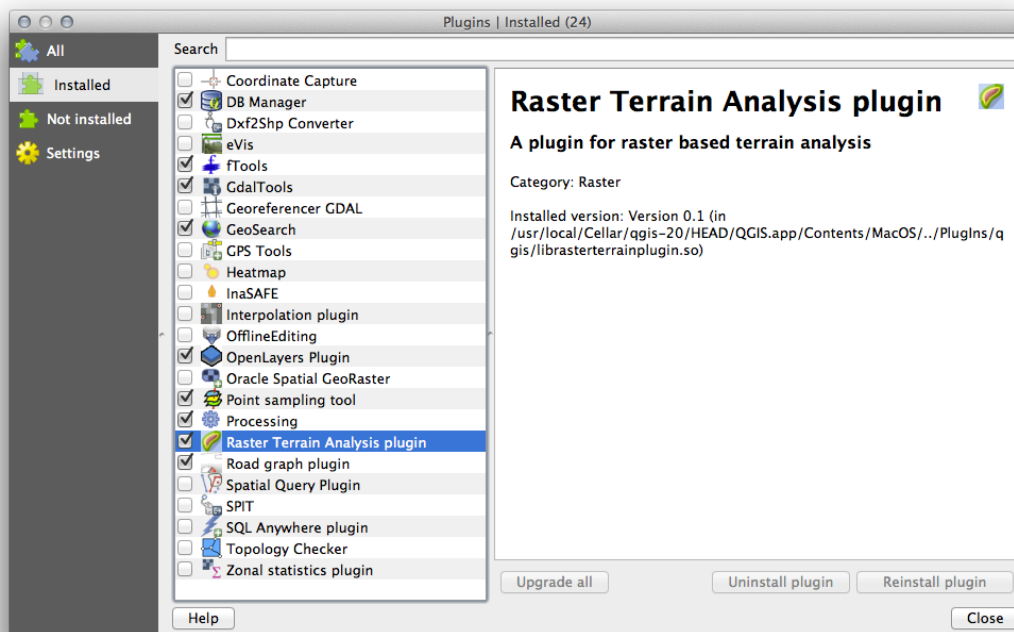
**Het doel voor deze les:** Uzelf bekend te laten worden met de interface voor plug-ins en enkele handige plug-ins te leren kennen.

### 10.2.1 Follow Along: The Raster Terrain Analysis Plugin

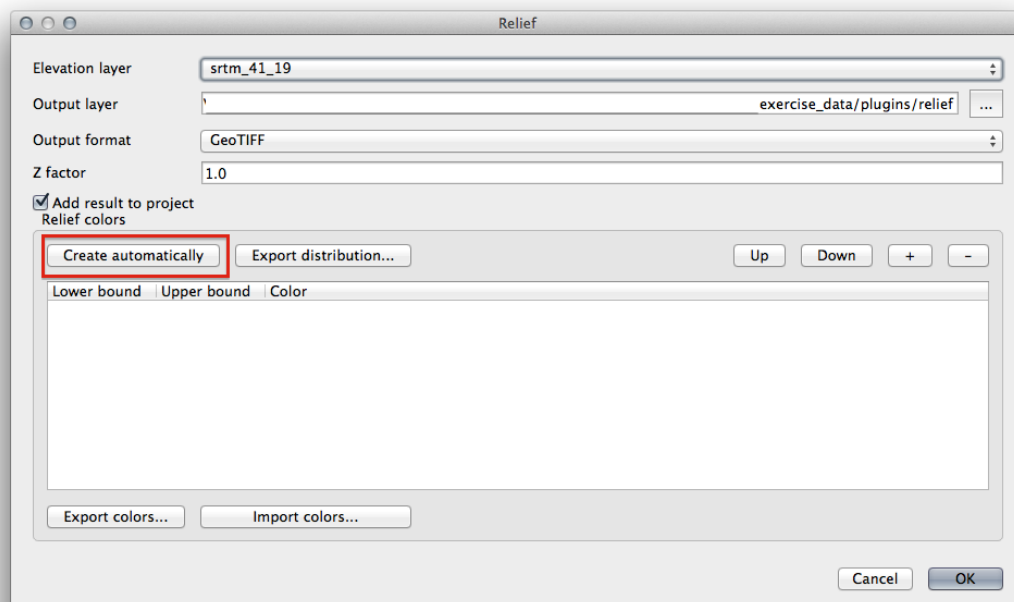
- Start a new map with only the *srtm\_41\_19.tif* raster dataset in it (look in *exercise\_data/raster/SRTM*).

From the lesson on raster analysis, you're already familiar with raster analysis functions. You used GDAL tools (accessible via *Raster* → *Analysis*) for this. However, you should also know about the Raster Terrain Analysis plugin. This ships standard with newer versions of QGIS, and so you don't need to install it separately.

- Open the *Plugin Manager* and check that the Raster Terrain Analysis plugin is enabled:

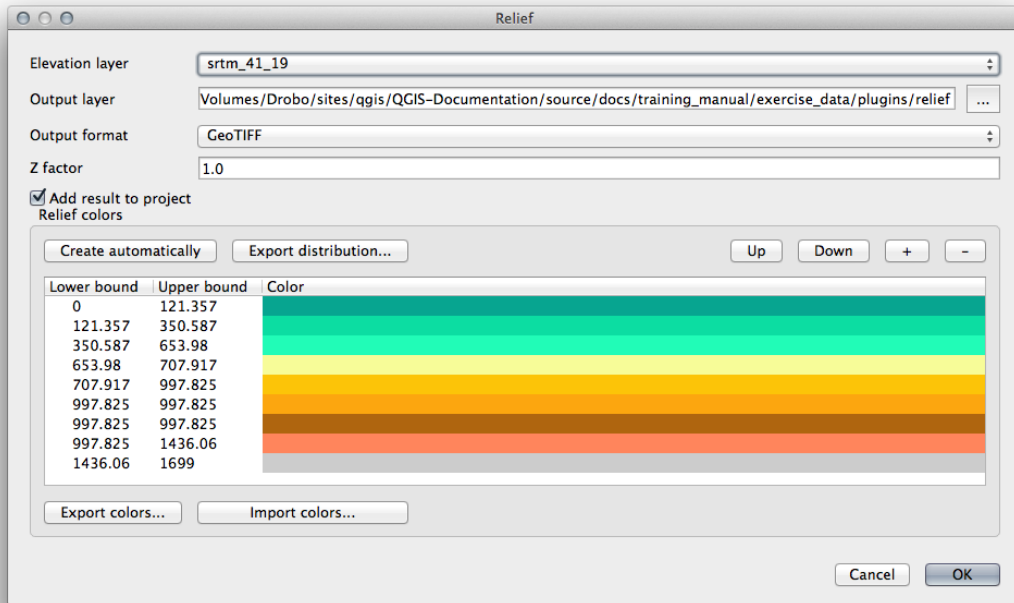


- Open the *Raster* menu. You should see a *Terrain analysis* submenu.
- Click on *Terrain analysis* → *Relief* and input the following options:



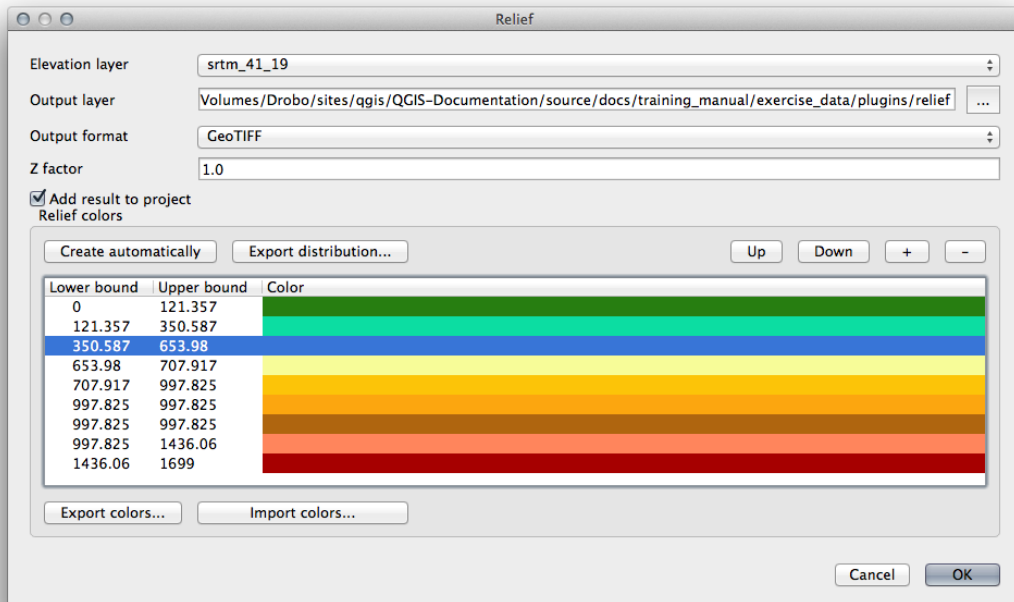
- Save the new file under `exercise_data/plugins/relief.tif` (create a new folder if necessary).
- Leave the *Output format* and *Z factor* unchanged.

- Make sure the *Add result to project* box is checked.
- Click the *Create automatically* button. The list below will be populated:



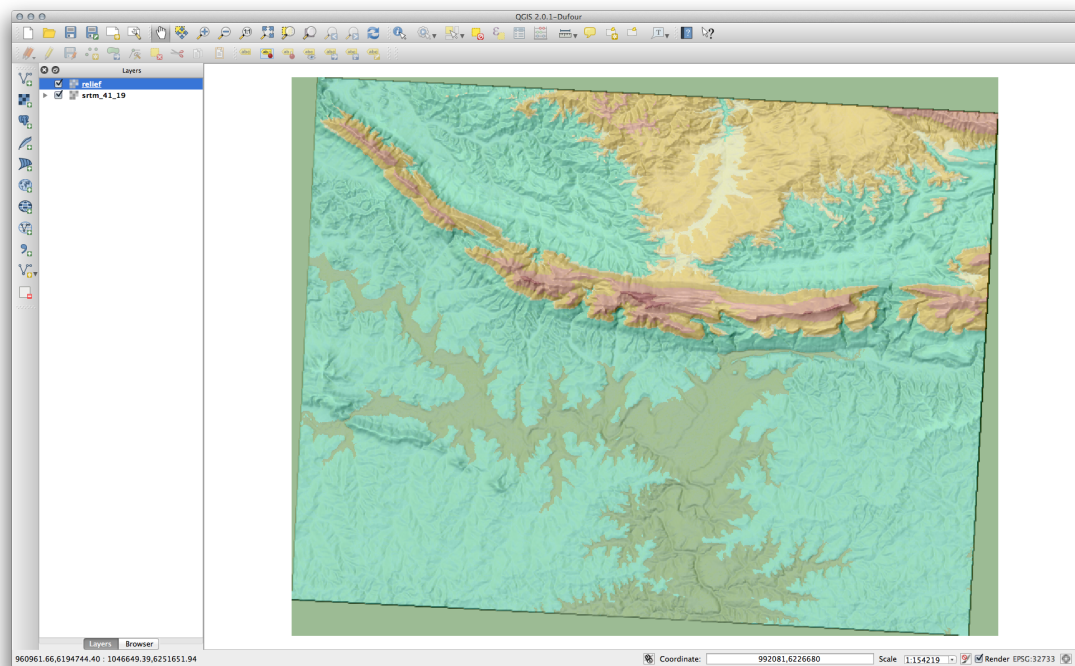
These are the colors that the plugin will use to create the relief.

- If you like, you can change these colors by double-clicking on each row's color bar. For example:



- Click *OK* and the relief will be created:

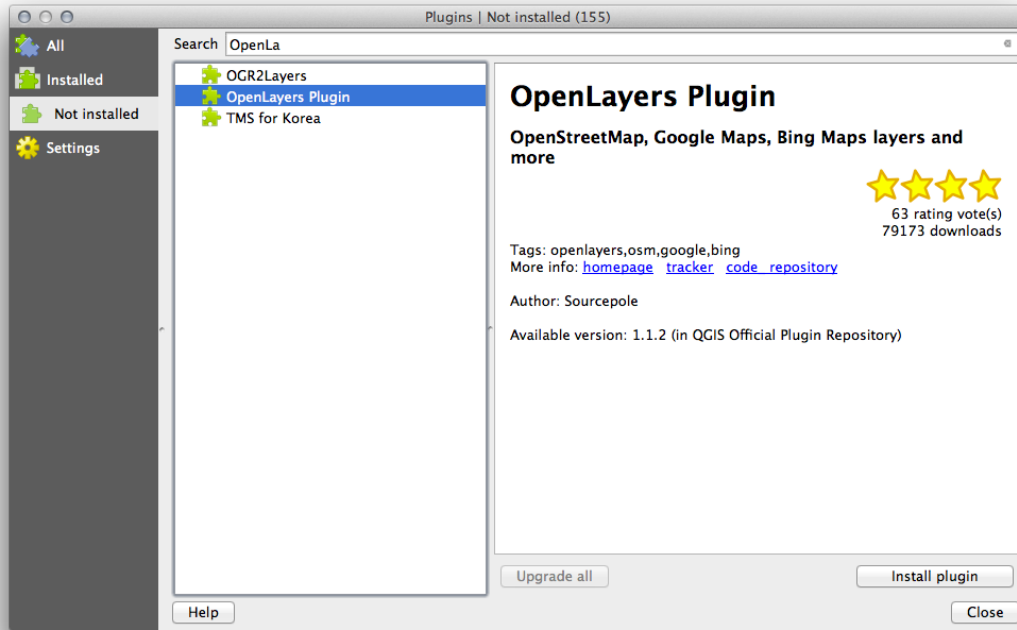




This achieves a similar effect to when you used the semi-transparent hillshade as an overlay over another raster layer. The advantage of this plugin is that it creates this effect using only one layer.

## 10.2.2 Follow Along: The OpenLayers Plugin

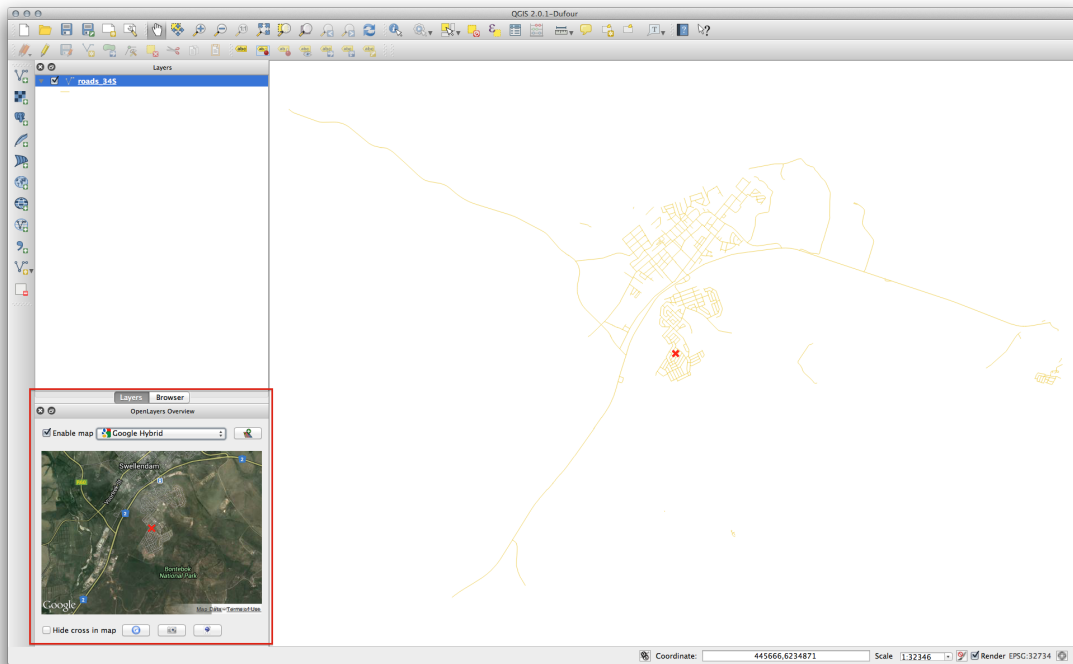
- Start a new map and add the *roads.shp* layer to it.
- Zoom in over the Swellendam area.
- Using the *Plugin Manager*, find a new plugin by entering the word *OpenLayers* in the *Filter* field.
- Select the *OpenLayers* plugin from the filtered list:



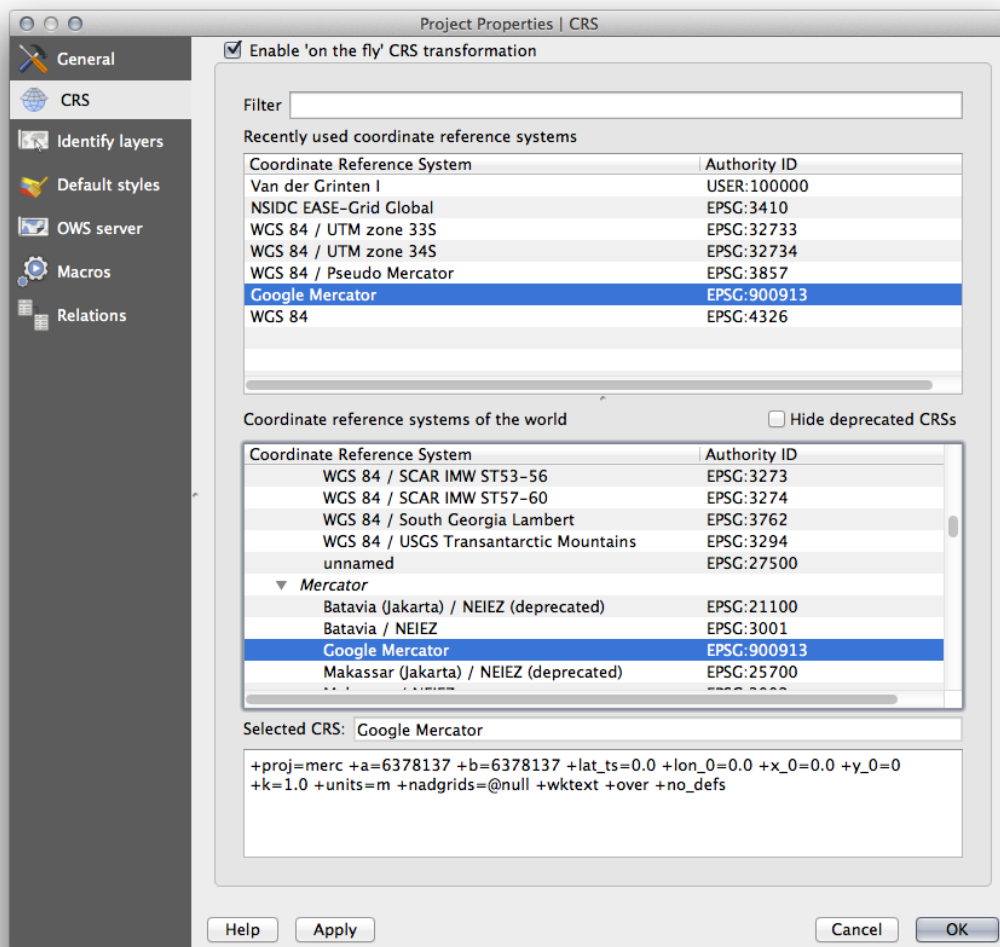
- Click the *Install plugin* button to install.
- When it's done, close the *Plugin Manager*.

Before using it, make sure that both your map and the plugin are configured properly:

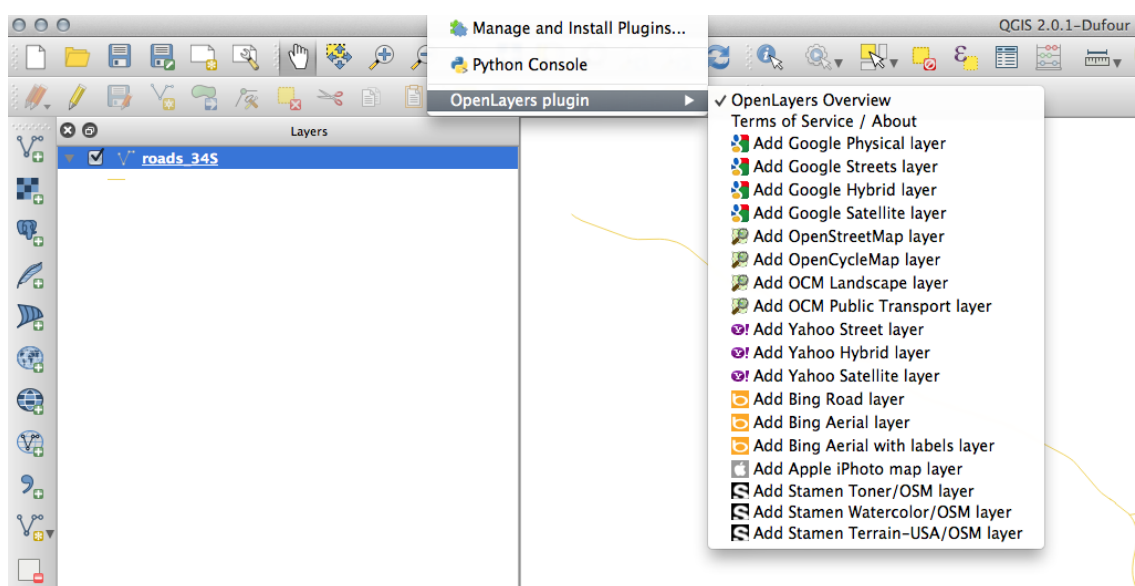
- Open the plugin's settings by clicking on *Web* → *OpenLayers plugin* → *OpenLayers Overview*.
- Use the panel to choose a map type you want. In this example, we'll use the "Hybrid" type map, but you can choose any others if you want.



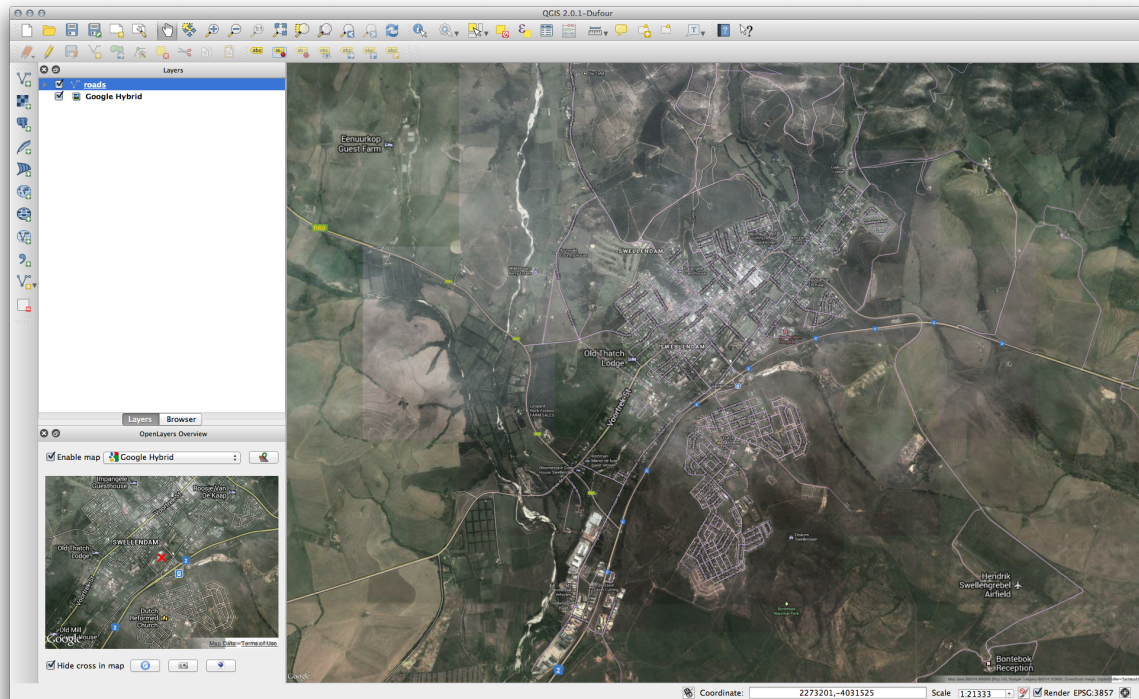
- Open the *Project Properties* Dialog by selecting *Project* → *Project Properties* from the menu.
- Enable "on the fly" projection and use the Google Mercator projection:



- Now use the plugin to give you a Google map of the area. You can click on *Web* → *OpenLayers Plugin* → *Add Google Hybrid Layer* to add it:



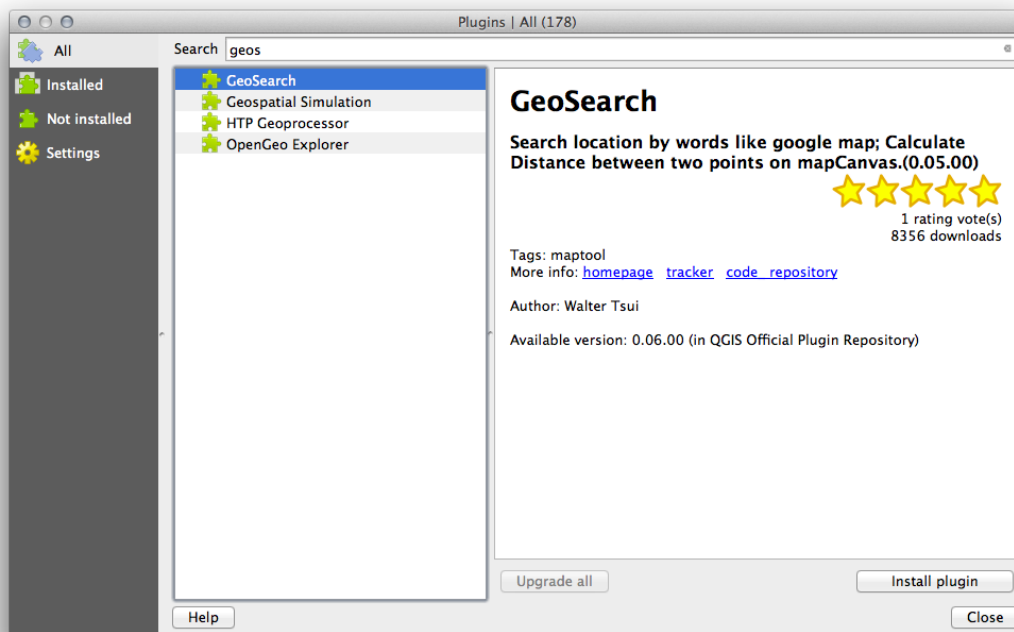
This will load a new raster image in from Google that you can use as a backdrop, or to help you find out where you are on the map. Here is such a layer, with our own vector road layer as overlay:



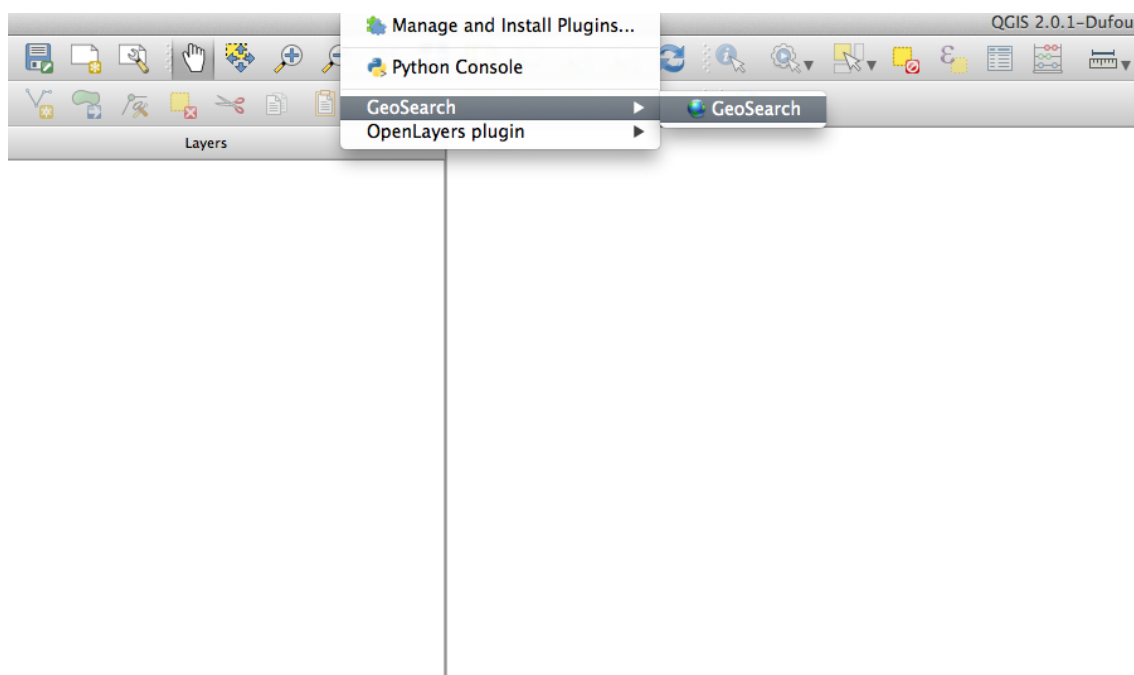
**Notice:** You may need to drag your roads layer above the Google layer to make it visible above the background layer. It may also be necessary to zoom to the extent of the roads layer to re-center the map.

### 10.2.3 Follow Along: The GeoSearch Plugin

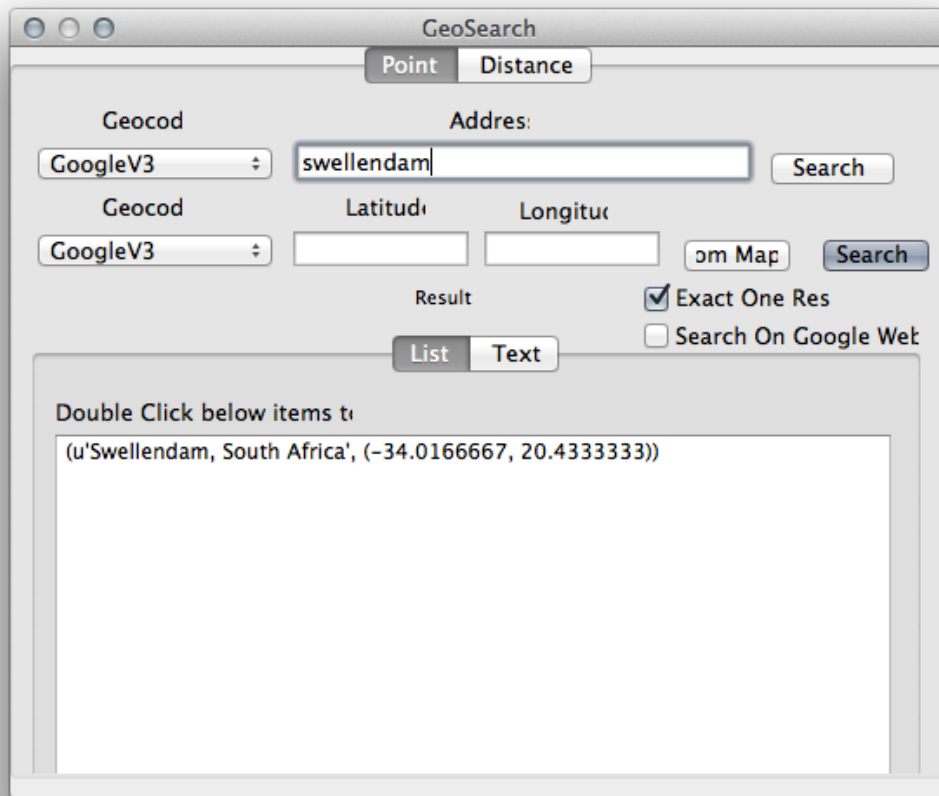
- Start a new map with no datasets.
- Open the *Plugin Manager* and filter for the GeoSearch Plugin and click *Install Plugin* to install it.



- Close the *Plugin Manager*.
- You can now use the GeoSearch plugin to search for placenames. Click on *Plugins* → *GeoSearch Plugin* → *GeoSearch* to open the GeoSearch dialog.



- Search for Swellendam in the GeoSearch Dialog to locate it on your map:



### 10.2.4 In Conclusion

Er zijn vele handige plug-ins beschikbaar voor QGIS. U kunt naar nieuwe plug-ins zoeken en optimaal gebruik van ze maken met behulp van de ingebouwde gereedschappen voor het installeren en beheren van deze plug-ins, .

### 10.2.5 What's Next?

Vervolgens zullen we kijken naar hoe we lagen gebruiken die op dat moment worden gehost op servers op afstand.



---

## Module: Online bronnen

---

Bij het overwegen van gegevensbronnen voor een kaart is er geen reden om te zijn beperkt tot gegevens die u heeft opgeslagen op de computer waarop u werkt. Er zijn gegevensbronnen online waaruit u gegevens kunt laden zolang u bent verbonden met het internet.

In deze module zullen we twee soorten web-gebaseerde GIS-services behandelen: Web Mapping Services (WMS) en Web Feature Services (WFS).

### 11.1 Lesson: Web Mapping Services

Een Web Mapping Service (WMS) is een service die wordt gehost op een server op afstand. Net als met een website kunt u er toegang tot verkrijgen, zolang u een verbinding met de server heeft. Met behulp van QGIS kunt u een WMS direct in uw bestaande kaart laden.

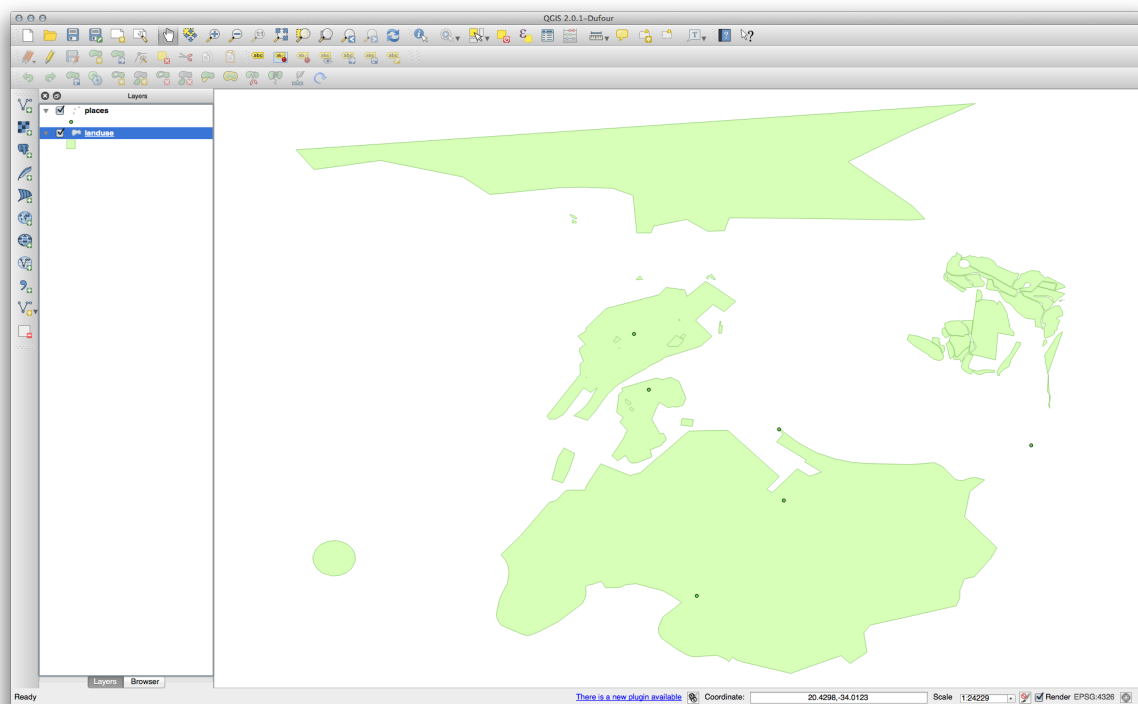
Uit de les over plug-ins zult u hebben onthouden dat het mogelijk is een nieuwe rasterafbeelding te laden vanaf, bijvoorbeeld, Google. Dat is echter een eenmalige transactie: als u de afbeelding eenmaal heeft gedownload, wijzigt die niet meer. Een WMS is anders in die zin dat het een live service is die automatisch zijn weergave zal vernieuwen als u op de kaart inzoomt of erover schuift.

**Het doel voor deze les:** Een WMS gebruiken en de beperkingen ervan begrijpen.

#### 11.1.1 Follow Along: Een WMS-laag laden

Voor deze oefening kunt u ofwel de basiskaart gebruiken die u aan het begin van de cursus heeft gemaakt, of gewoon een nieuwe kaart beginnen en er enkele bestaande lagen in laden. Voor dit voorbeeld gebruikten we een nieuwe kaart en laden de originele lagen *places* en *landuse* en pasten de symbologie aan:





- Laad deze lagen nu in een nieuwe kaart, of gebruik uw originele kaart met alleen deze lagen zichtbaar.
- Deactiveer eerst “Gelijktijdige CRS-transformatie gebruiken” vóórdat u begint met het toevoegen van de WMS-laag. Dit kan er voor zorgen dat de lagen elkaar niet langer juist overlappen, maar geen zorgen, dat repareren we later.
- Klik op de knop *WMS-laag toevoegen* om WMS-lagen toe te voegen:

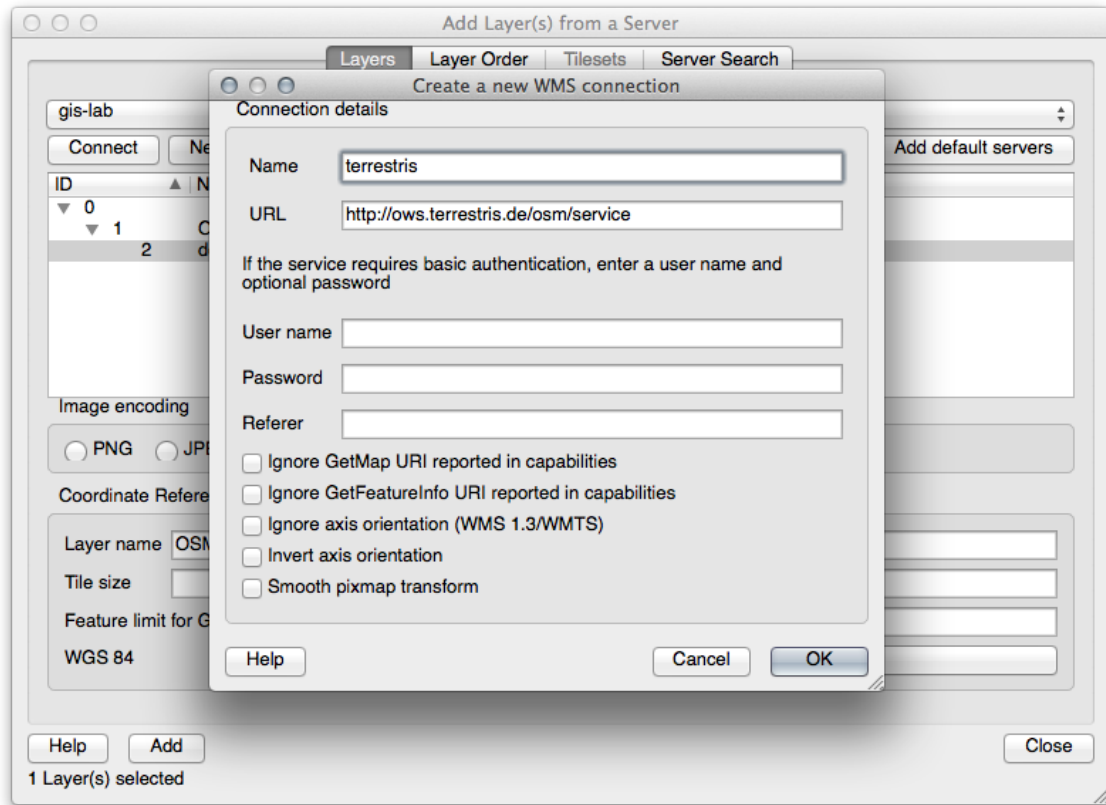


Weet u nog hoe u verbonden was met een database van SpatiaLite aan het begin van de cursus?. De lagen *landuse*, *places* en *water* staan in die database. U moest eerst verbinden met die database om die lagen te kunnen gebruiken. Een WMS gebruiken is soortgelijk, met de uitzondering dat de lagen op een server op afstand staan.

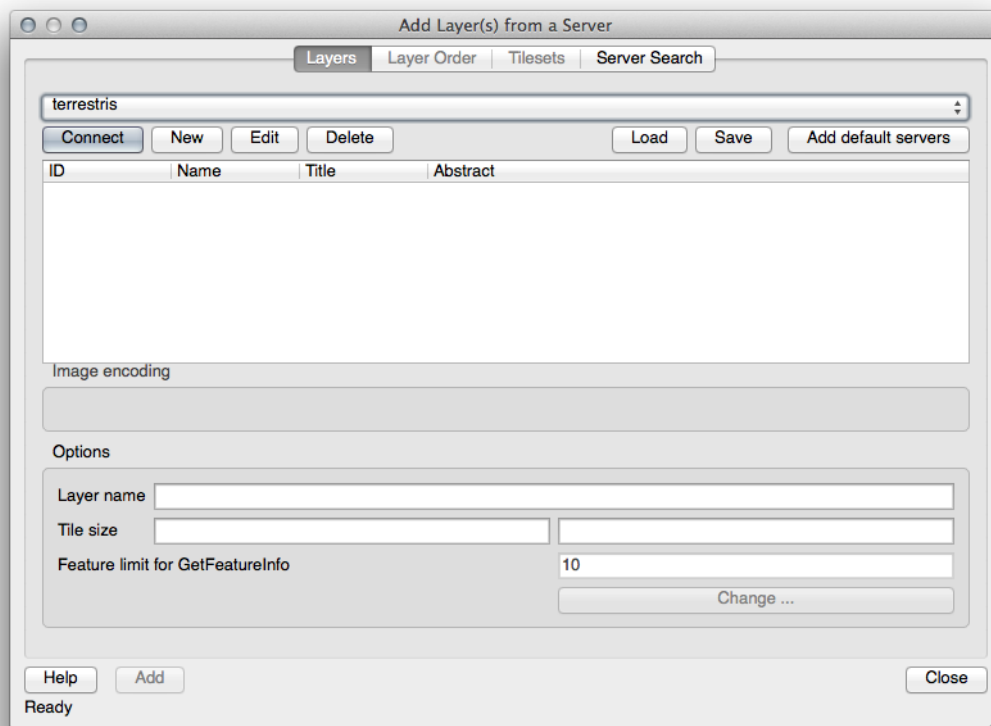
- Klik op de knop *Nieuw* om een nieuwe verbinding naar een WMS te maken.

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.

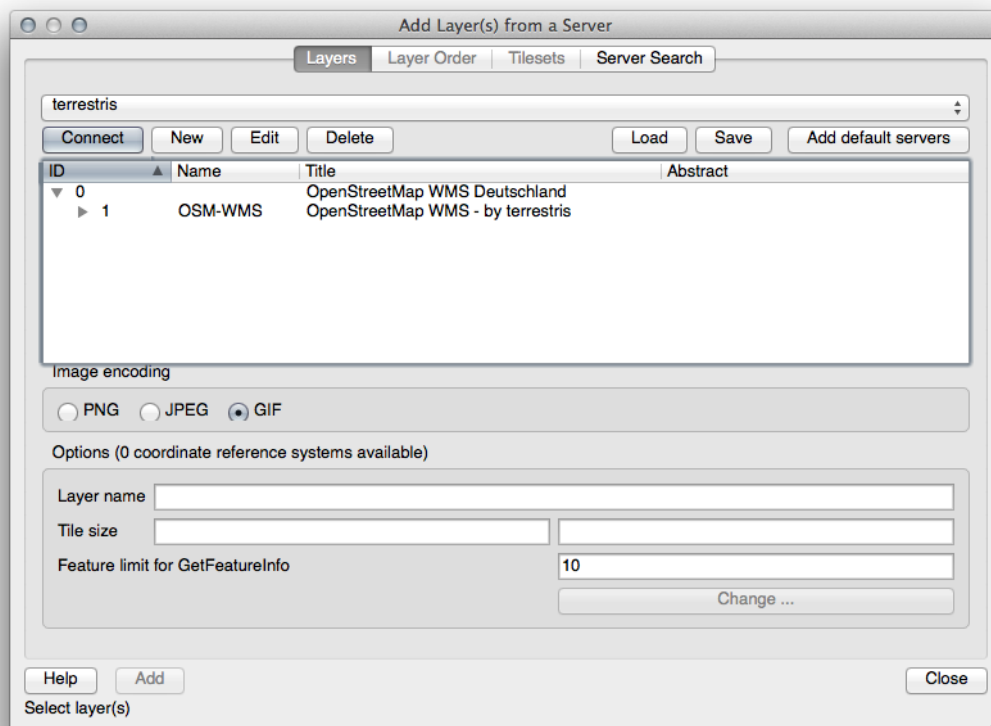
- Stel, om gebruik te maken van deze WMS, het als volgt in in uw huidige dialoogvenster:



- The value of the *Name* field should be terrestris.
- The value of the *URL* field should be `http://ows.terrestris.de/osm/service`.
- Klik op *OK*. U zou de nieuwe server voor WMS moeten zien vermeld:

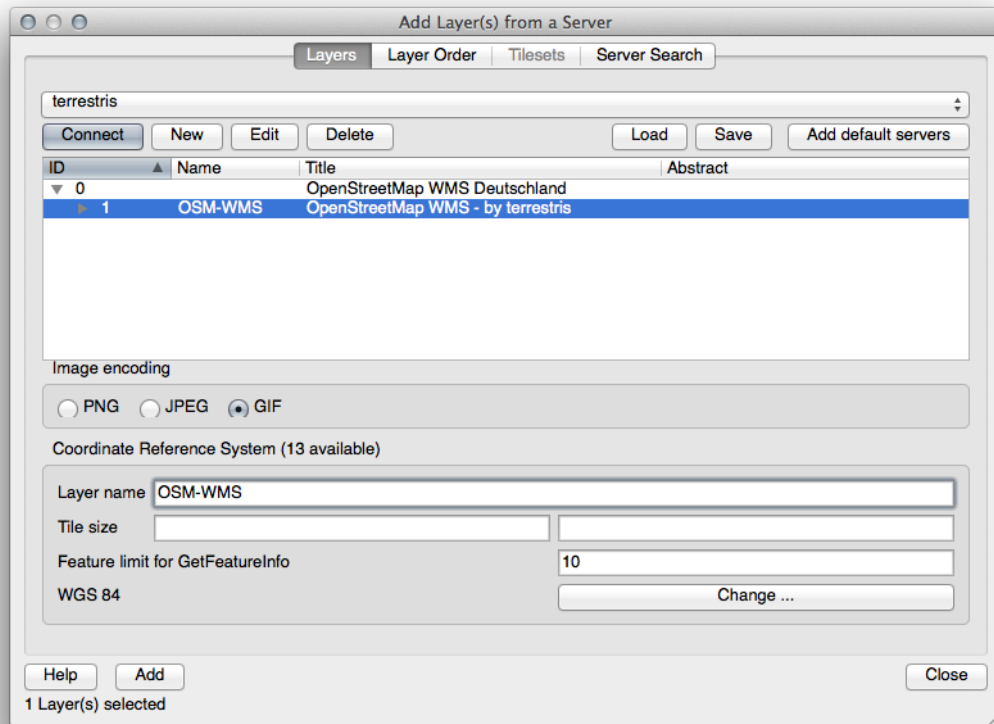


- Klik op *Verbinden*. In de lijst hieronder zou u nu deze nieuwe items zien geladen:



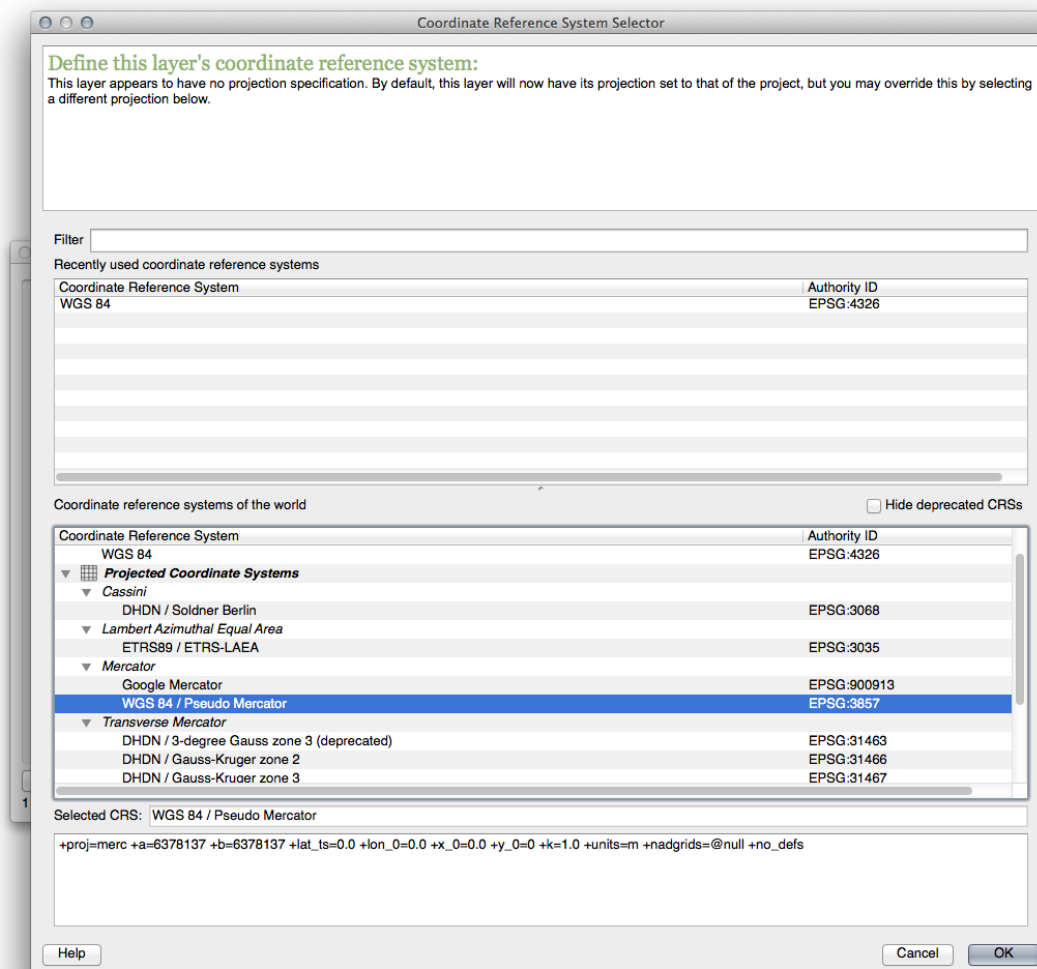
Dit zijn alle lagen die worden gehost door de server van deze WMS.

- Klik eenmaal op de laag *OSM-WMS*. Dit zal het *CoördinatenReferentieSysteem* ervan weergeven:



Laten we eens kijken naar alle CRS-en waaruit we kunnen kiezen, omdat we WGS 84 niet voor onze kaart gebruiken.

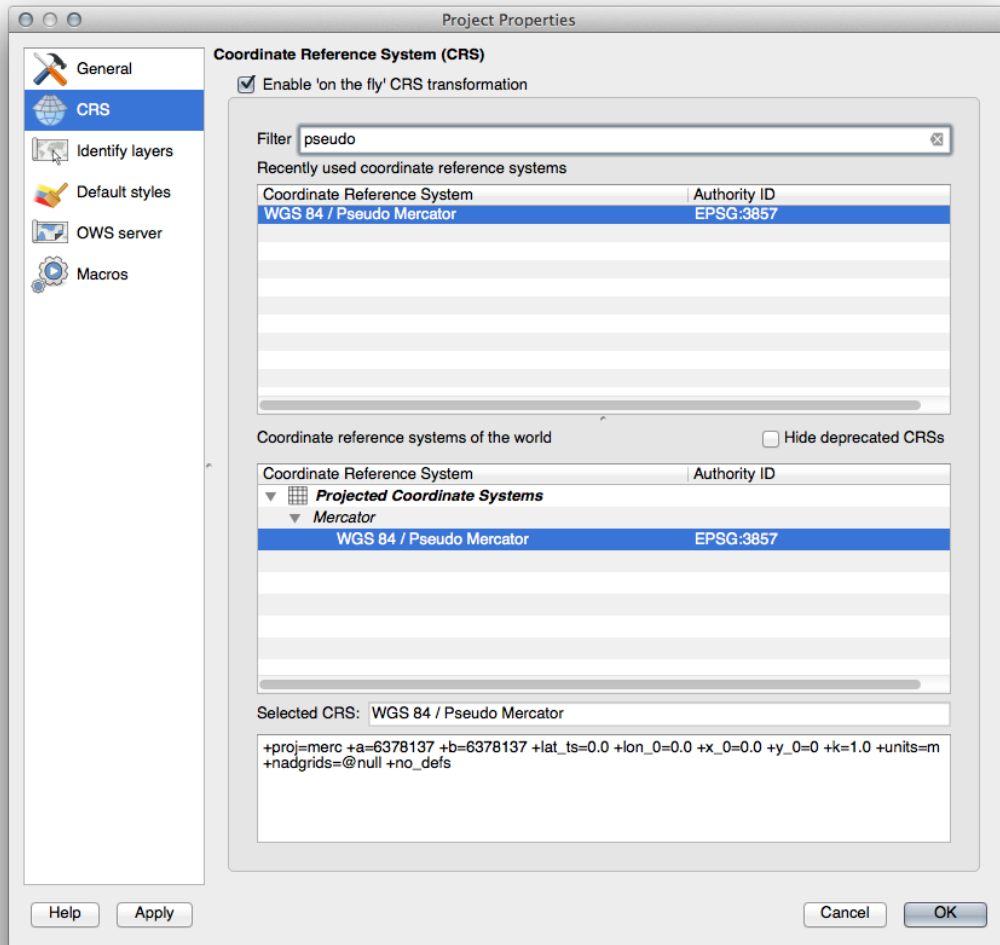
- Klik op de knop *Aanpassen*. U zult een standaard dialoogvenster zien voor *CoördinatenReferentieSysteem selecteren*.
- We willen een *geprojecteerd* CRS, dus laten we kiezen voor *WGS 84 / Pseudo Mercator*.



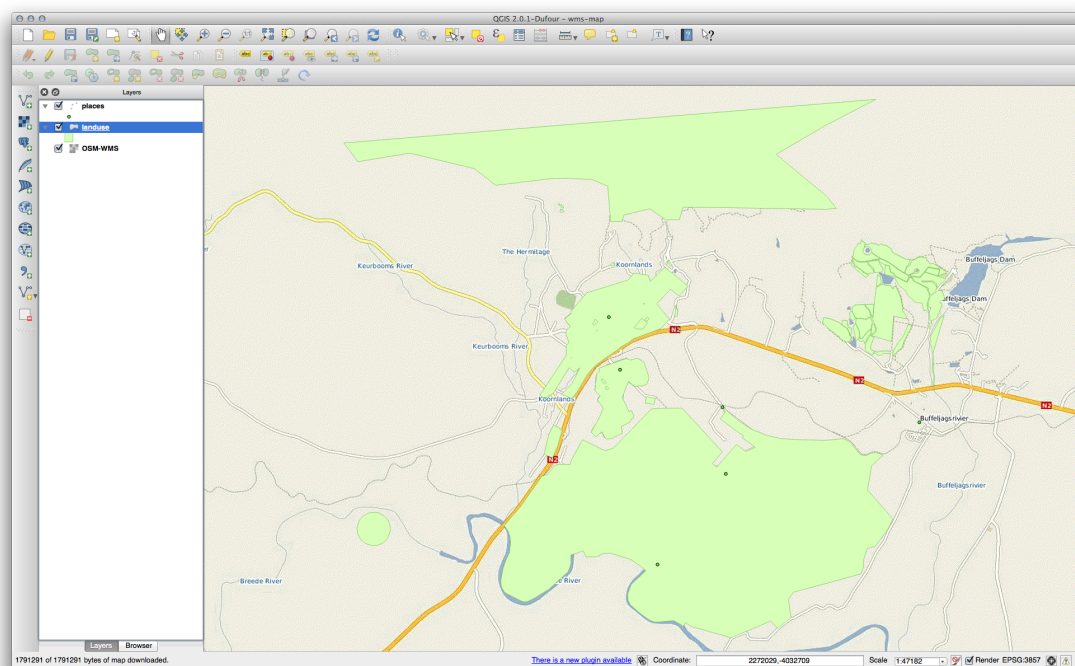
- Klik op *OK*.
- Klik op *Toevoegen* en de nieuwe laag zal in uw kaart verschijnen als *OSM-WMS*.
- In the *Layers list*, click and drag it to the bottom of the list.

Het zal u opvallen dat de lagen niet op de juiste locatie staan. Dat komt omdat “Gelijktijdige CRS-transformatie gebruiken” is uitgeschakeld. Laten we die opnieuw inschakelen, maar laten we dezelfde projectie gebruiken als de laag *OSM-WMS*, wat *WGS 84 / Pseudo Mercator* is.

- Schakel “Gelijktijdige CRS-transformatie gebruiken” in.
- Voer, op de tab *CRS* (dialogovenster *Projectinstellingen*), de waarde *pseudo* in in het veld *Filter*:



- Kies *WGS 84 / Pseudo Mercator* uit de lijst.
- Klik op *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:



Zie nu hoe de straten van de WMS-laag en uw eigen straten elkaar overlappen. Dat is een goed teken!

## De natuur en beperkingen van WMS

Het zou u inmiddels opgevallen kunnen zijn dat deze WMS-laag in feite vele objecten in zich draagt. Het heeft straten, rivieren, natuureservaten, enzovoort. Maar verder, zelfs alsof het eruit ziet alsof het is gemaakt uit vectoren, het lijkt een raster te zijn, maar u kunt de symbologie ervan niet veranderen. Waarom is dat?

Dit is hoe een WMS werkt: Het is een kaart, soortgelijk aan een normale kaart op papier, die u ontvangt als een afbeelding. Wat gewoonlijk gebeurd is dat u vectorlagen heeft, die QGIS rendert als een kaart. Maar bij het gebruiken van een WMS, bevinden die vectorlagen zich op de server van WMS, die het als een kaart rendert en die kaart naar u verzendt als een afbeelding. QGIS kan deze afbeelding weergeven, maar kan de symbologie ervan niet wijzigen, omdat dat allemaal wordt afgehandeld op de server.

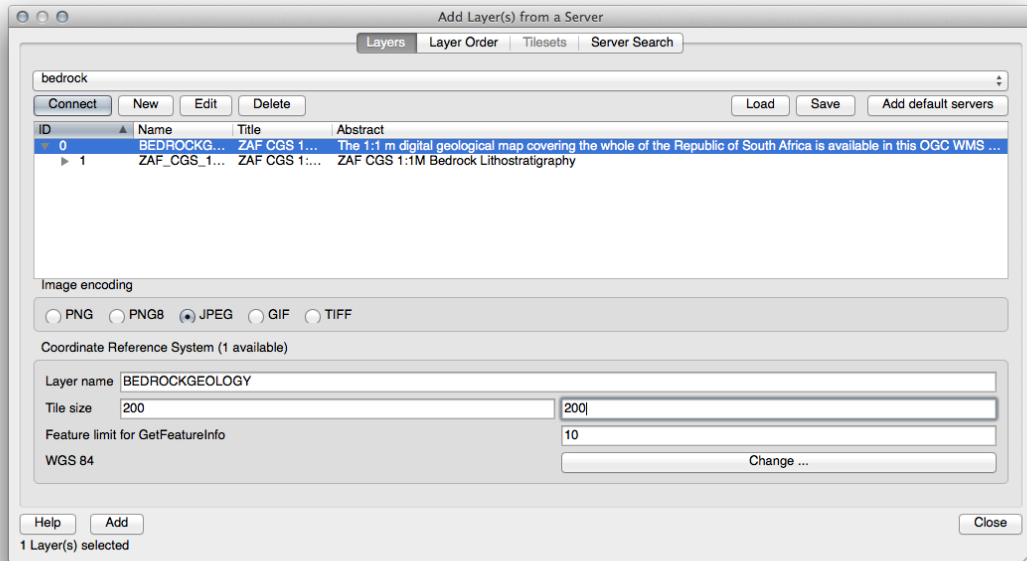
Dit heeft verschillende voordelen, omdat u zich geen zorgen hoeft te maken over de symbologie. Dat is allemaal al verwerkt, en zal goed genoeg zijn om te bekijken op elk competent ontworpen WMS.

Aan de andere kant kunt u de symbologie niet wijzigen als die u niet bevalt, en als er dingen wijzigen op de server van WMS, dan zullen zij ook op uw kaart wijzigen. Dat is waarom soms in plaats daarvan een Web Feature Service (WFS) wilt gebruiken, die u afzonderlijke vectorlagen geeft en niet als deel van een kaart in WMS-stijl.

Dit zal echter worden behandeld in de volgende les. Laten we eerst een andere WMS-laag van de WMS-server *terrestris* toevoegen.

### 11.1.2 Try Yourself

- Hide the *OSM-WSM* layer in the *Layers list*.
- Add the “ZAF CGS 1M Bedrock Lithostratigraphy” WMS server at this URL: [http://196.33.85.22/cgi-bin/ZAF\\_CGS\\_Bedrock\\_Geology/wms](http://196.33.85.22/cgi-bin/ZAF_CGS_Bedrock_Geology/wms)
- Laad de laag *BEDROCKGEOLOGY* in de kaart (gebruik de knop *WMS-laag toevoegen* zoals eerder). Denk er aan om die in dezelfde projectie *WGS 84 / World Mercator* te plaatsen als de rest van uw kaart!
- U wilt misschien *Afbeeldingsformaat* instellen op *JPEG* en de optie *Tile-grootte* op 200 bij 200, zodat het sneller laadt:



*Controleer uw resultaten*

### 11.1.3 Try Yourself

- Verberg alle andere WMS-lagen om te voorkomen dat ze op de achtergrond onnodig worden gerenderd.
- Add the “OGC” WMS server at this URL: <http://ogc.gbif.org:80/wms>
- Voeg de laag *bluemarble* toe.

*Controleer uw resultaten*

### 11.1.4 Try Yourself

Een deel van de moeilijkheid van het gebruiken van WMS is het vinden van een goede (gratis) server.

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

Onthoud dat het enige wat u nodig heeft om een WMS te gebruiken is alleen de URL ervan (en bij voorkeur een soort beschrijving).

*Controleer uw resultaten*

### 11.1.5 In Conclusion

U kunt inactieve kaarten om op terug te vallen toevoegen aan uw bestaande gegevens voor uw kaarten door een WMS te gebruiken,.

### 11.1.6 Further Reading

- [Spatineo Directory](http://Spatineo Directory)
- [Geopole.org](http://Geopole.org)



- [OpenStreetMap.org](http://OpenStreetMap.org) list of WMS servers

### 11.1.7 What's Next?

Nu u een inactieve kaart om op terug te vallen heeft toegevoegd, zult u blij zijn te weten dat het ook mogelijk is om objecten (zoals de andere vectorlagen die u eerder toevoegd) kunt toevoegen. Toevoegen van objecten vanaf servers op afstand is mogelijk door een Web Feature Service (WFS) te gebruiken. Dat is het onderwerp van de volgende les.

## 11.2 Lesson: Web Feature Services

Een Web Feature Service (WFS) verschaft zijn gebruikers GIS-gegevens in indelingen die direct in QGIS kunnen worden geladen. Anders dan een WMS, die u alleen een kaart verschaft die u niet kunt bewerken, geeft een WFS u toegang tot de objecten zelf.

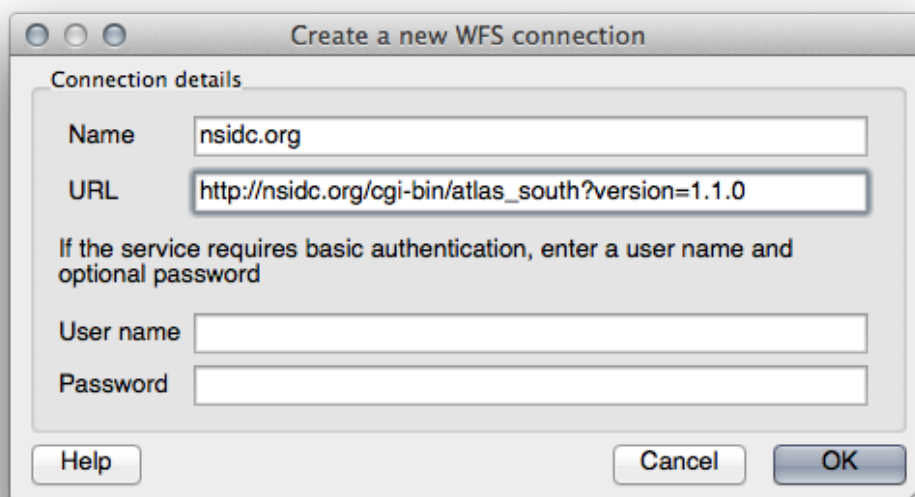
**Het doel voor deze les:** Een WFS gebruiken en begrijpen hoe die verschilt van een WMS.

### 11.2.1 Follow Along: Een WFS-laag laden

- Begin een nieuwe kaart. Deze is alleen om te demonstreren en wordt niet opgeslagen.
- Zorg er voor dat “Gelijktijdige CRS-transformatie gebruiken” is uitgeschakeld.
- Klik op de knop *WFS-laag toevoegen*:

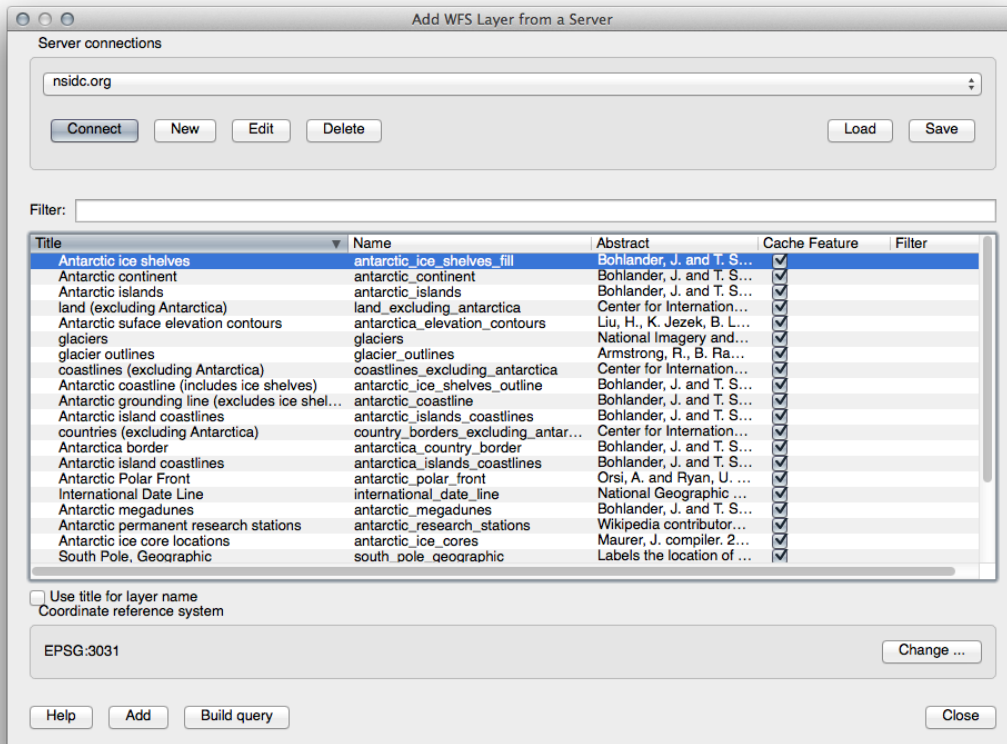


- Klik op de knop *Nieuw*.
- In the dialog that appears, enter the *Name* as `nsidc.org` and the *URL* as `http://nsidc.org/cgi-bin/atlas_south?version=1.1.0`.

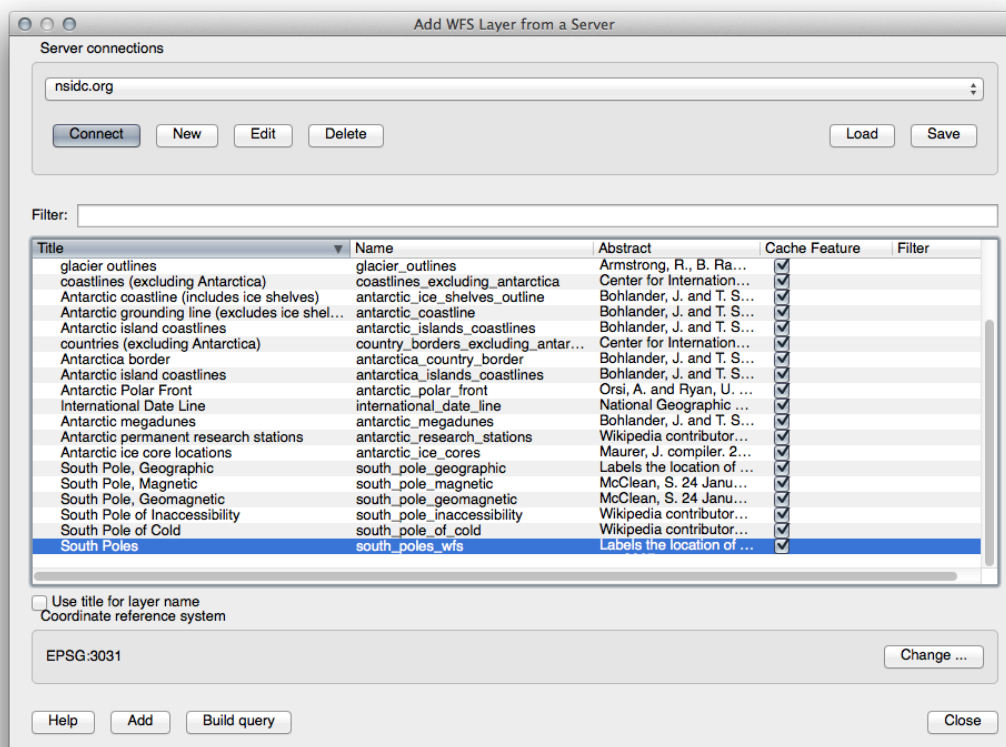


- Klik op *OK* en de nieuwe verbinding zal verschijnen in uw *Server-verbindingen*.

- Klik op de knop *Verbinden*. Een lijst met beschikbare lagen zal verschijnen:

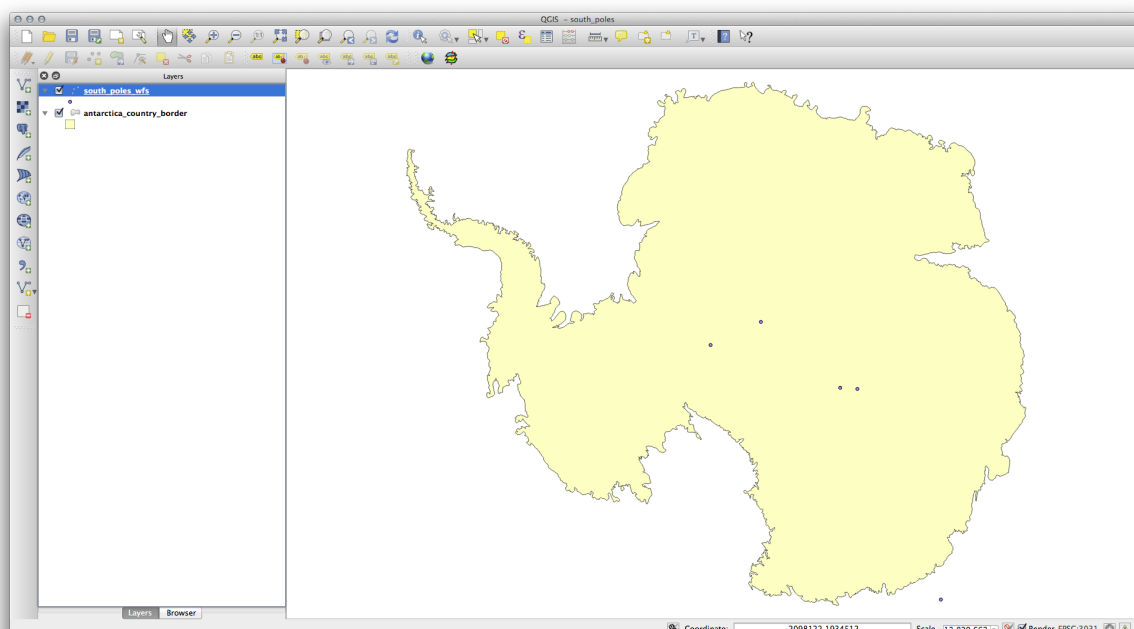


- Zoek naar de laag *south\_poles\_wfs*.
- Klik op de laag om die te selecteren:



- Klik op *Toevoegen*.

Het kan enige tijd vergen om de laag te laden. Als hij is geladen, verschijnt hij in de kaart. Hier ligt hij over de omtrek van Antarctica (beschikbaar op dezelfde server onder de naam *antarctica\_country\_border*):



Hoe verschilt dit van het hebben van een WMS-laag? Dat zal duidelijk worden wanneer u de attributen van de laag ziet.

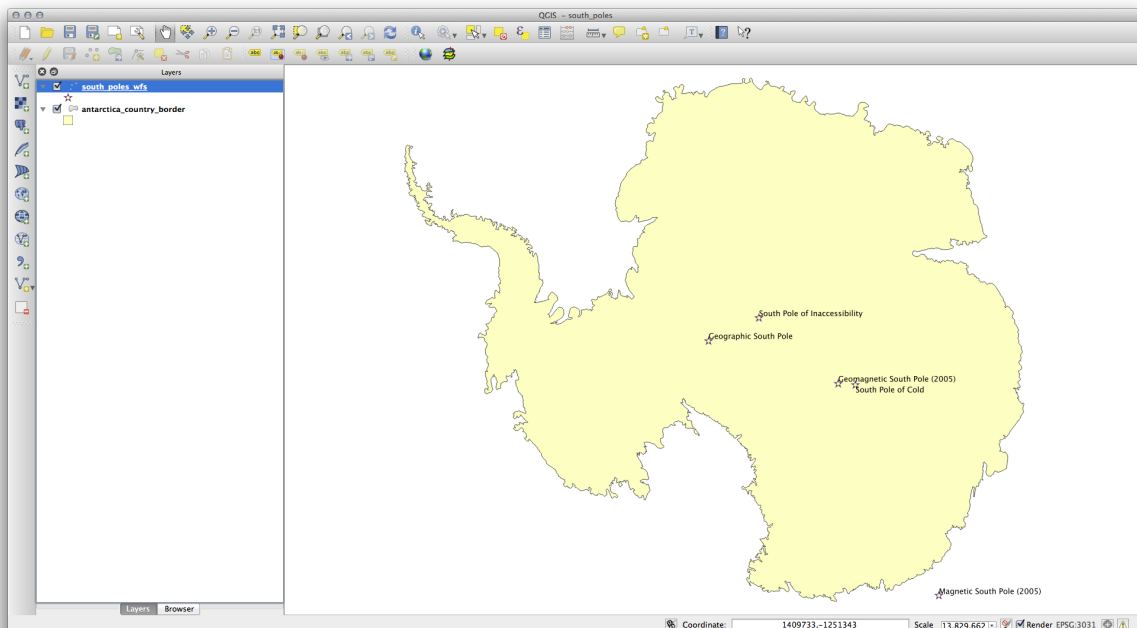
- Open de attribuentabel van de laag *south\_poles\_wfs*. U zou dit moeten zien:

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

Omdat de punten attributen hebben, kunnen we ze labelen, al ook hun symbologie wijzigen. Hier is een voorbeeld:



- Voeg labels toe aan uw laag om voordeel te halen uit de gegevens voor attributen in deze laag.

### Verschillen met WMS-lagen

Een Web Feature Service geeft de laag zelf terug, niet slechts een daaruit gerenderde kaart. Dit geeft u directe toegang tot de gegevens, wat betekent dat u hun symbologie kunt wijzigen en analyse-functies erop kunt uitvoeren. Dat gaat echter ten koste van heel veel gegevens die moeten worden verzonden. Dit zal speciaal duidelijk zijn als de lagen die u laadt gecompliceerde vormen hebben, enorm veel attributen, of veel objecten; of zelfs als alleen maar veel lagen laadt. WFS-lagen hebben hierom sowieso veel tijd nodig om te laden.

## 11.2.2 Follow Along: Een WFS-laag bevragen

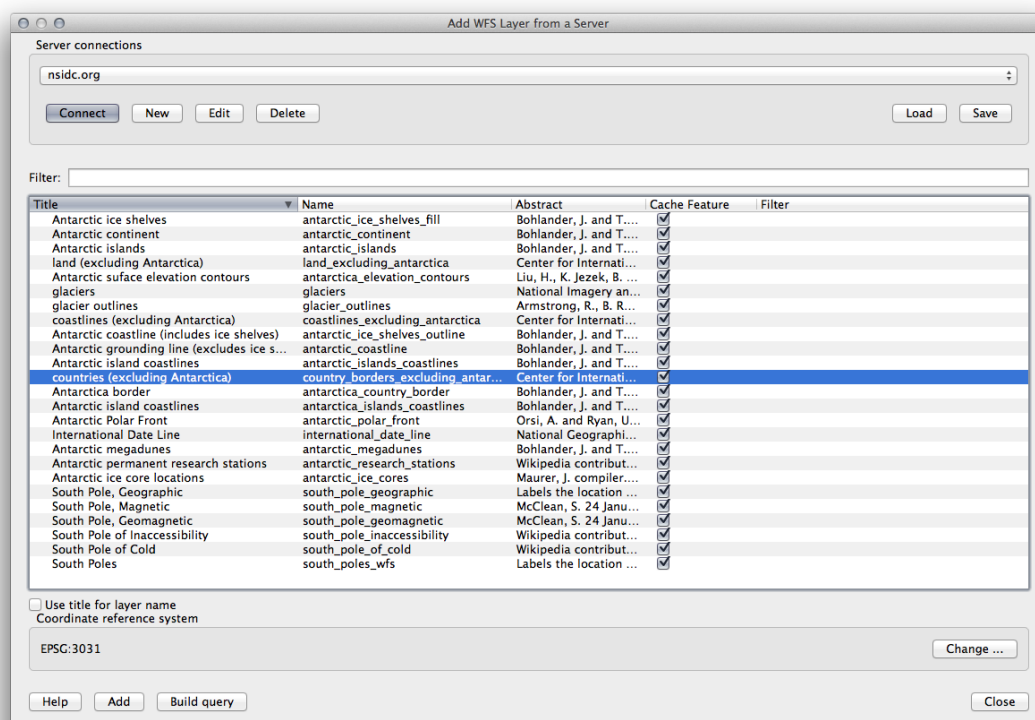
Hoewel het mogelijk is een query uit te voeren op een WFS-laag nadat die is geladen, is het vaak efficiënter om de query uit te voeren voordat hij is geladen. Op die manier vraagt u alleen de objecten op die u wilt, wat betekent dat u veel minder bandbreedte gebruikt.

Op de server van WFS die we momenteel gebruiken is bijvoorbeeld een laag genaamd *countries (excluding Antarctica)*. Laten we zeggen dat we willen weten waar Zuid-Afrika ligt, relatief ten opzichte van de laag *south\_poles\_wfs* (en misschien ook de laag *antarctica\_country\_border*) die al is geladen.

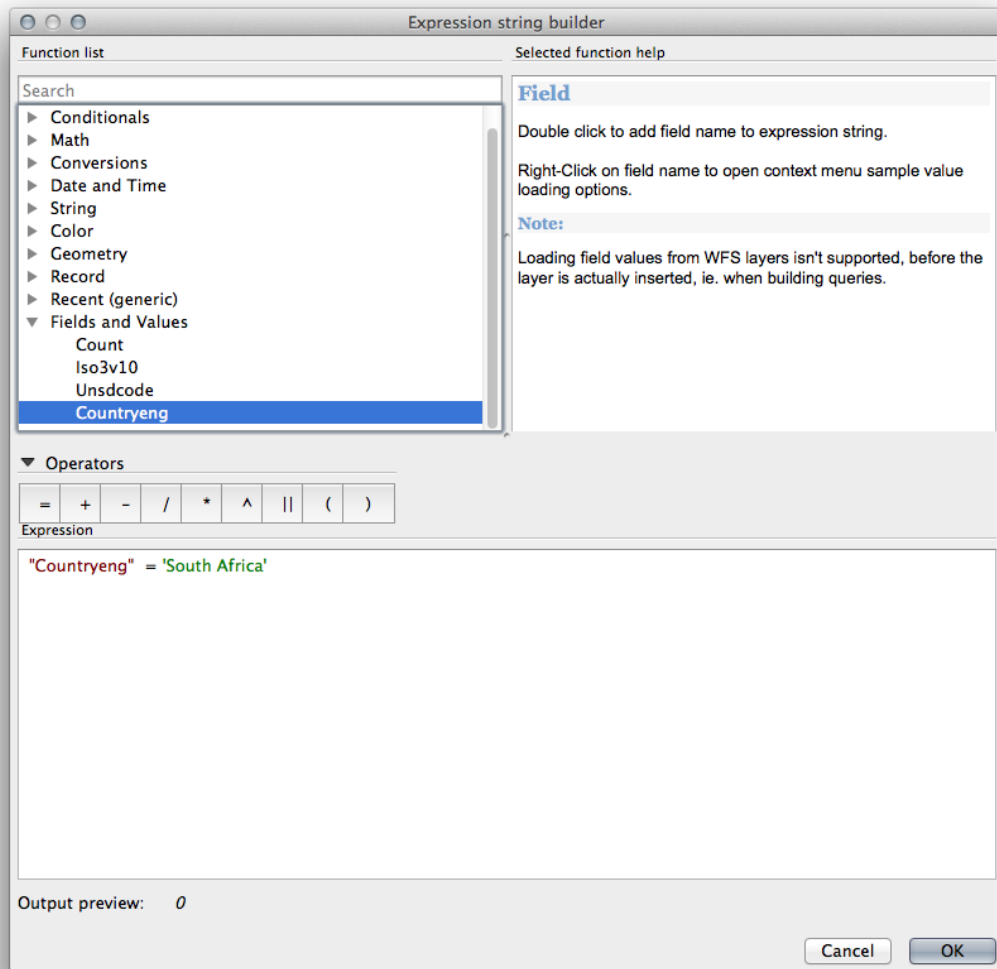
Er zijn twee manieren om dit te doen. U kunt de gehele laag *countries ...* laden, en dan zoals gewoonlijk een query bouwen als hij is geladen. Echter, het verzenden van de gegevens voor alle landen in de wereld en dan alleen de gegevens voor Zuid-Afrika gebruiken lijkt een verspilling van bandbreedte. Afhankelijk van uw verbinding kan het enkele minuten duren om deze gegevensset te laden.

Het alternatief is om de query als een filter te bouwen vóór zelfs de laag te laden vanaf de server.

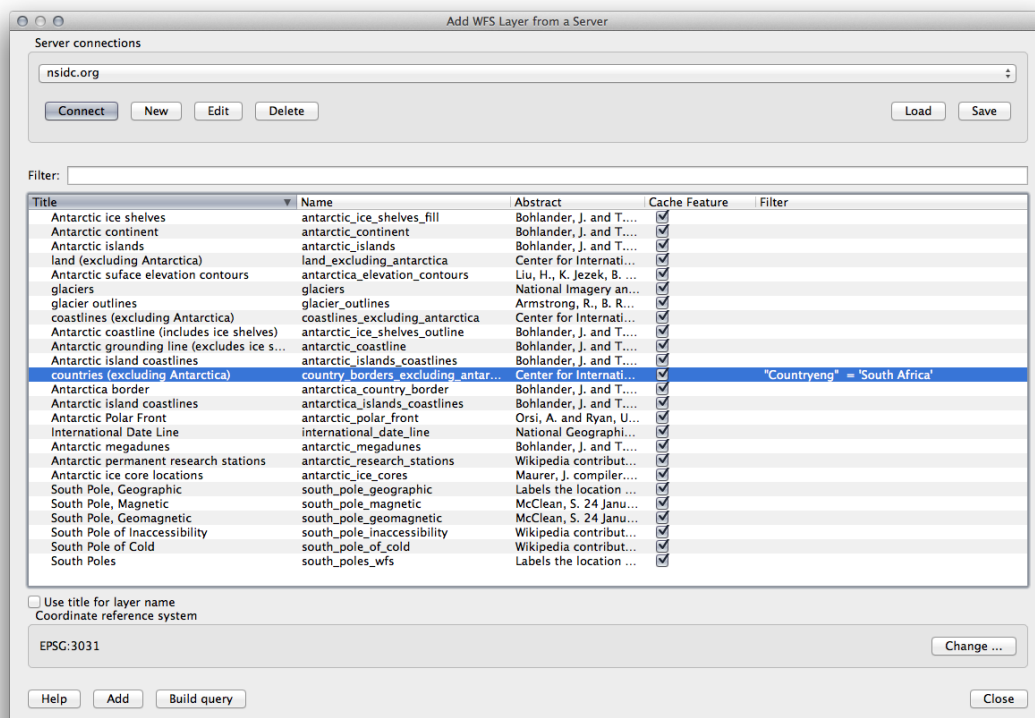
- Verbindt, in het dialoogvenster *WFS-laag toevoegen...*, met de server die we eerder gebruikten en u zou de lijst met beschikbare lagen moeten zien.
- Dubbelklik naast de laag *countries ...* in het veld *Filter*, of klik op *Query maken*:



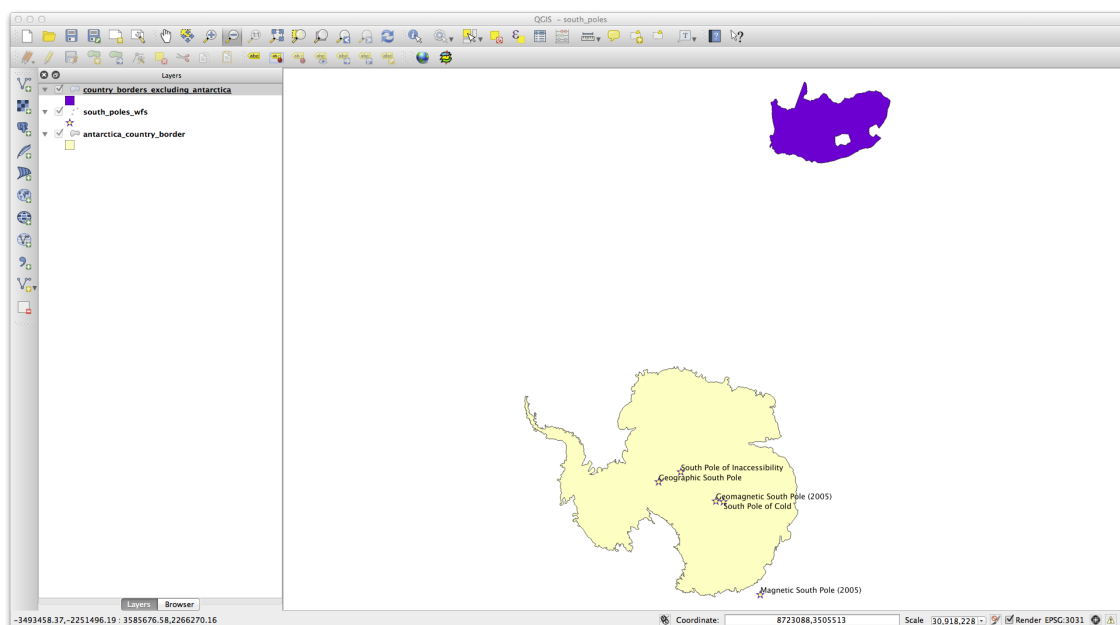
- Bouw, in het dialoogvenster dat verschijnt, de query "Countryeng" = 'South Africa':



- Het zal verschijnen als de waarde *Filter*:



- Klik op *Toevoegen* met de laag *countries* geselecteerd zoals hierboven. Alleen het land met de waarde South Africa voor Countryeng zal voor die laag worden geladen:



U hoeft het niet te doen, maar als u beide methoden heeft gebruikt, zult u merken dat dit een stuk sneller is dan het laden van alle landen vóórdát u ze gefilterd heeft!

### Opmerkingen over de beschikbaarheid van WFS

Het is zeldzaam een host voor WFS te vinden die de objecten host die u nodig heeft, als u hele specifieke behoeften heeft. De reden waarom Web Feature Services relatief zeldzaam zijn is vanwege de grote hoeveelheden gegevens die moeten worden verzonden om een geheel object te beschrijven. Het is daarom niet erg kosteneffectief om een

WFS te hosten in plaats van een WMS, dat alleen afbeeldingen verzendt.

Het meest voorkomende type WFS dat u daarom zult tegenkomen zal daarom waarschijnlijk op een lokaal netwerk staan of zelfs op uw eigen computer, in plaats van op het internet.

### 11.2.3 In Conclusion

WFS-lagen hebben de voorkeur boven WMS-lagen als u directe toegang nodig heeft tot de attributen en geometrieën van de lagen. Echter de hoeveelheid gegevens in aanmerking nemende die moet worden gedownload (wat leidt tot problemen met de snelheid en ook een gebrek aan eenvoudig beschikbare publieke servers voor WFS) is het niet altijd mogelijk een WFS te gebruiken in plaats van een WMS.

### 11.2.4 What's Next?

Vervolgens zullen we u laten zien hoe u QGIS Server kunt gebruiken om services van OGC te verschaffen.





---

## Module: QGIS Server

---

Deze module is bijgedragen door Tudor Băräscu.

In deze module zullen we behandelen hoe QGIS Server te installeren en te gebruiken.

Voor een introductie van wat QGIS Server is (bekijk het gedeelte *label\_qgisserver*)

### 12.1 Lesson: QGIS Server installeren

**The goal for this lesson:** To learn how to install **QGIS Server** on Debian Stretch. With negligible variations (prepending `sudo` to all admin commands) you can also follow it for any Debian based distribution like Ubuntu and its derivatives.

#### 12.1.1 Follow Along: Installeren vanuit pakketten

In this lesson we're going to do only the install from packages as shown [here](#).

First add the QGIS repository by creating the `/etc/apt/sources.list.d/debian-qgis.list` file with the following content:

```
# latest stable
deb http://qgis.org/debian stretch main
deb-src http://qgis.org/debian stretch main
```

After you add the qgis.org repository public key to your apt keyring (follow the above link on how to do it) you can run the `apt-get update` command to refresh the packages list and `apt-get dist-upgrade` to upgrade the packages.

---

**Notitie:** Currently Debian stable has LTR qgis packages in the source `jessie-backports`, so the above steps are not necessary. Just add the `jessie-backports` repository and install with the `-t jessie-backports` option.

---

QGIS Server installeren met:

```
apt-get install qgis-server python-qgis
```

---

**Notitie:** adding `-y` at the end of the `apt-get` command will run it straight away, without requiring confirmation.

---

QGIS Server in productie moeten worden gebruikt zonder geïnstalleerde QGIS Desktop (met de daarbij behorende X Server) op dezelfde machine.

## 12.1.2 Follow Along: QGIS Server uitvoerbare bestand

Het voor QGIS Server uitvoerbare bestand is `qgis_mapserv.fcgi`. U kunt controleren waar het is geïnstalleerd door `find / -name 'qgis_mapserv.fcgi'` uit te voeren wat iets uit zou moeten uitvoeren als `/usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi`.

Indien u, optioneel, op dit moment een test op de opdrachtregel wilt uitvoeren, kunt u de opdracht `/usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` die iets uit zou moeten voeren als:

```
QFSFileEngine::open: No file name specified
Warning 1: Unable to find driver ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver JP2ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver JP2ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Content-Length: 206
Content-Type: text/xml; charset=utf-8

<ServiceExceptionReport version="1.3.0" xmlns="http://www.opengis.net/ogc">
  <ServiceException code="Service configuration error">Service unknown or unsupported</ServiceException
</ServiceExceptionReport>
```

Dat is goed, het vertelt u dat we op het juiste spoor zitten omdat de server zegt dat we niet hebben gevraagd naar een ondersteunde service. We zullen later zien hoe verzoeken voor WMS te maken.

## 12.1.3 Follow Along: HTTP serverconfiguratie

We moeten een HTTP-server gebruiken om toegang te krijgen tot de geïnstalleerde QGIS-server via een internet-browser.

In this lesson we're going to use the [Apache HTTP server](#), colloquially called Apache.

We moeten eerst Apache installeren door de volgende opdracht in een terminal uit te voeren: `apt-get install apache2 libapache2-mod-fcgid`.

Laten we in de map `/etc/apache2/sites-available` een bestand maken, genaamd `qgis.demo.conf`, met deze inhoud:

```
<VirtualHost *:80>
  ServerAdmin webmaster@localhost
  ServerName qgis.demo

  DocumentRoot /var/www/html

  # Apache logs (different than QGIS Server log)
  ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/qgis.demo.error.log
  CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/qgis.demo.access.log combined

  # Longer timeout for WPS... default = 40
  FcgidIOTimeout 120

  FcgidInitialEnv LC_ALL "en_US.UTF-8"
  FcgidInitialEnv PYTHONIOENCODING UTF-8
  FcgidInitialEnv LANG "en_US.UTF-8"

  # QGIS log (different from apache logs) see http://docs.qgis.org/testing/en/docs/user_manual/wo
  FcgidInitialEnv QGIS_SERVER_LOG_FILE /var/log/qgis/qgisserver.log
  FcgidInitialEnv QGIS_SERVER_LOG_LEVEL 0

  FcgidInitialEnv QGIS_DEBUG 1

  # default QGIS project
```

```

SetEnv QGIS_PROJECT_FILE /home/qgis/projects/world.qgs

# QGIS_AUTH_DB_DIR_PATH must lead to a directory writeable by the Server's FCGI process user
FcgidInitialEnv QGIS_AUTH_DB_DIR_PATH "/home/qgis/qgisserverdb/"
FcgidInitialEnv QGIS_AUTH_PASSWORD_FILE "/home/qgis/qgisserverdb/qgis-auth.db"

# See http://docs.qgis.org/testing/en/docs/user_manual/working_with_vector/supported_data.html#
SetEnv PGSERVICEFILE /home/qgis/.pg_service.conf
FcgidInitialEnv PGPASSFILE "/home/qgis/.pgpass"

# Tell QGIS Server instances to use a specific display number
FcgidInitialEnv DISPLAY ":99"

# if qgis-server is installed from packages in debian based distros this is usually /usr/lib/cgi-bin/
# run "locate qgis_mapserv.fcgi" if you don't know where qgis_mapserv.fcgi is
ScriptAlias /cgi-bin/ /usr/lib/cgi-bin/
<Directory "/usr/lib/cgi-bin/">
    AllowOverride None
    Options +ExecCGI -MultiViews -SymLinksIfOwnerMatch
    Order allow,deny
    Allow from all
    Require all granted
</Directory>

<IfModule mod_fcgid.c>
FcgidMaxRequestLen 26214400
FcgidConnectTimeout 60
</IfModule>

</VirtualHost>

```

You can do the above in a linux Desktop system by pasting and saving the above configuration after doing `sudo nano /etc/apache2/sites-available/qgis.demo.conf`.

**Notitie:** Bekijk enkele van de opties voor configuratie die worden uitgelegd in het gedeelte voor de Server *server\_env\_variables*.

Laten we nu de mappen maken waarin de logboeken voor de QGIS Server en de database voor authenticatie zullen worden opgeslagen:

```

sudo mkdir /var/log/qgis/
sudo chown www-data:www-data /var/log/qgis

mkdir /home/qgis/qgisserverdb
sudo chown www-data:www-data /home/qgis/qgisserverdb

```

**Notitie:** `www-data` is de gebruiker van Apache op systemen die zijn gebaseerd op Debian en we dienen er voor te zorgen dat Apache toegang heeft tot deze locaties of bestanden. De opdrachten `chown www-data...` wijzigen de eigenaar van de respectievelijke mappen en bestanden naar `www-data`.

We kunnen nu de *virtuele host* inschakelen, schakel de module `fcgid` in als dat nog niet is gebeurd en start de service `apache2` opnieuw:

```

sudo a2enmod fcgid
sudo a2ensite qgis.demo
sudo service apache2 restart

```

**Notitie:** Indien u QGIS Server installeerde zonder een X Server uit te voeren (opgenomen in Linux Desktop) en indien u ook de opdracht `GetPrint` wilt gebruiken dan zou u een namaak- X Server moeten installeren en QGIS Server moeten vertellen om die te gebruiken. U kunt dat doen door de volgende opdrachten uit te voeren.

Installeren van `xvfb`:

```
sudo apt-get install xvfb
```

Het servicebestand maken:

```
sudo sh -c \  
"echo \  
'[Unit]  
Description=X Virtual Frame Buffer Service  
After=network.target  
  
[Service]  
ExecStart=/usr/bin/Xvfb :99 -screen 0 1024x768x24 -ac +extension GLX +render -noreset  
  
[Install]  
WantedBy=multi-user.target' \  
> /etc/systemd/system/xvfb.service"
```

Inschakelen, starten en de status controleren van de `xvfb.service`:

```
sudo systemctl enable xvfb.service  
sudo systemctl start xvfb.service  
sudo systemctl status xvfb.service
```

In the above configuration file there's a `FcgidInitialEnv DISPLAY ":99"` that tells QGIS Server instances to use display no. 99. If you're running the Server in Desktop then there's no need to install `xvfb` and you should simply comment with `#` this specific setting in the configuration file. More info at <http://www.itopen.it/qgis-server-setup-notes/>.

Now that Apache knows that he should answer requests to <http://qgis.demo> we also need to setup the client system so that it knows who `qgis.demo` is. We do that by adding `127.0.0.1 qgis.demo` in the `hosts` file. We can do it with `sudo sh -c "echo '127.0.0.1 qgis.demo' >> /etc/hosts"`. Replace `127.0.0.1` with the IP of your server.

---

**Notitie:** Onthoud dat de beide bestanden `myhost.conf` en `/etc/hosts` zouden moeten worden geconfigureerd om onze instellingen te laten werken. U kunt ook de toegang tot uw QGIS Server testen vanaf andere cliënten op het netwerk (bijv. machines van Windows of MacOS) door te gaan naar hun bestand `/etc/hosts` en te verwijzen naar de naam `myhost` naar het IP dat de servermachine op het netwerk heeft. U kunt er zeker van zijn dat dat specifieke IP niet `127.0.0.1` is omdat dat het lokale IP is, dat alleen toegankelijk is vanaf de lokale machine. Op `*nix`-machines is het bestand `hosts` geplaatst in `/etc`, terwijl het op Windows staat in de map `C:\Windows\System32\drivers\etc`. Onder Windows dient u uw tekstbewerker te starten met rechten als administrator voordat u het bestand `hosts` opent.

---

We kunnen een van de geïnstalleerde QGIS-servers testen met een HTTP-verzoek vanaf de opdrachtregel met `curl http://qgis.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` wat terug zou moeten geven:

```
<ServiceExceptionReport version="1.3.0" xmlns="http://www.opengis.net/ogc">  
<ServiceException code="Service configuration error">Service unknown or unsupported</ServiceExcepti  
</ServiceExceptionReport>
```

---

**Notitie:** `curl` can be installed with `sudo apt-get install curl`.

---

Apache is nu geconfigureerd.

### 12.1.4 Follow Along: Een andere virtuele host maken

Laten we eens een andere Apache virtuele host maken die verwijst naar QGIS Server. U kunt elke naam kiezen die u wilt (`coco.bango`, `super.duper.training`, `example.com`, etc.) maar omwille van de eenvoud gaan wij `myhost` gebruiken.

- Let's set up the `myhost` name to point to the localhost IP by adding `127.0.0.1 x` to the `/etc/hosts` with the following command: `sudo sh -c "echo '127.0.0.1 myhost' >> /etc/hosts"` or by manually editing the file with `sudo gedit /etc/hosts`.
- We kunnen controleren of `myhost` verwijst naar de localhost door in de terminal de opdracht `ping myhost` uit te voeren die terug zou moeten geven:

```
qgis@qgis:~$ ping myhost
PING myhost (127.0.0.1) 56(84) bytes of data:
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.024 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.029 ms
..
```

- Laten we eens proberen of we toegang kunnen krijgen tot QGIS Server vanaf de site van `myhost` door uit te voeren: `curl http://myhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` of door toegang te krijgen tot de URL via de browser van uw Debianbox. U zult waarschijnlijk terugkrijgen:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//IETF//DTD HTML 2.0//EN">
<html><head>
<title>404 Not Found</title>
</head><body>
<h1>Not Found</h1>
<p>The requested URL /cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi was not found on this server.</p>
<hr>
<address>Apache/2.4.25 (Debian) Server at myhost Port 80</address>
</body></html>
```

- Apache doesn't know that he's supposed to answer requests pointing to the server named `myhost`. In order to setup the virtual host the simplest way would be to make a `myhost.conf` file in the `/etc/apache/sites-available` directory that has the same content as file: `qgis.demo.conf` except for the `ServerName` line that should be `ServerName myhost`. You could also change where the logs go as otherwise the logs for the two virtual hosts would be shared but this is optional.
- Let's now enable the virtual host with `sudo apt-get a2ensite myhost.conf` and then reload the Apache service with `sudo systemctl reload apache2`.
- Als u probeert toegang te krijgen tot de URL `http://myhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` zult u merken dat nu alles werkt!

### 12.1.5 In Conclusion

U heeft geleerd verschillende versies van QGIS Server vanuit pakketten te installeren, hoe Apache te configureren met QGIS Server, op distributies voor Linux die zijn gebaseerd op Debian.

### 12.1.6 What's Next?

Nu u QGIS Server hebt geïnstalleerd en het toegankelijk is via het protocol HTTP, moeten we leren hoe toegang te krijgen tot enkele services die het biedt. Het onderwerp van de volgende les is hoe te leren toegang te krijgen tot WMS-services van QGIS Server.

## 12.2 Lesson: Server voor WMS

Let's download the `demo data` and unzip the files in the `qgis-server-tutorial-data` subdirectory to any directory. We recommend that you simply create a `/home/qgis/projects` directory and put your files there in order to avoid possible permissions problems.

De demogegevens bevatten een project voor QGIS project genaamd `world.qgs` dat al is voorbereid om te kunnen werken met QGIS Server. Als u uw eigen project wilt gebruiken of wilt leren hoe een project wordt voorbereid, bekijk dan het gedeelte *Creatingwmsfromproject*.

**Notitie:** Deze module geeft de URL's weer zodat het publiek gemakkelijk onderscheid kan maken tussen de parameters en de waarden van de parameters. Hoewel de normale indeling is:

```
...&field1=value1&field2=value2&field3=value3
```

gebruikt deze handleiding:

```
&field1=value1  
&field2=value2  
&field3=value3
```

Plakken hiervan in Mozilla Firefox werkt correct, maar andere webbrowsers, zoals Chrome, zouden ongewenste spaties kunnen toevoegen tussen de paren `veld:parameter`. Dus, als u dit probleem tegenkomt dient u ofwel Firefox te gebruiken of de URL's aan te passen zodat zijn in de indeling voor op één regel staan.

---

Laten we een verzoek voor WMS GetCapabilities maken in de webbrowser of met curl:

```
http://qgisplatform.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi  
?SERVICE=WMS  
&VERSION=1.3.0  
&REQUEST=GetCapabilities  
&map=/home/qgis/projects/world.qgs
```

In de configuratie voor Apache uit e vorige les stelt de variabele `QGIS_PROJECT_FILE` het standaard project in op `/home/qgis/projects/world.qgs`. Echter, in het bovenstaande verzoek gebruikten we de parameter **map** parameter om expliciet te zijn en om aan te geven dat het kan worden gebruikt om naar een punt in elk project te kunnen verwijzen. Indien u de parameter **map** verwijdert uit het bovenstaande verzoek zal QGIS Server hetzelfde antwoord teruggeven.

Door een WMS-cliënt laten verwijzen naar de URL `GetCapabilities`, krijgt de cliënt als antwoord een XML-document met metadata van de informatie van de Web Map Server, bijv. welke lagen het bevat, de geografische bedekking, in welke indeling, welke versie van WMS etc.

Omdat QGIS zelf ook een *ogc-wms* is kunt u een nieuwe serververbinding voor WMS maken met de hulp van de bovenstaande URL `GetCapabilities`. Bekijk de gedeelten *Lesson: Web Mapping Services* of *ogc-wms-servers* over hoe dit te doen.

Door het toevoegen van de WMS-laag `countries` aan uw project van QGIS zou u een afbeelding moeten krijgen zoals hieronder:

---

**Notitie:** QGIS Server verwerkt lagen die zijn gedefinieerd in het project `world.qgs`. Door het project te openen met QGIS kunt u zien dat er verschillende stijlen zijn voor de laag `countries`. QGIS Server is zich daar ook van bewust en u kunt in uw verzoek de stijl kiezen die u wilt. De stijl `classified_by_population` werd voor bovenstaande afbeelding gekozen.

---

### 12.2.1 Loggen

Wanneer u een server instelt, zijn de logboeken altijd belangrijk omdat zij weergeven wat er gebeurt. We hebben in het bestand `*.conf` de volgende logboeken ingesteld:

- QGIS Server log op `/logs/qgisserver.log`
- `qgisplatform.demo` Apache access log op `qgisplatform.demo.access.log`
- `qgisplatform.demo` Apache error log op `qgisplatform.demo.error.log`

De bestanden voor de logboeken zijn eenvoudigweg tekstbestanden, dus u kunt een tekstbewerker gebruiken om ze te bekijken. U kunt ook de opdracht `tail` in a terminal gebruiken: `sudo tail -f /logs/qgisserver.log`.

Dit zal doorlopend uitvoer geven in de terminal over wat er in dat logbestand staat geschreven. U kunt ook drie terminals geopend hebben voor elk logbestand, als volgt:

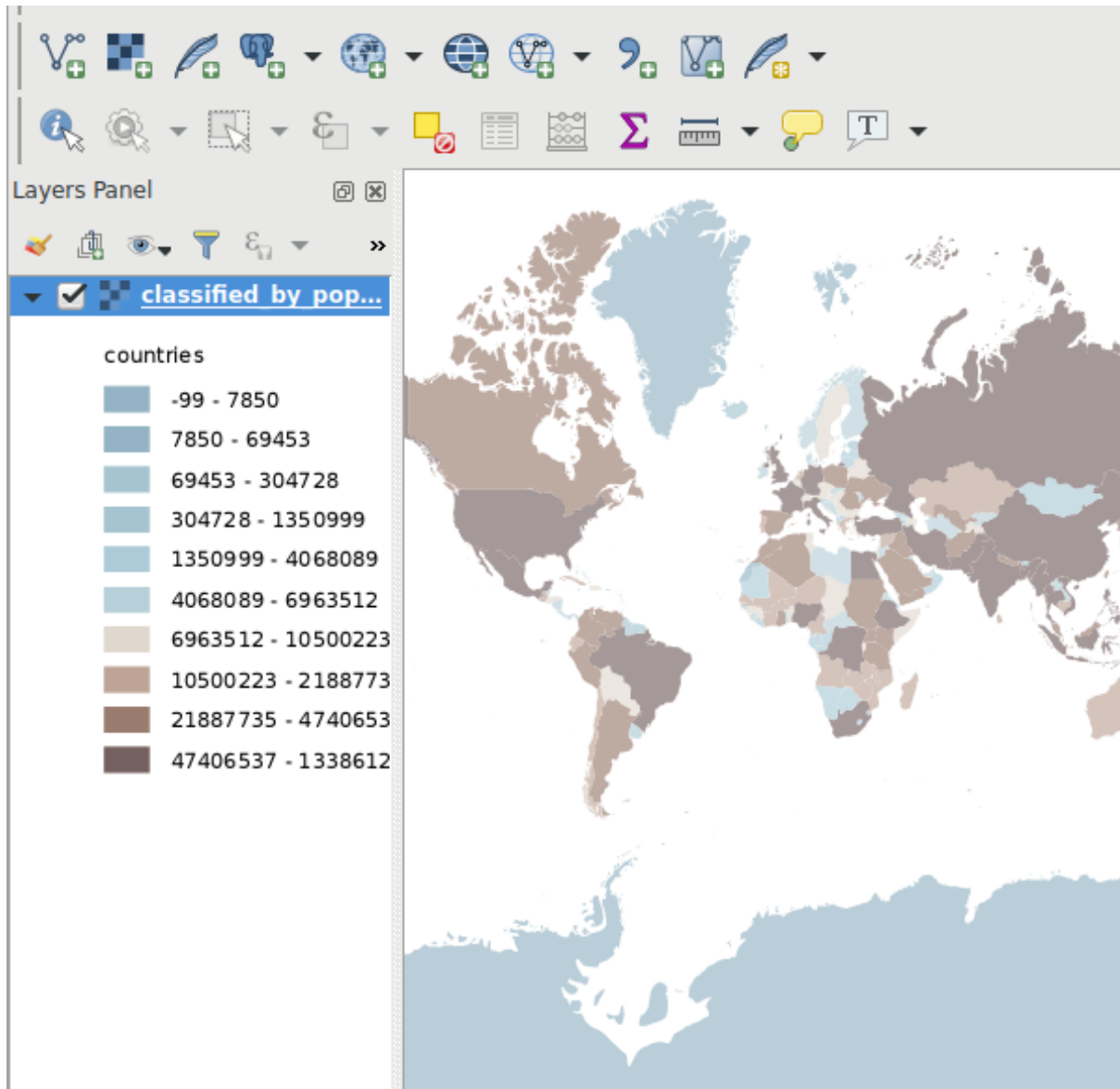


Figure 12.1: QGIS Desktop verwerkt de QGIS Server WMS-service laag countries



```

qgis@qgis: ~
File Edit View Search Terminal Help
qgis@qgis:~$ sudo tail -f /var/log/apache2/qgisplatform.demo.error.log
^C
qgis@qgis:~$ sudo tail -f /var/log/apache2/qgisplatform.demo.error.log
]

qgis@qgis: ~
File Edit View Search Terminal Help
200 11378 "-" "curl/7.52.1"
127.0.0.1 - - [17/Mar/2017:04:09:41 -0400] "GET /cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?SERVICE=W
MS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities&map=/home/qgis/projects/world.qgs HTTP/1.1"
200 11378 "-" "curl/7.52.1"
127.0.0.1 - - [17/Mar/2017:04:09:42 -0400] "GET /cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?SERVICE=W
MS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities&map=/home/qgis/projects/world.qgs HTTP/1.1"
200 11378 "-" "curl/7.52.1"
]

qgis@qgis: ~
File Edit View Search Terminal Help
[1732][04:09:42] Sent 1 blocks of 11205 bytes
[1732][04:09:42] Request finished in 3 ms
^C
qgis@qgis:~$ sudo tail -f /logs/qgisserver.log
[1732][04:09:42] MAP:/home/qgis/projects/world.qgs
[1732][04:09:42] REQUEST:GetCapabilities
[1732][04:09:42] SERVICE:WMS
[1732][04:09:42] VERSION:1.3.0
[1732][04:09:42] Found capabilities document in cache
[1732][04:09:42] Checking byte array is ok to set...
[1732][04:09:42] Byte array looks good, setting response...
[1732][04:09:42] Sending HTTP response
[1732][04:09:42] Sent 1 blocks of 11205 bytes
[1732][04:09:42] Request finished in 3 ms
]

```

Figure 12.2: De opdracht `tail` gebruiken om de uitvoer van de logs van QGIS Server te visualiseren

Wanneer u de QGIS Desktop gebruikt om de WMS-services van QGIS Server WMS te verwerken zult u alle verzoeken zien die QGIS verstuurt naar de Server in het access log, de fouten van QGIS Server in het QGIS Server log etc.

**Notitie:**

- Als u kijkt naar de logs in de volgende gedeelten zult u beter begrijpen wat er gebeurt.
- Door Apache opnieuw te starten terwijl u kijkt naar het log van QGIS Server, vindt u enkele extra aanwijzingen over hoe dingen werken.

## 12.2.2 Verzoeken GetMap

QGIS Desktop gebruikt, om de laag `countries` weer te geven, net als elke andere WMS-cliënt, verzoeken GetMap.

Een eenvoudig verzoek ziet er uit als:

```
http://qgisplatform.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi
?MAP=/home/qgis/projects/world.qgs
&SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetMap
&BBOX=-432786,4372992,3358959,7513746
&SRS=EPSG:3857
&WIDTH=665
&HEIGHT=551
&LAYERS=countries
&FORMAT=image/jpeg
```

Het bovenstaande verzoek zal de volgende afbeelding teruggeven:

**Afbeelding: eenvoudig verzoek GetMap aan QGIS Server**

## 12.2.3 Try Yourself De parameters Image en Layers wijzigen

Laten we, gebaseerd op het bovenstaande verzoek, de laag `countries` vervangen door een andere.

U zou, om te kunnen zien welke andere lagen beschikbaar zijn, het project `world.qgs` kunnen openen in QGIS en kijken naar de inhoud. Onthoud echter dat de WMS-cliënten geen toegang hebben tot het project van QGIS, zij kijken slechts naar de inhoud van het document capabilities.

Ook is er een optie in de configuratie die enkele bestaande lagen in het project van QGIS laat negeren door QGIS als de WMS-service wordt bediend.

U zou dus kunnen kijken naar de lagenlijst als u QGIS Desktop verwijst naar de URL `GetCapabilities` of u zou zelf andere namen kunnen proberen te vinden in het XML-antwoord `GetCapabilities`.

Eén van de laagnamen die u zou kunnen vinden en die werkt `countries_shapeburst`. U zou ook andere kunnen vinden maar onthoud dat sommige niet zichtbaar zouden kunnen zijn op een dergelijke kleine schaal, dus zou u een blanco afbeelding als antwoord kunnen krijgen.

U kunt ook nog met enkele andere parameters hierboven kunnen experimenteren, zoals het wijzigen van het type afbeelding naar `image/png`.

## 12.2.4 Follow Along: Filteren, transparantie en parameters Filter gebruiken

Laten we een ander verzoek doen dat een andere laag toevoegt, enkele van de parameters *extra-getmap-parameters*, **FILTER** en **OPACITIES**, maar ook de standaard parameter **STYLES** gebruikt.

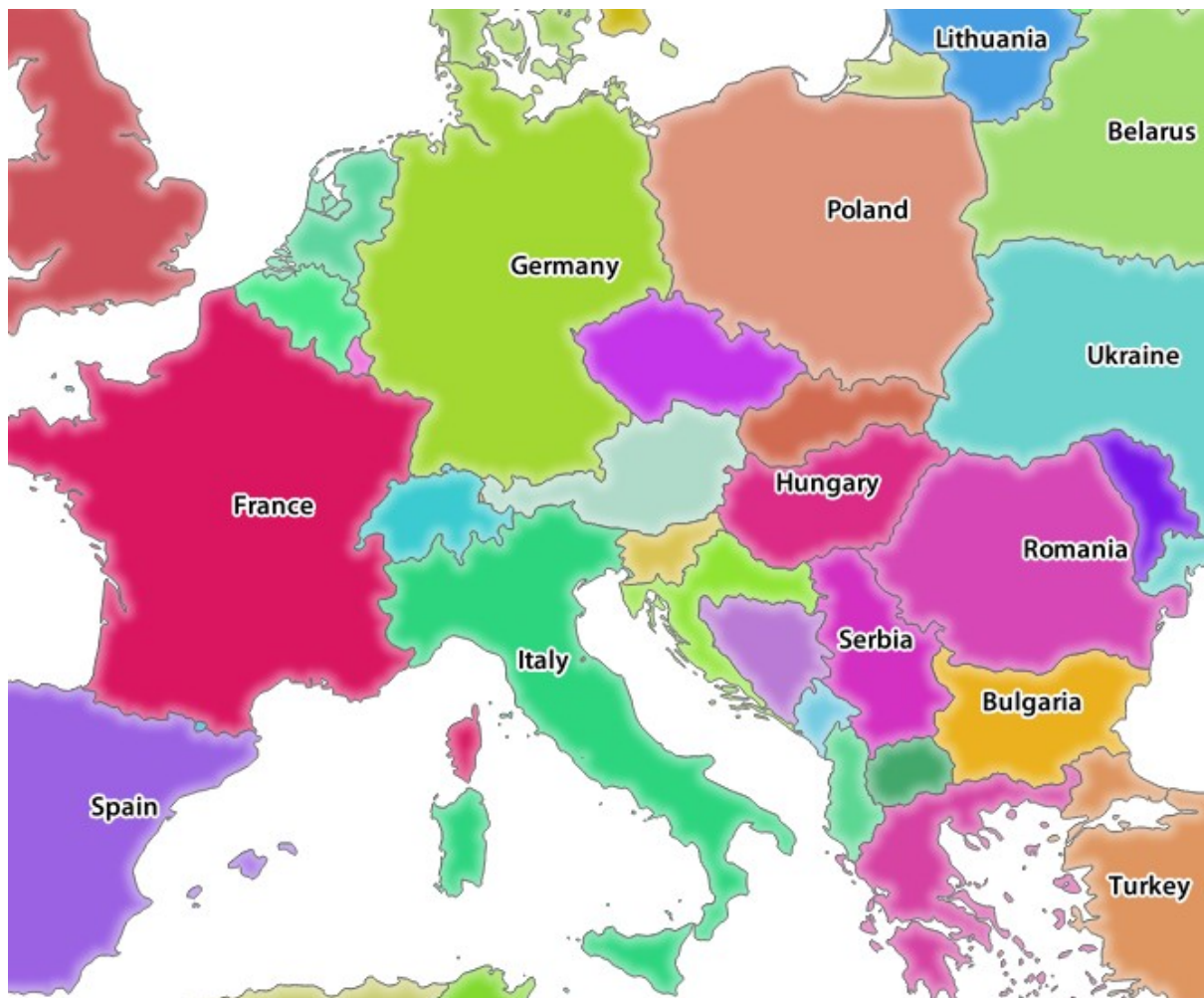


Figure 12.3: Antwoord van Qgis Server na een eenvoudig verzoek GetMap

```
http://qgisplatform.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi
?MAP=/home/qgis/projects/world.qgs
&SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetMap
&BBOX=-432786,4372992,3358959,7513746
&SRS=EPSG:3857
&WIDTH=665
&HEIGHT=551
&FORMAT=image/jpeg
&LAYERS=countries,countries_shapeburst
&STYLES=classified_by_name,default
&OPACITIES=255,30
&FILTER=countries:"name" IN ( 'Germany', 'Italy' )
```

Het bovenstaande verzoek zal de volgende afbeelding teruggeven:

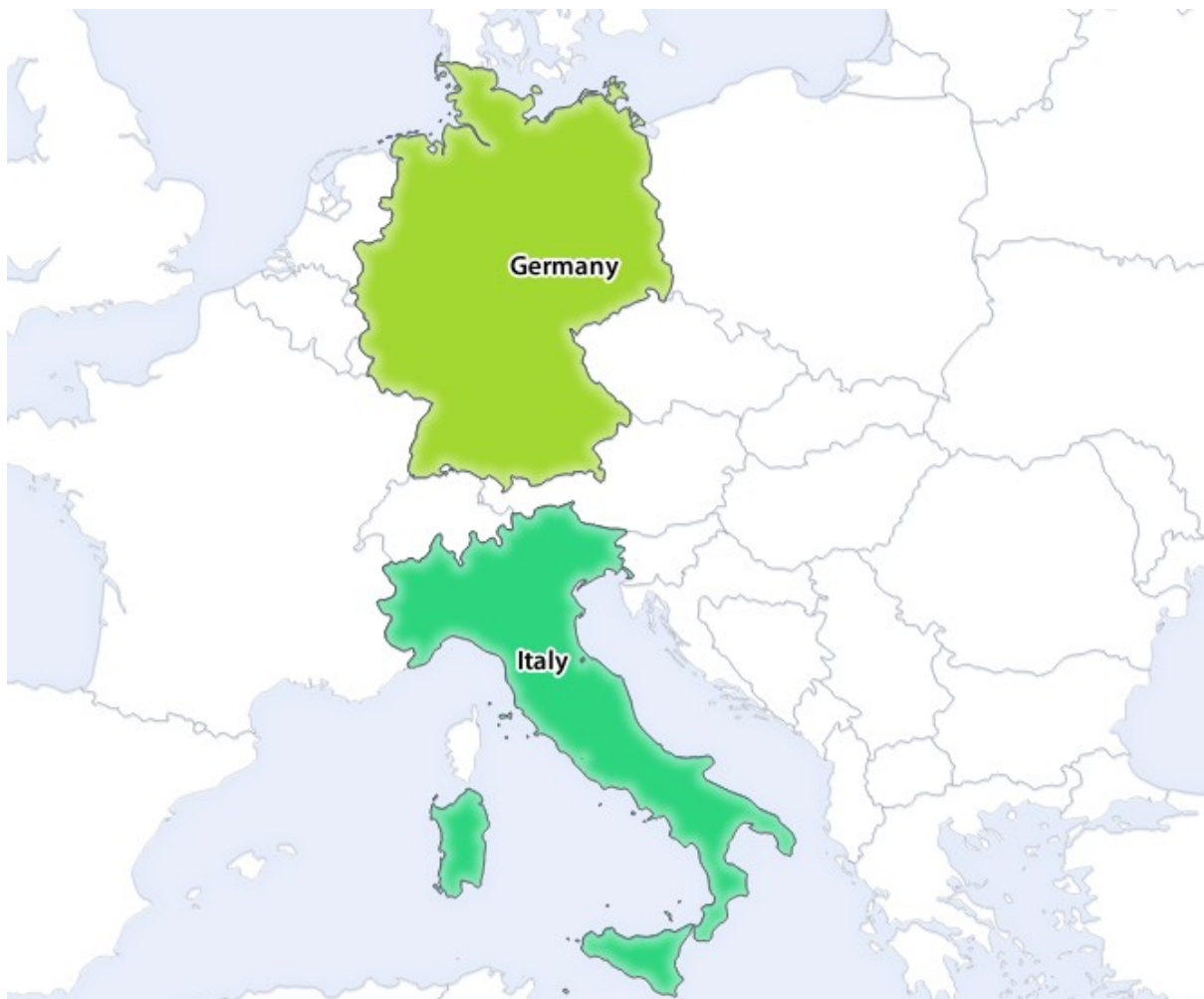


Figure 12.4: Antwoord voor een verzoek GetMap met parameters FILTER en OPACITIES

Zoals u kunt zien, naast andere dingen, in de bovenstaande afbeelding, vertelden we QGIS Server om alleen **Germany** en **Italy** te renderen uit de laag countries.

## 12.2.5 Follow Along: Redlining gebruiken

Laten we een ander verzoek GetMap doen dat gebruik maakt van de mogelijkheid *qgisserver-redlining* en van de parameter **SELECTION** die in detail wordt besproken in het gedeelte *extra-getmap-parameters*:

```
http://qgisplatform.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi
?MAP=/home/qgis/projects/world.qgs
&SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetMap
&BBOX=-432786,4372992,3358959,7513746
&SRS=EPSG:3857
&WIDTH=665
&HEIGHT=551
&LAYERS=countries,countries_shapeburst
&FORMAT=image/jpeg
&HIGHLIGHT_GEOM=POLYGON((590000 6900000, 590000 7363000, 2500000 7363000, 2500000 6900000, 5900000 6900000))
&HIGHLIGHT_SYMBOL=<StyledLayerDescriptor><UserStyle><Name>Highlight</Name><FeatureTypeStyle><Rule>
&HIGHLIGHT_LABELSTRING=QGIS Tutorial
&HIGHLIGHT_LABELSIZE=30
&HIGHLIGHT_LABELCOLOR=%23000000
&HIGHLIGHT_LABELBUFFERCOLOR=%23FFFFFF
&HIGHLIGHT_LABELBUFFERSIZE=3
&SELECTION=countries:171,65
```

Plakken van het bovenstaande verzoek in uw webbrower zou de volgende afbeelding terug moeten geven:

U kunt in de bovenstaande afbeelding zien dat de landen met de ID's 171 en 65 in geel zijn geaccentueerd (Roemenië en Frankrijk) met behulp van de parameter **SELECTION** en we gebruikten de mogelijkheid **REDLINING** om er een label met **QGIS Tutorial** overheen te leggen.

## 12.2.6 Verzoeken GetPrint

One very nice feature of QGIS Server is that it makes use of the QGIS Desktop print composers. You can learn about it in the *server\_getprint* section.

If you open the *world.qgs* project with QGIS Desktop you will find a print composer named Population distribution. A simplified GetPrint request that exemplifies this amazing feature is:

