

Latvijas veģetācija un biotopi Biol2045

Rastrkaršu piesaiste koordinātām



Kārlis Kalviškis

2020. gada 6. decembrī

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Koordinātu pieraksts rastrkartēs

- GeoTIFF
- BIL – Band Interleaved by Line (satelītainas)
- ECW – Enhanced Compressed Wavelet (ERDAS)
- ESRI Grid (gan ASCII, gan binārais)
- JPG2000
- MrSID
- SpatiaLite
- ..

SpatiaLite datu bāzē var glabāt gan vektorkartes, gan rastrkartes.



Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Koordinātu pieraksts atsevišķā failā

- *World* fails.
- Metadatu palīgfails.
- «*MapInfo*» *tab* fails.
- ...

Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



***World* faila vārda veidošana**

- Tāds pats nosaukums kā attēlam, tikai cits paplašinājums:
 - wld
 - jgw, tfw, pgw, ...
 - jpgw, tifw, pngw, ...
- Piemēram, attēlam „mana_rastrkarte.png” var būt viens no sekojošiem koordinātu failiem:
„mana_rastrkarte.pgw” vai „mana_rastrkarte.pngw”,
vai „mana_rastrkarte.wld”.

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

World faila piemērs ar paskaidrojumiem:

2.9333333333333333	(šūnas izmērs A-R virzienā (<i>x</i> ass))
0	(sašķiebums pa <i