```
http://qgisplatform.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi
?map=/home/qgis/projects/world.qgs
&SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0&
REQUEST=GetPrint
&FORMAT=pdf
&TRANSPARENT=true
&SRS=EPSG:3857
&DPI=300
&TEMPLATE=Population distribution
&map0:extent=-432786,4372992,3358959,7513746
&LAYERS=countries
```

Natuurlijk is het moeilijk om uw verzoeken GetMap, GetPrint etc. te schrijven.

**QGIS Web Client** of **QWC** is een Webcliëntproject dat naast QGIS Server kan werken zodat u uw projecten op het web kunt publiceren of u kan helpen verzoeken voor QGIS Server te maken voor een beter begrip over de mogelijkheden.

U kunt het als volgt installeren:

- Ga, als gebruiker *qgis*, naar de thuismap met `cd /home/qgis`.
- Download het QWCproject vanaf [hier](#) en pak het uit.



Figure 12.5: Antwoord op een verzoek met de mogelijkheid REDLINING en de parameter SELECTION

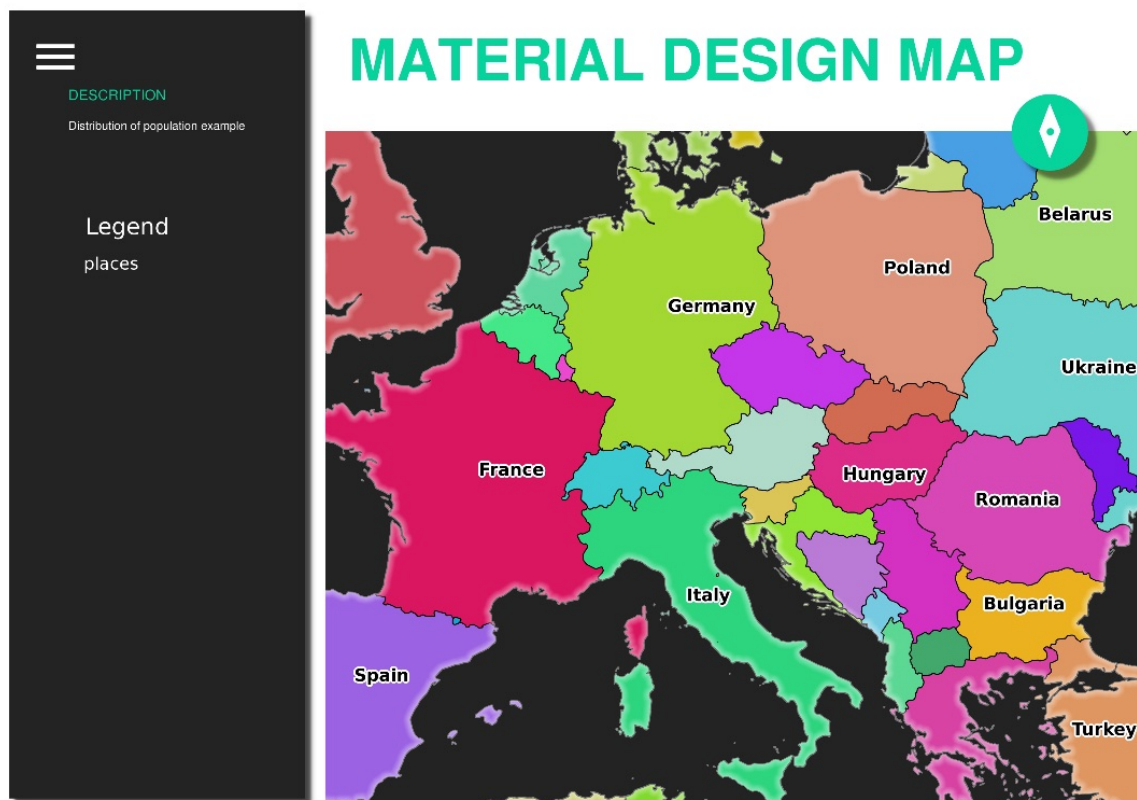


Figure 12.6: Geeft de resulterende PDF weer van bovenstaand verzoek GetPrint

- Maak een symbolische koppeling naar de map `/var/www/html` omdat dat de `DocumentRoot` is die we hebben ingesteld in de configuratie van de virtuele host. Als u het archief heeft uitpakkt onder `/home/qgis/Downloads/QGIS-Web-Client-master` kunnen we dat doen met `sudo ln -s /home/qgis/Downloads/QGIS-Web-Client-master /var/www/html/`.
- Ga naar <http://qgisplatform.demo/QGIS-Web-Client-master/site/qgiswebclient.html?map=/home/qgis/projects/world.qgs> vanuit uw webbrowser.

Nu zou u de kaart moeten kunnen zien zoals die in de volgende afbeelding:

Als u klikt op de knop `Print` in QWC kunt u interactief verzoeken `GetPrint` maken. U kunt ook klikken op het pictogram `?` in QWC om toegang te verkrijgen tot de beschikbare `Help` zodat u de mogelijkheden van QWC beter kunt ontdekken.

### 12.2.7 In Conclusion

U heeft geleerd QGIS Server WMS-services te laten verschaffen.

### 12.2.8 What's Next?

Vervolgens zullen we u laten zien hoe u QGIS kunt gebruiken als startpunt voor het beroemde GRASS GIS.



Figure 12.7: QGIS Web Client verwerkt het project world.gqs





---

**Module: GRASS**

---

GRASS (Geographic Resources Analysis Support System) is een bekend open bron GIS met een brede variëteit aan handige functies voor GIS. Het werd voor het eerst uitgegeven in 1984 en heeft sindsdien veel verbeteringen ondergaan en aanvullende functionaliteit gekregen. QGIS stelt u in staat direct gebruik te maken van de krachtige gereedschappen voor GIS in GRASS.

## 13.1 Lesson: GRASS instellen

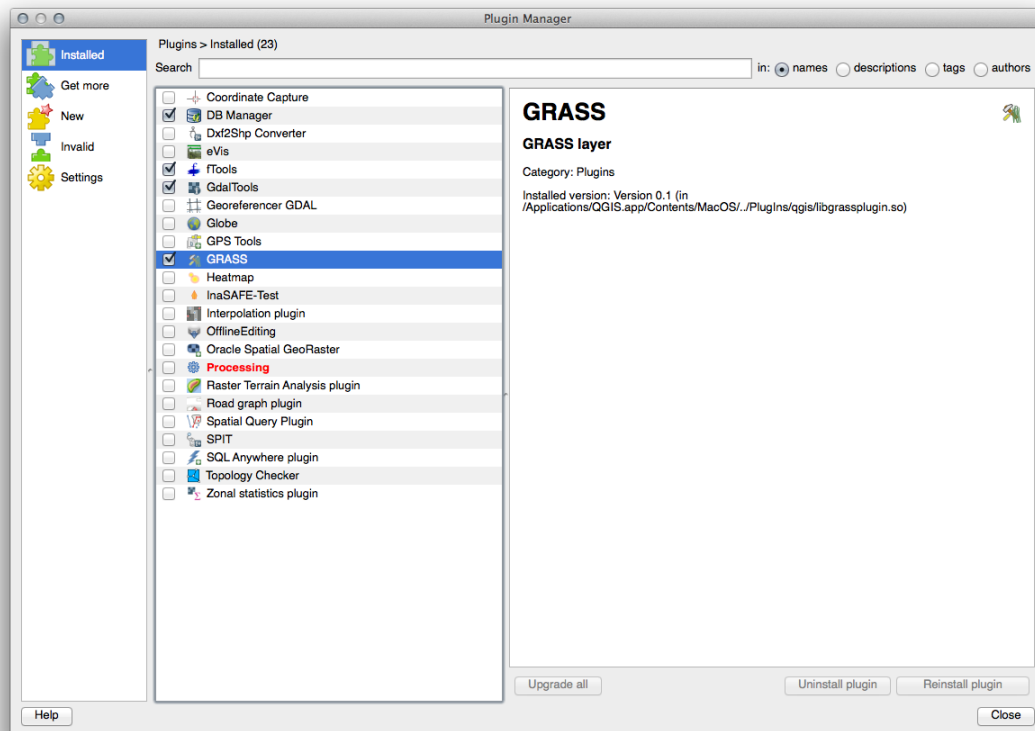
Using GRASS in QGIS requires you to think of the interface in a slightly different way. Remember that you're not working in QGIS directly, but working in GRASS *via* QGIS.

**Het doel voor deze les:** Een project in GRASS beginnen in QGIS.

### 13.1.1 Follow Along: Een nieuw project in GRASS beginnen

To launch GRASS from within QGIS, you need to activate it as with any other plugin. First, open a new QGIS project.

- Schakel, in de *Plug-in Manager*, GRASS in in de lijst:



The GRASS toolbar will appear:



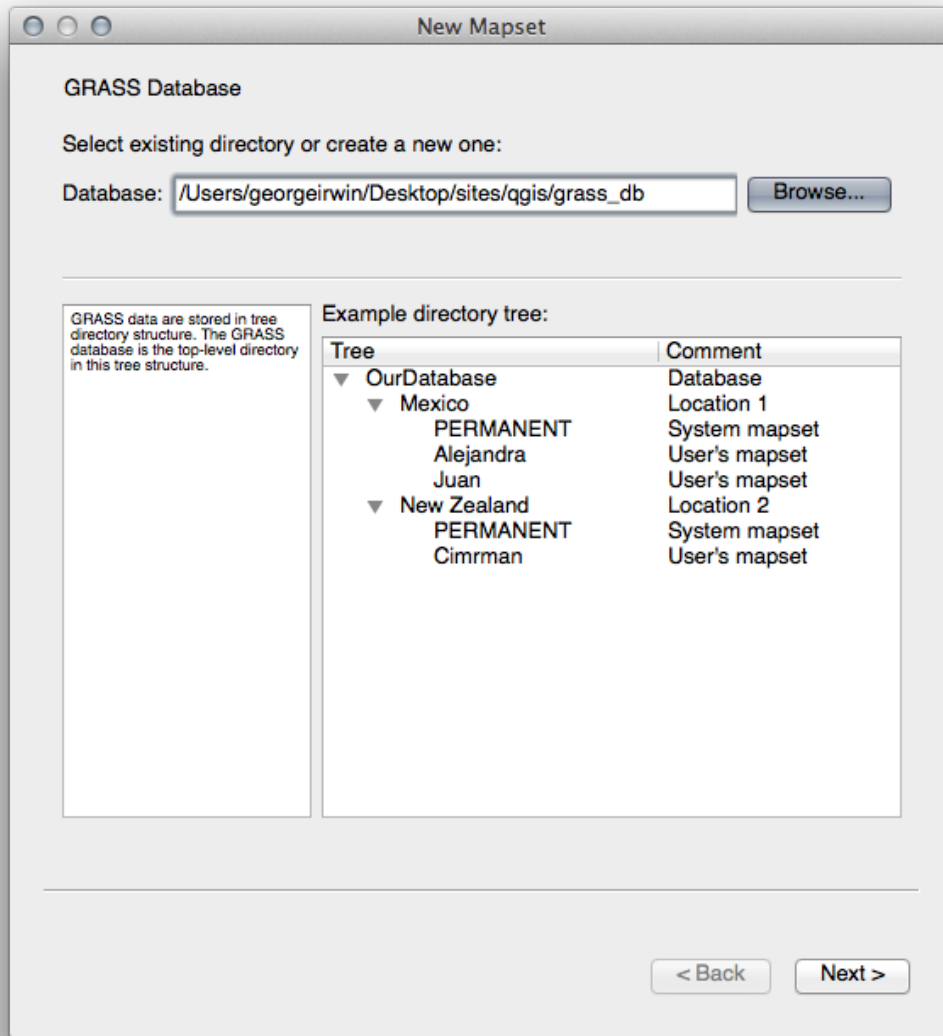
Before you can use GRASS, you need to create a **mapset**. GRASS always works in a database environment, which means that you need to import all the data you want to use into a GRASS database.

- Click on the *New mapset* button:



You'll see a dialog explaining the structure of a GRASS mapset.

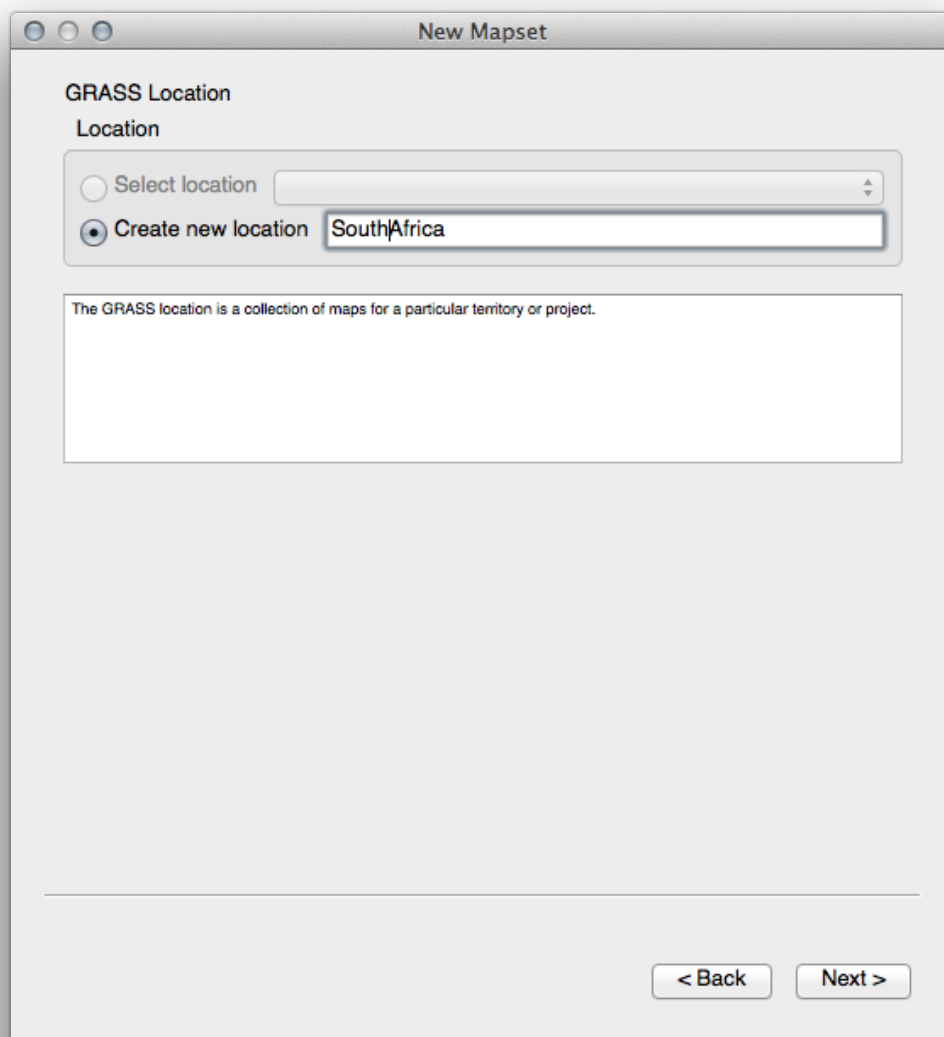
- Create a new directory called `grass_db` in *exercise\_data*.
- Stel het in als de map die door GRASS zal worden gebruikt om de database ervan in te stellen:



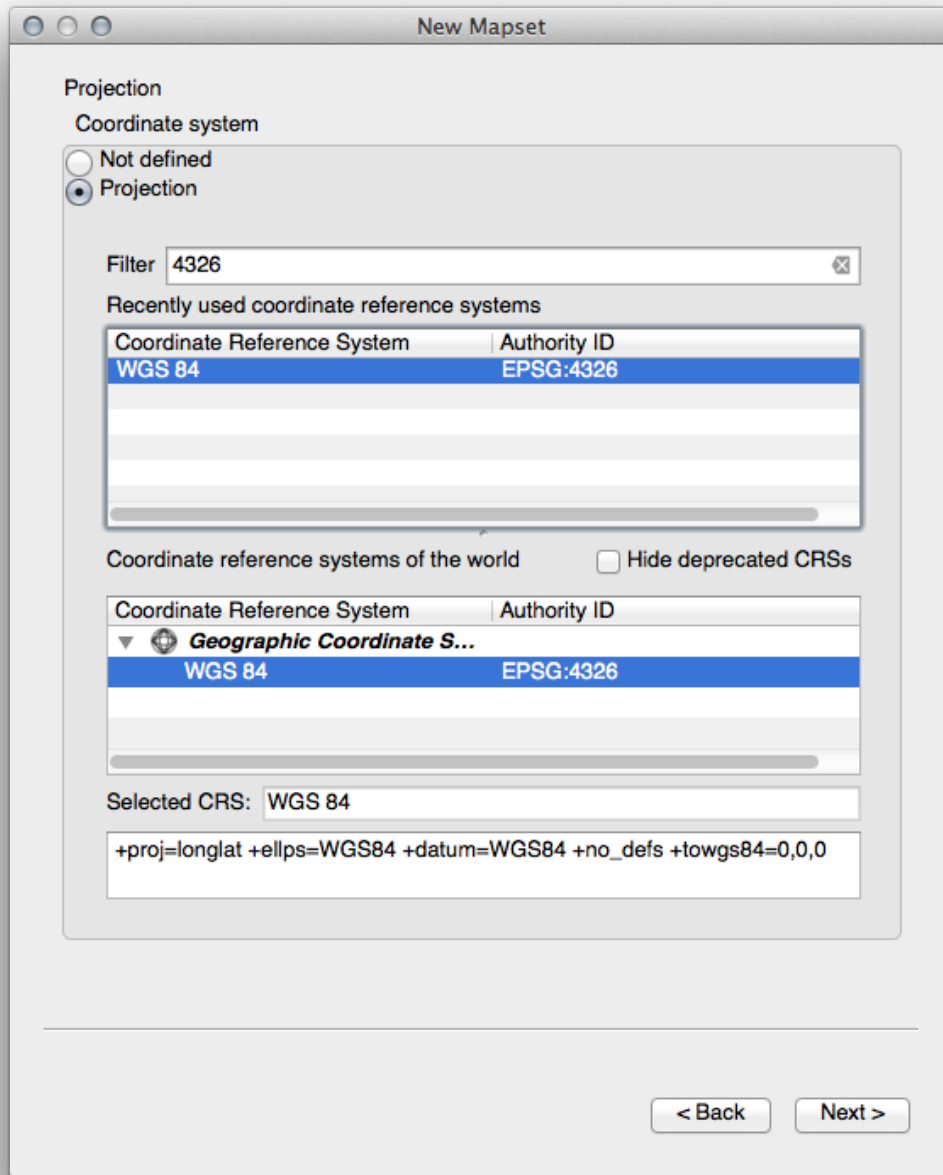
- Klik op *Next*.

GRASS needs to create a “location”, which describes the maximum extents of the geographic area you’ll be working in.

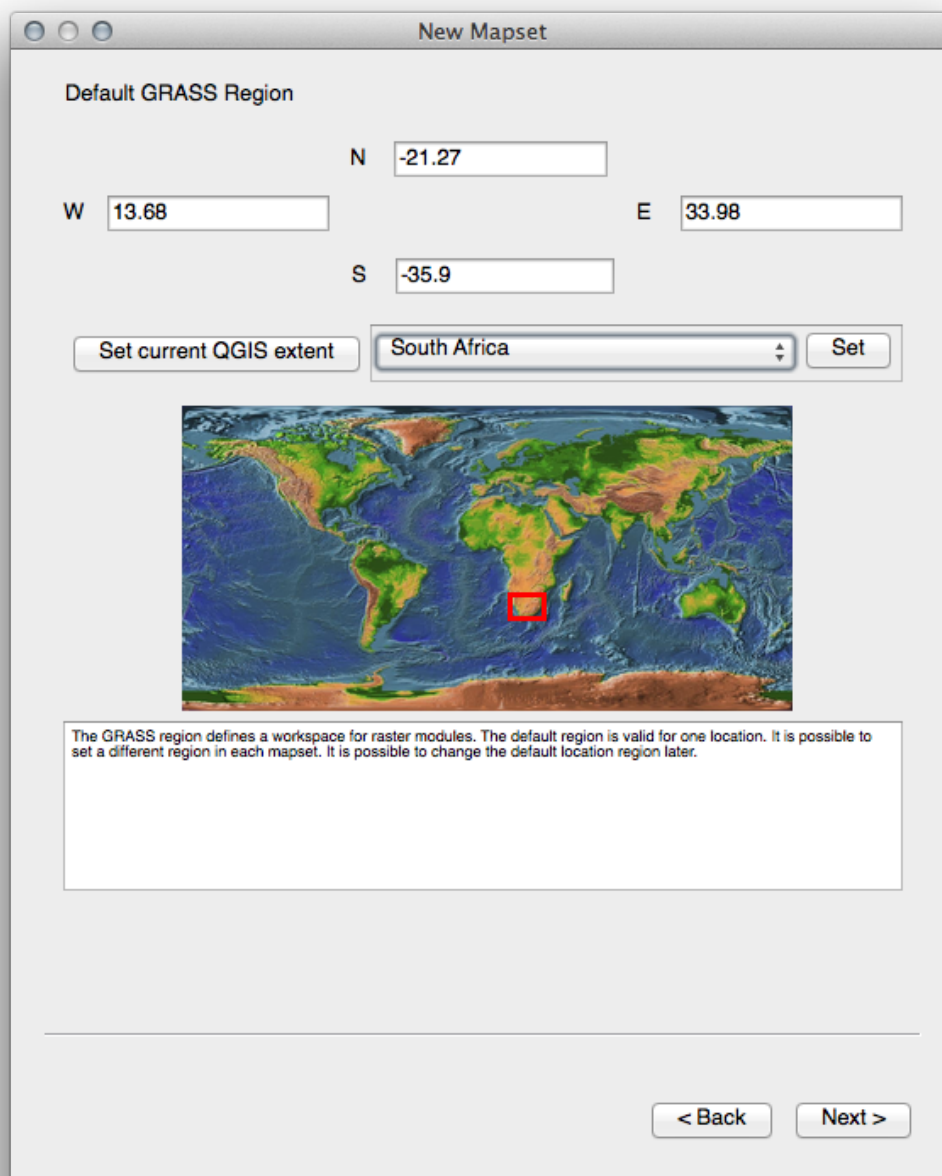
- Call the new location `South_Africa`:



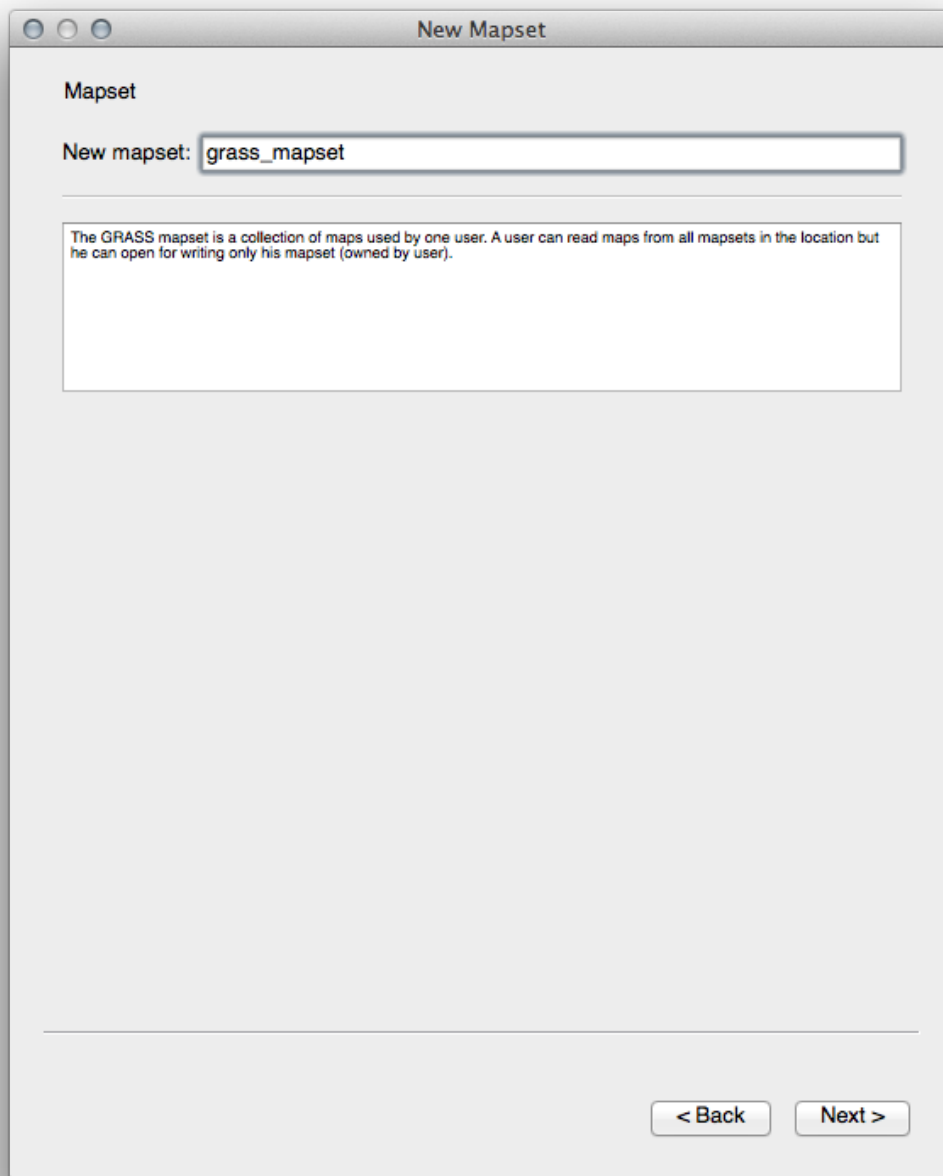
- Klik op *Next*.
- We'll be working with WGS 84, so search for and select this CRS:



- Klik op *Next*.
- Selecteer nu de regio *South Africa* uit de keuzelijst en klik op *Toepassen*:



- Klik op *Next*.
- Maak een mapset, wat het bestand met kaarten is waarmee u zult werken.



Once you're done, you'll see a dialog asking you to confirm that the settings it displays are correct.

- Klik op *Finish*.
- Klik op *OK* in het dialoogvenster.

### 13.1.2 Follow Along: Vectorgegevens in GRASS laden

You'll now have a blank map. To load data into GRASS, you need to follow a two-step process.

- Load data into QGIS as usual. Use the `roads.shp` dataset (found under `exercise_data/epsg4326/`) for now.
- As soon as it's loaded, click on the *GRASS Tools* button:

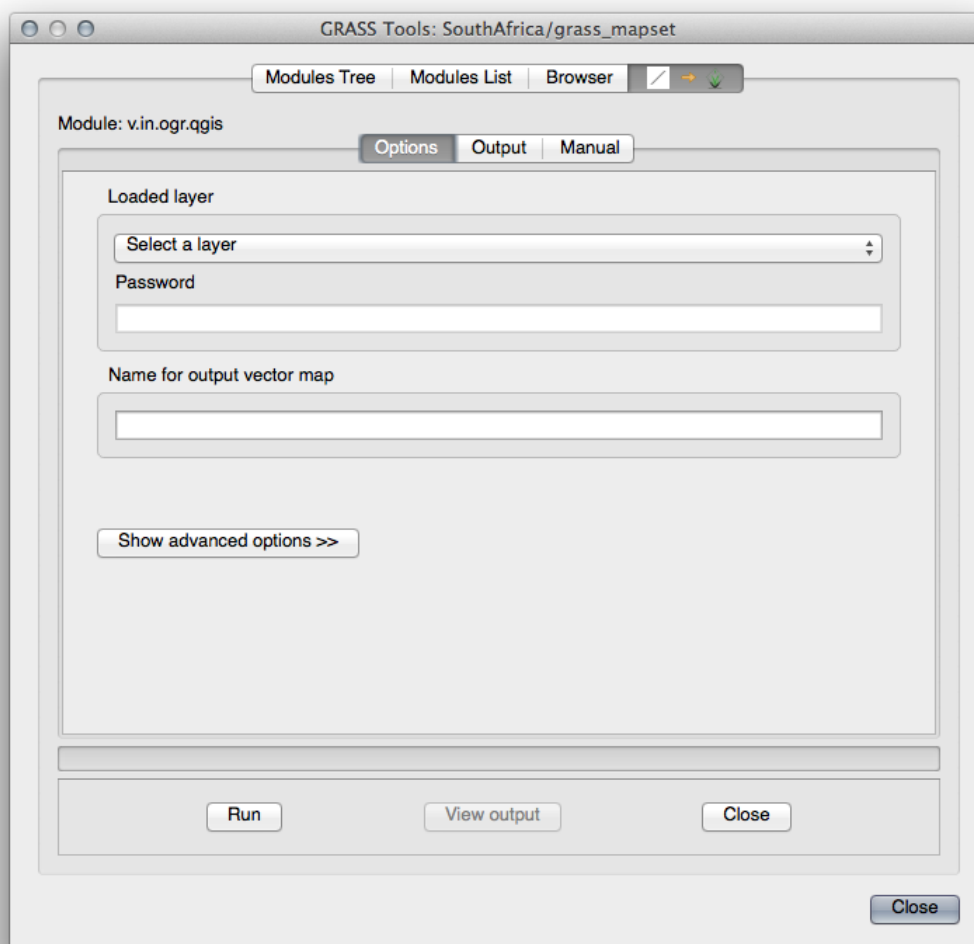




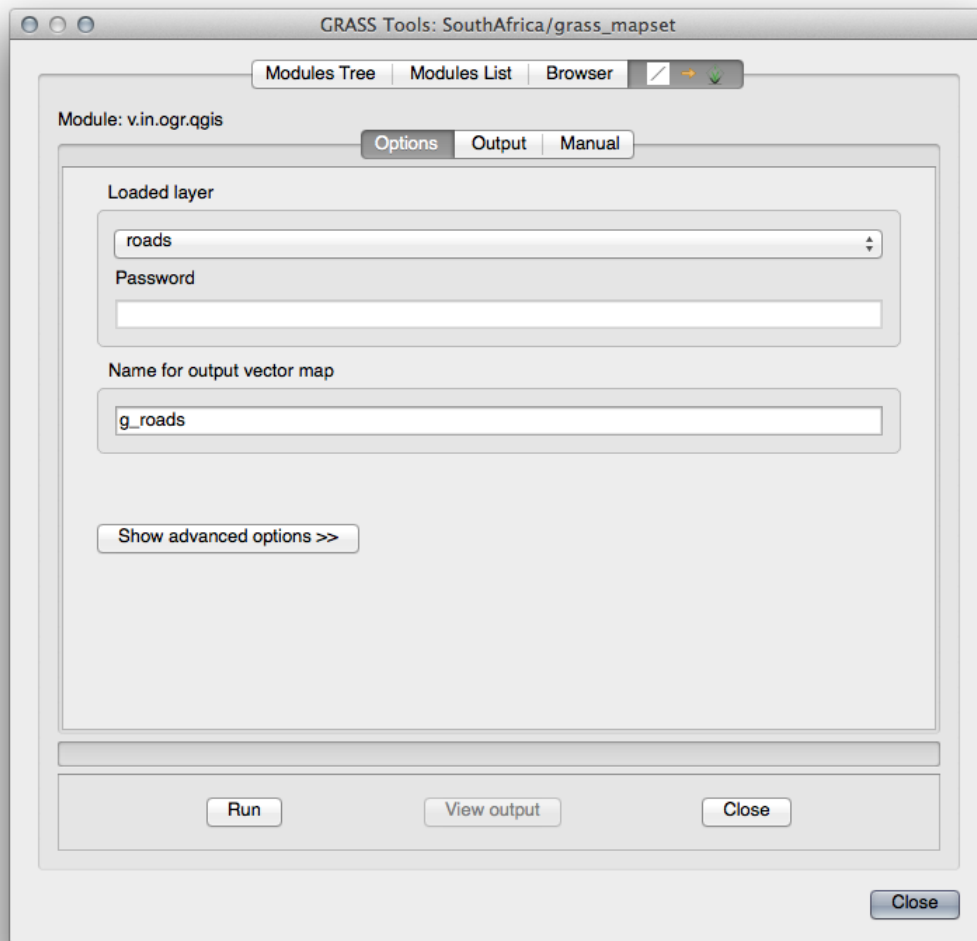
- In the new dialog, select *Modules list*.
- Find the vector import tool by entering the term `v.in.ogr.qgis` in the *Filter* field.


The `v` stands for “vector”, `in` means its a function to import data into the GRASS database, `ogr` is the software library used to read vector data, and `qgis` means that the tool will look for a vector from among the vectors already loaded into QGIS.

- Once you’ve found this tool, click on it to bring up the tool itself:



- Set the loaded layer to *roads* and its GRASS version’s name to `g_roads` to prevent confusion.



**Notitie:**  Let op de extra opties voor importeren die worden verschaft onder *Geavanceerde opties tonen*. Deze omvatten de mogelijkheid om een clause WHERE toe te voegen aan de SQL-query die wordt gebruikt voor het importeren van de gegevens.

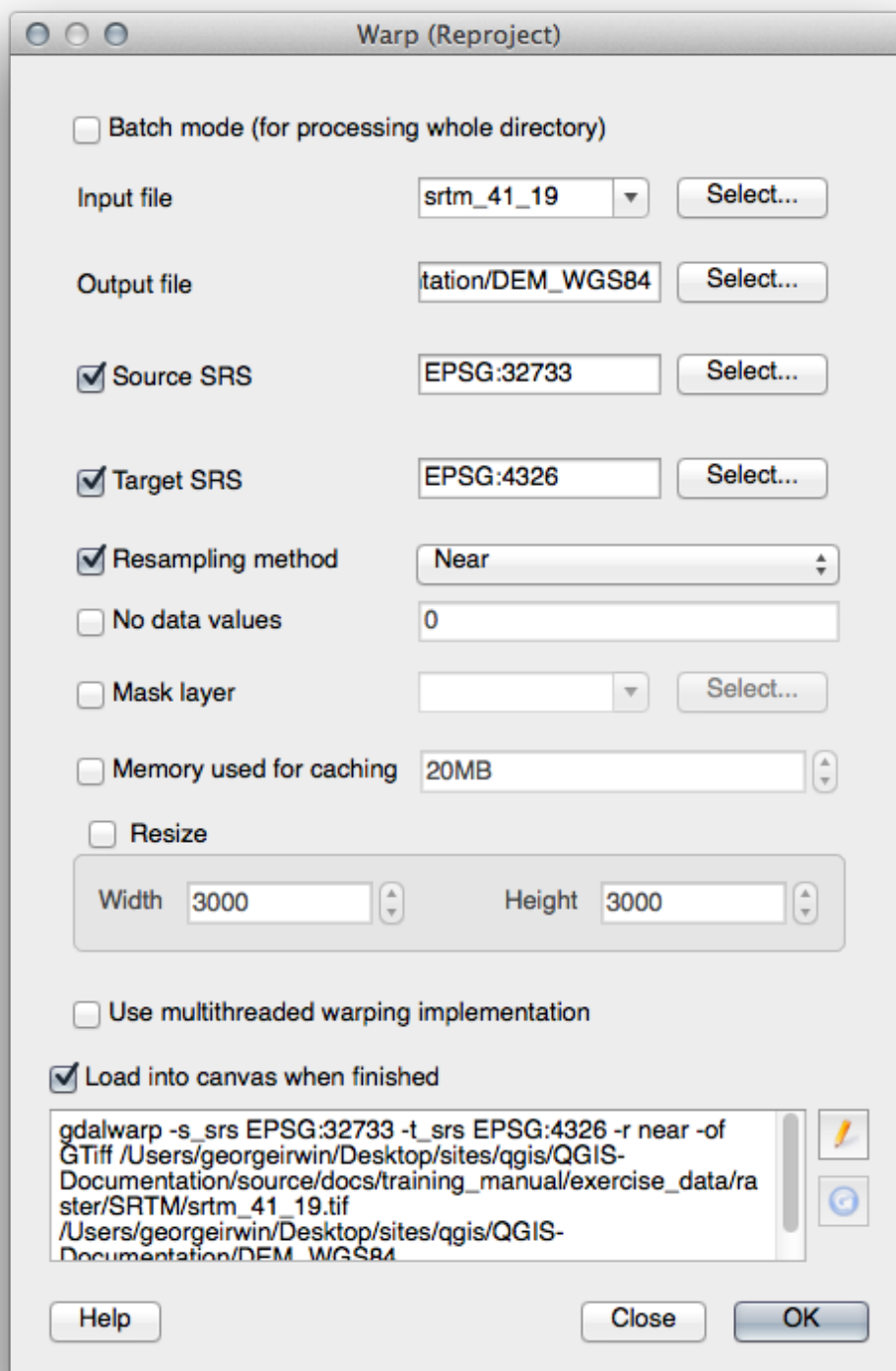
- Klik op *Uitvoeren* om het importeren te starten.
- Klik, als het voltooid is, op de knop *Uitvoer bekijken* om de nieuw geïmporteerde laag voor GRASS in de kaart te bekijken.
- Sluit eerst het gereedschap voor het importeren (klik op de knop *Close* direct rechts naast *Uitvoer bekijken*), en sluit het venster *GRASS-gereedschap*.
- Remove the original *roads* layer.

Nu heeft u alleen nog de geïmporteerde laag van GRASS weergegeven in uw kaart van QGIS.

### 13.1.3 Follow Along: Rastergegevens in GRASS laden

Recall that our DEM is in the Projected CRS UTM 33S / WGS 84, but our GRASS project is in the Geographic CRS WGS 84. So let's re-project the DEM first.

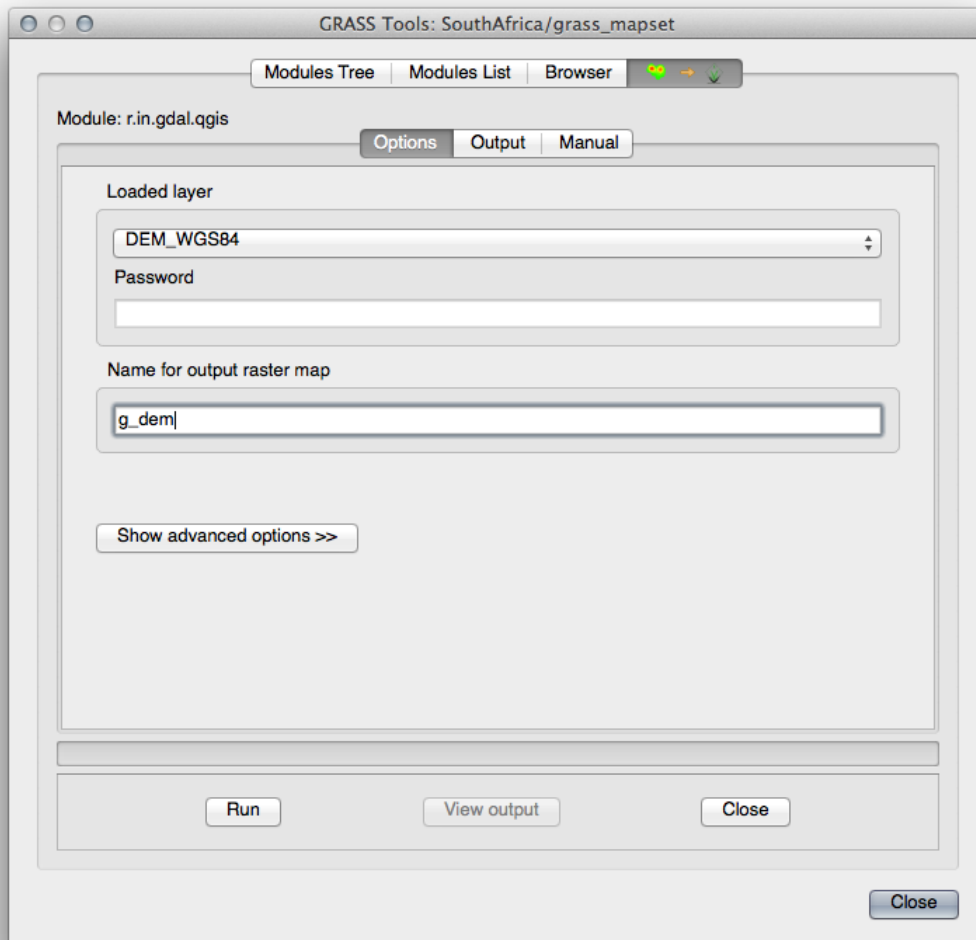
- Load the `srtm_41_19.tif` dataset (found under `exercise_data/raster/SRTM/`) into the QGIS map as usual, using QGIS' *Add Raster Layer* tool.
- Re-project it using GDAL Warp tool (*Raster* → *Projections* → *Warp (Reproject)*), setting it up as shown:



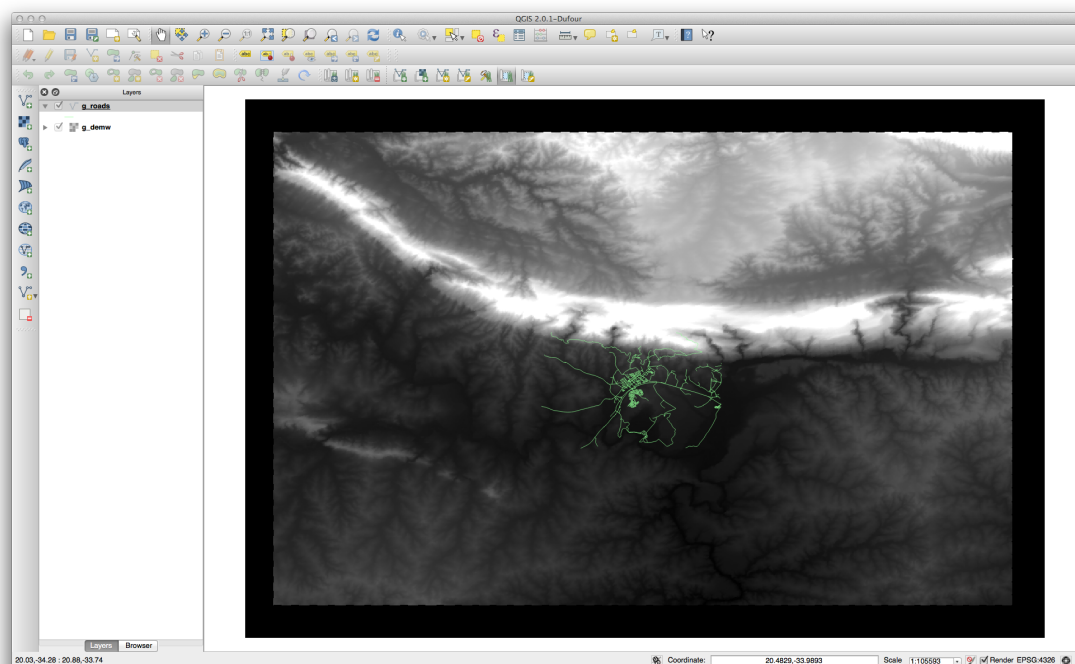
- Save the raster under the same folder as the original, but with the file name `DEM_WGS84.tif`. Once it appears in your map, remove the `srtm_41_19.tif` dataset from your *Layers list*.

Now that it's reprojected, you can load it into your GRASS database.

- Open opnieuw het dialoogvenster *GRASS-gereedschap*.
- Klik op de tab *Moduleslijst*.
- Search for `r.in.gdal.qgis` and double click the tool to open the tool's dialog.
- Set it up so that the input layer is *DEM\_WGS84* and the output is `g_dem`.



- Klik op *Uitvoeren*.
- Als het proces is voltooid, klik op *Uitvoer bekijken*.
- *Close* de huidige tab en *Close* dan het gehele dialoogvenster.



- You may now remove the original *DEM\_WGS84* layer.

### 13.1.4 In Conclusion

De werkwroom voor GRASS voor het binnenhalen van gegevens is enigszins anders dan de methode van QGIS omdat GRASS zijn gegevens in een ruimtelijke databasestructuur laad. Door echter QGIS als startpunt te gebruiken, kunt u het instellen van een mapset voor GRASS eenvoudiger maken door bestaande lagen in QGIS te gebruiken als gegevensbronnen voor GRASS.

### 13.1.5 What's Next?

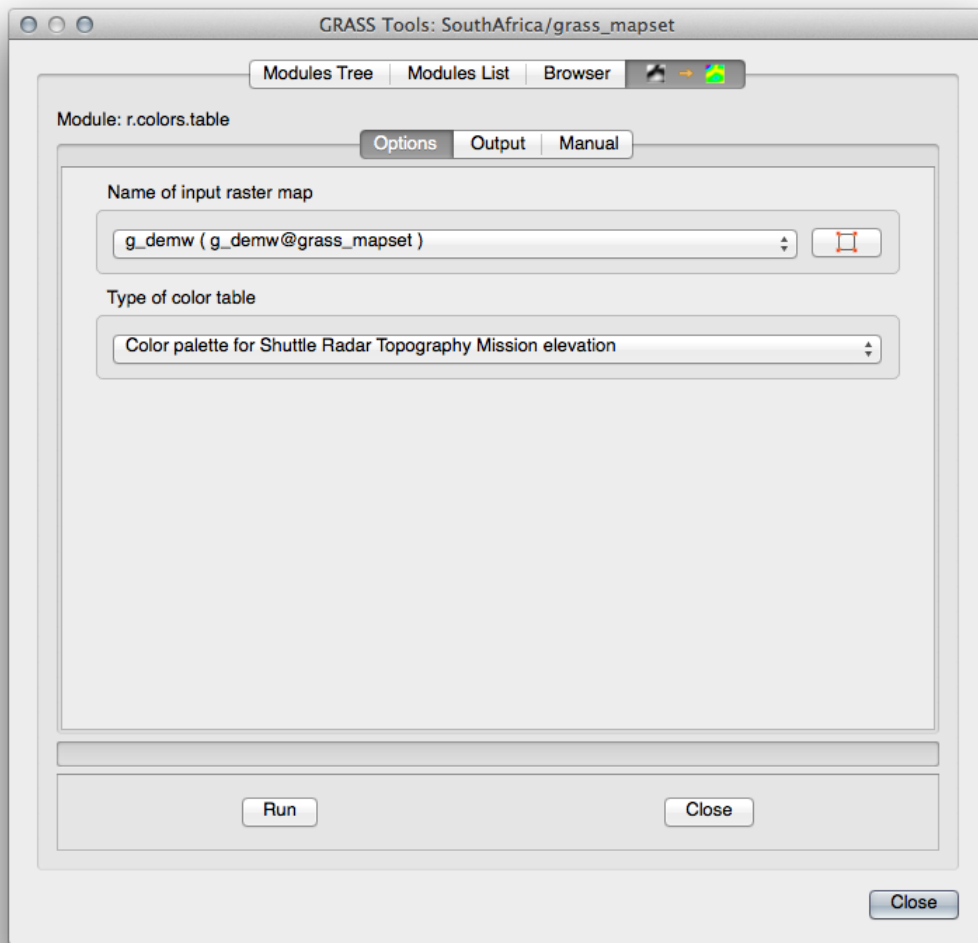
Nu de gegevens zijn geïmporteerd in GRASS kunnen we kijken naar de geavanceerde analysebewerkingen die GRASS biedt.

## 13.2 Lesson: GRASS-gereedschap

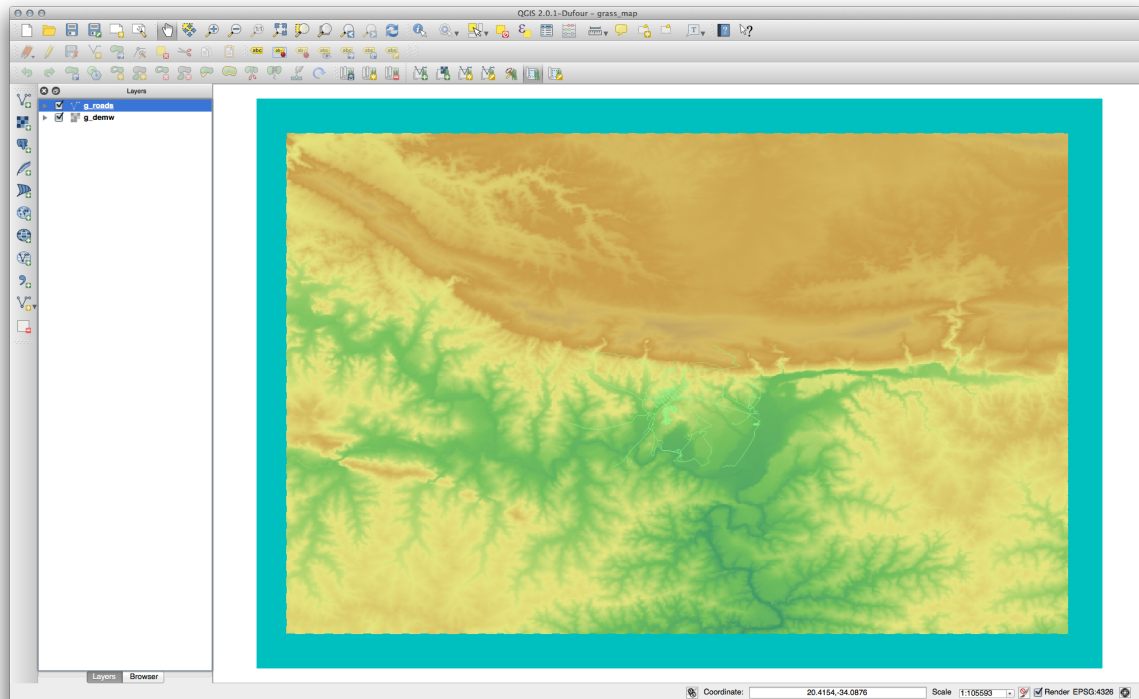
In deze les zullen we een selectie van gereedschappen presenteren om u een idee van de mogelijkheden van GRASS te geven.

### 13.2.1 Follow Along: Set Raster Colors

- Open the *GRASS Tools* dialog.
- Look for the `r.colors.table` module by searching for it in the *Filter* field of the *Modules List* tab.
- Open the tool and set it up like this:



When you run the tool, it will recolor your raster:



### 13.2.2 Follow Along: Visualize Data in 3D

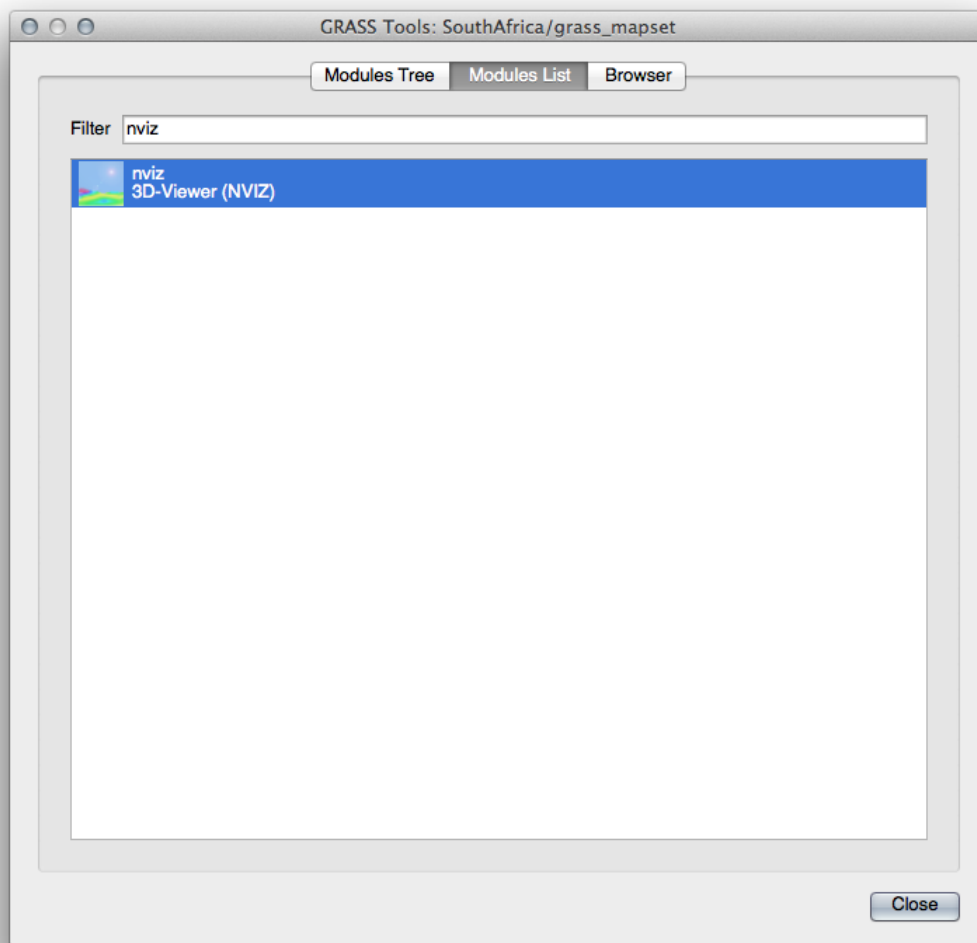
GRASS allows you to use a DEM to visualize your data in three dimensions. The tool you'll use for this operates on the GRASS Region, which at the moment is set to the whole extent of South Africa, as you set it up before.

- To redefine the extent to cover only our raster dataset, click this button:



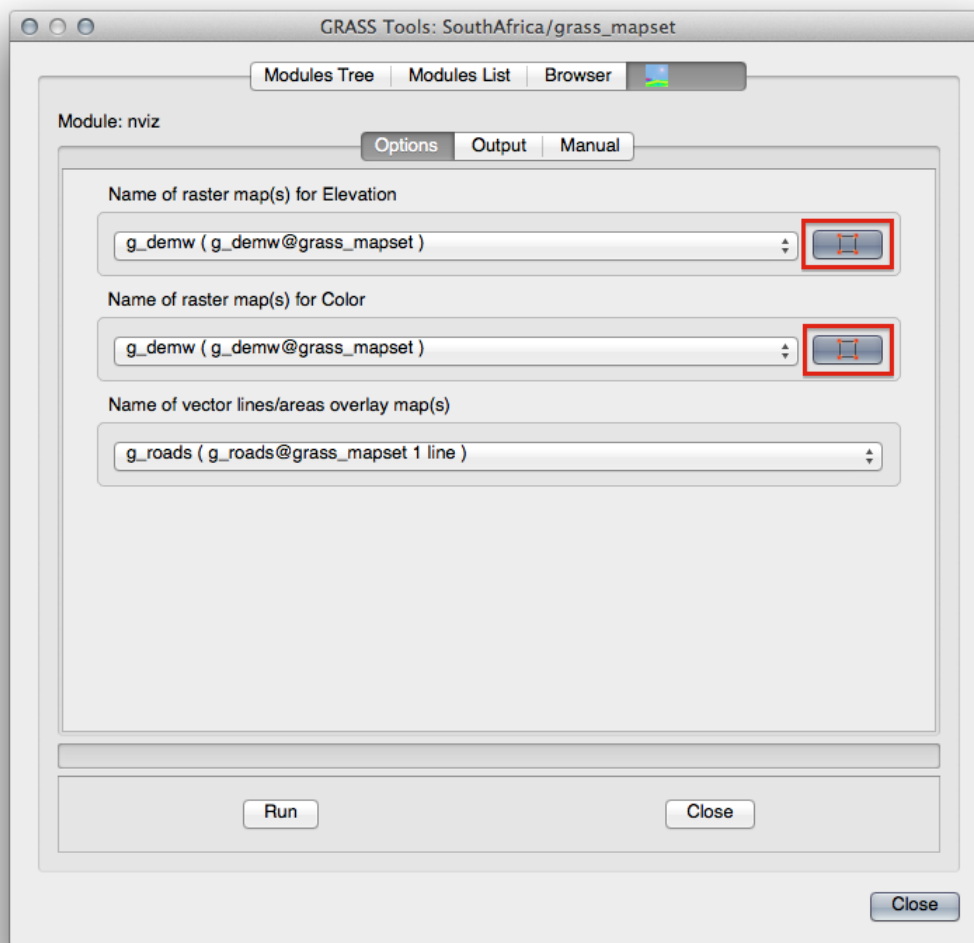
When this tool is activated, your cursor will turn into a cross when over the QGIS map canvas.

- Using this tool, click and drag a rectangle around the edges of the GRASS raster.
- Click *OK* in the *GRASS Region Settings* dialog when done.
- Search for the `nviz` tool:



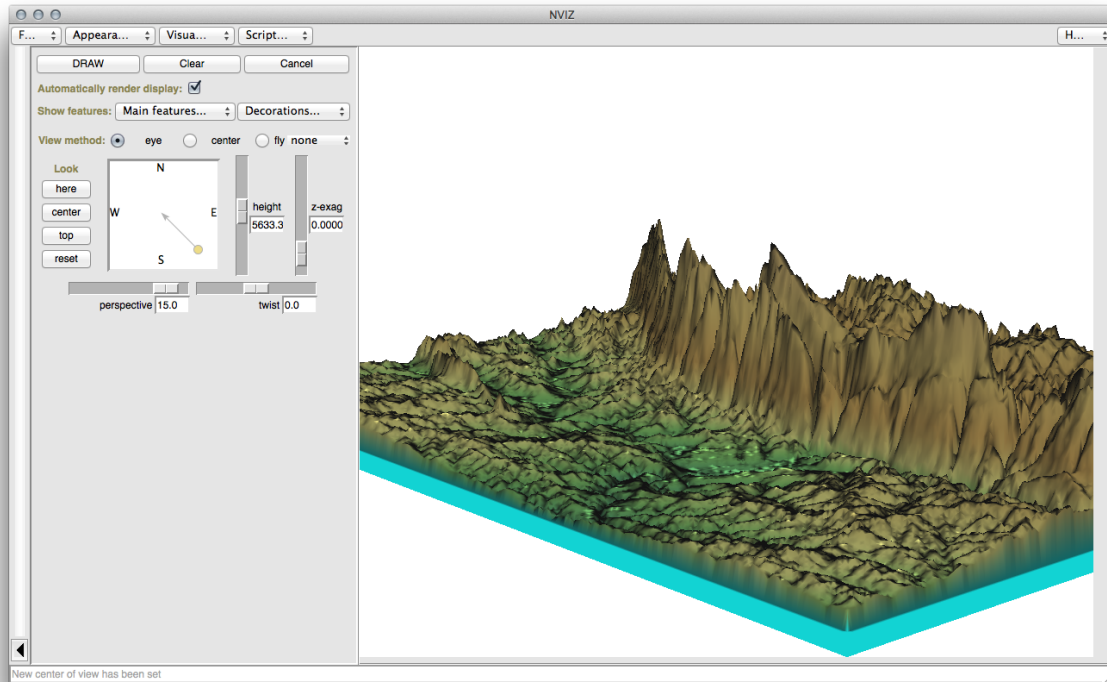
- Set it up as shown:





- Remember to enable both *Use region of this map* buttons to the right of the two raster selection dropdown menus. This will allow NVIZ to correctly assess the resolution of the rasters.
- Click the *Run* button.

NVIZ will set up a 3D environment using the raster and vector selected. This may take some time, depending on your hardware. When it's done, you will see the map rendered in 3D in a new window:



Experiment with the *height*, *z-exag*, and *View method* settings to change your view of the data. The navigation methods may take some getting used to.

After experimenting, close the NVIZ window.

### 13.2.3 Follow Along: Het gereedschap Mapcalc

- Open the *GRASS Tools* dialog's *Modules List* tab and search for `calc`.
- From the list of modules, select *r.mapcalc* (not *r.mapcalculator*, which is more basic).
- Start het gereedschap.

The Mapcalc dialog allows you to construct a sequence of analyses to be performed on a raster, or collection of rasters. You will use these tools to do so:

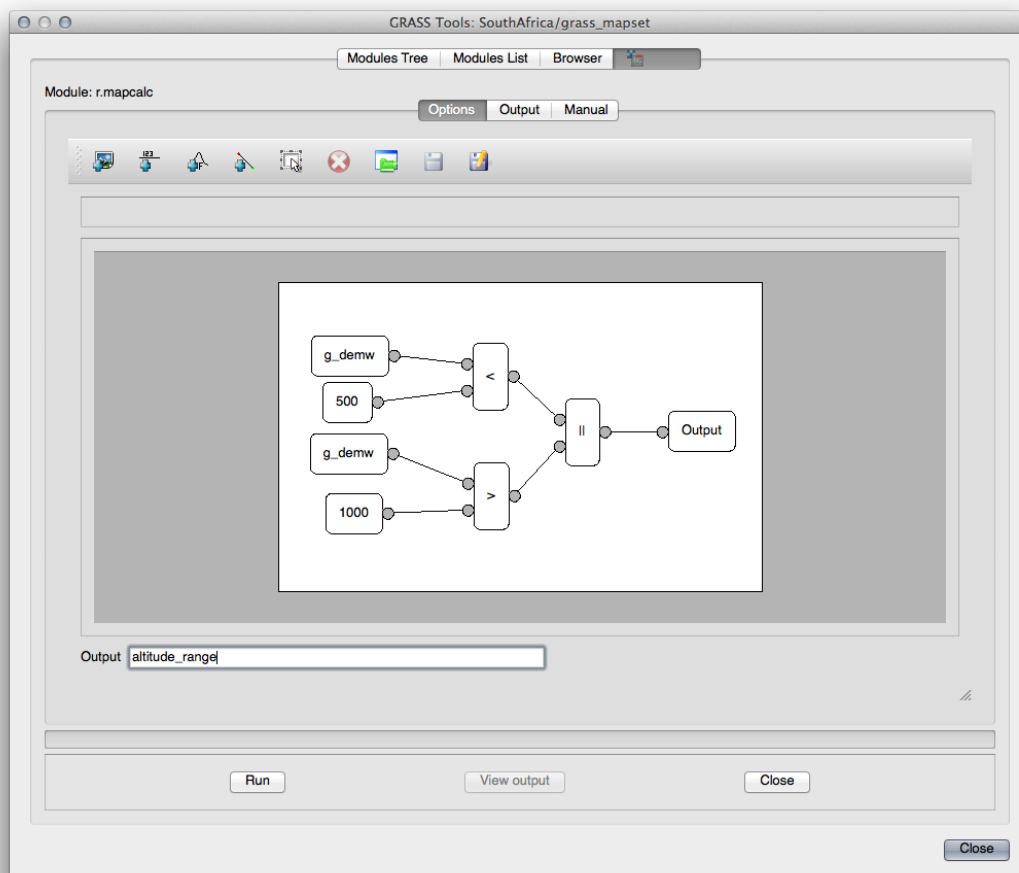


In volgorde zijn dat:

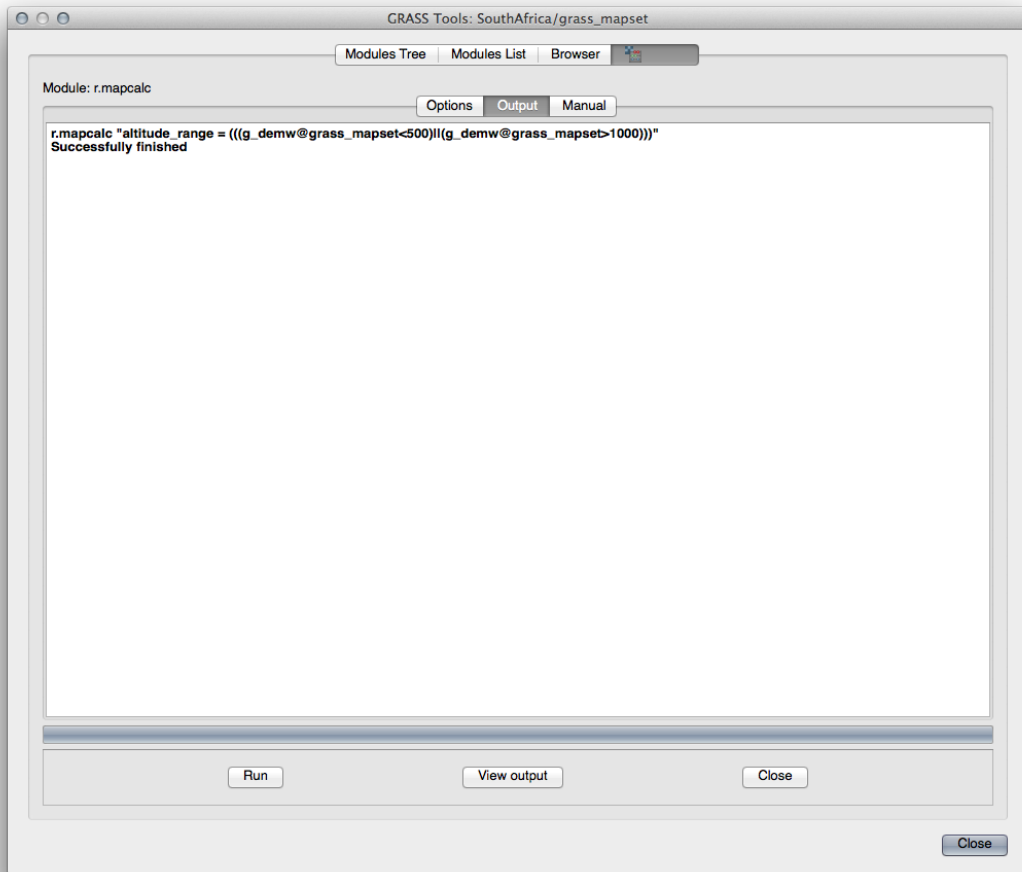
- Add `map`: Add a raster file from your current GRASS mapset.
- Add `constant value`: Add a constant value to be used in functions.
- Add `operator` or `function`: Add an operator or function to be connected to inputs and outputs.
- Add `connection`: Connect elements. Using this tool, click and drag from the red dot on one item to the red dot on another item. Dots that are correctly connected to a connector line will turn gray. If the line or dot is red, it is not properly connected!
- Select `item`: Select an item and move selected items.
- Delete `selected item`: Removes the selected item from the current mapcalc sheet, but not from the mapset (if it is an existing raster).

Using these tools:

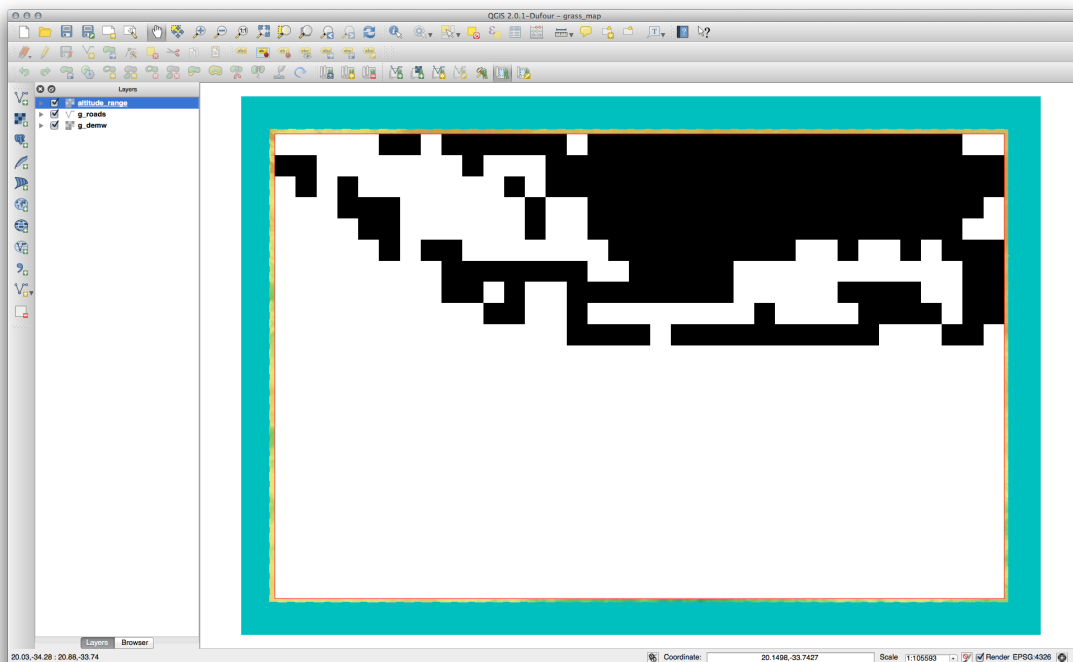
- Construct the following algorithm:



- When you click *Run*, your output should look like this:



- Click *View output* to see the output displayed in your map:



This shows all the areas where the terrain is lower than 500 meters or higher than 1000 meters.

### 13.2.4 In Conclusion

In deze les hebben we slechts een paar van de vele gereedschappen behandeld die GRASS te bieden heeft. Open het dialoogvenster *GRASS-gereedschap* en scroll door de *Moduleslijst* om de mogelijkheden van GRAAS voor uzelf te verkennen. OF, voor een meer gestructureerde benadering, kijk onder de tab *Modulesboom*, waar de gereedschappen op type zijn vermeld.

---

## Module: Beoordeling

---

Gebruik uw eigen gegevens voor dit gedeelte. U zult nodig hebben:

- een punt-vectorgegevensset van interessante punten (POI's), met namen voor de punten en meerdere categorieën
- een lijn-vectorgegevensset van wegen
- een polygoon-vectorgegevensset van grondgebruik (met behulp van grenzen voor eigendommen)
- een afbeelding met visueel-spectrum (zoals een luchtfoto)
- a DEM (downloadable from [this URL](#) if you don't have your own)

### 14.1 Een basiskaart maken

Vóórdat u een gegevensanalyse doet, heeft u een basiskaart nodig, die u de resultaten van de analyse met context verschaft.


#### 14.1.1 De puntlaag toevoegen

- Voeg de puntlaag toe. Gebaseerd op het niveau waarop u de cursus doet, doet u alleen wat vermeld is in het toepasselijke gedeelte hieronder:



- Label de punten overeenkomstig een uniek attribuut, zoals plaatsnamen. Gebruik een klein lettertype en houd de labels nauwelijks leesbaar. De informatie zou beschikbaar moeten zijn, maar zou geen hoofdonderdeel van de kaart uit moeten maken.
- Classificeer de punten zelf in verschillende kleuren, gebaseerd op een categorie. Categorieën zouden, bijvoorbeeld, kunnen omvatten “toeristische bestemming”, “politiebureau” en “stadscentrum”.



- Doe hetzelfde als in het gedeelte  .
- Classificeer de punten op belangrijkheid: hoe meer belangrijk een object is, hoe groter de punt ervan. Overschrijd echter niet de grootte 2.00 voor de punt.

- Voor objecten die niet zijn geplaatst op één punt (bijvoorbeeld provinciale/regionale namen, of namen van steden op een grote schaal), wijst u in het geheel geen punt toe.



- Gebruik helemaal geen puntsymbolen om de laag te symboliseren. Gebruik in plaats daarvan labels die zijn gecentreerd over de punten; de symbolen punt zelf zouden geen grootte moeten hebben.
- Gebruik *Data-bepaalde eigenschappen* om de labels op te maken in betekenisvolle categorieën.
- Voeg, indien nodig, toepasselijke kolommen toe aan de attributengegevens. Maak, als u dat doet, geen fictionele gegevens - maar, gebruik de *Veldberekening* om de nieuwe kolommen te vullen, gebaseerd op toepasselijk bestaande waarden in de gegevensset.

### 14.1.2 Voeg de lijnlaag toe

- Voeg de laag met wegen toe en wijzig dan de symbologie daarvan. De wegen krijgen geen label.




- Wijzig de symbologie van de weg naar een lichte kleur met een brede lijn. Maak het ook iets transparant.



- Maak een symbool met meerdere symboollagen. Het resulterende symbool zou er als een echte weg uit moeten zien. U kunt hier een eenvoudig symbool voor gebruiken; bijvoorbeeld een zwarte lijn met een dunne witte lijn die door het midden ervan loopt. Het mag ook meer uitgewerkt zijn, maar de resulterende kaart zou er niet te druk uit moeten zien.
- Als uw gegevensset een hoge dichtheid aan wegen heeft op de schaal waarop u de kaart wilt weergeven, zou u twee lagen met wegen moeten hebben: de uitgewerkte met het symbool dat op een weg lijkt en een eenvoudiger symbool voor kleinere schalen. (Gebruik schaalafhankelijke zichtbaarheid om ze uit te laten schakelen op de toepasselijke schalen.)
- Alle symbolen zouden meerdere symboollagen moeten hebben. Gebruik symbolen om ze juist te laten weergeven.



- Doe hetzelfde als in het gedeelte  hierboven.
- In aanvulling daarop zouden de wegen moeten worden geclassificeerd. Bij het gebruiken van realistische wegen-achtige symbolen, zou elk type weg een toepasselijk symbool moeten hebben; een snelweg zou bijvoorbeeld twee rijstroken in elke richting moeten hebben.

### 14.1.3 Voeg de polygoonlaag toe

- Voeg de laag voor grondgebruik toe en wijzig de symbologie daarvan.



- Classificeer de laag overeenkomstig het grondgebruik. Gebruik volle kleuren.



- Classificeer de laag overeenkomstig het grondgebruik. Waar van toepassing, verwerk symboollagen, verschillende typen symbolen, etc. laat echter de resultaten er gematigd en uniform uitzien. Onthoud dat dit een deel is van de achtergrond!



- Gebruik op regels gebaseerde classificatie om het grondgebruik in algemene categorieën te verdelen, zoals “stedelijk”, “landelijk”, “natuarreservaat”, etc.

#### 14.1.4 Maak de raster-achtergrond

- Maak een schaduw voor heuvels uit de DEM en gebruik die als een transparant op een geclassificeerde versie van de DEM zelf. U zou ook de plug-in *Reliëf* kunnen gebruiken (zoals weergegeven in de les over plug-ins).

#### 14.1.5 Voltooien van de basiskaart

- Maak met behulp van de genoemde bronnen een basiskaart door enkele of alle lagen te gebruiken. De kaart dient alle basisinformatie te bevatten die nodig is ter orientatie en dient visueel eenduidig en attractief te zijn.

### 14.2 De gegevens analyseren

- U zoekt naar een eigendom dat voldoet aan bepaalde criteria.
- U mag beslissen op basis van uw eigen criteria, die u wel moet documenteren.
- Er zijn enkele richtlijnen voor deze criteria:
  - het doel-eigendom zou deel moeten zijn van (een) bepaalde type(n) grondgebruik
  - het zou binnen een bepaalde afstand van wegen moeten liggen, of worden gekruist door een weg
  - het zou binnen een bepaalde afstand van enige categorie van punten moeten liggen, zoals bijvoorbeeld een ziekenhuis

#### 14.2.1 /

- Neem rasteranalyse op in uw resultaten. Overweeg ten minste één afgeleide eigenschap van het raster, zoals het aspect of de helling ervan.



## 14.3 Uiteindelijke kaart

- Use the *Map Composer* to create a final map, which incorporates your analysis results.
- Neem de kaart op in een document en vul aan met extra documentatie. Wanneer de kaart visueel te druk wordt dan is het mogelijk lagen te deselecteren.
- Uw kaart moet een titel en een legenda bevatten.

---

## Module: Toepassing Bosbouw

---

In de modules 1 tot en met 13 heeft u al heel veel geleerd over QGIS en hoe er mee te werken. Als u bent geïnteresseerd om iets meer te leren over enkele basistoepassingen voor bosbouw van GIS, zal het volgen van deze module u de mogelijkheid geven toe te passen wat u heeft geleerd en zal u enkele nieuwe handige gereedschappen tonen.



De ontwikkeling van deze module is gesponsord door de Europese Unie.

### 15.1 Lesson: Presentatie module Bosbouw

Het volgen van deze module over een toepassing voor bosbouw vereist de kennis die u heeft geleerd in de modules 1 tot en met 11 van deze trainingshandleiding. De oefeningen in de volgende lessen gaan er van uit dat u al in staat bent veel van de basisbewerkingen in QGIS uit te voeren en alleen gereedschappen die nog niet eerder werden gebruikt zullen meer in detail worden gepresenteerd.

Niettemin volgt de module een basisniveau door de lessen zodat, als u eerdere ervaringen heeft met QGIS, u de instructies waarschijnlijk zonder problemen kunt volgen.

Merk op dat u een aanvullend pakket met gegevens moet downloaden voor deze module.

#### 15.1.1 Voorbeeldgegevens Bosbouw

---

**Notitie:** The sample data used in this module is part of the training manual data set and can be [downloaded here](#). Download the zip file and extract the `forestry\` folder into your `exercise_data\` folder.

---

The forestry related sample data (forestry map, forest data), has been provided by the [EVO-HAMK forestry school](#). The datasets have been modified to adapt to the lessons needs.

The general sample data (aerial images, LiDAR data, basic maps) has been obtained from the National Land Survey of Finland open data service, and adapted for the purposes of the exercises. The open data file download service can be accessed in English [here](#).

**Waarschuwing:** Net als voor de rest van de trainingshandleiding bevat deze module instructies over het toevoegen, verwijderen en wijzigen van gegevenssets voor GIS. We hebben voor dit doel trainingssets verschaft. Zorg er voor dat u altijd goede back-ups heeft vóórdat u de hier beschreven technieken toepast op uw eigen gegevens!

## 15.2 Lesson: Geoverwijzingen in een kaart

Een veelvoorkomende taak in de bosbouw zou het bijwerken kunnen zijn van de informatie over een gebied met bosbouw. Het is mogelijk dat de eerdere informatie voor dat gebied al van jaren geleden is en analoog ( dat is: op papier) werd verkregen of dat het werd gedigitaliseerd maar dat alles wat u nog heeft de papieren versie van de gegevens van de inventarisatie is.

Heel waarschijnlijk zou u die informatie in uw GIS willen gebruiken om, bijvoorbeeld, later te vergelijken met latere inventarisaties. Dit betekent dat u de voor de hand liggende informatie moet digitaliseren met uw software voor GIS. Maar voordat u kunt beginnen met digitaliseren, is er een belangrijke eerste stap die moet worden uitgevoerd, scannen en aanbrengen van geoverwijzingen in uw papieren kaart.

**Het doel voor deze les:** Het gereedschap Georeferencer in QGIS leren gebruiken.

### 15.2.1 De kaart scannen

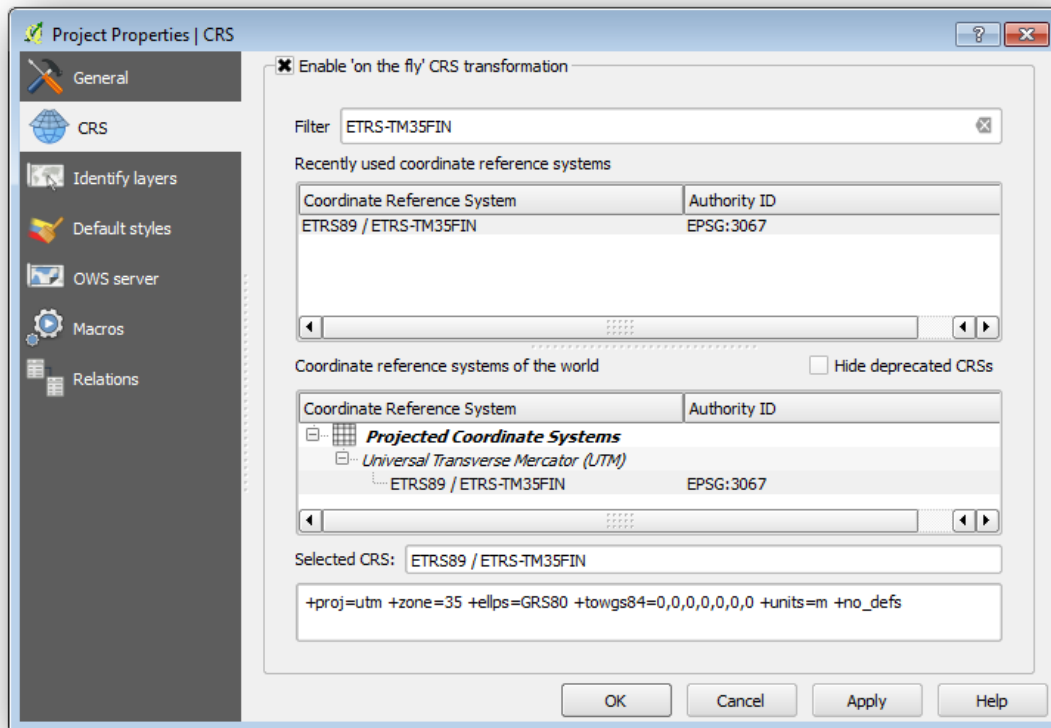
De eerste taak die u zult moeten uitvoeren is het scannen van uw kaart. Als uw kaart te groot is, dan kunt u hem scannen in verschillende delen maar onthoudt dat u de taken voor het voorverwerken en aanbrengen van geoverwijzingen voor elk deel moet herhalen. Dus, indien mogelijk, scan de kaart in zo min mogelijk delen.

Als u een andere kaart gaat gebruiken dan die welke is verschaft voor deze handleiding, gebruik dan uw eigen scanner om de kaart als een afbeeldingsbestand te scannen, een resolutie van 300 DPI is voldoende. Als uw kaart kleuren heeft, scan hem dan in kleur zodat u later die kleuren kunt gebruiken om informatie uit de kaart te halen voor verschillende lagen (bijvoorbeeld, bosopstand, contourlijnen, wegen...).

Voor deze oefening zult u een eerder gescande kaart gebruiken, u vindt die als `rautjarvi_map.tif` in de gegevensmap `exercise_data/forestry`

### 15.2.2 Follow Along: De gescande kaart voorzien van geoverwijzingen

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.



Sla het project van QGIS op als `map_digitizing.qgs`.

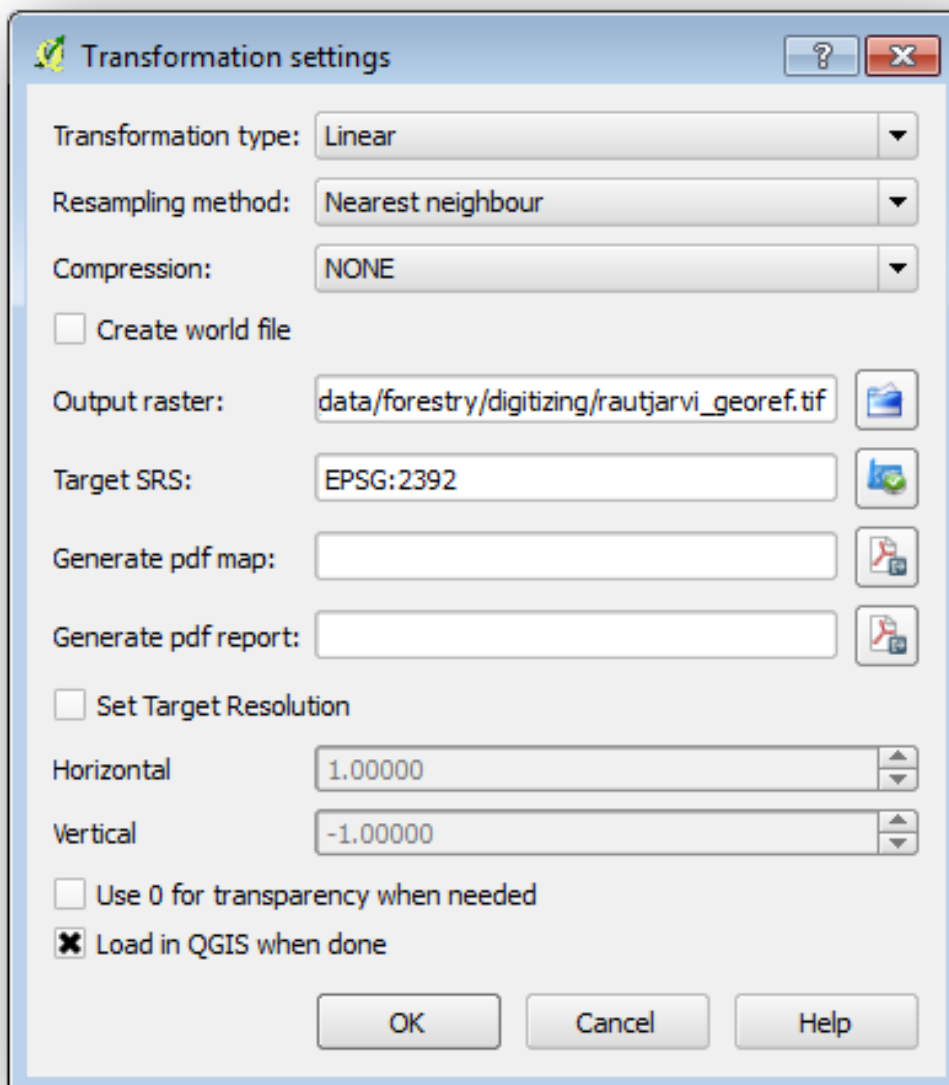
U zult de plug-in voor geoverwijzingen gebruiken vanuit QGIS, de plug-in is al geïnstalleerd in QGIS. Activeer de plug-in met behulp van de Plug-in Manager zoals u al in eerdere modules heeft gedaan. De plug-in is genaamd *Georeferencer GDAL*.

Geoverwijzingen aanbrengen in de kaart:

- Open het gereedschap Georeferencer, *Raster* → *Georeferencer* → *Georeferencer*.
- Add the map image file, `rautjarvi_map.tif`, as the image to georeferenciate, *File* → *Open raster*.
- Indien daarnaar gevraagd, zoek en selecteer het CRS `KKJ / Finland zone 2`, dat is het CRS dat werd gebruikt in Finland in 1994 toen deze kaart werd gemaakt.
- Klik op *OK*.

Vervolgens zou u de instellingen voor de transformatie moeten definiëren voor het aanbrengen van geoverwijzingen in de kaart:

- Open *Extra* → *Transformatie instellingen*.
- Klik op het pictogram naast het vak *Uitvoer rasterbestand*, ga naar de map en maak de map `exercise_data\forestry\digitizing` en noem het bestand `rautjarvi_georef.tif`.
- Stel de rest van de parameters in zoals hieronder weergegeven.



- Klik op *OK*.

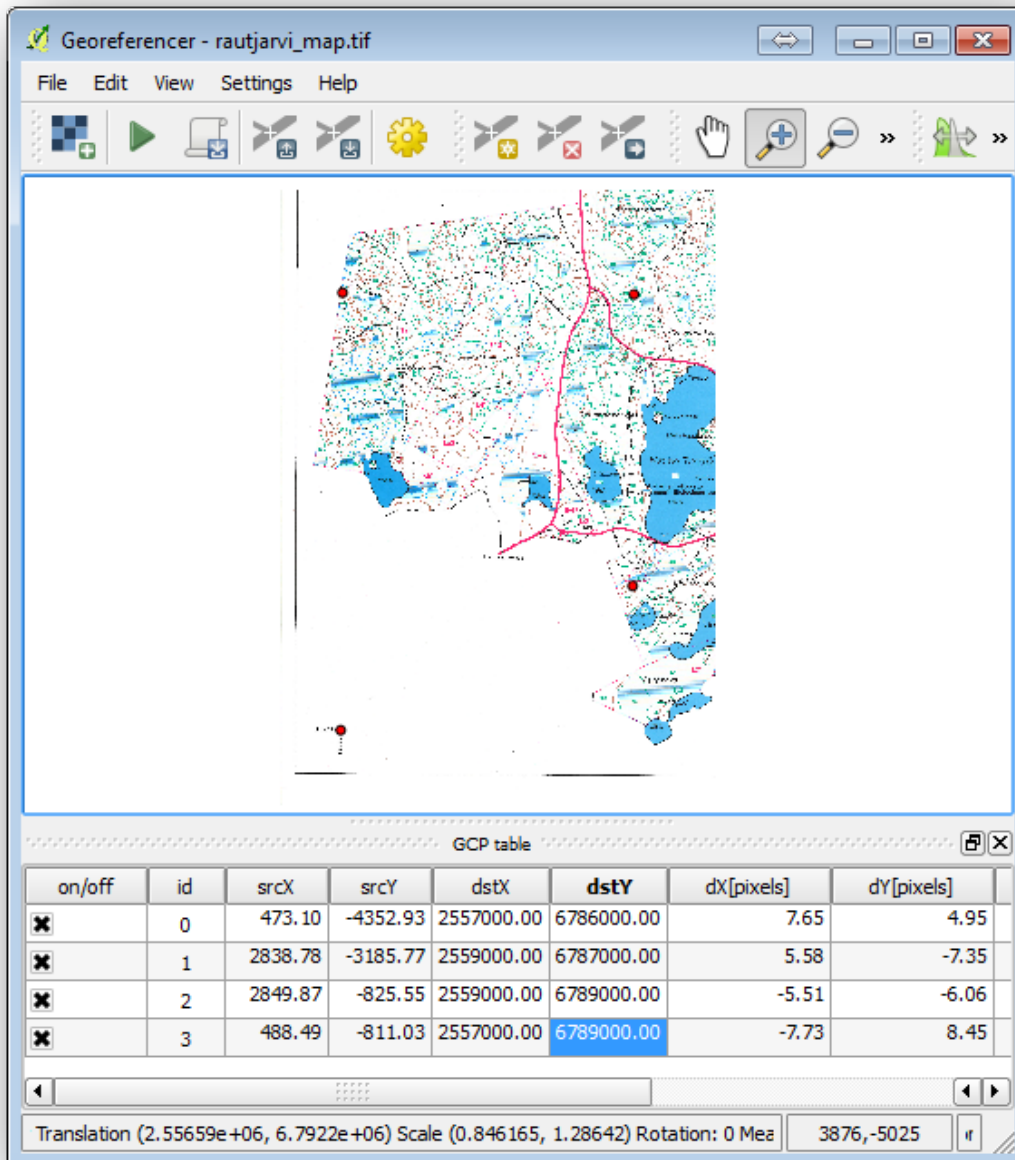
De kaart bevat verschillende kruisdraden die de coördinaten op de kaart markeren, we zullen die gebruiken om geoverwijzingen aan te brengen in deze afbeelding. U kunt, zoals u gewoonlijk ook doet in QGIS, de gereedschappen zoomen en pannen gebruiken om de afbeelding in het venster van Georeferencer te inspecteren.

- 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.
- Selecteer het gereedschap *Punt toevoegen* en klik op de kruising van de kruisdraad (pan en zoom zoals nodig is).
- Vermeld, in het dialoogvenster *Voer kaartcoördinaten in*, de coördinaten die in de kaart verschijnen (X: 2557000 en Y: 6786000).
- Klik op *OK*.

Het eerste coördinaat voor het aanbrengen van geoverwijzingen is nu klaar.

Zoek naar andere kruisdraden in de afbeelding met zwarte lijnen, zij liggen op 1000 meter van elkaar, zowel in noordelijke als in oostelijke richting. U zou in staat moeten zijn de coördinaten van deze punten te berekenen in relatie tot het eerste.

Zoom uit van de afbeelding en ga naar rechts totdat u een andere kruisdraad vindt en schat hoeveel kilometers u bent verplaatst. Probeer grondcontrolepunten te vinden die zo ver mogelijk van andere liggen als mogelijk. Digitaliseer ten minste nog drie grondcontrolepunten op dezelfde manier als u dat deed met het eerste. U zou moeten eindigen met iets dat lijkt op dit:



Met al drie gedigitaliseerde grondcontrolepunten zult u in staat zijn om de afwijking voor de geoverwijzing als een rode lijn vanuit de punten te zien. De afwijking in pixels kan ook worden bekeken in de *GCP tabel* in de kolommen *dX[pixels]* en *dY[pixels]*. De afwijking in pixels zou niet hoger moeten zijn dan 10 pixels, als dat wel zo is zou u de punten die u heeft gedigitaliseerd en de coördinaten die u heeft ingevoerd opnieuw moeten bekijken om te zien wat het probleem is. U kunt de afbeelding hierboven gebruiken als richtlijn.

Als uw grondcontrolepunten eenmaal naar wens zijn, sla uw grondcontrolepunten dan op voor het geval u ze later nog eens wilt gebruiken, en u zult dat willen:

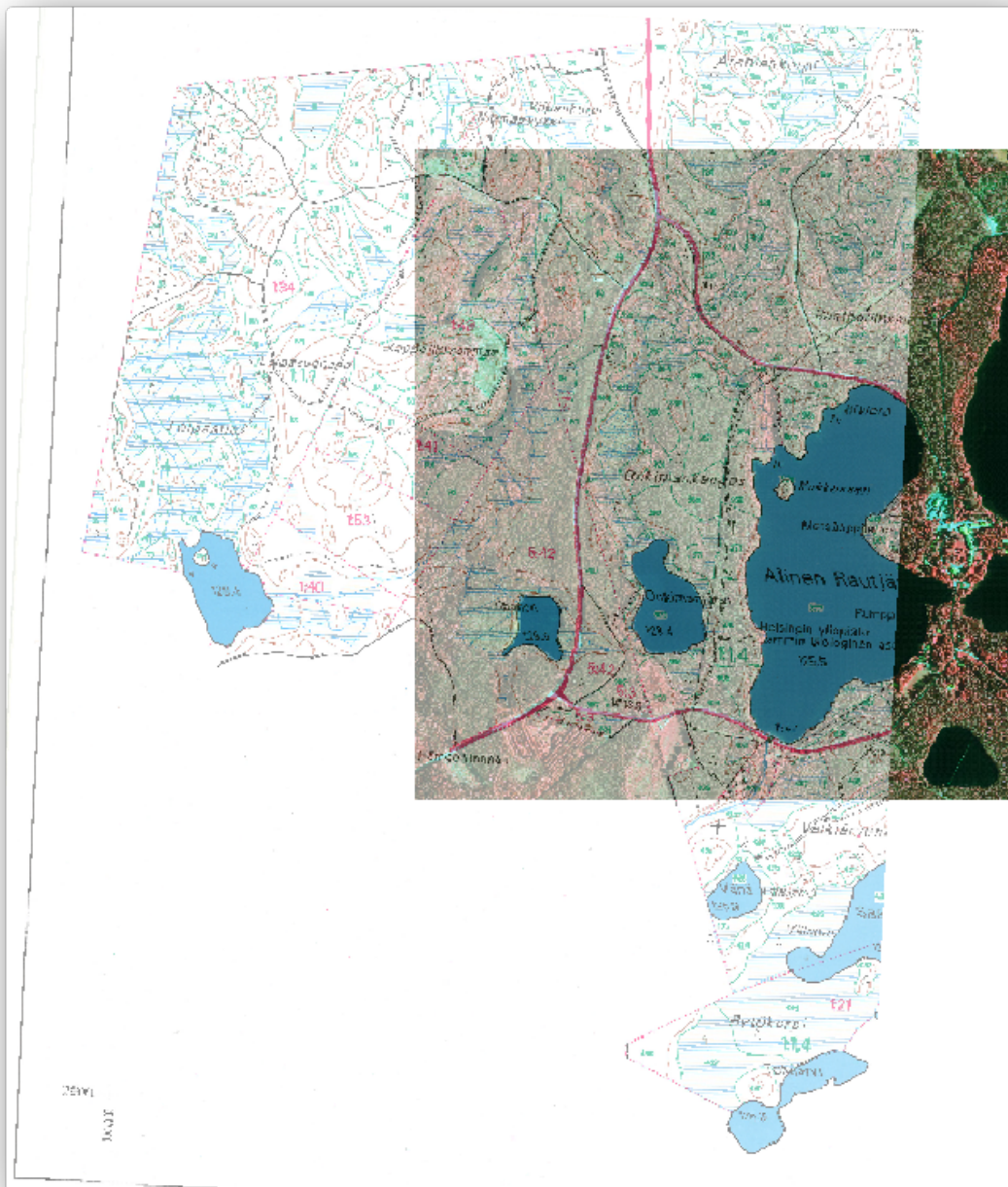
- Bestand → GCP -punten opslaan als....
- In de map `exercise_data\forestry\digitizing`, noem het bestand file **:kdb:'rautjarvi\_map.tif.points'**.

Tenslotte, aanbrengen van geoverwijzingen op uw kaart:

- Bestand → Georeferencer starten.
- Onthoud dat u het bestand al `rautjarvi_georef.tif` heeft genoemd toen u de instellingen voor de Georeferencer bewerkte.

Nu kunt u de kaart in het project van QGIS zien als een raster met geoverwijzingen. Merk op dat het raster licht geroteerd lijkt te zijn, maar dat komt doordat de gegevens in `KKJ / Finland zone 2` staan en uw project in `ETRS89 / ETRS-TM35FIN`.

U kunt de luchtfoto in de map `exercise_data\forestry`, genaamd `rautjarvi_aerial.tif` openen om te controleren of uw gegevens op de juiste manier zijn voorzien van geoverwijzingen. Uw kaart en deze afbeelding zouden redelijk goed overeen moeten komen. Stel de transparantie voor de kaart in op 50% en vergelijk die met de luchtfoto.



Sla de wijzigingen in uw project van QGIS op, u zult vanaf dit punt doorgaan naar de volgende les.

### 15.2.3 In Conclusion

Zoals u heeft gezien is het aanbrengen van geoverwijzingen vanaf een papieren kaart een relatief rechtstreekse bewerking.

### 15.2.4 What's Next?

In the next lesson, you will digitize the forest stands in your map as polygons and add the inventory data to them



## 15.3 Lesson: Bosopstanden digitaliseren

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: Een nieuwe vector gegevensset maken*, 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.

**Het doel voor deze les:** Een techniek leren om te helpen bij de taak van het digitaliseren, bosopstanden digitaliseren en tenslotte de gegevens van de inventarisatie er aan toevoegen.

### 15.3.1 Follow Along: De grenzen van de bosopstanden uitnemen

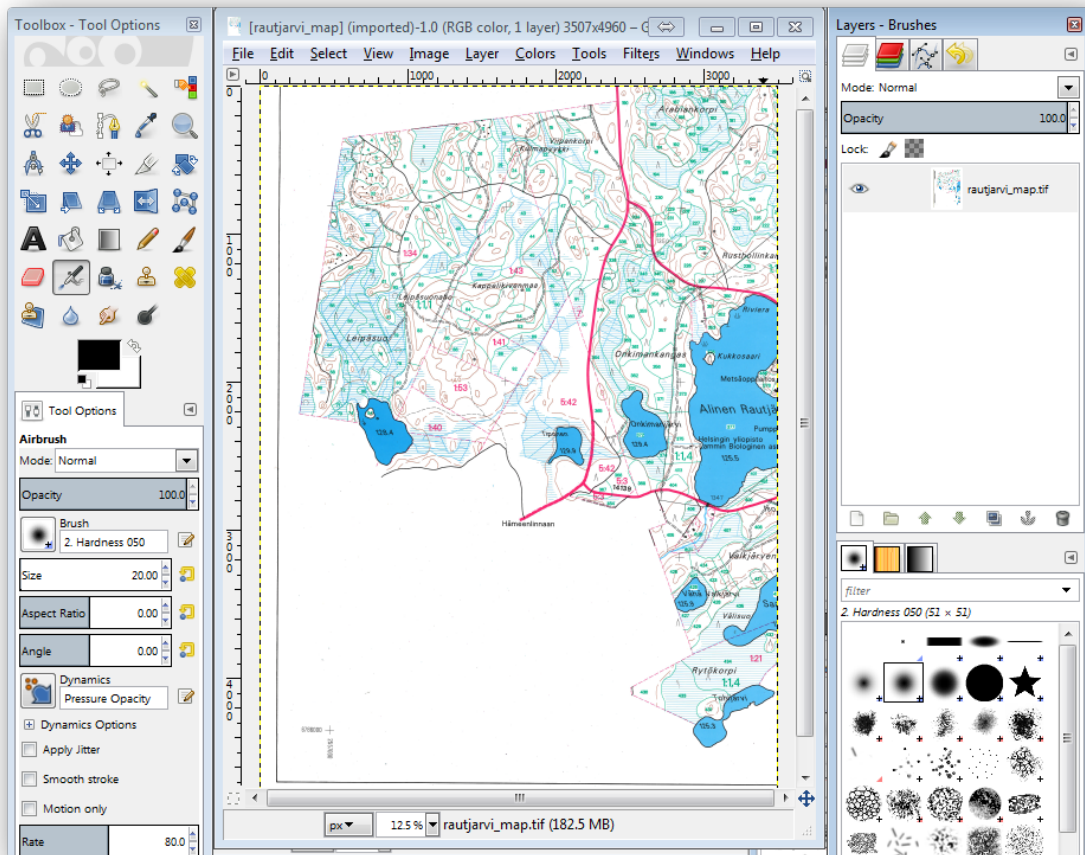
Open uw project `map_digitizing.qgs`, dat u in de vorige les heeft opgeslagen, in QGIS.

Als u eenmaal uw kaart heeft gescand en voorzien van geoverwijzingen zou u direct kunnen beginnen met digitaliseren door naar de kaart te kijken als een hulpmiddel. Dat zou, zeer waarschijnlijk, de manier om te doen als de afbeelding van waaruit u gaat digitaliseren, bijvoorbeeld, een luchtfoto is.

If what you are using to digitize is a good map, as it is in our case, it is likely that the information is clearly displayed as lines with different colors for each type of element. Those colors can be relatively easy extracted as individual images using an image processing software like **GIMP**. Such separate images can be used to assist the digitizing, as you will see below.

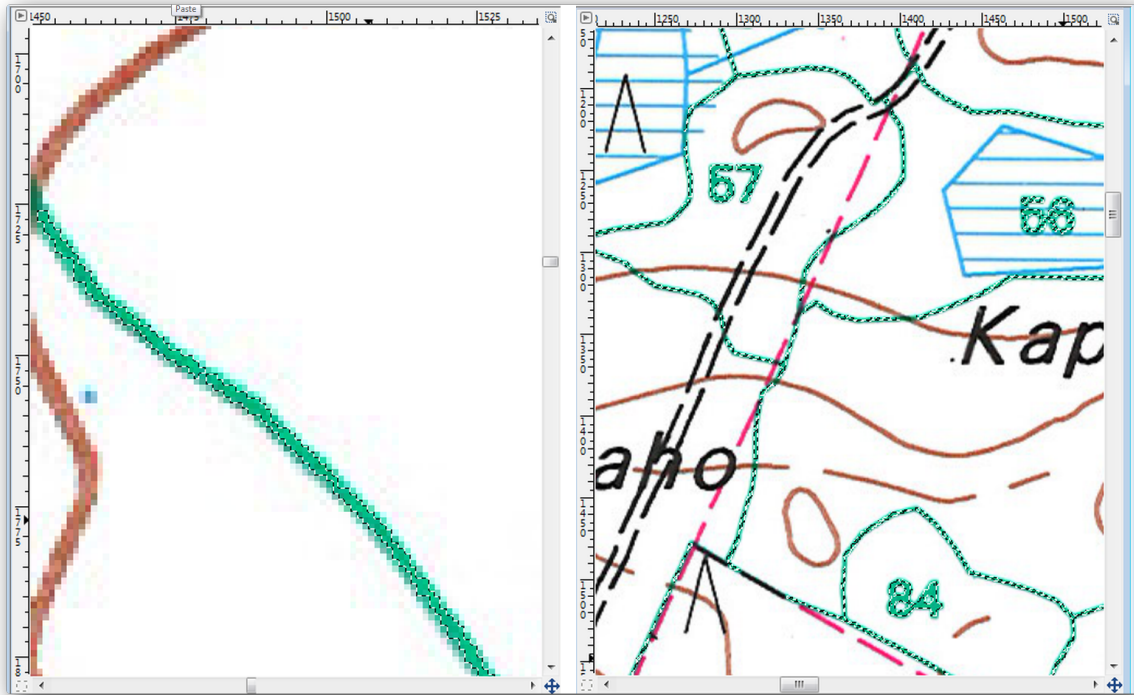
De eerste stap zal zijn om GIMP te gebruiken om een afbeelding te verkrijgen die alleen de bosopstanden bevat, dat is, alle groene lijnen die u zou kunnen zien in de originele gescande kaart:

- Open GIMP (als u het nog niet geïnstalleerd heeft, download het vanaf het internet of vraag uw leraar).
- Open de originele kaartafbeelding, *Bestand* → *Openen*, `rautjarvi_map.tif` in de map `exercise_data/forestry` folder. Onthoud dat de bosopstanden als groene lijnen worden weergegeven (met het nummer van de bosopstand ook in groen binnen elke polygoon).



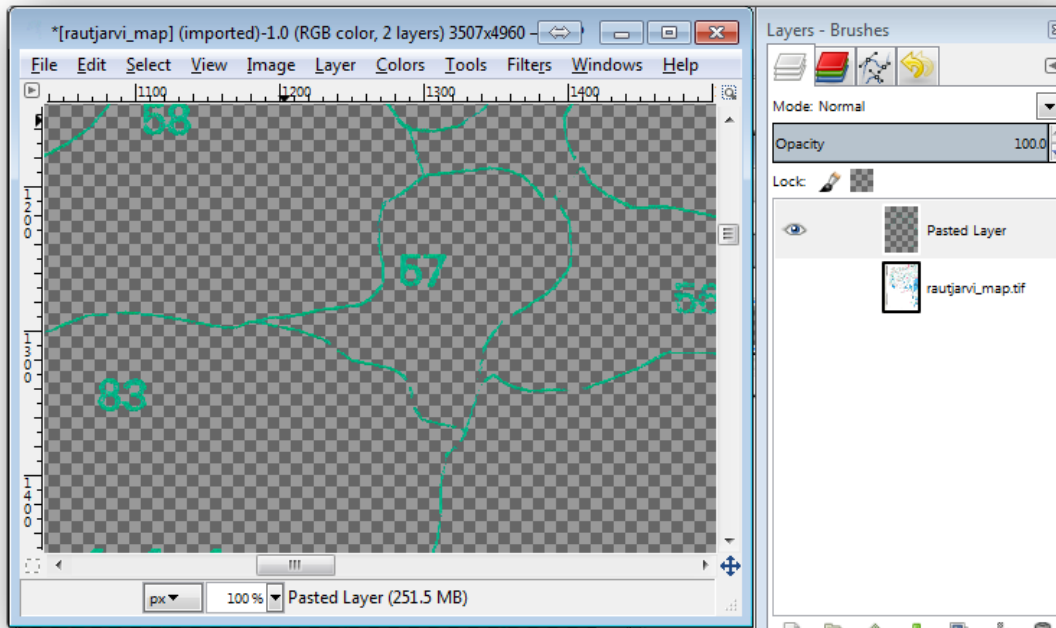
Nu kunt u de pixels in de afbeelding selecteren die de grenzen van de bosopstanden vormen (de groenachtige pixels):

- Open het gereedschap *Selecteren* → *Op kleur*.
- Zoom, met het gereedschap actief, in op de afbeelding (*Ctrl + muiswiel*) zodat een lijn van een bosopstand dichtbij genoeg is om de pixels die de lijn vormen te onderscheiden. Zie de linker afbeelding hieronder.
- Klik en sleep de muiscursor in het midden van de lijn zodat het gereedschap verscheidene kleurwaarden van de pixels zal verzamelen.
- Laat de muisknop los en wacht enkele seconden. De pixels die overeenkomen met de kleuren die zijn verzameld door het gereedschap zullen vanuit de gehele afbeelding worden geselecteerd.
- Zoom uit om te zien hoe de groenachtige pixels zijn geselecteerd in de gehele afbeelding.
- Als u niet tevreden bent met het resultaat, herhaal dan de bewerking klikken en slepen.
- Uw selectie van pixels zou er ongeveer uit moeten zien als op de rechter afbeelding hieronder.



Als u eenmaal klaar bent met het selecteren moet u deze selectie als een nieuwe laag kopiëren en die dan opslaan als een afzonderlijk afbeeldingsbestand:

- Kopieer (*Ctrl+C*) de geselecteerde pixels.
- En plak de pixels direct (*Ctrl+V*), GIMP zal de geplakte pixels weergeven als een nieuwe tijdelijke laag in het paneel *Lagen - Penselen* als een *Zwevende Selectie (Geplakte laag)*.
- Klik met rechts op die tijdelijke laag en selecteer *Naar nieuwe laag*.
- Klik op het pictogram “oog” naast de originele afbeeldingslaag om die uit te schakelen, zodat alleen de *Geplakte laag* zichtbaar is:



- Selecteer tenslotte *Bestand* → *Exporteren als...*, stel *Selecteer bestandstype (Volgens extensie)* in als een *TIFF-afbeelding*, selecteer de map digitizing en noem het `rautjarvi_map_green.tif`. Selecteer Geen compressie indien daarnaar gevraagd wordt.

U zou hetzelfde proces kunnen uitvoeren met andere elementen in de afbeelding, bijvoorbeeld de zwarte lijnen uitnemen die wegen weergeven of de bruine die de contourlijnen van het terrein weergeven. Maar voor ons zijn de bosopstanden voldoende.

### 15.3.2 Try Yourself De afbeelding met groene pixels voorzien van geoverwijzingen

Zoals u al in de vorige les deed dient u deze nieuwe afbeelding te voorzien van geoverwijzingen om in staat te zijn om hem te kunnen gebruiken met de rest van uw gegevens.

Onthoud dat u de grondcontrolepunten niet meer hoeft te digitaliseren omdat deze afbeelding nagenoeg hetzelfde is als de originele afbeelding, voor zover het het gereedschap Georeferencer betreft. Hier zijn enkele dingen die u zou moeten onthouden:

- Deze afbeelding is, natuurlijk, ook in het CRS `KKJ / Finland zone 2 CRS`.
- U zou de grondcontrolepunten moeten gebruiken die u heeft opgeslagen, *bestand* → *GCP-ounten laden*.
- Onthoud om de *Transformatie instellingen* opnieuw te bekijken.
- Noem het uitvoerraster `rautjarvi_green_georef.tif` in de map digitizing.

Controleer of het nieuwe raster netjes past op de originele kaart.

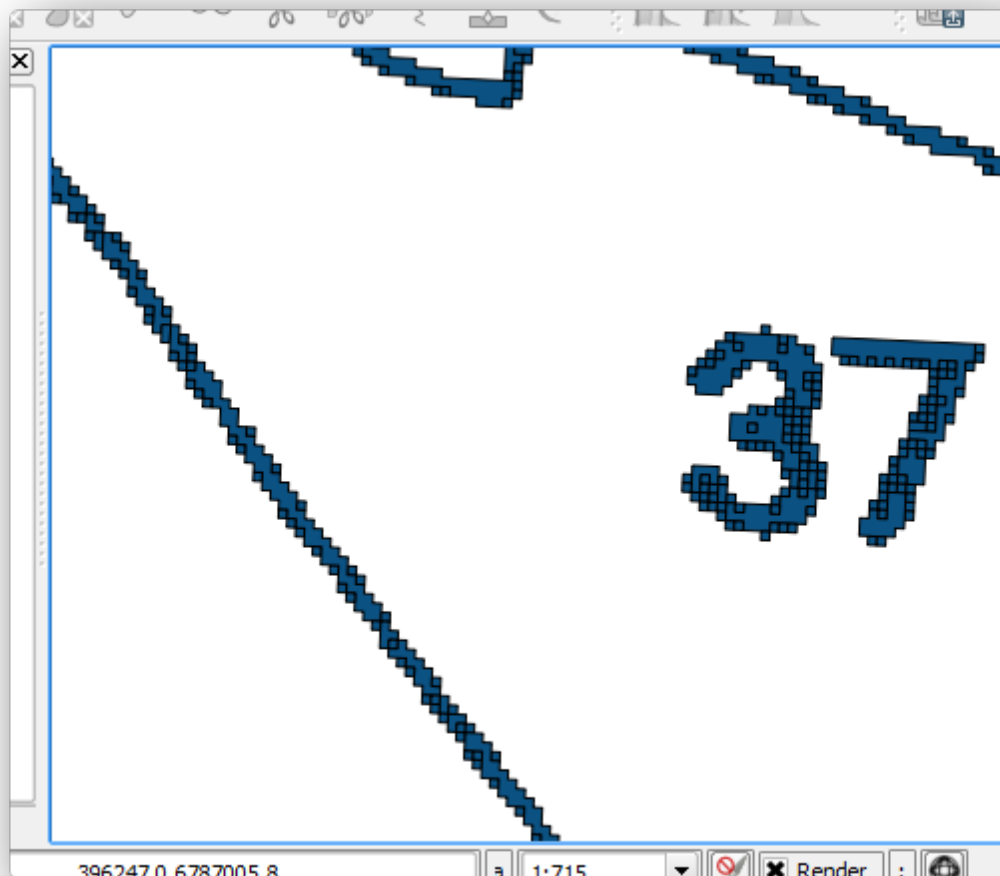
### 15.3.3 Follow Along: Ondersteunende punten voor digitaliseren maken

Met de gereedschappen voor digitaliseren in QGIS in gedachten, zou u misschien al kunnen denken dat het handig zou zijn aan die groene pixels te ‘snappen’ tijdens het digitaliseren. Dat is precies wat u als volgende gaat doen,

punten maken uit die pixels om ze later te kunnen gebruiken om de grenzen van de bosopstanden te volgen tijdens het digitaliseren, met behulp van de beschikbare gereedschappen voor snappen in QGIS.

- Gebruik het gereedschap *Raster → Conversie → Vectoriseren (Raster naar vector)* om uw groene lijnen naar polygonen te vectoriseren. Als u niet meer weet hoe, kunt u het nog eens bekijken in *Lesson: Conversie van raster naar vector*.
- Sla op als `rautjarvi_green_polygon.shp` in de map `digitizing`.

Zoom in en zie hoe de polygonen eruit zien. U zult iets hebben zoals dit:



De volgende optie is om punten van deze polygonen te maken om hun zwaartepunten te vinden:

- Open *Vector → Geometrie-gereedschap → Zwaartepunten polygonen*.
- Stel de polygoonlaag die u zojuist had in als het invoerbestand voor het gereedschap.
- Noem het uitvoerbestand `green_centroids.shp` in de map `digitizing`.
- Selecteer *Resultaat aan kaartvenster toevoegen*.
- Voer het gereedschap uit om de zwaartepunten voor de polygonen te berekenen.



Nu kunt u de laag *rautjarvi\_green\_polygon* uit de lagenlijst verwijderen.

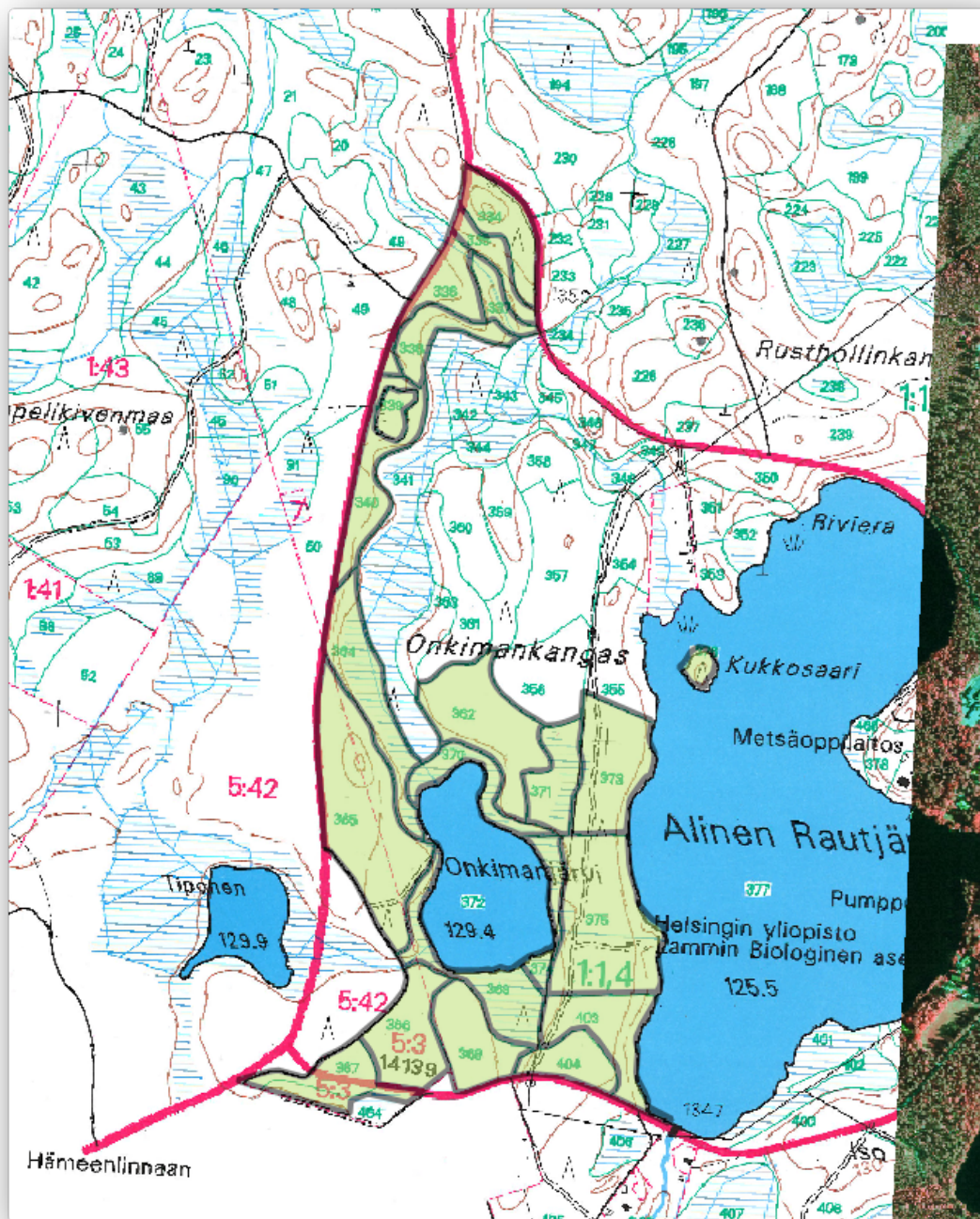
Wijzig de symbologie van de laag met zwaartepunten naar:

- Open de *Laageigenschappen* voor *green\_centroids*.
- Go to the *Style* tab.
- Stel de *Eenheid* in op *Kaartenheid*.
- Stel de *Grootte* in op 1.

Het is niet nodig om de verschillende punten van elkaar te differentiëren, u heeft ze daar alleen maar nodig om ze te laten gebruiken door de gereedschappen voor ‘snappen’. U kunt deze punten nu gebruiken om de originele lijnen veel makkelijker te volgen dan zonder ze.

### 15.3.4 Follow Along: De bosopstanden digitaliseren

Nu bent u klaar om met het eigenlijke werk van digitaliseren te beginnen. U zou moeten beginnen met het maken van een vectorbestand van het :guilabel: ‘type polygoon’, maar, voor deze oefening, is er een shapefile met daarin een gedeelte van het interessegebied dat al is gedigitaliseerd. U zult het digitaliseren voltooien voor de heft van de bosopstanden die zijn overgelaten tussen de belangrijke wegen (brede roze lijnen) en het meer:



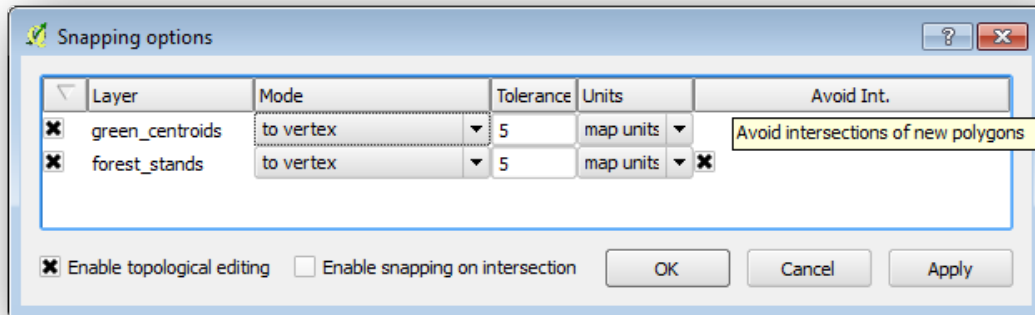
- Ga naar de map digitizing met behulp van uw browser voor bestandsbeheer.
- Sleep en laat het vectorbestand `forest_stands.shp` op uw kaart vallen.

Wijzig de symbologie van de nieuwe laag zodat het gemakkelijker te zien is welke polygoonen reeds gedigitaliseerd zijn:

- De vulling van de polygoon naar groen.
- De randen van de polygoonen naar 1 mm.
- en stel de transparantie in op 50%.

Nu, als u de voorgaande modules heeft onthouden, moeten we de opties voor “snappen” instellen en activeren:

- Go to *Settings* → *Snapping options...*
- Activate the snapping the *green\_centroids* and the *forest\_stands* layers.
- Stel hun *Tolerantie* in op 5 kaarteenheden.
- Selecteer het vak *Kruisingen vermijden* voor de laag *forest\_stands*.
- Selecteer '*Topologie bewerken*' aanzetten.
- Klik op *Apply*.



Met deze instellingen voor snappen, altijd wanneer u aan het digitaliseren bent en dicht genoeg bij een van de punten in de laag met zwaartepunten of een punt van uw gedigitaliseerde polygonen komt, zal een roze kruis verschijnen op het punt waaraan zal worden gesnapd.

Schakel tenslotte de zichtbaarheid van alle lagen, met uitzondering van *forest\_stands* en *raut.jarvi\_georef* uit. Zorg er voor dat de kaartafbeelding geen transparantie meer heeft.

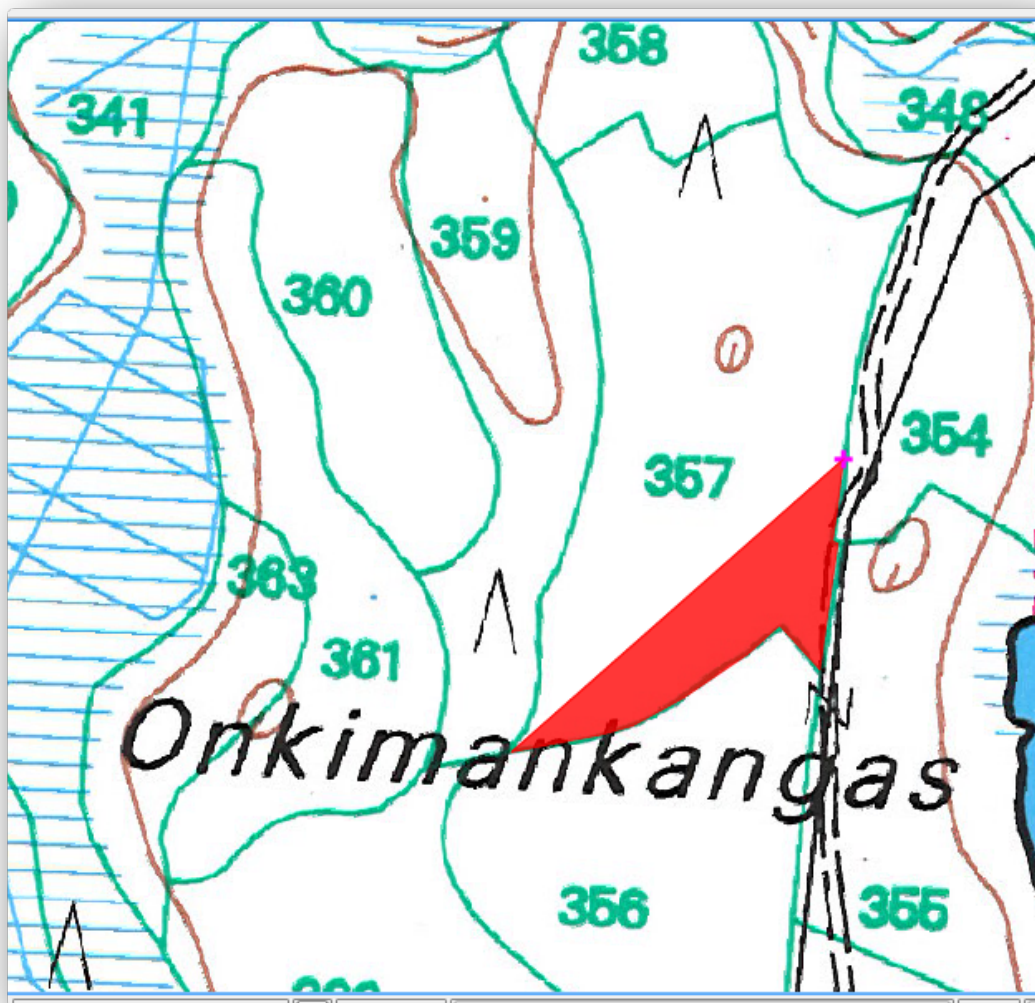
Een paar belangrijke dingen om te onthouden vóórdát u begint met digitaliseren:

- Probeer niet te nauwkeurig te zijn bij het digitaliseren van de randen.
- Als een rand een rechte lijn is, digitaliseer die dan met slechts twee knopen. In het algemeen: gebruik bij het digitaliseren zo min mogelijk knopen.
- Zoom alleen in om gebieden te sluiten als u denkt dat u nauwkeurig moet zijn, bijvoorbeeld, op sommige hoeken of wanneer u een polygoon wilt verbinden met een andere polygoon op ene bepaalde knoop.
- Gebruik de middelste knop van de muis om in of uit te zoomen en te pannen als u digitaliseert.
- Digitaliseer slechts één polygoon per keer.
- Na het digitaliseren van een polygoon, schrijf dan het ID van de bosopstand dat u kunt zien in de kaart.

Nu kunt u beginnen met digitaliseren:

- Lokaliseer de bosopstand 357 in het kaartvenster.
- Schakel *Bewerken aan-/uitzetten* in voor de laag *forest\_stands.shp*.
- Selecteer het gereedschap *Object toevoegen*.
- Start het digitaliseren van bosopstand 357 door enkele van de punten te verbinden.
- Merk de roze kruisen op die het snappen aangeven.

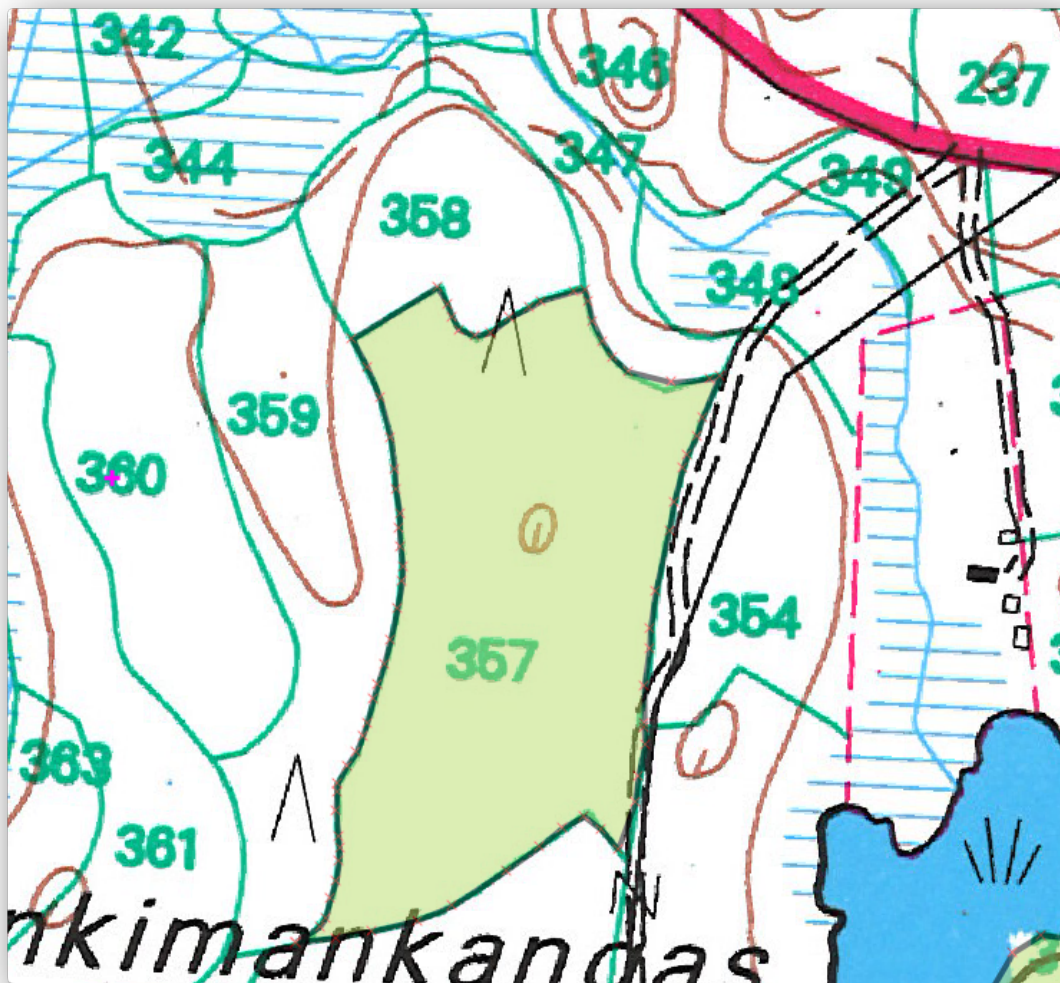




- Wanneer u gereed bent, klik dan met rechts om het digitaliseren voor dat polygoon te beëindigen.
- Voer de ID voor de bosopstand in (in dit geval 357).
- Klik op *OK*.

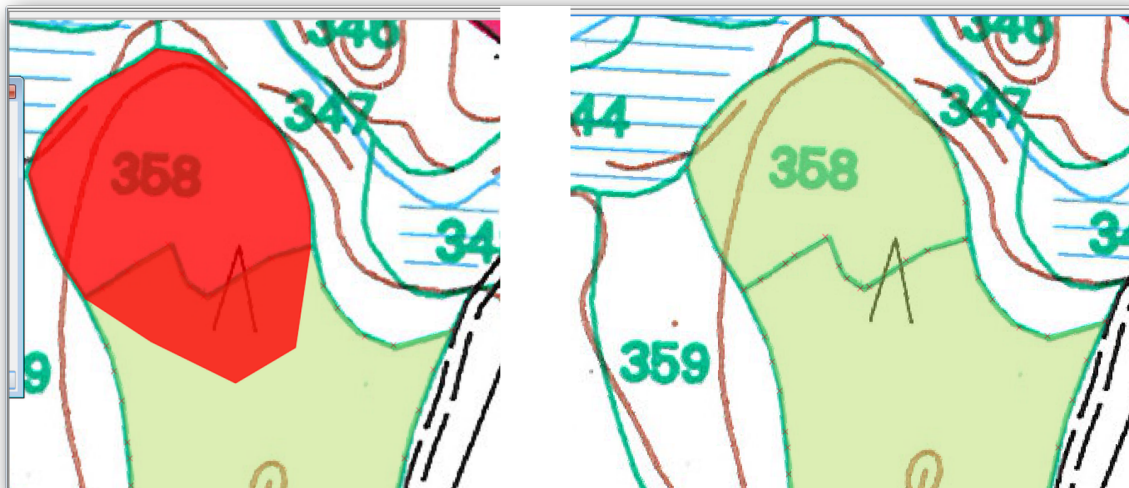
Als u niet werd gevraagd naar het *id* voor de polygoon toen u het digitaliseren voltooide, ga naar *Extra* → *Opties* → *Digitaliseren* en zorg er voor dat *Voorkom tonen van attributenformulier na intekenen object* niet is geselecteerd.

Uw gedigitaliseerde polygoon zal er ongeveer zo uitzien:



Voor de tweede polygoon gebruiken we bosopstand 358. Zorg er voor dat *Kruisingen vermijden.* is geselecteerd voor de laag `forest_stands`. Deze optie staat geen kruisende polygonen toe bij het digitaliseren, dus als u digitaliseert over een bestaande polygoon, zal de nieuwe polygoon worden afgebroken op de rand van de al bestaande polygonen. U kunt deze karakteristiek gebruiken om automatisch een gezamenlijke rand te krijgen.

- Begin het digitaliseren van bosopstand 358 op één van de gemeenschappelijke knopen met de bosopstand 357.
- Ga dan normaal door totdat u bij de volgende gemeenschappelijke knoop voor beide bosopstanden komt.
- Digitaliseer tenslotte een aantal punten binnen polygoon 357 er zorg voor dragend dat de gemeenschappelijk rand niet wordt gekruist. Zie de linker afbeelding hieronder.
- Klik met rechts om het bewerken van bosopstand 358 te voltooien.
- Voer als `id` in 358.
- Click *OK*, your new polygon should show a common border with the stand 357 as you can seen in the image on the right.



Het gedeelte van de polygoon dat de bestaande polygoon overlapte is automatisch afgebroken en u blijft achter met een gemeenschappelijk rand, wat uw bedoeling was.

### 15.3.5 Try Yourself Digitaliseren van de bosopstanden voltooiën

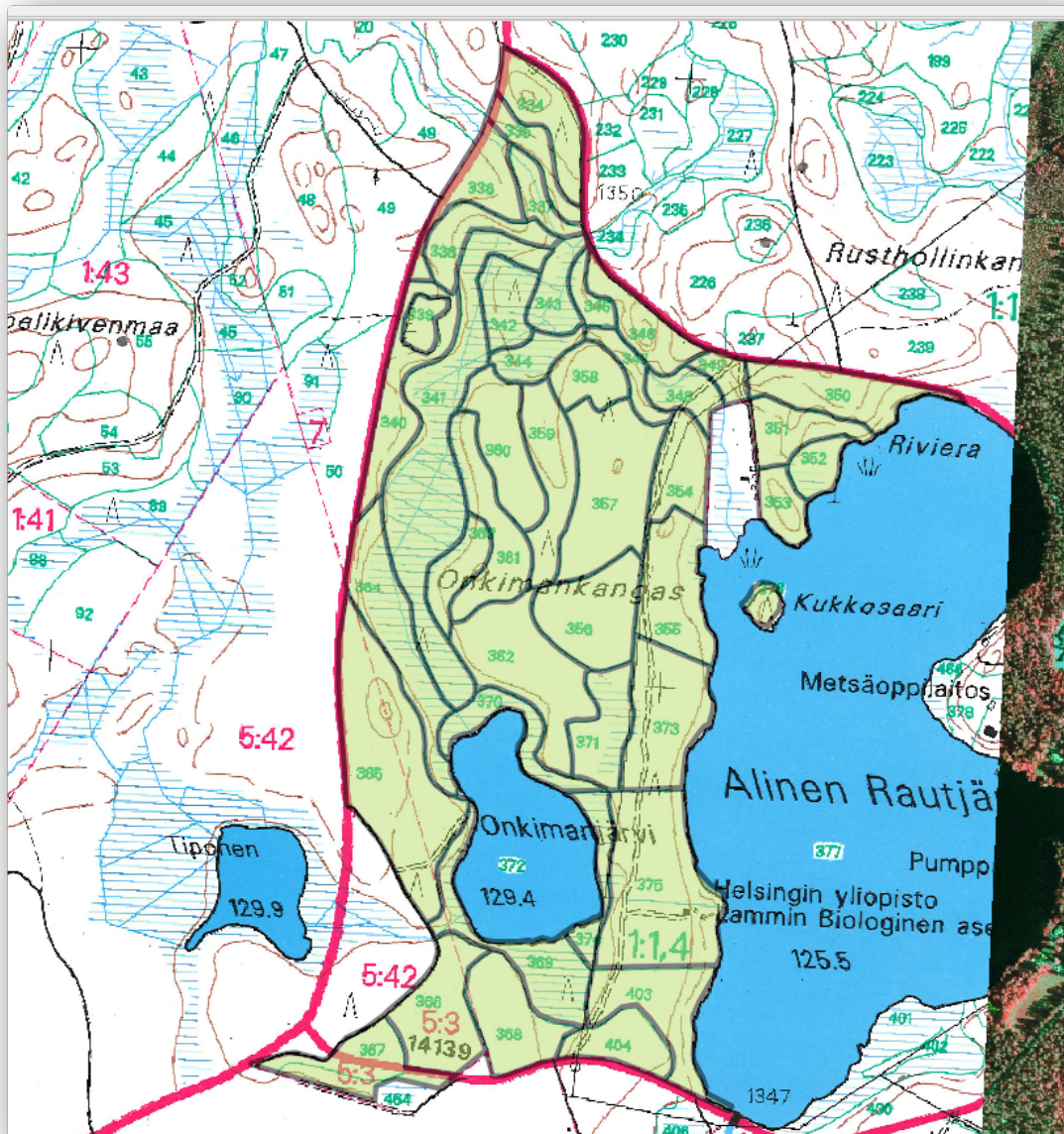
Nu heeft u twee bosopstanden voltooid. En een goed idee over hoe u verder moet gaan. Ga in uw eigen tempo door met digitaliseren totdat u alle bosopstanden, die worden begrensd door de hoofdweg en het meer, heeft gedigitaliseerd.

Het lijkt heel veel werk te zijn, maar u zult er snel aan gewend raken om de bosopstanden te digitaliseren. Het zou u ongeveer 15 minuten moeten kosten.

Gedurende het digitaliseren moet u misschien knopen bewerken of verwijderen, polygonen splitsen of samenvoegen. U heeft over de benodigde gereedschappen geleerd in *Lesson: Topologie voor objecten*, nu is het waarschijnlijk een goed moment om het nog eens na te lezen.

Onthoud dat met *Topologie bewerken activeren* geactiveerd, u in staat bent knopen te verplaatsen die gemeenschappelijk zijn voor twee polygonen zodat de gezamenlijke rand tegelijkertijd wordt bewerkt voor beide polygonen.

Uw resultaat zal er uitzien zoals dit:

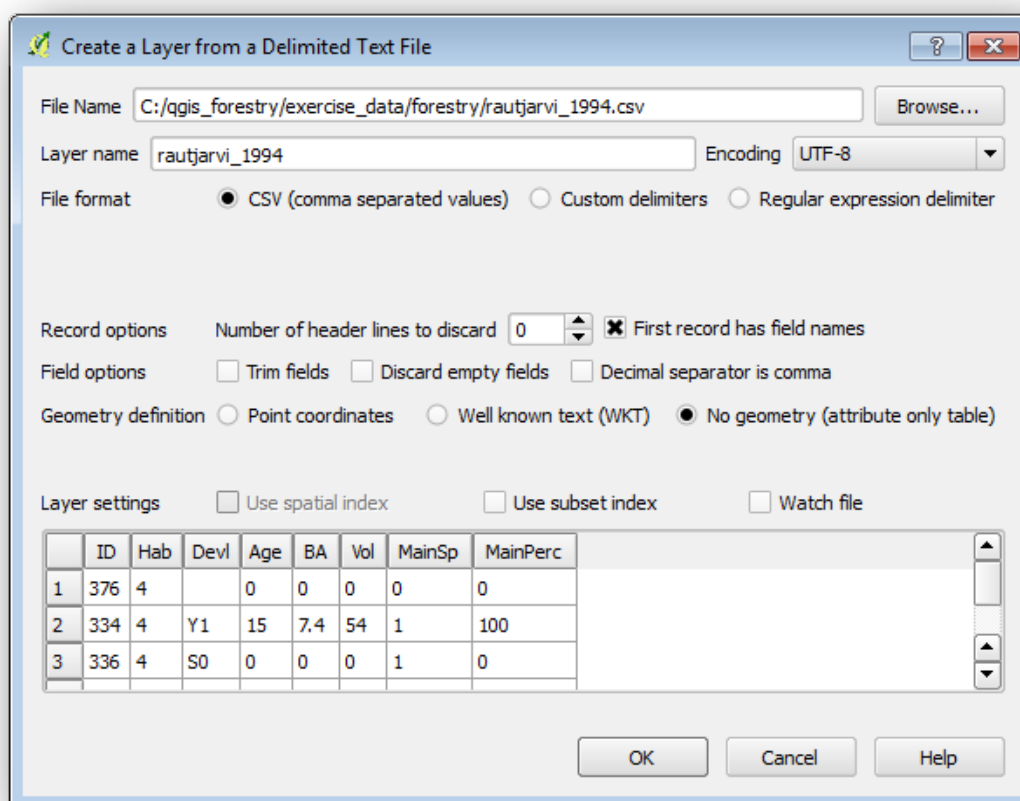


### 15.3.6 Follow Along: De gegevens voor de bosopstanden samenvoegen

Het is mogelijk dat de gegevens van de inventarisatie van het bos die u voor uw kaart heeft ook op papier zijn geschreven. In dat geval zou u eerst de gegevens naar een tekstbestand of werkblad moeten wegschrijven. Voor deze oefening is de informatie van de inventarisatie voor 1994 (dezelfde inventarisatie als de kaart) al aanwezig als een komma-gescheiden tekstbestand (csv).

Open het bestand `rautjarvi_1994.csv` uit de map `exercise_data\forestry` in een tekstbewerker en merk op dat het gegevensbestand van de inventarisatie een attribuut heeft, genaamd ID dat de nummers van de bosopstanden bevat. Deze nummers zijn hetzelfde als de ID's voor de bosopstanden die u voor uw polygoon heeft ingevoerd en kunnen worden gebruikt om de gegevens uit het tekstbestand te koppelen aan uw vectorbestand. U kunt de metadata voor deze gegevens van inventarisatie bekijken in het bestand `rautjarvi_1994_legend.txt` in dezelfde map.

- Open de `.csv` in QGIS met het gereedschap *Kaartlagen* → *Tekstgescheiden kaartlaag toevoegen....* Stel het dialoogvenster als volgt in:



De gegevens uit het .csv-bestand toevoegen:

- Open de Laageigenschappen voor de laag `forest_stands`.
- Ga naar de tab *Koppelingen*.
- Klik op het plusteken onder in het vak van het dialoogvenster.
- Selecteer `rautjarvi_1994.csv` als de *Koppelingslaag* en ID als het veld *Koppelveld*.
- Zorg er voor dat ook het veld *Doelveld* is ingesteld op `id`.
- Klik tweemaal op *OK*.

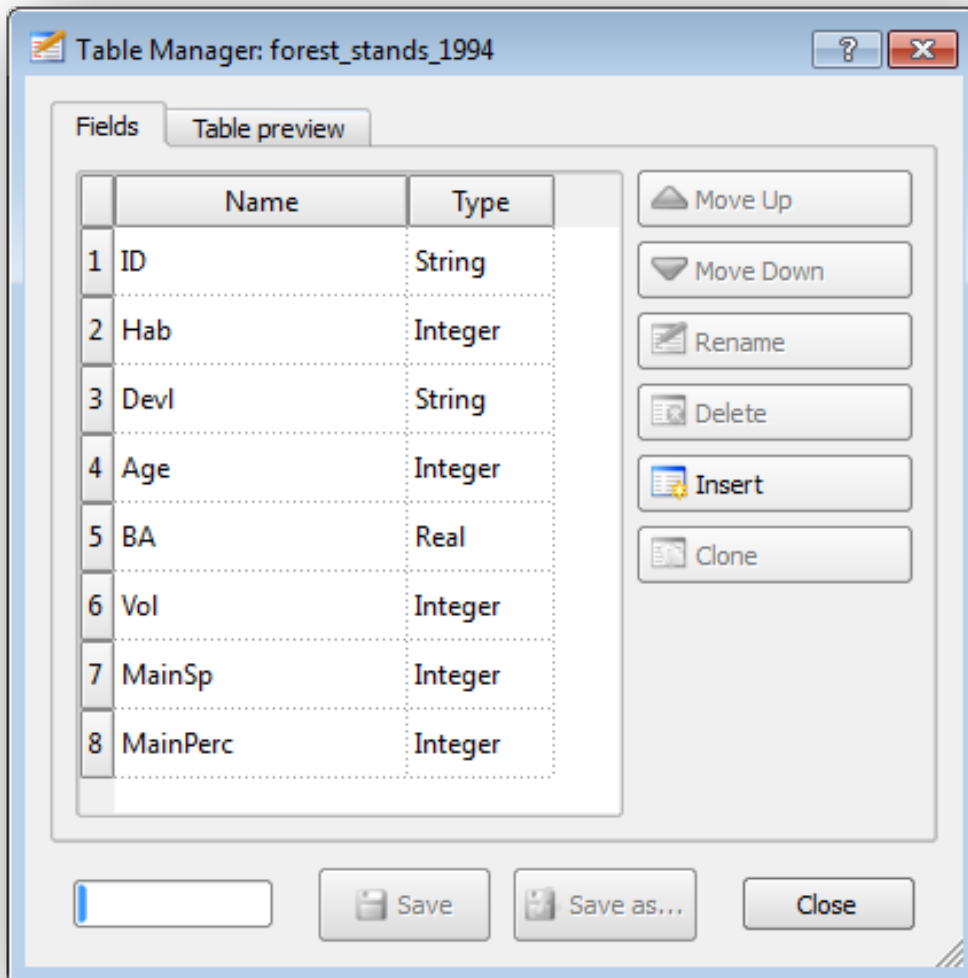
De gegevens uit het tekstbestand zouden nu moeten zijn gekoppeld aan uw vectorbestand. Open de attribuentabel voor de laag `forest_stands` om te zien wat er is gebeurd. U kunt zien dat alle attributen van het gegevensbestand voor de inventarisatie nu zijn gekoppeld aan uw gedigitaliseerde vectorlaag.

### 15.3.7 Try Yourself Namen voor attributen hernoemen en gebied en begrenzing toevoegen

De gegevens uit het .csv-bestand zijn slechts gekoppeld aan uw vectorbestand. U moet de laag `forest_stands` als een nieuw vectorbestand opslaan om deze koppeling permanent te maken, zodat de gegevens feitelijk worden opgenomen in het vectorbestand. Sluit de attribuentabel en klik met rechts op de laag `forest_stands` om die op te slaan als `forest_stands_1994.shp`.

Open uw nieuwe `forest_stands_1994.shp` in uw kaart als u die al nog niet heeft toegevoegd. Open dan de attribuentabel. U zult zien dat de namen van de kolommen die u zojuist heeft toegevoegd niet erg bruikbaar zijn. Om dit op te lossen:

- Voeg de plug-in *Table Manager* toe zoals u eerder ook met andere plug-ins heeft gedaan.
- Zorg ervoor dat de plug-in is geactiveerd.
- Selecteer, in de inhoudsopgave, de laag `forest_stands_1994.shp`.
- Ga dan naar *Vector* → *Table Manager* → *Table manager*.
- Gebruik het vak van het dialoogvenster om de namen van de kolommen te bewerken om overeen te komen met die in het `.csv`-bestand.



- Klik op *Save*.
- Selecteer *Yes* om de stijl van de laag te behouden.
- Sluit het dialoogvenster van de *Table Manager*.

U wilt misschien het gebied en de begrenzingen van de bosopstanden berekenen om het verzamelen van de informatie gerelateerd aan deze bosopstanden. U heeft gebieden voor polygonen al berekend in *Lesson: Extra oefening*. Ga terug naar die les als dat nodig is en bereken de gebieden voor de bosopstanden, noem het nieuwe attribuut *Area* en zorg er voor dat de waarden worden berekend in hectares.

Nu is uw laag `forest_stands_1994.shp` gereed en verpakt met alle beschikbare informatie.

Sla uw project op om de huidige presentatie van de kaart te behouden voor het geval u daar later terug moet komen.

### 15.3.8 In Conclusion

Het heeft een aantal muisklikken gekost maar u heeft nu uw oude gegevens van de inventarisatie in digitale indeling en gereed voor gebruik in QGIS.

### 15.3.9 What's Next?

U zou nu kunnen beginnen met het uitvoeren van verschillende analyses met uw brandnieuwe gegevensset, maar u bent misschien meer geïnteresseerd in het uitvoeren van analyses op een meer up to date gegevensset. Het onderwerp van de volgende les zal het maken van bosopstanden zijn, met behulp van recente luchtfoto's en het toevoegen van enige relevante informatie aan uw gegevensset.

## 15.4 Lesson: Bijwerken van de bosopstanden

Nu u de informatie uit de oude inventariskaarten heeft gedigitaliseerd en de overeenkomende informatie aan de bosopstanden heeft toegevoegd, zou de volgende stap de inventaris van de huidige status van het bos te maken.

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.

Na het digitaliseren van de bosopstanden, zult u informatie toevoegen, zoals nieuwe beperkingen, opgelegd door regelgeving met betrekking tot het behouden ervan.

**Het doel voor deze les:** Een nieuwe set bosopstanden digitaliseren vanuit CIR-luchtfoto's en informatie toevoegen vanuit andere gegevenssets.

### 15.4.1 Oude bosopstanden met huidige luchtfoto's vergelijken

The National Land Survey of Finland has an open data policy that allows you downloading a variety of geographical data like aerial imagery, traditional topographic maps, DEM, LiDAR data, etc. The service can be accessed also in English [here](#). The aerial image used in this exercise has been created from two orthorectified CIR images downloaded from that service (M4134F\_21062012 and M4143E\_21062012).

- Open QGIS and set the project's CRS to ETRS89 / ETRS-TM35FIN in *Project* → *Project Properties* → *CRS*.
- Zorg er voor dat *Gelijktijdige CRS-transformatie gebruiken* is geselecteerd.
- From the `exercise_data\forestry\` folder, add the CIR image `rautjarvi_aerial.tif` that is containing the digitized lakes.
- Then save the QGIS project as `digitizing_2012.qgs`.

De CIR-afbeeldingen zijn van 2012. U kunt de bosopstanden die werden gemaakt in 1994 vergelijken met de situatie bijna 20 jaar later.

- Voeg uw laag `forest_stands_1994.shp` toe.
- Stel de opmaak zo in dat u door uw polygonen heen kunt kijken.
- Bekijk hoe de oude bosopstanden volgen (of niet) wat u visueel als een homogeen bos zou interpreteren.

Zoom en pan over het gebied. U zult waarschijnlijk opmerken dat sommige van de oude bosopstanden nog steeds zullen corresponderen met de afbeeldingen maar dat andere dat niet doen.

Dit is een normale situatie, omdat 20 jaar is verstreken en verschillende bewerkingen in de bossen zijn uitgevoerd (oogsten, uitdunnen...). Het is ook mogelijk dat de bosopstanden er in 1992 homogeen uitzagen voor de persoon die ze digitaliseerde maar dat sommige bossen zich, bij het verstrijken van de tijd, op verschillende manieren

hebben ontwikkeld. Of de prioriteiten voor het inventariseren van de bossen waren eenvoudigweg anders dan dat zij vandaag de dag zijn.

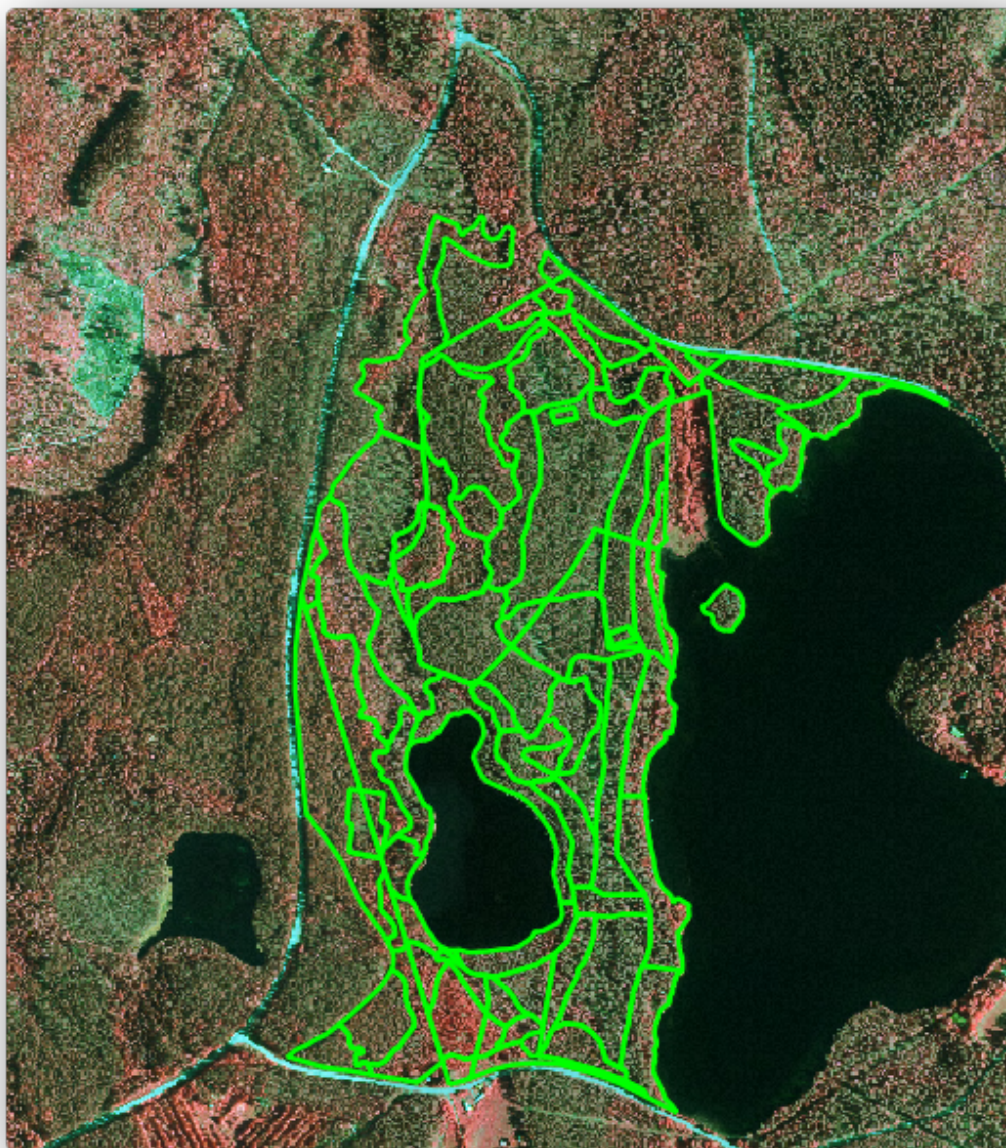
Vervolgens zult u nieuwe bosopstanden maken voor deze afbeelding, zonder de oude te gebruiken. Later kunt u ze vergelijken om de verschillen te bekijken.

## 15.4.2 De CIR-afbeelding interpreteren

Laten we hetzelfde gebied digitaliseren als dat wat werd bedekt door de oude inventarisatie, begrensd door de wegen en het meer. U hoeft niet het gehele gebied te digitaliseren, net zoals in de vorige oefening kunt u beginnen met een vectorbestand dat al de meeste bosopstanden bevat.

- Verwijder de laag `forest_stands_1994.shp`.
- Voeg de laag `forest_stands_2012.shp` toe, die zich bevind in de map `exercise_data\forestry\`.
- Stel de opmaak van deze laag zo in dat de polygonen geen vulling hebben en de randen zichtbaar zijn.





U kunt zien dat een regio in het noordelijke gedeelte van het gebied van de inventarisatie nog ontbreekt. Dat zal uw taak zijn, het digitaliseren van de ontbrekende bosopstanden.

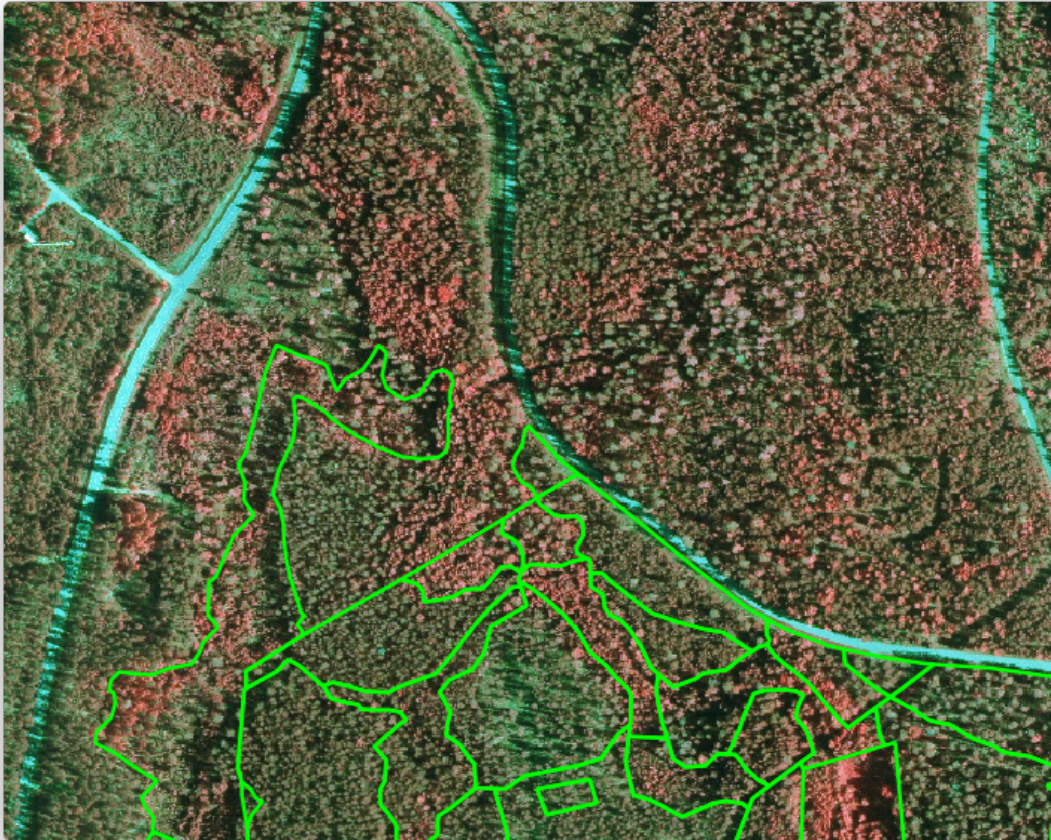
Maar, voordat u begint, besteed enige tijd aan het bekijken van de reeds gedigitaliseerde bosopstanden en de overeenkomende bossen in de afbeelding. Probeer een idee te vormen over hoe de grenzen van de bosopstanden worden bepaald, het helpt als u enige kennis over bosbouw heeft.

Enkele ideeën over wat u uit de afbeeldingen zou kunnen identificeren:

- Welke bossen zijn loofbomen (in Finland meestal berkenbossen) en welke zijn coniferen (in deze regio den of spar). In CIR-afbeeldingen zullen loofbomen veelal een heldere rode kleur hebben, waar coniferen donkergroene kleuren geven.
- Als de leeftijd van een bosopstand wijzigt, door te kijken naar de grootte van de boomkruinen die kunnen worden geïdentificeerd in de afbeelding.
- De dichtheid van de verschillende bosopstanden, een bosopstand waar recent werd uitgedund bijvoorbeeld zal duidelijk ruimte weergeven tussen de boomkruinen en zou eenvoudig te herkennen moeten zijn van de

andere bosopstanden er omheen.

- Blauwachtige gebieden geven onvruchtbaar terrein, wegen en stedelijke gebieden , gewassen die nog niet zijn gaan groeien etc. aan.
- Don't use zooms too close to the image when trying to identify forest stands. A scale between 1:3 000 and 1: 5 000 should be enough for this imagery. See the image below (1 : 4 000 scale):

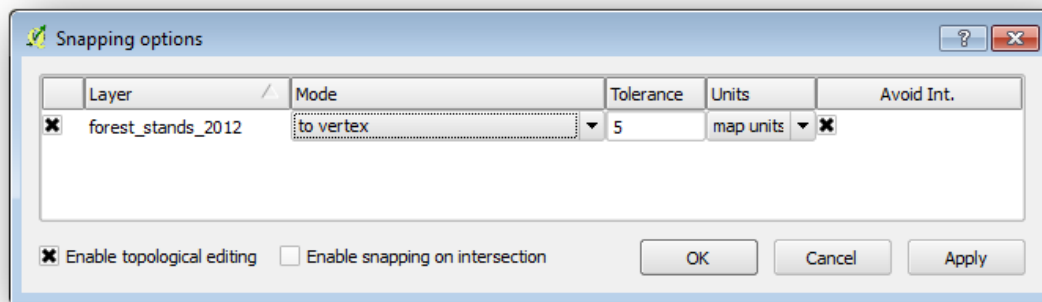


### 15.4.3 Try Yourself Bosopstanden vanuit CIR-afbeeldingen digitaliseren

Bij het digitaliseren van bosopstanden zou u moeten proberen bosgebieden te krijgen die zo homogeen mogelijk zijn in termen van boomsoorten, leeftijd van het bos, dichtheid van de bosopstand... Wees echter niet te gedetailleerd, of u eindigt met het maken van honderden kleine bosopstanden die in het geheel niet bruikbaar zijn. U zou moeten proberen opstanden te krijgen die betekenisvol zijn in de context van bosbouw, niet te klein (ten minste 0,5 ha) maar ook niet te groot (niet meer dan 3 ha).

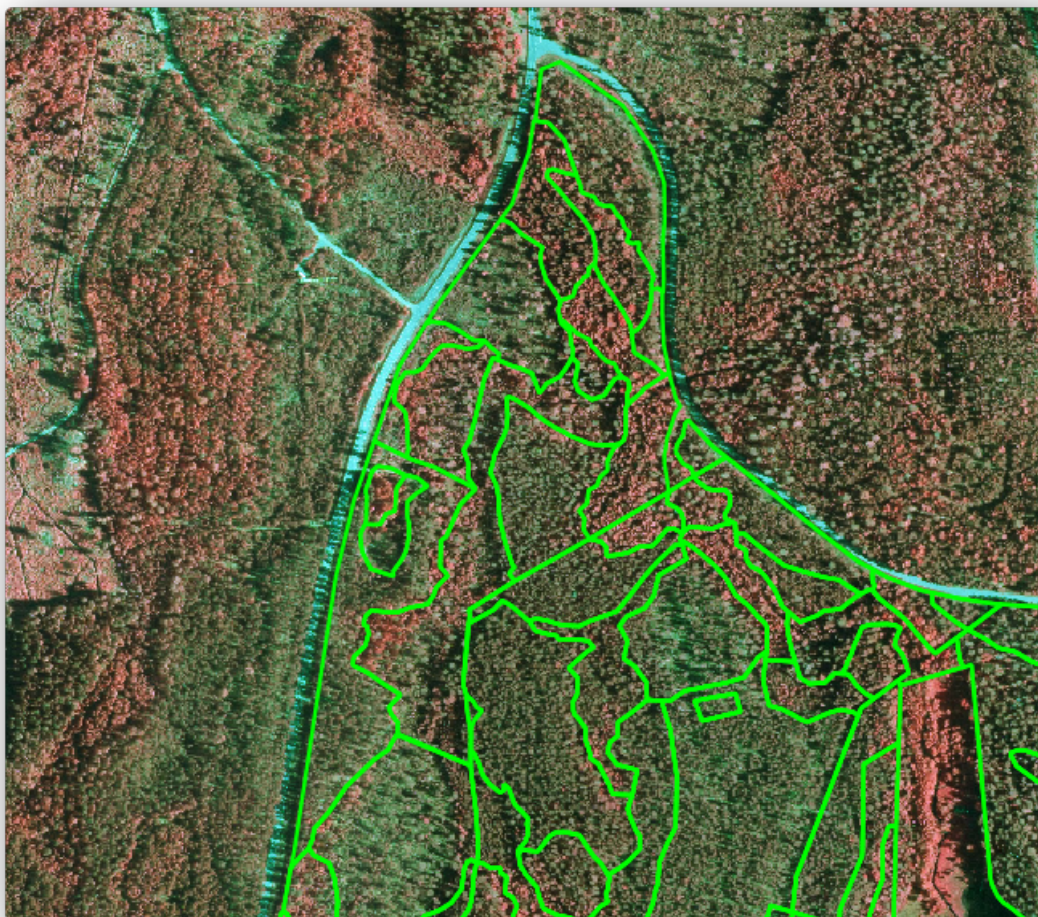
Met deze indicaties in gedachten kunt u nu de ontbrekende bosopstanden digitaliseren.

- Schakel Bewerken aan/uitzetten in voor `forest_stands_2012.shp`.
- Stel de opties voor snappen en topologie in zoals in de afbeelding.
- Vergeet niet op *Apply* of *OK* te klikken.



Begin met het digitaliseren zoals u dat deed in de vorige les, met als enige verschil dat u nu geen puntlaag heeft waaraan u kunt snappen. Voor dit gebied zou u ongeveer 14 nieuwe bosopstanden moeten krijgen. Vul het veld `Stand_id` met nummers, beginnend met 901, tijdens het digitaliseren.

Wanneer u gereed bent zou uw laag er ongeveer als volgt uit moeten zien:



Nu heeft u een nieuwe set polygonen die de verschillende bosopstanden definiëren voor de huidige situatie zoals die kan worden geïnterpreteerd vanuit de CIR-afbeeldingen. Maar u mist duidelijk nog de gegevens van de inventarisatie van de bossen, toch? Daarvoor dient u nog steeds naar het bos te gaan en monstergegevens te verzamelen die u zult gebruiken om de attributen voor de bossen in te schatten voor elk van de bosopstanden. U zult in de

volgende les zien hoe u dat doet.

Op dit moment kunt u nog steeds uw vectorlaag verbeteren met enige extra informatie die u heeft over regelgeving voor natuurbehoud waarmee in dit gebied rekening zou moeten worden gehouden.

#### 15.4.4 Follow Along: Bosopstanden bijwerken met informatie over natuurbehoud

Voor het gebied waarmee u werkt is onderzocht dat met de volgende regels met betrekking tot natuurbehoud rekening moet worden gehouden bij het maken van de planning voor de bossen:

- Twee locaties van een beschermde soort gewone vliegende eekhoorn (*Pteromys volans*) zijn geïdentificeerd. Overeenkomstig de regelgeving dient een gebied van 15 meters rondom die plaatsen onaangetast te blijven.
- Een aan de oever gelegen bos met speciale betekenis langs een stroom in het gebied moet worden beschermd. Tijdens veldonderzoek is vastgesteld dat 20 meter aan beide zijden van de stroom beschermd moet worden.

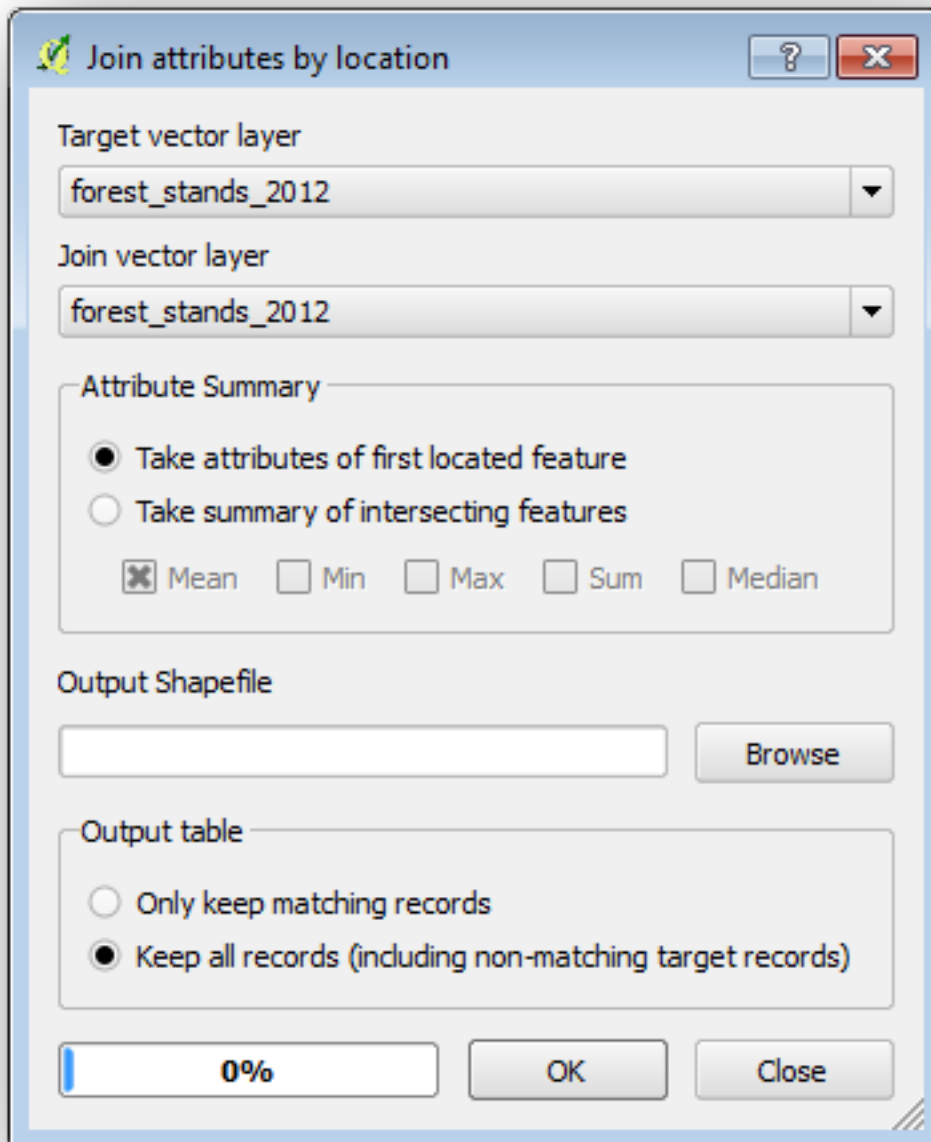
U heeft een vectorbestand dat de informatie bevat over de locaties van de eekhoorns en een ander dat de gedigitaliseerde stroom bevat die in het noordelijke gedeelte naar het meer stroomt. Voeg, vanuit de map `exercise_data\forestry\`, de vectorbestanden `squirrel.shp` en `stream.shp` toe.

Voor het beschermen van de locaties van de eekhoorns gaat u een nieuw attribuut (kolom) toevoegen aan uw nieuwe bosopstanden, die informatie zal bevatten over de puntlocaties die moeten worden beschermd. Die informatie zal later beschikbaar zijn wanneer er een bewerking in het bos moet worden gepland, en het team in het veld, vóór het werk begint, in staat stellen het gebied te markeren dat onaangetast moet blijven.

- Open de attribuentabel voor de laag `squirrel`.
- U kunt zien dat er twee locaties zijn gedefinieerd voor de gewone vliegende eekhoorn, en dat het gebied dat moet worden beschermd is aangegeven door een afstand van 15 meter vanaf die locaties.

Voor het samenvoegen van de informatie over de eekhoorns met die van de bosopstanden kunt u *Attributen op basis van plaats bijeenbrengen* gebruiken:

- Open *Vector* → *Datamanagement-gereedschap* → *Attributen op basis van plaats bijeenbrengen*.
- Stel de laag `forest_stands_2012.shp` in als de *Doel vectorlaag*.
- Selecteer als *Join vectorlaag* de puntenlaag `squirrel.shp`.
- Noem het uitvoerbestand `stands_squirrel.shp`.
- Selecteer, in *Uitvoer tabel*, *Alle rijen behouden (ook de niet-passende doelrijen)*. Zodat u alle bosopstanden in de laag behoudt in plaats van alleen die te behouden die ruimtelijk zijn gerelateerd aan de locaties van de eekhoorns.
- Klik op *OK*.
- Selecteer *Yes* als gevraagd wordt om de laag toe te voegen aan de inhoudsopgave.
- Sluit het dialoogvenster.



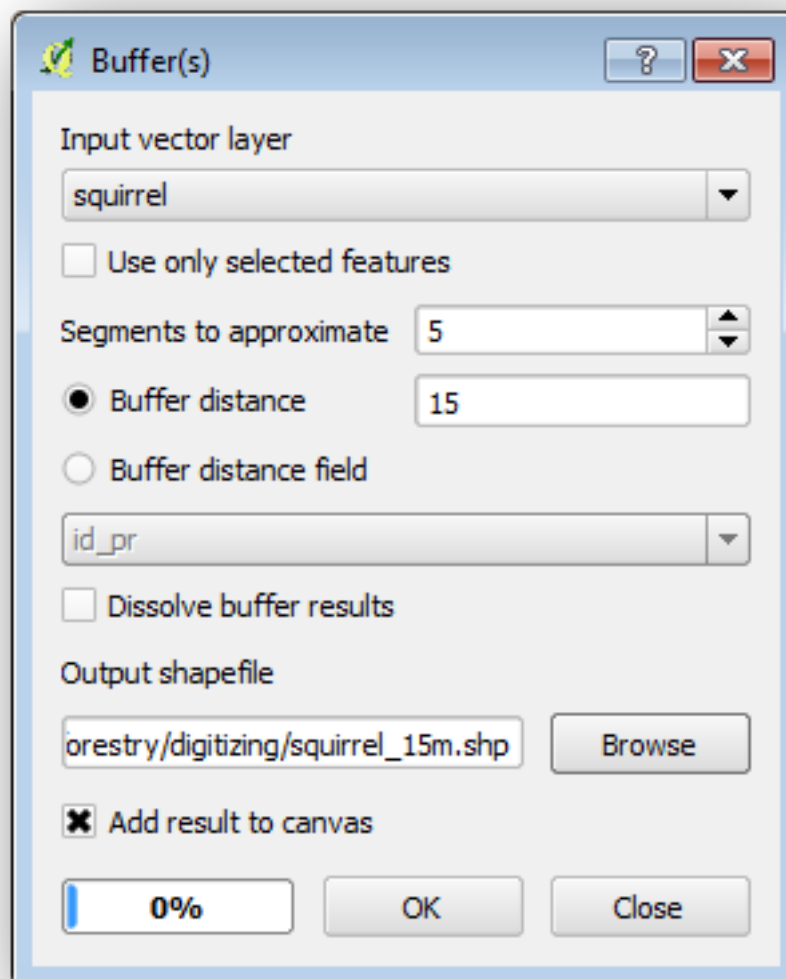
Nu heeft u een nieuwe laag met bosopstanden, `stands_squirrel` met nieuwe attributen die overeenkomen met de informatie voor natuurbehoud die is gerelateerd aan de gewone vliegende eekhoorn.

Open de tabel van de nieuwe laag en maak de volgorde dusdanig dat de bosopstanden met informatie over het attribuut *Protection* bovenaan staan. U zou nu twee bosopstanden moeten hebben waar de eekhoorn zich bevindt:

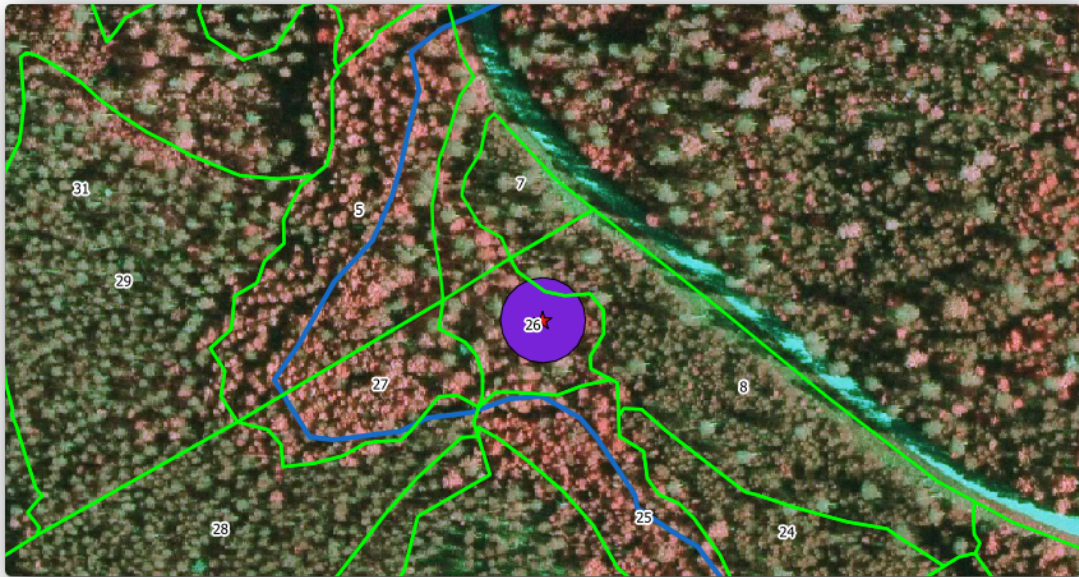
	Stand_id	id_pr	Protection	Distance
83	78	2	liito-orava	15
22	26	1	liito orava	15
0	1	NULL	NULL	NULL
1	33	NULL	NULL	NULL
2	32	NULL	NULL	NULL

Hoewel deze informatie genoeg kan zijn, keek eens naar welke gebieden, gerelateerd aan de eekhoorns, beschermd zou moeten zijn. U weet dat u een buffer van 15 meter rondom de locaties van de eekhoorns moet hebben:

- Open *Vector* → *Geoprocessing-gereedschap* → *Buffer*.
- Maak een buffer van 15 meter voor de laag *squirrel*.
- Noem het resultaat *squirrel\_15m.shp*.



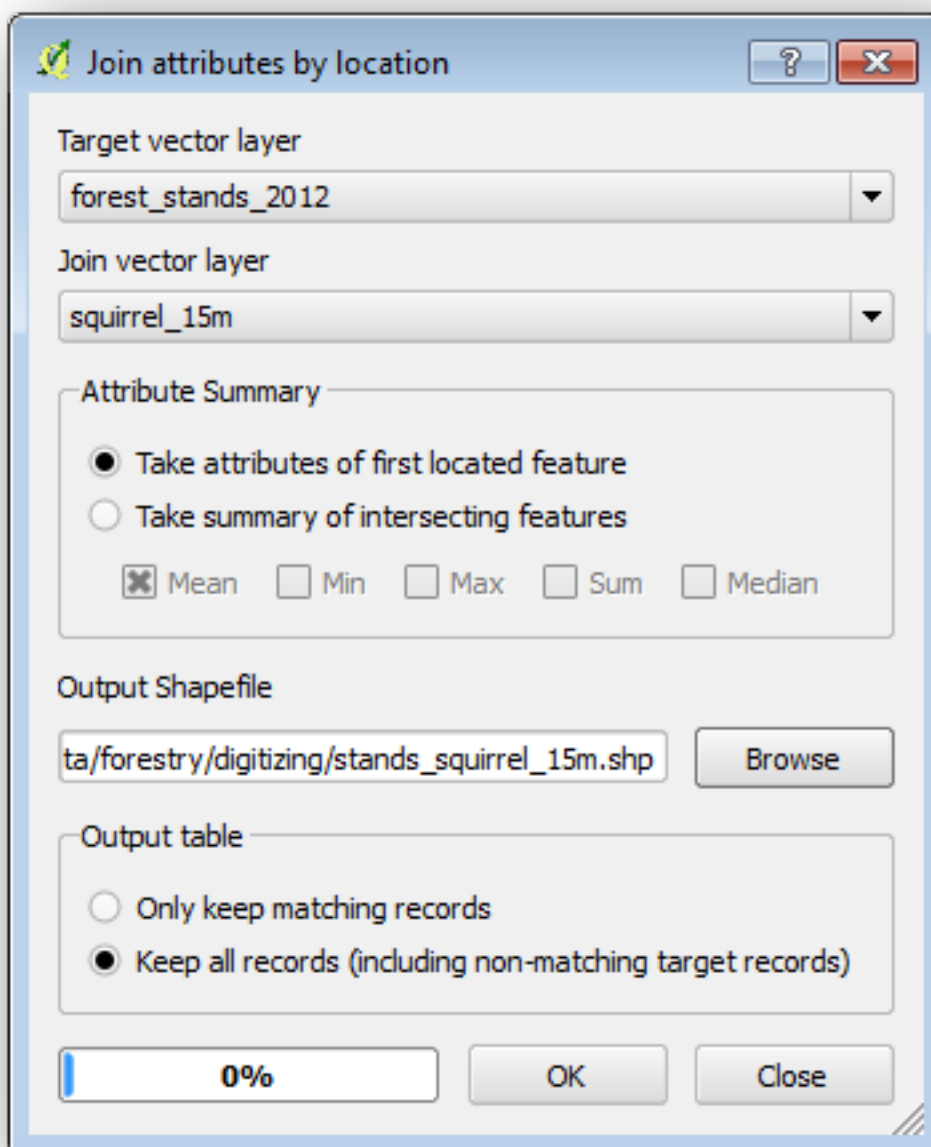
U zult opmerken dat als u inzoomt op de locatie in het noordelijke gedeelte van het gebied, de gebied van de buffer zich ook uitstrekt tot in de aanliggende bosopstand. Dit betekent dat wanneer er een bewerking van het bos plaats zou vinden in die bosopstand, ook rekening gehouden zou moeten worden met de beschermde locatie.



Vanuit uw eerdere analyse werd die bosopstand niet verkregen om informatie te registreren over de beschermde status. Dit probleem oplossen:

- Voer het gereedschap *Attributen op basis van plaats bijeenbrengen* opnieuw uit.
- Maar gebruik deze keer de laag `squirrel_15m` als join vectorlaag.
- Noem het uitvoerbestand `stands_squirrel_15m.shp`.





Open de attributentabel voor deze nieuwe laag en merk op dat u nu drie bosopstanden heeft die informatie hebben over de beschermde locaties. De informatie in de gegevens voor de bosopstanden zullen aan de beheerder van het bos duidelijk maken dat er rekening moet worden gehouden met regels over natuurbehoud. Dan kan hij of zij de locatie ophalen uit de gegevensset `squirrel`, en het gebied bezoeken om de overeenkomende buffer rondom de locatie te markeren, zodat de veldwerkers kunnen voorkomen dat zij de woonomgeving van de eekhoorns verstoren.

#### 15.4.5 Try Yourself Bosopstanden bijwerken met afstand tot de stroom

Door dezelfde benadering, zoals aangegeven voor de beschermde locaties voor de eekhoorns, te volgen kunt u nu uw bosopstanden bijwerken met de informatie voor de bescherming die is gerelateerd aan de stroom die is

geïdentificeerd in het veld:

- Vergeet niet dat de buffer in dit geval 20 meter rondom is.
- U wilt alle informatie over de bescherming in hetzelfde vectorbestand, gebruik dus de laag `stands_squirrel_15m` als het doel.
- Noem uw uitvoerbestand `forest_stands_2012_protect.shp`.

Open de attribuentabel voor de nieuwe vectorlaag en stel vast dat u nu alle informatie heeft over bescherming voor de bosopstanden die worden geraakt door de beschermingsmaatregelen voor het aan de oever gelegen bos, geassocieerd met de stroom.

Sla uw project van QGIS op.

## 15.4.6 In Conclusion

U heeft gezien hoe u CIR-afbeeldingen kunt interpreteren om bosopstanden te digitaliseren. Natuurlijk zou het enige praktijkervaring vergen om meer nauwkeurige bosopstanden te maken en gewoonlijk zou het gebruiken van andere informatie, zoals kaarten van de bodem, betere resultaten geven, maar u kent nu de basis voor dit type taak. Toevoegen van informatie uit andere gegevenssets bleek een onbeduidende taak te zijn.

## 15.4.7 What's Next?

De bosopstanden die u heeft gedigitaliseerd zullen worden gebruikt voor het plannen van bewerkingen in de bossen in de toekomst, maar u moet nog steeds meer informatie over het bos krijgen. In de volgende les zult u zien hoe u een aantal monsterplaatsen plant om het bosgebied dat u zojuist heeft gedigitaliseerd te inventariseren, en een algehele indruk te krijgen over de parameters van het bos.

# 15.5 Lesson: Systematisch ontwerpen van monsters

U heeft al een set polygonen gedigitaliseerd die de bosopstanden weergeven, maar u heeft op dit moment nog geen informatie over het bos. Voor dat doel kunt u een enquête ontwerpen om het gehele bosgebied te inventariseren en dan de parameters daarvan in te schatten. In deze les zult u een systematische set van monsterplaatsen maken.

Wanneer u begint met het plannen van de inventarisatie van het bos, is het belangrijk om de doelen helder te definiëren, de typen monsterplaatsen die zullen worden gebruikt, en de gegevens die zullen worden verzameld om de doelen te bereiken. Voor elk individueel geval zullen deze afhangen van het type bos en de beheersdoeleinden; en zouden zorgvuldig moeten worden gepland door iemand met kennis van bosbouw. In deze les zult u een theoretische inventarisatie implementeren, gebaseerd op een systematisch ontwerp van monsterplaatsen.

**Het doel voor deze les:** Een systematisch ontwerp van monsterplaatsen maken om het bosgebied te onderzoeken.

## 15.5.1 Inventariseren van het bos

Er bestaan verscheidene methoden om bossen te inventariseren, elk daarvan voor verschillende doeleinden en met andere voorwaarden. Een zeer nauwkeurige manier om bijvoorbeeld een bos te inventariseren (als u alleen kijkt naar soorten bomen) zou zijn om het bos te bezoeken en een lijst te maken van elke boom en de karakteristieken daarvan. Zoals u zich kunt voorstellen is dat, met uitzondering van enkele kleine gebieden of in speciale situaties, niet algemeen toe te passen.

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](#).

## 15.5.2 Follow Along: Een systematisch ontwerp van monsterplaatsen implementeren

Voor het bos waarmee u werkt heeft de beheerder besloten dat een systematisch ontwerp van monsterplaatsen het meest toepasselijk is voor dit bos en heeft besloten dat een vaste afstand van 80 meter tussen de monsterplaatsen en monsterlijnen betrouwbare resultaten zal opleveren (voor dit geval een gemiddelde foutmarge van +/- 5% bij een waarschijnlijkheid van 68%). Besloten is dat monsterplaatsen met een variabele grootte de meest effectieve methode voor deze inventarisatie zijn, voor groeiende en volwassen bosopstanden, maar monsterplaatsen met een vaste straal van 4 meter zal worden gebruikt voor bosopstanden met zaailingen.

In de praktijk dient u eenvoudigweg de monsterplaatsen weer te geven als punten, die later zullen worden gebruikt door de teams in het veld:

- Open uw project `digitizing_2012.qgs` uit de vorige les.
- Verwijder alle lagen, met uitzondering van `forest_stands_2012`.
- Sla uw project nu op als `forest_inventory.qgs`

Nu moet u een rechthoekig raster van punten maken die 80 meter van elkaar liggen:

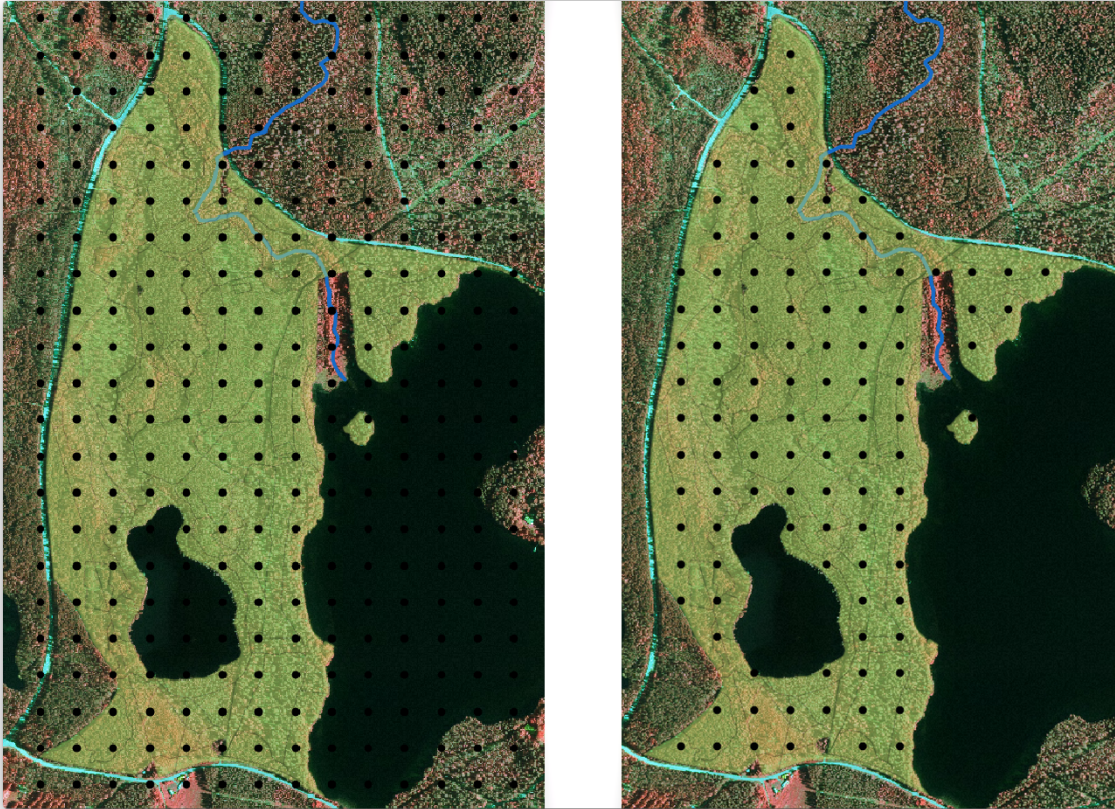
- Open *Vector* → *Onderzoeks-gereedschap* → *Regelmatige punten*.
- Selecteer *Invoer grenslaag* in de definities *Vlak*.
- En stel als invoerlaag de laag `forest_stands_2012` in.
- Selecteer, in de instellingen *Tussenruimte raster*, *Gebruik deze tussenruimte voor punten* en stel die in op 80.
- Sla het uitvoerbestand op als `systematic_plots.shp` in de map `forestry\sampling\`.
- Selecteer *Resultaat aan kaartvenster toevoegen*.
- Klik op *OK*.

---

**Notitie:** De voorgestelde *Regelmatige punten* maakt de systematische punten, beginnend in de linker bovenhoek van het bereik van de geselecteerde polygoonlaag. Indien u enige willekeurigheid aan deze regelmatige punten wilt toevoegen, zou u een willekeurig berekend getal tussen 0 en 80 (80 is de afstand tussen onze punten) kunnen gebruiken, en dan op te geven als de parameter *Beginwaarde voor hoek (LH kant)* in het dialoogvenster van het gereedschap.

---

U zult gemerkt hebben dat het gereedschap het gehele bereik van uw laag met bosopstanden heeft gebruikt om een rechthoekig raster van punten te genereren. Maar u bent alleen geïnteresseerd in de punten die feitelijk binnen uw bosgebied liggen (bekijk de afbeeldingen hieronder):



- Open *Vector* → *Geoprocessing-gereedschap* → *Clip*.
- Selecteer *systematic\_plots* als *Invoer vectorlaag*.
- Stel *forest\_stands\_2012* in als de *Cliplaag*.
- Sla het resultaat op als *systematic\_plots\_clip.shp*.
- Selecteer *Resultaat aan kaartvenster toevoegen*.
- Klik op *OK*.

U heeft nu de punten die de teams in het veld zullen gebruiken om naar de locaties van de ontworpen monsterplaatsen te navigeren. U kunt deze punten nog steeds voorbereiden zodat ze meer bruikbaar zijn voor het veldwerk. U zult tenminste betekenisvolle namen moeten toevoegen aan de punten en ze exporteren naar een indeling die kan worden gebruikt in hun GPS-apparaten.

Laten we beginnen met het benoemen van de monsterplaatsen. Als u de *Attributentabel* voor de monsterplaatsen binnen het bosgebied controleert, kunt u zien dat het standaard veld *id* automatisch is gegenereerd door het gereedschap *Regelmatige punten*. Label de punten om ze op de kaart te zien en overweeg of u deze nummers als deel voor de namen van uw monsterplaatsen kunt gebruiken:

- Open de *Laageigenschappen* → *Labels* voor uw *systematic\_plots\_clip*.
- Selecteer *Deze laag labelen met* en selecteer het veld *ID*.
- Ga naar de opties *Buffer* en selecteer *Teken tekstbuffer*, stel *Grootte* in op 1.
- Klik op *OK*.

Bekijk nu de labels op uw kaart. U kunt zien dat de punten zijn gemaakt en genummerd van Oost naar West en vervolgens van Noord naar Zuid. Als u opnieuw naar de attributentabel kijkt, zult u zien dat de volgorde in de tabel ook dat patroon volgt. Tenzij u een reden hebt om de monsterplaatsen een andere naam te geven, is het benoemen ervan op de wijze van West-Oost/Noord-Zuid een logische volgorde en is een goede optie.

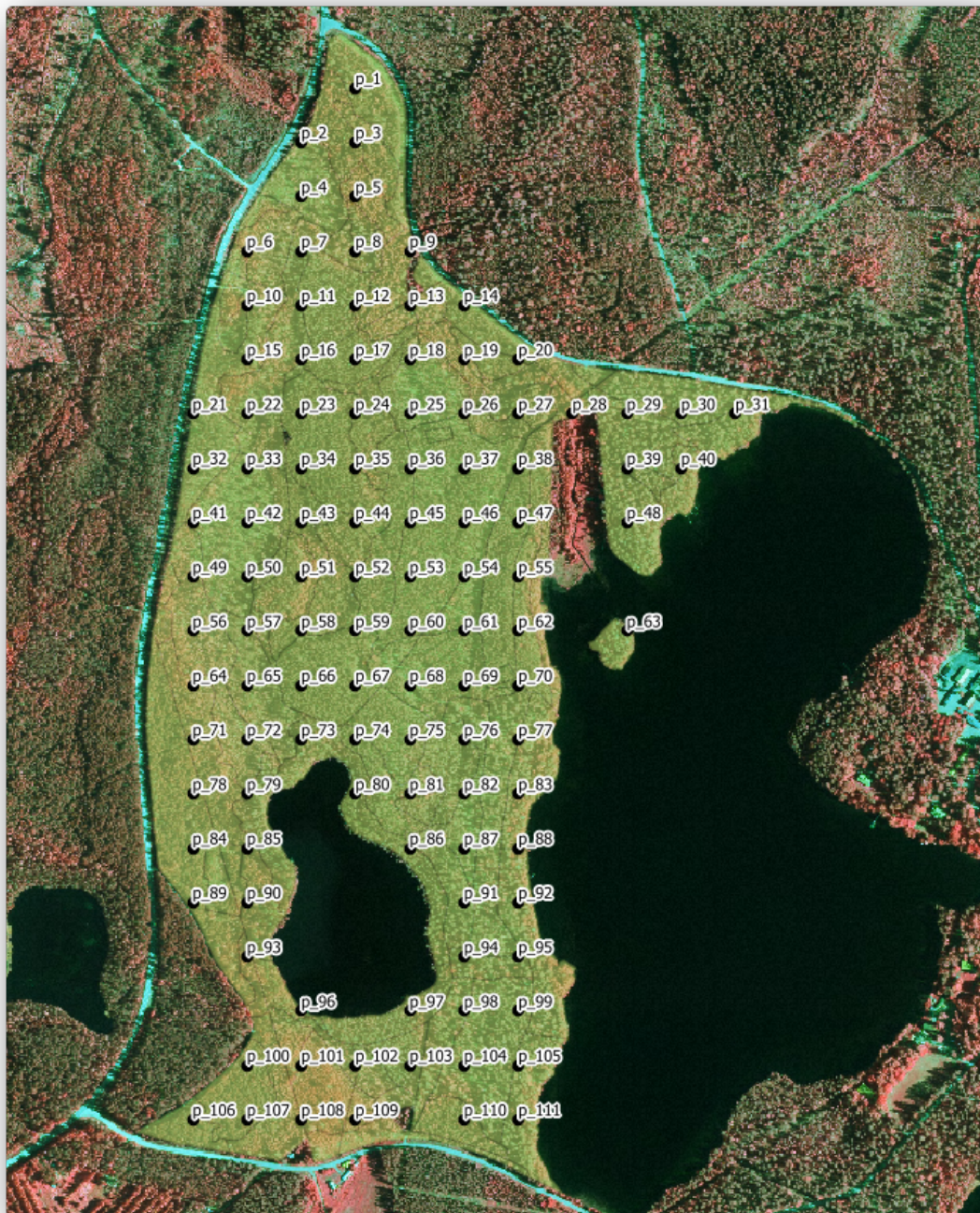
**Notitie:** Als u ze in een andere volgorde of met een andere naam zou willen hebben, zou u een werkblad kunnen gebruiken om in staat te zijn rijen en kolommen op een andere manier te ordenen en te combineren.

---

Niettemin dat zijn de nummerwaarden in het veld `id` niet zo goed. Het zou beter zijn als de namen iets zouden zijn van `p_1`, `p_2`... U kunt een nieuwe kolom maken voor de laag `systematic_plots_clip`:

- Ga naar de *Attributentabel* voor `systematic_plots_clip`.
- Schakel de modus *Bewerken in*.
- Open de *Veldberekening* en noem de nieuwe kolom `Plot_id`.
- Stel het *Type voor veld* in op `Tekst (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*.
- Klik op *OK*.
- Schakel de modus *Bewerken uit* en sla uw wijzigingen op.

Nu heeft u een nieuwe kolom met namen voor plaatsen die betekenis voor u hebben. Wijzig, voor de laag `systematic_plots_clip`, het veld dat wordt gebruikt voor de labels naar uw nieuwe veld `Plot_id`.



### 15.5.3 Follow Along: Monsterplaatsen in GPX-indeling exporteren

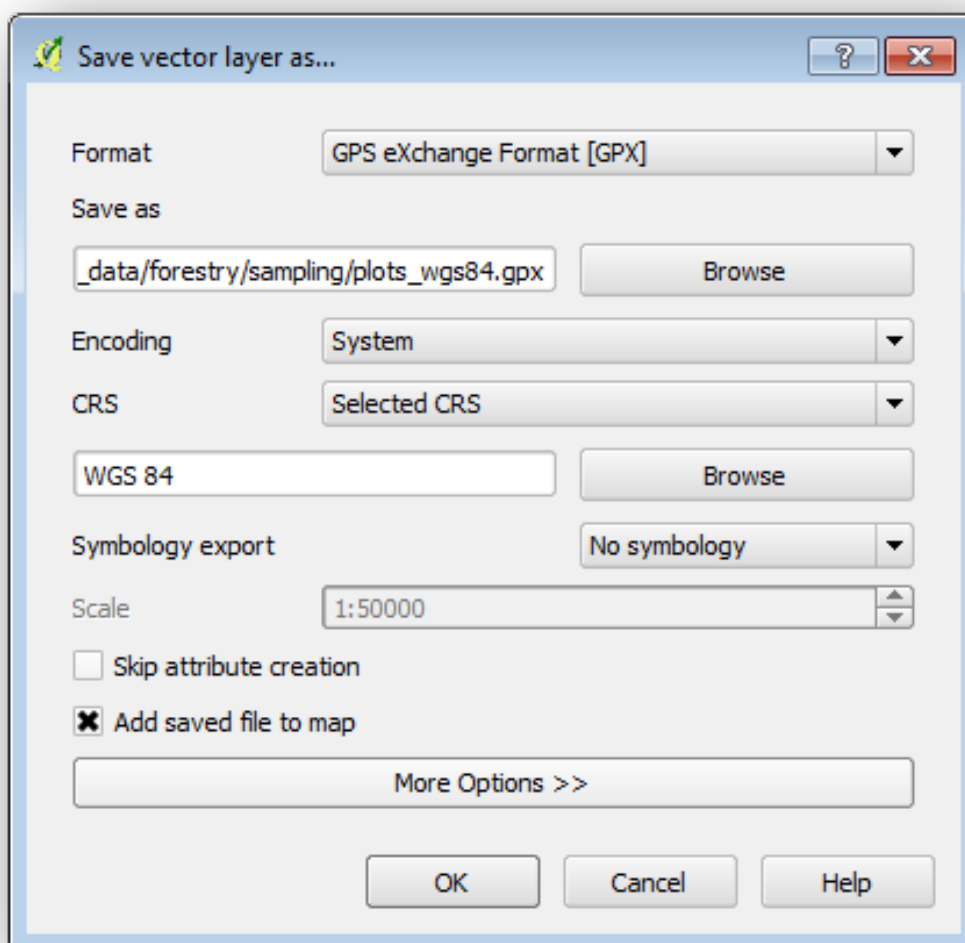
The field teams will be probably using a GPS device to locate the sample plots you planned. The next step is to export the points you created to a format that your GPS can read. QGIS allows you to save your point and line vector data in *GPS eXchange Format (GPX)* <[http://en.wikipedia.org/wiki/GPS\\_Exchange\\_Format](http://en.wikipedia.org/wiki/GPS_Exchange_Format)>, 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:

- Klik met rechts op `systematic_plots_clip` en selecteer *Opslaan als*.
- Selecteer *GPS eXchange Format [GPX]* in *Formaat*.

- Sla de uitvoer op als `plots_wgs84.gpx`.
- Selecteer *Geselecteerd CRS* in *CRS*.
- Blader naar *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.

- Klik op *OK*.
- Selecteer, in het dialoogvenster dat opent, alleen de laag `waypoints` (de rest van de lagen zijn leeg).



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*.

Sla nu uw project van QGIS op.

## 15.5.4 In Conclusion

U zag zojuist hoe eenvoudig u een systematisch ontwerp voor monsternamen kunt maken dat gebruikt kan worden voor de inventarisatie van een bos. Het maken van andere typen ontwerpen voor het nemen van monsters zal het gebruiken van andere gereedschappen binnen QGIS behelzen, werkbladen of scripten om de coördinaten van de monsterplaatsen te berekenen, maar het algemene idee blijft hetzelfde.

## 15.5.5 What's Next?

In de volgende les zult u zien hoe u de mogelijkheden voor Atlas in QGIS kunt gebruiken om automatisch gedetailleerde kaarten te genereren die teams in het veld zullen gebruiken om naar de monsterplaatsen te navigeren die aan hen zijn toegewezen.

# 15.6 Lesson: Gedetailleerde kaarten maken met het gereedschap Atlas

Het systematisch ontwerp voor het nemen van monsters is gereed en de teams in het veld hebben de GPS-coördinaten in hun navigatieapparaten geladen. Zij hebben ook een formulier met veldgegevens waarop zij de informatie zullen verzamelen die zij hebben gemeten op elke monsterplaats. Zij hebben een aantal gedetailleerde kaarten gevraagd waarop enige informatie over het terrein duidelijk zichtbaar is, tezamen met een kleinere subset van monsterplaatsen en enige informatie over het gebied van de kaart om eenvoudiger hun weg naar elke monsterplaats te vinden. U kunt het gereedschap Atlas gebruiken om automatisch een aantal kaarten in een gelijke indeling te genereren.

**Het doel voor deze les:** Het gereedschap Atlas in QGIS leren gebruiken om gedetailleerde af te drukken kaarten te genereren om te helpen bij de inventarisatie in het veld.

## 15.6.1 Follow Along: Preparing the Map Composer

Vóór we de gedetailleerde kaarten van het bosgebied en onze monsterplaatsen kunnen automatiseren, moeten we een kaartsjabloon maken met alle elementen die we nuttig achten voor het werk in het veld. Natuurlijk is het meest belangrijke dat het goed opgemaakt is, maar, zoals u al eerder heeft gezien, u zult ook heel veel andere elementen moeten toevoegen die de afgedrukte kaart completeren.

Open het project `forest_inventory.qgs` van QGIS vanuit de vorige les. U zou ten minste de volgende lagen moeten hebben:

- `forest_stands_2012` (met een transparantie van 50%, groene vulling en donkergroene lijnen als rand).
- `systematic_plots_clip`.
- `rautjarvi_aerial`.

Sla het project op onder de nieuwe naam `map_creation.qgs`.

To create a printable map, remember that you use the *Composer Manager*:

- Open *Project* → *Composer Manager...*
- In the *Composer manager* dialog.
- Click the *Add* button and name your composer `forest_map`.
- Klik op *OK*.
- Klik op de knop *Tonen*.

Stel de printeropties zo in dat uw kaarten en marges op uw papier passen, voor een A4-tje:

- Open menuselection: *Composer* → *Page Setup*.



- *Grootte* is A4 (217 x 297 mm).
- *Oriëntatie* is *Landschap*.
- *Margins (milimeters)* are all set to 5.

In the *Print Composer* window, go to the *Composition* tab (on the right panel) and make sure that these settings for *Paper and quality* are the same you defined for the printer:

- *Voorinstellingen:* A4 (210x297mm).
- *Oriëntatie:* Liggend.
- *Export resolutie:* 300dpi.

Composing a map is easier if you make use of the canvas grid to position the different elements. Review the settings for the composer grid:

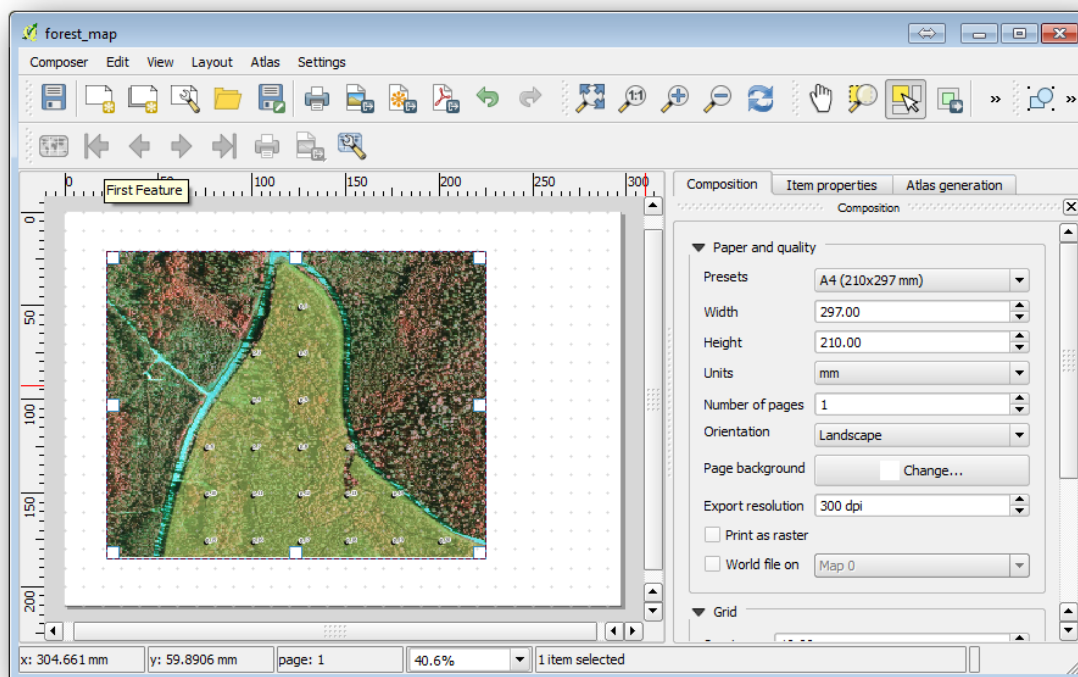
- Vergroot, op de tab *Lay-out*, het gebied *Hulplijnen en raster*.
- Controleer of *Rasterafstand* is ingesteld op 10 mm.
- En dat *Tolerantie voor 'snappen'* is ingesteld op 2 mm.

U dient het gebruiken van het raster te activeren:

- Open het menu *Beeld*.
- Klik op *Grid tonen*.
- Selecteer *Aan grid snappen*.
- Notice that options for using *guides* are checked by default, which allows you to see red guiding lines when you are moving elements in the composer.

Nu kunt u beginnen met het toevoegen van elementen aan aan kaartvenster. Voeg eerst een kaartelement toe zodat u kunt bekijken hoe het er uitziet als u wijzigingen in de symbologie van de kaart maakt:

- Klik op de knop *Nieuwe kaart toevoegen*: .
- Klik en sleep een rechthoek op het kaartvenster zodat de kaart het grootste deel daarvan bedekt.



Merk op hoe de muiscursor snapt aan het kaartraster. Gebruik deze functie als u andere elementen toevoegt. Als u nauwkeuriger wilt werken, wijzig dan de instelling *Rasterafstand* voor het raster. Als u om enige reden niet op een bepaald punt niet zou willen snappen aan het raster, kunt u het altijd in- of uitschakelen in het menu *Beeld*.

## 15.6.2 Follow Along: Een achtergrondkaart toevoegen

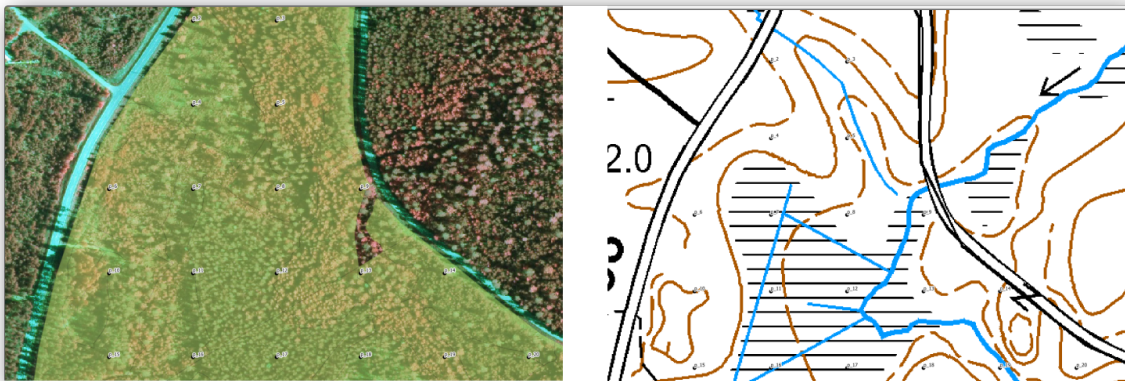
Leave the composer open but go back to the map. Lets add some background data and create some styling so that the map content is as clear as possible.

- Add the background raster `basic_map.tif` that you can find in the `exercise_data\forestry\` folder.
- Selecteer het CRS `ETRS89 / ETRS-TM35FIN` CRS voor het raster als daarnaar gevraagd wordt.


Zoals u kunt zien is de kaart voor de achtergrond al opgemaakt. Dit type direct te gebruiken cartografie-raster is vrij algemeen. Het wordt gemaakt vanuit vectorgegevens, opgemaakt in een standaard indeling en opgeslagen als een raster zodat u zich niet bezig hoeft te houden met het opmaken van verscheidene vectorlagen en u geen zorgen hoeft te maken of u wel een goed resultaat krijgt.

- Zoom nu in op uw monsterplaatsen, zodat u alleen nog vier of vijf lijnen met monsterplaatsen ziet.

The current styling of the sample plots is not the best, but how does it look in the map composer?:



While during the last exercises, the white buffer was OK on top of the aerial image, now that the background image is mostly white you barely can see the labels. You can also check how it looks like on the composer:

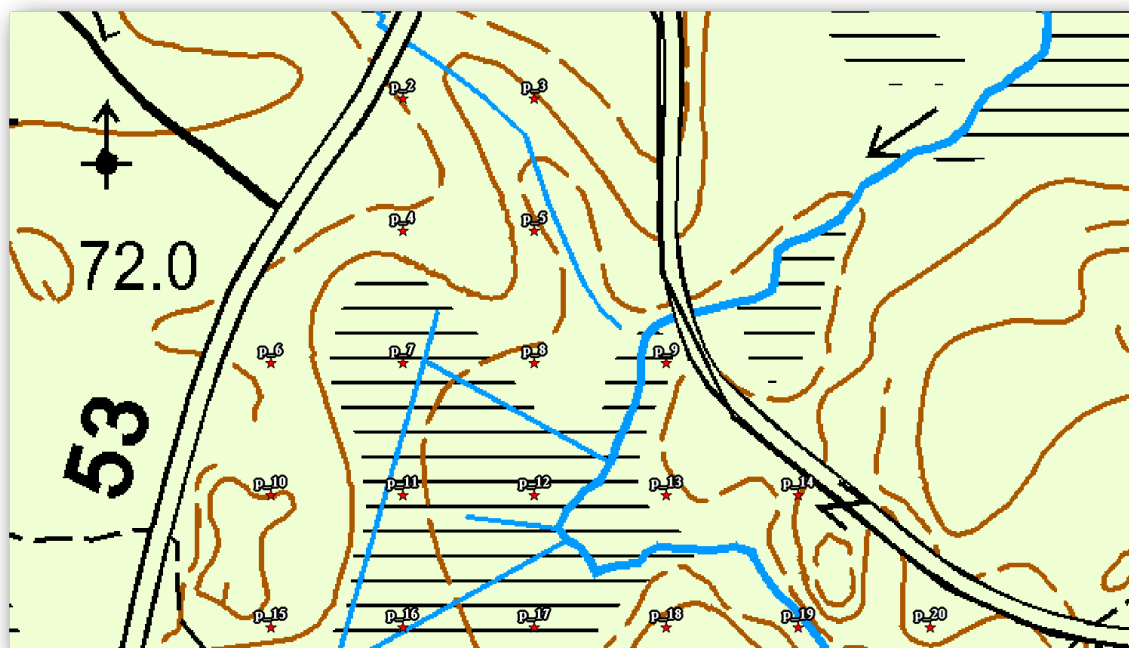
- Go to the *Print Composer* window.
- Use the  button to select the map element in the composer.
- Ga naar de tab *Item-eigenschappen*.
- Klik, onder *Bereik*, op *Toon bereik in kaartvenster*.
- Klik onder *Algemene eigenschappen* op de knop *Voorvertoning bijwerken* als u het element moet vernieuwen.

Dit is duidelijk niet voldoende, u wilt de nummers van de monsterplaatsen zo zichtbaar mogelijk maken voor de teams in het veld.

## 15.6.3 Try Yourself De symbologie van de lagen wijzigen

In *Module: Een basiskaart maken* is gewerkt met symbologie en in *Module: Vectorgegevens classificeren* met labels. Het is aan te raden deze delen van de handleiding nog even door te lezen. Doel is om locaties en namen

van monsterplaatsen zichtbaar te maken op een manier waarbij de ondergrond ook zichtbaar blijft. Onderstaande afbeelding geeft een mogelijk resultaat:

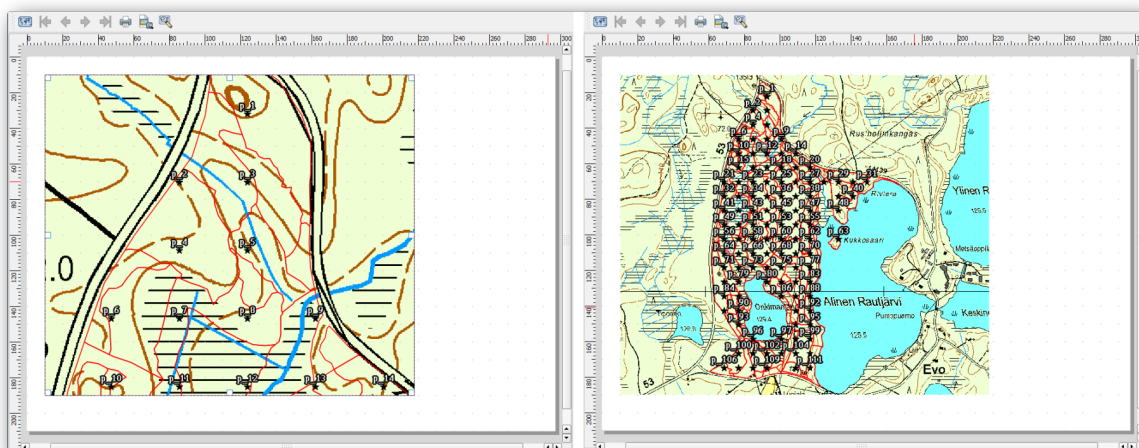


U zult later de groene opmaak van de laag `forest_stands_2012` gebruiken. Om die te behouden en een visualisatie er van te hebben die alleen de randen van de bosopstanden weergeeft:

- Klik met rechts op `forest_stands_2012` en selecteer *Dupliceren*
- U krijgt een nieuwe laag, genaamd `forest_stands_2012 kopiëren`, die u kunt gebruiken om een andere stijl te definiëren, bijvoorbeeld zonder vulling en met rode randen.

Nu heeft u twee verschillende visualisaties van de bosopstanden en kunt u beslissen welke weer te geven voor uw detailkaart.

Go back to the *Print composer* window often to see what the map would look like. For the purposes of creating detailed maps, you are looking for a symbology that looks good not at the scale of the whole forest area (left image below) but at a closer scale (right image below). Remember to use *Update preview* and *Set to map canvas extent* whenever you change the zoom in your map or the composer.

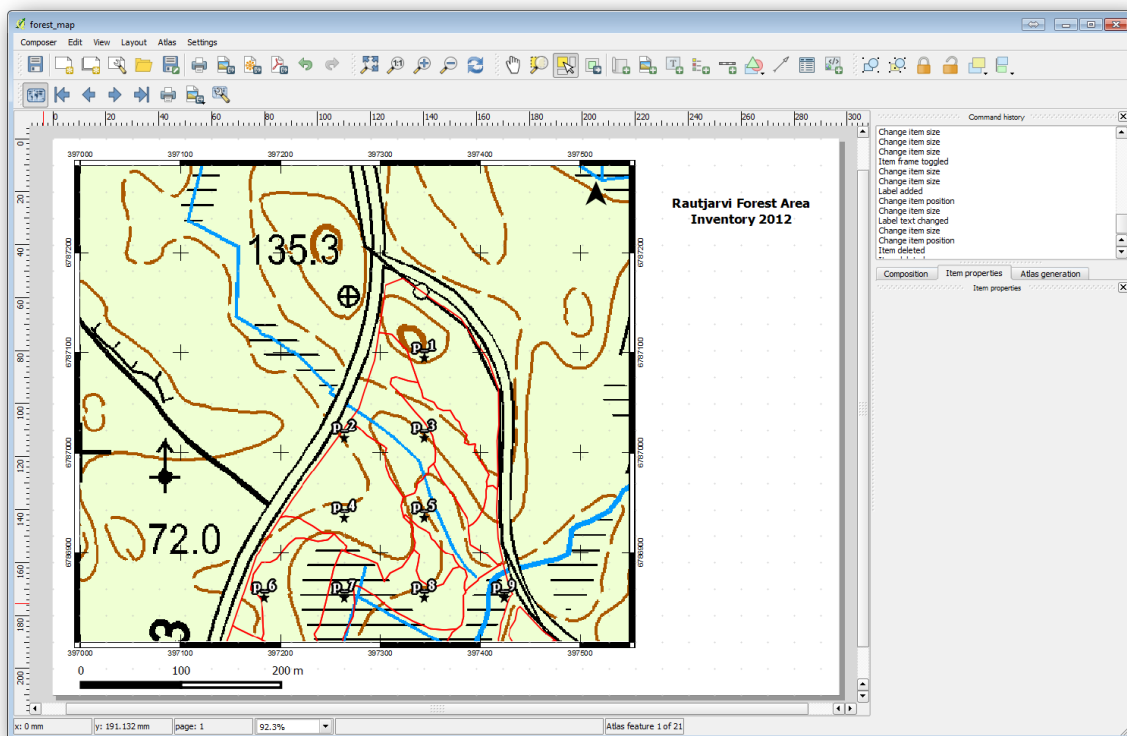


## 15.6.4 Try Yourself Een sjabloon voor een basiskaart maken

Als u eenmaal een symbologie heeft die u bevat, bent u klaar om meer informatie aan uw af te drukken kaart toe te voegen. Voeg ten minste de volgende elementen toe:

- Titel.
- Een schaalbalk.
- Een raster voor uw kaart.
- Coördinaten aan de zijkanten van het raster.

U heeft een soortgelijke lay-out al gemaakt in composition already in *Module: Kaarten maken*. Ga terug naar die module als dat nodig is. U kunt deze voorbeeldafbeelding als verwijzing gebruiken:



Exporteer uw kaart als een afbeelding en bekijk hem.

- *Composer* → *Export as Image*.
- Gebruik de JPG format voor het voorbeeld.

Dat is hoe het er uit zal zien na het afdrukken.

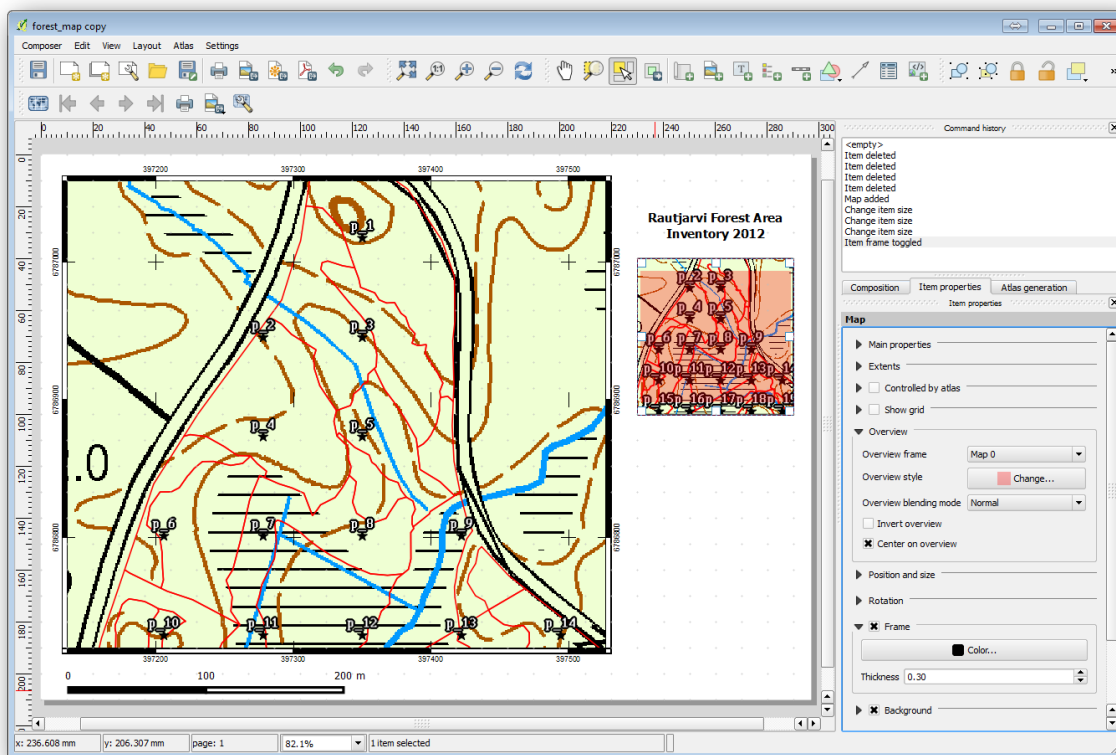
## 15.6.5 Follow Along: Adding More Elements to the Composer

Zoals u waarschijnlijk al is opgevallen in de voorgestelde voorbeelden voor afbeeldingen van sjablonen, is er ruim voldoende ruimte aan de rechterzijde van het kaartvenster. Laten we eens zien wat daar nog meer zou kunnen worden geplaatst. Voor het doel van onze kaart is een legenda niet echt nodig, maar een overzichtskaart en enkele tekstvakken zouden waarde aan de kaart kunnen toevoegen.

Een overzichtskaart zou de teams in het veld helpen de gedetailleerde kaart binnen het algehele bosgebied te plaatsen:

- Voeg een ander kaartelement toe aan het kaartvenster, rechts onder de tekst voor de titel.

- Open, op de tab *Item-eigenschappen*, de keuzelijst *Overzichtskaarten*.
- Stel het *Kaartframe* in op *Kaart 0*. Dit maakt een geschaduwde rechthoek over de kleinere kaart die het bereik weergeeft dat zichtbaar is in de grotere kaart.
- Selecteer ook de optie *Frame* met een zwarte kleur en een *Dikte* van 0.30.



Notice that your overview map is not really giving an overview of the forest area which is what you want. You want this map to represent the whole forest area and you want it to show only the background map and the *forest\_stands\_2012* layer, and not display the sample plots. And also you want to lock its view so it does not change anymore whenever you change the visibility or order of the layers.

- Go back to the map, but don't close the *Print composer*.
- Klik met rechts op de laag *forest\_stands\_2012* en klik op *Op kaartlaag inzoomen*.
- Deactiveer alle lagen met uitzondering van *basic\_map* en *forest\_stands\_2012*.
- Go back to the *Print composer*.
- Klik, met de kleine kaart geselecteerd, op *Aanpassen aan kaartformaat* om zijn bereik in te stellen op wat u ziet in het kaartvenster.
- Vergrendel de weergave voor de overzichtskaart door te selecteren *Lagen vastzetten voor kaartonderdeel* onder *Algemene eigenschappen*.

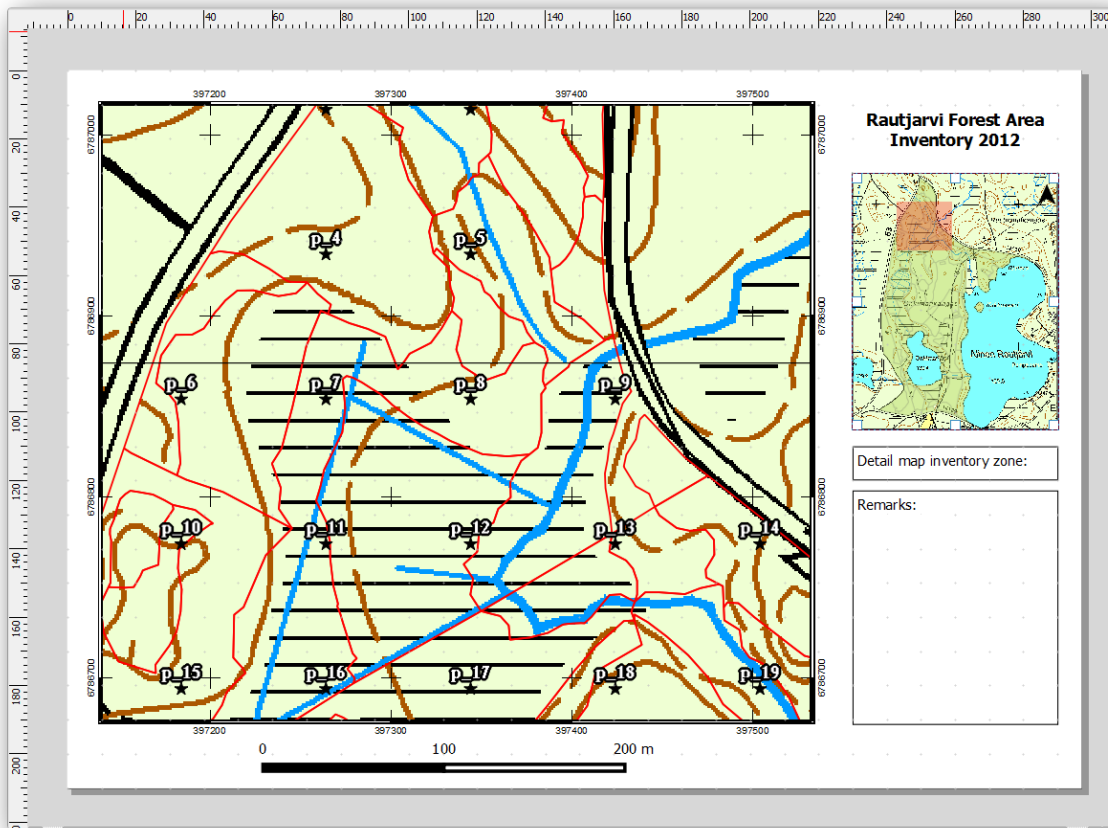
Nu is uw overzichtskaart meer zoals u verwachtte en de weergave ervan zal niet meer wijzigen. Maar, natuurlijk, nu geeft uw gedetailleerde kaart de randen van de bosopstanden niet meer weer, noch de monsterplaatsen. Laten we dat repareren:

- Ga opnieuw naar het kaartvenster en selecteer de lagen die zichtbaar moeten zijn (*systematic\_plots\_clip*, *forest\_stands\_2012* kopiëren en *Basic\_map*).
- Zoom opnieuw in zodat slechts een paar lijnen met monsterplaatsen zichtbaar zijn.
- Go back to the *Print composer* window.
- Select the bigger map in your composer (🖱️).

- Klik, in *Item-eigenschappen* op *Voorvertoning bijwerken* en *Aanpassen aan kaartformaat*.


Merk op dat alleen de grotere kaart de huidige kaartweergave toont, en dat de kleinere overzichtskaart dezelfde weergave heeft als toen u die vergrendelde.

Merk ook op dat de overzichtskaart een geschaduwd frame weergeeft voor het bereik dat wordt weergegeven in de detailkaart.



Uw sjabloon voor de kaart is bijna voltooid. Voeg nu twee tekstvakken onder de kaart toe, één met de tekst 'Gedetailleerde kaart zone: ' en de andere met 'Opmerking: '. Plaats ze zoals u kunt zien in bovenstaande afbeelding.

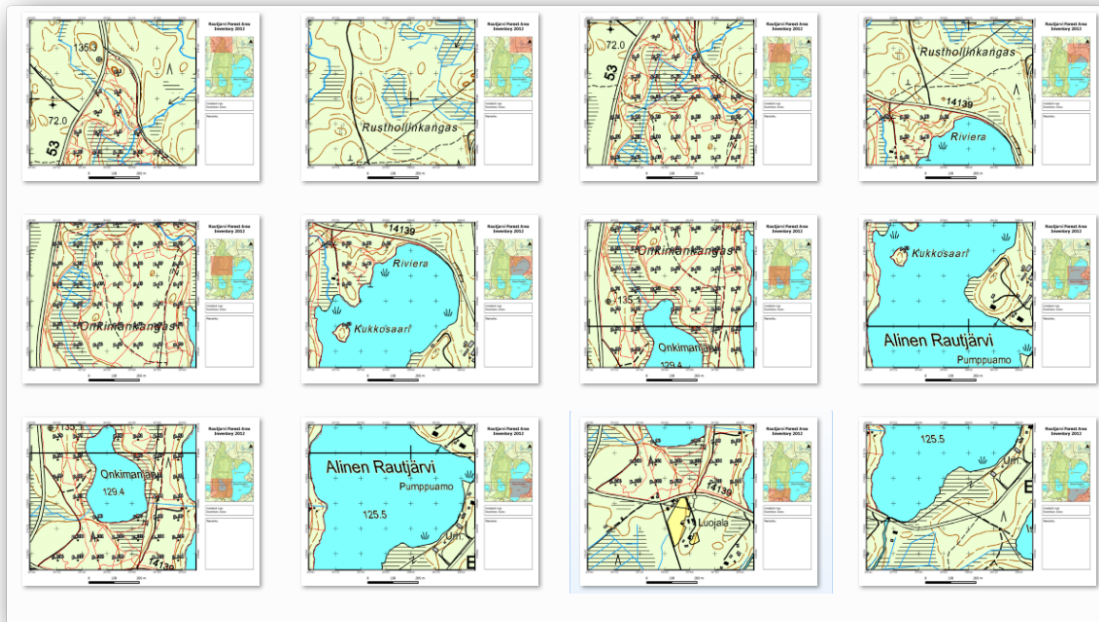
U kunt ook een Noordpijl toevoegen aan de overzichtskaart:

- Gebruik het gereedschap *Afbeelding toevoegen*, .
- Klik in de rechter bovenhoek van de overzichtskaart.
- Open, in *Item-eigenschappen*, *Mappen doorzoeken* en blader naar een afbeelding van een pijl.
- Selecteer, onder *Rotatie afbeelding*, *Met kaart synchroniseren* en selecteer *Kaart 1* (de overzichtskaart).
- Deselecteer *Achtergrond*.
- Wijzig de grootte van de afbeelding van de pijl zodat die er goed uitziet op een kleine kaart.

The basic map composer is ready, now you want to make use of the Atlas tool to generate as many detail maps in this format as you consider necessary.

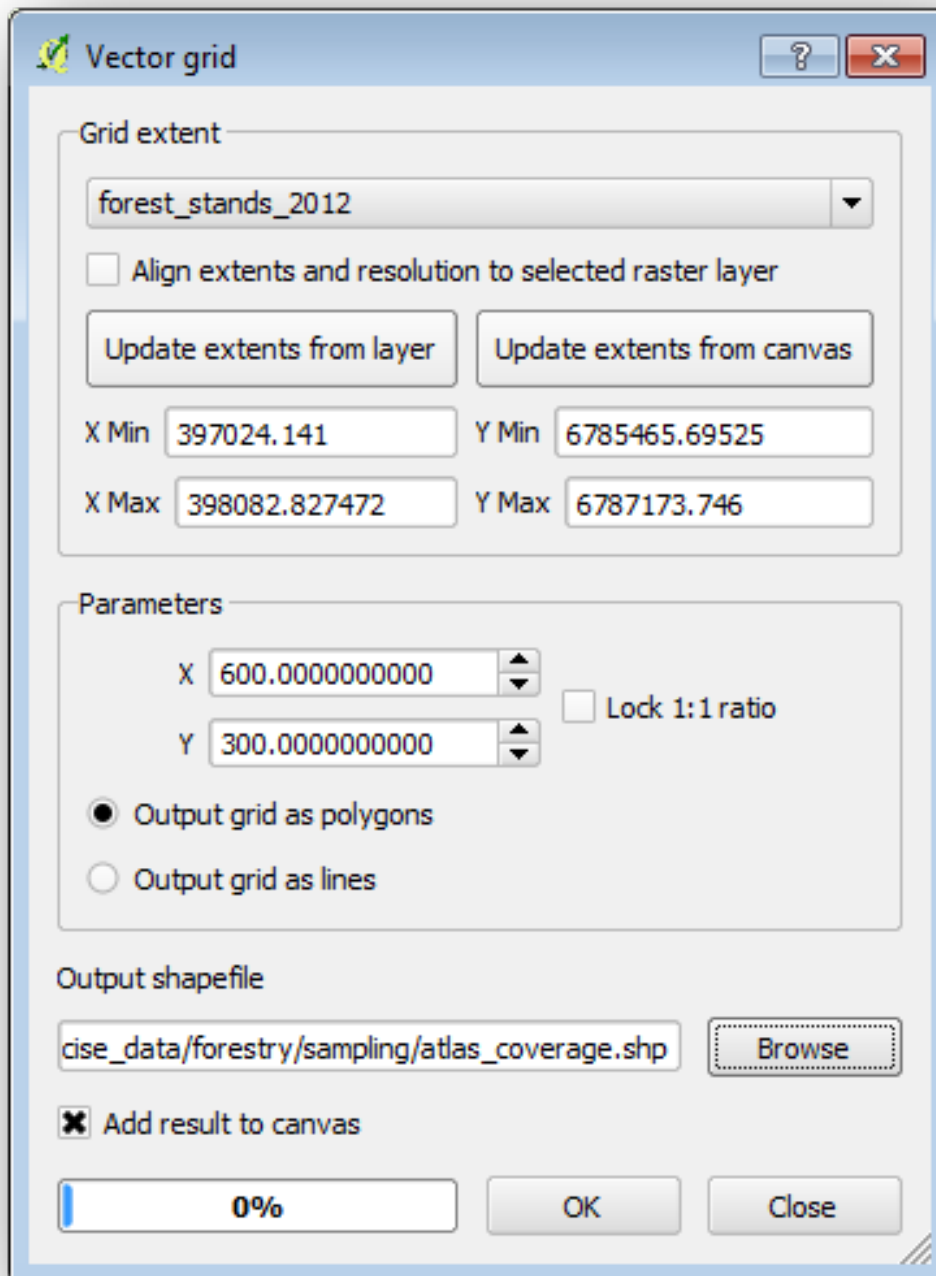
## 15.6.6 Follow Along: Een Atlas-bedekking genereren

De Atlas dekking is slechts een vectorlaag die zal worden gebruikt om de gedetailleerde kaarten te genereren, één kaart voor elk object in de dekking. Hier is een volledige set van gedetailleerde kaarten voor het bosgebied om een idee te krijgen van wat vervolgens zal worden gedaan.



De bedekking zou elke bestaande laag kunnen zijn, maar gewoonlijk is het verstandiger er een te maken voor dit specifieke doel. Laten we een raster van polygonen maken die het bosgebied bedekken:

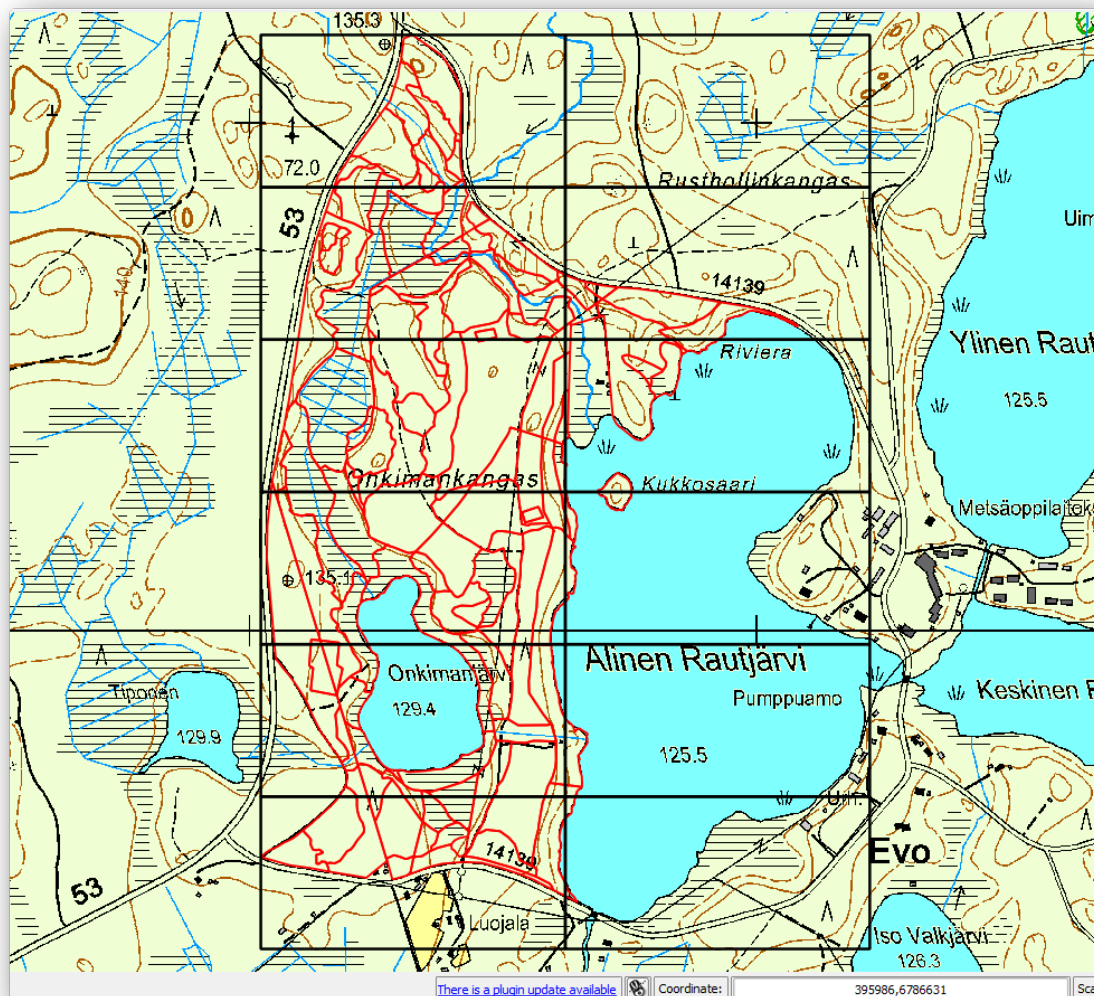
- Open, in de kaartweergave van QGIS, *Vector* → *Onderzoeks-gereedschap* → *Vectorgrid*.
- Stel het gereedschap in zoals in deze afbeelding:



- Sla de uitvoer op als `atlas_coverage.shp`.
- Maak de nieuwe laag `atlas_coverage` zo op dat de polygonen geen vulling hebben.

De nieuwe vlakken bedekken het hele gebied van het bos en geven een indruk van wat elke kaart (gemaakt van individuele vlakken) bevat.

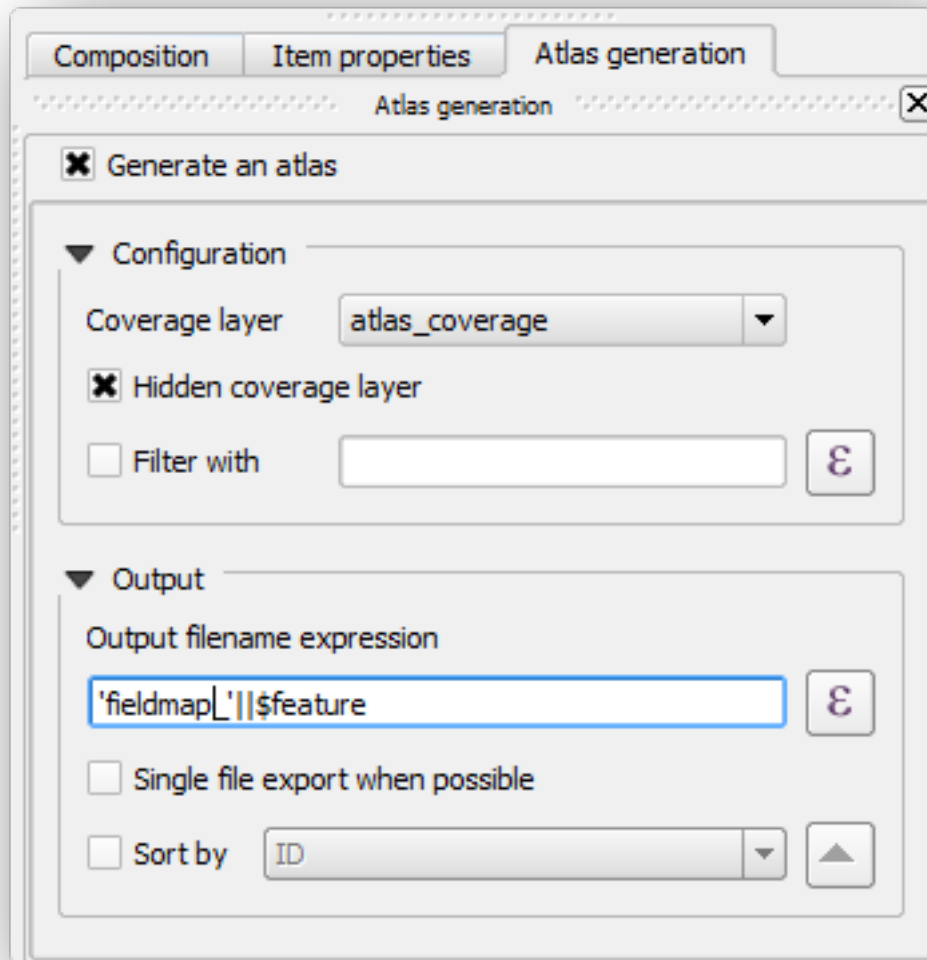




### 15.6.7 Follow Along: Het gereedschap Atlas instellen

De laatste stap is om het gereedschap Atlas in te stellen:

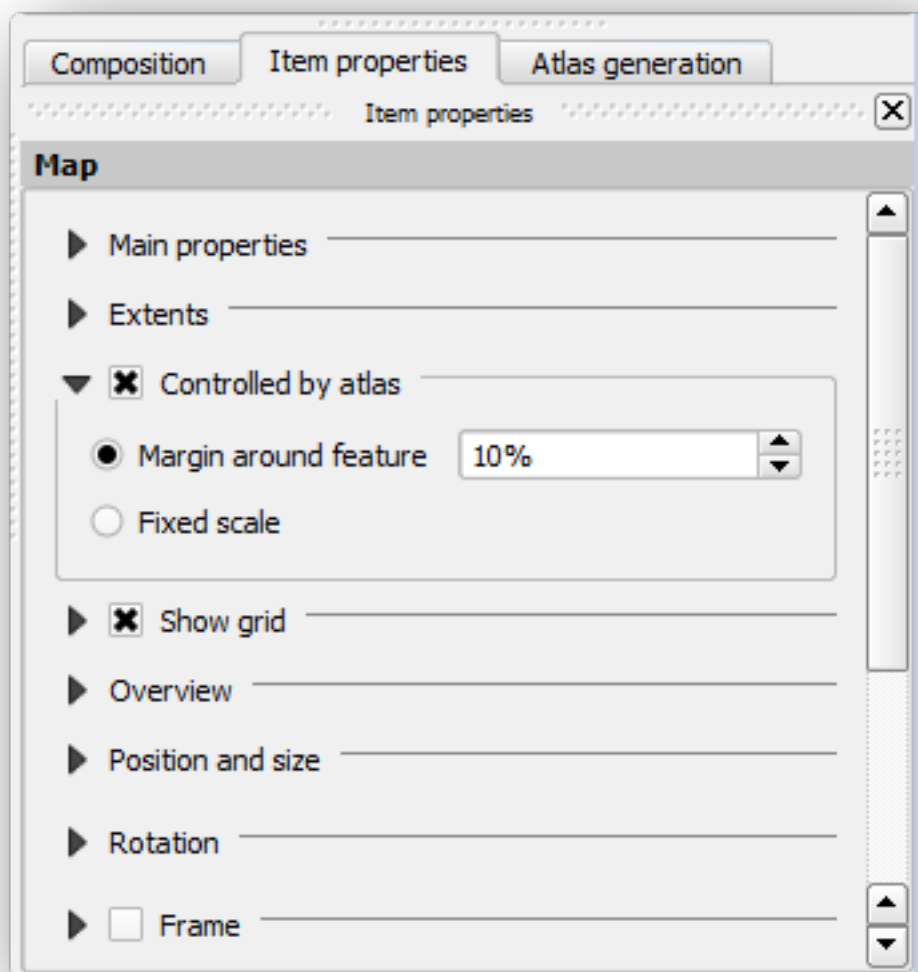
- Go back to the *Print Composer*.
- Ga, in het paneel rechts, naar de tab *Atlas-generatie*.
- Stel de opties als volgt in:




That tells the Atlas tool to use the features (polygons) inside `atlas_coverage` as the focus for every detail map. It will output one map for every feature in the layer. The *Hidden coverage layer* tells the Atlas to not show the polygons in the output maps.

Er moet nog één ding worden gedaan. U moet het gereedschap Atlas vertellen welk kaartelement moet worden bijgewerkt voor elke uitgevoerde kaart. U kunt nu waarschijnlijk wel raden dat het kaartonderdeel dat voor elke kaart moet worden bijgewerkt dat is welk u heeft voorbereid om detailweergaven te bevatten van de monsterplaatsen, dat is het grotere kaartelement in uw kaartvenster:

- Selecteer het grotere kaartelement.
- Ga naar de tab *Item-eigenschappen*.
- Selecteer in de lijst *Beheerd door Atlas*.
- En stel *Marge rond object* in op 10%. Het bereik voor de weergave zal 10% groter zijn dan de polygonen, wat betekent dat uw gedetailleerde kaarten elkaar 10% overlappen.



Nu kunt u het gereedschap Voorvertoning voor Atlas-kaarten gebruiken om te zien hoe uw kaarten eruit zullen komen te zien:

- Activeer de voorbeelden van Atlas met behulp van de knop  of, als uw werkbalk Atlas niet zichtbaar is, via *Atlas* → *Voorbeeld Atlas*.
- U kunt de pijlen in de werkbalk Atlas gebruiken of die in het menu *Atlas* om door de te maken kaarten te verplaatsen.

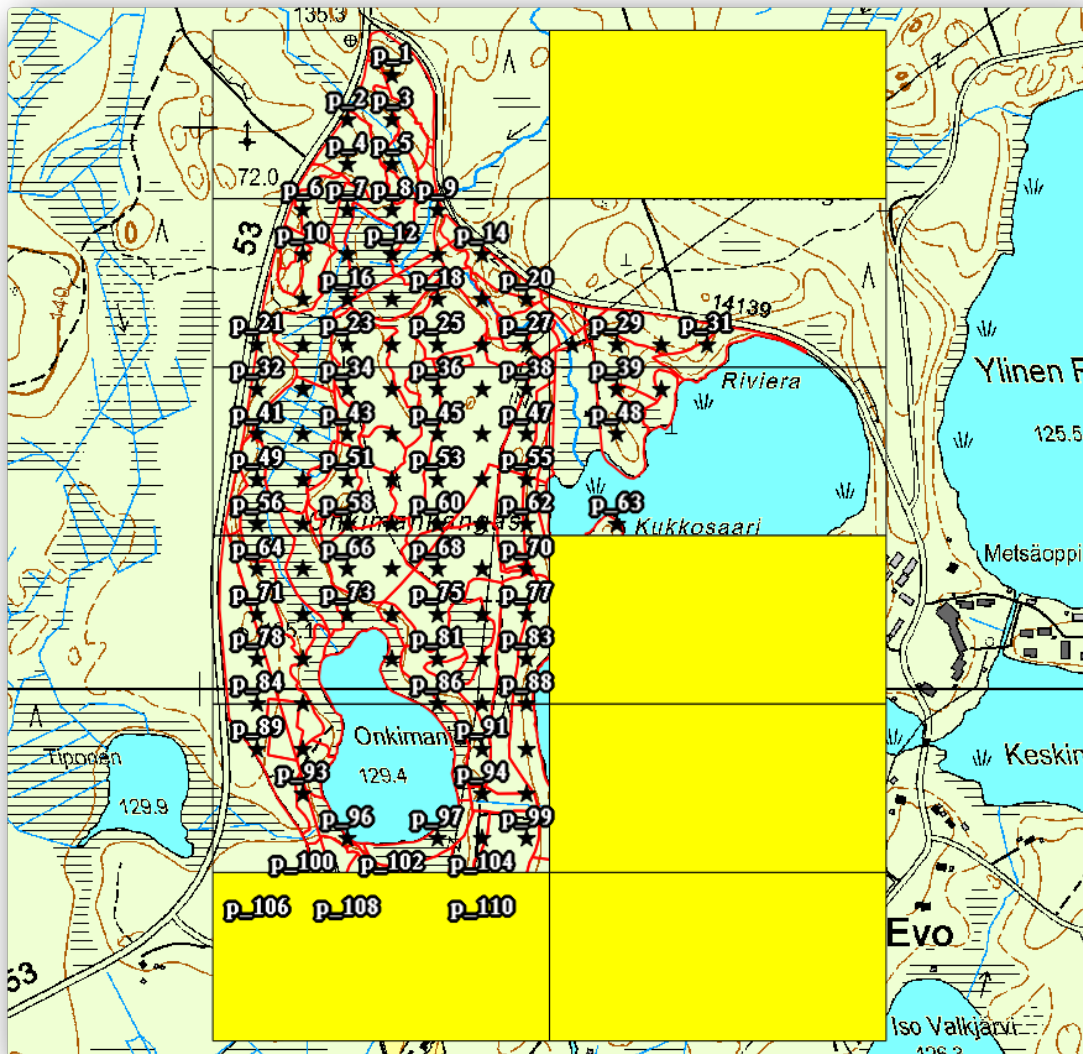
Merk op dat sommige ervan niet interessant zijn. Laten we daar iets aan doen en enkele bomen sparen door die onbruikbare kaarten niet af te drukken.

### 15.6.8 Follow Along: De bedekkingslaag bewerken

Naast het verwijderen van de polygonen voor die gebieden die niet interessant zijn, kunt u ook de tekstlabels in uw te generen kaart aanpassen met inhoud uit de *Attributentabel* van uw bedekkingslaag:


- Ga terug naar de kaartweergave.

- Schakel Bewerken in voor de laag atlas\_coverage.
- Selecteer de polygonen die zijn geselecteerd (in geel) in onderstaande afbeelding.
- Verwijder de geselecteerde polygonen.
- Schakel Bewerken uit en sla de wijzigingen op.



You can go back to the *Print Composer* and check that the previews of the Atlas use only the polygons you left in the layer.

De bedekkingslaag die u gebruikt heeft nog geen bruikbare informatie die u zou kunnen gebruiken om de inhoud van de labels op uw kaart aan te passen. De eerste stap is om ze te maken, u kunt bijvoorbeeld een code voor de zone toevoegen voor de gebieden van de polygonen en een veld met enkele opmerkingen voor de teams in het veld om rekening mee te houden:

- Open de *Attributentabel* voor de laag atlas\_coverage.
- Schakel Bewerken in.
- Gebruik de  veldberekening om de volgende twee velden te maken en in te vullen.
- Maak een veld genaamd Zone en typ Geheel getal (integer).
- In het vak *Expressie* schrijf/kopieer/construeer \$rownum.

- Maak een ander veld, genaamd `Opmerking:`, van het type `Tekst (string)` en een breedte van 255.
- Schrijf, in het vak *Expressie*, '`Geen opmerkingen.`'. Dat zal de standaard waarde instellen voor alle polygonen.

De beheerder van het bos zal enige informatie hebben over het gebied die bruikbaar is bij het bezoeken van het gebied. Bijvoorbeeld de aanwezigheid van een brug, een moeras of de locatie van een beschermde soort. De laag `atlas_coverage` staat waarschijnlijk nog steeds in de modus `Bewerken`, voeg de volgende tekst toe in het veld `Opmerking` voor de overeenkomende polygonen (dubbelklik op de cel om die te bewerken):

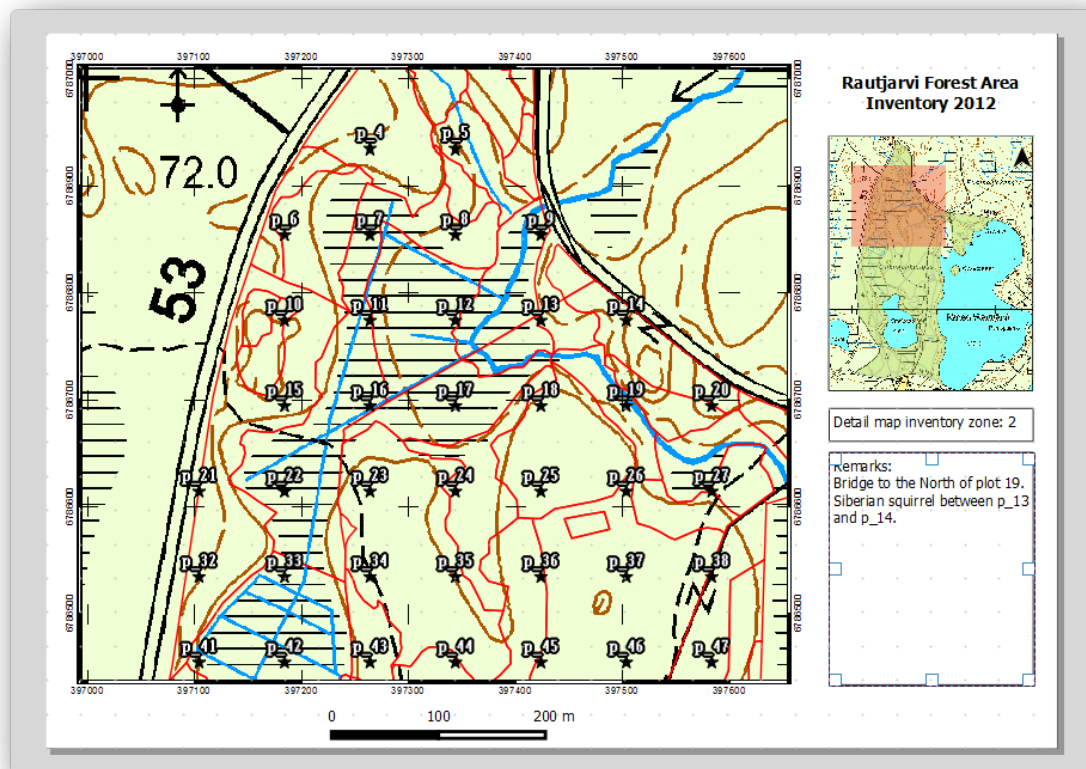
- Voor de Zone 2: Brug ten noorden van monsterplaats 19. Gewone vliegende eekhoorn tussen `p_13` en `p_14`..
- Voor de Zone 6: Moeilijk te verplaatsen in het moeras ten noorden van het meer..
- Voor de Zone 7: Gewone vliegende eekhoorn ten zuiden van `p_94`..
- Schakel `Bewerken` uit en sla uw wijzigingen op.

Bijna klaar. Nu moet u het gereedschap `Atlas` vertellen dat u wilt dat enkele tekstlabels de informatie uit de attributentabel van de laag `atlas_coverage` gebruiken.

- Go back to the *Print Composer*.
- Selecteer het tekstlabel dat `Gedetailleerde kaart...` bevat.
- Stel de grootte van *Lettertype* in op 12.
- Zet de cursor aan het einde van de tekst in het label.
- Klik op *Voeg een expressie in* op de tab *Item-eigenschappen*, in de *Algemene eigenschappen*.
- Dubbelklik, in de *Functielijst*, op het veld `Zone` onder *Velden en waarden*.
- Klik op *OK*.
- De tekst in het vak in de *Item-eigenschappen* zou nu `Gedetailleerde kaart zone [% "Zone" %]` moeten weergeven. Onthoud dat `[% "Zone" %]` zal worden vervangen door de waarde van het veld `Zone` voor het overeenkomende object uit de laag `atlas_coverage`.

Test de inhoud van het label door te kijken naar de verschillende voorbeelden van de kaarten in `Atlas`.

Doe hetzelfde voor de labels met de tekst `Opmerking:` door het veld met de informatie voor de zone te gebruiken. U kunt een regeleinde invoegen vóór u de expressie invoert. U kunt het resultaat voor het voorbeeld van zone 2 zien in de afbeelding hieronder:



Gebruik de voorbeelden van Atlas om door alle kaarten te bladeren die u nu snel zult maken en geniet ervan!

### 15.6.9 Follow Along: De kaarten afdrucken

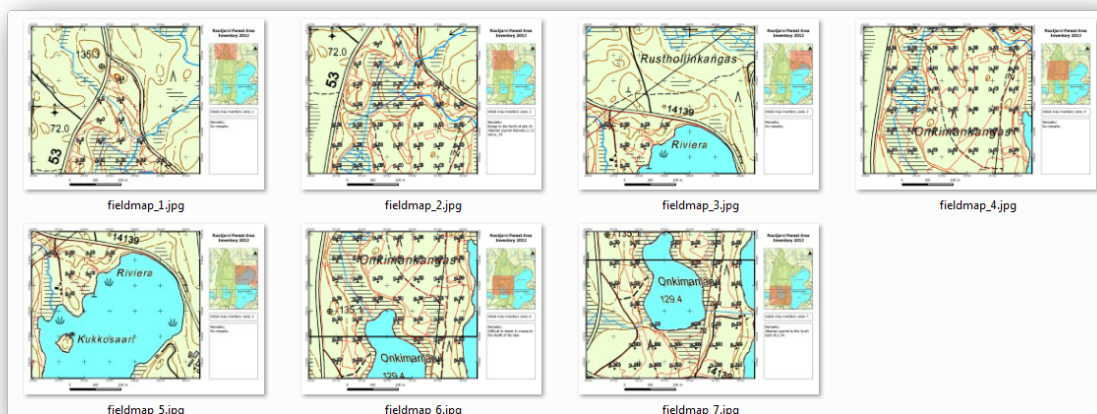
Als laatste maar niet het minste, afdrucken of exporteren van uw kaarten als afbeeldingen of PDF-bestanden. U kunt *Atlas* → *Atlas als afbeeldingen exporteren...* of *Atlas* → *Atlas als PDF exporteren...* gebruiken. Momenteel werkt het exporteren naar de indeling SVG nog niet goed en zal een slecht resultaat geven.

Laten we de kaarten als één enkele PDF exporteren die u naar het veldbureau kunt sturen om af te drukken:

- Ga naar de tab *Atlas-generatie* in het paneel rechts.
- Selecteer, onder *Uitvoer*, *Exporteren naar enkel bestand indien mogelijk*. Dit zal alle kaarten bij elkaar in één PDF stoppen, als deze optie niet wordt geselecteerd krijgt u één bestand voor elke kaart.
- Open *Composer* → *Export as PDF...*
- Sla het PDF-bestand op als `inventory_2012_maps.pdf` in uw map `exercise_data\forestry\samplig\map_creation\`.

Open het PDF-bestand om te controleren of alles is gegaan zoals verwacht.

U zou net zo makkelijk afzonderlijke afbeeldingen kunnen maken voor elke kaart (onthoud om het maken van één enkel bestand uit te schakelen), hier kunt u de miniaturen zien voor de afbeeldingen die gemaakt zullen worden:



In the *Print Composer*, save your map as a composer template as `forestry_atlas.qpt` in your `exercise_data\forestry\map_creation\` folder. Use *Composer* → *Save as Template*. You will be able to use this template again and again.

Close the *Print Composer* and save your QGIS project.

### 15.6.10 In Conclusion

U bent erin geslaagd een sjabloonkaart te maken die kan worden gebruikt om automatisch gedetailleerde kaarten te genereren die in het veld kunnen worden gebruikt om naar de verschillende monsterplaatsen te navigeren. Zoals u heeft gemerkt was dit geen eenvoudige taak maar de voordelen worden duidelijk wanneer u soortgelijke kaarten moet maken voor andere regio's en u het sjabloon kunt gebruiken dat u zojuist heeft gemaakt.

### 15.6.11 What's Next?

In de volgende les zult u zien hoe u gegevens van LiDAR kunt gebruiken om een DEM te maken en die dan te gebruiken om de zichtbaarheid van uw gegevens en kaarten te vergroten.

## 15.7 Lesson: De parameters voor het bos berekenen

Het bepalen van de parameters van het bos is het doel van de inventarisatie van het bos. In aansluiting op het voorbeeld uit de vorige les, zult u de in het veld verzamelde informatie van de inventarisatie gaan gebruiken om de parameters voor het bos te berekenen, eerst voor het gehele bos, en dan voor de bosopstanden die u eerder digitaliseerde.

**Het doel voor deze les:** Parameters voor het bos berekenen, voor het geheel en op niveau van bosopstand.

### 15.7.1 Follow Along: De resultaten van de inventarisatie toevoegen

De teams in het veld hebben het bos bezocht en, met behulp van de informatie die u heeft verschaft, informatie over het bos verzameld op elke monsterplaats.

Most often the information will be collected into paper forms in the field, then typed to a spreadsheet. The sample plots information has been condensed into a `.csv` file that can be easily open in QGIS.

Continue with the QGIS project from the lesson about designing the inventory, you probably named it `forest_inventory.qgs`.

Voeg als eerste de metingen van de monsterplaatsen toe aan uw project van QGIS:

- Ga naar *Laag* → *Tekstgescheiden kaartlaag toevoegen...*
- Browse to the file `systematic_inventory_results.csv` located in `exercise_data\forestry\results\`.
- Zorg er voor dat de optie *Puntcoördinaten* is geselecteerd.
- Set the fields for the coordinates to the X and Y fields.
- Klik op *OK*.
- When prompted, select `ETRS89 / ETRS-TM35FIN` as the CRS.
- Open de *Attributentabel* voor de nieuwe laag en bekijk de gegevens.

You can read the type of data that is contained in the sample plots measurements in the text file `legend_2012_inventorydata.txt` located in the `exercise_data\forestry\results\` folder.

The `systematic_inventory_results` layer you just added is actually just a virtual representation of the text information in the `.csv` file. Before you continue, convert the inventory results to a real shapefile:

- Right click on the `systematic_inventory_results` layer.
- Browse to `exercise_data\forestry\results\` folder.
- Name the file `sample_plots_results.shp`.
- Selecteer *Voeg opgeslagen bestand toe aan kaart*.
- Remove the `systematic_inventory_results` layer from your project.

## 15.7.2 Follow Along: Schatting voor parameters voor gehele bos

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.

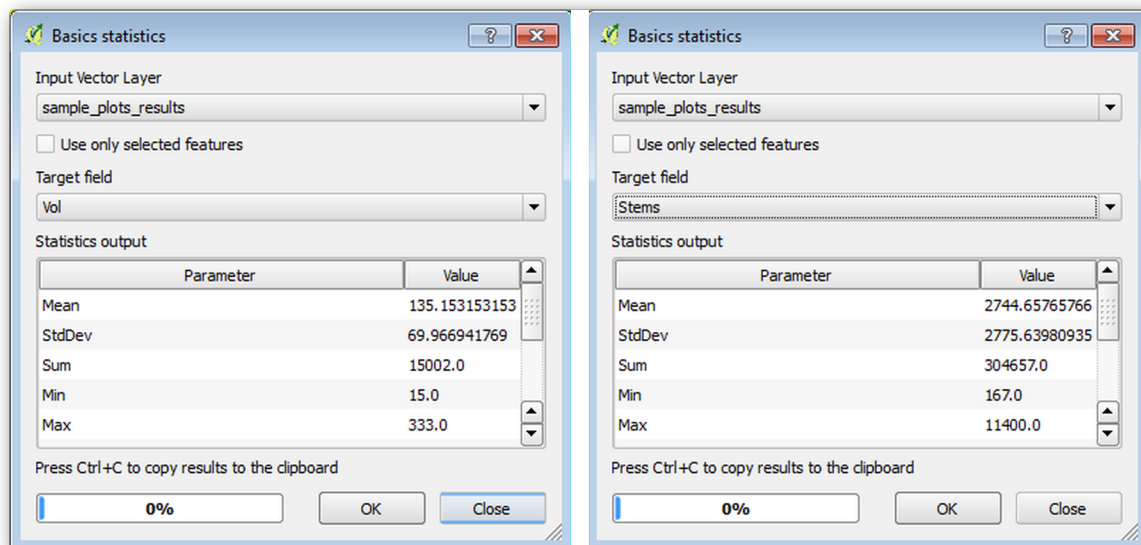
U kunt het gemiddelde van een veld in een vectorlaag berekenen met behulp van het gereedschap *Basisstatistieken*:

- Open *Vector* → *Analysis Tools* → *Basic statistics*.
- Select the `sample_plots_results` as the *Input Vector Layer*.
- Select `Vol` as *Target field*.
- Klik op *OK*.

The average volume in the forest is `135.2 m3/ha`.

You can calculate the average for the number of stems in the same way, `2745 stems/ha`.





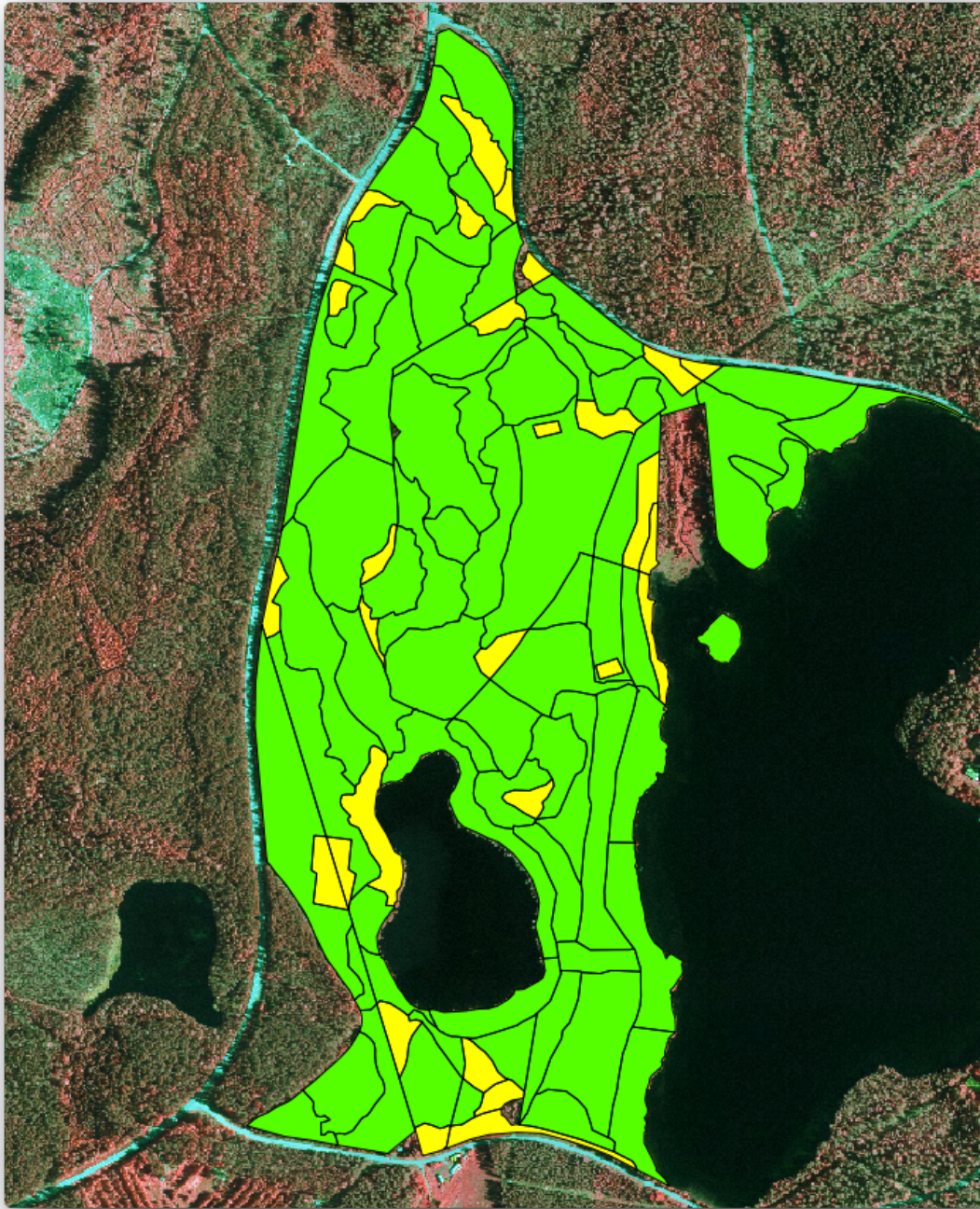
### 15.7.3 Follow Along: Parameters voor de bosopstanden schatten

U kunt gebruikmaken van deze zelfde systematische monsterplaatsen schattingen te berekenen voor de verschillende bosopstanden die u eerder digitaliseerde. Enkele van deze bosopstanden kregen geen monsterplaats en voor hen zult u dus geen informatie ontvangen. U zou enkele extra monsterplaatsen hebben kunnen plannen toen u de systematische inventarisatie plande, zodat de teams in het veld voor dit doel een paar extra monsterplaatsen zouden hebben bemeeten. Of u zou later een team het veld ingestuurd kunnen hebben om schattingen voor de ontbrekende bosopstanden te verkrijgen om de inventarisatie van de bosopstanden te completeren. Niettegenstaande dat, u zult informatie verkrijgen voor een groot aantal bosopstanden door slechts gebruik te maken van de geplande monsterplaatsen.

Wat u nodig heeft zijn de gemiddelden van de monsterplaatsen die binnen elk van de bosopstanden vallen. Wanneer u informatie wilt combineren, gebaseerd op hun relatieve locaties, moet u een ruimtelijke join uitvoeren:

- Open het gereedschap *Vector* → *Datamanagement-gereedschap* → *Attributen op basis van plaats bijeenbrengen*.
- Set *forest\_stands\_2012* as the *Target vector layer*. The layer you want the results for.
- Set *sample\_plots\_results* as the *Join vector layer*. The layer you want to calculate estimates from.
- Selecteer *Samenvatting gebruiken van snijdende objecten*.
- Selecteer om alleen het *Gemiddelde* te berekenen.
- Name the result as *forest\_stands\_2012\_results.shp* and save it in the *exercise\_data\forestry\results\* folder.
- Selecteer tenslotte *Alle rijen behouden...*, zodat u later kunt controleren welke bosopstanden geen informatie kregen.
- Klik op *OK*.
- Accepteer, indien daarnaar gevraagd, het toevoegen van de nieuwe laag aan uw project.
- Sluit het gereedschap *Attributen op basis van plaats bijeenbrengen*.

Open the *Attribute table* for *forest\_stands\_2012\_results* and review the results you got. Note that a number of forest stands have NULL as the value for the calculations, those are the ones having no sample plots. Select them all review them in the map, they are some of the smaller stands:



Lets calculate now the same averages for the whole forest as you did before, only this time you will use the averages you got for the stands as the bases for the calculation. Remember that in the previous situation, each sample plot represented a theoretical stand of  $80 \times 80$  m. Now you have to consider the area of each of the stands individually instead. That way, again, the average values of the parameters that are in, for example,  $m^3/ha$  for the volumes are converted to total volumes for the stands.

U moet eerst de gebieden voor de bosopstanden berekenen en dan totale volumes en aantal stammen voor elk ervan berekenen:

- Schakel, in de *Atributentabel*, Bewerken in.
- Open de *Veldberekening*.
- Create a new field called *area*.

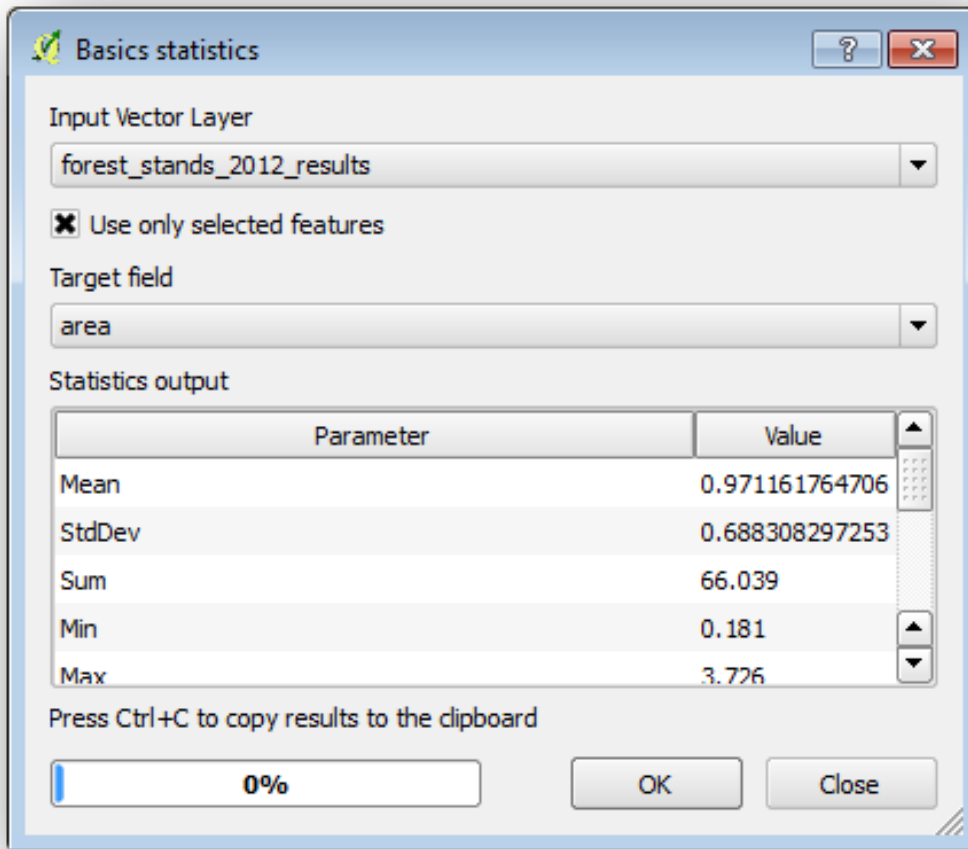
- Leave the *Output field type* to Decimal number (real).
- Set the *Precision* to 2.
- In the *Expression* box, write  $\$area / 10000$ . This will calculate the area of the forest stands in ha.
- Klik op *OK*.

Bereken nu een veld met de total volumes en geschatte anatal stammen voor elke bosopstand:

- Name the fields *s\_vol* and *s\_stem*.
- De velden mogen gehele getallen zijn of u kunt ook real-getallen gebruiken.
- Use the expressions "*area*" \* "*MEANVol*" and "*area*" \* "*MEANStems*" for total volumes and total stems respectively.
- Sla de wijzigingen op als u gereed bent.
- Schakel *Bewerken* uit.

In de eerdere situatie waren de gebieden die door elke monsterplaats werden weergegeven hetzelfde, dus was het voldoende om het gemiddelde van de monsterplaatsen te berekenen. Voor het berekenen van de schattingen, moet u nu de som van het volume of het aantal stammen voor de bosopstand delen door de som van de gebieden van de bosopstanden die informatie bevatten.

- In the *Attribute table* for the *forest\_stands\_2012\_results* layer, select all the stands containing information.
- Open *Vector* → *Analysis Tools* → *Basic statistics*.
- Select the *forest\_stands\_2012\_results* as the *Input Vector Layer*.
- Select *area* as *Target field*.
- Check the *Use only selected features*
- Klik op *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.

Het gebruiken van de informatie voor de bosopstanden, in plaats van die direct vanuit de monsterplaatsen te gebruiken, geeft de volgende schattingen voor de gemiddelden:

- 184.9 m<sup>3</sup>/ha and
- 2719 stems/ha.

Save your QGIS project, forest\_inventory.qgs.

### 15.7.4 In Conclusion

U bent er in geslaagd schattingen voor het gehele bos te berekenen met behulp van de informatie uit uw systematische monsterplaatsen, eerst zonder de karakteristieken van het bos in overweging te nemen en ook met behulp van de interpretatie van de luchtfoto naar bosopstanden. En u heeft ook enige waardevolle informatie verkregen over de afzonderlijke bosopstanden, wat zou kunnen worden gebruikt om het beheer van het bos te plannen voor de komende jaren.

### 15.7.5 What's Next?

In de volgende les zult u eerst een achtergrond met schaduw voor een heuvel maken vanuit een gegevensset van LiDAR die u zult gebruiken om een kaartweergave voor te bereiden met de resultaten voor het bos die u zojuist heeft berekend.

## 15.8 Lesson: DEM vanuit gegevens van LiDAR

U kunt het uiterlijk van uw kaarten verbeteren door gebruik te maken van verschillende achtergrondafbeeldingen. U zou de basiskaart of de luchtfoto kunnen gebruiken die u eerder heeft gebruikt, maar een raster met schaduw voor heuvels van het terrein zal er in sommige situaties beter uitzien.

U zult LAStools gebruiken om een DEM uit een gegevensset van LiDAR te nemen en dan een raster met een schaduw voor heuvels maken om later in uw kaartweergave te gebruiken.

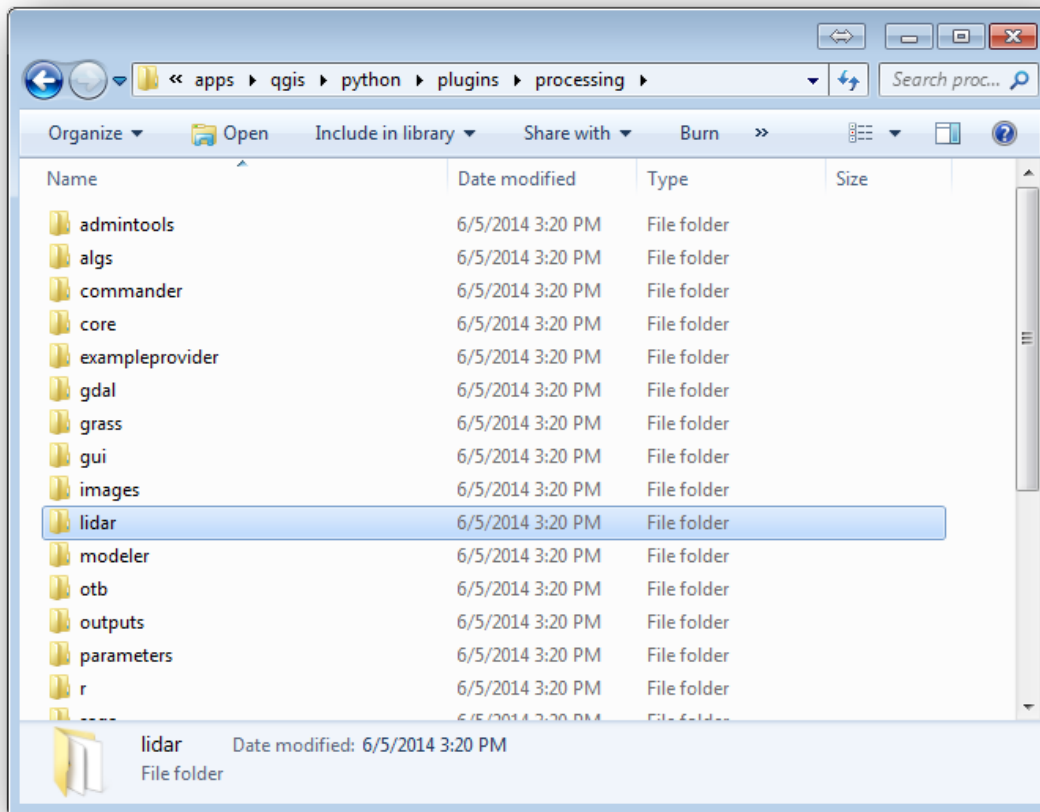
**Het doel voor deze les:** LAStools installeren en een DEM berekenen vanuit gegevens van LiDAR en een raster met schaduw voor heuvels.

### 15.8.1 Follow Along: LAStools installeren

Managing LiDAR data within QGIS is possible using the Processing framework and the algorithms provided by [LAStools](#).

Een digitaal hoogtemodel (DEM) kan worden gemaakt op basis van een LiDAR puntenwolk. Vervolgens kunnen eventueel schaduwen worden gegenereerd voor presentatiedoeleinden. De instellingen van het framework *Processing* dienen als volgt te worden ingesteld om met LAStools aan de slag te gaan:

- Sluit QGIS, als u dat al heeft gestart.
- Een oudere plug-in voor LiDAR zou al standaard geïnstalleerd kunnen zijn op uw systeem in de map `C:/Program Files/QGIS Valmiera/apps/qgis/python/plugins/processing/`.
- Als u een map heeft die is genaamd `lidar`, verwijder die. Dit geldt voor sommige installaties van QGIS 2.2 en 2.4.



- Go to the `exercise_data\forestry\lidar\` folder, there you can find the file `QGIS_2_2_toolbox.zip`. Open it and extract the `lidar` folder to replace the one you just deleted.
- If you are using a different QGIS version, you can see more installation instructions in [this tutorial](#).

Now you need to install the LAStools to your computer. Get the newest `lastools` version [here](#) and extract the content of the `lastools.zip` file into a folder in your system, for example, `c:\lastools\`. The path to the `lastools` folder cannot have spaces or special characters.

---

**Notitie:** Lees het bestand `LICENSE.txt` in de map `LAStools`. Sommige van de LAStools zijn open bron en andere zijn gesloten en vereisen een licentie voor meestal commercieel en gebruik door de overheid. Voor educatieve en evaluatie-doeleinden mag u LAStools gebruiken en testen zoveel u wilt.

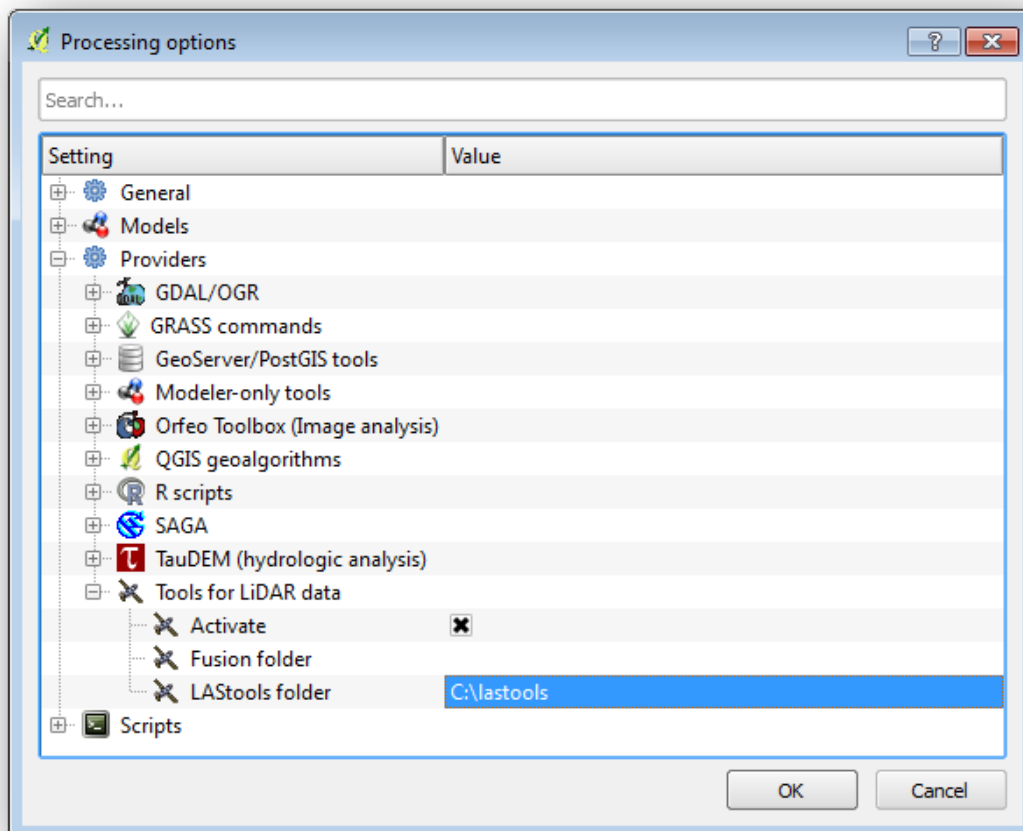
---

De plug-in en de actuele algoritmen zijn nu geïnstalleerd op uw computer en bijna klaar om te gebruiken, u dient alleen nog het framework Processing in te stellen om ze te kunnen gebruiken:

- Open een nieuw project in QGIS.
- Stel het CRS van het project in op `ETRS89 / ETRS-TM35FIN`.
- Sla het project op als `forest_lidar.qgs`.

De LAStools instellen in QGIS:

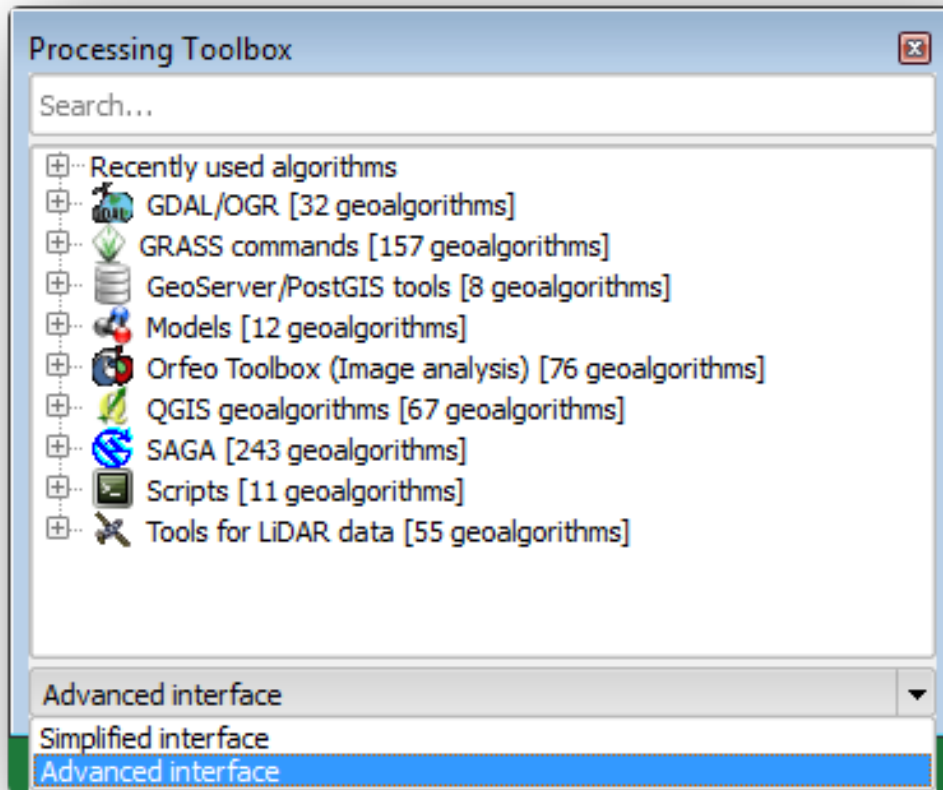
- Ga naar *Processing* → *Opties en configuratie*.
- Ga, in het dialoogvenster *Processing opties*, naar *Providers* en dan naar *Tools for LiDAR data*
- Selecteer *Activate*.
- Stel voor *LAStools folder* in `c:\lastools\` (of de map waarin u LAStools uitpakte).



## 15.8.2 Follow Along: Een DEM berekenen met LAStools

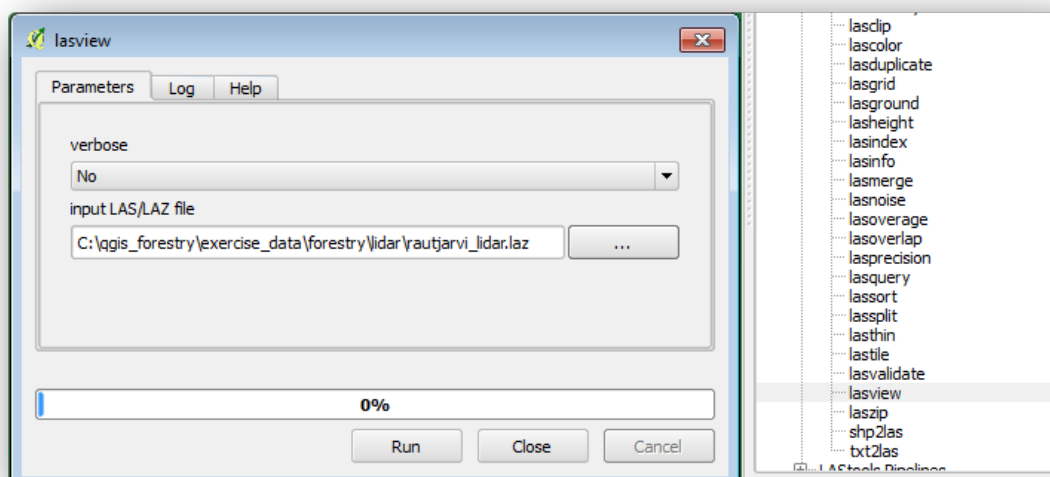
U heeft de toolbox *Processing* al gebruikt in *Lesson: Ruimtelijke statistieken* om enkele algoritmen van SAGA uit te voeren. Nu gaat u het gebruiken om programma's van LAStools uit te voeren:

- Open *Processing* → *Toolbox*.
- Selecteer, in het keuzemenu onderaan, *Advanced interface*.
- U zou de categorie *Tools for LiDAR data* moeten zien.



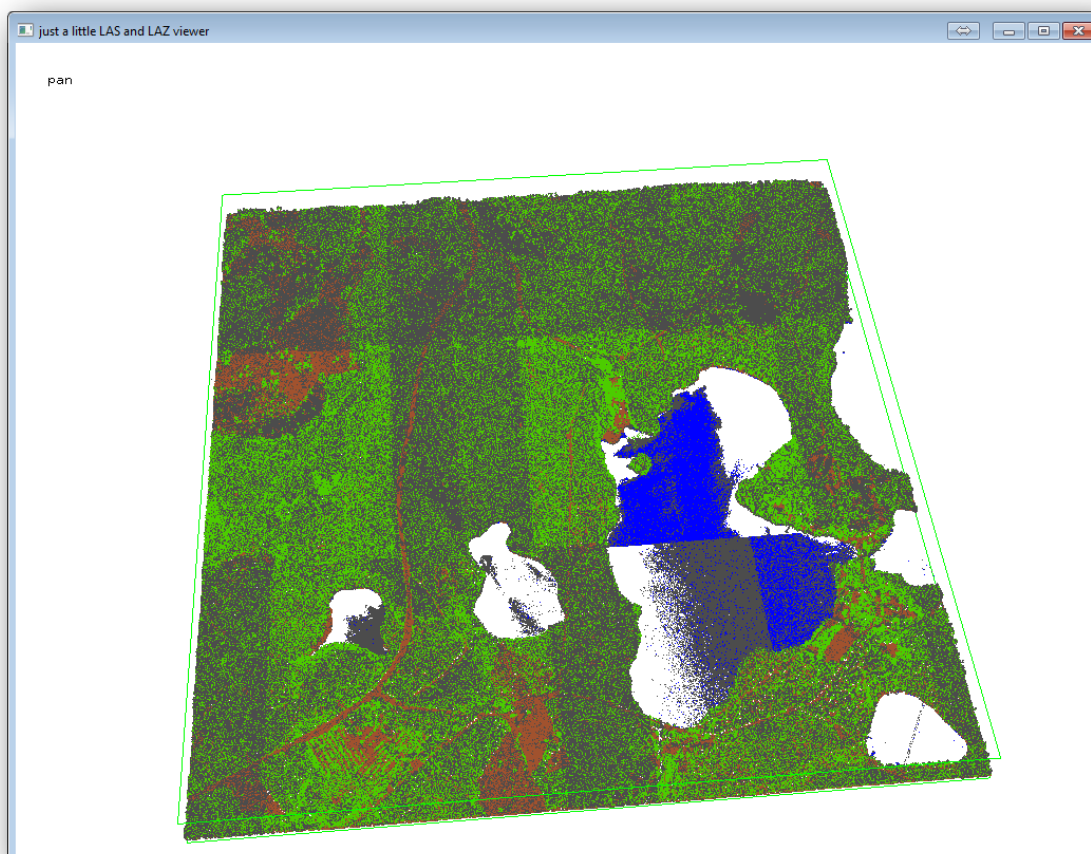
- Vergroot het om de beschikbare gereedschappen te zien, en vergroot ook de categorie *LAStools* (het aantal algoritmen kan variëren).
- Scroll naar beneden totdat u het algoritme *lasview* vindt, dubbelklik er op om hte te openen.
- At *Input LAS/LAZ file*, browse to `exercise_data\forestry\lidar\` and select the `rautjarvi_lidar.laz` file.





- Klik op *Run*.

Nu kunt u de gegevens van LiDAR zien in het dialoogvenster *just a little LAS and LAZ viewer*:



Er zijn vele dingen die u kunt doen binnen deze viewer, maar voor nu kunt u in de viewer klikken en daarin slepen de puntenwolk van LiDAR om te zien hoe die er uit ziet.

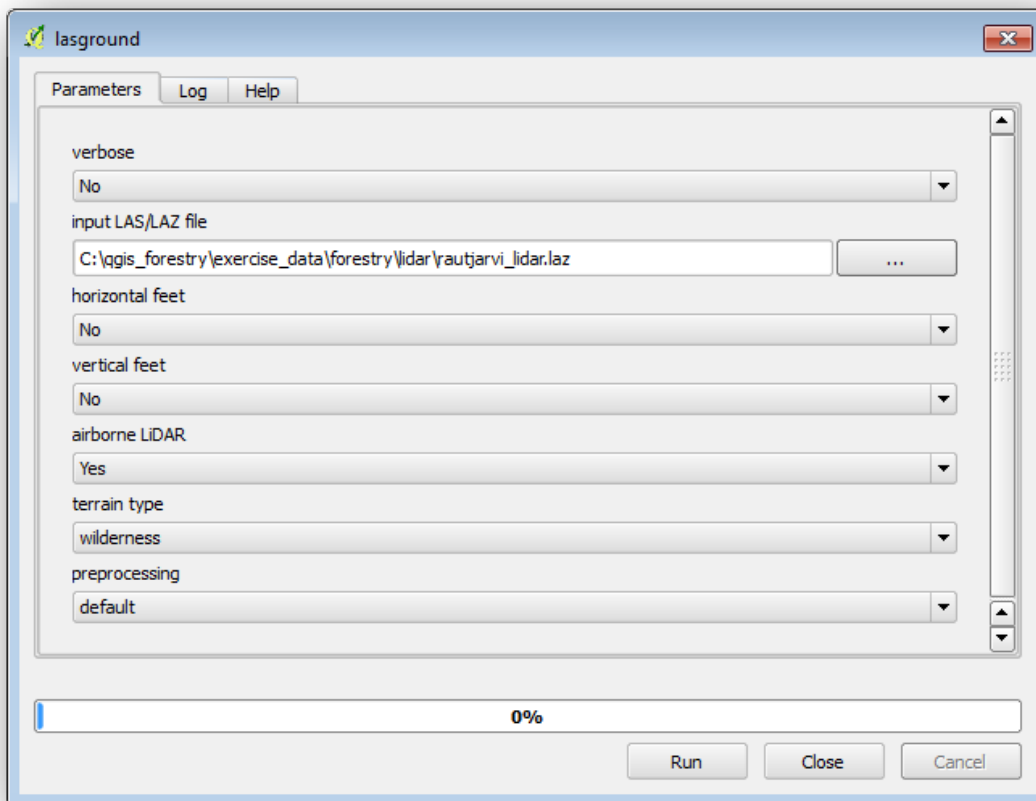
**Notitie:** If you want to know further details on how the LAsTools work, you can read the README text files

about each of the tools, in the `C:\lastools\bin\` folder. Tutorials and other materials are available at the [Rapidlasso webpage](#).

- Sluit de viewer als u klaar bent.

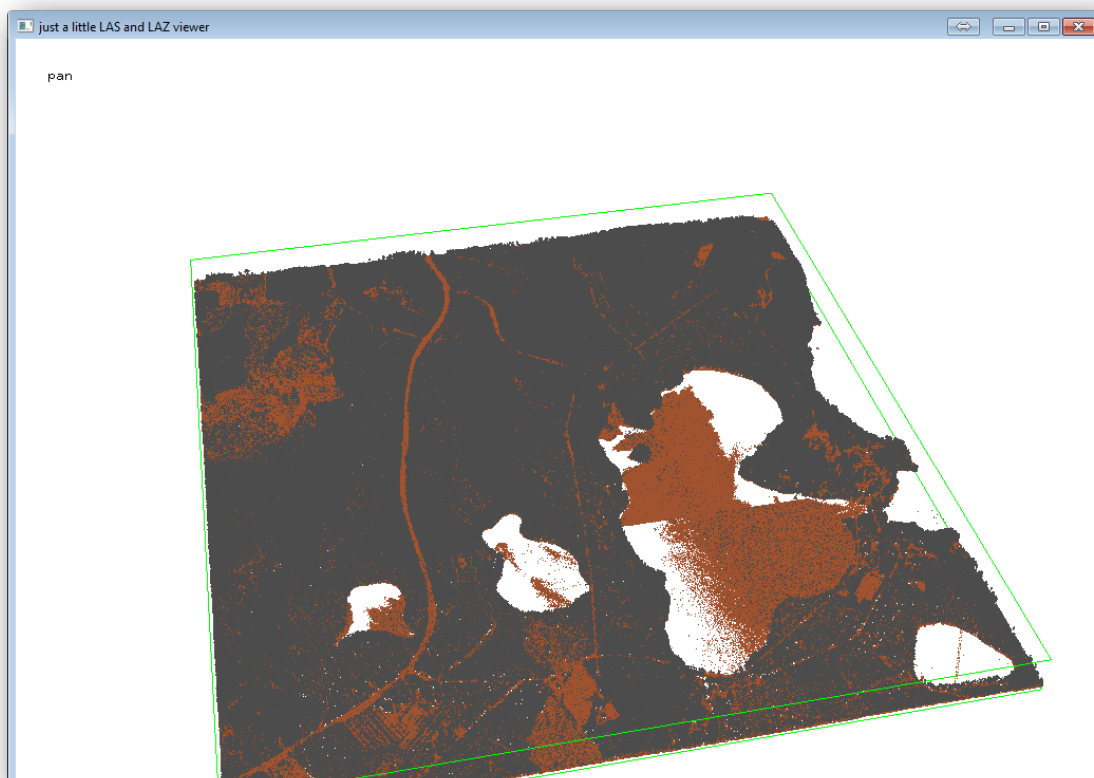
Het maken van een DEM met LAsTools kan worden gedaan in twee stappen, de eerste om de puntenwolk te classificeren in punten `ground` en `no ground` en dan een DEM berekenen met behulp van slechts de punten `ground`.

- Ga terug naar de *Processing Toolbox*.
- In het vak *Zoek...*, schrijf `lasground`.
- Dubbelklik om het gereedschap *lasground* te openen en stel het in zoals in deze afbeelding:



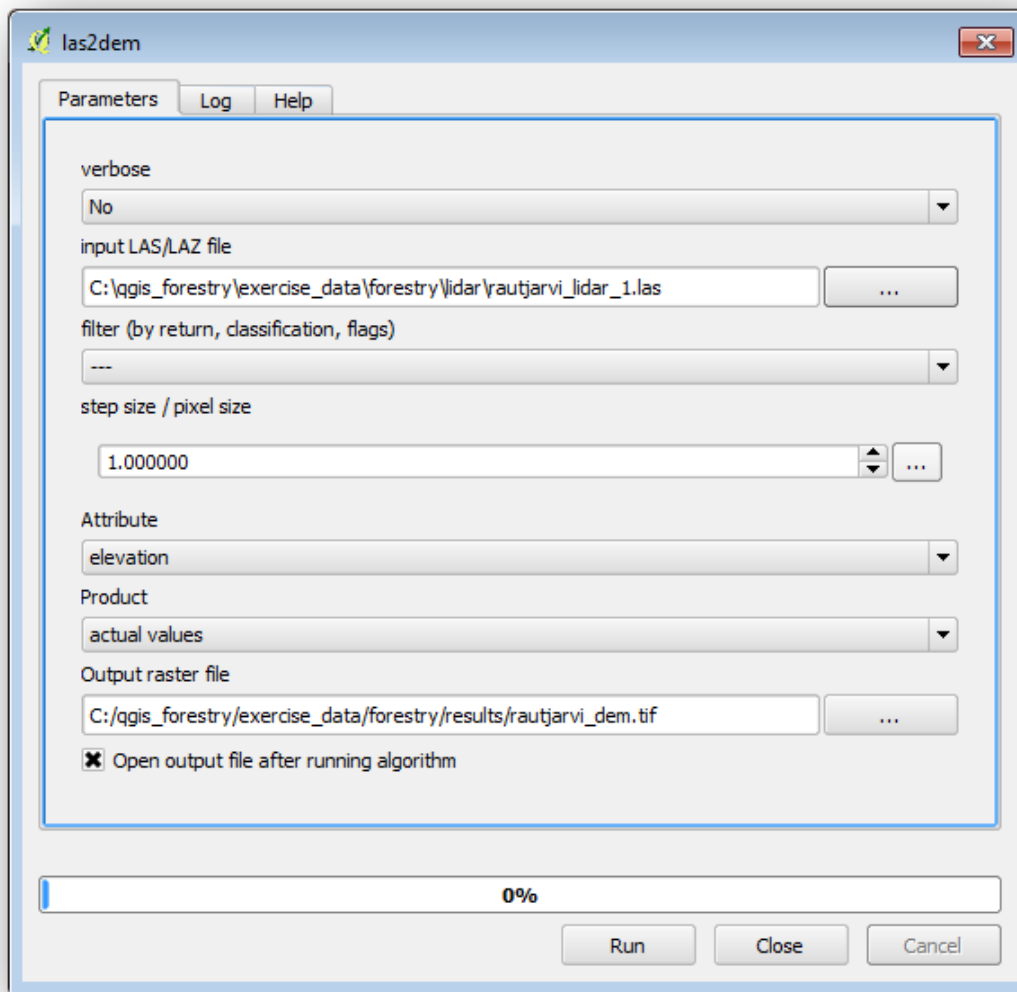
- The output file is saved to the same folder where the `rautjarvi_lidar.laz` is located and it is named `rautjarvi_lidar_1.las`.

U kunt het openen met *lasview* als u het wilt controleren.



The brown points are the points classified as ground and the gray ones are the rest, you can click the letter `g` to visualize only the ground points or the letter `u` to see only the unclassified points. Click the letter `a` to see all the points again. Check the `lasview_README.txt` file for more commands. If you are interested, also this [tutorial](#) about editing LiDAR points manually will show you different operations within the viewer.

- Sluit de viewer opnieuw.
- Zoek, in de *Processing Toolbox*, naar `las2dem`.
- Open het gereedschap `las2dem` en stel het in zoals weergegeven in deze afbeelding:



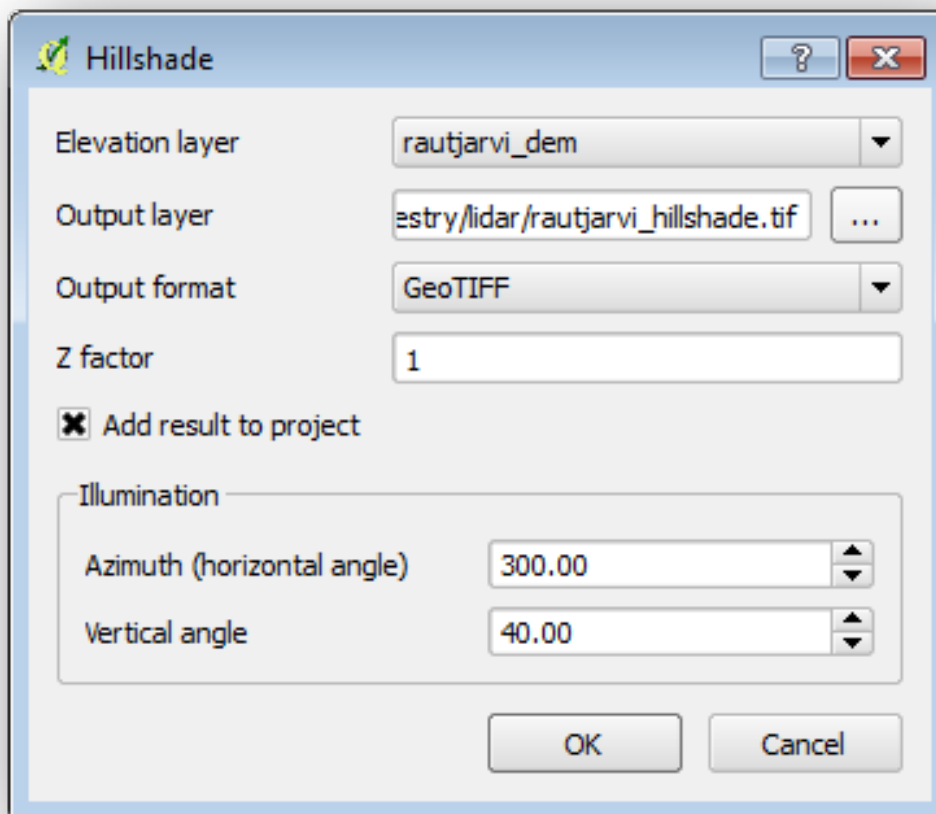
De resulterende DEM wordt toegevoegd aan uw kaart met de algemene naam `Output raster file`.

**Notitie:** De gereedschappen *lasground* en *las2dem* vereisen een licentie. U kunt de niet gelicenseerde gereedschappen gebruiken zoals aangegeven in het bestand over de licentie, maar u krijgt de diagonalen die u kunt bewonderen in de afbeelding met de resultaten.

### 15.8.3 Follow Along: Een terrein met schaduw voor heuvels maken

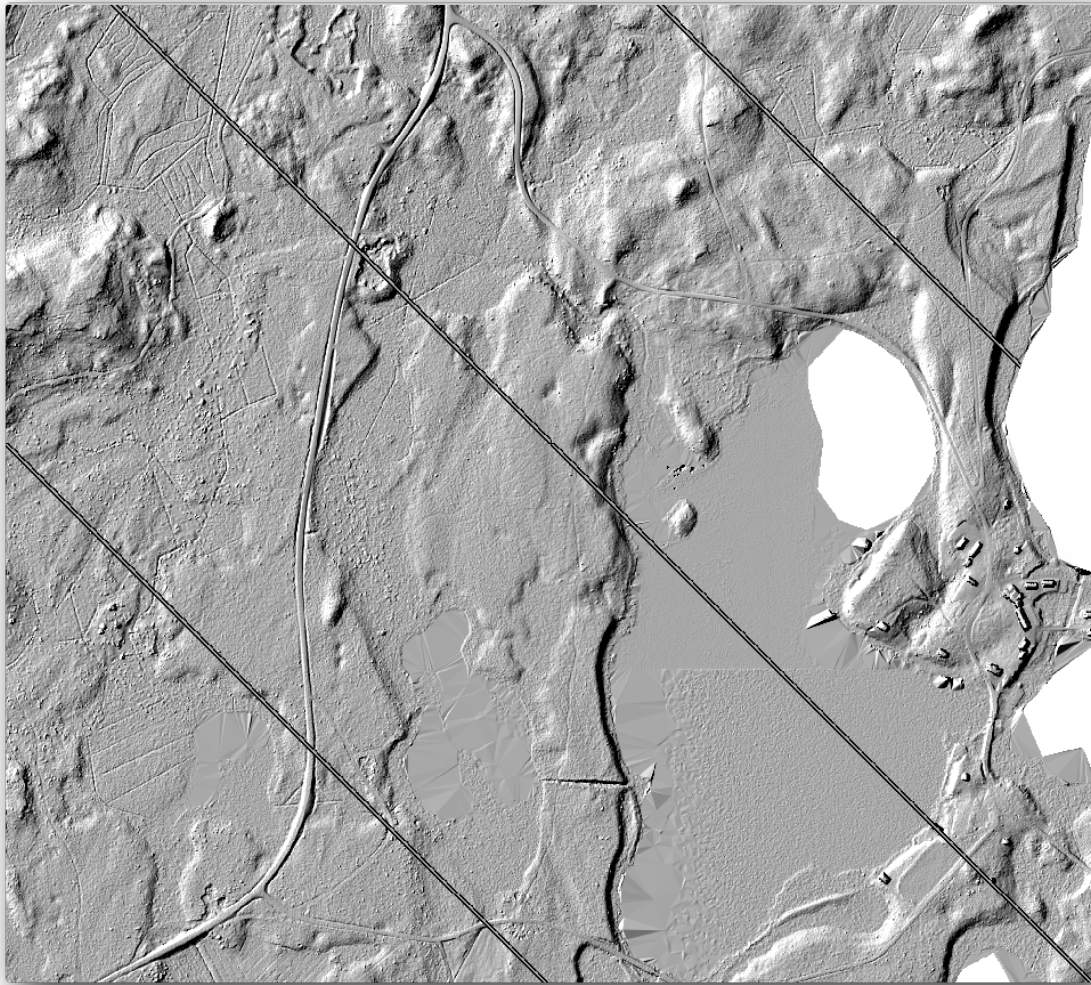
For visualization purposes, a hillshade generated from a DEM gives a better visualization of the terrain:

- Open *Raster* → *Terreinanalyse* → *Schaduw heuvels*.
- As the *Output layer*, browse to `exercise_data\forestry\lidar\` and name the file `hillshade.tif`.
- Laat de rest van de parameters op de standaard instellingen staan.



- Selecteer ETRS89 / ETRS-TM35FIN als het CRS als daarnaar gevraagd wordt.

Ondanks de diagonale lijnen die zich in het raster met schaduw voor heuvels bevinden, kunt u duidelijk een nauwkeurig reliëf van het gebied zien. U kunt zelfs de verschillende drainages zien die zijn ingegraven in de bossen.



#### 15.8.4 In Conclusion

Using LiDAR data to get a DEM, specially in forested areas, gives good results with not much effort. You could also use ready LiDAR derived DEMs or other sources like the [SRTM 9m resolution DEMs](#). Either way, you can use them to create a hillshade raster to use in your map presentations.

#### 15.8.5 What's Next?

In de volgende, en laatste stap in deze module, les zult u het raster met schaduw voor heuvels en de resultaten van de inventarisatie van het bos gebruiken om een kaartweergave van de resultaten te maken.

### 15.9 Lesson: Kaartweergave

In de vorige lessen heeft u een oude inventarisatie van een bos geïmporteerd als een project voor GIS, het bijgewerkt naar de huidige situatie, een inventarisatie voor het bos ontworpen, kaarten gemaakt voor het veldwerk en parameters voor het bos berekend vanuit de metingen in het veld.

Het is vaak belangrijk om kaarten te maken met de resultaten van een project van GIS. Een kaart die de resultaten van de inventarisatie van het bos weergeeft zal het voor iedereen eenvoudiger maken om met een snelle blik een goed idee te krijgen van de resultaten, zonder naar de specifieke getallen te kijken.

**Het doel voor deze les:** Een kaart maken om de resultaten van de inventarisatie weer te geven met behulp van een raster met schaduw voor heuvels als achtergrond.

### 15.9.1 Follow Along: De gegevens voor de kaart voorbereiden

Open het project van QGIS uit de les over de berekeningen van de parameters, `forest_inventory.qgs`. Behoud ten minste de volgende lagen:

- `forest_stands_2012_results`.
- `basic_map`.
- `rautjarvi_aerial`.
- `lakes` (als u die niet heeft, voeg die dan toe vanuit de map `exercise_data\forestry\`).

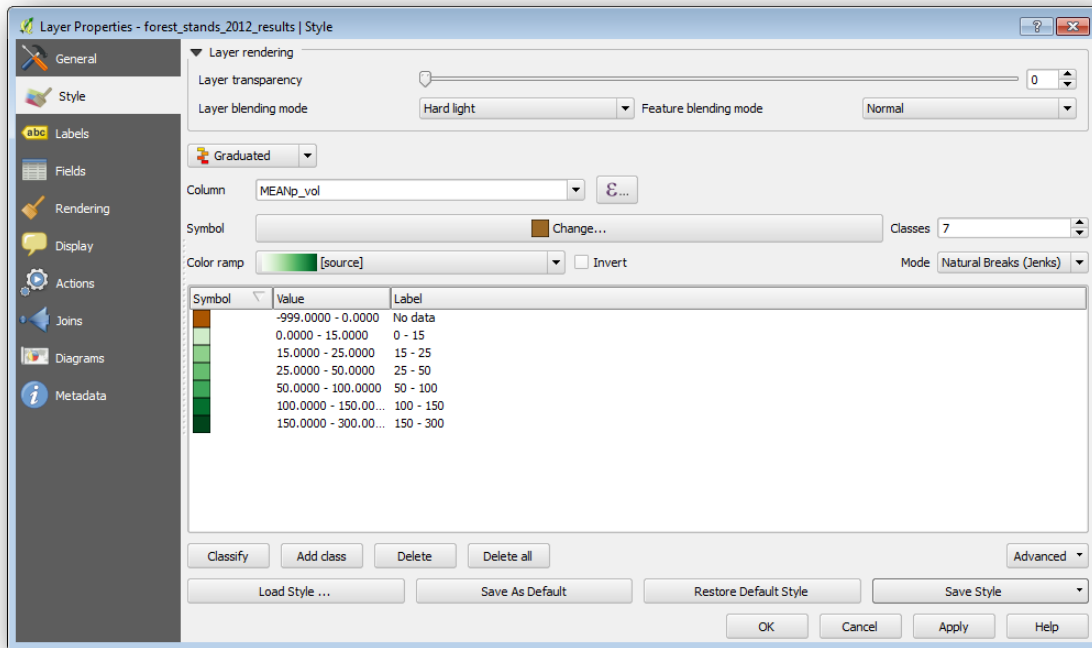
You are going to present the average volumes of your forest stands in a map. If you open the *Attribute table* for the `forest_stands_2012_results` layer, you can see the NULL values for the stands without information. To be able to get also those stands into your styling you should change the NULL values to, for example, `-999`, knowing that those negative numbers mean there is no data for those polygons.

Voor de laag `forest_stands_2012_results`:

- Open de *Attributentabel* en schakel *Bewerken in*.
- Selecteer de polygonen met de waarde NULL.
- Gebruik de veldberekening om de waarden van het veld `MEANVol` bij te werken naar `-999`, alleen voor de geselecteerde objecten.
- Schakel *Bewerken uit* en sla de wijzigingen op.

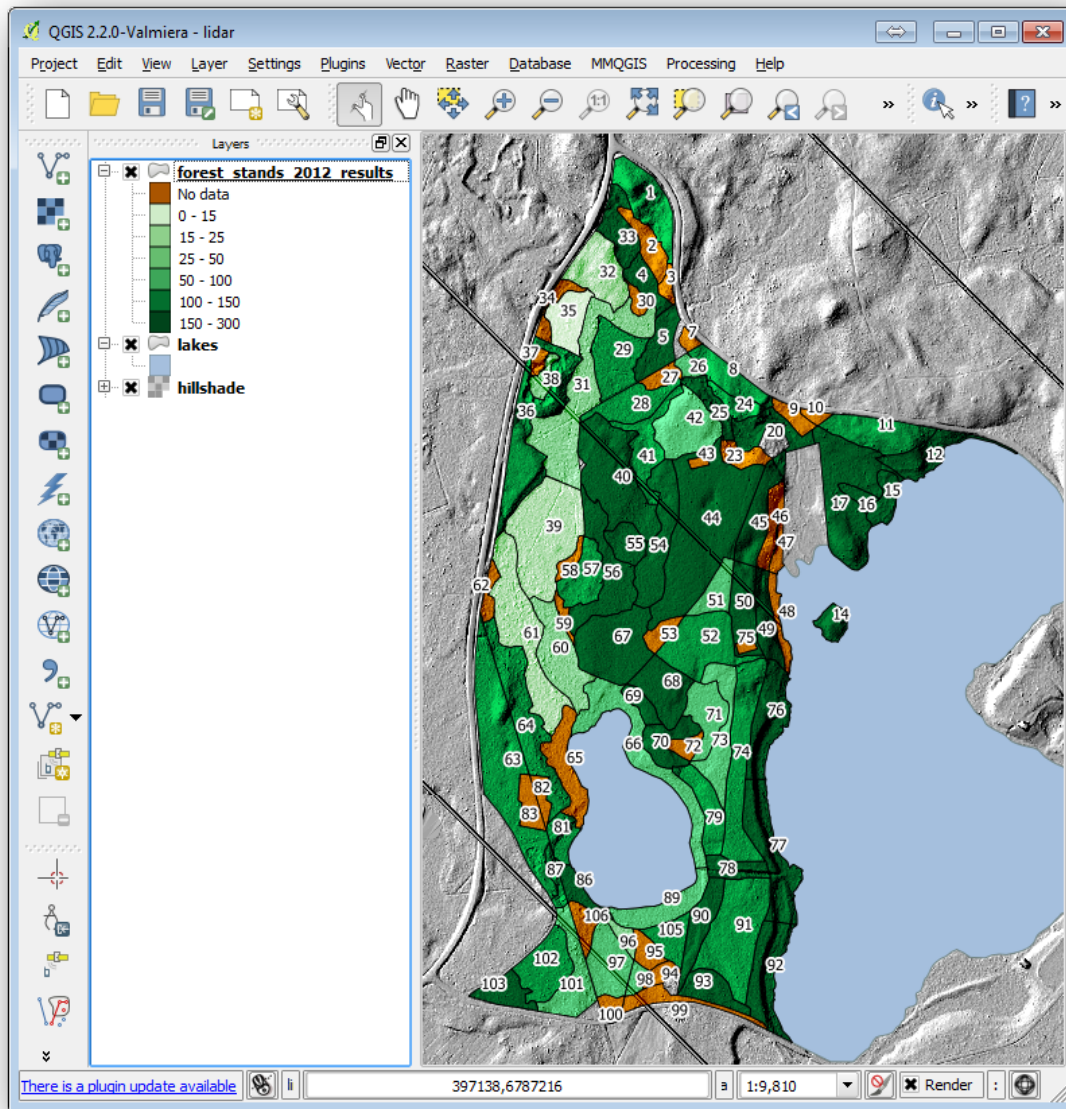
Nu kunt u een opgeslagen opmaak voor deze laag gebruiken:

- Go to the *Style* tab.
- Click on *Load Style*.
- Selecteer `forest_stands_2012_results.qml` uit de map `exercise_data\forestry\results\`.
- Klik op *OK*.



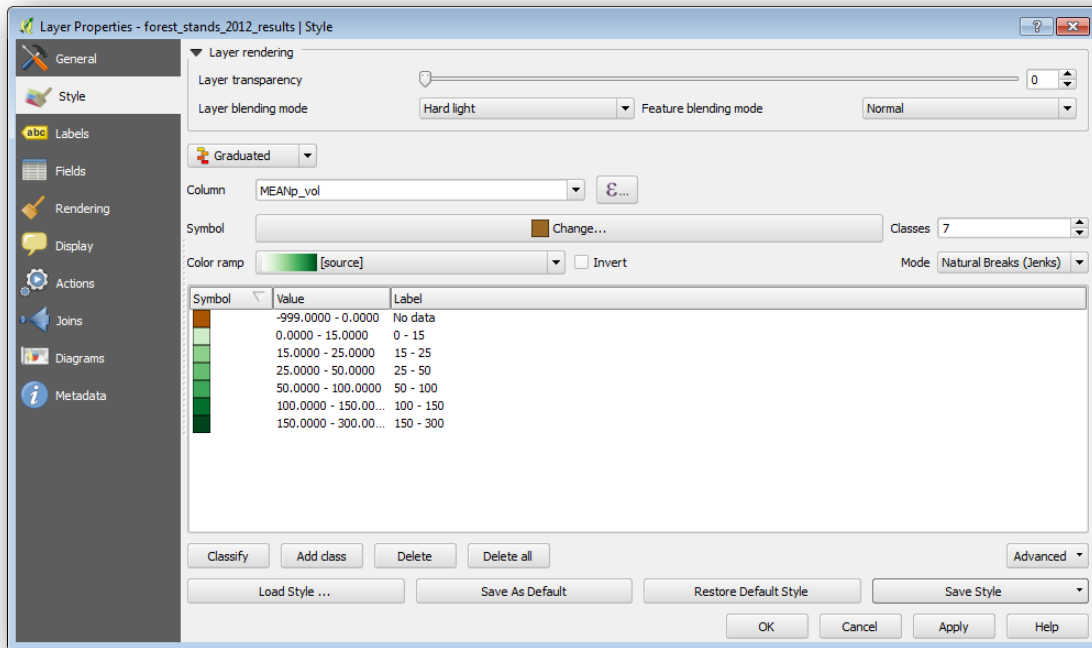
Uw kaart ziet er nu ongeveer zo uit:





## 15.9.2 Try Yourself Verschillende mengmodi gebruiken

De stijl die u heeft geladen:

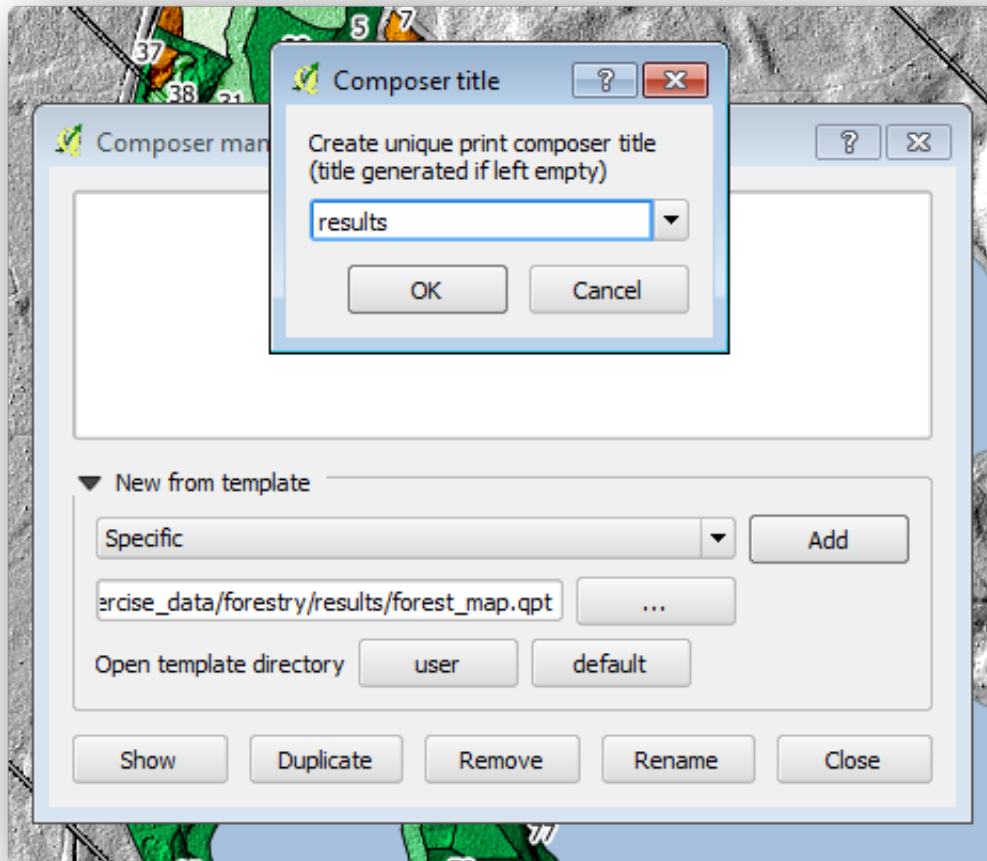


is using the *Hard light* mode for the *Layer blending mode*. Note that the different modes apply different filters combining the underlying and overlying layers, in this case the hillshade raster and your forest stands are used. You can read about these modes in the [User Guide](#).

Probeer de verschillende modi en bekijk de verschillen in uw in uw kaart. Kies dan die welke u beter vindt voor uw uiteindelijke kaart.

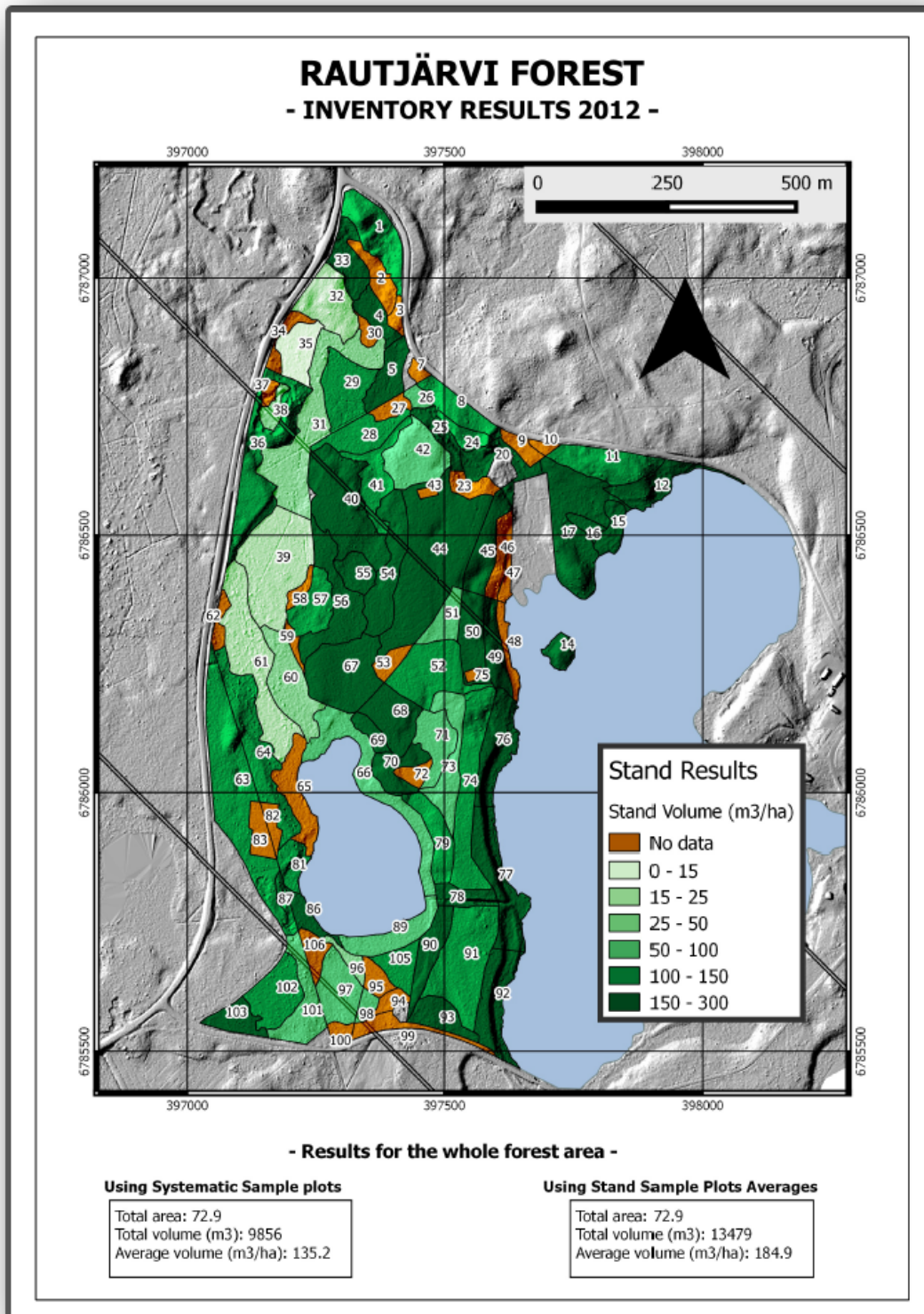
### 15.9.3 Try Yourself Using a Composer Template to Create the Map result

Use a template prepared in advanced to present the results. The template `forest_map.qpt` is located in the `exercise_data\forestry\results\` folder. Load it using the *Project* → *Composer Manager...* dialog.



Open the map composer and edit the final map to get a result you are happy with.

Het kaartsjabloon dat u gebruikt zal een kaart geven soortgelijk aan deze:



Sla uw project voor QGIS op voor toekomstige verwijzingen.

### 15.9.4 In Conclusion

Door middel van deze module heeft u gezien hoe een basisinventarisatie van een bos kan worden gepland en weergegeven met QGIS. Veel meer analyses voor bossen zijn mogelijk met de variëteit aan gereedschappen waar u toegang toe heeft, maar hopelijk heeft deze handleiding u een goed startpunt gegeven om te ontdekken hoe u de specifieke resultaten kunt bereiken die u nodig heeft.

---

## Module: Concepten van databases met PostgreSQL

---

Relationele databases zijn een belangrijk onderdeel van elk GIS-systeem. In deze module zult u over concepten van Relational Database Management System (RDBMS) leren en zult u PostgreSQL gebruiken om een nieuwe database te maken om gegevens op te slaan, als ook leren over andere typische functies voor RDBMS.

### 16.1 Lesson: Introductie voor databases

Laten we, voordat we PostgreSQL gebruiken, onze basis vaststellen door algemene theorie over databases te behandelen. U hoeft geen voorbeeldcode in te voeren; het is er alleen ter illustratie.

**Het doel voor deze les:** Fundamentele concepten voor databases begrijpen.

#### 16.1.1 Wat is een database?

Een database bestaat uit een georganiseerde verzameling gegevens voor één of meer doeleinden, gewoonlijk in digitale vorm. - *Wikipedia*

Een database management system (DBMS) bestaat uit software die werkt op databases, opslag, toegang, beveiliging, back-up en andere faciliteiten verschaft. - *Wikipedia*

#### 16.1.2 Tabellen

In relationele databases en platte databases, is een tabel een verzameling gegevenselementen (waarden) die is georganiseerd met behulp van een model van verticale kolommen (die worden geïdentificeerd door hun naam) en horizontale rijen. Een tabel heeft een gespecificeerd aantal kolommen, maar kunnen elk willekeurig aantal rijen hebben. Elke rij wordt geïdentificeerd door de waarden die verschijnen in een bepaalde subset van kolommen die wordt geïdentificeerd als een kandidaat-sleutel. - *Wikipedia*

```
id | name  | age
---+-----+-----
 1 | Tim   |  20
 2 | Horst |  88
(2 rows)
```

In databases van SQL staat een tabel ook bekend als een **relatie**.

#### 16.1.3 Kolommen / Velden

Een kolom is een verzameling gegevenswaarden van een bepaald eenvoudig type, één voor elke rij van de tabel. De kolommen verschaffen de structuur waarin de rijen overeenkomstig worden samengesteld. De term veld wordt vaak uitwisselbaar gebruikt met kolom, hoewel velden het meer correct vinden om veld (of veldwaarde) te gebruiken om specifiek te verwijzen naar het enkele item dat bestaat op de kruising van één rij en één kolom. - *Wikipedia*

Een kolom:

```
| name |
+-----+
| Tim  |
| Horst |
```

Een veld:

```
| Horst |
```

### 16.1.4 Records

Een record is de informatie die is opgeslagen in een rij van een tabel. Elk record zal een veld hebben voor elk van de kolommen in de tabel.

```
2 | Horst | 88 <-- one record
```

### 16.1.5 Datatypes

Datatypes beperken het soort informatie dat kan worden opgeslagen in een kolom. - *Tim en Horst*

er bestaan vele soorten datatypes. Laten we focussen op de meest voorkomende:

- `String` - om tekstgegevens in de vorm van vrije tekst op te slaan
- `Integer` - om gehele getallen op te slaan
- `Real` - om decimale getallen op te slaan
- `Date` - om de verjaardag van Horst op te slaan zodat niemand die vergeet
- `Boolean` - om eenvoudige waarden ja/nee op te slaan

U kunt de database vertellen om u ook toe te staan niets in een veld op te slaan. Als er niets in een veld staat, dan wordt naar de veldinhoud verwezen als een **'null'-waarde**:

```
insert into person (age) values (40);
```

```
select * from person;
```

Resultaat:

```
id | name | age
---+-----+-----
1  | Tim  | 20
2  | Horst | 88
4  |      | 40 <-- null for name
(3 rows)
```

There are many more datatypes you can use - [check the PostgreSQL manual!](#)

### 16.1.6 Een adresdatabase modelleren

Laten we een eenvoudig geval bekijken om te zien hoe een database is opgebouwd. We willen een adresdatabase maken.

**Try Yourself** 

Schrijf de eigenschappen op waaruit een eenvoudig adres bestaat en die we zouden willen opslaan in onze database.

*Controleer uw resultaten*

**Structuur van een adres**

De eigenschappen die een adres beschrijven zijn de kolommen. Het type informatie dat wordt opgeslagen in elke kolom is het datatype. In het volgende gedeelte zullen we onze conceptuele adrestabel analyseren om te zien hoe we het beter kunnen maken!

**16.1.7 Database theorie**

Het proces van het maken van een database omvat het maken van een model van de echte wereld; concepten uit de echte wereld nemen en die in de database weer te geven als entiteiten.

**16.1.8 Normalisatie**

Eén van de belangrijkste ideeën in een database is om duplicatie / herhaling van gegevens te vermijden. Het proces van het verwijderen van herhaling uit een database wordt Normalisatie genoemd.

Normalisatie is een systematische manier om er voor te zorgen dat een structuur van een database geschikt is voor bevragingen van algemene aard en vrij van bepaalde ongewenste karakteristieken - afwijkingen bij invoegen, bijwerken en verwijderen - die zouden kunnen leiden tot verlies van de integriteit van gegevens. - *Wikipedia*

Er bestaan verschillende ‘vormen’ van normalisatie.

Laten we eens naar een eenvoudig voorbeeld kijken:

**Table "public.people"**

Column	Type	Modifiers
id	integer	<b>not null default</b> nextval('people_id_seq'::regclass)
name	character varying(50)	
address	character varying(200)	<b>not null</b>
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)

Veronderstel dat u veel vrienden heeft met dezelfde straatnaam of stad. Elke keer dat deze gegevens worden gedupliceerd, nemen zij ruimte in. Erger nog, als een naam van een stad wijzigt, moet u veel werk uitvoeren om uw database bij te werken.



## 16.1.9 Try Yourself

Ontwerp de bovenstaande theoretische tabel *people* opnieuw om duplicatie te verminderen en de structuur van de gegevens te normaliseren.

You can read more about database normalisation [here](#)

*Controleer uw resultaten*

### 16.1.10 Indexen

Een index voor een database is een gegevensstructuur die de snelheid van bewerkingen voor het ophalen van gegevens uit een databasetabel verhoogt. - *Wikipedia*

Veronderstel dat u een tekstboek aan het lezen bent en zoekt naar de uitleg over een concept - en dat het tekstboek geen index heeft! U zult met lezen moeten beginnen bij het voorblad en u geheel door het boek moeten werken totdat u de informatie vindt die u nodig heeft. De index aan het einde van het boek helpt u om snel naar de pagina met de relevante informatie te springen:

```
create index person_name_idx on people (name);
```

Zoekacties op namen zullen nu sneller zijn:

Table "public.people"

Column	Type	Modifiers
id	integer	not null default nextval('people_id_seq'::regclass)
name	character varying(50)	
address	character varying(200)	not null
phone_no	character varying	

Indexes:

```
"people_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
"person_name_idx" btree (name)
```

### 16.1.11 Reeksen

Een reeks is een generator voor unieke nummers. Het wordt normaal gesproken gebruikt om een unieke identificatie te maken voor een kolom in een tabel.

In dit voorbeeld is id een reeks - het nummer wordt opgehoogd, elke keer als een record aan de tabel wordt toegevoegd:

id	name	address	phone_no
1	Tim Sutton	3 Buirski Plein, Swellendam	071 123 123
2	Horst Duster	4 Avenue du Roix, Geneva	072 121 122

### 16.1.12 Entiteit Relaties Diagrammen

In een genormaliseerde database heeft u gewoonlijk vele relaties (tabellen). Het entiteit-relatie diagram (ER Diagram) wordt gebruikt om de logische afhankelijkheden tussen de relaties te ontwerpen. Denk aan onze niet-genormaliseerde tabel *people* eerder in deze les:

```
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)
```

Met weinig werk kunnen we die splitsen in twee tabellen, waarbij we de noodzaak om de straatnaam te herhalen voor mensen die in dezelfde straat wonen verwijderen:

```
select * from streets;
```

```
id | name
---+---
 1 | Plein Street
(1 row)
```

en:

```
select * from people;
```

```
id | name | house_no | street_id | phone_no
---+---+-----+-----+-----
 1 | Horst Duster | 4 | 1 | 072 121 122
(1 row)
```

We kunnen dan de twee tabellen koppelen met behulp van de 'sleutels' `streets.id` en `people.streets_id`.

Als we een ER Diagram tekenen voor deze twee tabellen zou het er ongeveer zo uitzien:



Het ER Diagram helpt ons om 'één tot veel'-relaties uit te drukken. In dit geval geeft het pijlsymbool aan dat in één straat veel mensen zouden kunnen leven.

### Try Yourself

Ons model *people* heeft nog steeds enige problemen met normalisatie - probeer eens of u het verder kunt normaliseren en geef uw gedachten weer door middel van een ER Diagram.

*Controleer uw resultaten*

## 16.1.13 Beperkingen, Primaire sleutels en Vreemde sleutels

Een beperking voor een database wordt gebruikt om er voor te zorgen dat de gegevens in een relatie overeenkomt met de weergave van het model over hoe die gegevens zouden moeten worden opgeslagen. Een beperking op uw postcode zou er, bijvoorbeeld, voor kunnen zorgen dat de getallen vallen tussen 1000 en 9999.

Een Primaire sleutel zijn één of meer veldwaarden die een record uniek maken. Gewoonlijk wordt de primaire sleutel id genoemd en is een reeks.

Een vreemde sleutel wordt gebruikt om te verwijzen naar een uniek record in een andere tabel (met behulp van de primaire sleutel van de andere tabel).

In ER Diagrammen wordt de koppeling tussen tabellen gewoonlijk gebaseerd op het koppelen van Vreemde sleutels aan Primaire sleutels.

Als we naar ons voorbeeld `people` kijken geeft de definitie van de tabel weer dat de kolom `street` een vreemde sleutel is die verwijst naar de primaire sleutel van de tabel `streets`:

**Table** `"public.people"`

Column	Type	Modifiers
<code>id</code>	<code>integer</code>	<b>not null default</b> <code>nextval('people_id_seq'::regclass)</code>
<code>name</code>	<code>character varying(50)</code>	
<code>house_no</code>	<code>integer</code>	<b>not null</b>
<code>street_id</code>	<code>integer</code>	<b>not null</b>
<code>phone_no</code>	<code>character varying</code>	

Indexes:  
`"people_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)`  
**Foreign-key constraints:**  
`"people_street_id_fkey" FOREIGN KEY (street_id) REFERENCES streets(id)`

### 16.1.14 Transacties

Bij het toevoegen, wijzigen of verwijderen van gegevens in een database, is het altijd belangrijk dat de database in een goede status wordt achtergelaten als er iets fout gaat. De meeste databases verschaffen een mogelijkheid, genaamd ondersteuning voor transacties. Transacties stellen u in staat om een positie vast te stellen voor het terugdraaien waarnaar u kunt terugkeren als de aanpassingen aan de database niet gingen zoals was gepland.

Neem een scenario waar u een boekhoudsysteem heeft. U moet fondsen van de ene rekening transfereren en toevoegen aan de andere rekening. De reeks stappen zou als volgt zijn:

- verwijder R20 van Joe
- voeg R20 toe aan Anne

Als er iets misgaat gedurende het proces (bijv. stroomuitval), zal de transactie worden teruggedraaid.

### 16.1.15 In Conclusion

Databases stellen u in staat gegevens op een gestructureerde manier te beheren met behulp van eenvoudige code-structuren.

### 16.1.16 What's Next?

Laten we, nu we hebben gekeken naar hoe databases in theorie werken, een nieuwe database maken om de theorie die we hebben behandeld te implementeren.

## 16.2 Lesson: Het gegevensmodel implementeren

Nu we alle theorie hebben behandeld, laten we eens een nieuwe database maken. Deze database zal worden gebruikt voor onze oefeningen voor de lessen die hierna volgen.

**Het doel voor deze les:** De vereiste software installeren en die gebruiken om onze voorbeelddatabase te implementeren.

### 16.2.1 PostgreSQL installeren

---

**Notitie:** Although outside the scope of this document, Mac users can install PostgreSQL using [Homebrew](#).

Windows users can use the graphical installer located here: <http://www.postgresql.org/download/windows/>. Please note that the documentation will assume users are running QGIS under Ubuntu.

Onder Ubuntu:

```
sudo apt-get install postgresql-9.1
```

U zou een bericht als dit moeten krijgen:

```
[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]?
```

Druk op Y en Enter en wacht tot het downloaden en installeren is voltooid.

## 16.2.2 Hulp

PostgreSQL has very good [online](#) documentation.

## 16.2.3 Een gebruiker voor de database aanmaken

Onder Ubuntu:

Als de installatie is voltooid, voer deze opdracht uit om de gebruiker postgres te worden en dan een nieuwe gebruiker voor de database te maken:

```
sudo su - postgres
```

Type uw normale wachtwoord voor inloggen in als daar naar gevraagd wordt (u moet rechten hebben voor sudo).

Nu, bij de bash prompt van de gebruiker postgres, maak de gebruiker voor de database aan. Zorg er voor dat de naam van de gebruiker overeenkomt met uw inlognaam voor unix : het zal uw leven veel eenvoudiger maken, omdat Postgres u automatisch zal authenticeren wanneer u ingelogd bent als die gebruiker:

```
createuser -d -E -i -l -P -r -s qgis
```

Voer een wachtwoord in als daar naar gevraagd wordt. U zou een ander wachtwoord moeten gebruiken dan uw wachtwoord om in te loggen.

Wat betekenen deze opties?

```
-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
```

Nu zou u de omgeving van de bash shell van de gebruiker Postgres moeten verlaten door te typen:

exit

## 16.2.4 Het nieuwe account verifiëren

```
psql -l
```

Zou iets terug moeten geven als dit:

```
Name          | Owner      | Encoding | Collation | Ctype      |
-----+-----+-----+-----+-----+
postgres     | postgres  | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 |
template0    | postgres  | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 |
template1    | postgres  | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 |
(3 rows)
```

Type q to exit.

## 16.2.5 Een database maken

De opdracht `createdb` wordt gebruikt om een nieuwe database te maken. Het zou moeten worden uitgevoerd vanaf de bash shell prompt:

```
createdb address -O qgis
```

U kunt het bestaan van uw nieuwe database verifiëren met behulp van deze opdracht:

```
psql -l
```

Wat iets zoals dit zou moeten teruggeven:

```
Name          | Owner      | Encoding | Collation | Ctype      | Access privileges
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
address       | qgis       | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 |
postgres     | postgres  | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 |
template0    | postgres  | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 | =c/postgres: postgres=CtC/postgres
template1    | postgres  | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 | =c/postgres: postgres=CtC/postgres
(4 rows)
```

Type q to exit.

## 16.2.6 Een database shell-sessie beginnen

U kunt uw database eenvoudig verbinden door dit:

```
psql address
```

Verlaten van de psql database shell, typ:

```
\q
```

Voor hulp in het gebruiken van de shell, type:

```
\?
```

Voor hulp bij het gebruiken van SQL-opdrachten, typ:

```
\help
```

Hulp krijgen over een specifieke opdracht, typ (bijvoorbeeld):

```
\help create table
```

See also the [Psql cheat sheet](#) - available online [here](#).

## 16.2.7 Tabellen in SQL maken

Laten we beginnen met het maken van enkele tabellen! We zullen ons ER Diagram als gids gebruiken. Verbind eerst met de db address:

```
psql address
```

Maak dan een tabel streets:

```
create table streets (id serial not null primary key, name varchar(50));
```

serial en varchar zijn **datatypen**. serial vertelt PostgreSQL om een reeks van een geheel getal te starten (automatisch nummeren) om id automatisch te vullen voor elk nieuw record. varchar(50) vertelt PostgreSQL om een veld van 50 tekens in lengte te maken.

Het zal u opvallen dat elke opdracht eindigt met een ; - alle opdrachten voor SQL zouden op deze manier moeten worden beëindigd. Wanneer u op Enter drukt, zal psql iets rapporteren als dit:

```
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
```

Dat betekent dat uw tabel met succes werd gemaakt, met een primaire sleutel streets\_pkey met behulp van streets.id.

Opmerking: Als u op Return drukt zonder een ; in te voeren, dan zult u een prompt zoals deze krijgen: address-#. Dit omdat PG van u meer invoer verwacht. Voer ; in om uw opdracht uit te voeren.

U kunt dit doen om uw schema van de tabel te bekijken:

```
\d streets
```

Wat er ongeveer uit zou moeten zien zoals dit:

```
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)
```

U kunt dit doen om de inhoud van uw tabel te bekijken:

```
select * from streets;
```

Wat er ongeveer uit zou moeten zien zoals dit:

```
id | name
---+-----
(0 rows)
```

Zoals u kunt zien is onze tabel momenteel leeg.

## Try Yourself

Gebruik de hierboven weergegeven benadering om een tabel, genaamd people, te maken:

Voeg velden toe zoals telefoonnummer, adres, naam, etc. Zorg dat de velden een geldige veldnaam krijgen (geen spaties). Geef de tabel een kolom ID met hetzelfde datatype als hierboven.

*Controleer uw resultaten*

### 16.2.8 Sleutels maken in SQL

Het probleem met onze oplossing hierboven is dat de database niet weet dat er een logische relatie bestaat tussen people en streets. We moeten, om deze relatie aan te geven, een vreemde sleutel definiëren die verwijst naar de primaire sleutel van de tabel streets.



Er zijn twee manieren om dat te doen:

- De sleutel toevoegen nadat de tabel is gemaakt
- De sleutel definiëren bij het maken van de tabel

Onze tabel is al gemaakt, dus doen we het op de eerste manier:

```
alter table people
  add constraint people_streets_fk foreign key (street_id) references streets(id);
```

Dat vertelt de tabel people dat zijn velden street\_id moeten overeenkomen met een geldige id voor street uit de tabel streets.

De meest gebruikte manier om een beperking toe te voegen is om dat te doen wanneer u de tabel maakt:

```
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
```

Na het toevoegen van de beperking ziet ons schema voor de tabel er nu als volgt uit:

**Table** "public.people"

Column	Type	Modifiers
id	integer	not null default nextval('people_id_seq'::regclass)
name	character varying(50)	
house_no	integer	not null
street_id	integer	not null
phone_no	character varying	

Indexes:

```
"people_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
```

**Foreign-key constraints:**

```
"people_streets_fk" FOREIGN KEY (id) REFERENCES streets(id)
```

## 16.2.9 Indexen in SQL maken

We willen zoekacties met de snelheid van het licht op namen van mensen. We kunnen een index op de kolom name van onze tabel people maken om dat mogelijk te maken:

```
create index people_name_idx on people(name);
```

```
\d people
```

Wat resulteert in:

Table "public.people"

Column	Type	Modifiers
id	integer	not null default nextval ( 'people_id_seq' ::regclass)
name	character varying(50)	
house_no	integer	not null
street_id	integer	not null
phone_no	character varying	

Indexes:

```
"people_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
```

```
"people_name_idx" btree (name) <-- new index added!
```

Foreign-key constraints:

```
"people_streets_fk" FOREIGN KEY (id) REFERENCES streets(id)
```

## 16.2.10 Tabellen in SQL verwijderen

Als u een tabel wilt verwijderen kunt u gebruik maken van de opdracht drop:

```
drop table streets;
```

---

**Notitie:** In ons huidige voorbeeld zou de bovenstaande opdracht niet werken. Waarom niet? *Bekijk waarom*

---

Als u dezelfde opdracht `drop table` zou gebruiken op de tabel `people`, zou die met succes worden uitgevoerd:

```
drop table people;
```

---

**Notitie:** Als u echt die opdracht invoerde en de tabel `people` verwijderde, zou nu een goed moment zijn om hem opnieuw te bouwen, omdat u het in de volgende oefeningen nodig heeft.

---

## 16.2.11 Een woord over pgAdmin III

SQL opdrachten van `psql` worden gebruikt omdat dit een goede manier is om te leren werken met databases. Er zijn echter eenvoudigere en mogelijk snellere manieren om deze SQL opdrachten uit te voeren, bijvoorbeeld met pgAdmin III. Dit is een grafische tool waarmee tabellen kunnen worden gemaakt, verwijderd en gewijzigd met behulp van slepen en klikken.

Onder Ubuntu kunt u het op deze manier installeren:

```
sudo apt-get install pgadmin3
```

pgAdmin III zal meer detail worden behandeld in een andere module.

## 16.2.12 In Conclusion

U heeft nu gezien hoe u een nagelnieuwe database maakt, geheel vanaf niets beginnend.



### 16.2.13 What's Next?

Vervolgens zult u leren de DBMS te gebruiken om nieuwe gegevens toe te voegen.

## 16.3 Lesson: Gegevens aan het model toevoegen

De modellen die we hebben gemaakt moeten nu worden gevuld met de gegevens die zij geacht worden te bevatten.

**Het doel voor deze les:** Leren hoe nieuwe gegevens in de modellen van de database in te voeren.

### 16.3.1 Argument Insert

Hoe voegt u gegevens toe aan een tabel? Het argument voor SQL INSERT verschaft daar de functionaliteit voor:

```
insert into streets (name) values ('High street');
```

Een aantal dingen om te onthouden:

- Na de naam van de tabel (`streets`), vermeldt u de kolomnamen die u wilt vullen (in dit geval alleen de kolom `name`).
- Na het sleutelwoord `values`, plaats de lijst met veldwaarden.
- Strings zouden moeten worden omsloten door enkele aanhalingstekens.
- Onthoud dat we geen waarde hebben ingevuld voor de kolom `id`; dat is omdat het een reeks is en automatisch wordt gegenereerd.
- Indien u de `id` handmatig instelt, kunt u ernstige problemen veroorzaken voor de integriteit van uw database.

U zou `INSERT 0 1` moeten zien als het met succes is voltooid.

U kunt het resultaat van uw invoeractie zien door alle gegevens in de tabel te selecteren:

```
select * from streets;
```

Resultaat:

```
select * from streets;
id | name
----+-----
 1 | High street
(1 row)
```

### Try Yourself

Gebruik de opdracht `INSERT` om een nieuwe straat in te voeren in de tabel `streets`.

*Controleer uw resultaten*

### 16.3.2 Toevoegen van gegevens in overeenstemming met beperkingen

### 16.3.3 Try Yourself

probeer een object `persoon` toe te voegen aan de tabel `people` met de volgende details:

Name: Joe Smith  
 House Number: 55  
 Street: Main Street  
 Phone: 072 882 33 21

---

**Notitie:** Onthoud dat we in dit voorbeeld telefoonnummers hebben gedefinieerd als strings, niet als integers.

---

Op dit punt zou u een foutbericht moeten krijgen als u dit probeert te doen zonder eerst een record voor Main Street te hebben gemaakt in de tabel `streets`.

U zou ook moeten hebben opgemerkt dat:

- U kunt de straat niet toevoegen met behulp van zijn naam
- U kunt geen straat toevoegen met behulp van een `id` voor de straat zonder eerst het record voor de straat te hebben gemaakt in de tabel `streets`

Onthoud dat onze twee tabellen zijn gekoppeld via een paar Primaire/Vreemde sleutel. Dit betekent dat geen geldige persoon kan worden gemaakt zonder dat er ook een geldig overeenkomend record is voor de straat.

Voeg, met behulp van bovenstaande kennis, de nieuwe persoon toe aan de database.

*Controleer uw resultaten*

### 16.3.4 Gegevens selecteren

We hebben u de syntaxis voor het selecteren van records al laten zien. Laten we eens naar nog een aantal voorbeelden kijken:

```
select name from streets;
```

```
select * from streets;
```

```
select * from streets where name='Main Road';
```

In latere gedeeltes zullen we meer in detail ingaan op hoe gegevens te selecteren en te filteren.

### 16.3.5 Gegevens bijwerken

Wat als u een wijziging wilt maken in enkele bestaande gegevens? Bijvoorbeeld: een straatnaam is gewijzigd:

```
update streets set name='New Main Road' where name='Main Road';
```

Wees zeer voorzichtig met het gebruiken van dergelijke argumenten voor bijwerken - als meer dan één record overeenkomt met uw clause `WHERE`, zullen zij allemaal worden bijgewerkt!

Een betere oplossing is om de primaire sleutel van de tabel te gebruiken om te verwijzen naar het record dat moet worden gewijzigd:

```
update streets set name='New Main Road' where id=2;
```

Het zou terug moeten geven `UPDATE 1`.

---

**Notitie:** de criteria voor het argument `WHERE` zijn hoofdlettergevoelig `Main Road` is niet hetzelfde als `Main road`

---

### 16.3.6 Gegevens verwijderen

Gebruik de opdracht `DELETE` om een object uit een tabel te verwijderen:

```
delete from people where name = 'Joe Smith';
```

Laten we nu eens naar onze tabel people kijken:

```
address=# select * from people;

 id | name | house_no | street_id | phone_no
-----+-----+-----+-----+-----
(0 rows)
```

### 16.3.7 Try Yourself

Gebruik de vaardigheden die u heeft geleerd om enkele nieuwe vrienden aan uw database toe te voegen:

name	house_no	street_id	phone_no
Joe Bloggs	3	2	072 887 23 45
Jane Smith	55	3	072 837 33 35
Roger Jones	33	1	072 832 31 38
Sally Norman	83	1	072 932 31 32

### 16.3.8 In Conclusion

Nu weet u hoe u nieuwe gegevens moet toevoegen aan de bestaande modellen die u eerder heeft gemaakt. Onthoud dat als u nieuwe soorten gegevens wilt toevoegen, u misschien moet aanpassen en/of nieuwe modellen moet maken om die gegevens te kunnen bevatten.

### 16.3.9 What's Next?

Nu dat u enkele gegevens heeft toegevoegd, zult u leren hoe u query's gebruikt om op verschillende manieren toegang te krijgen tot deze gegevens.

## 16.4 Lesson: Query's

Wanneer u een opdracht `SELECT . . .` schrijft staat die algemeen bekend als een query - u bevraagt de database op informatie.

**Het doel voor deze les:** Query's die bruikbare informatie teruggeven leren maken.

---

**Notitie:** Als u dat al niet deed in de vorige les, voeg de volgende objecten persoon toe aan uw tabel `people`. Als u foutberichten krijgt gerelateerd aan beperkingen voor vreemde sleutels, zult u eerst het object 'Main Road' moeten toevoegen aan uw tabel `streets`

---

```
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no)
  values ('Joe Bloggs',3,2,'072 887 23 45');
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no)
  values ('Jane Smith',55,3,'072 837 33 35');
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no)
  values ('Roger Jones',33,1,'072 832 31 38');
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no)
  values ('Sally Norman',83,1,'072 932 31 32');
```

## 16.4.1 Resultaten ordenen

Laten we een lijst van mensen ophalen, gesorteerd op hun huisnummers:

```
select name, house_no from people order by house_no;
```

Resultaat:

name	house_no
Joe Bloggs	3
Roger Jones	33
Jane Smith	55
Sally Norman	83

(4 rows)

U kunt de resultaten sorteren op de waarden van meer dan één kolom:

```
select name, house_no from people order by name, house_no;
```

Resultaat:

name	house_no
Jane Smith	55
Joe Bloggs	3
Roger Jones	33
Sally Norman	83

(4 rows)

## 16.4.2 Filteren

Vaak zult u niet elk afzonderlijk record in de database willen zien - in het bijzonder als er duizenden records zijn en u alleen geïnteresseerd bent in het bekijken van één of twee.

Hier is een voorbeeld van een numeriek filter wat alleen objecten teruggeeft waarvan het *house\_no* kleiner is dan 50:

```
select name, house_no from people where house_no < 50;
```

name	house_no
Joe Bloggs	3
Roger Jones	33

(2 rows)

U kunt filters combineren (gedefinieerd met behulp van de clause *WHERE*) met sorteren (gedefinieerd met behulp van de clause *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)

U kunt ook filteren gebaseerd op tekstgegevens:

```
select name, house_no from people where name like '%S%';
```

name	house_no
------	----------

```
Joe Bloggs | 3
Roger Jones | 33
(2 rows)
```

Hier hebben we de clause `LIKE` gebruikt om alle namen met een `s` erin te vinden. Het zal u zijn opgevallen dat deze query hoofdlettergevoelig is, dus is het item `Sally Norman` niet vermeld.

Als u wilt zoeken naar een tekenreeks van letters, ongeacht hoofd- of kleine letters, kunt u een zoekactie uitvoeren die niet hoofdlettergevoelig is met behulp van de clause `ILIKE`:

```
select name, house_no from people where name ilike '%r%';
```

```
name | house_no
-----+-----
Roger Jones | 33
Sally Norman | 83
(2 rows)
```

Die query gaf elk object uit `people` terug met een `r` of `R` in hun naam.

### 16.4.3 Samenvoegingen (joins)

Wat als u de details van personen en hun straatnaam wilt zien in plaats van de ID? U dient de twee tabellen samen te voegen in één enkele query om dat te kunnen doen. Laten we eens naar een voorbeeld kijken:

```
select people.name, house_no, streets.name
from people, streets
where people.street_id=streets.id;
```

---

**Notitie:** Met samenvoegingen (joins) worden twee of meer tabellen of views samengevoegd, in dit geval de tabellen `people` en `streets`. Er dient te worden gespecificeerd welke velden overeen moeten komen (vreemde sleutel & primaire sleutel). Indien deze velden niet worden gespecificeerd worden alle velden van de tabellen onderling gecombineerd. Dit resulteert in alle mogelijke combinaties van mensen en straten, maar geeft geen antwoord op de vraag wie in welke straat woont.

---

Hier is hoe de juiste uitvoer eruit zal zien:

```
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)
```

We zullen samenvoegingen (joins) opnieuw tegenkomen als we later meer complexe query's maken. Onthoud alleen dat zij een eenvoudige manier bieden om de informatie uit twee of meer tabellen te combineren.

### 16.4.4 Sub-Select

Sub-selecties stellen u in staat objecten te selecteren uit één tabel, gebaseerd op de gegevens uit een andere tabel die is gekoppeld met een relatie vreemde sleutel. In ons geval willen we mensen vinden die in een specifieke straat wonen.

Laten we eerst onze gegevens iets aanpassen:

```
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;
```

Laten we even snel kijken naar onze gegevens na deze wijzigingen: we kunnen onze query uit het eerdere gedeelte opnieuw gebruiken:

```
select people.name, house_no, streets.name
from people, streets
where people.street_id=streets.id;
```

Resultaat:

```

      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)
```

Nu willen we u een sub-selectie van deze gegevens laten zien. We willen alleen de mensen laten zien die wonen in street\_id nummer 1:

```
select people.name
from people, (
  select *
  from streets
  where id=1
) as streets_subset
where people.street_id = streets_subset.id;
```

Resultaat:

```

      name
-----
 Roger Jones
 Sally Norman
(2 rows)
```

Hoewel dit een zeer eenvoudig voorbeeld is en onnodig met onze kleine sets met gegevens, illustreert het hoe bruikbaar en belangrijk sub-selecties kunnen zijn bij het bevragen van grote en complexe sets met gegevens.

### 16.4.5 Samenvattende query's

Eén van de krachtige mogelijkheden van een database is zijn mogelijkheid om de gegevens in zijn tabellen samen te vatten. Deze samenvattingen worden aggregate queries genoemd. Hier is a typisch voorbeeld wat u vertelt hoeveel objecten people er in uw tabel people staan:

```
select count(*) from people;
```

Resultaat:

```

 count
-----
      4
(1 row)
```

Als we de tellingen willen samenvatten op straatnaam kunnen we dit doen:

```
select count(name), street_id
from people
group by street_id;
```

Resultaat:

```

count | street_id
-----+-----
      2 |          1
      1 |          3
      1 |          2
(3 rows)

```

---

**Notitie:** Omdat we geen clause `ORDER BY` hebben gebruikt, zou de volgorde van uw resultaten niet overeen hoeven komen met wat hier is weergegeven.

---

## Try Yourself

Samenvatten van de personen op straatnaam en de feitelijke straatnamen laten zien in plaats van de `street_id`'s.

*Controleer uw resultaten*

### 16.4.6 In Conclusion

U heeft gezien hoe u query's kunt gebruiken om de gegevens in uw database terug te geven op een manier die u in staat stelt daaruit bruikbare informatie te halen.

### 16.4.7 What's Next?

Vervolgens zult u zien hoe u weergaven kunt maken uit de query's die u heeft geschreven.

## 16.5 Lesson: Weergaven

Wanneer u een query schrijft, spendeert u veel tijd en moeite om die te formuleren. Met weergaven kunt u de definitie van een query in SQL opslaan in een opnieuw te gebruiken 'virtuele tabel'.

**Het doel voor deze les:** Een query al een weergave op te slaan.

### 16.5.1 Een weergave maken

U kunt een weergave net zo behandelen als een tabel, maar de gegevens ervan vinden hun oorsprong in een query. Laten we, gebaseerd op bovenstaande, een eenvoudige weergave maken:

```

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;

```

Zoals u kunt zien is het enige dat veranderd is het gedeelte `create view roads_count_v as` aan het begin. We kunnen nu gegevens uit die weergave selecteren:

```
select * from roads_count_v;
```

Resultaat:

```

count | name
-----+-----
      1 | Main Road
      2 | High street

```

```
1 | Low Street
(3 rows)
```

## 16.5.2 Een weergave aanpassen

Een weergave staat niet vast en bevat geen ‘echte gegevens’. Dit betekent dat u hem eenvoudig kunt wijzigen zonder dat dat enige impact heeft op de gegevens in uw database:

```
CREATE OR REPLACE VIEW roads_count_v AS
SELECT count (people.name), streets.name
FROM people, streets WHERE people.street_id=streets.id
GROUP BY people.street_id, streets.name
ORDER BY streets.name;
```

(Dit voorbeeld toont ook de best practice conventie voor het gebruiken van UPPER CASE voor alle sleutelwoorden van SQL.)

U zult zien dat we een clause ORDER BY hebben toegevoegd zodat de rijen van onze weergave netjes zijn gesorteerd:

```
select * from roads_count_v;

count | name
-----+-----
2 | High street
1 | Low Street
1 | Main Road
(3 rows)
```

## 16.5.3 Een weergave verwijderen

Als u een weergave niet langer nodig heeft, kunt u die op deze manier verwijderen:

```
drop view roads_count_v;
```

## 16.5.4 In Conclusion

Met behulp van weergave kunt u een query opslaan en toegang krijgen tot de resultaten daarvan, als was het een tabel.

## 16.5.5 What’s Next?

Soms, bij het wijzigen van gegevens, wilt u dat uw wijzigingen ook ergens anders in de database effect hebben. De volgende les zal u tonen hoe dat te doen.

## 16.6 Lesson: Regels

Regels maken het mogelijk de “queryboom” van een inkomende query te herschrijven. Een veel voorkomend gebruik is om weergaven te implementeren, inclusief een bij te werken weergave. - *Wikipedia*

**Het doel voor deze les::** Leren nieuwe regels voor de database te maken.



## 16.6.1 Materialised Views (Rule based views)

Stel dat u elke wijziging van `phone_no` in uw tabel `people` wilt loggen in een tabel `people_log`. Dus maakt u een nieuwe tabel:

```
create table people_log (name text, time timestamp default NOW());
```

Maak, in de volgende stap, een regel die elke wijziging van een telefoonnummer in de tabel `people` in de tabel `people_log` logt:

```
create rule people_log as on update to people
  where NEW.phone_no <> OLD.phone_no
  do insert into people_log values (OLD.name);
```

Laten we een telefoonnummer aanpassen om te testen of de regel werkt:

```
update people set phone_no = '082 555 1234' where id = 2;
```

Controleer of de tabel `people` juist werd bijgewerkt:

```
select * from people where id=2;
```

```
id | name      | house_no | street_id | phone_no
---+-----+-----+-----+-----
  2 | Joe Bloggs |         3 |          2 | 082 555 1234
(1 row)
```

Dankzij de regel die we hebben gemaakt, zal de tabel `people_log` er nu zo uitzien:

```
select * from people_log;
```

```
name      | time
-----+-----
Joe Bloggs | 2014-01-11 14:15:11.953141
(1 row)
```

---

**Notitie:** De waarde van het veld `time` is afhankelijk van de huidige datum en tijd.

---

## 16.6.2 In Conclusion

Regels stellen u in staat automatisch gegevens toe te voegen of te wijzigen in uw database om wijzigingen in andere delen van de database weer te geven.

## 16.6.3 What's Next?

De volgende module brengt u naar het gebruiken van de Ruimtelijke database met behulp van PostGIS, wat deze concepten overneemt en die toepast op gegevens voor GIS.

---

## Module: Concepten van een ruimtelijke database met PostGIS

---

Spatial Databases allow the storage of the geometries of records inside a Database as well as providing functionality for querying and retrieving the records using these Geometries. In this module we will use PostGIS, an extension to PostgreSQL, to learn how to setup a spatial database, import data from shapefiles into the database and make use of the geographic functions that PostGIS offers.

While working through this section, you may want to keep a copy of the **PostGIS cheat sheet** available from [Boston GIS user group](#). Another useful resource is the [online PostGIS documentation](#).

Er zijn ook enkele meer uitgebreide handleidingen over PostGIS en ruimtelijke databases beschikbaar vanaf Boundless Geo:

- [Introduction to PostGIS](#)
- [Spatial Database Tips and Tricks](#)

Zie ook [PostGIS online](#).

### 17.1 Lesson: Instellen van PostGIS

Instellen van functies voor PostGIS zal u in staat stellen toegang te verkrijgen tot ruimtelijke functies binnen PostgreSQL.

**Het doel voor deze les:** Ruimtelijke functies installeren en in het kort hun effecten demonstreren.

---

**Notitie:** We gaan er van uit dat we voor deze oefening PostGIS versie 2.1 gebruiken. De installatie en configuratie van de database zijn anders voor oudere versies, maar de rest van dit materiaal in deze module zal nog steeds werken. Consulteer de documentatie voor uw platform voor hulp bij de installatie en de configuratie van de database.

---

#### 17.1.1 Installeren onder Ubuntu

Postgis wordt eenvoudig geïnstalleerd vanuit apt.

```
$ sudo apt-get install postgis
$ sudo apt-get install postgresql-9.1-postgis
```

Echt, zo eenvoudig is dat...

---

**Notitie:** Depending on which version of Ubuntu you are using, and which repositories you have configured, these commands will install PostGIS 1.5, or 2.x. You can find the version installed by issuing a `select PostGIS_full_version();` query with `psql` or another tool.

---

U kunt de volgende opdrachten gebruiken om de absoluut laatste versie van PostGIS te installeren.

```
$ sudo apt-add-repository ppa:sharpie/for-science
$ sudo apt-add-repository ppa:sharpie/postgis-nightly
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install postgresql-9.1-postgis-nightly
```

### 17.1.2 Installeren onder Windows

Installeren op Windows is iets meer gecompliceerd, maar nog steeds niet moeilijk. Onthoud dat u online moet zijn om de opgeslagen Postgis te installeren.

First Visit [the download page](#).

Then follow [this guide](#).

More information about installing on Windows can be found on the [PostGIS website](#).

### 17.1.3 Installeren op andere platformen

The [PostGIS website download](#) has information about installing on other platforms including macOS and on other linux distributions

### 17.1.4 Databases configureren om PostGIS te gebruiken

Als PostGIS eenmaal is geïnstalleerd, zult u uw database moeten configureren om de extensies te gebruiken. Als u PostGIS versie > 2.0 heeft geïnstalleerd, is dit zo simpel als de volgende opdracht met psql uit te voeren met behulp van de adresdatabase uit onze vorige oefening.

```
$ psql -d address -c "CREATE EXTENSION postgis;"
```

---

**Notitie:** If you are using PostGIS 1.5 and a version of PostgreSQL lower than 9.1, you will need to follow a different set of steps in order to install the postgis extensions for your database. Please consult the [PostGIS Documentation](#) for instructions on how to do this. There are also some instructions in the [previous version](#) of this manual.

---

### 17.1.5 Kijken naar de geïnstalleerde functies van PostGIS

Aan PostGIS kan worden gedacht als aan een collectie van functies binnen de database die de bronmogelijkheden van PostgreSQL uitbreiden zodat het ruimtelijke gegevens kan afhandelen. Met ‘afhandelen’ bedoelen we opslaan, ophalen, bevragen en bewerken. Een aantal functies worden in de database geïnstalleerd om dit te kunnen doen.

Onze PostgreSQL database `address` is nu geo-ruimtelijk ingeschakeld, dankzij PostGIS. We gaan hier in de komende gedeelten een stuk dieper op in, maar laten we u een klein voorproefje geven. Laten we zeggen dat we een punt uit tekst willen maken. Eerst gebruiken we de opdracht voor psql om functies te zoeken in relatie tot punten. Als u nog niet verbonden bent met de database `address`, doe dat dan nu. Voer dan uit:

```
\df *point*
```

This is the command we’re looking for: `st_pointfromtext`. To page through the list, use the down arrow, then press `q` to quit back to the psql shell.

Probeer deze opdracht uit te voeren:

```
select st_pointfromtext('POINT(1 1)');
```

Resultaat:

```
st_pointfromtext
-----
0101000000000000000000F03F000000000000F03F
(1 row)
```

Drie dingen om te onthouden:

- We definieerden een punt op de positie 1,1 (we gaan uit van EPSG:4326) met behulp van `POINT(1 1)`,
- We voerden een argument van sql uit, maar niet op een tabel, alleen maar op gegevens ingevoerd vanuit de SQL-prompt,
- De resulterende rij heeft weinig betekenis.

De resulterende rij is in de indeling OGC, genaamd ‘Well Known Binary’ (WKB). We zullen in het volgende gedeelte in detail naar deze indeling kijken.

We kunnen een snelle scan doen door de functielijst naar iets dat tekst teruggeeft om de resultaten als tekst terug te krijgen:

```
\df *text
```

De query waar we nu naar zoeken is `st_astext`. Laten we die combineren met de vorige query:

```
select st_astext(st_pointfromtext('POINT(1 1)'));
```

Resultaat:

```
st_astext
-----
POINT(1 1)
(1 row)
```

Hier voerden we de tekenreeks `POINT(1,1)` in, maakten daar een punt van met behulp van `st_pointfromtext()`, en maakten er weer een door mensen te lezen vorm van met `st_astext()`, wat ons onze originele tekenreeks teruggaf.

Een laatste voorbeeld voor we echt naar de details gaan van het gebruiken van PostGIS:

```
select st_astext(st_buffer(st_pointfromtext('POINT(1 1)'),1.0));
```

Wat deed dat? Het maakte een buffer van 1 graad rondom ons punt, en gaf het resultaat als tekst terug.

## 17.1.6 Ruimtelijke referentiesystemen

In aanvulling op de functies van PostGIS, bevat de extensie een verzameling definities voor ruimtelijke referentiesystemen (SRS) zoals gedefinieerd door de European Petroleum Survey Group (EPSG). Deze worden gebruikt tijdens bewerkingen zoals conversies van coördinaten referentiesystemen (CRS).

We kunnen deze definities voor SRS inspecteren in onze database omdat zij zijn opgeslagen in normale databasetabellen.

Laten we eerst eens kijken naar het schema van de tabel door de volgende opdracht in te voeren bij de psql prompt:

```
\d spatial_ref_sys
```

Het resultaat zou dit moeten zijn:

```
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)
```

U kunt standaard SQL-queries gebruiken (zoals we hebben geleerd uit onze gedeelten ter introductie), om deze tabel te bekijken en te bewerken - hoewel het geen goed idee is om records te bewerken of te verwijderen, tenzij u weet waar u mee bezig bent.

Eén SRID waarin u misschien geïnteresseerd bent is EPSG:4326 - het geografische / lat lon referentiesysteem dat de ellipsoïde WGS 84 gebruikt. Laten we er eens naar kijken:

```
select * from spatial_ref_sys where srid=4326;
```

Resultaat:

```
srid | 4326
auth_name | EPSG
auth_srid | 4326
srttext | 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
```

De `srttext` is de definitie van de projectie in well known text (u zou dit kunnen herkennen van de bestanden `.prj` in uw verzameling shapefiles).

### 17.1.7 In Conclusion

U heeft nu functies van PostGIS geïnstalleerd in uw kopie van PostgreSQL. Hiermee bent u in staat gebruik te maken van de uitgebreide ruimtelijke functies van PostGIS.

### 17.1.8 What's Next?

Vervolgens zult u leren hoe ruimtelijke objecten worden weergegeven in een database.

## 17.2 Lesson: Eenvoudig object model

Hoe kunnen we geografische objecten in een database opslaan en weergeven? In deze les zullen we één benadering behandelen, het Eenvoudige object model zoals dat is gedefinieerd door de OGC.

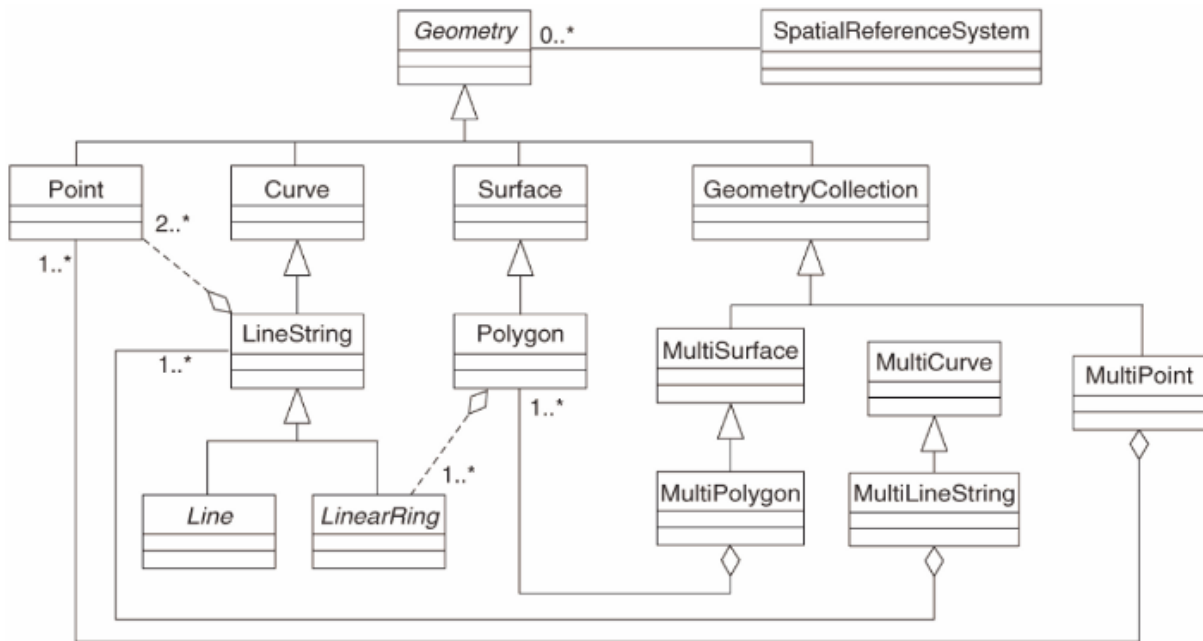
**Het doel voor deze les:** Leren wat het Eenvoudig object model is en hoe het te gebruiken.

### 17.2.1 Wat is OGC?

Het Open Geospatial Consortium (OGC), een internationale organisatie voor standaarden onder vrijwillige consensus, werd opgericht in 1994. In de OGC werken meer dan 370+ commerciële, overheids-, non-profit- en onderzoeksorganisaties wereldwijd samen in een proces voor open consensus voor het aanmoedigen van de ontwikkeling en implementatie van standaarden voor georuimtelijke inhoud en services, het verwerken van gegevens voor GIS en het delen van gegevens. - *Wikipedia*

### 17.2.2 Wat is het SFS-model (Eenvoudig object model)

Het Simple Feature voor SQL (SFS) Model is een *niet-topologische* manier om georuimtelijke gegevens op te slaan in een database en definieert functies voor toegang tot, het bewerken van en het construeren van deze gegevens.



Het model definieert geometrische gegevens vanuit typen Punt, Lijn en Polygoon (en samenvoegingen daarvan naar Multi-objecten).

For further information, have a look at the [OGC Simple Feature for SQL](#) standard.

### 17.2.3 Een veld voor geometrie aan een tabel toevoegen

Laten we een veld point aan onze tabel people toevoegen:

```
alter table people add column the_geom geometry;
```

### 17.2.4 Een beperking, gebaseerd op een type geometrie, toevoegen

U zult opmerken dat het veldtype geometrie niet impliciet het type geometrie voor het veld specificeert - daarvoor hebben we een beperking (constraint) nodig:

```
alter table people
add constraint people_geom_point_chk
check (st_geometrytype(the_geom) = 'ST_Point'::text
OR the_geom IS NULL);
```

Dit voegt een beperking aan de tabel toe zodat die alleen een geometrie punt of een waarde null accepteert.

### 17.2.5 Try Yourself

Maak een nieuwe tabel, genaamd cities, en geef die enkele toepasselijke kolommen, inclusief een veld voor geometrie voor het opslaan van polygoonen (de stadsgrenzen). Zorg er voor dat het een beperking heeft die maakt dat de geometrieën polygoonen zijn.

*Controleer uw resultaten*

### 17.2.6 Tabel geometry\_columns vullen

Op dit punt zou u ook een item aan de tabel geometry\_columns moeten toevoegen:

```
insert into geometry_columns values
('','public','people','the_geom',2,4326,'POINT');
```

Waarom? `geometry_columns` wordt door bepaalde toepassingen gebruikt om bij te houden welke tabellen in de database gegevens met geometrie bevatten.

---

**Notitie:** Als het bovenstaande argument `INSERT` een fout veroorzaakt, voer dan eerst deze query uit:

```
select * from geometry_columns;
```

Als de kolom `f_table_name` al de waarde `people` bevat, dan is deze tabel al geregistreerd en hoeft u niets meer te doen.

---

The value 2 refers to the number of dimensions; in this case, two: `x` and `y`.

De waarde 4326 verwijst naar de projectie die we gebruiken; in dit geval WGS 84, waarnaar wordt verwezen door het getal 4326 (bekijk de eerdere bespreking van EPSG).

### Try Yourself

Voeg een toepasselijk item voor `geometry_columns` in voor uw nieuwe laag `cities`

*Controleer uw resultaten*

## 17.2.7 Record met geometrie toevoegen aan tabel met behulp van SQL

Nu onze tabellen ingeschakeld zijn voor geometrie, kunnen we er geometrieën in opslaan:

```
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)');
```

---

**Notitie:** In het nieuwe item hierboven zult u moeten specificeren welke projectie (SRID) u wilt gebruiken. Dit omdat u de geometrie van het nieuwe punt invoert met behulp van een gewone tekenreeks van tekst, wat niet automatisch de juiste informatie over de projectie toevoegt. Uiteraard dient het nieuwe punt hetzelfde SRID te gebruiken als de gegevensset waaraan het wordt toegevoegd, dus u moet het specificeren.

Als u op dit punt een grafische interface zou gebruiken, zou, bijvoorbeeld, het specificeren van de projectie voor elk punt automatisch gebeuren. Met andere woorden: u hoeft zich gewoonlijk geen zorgen te maken over het gebruiken van de juiste projectie voor elk punt dat u wilt toevoegen als u het al voor die gegevensset heeft gespecificeerd, zoals wij eerder al deden.

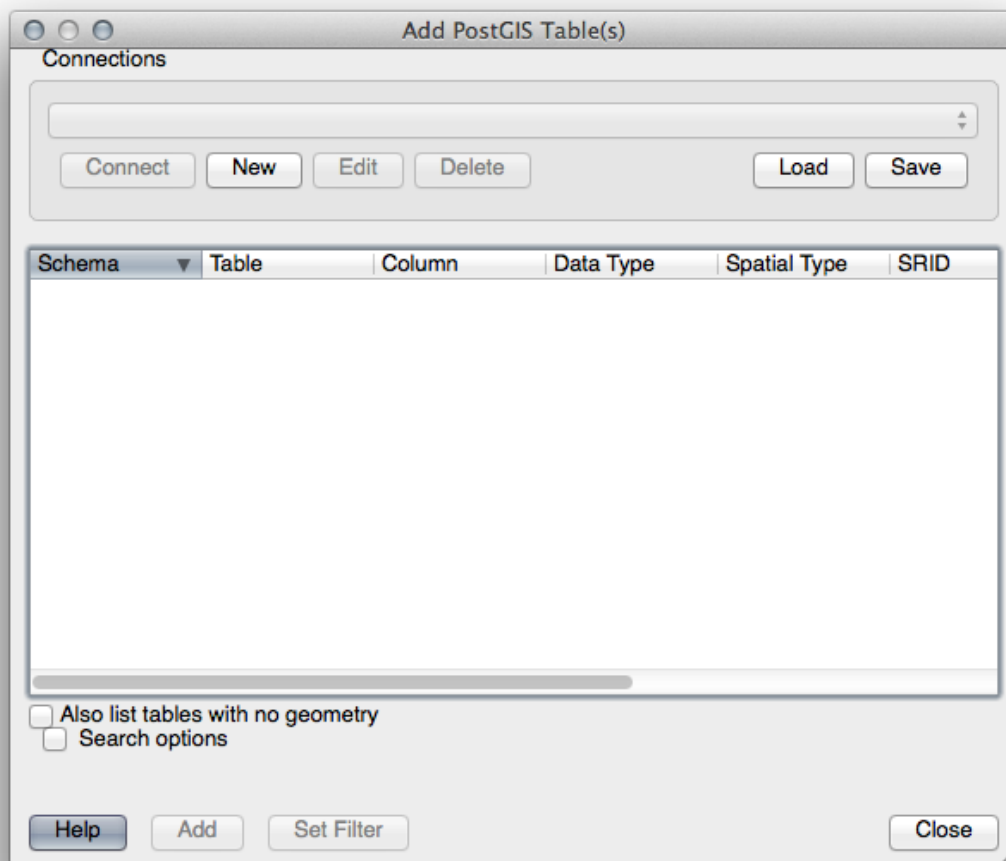
---

Nu is het waarschijnlijk een goed moment om QGIS te openen en te proberen uw tabel `people` te bekijken. Ook zouden we moeten proberen records te bewerken / toe te voegen / te verwijderen en dan query's `SELECT` op de database uitvoeren om te zien hoe de gegevens zijn gewijzigd.

Een laag van PostGIS laden in QGIS, gebruik de menuoptie *Laag* → *PostGIS-laag toevoegen* of de knop op de werkbalk:

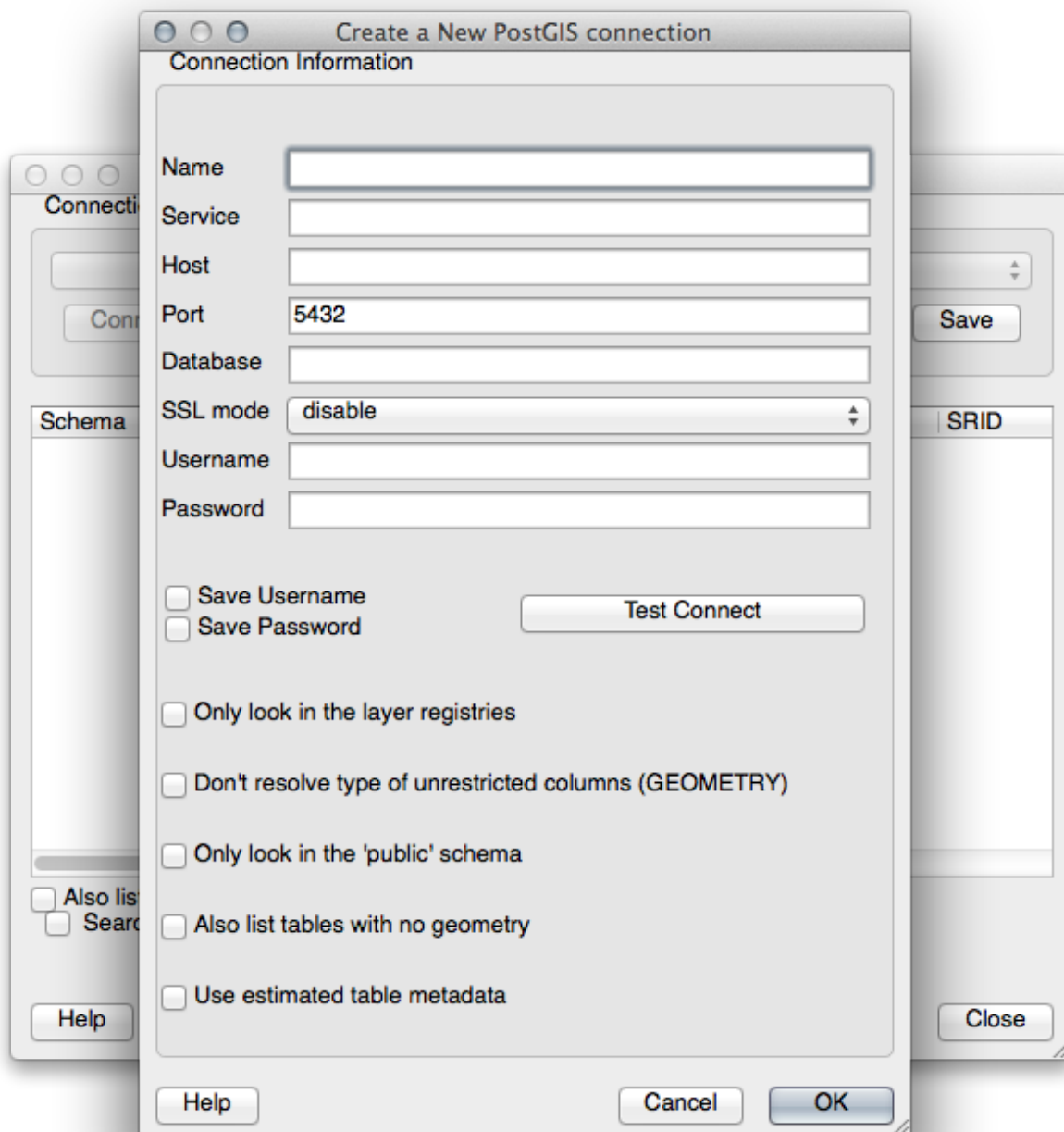


Dit zal het dialoogvenster openen:



Klik op de knop *Nieuw* om dit dialoogvenster te openen:





Definieer dan een nieuwe verbinding, bijv.:

```
Name: myPG
Service:
Host: localhost
Port: 5432
Database: address
User:
Password:
```

Klik op *Test verbinding* om te zien of QGIS de database *address* heeft gevonden en of uw gebruikersnaam en wachtwoord juist zijn. Als het werkt, selecteer dan de vakken naast *Gebruikersnaam opslaan* en *Wachtwoord opslaan*. Klik dan op *OK* om deze verbinding te maken.

Terug in het dialoogvenster *PostGIS-tabel(len) toevoegen*, klik op *Verbinden* en voeg de lagen zoals gewoonlijk toe aan uw project.

## Try Yourself

Formuleer een query die de naam, straatnaam en positie (vanuit de kolom `the_geom`) weergeeft als gewone tekst.

*Controleer uw resultaten*

### 17.2.8 In Conclusion

U heeft gezien hoe u ruimtelijke objecten toevoegt aan uw database en ze bekijkt in GIS-software.

### 17.2.9 What's Next?

Vervolgens zult u zien hoe u gegevens importeert naar en exporteert vanuit uw database.

## 17.3 Lesson: Importeren en exporteren

Natuurlijk zou een database zonder eenvoudige manier voor het in en uit migreren van gegevens niet van veel nut zijn. Gelukkig zijn er een aantal gereedschappen die u gegevens eenvoudig in en uit PostGIS laten verplaatsen.

### 17.3.1 shp2pgsql

`shp2pgsql` is a commandline tool to import ESRI shapefiles to the database. Under Unix, you can use the following command for importing a new PostGIS table:

```
shp2pgsql -s <SRID> -c -D -I <path to shapefile> <schema>.<table> | \
psql -d <databasename> -h <hostname> -U <username>
```

Onder Windows dient u het proces van importeren in twee stappen uit te voeren:

```
shp2pgsql -s <SRID> -c -D -I <path to shapefile> <schema>.<table> > import.sql
psql psql -d <databasename> -h <hostname> -U <username> -f import.sql
```

U zou deze fout kunnen tegenkomen:

```
ERROR: operator class "gist_geometry_ops" does not exist for access method
"gist"
```

Dit is een bekend probleem met betrekking tot het *in situ* maken van een ruimtelijke index voor de gegevens die u importeert. Sluit de parameter `-I` uit om deze fout te vermijden. Dit zal betekenen dat er niet direct een ruimtelijke index wordt gemaakt, en u zult die in de database moeten maken nadat de gegevens zijn geïmporteerd. (Het maken van een ruimtelijke index zal worden behandeld in de volgende les.)

### 17.3.2 pgsq2shp

`pgsq2shp` is een programma voor de opdrachtregel om tabellen, weergaven of SQL SELECT-query's vanuit PostGIS te exporteren. Dit doen onder Unix:

```
pgsq2shp -f <path to new shapefile> -g <geometry column name> \
-h <hostname> -U <username> <databasename> <table | view>
```

De gegevens exporteren met behulp van een query:

```
pgsql2shp -f <path to new shapefile> -g <geometry column name> \  
-h <hostname> -U <username> "<query>"
```

### 17.3.3 ogr2ogr

ogr2ogr is een zeer krachtig gereedschap om gegevens naar en vanuit PostGIS te converteren in vele indelingen. ogr2ogr is deel van de software van GDAL/OGR en moet afzonderlijk worden geïnstalleerd. U kunt deze opdracht gebruiken om een tabel vanuit PostGIS naar GML te exporteren:

```
ogr2ogr -f GML export.gml PG:'dbname=<databasename> user=<username>  
host=<hostname>' <Name of PostGIS-Table>
```

### 17.3.4 DB Manager

U heeft misschien al een andere optie opgemerkt in het menu *Database* gelabeld *DB Manager*. Dat is een gereedschap dat een eenduidige interface verschaft voor het werken met ruimtelijke databases inclusief PostGIS. Het stelt u ook in staat om vanuit databases naar andere indelingen te importeren en exporteren. Omdat de volgende module voor een groot deel is toegespitst op dit gereedschap, zullen we het hier slechts kort vermelden.

### 17.3.5 In Conclusion

Importeren en exporteren van gegevens naar en vanuit de database kan op vele verschillende manieren worden gedaan. In het bijzonder bij het gebruiken van verscheidene gegevensbronnen, zult u waarschijnlijk deze functies gebruiken (of andere soortgelijke) op een regelmatige basis.

### 17.3.6 What's Next?

Vervolgens zullen we kijken hoe we de gegevens bevragen die we eerder hebben gemaakt.

## 17.4 Lesson: Ruimtelijke query's

Ruimtelijke query's zijn niet anders dan andere query's voor databases. U kunt de kolom voor geometrie net zo gebruiken als elke andere kolom in een database. Met de installatie van PostGIS in onze database, hebben we aanvullende functies om onze database te bevragen.

**het doel voor deze les:** Zien hoe ruimtelijke functies worden geïmplementeerd, soortgelijk aan “normale” niet ruimtelijke functies.

### 17.4.1 Ruimtelijke operatoren

Wanneer u wilt weten welke punten binnen een afstand van 2 graden vanaf een punt(X,Y) liggen, kunt dat doen met:

```
select *  
from people  
where st_distance(the_geom, 'SRID=4326;POINT(33 -34)') < 2;
```

Resultaat:

```
id | name | house_no | street_id | phone_no | the_geom  
-----+-----+-----+-----+-----+-----  
6 | Fault Towers | 34 | 3 | 072 812 31 28 | 01010008040C0  
(1 row)
```

**Notitie:** waarde the\_geom hierboven werd afgebroken voor ruimte op deze pagina. Als u het punt in voor mensen leesbare coördinaten wilt zien, probeer dan iets soortgelijks als wat u eerder deed in het gedeelte “Bekijk een punt als WKT”.

Hoe weten we dat de query hierboven alle punten binnen 2 graden teruggeeft? Waarom geen 2 meter? Of elke andere maateenheid, nu we het er toch over hebben?

*Controleer uw resultaten*

### 17.4.2 Ruimtelijke indexen

We kunnen ook ruimtelijke indexen definiëren. Een ruimtelijke index maakt uw ruimtelijke query's veel sneller. Gebruik, om een ruimtelijke index op de kolom voor geometrie te maken:

```
CREATE INDEX people_geo_idx
ON people
USING gist
(the_geom);
```

\d people

Resultaat:

```
Table "public.people"
  Column | Type | Modifiers
-----+-----+-----
 id      | integer | not null default
        |         | nextval('people_id_seq'::regclass)
 name    | character varying(50) |
 house_no | integer | not null
 street_id | integer | not null
 phone_no | character varying |
 the_geom | geometry |
```

Indexes:

```
"people_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
"people_geo_idx" gist (the_geom) <-- new spatial key added
"people_name_idx" btree (name)
```

Check constraints:

```
"people_geom_point_chk" CHECK (st_geometrytype(the_geom) = 'ST_Point'::text
OR the_geom IS NULL)
```

Foreign-key constraints:

```
"people_street_id_fkey" FOREIGN KEY (street_id) REFERENCES streets(id)
```

### 17.4.3 Try Yourself

Pas de tabel cities zo aan dat zijn kolom voor geometrie ruimtelijk wordt geïndexeerd.

*Controleer uw resultaten*

### 17.4.4 Demonstratie ruimtelijke functies van PostGIS

We zullen een nieuwe database maken die enkele (fictionele) gegevens bevat om de ruimtelijke functies van PostGIS te demonstreren.

Maak, om te beginnen, eerst een nieuwe database (verlaat eerst de shell van psql):

```
createdb postgis_demo
```

Vergeet niet de extensies voor PostGIS te installeren:

```
psql -d postgis_demo -c "CREATE EXTENSION postgis;"
```

Importeer vervolgens de gegevens die worden verschaft in de map `exercise_data/postgis/`. Bekijk de vorige les voor de instructies, maar onthoud dat u een nieuwe PostGIS verbinding moet maken naar de nieuwe database. U kunt de gegevens importeren vanuit de terminal of via SPIT. Importeer de bestanden in de volgende tabellen van de database:

- `points.shp` in `building`
- `lines.shp` in `road`
- `polygons.shp` in `region`

Laad deze drie lagen van de database in QGIS via het dialoogvenster *PostGIS-laag toevoegen*, zoals gewoonlijk. Wanneer u hun attribuentabellen opent, zult u merken dat zij alle een veld `id` en een veld `gid` hebben, gemaakt door het importeren met PostGIS.

Nu de tabellen zijn geïmporteerd, kunnen we PostGIS gebruiken om de gegevens te bevragen. Ga terug naar uw terminal (opdrachtregel) en voer bij de prompt van `psql` in:

```
psql postgis_demo
```

We zullen enkele van deze argumenten `SELECT` demonstreren door er weergaven van te maken, zodat u ze in QGIS kunt openen en hun resultaten kunt zien.

### Op locatie selecteren

Alle gebouwen in de regio KwaZulu verkrijgen:

```
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';
```

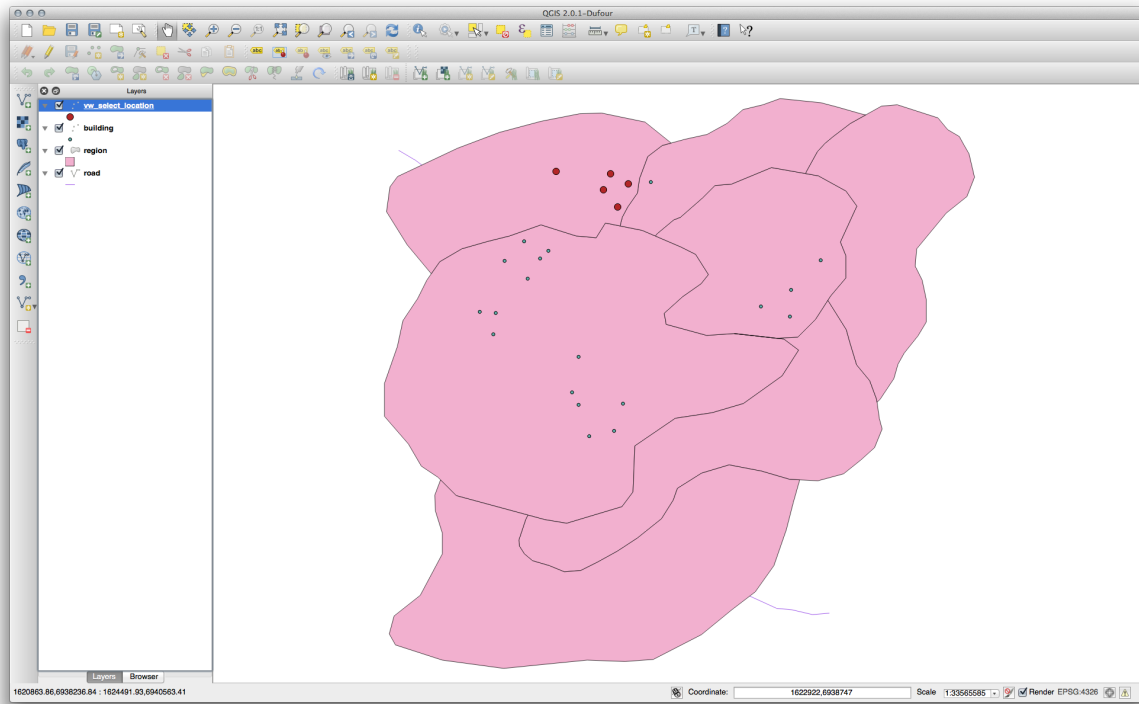
Resultaat:

```
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)
```

Of, als we er een view van maken:

```
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';
```

Voeg de view als een laag toe en bekijk deze in QGIS:



## Buren selecteren

Geef een lijst weer van de namen van alle regio's die naast de regio Hokkaido liggen:

```
SELECT b.name
FROM region a, region b
WHERE st_touches(a.the_geom, b.the_geom)
AND a.name = 'Hokkaido';
```

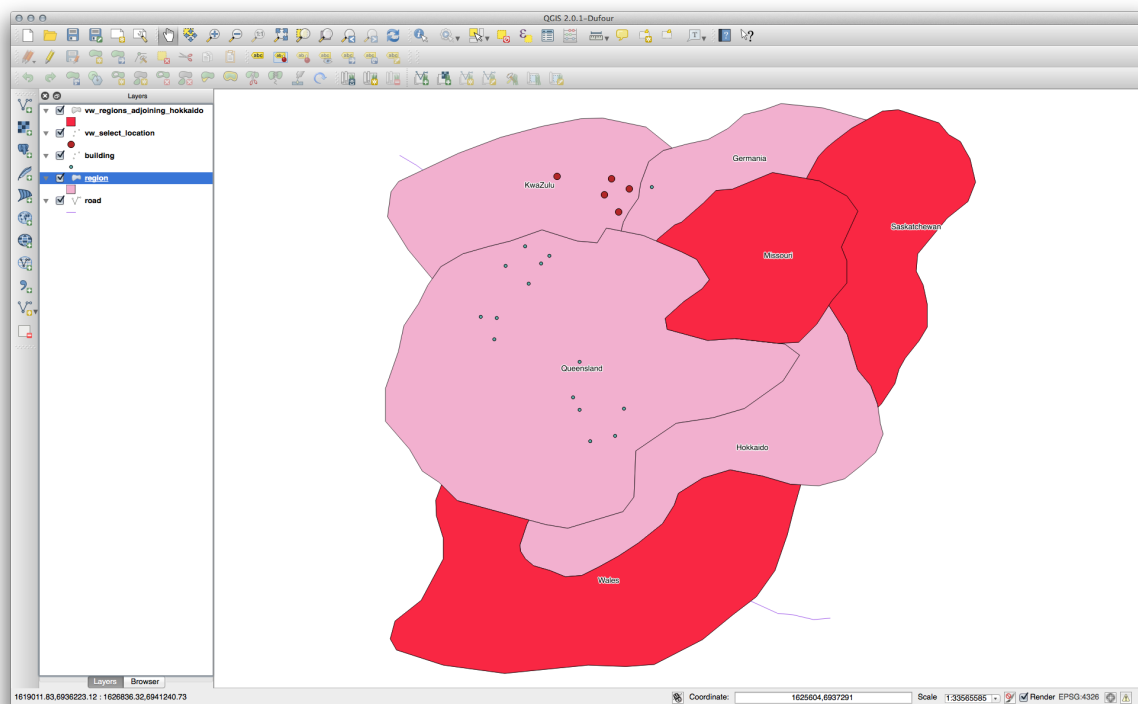
Resultaat:

```
name
-----
Missouri
Saskatchewan
Wales
(3 rows)
```

Als een view:

```
CREATE VIEW vw_regions_adjoining_hokkaido AS
SELECT b.gid, b.name, b.the_geom
FROM region a, region b
WHERE TOUCHES(a.the_geom, b.the_geom)
AND a.name = 'Hokkaido';
```

In QGIS:

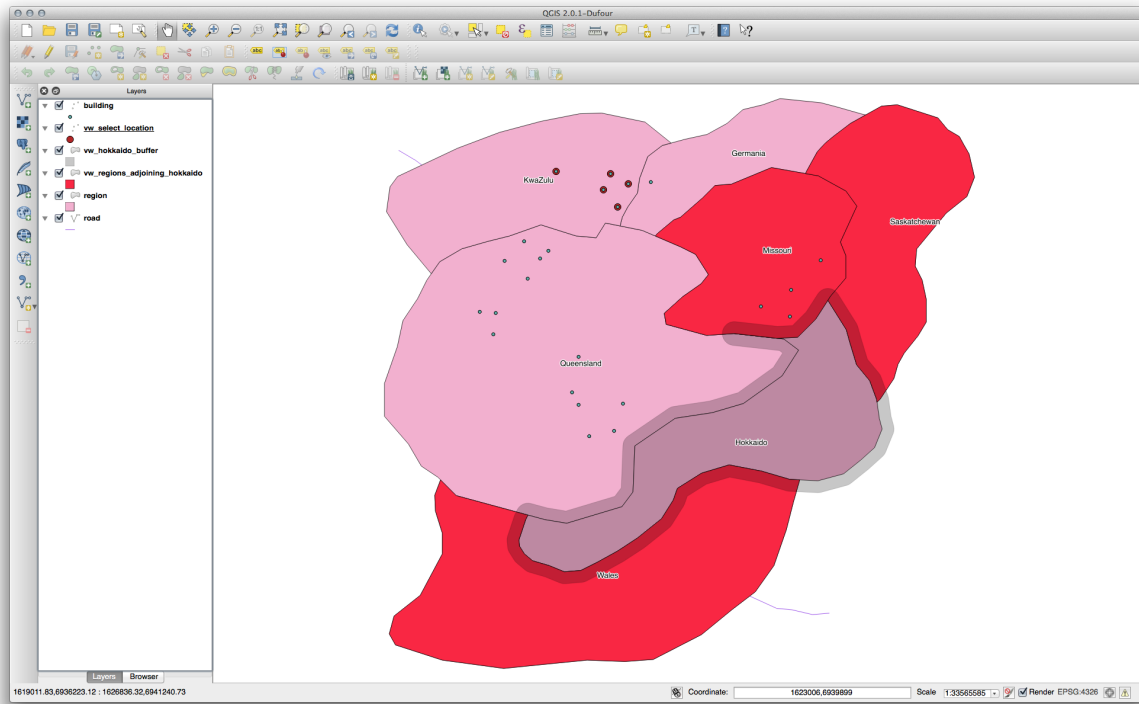


Merk de ontbrekende regio op (Queensland). Dit zou kunnen komen door een fout in de topologie. Artefacten zoals dit kunnen ons waarschuwen voor potentiële problemen in de gegevens. Om dit enigma op te lossen zonder verstrikt te raken in de afwijkingen in de gegevens die de gegevens zouden kunnen hebben, zouden we in plaats daarvan een 'buffer intersect' kunnen gebruiken:

```
CREATE VIEW vw_hokkaido_buffer AS
SELECT gid, ST_BUFFER(the_geom, 100) as the_geom
FROM region
WHERE name = 'Hokkaido';
```

Dit maakt een buffer van 100 meter rondom de regio Hokkaido.

Het donkere gebied is de buffer:



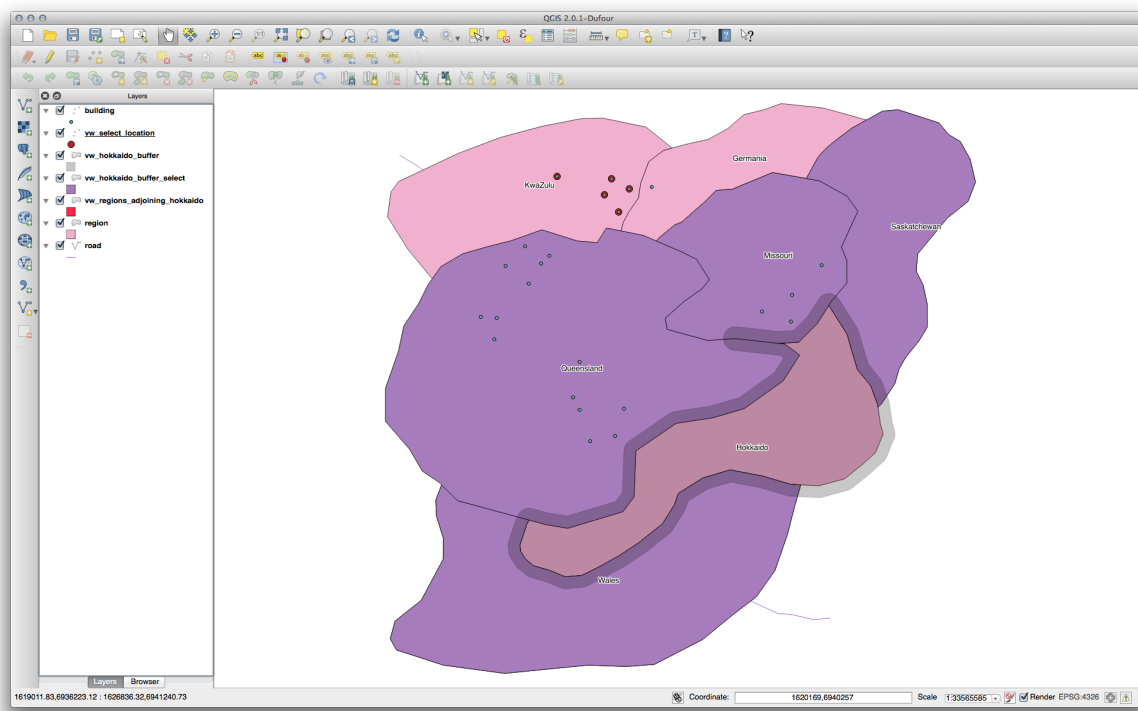
Selecteer met behulp van de buffer:

```
CREATE VIEW vw_hokkaido_buffer_select AS
SELECT b.gid, b.name, b.the_geom
FROM
(
    SELECT * FROM
        vw_hokkaido_buffer
) a,
region b
WHERE ST_INTERSECTS(a.the_geom, b.the_geom)
AND b.name != 'Hokkaido';
```

In deze query wordt de originele view van de buffer gebruikt zoals elke andere tabel gebruikt zou worden. Het is het alias a gegeven en het veld voor de geometrie ervan, a.the\_geom, wordt gebruikt om elke polygoon in de tabel region (alias b) te selecteren waarmee deze kruist. Echter, Hokkaido zelf wordt uitgesloten van dit argument SELECT, omdat we die niet willen; we willen alleen de regio's die er naast liggen.

In QGIS:

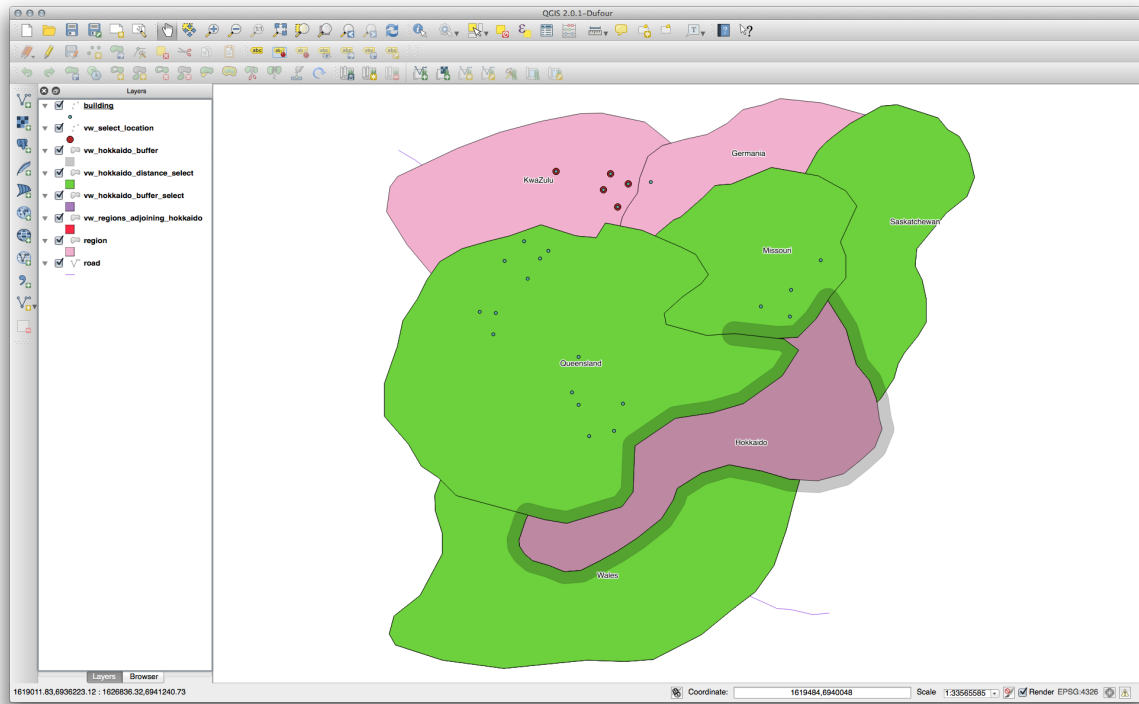




Het is ook mogelijk alle objecten binnen een bepaalde afstand te selecteren, zonder de extra stap van te maken door eerst een buffer te creëren:

```
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';
```

Dit levert hetzelfde resultaat op, zonder de noodzaak van een tussenliggende stap voor de buffer:



### Unieke waarden selecteren

Toon een lijst van alle unieke namen van steden voor alle gebouwen in de regio Queensland:

```
SELECT DISTINCT a.name
FROM building a, region b
WHERE st_within(a.the_geom, b.the_geom)
AND b.name = 'Queensland';
```

Resultaat:

```
name
-----
Beijing
Berlin
Atlanta
(3 rows)
```

### Meer voorbeelden ...

```
CREATE VIEW vw_shortestline AS
SELECT b.gid AS gid,
ST_ASTEXT(ST_SHORTESTLINE(a.the_geom, b.the_geom)) as text,
ST_SHORTESTLINE(a.the_geom, b.the_geom) AS the_geom
FROM road a, building b
WHERE a.id=5 AND b.id=22;
```

```
CREATE VIEW vw_longestline AS
SELECT b.gid AS gid,
ST_ASTEXT(ST_LONGESTLINE(a.the_geom, b.the_geom)) as text,
ST_LONGESTLINE(a.the_geom, b.the_geom) AS the_geom
FROM road a, building b
WHERE a.id=5 AND b.id=22;
```

```
CREATE VIEW vw_road_centroid AS
SELECT a.gid as gid, ST_CENTROID(a.the_geom) as the_geom
FROM road a
WHERE a.id = 1;

CREATE VIEW vw_region_centroid AS
SELECT a.gid as gid, ST_CENTROID(a.the_geom) as the_geom
FROM region a
WHERE a.name = 'Saskatchewan';

SELECT ST_PERIMETER(a.the_geom)
FROM region a
WHERE a.name='Queensland';

SELECT ST_AREA(a.the_geom)
FROM region a
WHERE a.name='Queensland';

CREATE VIEW vw_simplify AS
SELECT gid, ST_Simplify(the_geom, 20) AS the_geom
FROM road;

CREATE VIEW vw_simplify_more AS
SELECT gid, ST_Simplify(the_geom, 50) AS the_geom
FROM road;

CREATE VIEW vw_convex_hull AS
SELECT
ROW_NUMBER() over (order by a.name) as id,
a.name as town,
ST_CONVEXHULL(ST_COLLECT(a.the_geom)) AS the_geom
FROM building a
GROUP BY a.name;
```

## 17.4.5 In Conclusion

U heeft gezien hoe u ruimtelijke objecten kunt bevragen met behulp van de nieuwe databasefuncties van PostGIS.

## 17.4.6 What's Next?

Vervolgens gaan we de structuren van meer complexe geometrieën onderzoeken en hoe ze te maken met behulp van PostGIS.

# 17.5 Lesson: Construeren van geometrie

In dit gedeelte duiken we een beetje dieper in hoe eenvoudige geometrieën worden geconstrueerd in SQL. In de realiteit zou u waarschijnlijk een GIS zoals QGIS gebruiken om complexe geometrieën te maken met behulp van hun gereedschappen voor digitaliseren; echter, begrijpen hoe zij worden geformuleerd kan handig zijn bij het schrijven van query's en begrijpen hoe de database is samengesteld.

**Het doel van deze les:** Beter begrijpen hoe ruimtelijke entiteiten direct in PostgreSQL/PostGIS te maken.

## 17.5.1 Lijnen maken

Terug naar onze database `address`, laten we zorgen dat onze tabel `streets` overeenkomt met de andere; d.i. een beperking hebben op de geometrie, een index en een item in de tabel `geometry_columns`.

## 17.5.2 Try Yourself

- Pas de tabel `streets` zo aan dat die een kolom voor geometrie bevat van het type `ST_LineString`.
- Vergeet niet een update uit te voeren om de geometrie kolom te laten maken.
- Voeg een constraint toe om te voorkomen dat andere geometrie dan lijnen of lege geometrie kan worden ingevoerd.
- Maak een ruimtelijke index op de nieuwe geometrie kolom

*Controleer uw resultaten*

Laten we nu een lijn in onze tabel `streets` maken. In dit geval zullen we een bestaand record voor een straat bijwerken:

```
update streets
set the_geom = 'SRID=4326;LINESTRING(20 -33, 21 -34, 24 -33)'
where streets.id=2;
```

Bekijk de resultaten in QGIS. (U moet misschien met rechts klikken op de laag `streets` in het paneel 'Lagen' en kiezen voor 'Op kaartlaag inzoomen'.)

Maak nu nog enkele items voor `streets` - enkele in QGIS en enkele vanaf de opdrachtregel.

## 17.5.3 Polygonen maken

Het maken van polygonen is net zo eenvoudig. Eén ding om te onthouden is dat, bij definitie, polygonen tenminste vier hoekenpunten hebben, waarvan de eerste en laatste op één lijn liggen:

```
insert into cities (name, the_geom)
values ('Tokyo', 'SRID=4326;POLYGON((10 -10, 5 -32, 30 -27, 10 -10))');
```

---

**Notitie:** Een polygoon vereist dat er dubbele haken rondom de lijst met coördinaten staat; dat is om het voor u mogelijk te maken complex polygonen met meerdere niet verbonden gebieden toe te voegen. Bijvoorbeeld

---

```
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))'
       );
```

Indien u deze stap volgde kunt u controleren wat die deed door de gegevensset `cities` te laden in QGIS, de attribuentabel ervan te openen en het nieuwe item te selecteren. merk op hoe de twee nieuwe polygonen zich gedragen als één polygoon.

## 17.5.4 Oefening: Steden aan mensen koppelen

Voor deze oefening zou u het volgende moeten doen:

- Alle gegevens uit uw tabel `people` verwijderen.
- Een kolom voor een vreemde sleutel, die verwijst naar de primaire sleutel van de tabel `cities`, aan `people` toevoegen.
- QGIS gebruiken om enkele steden vast te leggen.
- SQL gebruiken om enkele nieuwe records voor `people` in te voeren, er zorg voor dragend dat elk daarvan een geassocieerde straat en stad heeft.

Uw bijgewerkte schema voor `people` zou er ongeveer zo uit moeten zien:

```
\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:

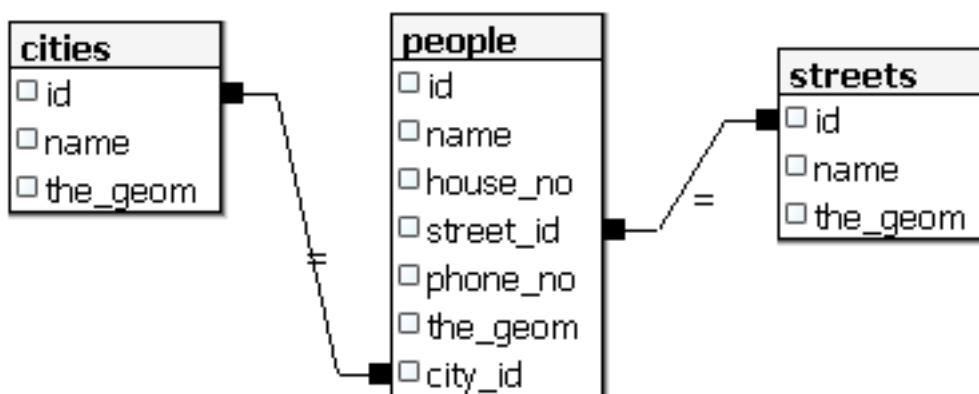
```
"people_city_id_fkey" FOREIGN KEY (city_id) REFERENCES cities(id)
```

```
"people_street_id_fkey" FOREIGN KEY (street_id) REFERENCES streets(id)
```

*Controleer uw resultaten*

## 17.5.5 Ons schema bekijken

Ons schema zou er nu ongeveer zo uit moeten zien:



## 17.5.6 Try Yourself

Maak stadsgrenzen door de minimum convex hull van alle adressen voor die stad te berekenen en een buffer rondom dat gebied te berekenen.

## 17.5.7 Toegang tot sub-objecten

Met de functies voor het SFS-model heeft u een breed scala aan opties om toegang te verkrijgen tot sub-objecten van geometrieën van SFS. Wanneer u het eerste vertexpunt van elke geometrie polygoon in de tabel myPolygonTable wilt selecteren, moet u dat op de volgende manier doen:

- Transformeer de randen van de polygoon naar een lijn:

```
select st_boundary(geometry) from myPolygonTable;
```

- Selecteer het eerste vertexpunt van de resulterende lijn:

```
select st_startpoint(myGeometry)
from (
  select st_boundary(geometry) as myGeometry
  from myPolygonTable) as foo;
```

## 17.5.8 Gegevens verwerken

PostGIS ondersteunt alle standaard conforme functies van OGC SFS/MM. Al deze functies beginnen met ST\_.

### 17.5.9 Clippen

U kunt de functie ST\_INTERSECT() gebruiken om een sub-gedeelte van uw gegevens te clippen. Vermijd lege geometrieën door te gebruiken:

```
where not st_isempty(st_intersection(a.the_geom, b.the_geom))
```

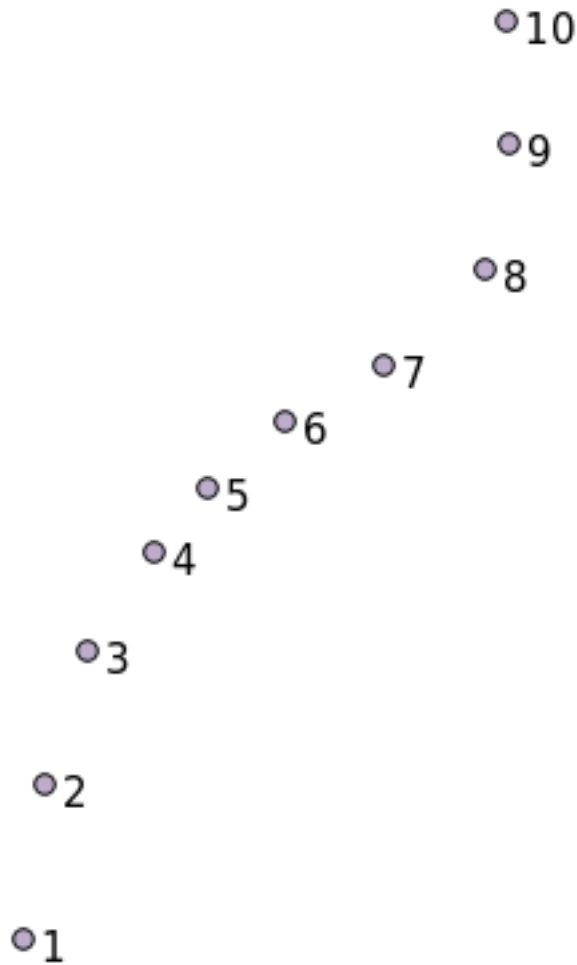


```
select st_intersection(a.the_geom, b.the_geom), b.*
from clip as a, road_lines as b
where not st_isempty(st_intersection(st_setsrid(a.the_geom, 32734),
  b.the_geom));
```



### 17.5.10 Geometrieën uit andere geometrieën bouwen

vanuit een opgegeven punttabel wilt u een lijn genereren. De volgorde van de punten wordt gedefinieerd door hun `id`. Een andere methode van sorteren zou een tijdstempel kunnen zijn, zoals die welke u krijgt wanneer u waypoints vastlegt met een GPS-ontvanger.

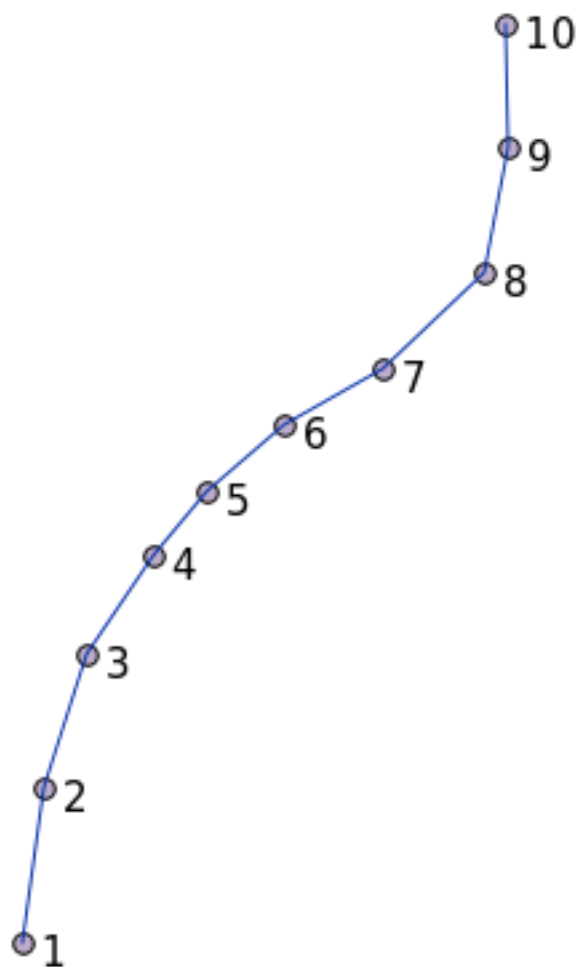


U kunt de volgende opdracht gebruiken om een lijn uit een nieuwe puntlaag, genaamd 'points', te maken:

```
select ST_LineFromMultiPoint(st_collect(the_geom)), 1 as id
from (
  select the_geom
  from points
  order by id
) as foo;
```

U zou deze opdracht ook uit kunnen voeren op de laag 'people', hoewel dat natuurlijk weinig nut binnen de echte wereld zou hebben om dit te doen, om te zien hoe het werkt zonder een nieuwe laag te maken.





### 17.5.11 Geometrie opruimen

You can get more information for this topic in [this blog entry](#).

### 17.5.12 Verschillen tussen tabellen

U kunt het sleutelwoord voor PostgreSQL `EXCEPT` gebruiken om het verschil tussen twee tabellen met dezelfde structuur te detecteren:

```
select * from table_a
except
select * from table_b;
```

Als resultaat zult u alle records uit `table_a` verkrijgen die niet zijn opgeslagen in `table_b`.

### 17.5.13 Tabelruimten

U kunt definiëren waar Postgres zijn gegevens op schijf op zou moeten slaan door tabelruimten te maken:

```
CREATE TABLESPACE homespace LOCATION '/home/pg';
```

U kunt u dan, wanneer u een database maakt, specificeren welke tabelruimte gebruikt moet worden bijv.:

```
createdb --tablespace=homespace t4a
```

### 17.5.14 In Conclusion

U heeft geleerd hoe u meer complexe geometrieën maakt met behulp van argumenten van PostGIS. Onthoud dat dit meer is om uw achtergrondkennis te verbeteren wanneer u werkt met voor geo ingeschakelde databases via een GIS als startpunt. Gewoonlijk hoeft u deze argumenten niet handmatig in te voeren, maar als u een algemeen idee heeft van hun structuur zal dat u helpen wanneer u een GIS gebruikt, in het bijzonder als u fouten tegenkomt die anders nogal cryptisch zouden kunnen lijken.



---

## De QGIS-gids voor Processing

---

Deze module is bijgedragen door Victor Olaya en Paolo Cavallini.

Inhoud:

### 18.1 Introductie

Deze gids beschrijft hoe het framework Processing in QGIS te gebruiken. Het gaat uit van geen eerdere kennis van het framework Processing of één van de toepassingen waarop het vertrouwt. Het gaat voorts uit van basiskennis van QGIS. De hoofdstukken over scripten gaan er van uit dat u enige basiskennis heeft van Python en misschien de Python API van QGIS.

Deze gids is ontworpen voor zelfstudie of om te worden gebruikt in een uit te voeren workshop voor Processing.

Voorbeelden in deze gids gebruiken QGIS 2.0, met gedeeltelijke bijwerkingen tot en met 2.10. Zij zouden niet kunnen werken of niet beschikbaar kunnen zijn in andere versies dan die.

Deze gids is samengesteld uit een verzameling kleine oefeningen met progressieve complexiteit. Indien u nog nooit het framework Processing heeft gebruikt zou u vanaf het eerste begin moeten starten. Indien u enige eerdere ervaringen heeft, het staat u vrij om lessen over te slaan. Zij zijn min of meer onafhankelijk van elkaar, en elke introduceert enige nieuwe concepten of enige nieuwe elementen, welke worden aangegeven in de titel van het hoofdstuk en de korte introductie aan het begin van elk hoofdstuk. Dat zou het eenvoudig moten maken lessen te lokaliseren die een bepaald onderwerp behandelen.

Voor een meer systematische beschrijving van alle componenten van het framework en hun gebruik, wordt aanbevolen om het overeenkomstige hoofdstuk in de handleiding van QGIS te raadplegen. Gebruik het als ondersteunende tekst naast deze gids.

All the exercises in this guide use free data set that can be downloaded from the [QGIS website](#). The zip file to download contains several folders corresponding to each one of the lessons in this guide. In each of them you will find a QGIS project file. Just open it and you will be ready to start the lesson.

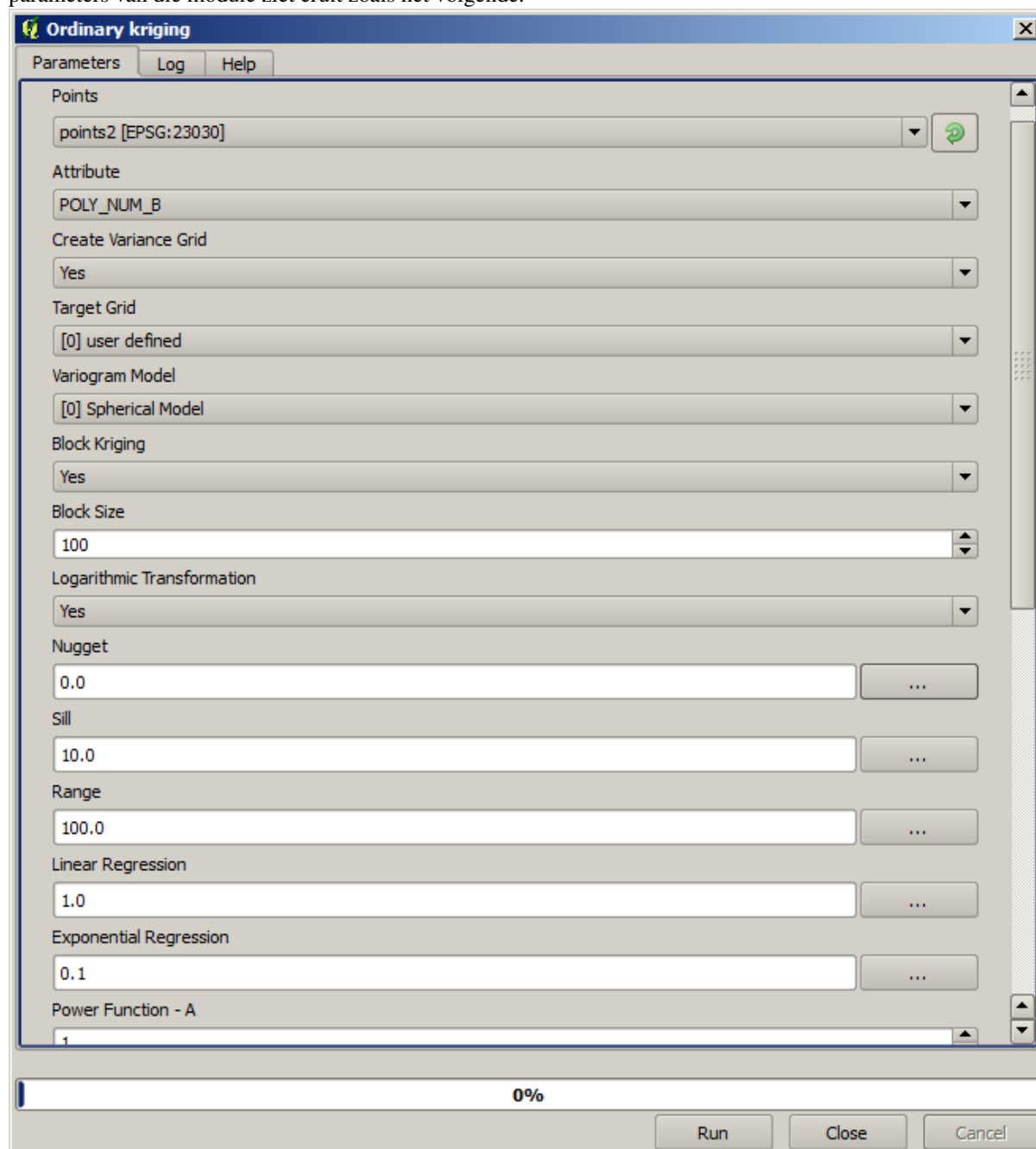
Veel plezier!

### 18.2 Een belangrijke waarschuwing vóór het beginnen

Net zoals een handleiding voor een tekstverwerker u niet leert om een roman of een gedicht te schrijven, of een handleiding voor CAD u niet laat zien hoe u de grootte voor een balk voor een gebouw berekent, zal deze gids u geen ruimtelijke analyses leren. In plaats daarvan zal het u tonen hoe het framework Processing in QGIS te gebruiken, een krachtig gereedschap voor het uitvoeren van ruimtelijke analyses, maar het is aan u om de vereiste concepten te leren die nodig zijn om dat type analyse te begrijpen. Zonder dat heeft het geen zin om het framework en de algoritmen daarin te gebruiken, hoewel u misschien in de verleiding komt om het te proberen.

Laten we dit eens aan de hand van een voorbeeld duidelijk maken.

Met opgegeven verzameling punten en een waarde van een opgegeven waarde voor een variabele voor elk punt, kunt u voor hen een rasterlaag berekenen met behulp van het geo-algoritme *Kriging*. Het dialoogvenster voor de parameters van die module ziet eruit zoals het volgende.



Het ziet er ingewikkeld uit, niet?

Door deze handleiding te lezen zult u dingen leren zoals hoe die module te gebruiken, hoe het uit te voeren in een batch-proces om rasterlagen uit honderden puntlagen te maken in één enkele uitvoering, of wat er gebeurd als op de invoerlaag enkele punten zijn geselecteerd. Echter, de parameters zelf worden niet uitgelegd. Een ervaren analist met goede kennis van geo-statistiek zal geen probleem hebben de parameters te begrijpen. Als u niet één van hen bent en *sill*, *range*, of *nugget* zijn geen bekende concepten voor u, dan zou u de module *Kriging* niet moeten gebruiken. Meer dan dat, u bent nog lang niet klaar om de module *Kriging* te gebruiken, omdat het leren vereist van concepten zoals ruimtelijke autocorrelatie of semi-variogrammen, waarvan u waarschijnlijk ook nooit eerder gehoord heeft, of tenminste nog niet lang genoeg bestudeerd heeft. U zou ze eerst moeten bestuderen en begrijpen, en dan terugkomen naar QGIS om het feitelijk uit te voeren en de analyse uit te voeren. Negeren hiervan zal leiden tot verkeerde resultaten en slechte (en zeer waarschijnlijk nutteloze) analyse.

Hoewel niet alle algoritmen zo complex zijn als Kriging (maar sommige ervan zijn nog complexer!), vereisen de

meeste ervan het begrijpen van de fundamentele analyse-ideeën waarop zij zijn gebaseerd. Zonder die kennis zal het gebruiken ervan zeer waarschijnlijk leiden tot slechts resultaten.

gebruiken van geo-algoritmen zonder een goede fundatie te hebben van ruimtelijke analyse is als het proberen een roman te schrijven zonder iets af te weten van grammatica of syntaxis, en gene kennis hebben over het vertellen van verhalen. U zou een resultaat kunnen krijgen, maar het is waarschijnlijk dat er helemaal geen waarde wordt verkregen. Houd uzelf niet voor de gek door te denken dat u na het lezen van deze gids u al in staat bent een ruimtelijke analyse uit te voeren en degelijke resultaten te krijgen. U zult ook de ruimtelijke analyse moeten bestuderen.

Hier is een goede verwijzing die u kunt lezen om meer te leren over ruimtelijke gegevensanalyse.

*Geospatial Analysis (3rd Edition): A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools* Michael John De Smith, Michael F. Goodchild, Paul A. Longley

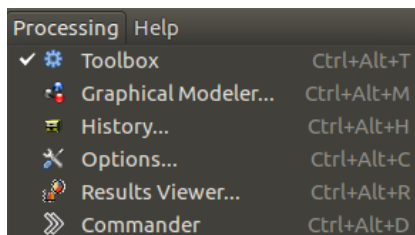
It is available online [here](#)

## 18.3 Het framework Processing instellen

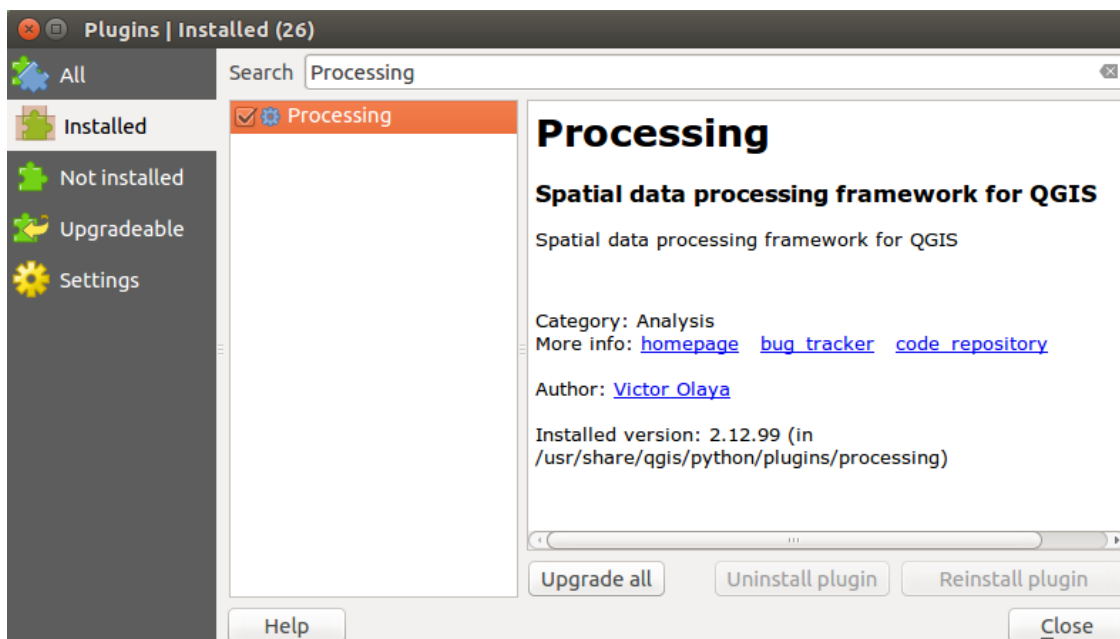
Het eerste om te doen, vóór het framework Processing te kunnen gebruiken, is om het te configureren. Er is niet veel in te stellen, dus dit is een eenvoudige taak.

Later zullen we laten zien hoe de externe toepassingen te configureren die worden gebruikt om de lijst met beschikbare algoritmen uit te breiden, maar voor nu gaan we alleen met het framework zelf werken.

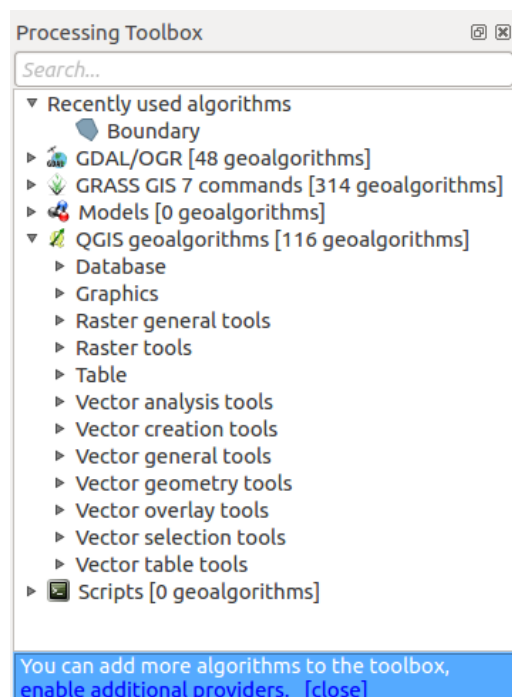
Het framework Processing is een bronplug-in voor QGIS, wat betekent dat, als u QGIS 2.0 of later draait, het al op uw systeem geïnstalleerd zou moeten zijn, omdat het is opgenomen in QGIS. In het geval dat het actief is zou u een menu, genaamd *Processing*, in uw menubalk moeten zien. Daar zult u toegang vinden tot alle componenten van het framework.



Als u dat menu niet kunt vinden, dient u de plug-in in te schakelen door te gaan naar Beheer en installeer plug-ins en het te activeren.



Het belangrijkste element waarmee we zullen gaan werken is de Toolbox. Klik op het overeenkomende item van het menu en u zult de vastgezette Toolbox zien aan de rechterkant van het venster van QGIS.



De Toolbox bevat een lijst van alle beschikbare algoritmes, opgedeeld in groepen, zogenaamde *Providers*. Providers kunnen worden ge(de)activeerd in het dialoogvenster Instellingen. Een label in het onderste gedeelte van Toolbox zal u eraan herinneren dat er nog niet actieve providers zijn. Gebruik de koppeling in het label om het venster Opties te openen en de providers in te stellen. We zullen het dialoogvenster Instellingen later in deze handleiding bespreken.

Standaard zijn alleen providers die niet afhankelijk zijn van toepassingen van derde partijen (dat is, die welke alleen elementen van QGIS nodig hebben om te worden uitgevoerd) actief. Algoritmen die externe toepassingen nodig hebben zouden een aanvullende configuratie nodig kunnen hebben. Configureren van providers wordt in een later hoofdstuk van deze handleiding uitgelegd.

Als u dit punt heeft bereikt bent u er klaar voor om geo-algoritmen te gebruiken. Er is op dit moment geen noodzaak om nog iets anders te configureren. We kunnen ons eerste algoritme al gaan uitvoeren, wat we ook zullen doen in de volgende les.

## 18.4 Uw eerste algoritme uitvoeren. De Toolbox

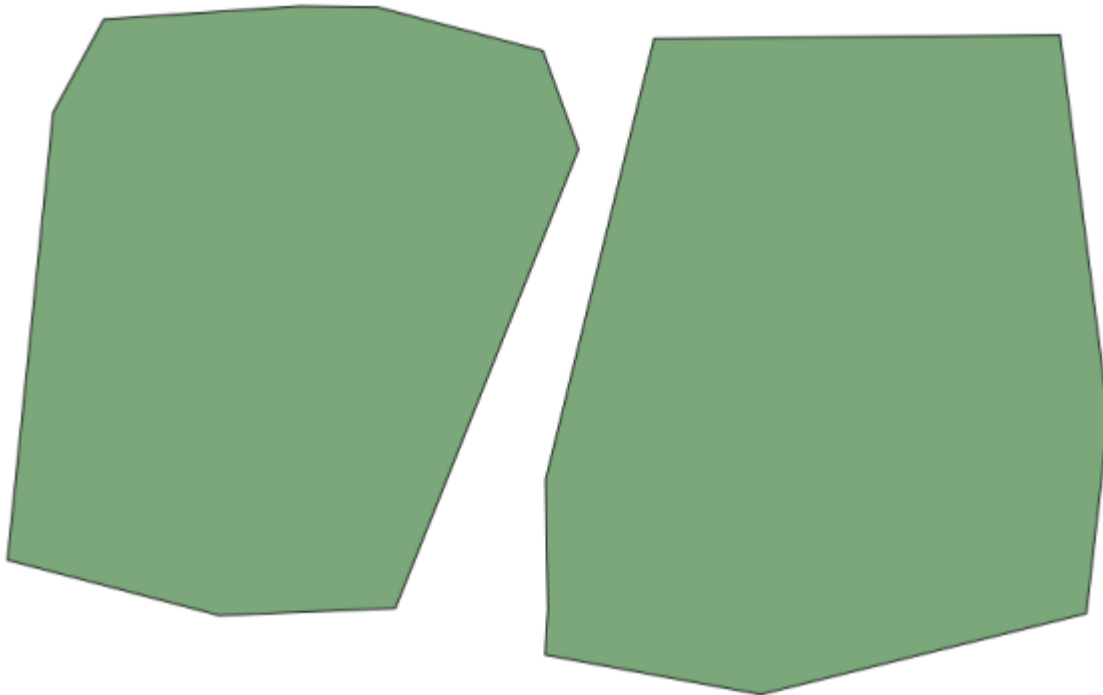
---

**Notitie:** In deze les zullen we ons eerste algoritme uitvoeren, en ons eerste resultaat daaruit verkrijgen.

---

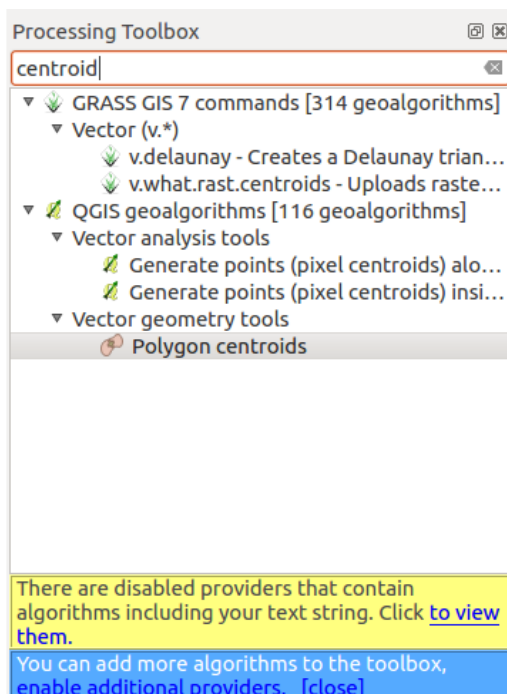
Zoals we al hebben besproken kan het framework Processing algoritmen uit andere toepassingen uitvoeren, maar het bevat ook eigen algoritmen die geen externe software nodig hebben om te worden uitgevoerd. We gaan één van deze eigen algoritmen uitvoeren om te beginnen met het verkennen van het framework Processing. In het bijzonder gaan we de middelpunten berekenen van een verzameling polygonen.

Open eerst het project van QGIS dat correspondeert met deze les. Het bevat slechts één enkele laag met twee polygonen



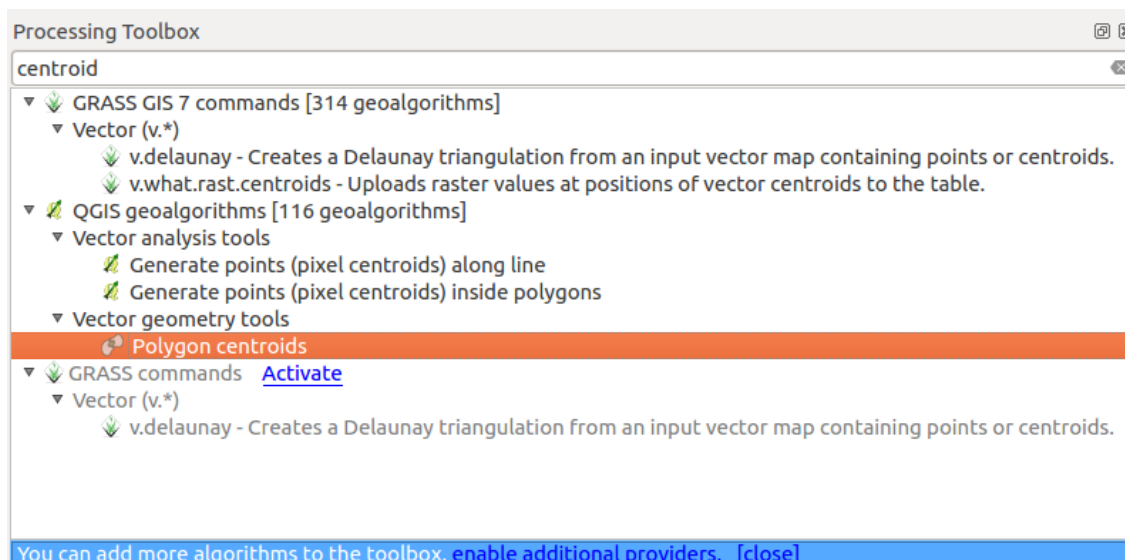
Ga nu naar het tekstvak bovenin de Toolbox. Dat is het zoekvak en als u tekst daarin typt, zal het de lijst met algoritmen filteren zodat slechts die, welke de ingevoerde tekst bevatten worden weergegeven. Als er algoritmes zijn die overeenkomen met uw zoekactie maar toebehoren aan een provider die niet actief is, zal een aanvullend label worden weergegeven in het onderste gedeelte van Tpolbox.

Typ `centroids` en u zou iets zoals dit moeten zien.

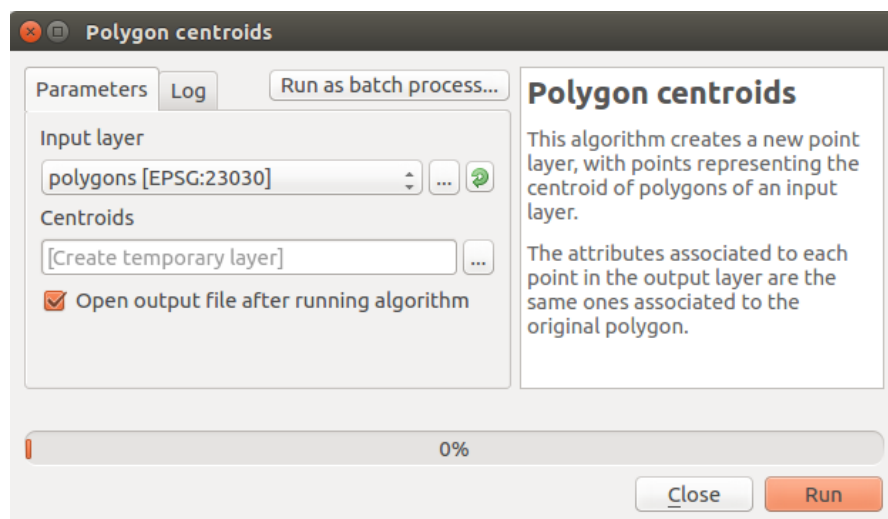


Het zoekvak is een zeer praktische manier om het algoritme te zoeken dat u nodig hebt. Aan de onderzijde van het dialoogvenster wordt een aanvullend label weergegeven dat vermeldt dat er algoritmes zijn die overeenkomen met uw zoekactie maar aan een provider behoren die niet actief is. Als u klikt op de koppeling in dat label, zal de lijst met algoritmes ook de resultaten van die niet actieve providers bevatten, die lichtgrijs zullen worden weergegeven. Ook een koppeling om de niet actieve provider te activeren wordt weergegeven. We zullen later zien hoe andere providers te activeren.





U hoeft slechts te dubbelklikken op de naam in de Toolbox om een algoritme uit te voeren. Als u dubbelklikt op het algoritme *Polygon centroids*, zult u het volgende dialoogvenster zien.



Alle algoritmen hebben een soortgelijke interface, die als basis parameters voor invoer bevat die u moet invullen en voor uitvoer die u moet selecteren om de plaats voor opslaan te kiezen. In dit geval is de enige invoer die we hebben een vectorlaag met polygonen.

Selecteer de laag *Polygons* als invoer. Het algoritme heeft één enkele uitvoer, wat de laag Centroids is. Er zijn twee opties om te definiëren waar uitvoer van gegevens wordt opgeslagen: voer ofwel een bestandspad in of sla het op naar een tijdelijke bestandsnaam

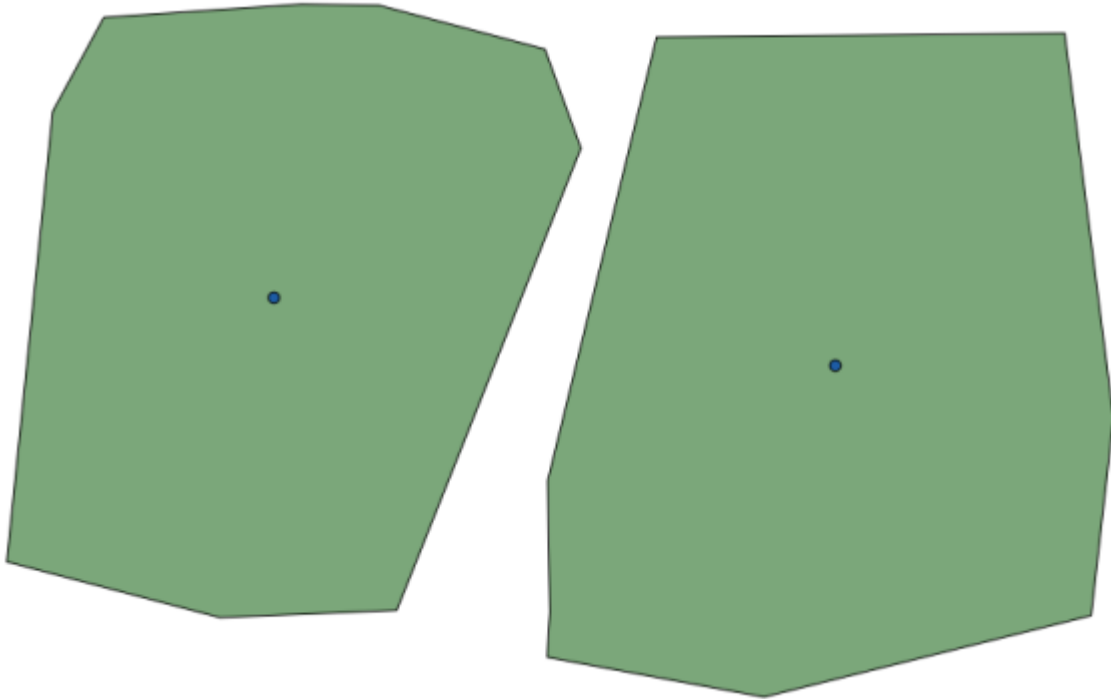
In het geval dat u een bestemming wilt instellen, en het resultaat niet wilt opslaan in een tijdelijk bestand, wordt de indeling van de uitvoer gedefinieerd door de extensie van de bestandsnaam. Selecteer eenvoudigweg de corresponderende bestandsextensie (of voeg die toe, als u in plaats daarvan het bestandspad direct intypt) om een indeling te selecteren. Als de extensie van het bestandspad dat u invoerde niet overeenkomt met een van de ondersteunde indelingen, zal een standaard extensie (gewoonlijk *.dbf* voor tabellen, *.tif* voor rasterlagen en *.shp* voor vectorlagen) worden toegevoegd aan het bestandspad, en de bestandsindeling die correspondeert met die extensie zal worden gebruikt om de laag of de tabel op te slaan.

In alle oefeningen in deze handleiding zullen we de resultaten opslaan naar een tijdelijk bestand, omdat er geen reden is ze op te slaan voor later gebruik. het staat u uiteraard vrij om ze op een vaste locatie op te slaan als u dat wilt.

**Waarschuwing:** Tijdelijke bestanden worden verwijderd als u QGIS afsluit. Als u een project maakte met een uitvoer die werd opgeslagen als een tijdelijk bestand, zal QGIS klagen als u later het project weer wilt openen, omdat het uitvoerbestand niet meer bestaat.

Once you have configured the algorithm dialog, press **[Run]** to run the algorithm.

U zult de volgende uitvoer krijgen.



De uitvoer heeft hetzelfde CRS als de invoer. Geo-algoritmen gaan er van uit dat alle invoerlagen hetzelfde CRS delen en projecteert niets opnieuw. Behalve in het geval van enkele speciale algoritmen (bijvoorbeeld die voor opnieuw projecteren), de uitvoer zal ook datzelfde CRS hebben. We zullen hier snel meer van zien.

Probeer het zelf op te slaan in verschillende bestandsindelingen (gebruik bijvoorbeeld `.shp` en `geojson` als extensies). Ook kunt u, als u niet wilt dat de laag zal worden geladen in QGIS nadat die is gegenereerd, het keuzevak deselecteren dat staat onder het vak voor het pad van de uitvoer.

## 18.5 Meer algoritmen en gegevenstypen

---

**Notitie:** In deze les zullen we nog drie algoritmen uitvoeren, leren hoe andere typen voor invoer te gebruiken, en uitvoer configureren om automatisch te worden opgeslagen in een bepaalde map.

---

Voor deze lessen zullen we een tabel en een laag voor polygonen nodig hebben. We zullen een puntenlaag gaan maken gebaseerd op coördinaten in de tabel, en dan het aantal punten in elke polygoon tellen. Als u het project voor QGIS opent dat correspondeert met deze les, zult u een tabel vinden met X- en Y-coördinaten, maar u zult geen laag voor polygonen vinden. Geen zorgen, die zullen we maken met behulp van een geo-algoritme van Processing.

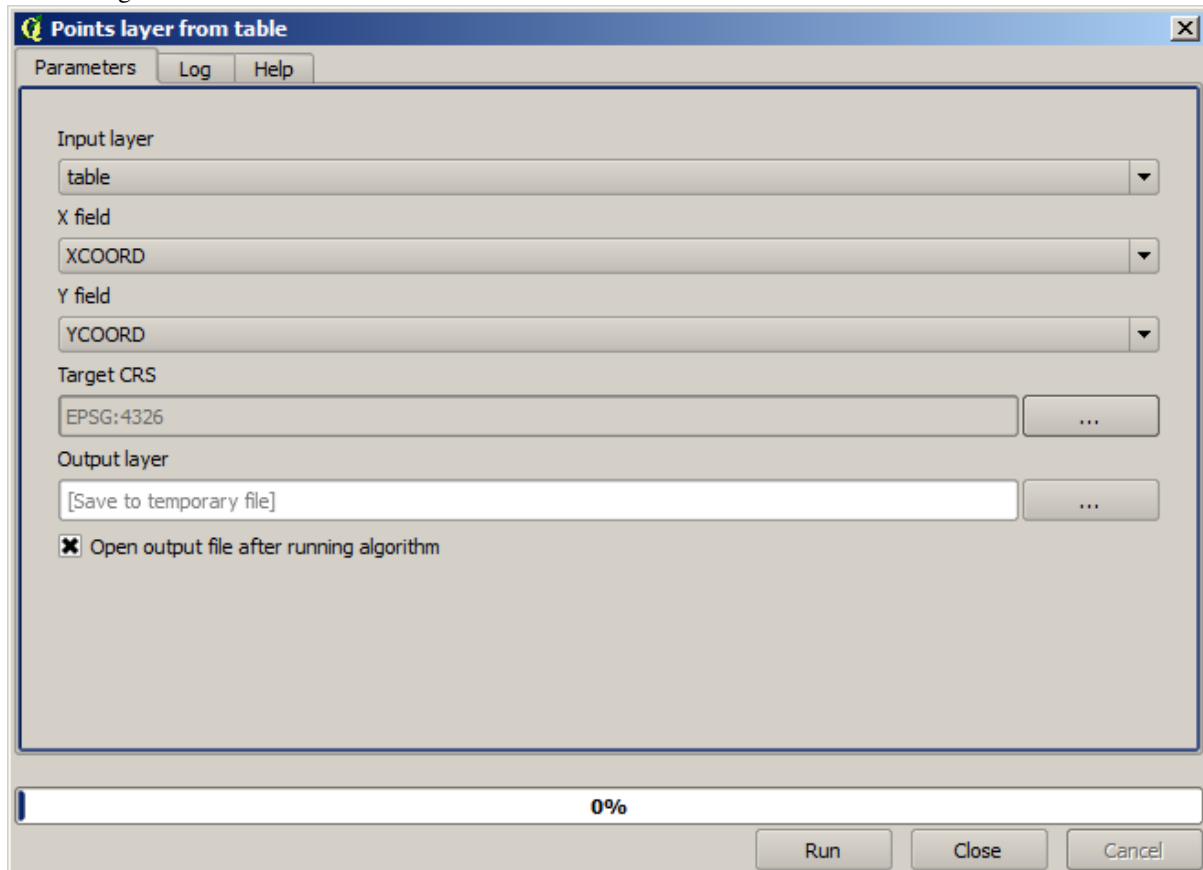
Het eerste dat we zullen gaan doen is een puntenlaag maken uit de coördinaten in de tabel, met behulp van het algoritme *Points layer from table*. U weet nu hoe u het zoekvak kunt gebruiken, dus zou het voor u niet zo moeilijk moeten zijn om dat op te zoeken. Dubbelklik erop om het uit te voeren en u krijgt het volgende dialoogvenster.

Dit algoritme, net zoals dat uit de vorige les, genereert slechts één enkele uitvoer, en het heeft drie invoeren:

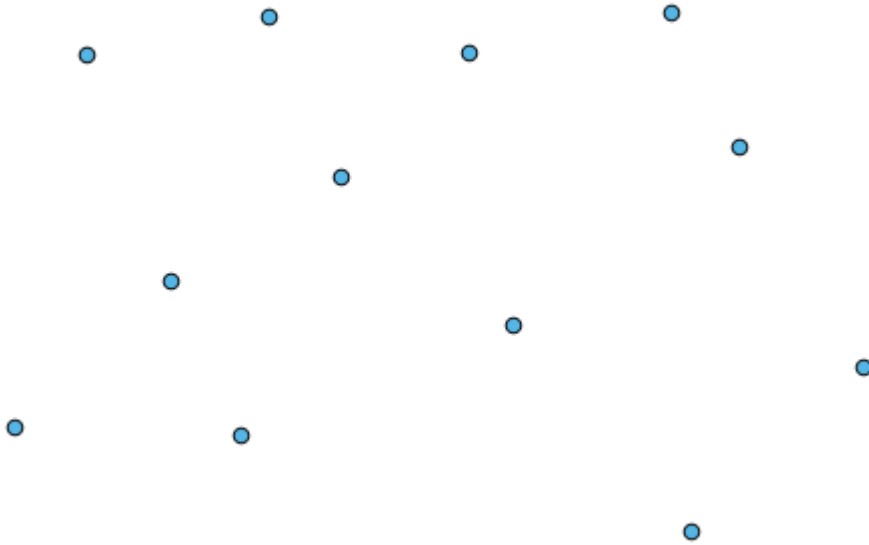
- *Invoerlaag*: de tabel met de coördinaten. U zou hier de tabel uit de gegevens voor de les moeten selecteren.

- *X- en Y-velden*: deze twee parameters zijn gekoppeld aan de eerste. De overeenkomende selectie zal de naam weergeven van de velden die beschikbaar zijn in de geselecteerde tabel. Selecteer het veld *XCOORD* voor de parameter *X*, en het veld *YCOORD* voor de parameter *Y*.
- *doel-CRS*: Omdat dit algoritme geen invoerlagen heeft, kan het geen CRS aan de uitvoerlaag toewijzen die daar op is gebaseerd. In plaats daarvan vraagt het u om handmatig het CRS te selecteren dat de coördinaten in de tabel gebruiken. Klik op de knop aan de rechterkant om de selectie van CRS voor QGIS te openen, en selecteer EPSG:4326 als het CRS voor de uitvoer. We gebruiken dat CRS omdat de coördinaten in de tabel in dat CRS staan.

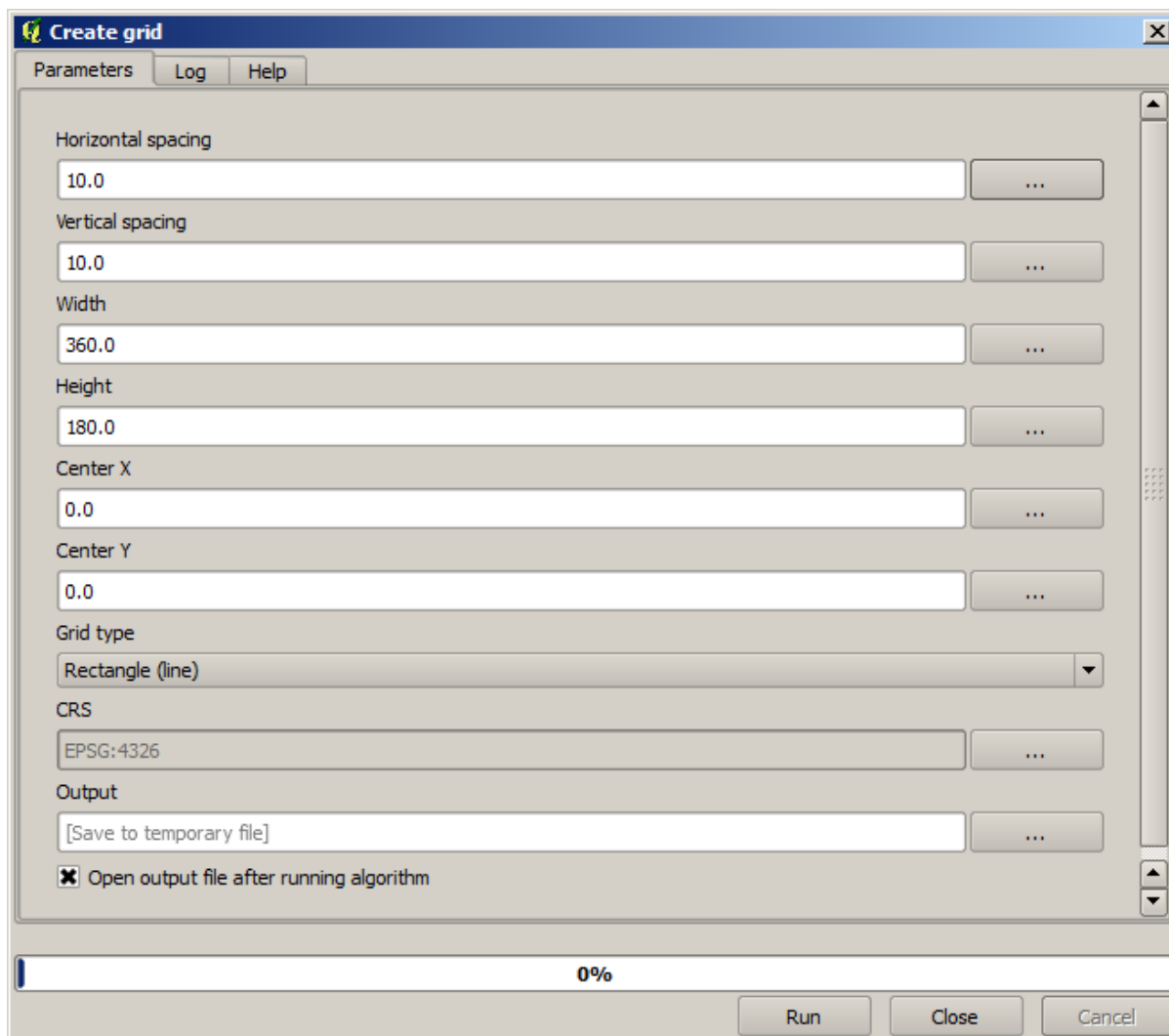
Uw dialoogvenster zou er nu zo uit moeten zien.



Druk nu op de knop *Run* om de volgende laag te krijgen (u moet misschien volledig inzoomen om de kaart rondom de nieuw gemaakte punten te laten zien):

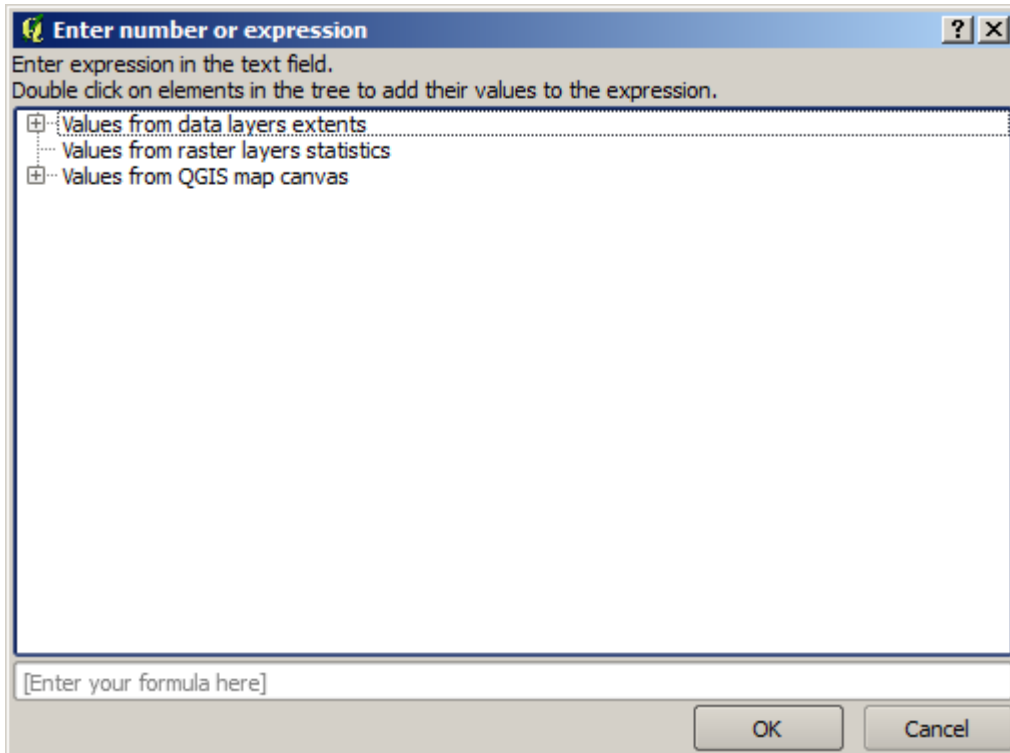


Het volgende dat we nodig hebben is de polygoonlaag. We gaan een rechthoekig raster van polygonen maken met behulp van het algoritme *Create grid*, wat het volgende dialoogvenster voor de parameters heeft.



**Waarschuwing:** De opties zijn eenvoudiger in recent versies van QGIS; u hoeft slechts de min en max voor X en Y in te voeren (voorgestelde waarden: -5.696226,-5.695122,40.24742,40.248171)

De vereiste invoeren voor het maken van het raster zijn allemaal getallen. Wanneer u een numerieke waarde dient in te voeren heeft u twee opties: het direct typen in het overeenkomende vak of klikken op de knop aan de rechterkant om een dialoogvenster te krijgen zoals dat hieronder wordt weergegeven.



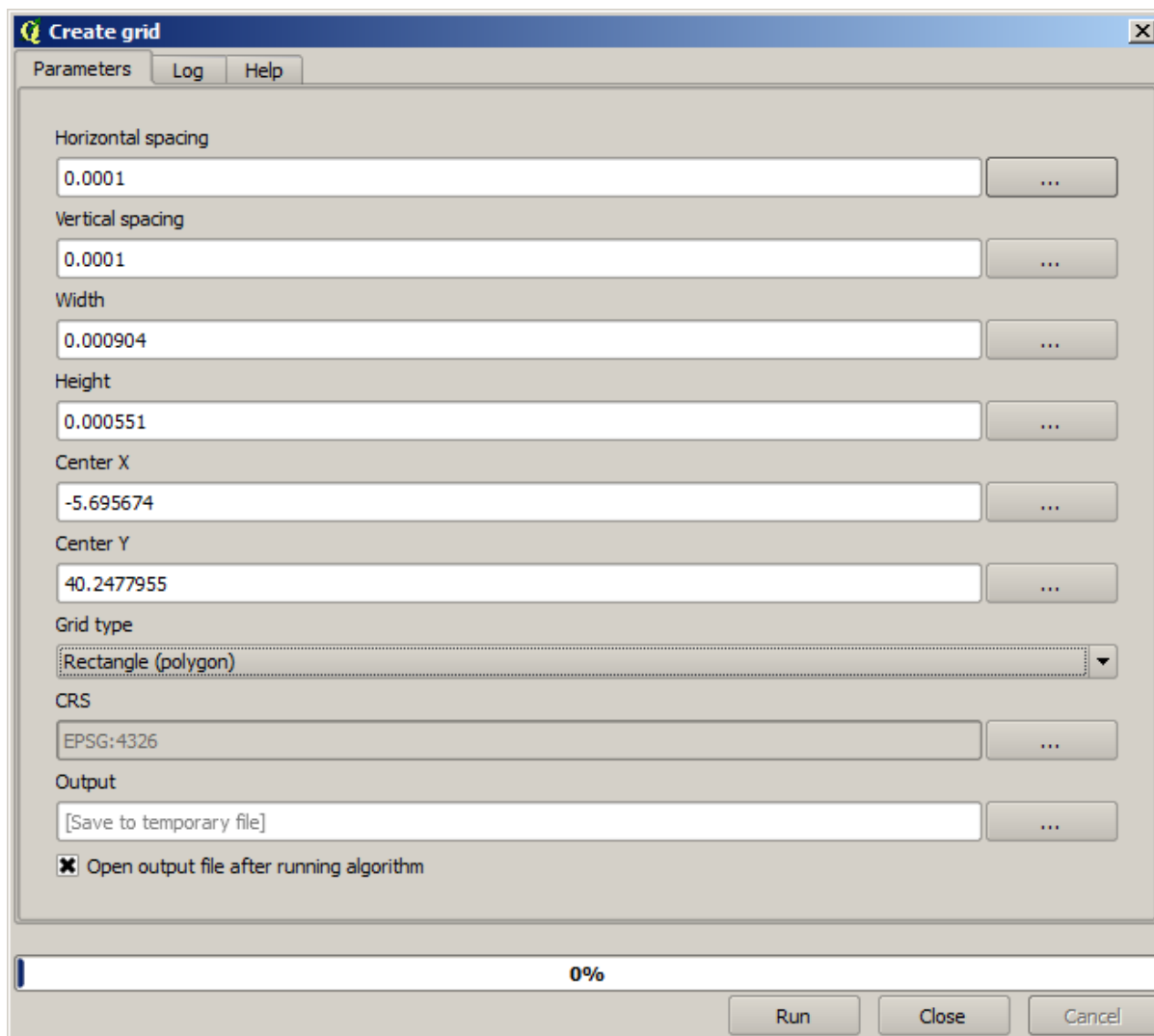
Het dialoogvenster bevat een eenvoudige calculator, dus u kunt expressies typen zoals  $11 * 34.7 + 4.6$ , en het resultaat zal worden berekend en in het overeenkomende vak in het dialoogvenster van de parameters worden geplaatst. Het bevat ook constanten die u kunt gebruiken en waarden uit andere beschikbare lagen.

In dit geval willen we een raster maken dat het bereik van de puntenlaag voor invoer bedekt, dus zouden we de coördinaten daarvan moeten gebruiken om de coördinaat van het midden van het raster te berekenen en de breedte en hoogte daarvan, omdat dat de parameters zijn die het algoritme nodig heeft om het raster te kunnen maken. met een beetje rekenkundige hulp, probeer dat zelf eens te doen met behulp van het dialoogvenster met de calculator en de constanten van de puntenlaag van de invoer.

Selecteer *Rectangles (polygons)* in het veld *Type*.

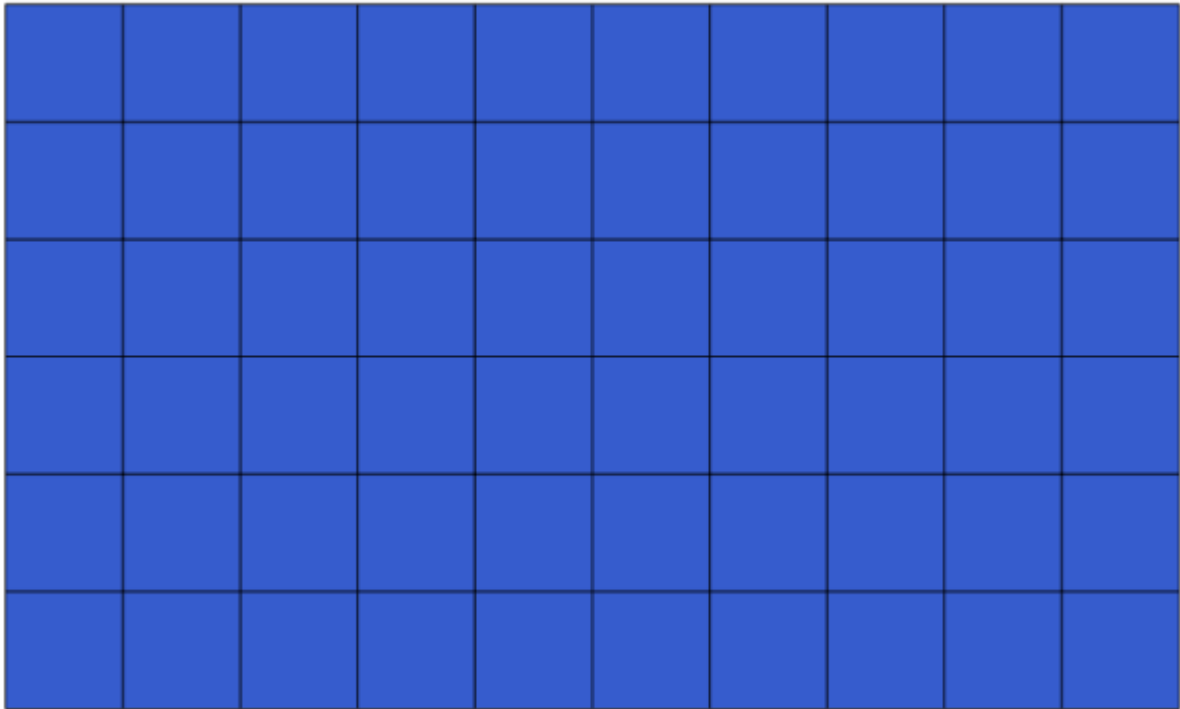
Net zoals in het geval van het laatste algoritme moeten we hier ook het CRS invullen. Selecteer EPSG:4326 als het doel-CRS, zoals we al eerder deden.

Uiteindelijk zou u een dialoogvenster voor parameters moeten hebben zoals dit:

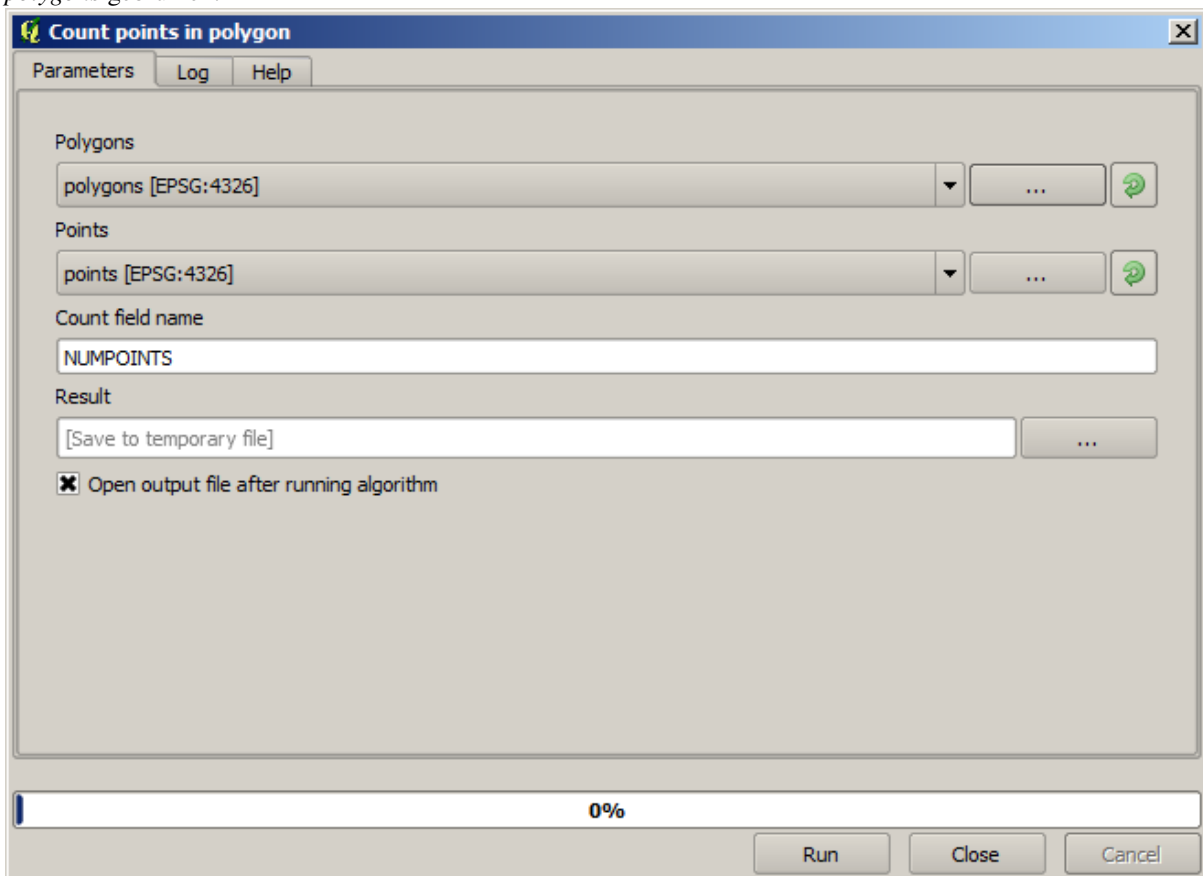


(Het is beter om één afstand toe te voegen voor breedte en hoogte: Horizontal spacing: 0.0001, Vertical spacing: 0.0001, Width: 0.001004, Height: 0.000651, Center X: -5.695674, Center Y: 40.2477955) Het geval van X center is een beetje gevoelig, zie:  $-5.696126 + ((-5.695222 + 5.696126) / 2)$

Druk op *Run* en u zult de laag met het raster krijgen.



De laatste stap is om de punten te tellen in elke rechthoek van dat raster. We zullen het algoritme *Count points in polygons* gebruiken.

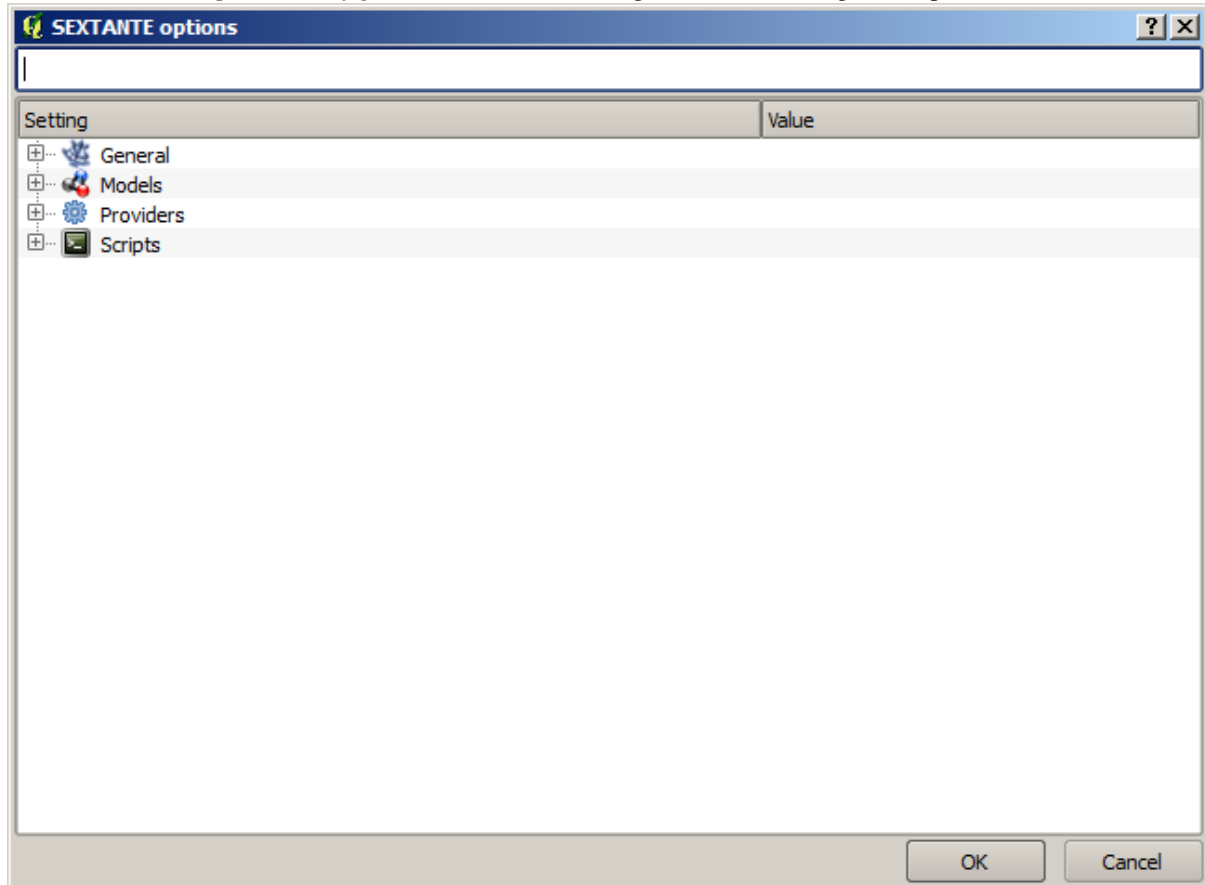


Nu hebben we het resultaat dat we zochten.

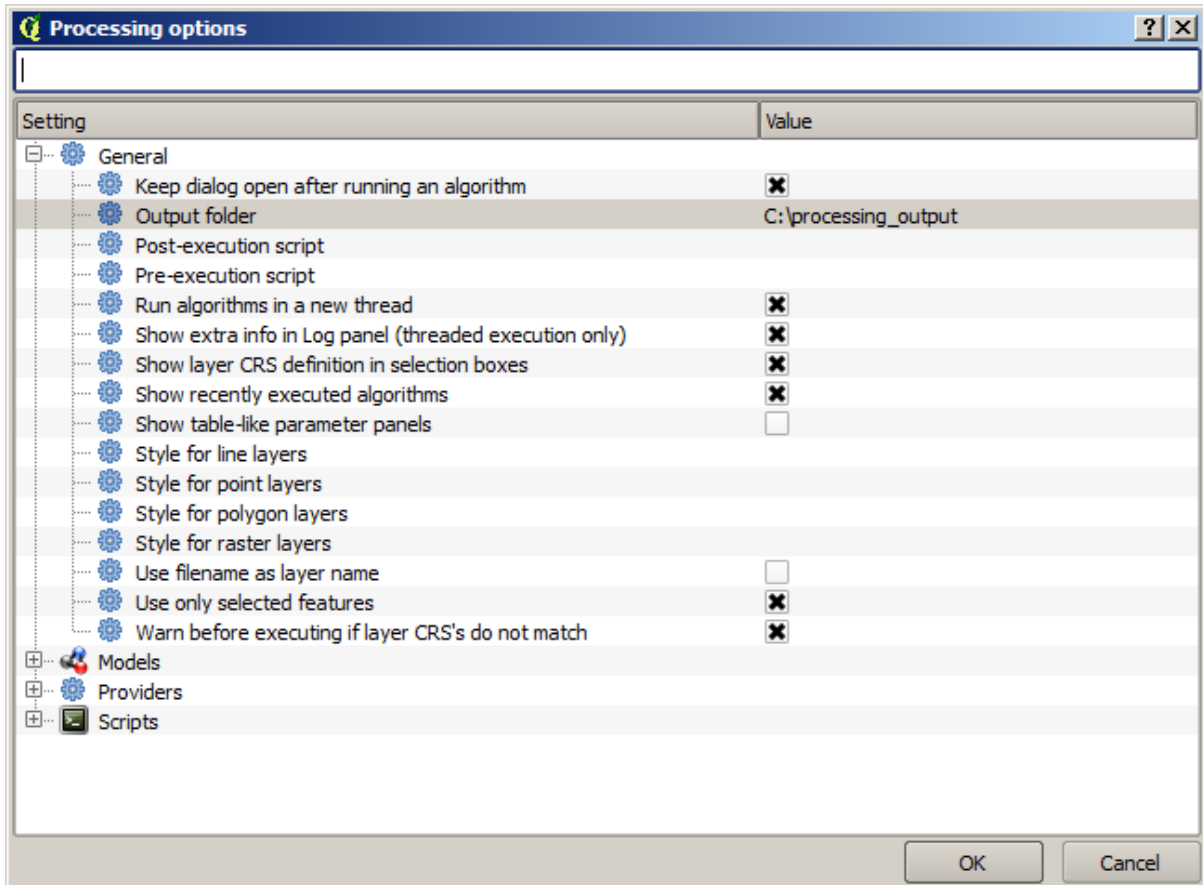
Vóórdat we deze les beëindigen: hier is een snelle tip om uw leven eenvoudiger te maken voor het geval u uw gegevens steeds wilt opslaan. Als u wilt dat al uw gegevens voor de uitvoer worden opgeslagen in één bepaalde map, hoeft u niet elke keer de naam van de map te typen. Ga, in plaats daarvan, naar het menu Processing en



selecteer het item *Opties en configuratie*. dat zal het dialoogvenster voor configuratie openen.



In het item *Output folder* dat u zult vinden in de groep *General*, typt u het pad naar uw doelmap.



Wanneer u nu een algoritme uitvoert, gebruik dan slechts de bestandsnaam in plaats van het volledige pad. Bijvoorbeeld, met de hierboven weergegeven configuratie, als u `graticule.shp` invoert als het pad voor uitvoer voor het algoritme dat we zojuist hebben gebruikt, zal het resultaat worden opgeslagen in `D:\processing_output\graticule.shp`. U kunt nog steeds een volledig pad invoeren voor de gevallen waarin u wilt dat het resultaat wordt opgeslagen in een andere map.

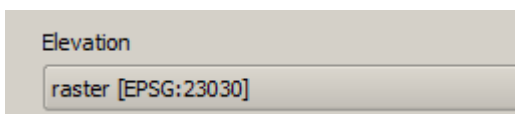
Probeer zelf het algoritme *Create grid* met verschillende grootten raster, en ook met verschillende typen raster.

## 18.6 CRS-en opnieuw.projecteren

**Notitie:** In deze les zullen we bespreken hoe Processing CRS-en gebruikt. We zullen ook een zeer bruikbaar algoritme bekijken: opnieuw projecteren.

CRS-en zijn een grote bron van verwarring voor gebruikers van Processing in QGIS, dus zijn er enkele algemene regels over hoe zij worden afgehandeld door geo-algoritmen bij het maken van een nieuwe laag.

- Als er invoerlagen zijn, zal het het CRS van de eerste laag gebruiken. Aangenomen wordt dat dat het CRS is van alle invoerlagen, omdat zij allemaal hetzelfde zouden moeten hebben. Als u lagen gebruikt met CRS-en die niet overeenkomen, zal QGIS u daarover waarschuwen. Merk op dat het CRS van invoerlagen wordt weergegeven, tezamen met de naam, in het dialoogvenster voor de parameters.

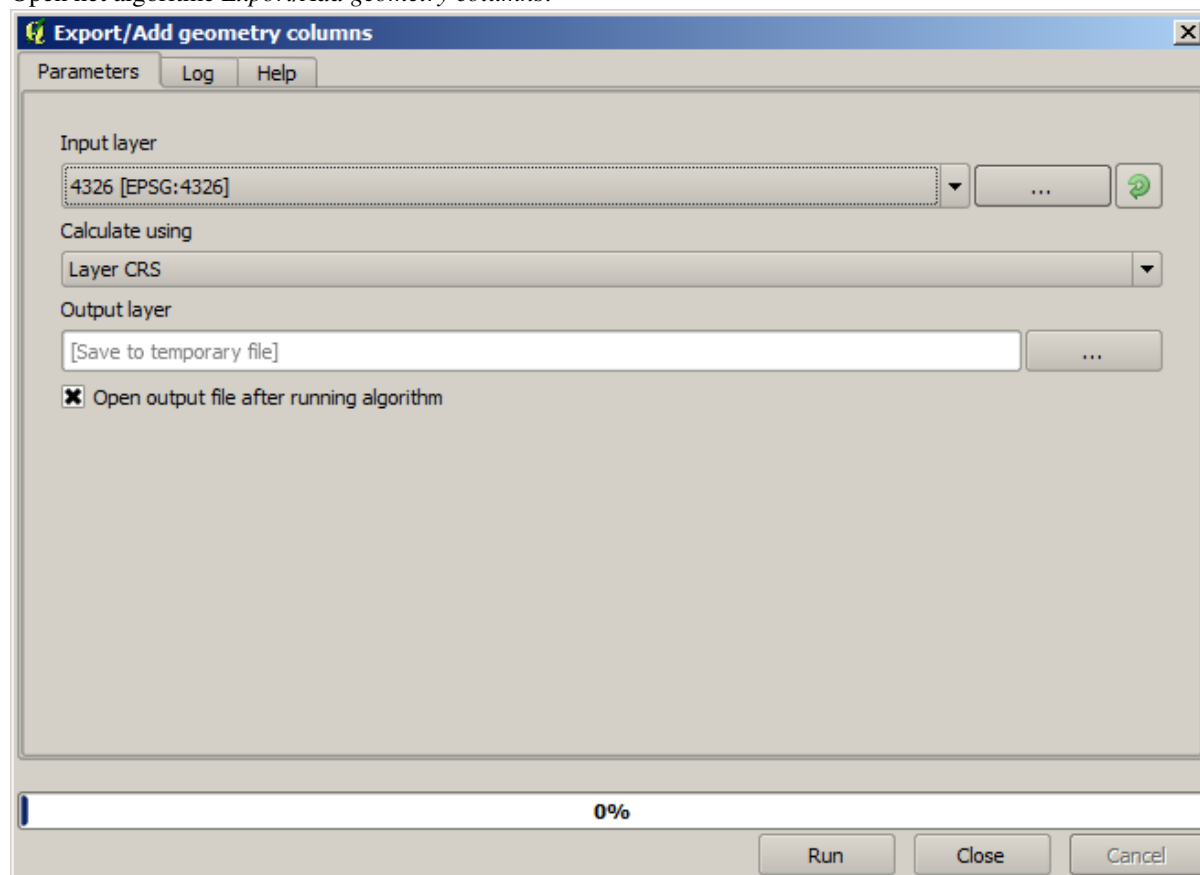


- Als er geen invoerlaag is, zal het het CRS van het project gebruiken, tenzij het algoritme een specifiek veld voor het CRS bevat (zoals gebeurde in de laatste les met het algoritme voor het raster)

Open het project dat correspondeert met dezes les en u zult twee lagen zien, genaamd 23030 en 4326. Zij bevatten

beide dezelfde punten, maar zijn in verschillende CRS-en (EPSG:23030 en EPSG:4326). Zij verschijnen op dezelfde plaats omdat QGIS direct opnieuw projecteert naar het CRS van het project (EPSG:4326), maar in feite zijn zij niet dezelfde laag.

Open het algoritme *Export/Add geometry columns*.



Dit algoritme voegt nieuwe kolommen toe aan de attributentabel van een vectorlaag. De inhoud van de kolommen is afhankelijk van het type geometrie van de laag. In het geval van punten, voegt het nieuwe kolommen toe met de X- en Y-coördinaten van elk punt.

In de lijst met beschikbare lagen die u kunt vinden in het veld voor de invoerlaag, zult u elk zien met zijn overeenkomend CRS. Dat betekent dat, hoewel zij op dezelfde plaats in uw kaartvenster verschijnen, zij verschillend zullen worden behandeld. Selecteer de laag 4326.

De andere parameter van het algoritme maakt het mogelijk in te stellen hoe het algoritme coördinaten gebruikt om de nieuwe waarde te berekenen die zal worden toegevoegd aan de resulterende lagen. De meeste algoritmen hebben geen optie zoals dit, en gebruiken eenvoudigweg direct de coördinaten. Selecteer de laagoptie *Layer CRS* om de coördinaten slechts te gebruiken zoals zij zijn. Dit is hoe bijna alle geo-algoritmen werken.

U zou een nieuwe laag moeten krijgen met exact dezelfde punten als de andere twee lagen. Als u met rechts klikt op de naam van de laag en de eigenschappen ervan opent, zult u zien dat het hetzelfde CRS van de invoerlaag deelt, dat is, EPSG:4326. Wanneer de laag wordt geladen in QGIS, zult u worden gevraagd het CRS van de laag in te voeren, omdat QGIS daar al van weet.

Als u de attributentabel van de nieuwe laag opent zult u zien dat het nu twee nieuwe velden bevat met de X- en Y-coördinaten van elk punt.

	ID ▾	PT_NUM_A	PT_ST_A	xcoörd	ycoörd
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

Deze waarden voor de coördinaten zijn in het CRS van de laag, omdat we die optie kozen. Echter, zelfs als u een andere optie kiest, zou het CRS van de uitvoer van de laag hetzelfde zijn, omdat het CRS van de invoer is gebruikt om het CRS van de uitvoerlaag in te stellen. Kiezen van een andere optie zal er voor zorgen dat de waarden anders zijn, maar zal het resulterende punt niet wijzigen of het CRS van de uitvoerlaag te laten verschillen van het CRS van die van de invoer.

Doe nu dezelfde berekening met behulp van de andere laag. U zou moeten zien dat de resulterende laag op exact dezelfde plaats is gerenderd als de andere, en het zal het CRS EPSG:23030 hebben, omdat dat die van de invoerlaag was.

Als u naar de attributentabel ervan gaat, zult u zien dat die anders zijn dan die uit de eerste laag die we maakten.

	ID ▾	PT_NUM_A	PT_ST_A	xcoörd	ycoörd
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

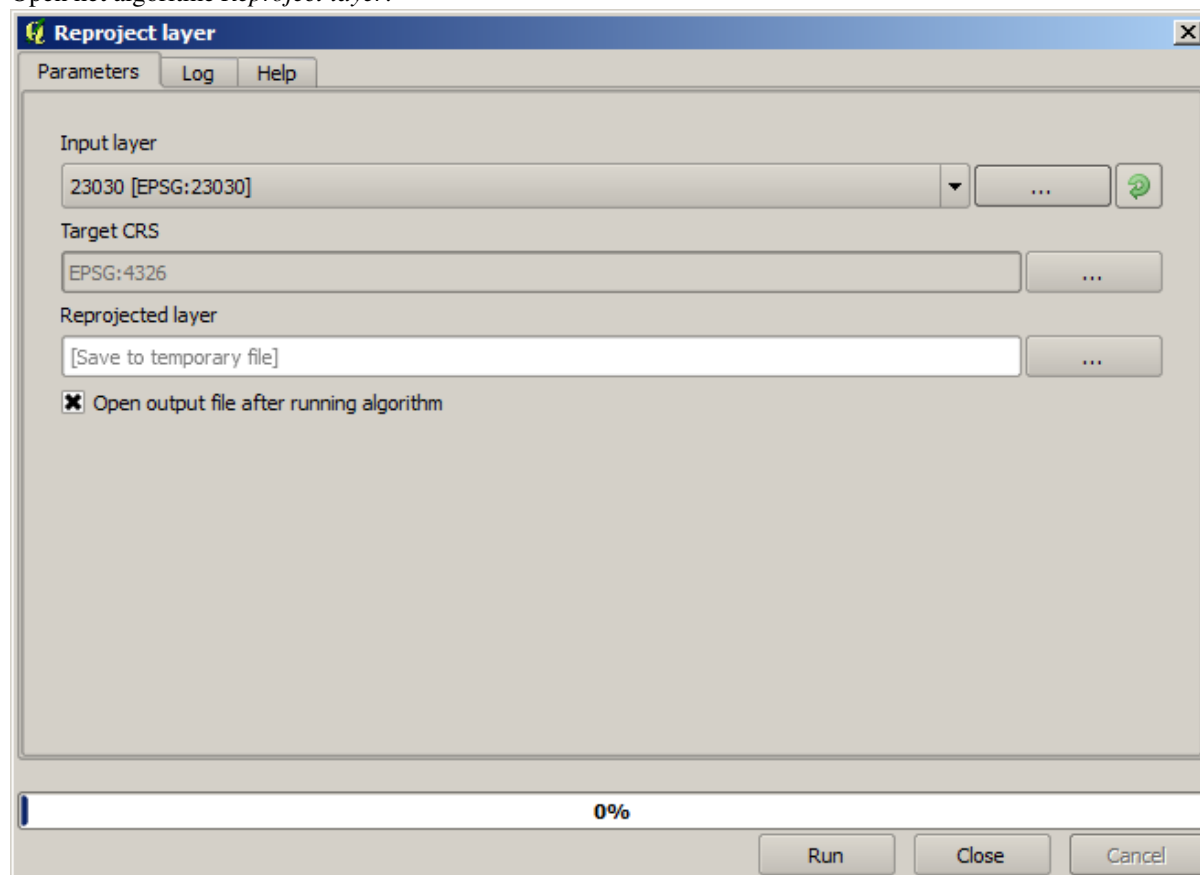
Dit komt omdat de originele gegevens anders zijn (het gebruikt een ander CRS), en deze coördinaten komen daar uit.

Wat zou u hieruit moeten leren? Het belangrijkste idee achter deze voorbeelden is dat geo-algoritmen de laag gebruiken zoals die is in zijn originele gegevensbron, en het opnieuw projecteren dat QGIS zou kunnen doen vóór het renderen volledig negeert. Met andere woorden, vertrouw niet wat u ziet in uw kaartvenster, maar onthoud dat altijd de originele gegevens zullen worden gebruikt. Dat is in dit geval niet zo belangrijk, omdat we slechts één laag per keer gebruiken, maar in een algoritme dat er meerdere nodig heeft (zoals een algoritme om te clippen), zouden lagen die overeenkomen of over elkaar liggen ver uit elkaar kunnen liggen, omdat ze verschillende CRS-en zouden kunnen hebben.

Algoritmen voeren projecteren niet opnieuw (behalve in het algoritme voor opnieuw projecteren dat we hierna zullen zien), dus is het aan u om er voor te zorgen dan de lagen overeenkomende CRS-en hebben.

Een interessante module die werkt met CRS-en is die voor opnieuw projecteren. Het vertegenwoordigt een bijzonder geval, omdat het een invoerlaag heeft (die welke opnieuw moet worden geprojecteerd), maar het zal niet het CRS daarvan gebruiken voor de uitvoer.

Open het algoritme *Reproject layer*.



Selecteer een van de lagen als invoer, en selecteer EPSG:23029 als het doel-CRS. Voer het algoritme uit en u zult een nieuwe laag krijgen die identiek is aan die van de invoer, maar met een ander CRS. Het zal op dezelfde regio in het kaartvenster verschijnen, net als de andere, omdat QGIS het direct opnieuw zal projecteren, maar de originele coördinaten ervan zijn anders. U kunt dat zien door het algoritme *Export/Add geometry columns* uit te voeren met deze nieuwe laag als invoer en verifiëren dat de toegevoegde coördinaten verschillen van die in de attribuentabellen van de beide andere twee lagen die we eerder hadden berekend.

## 18.7 Selectie

**Notitie:** In deze les zullen we zien hoe algoritmen van Processing selecties in vectorlagen afhandelen die worden gebruikt als invoer, en hoe een selectie te maken met behulp van een bepaald type algoritme.

Anders dan in andere plug-ins voor analyse in QGIS, zult u in geo-algoritmen van Processing geen keuzevak “Alleen geselecteerde objecten gebruiken” of iets dergelijks vinden. Het gedrag met betrekking tot selecteren is ingesteld voor de gehele plug-in en al zijn algoritmen, en niet voor de uitvoering van elk algoritme. Algoritmen volgen de volgende eenvoudige regels bij het gebruiken van een vectorlaag.

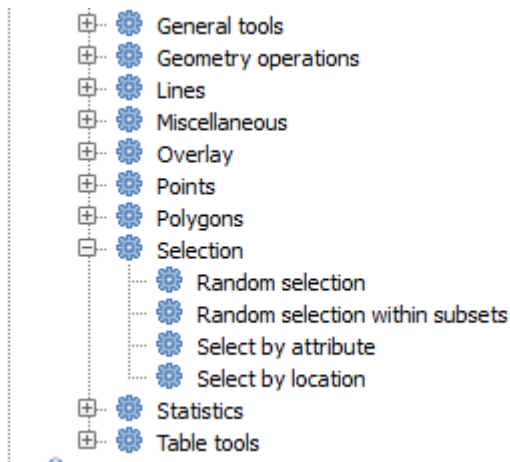
- Als de laag een selectie heeft, worden alleen geselecteerde objecten gebruikt.
- Als er geen selectie is worden alle objecten gebruikt.

Onthoud dat u dit gedrag kunt wijzigen door de relevante optie te deselecteren in het menu *Processing* → *Opties* → *Algemeen*.

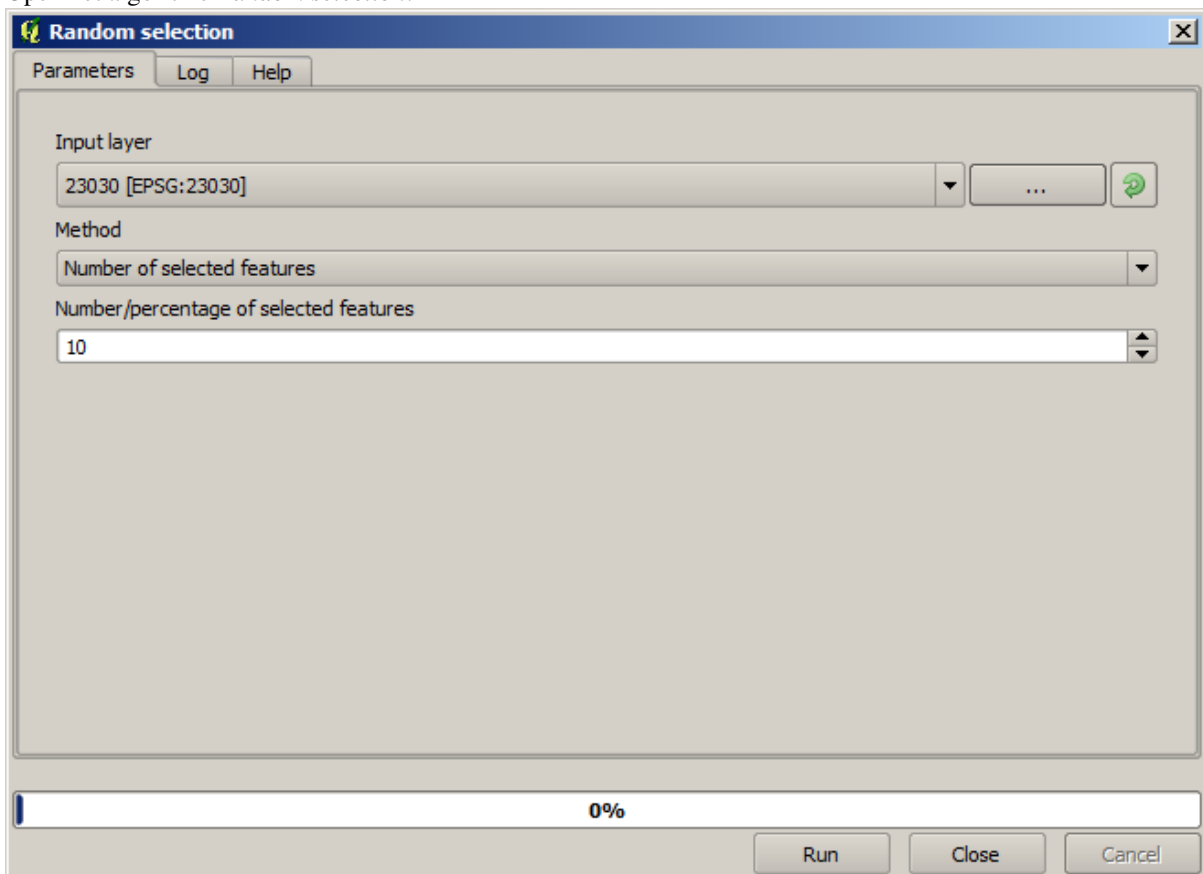
U kunt dat zelf testen door enkele punten van een van de lagen, die we gebruikten in het laatste hoofdstuk, te

selecteren, en het algoritme voor opnieuw projecteren daarmee uit te voeren. De opnieuw geprojecteerde laag die u zult krijgen zal alleen de geselecteerde punten bevatten, tenzij er geen selectie was, wat er voor zal zorgen dat de resulterende laag alle punten uit de originele laag zal bevatten.

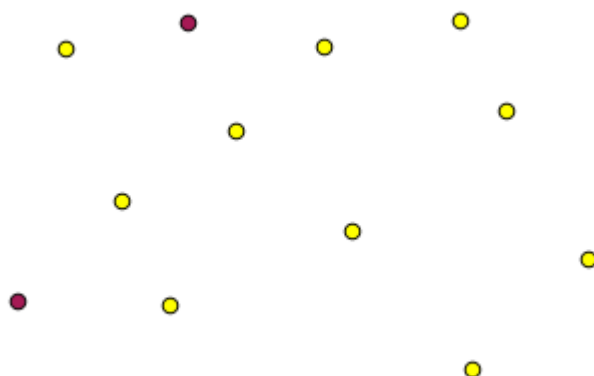
U kunt alle beschikbare methoden en gereedschappen in QGIS gebruiken om een selectie te maken. U kunt echter ook een algoritme gebruiken om dat te doen. Algoritmen voor het maken van een selectie kunnen worden gevonden in de Toolbox onder *Vector/Selection*



Open het algoritme *Random selection*.



Met de standaard waarden zal het 10 punten selecteren uit de huidige laag.



Het zal u opvallen dat dit algoritme geen uitvoer produceert, maar de invoerlaag aanpast (niet de laag zelf, maar de selectie ervan). Dit is afwijkend gedrag, omdat alle andere algoritmen nieuwe lagen zullen produceren en niet de invoerlagen wijzigen.

Omdat de selectie geen deel is van de gegevens zelf, maar iets dat alleen bestaat binnen GIS, moeten deze algoritmen voor selectie alleen worden gebruikt voor het selecteren van een laag die is geopend in QGIS, en niet met de optie voor het selecteren van een bestand dat u vindt in het overeenkomende vak voor de waarde van de parameter.

De selectie die we zojuist hebben gemaakt, net zoals de meeste andere zoals die worden gemaakt door de rest van de algoritmen voor selectie, kan ook handmatig vanuit QGIS worden gemaakt, dus u zou zich af kunnen vragen wat het nut is van het gebruiken van een algoritme daarvoor. Hoewel dat op dit moment misschien niet zinvol lijkt voor u, zullen we later zien hoe we modellen en scripts maken. Als u een selectie in het midden van een model wilt maken (wat een werkstroom voor verwerking definieert), kan alleen een geo-algoritme worden toegevoegd aan een model, en andere elementen van QGIS en bewerkingen kunnen niet worden toegevoegd. Dat is de reden waarom enkele algoritmen voor Processing functionaliteit dupliceren die ook beschikbaar is in andere elementen van QGIS.

Onthoud op dit moment alleen dat selecties kunnen worden gemaakt met behulp van processing geo-algoritmen voor Processing, en dat algoritmen alleen de geselecteerde objecten gebruiken als er een selectie aanwezig is, anders worden alle objecten gebruikt.

## 18.8 Een extern algoritme uitvoeren

---

**Notitie:** In deze les zullen we zien hoe we algoritmen gebruiken die afhankelijk zijn van een toepassing van een derde partij, in het bijzonder SAGA, die één van de belangrijkste providers van algoritmen is.

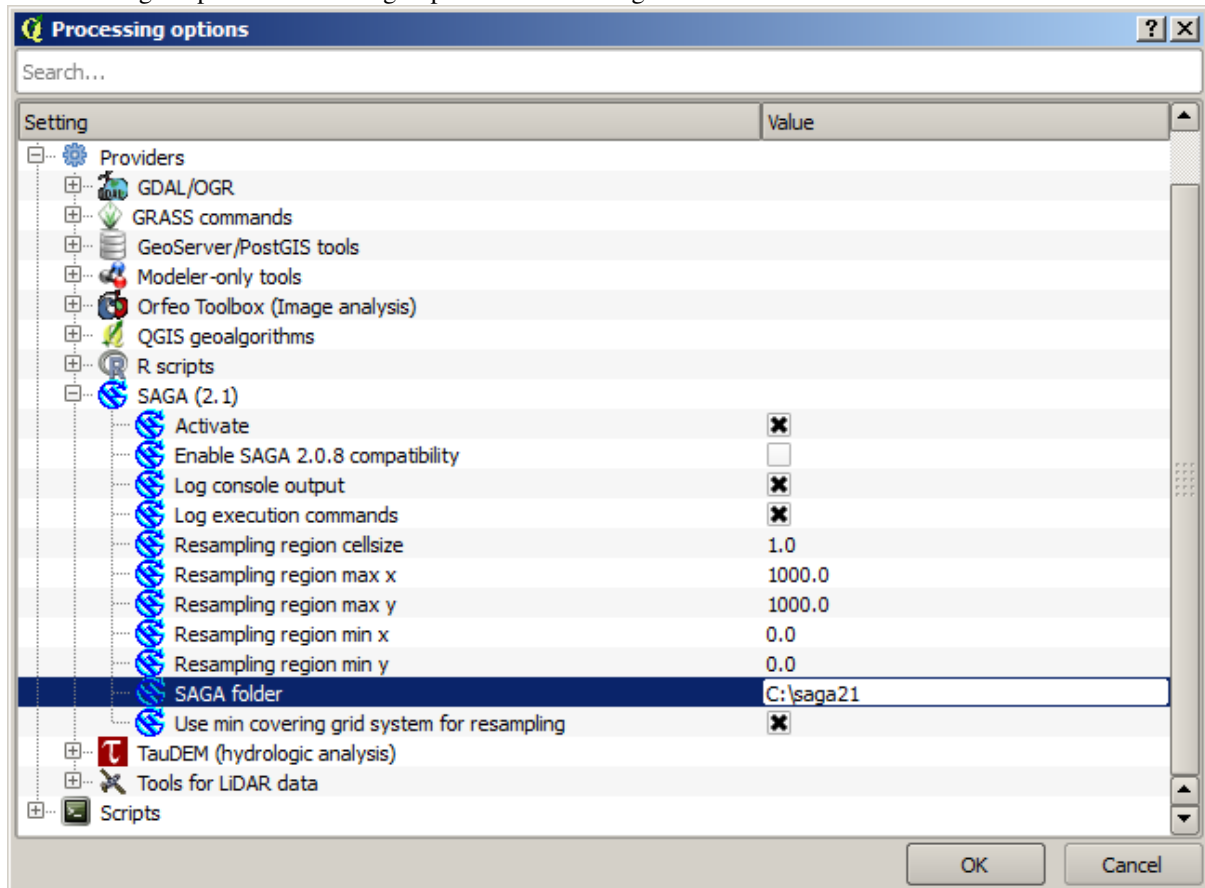
---

Alle algoritmen die we tot dusverre hebben uitgevoerd maken deel uit van het framework Processing. Dat is, zij zijn *eigen* algoritmen die zijn geïmplementeerd in de plug-in en worden uitgevoerd door QGIS net zoals de plug-in zelf wordt uitgevoerd. Echter, één van de grootste mogelijkheden van het framework Processing is dat het algoritmen kan gebruiken van externe toepassingen en de mogelijkheden van die toepassingen kan uitbreiden. Dergelijke algoritmen zijn verpakt en opgenomen in de Toolbox, zodat u ze eenvoudig vanuit QGIS kunt gebruiken, en gegevens van QGIS kunt gebruiken om ze uit te voeren.

Sommig algoritmen die u ziet in de vereenvoudigde weergave vereisen dat toepassingen van derde partijen zijn geïnstalleerd op uw systeem. Een provider van algoritmen die speciale aandacht behoeft is SAGA (System for Automated Geospatial Analysis). Eerst moeten we alles configureren zodat QGIS SAGA op de juiste wijze kan aanroepen. Dit is niet moeilijk, maar het is belangrijk te weten hoe dit werkt. Elke externe toepassing heeft zijn eigen configuratie, en later in deze zelfde handleiding zullen we enkele van de andere bespreken, maar SAGA zal ons belangrijkste backend zijn, dus zullen we dat hier bespreken.

Als u op Windows werkt, is de beste manier om met externe algoritmen te werken om QGIS te installeren met behulp van het zelfstandige installatieprogramma. Dat zal zorg dragen voor het installeren van alle benodigde

afhankelijkheden, inclusief SAGA, dus als u het heeft gebruikt, is er niets anders te doen. U kunt het dialoogvenster Instellingen openen en naar de groep *Providers/SAGA* gaan.

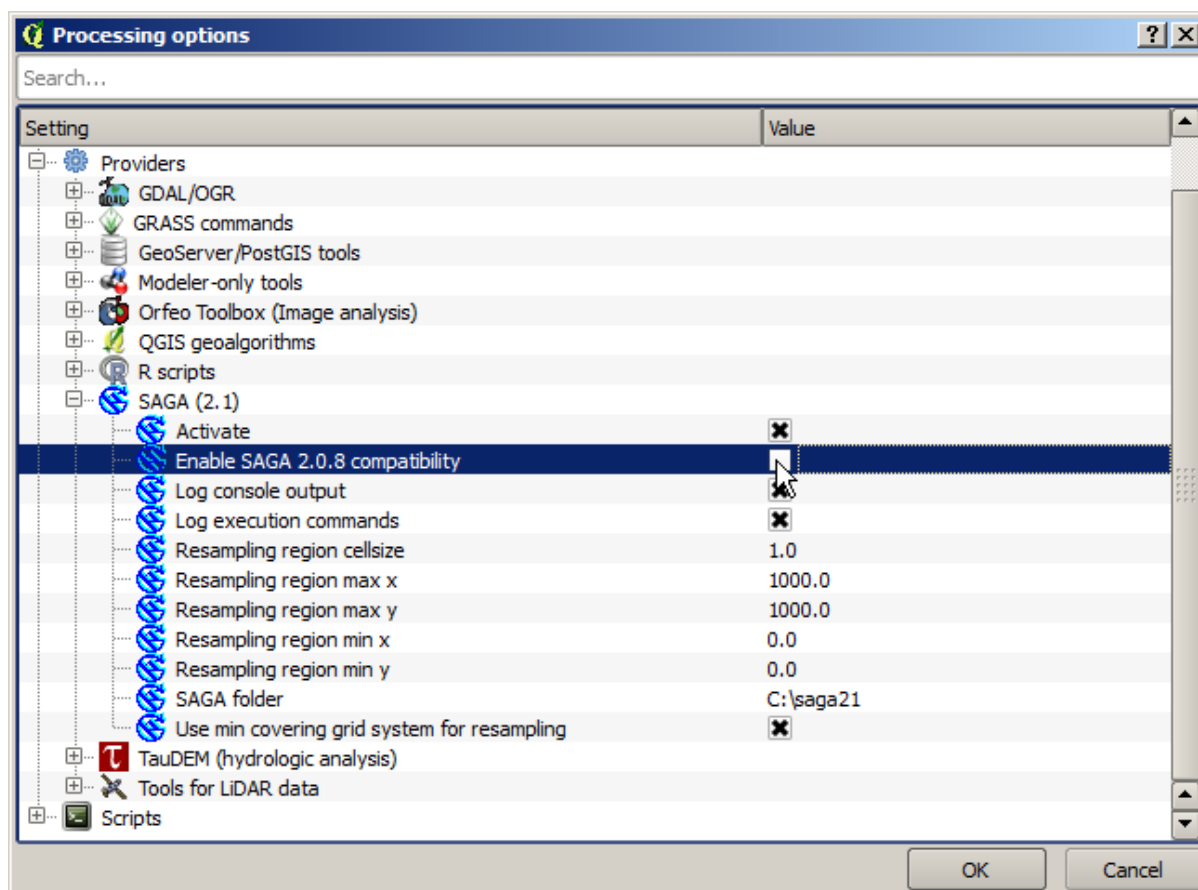


Het pad SAGA zou reeds moeten zijn geconfigureerd en moeten wijzen naar de map waar SAGA is geïnstalleerd.

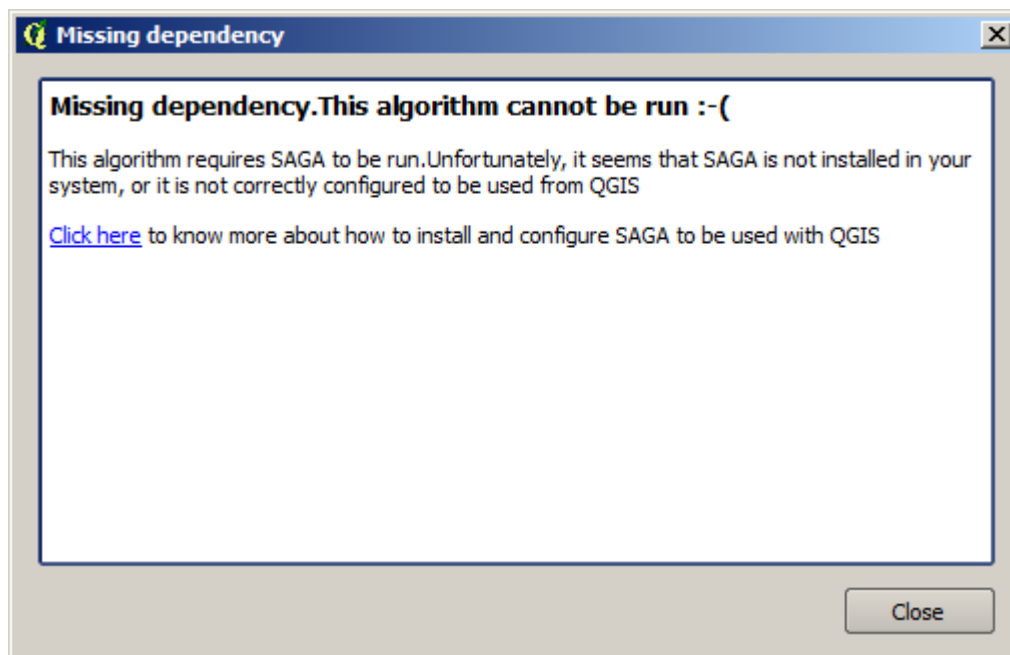
Als u QGIS heeft geïnstalleerd zonder het zelfstandige installatieprogramma, dan moet u daar het pad naar uw installatie van SAGA invoeren (wat u afzonderlijk zou moeten hebben geïnstalleerd). De vereiste versie is SAGA 2.1 [dit wijzigt overeenkomstig de uitgaven van SAGA].

Voor het geval u Linux gebruikt hoeft u het pad naar uw installatie van SAGA niet in te stellen in de configuratie van processing. In plaats daarvan moet u SAGA installeren en er voor zorgen dat de map van SAGA in PATH staat, zodat het kan worden aangeroepen vanaf de console (open eenvoudigweg een console en typ `saga_cmd` om het te controleren). Onder Linux is de doelversie van SAGA ook 2.1, maar in sommige installaties (zoals de OSGeo Live DVD) heeft u misschien alleen 2.0.8 beschikbaar. er zijn enkele pakketten voor 2.1 beschikbaar, maar zij worden niet algemeen geïnstalleerd en zouden enkele problemen kunnen hebben, dus als u liever de meer algemene en stabielere 2.0.8 zou willen gebruiken, dan kunt u dat doen door compatibiliteit voor 2.0.8 in te schakelen in het dialoogvenster voor configuratie, onder de groep SAGA.





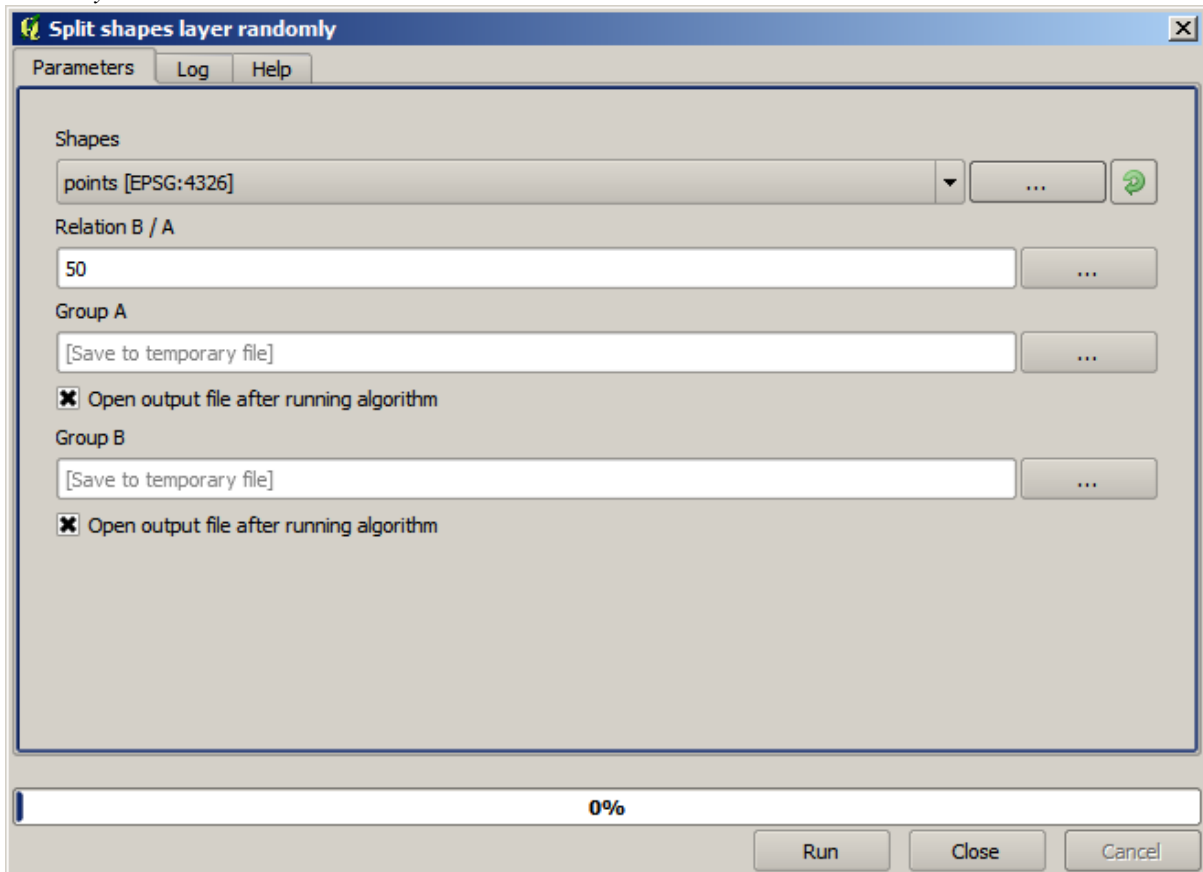
Als SAGA eenmaal is geïnstalleerd, kunt u een algoritme van SAGA starten door dubbel te klikken op de naam ervan, net als met elk ander algoritme. Omdat we de vereenvoudigde interface gebruiken, weet u niet welke algoritmen zijn gebaseerd op SAGA of een andere externe toepassing, maar als dubbelklikt op een er van en de overeenkomende toepassing is niet geïnstalleerd, zult u iets soortgelijks als dit zien.



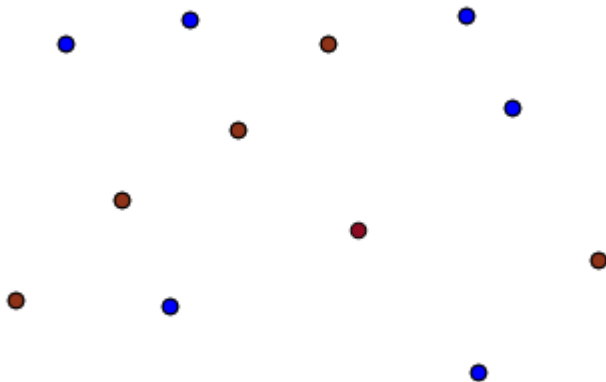
In ons geval, en er van uit gaande dat SAGA juist is geïnstalleerd en geconfigureerd, zou u dit venster niet zien, en u zou in plaats daarvan naar het dialoogvenster voor de parameters gaan.

Laten we het eens proberen met een algoritme dat is gebaseerd op SAGA, dat welke is genaamd *Split shapes layer*

randomly.

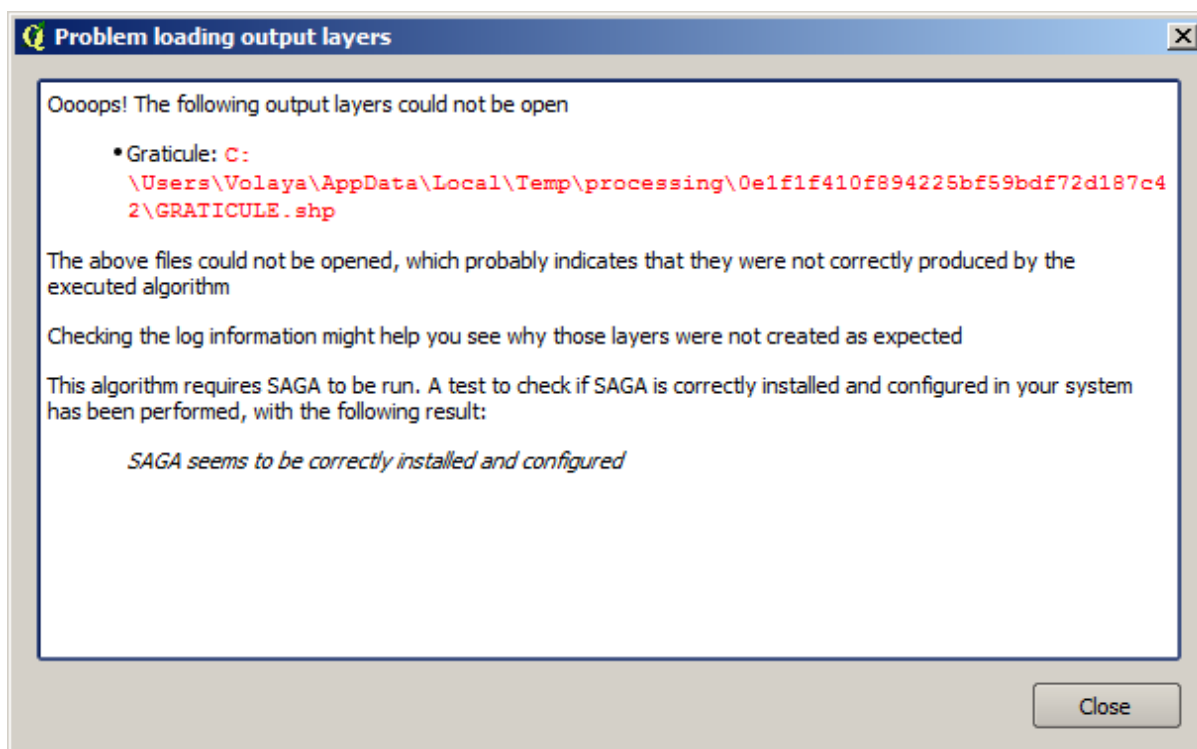


Gebruik de puntenlaag in het project dat bedoeld is voor deze les als invoer, en de standaard waarden voor de parameters, en u zult iets zoals dit krijgen (de splitsing is willekeurig, dus uw resultaat zou anders kunnen zijn).



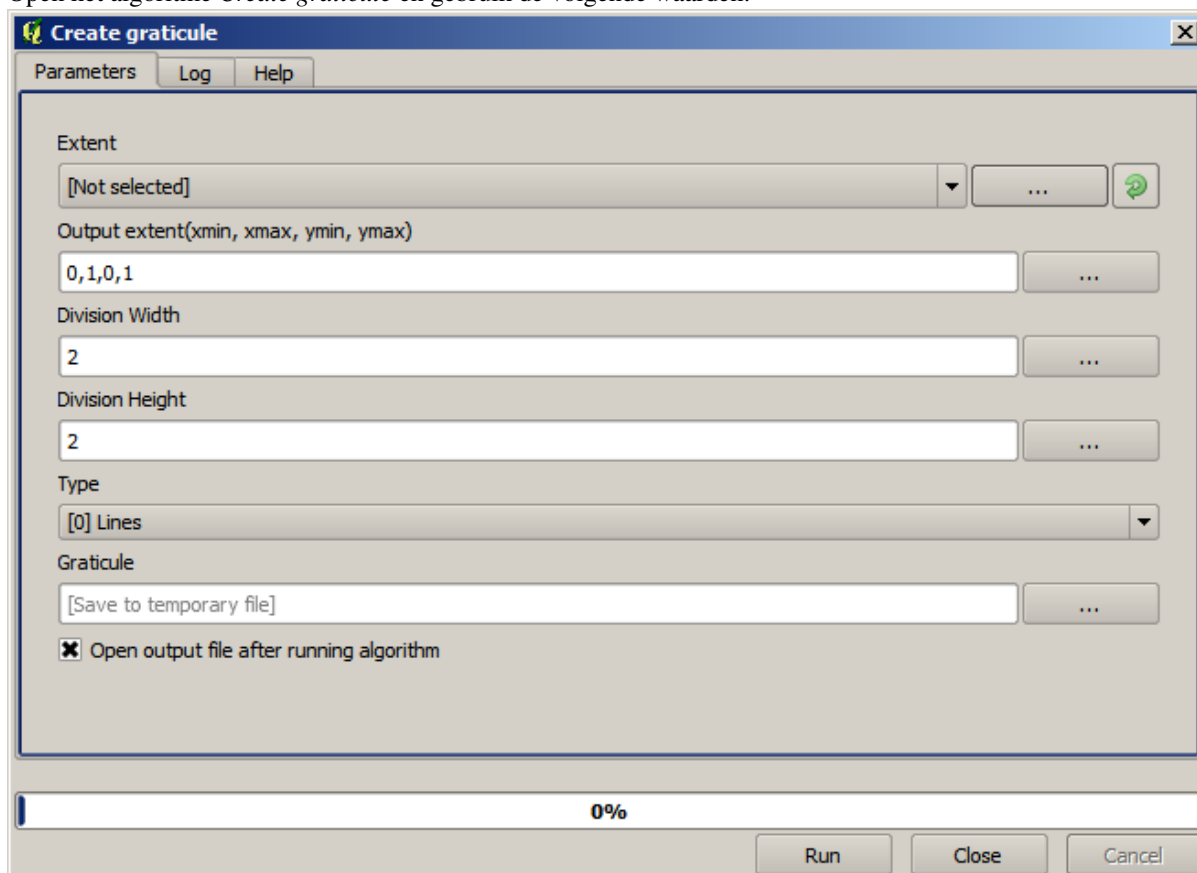
De invoerlaag is gesplitst in twee lagen, elk met hetzelfde aantal punten. Dit resultaat is berekend door SAGA, en later overgenomen door QGIS en toegevoegd aan het project van QGIS.

Als alles goed gaat zult u geen verschil merken tussen dit op SAGA gebaseerde algoritme en een van de andere die we eerder uitgevoerd hebben. Echter, SAGA zou, om enige reden, niet in staat kunnen zijn een resultaat te produceren en niet het bestand genereren dat QGIS verwacht. In dat geval zullen er problemen zijn om het resultaat toe te voegen aan het project van QGIS, en een foutbericht zoals dit zal worden weergegeven.



Dit soort problemen zouden kunnen voorkomen, zelfs als SAGA (of enige andere toepassing die we aanroepen vanuit het framework Processing) correct is geïnstalleerd, en het is belangrijk te weten hoe dit af te handelen. Laten we eens een van deze foutberichten produceren.

Open het algoritme *Create graticule* en gebruik de volgende waarden.



We gebruiken waarden voor breedte en hoogte die groter zijn dan het gespecificeerde bereik, dus kan SAGA geen

uitvoer produceren. Met andere woorden, de waarden van de parameters zijn verkeerd, maar zij worden niet gecontroleerd totdat SAGA ze krijgt en probeert het raster te maken. Omdat het het niet kan maken, zal het niet de verwachte laag produceren, en u zult het foutbericht dat hierboven wordt weergegeven zien.

---

**Notitie:** In SAGA  $\geq$  2.2.3 zal de opdracht automatisch verkeerde gegevens voor invoer aanpassen, zodat u geen fout krijgt. Gebruik negatieve waarden voor delen om een fout uit te lokken.

---

Het begrijpen van dit soort problemen zal u helpen ze op te lossen en een verklaring te vinden voor wat er gebeurt. Zoals u in het foutbericht kunt zien wordt een test uitgevoerd om te controleren of de verbinding met SAGA correct werkt, wat voor u een indicatie zou kunnen zijn dat er een probleem zou kunnen zijn in hoe het algoritme werd uitgevoerd. Dit is niet alleen van toepassing op SAGA, maar ook op andere externe toepassingen.

In de volgende les zullen we het log van de verwerking introduceren, waar informatie over opdrachten, uitgevoerd door geo-algoritmen, wordt bijgehouden, en u zult zien hoe u meer details verkrijgt als problemen zoals deze optreden.

## 18.9 Het log van de verwerking

---

**Notitie:** Deze les beschrijft het log van de verwerking.

---

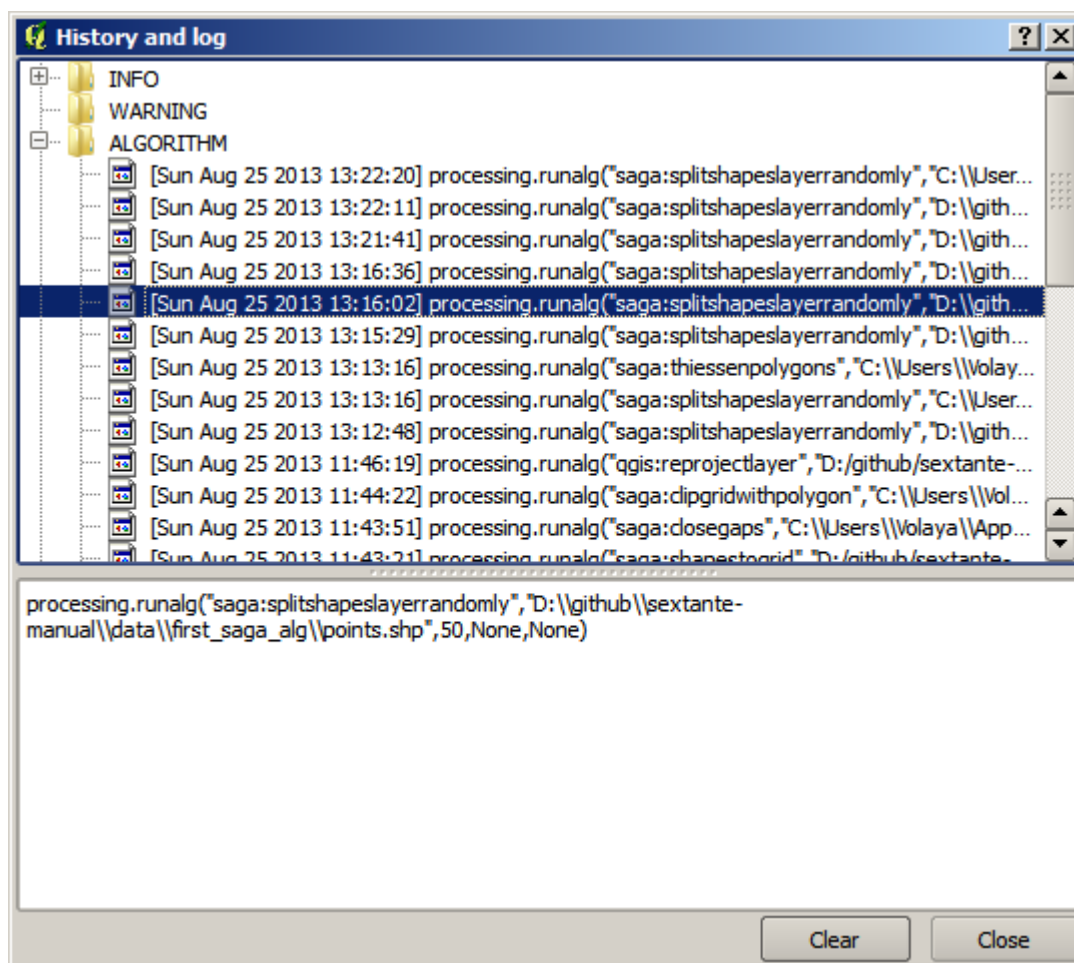
Alle analyses die worden uitgevoerd met het framework Processing wordt gelogd in zijn het systeem voor loggen in QGIS. Dit stelt u in staat meer te weten te komen over wat er met de gereedschappen voor Processing is gedaan, om problemen op te lossen als zij voorkomen, en ook om eerder uitgevoerde bewerkingen opnieuw uit te voeren, omdat het systeem voor loggen ook enige interactiviteit implementeert.

Klik op de ballon rechtsonder op de statusbalk van QGIS om het log te openen. Sommige algoritmen zouden hier informatie achter kunnen laten over hun uitvoering. Bijvoorbeeld: die algoritmen die een externe toepassing aanroepen loggen gewoonlijk de uitvoer van de console van die toepassing in dit item. Als u er naar kijkt zult u zien dat de uitvoer van het algoritme van SAGA dat we zojuist hebben uitgevoerd (en die mislukte omdat de gegevens voor de invoer niet juist waren) hier is opgeslagen.

Dit is behulpzaam om te begrijpen wat er aan de hand is. Gevorderde gebruikers zullen in staat zijn die uitvoer te analyseren om uit te zoeken waarom het algoritme faalde. Als u geen gevorderde gebruiker bent, zal dit bruikbaar zijn om anderen u te laten helpen het probleem dat u heeft te diagnosticeren, wat een probleem zou kunnen zijn in de installatie van de externe software of een probleem met de gegevens die u verschaftte.

Zelfs als het algoritme zou kunnen worden uitgevoerd, zouden sommige algoritmen waarschuwingen achter kunnen laten in het geval dat het resultaat niet juist zou kunnen zijn. Bijvoorbeeld bij het uitvoeren van een algoritme voor interpolatie met een zeer klein aantal punten, het algoritme kan worden uitgevoerd en zal een resultaat produceren, maar het is aannemelijk dat het niet juist zal zijn, omdat meer punten zouden moeten worden gebruikt. Het is een goed idee om regelmatig op dit type waarschuwingen te controleren als u niet zeker bent van bepaalde aspecten van een bepaald algoritme.

In het menu *Processing*, onder het gedeelte *Geschiedenis*, vindt u *ALGORITHM*. Alle algoritmen die worden uitgevoerd, zelfs als zij worden uitgevoerd vanuit de GUI en niet vanuit de console (wat later in deze handleiding zal worden uitgelegd) worden in deze sectie van het log opgeslagen als een aanroep van de console. Dat betekent dat elke keer dat u een algoritme uitvoert, een opdracht voor de console wordt toegevoegd aan het log, en u een volledige geschiedenis heeft van uw werksessie. Hier is hoe die geschiedenis er uit ziet:



Dit kan erg bruikbaar zijn bij het beginnen te werken met de console, om te leren over de syntaxis van algoritmen. We zullen het gebruiken wanneer we bespreken hoe opdrachten voor analyses vanuit de console uit te voeren.

De geschiedenis is ook interactief, en u kunt elk eerder algoritme opnieuw uitvoeren door eenvoudigweg op het item ervan te dubbelklikken. Dit is een eenvoudige manier voor het herhalen van werk dat we al eerder gedaan hebben.

probeer bijvoorbeeld het volgende. Open de gegevens die overeenkomen met het eerste hoofdstuk van deze handleiding en voer het daar uitgelegde algoritme uit. Ga nu naar het dialoogvenster van het log en zoek het laatste algoritme in de lijst op, wat correspondeert met het algoritme dat u zojuist heeft uitgevoerd. Dubbelklik erop en een nieuw resultaat zou moeten worden geproduceerd, net zoals wanneer u het uitvoert als met het normale dialoogvenster en het aanroept vanuit de Toolbox.

### 18.9.1 Gevorderd

U kunt ook het algoritme aanpassen. Kopieer het eenvoudigweg, open *Plug-ins* → *Python-console*, klik op *Importeer klasse* → *Importeer klasse Processing*, en plak het dan om de analyse opnieuw uit te voeren; wijzig de tekst zoals u wilt. Typ `iface.addVectorLayer('/pad/bestandsnaam.shp', 'Laagnaam in legenda', 'ogr')` om het resulterende bestand weer te geven. Anders kunt u `processing.runandload` gebruiken.

## 18.10 De Raster calculator. Waarden Geen gegevens

**Notitie:** In deze les zullen we zien hoe we de Raster calculator gebruiken om enkele bewerkingen op rasterla-

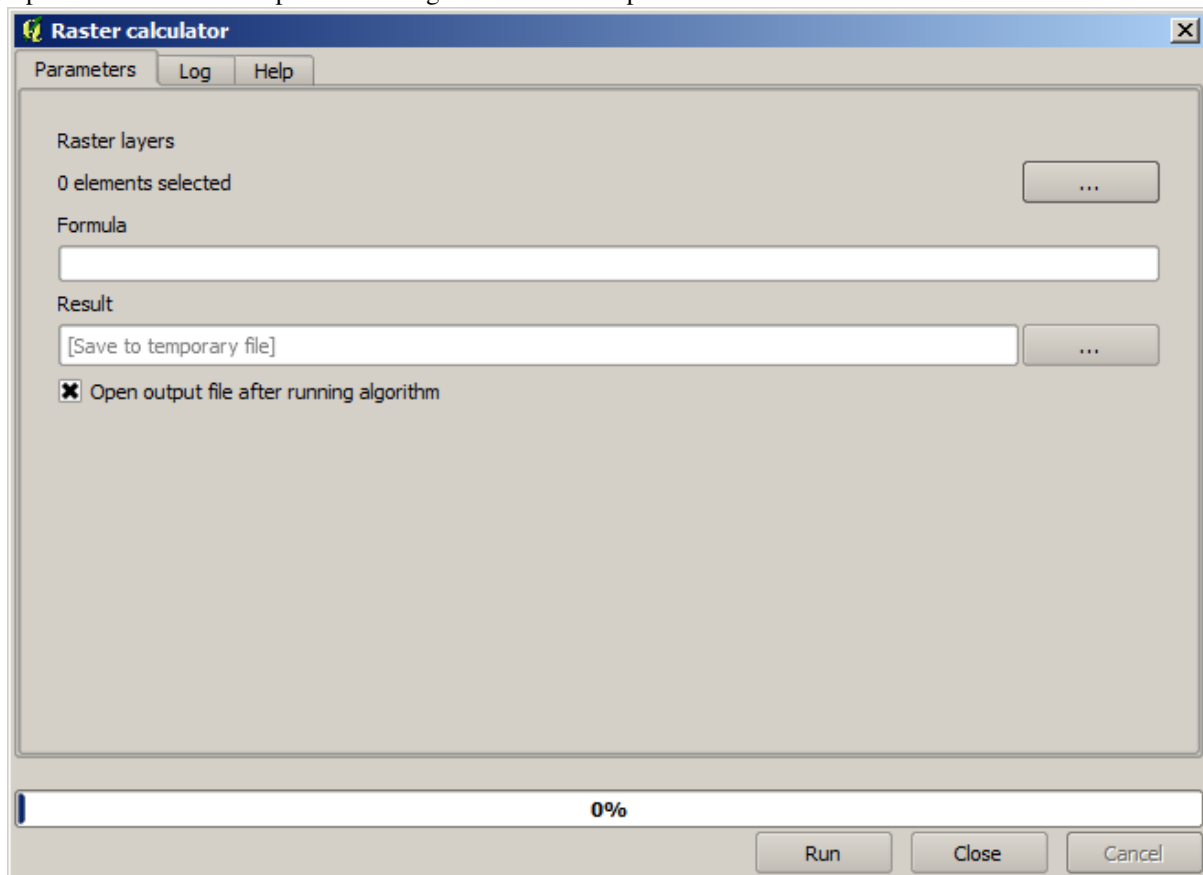
gen uit te voeren. We zullen ook uitleggen wat waarden Geen gegevens zijn en hoe de berekeningen en andere algoritmen die behandelen

De Raster calculator is een van de meest krachtige algoritmen die u zult tegenkomen. Het is een enorm flexibel en veelzijdig algoritme dat voor veel verschillende berekeningen kan worden gebruikt, en een dat snel een belangrijk deel van uw gereedschapskist zal zijn.

In deze les zullen we enkele berekeningen met Raster calculator uitvoeren, de meeste daarvan redelijk eenvoudig. Dat zal ons laten zien hoe het wordt gebruikt en hoe het enkele bijzondere situaties behandelt die het zou kunnen tegenkomen. Dat begrijpen is belangrijk om later de verwachte resultaten te krijgen bij het gebruiken van Raster calculator, en ook om bepaalde technieken te begrijpen die er algemeen mee toegepast worden.

Open het project voor QGIS voor deze les en u zult zien dat het verschillende rasterlagen bevat.

Open nu de Toolbox en open het dialoogvenster dat correspondeert met de Raster calculator.



**Notitie:** De interface is anders in recente versies.

Het dialoogvenster bevat 2 parameters.

- De voor de analyse te gebruiken lagen. Dit is een meervoudige invoer, wat betekent dat u zoveel lagen kunt selecteren als u wilt. Klik op de knop aan de rechterkant en selecteer dan de lagen die u wilt gebruiken in het dialoogvenster dat verschijnt.
- De toe te passen formule. De formule gebruikt de lagen die zijn geselecteerd in de parameter hierboven, die worden vermeld met letters uit het alfabet (a, b, c...) of g1, g2, g3... als namen voor variabelen. Dat is, de formule  $a + 2 * b$  is hetzelfde als  $g1 + 2 * g2$  en zal de som van de waarde in de eerste laag plus twee keer de waarde van de tweede laag berekenen. De volgorde van de lagen is dezelfde volgorde als die welke u ziet in het dialoogvenster voor de selectie.

**Waarschuwing:** De calculator is hoofdlettergevoelig.

We zullen, om mee te beginnen, de eenheden van de DEM wijzigen van meters naar voet. De formule die we nodig hebben is de volgende:

$$h' = h * 3.28084$$

Selecteer de DEM in het veld voor de lagen en typ  $a * 3.28084$  in het veld voor de formule.

**Waarschuwing:** Voor niet Engelse gebruikers: gebruik altijd ”.”, niet ”;”.

Klik op *Run* om het algoritme uit te voeren. U zult ene laag krijgen die er hetzelfde uitziet als de invoerlaag, maar met andere waarden. De invoerlaag die we gebruikten had geldige waarden in al zijn cellen, dus heeft de laatste parameter in het geheel geen effect.

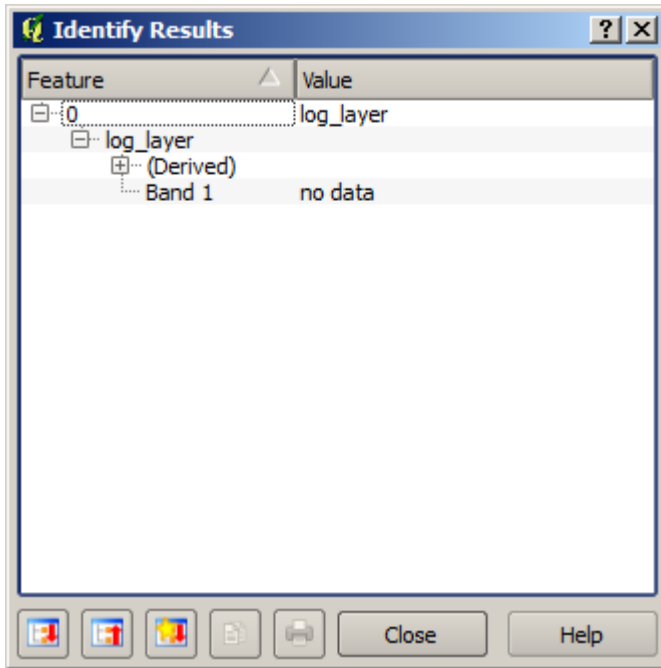
Laten we nu een andere berekening uitvoeren, deze keer op de laag *accflow*. Deze laag bevat waarden van een geaccumuleerde stroom, een hydrologische parameter. Het bevat alleen die waarden binnen het gebied van een bepaalde waterkering, zonder waarden geen gegevens daarbuiten. Zoals u kunt zien, is het renderen niet erg informatief, vanwege de manier waarop de waarden zijn verdeeld. Gebruiken van de logaritme van die accumulatie van die stroom zal een veel meer informatieve weergave opleveren. We kunnen die berekenen met behulp van de Raster calculator.

Open opnieuw het dialoogvenster voor het algoritme, selecteer de laag *accflow* als de enige laag voor de invoer, en voer de volgende formule in:  $\log(a)$ .

Hier is de laag die u zult krijgen.



Als u het gereedschap *Object identificeren* selecteert om de waarde van een laag op een bepaald punt te weten te komen, selecteer de laag die we zojuist hebben gemaakt en klik op een punt buiten het bassin, u zult zien dat het een waarde Geen gegevens bevat.



Voor de volgende oefening gaan we twee lagen gebruiken in plaats van een, en we zullen een DEM gaan krijgen met alleen geldige waarden binnen het bassin, gedefinieerd in de tweede laag. Open het dialoogvenster voor de calculator en selecteer beide lagen van het project in het veld voor de invoerlagen. Voer de volgende formule in het corresponderende veld in:

$$a/a * b$$

a verwijst naar de laag met de geaccumuleerde stroom (omdat het de eerste in de lijst is) en b verwijst naar de DEM. Wat we hier in het eerste deel van de formule gaan doen is de laag met de geaccumuleerde stroom delen door zichzelf, wat zal resulteren in een waarde 1 binnen het bassin, en een waarde Geen gegevens daarbuiten. Dan vermenigvuldigen we met de DEM, om de hoogtewaarden in de cellen binnen het bassin te krijgen ( $DEM * 1 = DEM$ ) en de waarden Geen gegevens daarbuiten ( $DEM * no\_data = no\_data$ )

Hier is de resulterende laag.



Deze techniek wordt regelmatig gebruikt om waarden in een rasterlaag te *maskeren*, en is bruikbaar wanneer u berekeningen uit wilt voeren op een andere regio dan de willekeurige rechthoekige regio die wordt gebruikt door de rasterlaag. Een hoogte-histogram bijvoorbeeld van een rasterlaag heeft weinig betekenis. Als het echter berekend



met alleen de waarden die overeenkomen met een bassin (zoals in het bovenstaande geval), is het resultaat dat we verkrijgen een betekenisvolle die in feite informatie geeft over de configuratie van het bassin.

Los van de waarden Geen gegevens en hoe zij worden afgehandeld zijn er andere interessante dingen met betrekking tot dit algoritme dat we zojuist hebben uitgevoerd. Als u eens kijkt naar de bereiken van de lagen die we hebben vermenigvuldigd (u kunt dat doen door te dubbelklikken op de naam van de laag in de inhoudsopgave en hun eigenschappen bekijken), zult u zien dat zij niet hetzelfde zijn, omdat het bereik dat wordt bedekt door de laag van de geaccumuleerde stroom kleiner is dan het bereik van de volledige DEM.

Dat betekent dat deze lagen niet overeenkomen, en dat zij niet direct kunnen worden vermenigvuldigd zonder die grootten en bereiken te homogeniseren door één of beide lagen te resamplen. Wij deden echter helemaal niets. QGIS handelt deze situatie af en resampled automatisch invoerlagen als dat nodig is. Het bereik van de uitvoer is het minimale bedekte bereik dat wordt berekend vanuit de invoerlagen, en de minimale celgrootte van hun celgrootten.

In dit geval (en in de meeste gevallen), produceert dit de gewenste resultaten, maar u zou zich altijd bewust moeten zijn van de aanvullende bewerkingen die plaatsvinden, omdat zij het resultaat zouden kunnen beïnvloeden. In gevallen wanneer dit gedrag niet gewenst is, zou van tevoren handmatig moeten worden geresampled. In latere hoofdstukken zullen we meer zien over het gedrag van algoritmen indien gebruikt met meerdere rasterlagen.

Laten we deze les afsluiten met een andere oefening in maskeren. We gaan de helling berekenen voor alle gebieden met een hoogte tussen 1000 en 1500 meter.

In dit geval hebben we geen laag die we als masker kunnen gebruiken, maar die kunnen we maken met behulp van de calculator.

Voer de calculator uit met behulp van de DEM als enige invoerlaag en de volgende formule

```
ifelse(abs(a-1250) < 250, 1, 0/0)
```

Zoals u kunt zien gebruiken we de calculator niet alleen om eenvoudige algebraïsche bewerkingen uit te voeren, maar ook om meer complexe berekeningen uit te voeren die voorwaardelijke zinnen in zich hebben, zoals die hierboven.

Het resultaat heeft een waarde van 1 binnen het bereik waarmee we willen werken, en Geen gegevens in cellen daarbuiten.



De waarde geen gegevens komt uit de uitdrukking 0/0. Omdat dat een onbepaalde waarde is, zal SAGA een waarde NaN (Not a Number) toevoegen, die in feite wordt behandeld als een waarde Geen gegevens. Met deze kleine truc kunt u een waarde Geen gegevens instellen, zonder dat u hoeft te weten wat de waarde geen gegevens van de cel is.

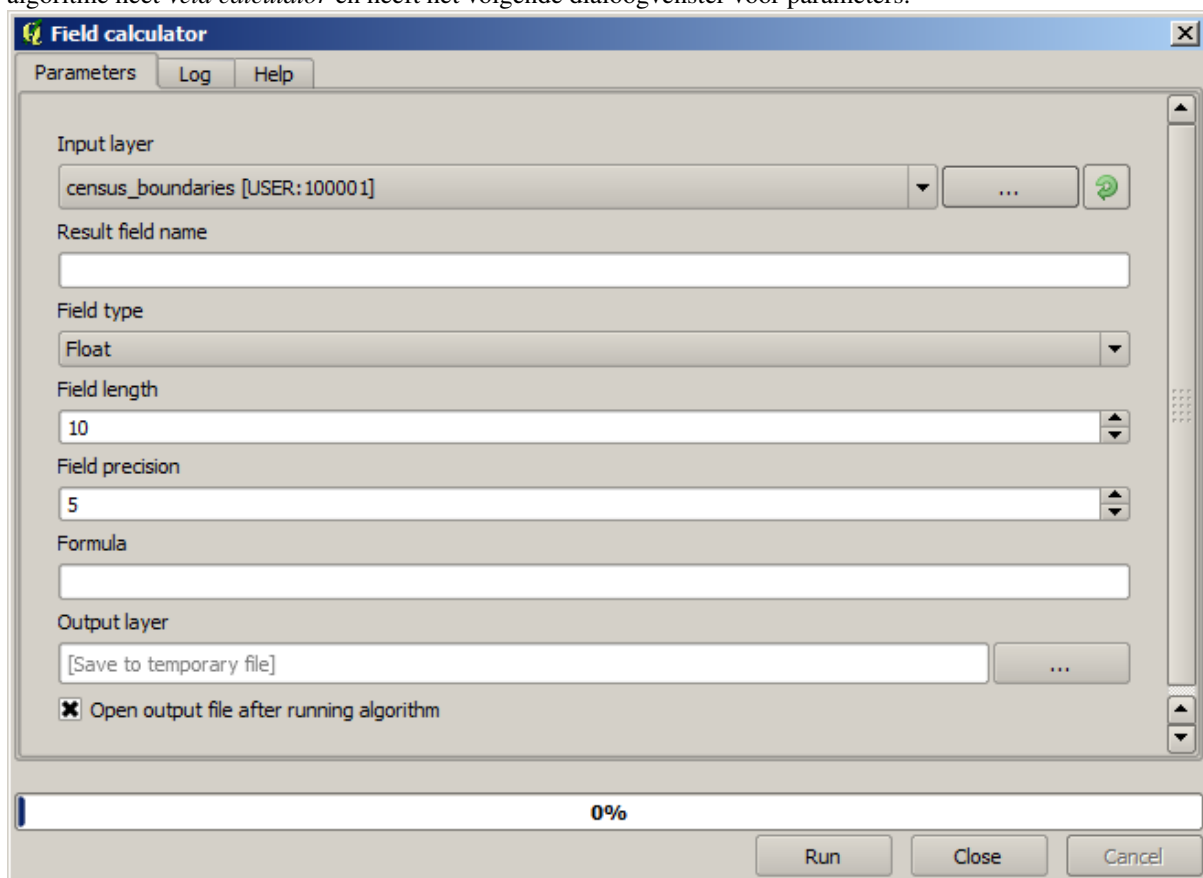
Nu hoeft u het nog slechts te vermenigvuldigen met de laag van de helling die is opgenomen in het project, en zult u het gewenste resultaat verkrijgen.

Dit kan allemaal worden gedaan in één enkele bewerking met de calculator. We laten dat als een oefening voor de lezer.

## 18.11 Vectorcalculator

**Notitie:** In deze les zullen we zien hoe we nieuwe attributen toevoegen aan een vectorlaag, gebaseerd op een rekenkundige uitdrukking, met behulp van de vectorcalculator.

We weten al hoe we de raster calculator moeten gebruiken om nieuwe lagen te maken met behulp van rekenkundige uitdrukkingen. Een soortgelijk algoritme is beschikbaar voor vectorlagen, en genereert een nieuwe laag met dezelfde attributen van de invoerlaag, plus een aanvullende met het resultaat van de ingevoerde uitdrukking. Het algoritme heet *Veld calculator* en heeft het volgende dialoogvenster voor parameters.



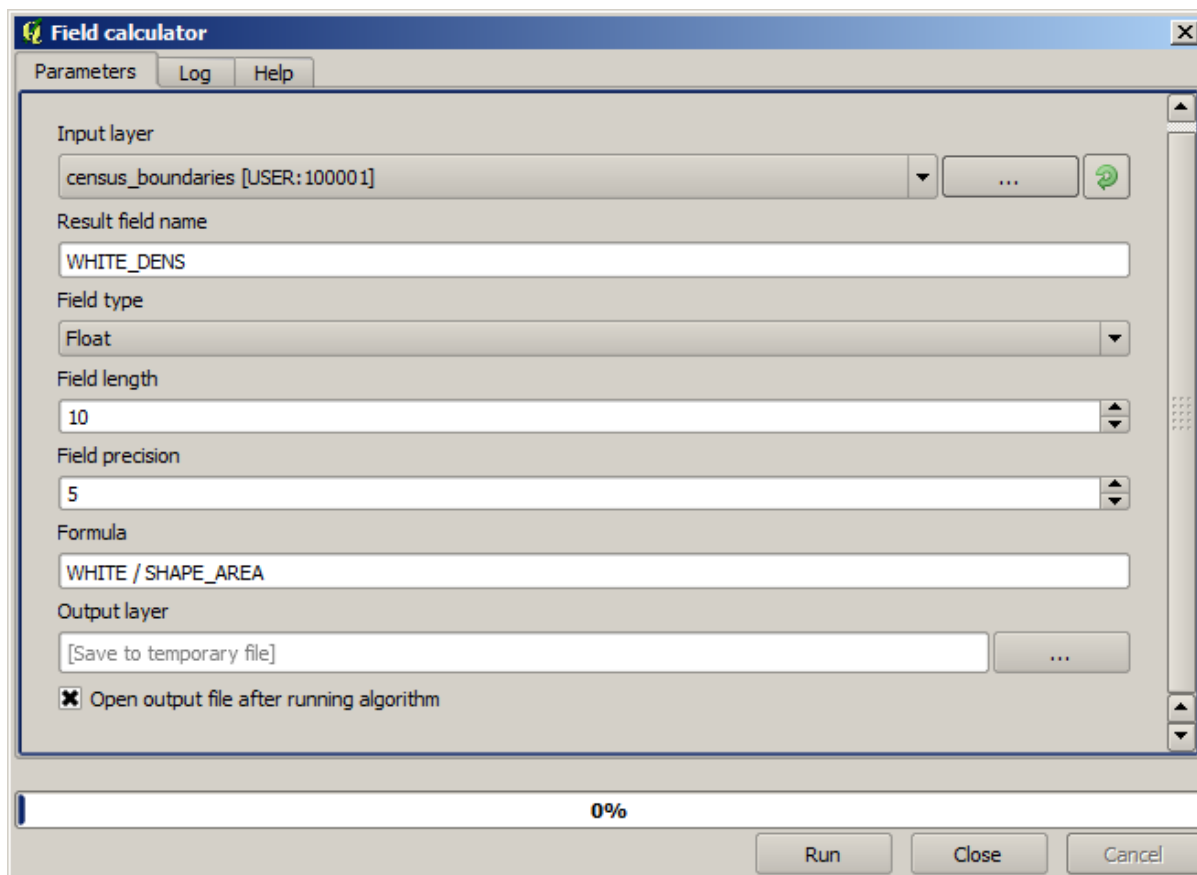
**Notitie:** In nieuwere versies van Processing is de interface aanzienlijk gewijzigd, hij is krachtiger en eenvoudiger te gebruiken.

Hier zijn enkele voorbeelden van het gebruik van dat algoritme.

Laten we eerst de bevolkingsdichtheid berekenen van blanke mensen in elke polygoon, wat een census weergeeft. We hebben twee velden in de attributentabel die we daarvoor kunnen gebruiken, namelijk `WHITE` en `SHAPE_AREA`. We moeten ze alleen delen en vermenigvuldigen met 1 miljoen (om de dichtheid per vierkante km te verkrijgen), dus we kunnen de volgende formule in het overeenkomstige veld gebruiken

```
( "WHITE" / "SHAPE_AREA" ) * 1000000
```

Het dialoogvenster voor de parameters zou moeten worden gevuld zoals hieronder weergegeven.



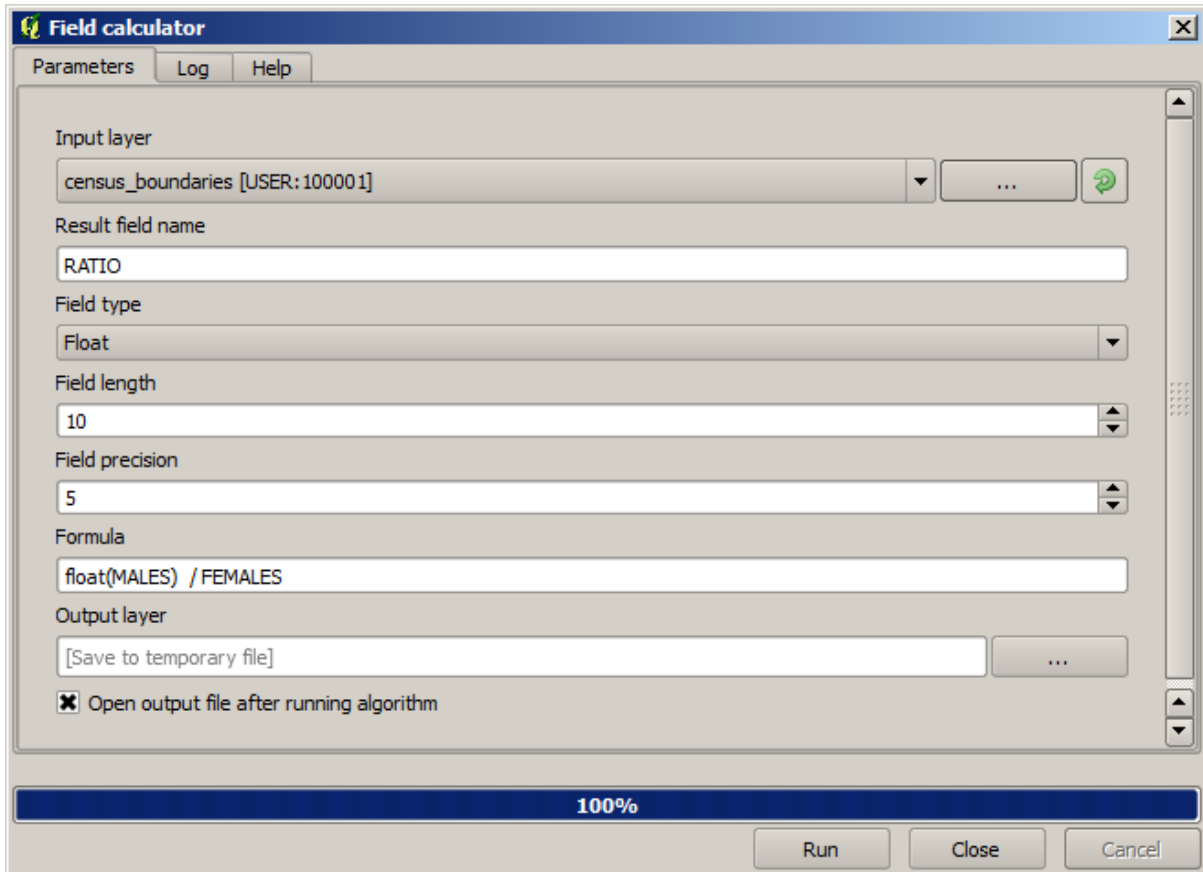
Dit zal een nieuw veld genereren, genaamd `WHITE_DENS`

Laten we nu de ratio berekenen tussen de velden `MALES` en `FEMALES` om een nieuw veld te maken dat aangeeft of de mannelijk bevolking numeriek domineert boven de vrouwelijke bevolking.

Voer de volgende formule in

```
"MALES" / "FEMALES"
```

Deze keer zou het venster met de parameters er zo uit moeten zien voordat op de knop *OK* wordt gedrukt.

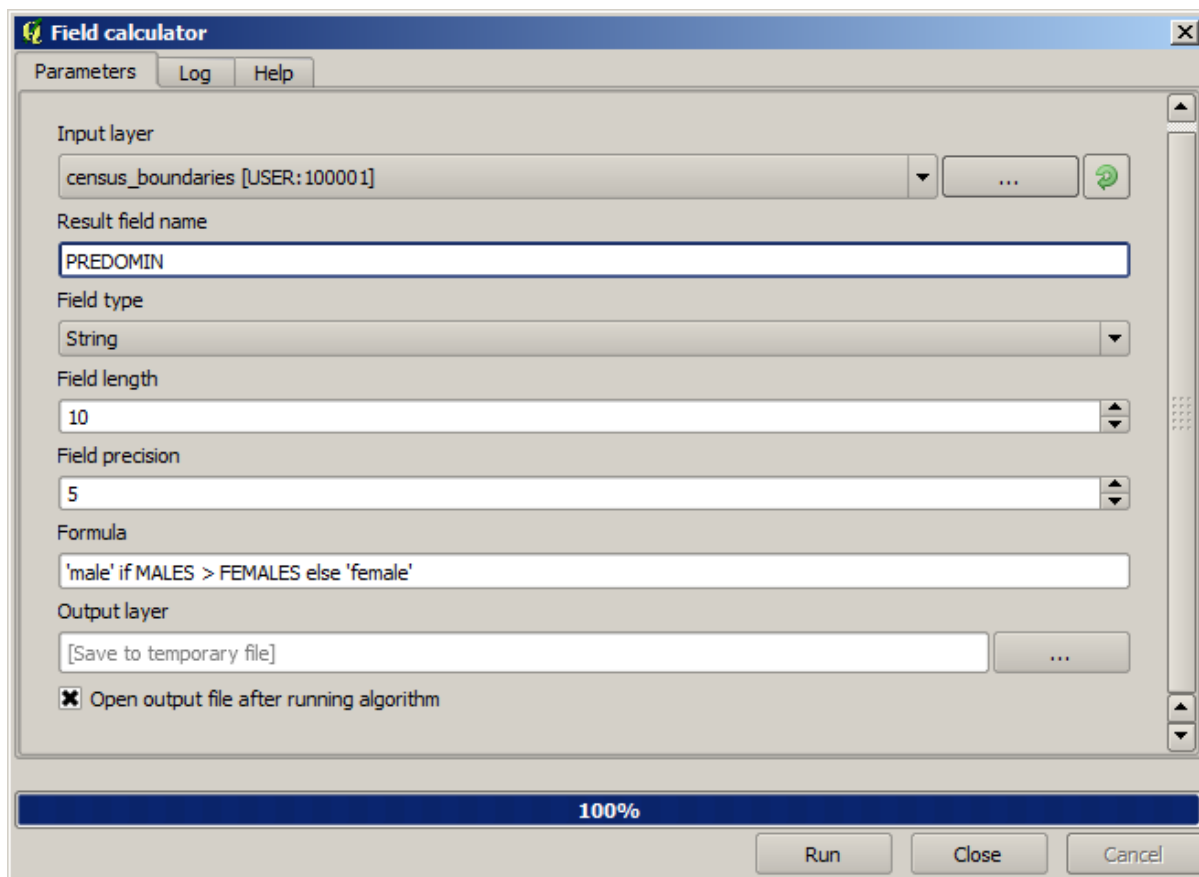


In een eerdere versie zou, omdat beide velden van het type integer zijn, het resultaat worden afgebroken tot een integer. In dit geval zou de formule :  $1.0 * \text{"MALES"} / \text{"FEMALES"}$  moeten zijn, om aan te geven dat we een getal floating point als resultaat willen hebben.

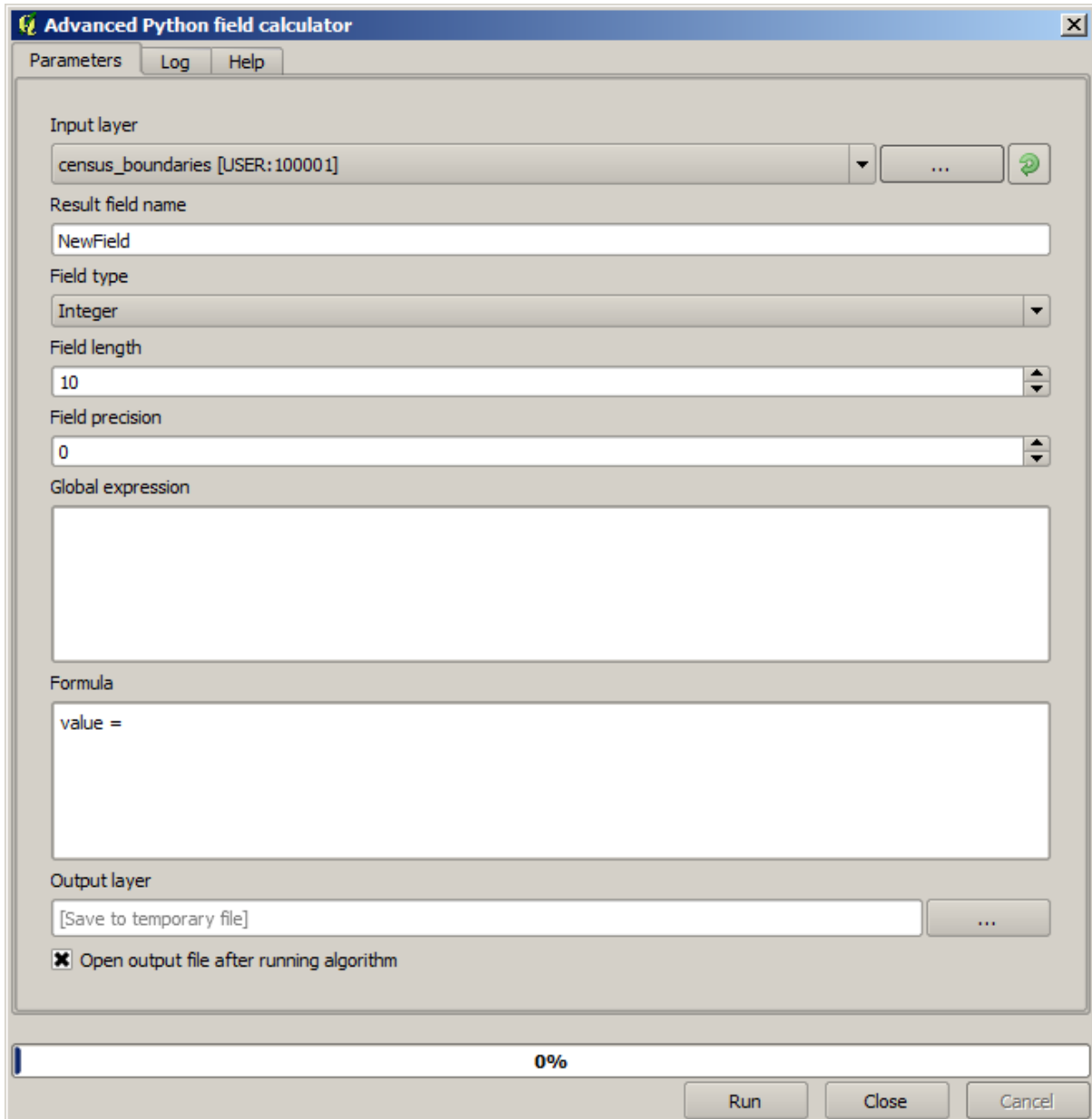
We kunnen voorwaardelijke functies gebruiken om een nieuw veld met tekststrings male of female te krijgen in plaats van de waarden voor de ratio, met behulp van de volgende formule:

```
CASE WHEN "MALES" > "FEMALES" THEN 'male' ELSE 'female' END
```

Het venster voor de parameters zou er zo uit moeten zien.



Een Python veldcalculator is beschikbaar in de “Advanced Python field calculator”, waarover we hier niet in detail treden



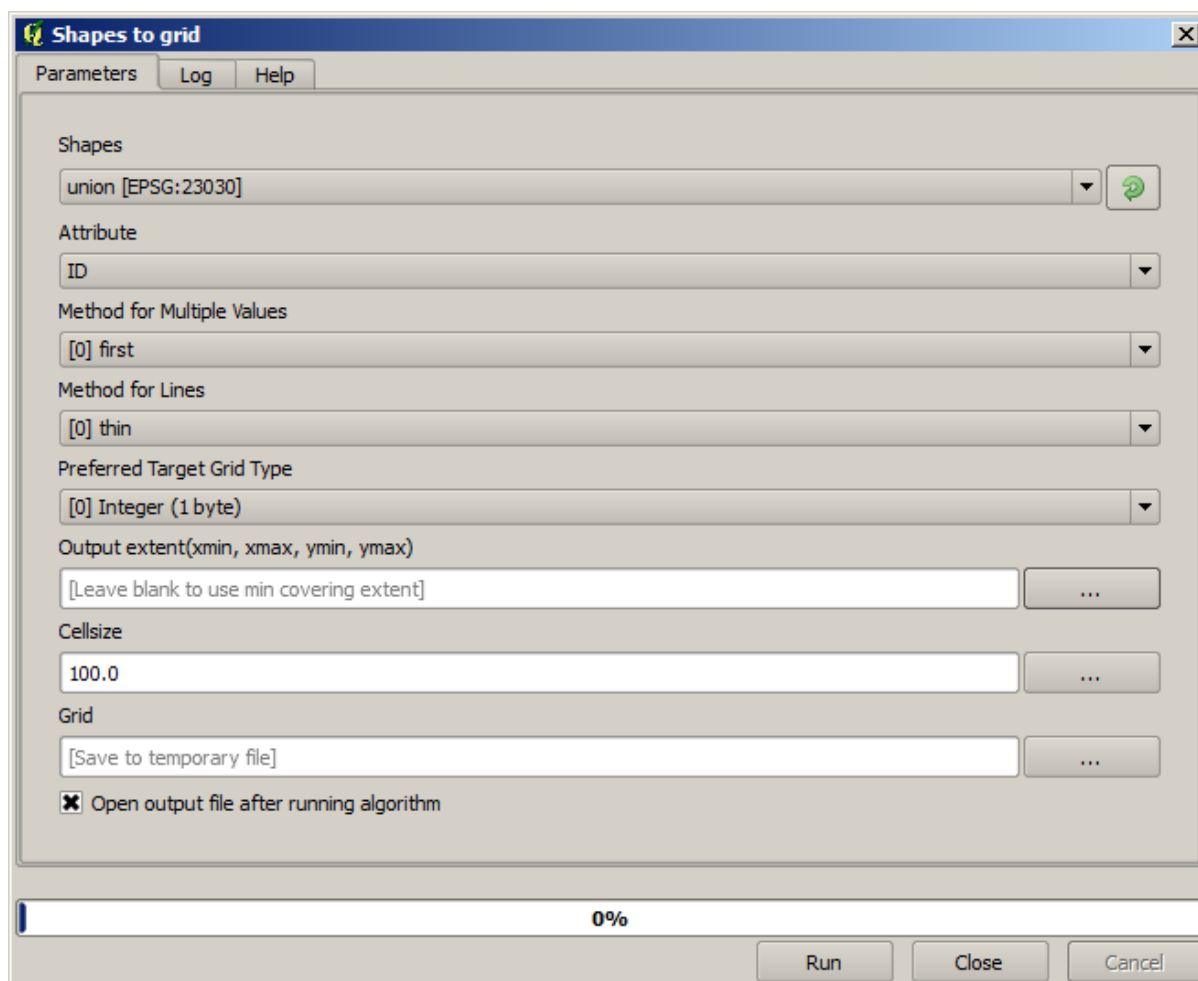
## 18.12 Bereiken definiëren

**Notitie:** In deze les zullen we zien hoe we bereiken definiëren, die bij sommige algoritmen nodig zijn, in het bijzonder voor rasters.

Sommige algoritmen vereisen een bereik om het gebied te definiëren dat moet worden bedekt door de analyse die zij uitvoeren, en gewoonlijk ook om het bereik van de resulterende laag te definiëren.

Wanneer een bereik wordt vereist, kan het handmatig gedefinieerd worden door de vier waarden die het definieert in te voeren (min X, min Y, max X, max Y), maar er zijn ook meer praktische en interessantere manieren om dat te doen. We zullen ze allemaal zien in deze les.

Laten we eerst een algoritme openen dat vereist dat een bereik wordt gedefinieerd. Open het algoritme *Rasterize*, wat een rasterlaag uit een vectorlaag maakt.

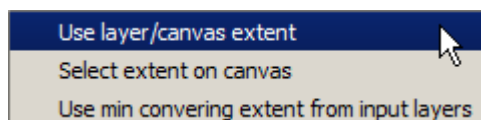


Alle parameters, met uitzondering van de laatste twee, worden gebruikt om te definiëren welke laag moet worden omgezet naar een raster, en configureren hoe het proces van het omzetten naar raster zou moeten werken. De twee laatste parameters, aan de andere kant, definiëren de karakteristieken voor de uitvoerlaag. Dat betekent dat zij het gebied definiëren dat wordt bedekt (wat niet noodzakelijkerwijze hetzelfde gebied is als dat wat wordt bedekt door de invoerlaag), en de resolutie/celgrootte (die niet kan worden afgeleid vanuit de vectorlaag, omdat vectorlagen geen celgrootten hebben).

Het eerste dat u kunt doen is de 4 waarden voor de definitie, zoals hierboven besproken, in te typen, gescheiden door komma's.

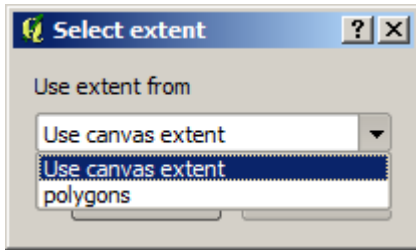


Dat behoeft geen nadere extra uitleg. Hoewel dit de meest flexibele optie is, is het in sommige gevallen ook minder praktisch, en dat is waarom andere opties werden geïmplementeerd. U moet op de knop aan de rechterkant van het tekstvak voor het bereik klikken om daar toegang toe te krijgen.



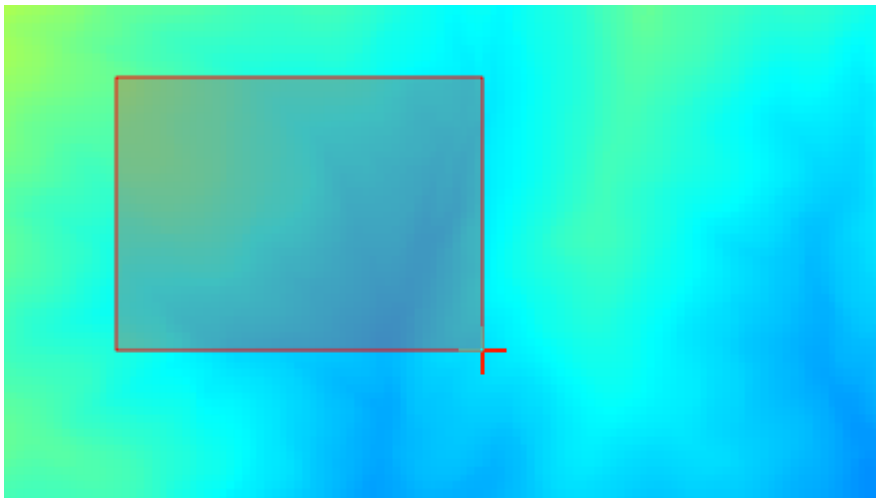
Laten we eens kijken wat elk ervan doet.

De eerste optie is *Use layer/canvas extent*, wat het dialoogvenster voor selectie zal weergeven dat hieronder staat.



Hier kunt u het bereik voor het kaartvenster selecteren (het bereik dat wordt bedekt door de huidige zoom), of het bereik van elk van de beschikbare lagen. Selecteer het en klik op *OK*, en het tekstvak zal automatisch worden gevuld met de overeenkomende waarden.

De tweede optie is *Select extent on canvas*. In dit geval verdwijnt het dialoogvenster van het algoritme en kunt u in het kaartvenster van QGIS klikken en slepen om het gewenste bereik te definiëren.



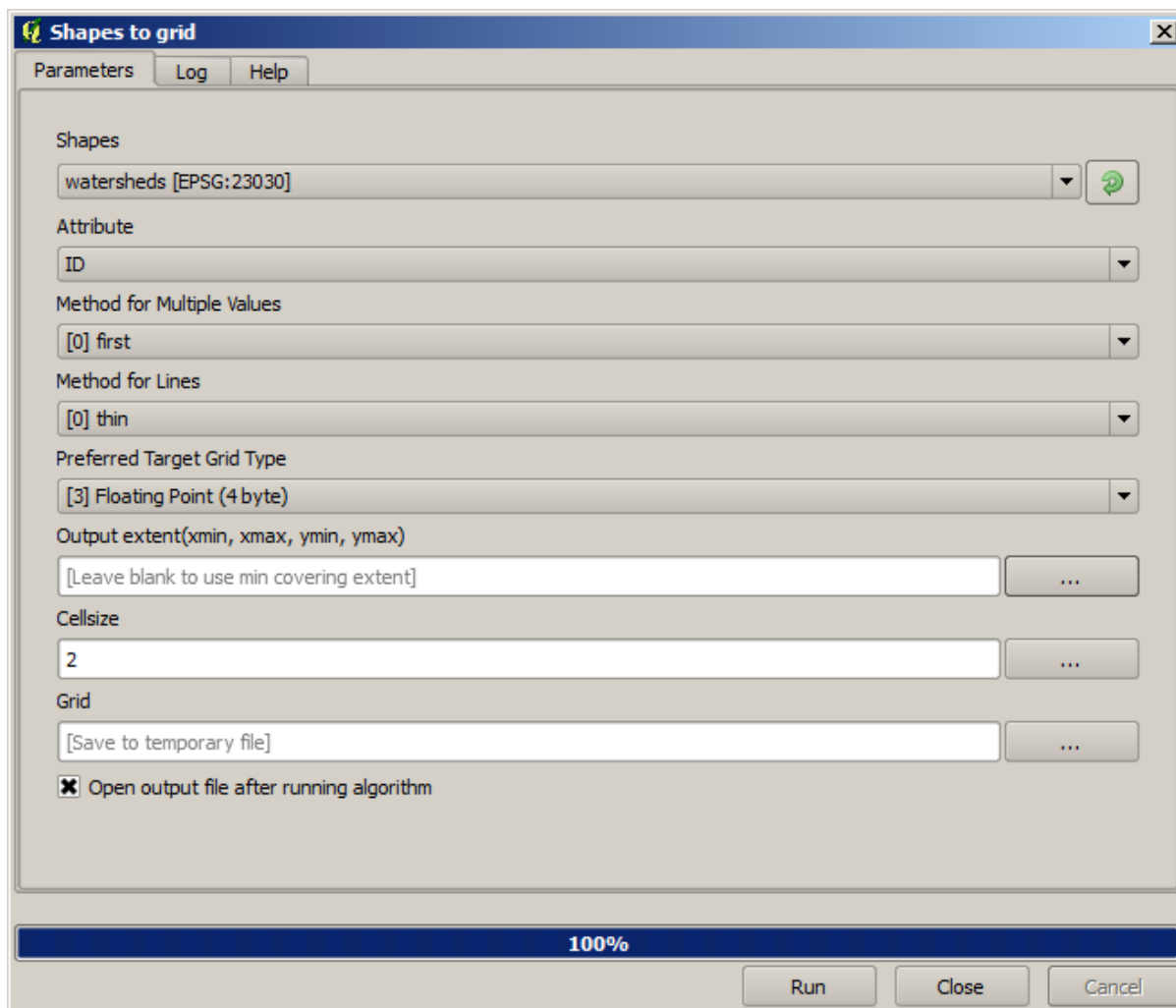
Als u de muisknop weer loslaat zal het dialoogvenster weer verschijnen en zal het tekstvak al de waarden bevatten die overeenkomen met het gedefinieerde bereik.

De laatste optie is *Use min covering extent from input layers*, wat de standaard optie is. Dit zal de minimale bedekte bereik berekenen van alle lagen die gebruikt zullen worden om het algoritme uit te voeren, en er is geen reden om enige waarde in het tekstvak in te voeren. In het geval van één enkele invoerlaag, zoals in het algoritme dat we uitvoeren, kan hetzelfde bereik worden verkregen door diezelfde invoerlaag te selecteren in *Use layer/canvas extent* die we al eerder zagen. Echter, wanneer er verscheidene invoerlagen zijn, correspondeert het minimale bedekte bereik niet met enig bereik van de invoerlaag, omdat het uit alle tezamen wordt berekend.

We zullen deze laatste methode gebruiken om ons algoritme voor het omzetten naar raster uit te voeren.

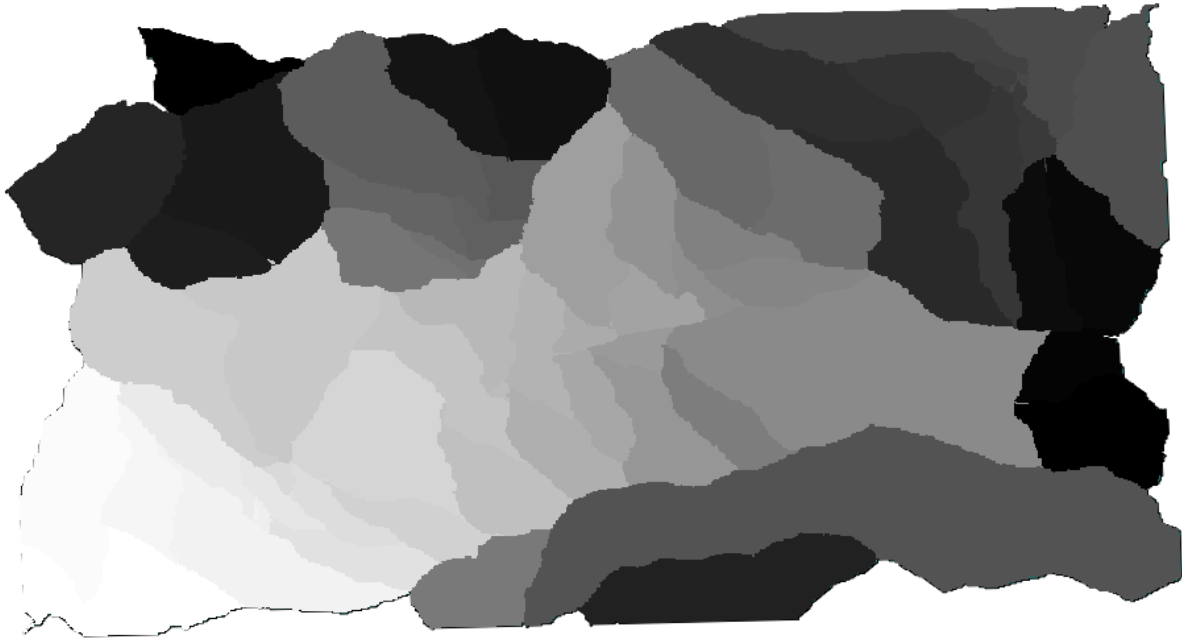
Vul het dialoogvenster voor de parameters zoals hieronder weergegeven en druk op *OK*.





**Notitie:** In dit geval is het beter een *Integer (1 byte)* te gebruiken in plaats van een *Floating point (4 byte)*, omdat de *NAME* een integer is met de maximale waarde=64. Dit zal resulteren in een kleinere bestandsgrootte en snellere berekeningen.

U zult een rasterlaag verkrijgen die exact het gebied bedekt dat wordt bedekt door de originele vectorlaag.



In sommige gevallen zou de laatste optie, *Use min covering extent from input layers*, niet beschikbaar kunnen zijn. Dit zal gebeuren bij die algoritmen die geen invoerlagen hebben, maar slechts parameters van andere typen. In dat geval zult u de waarde handmatig moeten invoeren of een van de andere opties gebruiken.

Onthoud dat, wanneer een selectie bestaat, het bereik van de laag dat van de gehele verzameling objecten is, en de selectie wordt niet gebruikt voor de berekening van het bereik, zelfs hoewel het rasteriseren werd uitgevoerd op alleen de geselecteerde items. In dat geval wilt u misschien een nieuwe laag maken van de selectie, en die dan gebruiken als invoer.

## 18.13 HTML-uitvoer

---

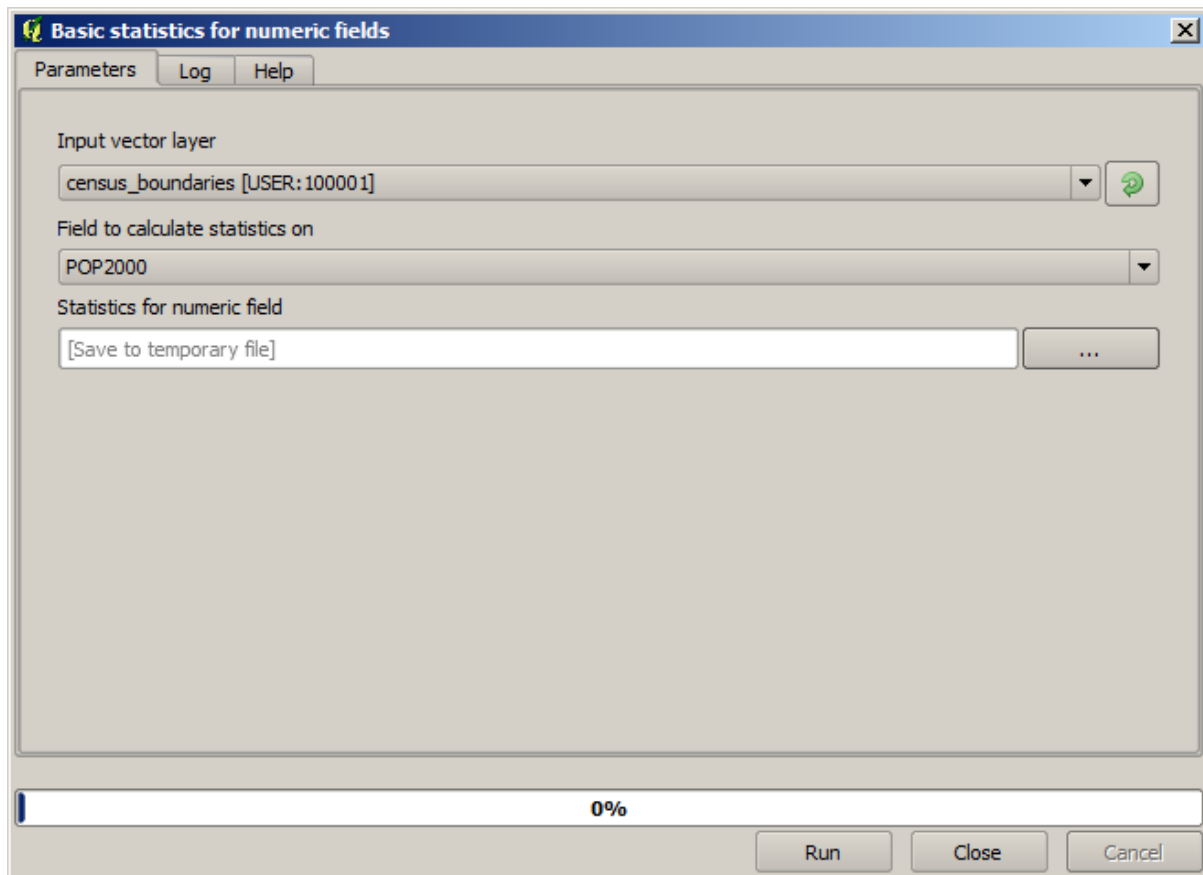
**Notitie:** In deze les leren we hoe QGIS uitvoer in de indeling HTML afhandelt, die wordt gebruikt om uitvoer als tekst en afbeeldingen te produceren.

---

Alle uitvoer die we tot dusverre hebben geproduceerd waren lagen (zowel raster als vector). Echter, sommige algoritmen genereren uitvoer in de vorm van tekst en afbeeldingen. Al deze uitvoer wordt verpakt in in HTML-bestanden en weergegeven in het zogenaamde venster *Resultaten*, wat een ander element is van het framework Processing.

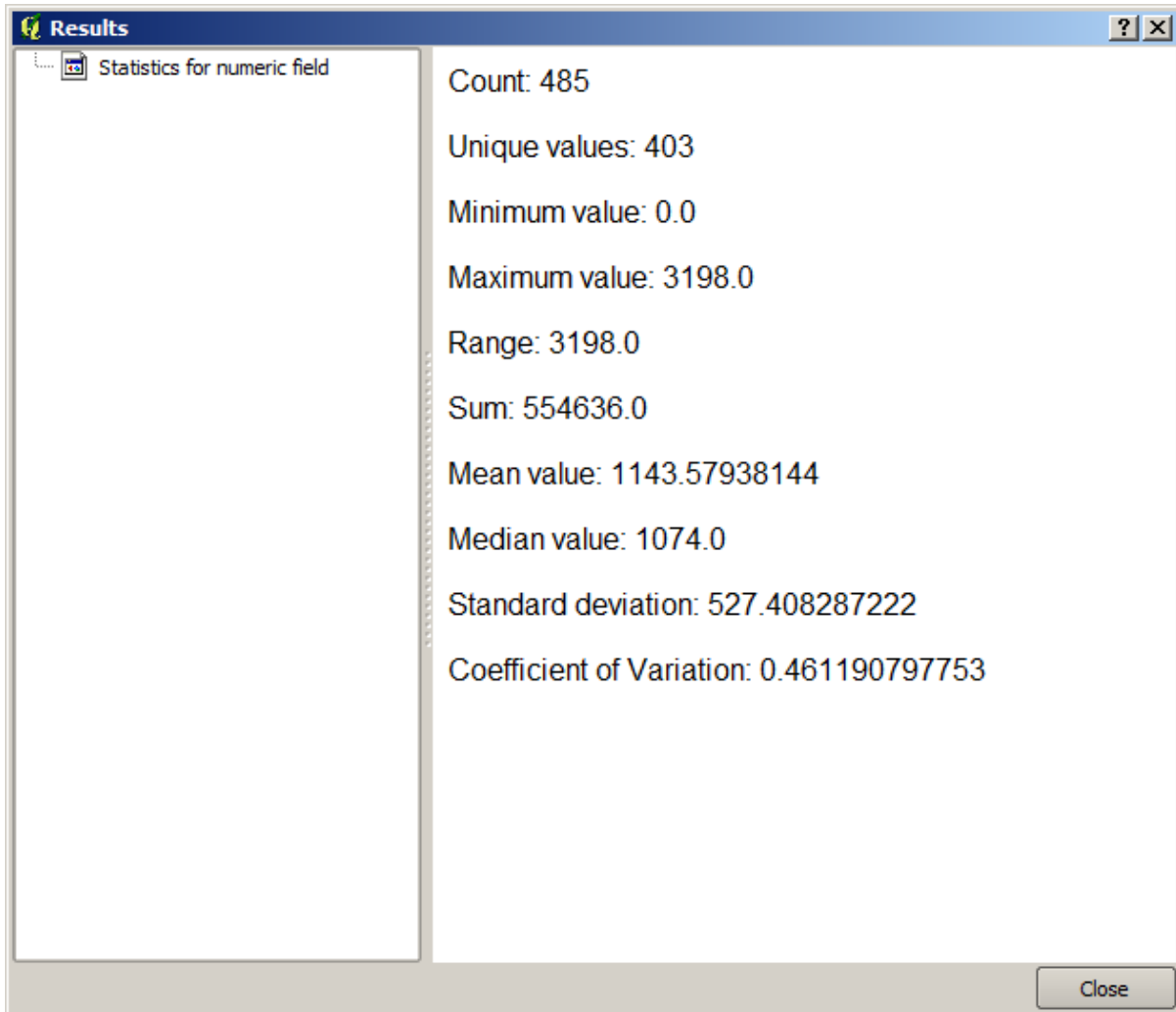
Laten we eens naar één van die algoritmen kijken om te begrijpen hoe die werken.

Open het project met de gegevens die in de les moeten worden gebruikt en open dan het algoritme *Basic statistics for numeric fields*.



Het algoritme is nogal eenvoudig, en u hoeft slechts de laag te selecteren die moet worden gebruikt en één veld daarvan (een numeriek veld). De uitvoer is van het type HTML, maar het overeenkomstige vak werkt exact zoals dat wat u zult vinden in het geval van een uitvoer als raster of vector. U kunt ofwel een bestandspad invoeren of het leeg laten om naar een tijdelijk bestand op te slaan. In dit geval, zijn echter alleen de extensies `html` en `htm` toegestaan, dus is er geen manier om de indeling van de uitvoer te wijzigen door een andere te gebruiken.

Voer het algoritme uit door de enige laag in het project als invoer te selecteren, en het veld *POP2000*, en een nieuw dialoogvenster zoals dat wat hieronder wordt weergegeven zal verschijnen zodra het algoritme is uitgevoerd en het dialoogvenster voor de parameters wordt gesloten.



Dit is het venster *Resultaten*. Het bevat alle HTML-resultaten die zijn gegenereerd gedurende de huidige sessie, eenvoudig toegankelijk, dus u kunt ze snel controleren wanneer u ze maar nodig heeft. Net zoals met lagen, als u de uitvoer hebt opgeslagen naar een tijdelijk bestand, zal het worden verwijderd als u QGIS afsluit. Als u hebt opgeslagen naar een niet tijdelijk pad, wordt het bestand behouden, maar het zal niet verschijnen in het venster *Resultaten* als u de volgende keer QGIS opent.

Sommige algoritmen genereren tekst die niet kan worden opgedeeld in meer gedetailleerde uitvoer. Dat is het geval als, bijvoorbeeld, het algoritme de tekstuitvoer vastlegt vanuit een extern proces. In andere gevallen wordt de uitvoer gepresenteerd als tekst, maar wordt intern opgedeeld in verscheidene kleinere uitvoeren, gewoonlijk in de vorm van numerieke waarden. Het algoritme dat we zojuist hebben uitgevoerd is er daar één van. Elk van deze waarden wordt afgehandeld als één enkele uitvoer, en opgeslagen in een variabele. Dit heeft op dit moment geen enkel belang, maar als we eenmaal doorgaan naar Grafische modellen bouwen, zult u zien dat het ons zal toestaan die waarden te gebruiken als numerieke invoer voor andere algoritmen.

## 18.14 Eerste voorbeeld analyse

**Notitie:** In deze les zullen we enkele echte analyses uitvoeren met behulp van alleen de Toolbox, zodat u meer bekend raakt met de elementen van het framework Processing.

Nu alles is geconfigureerd en we externe algoritmen kunnen gebruiken, hebben we een zeer krachtig gereedschap om ruimtelijke analyses uit te voeren. Het is tijd om een wat grotere oefening met gegevens uit de echte wereld uit te werken.

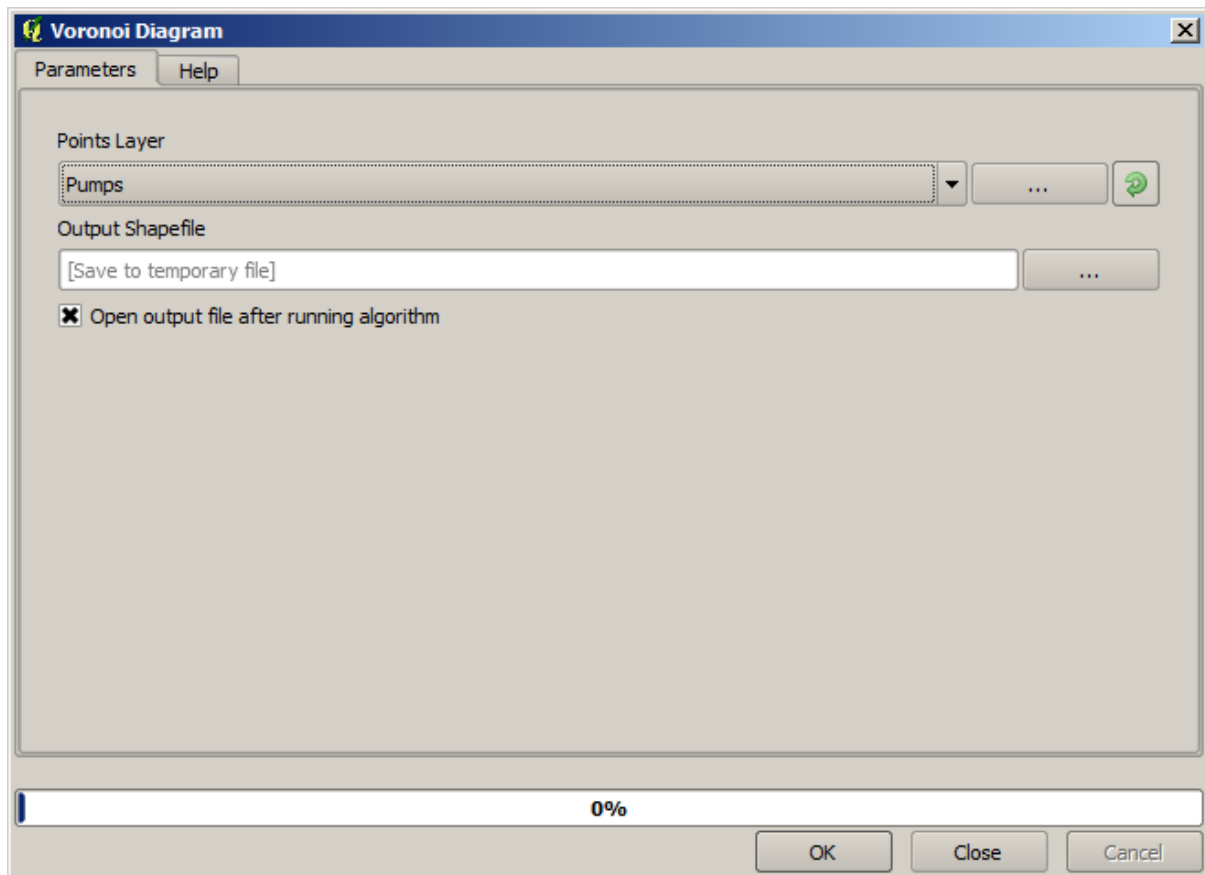
We will be using the well-known dataset that John Snow used in 1854, in his groundbreaking work

([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.

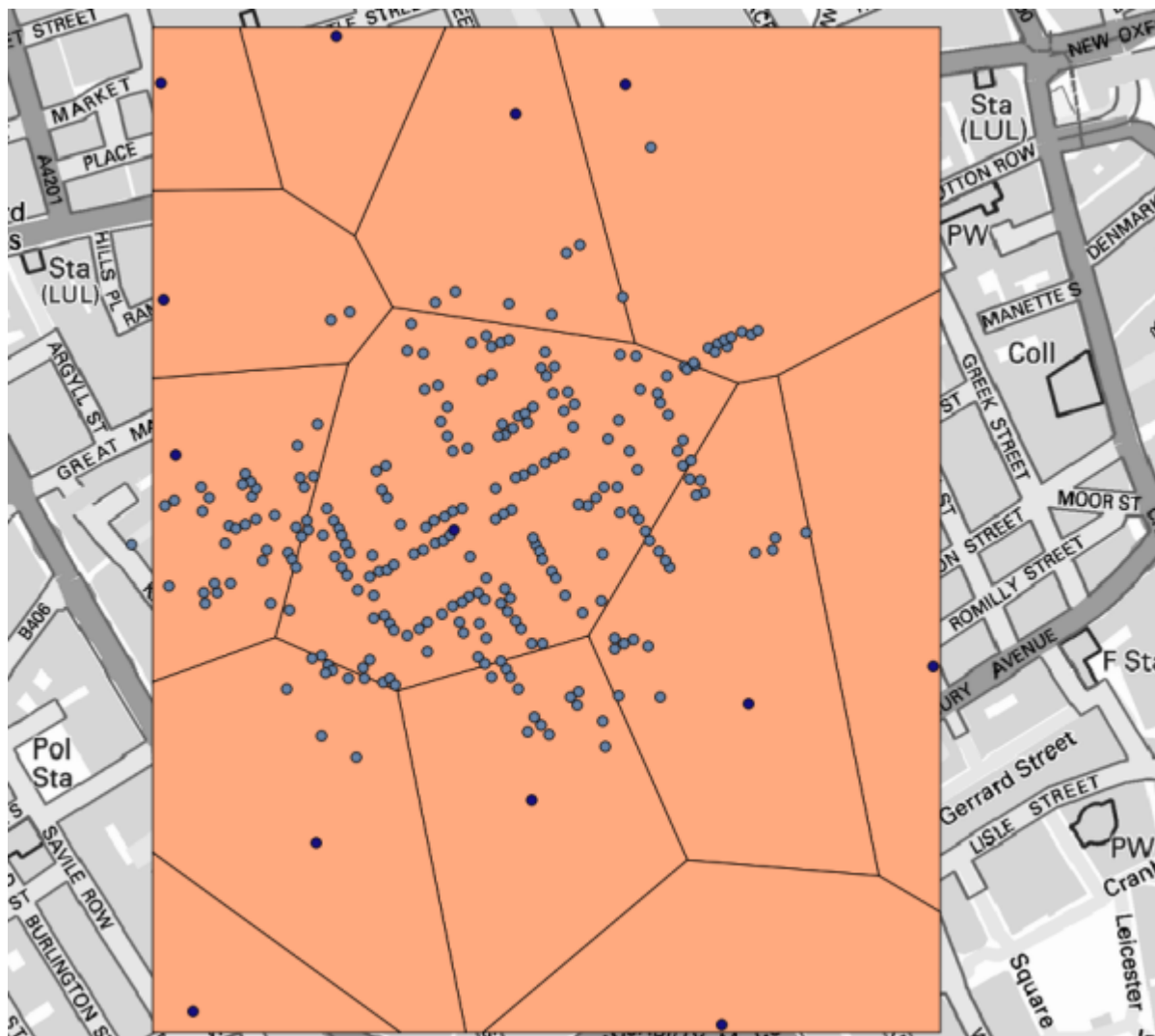
De gegevensset bevat shapefiles met choleradoden en pomplocaties, en een OSM gerenderde kaart in de indeling TIFF. Open het overeenkomstige project van QGIS voor deze les.



Het eerste dat moet worden gedaan is het Voronoi-diagram berekenen (ook bekend als Thyessen polygoenen) van de laag Pumps, om de zone van invloed voor elke pomp te verkrijgen. Het algoritme *Voronoi Diagram* kan daarvoor worden gebruikt.

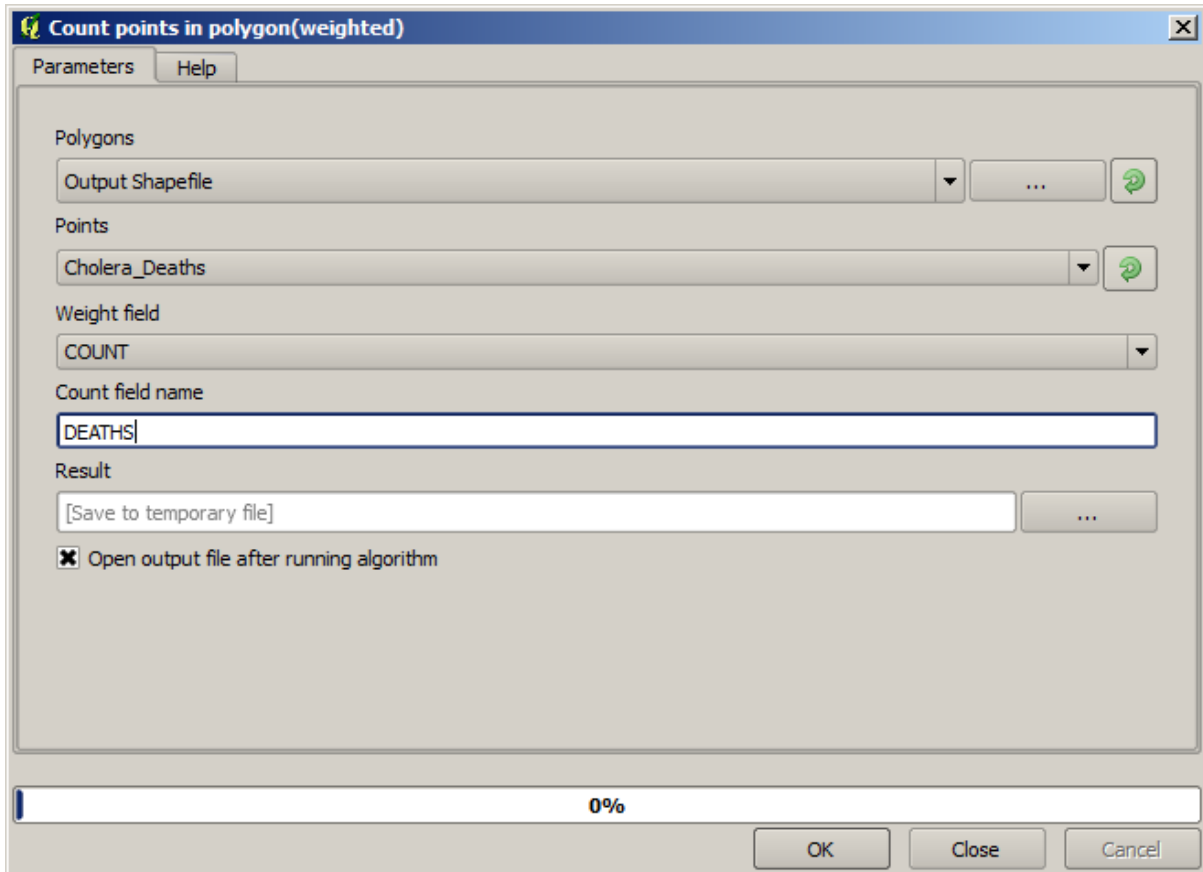


Redelijk eenvoudig, maar het geeft ons al interessante informatie.



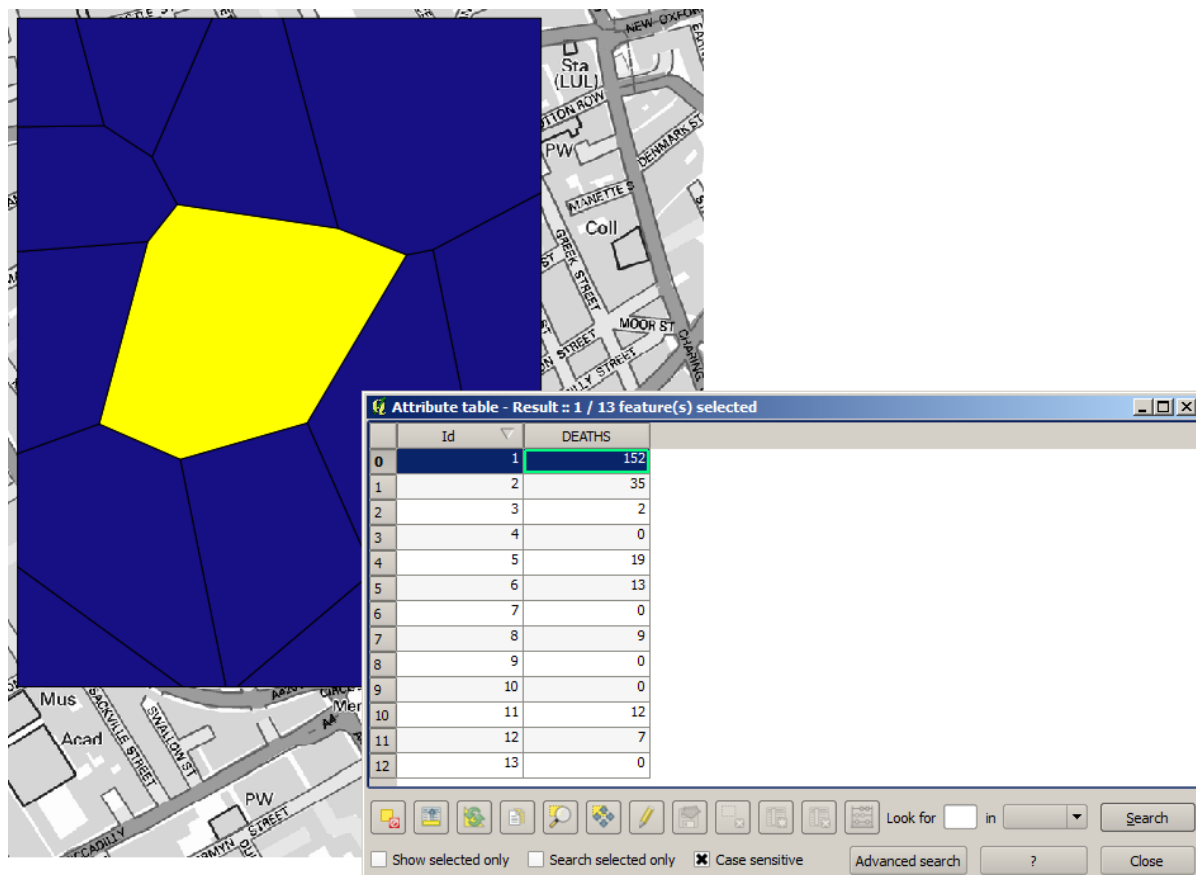
Duidelijk, de meeste gevallen liggen binnen een van de polygoenen

We kunnen het aantal doden in elk polygoon tellen om een meer kwantitatief resultaat te verkrijgen,. omdat elk punt een gebouw weergeeft waar doden vielen, en het aantal doden is opgeslagen in een attribuut, kunnen we niet eenvoudigweg de punten tellen. We hebben een gewogen telling nodig, dus zullen we het gereedschap *Count points in polygon (weighted)* gebruiken.

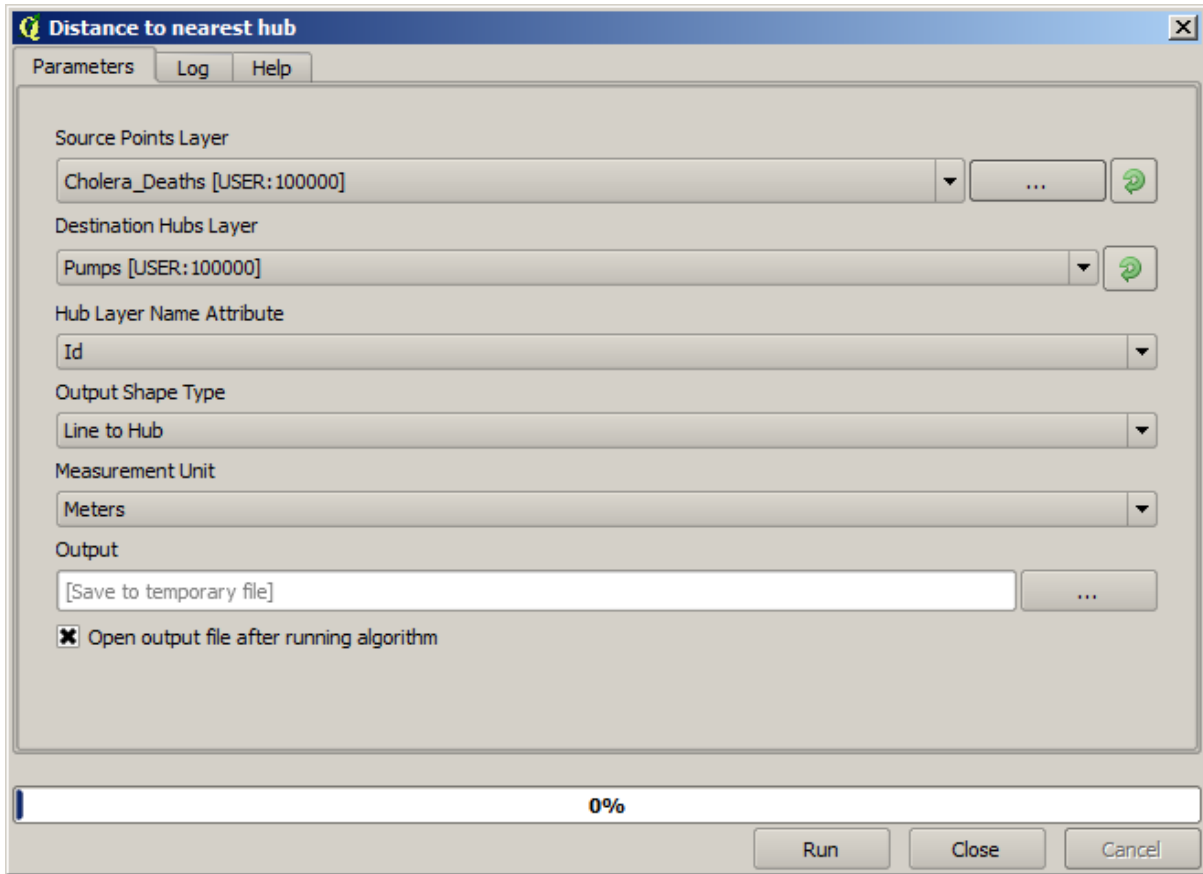


Het nieuwe veld zal *DEATHS* worden genoemd, en we gebruiken het veld *COUNT* als het te wegen veld. De resulterende tabel geeft duidelijk aan dat het aantal doden in de polygoon die overeenkomt met de eerste pomp veel groter is dan in de andere.

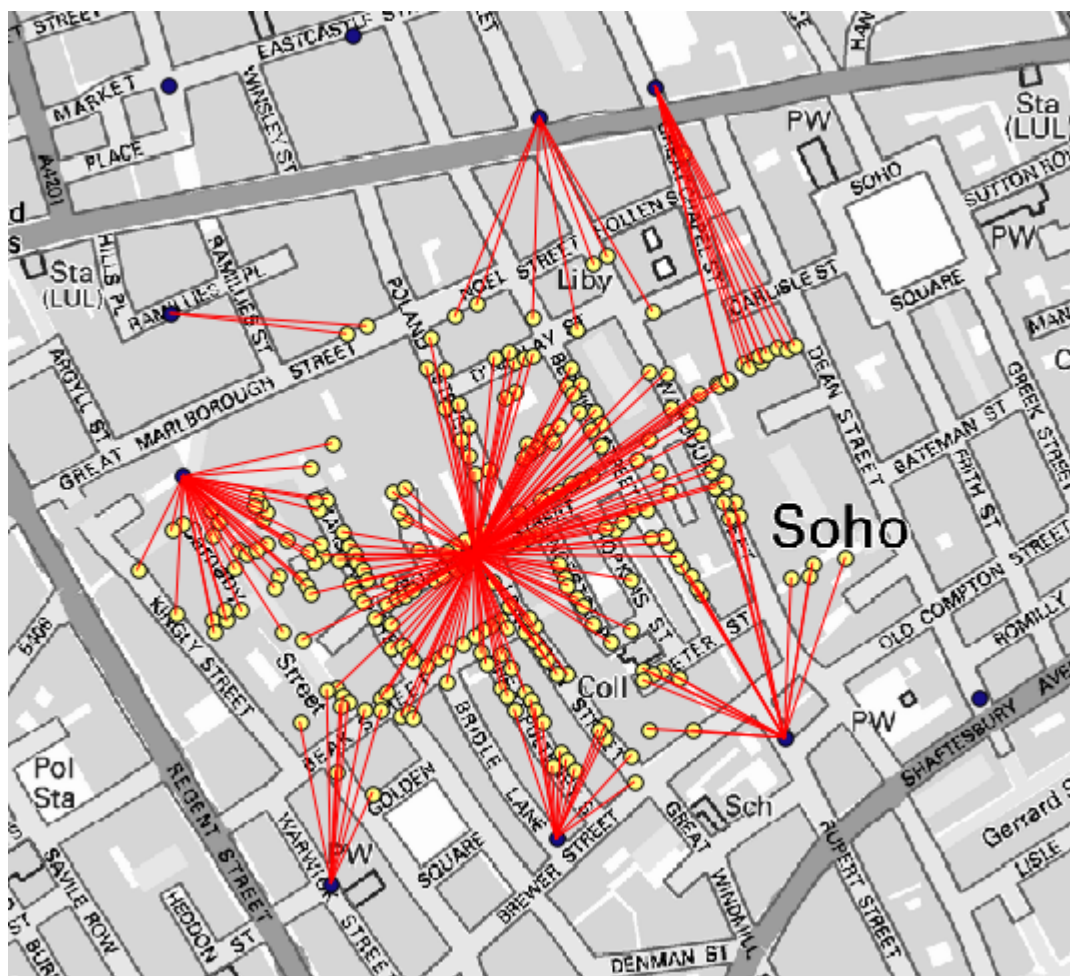




Een andere goede manier om de afhankelijkheid van elk punt op de laag `Cholera_deaths` te visualiseren met een punt in de laag `Pumps` is om een lijn te tekenen naar het dichtstbijzijnde. Dit kan worden gedaan met het gereedschap *Distance to nearest hub*, en de hieronder getoonde configuratie te gebruiken.

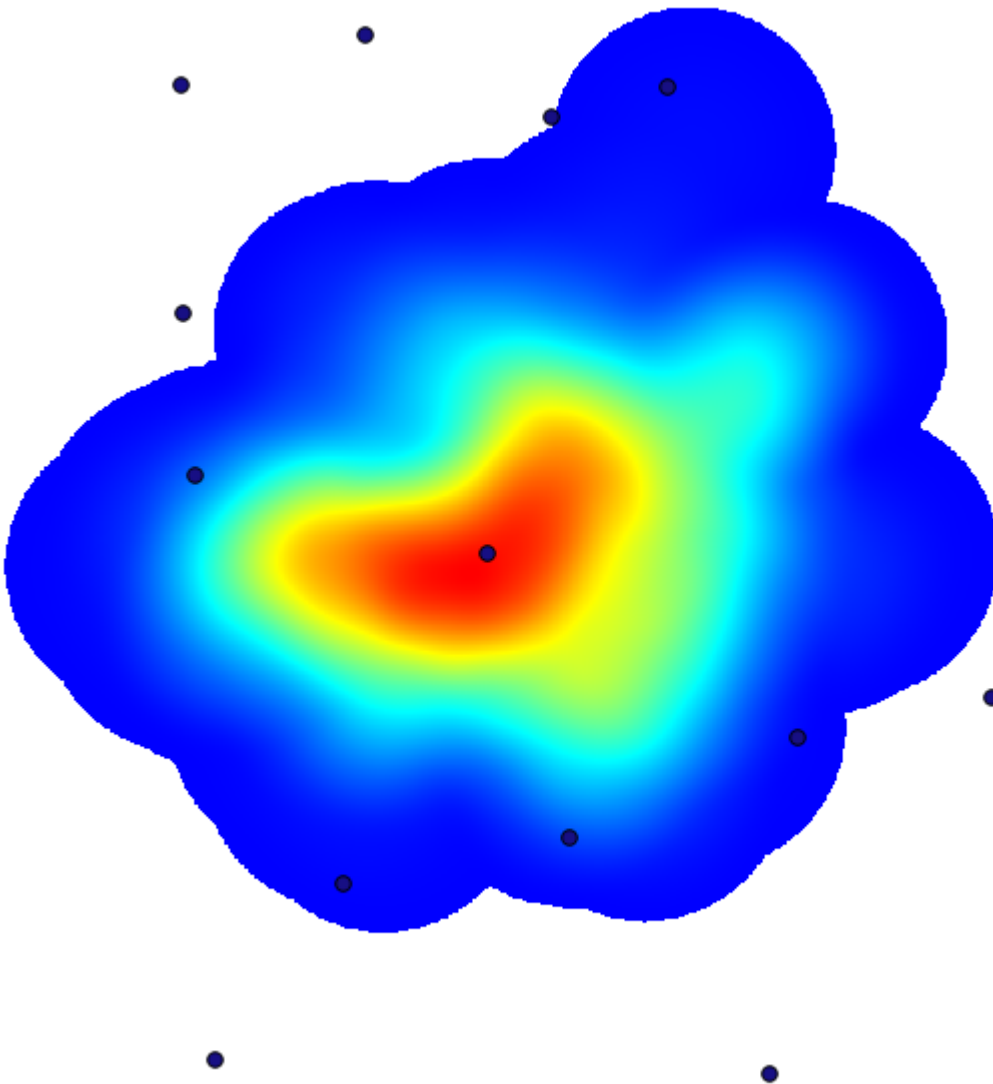


Het resultaat ziet er uit als dit:

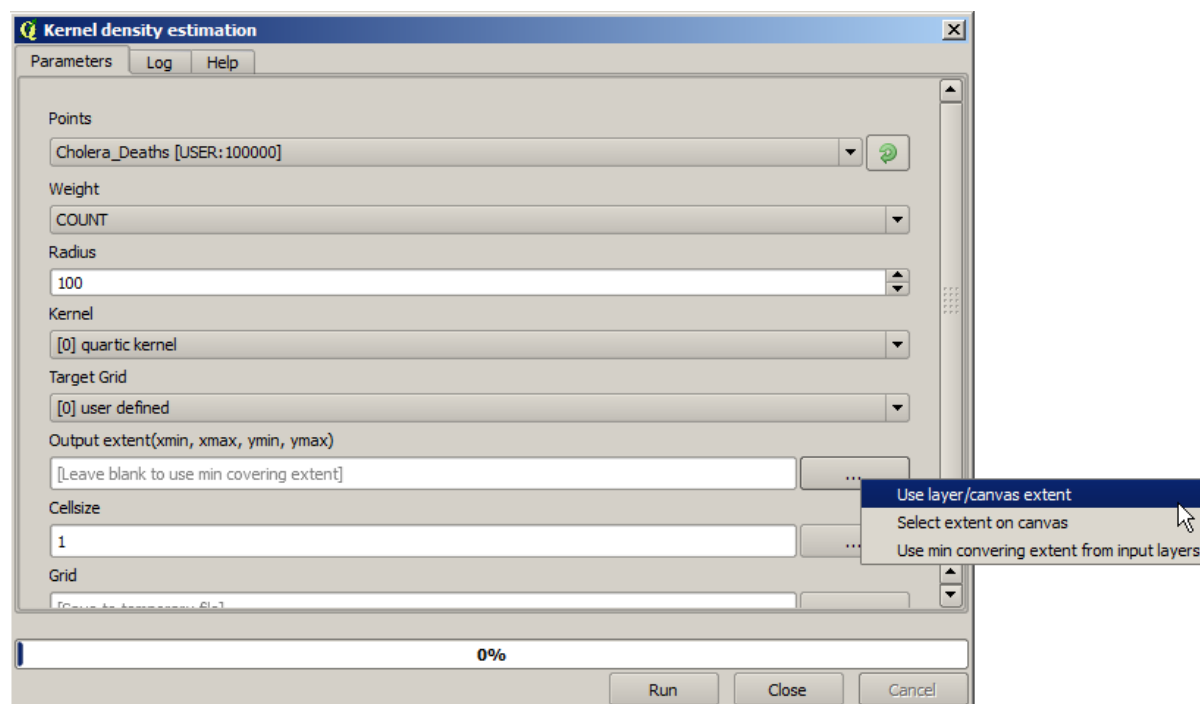


Hoewel het aantal lijnen groter is in het geval van de centrale pomp, vergeet niet dat dit niet het aantal doden weergeeft, maar het aantal locaties waar cholera-gevallen werden aangetroffen. Het is een representatieve parameter, maar het houdt geen rekening met het feit dat sommige locaties meer gevallen zouden kunnen hebben dan andere.

Een laag voor dichtheid zal ons ook een zeer helder beeld geven van wat er gebeurt. We kunnen die maken met het algoritme *Kernel density*. Door de laag *Cholera\_deaths* te gebruiken, het veld *COUNT* daarvan als veld om te wegen, met een straal van 100, het bereik en de celgrootte van de rasterlaag *Streets*, krijgen we zoiets als dit.



Onthoud dat, om het bereik voor uitvoer te krijgen, u die niet hoeft in te voeren. Klik op de knop aan de rechterkant en selecteer *Use layer/canvas extent*.



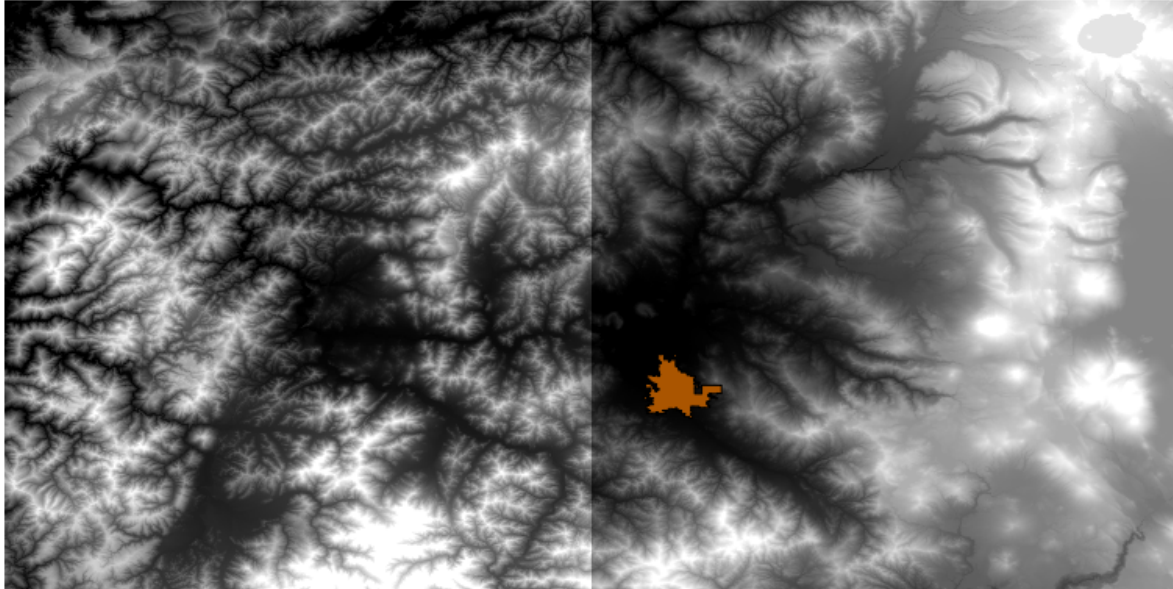
Selecteer de rasterlaag Streets en het bereik daarvan zal automatisch worden toegevoegd aan het tekstveld. U moet hetzelfde doen voor de celgrootte, door ook de celgrootte van die laag te selecteren.

Door dit te combineren met de laag Pumps, zien we dat er slechts één pomp duidelijk in de hotspot ligt waar de maximale dichtheid van dodelijke gevallen is gevonden.

## 18.15 Rasterlagen clippen en samenvoegen

**Notitie:** In deze les zullen we een ander voorbeeld van ruimtelijke voorbereiding zien, om het gebruiken van geo-algoritmen in scenario's van de echte wereld te vervolgen.

Voor deze les gaan we een hellingslaag berekenen voor een gebied dat een stedelijk gebied omsluit, wat is opgegeven in een vectorlaag met één enkele polygoon. De basis DEM is opgedeeld in twee rasterlagen die, tezamen, een veel groter gebied bedekken dan dat rondom de stad waarmee we willen werken. Als u het project opent dat overeenkomt met deze les, zult u iets zoals dit zien.



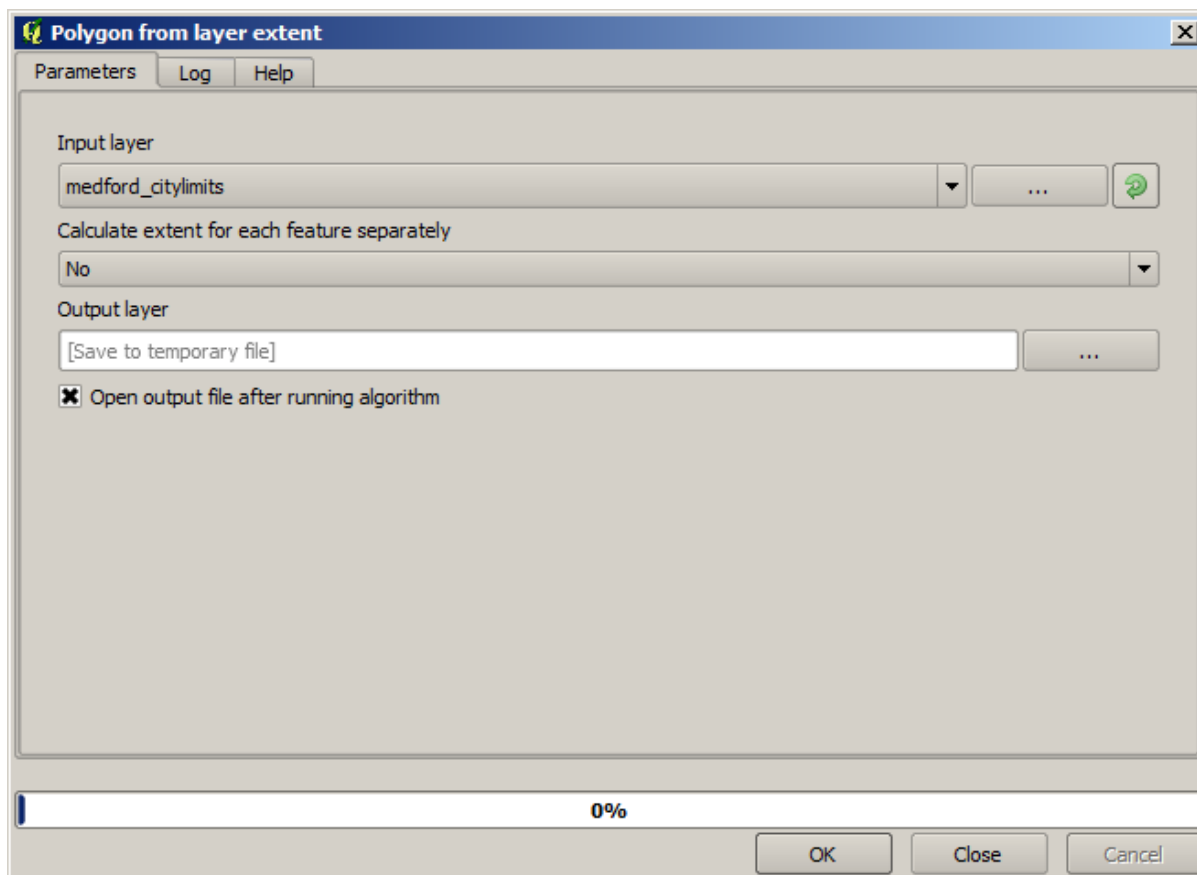
Deze lagen hebben twee problemen:

- Zij bedekken ene gebied dat veel te groot is voor wat we willen (we zijn geïnteresseerd in een kleinere regio rondom het centrum van de stad)
- Zij staan in twee verschillende bestanden (de stadsgrenzen vallen precies binnen één enkele rasterlaag, maar, zoals gezegd, we willen er wat extra gebied rondom bij).

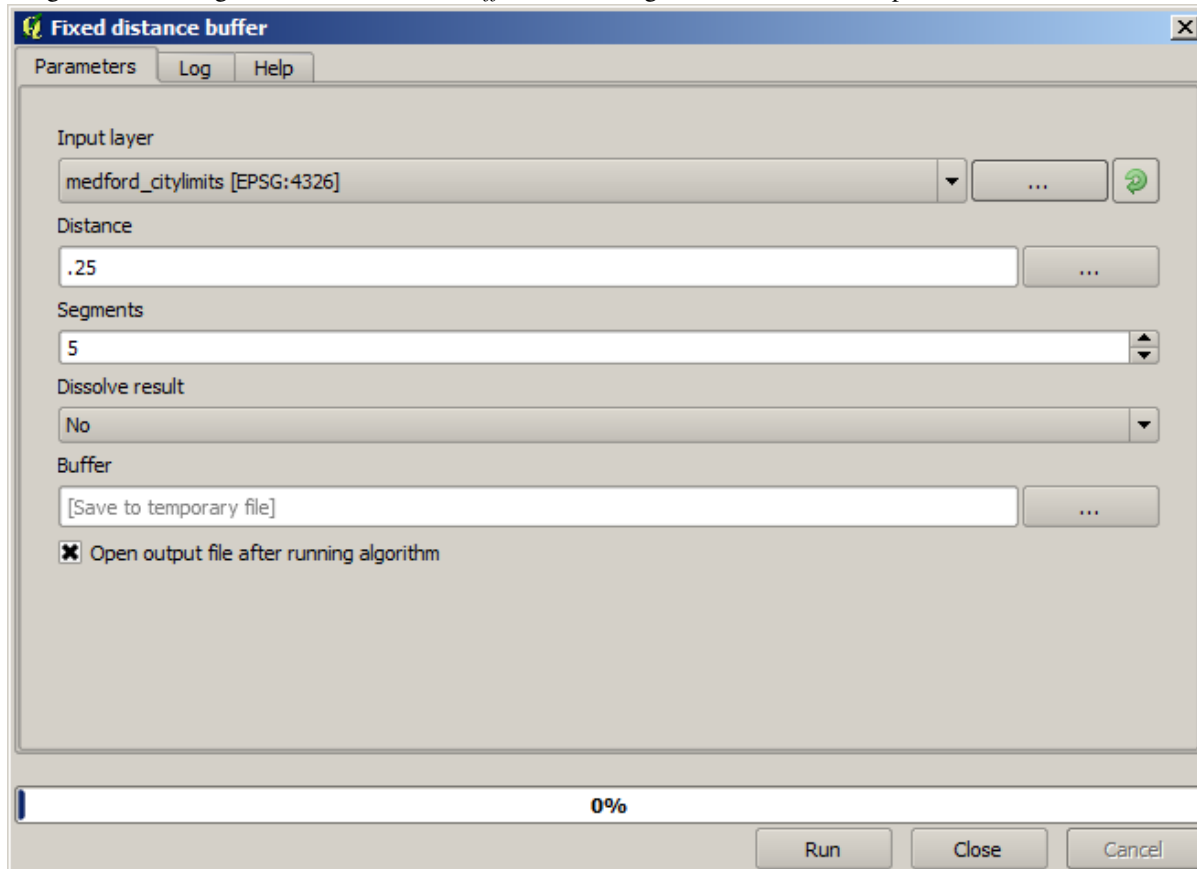
Beide zijn eenvoudig op te lossen met behulp van de toepasselijke geo-algoritmen.

Eerst willen we een rechthoek maken die het gebied definieert dat we willen. We maken, om dit te doen, een laag die het begrenzingsvak van de laag met de grenzen van het stedelijk gebied bevat, en dan bufferen we die, om een rasterlaag te verkrijgen die iets meer bedekt dan strikt noodzakelijk.

We kunnen het algoritme *Polygon from layer extent* gebruiken om het begrenzingsvak te berekenen.

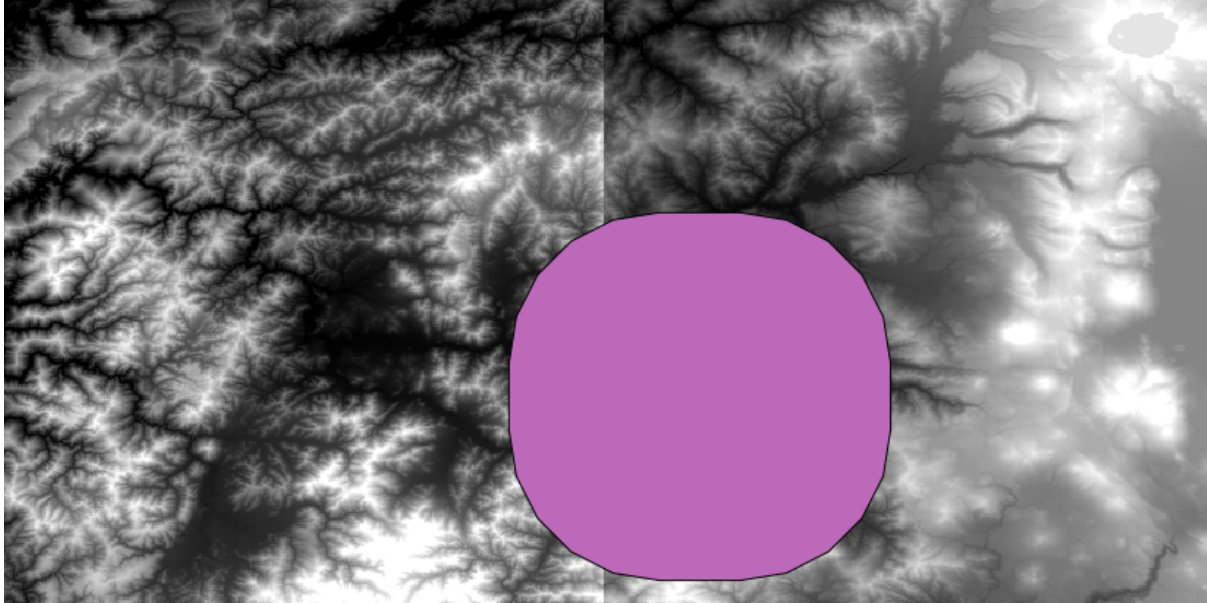


We gebruiken het algoritme *Fixed distance buffer*, met de volgende waarden voor de parameters om het te bufferen.

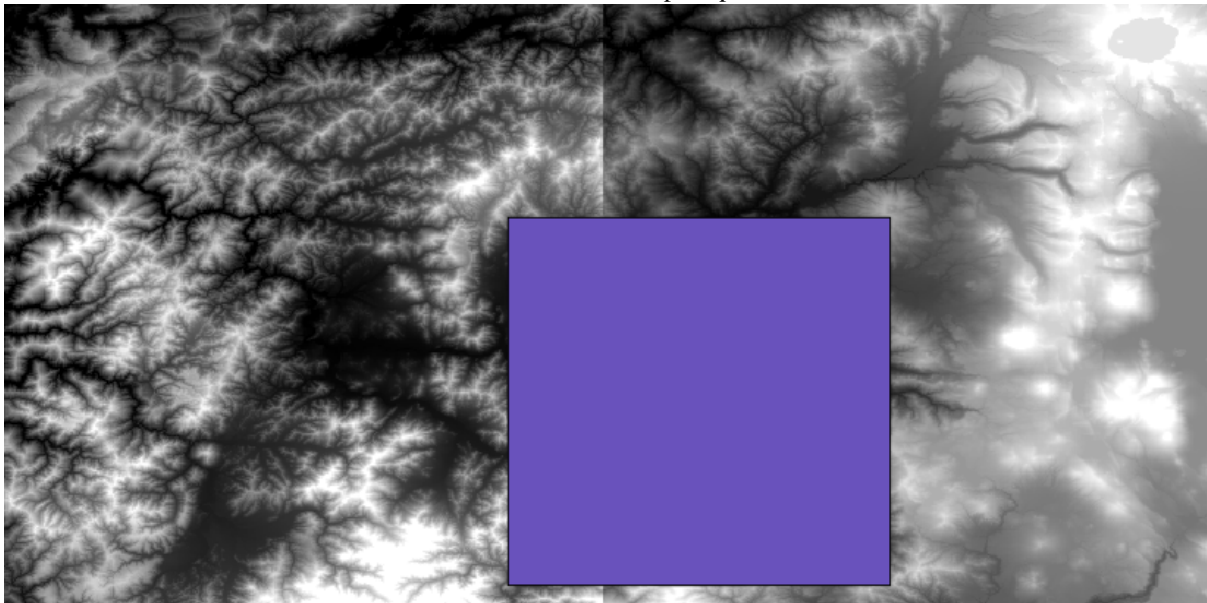


**Waarschuwing:** Syntaxis is in recente versies gewijzigd; stel zowel Afstand als Boogpunt in op .25

Hier is het resulterende begrenzingsvak dat is verkregen met behulp van de hierboven weergegeven parameters



Het is een afgerond vak, maar we kunnen eenvoudig het equivalente vak met vierkante hoeken verkrijgen door het algoritme *Polygon from layer extent* er op uit te voeren. We zouden eerst de stadsgrenzen hebben kunnen bufferen, en dan de rechthoek van het bereik berekenen, wat ons één stap bespaart.



Het zal u opvallen dat de rasters een verschillende projectie dan de vector hebben. We zouden ze daarom opnieuw moeten projecteren, met behulp van het gereedschap *Warp (Herprojecteren)*, voordat we verder gaan.

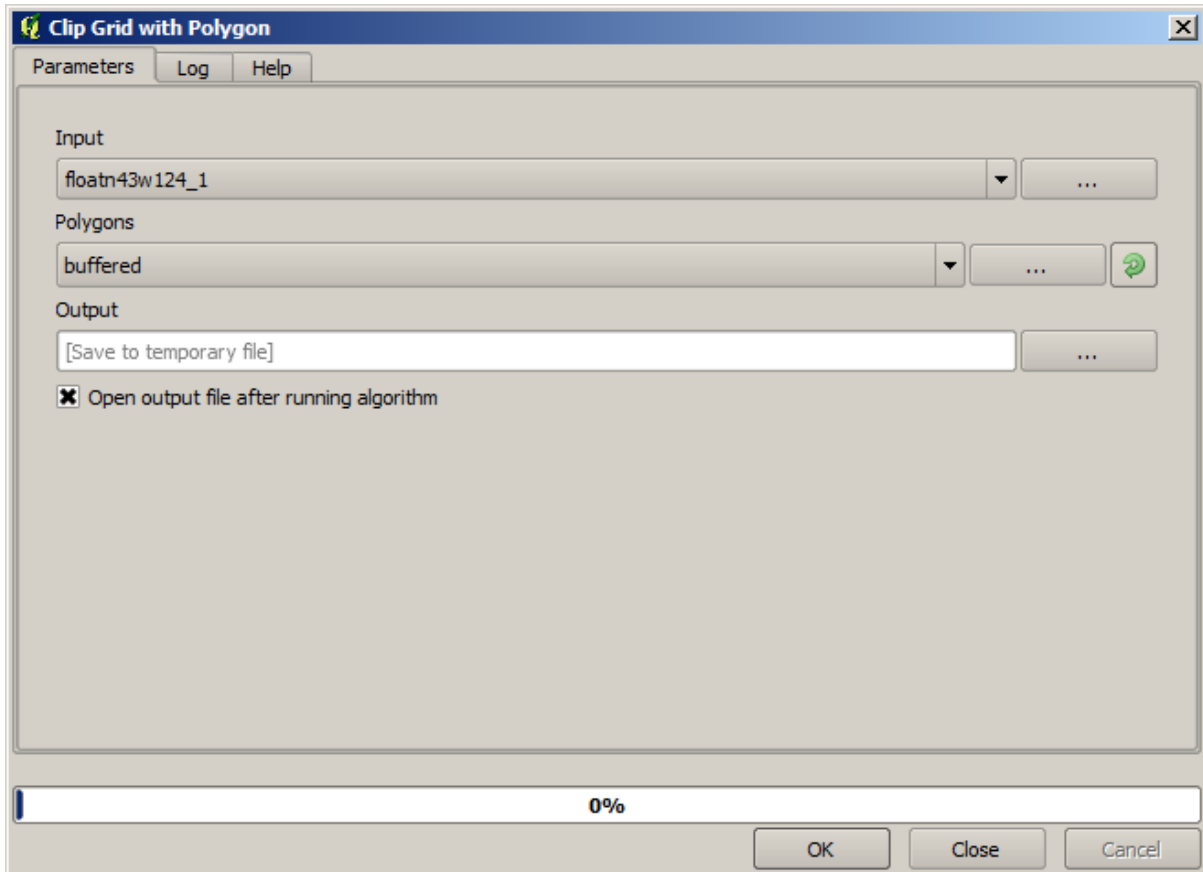


The screenshot shows the 'Parameters' dialog for the 'Clip raster with polygons' algorithm. The interface includes the following elements:

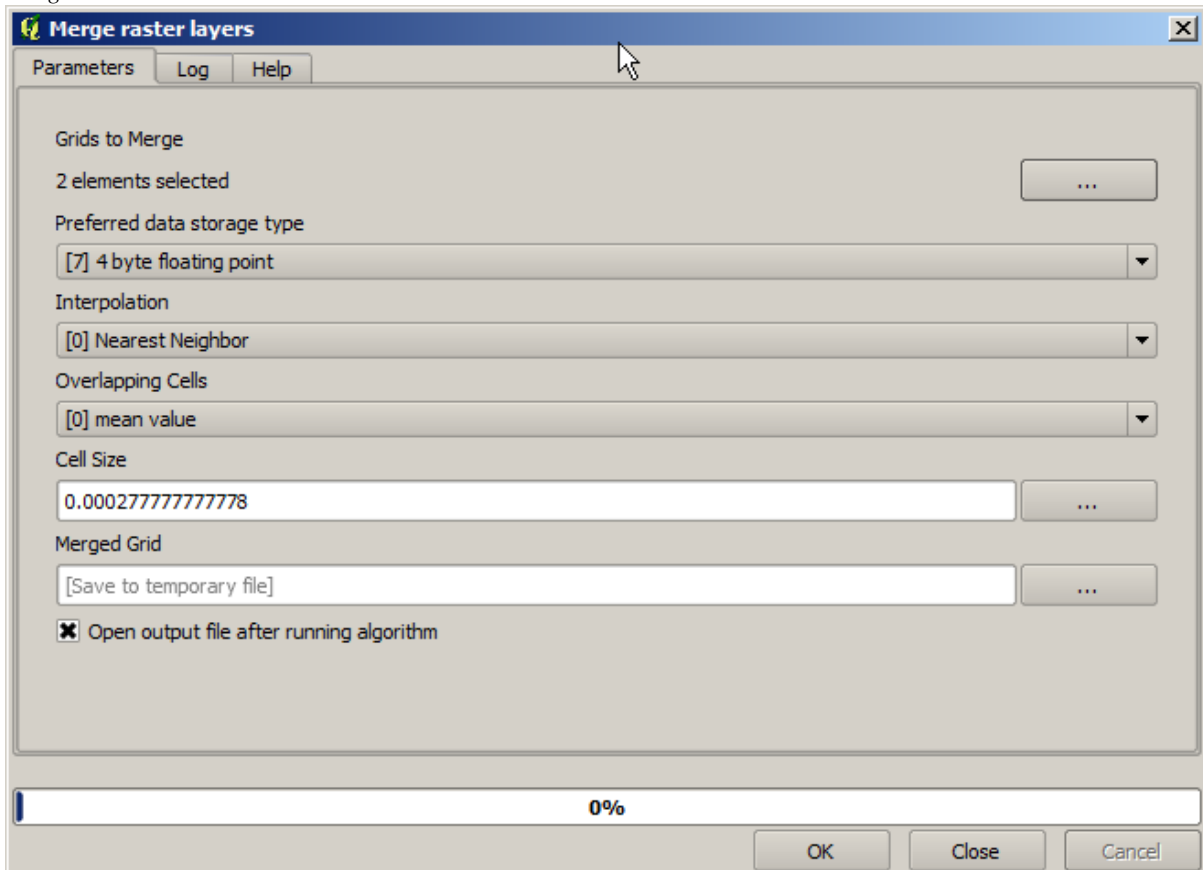
- Input layer:** A dropdown menu showing 'dem2 [EPSG:4269]' and a browse button ('...').
- Source SRS (EPSG Code):** A text field containing 'EPSG:4269' and a browse button ('...').
- Destination SRS (EPSG Code):** A text field containing 'EPSG:4326' and a browse button ('...').
- Output file resolution in target georeferenced units:** A text field containing '0,000000' and a browse button ('...'). A note '(leave 0 for no change)' is present to the right.
- Resampling method:** A dropdown menu showing 'near'.
- Additional creation parameters:** An empty text field.
- Output layer:** A text field containing '[Save to temporary file]' and a browse button ('...').
- Open output file after running algorithm:** A checked checkbox.
- Progress bar:** Located at the bottom, showing '0%' completion.
- Buttons:** 'Run', 'Cancel', and 'Close' buttons are located at the bottom right.

**Notitie:** Recente versies hebben een meer complexe interface. Zorg er voor dat tenminste één methode voor compressie is geselecteerd.

Met deze laag, die het begrenzingsvak bevat van de rasterlaag die we willen verkrijgen, kunnen we beide rasterlagen bijsnijden, met behulp van het algoritme *Clip raster with polygons*.



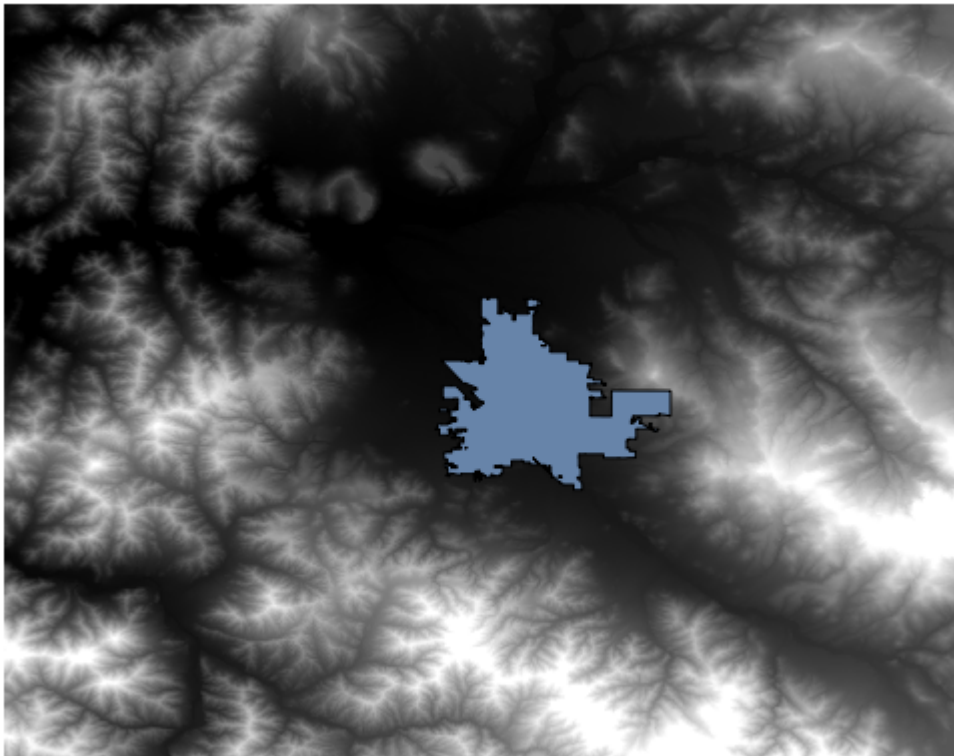
Als de lagen eenmaal zijn bijgesneden, kunnen zij worden samengevoegd met behulp van het algoritme van GDAL *Merge*.



**Notitie:** U kunt tijd besparen door eerst samen te voegen en dan bij te snijden, en u zult voorkomen dat u het algoritme voor clippen tweemaal moet aanroepen. Als er echter meerdere lagen zijn die moeten worden samengevoegd en zij zijn van een nogal aanzienlijke grootte, dan zult u eindigen met een grote laag die later misschien moeilijk te verwerken is. In dat geval dient u misschien het algoritme voor clippen meerder malen aan te roepen, wat tijd zou kunnen vergen, maar maak u geen zorgen, we zullen snel zien dat er enkele aanvullende gereedschappen zijn om die bewerking te automatiseren. In dit voorbeeld hebben we slechts twee lagen, dus u zou zich daar nu geen zorgen over moeten maken.

---

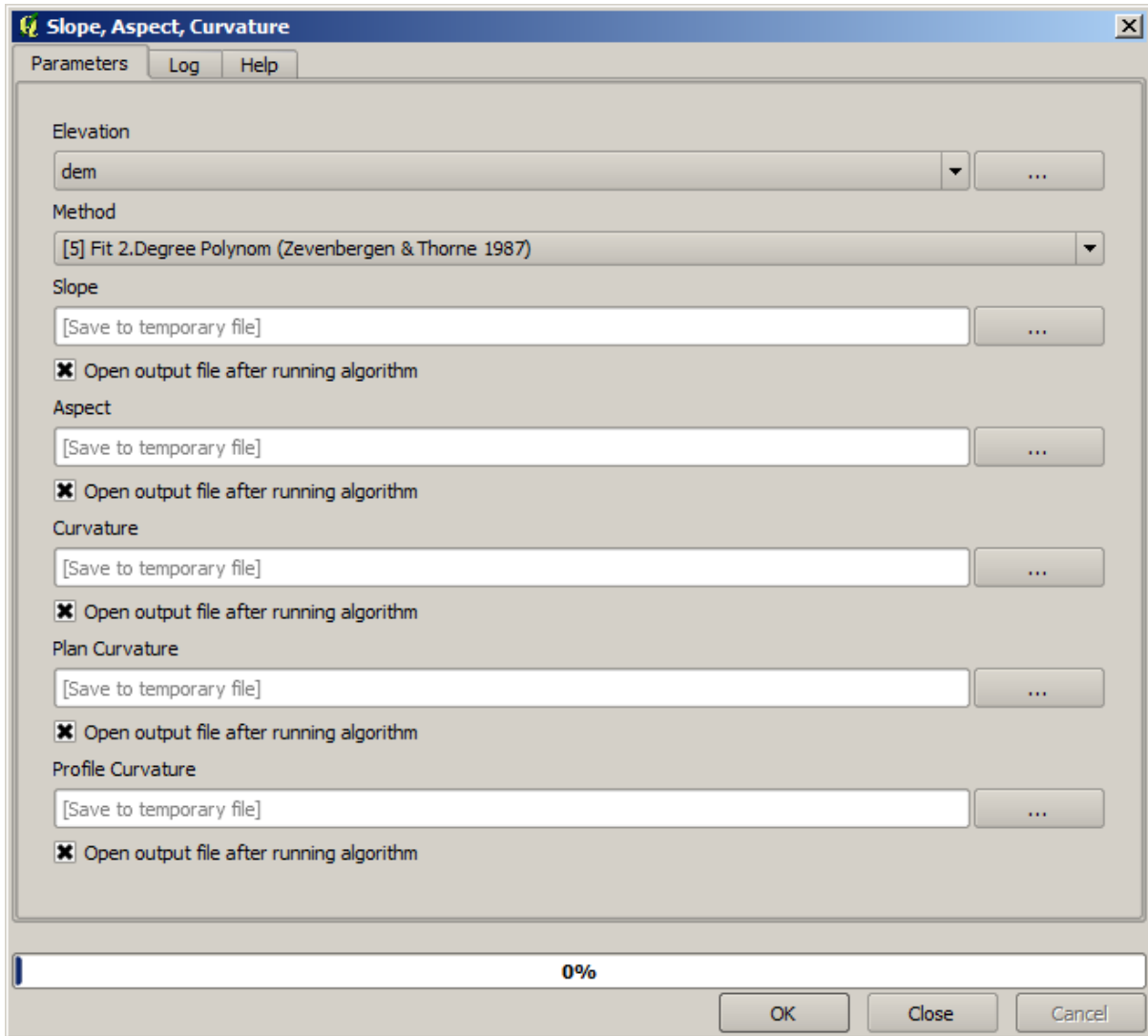
Daarmee krijgen we de uiteindelijke DEM die we willen.



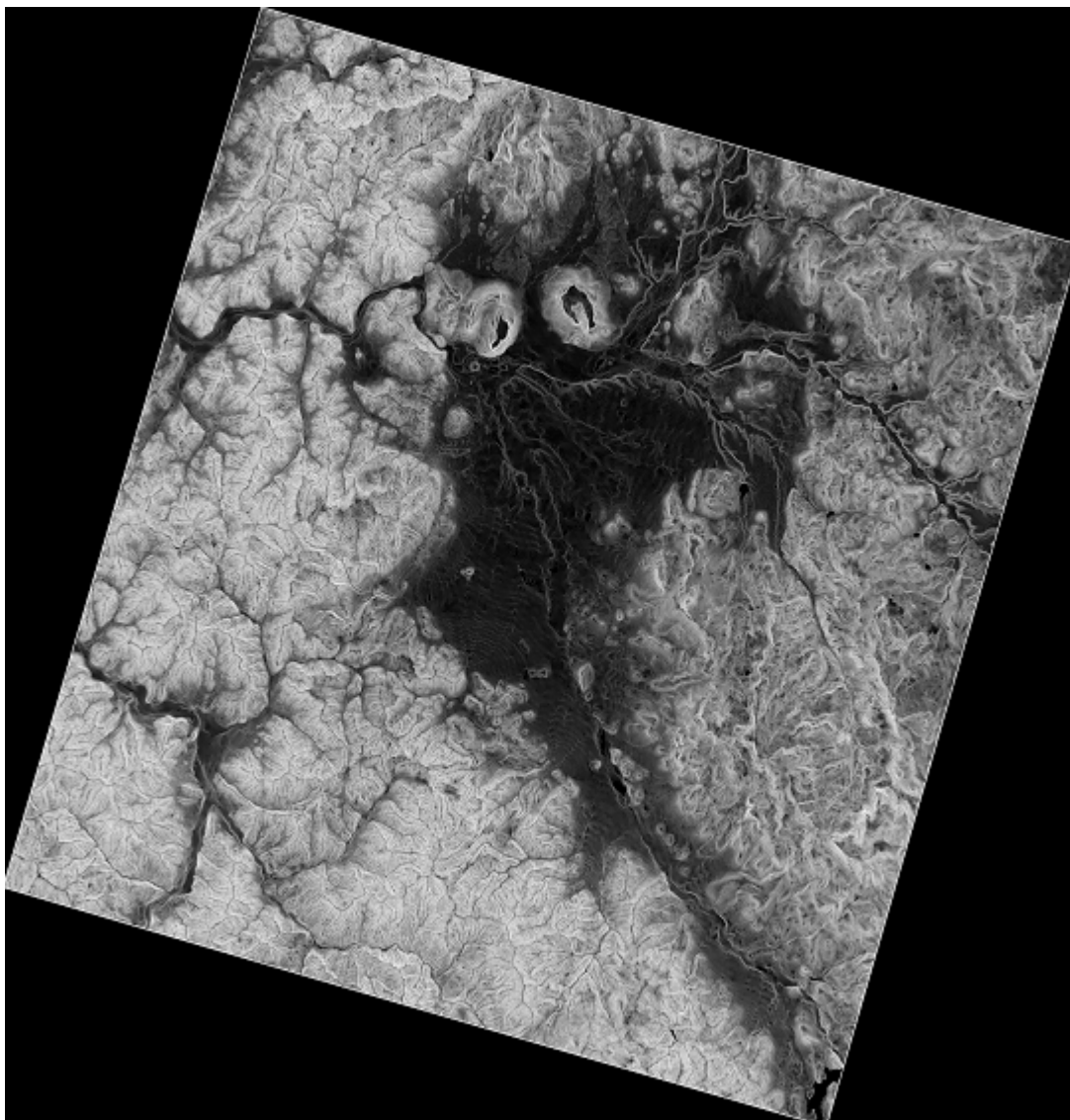
Nu is het tijd om de hellingslaag te berekenen.

Een hellingslaag kan worden berekend met het algoritme *Slope*, *Aspect*, *Curvature*, maar de in de laatste stap verkregen DEM is niet geschikt als invoer, omdat de waarden voor de hoogte in meters zijn, maar de celgrootte is niet uitgedrukt in meters (de laag gebruikt een CRS met geografische coördinaten). Opnieuw projecteren is nodig. Het algoritme *Warp* (*herprojecteren*) kan opnieuw worden gebruikt om een rasterlaag opnieuw te projecteren. We projecteren opnieuw naar een CRS met meters als eenheden (bijv. 3857), zodat we daarna de helling correct kunnen berekenen, met ofwel SAGA of GDAL.

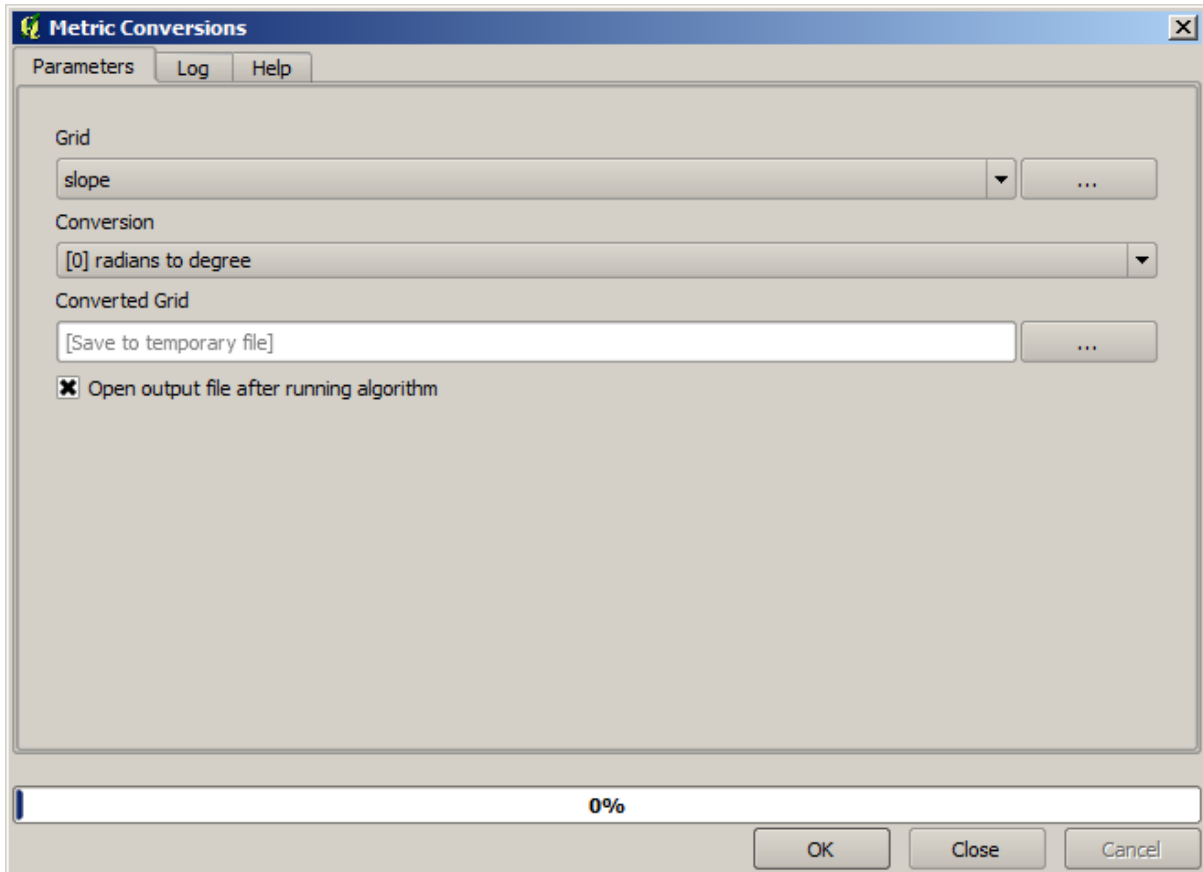
Met de nieuwe DEM kan de helling nu worden berekend.



En hier is de uiteindelijke hellingslaag.



De door het algoritme *Slope, Aspect, Curvature* geproduceerde helling kan worden uitgedrukt in graden of radialen, maar graden zijn een meer praktische en algemenere eenheid. In het geval u het berekende in radialen zal het algoritme *Metric conversions* zal ons helpen de conversie uit te voeren (maar voor het geval u niet wist dat dat algoritme bestond, kunt u de Raster calculator gebruiken die we al eerder hebben gebruikt).



We krijgen de uiteindelijke laag die we willen door de geconverteerde hellingslaag opnieuw terug te projecteren met *Reproject raster layer*.

**Waarschuwing:** todo: Afbeelding toevoegen

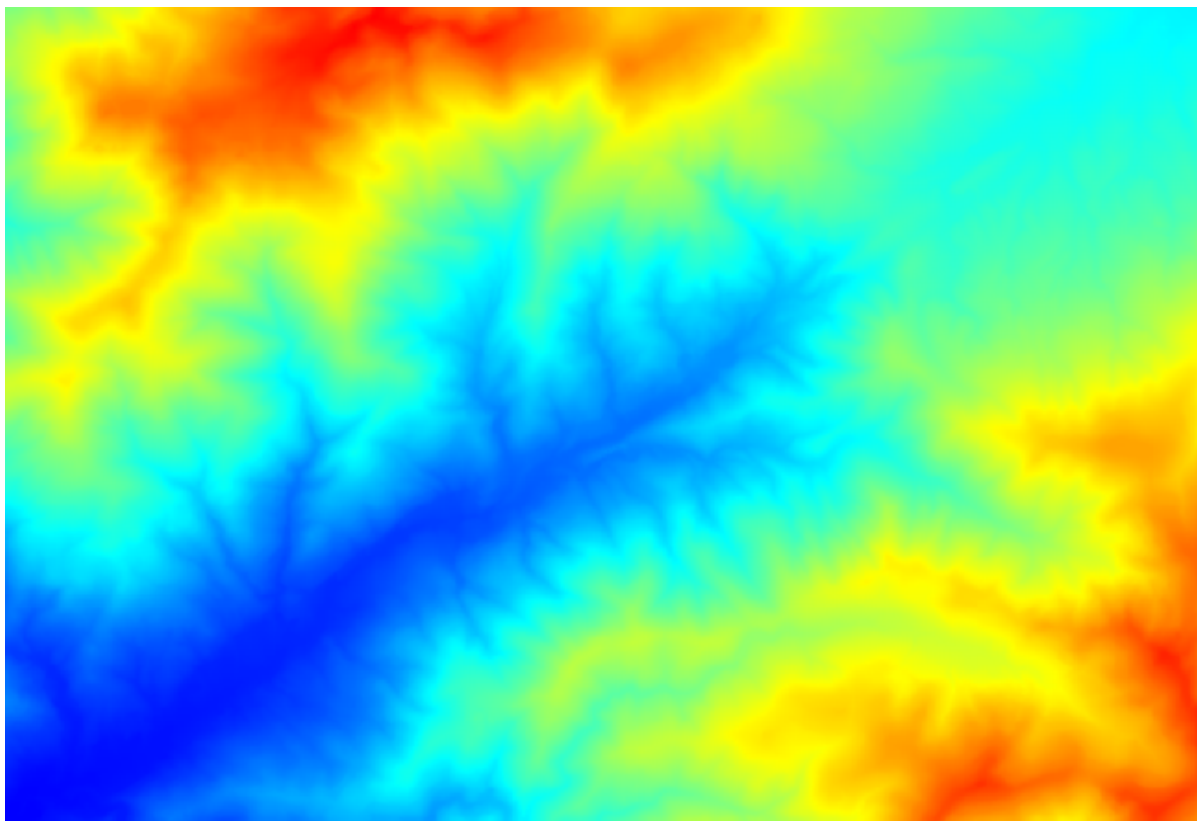
De processen voor opnieuw projecteren zouden er voor hebben kunnen zorgen dat de uiteindelijke laag gegevens bevat die buiten het begrenzingsvak liggen dat we in een van de eerste stappen hebben berekend. Dit kan worden opgelost door het opnieuw te clippen, zoals we hebben gedaan om de basis DEM te krijgen.

## 18.16 Hydrologische analyse

**Notitie:** In deze les zullen we een hydrologische analyse uitvoeren. Deze analyse zal worden gebruikt in enkele van de volgende lessen, omdat het bestaat uit een goed voorbeeld van een werkstroom voor een analyse, en we het zullen gebruiken voor het demonstreren van enkele geavanceerde mogelijkheden.

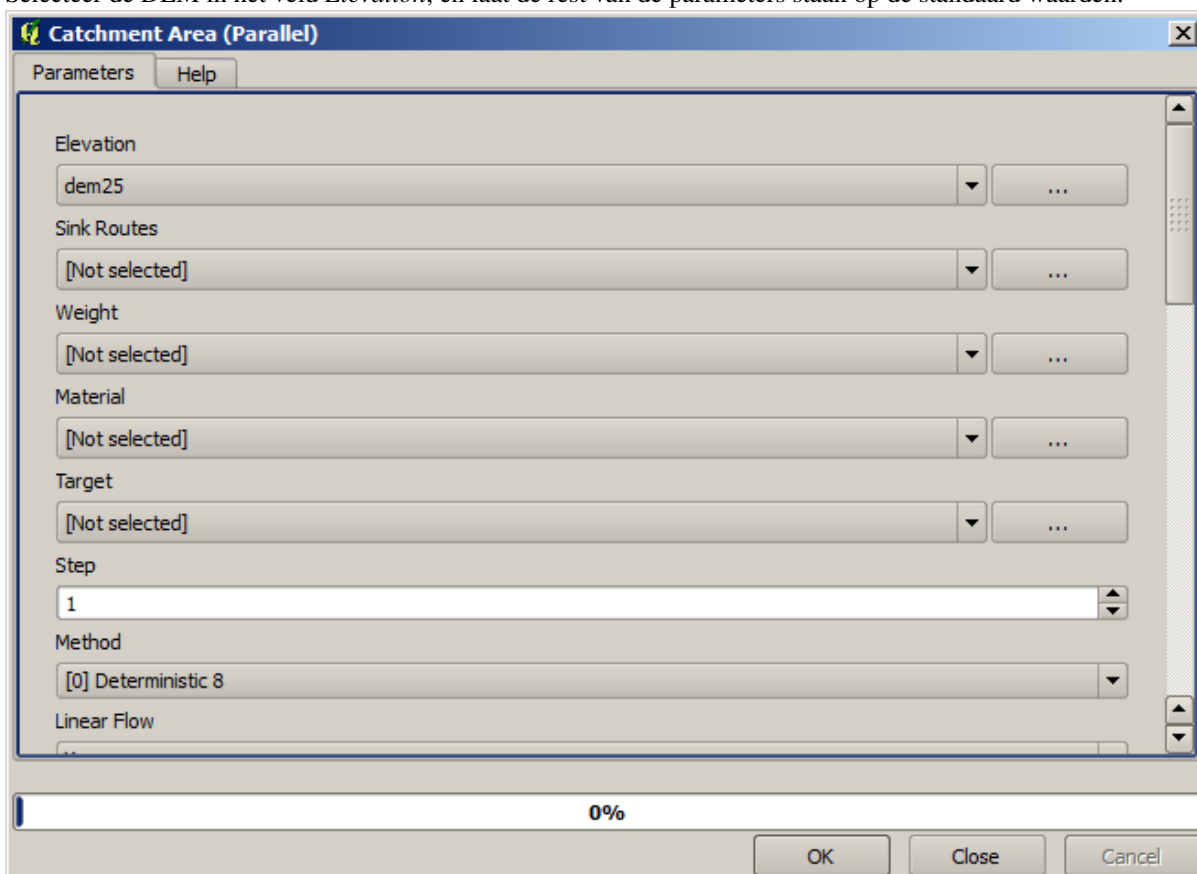
In deze les zullen we een hydrologische analyse uitvoeren. Beginnend met een DEM, zullen we een netwerk van kanalen gaan uitnemen, waterkeringen uittekenen en enkele statistieken berekenen.

Het eerste is om het project te laden met de gegevens voor de les, wat slechts een DEM bevat.



De eerste module die moet worden uitgevoerd is *Catchment area* (in sommige versies van SAGA wordt hij *Flow accumulation (Top Down)* genoemd). U kunt elke van de andere genaamd *Catchment area* gebruiken. Zij hebben verschillende onderliggende algoritmen maar de resultaten zijn in de basis hetzelfde.

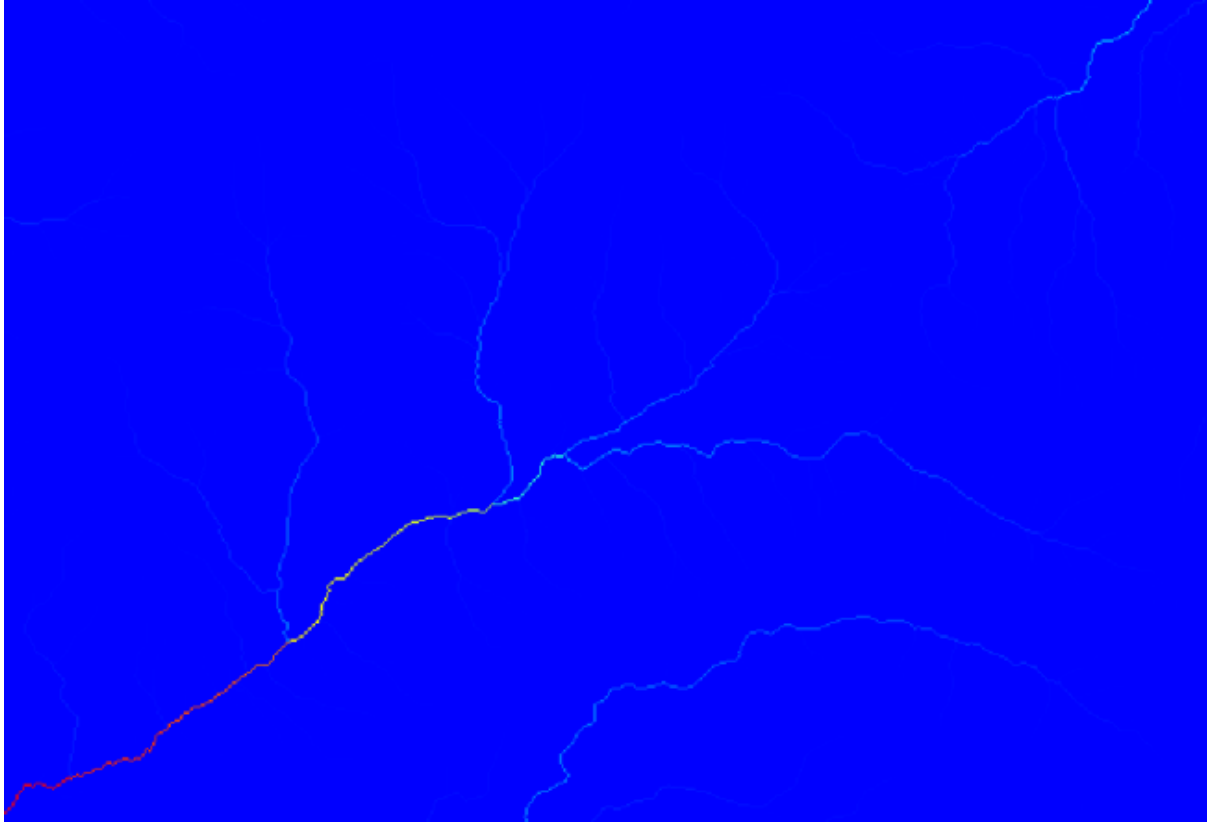
Selecteer de DEM in het veld *Elevation*, en laat de rest van de parameters staan op de standaard waarden.



Sommige algoritmen berekenen vele lagen, maar de laag *Catchment Area* is de enige die we zullen gebruiken.

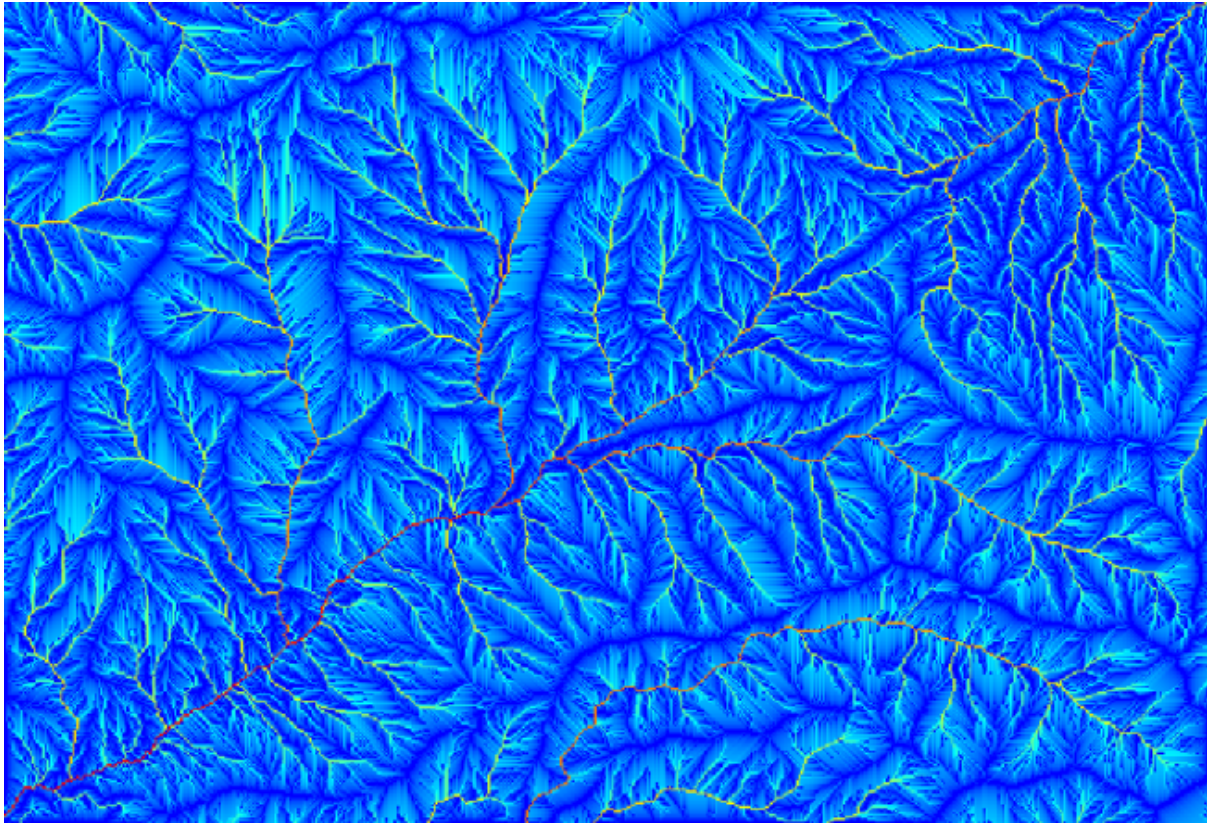
U kunt de andere weggooien als u dat wilt.

Het renderen van de laag is niet erg informatief.

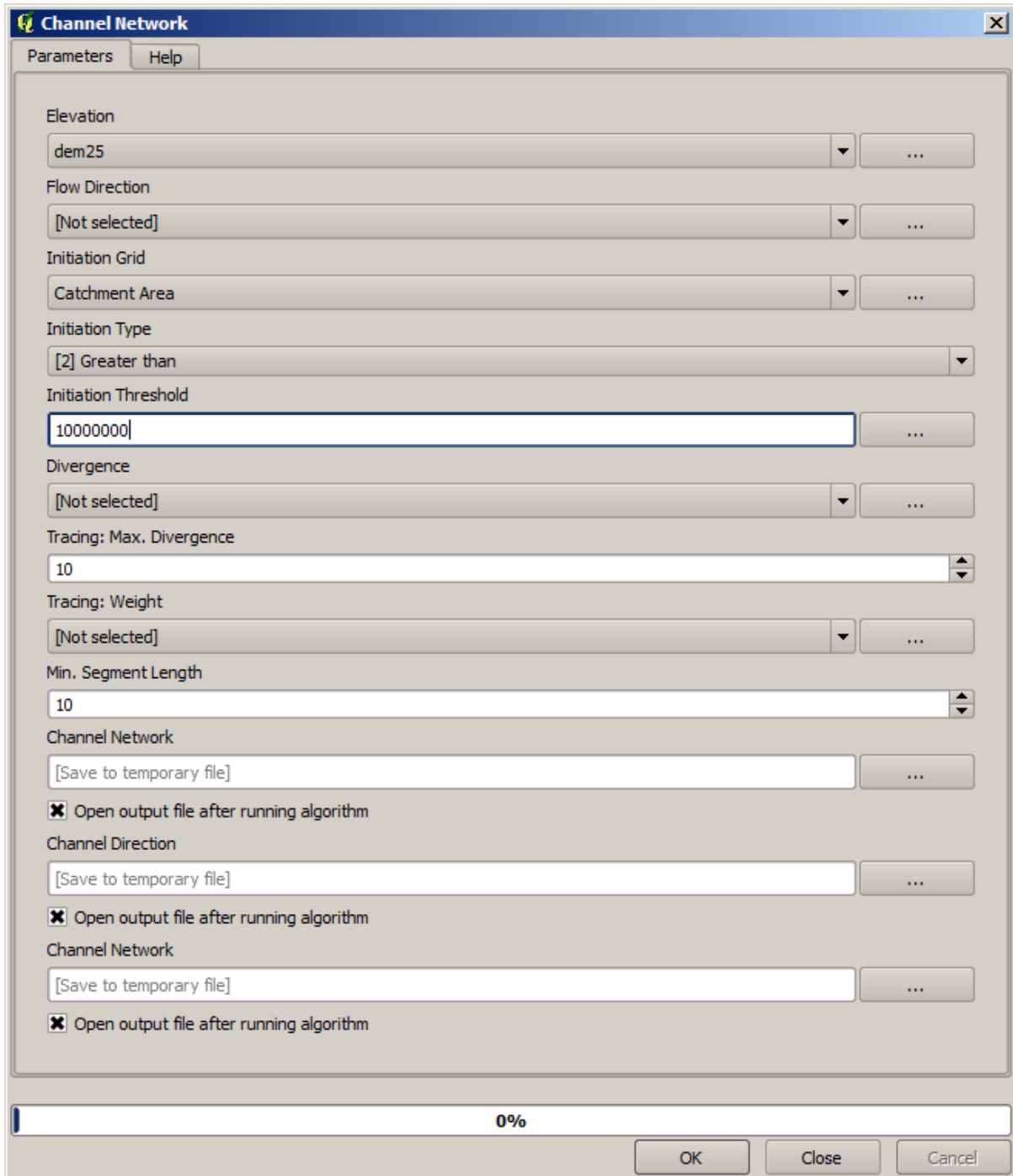


To know why, you can have a look at the histogram and you will see that values are not evenly distributed (there are a few cells with very high value, those corresponding to the channel network). Calculating the logarithm of the catchment area value yields a layer that conveys much more information (you can do it using the raster calculator).



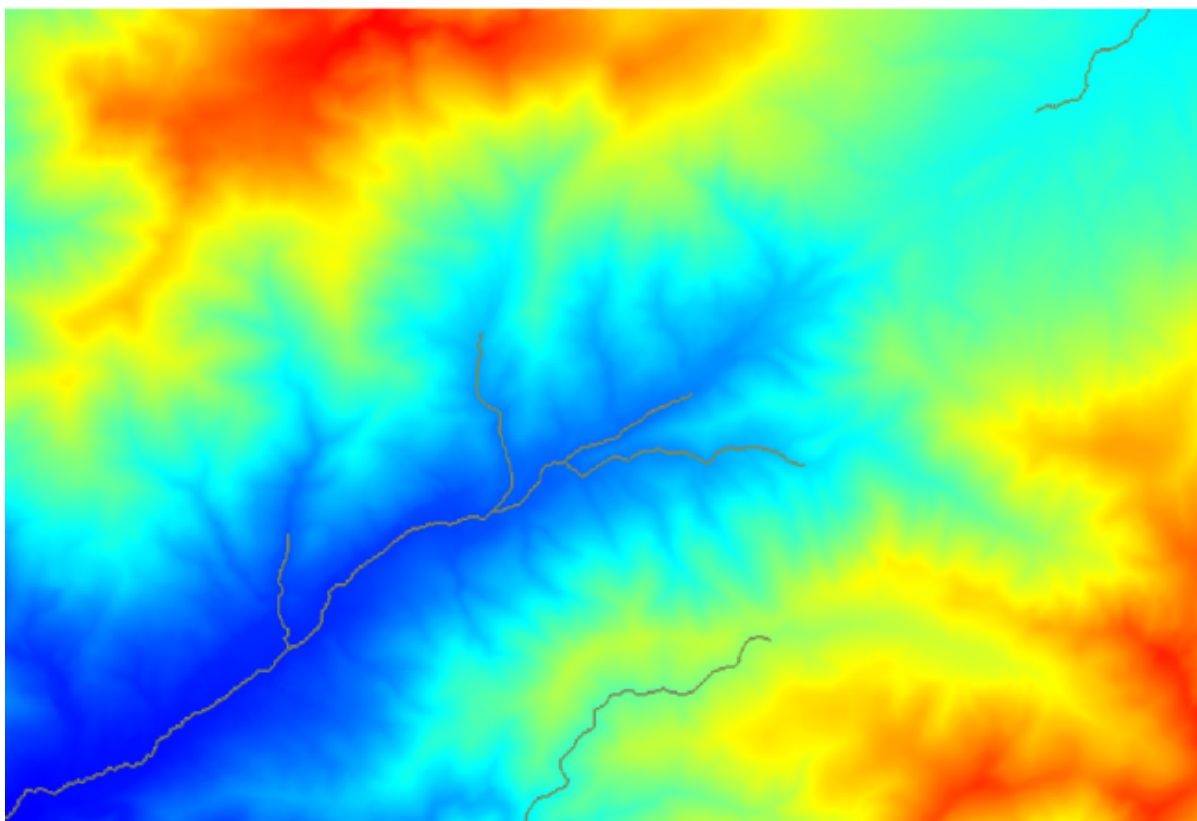


Het opvanggebied (ook bekend als flow accumulation), kan worden gebruikt om een drempel in te stellen voor het initiëren van kanalen. Dit kan worden gedaan met behulp van het algoritme *Channel network*. Hier staat hoe u het in moet stellen (let op de *Initiation threshold Greater than 10.000.000*).



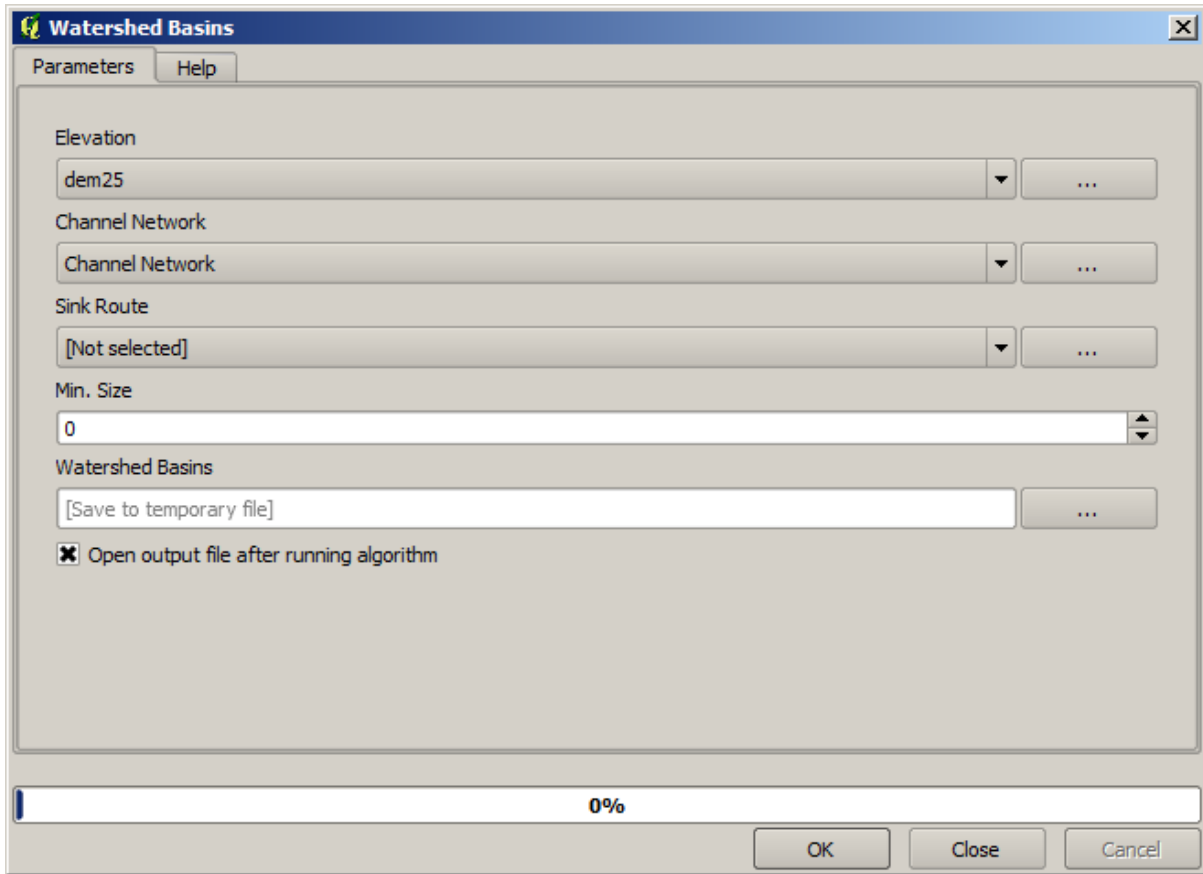
gebruik de originele laag catchment area, niet die van de logaritme. Die was alleen om te renderen.

Als u de waarde *Initiation threshold* verhoogt, zult u een spaarzamer netwerk van kanalen verkrijgen. Als u het verlaagt, zult u een dichter verkrijgen. Dit is wat u krijgt met de voorgestelde waarde.

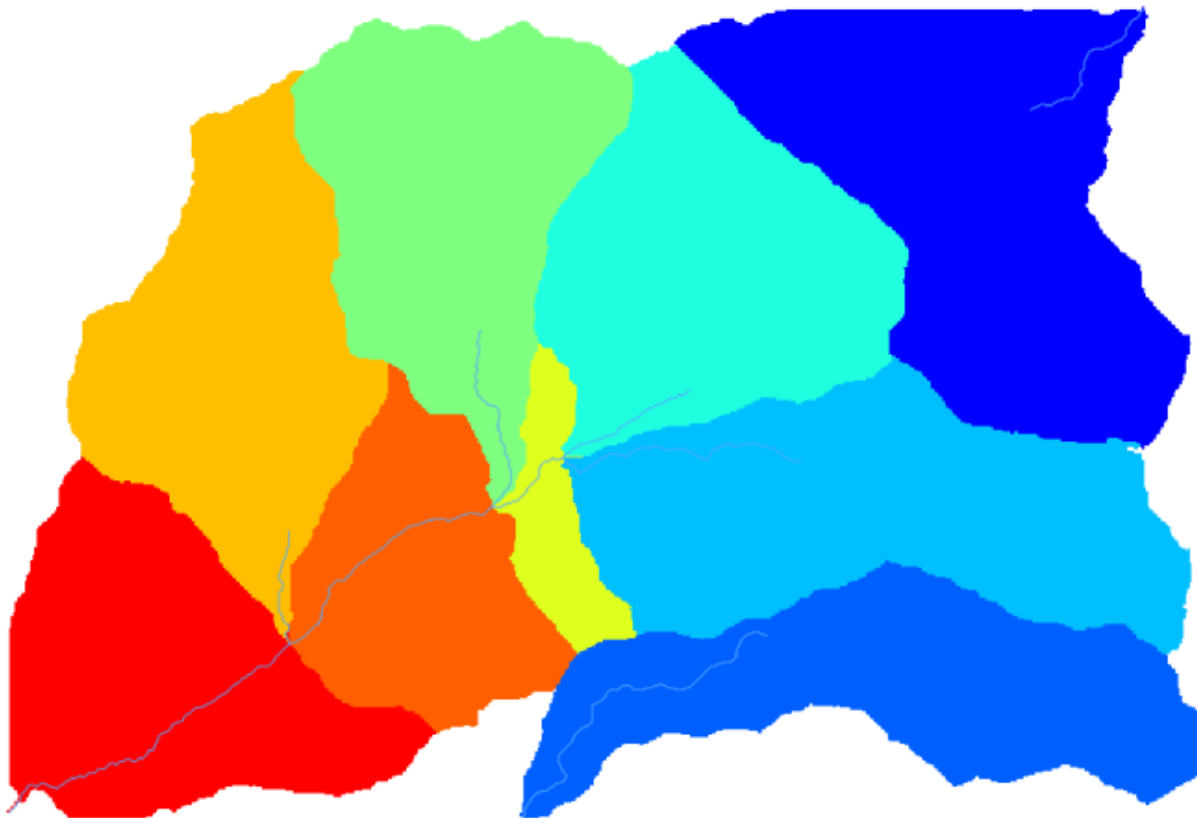


De afbeelding hierboven geeft slechts de resulterende vectorlaag en de DEM weer, maar er zou ook een rasterlaag moeten zijn met hetzelfde netwerk van kanalen. Die rasterlaag zal in feite degene zijn die we zullen gaan gebruiken.

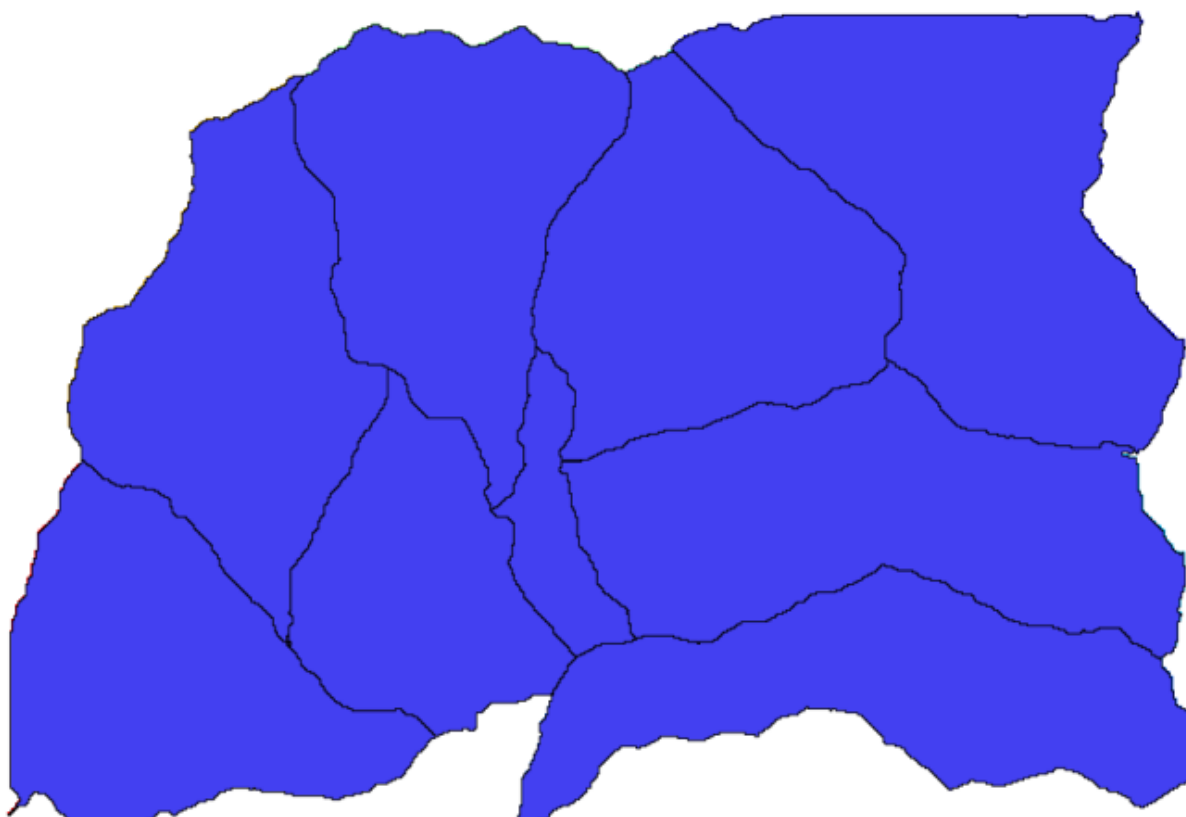
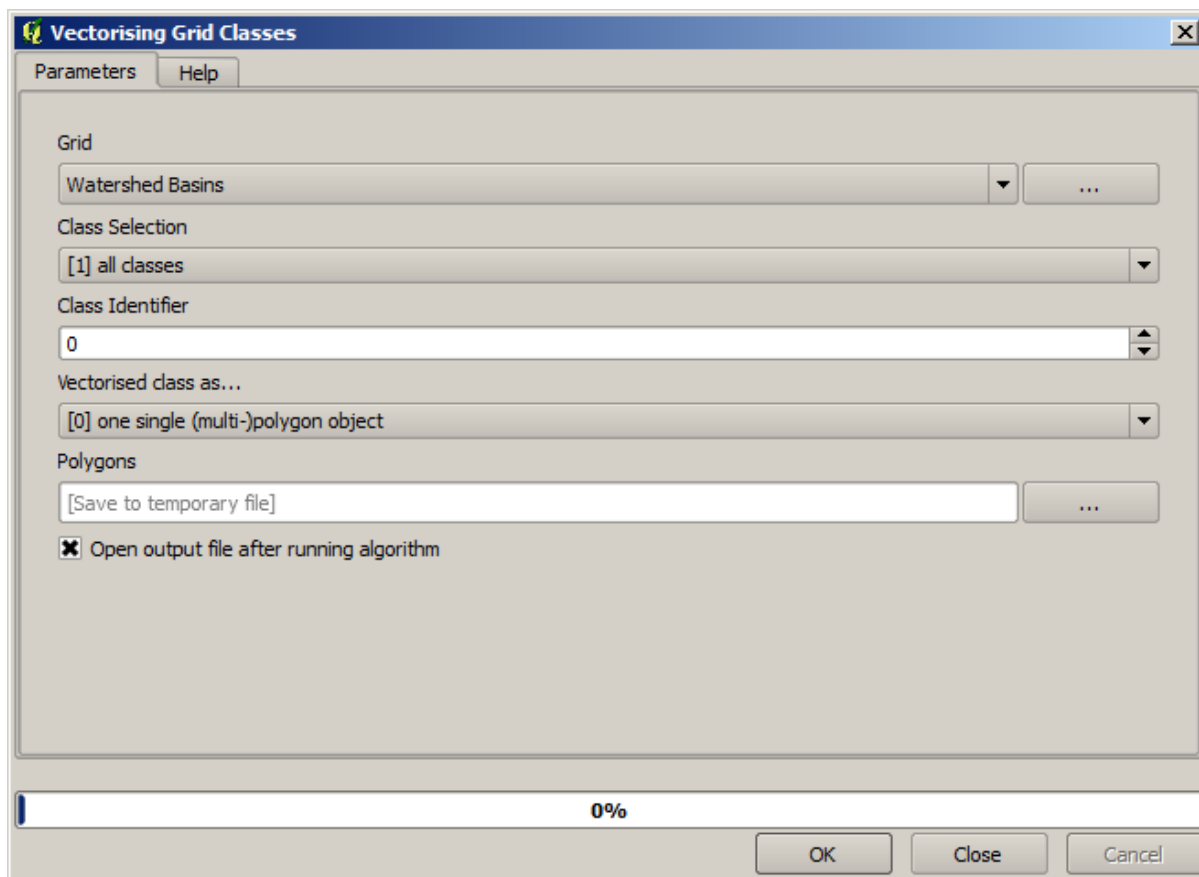
Nu zullen we het algoritme *Watersheds basins* gaan gebruiken om de subbassins uit te tekenen die overeenkomen met dat netwerk van kanalen, waarbij we alle kruisingen daarin gebruiken als uitlaatpunt. Hier staat hoe u het overeenkomende dialoogvensters met parameters moet instellen.



En dit is wat u zult krijgen.



Dit is een rasterresultaat. U kunt het vectoriseren met behulp van het algoritme *Vectorising grid classes*.

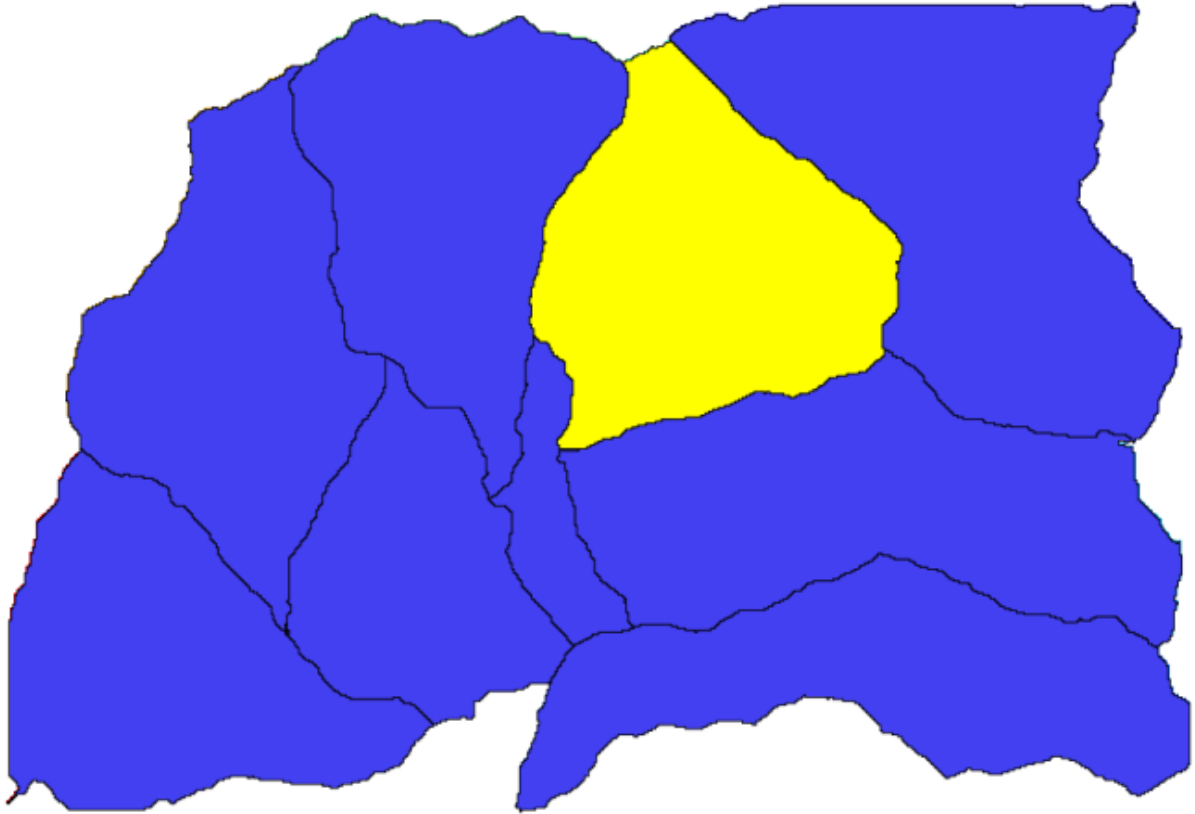


Laten we nu eens proberen statistieken te berekenen over de hoogtewaarden in één van de subbassins. Het idee is om een laag te krijgen die slechts de hoogte binnen dat subbassin weergeeft en die dan doorgeeft naar de module

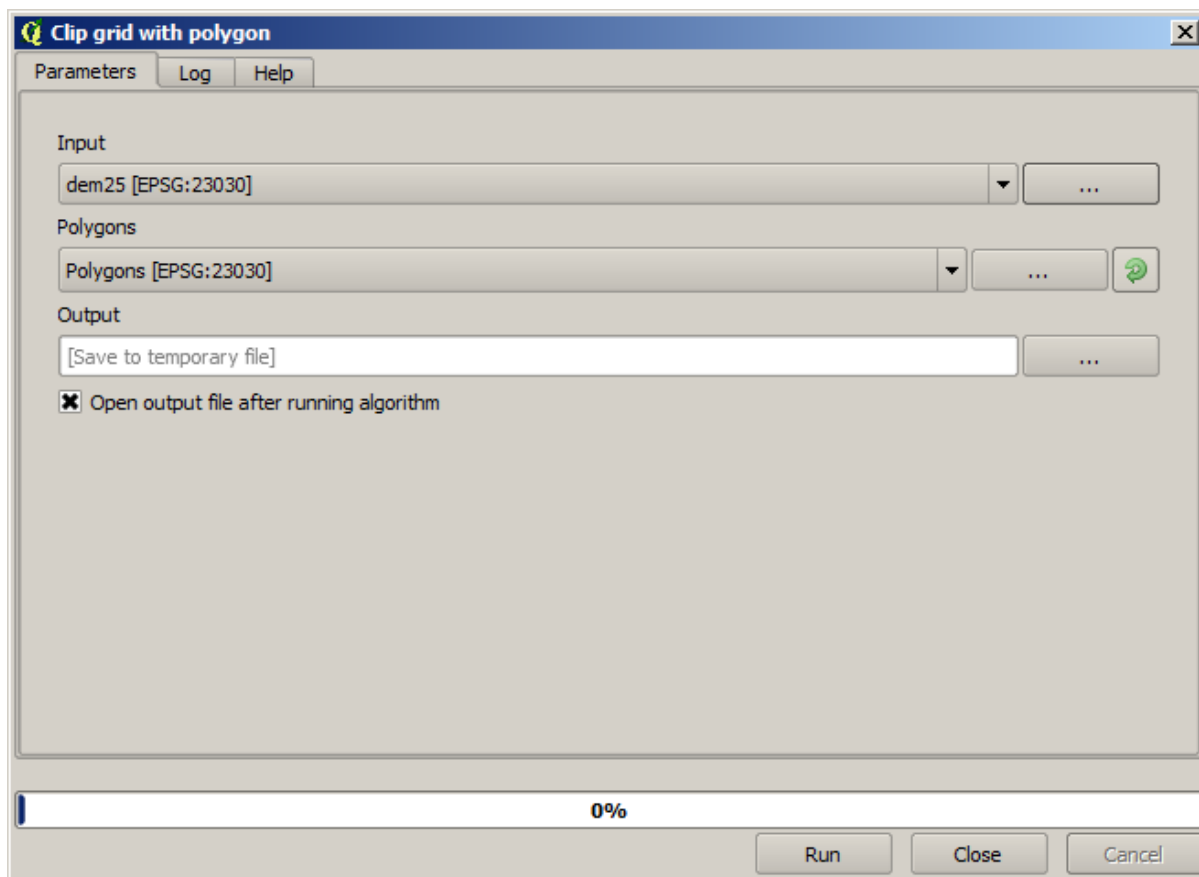
die die statistieken berekent.

Laten we eerst de originele DEM clippen met de polygoon die een subbassin weergeeft. We zullen het algoritme *Clip raster with polygon* gebruiken. Als we één enkele polygoon voor een subbassin selecteren en dan het algoritme voor het clippen aanroepen, kunnen we de DEM clippen tot het gebied dat wordt bedekt door die polygoon, omdat het algoritme zich bewust is van de selectie.

Selecteer een polygoon,

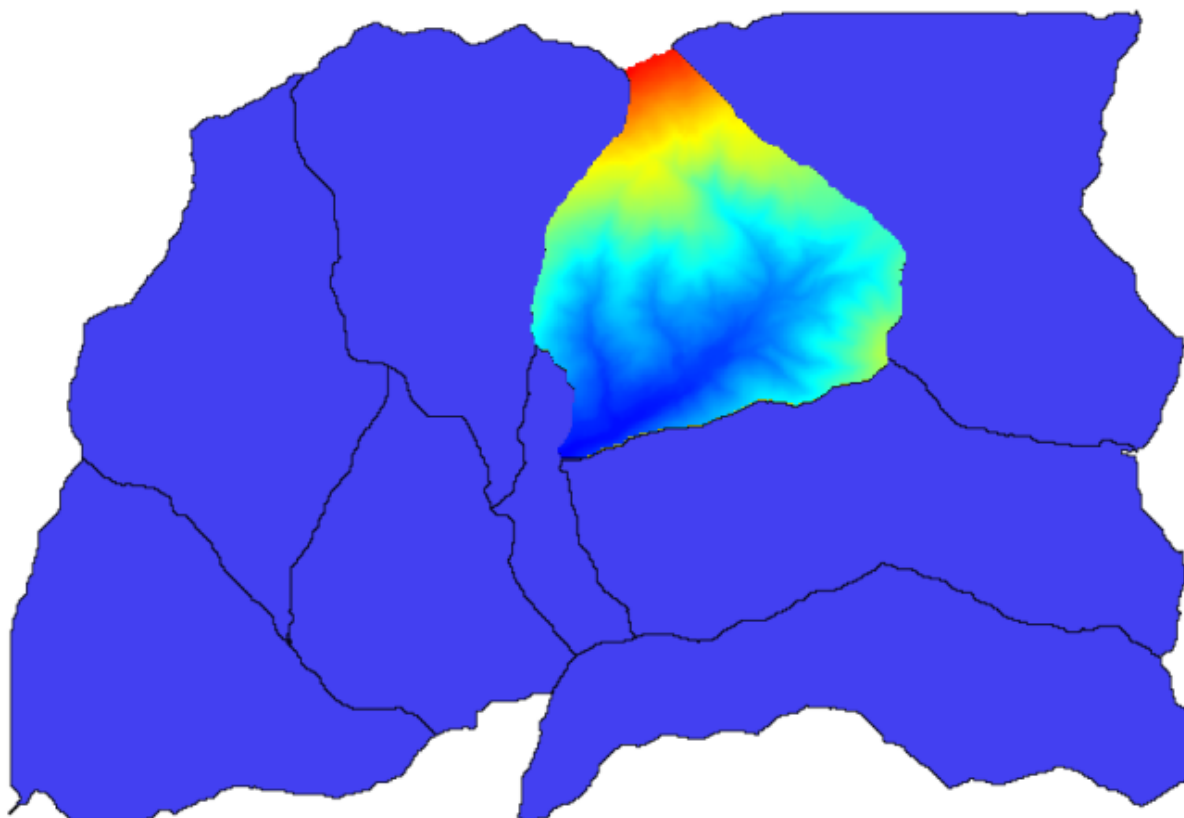


en roep het algoritme om te clippen aan met de volgende parameters:

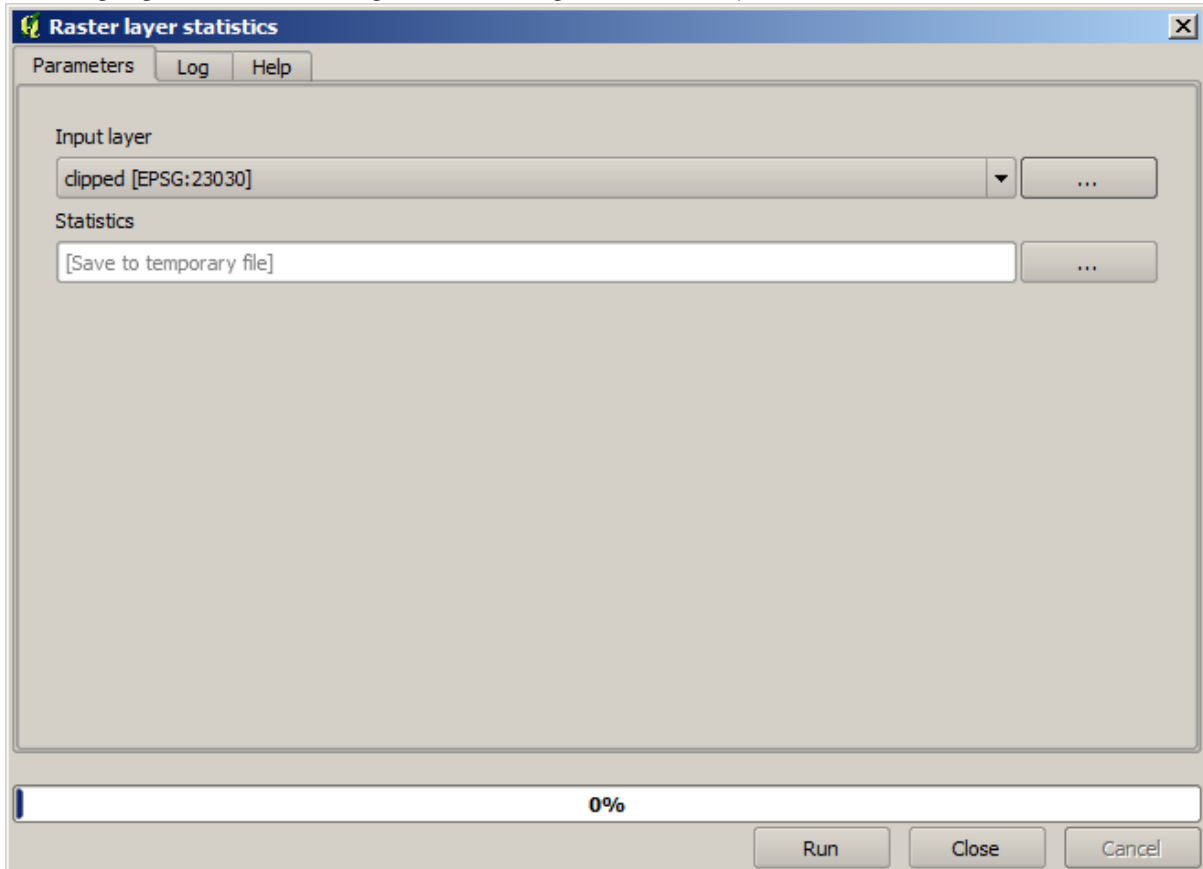


Het geselecteerde element in het invoerveld is, natuurlijk, de DEM die we willen clippen.

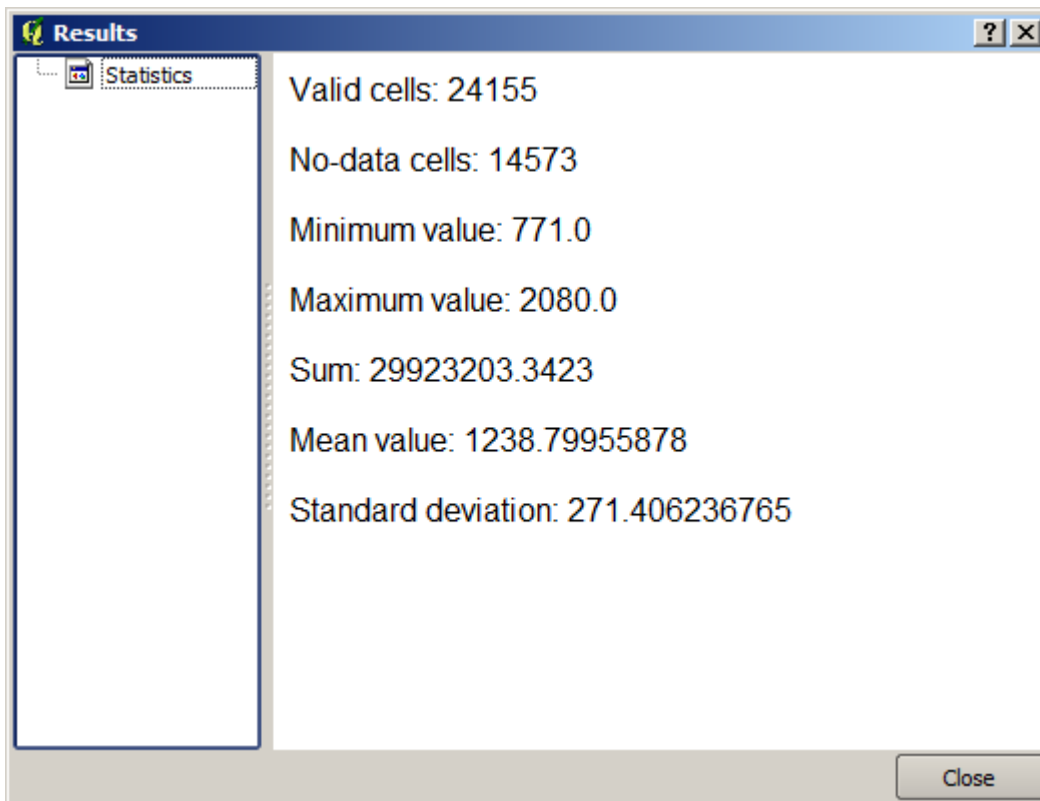
U zult iets krijgen zoals dit.



Deze laag is gereed om te worden gebruikt in het algoritme *Raster layer statistics*.



De resulterende statistieken zijn de volgende.



We zullen zowel de procedure voor het berekenen van het bassin gebruiken als de berekeningen voor statistieken uit andere lessen, om uit te zoeken hoe andere elementen ons kunnen helpen om beide te automatiseren en meer



effectief te werken.

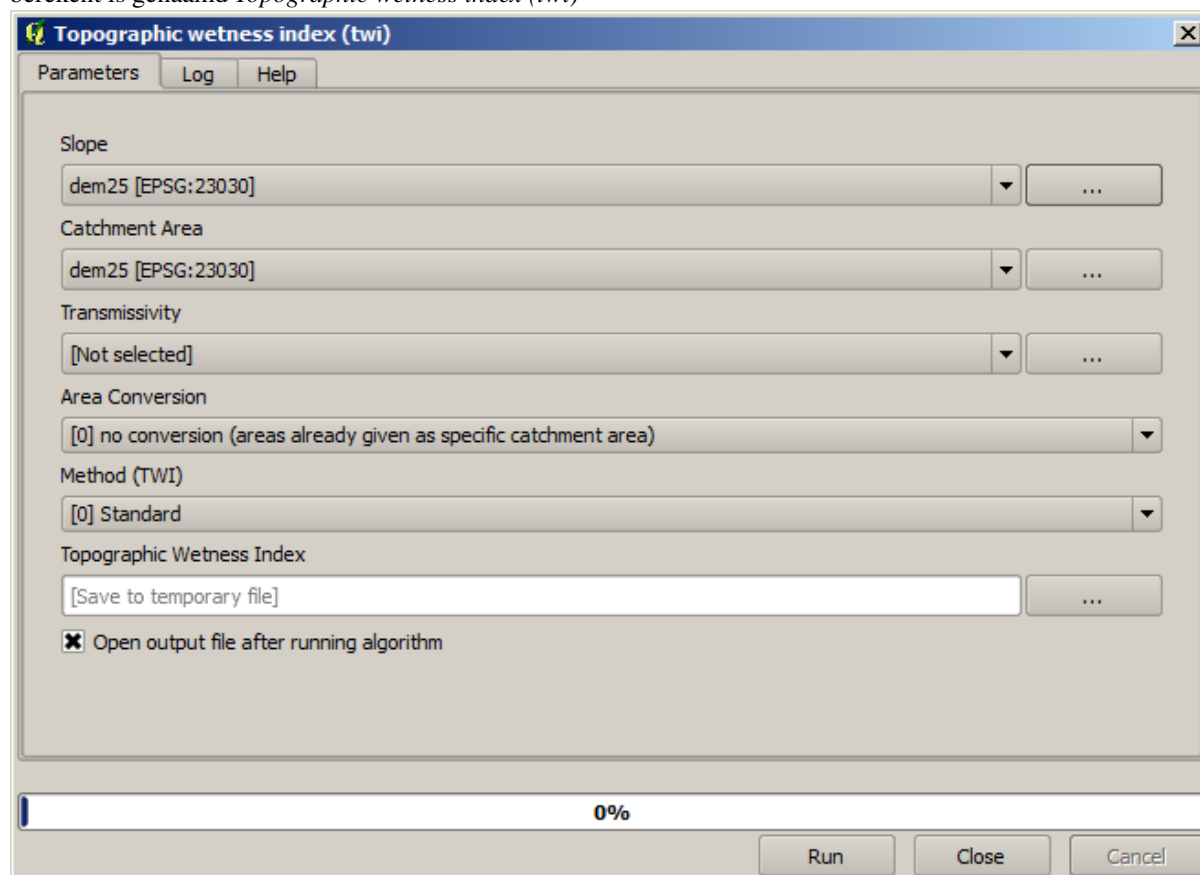
## 18.17 Beginnen met Grafische modellen bouwen

**Notitie:** In deze les zullen we Grafische modellen bouwen gebruiken, een krachtige component die we kunnen gebruiken om een werkstroom te definiëren en een reeks algoritmen uit te voeren.

Een normale sessie met de gereedschappen voor Processing omvat meer dan het uitvoeren van één enkel algoritme. gewoonlijk worden verscheidene ervan uitgevoerd om een resultaat te krijgen, en de uitvoer van sommige van die algoritmen worden gebruikt als invoer voor sommige van de andere.

Door het gebruiken van Grafische modellen bouwen kan die werkstroom worden geplaatst in een model, wat in één enkele keer alle noodzakelijke algoritmen zal uitvoeren, aldus het gehele proces vereenvoudigend en het automatiseren.

We gaan een parameter, genaamd Topographic wetness index, om deze les te beginnen. Het algoritme dat dit berekent is genaamd *Topographic wetness index (twi)*

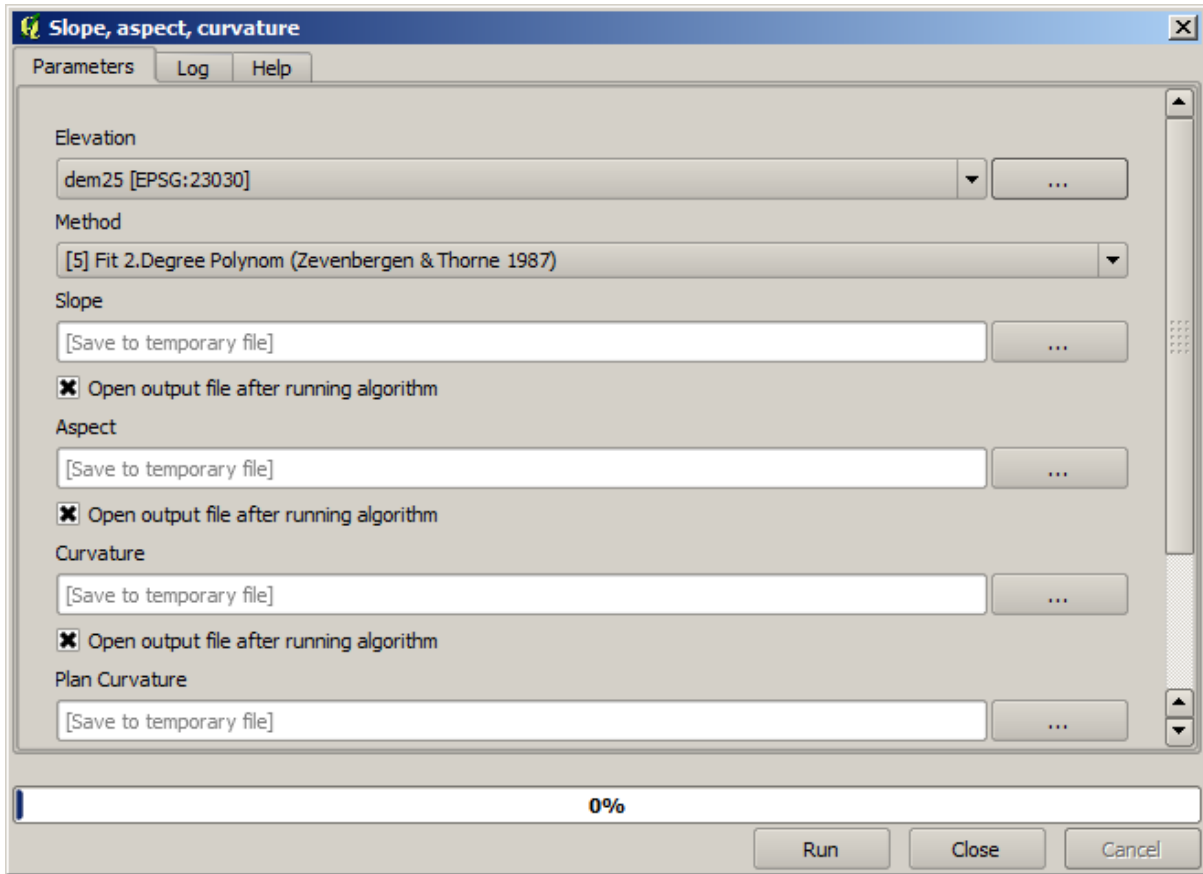


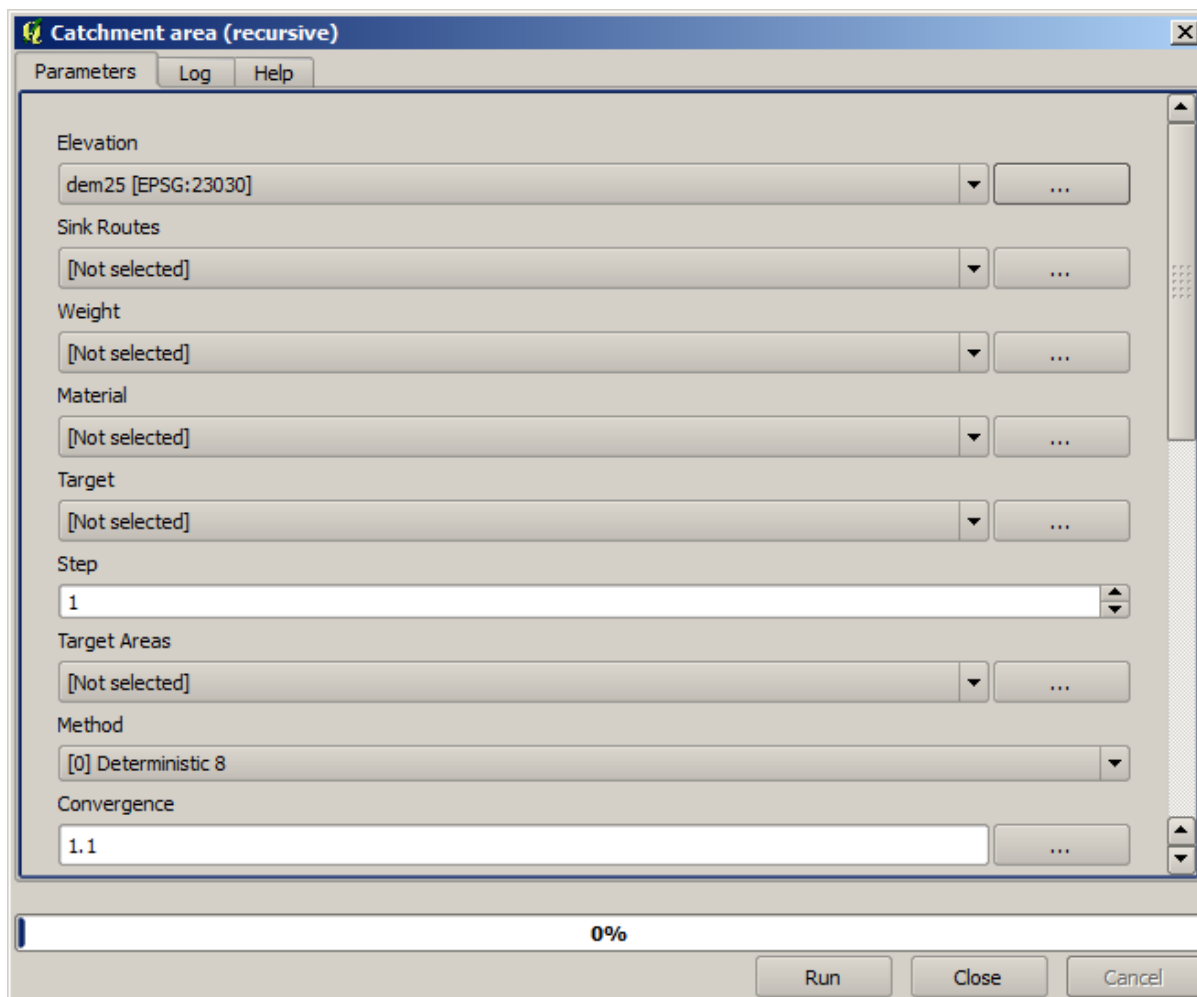
Zoals u kunt zien zijn er twee verplichte invoeren: *Slope* en *Catchment area*. Er is ook een optionele invoer, maar die zullen we niet gebruiken, dus kunnen we die negeren.

De gegevens voor deze les bevat slechts een DEM, dus we hebben geen van de vereiste invoeren. We weten echter hoe we die beide kunnen berekenen vanuit die DEM, omdat we al algoritmen hebben gezien om de helling en het opvanggebied te berekenen. We kunnen dus eerst die lagen berekenen en ze dan gebruiken voor het algoritme TWI.

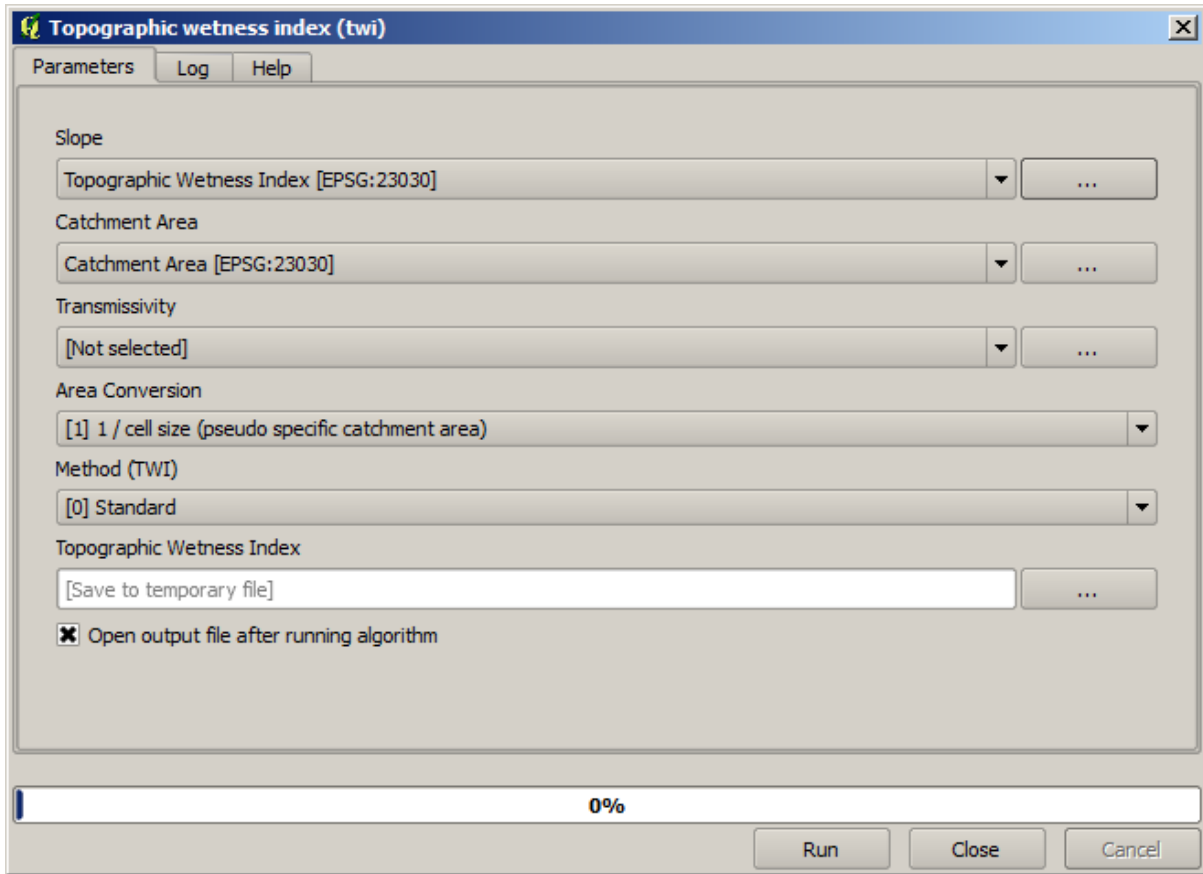
Hier zijn de dialoogvensters voor de parameters die u zou moeten gebruiken om de 2 tussenliggende lagen te berekenen.

**Notitie:** Helling moet worden berekend in radialen, niet in graden.

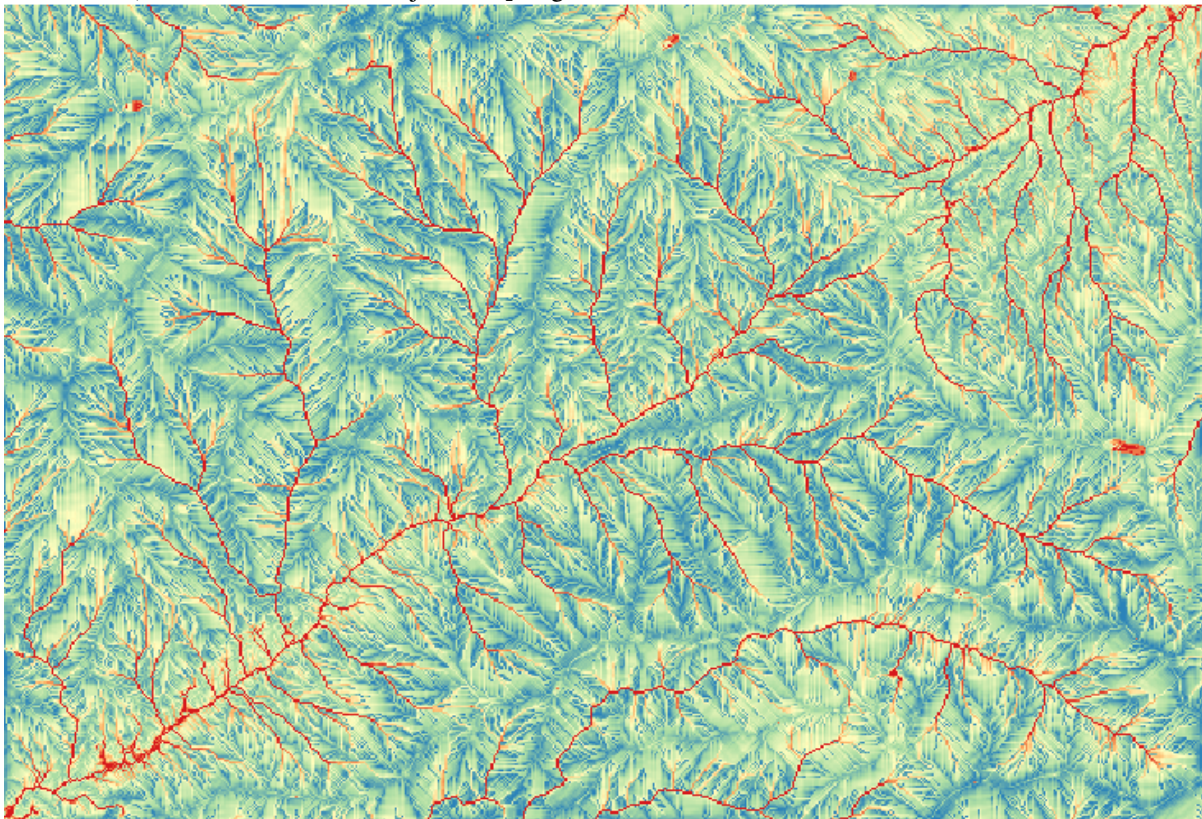




En dit is hoe u het dialoogvenster voor de parameters van het algoritme TWI zou moeten instellen.



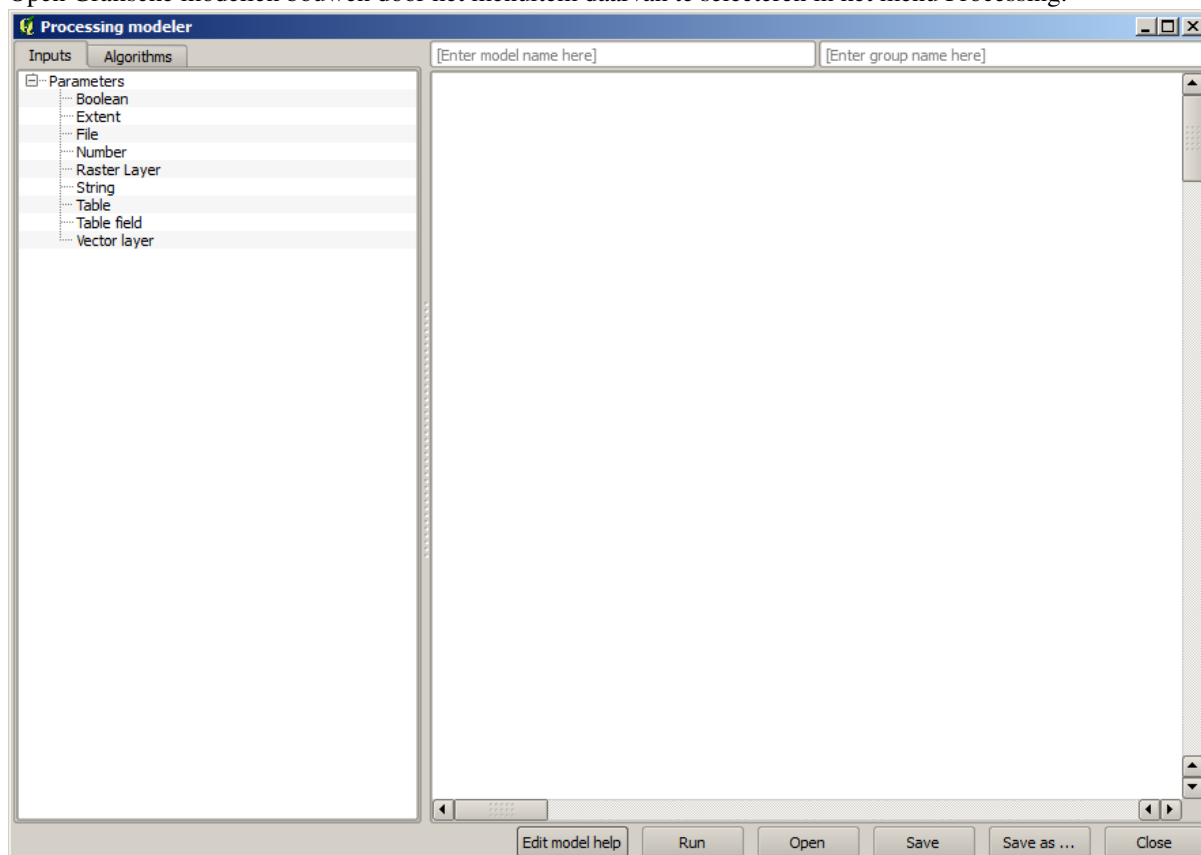
Dit is het resultaat dat u zult verkrijgen (het standaard geïnverteerde palet enkelband pseudokleur is gebruikt voor het renderen). U kunt de verschafte stijl `twi.qml` gebruiken.



Wat we nu zullen proberen te doen is om een algoritme te maken dat de TWI berekent vanuit een DEM in slechts één enkele stap. Dat zal ons werk besparen voor het geval we later een laag TWI moeten berekenen uit een andere

DEM, omdat we slechts één stap nodig hebben om het te doen in plaats van de 3 bovenstaande. Alle processen die we nodig hebben zijn te vinden in de Toolbox, dus wat we moeten doen is de werkstroom definiëren om ze te verpakken. Dat is waar Grafische modellen bouwen van pas komt.

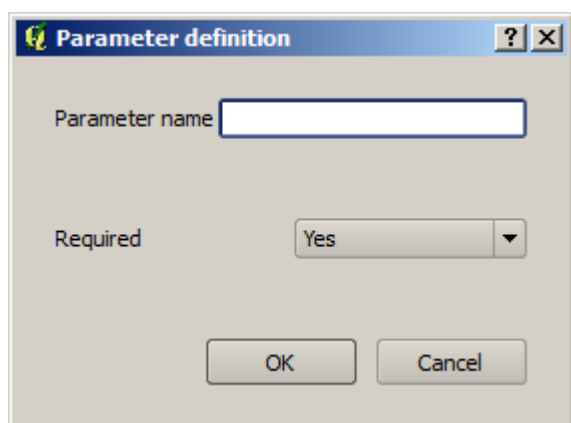
Open Grafische modellen bouwen door het menuitem daarvan te selecteren in het menu Processing.



Twee dingen zijn nodig om een model te maken: de benodigde invoer instellen en het algoritme definiëren dat het bevat. Beide worden gedaan door elementen toe te voegen uit de twee tabs aan de linkerkant van het venster Grafische modellen bouwen: *Invoer* en *Algoritmen*

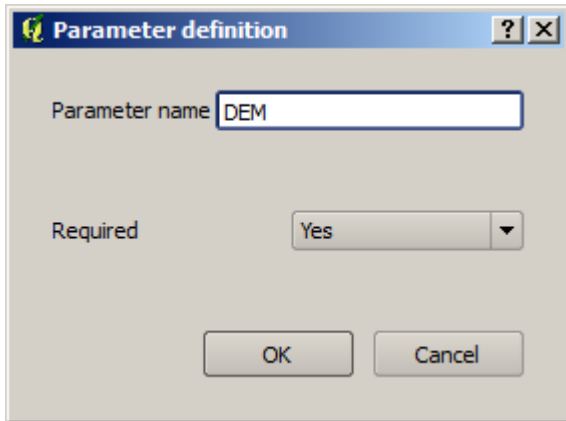
Laten we beginnen met de invoer. In dit geval hebben we niet veel toe te voegen. We hebben slechts een rasterlaag nodig met de DEM en dat zullen onze enige gegevens voor invoer zijn.

Dubbelklik op de invoer *Raster Layer* en u zult het volgende dialoogvenster zien.

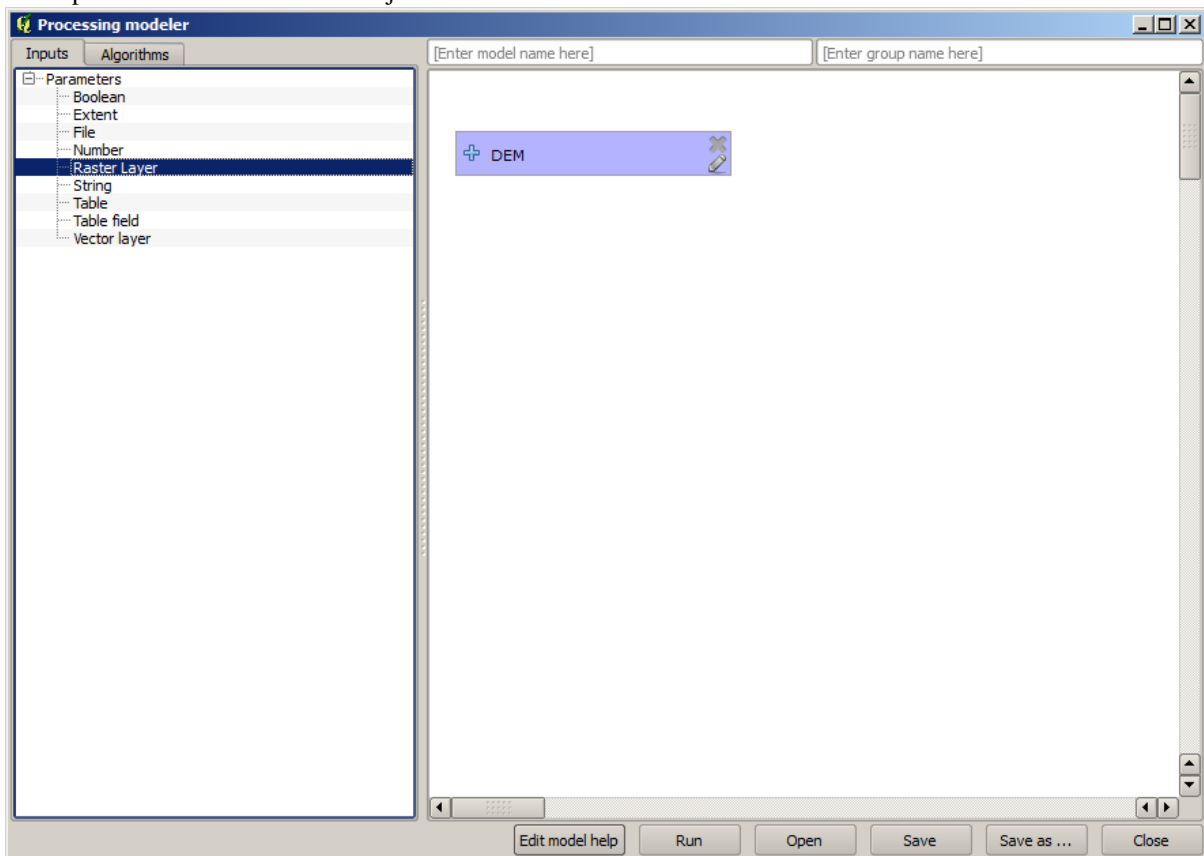


Hier moeten we de invoer definiëren die we willen. Omdat we verwachten dat deze rasterlaag een DEM zal zijn, zullen we die *DEM* noemen. Dat is de naam die de gebruiker van het model zal zien bij het uitvoeren. Omdat we die laag nodig hebben om te kunnen werken, zullen we het definiëren als een vereiste laag.

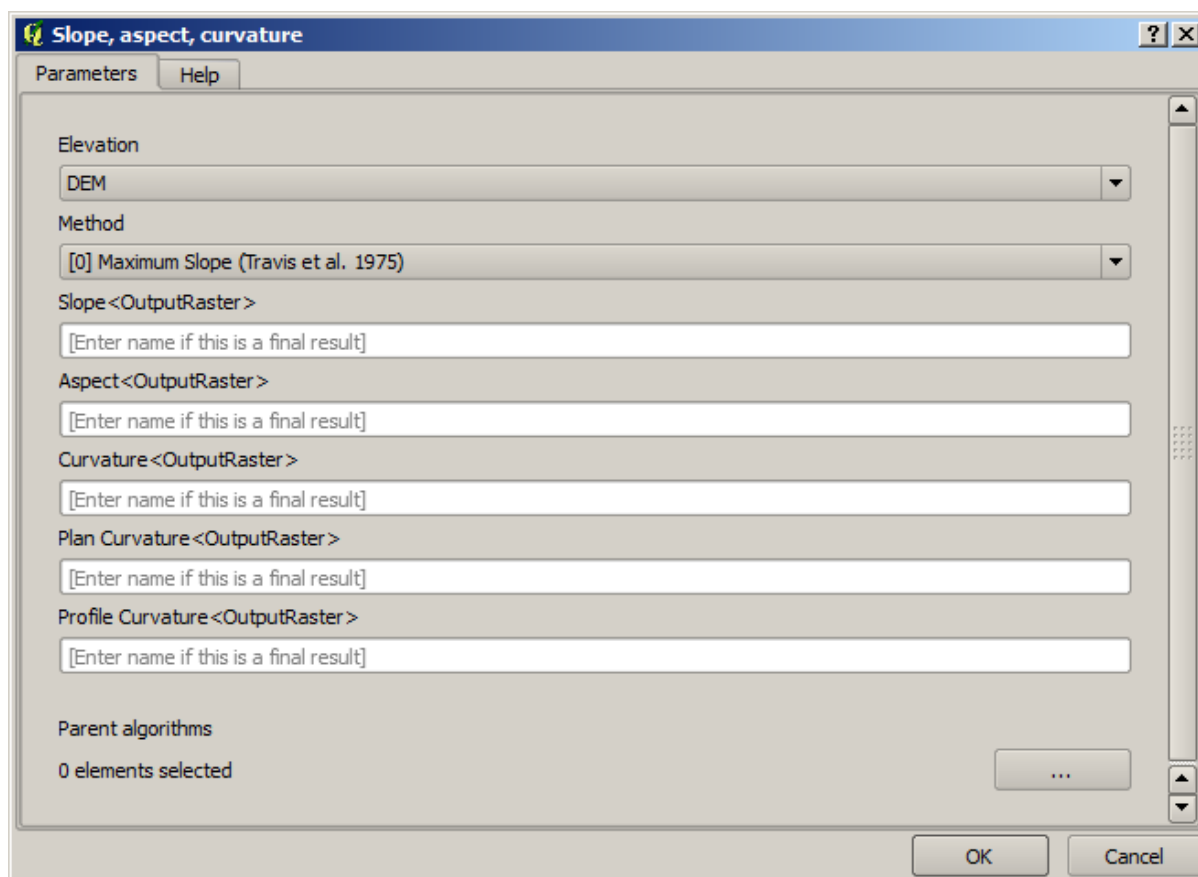
Hier is hoe het dialoogvenster zou moeten zijn geconfigureerd.



Klik op *OK* en de invoer zal verschijnen in het kaartvenster van Grafische modellen bouwen.



Laten we nu naar de tab *Algoritmen* gaan. Het eerste algoritme dat we moeten uitvoeren is het algoritme *Slope, aspect, curvature*. Zoek het op in de lijst met algoritmen, dubbelklik erop en u zult het dialoogvenster zien dat hieronder wordt weergegeven.

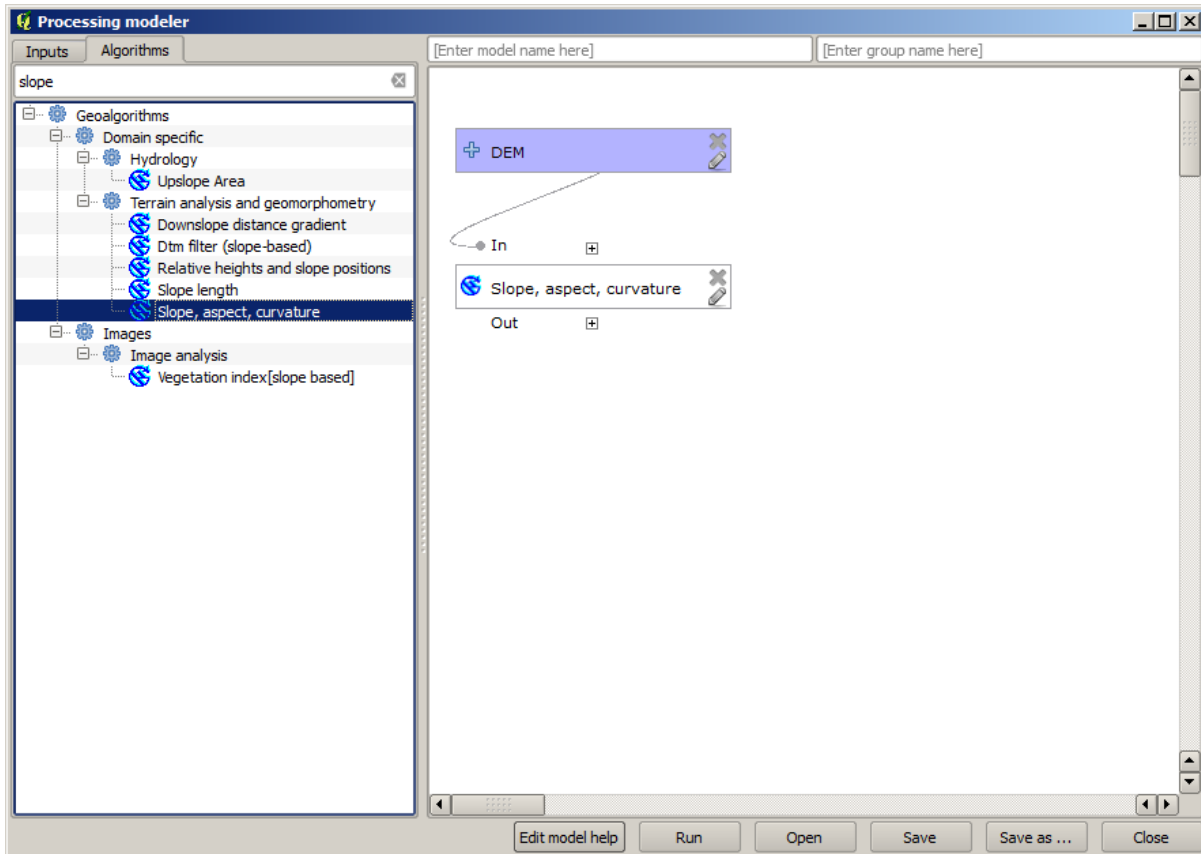


Dit dialoogvenster lijkt erg op dat wat u krijgt als u het algoritme uitvoert vanuit de Toolbox, maar het element dat u kunt gebruiken als waarde voor de parameters worden niet uit het huidige project van QGIS genomen, maar vanuit het model zelf. Dat betekent dat, in dit geval, we niet alle rasterlagen van ons project beschikbaar hebben voor het veld *Elevation*, maar slechts die welke zijn gedefinieerd in ons model. Omdat we slechts één enkele rasterinvoer hebben toegevoegd, genaamd *DEM*, zal dat de enige rasterlaag zijn die we zullen zien in de lijst die correspondeert met de parameter *Elevation*.

Uitvoer gegenereerd door een algoritme wordt een beetje anders afgehandeld als het algoritme wordt gebruikt als deel van een model. In plaats van het bestandspad te selecteren waar u elke uitvoer wilt opslaan, hoeft u slechts te specificeren dat de uitvoer een tussenliggende laag is (en dat u het niet wilt behouden nadat het model is uitgevoerd), of dat het het uiteindelijke is. In dit geval zijn alle door dit algoritme geproduceerde lagen tussenliggende. We zullen er slechts één van gebruiken (de hellingslaag), maar we willen die niet behouden, omdat we die slechts nodig hebben om de laag TWI te berekenen, die het uiteindelijke resultaat is dat we willen verkrijgen.

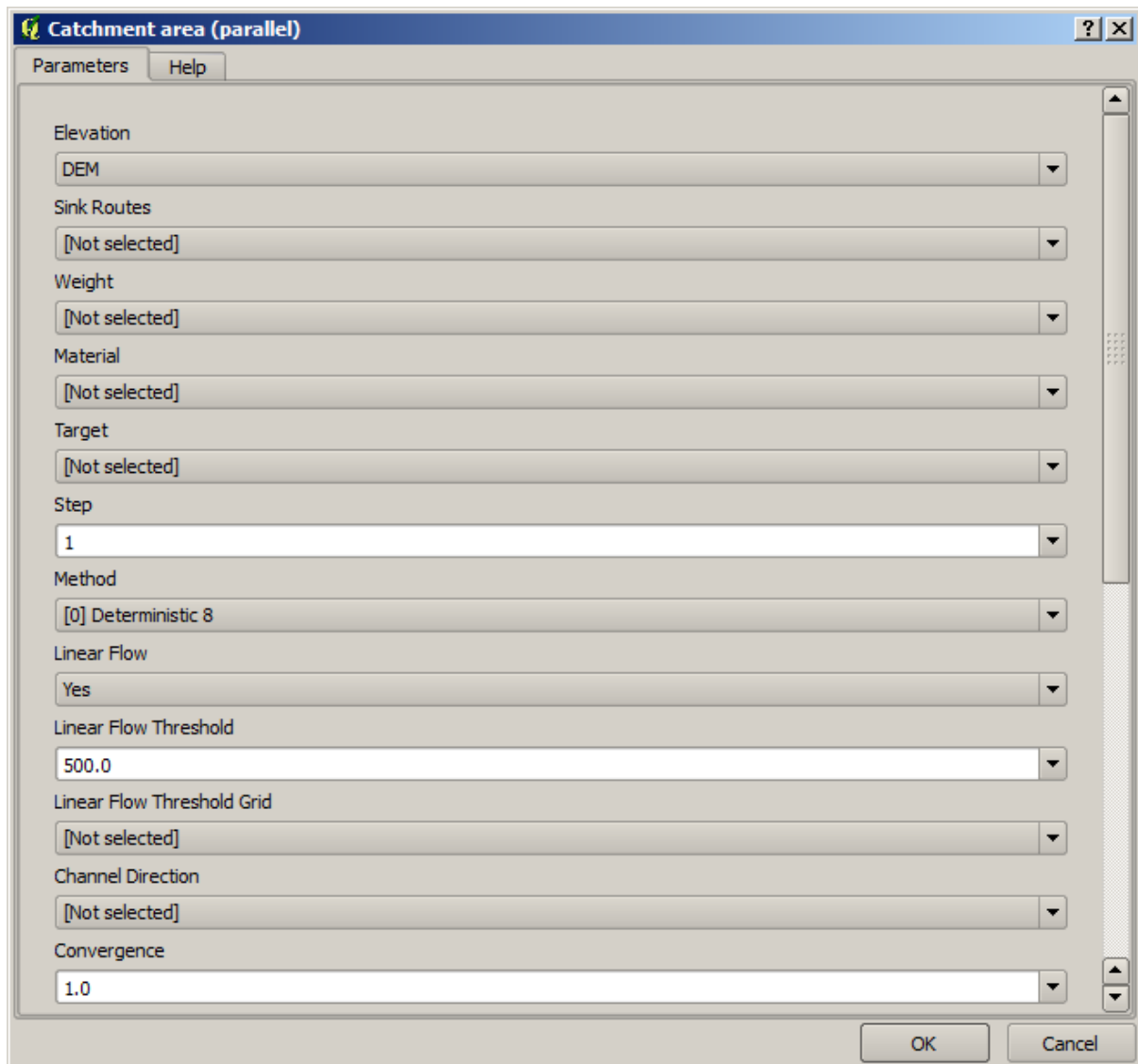
Wanneer lagen geen uiteindelijk resultaat zijn, zou u het corresponderende veld moeten laten zoals het is. Anders moet u een naam invoeren die zal worden gebruikt om de laag te identificeren in het dialoogvenster voor de parameters dat zal worden weergegeven wanneer u het model later uitvoert.

Er is niet veel te selecteren in dit eerste dialoogvenster, omdat we slechts één laag in ons model hebben (De invoer *DEM* die we gemaakt hebben). In feite is de standaard configuratie van het dialoogvenster de juiste in dit geval, dus u hoeft alleen maar op *OK* te drukken. Dit is wat u zult hebben in het kaartvenster van Grafische modellen bouwen.

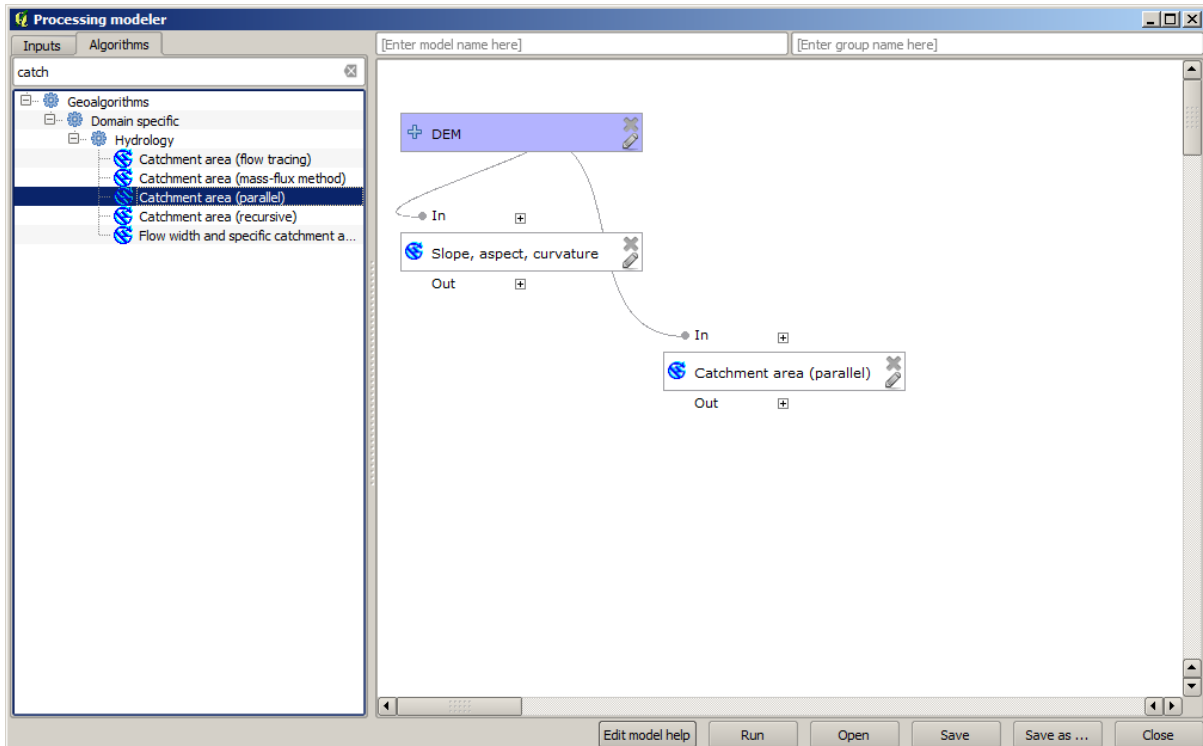


Het tweede algoritme dat we moeten toevoegen aan ons model is het algoritme Catchment area. We zullen het algoritme, genaamd *Catchment area (Paralell)* gebruiken. We zullen opnieuw de laag DEM gebruiken als invoer, en geen van de uitvoeren die het produceert is de uiteindelijke, dus hier is hoe u het overeenkomstige dialoogvenster in moet vullen.

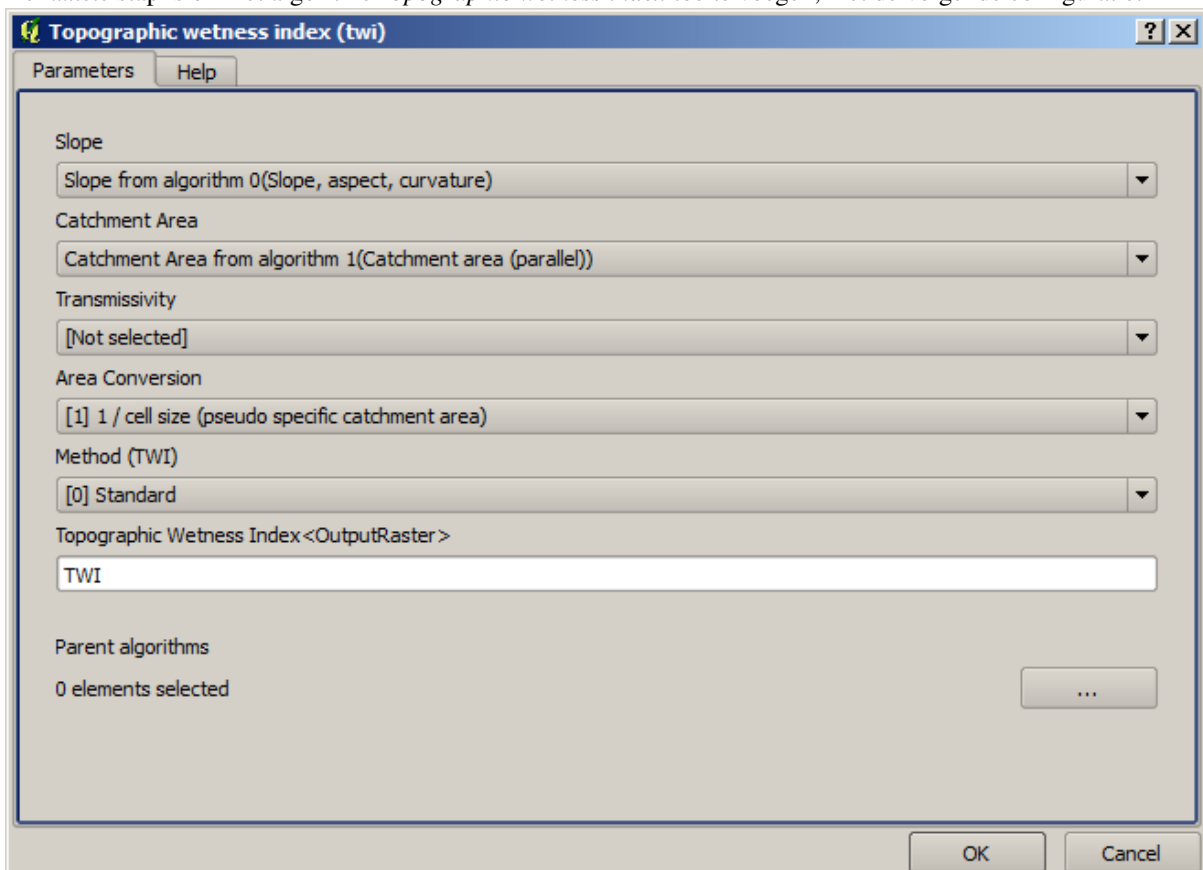




Nu zou uw model er zo uit moeten zien.



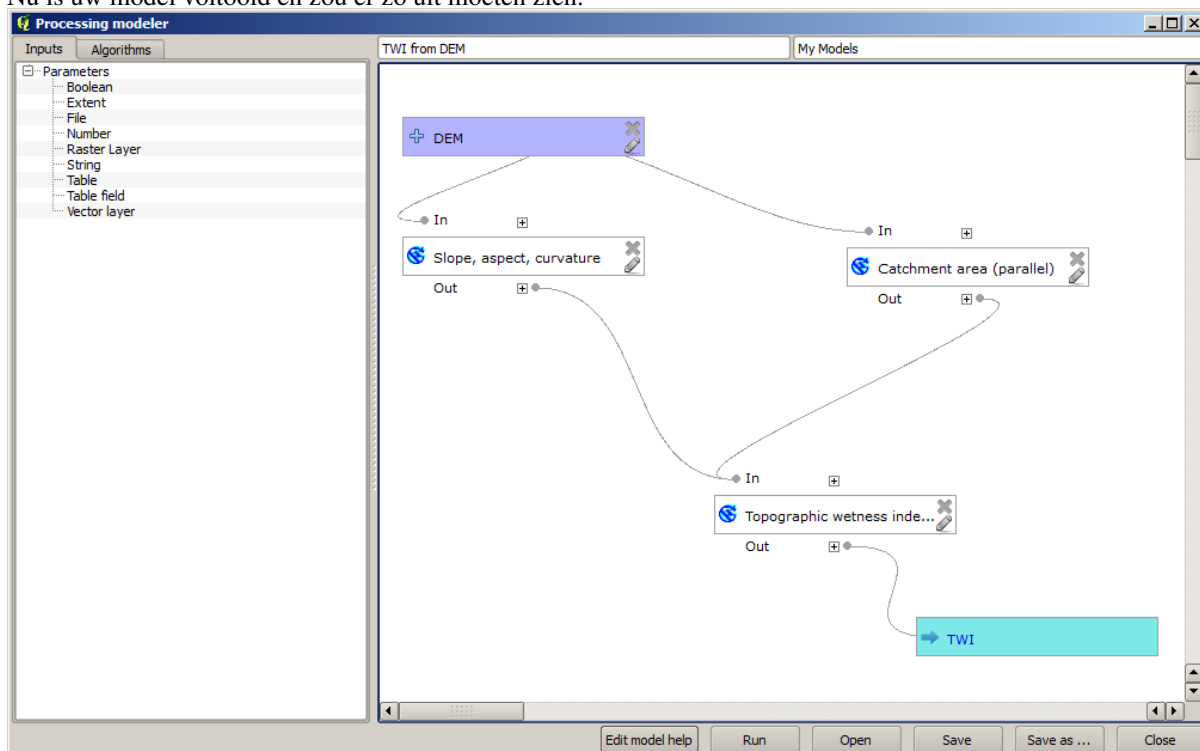
De laatste stap is om het algoritme *Topographic wetness index* toe te voegen, met de volgende configuratie.



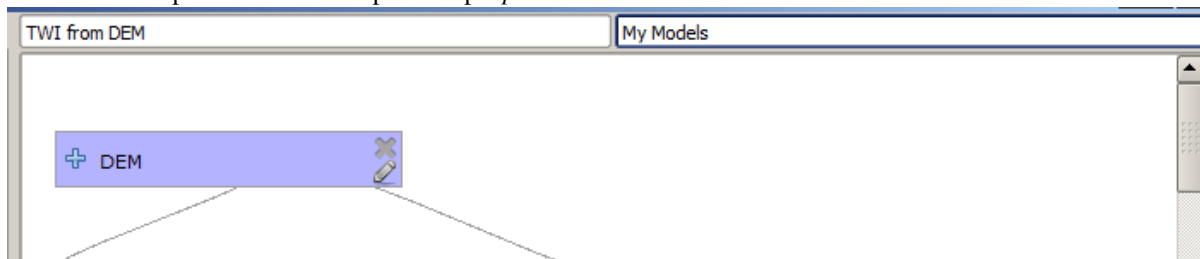
In dit geval zullen we niet de DEM gebruiken als invoer, maar in plaats daarvan zullen we de lagen voor de helling en het opvanggebied gebruiken die zijn berekend door de algoritmen die we eerder toevoegden. Als u nieuwe algoritmen toevoegt, komt de uitvoer die zij produceren beschikbaar voor andere algoritmen, en door ze te gebruiken koppelt u de algoritmen, wat de werkstroom maakt.

In dit geval is de uitvoerlaag TWI de uiteindelijke laag, dus moeten we dat aangeven. Voer, in het overeenkomstige tekstvak, de naam in die u wilt hebben weergegeven voor deze uitvoer.

Nu is uw model voltooid en zou er zo uit moeten zien.

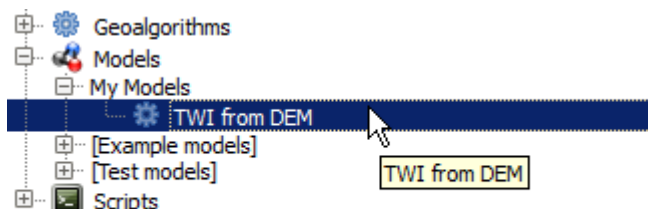


Voer een naam en een naam voor de groep in in het bovenste gedeelte van het venster Grafische modellen bouwen, en sla het dan op door te klikken op de knop *Opslaan*.

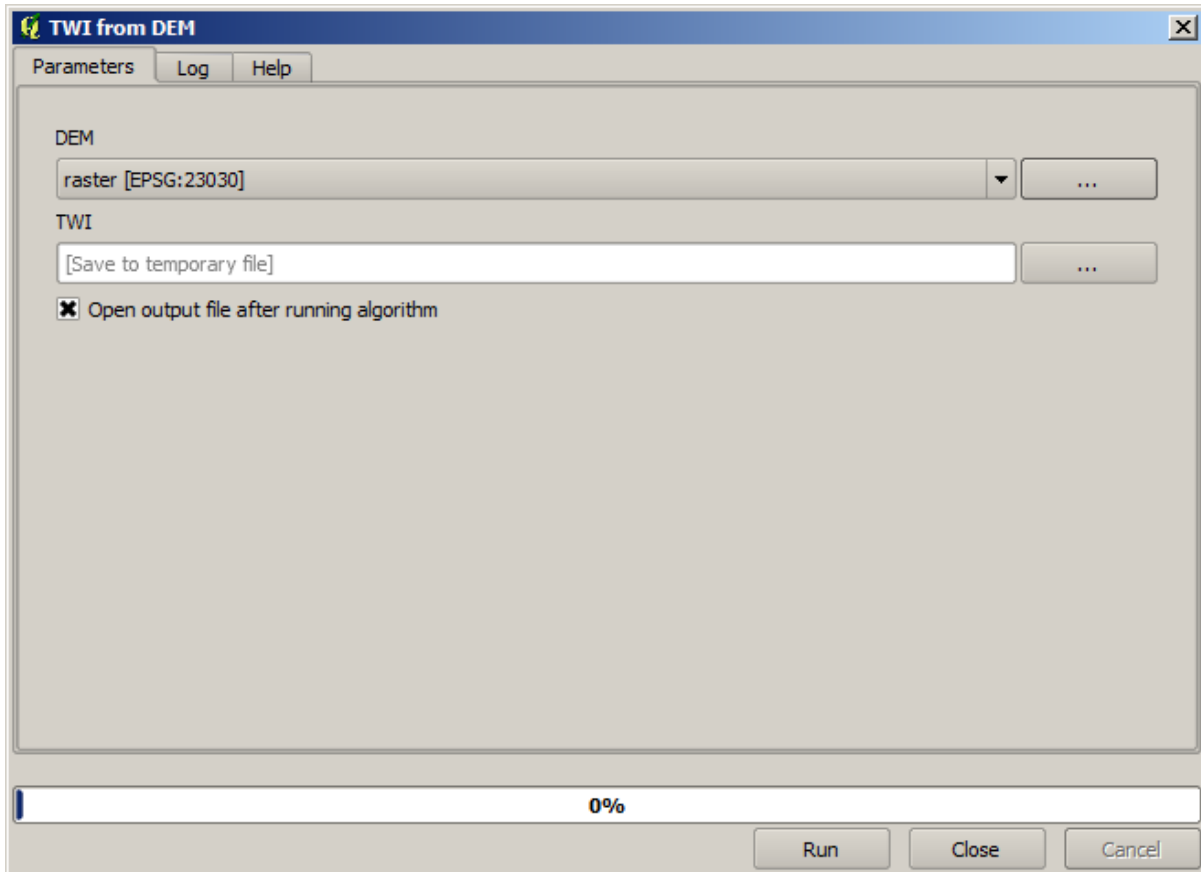


U kunt het overall opslaan waar u wilt en het later openen, maar als u het opslaat in de map Models (wat de map is die u zult zien als het dialoogvenster Opslaan verschijnt), zal uw model ook in de Toolbox beschikbaar zijn. Blijf dus in die map en sla het model op onder de bestandsnaam die uw voorkeur heeft.

Sluit nu het dialoogvenster Grafische modellen bouwen en ga naar de Toolbox. In het item *Models* zult u uw model vinden.



U kunt het net als elk normaal algoritme uitvoeren, door erop te dubbelklikken.



Zoals u kunt zien bevat het dialoogvensters voor de parameters de invoer die u had toegevoegd aan het model, tezamen met de uitvoer die u als uiteindelijk heeft ingesteld bij het toevoegen van de overeenkomstige algoritmen. Voer het uit met behulp van de DEM als invoer en u zult de laag TWI in slechts één stap krijgen.

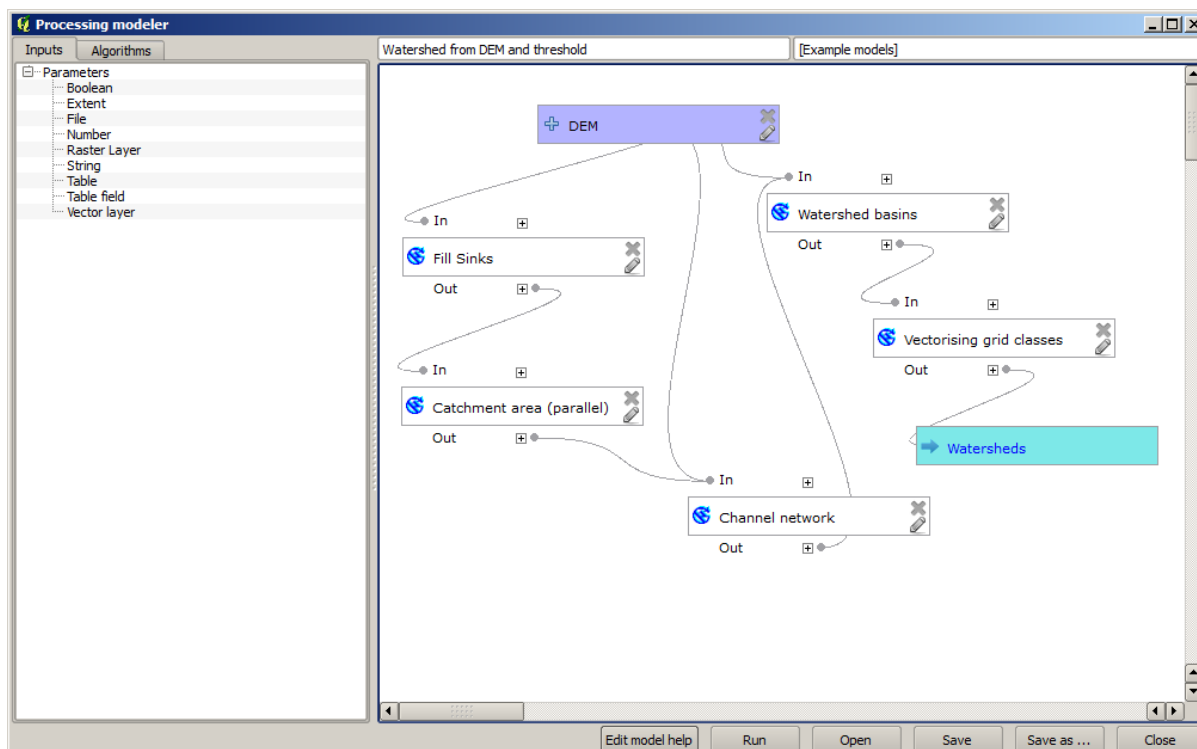
## 18.18 Meer complexe modellen

**Notitie:** In deze les zullen we werken met een meer complex model in Grafische modellen bouwen.

Het eerste model dat we hebben gemaakt in het vorige hoofdstuk was een heel eenvoudig, met slechts één invoer en 3 algoritmen. Meer complexe modellen kunnen worden gemaakt, met verschillende typen voor invoer en die meerdere stappen bevatten. Voor dit hoofdstuk zullen we werken met een model dat een vectorlaag met waterkering maakt, gebaseerd op een DEM en een drempelwaarde. Dat zal zeer bruikbaar zijn voor het berekenen van verscheidene vectorlagen die overeenkomen met verschillende drempelwaarden, zonder elke stap elke keer te hoeven herhalen.

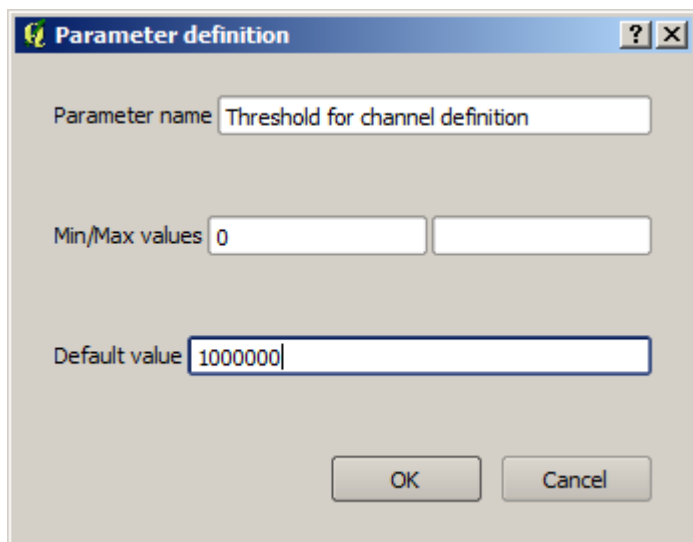
Deze les bevat geen instructies over hoe uw model te maken. U kent de noodzakelijke stappen al (we zagen ze al in een eerdere les) en u heeft de basisideeën voor het bouwen van modellen al gezien, dus u zou het zelf moeten proberen. Spendeer een paar minuten aan het proberen te maken van uw eigen model, en maak u geen zorgen over eventuele fouten die u maakt. Onthoud om eerst de invoer toe te voegen en voeg dan de algoritmen toe die ze gebruiken om de werkstroom te maken.

Voor het geval u het volledige model niet zelf kon bouwen en u heeft wat extra hulp nodig, de map met gegevens die overeenkomt met deze les bevat een 'bijna gereed' voltooide versie ervan. Open Grafische modellen bouwen en open het bestand van het model dat u zult vinden in de map met gegevens. U zou iets als dit moeten zien.

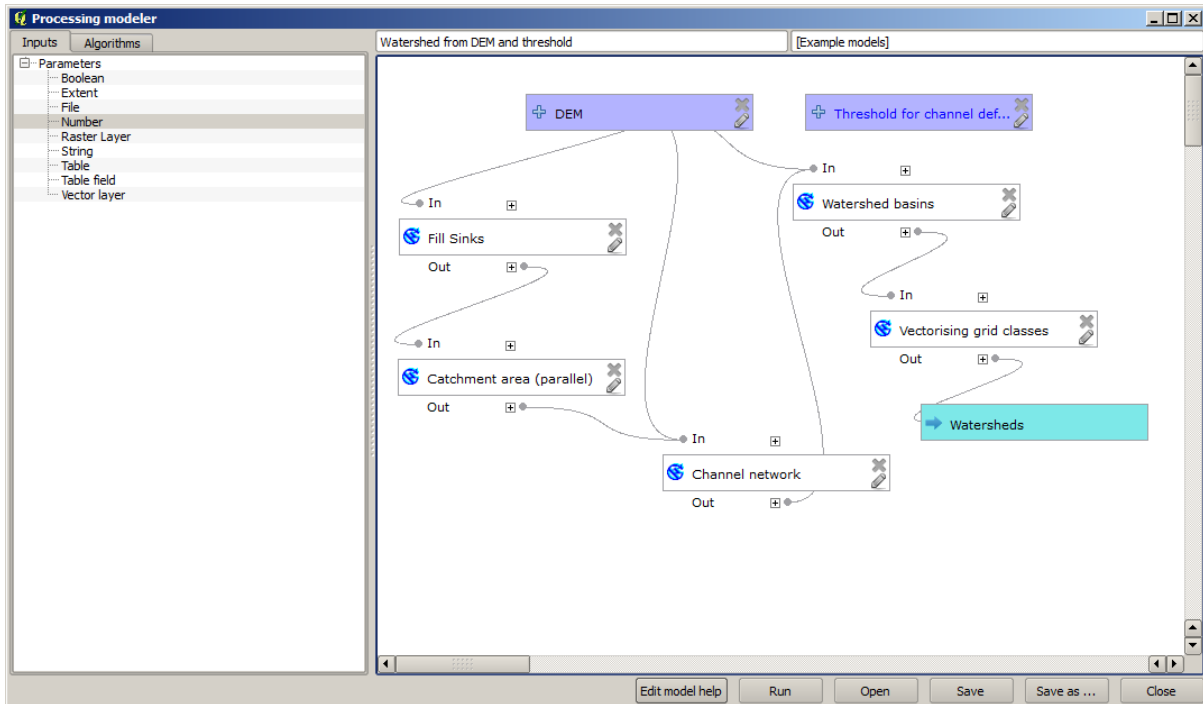


Dit model bevat alle stappen die nodig zijn om de berekening te voltooien, maar het heeft slechts één invoer: de DEM. Dat betekent dat de drempel voor de definitie van het kanaal een vaste waarde gebruikt, wat het model niet zo bruikbaar maakt als zo kunnen. Dat is geen probleem, omdat we het model kunnen bewerken en dat is precies wat we zullen gaan doen.

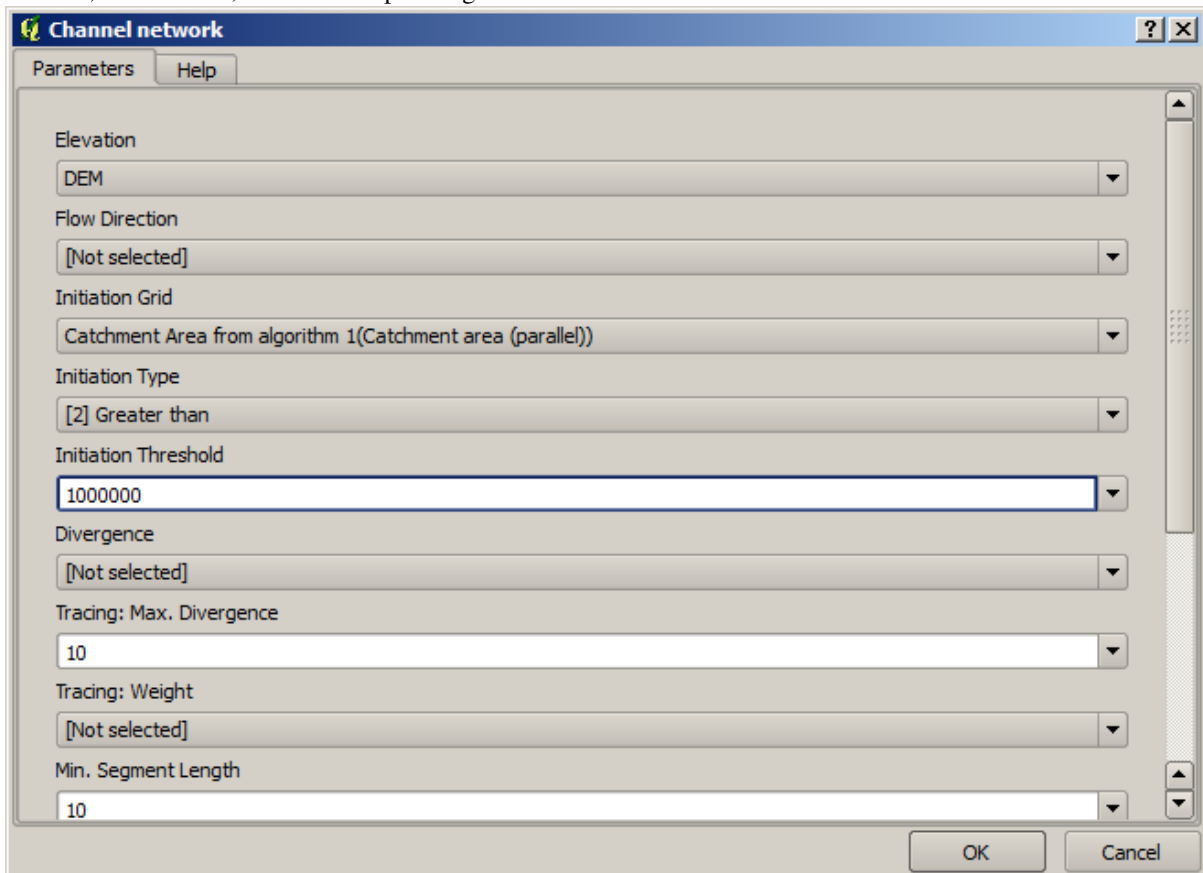
Laten we als eerste een numerieke invoer toevoegen. Die zal de gebruiker vragen naar een numerieke invoer die we kunnen gebruiken wanneer een dergelijke waarde nodig is in een van de algoritmen die zijn opgenomen in ons model. Klik op het item *Number* in de boom voor de invoer, en u zult het overeenkomende dialoogvenster zien. Vul het met de waarden die hieronder worden weergegeven.



Uw model zou er nu ongeveer zo uit moeten zien.

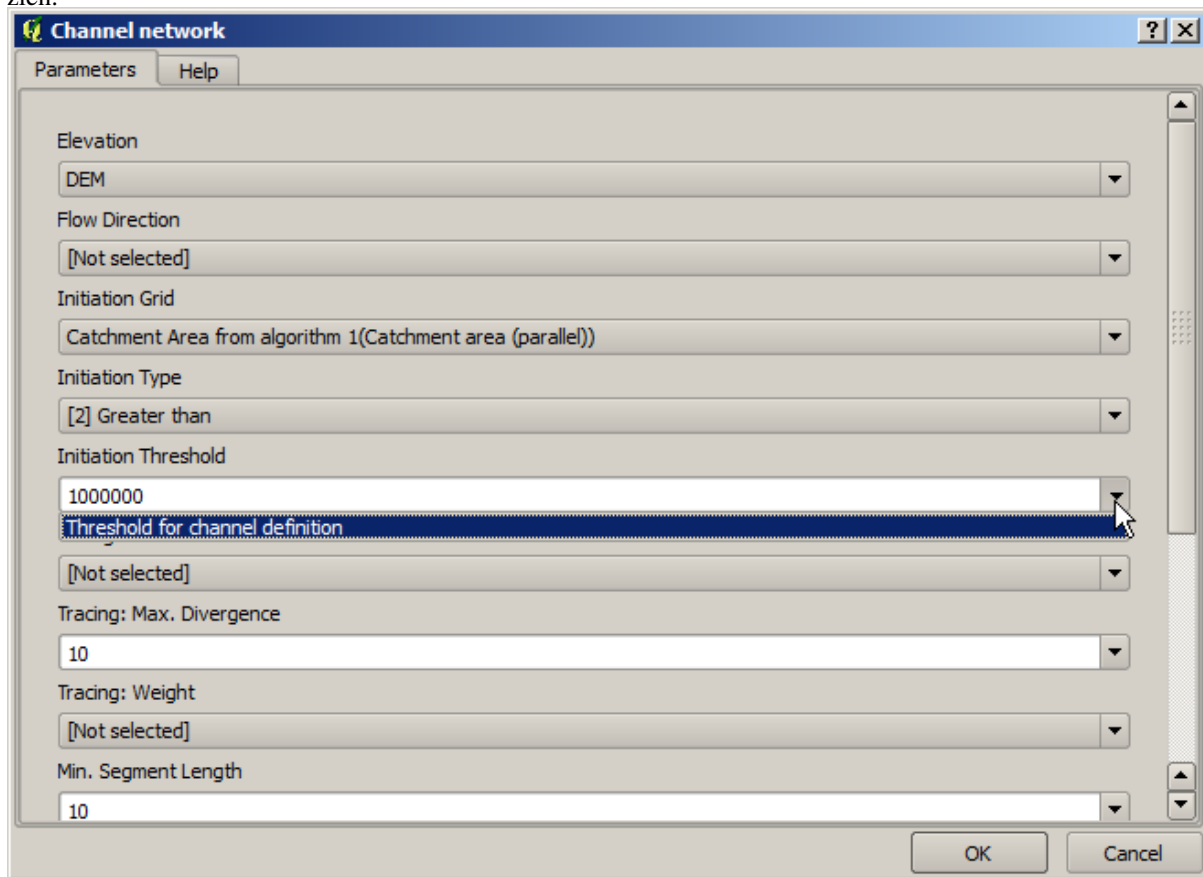


De invoer die we zojuist hebben toegevoegd is niet gebruikt, dus is het model in feite niet veranderd. We moeten die invoer koppelen aan het algoritme dat het gebruikt, in dit geval is dat *Channel network*. Dubbelklik eenvoudigweg op het overeenkomstige vak in het kaartvenster om een algoritme, dat al bestaat in Grafische modellen bouwen, te bewerken. Als u klikt op het algoritme *Channel network* zult u iets als dit zien.



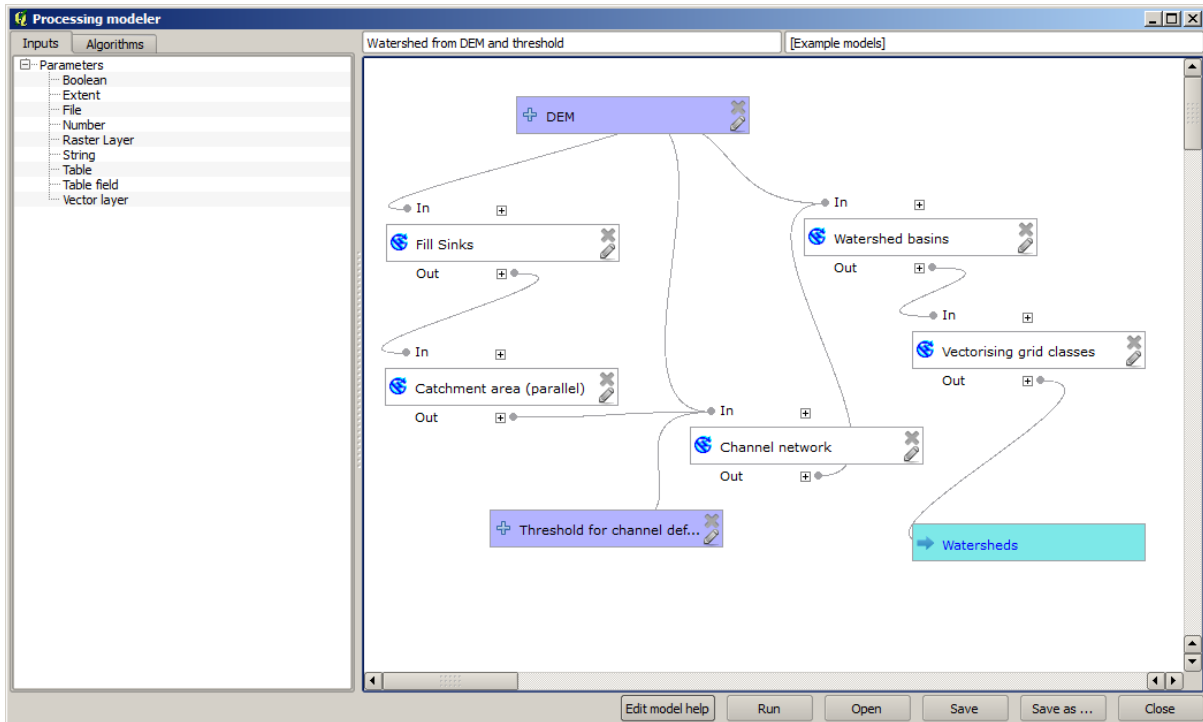
Het dialoogvenster is gevuld met de huidige waarden die door het algoritme gebruikt worden. U kunt zien dat de parameter voor de drempelwaarde een vast waarde heeft van 1.000.000 (dit is ook de standaard waarde van het algoritme, maar elke andere waarde kan daar ingevoerd worden). U zou echter kunnen opmerken dat de parameter

niet is ingevoerd in een algemeen tekstvak, maar in een menu met opties. Als u dat openvouwt zult u iets zoals dit zien.

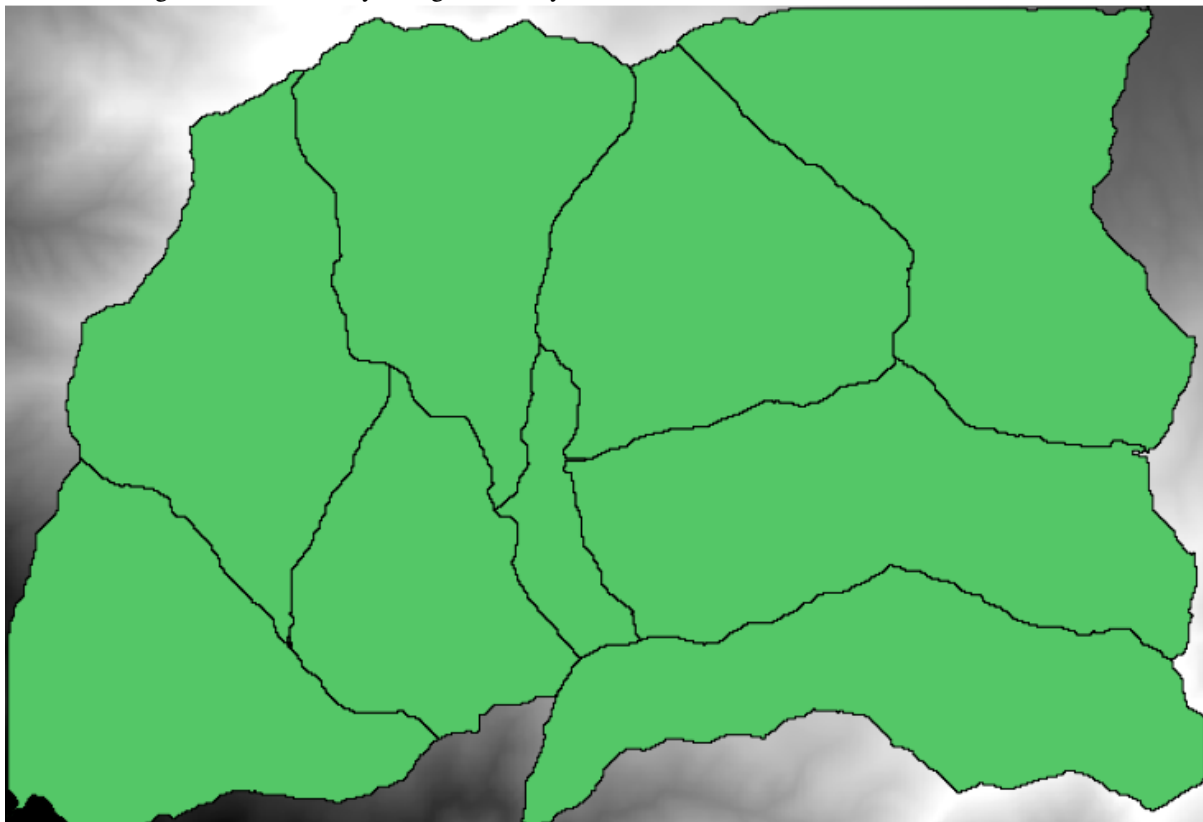


De invoer die we hebben toegevoegd is daar en we kunnen die selecteren. Wanneer een algoritme in een model een numerieke waarde vereist, kunt u die hard coderen en er direct in typen, of u kunt een van de beschikbare invoeren en waarden gebruiken (onthoud dat sommige algoritmen single numerieke waarden genereren. We zullen hier snel meer van zien). In het geval van een parameter string, zult u ook invoer voor tekenreeksen zien en u zult in staat zijn er één van te selecteren of de gewenste vaste waarde in te typen.

Selecteer de invoer *Threshold* in de parameter *Threshold* en klik op *OK* om de wijzigingen aan uw model toe te passen. Nu zou het ontwerp van het model er zo uit moeten zien.

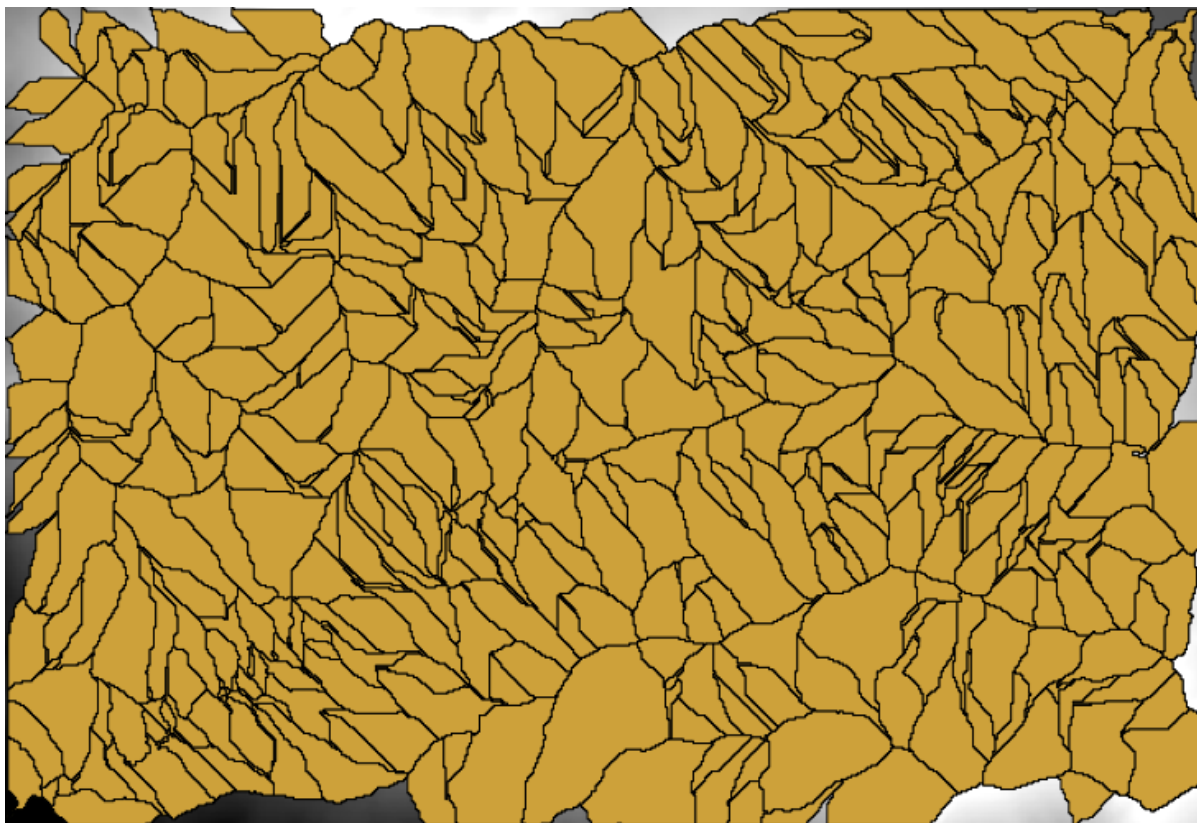


Het model is nu compleet. Probeer het uit te voeren met behulp van de DEM die we in eerdere lessen hebben gebruikt, en met verschillende drempelwaarden. Hier heeft u een voorbeeld van het resultaat dat is verkregen voor verschillende waarden. U kunt het vergelijken met het resultaat voor de standaard waarde, wat die is welke we hebben verkregen in de les over hydrologische analyse.



Threshold = 100.000





Threshold = 1.0000.000

## 18.19 Numerieke berekeningen in Grafische modellen bouwen

**Waarschuwing:** Wees voorzichtig, dit hoofdstuk is nog niet goed getest, rapporteer problemen; afbeeldingen ontbreken

---

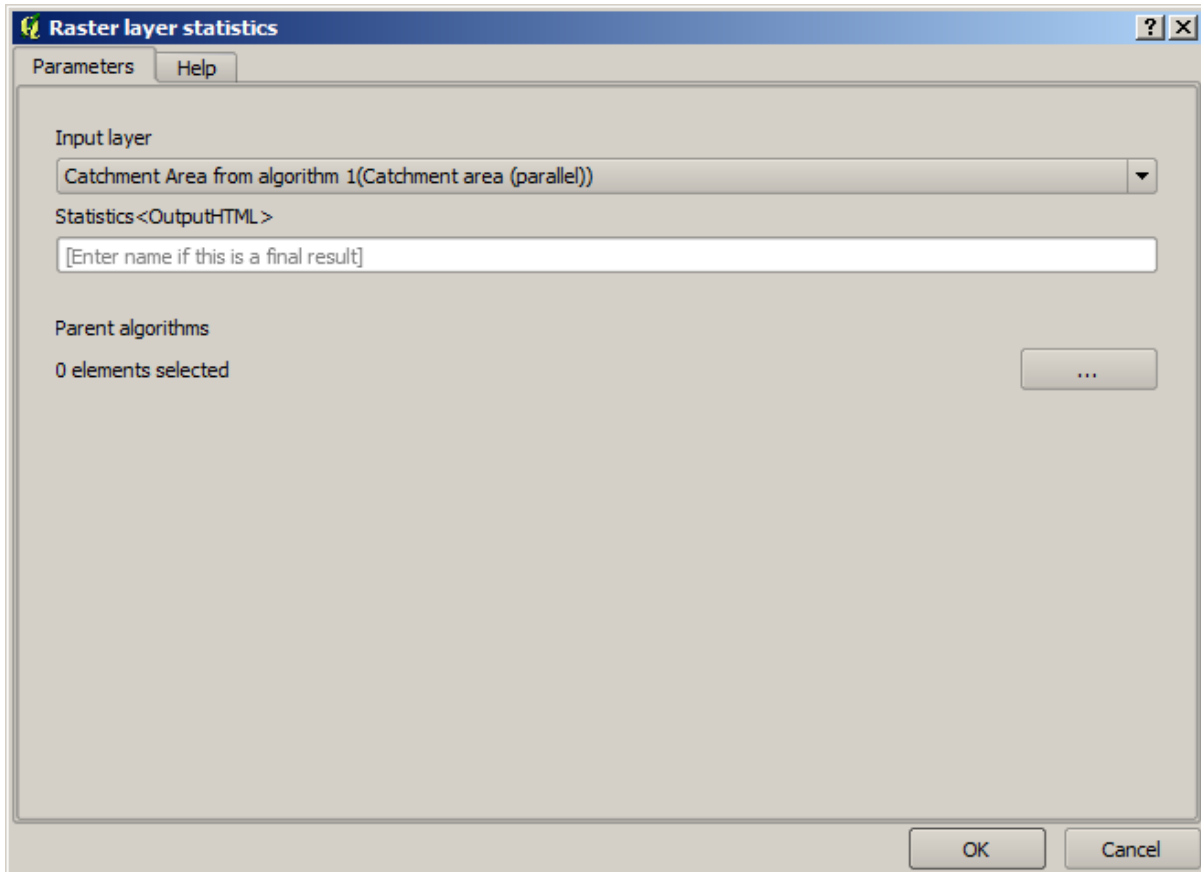
**Notitie:** In deze les zullen we zien hoe we numerieke uitvoer gebruiken in Grafische modellen bouwen

---

Voor deze les gaan we het hydrologische model, dat we in het laatste hoofdstuk maakten, aanpassen (open het in Grafische modellen bouwen om te beginnen), zodat we de berekening van een geldige drempelwaarde kunnen automatiseren en we de gebruiker niet hoeven te vragen die in te voeren. Omdat die waarde verwijst naar de variabele in de drempel rasterlaag, zullen we die uitnemen uit die laag, gebaseerd op enkele eenvoudige statistische analyses.

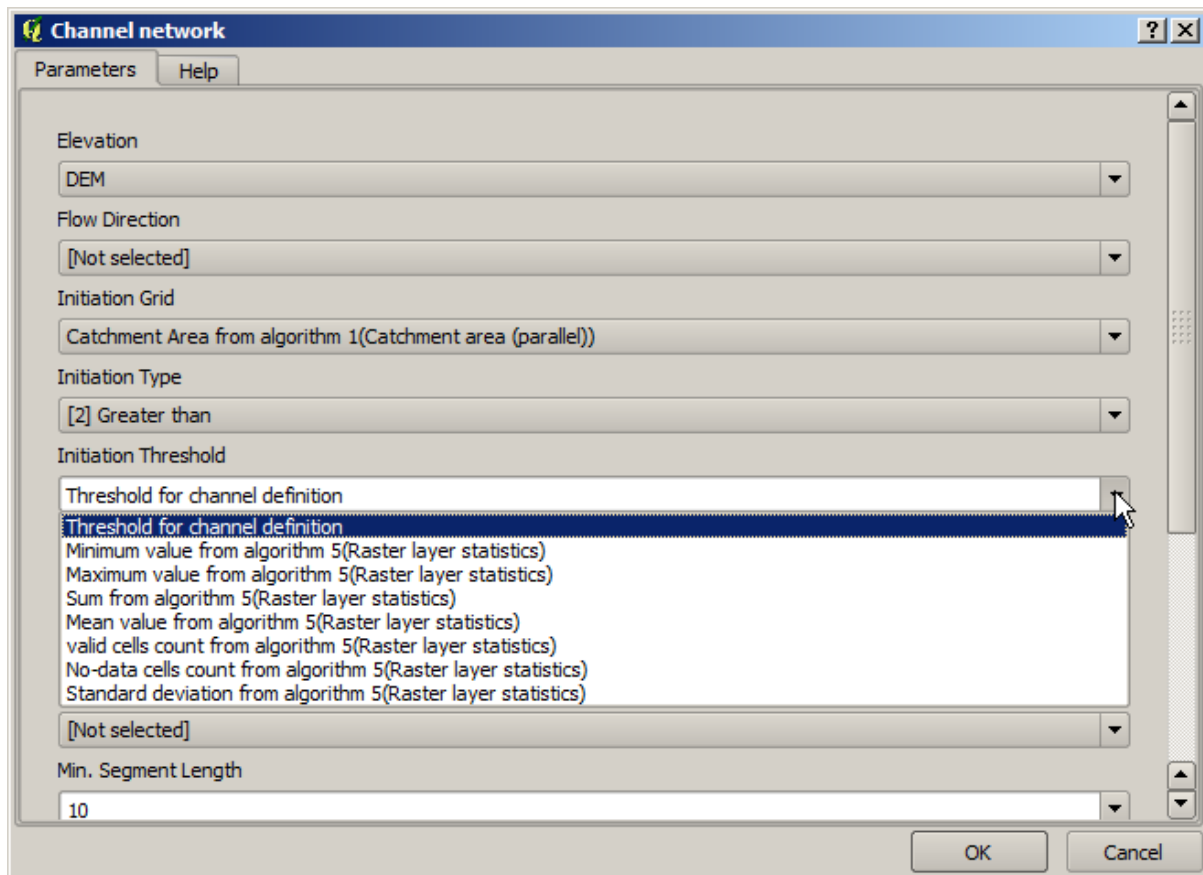
Laten we, beginnend met het eerder vermelde model, de volgende aanpassingen doen:

Bereken eerst de statistieken van de laag flow accumulation met behulp van het algoritme *Raster layer statistics*.



Dit zal een statistische waarden genereren die nu beschikbaar zullen komen voor alle numerieke velden in andere algoritmen.

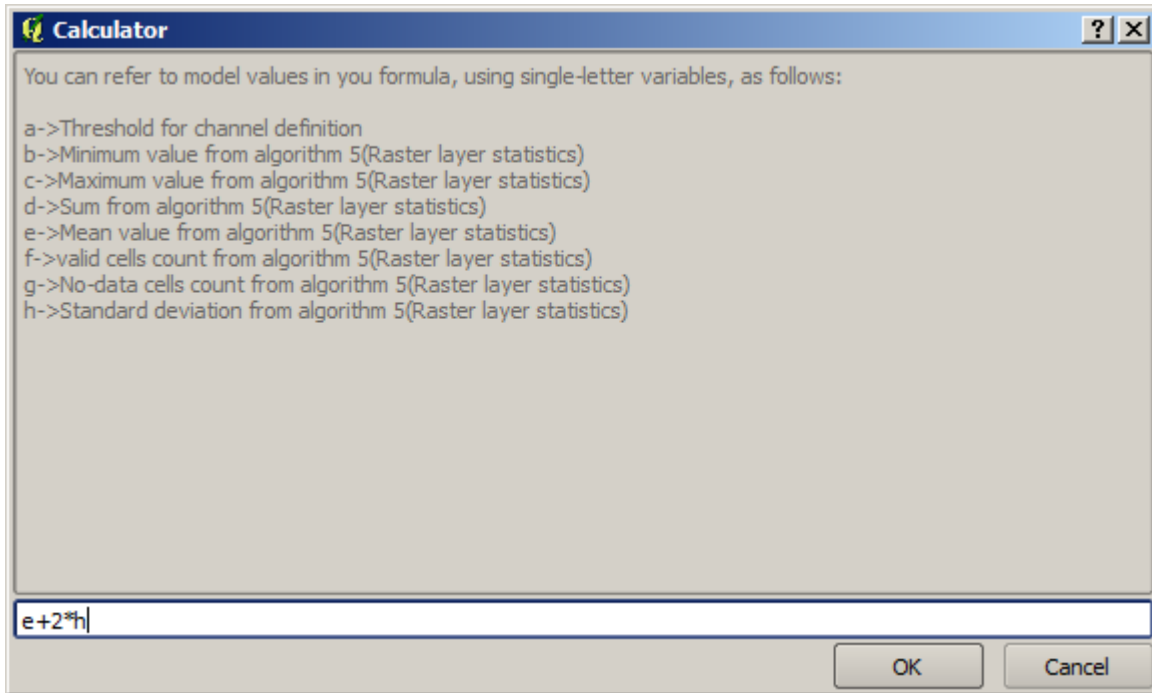
Als u het algoritme *Channel network* bewerkt, zoals we deden in de laatste les, zult u zien dat u nu andere opties heeft, naast de numerieke invoer die u had toegevoegd.



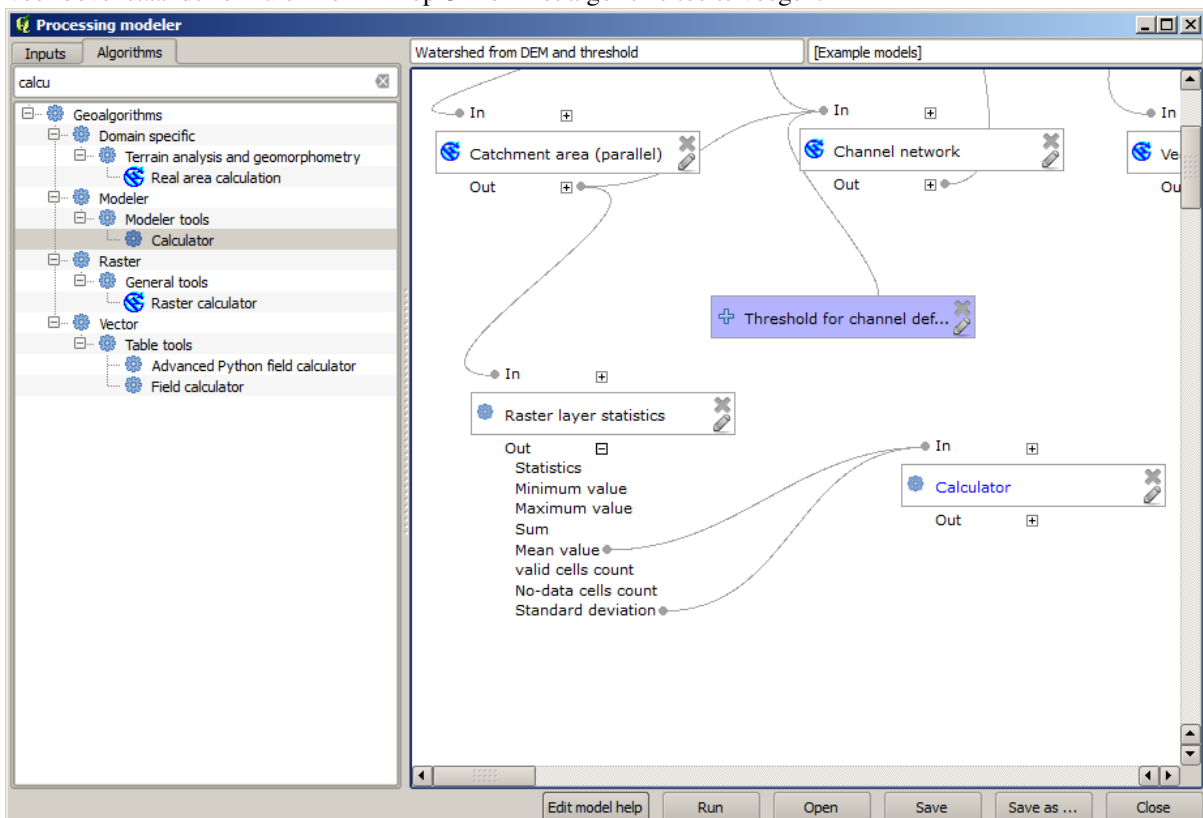
Echter, geen van deze waarden is geschikt om te worden gebruikt als geldige drempelwaarde, omdat zij zullen resulteren in netwerken van kanalen die niet erg realistisch zullen zijn. We kunnen, in plaats daarvan, enkele nieuwe parameters, daarop gebaseerd, afleiden, om een beter resultaat te verkrijgen. We kunnen bijvoorbeeld het gemiddelde plus 2 keer de standaard afwijking gebruiken.

We kunnen de calculator gebruiken die u zult vinden in de groep *Geoalgorithms/modeler/modeler-tools* om een rekenkundige bewerking toe te voegen. Deze groep bevat algoritmen die niet erg bruikbaar zijn buiten Grafische modellen bouwen, maar dat verschaft enige bruikbare functionaliteit bij het maken van een model.

Het dialogovenster voor de parameters van het algoritme Calculator ziet er als volgt uit:

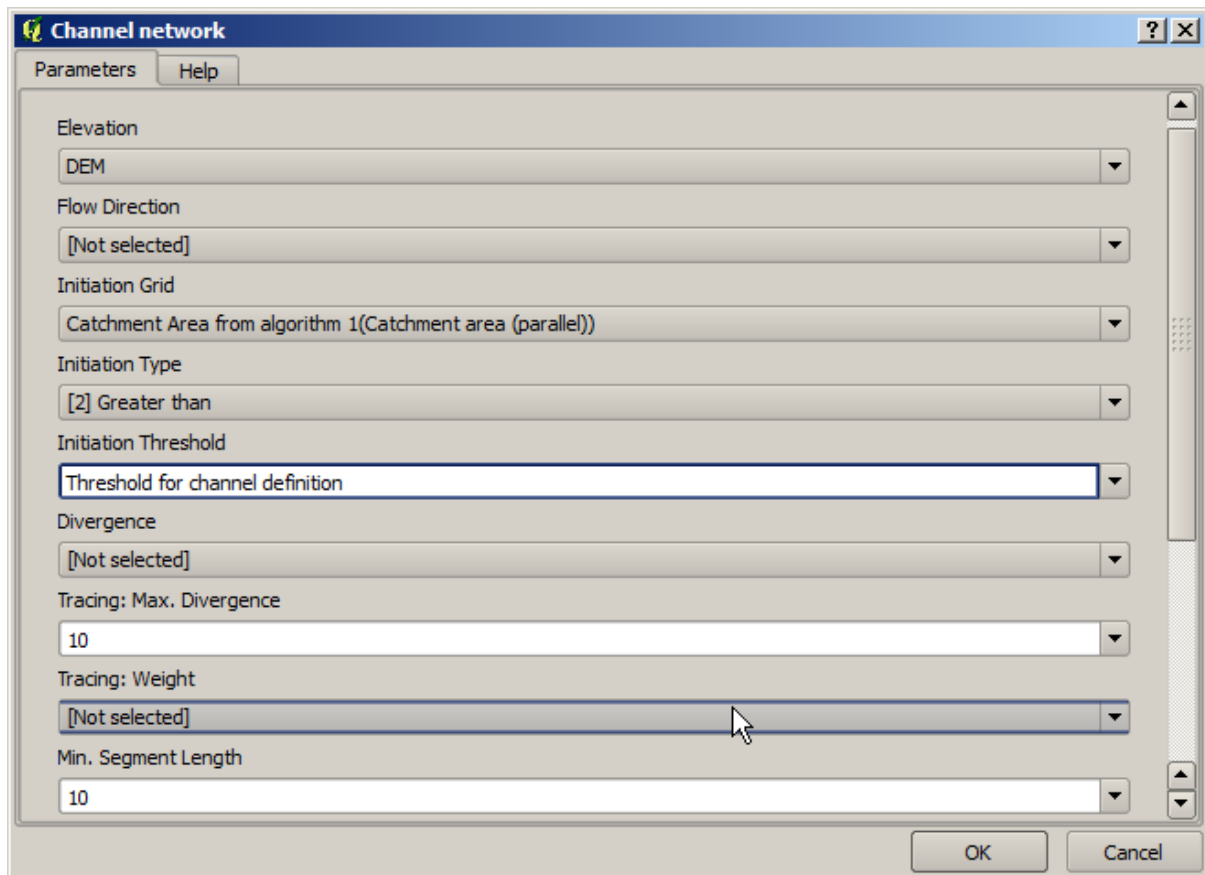


Zoals u kunt zien is het dialoogvenster afwijkend van dat welke we eerder hebben gezien, maar u heeft daar dezelfde variabelen als die welke beschikbaar waren in het veld *Threshold* in het algoritme *Channel network*. Voer bovenstaande formule in en klik op *OK* om het algoritme toe te voegen.

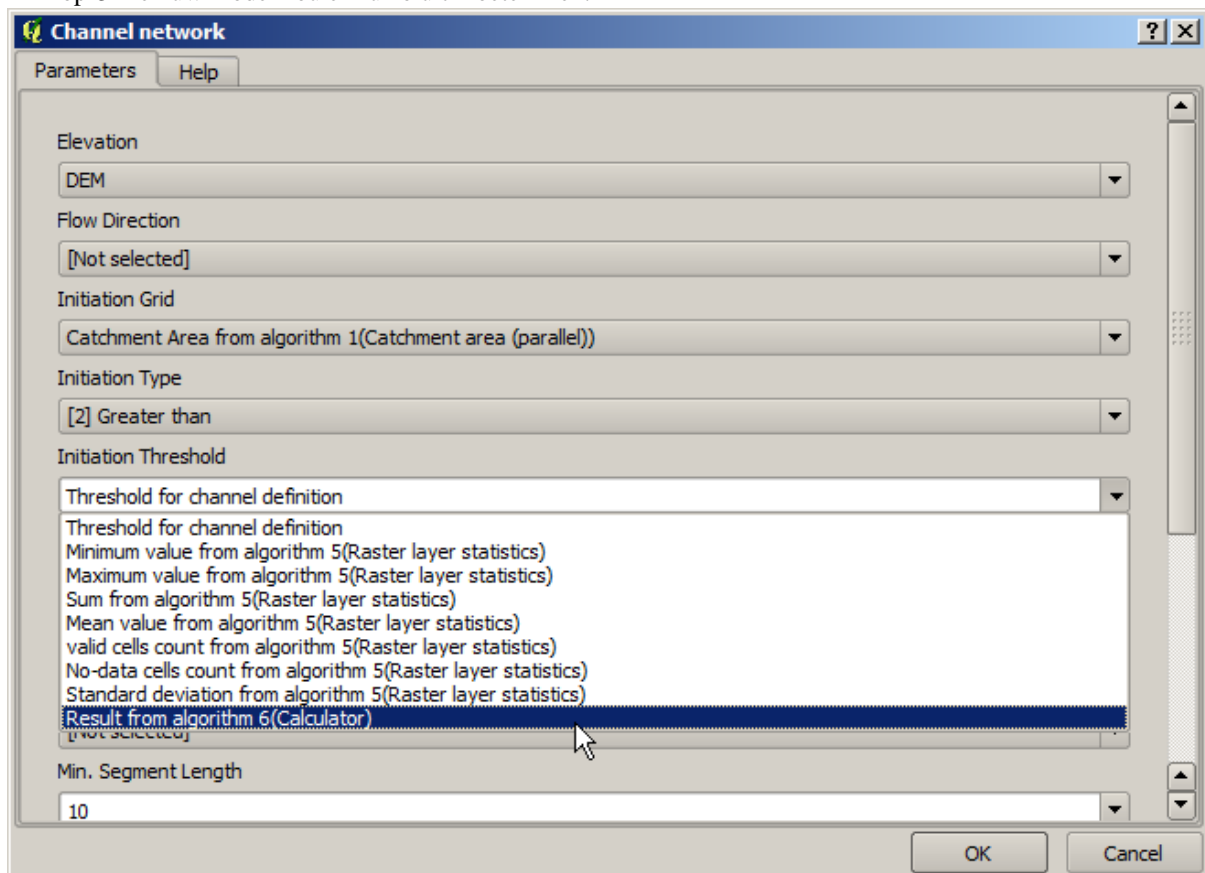


Als u het item voor de uitvoer uitbreidt, zoals hierboven weergegeven, zult u zien dat het model is verbonden met twee van de waarden, namelijk het gemiddelde en de standaard afwijking, wat die zijn die we in de formule hebben gebruikt.

Toevoegen van dit nieuwe algoritme zal een nieuwe numerieke waarde toevoegen. Als u opnieuw naar het algoritme *Channel network* gaat, kunt u nu die waarde selecteren in de parameter *Threshold*.



Klik op *OK* en uw model zou er nu zo uit moeten zien.



We gebruiken niet de numerieke invoer die we aan het model hadden toegevoegd, dus die kan worden verwijderd.

Klik er met rechts op en selecteer *Remove*

**Waarschuwing:** todo: Afbeelding toevoegen

Ons nieuwe model is nu voltooid.

## 18.20 Een model binnen een model

**Waarschuwing:** Wees voorzichtig, dit hoofdstuk is nog niet goed getest, rapporteer problemen; afbeeldingen ontbreken

**Notitie:** In deze les zullen we zien hoe we een model gebruiken binnen een groter model.

We hebben al een aantal modellen gemaakt en in deze les gaan we zien hoe we ze kunnen combineren tot één groter. Een model gedraagt zich net als alle andere algoritmen, wat betekent dat u een model kunt toevoegen dat u al eerder heeft gemaakt als deel van een ander dat u daarna maakte.

In dit geval gaan we ons hydrologische model uitbreiden, door het toevoegen van de gemiddelde TWI-waarde in elk van de bassins die het als resultaat genereert. We moeten, om dat te kunnen doen, de TWI uitrekenen en de statistieken berekenen. Omdat we al een model hebben gemaakt om de TWI vanuit een DEM te berekenen, is het een goed idee om dat model opnieuw te gebruiken in plaats van de individuele algoritmen toe te voegen die het bevat.

Laten we beginnen met het model dat we gebruikten als beginpunt voor de laatste les.

**Waarschuwing:** todo: Afbeelding toevoegen

eerst zullen we het TWI-model toevoegen. Het zou, om beschikbaar te kunnen zijn, moeten zijn opgeslagen in de map Models, omdat het anders niet wordt weergegeven in de Toolbox of de lijst met algoritmen in Grafische modellen bouwen. Zorg er voor dat het beschikbaar is.

Voeg het toe aan het huidige model en gebruik de invoer DEM als de invoer ervan. De uitvoer is een tijdelijke, want we willen alleen dat de laag TWI de statistieken berekent. De enige uitvoer van dit model dat we maken is nog steeds de vectorlaag met de waterbergingen.

Hier is het corresponderende dialoogvenster voor de parameters:

**Waarschuwing:** todo: Afbeelding toevoegen

Nu we een laag TWI hebben die we kunnen gebruiken naast de vectorlaag met waterbergingen, om een nieuwe te genereren die de waarden voor de TWI bevat die corresponderen met elke waterberging.

Deze berekening wordt uitgevoerd met het algoritme *Grid statistics in polygons*. Gebruik de hierboven vermelde lagen als invoer om het uiteindelijke resultaat te maken.

**Waarschuwing:** todo: Afbeelding toevoegen

De uitvoer van het algoritme *Vectorize grid classes* was oorspronkelijk onze uiteindelijke uitvoer, maar nu willen we het slechts als een tussenliggend resultaat. We moeten het algoritme bewerken om dat te wijzigen. Dubbelklik er eenvoudigweg op om het dialoogvenster voor de parameters te zien, en verwijder de naam van de uitvoer. Dat zal het een tijdelijke uitvoer maken, zoals het standaard is.

**Waarschuwing:** todo: Afbeelding toevoegen

Dit is hoe het uiteindelijke model er uit zou moeten zien:

**Waarschuwing:** todo: Afbeelding toevoegen

Zoals u ziet is het gebruiken van een model in een ander model niets speciaals, en u kunt het toevoegen net zoals u een ander algoritme toevoegt, zolang het model is opgeslagen in de map Models en beschikbaar is in de Toolbox.

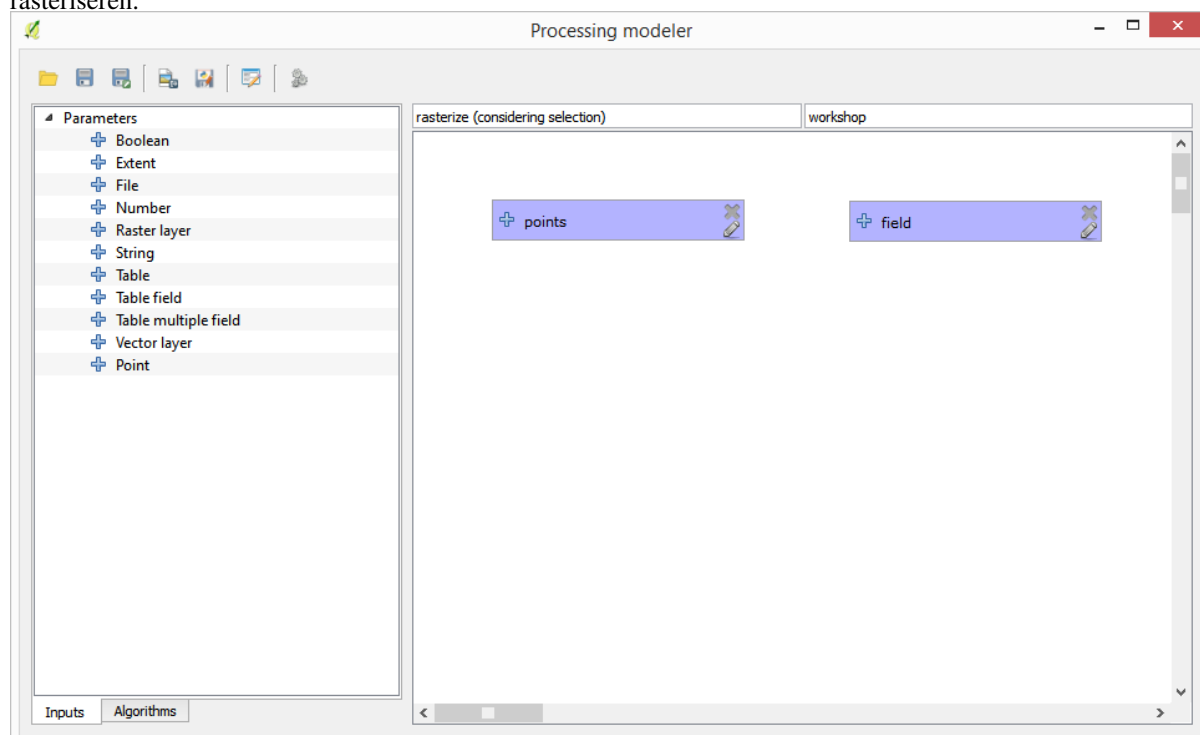
## 18.21 Specifiek modelleergereedschap gebruiken om een model te maken

**Notitie:** Deze les laat zien hoe enkele algoritmes te gebruiken die alleen beschikbaar zijn in Grafische modellen bouwen, om aanvullende functionaliteiten te verschaffen aan modellen.

Het doel van deze les is om Grafische modellen bouwen te gebruiken om een algoritme voor interpolatie te maken dat rekening houdt met de huidige selectie, niet slechts om alleen de geselecteerde objecten te gebruiken, maar om het bereik van die selectie te gebruiken om de geïnterpoleerde rasterlaag te maken.

Het proces voor interpolatie omvat twee stappen, zoals al eerder is uitgelegd in eerdere lessen: rasteriseren van de puntenlaag en de waarden geen gegevens vullen die in die gerasteriseerde laag verschijnen. In het geval dat de puntenlaag een selectie heeft, zullen alleen de geselecteerde punten worden gebruikt, maar als het uitvoerbereik is ingesteld op automatisch aanpassen, zal het volledige bereik van de laag worden gebruikt. Dat is, het bereik van de laag wordt altijd beschouwd als het volledige bereik van alle objecten, niet die welke slechts zijn berekend uit de geselecteerde. We zullen dat proberen te repareren door enkele aanvullende gereedschappen te gebruiken in ons model.

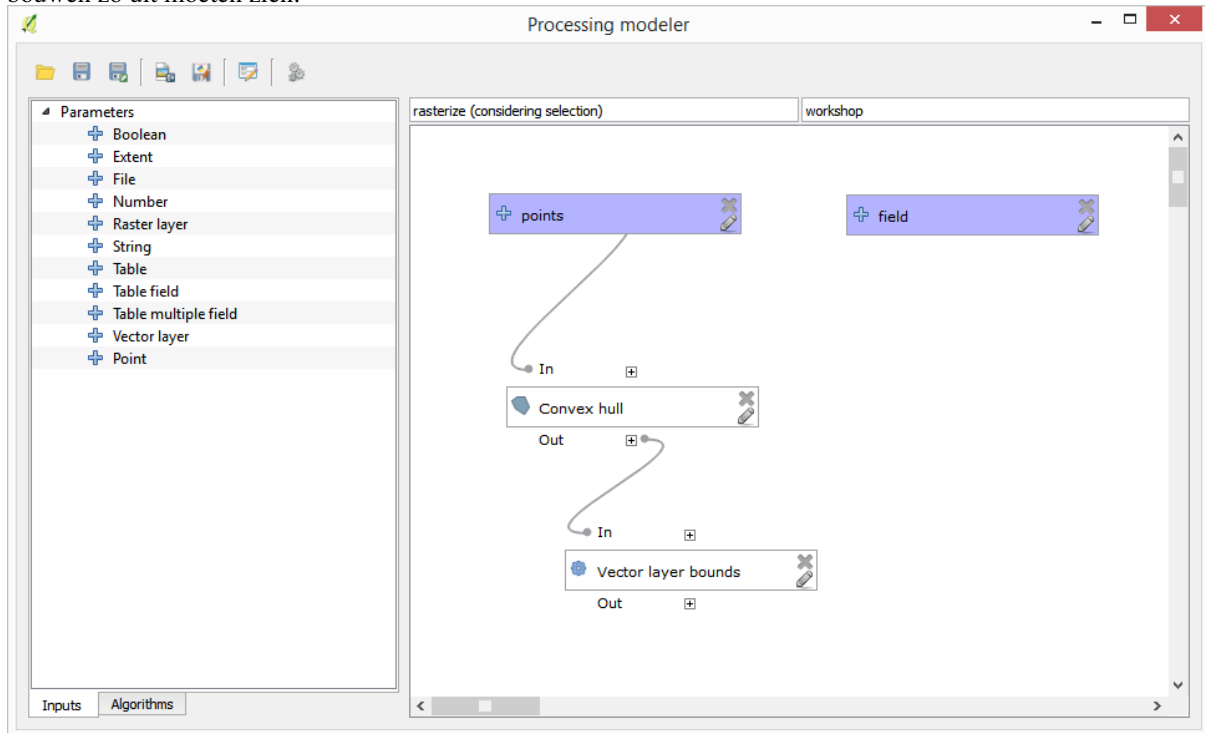
Open Grafische modellen bouwen en start het model door de vereiste invoer toe te voegen. In dit geval hebben we een vectorlaag nodig (beperkt tot punten) en een attribuut ervan, met de waarden die we zullen gebruiken voor het rasteriseren.



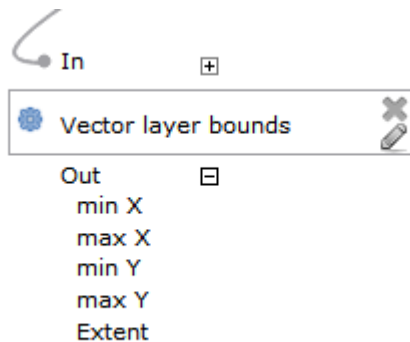
De volgende stap is om het bereik van de geselecteerde objecten te berekenen. Dat is waar we het Specifiek modelleergereedschap, genaamd *Vectorlaag-extent* kunnen gebruiken. Eerst zullen we ene laag moeten maken die het bereik van die geselecteerde objecten heeft. Daarna kunnen we dit gereedschap op die laag gebruiken.

Een gemakkelijke manier om een laag te maken met het bereik van de geselecteerde objecten is om een convexe hull te berekenen van de puntenlaag voor de invoer. Dat zal alleen de geselecteerde punten gebruiken, dus zal de

convex hull hetzelfde begrenzingsvak hebben als de selectie. Daarna kunnen we het algoritme *Vectorlaag-extent* toevoegen, en de laag van de convex hull gebruiken als invoer. Het zou er in het venster van Grafische modellen bouwen zo uit moeten zien:



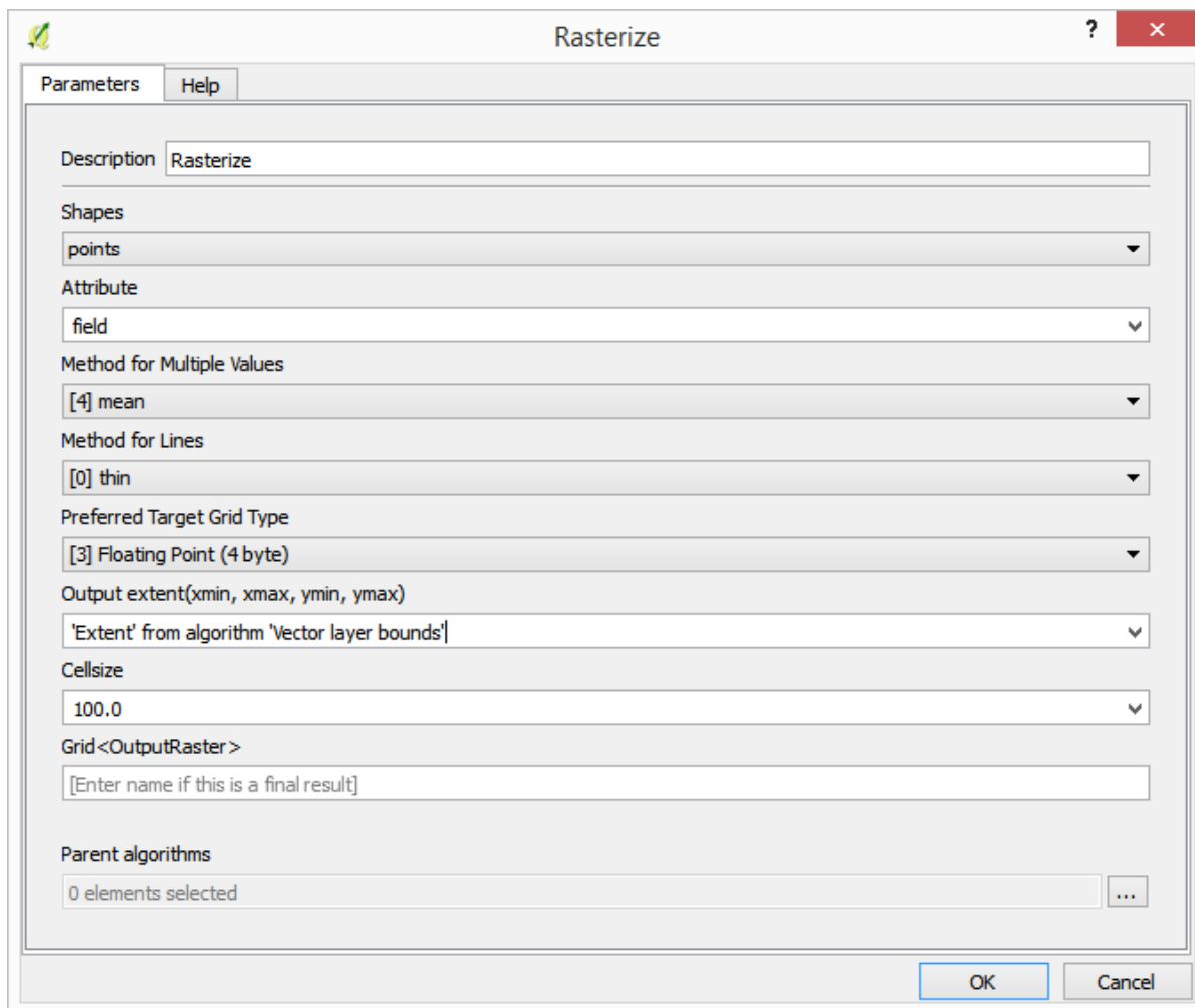
Het resultaat van *Vectorlaag-extent* is een verzameling van vier numerieke waarden en een object Bereik. We zullen zowel de numerieke uitvoer als het bereik voor deze oefening gebruiken.



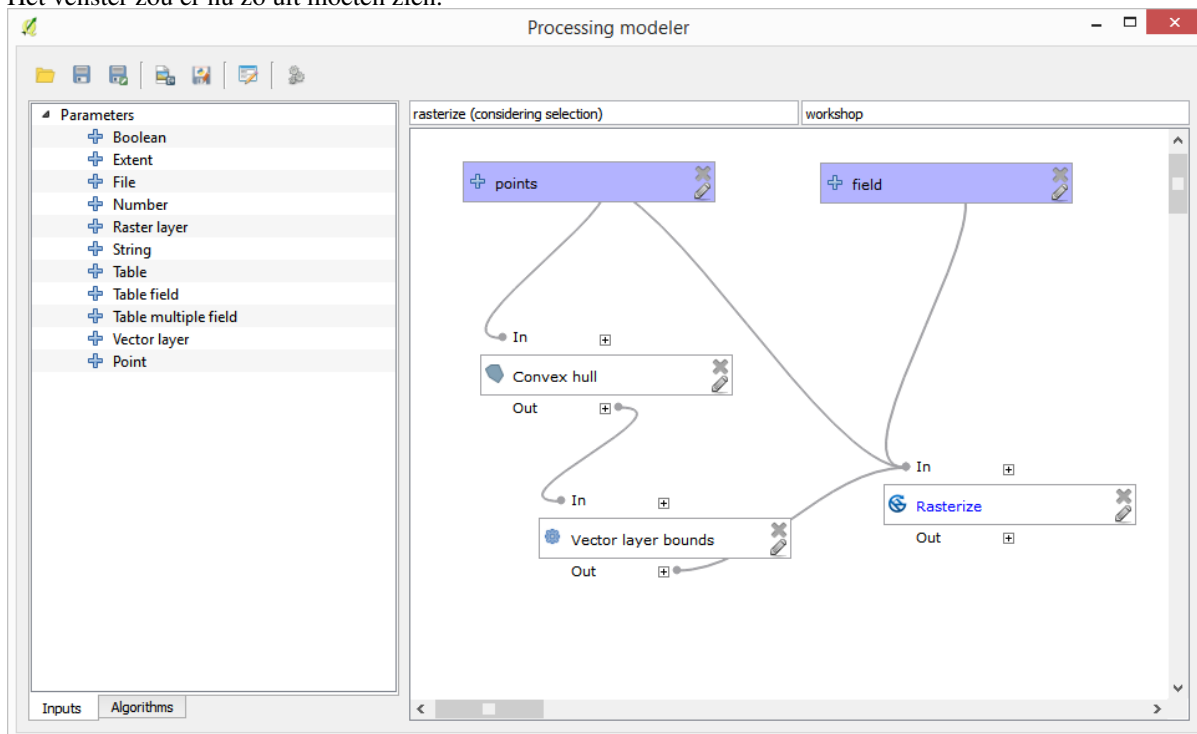
We kunnen nu het algoritme toevoegen dat de vectorlaag rasteriseert, met behulp van het bereik van het algoritme *Vectorlaag-extent* als invoer.

Vul de parameters van het algoritme in zoals hieronder weergegeven:

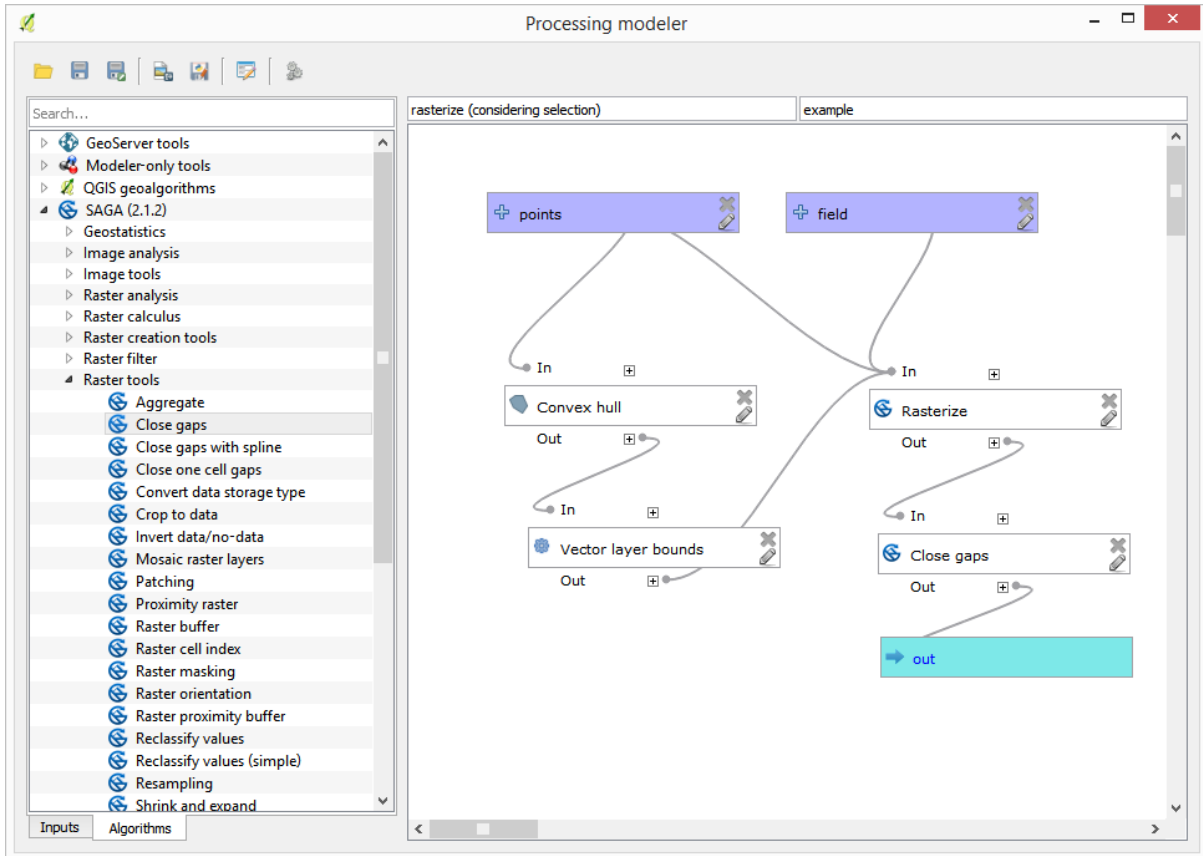




Het venster zou er nu zo uit moeten zien.



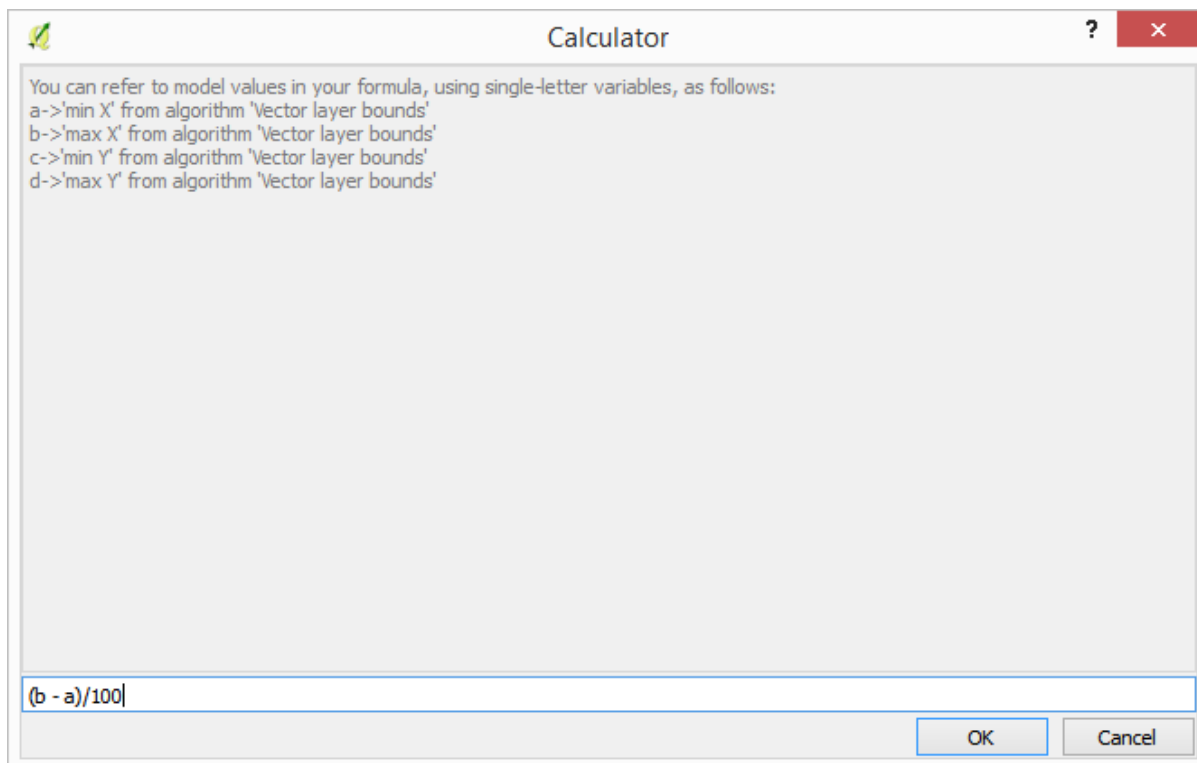
Vul tenslotte de waarden Geen gegevens van de rasterlaag met behulp van het algoritme *Close gaps*.



Het algoritme is nu klaar om te worden opgeslagen en om te worden toegevoegd aan de Toolbox. U kunt het uitvoeren en het zal een rasterlaag genereren middels het interpoleren van de geselecteerde punten in de invoerlaag, en de laag zal hetzelfde bereik hebben als de selectie.

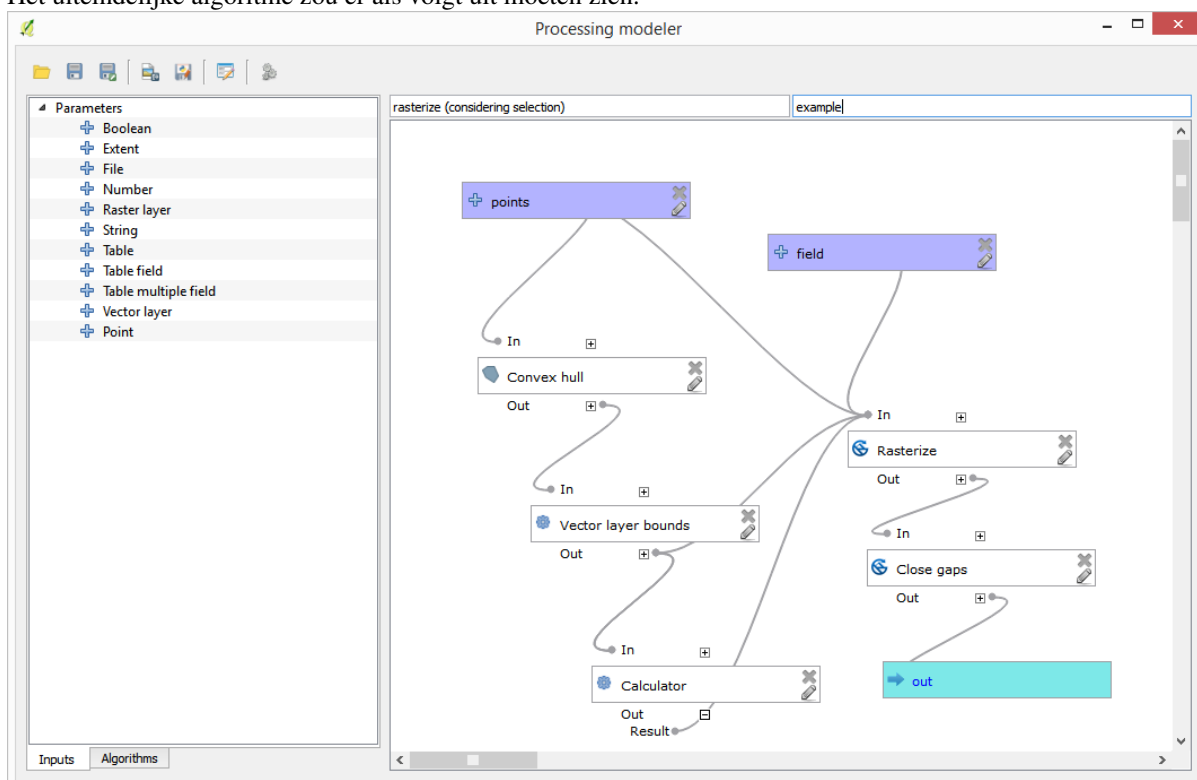
Hier is een verbetering voor het algoritme. We hebben een hard gecodeerde waarde gebruikt voor de grootte van de cel bij het rasteriseren. Deze waarde is prima voor onze test-invoerlaag, maar dat zou niet zo hoeven zijn in andere gevallen. We zouden een nieuwe parameter kunnen toevoegen, zodat de gebruiker de gewenste waarde kan invullen, maar een betere benadering zou zijn om die waarde automatisch te laten berekenen.

We kunnen het Specifiek modelleergereedschap Calculator gebruiken, en die waarde laten berekenen uit de coördinaten van het bereik. We kunnen, om bijvoorbeeld een laag te maken met een vaste breedte van 100 pixels, de volgende formule in de Calculator gebruiken.



Nu moeten we het algoritme voor het rasteriseren bewerken, zodat het de uitvoer van de Calculator gebruikt in plaats van de hard gecodeerde waarde.

Het uiteindelijke algoritme zou er als volgt uit moeten zien:

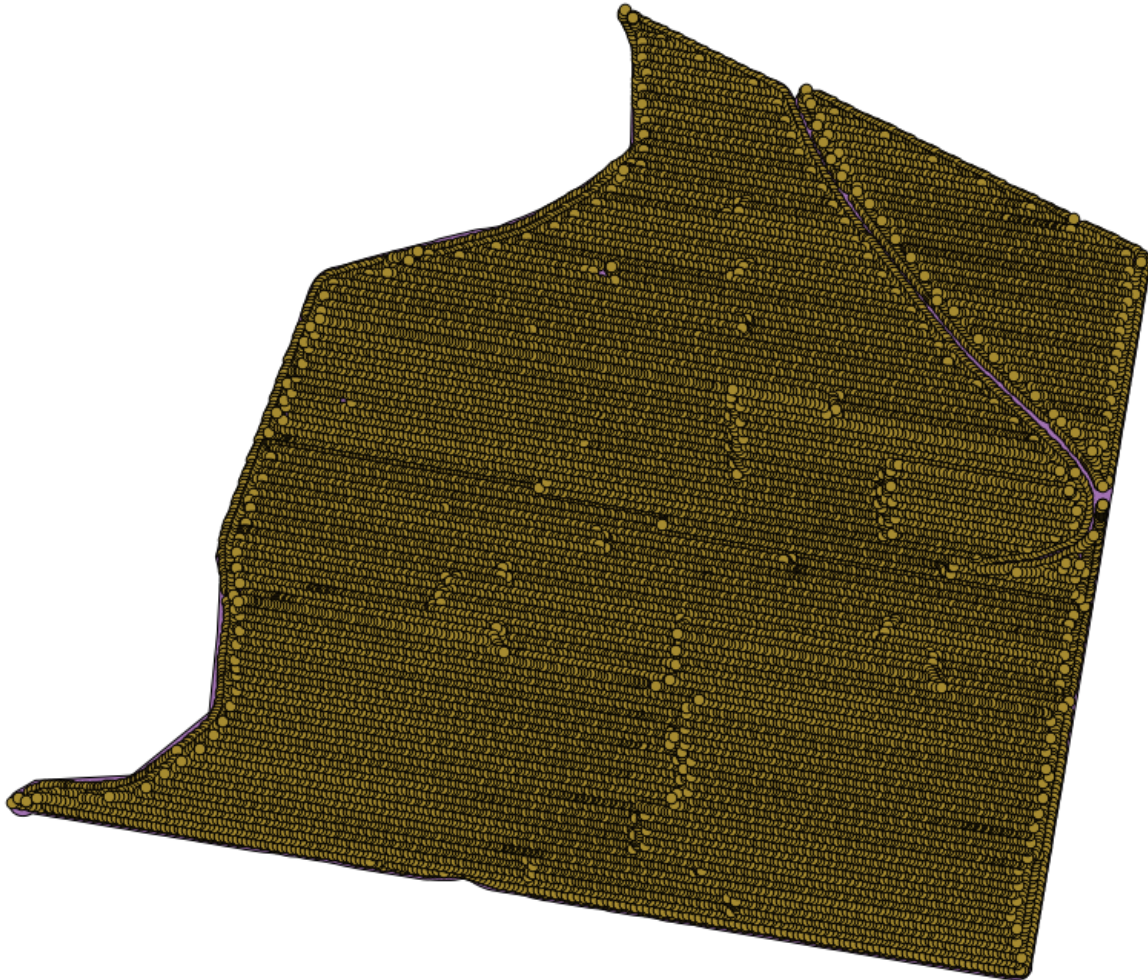


## 18.22 Interpolatie

**Notitie:** Dit hoofdstuk geeft weer hoe puntgegevens te interpoleren, en zal u een andere echt voorbeeld tonen van het uitvoeren van ruimtelijke analyses

In deze les gaan we puntgegevens interpoleren om een rasterlaag te verkrijgen. Vóórdat we dat gaan doen, zullen we wat voorbereidingen aan de gegevens moeten doen, en na het interpoleren zullen we wat extra verwerking toepassen om de resulterende laag aan te passen, zodat we een volledige analyseroutine hebben.

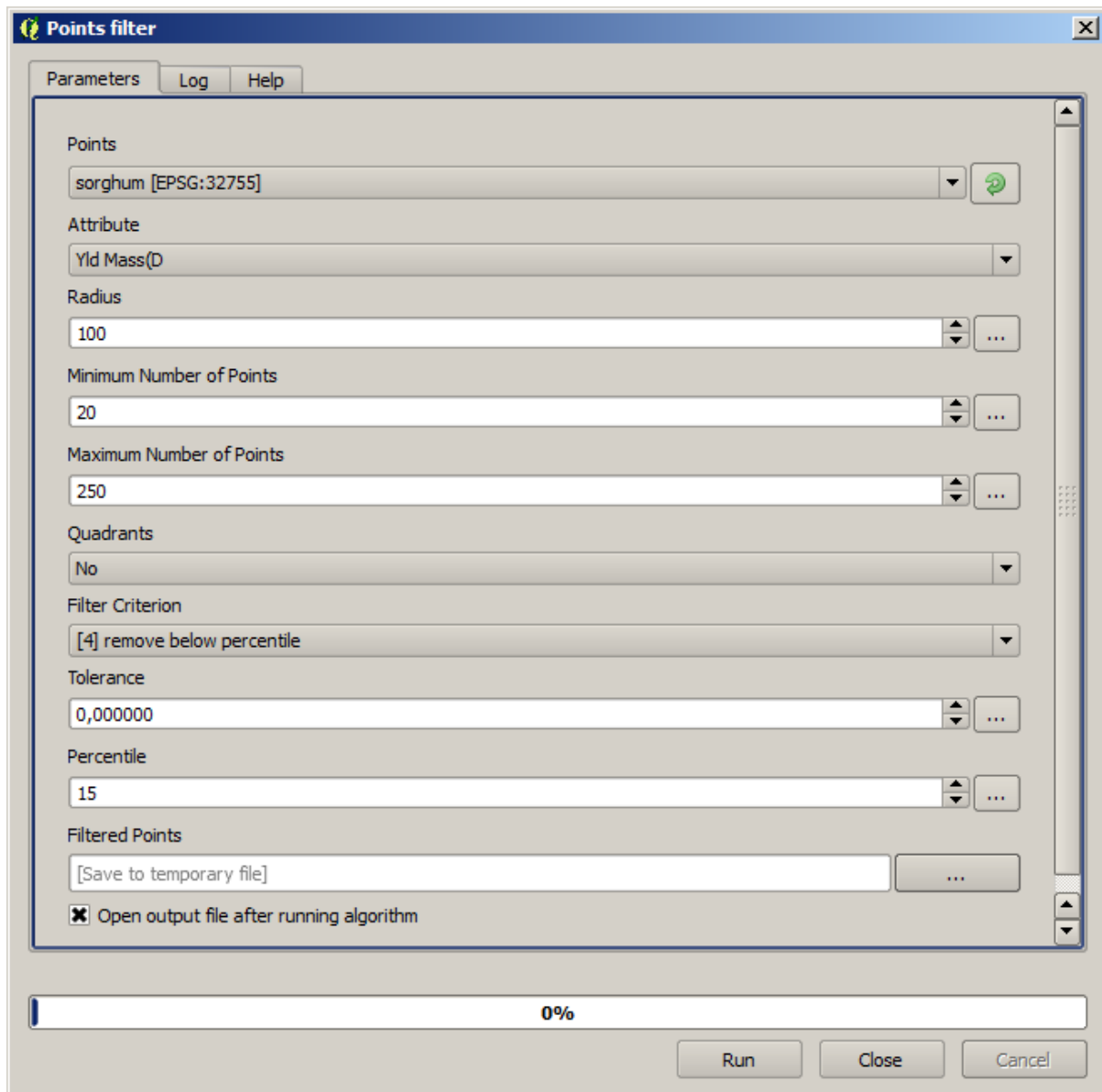
Open de voorbeeldgegevens voor deze les, wat er zo uit zou moeten zien.



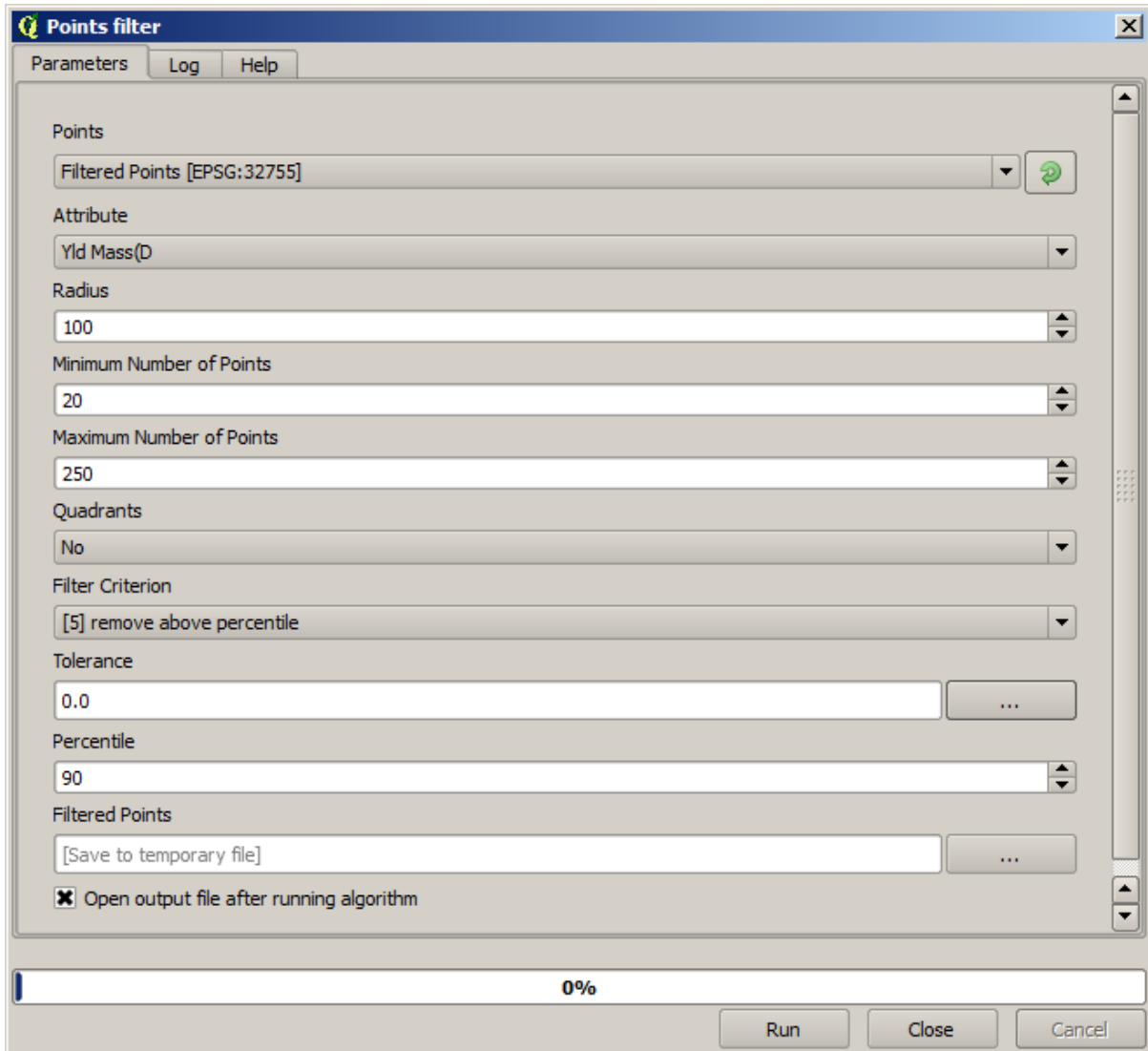
De gegevens corresponderen met gegevens voor de opbrengst van een oogst, zoals geproduceerd door een moderne oogstmachine, en we zullen dat gebruiken om een rasterlaag voor de opbrengst van de oogst te verkrijgen. We zijn niet van plan om nog meer analyses met die laag uit te voeren, maar slechts te gebruiken als een achtergrondlaag om eenvoudige de meest productieve gebieden te identificeren en ook die waar de productiviteit kan worden verbeterd.

Het eerste om te doen is het opruimen van de laag, omdat het herhalende punten bevat. Deze worden veroorzaakt door de verplaatsing van de oogstmachine, op plaatsen waar die een bocht moet maken of om enige reden zijn snelheid wijzigt. Het algoritme *Points filter* zal hier bruikbaar voor zijn. We zullen het tweemaal gebruiken, om punten te verwijderen die uitschieters kunnen worden geacht in zowel het bovenste als onderste gedeelte van de verdeling.

Gebruik de volgende waarden voor de parameters bij de eerste uitvoering.



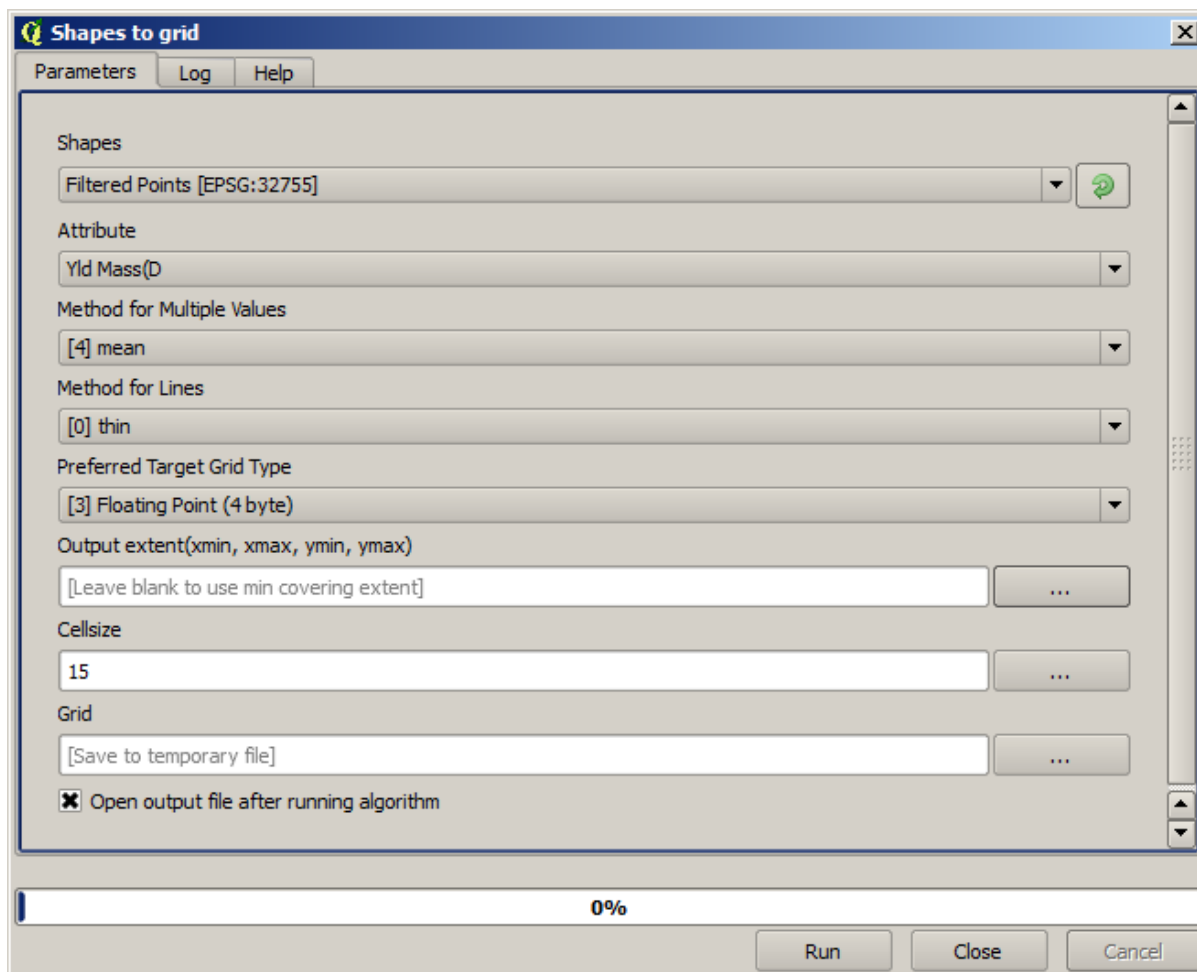
Gebruik voor de volgende uitvoering de configuratie die hieronder is weergegeven.



Onthoud dat we niet de originele laag aks invoer gebruiken, maar in plaats daarvan de uitvoer van de eerste uitvoering.

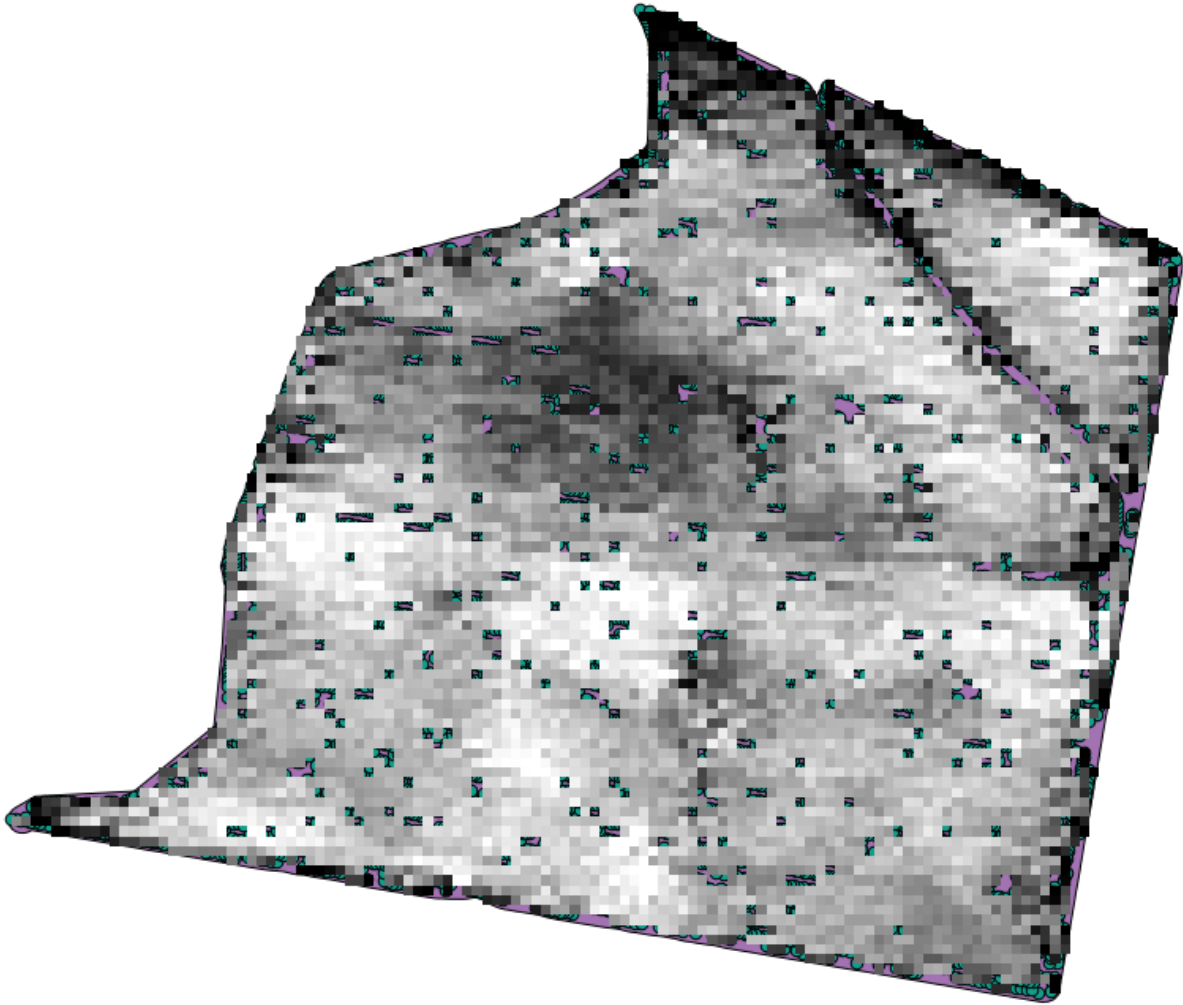
De uiteindelijke gefilterde laag, met een verminderd aantal punten, zou er soortgelijk koeten uitzien als de originele, maar het bevat een kleiner aantal punten. U kunt dat controleren door hun attribuentabellen te vergelijken.

Laten we nu de laag rasterizeren met behulp van het algoritme *Rasterize*.



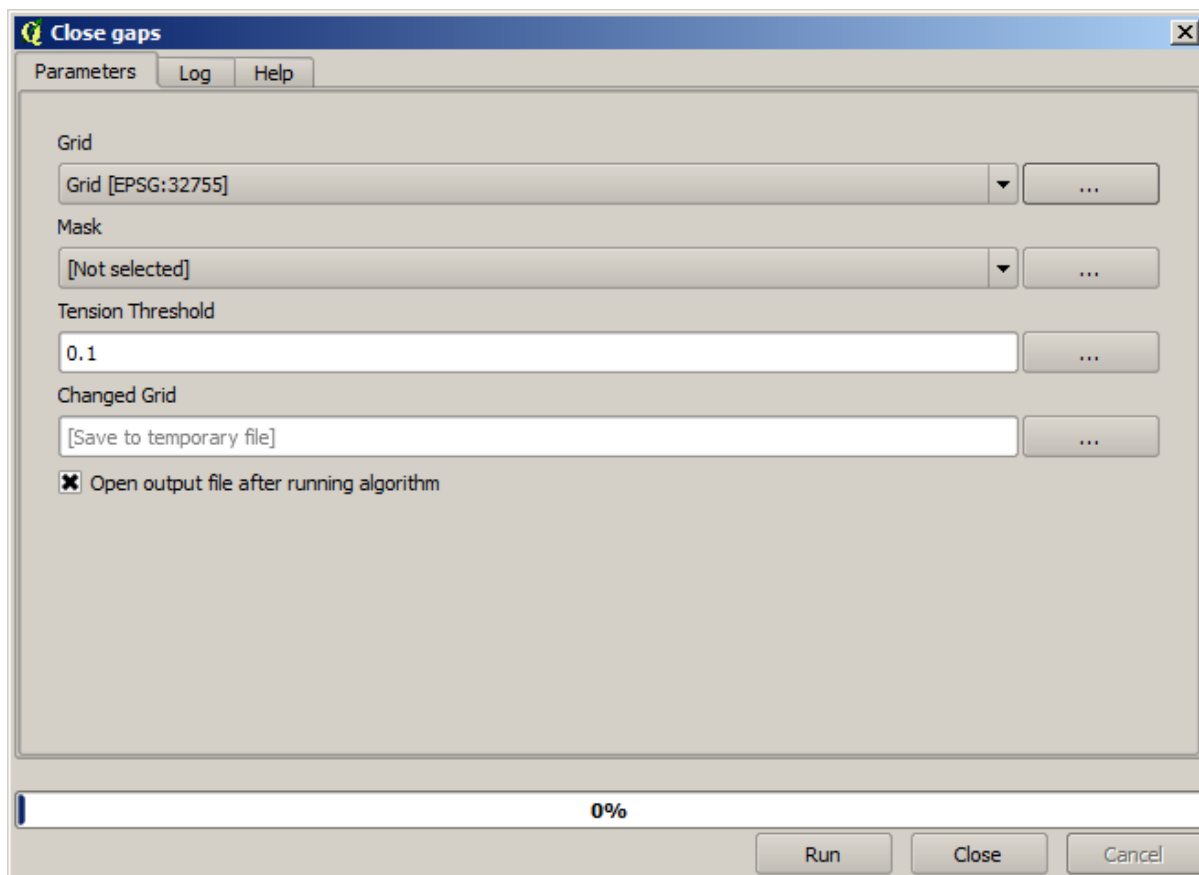
De laag *Filtered points* verwijst naar de resulterende van het tweede filter. Het heeft dezelfde naam als die welke werd geproduceerd door het eerste filter, omdat het de naam is die wordt toegewezen door het algoritme, maar u zou de eerste niet moeten gebruiken. Omdat we die ook niet ergens anders voor gaan gebruiken kunt u hem veilig verwijderen uit uw project om verwarring te voorkomen, en alleen de laatste gefilterde laag laten staan.

De resulterende rasterlaag ziet er zo uit.

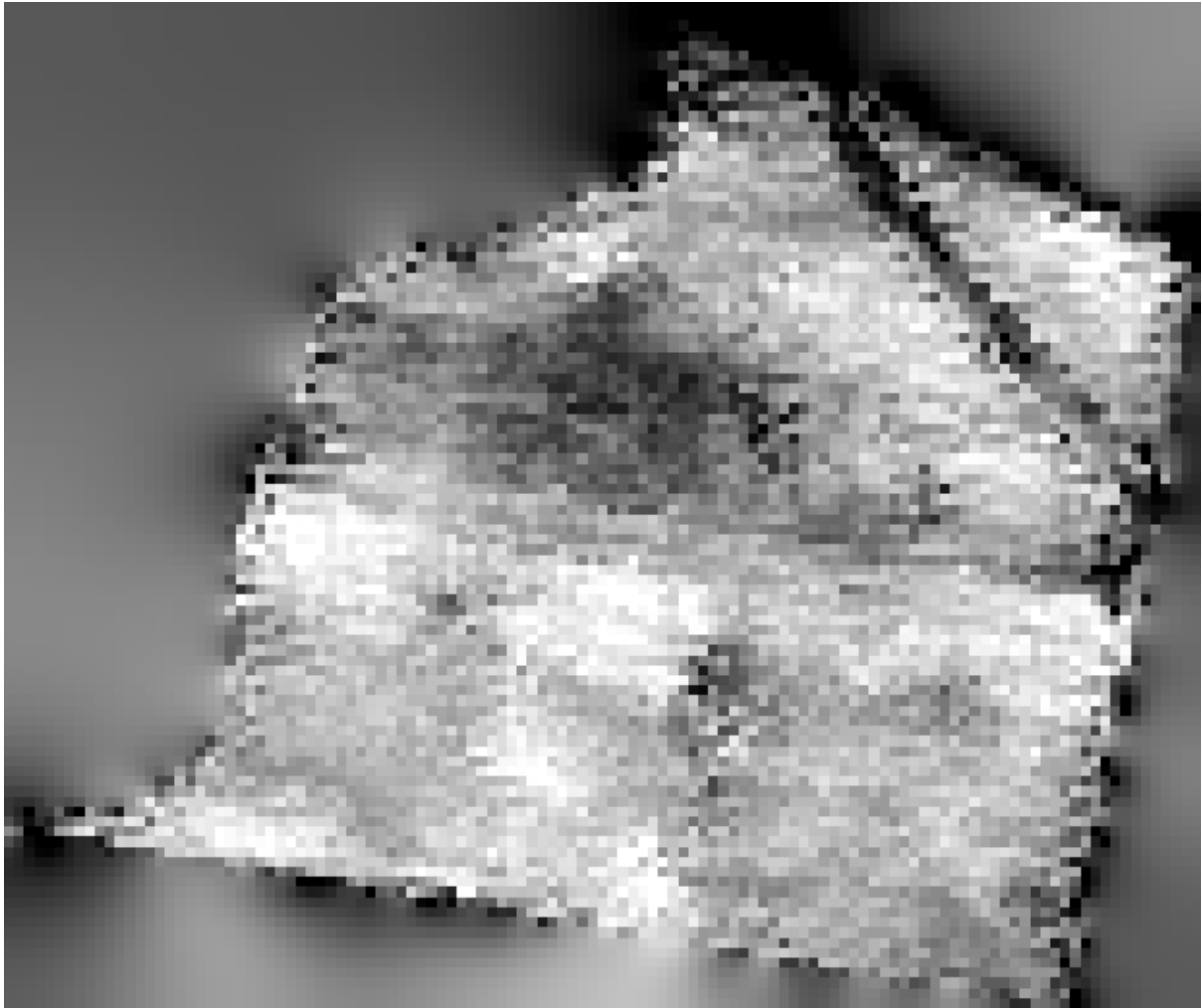


Het is al een rasterlaag, maar er ontbreken gegevens in enkele van zijn cellen. Het bevat alleen geldige waarden in die cellen die een punt bevatten uit de vectorlaag die we zojuist gerasteriseerd hebben, en een waarde Geen gegevens in alle andere. We kunnen het algoritme *Close gaps* gebruiken om de ontbrekende waarden in te vullen.

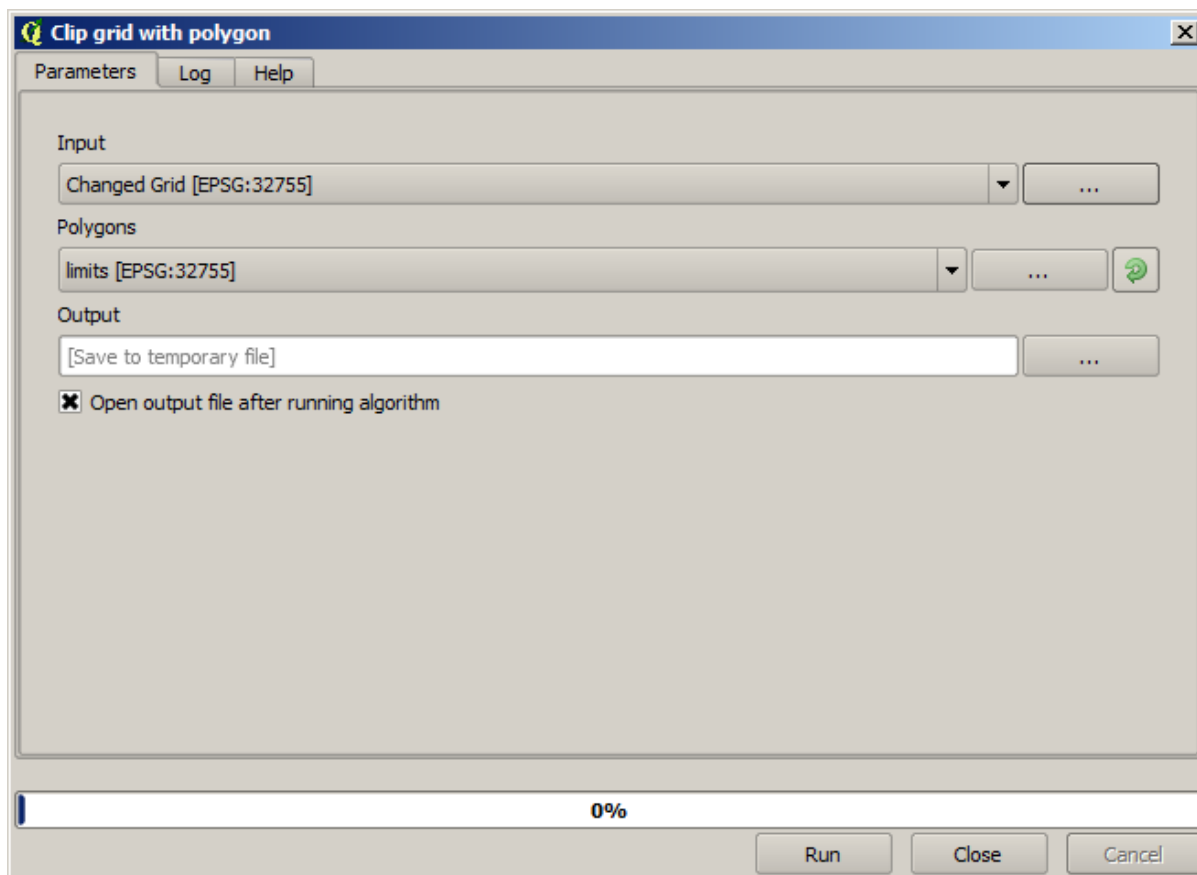




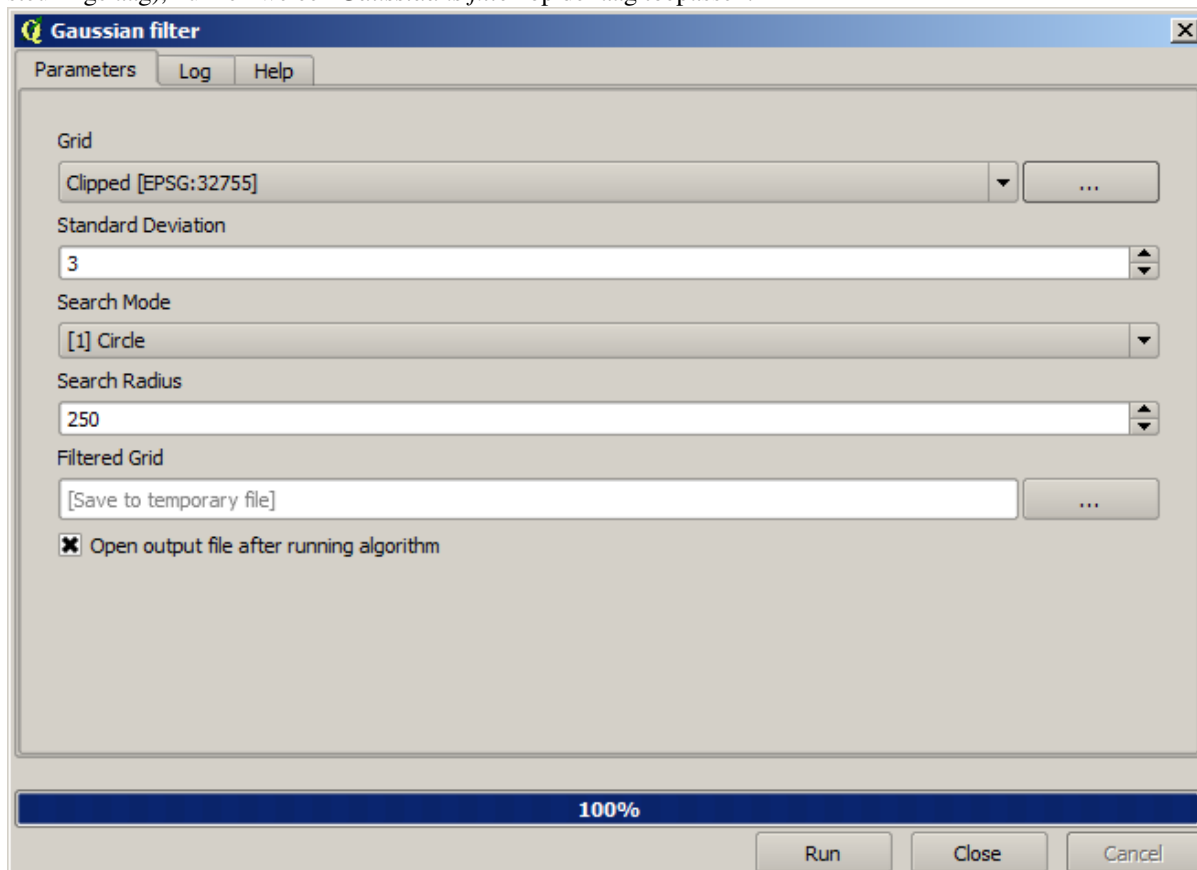
De laag ziet er zo uit zonder zonder waarden Geen gegevens.



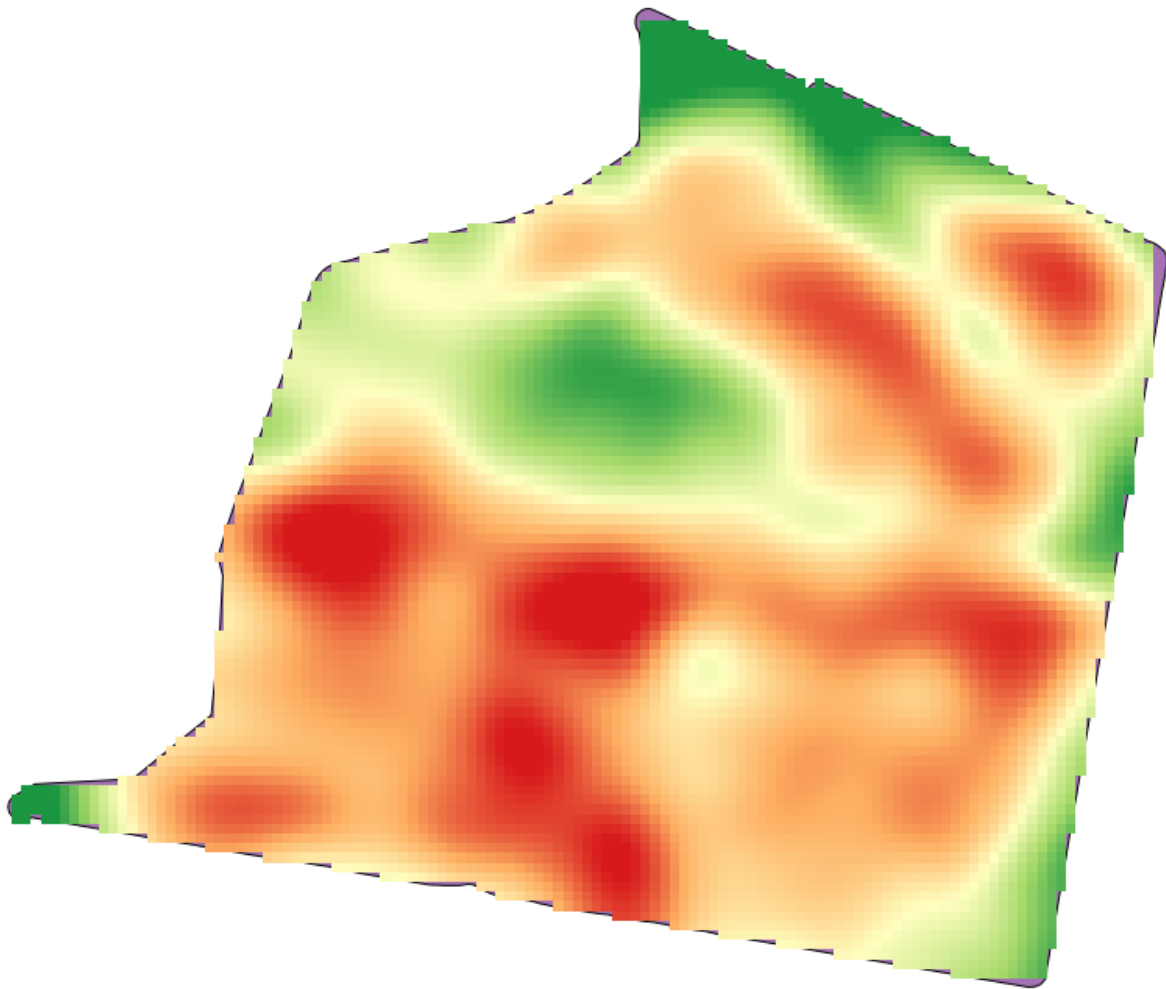
We kunnen de rasterlaag clippen met de verstrekte laag Limits om het gebied dat wordt bedekt door de gegevens te beperken tot slechts het gebied waar de opbrengst van de oogst werd gemeten.



En voor een gladder resultaat (minder nauwkeurig maar beter voor het renderen op de achtergrond als een ondersteuningslaag), kunnen we een *Gaussiaans filter* op de laag toepassen.



Met de bovenstaande parameters zult u het volgende resultaat verkrijgen



## 18.23 Meer interpolatie

---

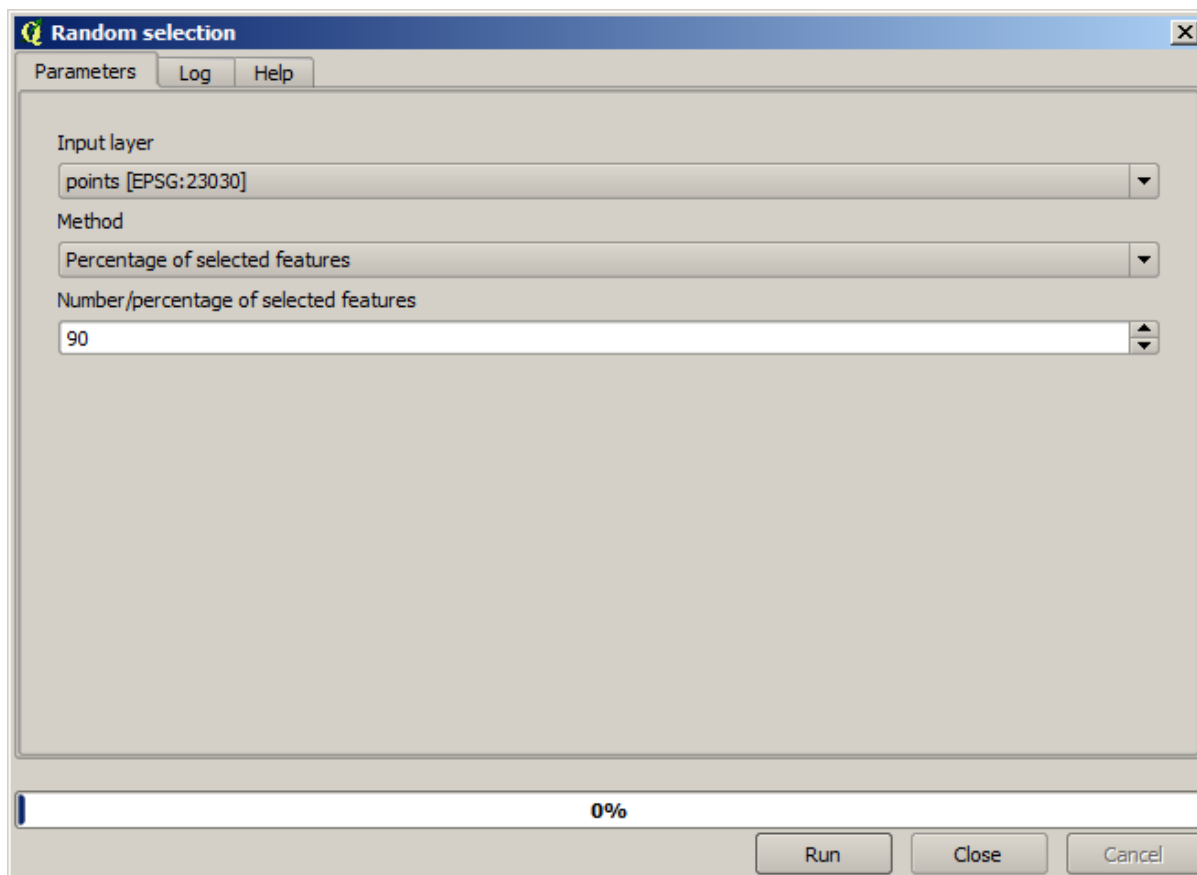
**Notitie:** Dit hoofdstuk geeft een ander praktisch geval weer waar algoritmen voor interpolatie werden gebruikt.

---

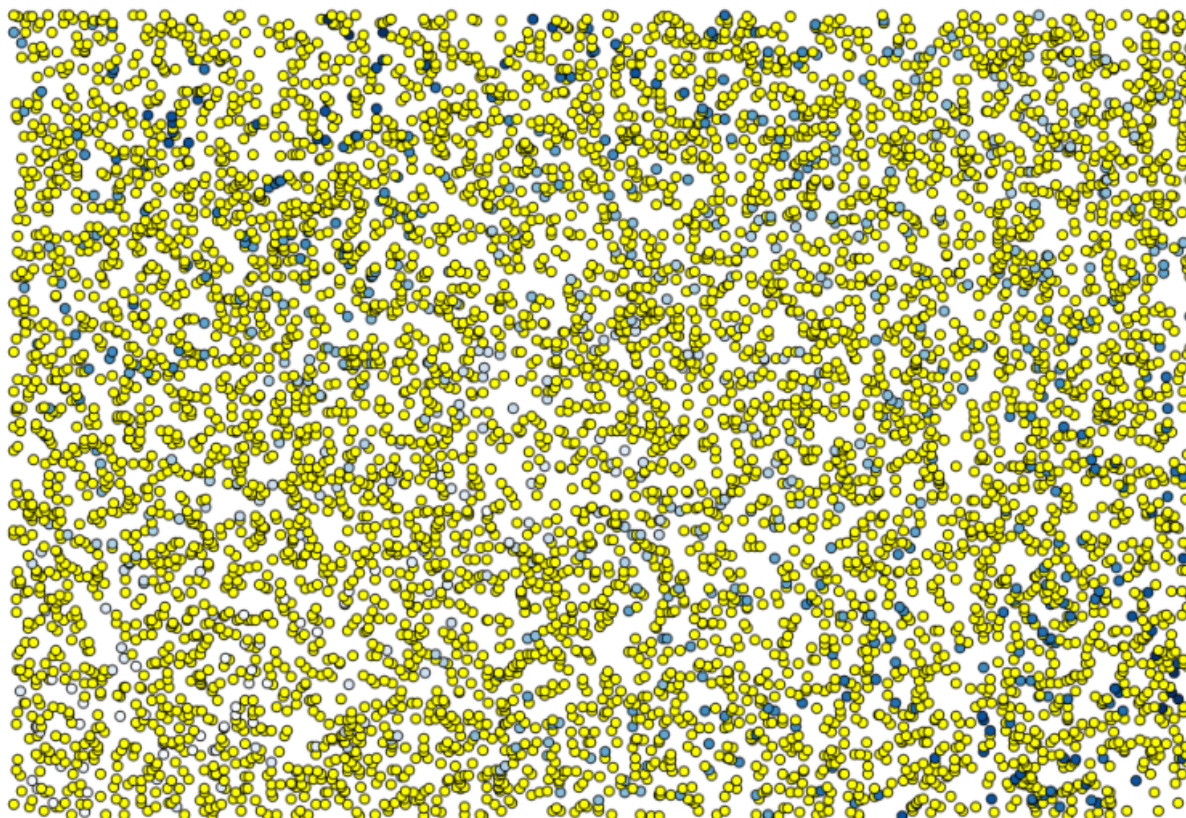
Interpolatie is een veel voorkomende techniek, en het kan worden gebruikt om verscheidene technieken te demonstreren die kunnen worden toegepast met behulp van het framework Processing van QGIS. Deze les gebruikt enkele algoritmen voor interpolatie die al werden besproken, maar het heeft een andere benadering.

De gegevens voor deze les bevat ook een puntenlaag, in dit geval met hoogtegegevens. We gaan het in grote mate op dezelfde manier interpoleren zoals we in de eerdere les deden, maar deze keer zullen we een deel van de originele gegevens opslaan om die te gebruiken om de kwaliteit van het proces van interpolatie te beoordelen.

We moeten eerst de puntenlaag rasterizeren en de resulterende cellen met Geen gegevens vullen, maar met behulp van slechts een fractie van de punten op de laag. We zullen 10% van de punten opslaan voor een latere controle, dus moeten we 90% van de punten klaarmaken voor de interpolatie. We zouden, om dat te doen, het algoritme *Split shapes layer randomly* kunnen gebruiken, wat we al in een eerdere les hebben gebruikt, maar er is een betere manier om het te doen, zonder dat we een nieuwe tussenliggende laag zouden moeten maken. In plaats daarvan hoeven we slechts de punten die we willen gebruiken voor de interpolatie te selecteren (het gedeelte van 90%), en dan het algoritme uit te voeren. Zoals we al hebben gezien zal het algoritme voor het rasterizeren alleen de geselecteerde punten gebruiken en de rest negeren. De selectie kan worden gedaan met het algoritme *Random selection*. Voer dat uit met de volgende parameters.

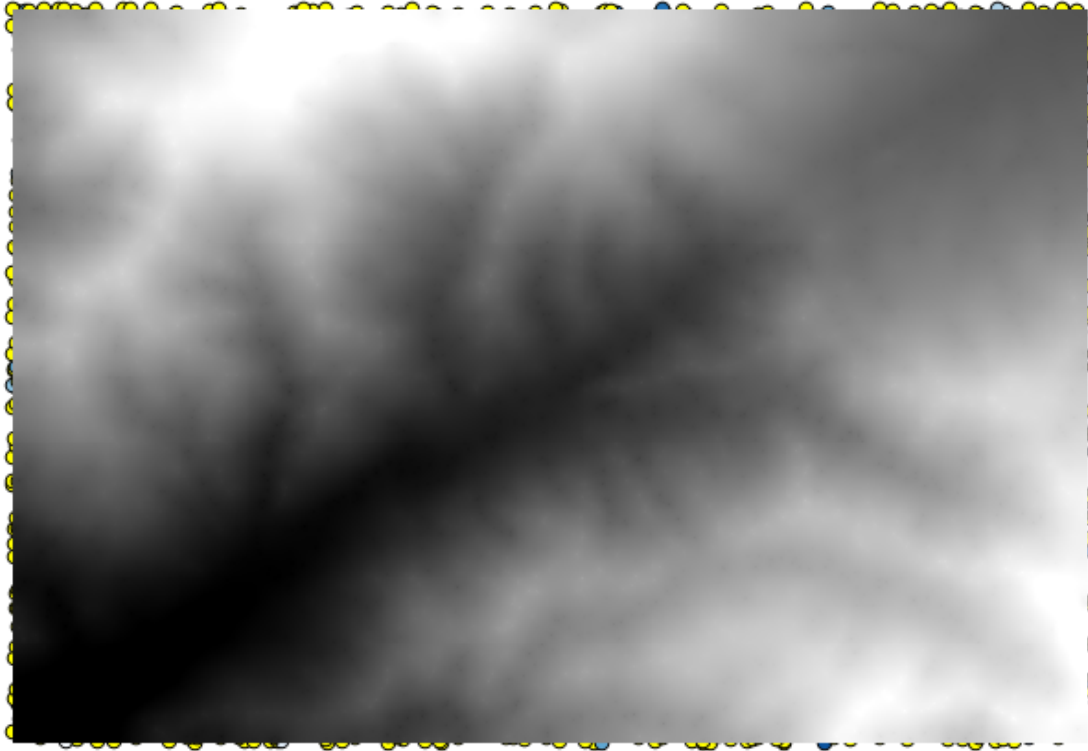


Dat zal 90% van de punten in de laag selecteren om te rasterizeren



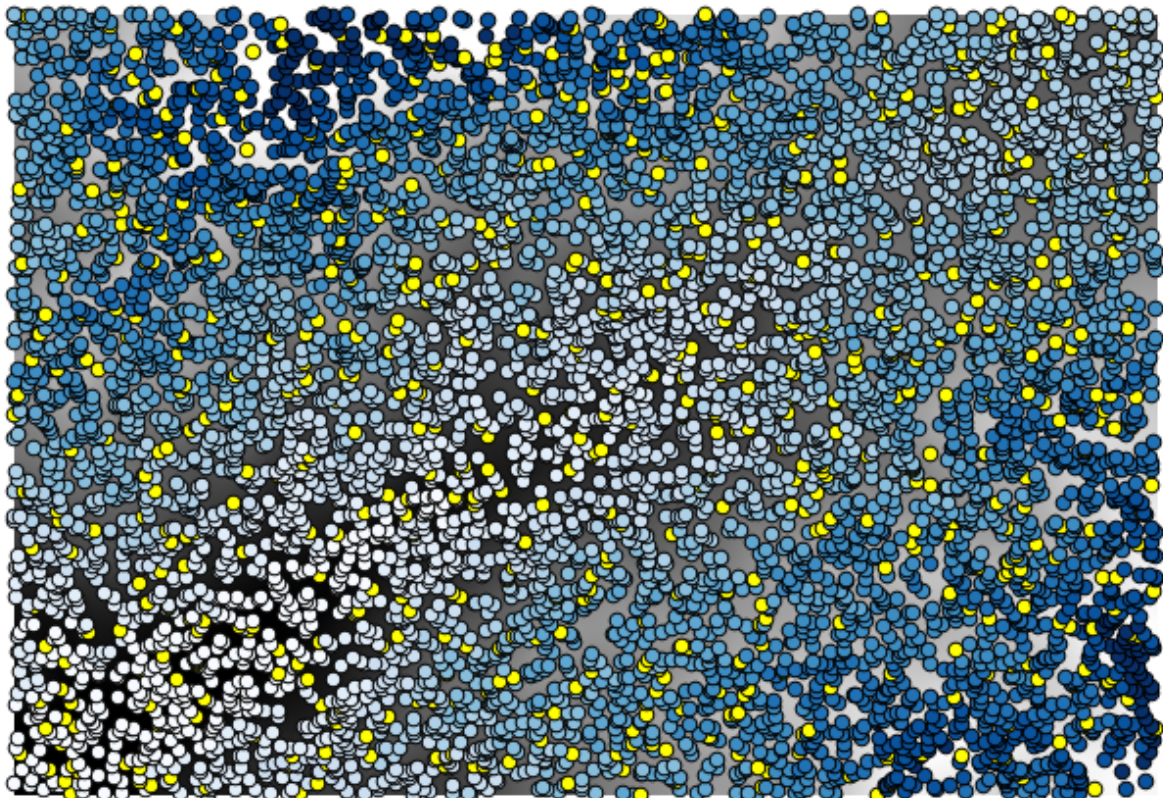
De selectie is willekeurig, dus zou uw selectie af kunnen wijken van de selectie die in bovenstaande afbeelding wordt weergegeven.

Voer nu het algoritme *Rasterize* uit om de eerste rasterlaag te krijgen, en voer dan het algoritme *Close gaps* uit om de cellen met Geen gegevens te vullen [Celresolutie: 100 m].

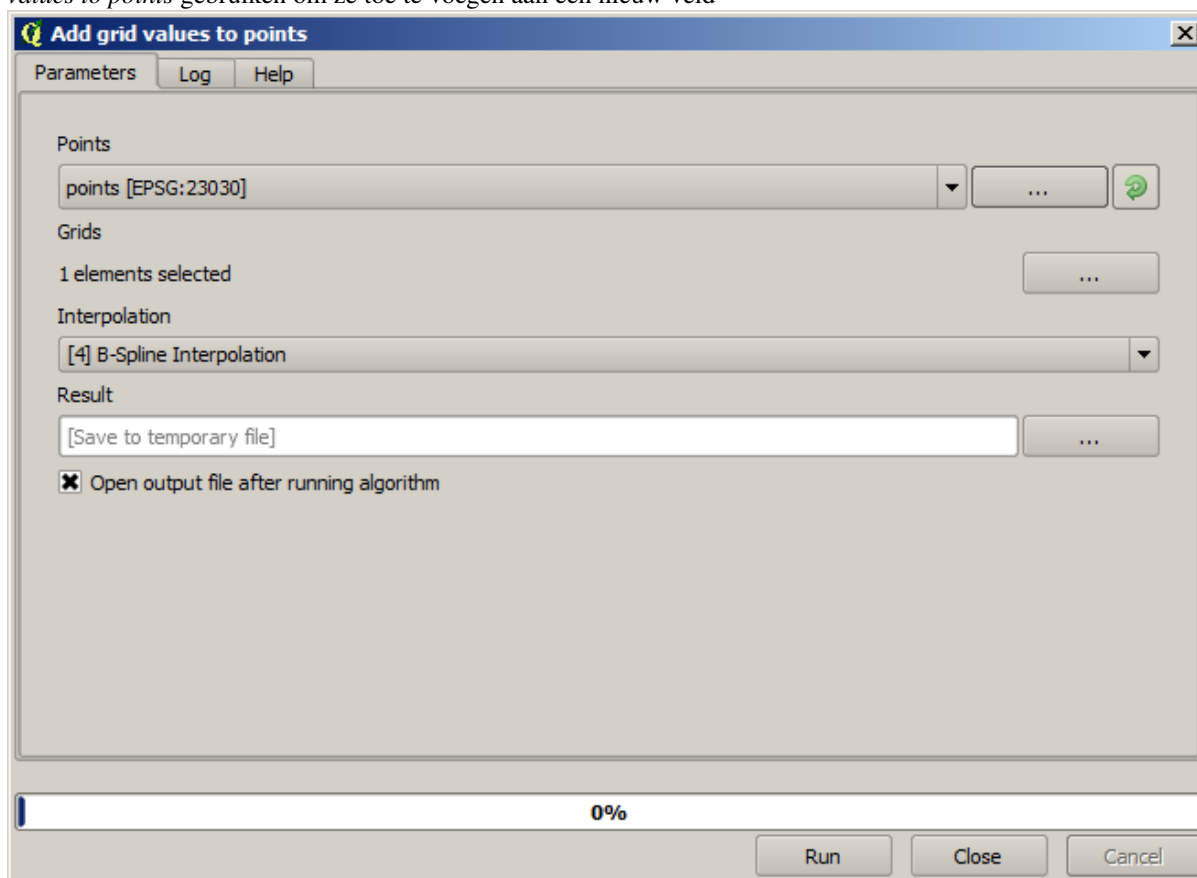


We kunnen nu de punten gebruiken die niet zijn geselecteerd om de kwaliteit van de interpolatie te controleren. Op dit punt weten we de echte hoogte (de waarde in de puntenlaag) en de geïnterpoleerde hoogte (de waarde in de geïnterpoleerde rasterlaag). We kunnen die twee vergelijken door de verschillen tussen die waarden te berekenen.

Omdat we de punten gaan gebruiken die niet zijn geselecteerd, laten we dus eerst de selectie omdraaien.



De punten bevatten de originele waarden, maar niet de geïnterpoleerde. We kunnen het algoritme *Add raster values to points* gebruiken om ze toe te voegen aan een nieuw veld



De rasterlaag om te selecteren (het algoritme ondersteunt meerdere rasters, maar we hebben er slechts één nodig) is de resulterende van de interpolatie. We hebben die hernoemd naar *interpolate* en die laagnaam is die welke zal worden gebruikt als naam voor het veld dat zal worden toegevoegd.

Nu hebben we een vectorlaag die beide waarden bevat, met punten die niet werden gebruikt voor de interpolatie.

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

Nu zullen we Veldcalculator gebruiken voor deze taak. Open het algoritme *Field calculator* en voer dat uit met de volgende parameters.

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

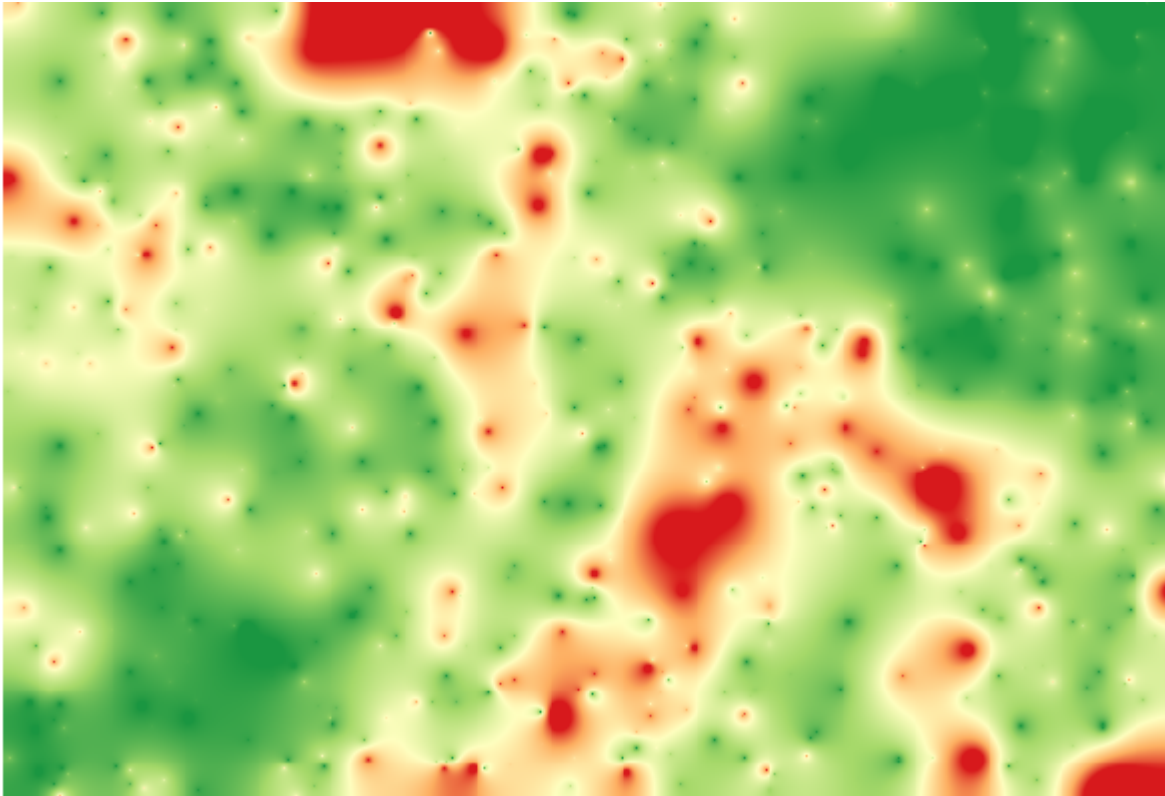


Als uw veld met de waarden uit de rasterlaag een andere naam heeft, zou u de hierboven vermelde formule overeenkomstig moeten aanpassen. Door het uitvoeren van dit algoritme zult u een nieuwe laag verkrijgen met slechts de punten die we niet hebben gebruikt voor de interpolatie, waarvan elk het verschil bevat tussen de twee hoogtewaarden.

Weergeven van die laag overeenkomstig die waarde zal ons een eerste idee geven over waar de grootste verschillen te vinden zullen zijn.

	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

Interpoleren van die laag zal u een rasterlaag geven met de geschatte fout in alle punten van het geïnterpoleerde gebied.



U kunt dezelfde informatie (verschil tussen originele puntwaarden en de geïnterpoleerde) ook direct krijgen met *GRASS* → *v.sample*.

Uw resultaten zouden af kunnen wijken van deze, omdat er een willekeurige component werd geïntroduceerd bij het uitvoeren van de willekeurige selectie, aan het begin van deze les.

## 18.24 Herhalend uitvoeren van algoritmen

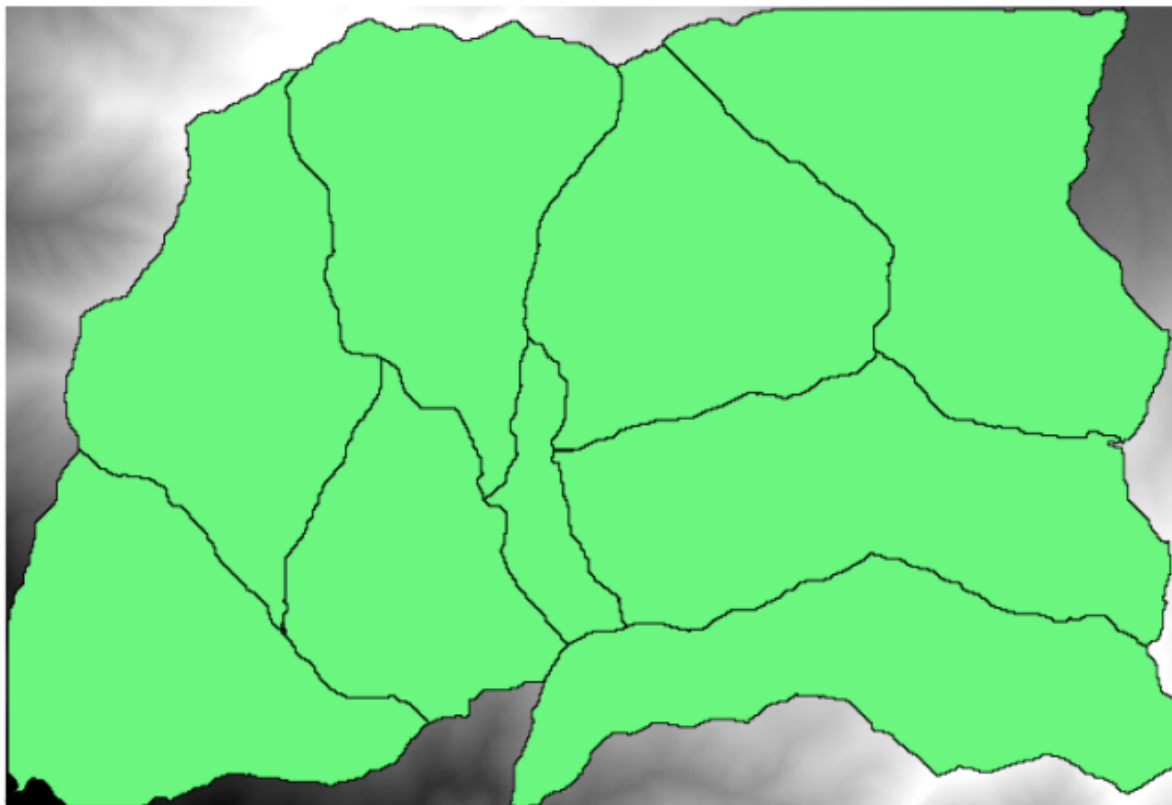
---

**Notitie:** Deze les toont u een andere manier voor het uitvoeren van algoritmen die vectorlagen gebruiken, door ze herhalend uit te voeren, doorlopend over de objecten in een vectorlaag als invoer

---

We kennen al Grafische modellen bouwen, wat één manier is van het automatiseren van taken voor Processing. In sommige situaties zou echter Grafische modellen bouwen niet kunnen zijn wat we nodig hebben om een bepaalde taak te automatiseren. Laten we eens naar zo'n situatie kijken en hoe eenvoudig die op te lossen is met een andere functionaliteit: het herhalend uitvoeren van algoritmen.

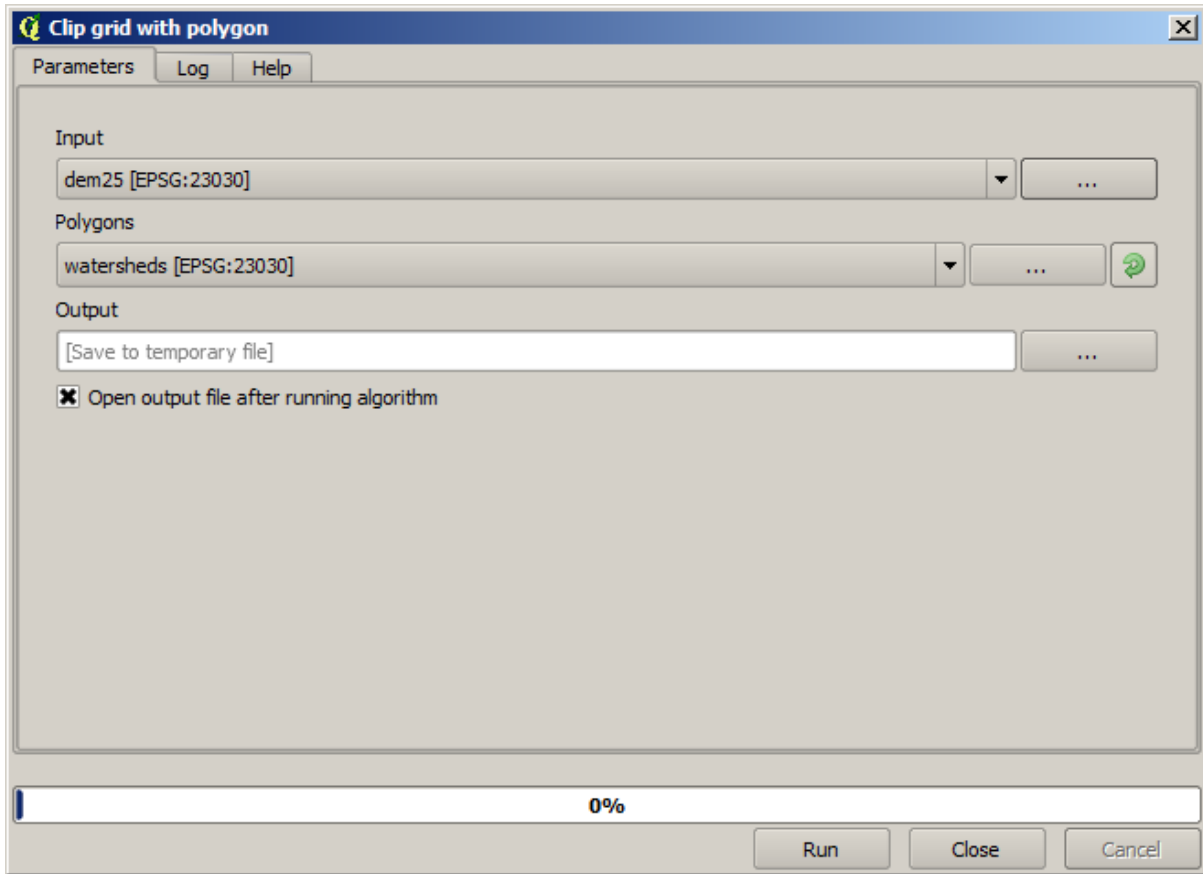
Open de gegevens die overeenkomen voor dit hoofdstuk. Het zou er zo uit moeten zien.



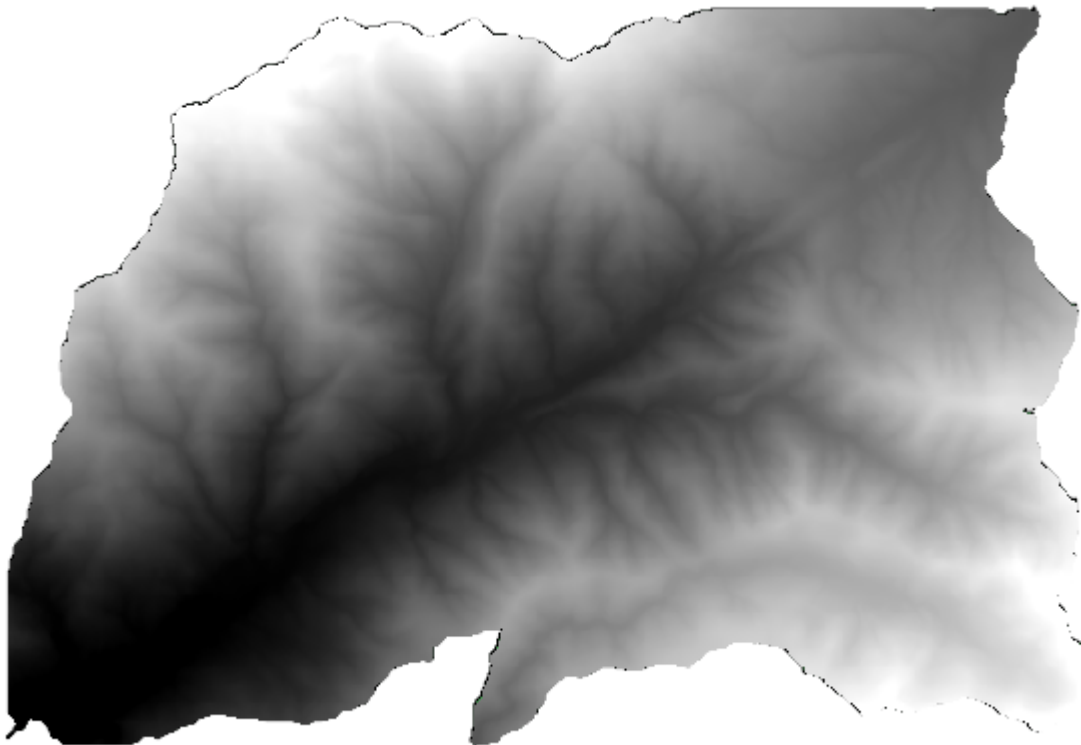
U zult onze welbekende DEM herkennen uit eerdere hoofdstukken en een daaruit uitgenomen verzameling waterbergingen. Veronderstel dat u de DEM dient op te delen in verscheidene kleinere lagen, die elk slechts de hoogtegegevens bevatten van slechts één waterberging. Dat zou handig kunnen zijn als u later enkele parameters wilt berekenen die gerelateerd zijn aan elke waterberging, zoals de gemiddelde hoogte of de hypsografische curve ervan.

Dit kan een lange en saaie taak zijn, speciaal als het aantal waterbergingen groot is. Het is echter, zoals we zullen zien, een taak die eenvoudig geautomatiseerd kan worden.

Het algoritme om te gebruiken voor het clippen van een rasterlaag met een polygoonlaag is genaamd *Clip raster with polygons*, en heeft het volgende dialoogvenster voor de parameters.

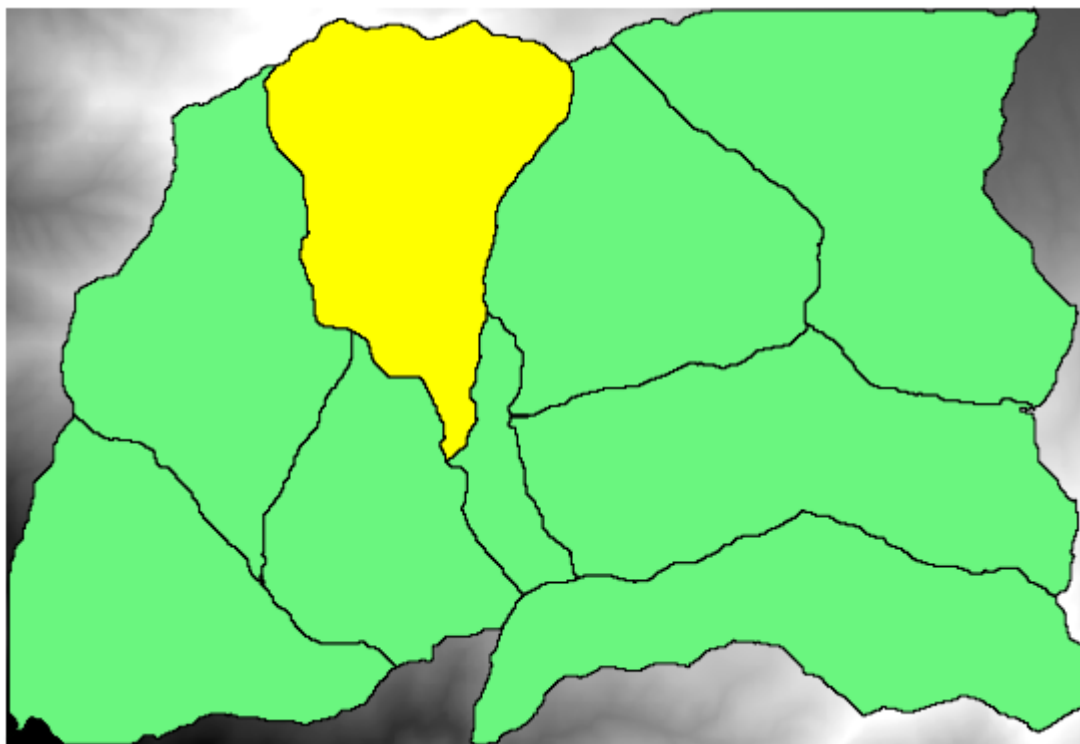


U kunt het uitvoeren met de lagen van waterbergingen en de DEM als invoer, en u zult het volgende resultaat verkrijgen.

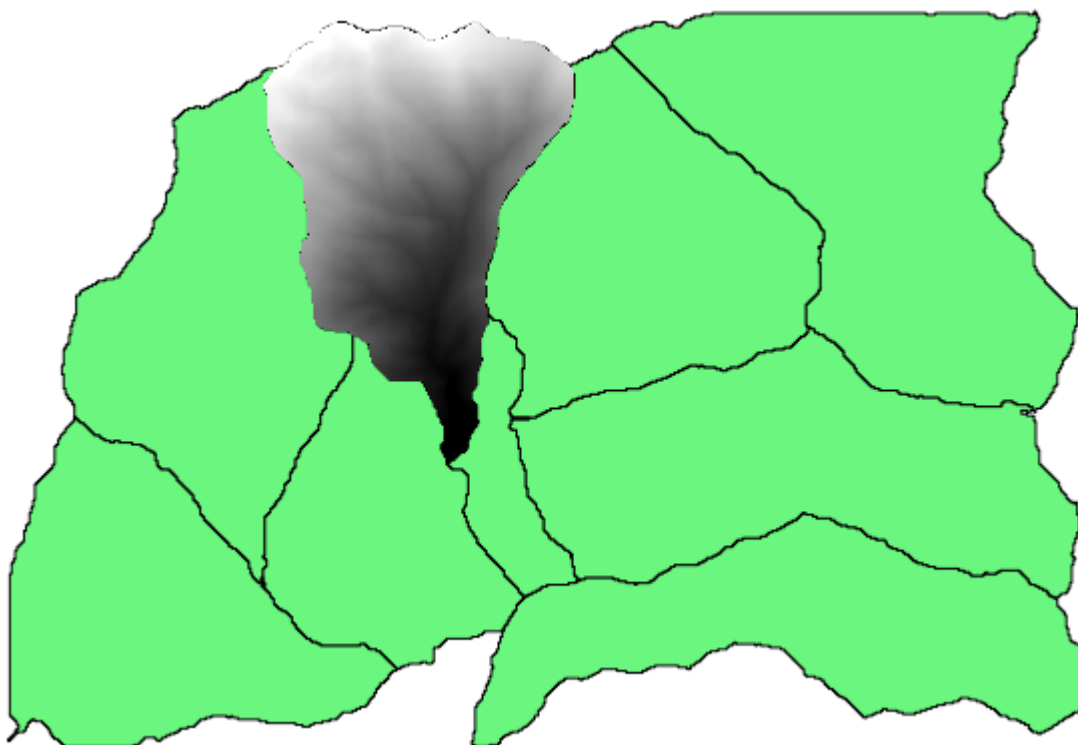


Zoals u kunt zien wordt het gebied, dat bedekt is door alle polygoenen van de waterbergingen, gebruikt.

U kunt de DEM clippen met slechts één enkele waterberging door de gewenste waterberging te selecteren en dan het algoritme uit te voeren zoals we eerder deden.

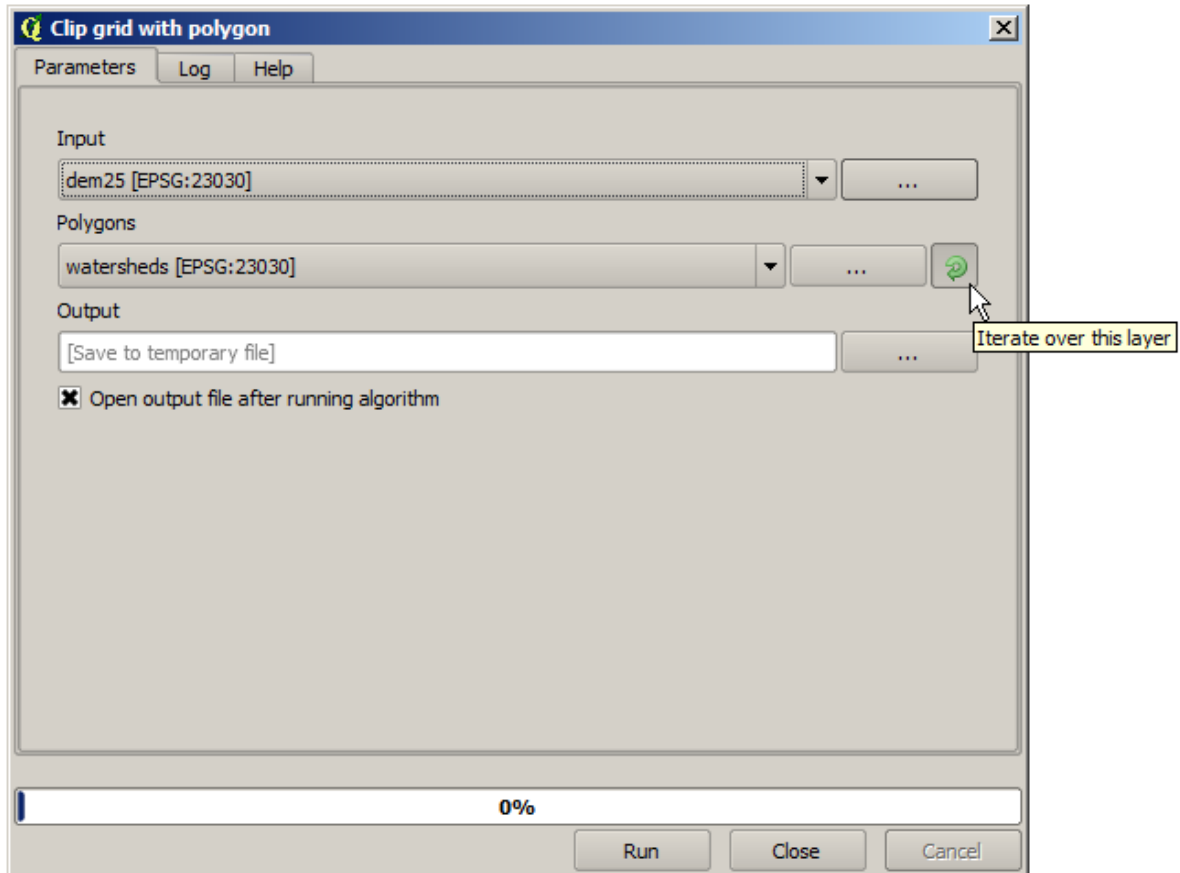


Omdat alleen geselecteerde objecten worden gebruikt, zal alleen de geselecteerde polygoon worden gebruikt om de rasterlaag bij te snijden.



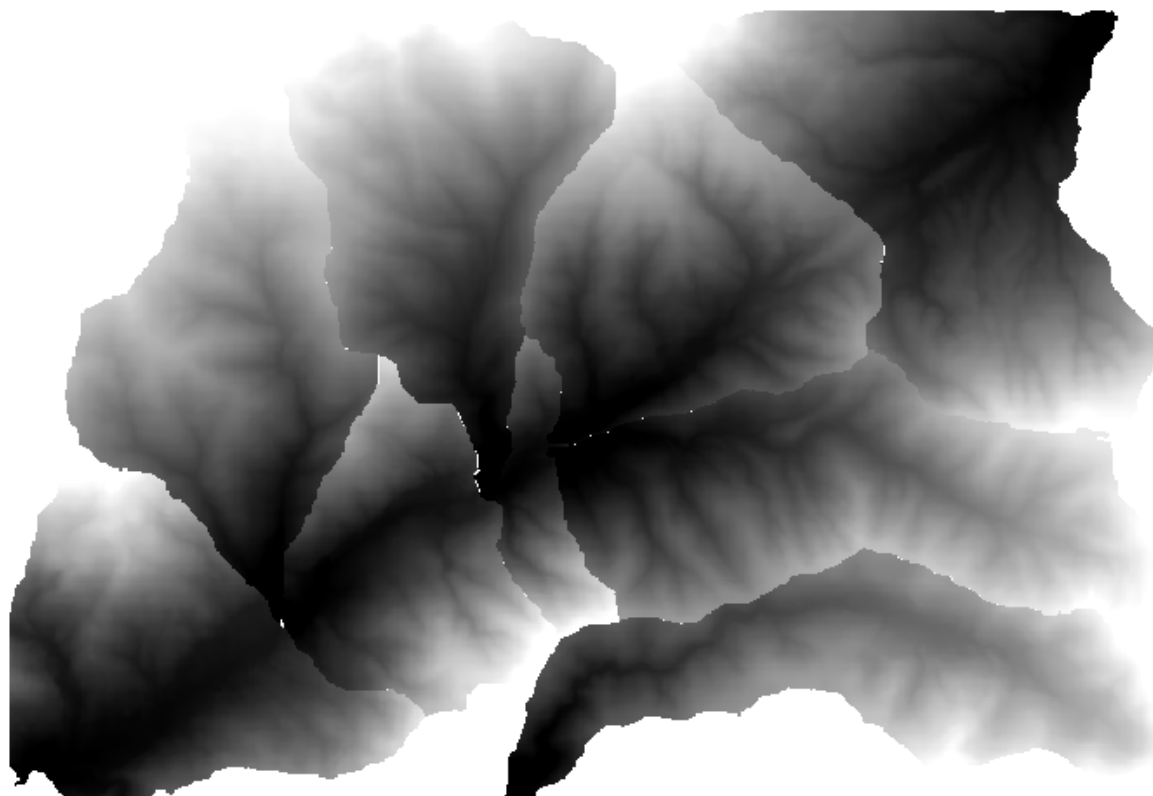
Door dit voor alle waterbergingen te doen zal dat het resultaat produceren waar we naar op zoek zijn, maar het lijkt niet een praktische manier om het te doen. Laten we, in plaats daarvan, eens zien hoe we die *selecteer en snij* routine kunnen automatiseren.

Verwijder als eerste de eerdere selectie, zodat opnieuw alle polygonen zullen worden gebruikt. Open nu het algoritme *Clip raster with polygon* en selecteer dezelfde invoer als hiervoor, maar klik deze keer op de knop aan de rechterkant van de invoer voor de vectorlaag waar u de laag watersheds heeft geselecteerd.



Deze knop zal er voor zorgen dat de geselecteerde invoerlaag zal worden gesplitst in net zoveel lagen als er objecten in gevonden worden, waarvan elk één enkele polygoon bevat. Daarmee zal het algoritme herhaaldelijk worden aangeroepen, één keer voor elk van die lagen met één polygoon. Het resultaat, in plaats van slechts één rasterlaag in het geval van dit algoritme, zal een verzameling rasterlagen zijn, elk corresponderend met één van de uitvoeringen van het algoritme.

Hier is het resultaat dat u zult krijgen als u het algoritme voor het clippen uitvoert zoals is uitgelegd.



Voor elke laag wordt het kleurenpalet zwart en wit, (of welk palet u dan ook gebruikt), anders aangepast, van zijn minimale tot zijn maximale waarden. Dat is de reden waarom u kunt zien dat de onderscheidenlijke stukken en de kleuren niet lijken overeen te komen met de grenzen tussen de lagen. De waarden komen echter overeen.

Als u een bestandsnaam voor de uitvoer invoert, zullen de resulterende bestanden worden benoemd met behulp van die bestandsnaam en een getal dat correspondeert met elke iteratie als achtervoegsel.

## 18.25 Meer herhaalde uitvoering van algoritmen

---

**Notitie:** Deze les toont hoe de herhaalde uitvoering van algoritmen te combineren met Grafische modellen bouwen om meer automatisering te verkrijgen.

---

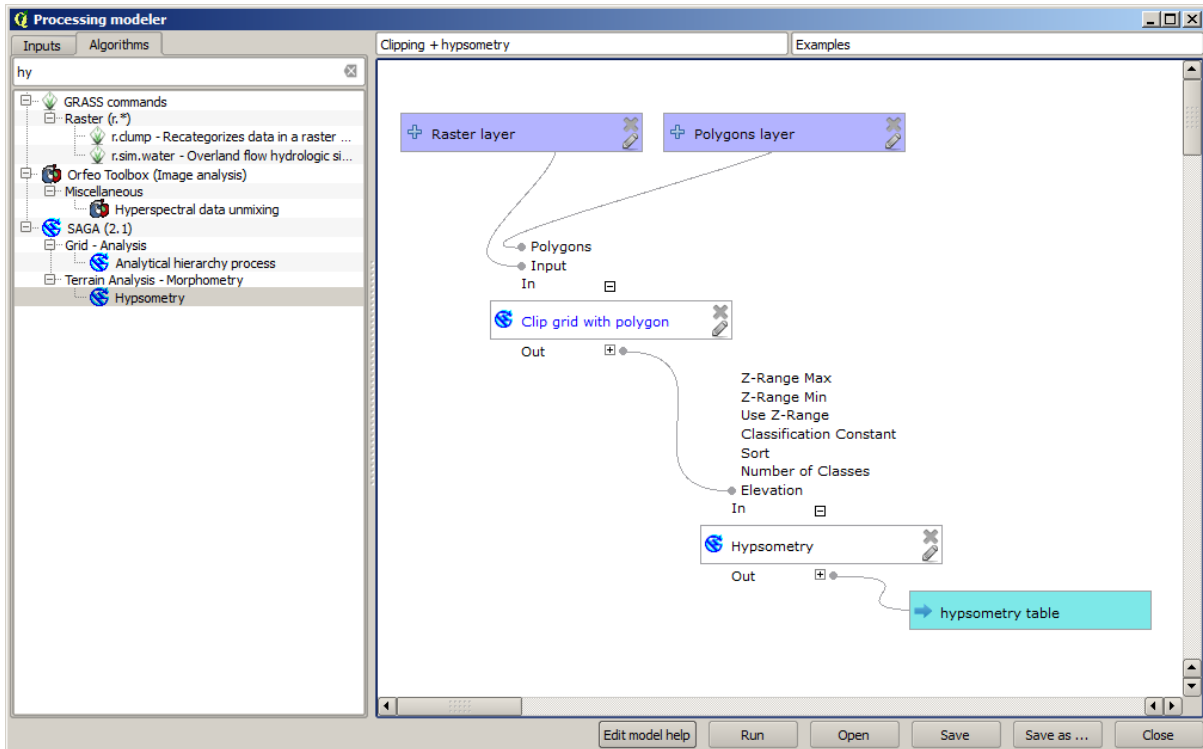
De herhaalde uitvoering van algoritmen is niet alleen beschikbaar voor ingebouwde algoritmen, maar ook voor de algoritmen die u zelf kunt maken, zoals modellen. We gaan zien hoe een model en de herhaalde uitvoering van algoritmen te combineren, zodat we eenvoudiger meer complexe resultaten kunnen verkrijgen.

De gegevens die we voor deze les gaan gebruiken zijn dezelfde als die we voor de laatste gebruikten. In dit geval, in plaats van slechts de DEM te clippen met elk polygoon van een waterberging, zullen we enkele extra stappen toevoegen en een hypsometrische curve berekenen voor elk daarvan, om te bestuderen hoe de hoogte is verdeeld binnen de waterberging.

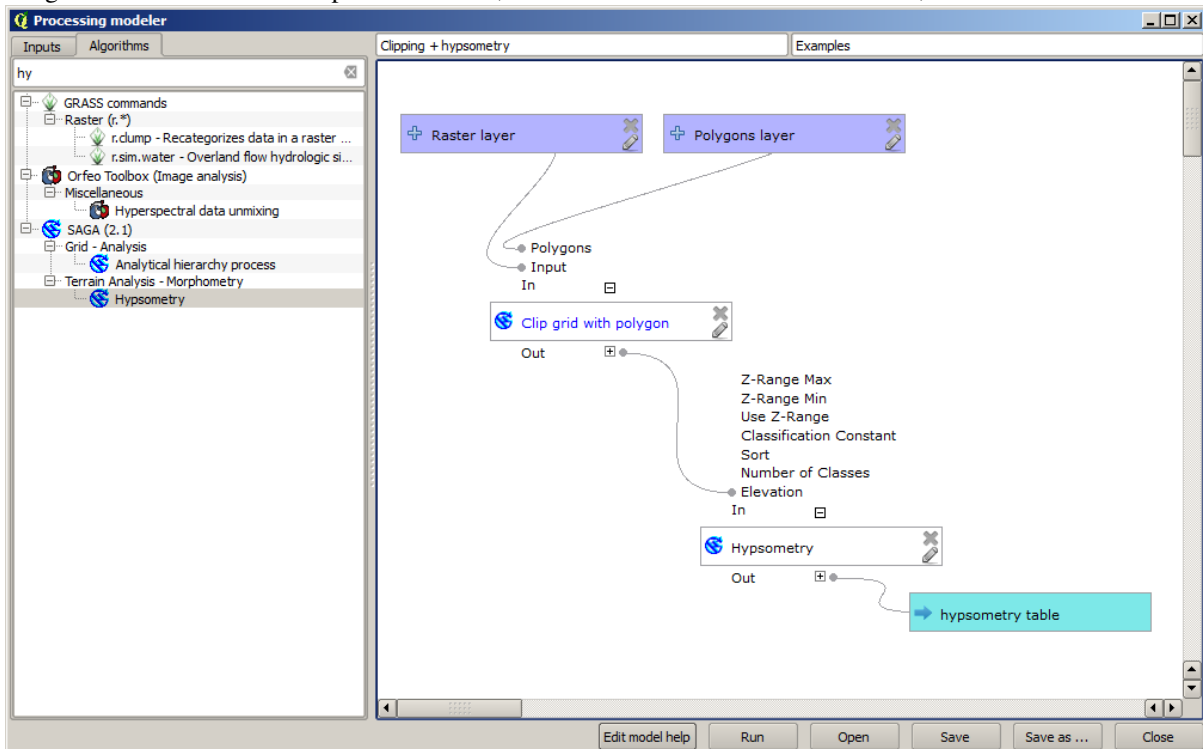
Omdat we een werkstroom hebben die verscheidene stappen omvat (clippen + berekenen van de hypsometrische curve), zouden we naar Grafische modellen bouwen moeten gaan en het corresponderende model voor die werkstroom moeten maken.

U vindt het reeds gebouwde model in de map met gegevens voor deze les, maar het zou goed zijn als u het eerst zelf probeert. De geclipte laag is in dit geval niet een uiteindelijk resultaat, omdat we alleen zijn geïnteresseerd in de curves, dus dit model zal geen lagen genereren, maar slechts een tabel met de gegevens van de curves.

Het model zou er zo uit moeten zien:



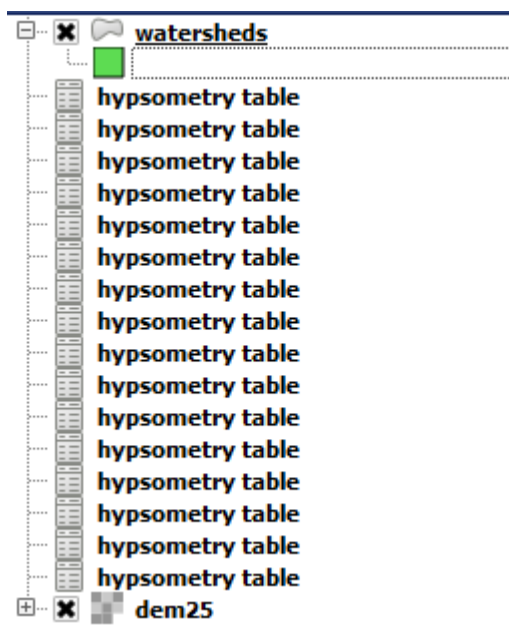
Voeg het model toe aan uw map met modellen, zodat het beschikbaar is in de Toolbox, en voer het nu uit.



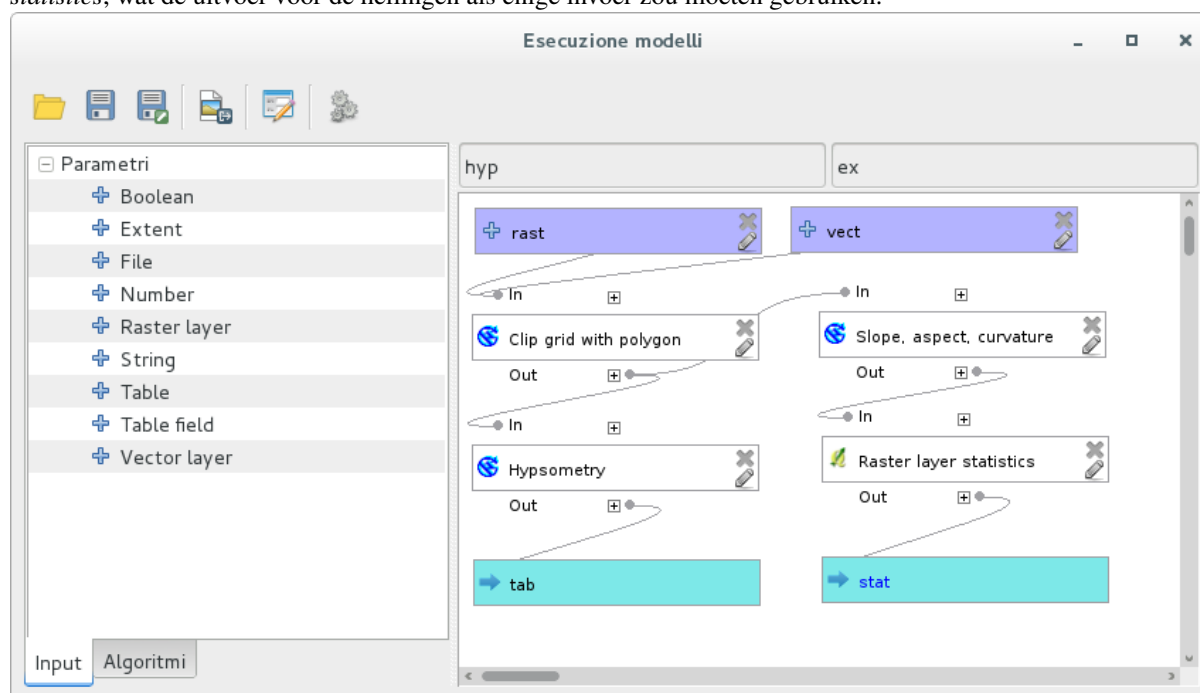
Selecteer de DEM en de bassins van waterbergingen, en vergeet niet de knop te schakelen die aangeeft dat het algoritme iteratief moet worden uitgevoerd.

Het algoritme zal verscheidene keren worden uitgevoerd, en de corresponderende tabellen zullen worden gemaakt en geopend in uw project van QGIS.





We kunnen dit voorbeeld nog complexer maken door het model uit te breiden en enkele statistieken voor hellingen te berekenen. Voeg het algoritme *Slope, aspect, curvature* toe aan het model en daarna het algoritme *Raster layer statistics*, wat de uitvoer voor de hellingen als enige invoer zou moeten gebruiken.



Als u nu het model uitvoert, zult u, naast de tabellen, een aantal pagina's met statistieken verkrijgen. Deze pagina's zullen beschikbaar zijn in het dialoogvenster Resultaten.

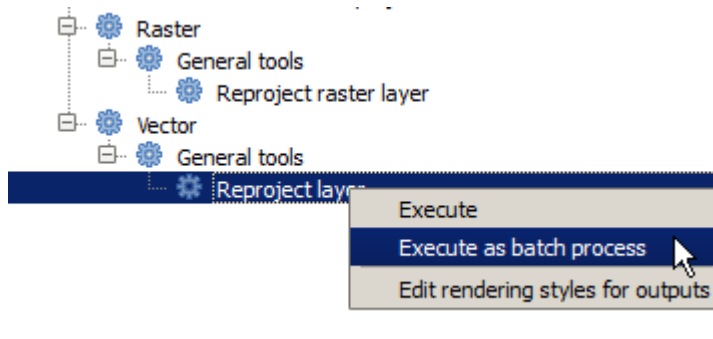
## 18.26 De interface Batch-processing

**Notitie:** Deze les introduceert de interface voor Batch-processing, die het mogelijk maakt één enkel algoritme uit te voeren met een set van verschillende invoerwaarden.

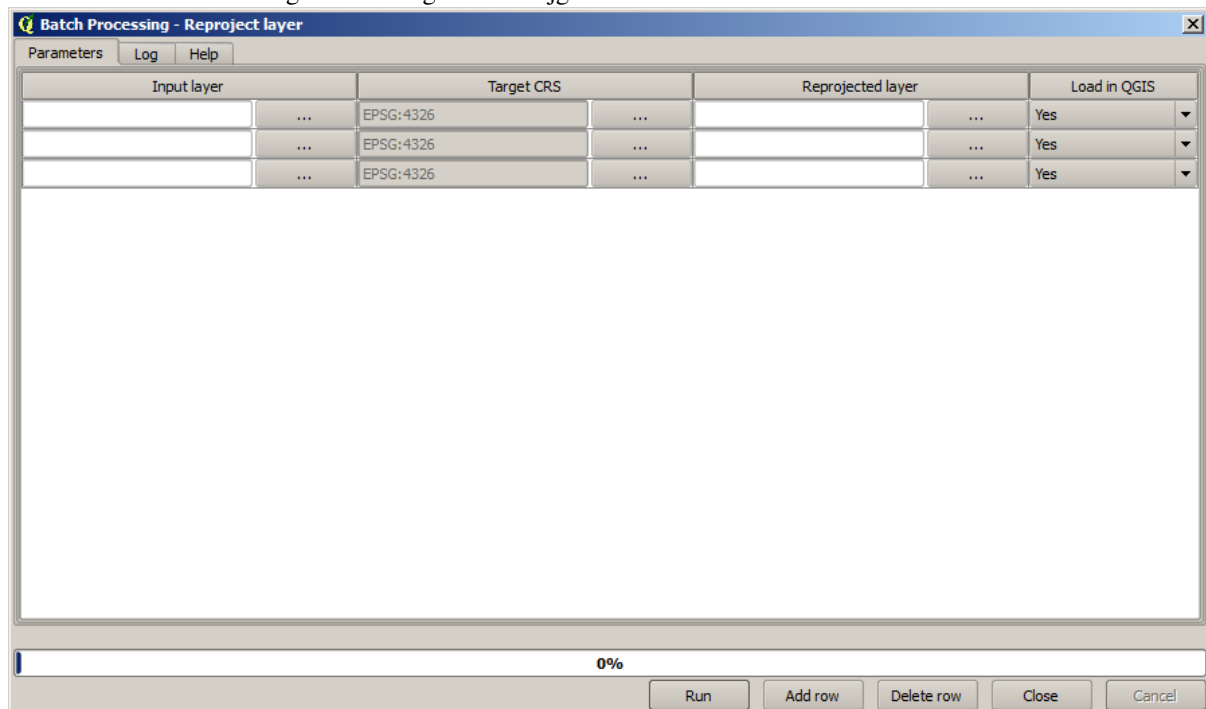
Soms moet een bepaald algoritme herhaaldelijk worden uitgevoerd met verschillende invoer. Dit is bijvoorbeeld het geval als een set invoerbestanden moeten worden geconverteerd vanuit de ene indeling naar een andere, of

wanneer verscheidene lagen in een bepaalde projectie moeten worden geconverteerd naar een andere projectie.

In dat geval is het herhaaldelijk aanroepen van het algoritme vanuit de Toolbox niet de beste optie. In plaats daarvan zou de interface Batch-processing moeten worden gebruikt, die het meerdere malen uitvoeren van een bepaald algoritme enorm vereenvoudigt. Zoek het in de Toolbox en, in plaats van erop te dubbelklikken, klik met rechts en selecteer *Uitvoeren als batch-proces* om een algoritme als een batch-proces uit te voeren,



Voor dit voorbeeld zullen we het algoritme *Reproject algorithm* gebruiken, dus zoek het op en doe zoals hierboven beschreven. U zult het volgende dialoogvenster krijgen.



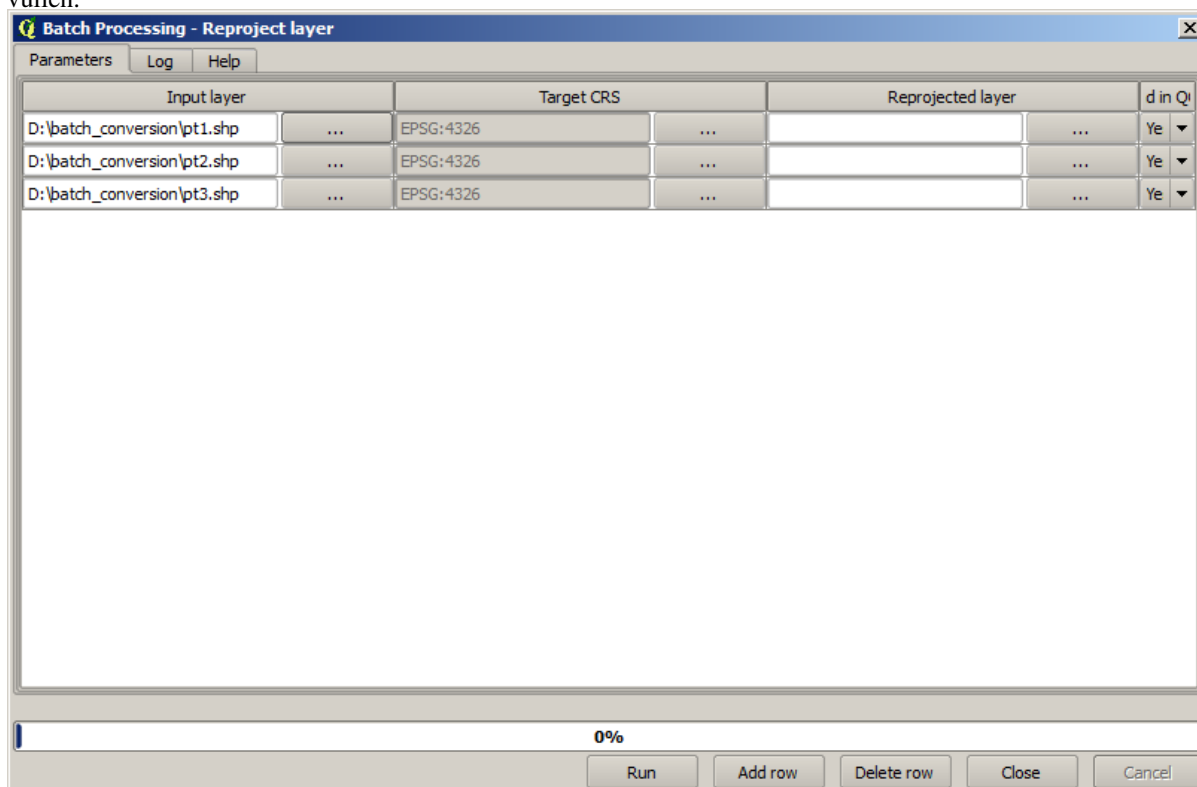
Als u naar de gegevens voor deze les kijkt, zult u zien dat het drie shapefiles bevat, maar geen projectbestand voor QGIS. Dat is omdat, wanneer een algoritme wordt uitgevoerd als een batch-proces, invoer als lagen kunnen worden geselecteerd ofwel vanuit het huidige project van QGIS of vanuit bestanden. Dat maakt het eenvoudiger grote aantallen lagen te verwerken, zoals, bijvoorbeeld, alle lagen in een bepaalde map.

Elke rij in het dialoogvenster van Batch-processing vertegenwoordigt één enkele uitvoering van het algoritme. Cellen in een rij corresponderen met de benodigde parameter voor het algoritme, die niet boven elkaar zijn geschikt zoals in het normale dialoogvenster voor eenmalige uitvoering, maar horizontaal in die rij.

Definiëren van het uit te voeren batch-proces is er een van het vullen van de tabel met de corresponderende waarden, en het dialoogvenster zelf bevat verscheidene gereedschappen om deze taak eenvoudiger te maken.

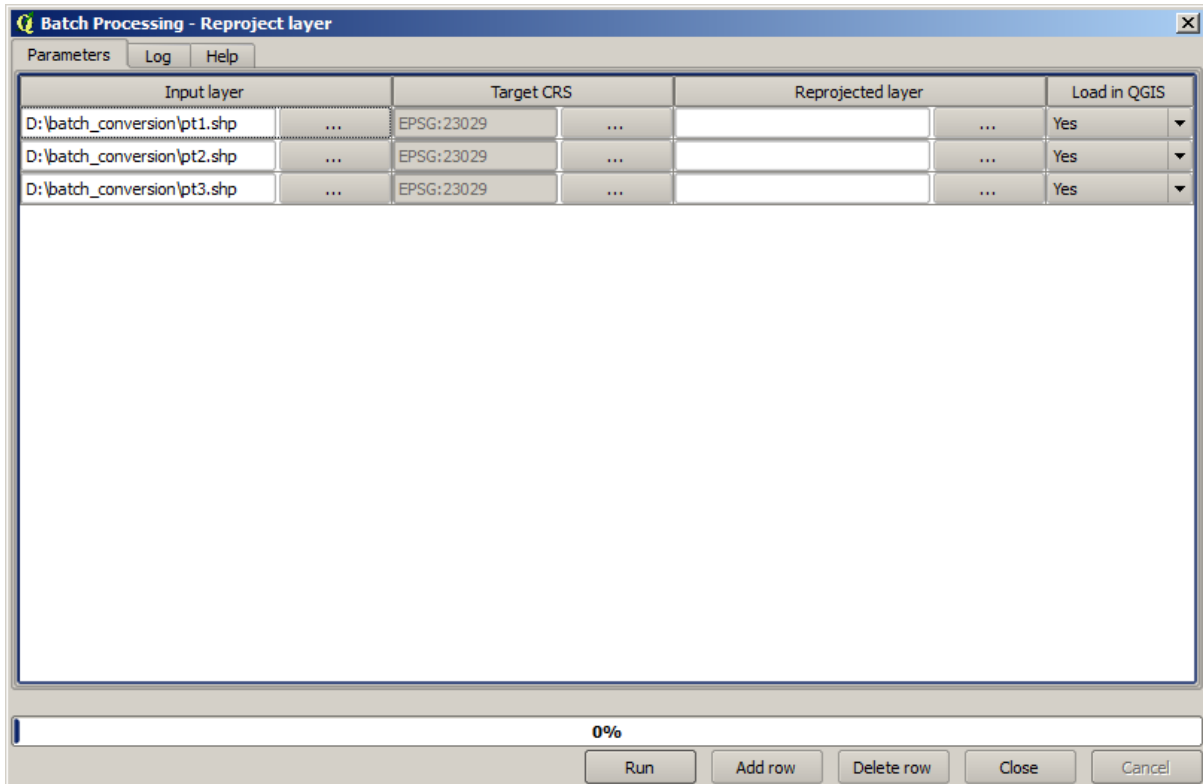
Laten we beginnen met het één voor één vullen van de velden. De eerste kolom om te vullen is die van de *Input layer*. In plaats van de namen in te voeren van elk van de lagen die we willen verwerken, kunt u ze allemaal selecteren en het dialoogvenster er één in elke rij laten plaatsen. Klik op de knop in de cel linksboven, en selecteer in het dialoogvenster voor bestandsselectie dat zal verschijnen, selecteer de drie bestanden om opnieuw te projecteren. Omdat één ervan nodig is voor elke rij, zullen de resterende gebruikt worden om de rijen eronder te

vullen.



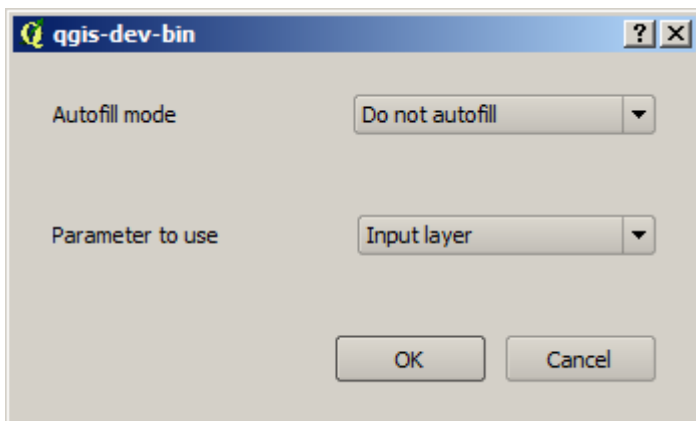
Het standaard aantal rijen is 3, wat exact het aantal lagen is dat we moeten converteren, maar als u meer lagen selecteert, zullen automatisch nieuwe rijen worden toegevoegd. Als u de items handmatig wilt vullen, kunt u meer rijen toevoegen met behulp van de knop *Add row*.

We gaan al deze lagen converteren naar het CRS EPSG:23029, dus moeten we dat CRS selecteren in het tweede veld. We willen hetzelfde voor alle rijen, dus we hoeven het niet voor elke individuele rij te doen. In plaats daarvan, stel dat CRS in voor de eerste rij (die bovenaan) met behulp van de knop in de overeenkomstige cel, en dubbelklik dan op de kolomkop. Dat zorgt er voor dat alle cellen in de kolom worden gevuld met behulp van de waarde in de bovenste cel.

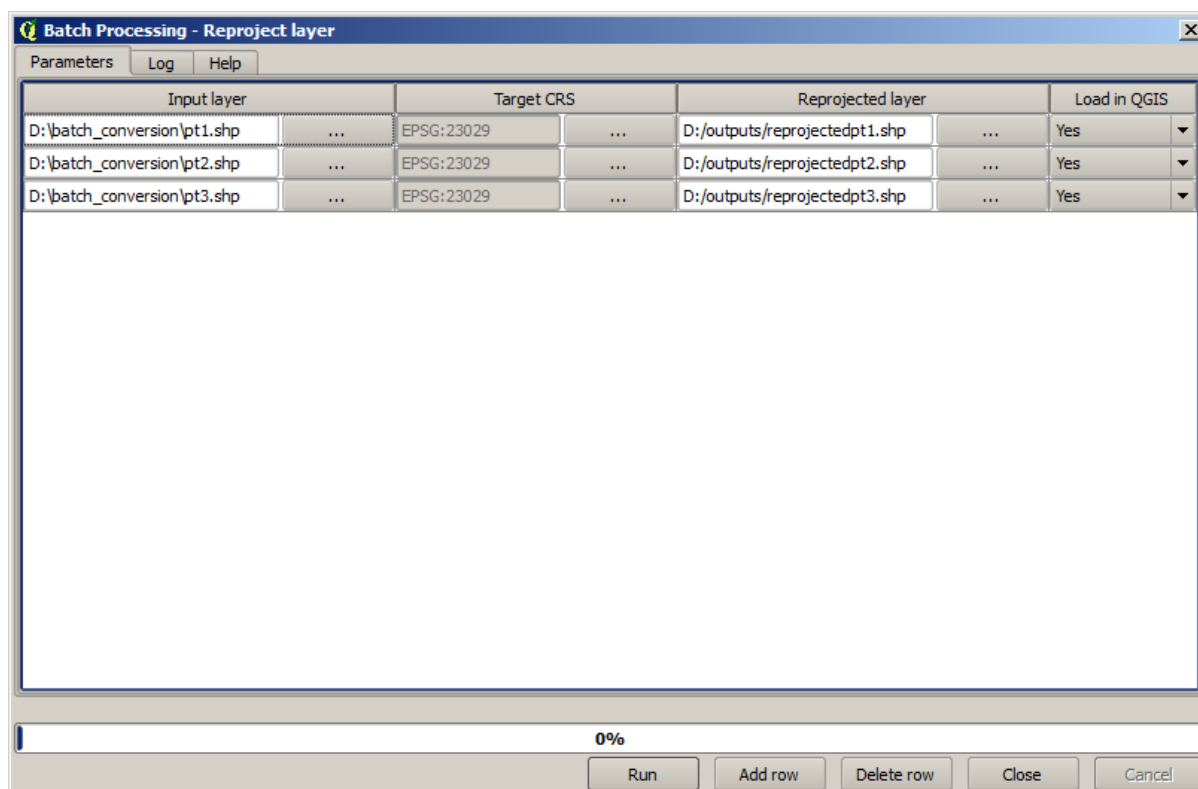


Tenslotte zullen we een uitvoerbestand moeten selecteren voor elke uitvoering, wat de overeenkomstige opnieuw geprojecteerde laag zal bevatten. Nogmaals, laten we dat doen voor alleen de eerste rij. Klik op de knop in de bovenste cel en voer, in een map waar u uw uitvoerbestanden wilt plaatsen, een bestandsnaam in (bijvoorbeeld `reprojected.shp`).

Nu, wanneer u op *OK* klikt in het dialoogvenster voor bestandsselectie, wordt het bestand niet automatisch weggeschreven naar de cel, maar in plaats daarvan wordt een invoervak weergegeven zoals dat wat hieronder wordt getoond.



Indien u de eerste optie selecteert zal alleen de huidige cel worden gevuld. Als u een van de andere opties selecteert, zullen alle rijen daaronder worden gevuld met een bepaald patroon. In dit geval selecteren we de parameter-optie *Vullen met parameterwaarden*, en voeren dan de waarde *Input Layer* in in het keuzemenu eronder. Dat zal er voor zorgen dat de waarde in *Input Layer* (dat is de laagnaam) zal worden toegevoegd aan de bestandsnaam die we al hebben toegevoegd, wat elke bestandsnaam voor de uitvoer anders maakt. De tabel voor het batch-proces zou er nu zo uit moeten zien.



De laatste kolom stelt in of de resulterende lagen al dan niet worden toegevoegd aan het huidige project van QGIS project. Laat de standaard optie *Yes* staan, zodat u in dit geval uw resultaten kunt zien.

Klik op *OK* en het batch-proces zal worden uitgevoerd. Als alles goed ging zouden al uw lagen moeten zijn verwerkt en zouden 3 nieuwe lagen moeten zijn gemaakt.

## 18.27 Modellen in de interface Batch-processing

**Waarschuwing:** Wees voorzichtig, dit hoofdstuk is nog niet goed getest, rapporteer problemen; afbeeldingen ontbreken

**Notitie:** Deze les toont een ander voorbeeld van de interface Batch-processing, maar deze keer met behulp van een model in plaats van een ingebouwd algoritme

Modellen zijn hetzelfde als elk ander algoritme, en zij kunnen in de interface Batch-processing worden gebruikt. Hier is een kort voorbeeld dat we kunnen uitvoeren met ons welbekende reeds bekende hydrologische model om dat te demonstreren.

Zorg er voor dat u uw model heeft toegevoegd aan uw Toolbox, en voer het dan uit als een batch-proces. Dit is hoe het dialoogvenster Batch-processing er uit zou moeten zien.

**Waarschuwing:** todo: Afbeelding toevoegen

Voeg rijen toe tot een totaal van 5. Selecteer het bestand DEM dat correspondeert met deze les als de invoer voor alle rijen. Voer dan 5 verschillende drempelwaarden in, zoals hieronder weergegeven.

**Waarschuwing:** todo: Afbeelding toevoegen

Zoals u ziet kan de interface Batch-processing niet alleen worden uitgevoerd om hetzelfde proces op verschillende gegevenssets uit te voeren, maar ook op dezelfde gegevensset met verschillende parameters.

Klik op *OK* en u zou 5 nieuwe lagen moeten krijgen met waterbergingen die corresponderen met de gespecificeerde 5 drempelwaarden.

## 18.28 Haken voor vóór en na uitvoering van scripts

**Notitie:** Deze les laat u zien hoe hooks te gebruiken vóór en na uitvoering, die het mogelijk maken aanvullende bewerkingen uit te voeren vóór en na de feitelijke verwerking.

Hooks vóór en na uitvoering zijn scripts voor Processing die worden uitgevoerd vóór en nadat de feitelijke verwerking van de gegevens wordt uitgevoerd. Dit kan worden gebruikt om taken te automatiseren die altijd zouden moeten worden uitgevoerd wanneer een algoritme wordt uitgevoerd.

The syntax of the hooks is identical to the syntax of Processing scripts, see the corresponding [chapter](#) in the QGIS User Guide for more details.

In aanvulling op alle mogelijkheden voor scripts, kunt u in hooks een speciale globale variabele genaamd `alg` gebruiken, die staat voor het algoritme dat zojuist is (of zal worden) uitgevoerd.

Hier is een voorbeeld voor een script voor na uitvoering. Standaard slaat Processing resultaten van analyses op in tijdelijke bestanden. Dit script zal de uitvoer kopiëren naar een specifieke map, dus zullen zij niet worden verwijderd bij het sluiten van QGIS.

```
import os
import shutil
from processing.core.outputs import OutputVector, OutputRaster, OutputFile

MY_DIRECTORY = '/home/alex/outputs'

for output in alg.outputs:
    if isinstance(output, (OutputVector, OutputRaster, OutputFile)):
        dirname = os.path.split(output.value)[0]
        shutil.copytree(dirname, MY_DIRECTORY)
```

In de eerste twee regels importeren we de vereiste pakketten van Python: `os` — voor manipulaties aan het pad, bijv. het uitnemen van de bestandsnaam, en `shutil` — voor verscheidene bewerkingen voor het bestandssysteem zoals het kopiëren van bestanden. In de derde regel importeren we uitvoer van Processing. Dit zal later meer in detail in deze les worden uitgelegd.

Daarna definiëren we een constante `MY_DIRECTORY`, die het pad is naar de map waar we de resultaten van de analyses naartoe willen kopiëren.

Aan het einde van het script staat de hoofdcode voor de hook. In de loop gaan we door alle uitvoer van het algoritme en controleren of deze uitvoer een uitvoer is die op een bestand is gebaseerd en of die kan worden gekopieerd. Als dat zo is bepalen we de map op het hoogste niveau waarin de bestanden zijn opgeslagen en kopiëren dan alle bestanden naar onze map.

We moeten, om deze hook te activeren, de opties van Processing te openen, het item *Na-uitvoering script* in de groep *Algemeen*, en daar de naam specificeren van het script van de hook. de gespecificeerde hook zal na elk algoritme van Processing worden uitgevoerd.

Op dezelfde manier kunnen we hooks vóór uitvoering implementeren. Laten we bijvoorbeeld een hook maken om invoervectoren voor fouten in geometrieën te controleren.

```
from qgis.core import QgsGeometry, QgsFeatureRequest
from processing.core.parameters import ParameterVector

for param in alg.parameters:
    if isinstance(param, ParameterVector):
        layer = processing.getObject(param.value)
        for f in layer.getFeatures(QgsFeatureRequest().setSubsetOfAttributes([])):
            errors = f.geometry().validateGeometry()
```

```
if len(errors) > 0:
    progress.setInfo('One of the input vectors contains invalid geometries!')
```

Net als in het vorige voorbeeld importeren we eerst de vereiste pakketten voor QGIS en Processing.

Daarna gaan we door alle parameters van het algoritme en als een parameter ParameterVector wordt gevonden, halen we we het daarbij behorende object van de vectorlaag op. We lopen door alle objecten van de laag en controleren ze op fouten in de geometrie. Als tenminste één object een ongeldige geometrie bevat, drukken we een waarschuwing af.

We moeten, om deze hook te activeren, de optie *Vóór-uitvoering script* te openen in het dialoogvenster voor configuratie van Processing. De hook zal vóór het uitvoeren van elk algoritme van Processing worden uitgevoerd.

## 18.29 Andere programma's

Module contributed by Paolo Cavallini - Faunalia

---

**Notitie:** Dit hoofdstuk geeft weer hoe aanvullende programma's kunnen worden gebruikt vanuit Processing. U moet, om het te voltooien, de relevante pakketten, met de gereedschappen van uw besturingssysteem, hebben geïnstalleerd.

---

### 18.29.1 GRASS

GRASS is een gratis en open bron softwarepakket voor GIS voor het beheren van geo-ruimtelijke gegevens en analyses, verwerking van afbeeldingen, productie van afbeeldingen en kaarten, ruimtelijk modelleren en visualisatie.

Het wordt standaard geïnstalleerd op Windows door middel van het OSGeo4W zelfstandige installatiepakket (32 en 64 bit), en het is verpakt voor alle grote distributies van Linux.

### 18.29.2 R

R is een gratis en open bron software-omgeving voor statistische berekeningen en grafieken.

Het moet afzonderlijk worden geïnstalleerd, tezamen met een aantal noodzakelijke bibliotheken (**LIST**).

Het mooie van de implementatie van Processing is dat u uw eigen scripts kunt toevoegen, eenvoudige of complexe, en dat zij dan kunnen worden gebruikt net als elke andere module, gepiped in meer complexe werkstromen, etc.

Test enkele van de reeds geïnstalleerde voorbeelden als u R al heeft geïnstalleerd (vergeet niet de modules van R te activeren in de configuratie General van Processing).

### 18.29.3 OTB

OTB (also known as Orfeo ToolBox) is a free and open source library of image processing algorithms. It is installed by default on Windows through the OSGeo4W standalone installer (**NB: 32 bit only**). Paths should be configured in Processing.

In a standard OSgeo4W Windows installation, the paths will be:

```
OTB application folder    C:\OSGeo4W\apps\orfeotoolbox\applications
OTB command line tools folder C:\OSGeo4W\bin
```

On Debian and derivatives, it will be `/usr/bin`

## 18.29.4 Andere

**TauDEM** is a suite of Digital Elevation Model (DEM) tools for the extraction and analysis of hydrologic information. Availability in various operating system varies.

**LASTools** is een verzameling, gemend vrije en merkgebonden, opdrachten om gegevens van LiDAR te verwerken en te analyseren. De beschikbaarheid varieert in de verschillende besturingssystemen.

Meer gereedschappen zijn beschikbaar door middel van aanvullende plug-ins, bijv.:

- **LecoS**: een pakket voor statistieken van landgebruik en ecologie van landschappen
- **lwgeom**: eerder deel van PostGIS, deze bibliotheek bevat een aantal bruikbare gereedschappen voor het opknappen van geometrie
- **Animove**: gereedschappen om het leefbereik van dieren te analyseren.

Er zullen er nog meer komen.

## 18.29.5 Vergelijking tussen programma's

### Buffers en afstanden

Laten we `points.shp` laden en typ `buf` in het filter van de Toolbox, dubbelklik dan op:

- *Fixed distance buffer*: Distance 10000
- *Variable distance buffer*: veld Distance SIZE
- *v.buffer.distance*: distance 10000
- *v.buffer.column*: bufcolumn SIZE
- *Shapes Buffer*: fixed value 10000 (uitnemen en niet), attribuutveld (met schaal)

Zie hoe de snelheid nogal verschilt en hoe de verschillende opties beschikbaar zijn.

**Oefening voor de lezer:** zoek de verschillen in de uitvoer van geometrie tussen de verschillende methoden.

Nu, buffers en afstanden voor rasters:

- Laad eerst en rasteriseer de vector `rivers.shp` met *GRASS* → *v.to.rast.value*; **LET OP**: celgrootte moet worden ingesteld op 100 m, anders zal de berekeningstijd enorm zijn; de resulterende kaart zal 1-en en NULL-en hebben
- hetzelfde met *SAGA* → *Shapes to Grid* → *COUNT* (resulterende kaart: 6 tot en met 60)
- dan *proximity* (value= 1 voor *GRASS*, een lijst met `rivers ID` voor *SAGA*), *r.buffer* met parameters 1000,2000,3000, *r.grow.distance* (de eerste van de twee kaarten, de tweede zal de gebieden weergeven die tot elke rivier behoren, indien uitgevoerd op het raster van *SAGA*).

### Uitnemen

Neem objecten uit, gebaseerd op een gemeenschappelijk attribuut:

- *GRASS* → *v.dissolve* `municipalities.shp` op PROVINCIA
- *QGIS* → *Dissolve* `municipalities.shp` op PROVINCIA
- *OGR* → *Dissolve* `municipalities.shp` op PROVINCIA
- *SAGA* → *Polygon Dissolve* `municipalities.shp` op PROVINCIA (**NB**: *Keep inner boundaries* moet niet zijn geselecteerd)

---

**Notitie:** De laatste is defect in *SAGA* <=2.10

---

**Oefening voor de lezer:** zoek de verschillen (geometrie en attributen) tussen de verschillende methoden.



## 18.30 Interpolatie en contouren

Module contributed by Paolo Cavallini - Faunalia

---

**Notitie:** Dit hoofdstuk geeft weer hoe verschillende programma's te gebruiken om verschillende interpolaties te berekenen.

---

### 18.30.1 Interpolatie

Het project toont een kleurverloop voor regenval, van zuid naar noord. Laten we verschillende methoden gebruiken voor interpoleren, alle gebaseerd op de vector `points.shp`, parameter RAIN:

**Waarschuwing:** Stel de celgrootte voor alle analyses in op 500.

- GRASS → *v.surf.rst*
- SAGA → *Multilevel B-Spline Interpolation*
- SAGA → *Inverse Distance Weighted* [Inverse distance to a power; Power: 4; Search radius: Global; Search range: all points]
- GDAL → *Grid (Inverse Distance to a power)* [Power:4]
- GDAL → *Grid (Moving average)* [Radius1&2: 50000]

Meet dan de variatie tussen de methoden en correleer die met de afstanden tot de punten:

- GRASS → *r.series* [Unselect Propagate NULLs, Aggregate operation: stddev]
- GRASS → *v.to.rast.value* op `points.shp`
- GDAL → *Proximity*
- GRASS → *r.covar* om de correlatie-matrix weer te geven; controleer de significantie van de correlatie bijvoorbeeld met <http://vassarstats.net/rsig.html>.

Dus, gebieden ver van punten zullen minder nauwkeurige interpolatie hebben.

### 18.30.2 Contour

Verscheidene methoden om contourlijnen te tekenen [altijd `step= 10`] op het raster `stddev`:

- GRASS → *r.contour.step*
- GDAL → *Contour*
- SAGA → *Contour lines from grid* [**NB:** in sommige oudere versies van SGA is output shp niet geldig, onbekend probleem]

## 18.31 Vereenvoudigen van vectoren en gladder maken

Module contributed by Paolo Cavallini - Faunalia

---

**Notitie:** Dit hoofdstuk toon hoe vectoren te vereenvoudigen en scherpe hoeken gladder te maken.

---

Soms hebben we een vereenvoudigde versie van een vector nodig, om een kleinere bestandsgrootte te krijgen en onnodige details weg te laten. Vele gereedschappen doen dit op een nogal ruwe manier, en missen de aansluitingen en soms de topologische juistheid van polygonen. GRASS is het ideale gereedschap hiervoor: omdat het een topologisch GIS is worden aansluitingen en juistheid behouden zelfs op hele hoge niveaus van vereenvoudiging.

In ons geval hebben we een vector die resulteert vanuit een raster, waardoor een “zaag”-patroon aan de randen wordt weergegeven. Toepassen van een vereenvoudiging resulteert in rechte lijnen:

- GRASS → *v.generalize* [Maximale tolerantie waarde: 30 m]

We kunnen ook het tegenovergestelde doen en een laag meer complex maken, scherpe hoeken gladder makend:

- GRASS → *v.generalize* [methode: chaiken]

Probeer deze tweede opdracht toe te passen op zowel de originele vector als op die uit de eerste analyse, en zie het verschil. Merk op dat de aansluitingen niet verloren zijn gegaan.

Deze tweede optie kan worden toegepast op bijv. contourlijnen die resulteren vanuit een grof raster, op GPS-sporen met weinig punten, etc.

## 18.32 Zonnepanelen plannen

Module contributed by Paolo Cavallini - [Faunalia](#)

**Notitie:** Dit hoofdstuk toont hoe verscheidene criteria te gebruiken om de geschikte gebieden vast te stellen voor een fotovoltaïsche elektriciteitscentrale

Ten eerste, maak een kaart van het aspect vanuit DTM:

- GRASS → *r.aspect* [Data type: int; cell size:100]

In GRASS wordt aspect berekend in graden, tegen de wijzers van de klok beginnend vanuit het oosten. We kunnen het opnieuw classificeren om alleen hellingen uit te nemen die uitkijken op het zuiden (270 graden +/- 45):

- GRASS → *r.reclass*

met de volgende regels:

```
225 thru 315 = 1 south
* = NULL
```

U kunt het verschaft tekstbestand `reclass_south.txt` gebruiken. Onthoud dat we met deze eenvoudige tekstbestanden ook zeer complexe opnieuw uitgevoerde classificaties kunnen maken.

We willen een grote centrale bouwen, dus selecteren we alleen grote (> 100 ha) aaneengesloten gebieden:

- GRASS → *r.reclass.greater*

Tenslotte converteren we naar een vector:

- GRASS → *r.to.vect* [Feature type: area; Smooth corners: yes]

**Oefening voor de lezer:** herhaal de analyse, vervang de opdrachten voor GRASS door analoge voor andere programma's.

## 18.33 Scripts van R gebruiken in Processing

Module contributed by Matteo Ghetta - funded by [Scuola Superiore Sant'Anna](#)

Processing maakt het mogelijk scripts voor R te schrijven en uit te voeren binnen QGIS.

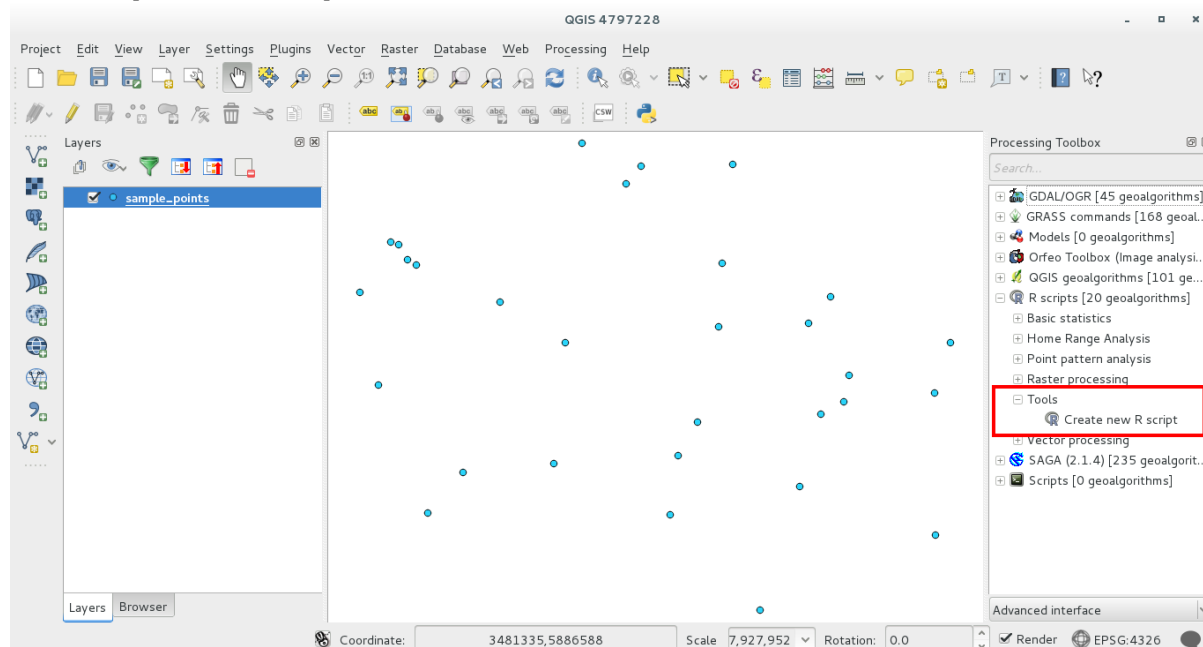
**Waarschuwing:** R moet zijn geïnstalleerd op uw computer en het PATH moet correct zijn ingesteld. Meer nog, Processing roept eenvoudigweg de externe pakketten van R aan, het is niet mogelijk ze te installeren. Zorg er dus voor de externe pakketten direct in R te installeren. Bekijk het gerelateerde :ref:'hoofdstuk in de gebruikershandleiding.

**Notitie:** Als u enkele problemen met *pakketten* heeft, is dat misschien gerelateerd aan ontbrekende

voorgescreven pakketten die zijn vereist door Processing, zoals sp, rgdal en raster.

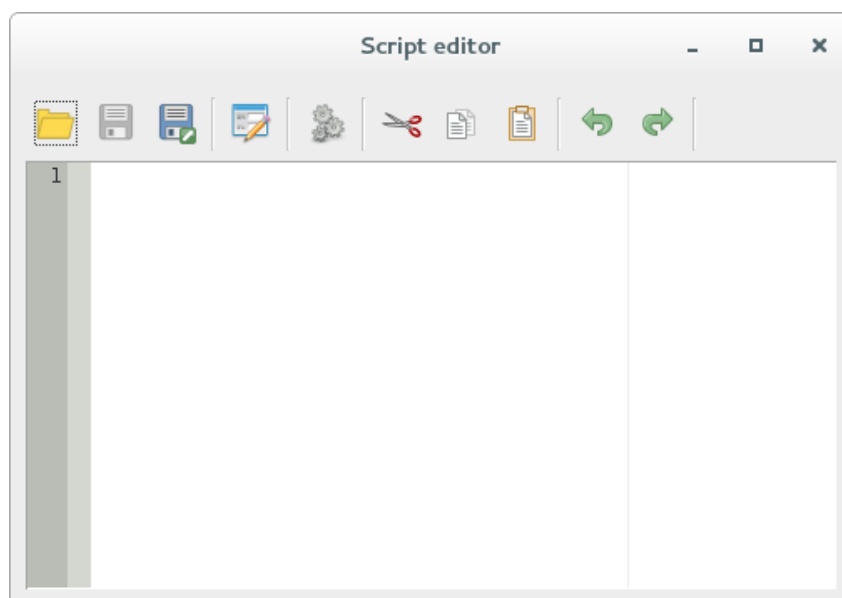
### 18.33.1 Scripts toevoegen

Toevoegen van een script is erg eenvoudig. Open de Toolbox van Processing en klik eenvoudigweg op *R* → *Gereedschap* → *Nieuw R script maken*.



**Notitie:** Indien u R niet ziet in Processing, dient u het te activeren via *Processing* → *Opties* → *Providers*

Het opent een *venster voor bewerken van scripts* waarin u enkele parameters moet specificeren vóórdát u de tekst va het script kunt toevoegen.



### 18.33.2 Plots maken

In deze handleiding gaan we een **boxplot** maken van een veld van een vectorlaag.

Open het project van QGIS `r_intro.qgs` in de map `exercise_data/processing/r_intro/`.

### Parameters voor scripts

Open de bewerkter en begin met het schrijven aan het begin ervan.

U **moet** enkele parameters specificeren **vóór** de tekst van het script:

1. de naam van de groep waarin u uw script wilt plaatsen:

```
##plots=group
```

zo zult u uw script terugvinden in de groep **plots** in de Toolbox van Processing.

2. u moet Processing vertellen dat u een plot wilt weergeven (slechts voor dit voorbeeld):

```
##showplots
```

op deze manier zult het plot zien in de **Resultaten viewer** van Processing.

3. U dient Processing ook te vertellen met welke soort gegevens u werkt. In dit voorbeeld willen we een plot maken uit een veld van een vectorlaag:

```
##Layer=vector
```

Processing weet nu dat de invoer een vector is. De naam *Laag* is niet belangrijk, wat van belang is is de parameter **vector**.

4. Tenslotte moet u het invoerveld van de vectorlaag specificeren die u wilt plotten:

```
##X=Field Layer
```

Zo weet Processing dat u **X** de **Veldlaag** heeft genoemd.

### Tekst van het script

Nu u de *kop* van het script heeft ingesteld kunt u de functie toevoegen:

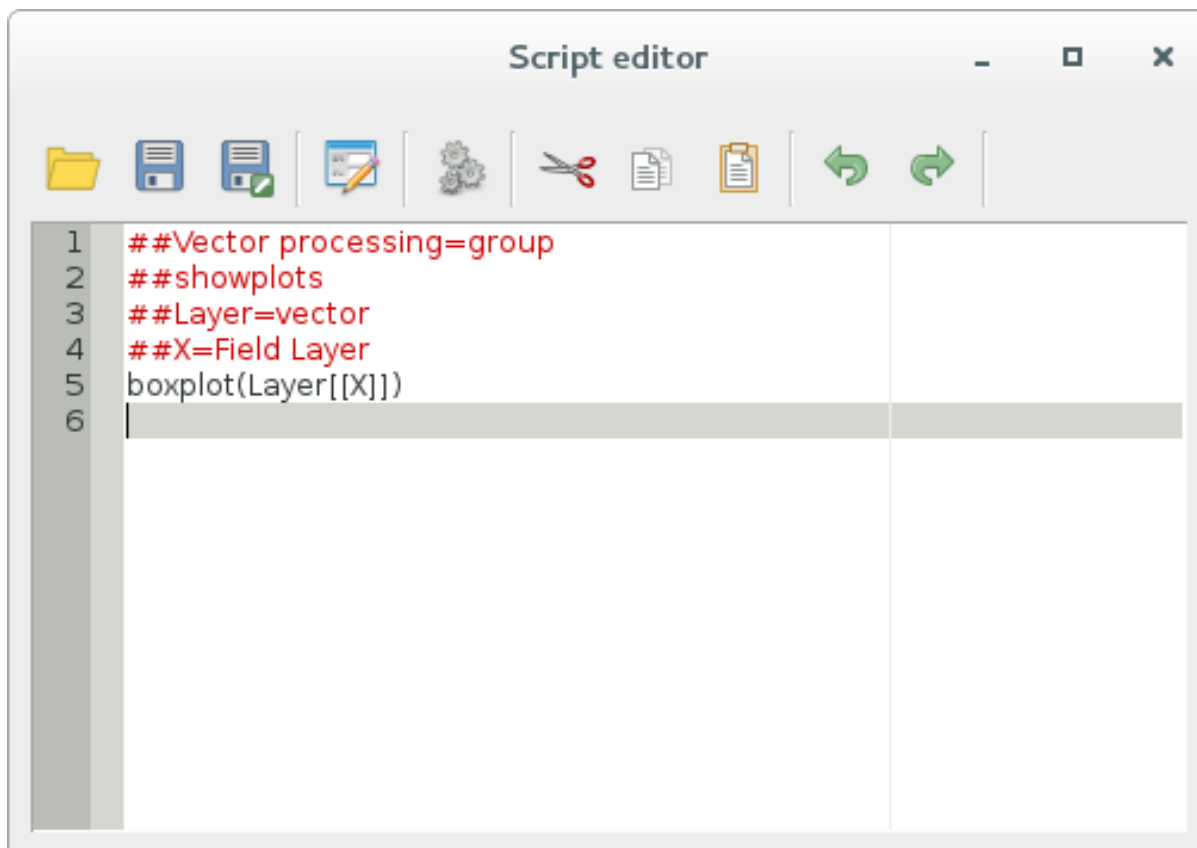
```
boxplot(Layer[[X]])
```

Onthoud dat **boxplot** de naam van de functie van R zelf is die **Laag** aanroept als gegevensset en **X** als veld voor de gegevensset.

**Waarschuwing:** De parameter **X** staat binnen dubbele vierkante haken `[[ ]]`

Het uiteindelijke script ziet er als volgt uit:

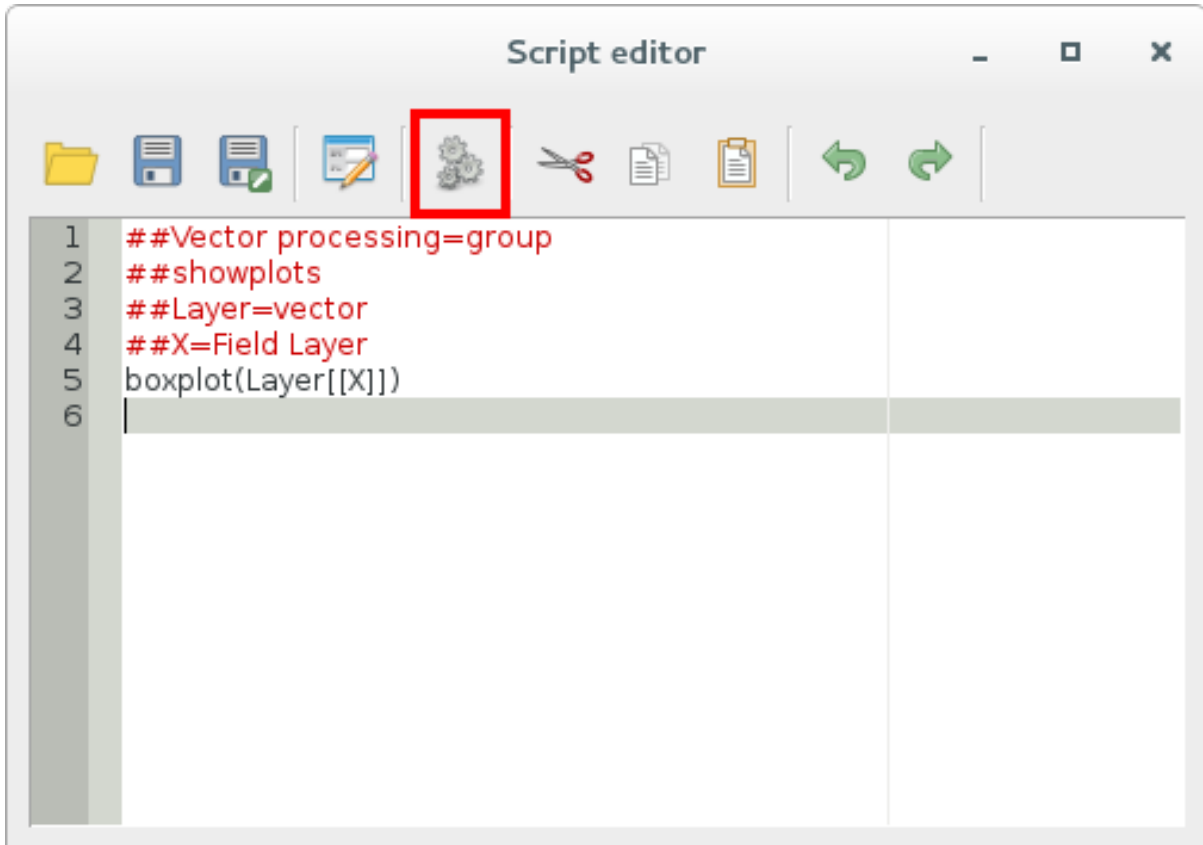
```
##Vector processing=group
##showplots
##Layer=vector
##X=Field Layer
boxplot(Layer[[X]])
```



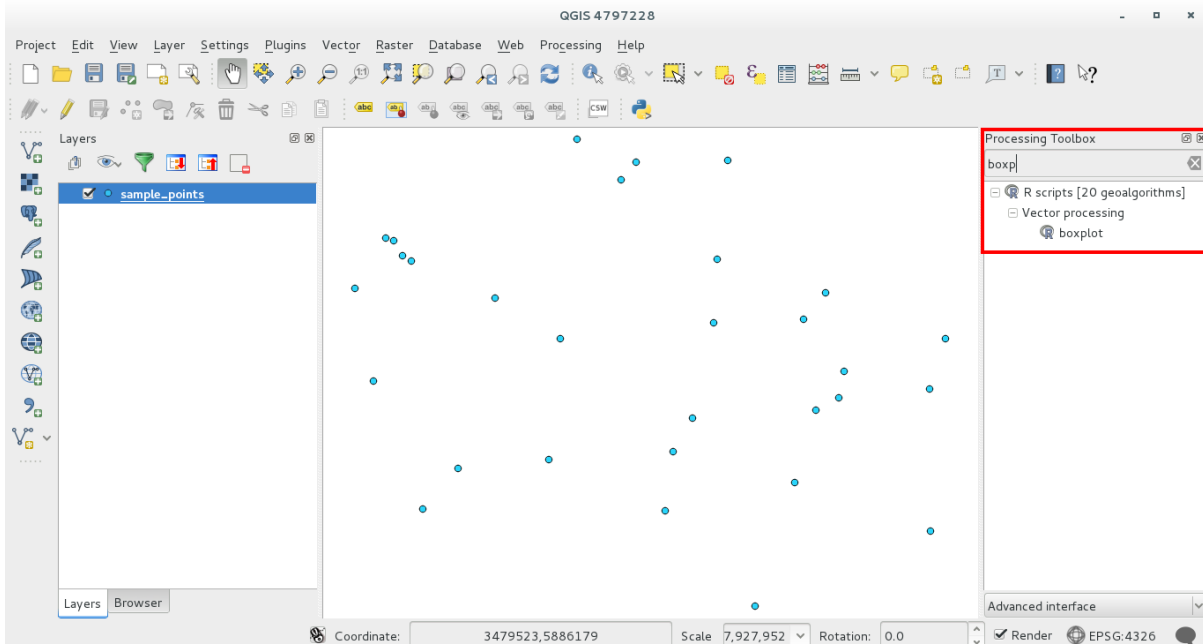
Sla het script op in het standaard pad dat wordt voorgesteld door Processing. De naam die u kiest zal hetzelfde zijn als de naam van het script dat u terugvindt in de Toolbox van Processing.

**Notitie:** U kunt het script opslaan in ene ander pad, maar Processing is dan niet in staat om ze automatisch te uploaden en dient u alle scripts handmatig te uploaden.

Voer het nu eenvoudigweg uit met behulp van de knop aan de bovenzijde van het venster van de bewerker:



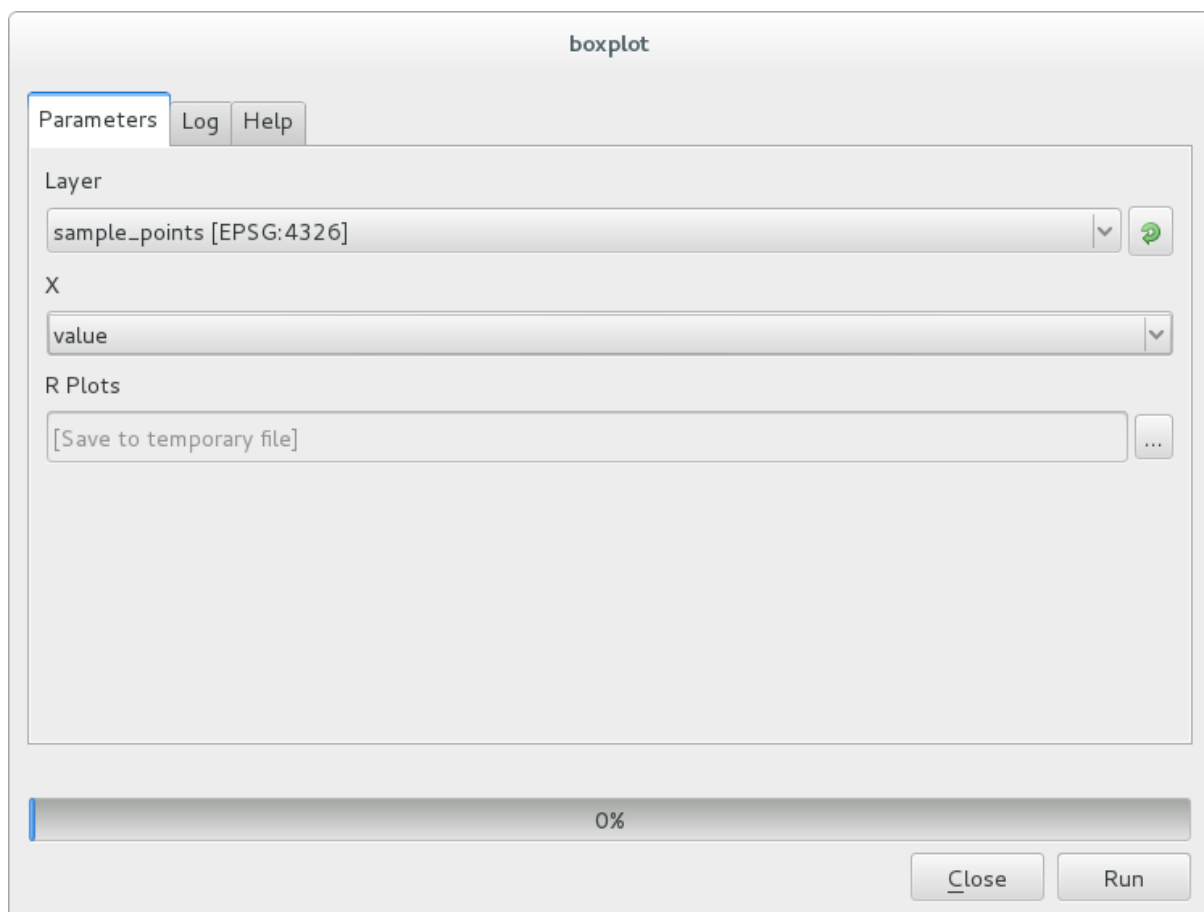
Gebruik anders, als het venster van de bewerker eenmaal is gesloten, het tekstvak van Processing om uw script te zoeken:



U kunt nu de vereiste parameters invoeren in het venster Algoritme van Processing:

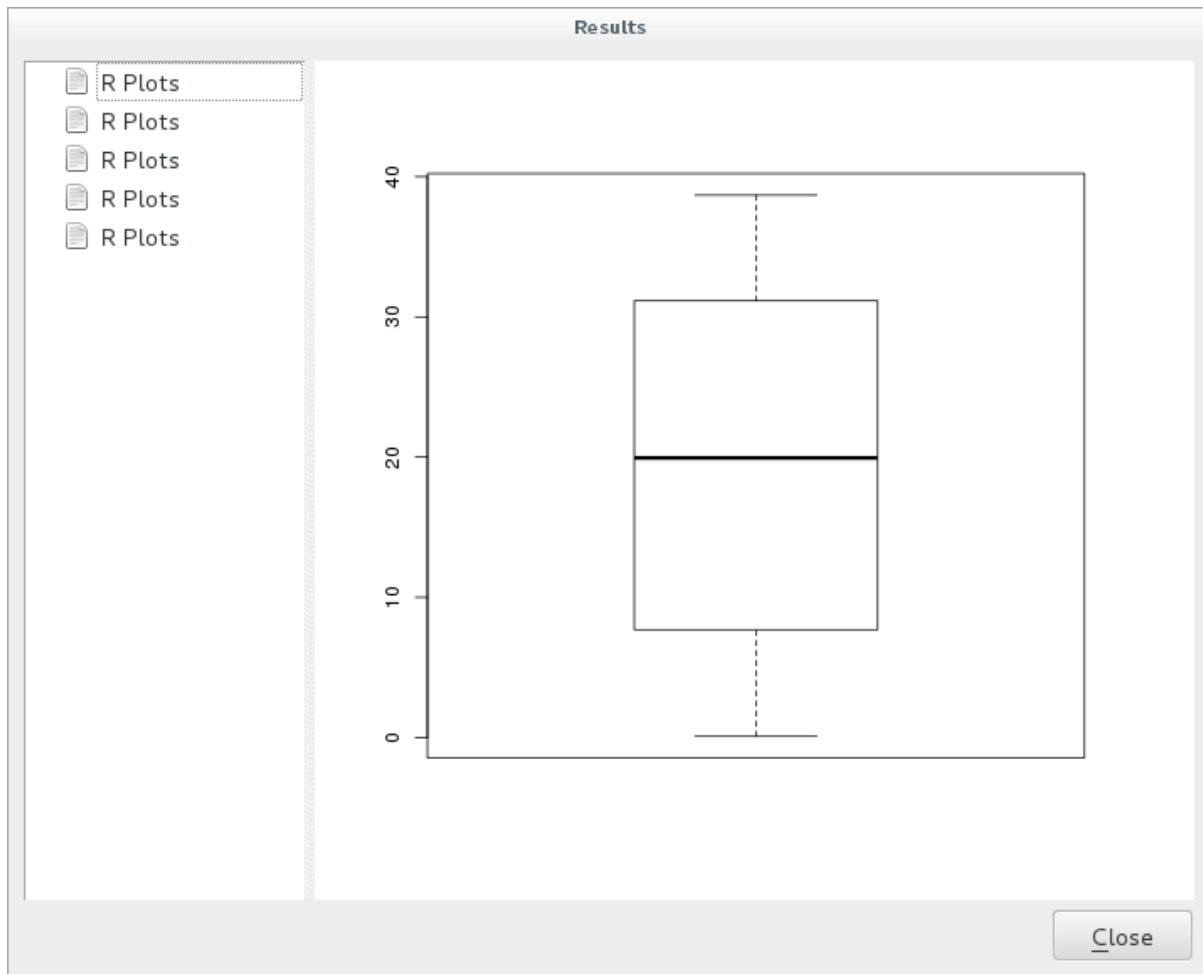
- kies als **Laag** de *sample points*
- vul het veld **X** met de parameter **value**

Klik op **Run**.



Het **venster Resultaten** zou automatisch moeten worden geopend, indien niet, klik eenvoudigweg op *Processing* → *Resultaten bekijken...*

Dit is het uiteindelijke resultaat dat u zult zien:



**Notitie:** U kunt de afbeelding openen, kopiëren en opslaan door met rechts te klikken op het plot

### 18.33.3 Een vector maken

Met een script in R kunt u ook een vector maken en die automatisch laden in QGIS.

Het volgende voorbeeld komt uit het script `Random sampling grid` dat u kunt downloaden vanuit de verzameling online R → *Tools* → *Download R scripts from the on-line collection*.

Het doel van deze oefening om een willekeurige puntvector in een laagbereik te maken met behulp van de functie `spsample` van het pakket `sp`.

#### Parameters voor scripts

Net als eerder moeten we, vóór de tekst van het script, enkele parameters instellen:

1. specificeer de naam van de groep waarin u uw script wilt opslaan, bijvoorbeeld *Point pattern analysis*:

```
##Point pattern analysis=group
```

2. stel de laag in die de willekeurige punten zal bevatten:

```
##Layer=vector
```

3. stel het aantal punten in dat moet worden gemaakt:



```
##Size=number 10
```

**Notitie:** 10 zal de standaard waarde zijn. U kunt dit getal wijzigen of u kunt de parameter zonder standaard nummer laten

4. specificeer dat de uitvoer een vectorlaag is:

```
##Output= output vector
```

### Tekst van het script

Nu kunt u de tekst van de functie toevoegen:

1. voer de functie spsample uit:

```
pts=spsample(Layer,Size,type="random")
```

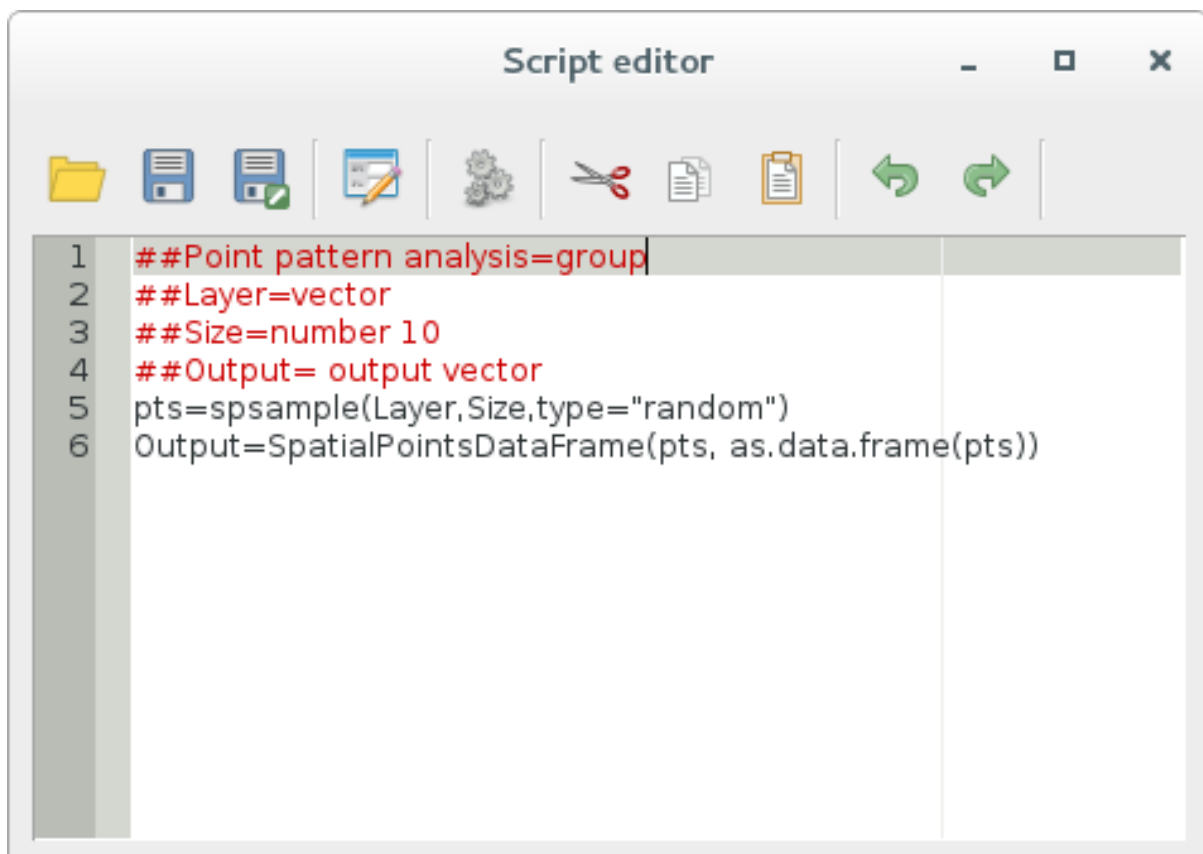
op deze manier neemt de functie het bereik van de *Layer*, het aantal punten wordt genomen uit de parameter *Size* en het te genereren type punt is *random*

2. Schrijf de regel die de parameters voor de uitvoer bevat:

```
Output=SpatialPointsDataFrame(pts, as.data.frame(pts))
```

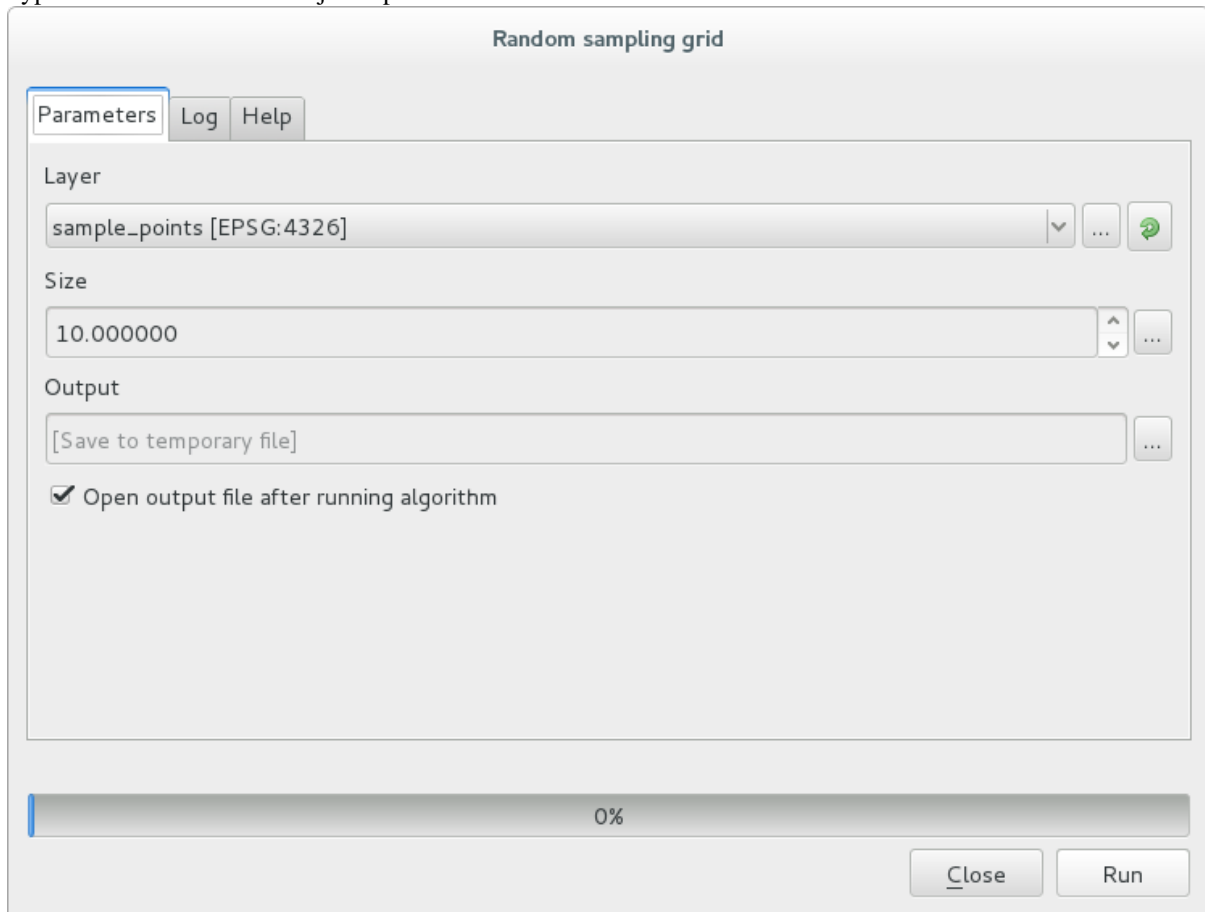
Het uiteindelijke script ziet er als volgt uit:

```
##Point pattern analysis=group
##Layer=vector
##Size=number 10
##Output= output vector
pts=spsample(Layer,Size,type="random")
Output=SpatialPointsDataFrame(pts, as.data.frame(pts))
```



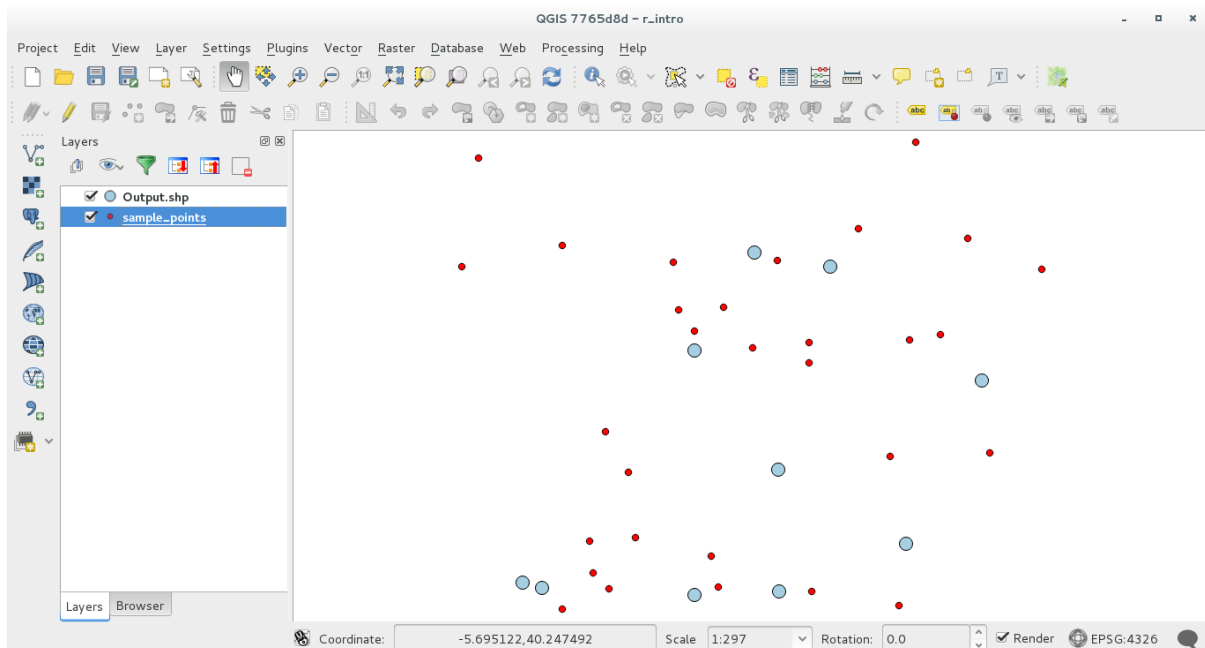
Sla het op en voer het uit door te klikken op de knop voor uitvoeren.

Typ in het nieuwe venster de juiste parameters in:



en klik op Run.

De resulterende punten zullen worden weergegeven in het kaartvenster



### 18.33.4 R - Processing syntaxis

Onthoud dat Processing soms speciale syntaxis gebruikt om de resultaten uit R te verkrijgen:

- > vóór uw opdracht, zoals in `>lillie.test(Layer[[Field]])` betekent dat het resultaat moet worden verzonden naar uitvoer voor R (Resultaten bekijken)
- + na een plot om overliggende plots aan te roepen. Bijvoorbeeld `plot(Layer[[X]], Layer[[Y]])`  
+ `abline(h=mean(Layer[[X]]))`

## 18.34 Syntaxis voor R in scripts voor Processing

Module contributed by Matteo Ghetta - funded by [Scuola Superiore Sant'Anna](#)

Schrijven van scripts voor R in Processing kan behoorlijk ingewikkeld zijn vanwege de syntaxis die moet worden gebruikt.

Elk script begint met de **Input** en de **Output** voorafgegaan door `##`.

### 18.34.1 Invoer

Vóórdat u de invoer specificceert kunt u de groep algoritmen instellen waarin u het script wilt plaatsen. Als de groep al bestaat zal het algoritme aan die groep worden toegevoegd, anders zal automatisch een nieuwe groep worden gemaakt:

1. maken van een groep, `##My Group=group`

Daarna dient u alle typen invoer te specificeren en eventueel de aanvullende parameters. U kunt verschillende invoer hebben:

1. vector, `##Layer = vector`
2. vector Field, `##F = Field Layer` (waar Layer de naam van de invoerlaag is)
3. raster, `##r = raster`
4. table, `##t = table`
5. number, `##Num = number`
6. string, `##Str = string`
7. boolean, `##Bol = boolean`

u kunt ook een keuzelijst hebben waarin alle parameters zijn opgenomen die u wilt, de items moeten zijn gescheiden door puntkomma's ;:

8. `##type=selection point;lines;point+lines`

### 18.34.2 Uitvoer

Net als voor de invoer dient elke uitvoer te worden gedefinieerd aan het begin van het script:

1. vector, `##output= output vector`
2. raster, `##output= output raster`
3. table, `##output= output table`
4. plots, `##showplots`
5. Uitvoer voor R in *Resultaten bekijken*, plaats eenvoudigweg **binnen** het script > vóór de uitvoer die u wilt weergeven

### 18.34.3 Tekst van het script

De tekst van het script volgt een syntaxis in de stijl van R en het paneel **Log** kan u helpen als er iets mis ging met uw script.

**Onthoud** dat in het script dat u heeft u alle aanvullende bibliotheken moet laden:

```
library(sp)
```

#### Voorbeeld met uitvoer als vector

Laten we een algoritme nemen uit de online collectie dat willekeurige punten maakt uit het bereik van een invoerlaag:

```
##Point pattern analysis=group
##Layer=vector
##Size=number 10
##Output= output vector
library(sp)
pts=spsample(Layer,Size,type="random")
Output=SpatialPointsDataFrame(pts, as.data.frame(pts))
```

en dan gaan we door de regels:

1. Point pattern analysis is de groep van het algoritme
2. Layer is de invoer **\*\*vector\*\***laag
3. Size is de **numerieke** parameter met een standaard waarde van 10
4. Output is de **\*\*vector\*\***laag die zal worden gemaakt door het algoritme
5. library(sp) laadt de bibliotheek **sp** (die al op uw computer zou moeten zijn geïnstalleerd en welke installatie **in R** zou moeten zijn)
6. roep de functie spsample aan van de bibliotheek sp en geef die door aan alle hierboven gedefinieerde invoer
7. maak de vector uitvoer met de functie SpatialPointsDataFrame

Dat is alles! Voer eenvoudigweg het algoritme uit met een vectorlaag die aanwezig is in de legenda van QGIS, kies een getal voor de willekeurige punten en u zult ze in het kaartvenster van QGIS zien.

#### Voorbeeld met uitvoer als raster

Het volgende script zal een basale ordinary Kriging uitvoeren en zal een ratsrkaart maken van de geïnterpoleerde waarden:

```
##Basic statistics=group
##Layer=vector
##Field=Field Layer
##Output=output raster
require("automap")
require("sp")
require("raster")
table=as.data.frame(Layer)
coordinates(table)= ~coords.x1+coords.x2
c = Layer[[Field]]
kriging_result = autoKrige(c~1, table)
prediction = raster(kriging_result$krige_output)
Output<-prediction
```

vanuit een vector en het veld daarvan in invoer zal het algoritme de functie `autoKrige` van het R-pakket `automap` gebruiken en zal het eerst het model Kriging berekenen en dan een raster maken.

Het raster wordt gemaakt met de functie `raster` van het raster R-pakket.

### Voorbeeld met uitvoer als tabel

Laten we het algoritme `Summary Statistics` bewerken zodat de uitvoer een tabelbestand (csv) is.

De tekst voor het script is het volgende:

```
##Basic statistics=group
##Layer=vector
##Field=Field Layer
##Stat=Output table
Summary_statistics<-data.frame(rbind(
sum(Layer[[Field]]),
length(Layer[[Field]]),
length(unique(Layer[[Field]])),
min(Layer[[Field]]),
max(Layer[[Field]]),
max(Layer[[Field]])-min(Layer[[Field]]),
mean(Layer[[Field]]),
median(Layer[[Field]]),
sd(Layer[[Field]]), row.names=c("Sum:", "Count:", "Unique values:", "Minimum value:", "Maximum value:
colnames(Summary_statistics)<-c(Field)
Stat<-Summary_statistics
```

De derde regel specificeert het **Vector Field** in invoer en de vierde regel vertelt het algoritme dat de uitvoer een tabel zou moeten zijn.

De laatste regel zal het object `Stat`, gemaakt in het script, nemen en het naar een csv-tabel converteren.

### Voorbeeld met uitvoer naar het scherm

We kunnen het voorgaande voorbeeld nemen en in plaats van een tabel te maken, het resultaat afdrukken in **Resultaten bekijken**:

```
##Basic statistics=group
##Layer=vector
##Field=Field Layer
Summary_statistics<-data.frame(rbind(
sum(Layer[[Field]]),
length(Layer[[Field]]),
length(unique(Layer[[Field]])),
min(Layer[[Field]]),
max(Layer[[Field]]),
max(Layer[[Field]])-min(Layer[[Field]]),
mean(Layer[[Field]]),
median(Layer[[Field]]),
sd(Layer[[Field]]), row.names=c("Sum:", "Count:", "Unique values:", "Minimum value:", "Maximum value:
colnames(Summary_statistics)<-c(Field)
>Summary_statistics
```

Het script is exact hetzelfde als hierboven met slechts 2 bewerkingen:

1. er wordt geen uitvoer meer gespecificeerd (de vierde regel is verwijderd)
2. de laatste regel begint met `>` wat Processing vertelt om het object af te drukken in Identificatieresultaten

### Voorbeeld met plot

Het maken van plots is erg eenvoudig. U moet de parameter `##showplots` gebruiken, zoals in het volgende script is weergegeven:

```
##Basic statistics=group
##Layer=vector
##Field=Field Layer
##showplots
qqnorm(Layer[[Field]])
qqline(Layer[[Field]])
```

het script neemt een veld van de vectorlaag in invoer en maakt een *QQ Plot* om de normaliteit van de verdeling te testen.

Het plot wordt automatisch toegevoegd aan *Resultaten bekijken* van Processing.

## 18.35 Overzichtstabel syntaxis voor R voor Processing

Module contributed by Matteo Ghetta - funded by [Scuola Superiore Sant'Anna](#)

Processing staat heel veel verschillende parameters voor invoer en uitvoer toe die kunnen worden gebruikt in de tekst van het script. Hier is een tabel met een overzicht:

### 18.35.1 Invoerparameters

Parameter	Voorbeeld van syntaxis	Teruggeven van objecten
vector	Layer = vector	SpatialDataFrame object, standaard object van pakket <code>rgdal</code>
vector point	Layer = vector point	SpatialPointDataFrame object, standaard object van pakket <code>rgdal</code>
vector line	Layer = vector line	SpatialLineDataFrame object, standaard object van pakket <code>rgdal</code>
vector polygon	Layer = vector polygon	SpatialPolygonsDataFrame object, standaard object van pakket <code>rgdal</code>
meerdere vector tabel	Layer = multiple vector	SpatialDataFrame objecten, standaard object van pakket <code>rgdal</code>
veld	Layer = table	dataframe conversie van csv, standaard object van de functie <code>read.csv</code>
raster	Field = Field Layer	naam van het geselecteerde veld, bijv. "Area"
meerdere raster	Layer = raster	RasterBrick object, standaard object van pakket <code>raster</code>
getal	Layer = multiple raster	RasterBrick objecten, standaard object van pakket <code>raster</code>
tekenreeks	N = number	gekozen integer of floating number
longstring	S = string	string toegevoegd in het vak
	LS = longstring	string toegevoegd in het vak, zou langer kunnen zijn dan een normale tekenreeks
selectie	S = selection	string van het geselecteerde item uit de keuzelijst
	first;second;third	
crs	C = crs	string of the resulting CRS chosen, in the format: "EPSG:4326"
bereik	E = extent	Object Extent van het pakket <code>raster</code> , u kunt waarden uitnemen zoals <code>E@xmin</code>
punt bestand	P = point	indien aangeklikt op de kaart, heeft u de coördinaten van het punt
	F = file	pad van het gekozen bestand, bijv. <code>"/home/matteo/file.txt"</code>
map	F = folder	pad van de gekozen map, bijv. <code>"/home/matteo/Downloads"</code>

Elke invoer zou ook **OPTIONAL** kunnen zijn, dat betekent dat u een handige manier heeft om het script te vertellen dat het deze parameter moet negeren.

Instellen van een invoer als optioneel gaat als volgt, u hoeft slechts de string `optional` toe te voegen **vóór** de invoer, bijv:

```
##Layer = vector
##Field1 = Field Layer
##Field2 = optional Field Layer
```

### 18.35.2 Uitvoerparameters

Parameters voor uitvoer nemen de **Invoer**-namen die u aan het begin gaf en schrijven het object dat u wilt.

Parameter	Voorbeeld van syntaxis
vector	Output = output vector
raster	Output = output raster
tabel	Output = output table
bestand	Output = output file

**Notitie:** voor het invoertype plot kunt u het plot direct opslaan als `png` vanuit *Processing Resultaten bekijken* of u kunt er voor kiezen om het plot direct op te slaan vanuit de interface van het algoritme.

---

### 18.35.3 Voorbeelden

Bekijk *Hoofdstuk Syntaxis voor R* om een beter begrip te krijgen van alle parameters voor invoer en uitvoer.

## 18.36 Landverschuivingen voorspellen

Module contributed by Paolo Cavallini - Faunalia

---

**Notitie:** Dit hoofdstuk geeft weer hoe een erg vereenvoudigd model te maken om de waarschijnlijkheid van landverschuivingen te voorspellen.

---

eerst berekenen we de helling (kies uit verscheidene programma's; de geïnteresseerde lezer kan het verschil tussen de uitvoeren berekenen):

- *GRASS* → *r.slope*
- *SAGA* → *Slope, Aspect, Curvature*
- *GDAL Slope*

Dan maken we een model van voorspelde neerslag, gebaseerd op de interpolatie van waarden voor neerslag van meetstations:

- *GRASS* → *v.surf.rst* (resolutie: 500 m)

De waarschijnlijkheid van ene landverschuiving zal zeer ruw zijn, gerelateerd aan zowel de neerslag als de helling (natuurlijk zal een echt model meer lagen gebruiken, en toepasselijke parameters), laten we zeggen (neerslag \* helling) / 100:

- *SAGA* → *Raster calculator rain, slope: (a\*b) / 100* (of: *GRASS* → *r.mapcalc*)
- laten we dan de plaatsen berekenen met het grootste berekende risico op neerslag: *SAGA* → *Raster statistics with polygons* (de interessante parameters zijn *Maximum* en *Mean*)

---

## Module: Ruimtelijke databases in QGIS gebruiken

---

In deze module zult u leren hoe ruimtelijke databases te gebruiken met QGIS om gegevens in de database te beheren, weer te geven en te bewerken, als ook het uitvoeren van analyses door bevestigingen. We zullen primair PostgreSQL en PostGIS gebruiken (die in eerdere gedeelten werden behandeld), maar dezelfde concepten zijn van toepassing op andere implementaties van ruimtelijke databases inclusief Spatialite.

### 19.1 Lesson: Werken met databases in de Browser van QGIS

In de voorafgaande 2 modules hebben we gekeken naar de basisconcepten, mogelijkheden en functies van relationele databases, als ook naar uitbreidingen die ons ruimtelijke gegevens op laten slaan, beheren, bevestigen en bewerken in een relationele database. Dit gedeelte zal dieper duiken in hoe effectief ruimtelijke databases te gebruiken in QGIS.

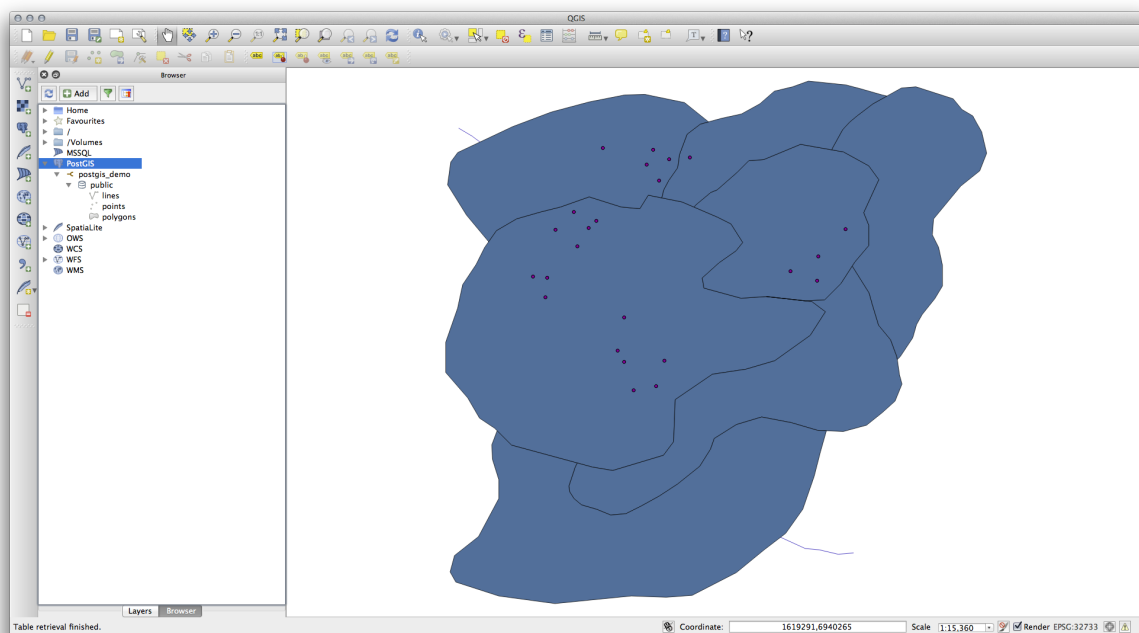
**Het doel voor deze les:** Leren over interactie met ruimtelijke databases met behulp van de interface browser in QGIS.

#### 19.1.1 Follow Along: Databasetabellen aan QGIS toevoegen met behulp van de Browser

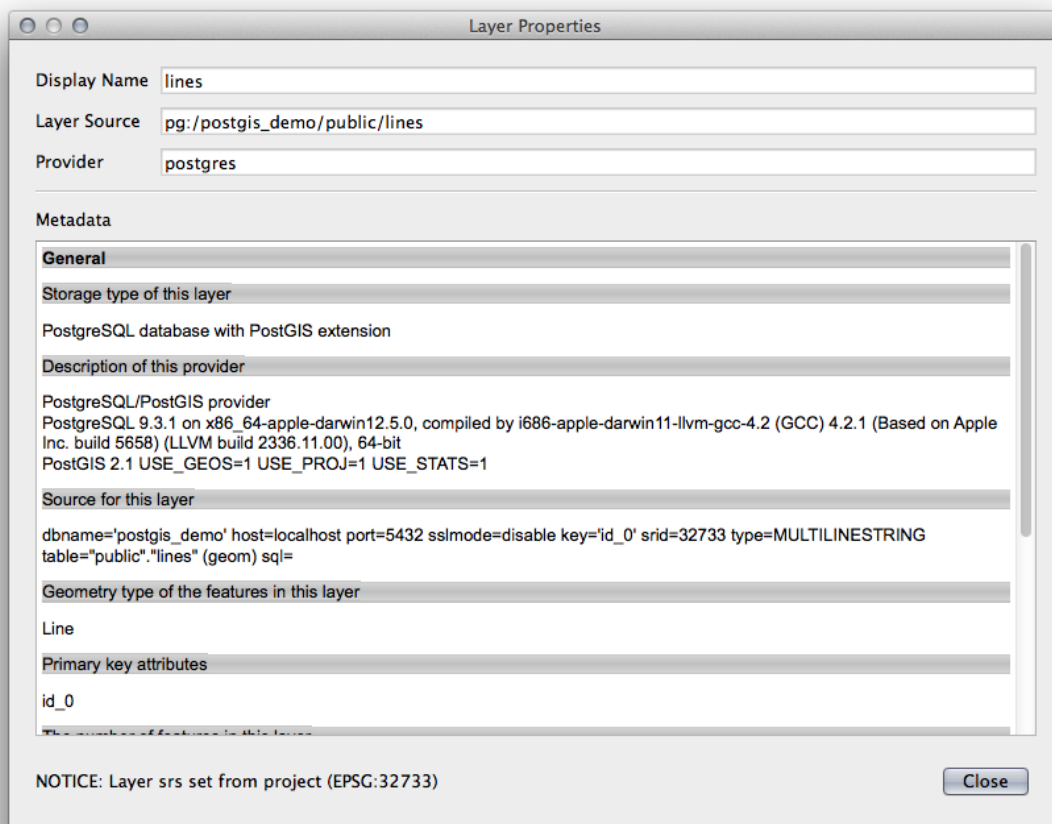
We hebben al even kort gekeken naar hoe we tabellen uit een databases toevoegen als lagen aan QGIS, laten we hier nu eens iets meer in detail naar kijken en kijken naar de verschillende manieren waarop dat kan worden gedaan in QGIS. Laten we beginnen met te kijken naar de nieuwe interface Browser.

- Begin een nieuwe lege kaart in QGIS.
- Open de Browser door te klikken op de tab *Browser* onder in het *paneel Lagen*
- Open het gedeelte PostGIS van de boom en u zult uw eerder geconfigureerde verbinding beschikbaar vinden (u moet misschien op de knop *Bijwerken* drukken oven in het venster *Browser*).





- Dubbelklikken op een van de hier vermelde tabellen/lagen zal dat toevoegen aan het kaartvenster.
- Met rechts klikken op een tabel/laag in deze weergave zal u een aantal opties geven. Klik op het item *Eigenschappen* om de eigenschappen van de laag te bekijken.



**Notitie:** Natuurlijk kunt u deze interface ook gebruiken om databases van PostGIS die worden gehost op een externe server te verbinden met uw werkstation. Met rechts klikken op het item PostGIS in de boom zal u in staat stellen parameters voor de verbinding te specificeren voor een nieuwe verbinding.

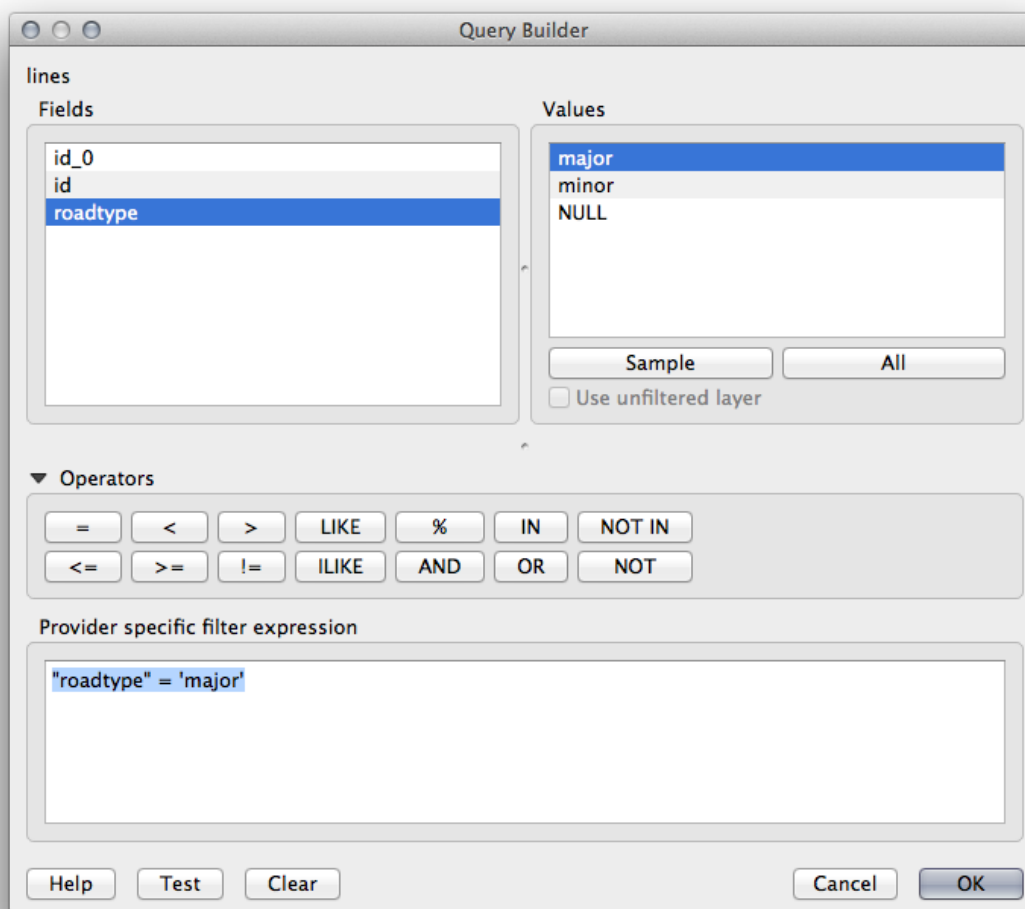
---

## 19.1.2 Follow Along: Een gefilterde set records als een laag toevoegen

Nu we hebben gezien hoe een gehele tabel als een laag aan QGIS toe te voegen, zou het leuk zijn om te leren hoe een set gefilterde records uit een tabel kan worden toegevoegd als een laag door query's te gebruiken die we in eerdere gedeelten geleerd hebben.

- Begin een nieuwe lege kaart zonder lagen.
- Klik op de knop *PostGIS-laag toevoegen* of selecteer *Kaartlagen* → *PostGIS-laag toevoegen* uit het menu.
- In het dialoogvenster *PostGIS-tabel(len) toevoegen* dat verschijnt, verbindt met de verbinding `postgis_demo`.
- Breidt `public` schema uit en u zou daar de drie tabellen moeten vinden waar we eerder mee hebben gewerkt.
- Klik op de laag `lines` om die te selecteren, maar in plaats van die toe te voegen, klik op de knop *Filter instellen* om het dialoogvenster *Querybouwer* naar voren te brengen.
- Construeer de volgende expressie met behulp van de knoppen of door hem direct in te voeren:

```
"roadtype" = 'major'
```



- Klik op *OK* om het bewerken van het filter te voltooien en klik op *Toevoegen* om de gefilterde laag aan uw kaart toe te voegen.
- Hernoem de laag `lines` in de boom naar `roads_primary`.

Het zal u opvallen dat alleen de Primary roads zijn toegevoegd aan uw kaart in plaats van de gehele laag.

### 19.1.3 In Conclusion

U heeft gezien hoe u interactief kunt werken met ruimtelijke databases met behulp van de Browser van QGIS en hoe u lagen aan uw kaart toevoegt, gebaseerd op een queryfilter.

### 19.1.4 What's Next?

Vervolgens zult u zien hoe te werken met de interface DB Manager in QGIS voor een meer complete set van beheerstaken voor databases.

## 19.2 Lesson: DB Manager gebruiken om te werken met ruimtelijke databases in QGIS

We hebben al gezien hoe we veel bewerkingen aan databases kunnen uitvoeren met QGIS, als ook met andere gereedschappen, maar nu is het tijd om te kijken naar het gereedschap DB Manager wat veel dezelfde functionaliteiten verschaft en ook meer op beheer georiënteerde gereedschappen.

**Het doel voor deze les:** Te leren hoe interactief te werken met ruimtelijke databases met behulp van de DB Manager in QGIS.

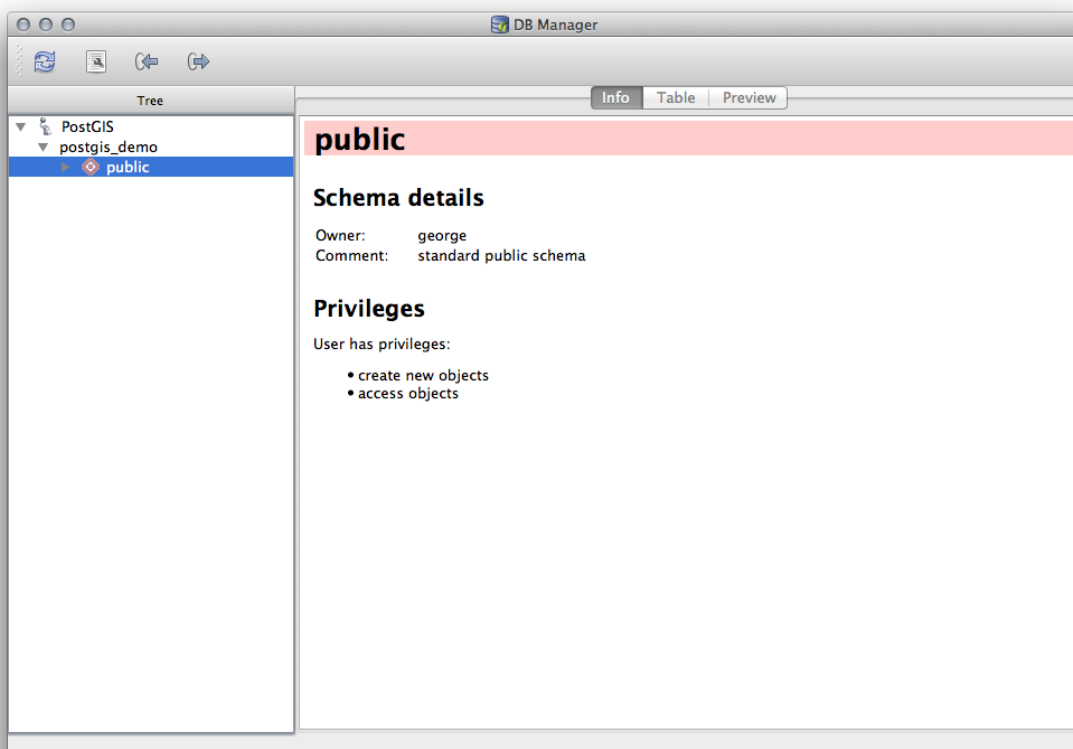
### 19.2.1 Follow Along: Databases van PostGIS beheren met DB Manager

U zou eerst de interface van de DB Manager moeten openen door te selecteren *Database* → *DB Manager* → *DB Manager* in het menu of door het pictogram DB Manager te selecteren op de werkbalk.



U zou de eerdere verbindingen die we hebben geconfigureerd al moeten zien en in staat zijn het gedeelte `postgis_demo` en het schema `public` uit te breiden om de tabellen te zien waarmee we in eerdere gedeelten hebben gewerkt.

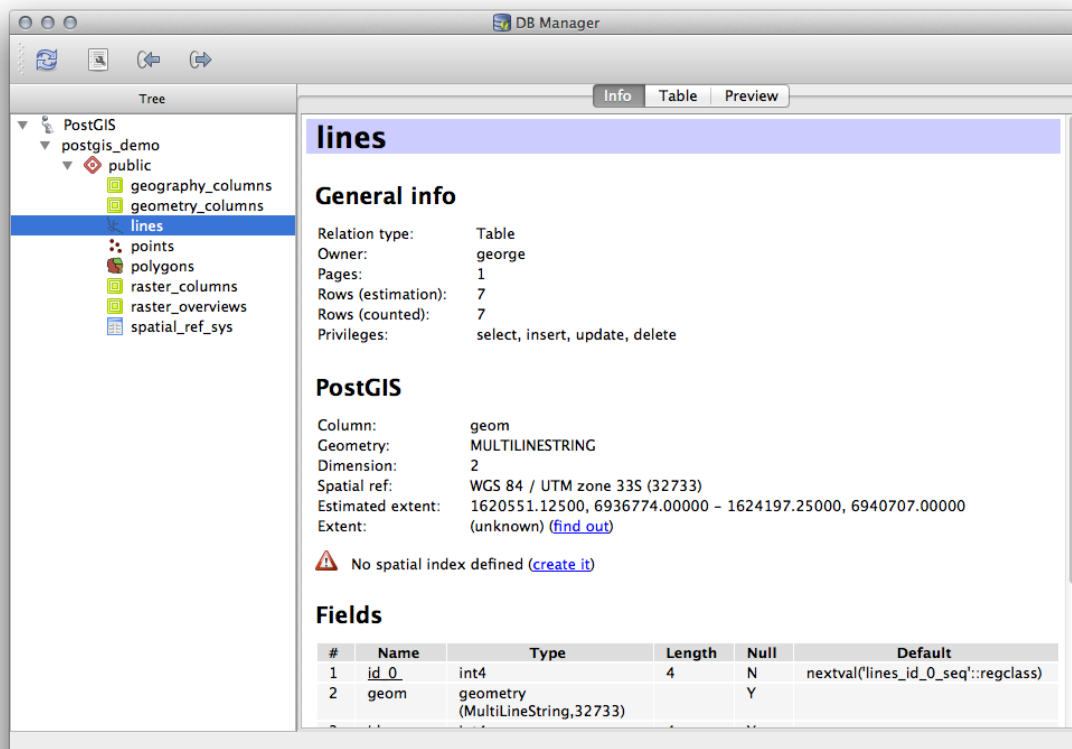
Het eerste dat u zou moeten opvallen is dat u nu enkele metadata kunt zien over de schema's die zijn opgenomen in uw database.



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.

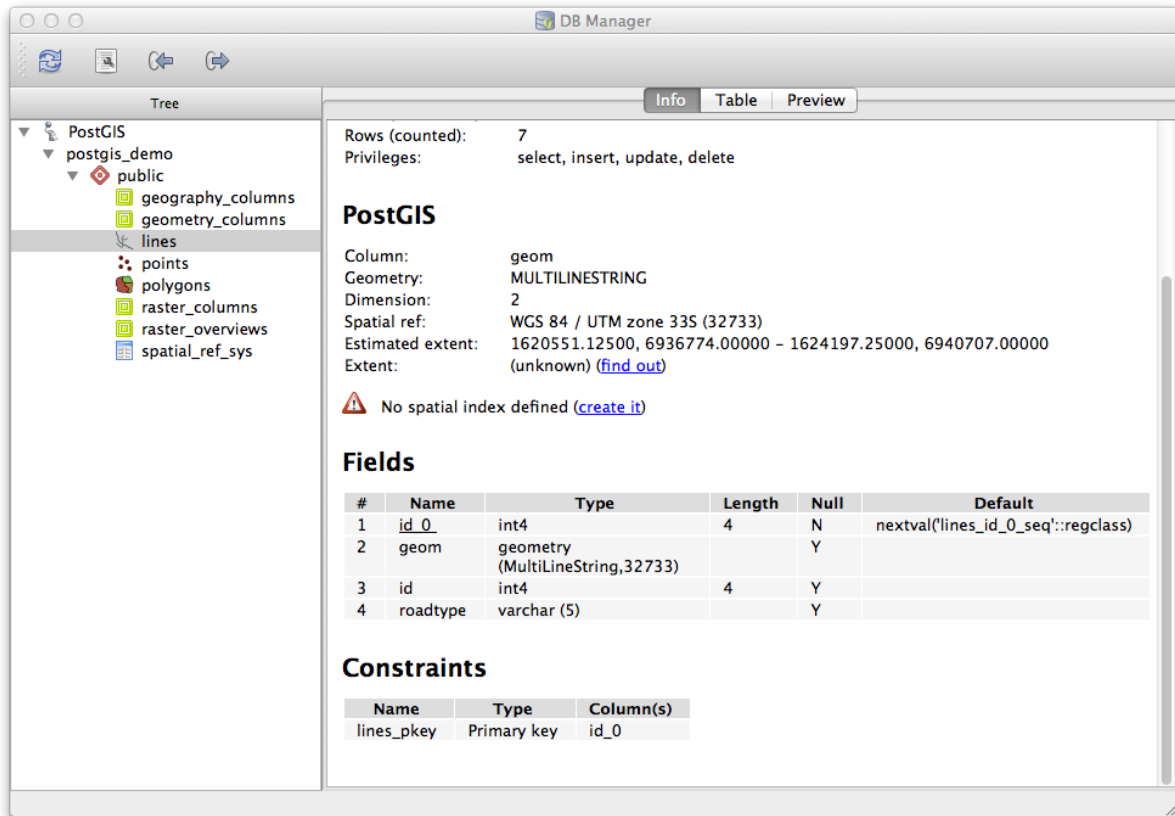
DB Manager kan ook worden gebruikt om de tabellen in uw database te beheren. We hebben al gekeken naar de verscheidene manieren om tabellen te maken en te beheren via de opdrachtregel, maar laten we nu eens kijken hoe dat te doen in DB Manager.

Eerst is het handig om te kijken naar de metadata van een tabel door te klikken op zijn naam in de boom en te kijken op de tab *Info*.

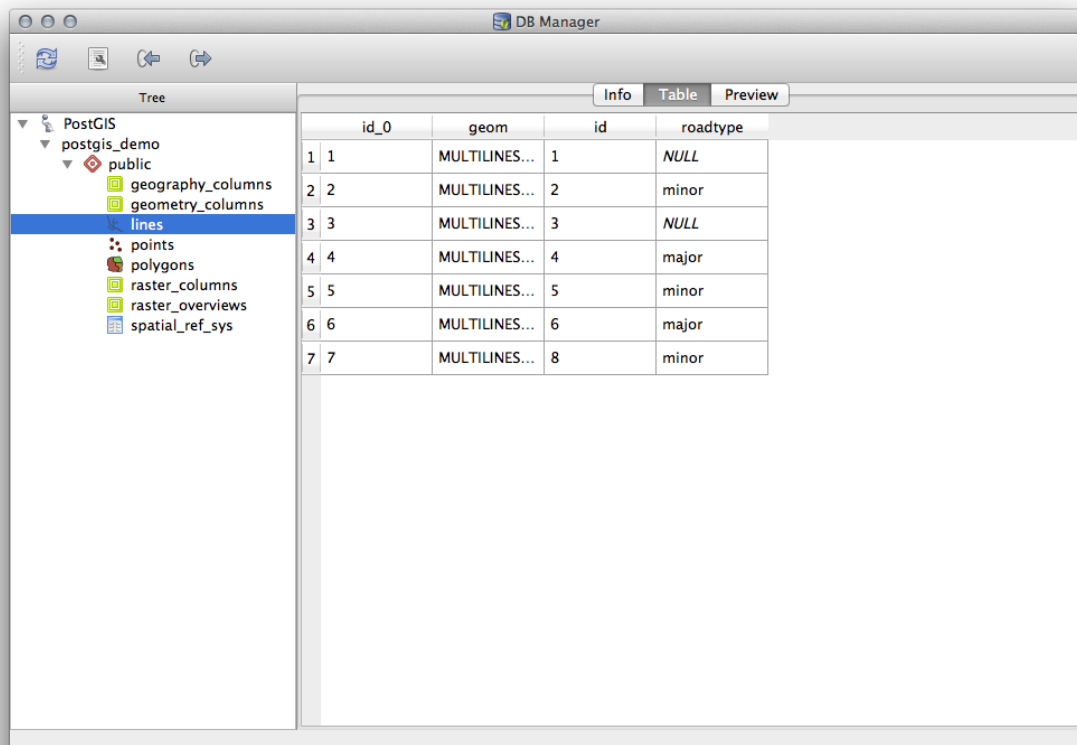


In dit paneel kunt u de *Algemene info* over de tabel zien als ook de informatie die de extensie PostGIS onderhoudt over de geometrie en het ruimtelijke referentiesysteem.

Als u naar beneden scrollt op de tab *Info*, kunt u meer informatie zien over de *Velden*, *Beperkingen* en *Indexen* voor de tabel die u bekijkt.



Het is ook zeer handig om DB Manager te gebruiken om eenvoudig naar de records in de database te kijken op nagenoeg dezelfde manier als u zou doen door de attribuentabel van een laag te bekijken in de boom van Lagen. U kunt door de gegevens bladeren door de tab *Tabel* te selecteren.

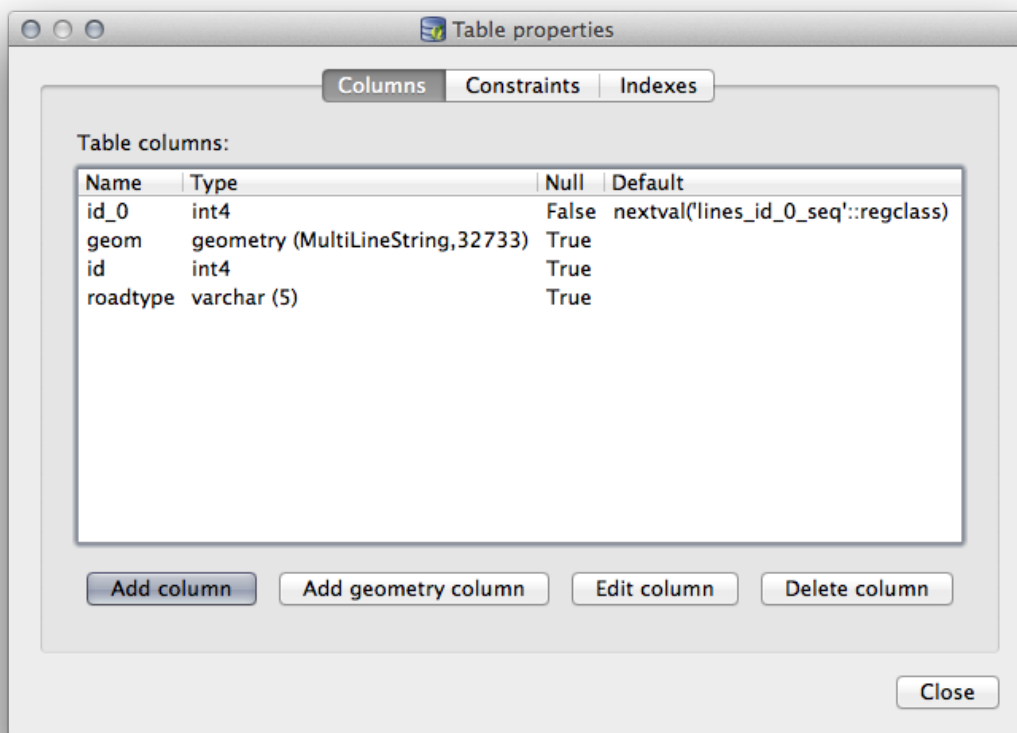


Er is ook een tab *Voorvertoning* die u de gegevens van de laag in een voorbeeldkaart laat zien.

Klikken met rechts op een laag in de boom en klikken op *Aan kaartvenster toevoegen* zal deze laag toevoegen aan uw kaart.

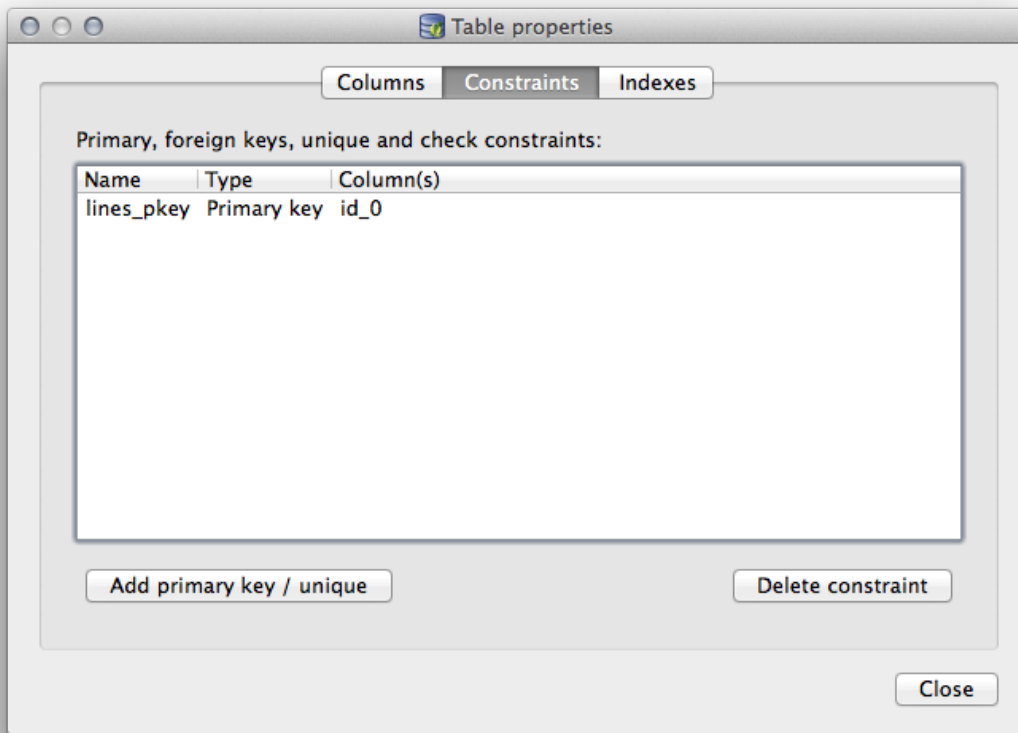
Tot dusverre hebben we alleen gekeken naar de schema's en tabellen van de database en hun metadata, maar wat als we de tabel willen veranderen door misschien een aanvullende kolom toe te voegen? DB Manager stelt u in staat om dat direct te doen.

- Selecteer de tabel die u wilt bewerken in de boom
- Selecteer *Tabel* → *Tabel bewerken* uit het menu om het dialoogvenster *Tabel-eigenschappen* te openen.



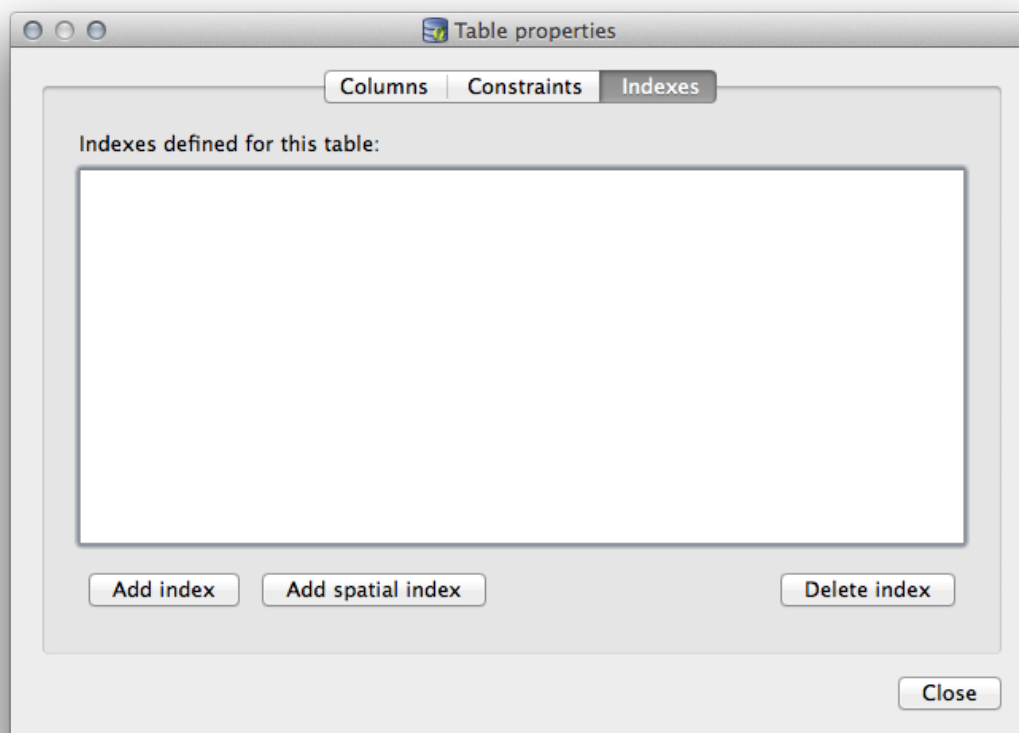
U kunt dit dialoogvenster gebruiken om kolommen toe te voegen, geometrie-kolommen toe te voegen, bestaande kolommen te bewerken of om een kolom volledig te verwijderen.

Door de tab *Beperkingen* te gebruiken kunt u beheren welke velden gebruikt moeten worden als de primaire sleutel of om bestaande beperkingen te verwijderen.



De tab *Indexes* kan worden gebruikt om zowel ruimtelijke als normale indexen te verwijderen.

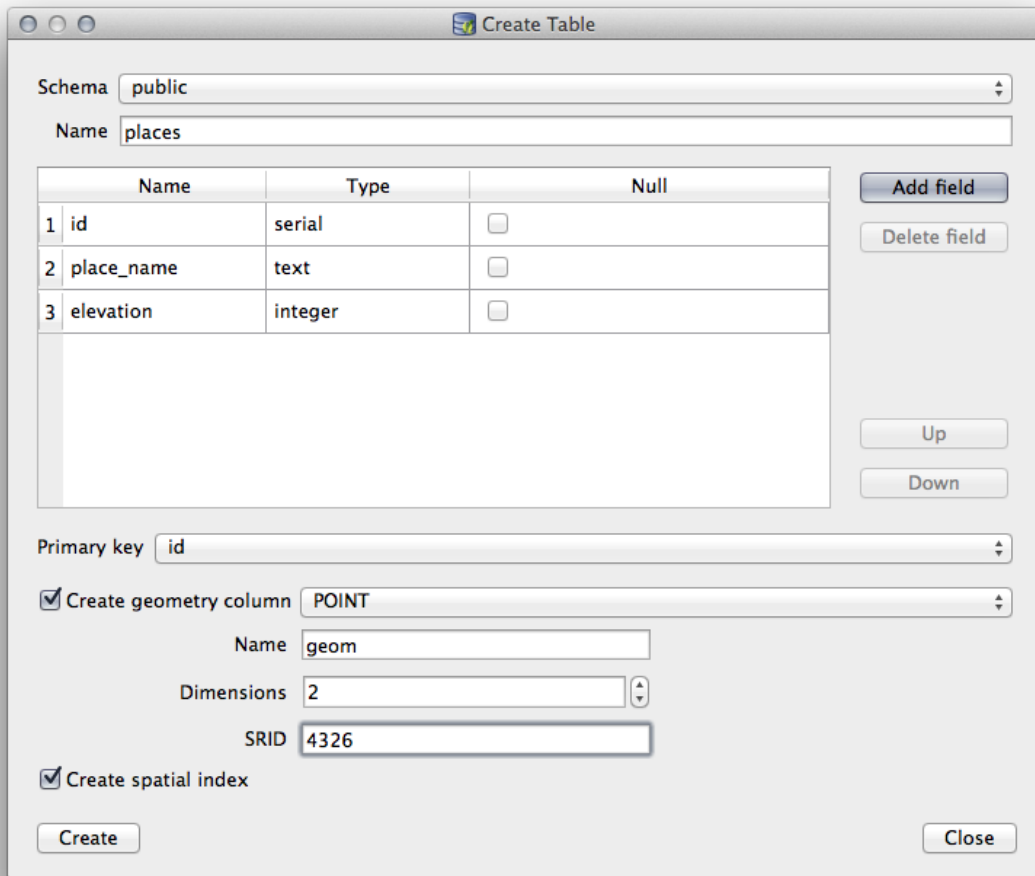




## 19.2.2 Follow Along: Een nieuwe tabel maken

Laten we, nu we door het proces van werken met bestaande tabellen in onze database zijn gegaan, DB Manager gebruiken om een nieuwe tabel te maken.

- Als het al niet geopend is, open het venster DB Manager en breidt de boom uit totdat u de lijst met tabellen ziet die al in uw database aanwezig zijn.
- Selecteer uit het menu *Tabel* → *Tabel maken* om het dialoogvenster *Tabel maken* naar voren te halen.
- Gebruik het standaard schema `Public` en noem de tabel `places`.
- Voeg de velden `id`, `place_name` en `elevation` toe, zoals hieronder weergegeven
- Zorg er voor dat het veld `id` is ingesteld als de primaire sleutel.
- Klik op het keuzevak *Geometriekolom maken* en zorg er voor dat het is ingesteld op een type `POINT` en laat de naam als `geom` en specificeer `4326` als het *SRID*.
- Klik op het keuzevak *Ruimtelijke index aanmaken* en klik op *Aanmaken* om de tabel te maken.



- Sluit het dialoogvenster dat u laat weten dat de tabel werd gemaakt en klik op *Close* om het dialoogvenster Tabel maken te sluiten.

U kunt nu uw tabel in DB Manager inspecteren en u zult natuurlijk vinden dat er geen gegevens in staan. Vanaf hier kunt u *Bewerken aan/uitzetten* in het menu van de Lagen en beginnen met het toevoegen van plaatsen aan uw tabel.

### 19.2.3 Follow Along: Basisbeheer van database

DB Manager zal u ook in staat stellen enkele basis beheerstaken voor de database uit te voeren. Het is zeker geen vervanging voor een meer compleet gereedschap voor databasebeheer, maar het verschaft enige functionaliteit die u kunt gebruiken om uw database te onderhouden.

Databasetabellen kunnen vaak vrij groot worden en tabellen die regelmatig worden bijgewerkt kunnen achterblijfselen van records bevatten die niet langer nodig zijn voor PostgreSQL. De opdracht *VACUUM* zorgt voor een soort afvalverwerking om uw tabellen te verkleinen en optioneel te analyseren voor betere uitvoering.

Laten we eens kijken hoe we een opdracht *VACUUM ANALYZE* kunnen uitvoeren vanuit DB Manager.

- Selecteer één van uw tabellen in de boom van DB Manager.
- Selecteer *Tabel* → *Vacuüm Analyze uitvoeren* uit het menu.

Dat is alles! PostgreSQL zal de bewerking uitvoeren. Afhankelijk van de grootte van uw tabel, zou dit enige tijd kunnen vergen om te voltooien.

You can find more information about the VACUUM ANALYZE process in the [PostgreSQL Documentation on VACUUM ANALYZE](#)

## 19.2.4 Follow Along: SQL-query's met DB Manager uitvoeren

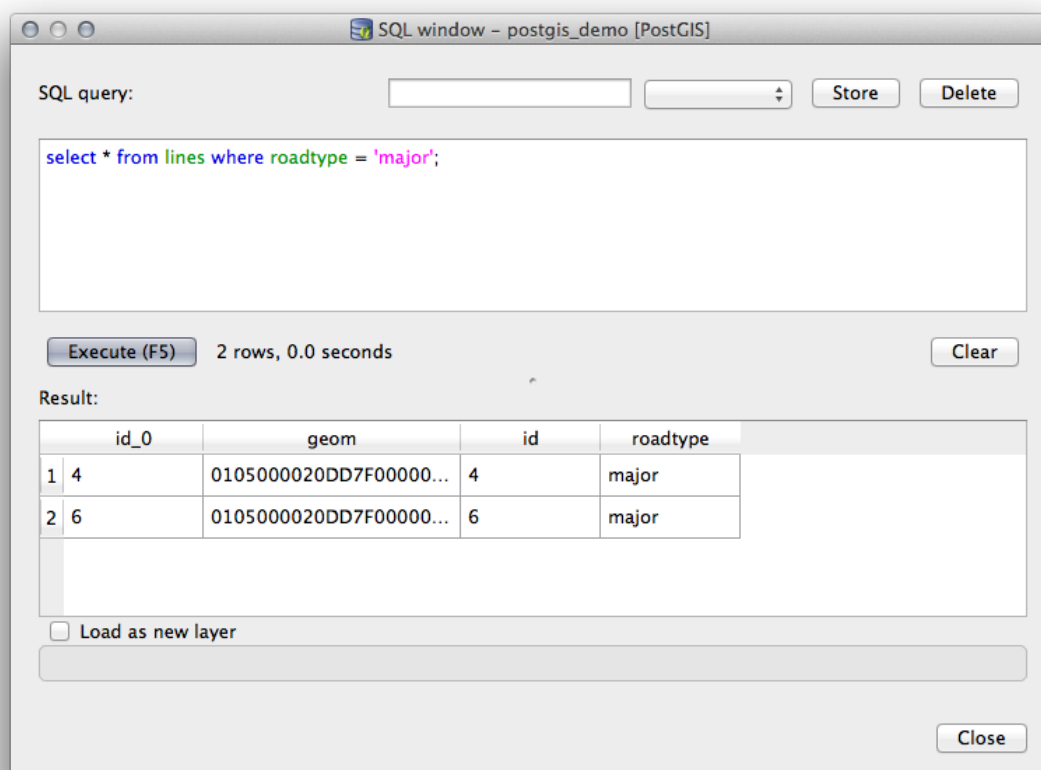
DB Manager verschaft ook een manier om query's voor uw databasetabellen te schrijven en om de resultaten te bekijken. We hebben dit type functionaliteit al gezien in het paneel *Browser*, maar laten we er hier nog eens naar kijken met DB Manager.

- Selecteer de tabel `lines` in de boom.
- Selecteer de knop *SQL-venster* in de werkbalk van DB Manager.



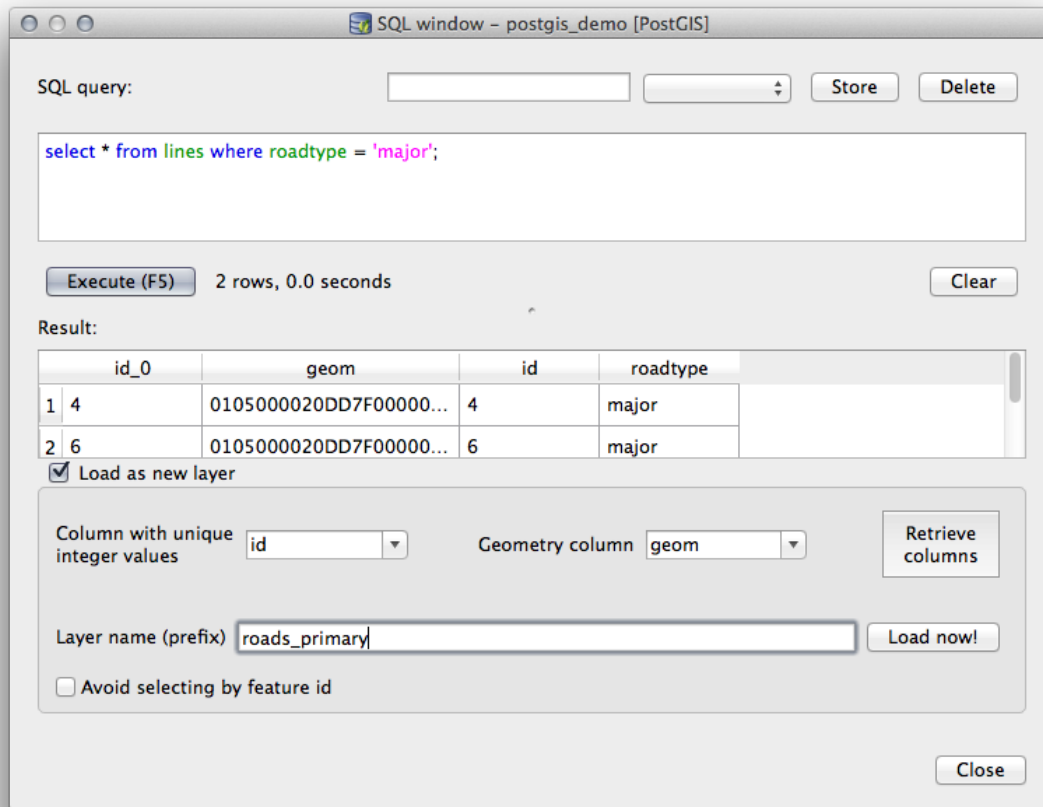
- Voer de volgende *SQL query* in de daarvoor bestemde ruimte in:  

```
select * from lines where roadtype = 'major';
```
- Klik op de knop *Uitvoeren (F5)* om de query uit te voeren.
- U zou nu, in het paneel *Resultaat*, de records moeten zien die overeenkomen.



- Klik op het keuzevak *Als nieuwe laag laden* om de resultaten aan uw kaart toe te voegen.
- Selecteer de kolom `id` als de *Kolom met unieke integer-waarden* en de kolom `the_geom` als de *Geometriekolom*.
- Voer `roads_primary` in als de *Laagnaam (prefix)*.

- Klik op *Nu laden!* om de resultaten als een nieuwe laag in uw kaart te laden.



De lagen die overeenkomen met uw query worden nu weergegeven in uw kaart. U kunt natuurlijk dit gereedschap voor query gebruiken om enige willekeurige opdracht voor SQL uit te voeren, inclusief veel van die waarnaar we hebben gekeken in eerdere modules en gedeelten.

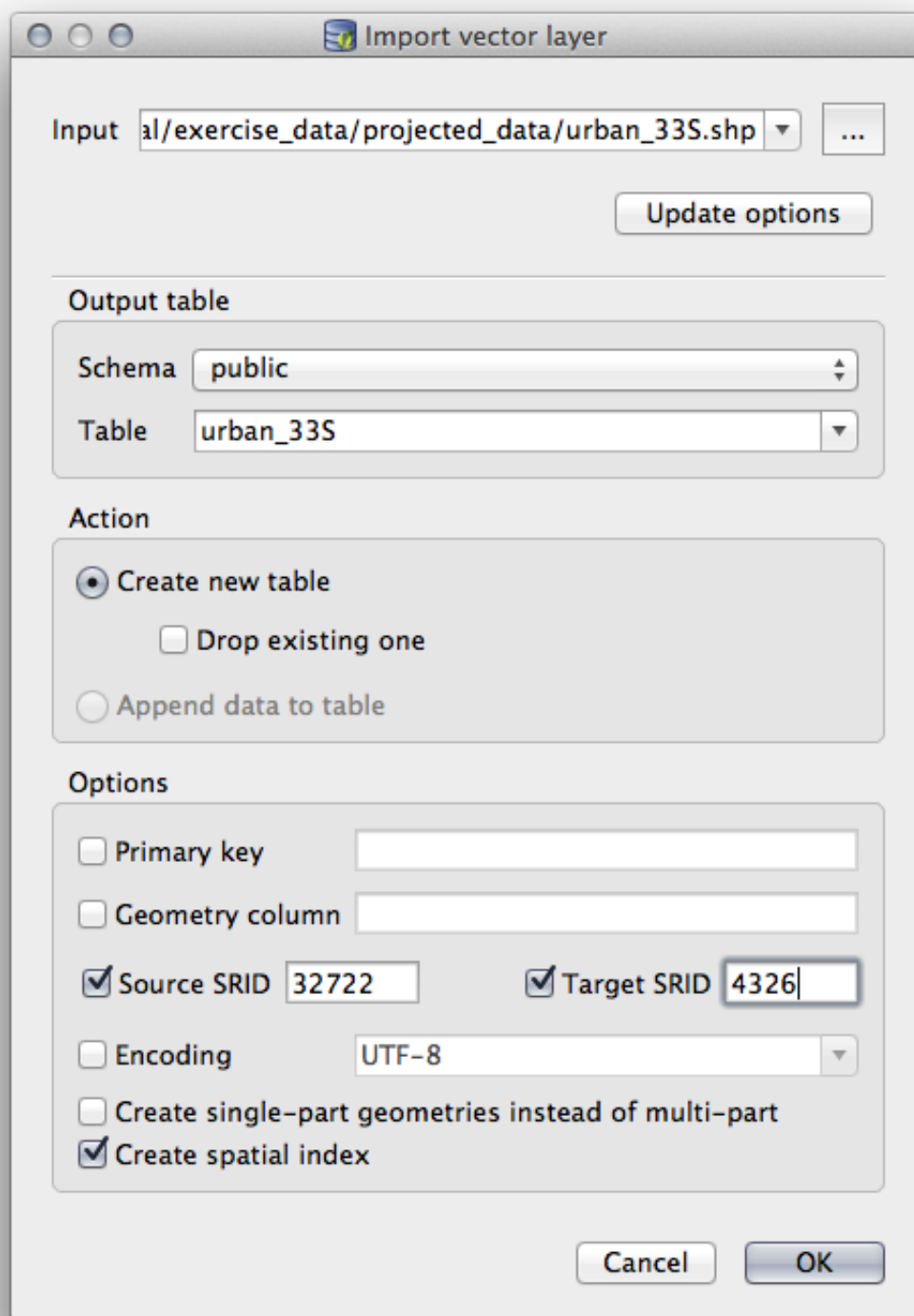
### 19.2.5 Gegevens in een database importeren met DB Manager

We hebben al gekeken naar hoe we gegevens in een een ruimtelijke database importeren met behulp van de gereedschappen voor de opdrachtregel, dus laten we nu leren hoe DB Manager te gebruiken om te importeren.

- Klik op de knop *Laag/bestand importeren* op de werkbalk in het dialoogvenster DB Manager.

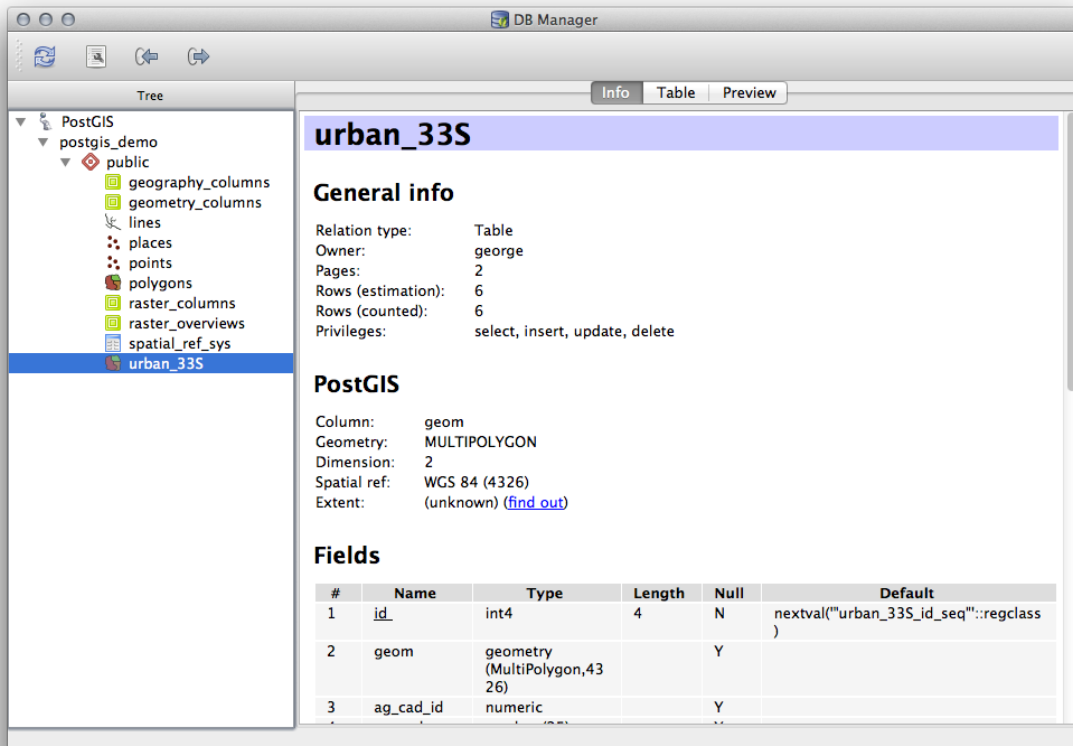


- Selecteer het bestand `urban_33S.shp` uit `exercise_data/projected_data` als de gegevensset voor invoer.
- Klik op de knop *Opties vernieuwen* om enkele van de waarden in het formulier vooraf in te vullen.
- Zorg er voor dat de optie *Nieuwe tabel maken* is geselecteerd
- Specificeer *Bron SRID* als 32722 en het *Doel SRID* as 4326.
- Selecteer het keuzevak *Ruimtelijke index aanmaken*
- Klik op *OK* om het importeren uit te voeren.



- Sluit het dialoogvenster dat u laat weten dat het importeren is voltooid
- Klik op de knop *Bijwerken* op de werkbalk van DB Manager.

U kunt nu de tabel in uw database inspecteren door op de naam te klikken in de boom. Verifieer dat de gegevens opnieuw zijn geprojecteerd door te controleren of *Ruimtelijk refsys:* is vermeld als *WGS\_84\_(4326)*

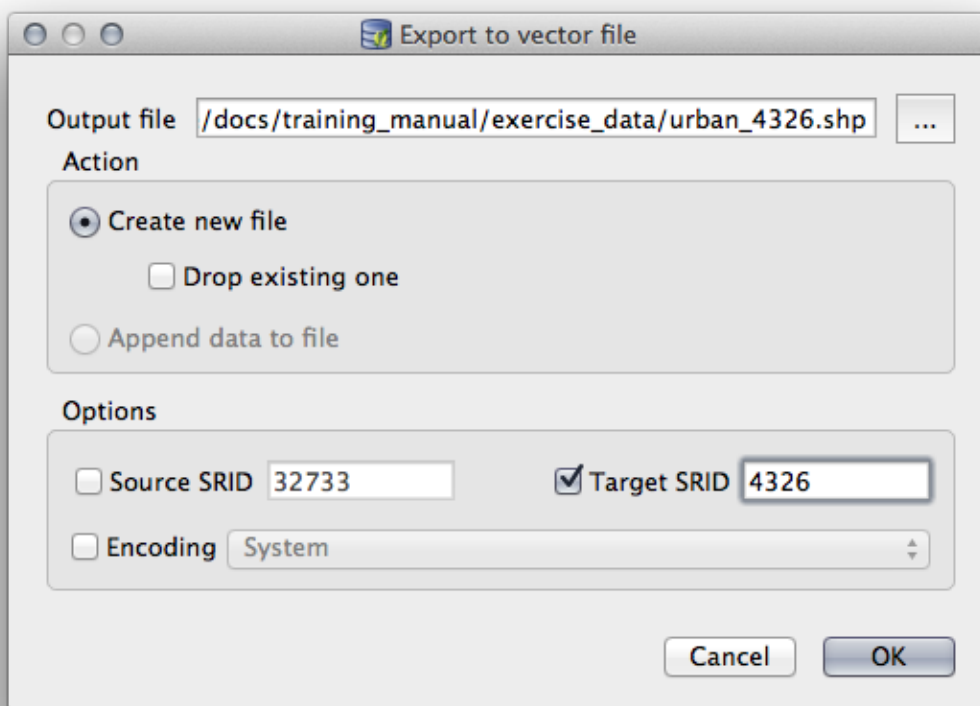


Klik met rechts op de tabel in de boom en selecteren van *Aan kaartvenster toevoegen* zal de tabel als een laag aan uw kaart toevoegen.

### 19.2.6 Gegevens uit een database exporteren met DB Manager

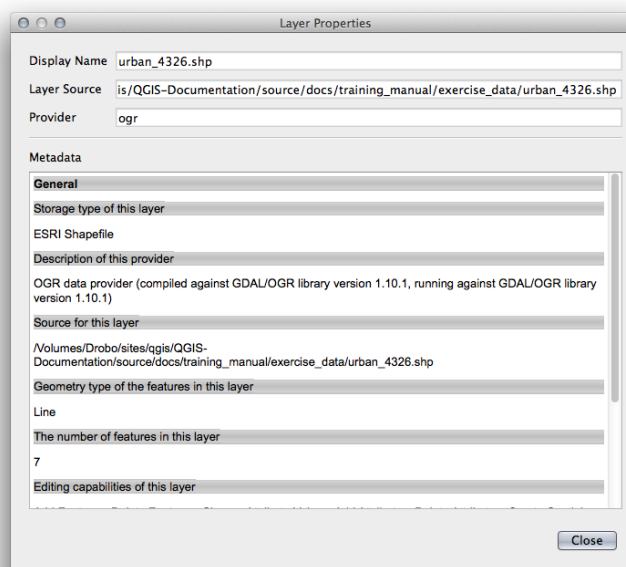
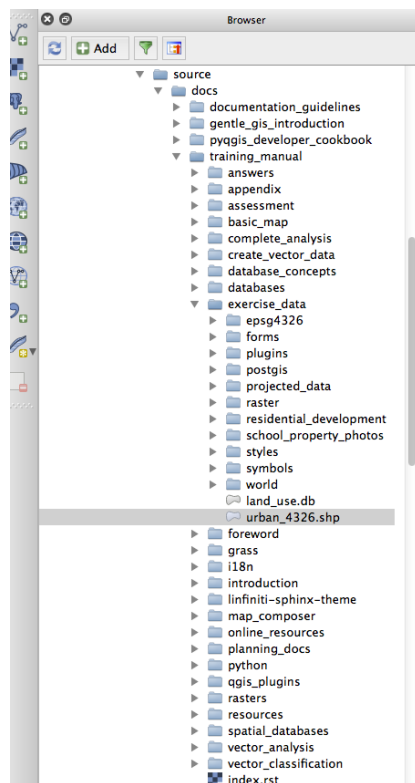
Natuurlijk kan DB Manager ook worden gebruikt om gegevens vanuit uw ruimtelijke databases te exporteren, laten we dus eens kijken hoe dat moet worden gedaan.

- Selecteer de laag *lines* in de boom en klik op de knop *Naar bestand exporteren* op de werkbalk om het dialoogvenster *Naar vectorbestand exporteren* te openen.
- Klik op de knop *...* om het *Uitvoerbestand* te selecteren en sla de gegevens op in uw map *exercise\_data* als *urban\_4326*.
- Stel het *Doel SRID* in als 4326.
- Klik op *OK* om het exporteren te initialiseren.



- Sluit het dialoogvenster dat u laat weten dat het exporteren is voltooid en sluit DB Manager.

U kunt nu het shapefile dat u heeft gemaakt inspecteren in het paneel Browser.



## 19.2.7 In Conclusion

U heeft nu gezien hoe u de interface DB Manager kunt gebruiken in QGIS om uw ruimtelijke databases te beheren, om SQL-query's uit te voeren op uw gegevens en hoe gegevens te im- en exporteren.

## 19.2.8 What's Next?

Vervolgens zullen we kijken hoe we veel van deze zelfde technieken gebruiken met databases van *Spatialite*.

# 19.3 Lesson: Werken met databases van Spatialite in QGIS

Waar PostGIS over het algemeen op een server wordt gebruikt om mogelijkheden voor ruimtelijke databases te verschaffen voor meerdere gebruikers tegelijkertijd, Ondersteunt QGIS ook het gebruiken van ene bestandsindeling genaamd *Spatialite* wat een lichtgewicht draagbare manier is een gehele ruimtelijke database in één enkel bestand op te slaan. Uiteraard zouden deze 2 typen ruimtelijke databases moeten worden gebruikt voor verschillende doelen, maar dezelfde basisprincipes en technieken zijn op beide van toepassing. Laten we een nieuwe database voor Spatialite maken en de functionaliteit verkennen die wordt verschaft om met deze databases in QGIS te werken.

**Het doel voor deze les:** leren hoe interactief te werken met databases van Spatialite met behulp van de interface Browser van QGIS.

## 19.3.1 Follow Along: Een database van Spatialite maken met de Browser

Met behulp van het paneel Browser kunnen we een nieuwe database voor Spatialite maken en die instellen voor gebruik in QGIS.

- Klik met rechts op het item *Spatialite* in de boom van de Browser en selecteer *Database maken*.
- Specificeer waar on uw bestandssysteem u het bestand wilt opslaan en noem het `qgis-sl.db`.
- Klik opnieuw met rechts op het item *Spatialite* in de boom van de Browser en selecteer nu het item *Nieuwe verbinding*. Zoek het bestand dat u in de laatste stap maakte en open het.

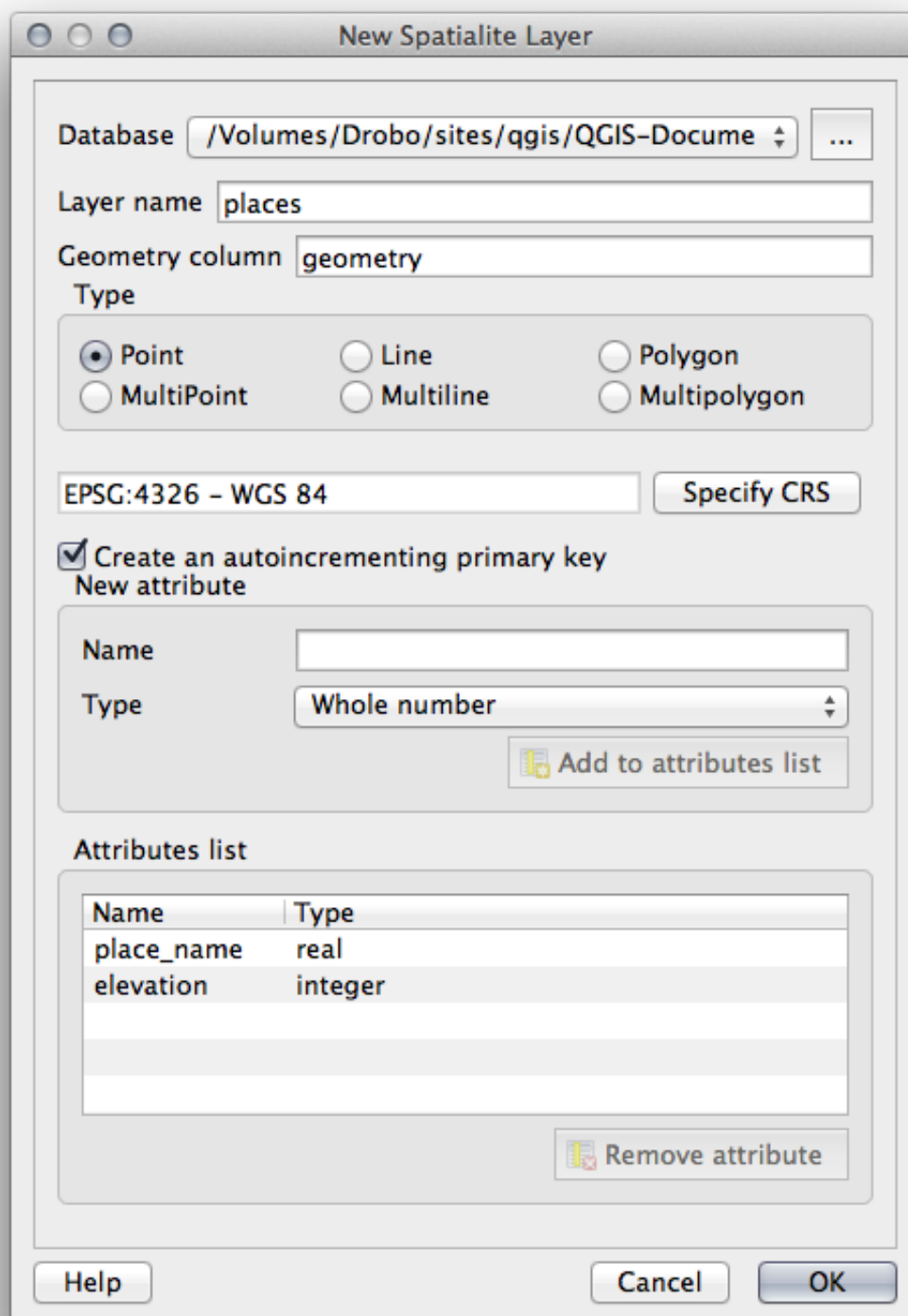
Nu u uw nieuwe database heeft geconfigureerd zult u zien dat dat item in de boom van de Browser tree er niets onder heeft en dat het enige dat u op dit moment kunt doen is de verbinding te verwijderen. Dat komt natuurlijk omdat we nog geen tabellen aan deze database hebben toegevoegd. Laten we doorgaan en dat doen.

- Zoek de knop om een nieuwe laag te maken en gebruik het keuzemenu om een nieuwe laag voor Spatialite te maken, of selecteer *Kaartlagen* → *Laag maken* → *Nieuwe Spatialite-laag...*

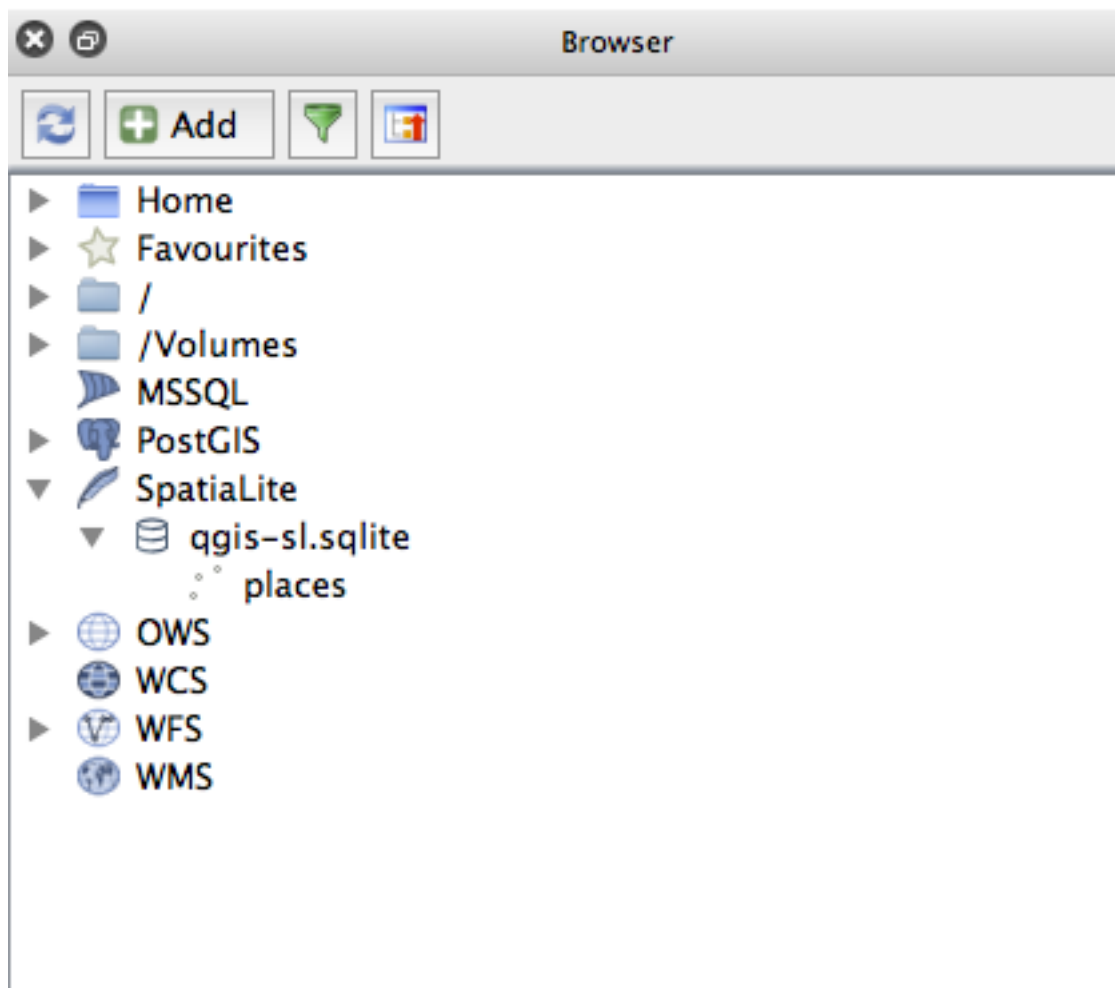


- Selecteer de database die we in de eerder stappen gemaakt hebben in het keuzemenu.
- Geef de laag de naam `places`.
- Selecteer het keuzevak naast *Maak een automatisch ophogend primair sleutelveld aan*.
- Voeg 2 attributen toe zoals hieronder weergegeven
- Klik op *OK* om de tabel te maken.





- Klik op de knop Bijwerken boven in de Browser en u zou nu uw tabel `places` vermeld moeten zien.



U kunt met rechts op de tabel klikken en de eigenschappen ervan bekijken zoals we in de eerdere oefening deden. vanaf hier kunt u een sessie voor bewerken beginnen en beginnen met het direct toevoegen van gegevens aan uw nieuwe database.

We leerden ook hoe gegevens te importeren in een database met behulp van DB Manager en u kunt deze zelfde techniek gebruiken gegevens in uw nieuwe database van Spatialite te importeren.

### 19.3.2 In Conclusion

U heeft gezien hoe databases voor Spatialite te maken en daaraan tabellen toe te voegen en deze tabellen als lagen te gebruiken in QGIS.



---

## Appendix: Bijdragen aan deze handleiding

---

U moet de richtlijnen in deze Appendix volgen om materiaal aan deze cursus toe te voegen. U wordt geacht de voorwaarden in deze Appendix niet te wijzigen, uitgezonderd om te verduidelijken. Dat is om er voor te zorgen dat de kwaliteit en consistentie van deze handleiding kunnen worden onderhouden.

### 20.1 Bronnen downloaden

De bron van dit document is beschikbaar op [GitHub](#). Consulteer [GitHub.com](#) voor instructies over hoe het versiebeheerssysteem GIT te gebruiken.

### 20.2 Indeling handleiding

This manual is written using [Sphinx](#), a Python document generator using the [reStructuredText](#) markup language. Instructions on how to use these tools are available on their respective sites.

### 20.3 Een module toevoegen

- Maak eerst een nieuwe map (direct onder het bovenste niveau van de map `qgis-training-manual`) met de naam voor de nieuwe module om een nieuwe module toe te voegen.
- Maak, onder deze nieuwe map, een bestand genaamd `index.rst`. Laat dit voor nu blanco.
- Open het bestand `index.rst` in de map van het bovenste niveau. De eerste regels daarvan zijn:

```
.. toctree::
   :maxdepth: 2

   foreword/index
   introduction/index
```

Het zal u opvallen dat dit een lijst met namen van mappen is, gevolgd door de naam `index`. Dit verwijst het `index`-bestand op het bovenste niveau naar de `index`-bestanden in elke map. De volgorde waarin zij staan bepaalt de volgorde die zij in het document zullen hebben.

- Voeg de naam van uw nieuwe module (d.i. de naam die u aan de nieuwe map gaf), gevolgd door `/index`, aan die lijst toe, waar u wilt dat uw module zou moeten verschijnen.
- Onthoud om de volgorde van de modules logisch te houden, en wel zo dat latere modules zijn gebouwd op de in eerder modules gepresenteerde kennis.
- Open het `index`-bestand van uw eigen module (`[naam module]/index.rst`).
- Schrijf, aan het begin van de pagina, een regel met 80 asterisken (\*). Dat staat voor een kop van een module.

- Vervolg deze regel met een regel die de frase voor opmaak |MOD| (wat “module” betekent) bevat, gevolgd door de naam van uw module.
- Sluit dit af met nog een regel met 80 asterisken.
- Laat hieronder een regel open.
- Schrijf een korte alinea die het doel en de inhoud van de module uitlegt.
- Laat één regel open en voeg dan de volgende tekst toe:

```
.. toctree::
   :maxdepth: 2

   lesson1
   lesson2
```

... waar lesson1, lesson2, etc., de namen zijn van uw geplande lessen.

Het indexbestand op het niveau van de module zal er zo uitzien dit:

```
*****
|MOD| Module Name
*****
```

Short paragraph describing the module.

```
.. toctree::
   :maxdepth: 2

   lesson1
   lesson2
```

## 20.4 Een les toevoegen

Een les toevoegen aan een nieuwe of bestaande module:

- Open de map van de module.
- Open het bestand `index.rst` (in het geval van nieuwe modules, hierboven gemaakt).
- Zorg er voor dat de naam van de geplande les is vermeld onder de vermelding `toctree`, zoals hierboven weergegeven.
- Maak een nieuw bestand aan in de map van de module.
- Noem dit bestand exact hetzelfde als de naam die u heeft vermeld in het bestand `index.rst` van de module, en voeg de extensie `.rst` toe.

---

**Notitie:** Voor bewerkingsdoeleinden werkt een `.rst`-bestand exact hetzelfde als een normaal tekstbestand (`.txt`).

---

- Schrijf de frase voor opmaak |LS|, gevolgd door de naam van de les om te beginnen met het schrijven van de les.
- Schrijf, op de volgende regel, een regel met 80 ‘is gelijk aan’-tekens (=).
- Laat hieronder een regel open.
- Schrijf een korte omschrijving van het beoogde doel van de les.
- Neem een algemene introductie op voor het onderwerp. Bekijk de bestaande lessen in de handleiding voor voorbeelden.

- Begin hieronder een nieuwe alinea, beginnend met deze frase:

```
**The goal for this lesson:**
```

- Leg in het kort de bedoelde leerdoelen uit van het voltooien van deze les.
- Als u het doel van de les niet kunt uitleggen in één of twee zinnen, overweeg dan om het onderwerp op te delen in meerdere lessen.

Elke les zal worden opgedeeld in meerdere gedeelten, die hierna zullen worden besproken.

## 20.5 Een gedeelte toevoegen

Er zijn twee typen gedeelten: “follow along” en “try yourself”.

- Een gedeelte “follow along” is een gedetailleerde verzameling aanwijzingen die zijn bedoeld om de lezer te leren hoe een bepaald aspect van QGIS te gebruiken. Dit wordt over het algemeen gedaan door zo duidelijk mogelijke klik-na-klik aanwijzingen te geven, afgewisseld met schermafdrucken.
- Een gedeelte “try yourself” geeft de lezer een korte opdracht om zelf te proberen. Het wordt gewoonlijk geassocieerd met een item in het antwoordenblad aan het einde van de documentatie, wat zal weergeven of verklaren hoe de opdracht te voltooien, en zal, indien mogelijk, de verwachte uitvoer weergeven.

Elk gedeelte heeft een niveau van moeilijkheid. Een eenvoudig gedeelte wordt vermeld als `|basic|`, gemiddeld door `|moderate|`, en moeilijk door `|hard|`.

### 20.5.1 Een gedeelte “follow along” toevoegen

- Vermeld, om dit gedeelte te beginnen, de frase voor opmaak van de bedoelde moeilijkheidsgraad (zoals hierboven weergegeven).
- Plaats een spatie en schrijf dan `|FA|` (voor “follow along”).
- Plaats nog een spatie en vermeld de naam van het gedeelte (gebruik alleen een hoofdletter aan het begin, en voor eigennamen).
- Schrijf, op de volgende regel, een regel met 80 minussen/streepjes (-). Zorg er voor dat uw tekstverwerker niet het standaard teken minus/streepje vervangt door een lang streepje of ander teken.
- Schrijf een korte introductie voor het gedeelte, die het doel ervan uitlegt. Geef dan gedetailleerde (klik-na-klik) instructies over de procedure die moet worden gedemonstreerd.
- Neem in elk gedeelte de benodigde interne links, externe links en schermafdrucken op.
- Probeer elk gedeelte af te sluiten met een korte alinea met een conclusie en die op natuurlijke wijze leidt naar het volgende gedeelte, indien mogelijk.

### 20.5.2 Een gedeelte “try yourself” toevoegen

- Vermeld, om dit gedeelte te beginnen, de frase voor opmaak van de bedoelde moeilijkheidsgraad (zoals hierboven weergegeven).
- Plaats een spatie en schrijf dan `|TY|` (voor “try yourself”).
- Schrijf, op de volgende regel, een regel met 80 minussen/streepjes (-). Zorg er voor dat uw tekstverwerker niet het standaard teken minus/streepje vervangt door een lang streepje of ander teken.
- Leg de oefening uit die u de lezer wilt laten voltooien. Verwijs, indien nodig, naar eerdere gedeelten, lessen of modules.
- Neem schermafdrucken op om de vereisten te verduidelijken als een heldere tekstuele omschrijving niet duidelijk is.

In de meeste gevallen zult u een antwoord willen verschaffen met betrekking tot hoe de in dit gedeelte vermelde opdracht zou moeten worden voltooid. To do so, U zult een item in het antwoordenblad moeten toevoegen om dat te doen.

- bepaal eerst een unieke naam voor het antwoord. Idealiter zal deze naam de naam van de les bevatten en een volgnummer.

- Een koppeling voor dit antwoord maken:

```
:ref: `Check your results <answer-name>`
```

- Open het antwoordenblad (`answers/answers.rst`).

- Maak een koppeling naar het gedeelte “try yourself” door deze regel te vermelden:

```
.. _answer-name:
```

- Schrijf de instructies over hoe de opdracht te voltooien, gebruik, waar nodig, koppelingen en afbeeldingen.

- Neem, om het af te sluiten, een koppeling terug op naar het gedeelte “try yourself” door deze regel te vermelden:

```
:ref: `Back to text <backlink-answer-name>`
```

- Voeg, om deze koppeling te laten werken, de volgende regel toe boven de kop naar het gedeelte “try yourself”:

```
.. _backlink-answer-name:
```

Onthoud dat elk van deze hierboven weergegeven regels een lege regel erboven en eronder moet hebben, anders zou het fouten kunnen veroorzaken bij het maken van het document.

## 20.6 Een conclusie toevoegen

- Vermeld, om een les te beëindigen, de frase `|IC|` voor “in conclusion”, gevolgd door een nieuwe regel met 80 minussen/streepjes (–). Schrijf een conclusie voor de les waarin u uitlegt welke concepten zijn behandeld in de les.

## 20.7 Een gedeelte Meer informatie toevoegen

- Dit gedeelte is optioneel.
- Schrijf de frase `FR` voor “further reading”, gevolgd door een nieuwe regel van 80 minussen/streepjes (–).
- Neem koppelingen op naar de van toepassing zijnde externe websites.

## 20.8 Een gedeelte Wat nu toevoegen

- Schrijf de frase `|WN|` voor “what’s next”, gevolgd door een nieuwe regel van 80 minussen/streepjes (–).
- Leg uit hoe deze les studenten heeft voorbereid voor de volgende les of module.
- Onthoud om het gedeelte “what’s next” van de vorige les indien nodig te wijzigen, zodat die verwijst naar uw nieuwe les. Dit zal nodig zijn als u een nieuwe les tussen bestaande lessen heeft ingevoegd, of na een bestaande les.

## 20.9 Opmaak gebruiken

U zult standaard opgemaakte tekst zullen moeten toevoegen aan uw tekst om de standaarden van dit document te volgen,

### 20.9.1 Nieuwe concepten

- Als u een nieuw concept uitlegt, zult u de naam van het nieuwe concept cursief moeten schrijven door het te omsluiten met asterisken (\*).

This sample text shows how to introduce a *\*new concept\**.

### 20.9.2 Benadrukken

- Een cruciale term benadrukken die geen nieuw new concept is, schrijf de term vet door die te omsluiten met dubbele asterisken (\*\*).
- Gebruik dit spaarzaam! Als u dit teveel gebruikt kan het voor de lezer lijken of u schreeuwt of neerbuigend doet.

This sample text shows how to use **\*\*emphasis\*\*** in a sentence. Include the punctuation mark if it is followed by a **\*\*comma,\*\*** or at the **\*\*end of the sentence.\*\***

### 20.9.3 Afbeeldingen

- Bij het toevoegen van een afbeelding, sla die op in de map `_static/naam_les/`.
- Neem die als volgt op in het document:

```
.. image:: /static/training_manual/lesson_name/image_file.extension
   :align: center
```

- Onthoud om een lege regel over te laten boven en onder de opmaak voor de afbeelding.

### 20.9.4 Interne koppelingen

- Schrijf, om een anker voor een koppeling te maken, de volgende regel boven de plaats waar u wilt dat de koppeling naar verwijst:

```
.. _link-name:
```

- Voeg deze regel toe om een koppeling te maken:

```
:ref:`Descriptive link text <link-name>`
```

- Onthoud om een lege regel boven en onder deze regel te houden.

### 20.9.5 Externe koppelingen

- Schrijf, om een externe koppeling te maken, die als volgt uit:

```
`Descriptive link text <link-url>`_
```

- Onthoud om een lege regel boven en onder deze regel te houden.



## 20.9.6 Mono gespatieerde tekst gebruiken

- Wanneer u tekst schrijft die de gebruiker moet invoeren, een padnaam, of de naam van een element van een database, zoals een naam van een tabel of kolom, moet u die schrijven in `mono gespatieerde tekst`. Bijvoorbeeld:

```
Enter the following path in the text box: :kbd:`path/to/file`.
```

## 20.9.7 Items voor de GUI labelen

- Indien u verwijst naar een item van de GUI, zoals een knop, moet u de naam ervan schrijven in *de opmaak voor label van de GUI*. Bijvoorbeeld:

```
To access this tool, click on the :guilabel:`Tool Name` button.
```

- Dit is ook van toepassing als u de naam van een gereedschap vermeld, zonder dat de gebruiker op een knop hoeft te drukken.

## 20.9.8 Menuselecties

- Als u een gebruiker door menu's leidt, moet u de `:menuselection:` indeling `menu -> selectie -> 'gebruiken`. Bijvoorbeeld:

```
To use the :guilabel:`Tool Name` tool, go to :menuselection:`Plugins --> Tool Type --> Tool Name`.
```

## 20.9.9 Opmerkingen toevoegen

- U wilt misschien een opmerking in de tekst opnemen, die extra details uitlegt die niet eenvoudig deel van de les kunnen worden gemaakt. Dit is de opmaak:

```
[Normal paragraph.]

.. note:: Note text.
   New line within note.

   New paragraph within note.

[Unindented text resumes normal paragraph.]
```

## 20.9.10 Een opmerking voor sponsors/auteurs toevoegen

Als u een nieuwe module, les of gedeelte schrijft ten behoeve van een sponsor, moet u een kort bericht van de sponsor opnemen, naar hun keuze. Dit moet de gebruiker attenderen op de naam van de sponsor en moet onder de kop van de module, les of gedeelte, dat zij sponsoren, verschijnen. Het mag echter geen advertentie voor hun bedrijf zijn.

Als u op vrijwillige basis, op eigen titel, een module, les of gedeelte, schrijft, en niet ten behoeve van een sponsor, mag u een opmerking over de auteur opnemen onder de kop van de module, les of het gedeelte dat u schreef. Dat moet in de vorm `Deze [module/les/gedeelte] is bijgedragen door [naam auteur]`. Voeg geen verdere tekst, contactdetails, etc. toe. Dergelijke details dienen te worden toegevoegd in het gedeelte "Contributors" van het Voorwoord, tezamen met de namen van de gedeelte(n) die u heeft toegevoegd. Als u alleen verbeteringen, correcties en/of toevoegingen heeft gemaakt, vermeld u zichzelf als een editor.

## 20.10 Dank u wel!

Dank u voor uw bijdrage aan dit project! Hierdoor maakt u QGIS meer toegankelijk voor gebruikers en voegt u waarde toe aan het project QGIS als geheel.



---

**Antwoordenblad**

---

## 21.1 Results For *Uw eerste laag toevoegen*

### 21.1.1 *Vorbereiding*

You should see a lot of lines, symbolizing roads. All these lines are in the vector layer that you just loaded to create a basic map.

*Terug naar de tekst*

## 21.2 Results For *Een overzicht van de interface*

### 21.2.1 *Overzicht (Deel 1)*

Bekijk opnieuw de afbeelding die de opmaak van de interface laat zien en controleer of u de namen en functies van de elementen van het scherm nog weet.

*Terug naar de tekst*

### 21.2.2 *Overzicht (Deel 2)*

1. *Opslaan als*
2. *Zoom naar laag*
3. *Help*
4. *Renderen aan/uit*
5. *Meetlijn*

*Terug naar de tekst*

## 21.3 Results For *Werken met vectorgegevens*

### 21.3.1 *Shapefiles*

There should be five layers on your map:

- *places*
- *water*
- *buildings*
- *rivers* and
- *roads*.

[Back to text](#)

### 21.3.2 *Databases*

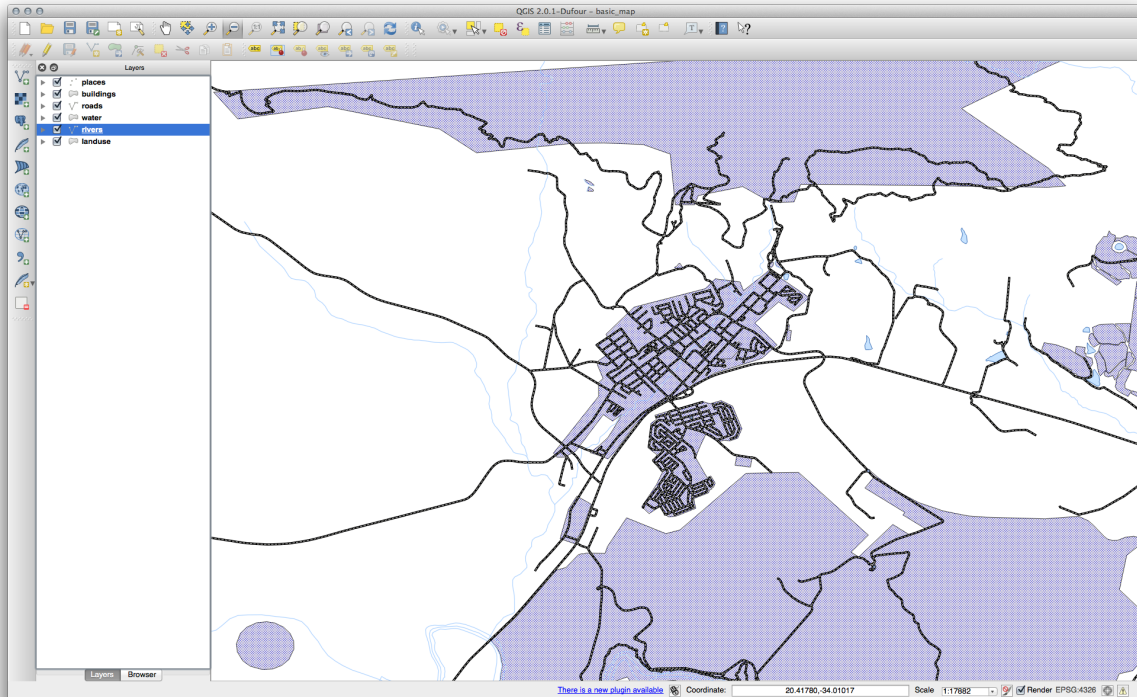
All the vector layers should be loaded into the map. It probably won't look nice yet though (we'll fix the ugly colors later).

[Back to text](#)

## 21.4 Results For *Symbologie*

### 21.4.1 *Kleuren*

- Verifieer dat de kleuren zijn gewijzigd zoals u verwachtte dat ze zouden veranderen.
- It is enough to change only the *water* layer for now. An example is below, but may look different depending on the color you chose.

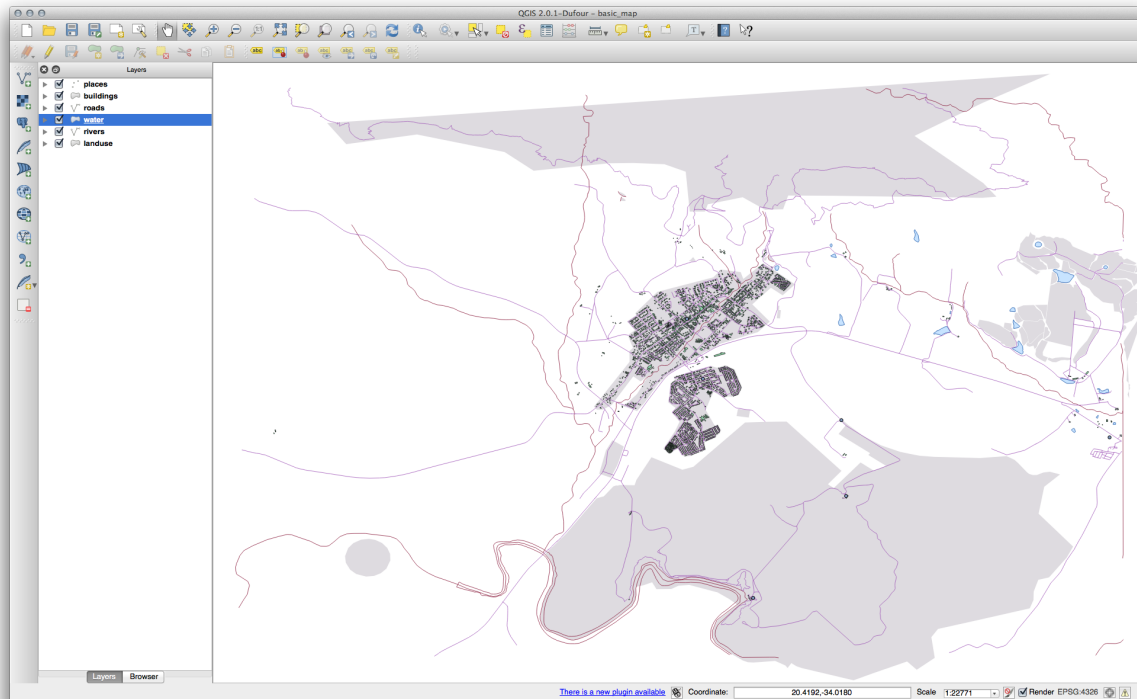


**Notitie:** If you want to work on only one layer at a time and don't want the other layers to distract you, you can hide a layer by clicking in the check box next to its name in the Layers list. If the box is blank, then the layer is hidden.

*Terug naar de tekst*

## 21.4.2 Symbolstructuur

Uw kaart zou er nu zo uit moeten zien:



Als u een gebruiker bent op het niveau Beginner, mag u hier stoppen.

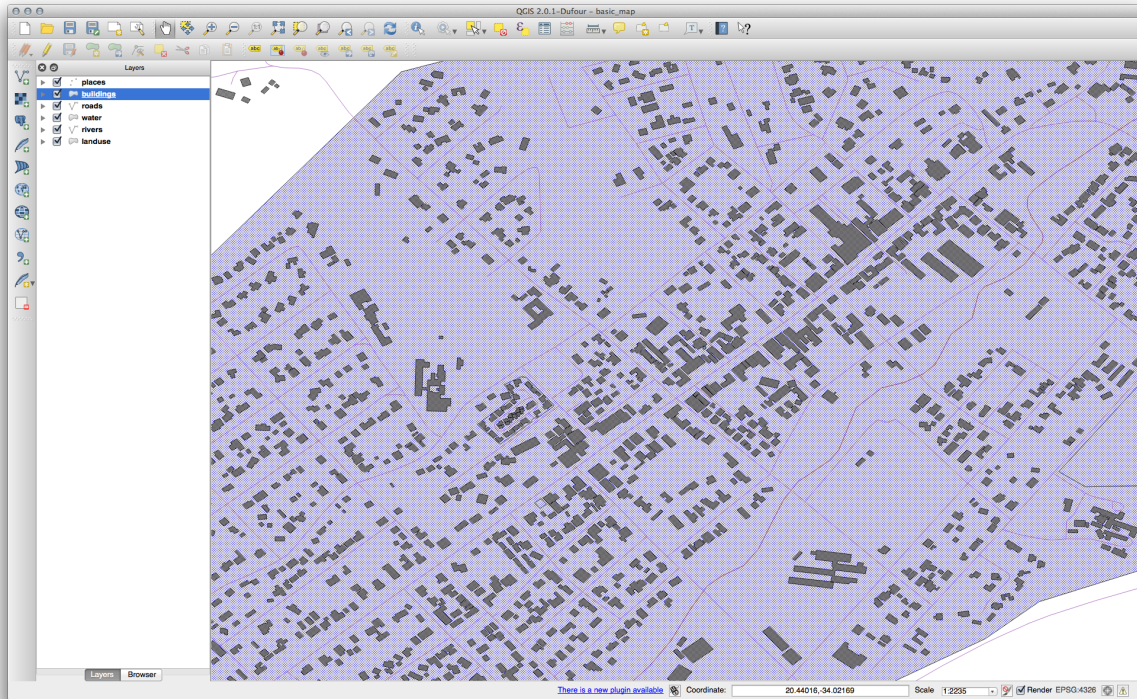
- Gebruik de bovenstaande methode om de kleuren en stijlen voor alle resterende lagen te wijzigen.
- Probeer natuurlijke kleuren te gebruiken voor de objecten. Een weg zou niet rood of blauw moeten zijn, maar kan grijs of zwart zijn.
- Also feel free to experiment with different *Fill Style* and *Border Style* settings for the polygons.

*Terug naar de tekst*

### 21.4.3 Symboollagen

- Pas uw laag *buildings* aan zoals u wilt, maar onthoud dat het eenvoudig moet zijn de verschillende lagen in de kaart te onderscheiden.

Hier is een voorbeeld:

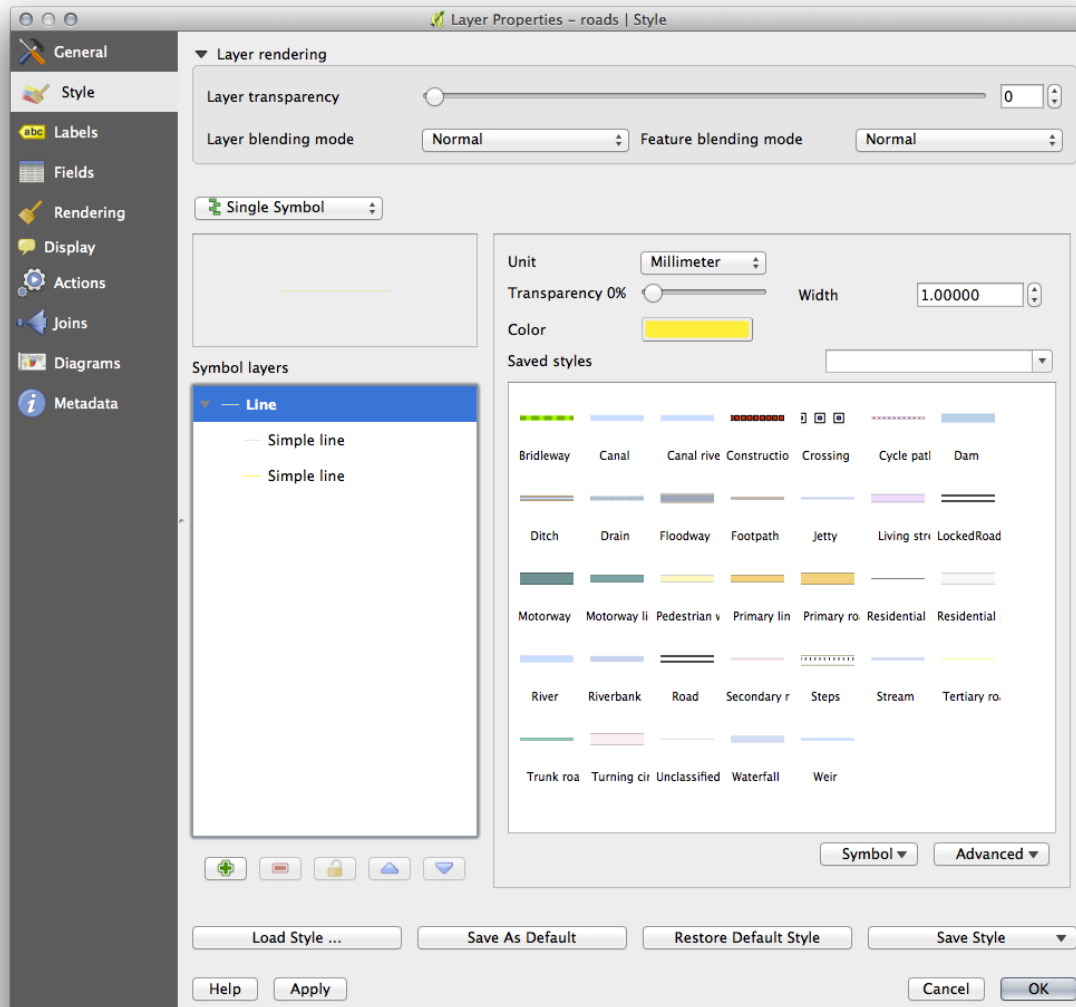


*Terug naar de tekst*

## 21.4.4 Symbolniveau's

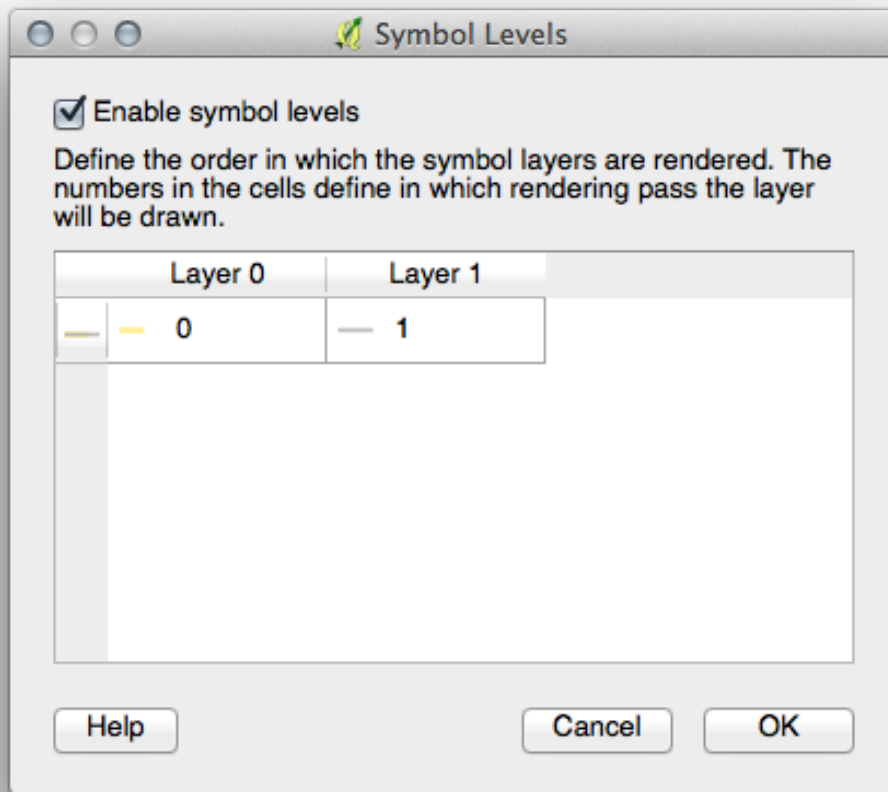
To make the required symbol, you need two symbol layers:



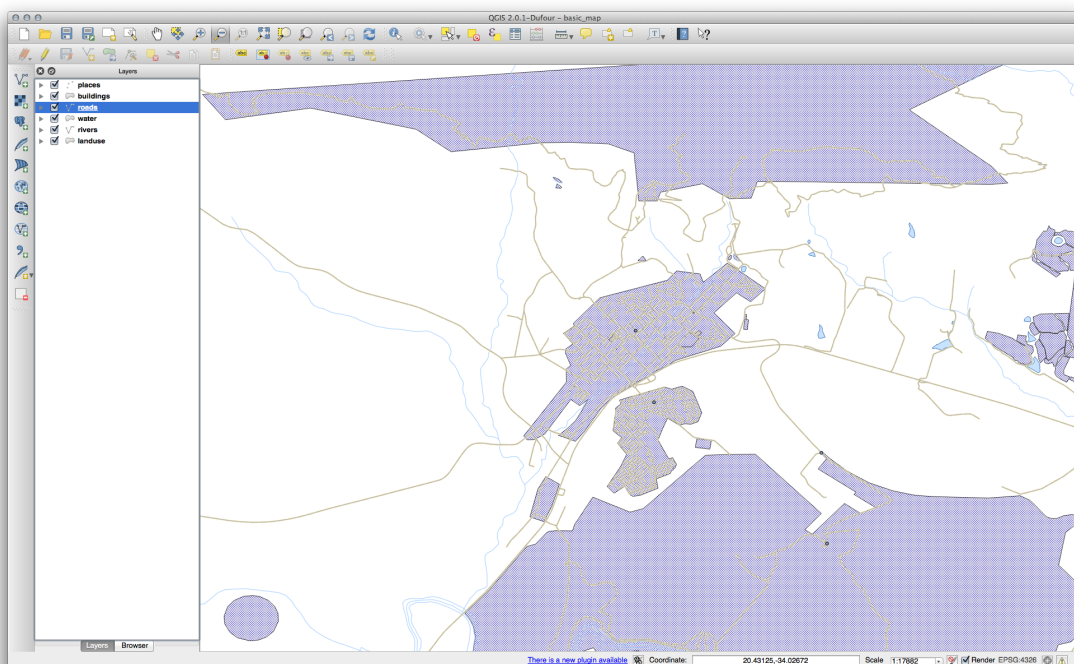


The lowest symbol layer is a broad, solid yellow line. On top of it there is a slightly thinner solid gray line.

- If your symbol layers resemble the above but you're not getting the result you want, check that your symbol levels look something like this:



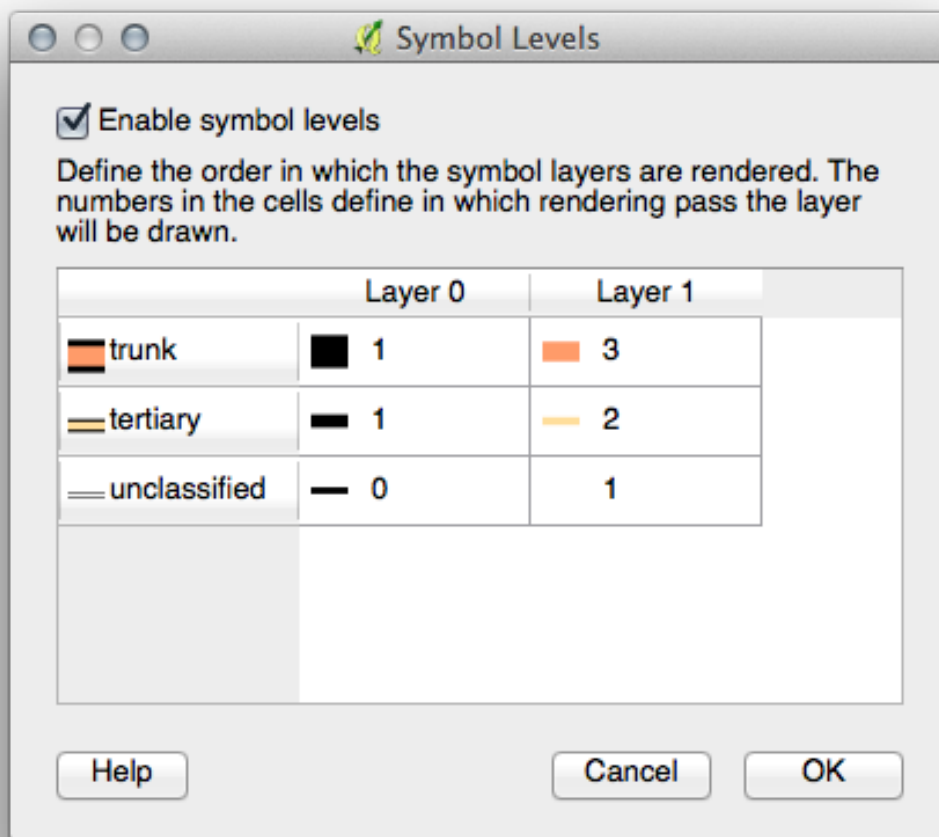
- Nu zou uw kaart er ongeveer zo uit moeten zien:



*Terug naar de tekst*

## 21.4.5 **Symboolniveaus**

- Pas uw symboolniveaus aan naar deze waarden:



- Experimenteer met verschillende waarden om verschillende resultaten te zien.
- Open opnieuw uw originele kaart voordat u doorgaat met de volgende oefening.

*Terug naar de tekst*

## 21.5 Results For *Attributengegevens*

### 21.5.1 **Attributengegevens**

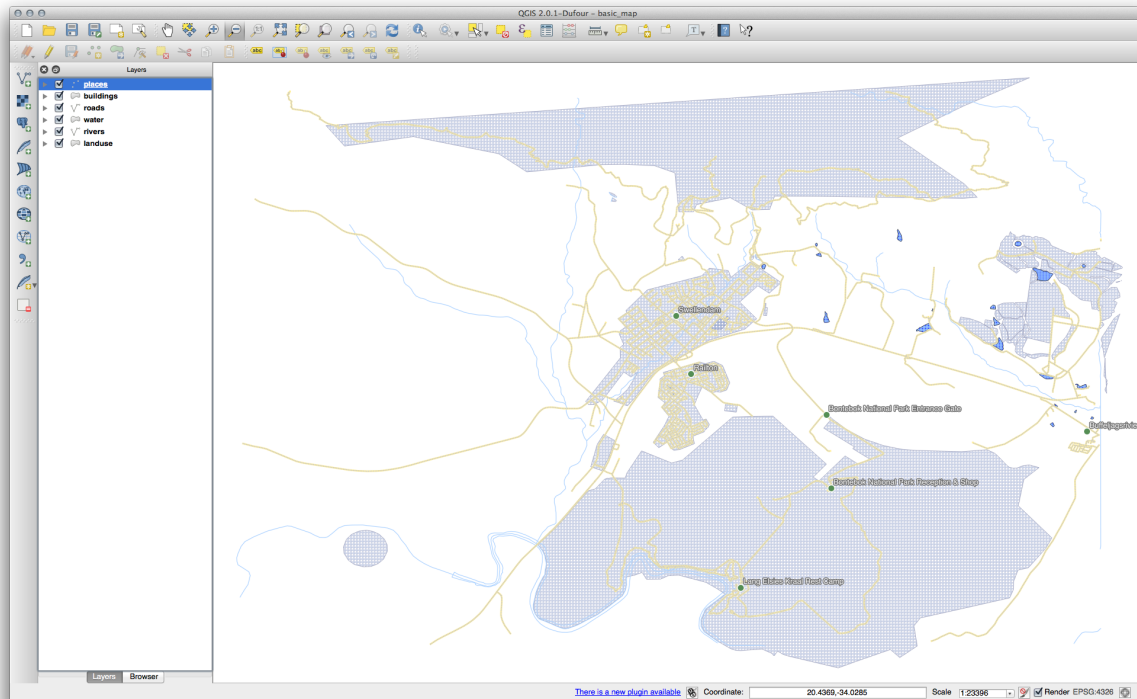
The *NAME* field is the most useful to show as labels. This is because all its values are unique for every object and are very unlikely to contain *NULL* values. If your data contains some *NULL* values, do not worry as long as most of your places have names.

*Terug naar de tekst*

## 21.6 Results For *Het gereedschap Label*

### 21.6.1 *Aanpassen van Label (Deel 1)*

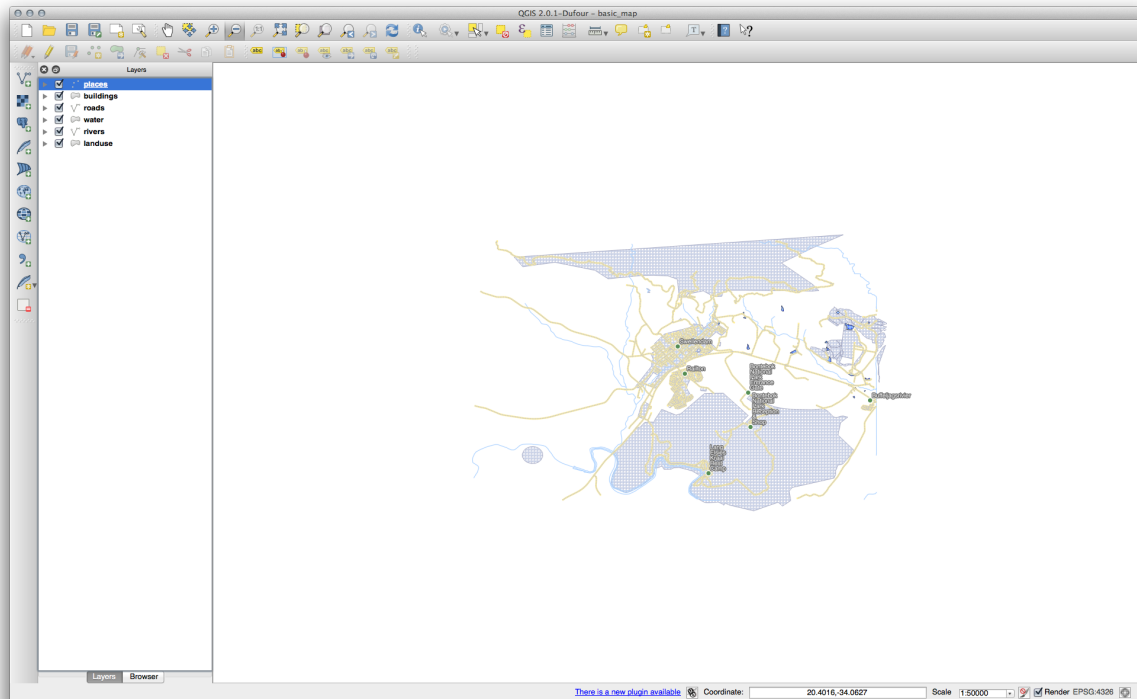
Uw kaart zou nu de markeringspunten moeten weergeven en de labels zouden verschoven moeten zijn met 2,0 mm: De stijl van de markeringen en labels zouden het mogelijk moeten maken beide duidelijk te zien op de kaart:



*Terug naar de tekst*

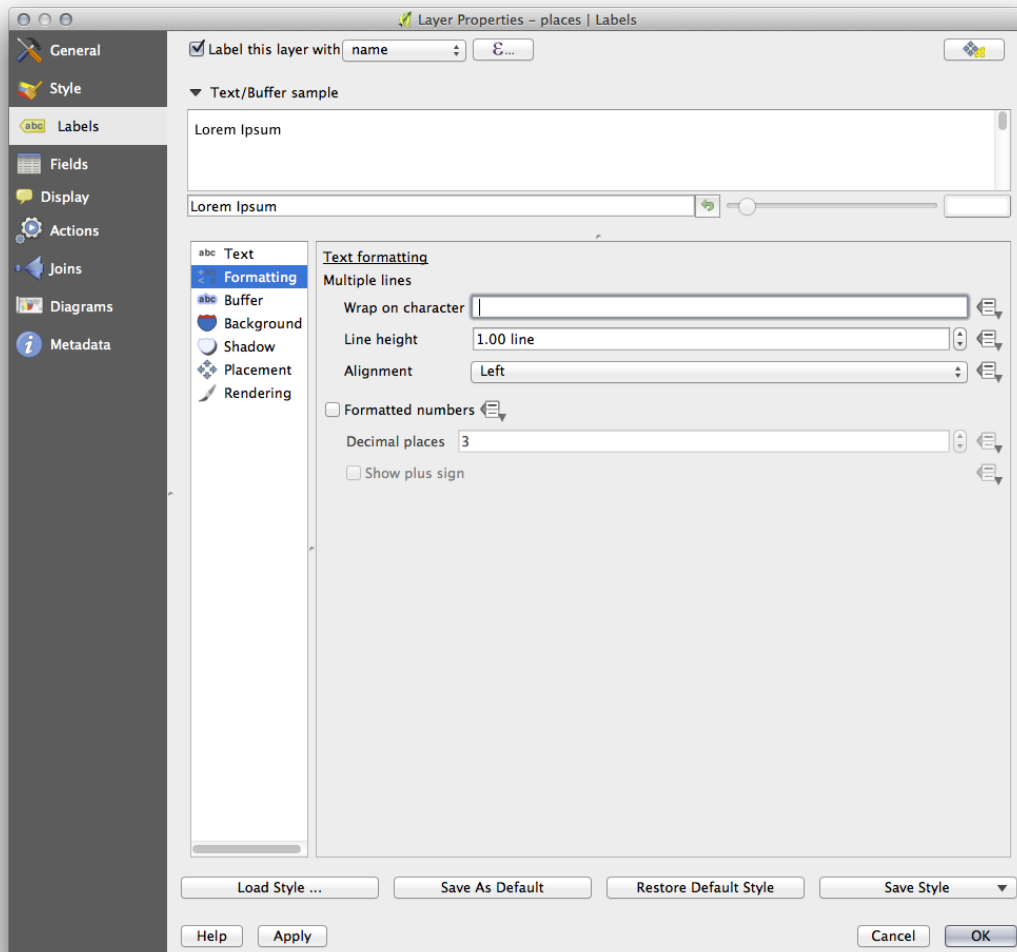
### 21.6.2 *Aanpassen van Label (Deel 2)*

Eén mogelijke oplossing heeft dit uiteindelijke product:



Dit resultaat bereiken:

- Gebruik een grootte voor het lettertype van 10, een *Labelafstand* van 1,5 mm, *Symbol breedte* en *Symbol grootte* van 3,0 mm.
- In aanvulling daarop gebruikt dit voorbeeld de optie *Afbrekingsteken*:

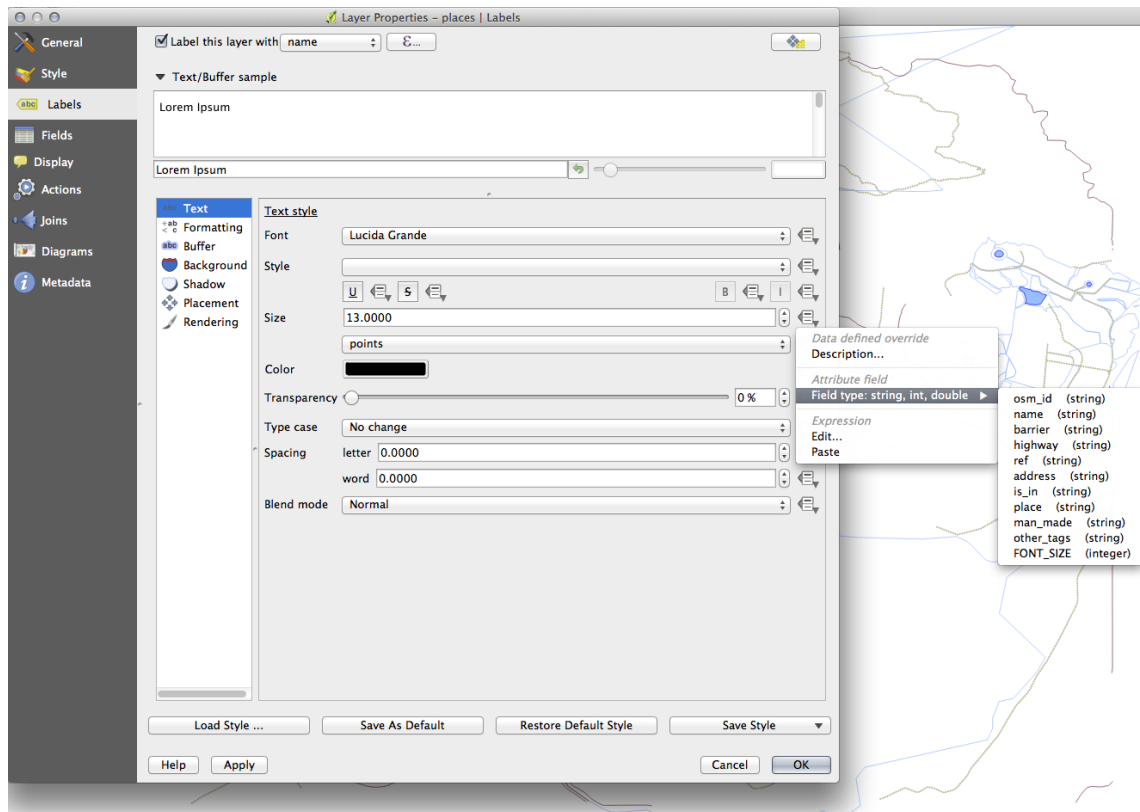


- Voer een spatie in dit veld in en klik op *Toepassen* om hetzelfde effect te bereiken. In ons geval zijn enkele van de plaatsnamen erg lang, wat resulteert in namen over meerdere regels, wat niet erg gebruikersvriendelijk is. U vindt misschien dat deze instelling meer toepasselijk is voor uw kaart.

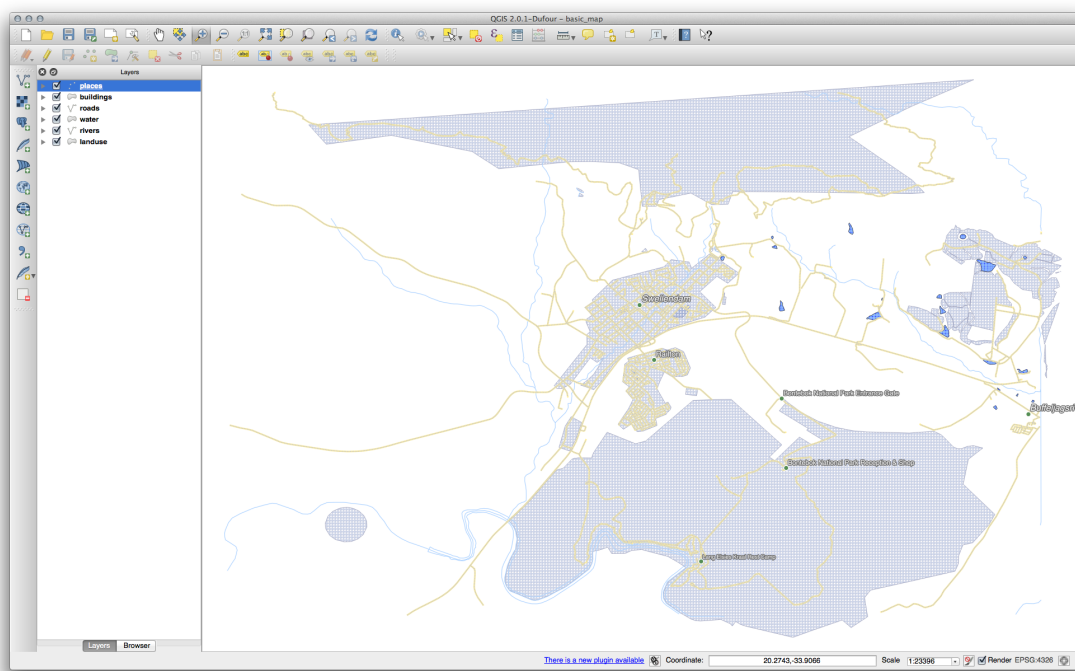
*Terug naar de tekst*

### 21.6.3 Gegevens-bepaalde instellingen gebruiken

- Stel, nog steeds in de modus bewerken, de waarden FONT\_SIZE in op die welke u wenst. Het voorbeeld gebruikt 16 voor steden, 14 voor kleinere steden, 12 voor dorpen en 10 voor gehuchten.
- Vergeet niet de bewerkingen op te slaan en verlaat de modus Bewerken.
- Ga terug naar de opmaakopties voor *Tekst* voor de laag *places* en selecteer FONT\_SIZE in het *Attribuutveld* van de grootte van het lettertype in de keuzelijst van Data-bepaalde *óverride*':



Uw resultaten, als u bovengenoemde waarden gebruikte, zou dit moeten zijn:

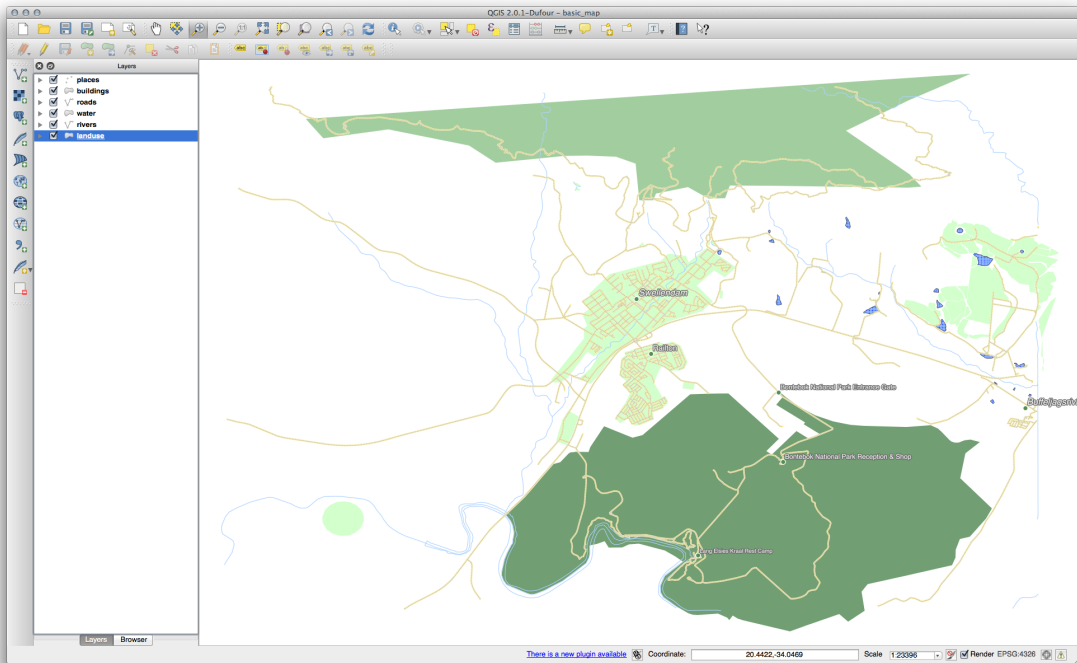


*Terug naar de tekst*

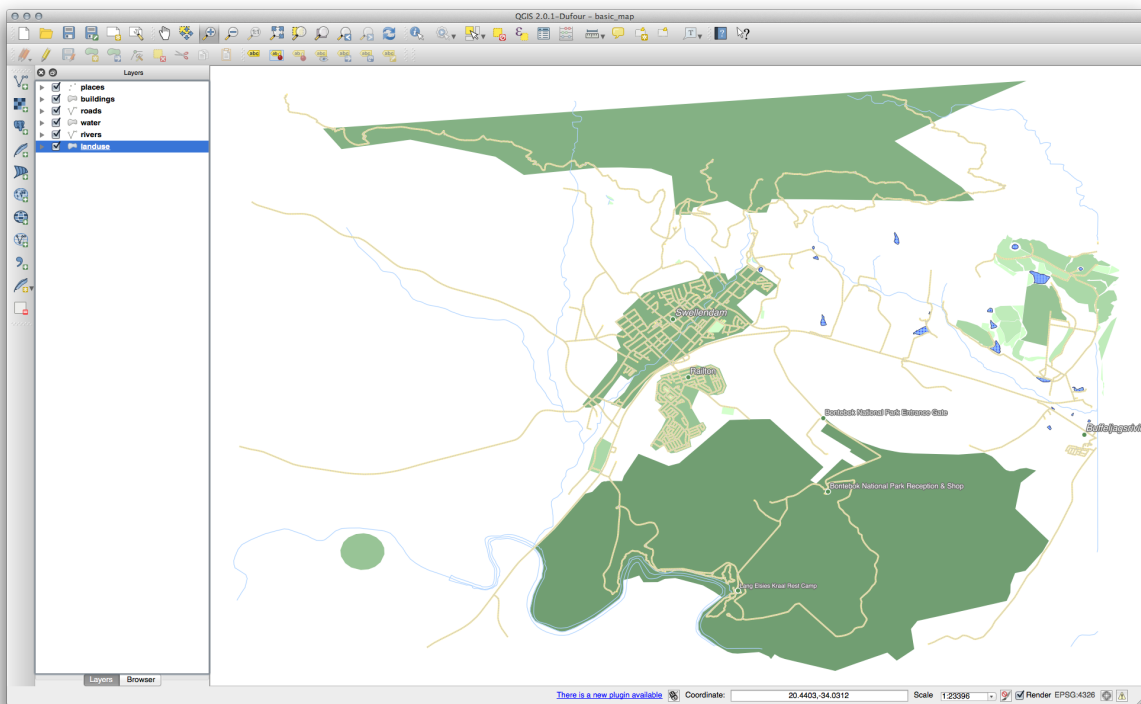
## 21.7 Results For *Classificatie*

### 21.7.1 *De classificatie verfijnen*

- Gebruik dezelfde methode als in de eerste oefening van de les om de randen te verwijderen:



De instellingen die u gebruikte zouden niet hetzelfde hoeven te zijn, maar met de waarden *Klassen* = 6 en *Modus* = *Natuurlijke grenzen (Jenks)* (en door natuurlijk dezelfde kleuren te gebruiken), zal de kaart er zo uit zien:



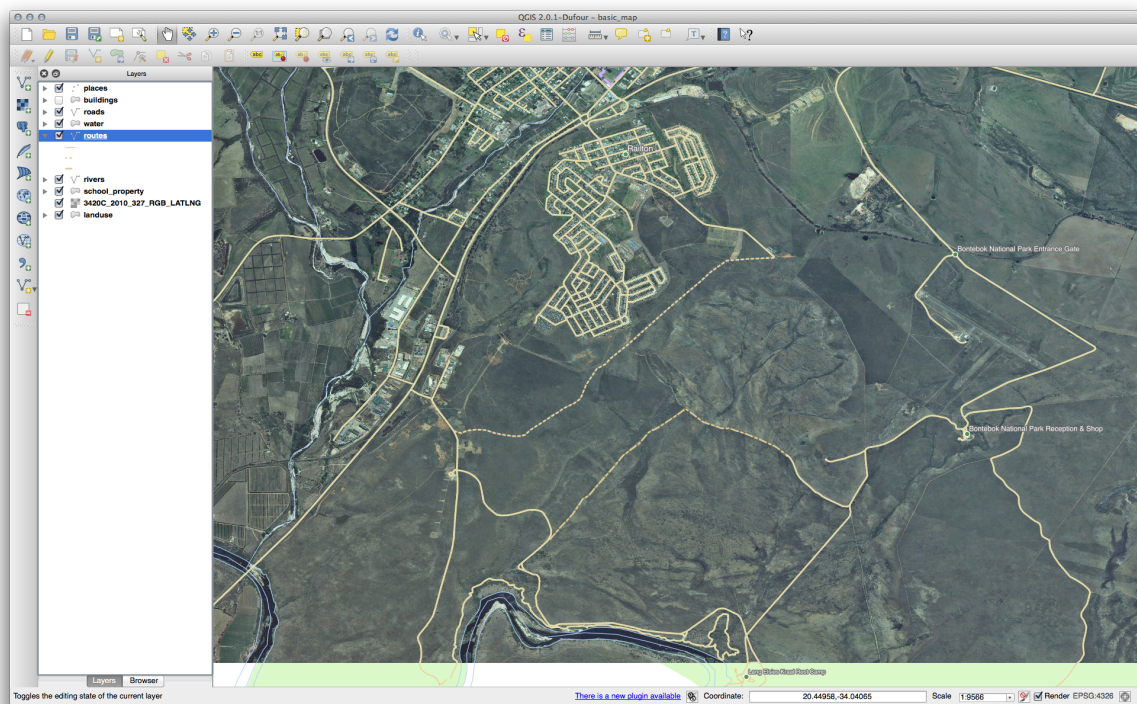


*Terug naar de tekst*

## 21.8 Results For *Een nieuwe vector gegevensset maken*

### 21.8.1 *Digitaliseren*

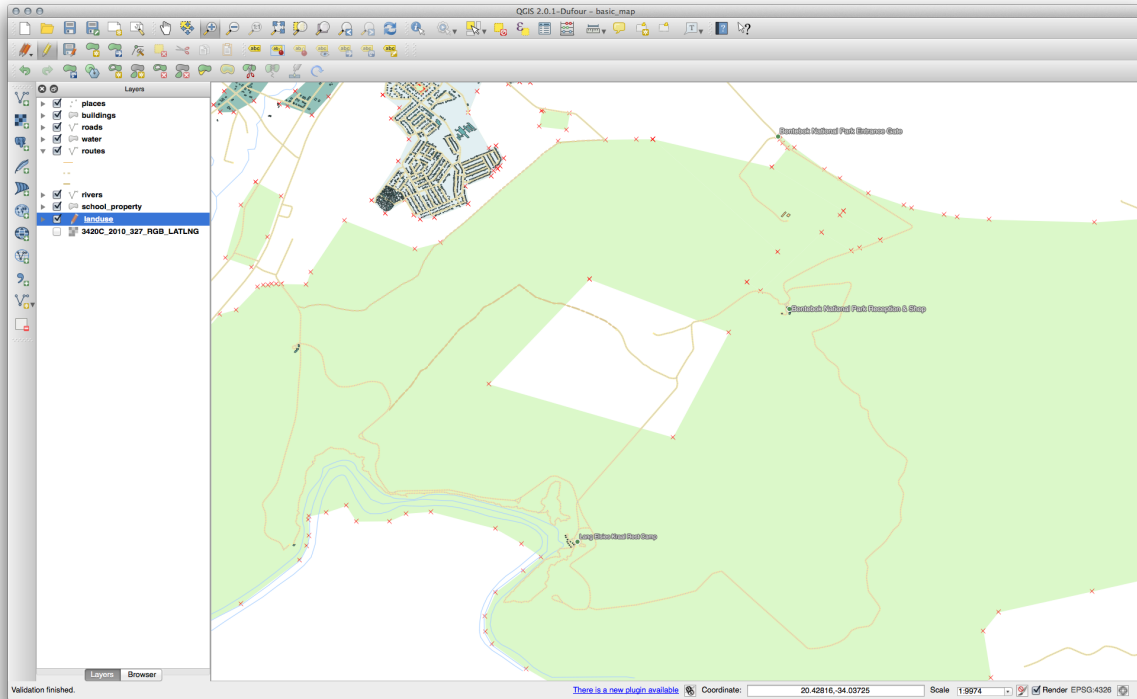
De symbologie is niet van belang, maar de resultaten zouden er min of meer als volgt uit moeten zien:



*Terug naar de tekst*

### 21.8.2 *Topologie: Gereedschap Ring toevoegen*

De exacte vorm maakt niet uit, maar u zou een gat in het midden van uw object moeten hebben, zoals dit:

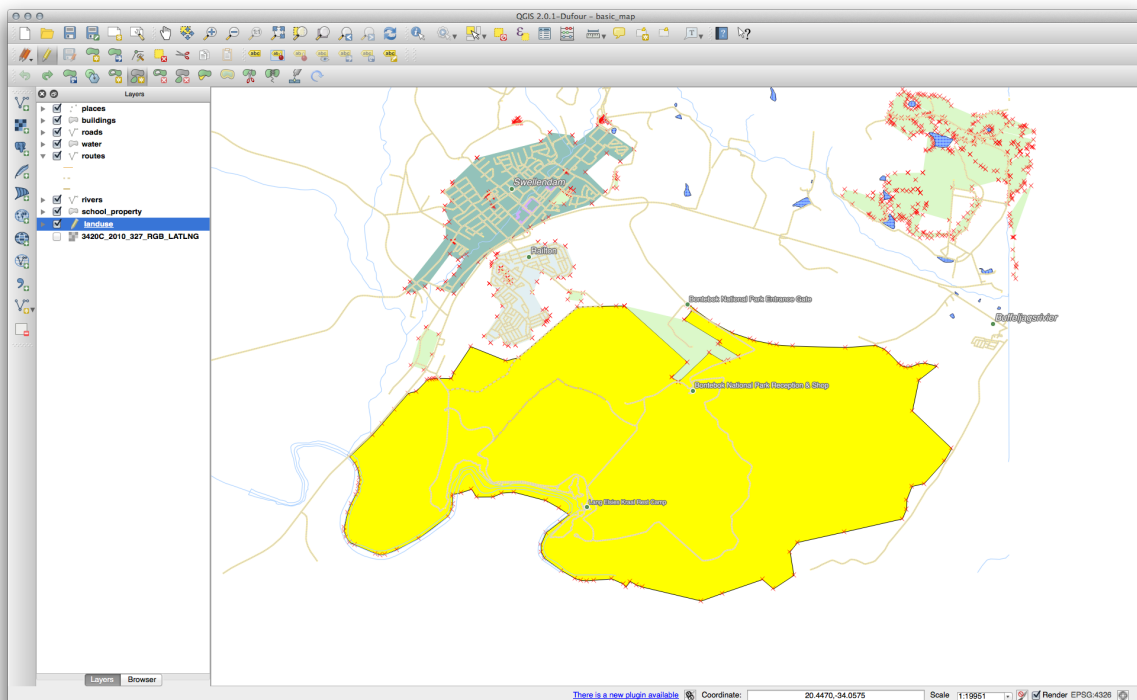


- Maak uw bewerking ongedaan voordat u doorgaat met de volgende oefening voor het volgende gereedschap.

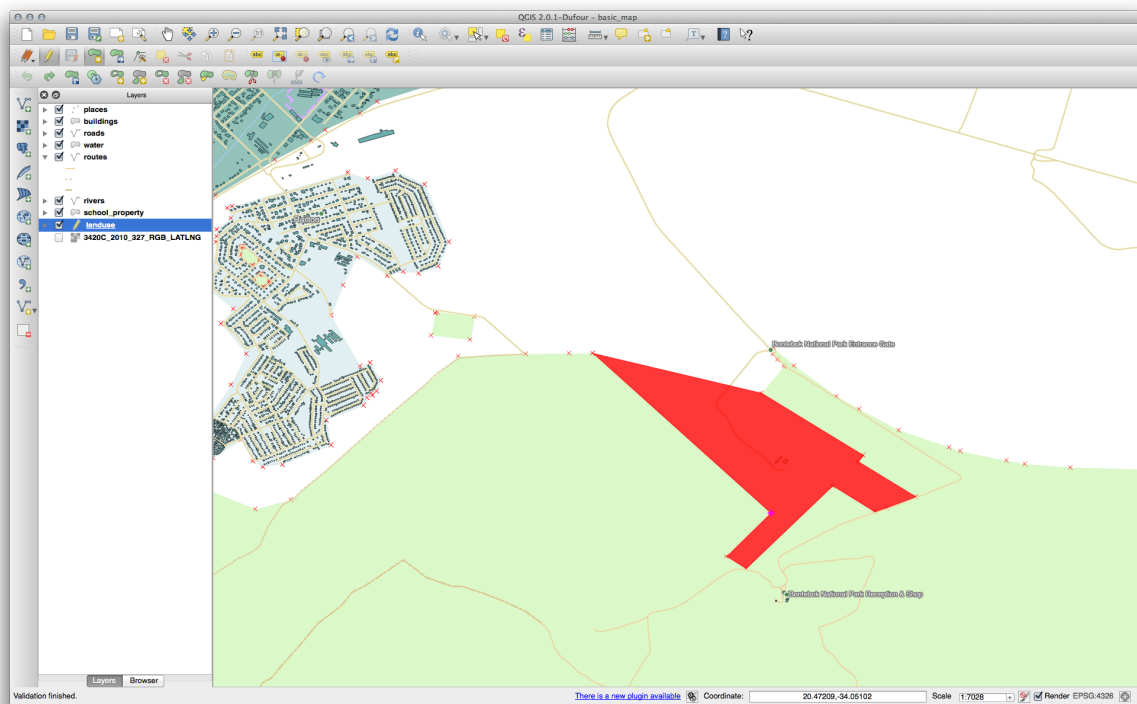
*Terug naar de tekst*

### 21.8.3 Topologi: Gereedschap Onderdeel toevoegen

- Selecteer eerst Bontebok National Park:



- Voeg nu uw nieuwe gedeelte toe:



- Maak uw bewerking ongedaan voordat u doorgaat met de volgende oefening voor het volgende gereedschap.

*Terug naar de tekst*

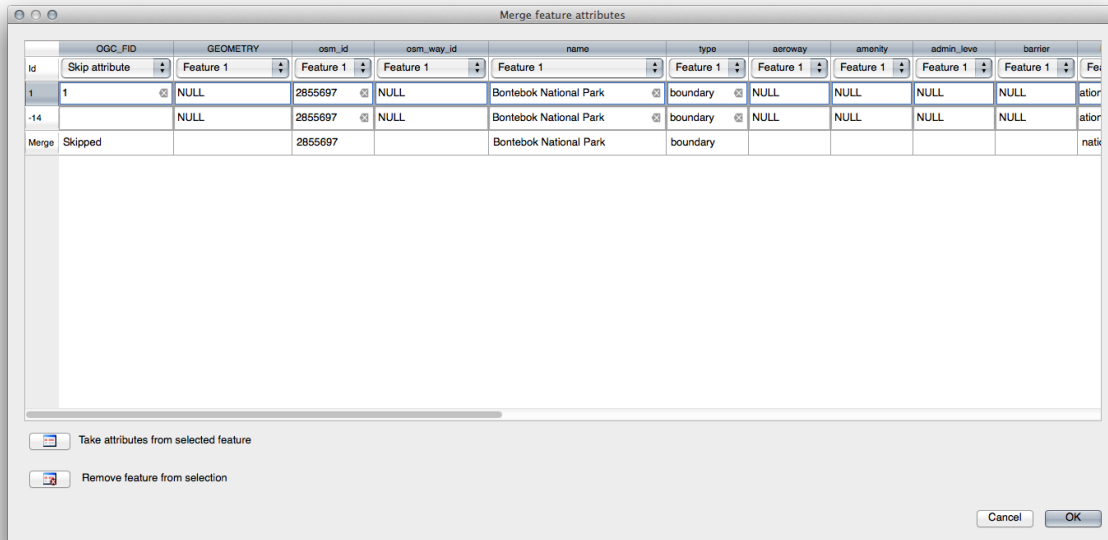
## 21.8.4 Objecten samenvoegen

- Gebruik het gereedschap *Geselecteerde objecten samenvoegen*, zorg er voor dat u eerst beide polygonen heeft geselecteerd die u wilt samenvoegen.
- Gebruik het object met de *OGC\_FID* 1 als de bron van uw attributen (klik op het item ervan in het dialoogvenster, klik dan op de knop *Gebruik attributen van geselecteerde object*):

---

### Notitie:

Als u een andere gegevensset gebruikt is het zeer waarschijnlijk dat uw originele polygoon's *OGC\_FID* niet 1 zal zijn. Kies eenvoudigweg een object dat een *OGC\_FID* heeft.



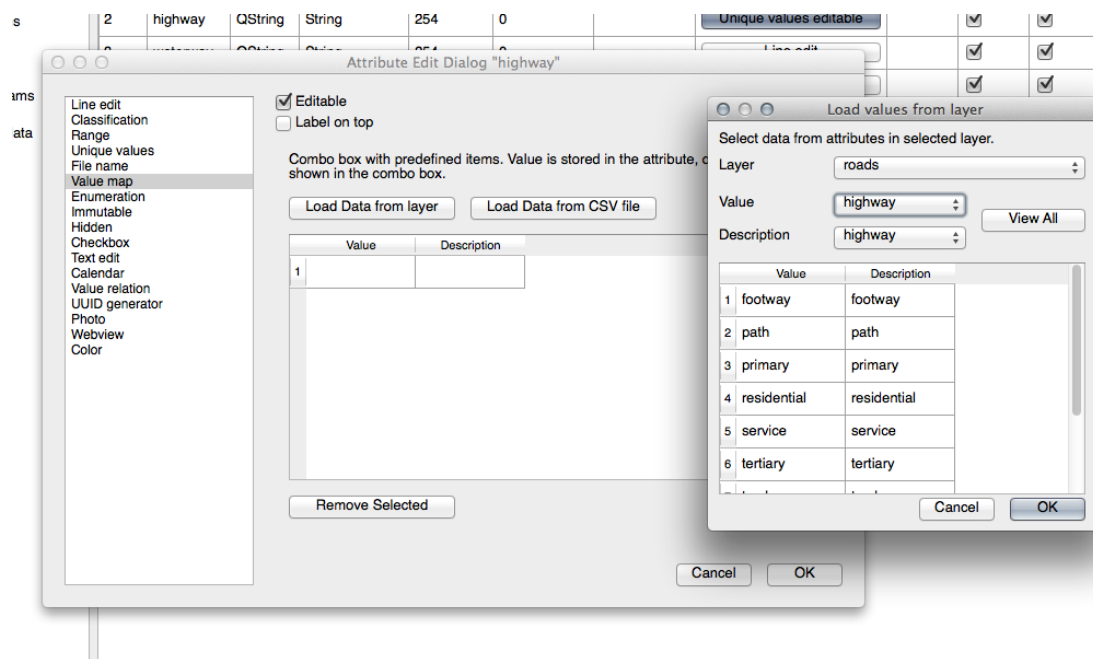
**Notitie:** Gebruiken van het gereedschap *Attributen van geselecteerde objecten samenvoegen* zal de afzonderlijke geometrieën behouden, maar ze dezelfde attributen geven.

*Terug naar de tekst*

## 21.8.5 Formulieren

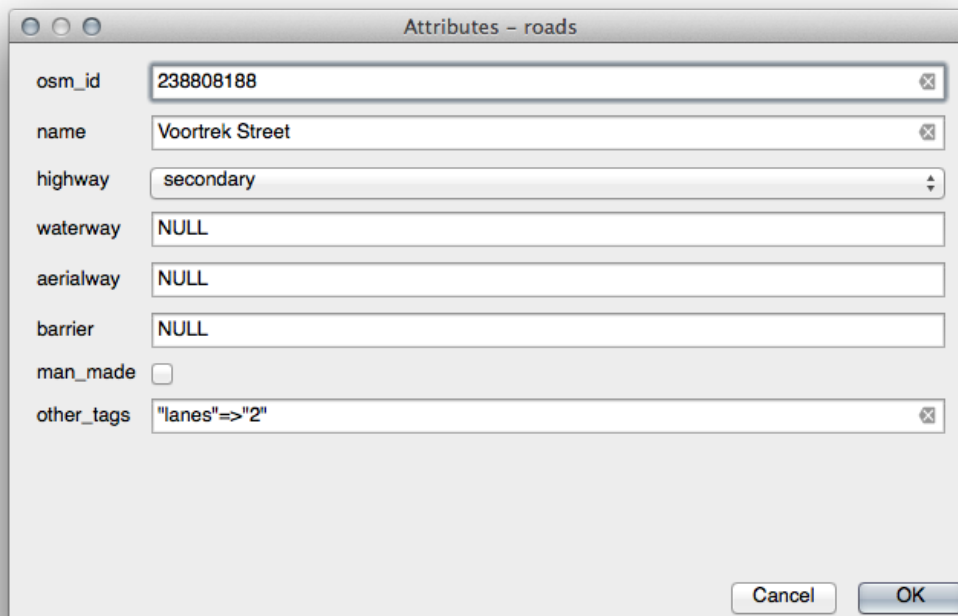
Voor het *TYPE* is er uiteraard een beperkt aantal typen dat een weg kan zijn, en als u de attributentabel voor deze laag bekijkt, zult u zien dat zij vooraf gedefinieerd zijn.

- Stel de widget in op *Aanwezige waarden* en klik op *Data laden van laag*.
- Selecteer *roads* in het keuzemenu *Label* en *highway* voor de beide opties *Waarde* en *Omschrijving*:



- Klik driemaal op *OK*.

- Als u het gereedschap *Objecten identificeren* nu gebruikt op een straat terwijl de modus Bewerken actief is, zal het dialoogvenster dat u krijgt er nu als volgt uitzien:



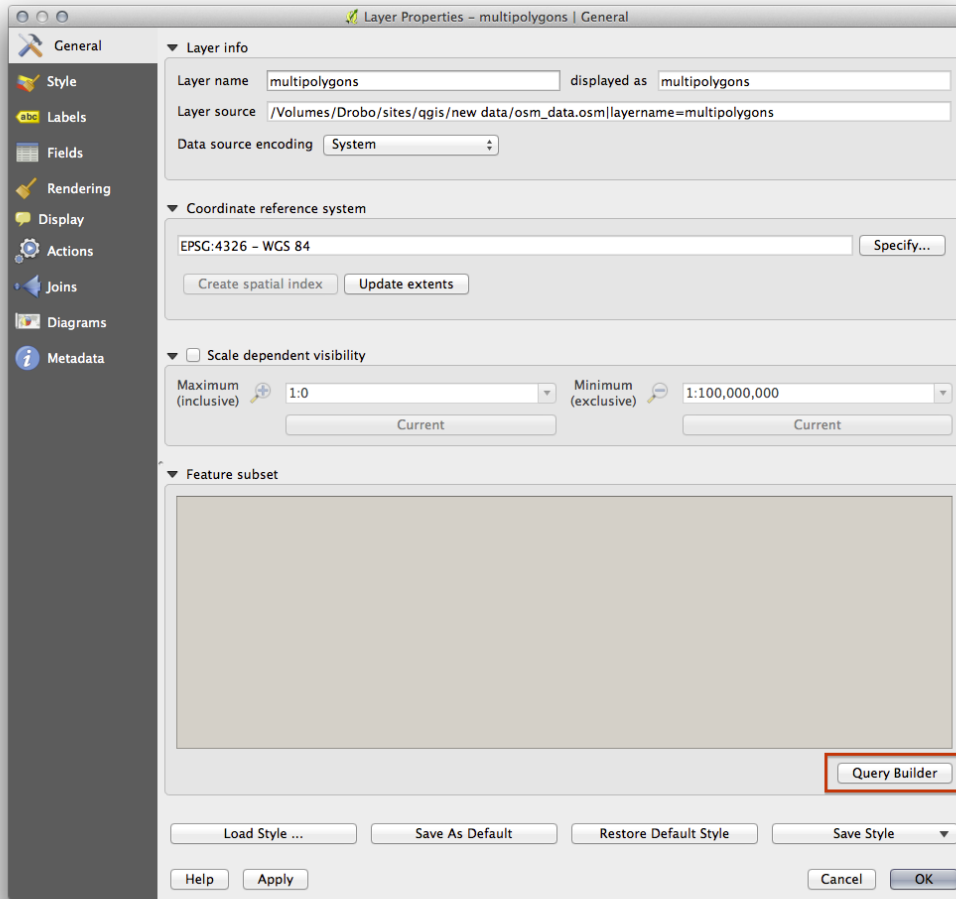
*Terug naar de tekst*

## 21.9 Results For *Vectoranalyse*

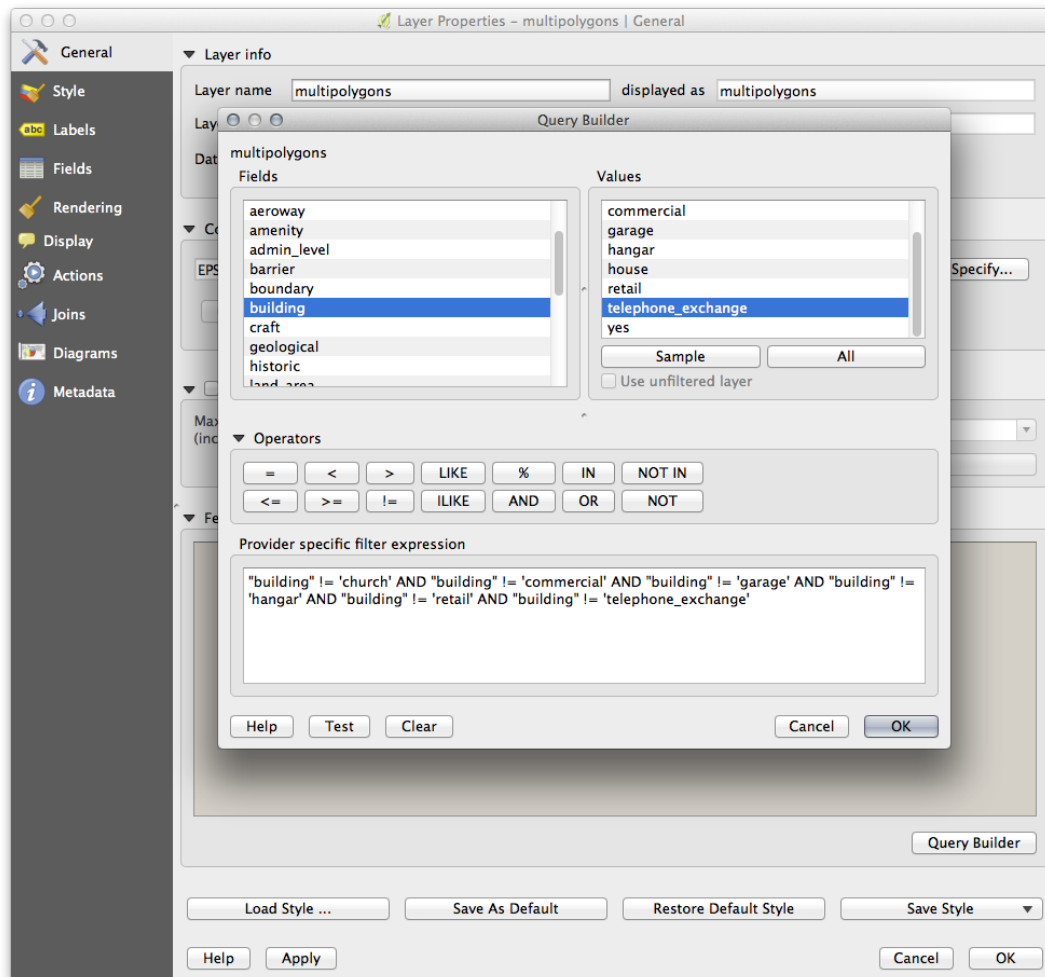
### 21.9.1 *Extract Your Layers from OSM Data*

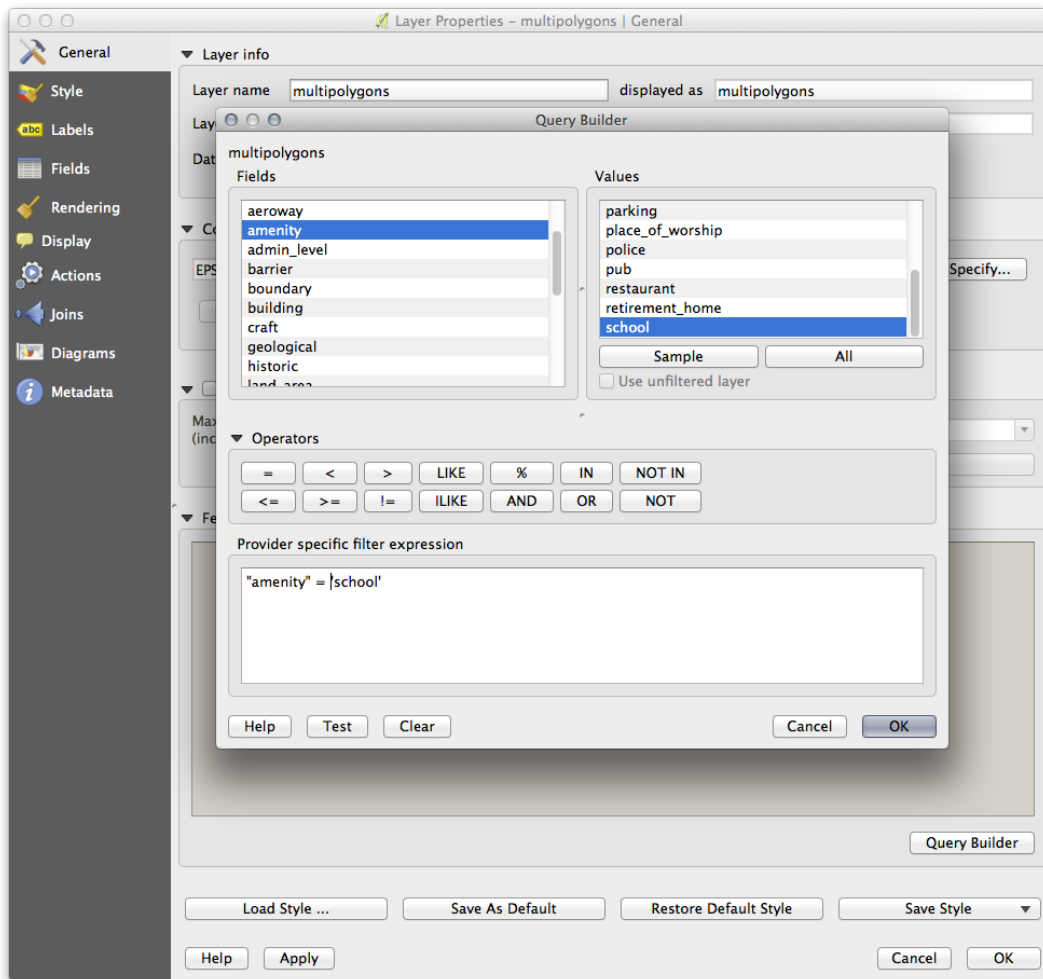
For the purpose of this exercise, the OSM layers which we are interested in are `multipolygons` and `lines`. The `multipolygons` layer contains the data we need in order to produce the `houses`, `schools` and `restaurants` layers. The `lines` layer contains the roads dataset.

The *Query Builder* is found in the layer properties:

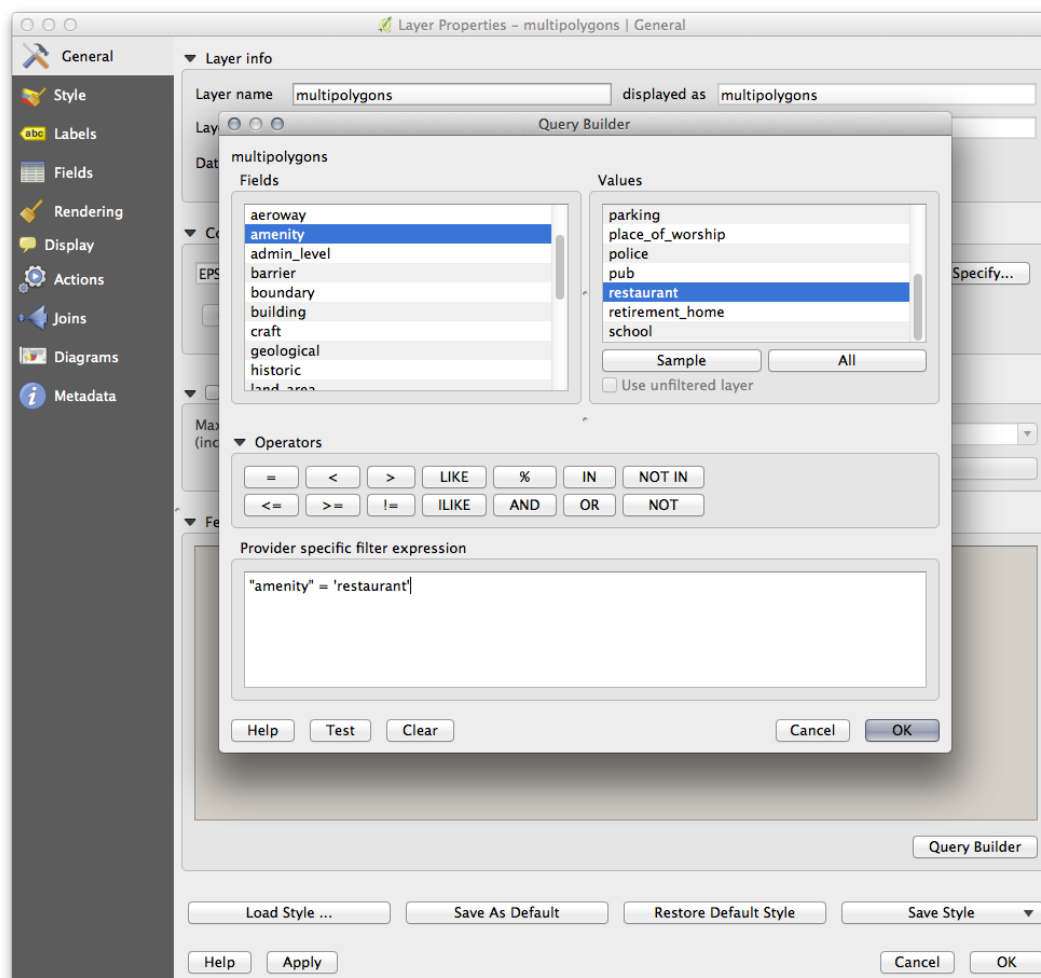


Using the *Query Builder* against the multipolygons layer, create the following queries for the houses, schools, restaurants and residential layers:









Once you have entered each query, click *OK*. You'll see that the map updates to show only the data you have selected. Since you need to use again the `multipolygons` data from the OSM dataset, at this point, you can use one of the following methods:

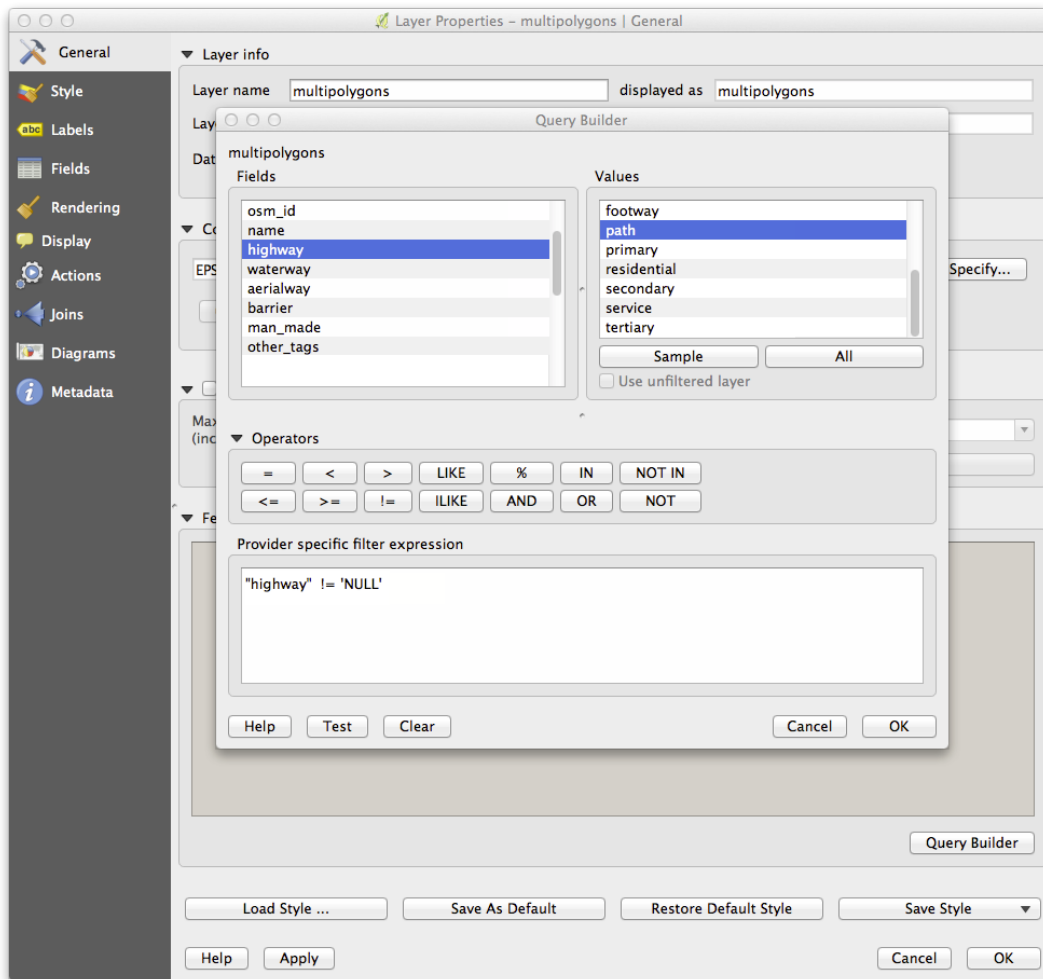
- Rename the filtered OSM layer and re-import the layer from `osm_data.osm`, OR
- Duplicate the filtered layer, rename the copy, clear the query and create your new query in the *Query Builder*.

---

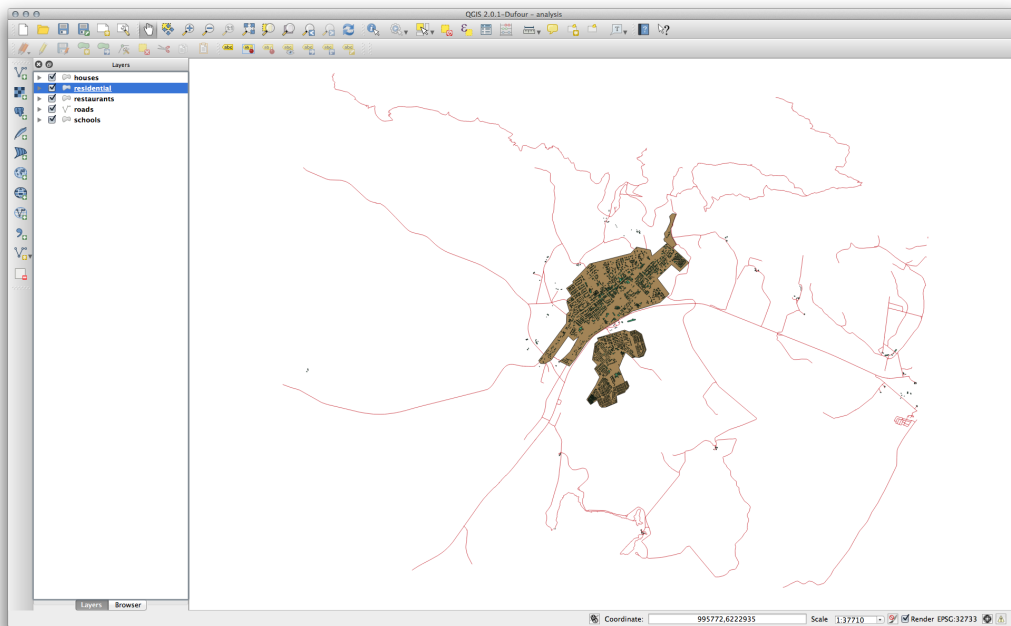
**Notitie:** Although OSM's `building` field has a `house` value, the coverage in your area - as in ours - may not be complete. In our test region, it is therefore more accurate to *exclude* all buildings which are defined as anything other than `house`. You may decide to simply include buildings which are defined as `house` and all other values that have not a clear meaning like `yes`.

---

To create the `roads` layer, build this query against OSM's `lines` layer:



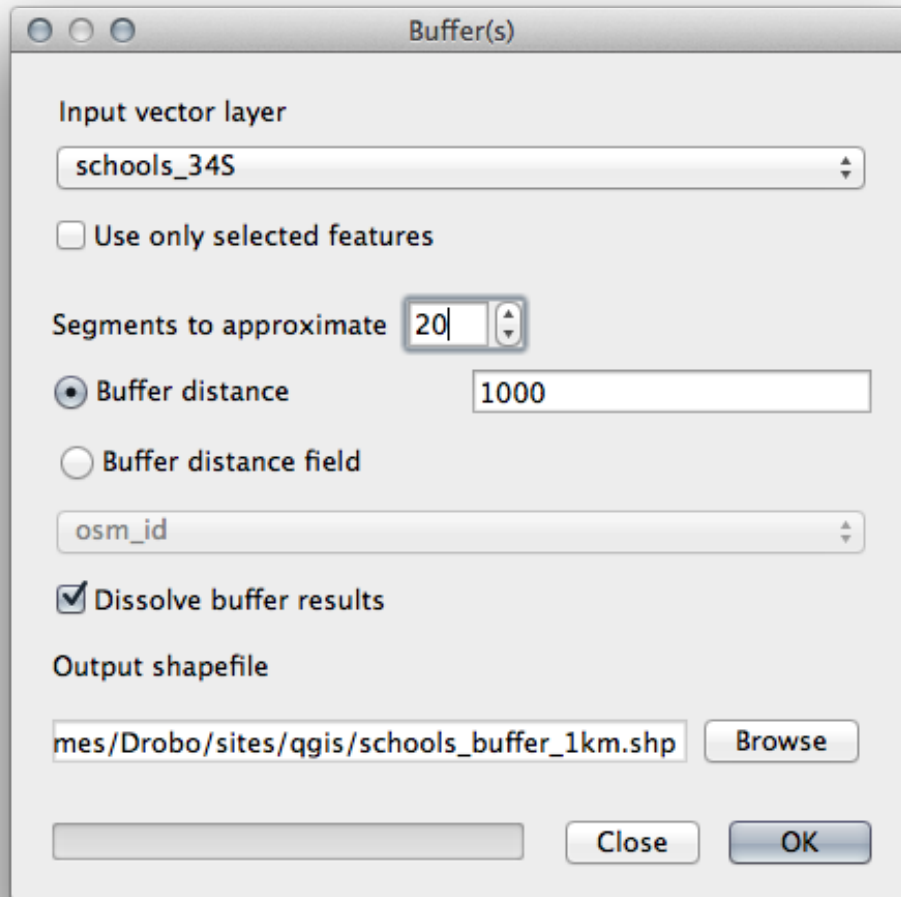
You should end up with a map which looks similar to the following:



*Terug naar de tekst*

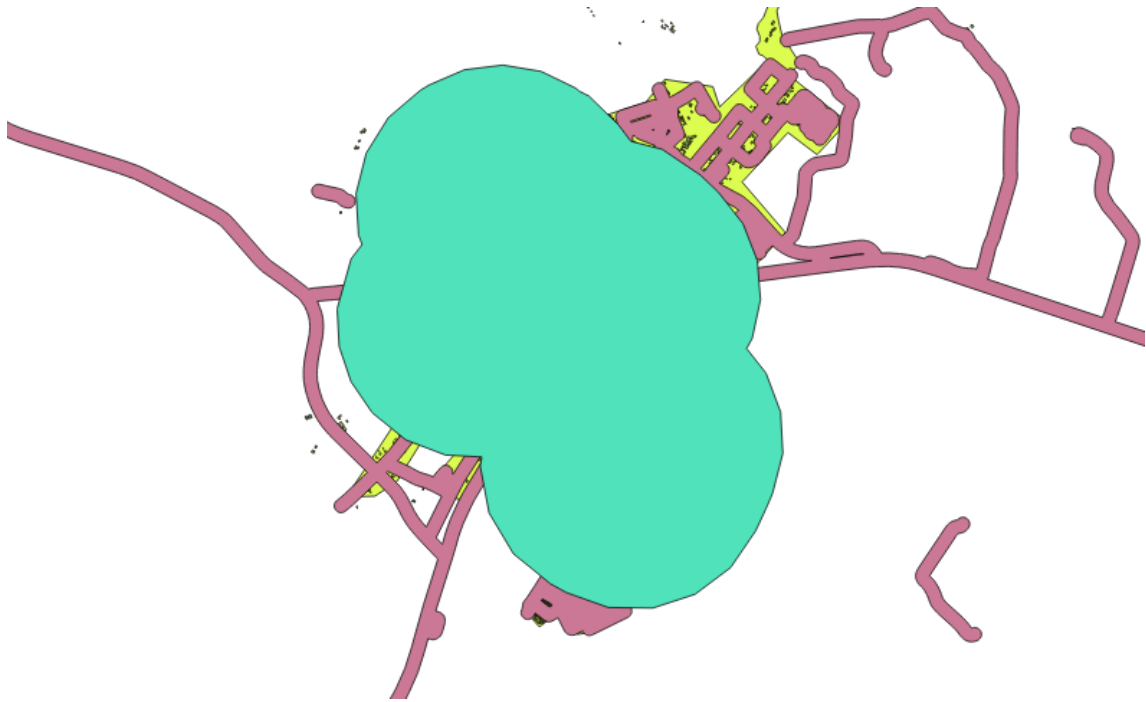
## 21.9.2 Afstand van scholen

- Uw dialoogvenster voor de buffer zou er nu ongeveer zo uit moeten zien:



The *Buffer distance* is 1000 meters (i.e., 1 kilometer).

- The *Segments to approximate* value is set to 20. This is optional, but it's recommended, because it makes the output buffers look smoother. Compare this:



met dit:



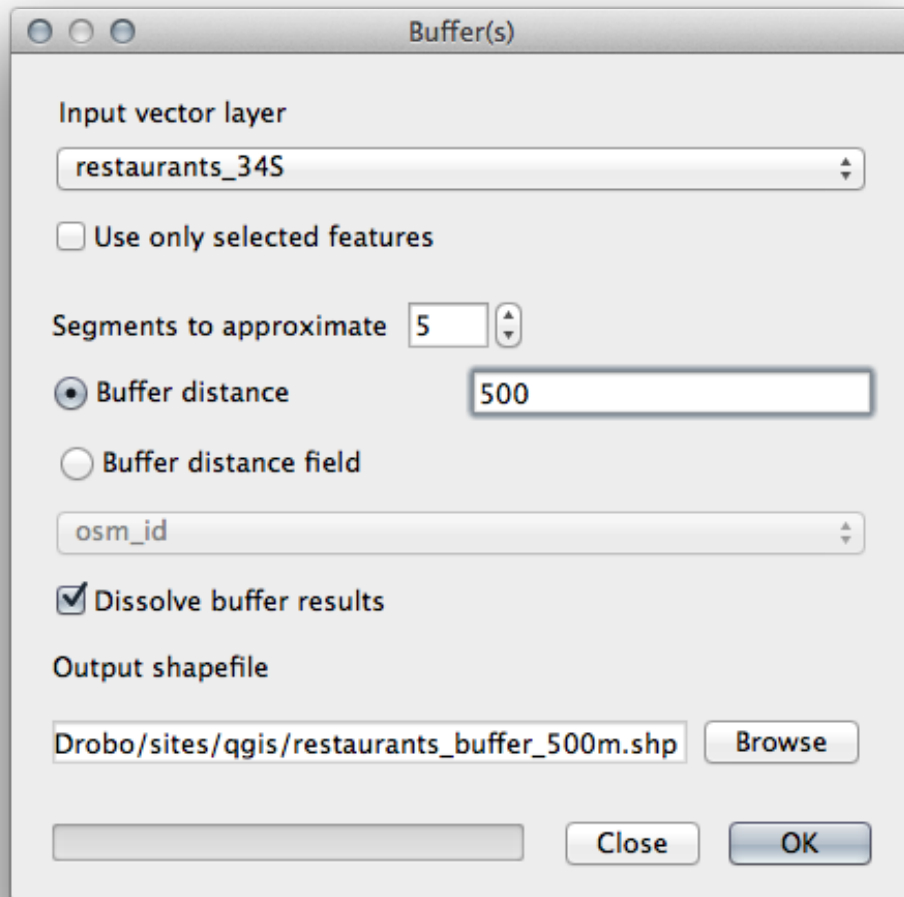
The first image shows the buffer with the *Segments to approximate* value set to 5 and the second shows the value set to 20. In our example, the difference is subtle, but you can see that the buffer's edges are smoother with the higher value.

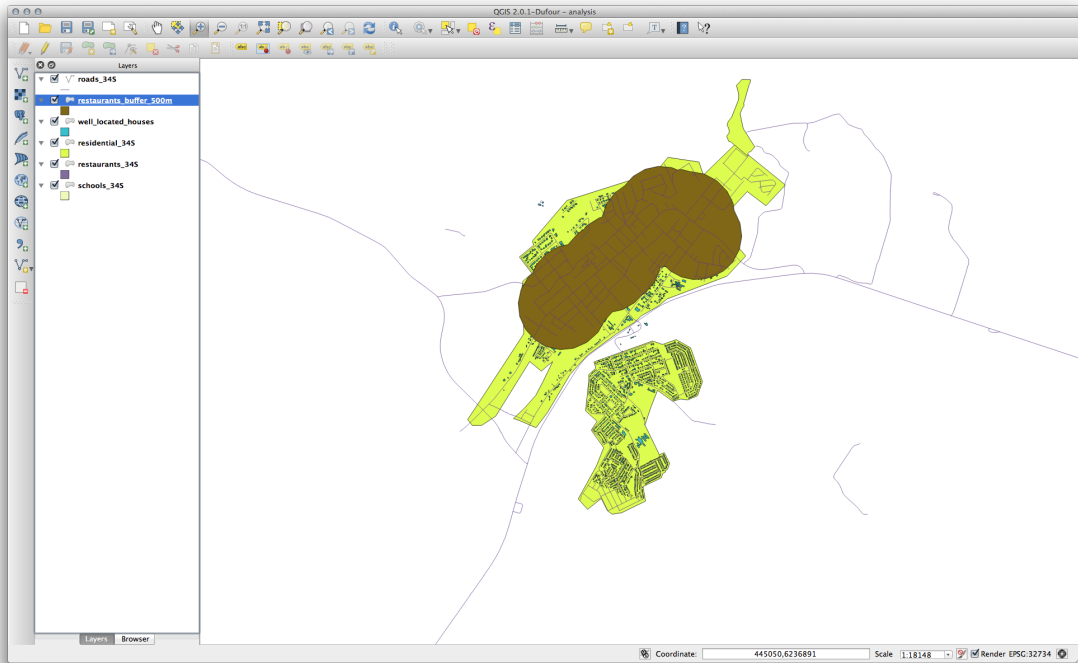
[Terug naar de tekst](#)

### 21.9.3 Afstand vanaf restaurants

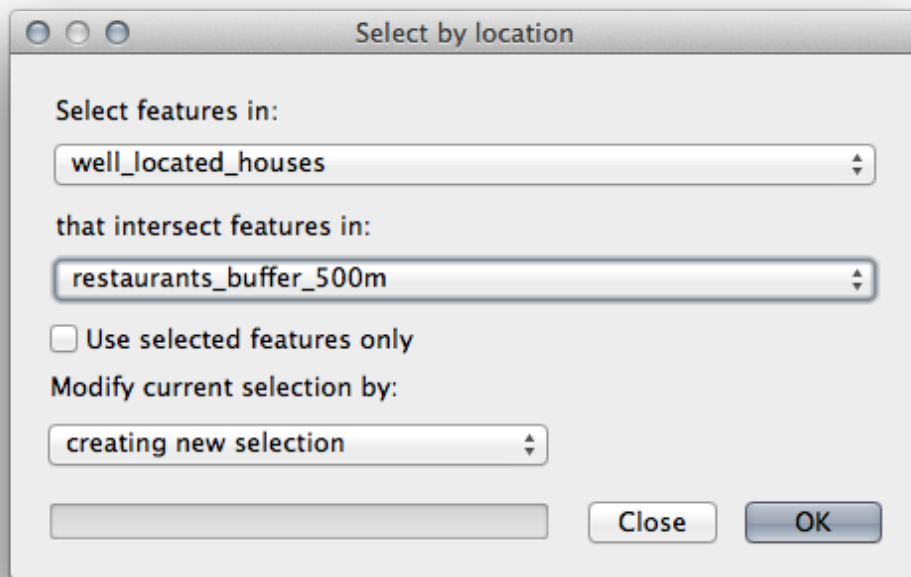
To create the new `houses_restaurants_500m` layer, we go through a two step process:

- Maak eerst een buffer van 500 m rondom de restaurants en voeg de laag toe aan de kaart:

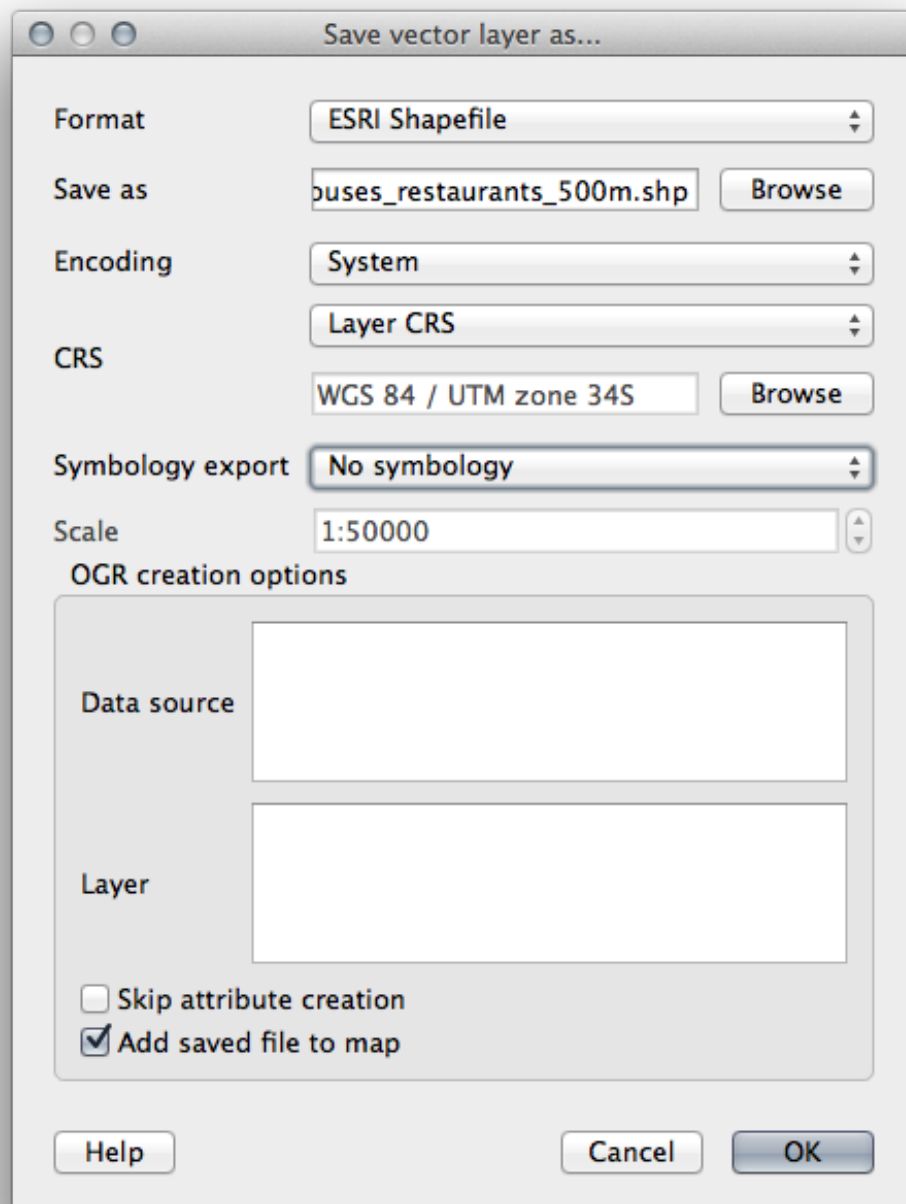




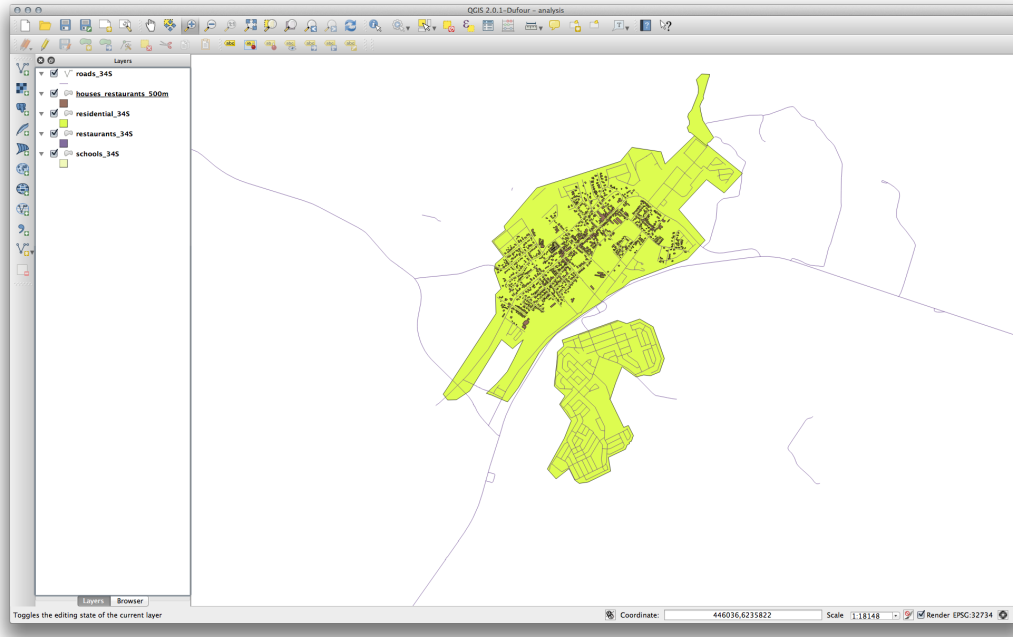
- Next, select buildings within that buffer area:



- Now save that selection to our new houses\_restaurants\_500m layer:



Uw kaart zou nu alleen die gebouwen moeten weergeven die binnen 50 m van een weg, 1 km vanaf een school en 500 m vanaf een restaurant liggen:



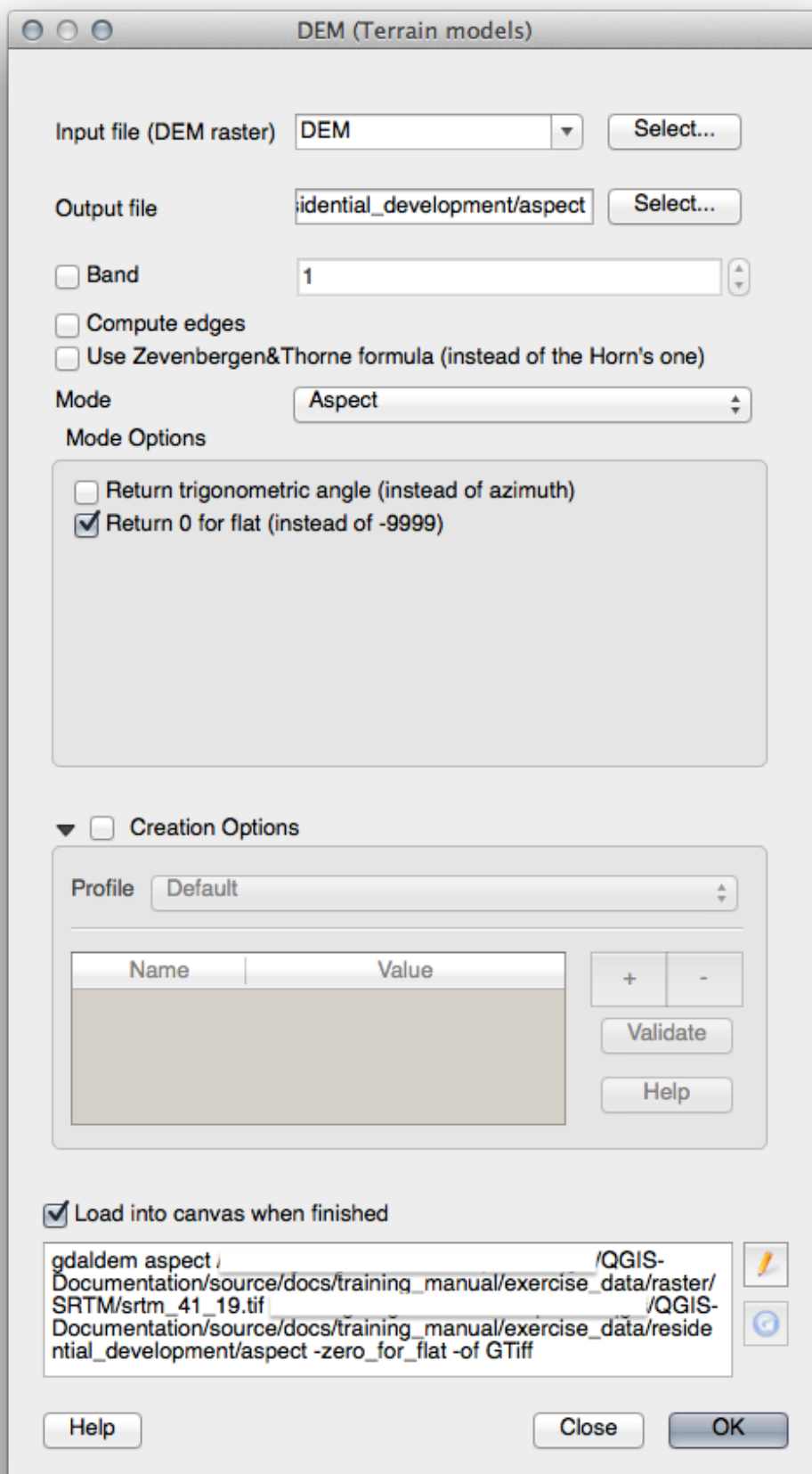
*Back to text*

## 21.10 Results For *Rasteranalyse*

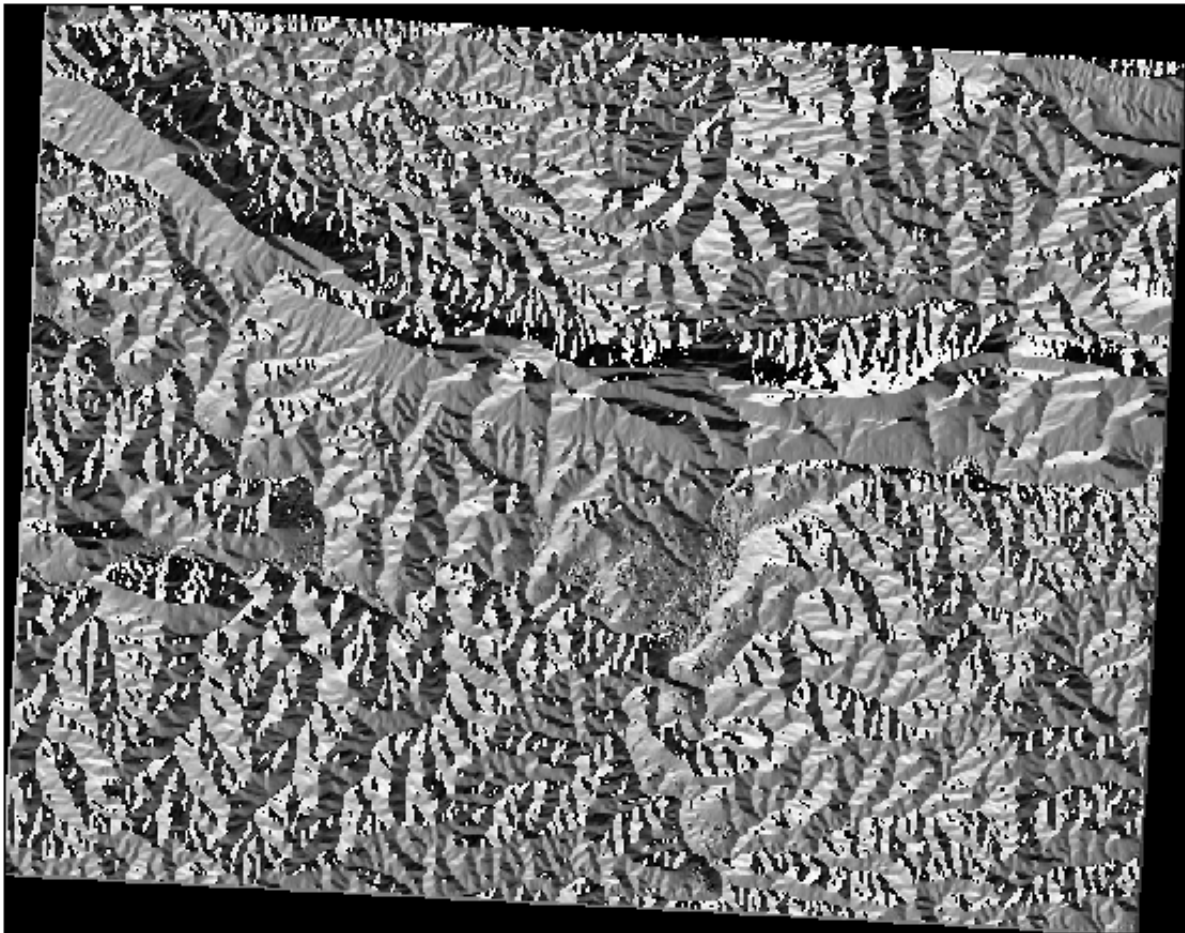
### 21.10.1 *Aspect berekenen*

- Set your *DEM (Terrain analysis)* dialog up like this:





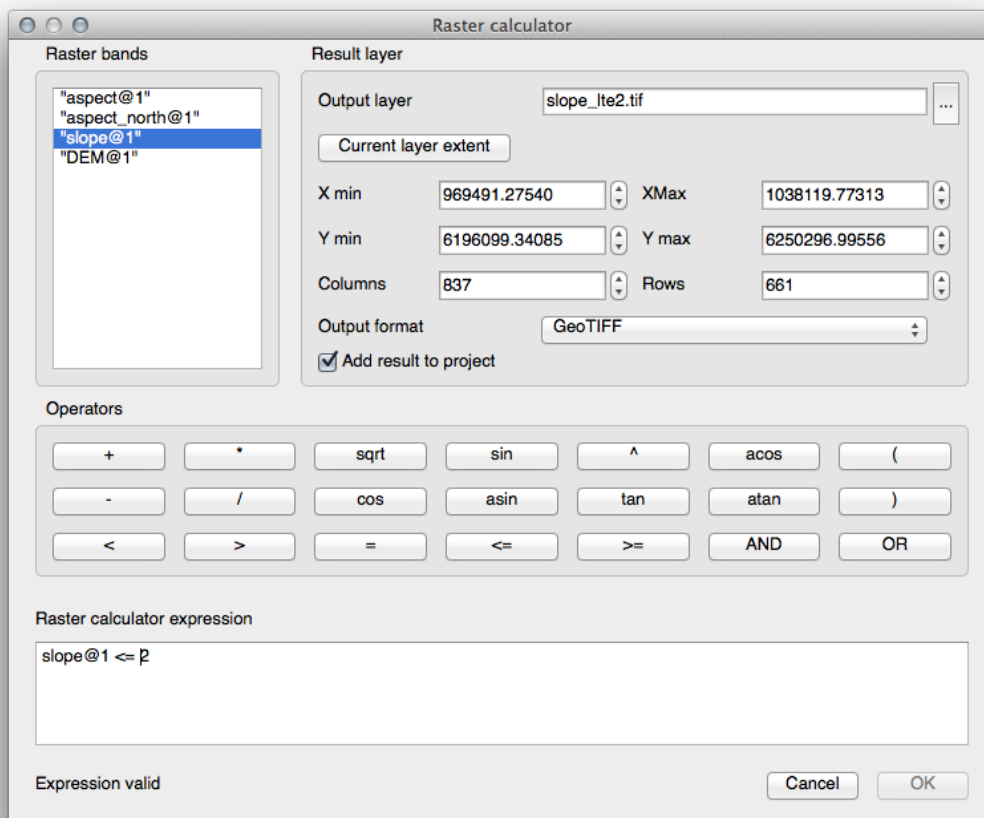
Uw resultaat:



*Terug naar de tekst*

### 21.10.2 *Helling berekenen (minder dan 2 en 5 graden)*

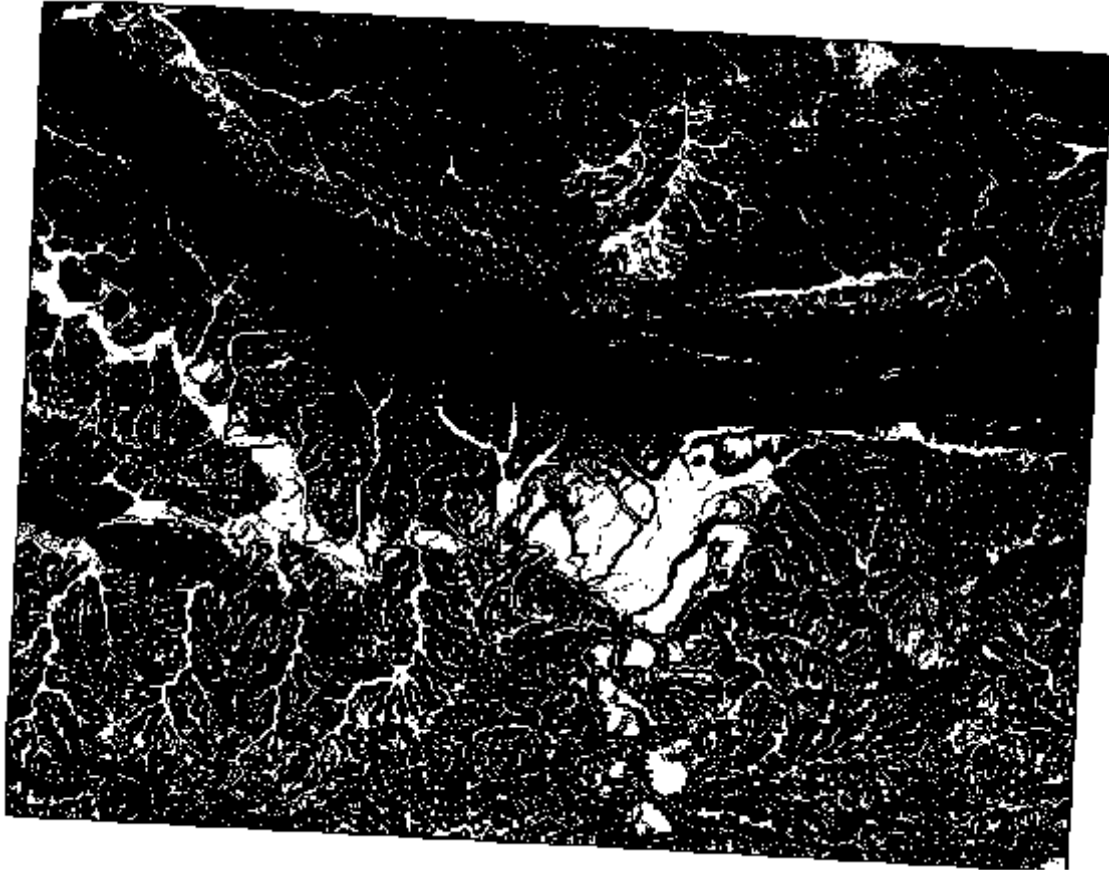
- Stel uw dialoogvenster *Rasterberekeningen* als volgt in:



- For the 5 degree version, replace the 2 in the expression and file name with 5.

Uw resultaten:

- 2 graden:



- 5 graden:



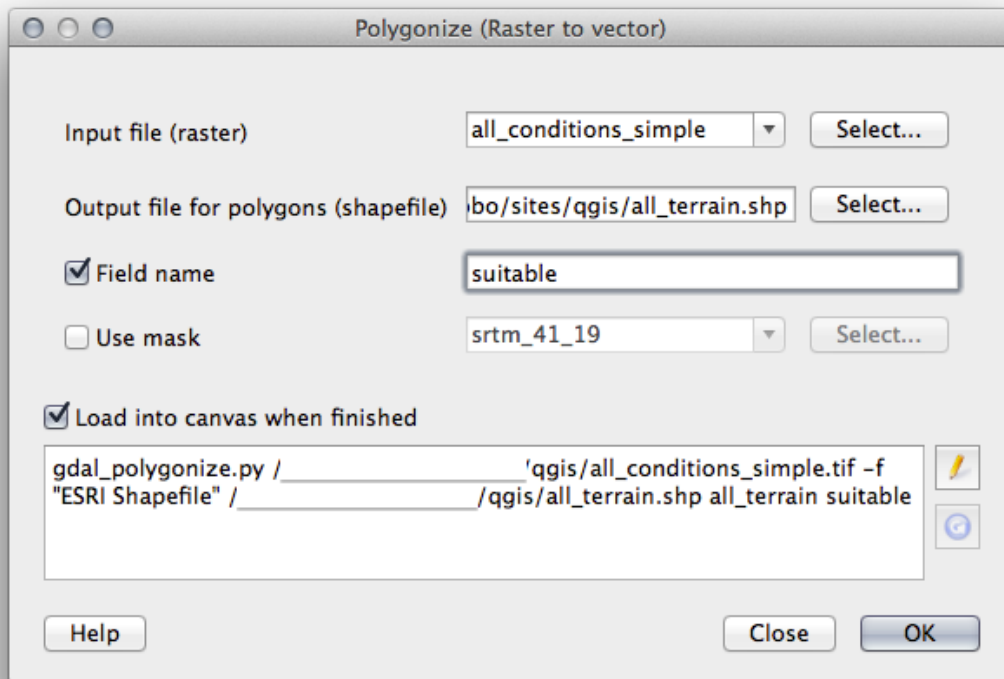
*Terug naar de tekst*

## 21.11 Results For *De analyse voltooien*

### 21.11.1 *Raster naar vector*

- Open the *Query Builder* by right-clicking on the *all\_terrain* layer in the *Layers list*, select the *General* tab.
- Bouw dan de query "suitable" = 1.
- Klik op *OK* om alle polygonen die niet aan de voorwaarde voldoen uit te filteren.

Indien bekeken over het originele raster, zouden de gebieden elkaar perfect moeten overlappen:



- You can save this layer by right-clicking on the *all\_terrain* layer in the *Layers list* and choosing *Save As...*, then continue as per the instructions.

*Terug naar de tekst*

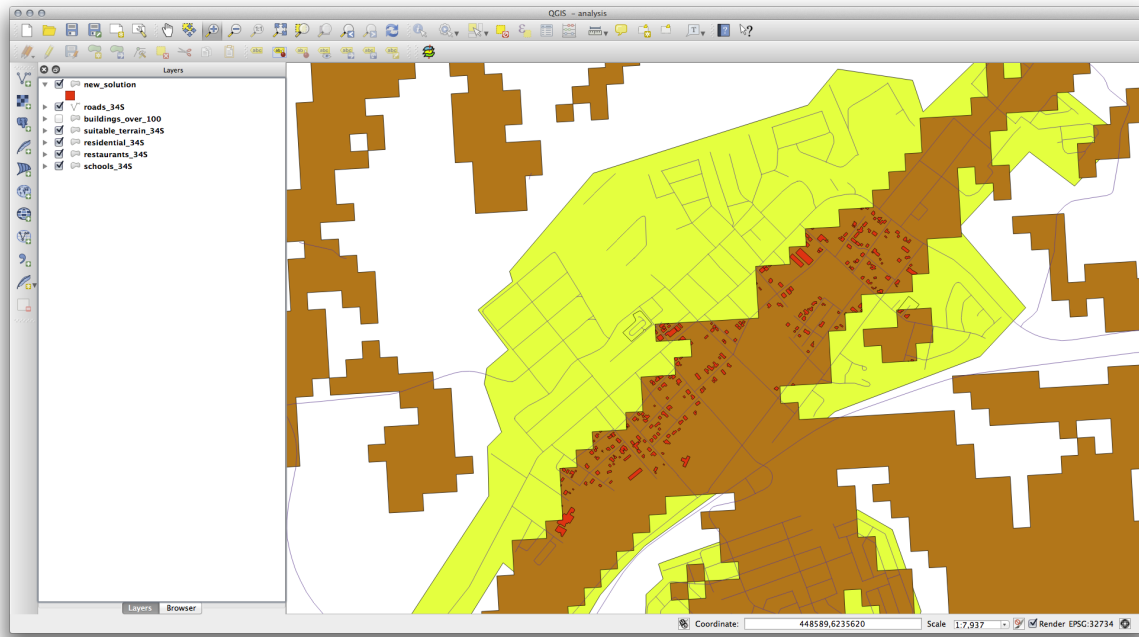
### 21.11.2 *Inspecteren van de resultaten*

Het zal u zijn opgevallen dat enkele van de gebouwen in uw laag *new\_solution* “in plakjes” zijn gesneden door het gereedschap *Intersect*. Dit geeft aan dat slechts een deel van het gebouw - en daarom slechts een gedeelte van het eigendom - op geschikt terrein ligt. We kunnen daarom deze gebouwen met een gerust hart uit onze gegevensset verwijderen

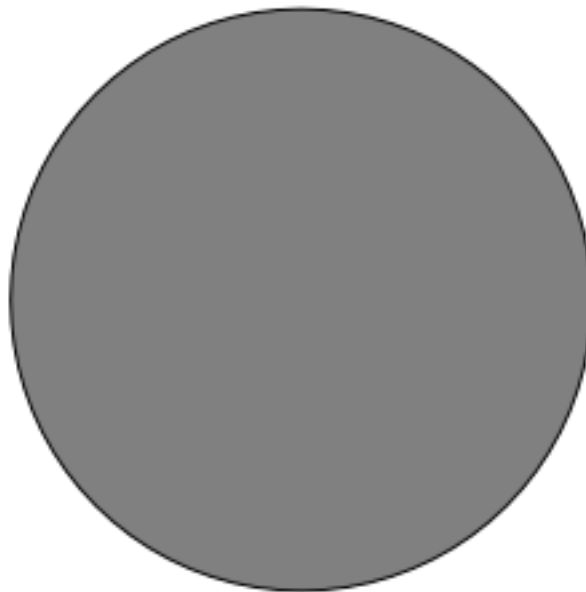
*Terug naar de tekst*

### 21.11.3 *De analyse verfijnen*

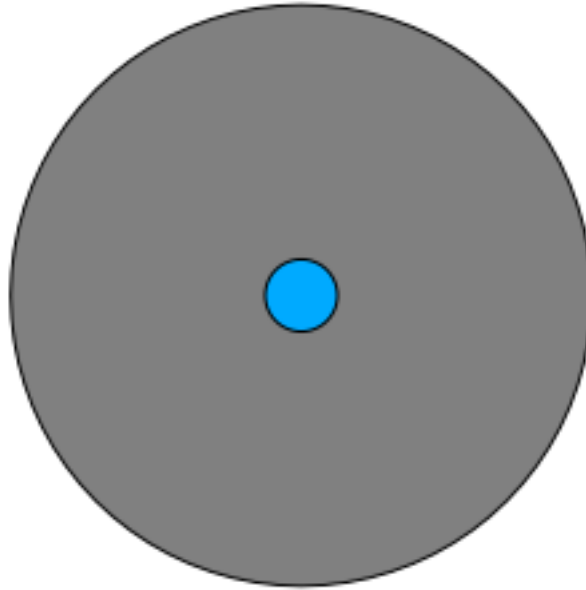
Op dit moment zou uw analyse er ongeveer als volgt uit moeten zien:



Denk aan een cirkelvormig gebied, 100 meter doorlopend in alle richtingen.



Als het groter is dan 100 meter in straal, dan zal het aftrekken van 100 meter van de grootte (vanuit alle richtingen) resulteren in het overlaten van een deel ervan in het midden.

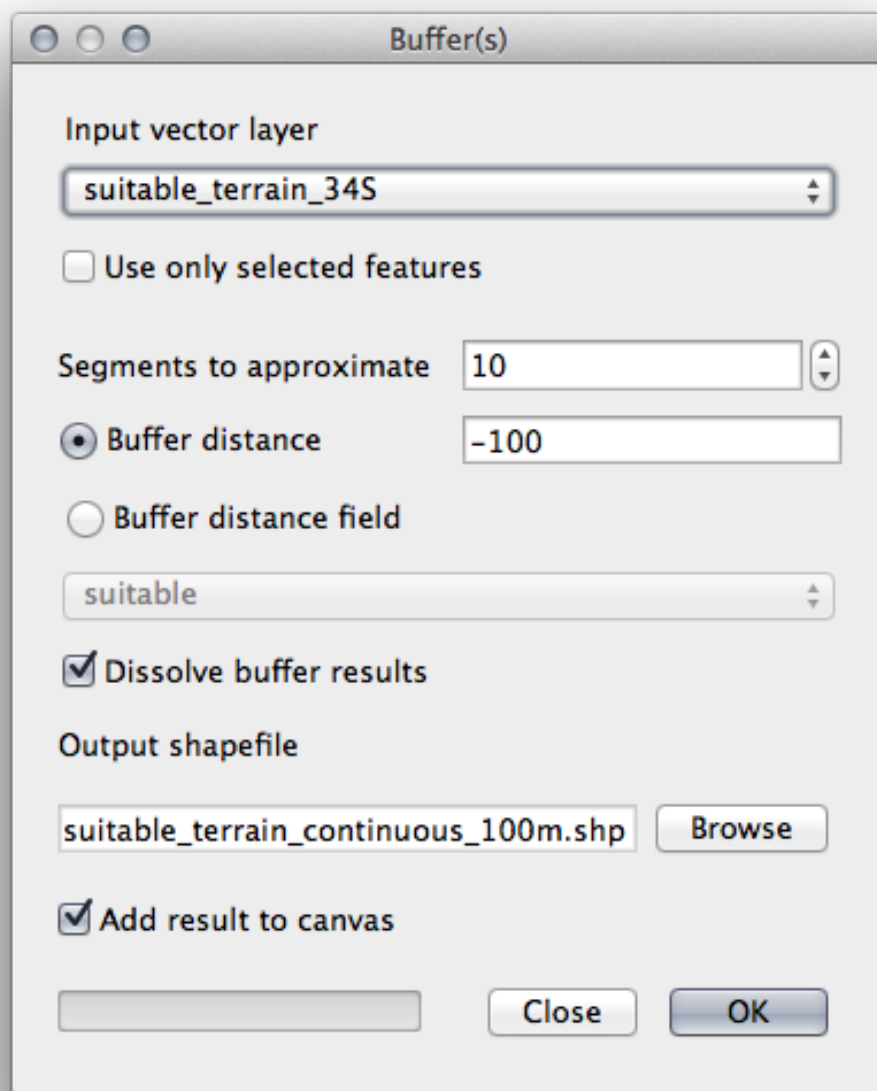


daarom kunt u een *interne buffer* van 100 meter op uw bestaande vectorlaag *suitable\_terrain* toepassen. In de uitvoer van de bufferfunctie, wat overblijft van de originele laag zal de gebieden weergeven waar een geschikt terrein van 100 meter naast ligt.

Als demonstratie:

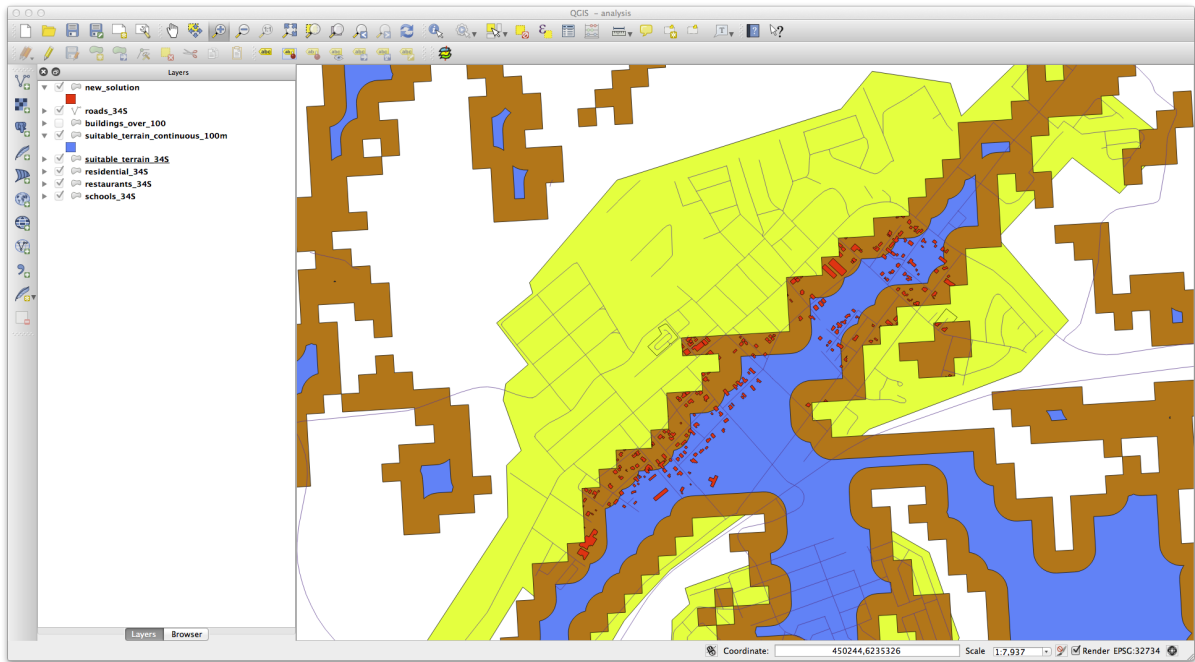
- Ga naar *Vector* → *Geoprocessing-gereedschap* → *Buffer(s)* om het dialoogvenster Buffer(s) te openen.
- Stel dat als volgt in:



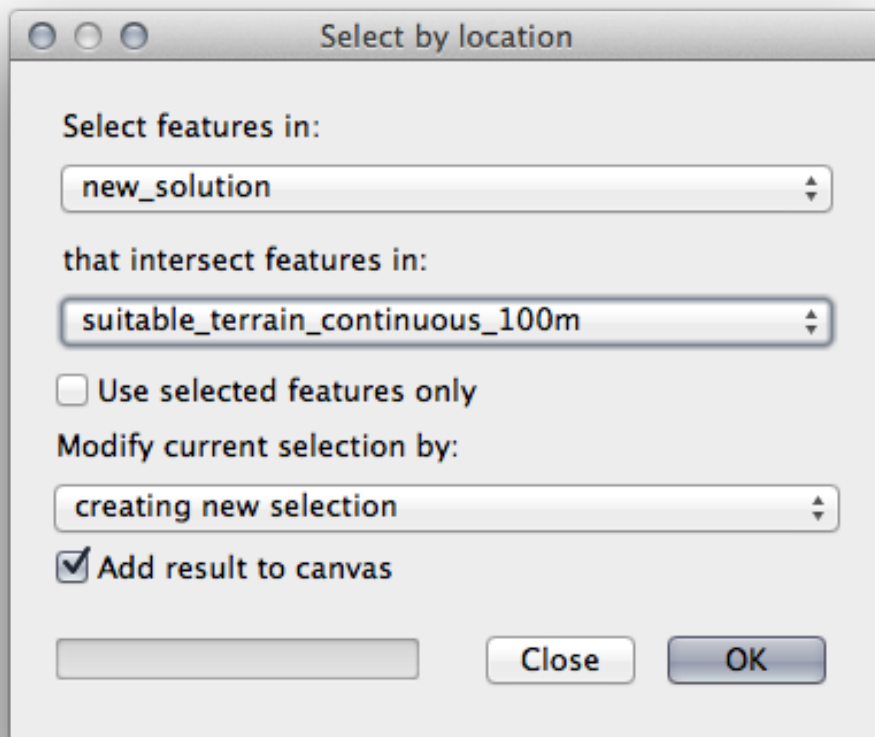


- gebruik de laag *suitable\_terrain* met 10 segmenten en een bufferafstand van -100. (De afstand is automatisch in meters omdat uw kaart een geprojecteerd CRS gebruikt.)
- Sla de uitvoer op in `exercise_data/residential_development/` als `suitable_terrain_continuous100m.shp`.
- Indien nodig, verplaats de nieuwe laag tot boven uw originele laag *suitable\_terrain*.

Uw resultaten zullen er ongeveer zo uitzien:

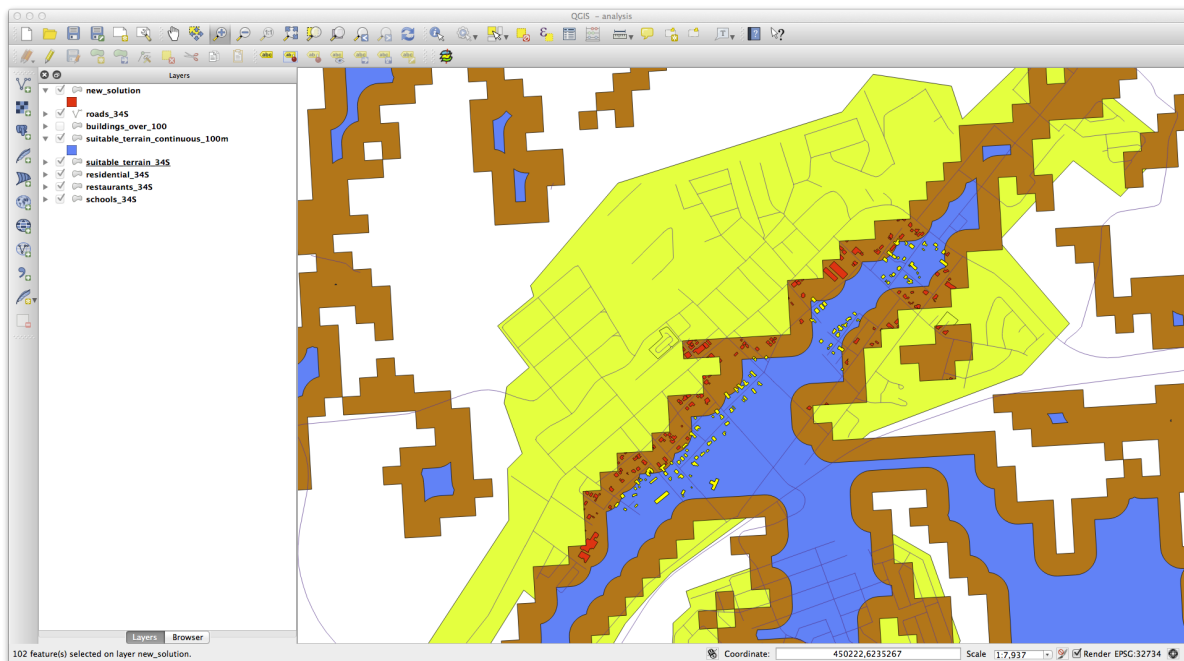


- gebruik nu het gereedschap *Selecteren op plaats* (*Vector* → *Onderzoeks-gereedschap* → *Selecteren op plaats*).
- Stel dat als volgt in:



- Selecteer objecten in *new\_solution* die objecten kruisen in *suitable\_terrain\_continuous100m.shp*.

Dit is het resultaat:



De gele gebouwen zijn geselecteerd. Hoewel enkele van de gebouwen gedeeltelijk buiten de nieuwe laag *suitable\_terrain\_continuous100m* vallen, liggen zij ruimschoots binnen de laag *suitable\_terrain* en voldoen daarmee aan al onze eisen.

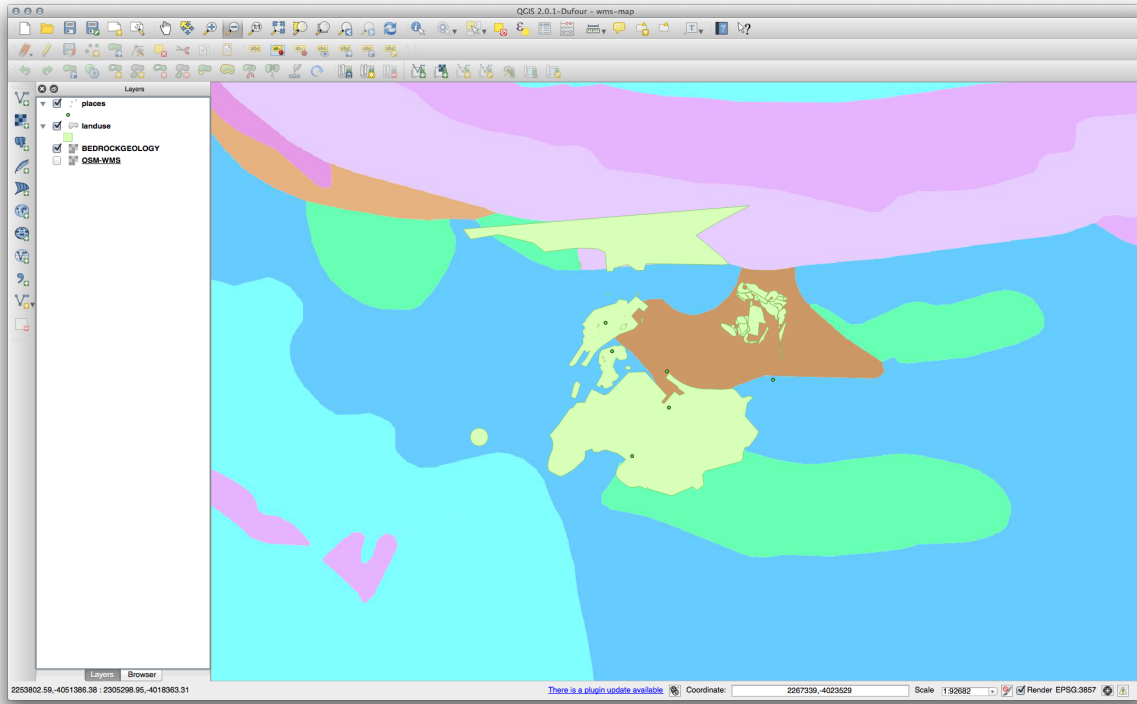
- Sla de selectie op onder `exercise_data/residential_development/final_answer.shp`.

*Terug naar de tekst*

## 21.12 Results For WMS

### 21.12.1 Een andere WMS-laag toevoegen

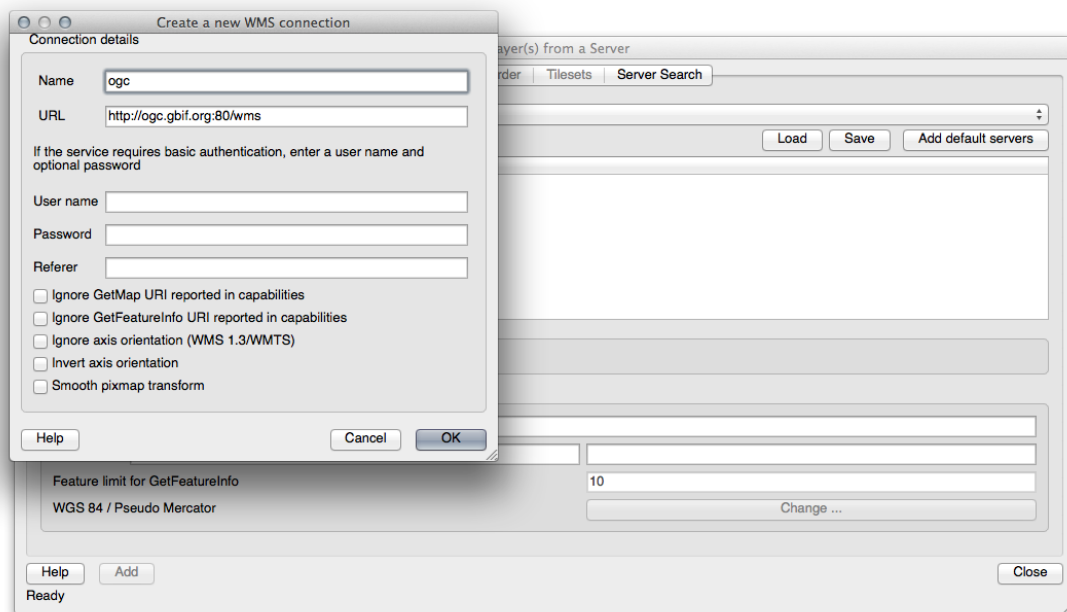
Uw kaart zou er nu ongeveer zo uit moeten zien (u moet misschien de volgorde van de lagen aanpassen):

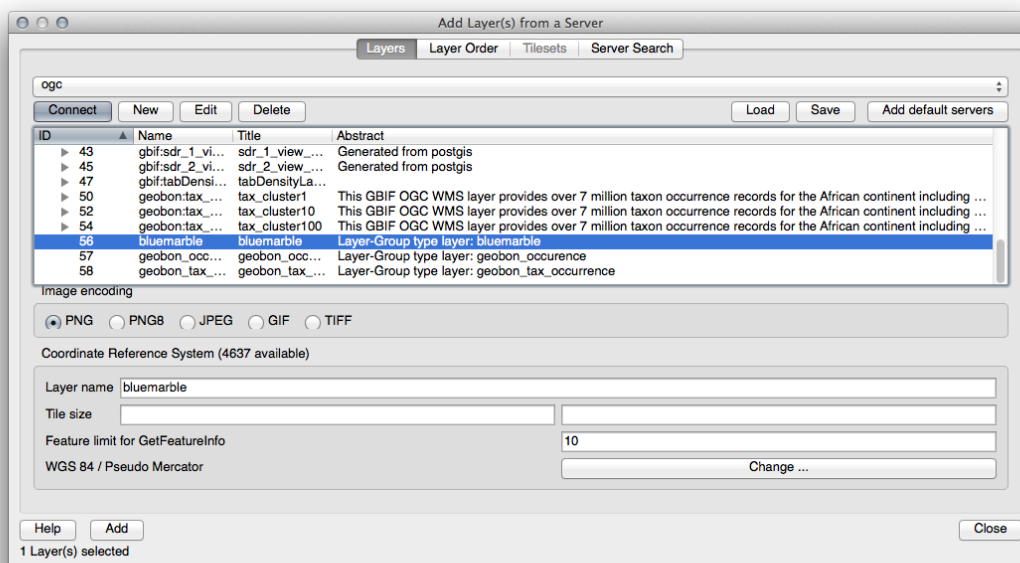


*Terug naar de tekst*

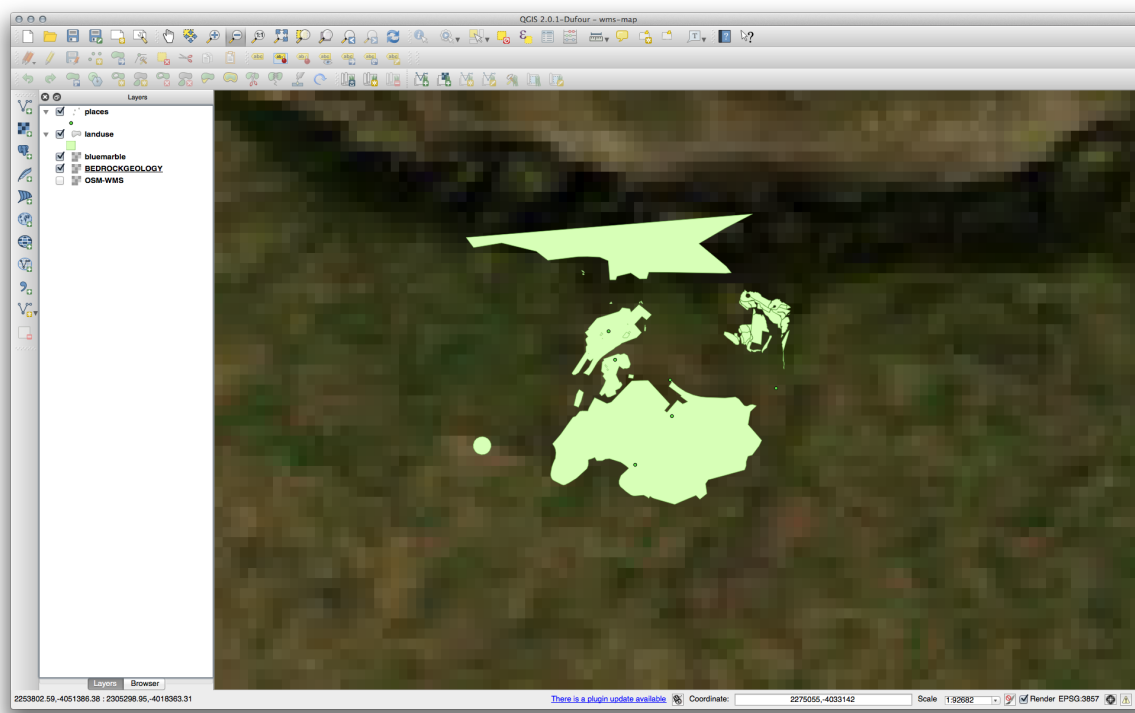
## 21.12.2 Een nieuwe WMS-server toevoegen

- Gebruik dezelfde benadering als eerder om de nieuwe server toe te voegen en de toepasselijke laag zoals die gehost moet worden op die server:





- Als u inzoomt op het gebied Swellendam, zult u opmerken dat deze gegevensset een lage resolutie heeft:



Daarom is het beter deze gegevens niet te gebruiken voor de huidige kaart. De gegevens van Blue Marble zijn meer geschikt voor globale of nationale schalen.

*Terug naar de tekst*

### 21.12.3 Een WMS-server zoeken

You may notice that many WMS servers are not always available. Sometimes this is temporary, sometimes it is permanent. An example of a WMS server that worked at the time of writing is the *World Mineral Deposits WMS*

at [http://apps1.gdr.nrcan.gc.ca/cgi-bin/worldmin\\_en-ca\\_ows](http://apps1.gdr.nrcan.gc.ca/cgi-bin/worldmin_en-ca_ows). It does not require fees or have access constraints, and it is global. Therefore, it does satisfy the requirements. Keep in mind, however, that this is merely an example. There are many other WMS servers to choose from.

*Terug naar de tekst*

## 21.13 Results For *Database-concepten*

### 21.13.1 *Address tabeleigenschappen*

Voor onze theoretische tabel *Address*, zouden we mogelijk de volgende eigenschappen willen opslaan:

```
House Number
Street Name
Suburb Name
City Name
Postcode
Country
```

Bij het maken van de tabel om een object adres weer te geven, zouden we kolommen maken om elk van deze eigenschappen weer te geven en we zouden ze aan SQL-eisen laten voldoen en mogelijk afgekorte namen geven:

```
house_number
street_name
suburb
city
postcode
country
```

*Terug naar de tekst*

### 21.13.2 *De tabel *People* normaliseren*

Het belangrijkste probleem met de tabel *People* is dat er één enkel adresveld is dat het volledige adres van een persoon bevat. denkend aan onze theoretische tabel *Address* eerder in deze les, weten we dat een adres is opgebouwd uit vele verschillende eigenschappen. Door al deze eigenschappen op te slaan in één veld, maken we het veel moeilijker om onze gegevens bij te werken en te bevragen. We dienen daarom het adresveld op te splitsen in de verscheidene eigenschappen. Dat zou ons een tabel geven die de volgende structuur heeft:

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

**Notitie:** In het volgende gedeelte zult u meer leren over relaties met Foreign Key die in dit voorbeeld zouden kunnen worden gebruikt om de structuur van onze database te verbeteren.

*Terug naar de tekst*

### 21.13.3 *Verdere normalisatie van de tabel *People**

Onze tabel *People* ziet er momenteel als volgt uit:

```
id | name | house_no | street_id | phone_no
---+-----+-----+-----+-----
1 | Horst Duster | 4 | 1 | 072 121 122
```

De kolom `street_id` geeft een relatie ‘één-tot-veel’ weer tussen het object *People* en het gerelateerde object *Street*, wat in de tabel *Streets* staat.

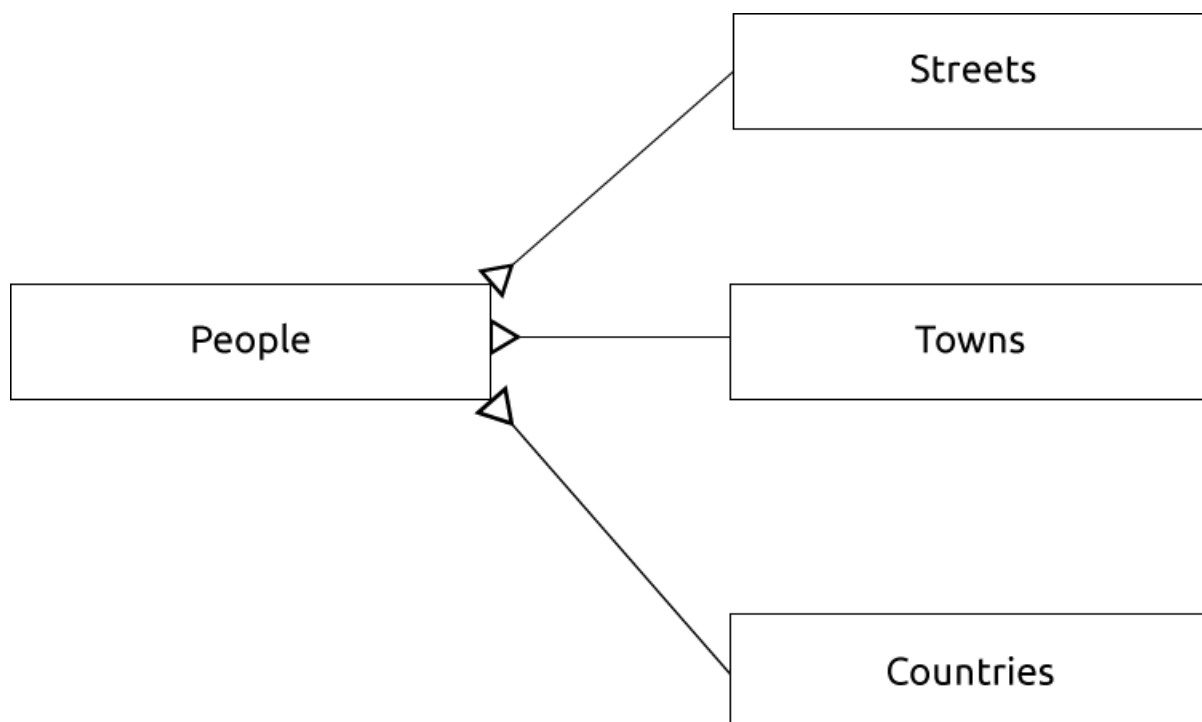
Eén manier voor het verder normaliseren van de tabel is om het veld `Name` op te splitsen in `first_name` en `last_name`:

```
id | first_name | last_name | house_no | street_id | phone_no
---+-----+-----+-----+-----+-----
1 | Horst | Duster | 4 | 1 | 072 121 122
```

We kunnen ook afzonderlijke tabellen maken voor de namen van stad of dorp en het land, en ze koppelen aan onze tabel *People* via relaties ‘één-tot-veel’:

```
id | first_name | last_name | house_no | street_id | town_id | country_id
---+-----+-----+-----+-----+-----+-----
1 | Horst | Duster | 4 | 1 | 2 | 1
```

Een ER-diagram om dit weer te geven zou er zo uitzien:



*Terug naar de tekst*

### 21.13.4 Een tabel *People* maken

De SQL die is vereist voor het maken van de juiste tabel *People* is:

```
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 );
```

Het schema voor de tabel (voer `\d people` in) ziet er zo uit:

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)

**Notitie:** Om redenen van illustratie hebben we opzettelijk de beperking fkey weggelaten.

*Terug naar de tekst*

### 21.13.5 De opdracht DROP

De reden dat de opdracht DROP in dit geval niet zal werken is omdat de tabel *People* een beperking Foreign Key heeft voor de tabel *Streets*. Dit betekent dat het droppen (of verwijderen) van de tabel *Streets* de tabel *People* zou achterlaten met verwijzingen naar niet-bestaande gegevens van *Streets*.

**Notitie:** Het is mogelijk om te 'forceren' dat de tabel *Streets* zal worden verwijderd met behulp van de opdracht *CASCADE*, maar dat zou ook de tabel *People* en elke andere tabel die een relatie heeft met de tabel *Streets* verwijderen. Gebruik het dus voorzichtig!

*Terug naar de tekst*

### 21.13.6 Een nieuwe straat invoeren

De opdracht voor SQL die u zou moeten gebruiken ziet er als volgt uit (u mag de straatnaam vervangen door de naam van uw keuze):

```
insert into streets (name) values ('Low Road');
```

*Terug naar de tekst*

### 21.13.7 Een nieuwe persoon met een relatie Foreign Key toevoegen

Hier is de juiste opdracht voor SQL:

```
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');
```

Als u opnieuw naar de tabel *Streets* kijkt (met behulp van een argument *SELECT* zoals eerder), zult u zien dat het id voor het item *Main Road* 2 is.

Dat is waarom we hierboven eenvoudigweg het nummer 2 konden invullen. Zelfs hoewel we *Main Road* niet volledig zien uitgeschreven in het item hierboven, zal de database in staat zijn om dat te associëren met de waarde van 2 voor *street\_id*.

**Notitie:** Als u al een nieuw object *street* had toegevoegd, zou u kunnen merken dat de nieuwe *Main Road*



een ID heeft van 3 en niet 2.

---

*Terug naar de tekst*

### 21.13.8 **Straatnamen teruggeven**

Hier is het juiste argument voor SQL dat u zou moeten gebruiken:

```
select count(people.name), streets.name
from people, streets
where people.street_id=streets.id
group by streets.name;
```

Resultaat:

```
count |      name
-----+-----
      1 | Low Street
      2 | High street
      1 | Main Road
(3 rows)
```

---

**Notitie:** Het zal u zijn opgevallen dat we veldnamen hebben met daaraan voorafgaand de tabelnaam (bijv. people.name en streets.name). Dat is altijd nodig wanneer de veldnaam niet duidelijk te onderscheiden is (d.i. niet uniek over alle tabellen in de database).

---

*Terug naar de tekst*

## 21.14 Results For *Ruimtelijke query's*

### 21.14.1 **De eenheden gebruikt in ruimtelijke query's**

De eenheden die door het voorbeeld van de query worden gebruikt zijn graden, omdat het CRS dat de laag gebruikt WGS 84 is. Dat is een Geografisch CRS, wat betekent dat de eenheden ervan in graden zijn. Een geprojecteerd CRS, zoals de projecties in UTM, is in meters.

Onthoud dat wanneer u een query schrijft, u dient te weten in welke eenheden het CRS van de laag is. Dat zal u in staat stellen een query te schrijven die de resultaten zal teruggeven die u er van verwacht.

*Terug naar de tekst*

### 21.14.2 **Een ruimtelijke index maken**

```
CREATE INDEX cities_geo_idx
ON cities
USING gist (the_geom);
```

*Terug naar de tekst*

## 21.15 Results For *Construeren van geometrie*

### 21.15.1 *Lijnen maken*

```
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);
```

*Terug naar de tekst*

### 21.15.2 *Tabellen koppelen*

```
delete from people;
alter table people add column city_id int not null references cities(id);
```

(steden vastleggen in 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)');
```

Als u het volgende foutbericht krijgt:

```
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".
```

dan betekent dat dat u bij het experimenteren met het maken van polygonen voor de tabel Cities, u enkele ervan verwijderd moeten hebben en overnieuw zijn begonnen. Controleer de items in uw tabel Cities en gebruik een bestaande id.

*Terug naar de tekst*

## 21.16 Results For *Eenvoudig object model*

### 21.16.1 *Tabellen vullen*

```
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 );
```

*Terug naar de tekst*

### 21.16.2 *De tabel geometry\_columns vullen*

```
insert into geometry_columns values
('','public','cities','the_geom',2,4326,'POLYGON');
```

*Terug naar de tekst*

### 21.16.3 *Geometrie toevoegen*

```
select people.name,
       streets.name as street_name,
       st_astext(people.the_geom) as geometry
from   streets, people
where  people.street_id=streets.id;
```

Resultaat:

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)

Zoals u kunt zien staat onze beperking toe nulwaarden toe te voegen aan de database.

*Terug naar de tekst*

---

## Indices en tabellen

---

- *genindex*
- *modindex*
- *search*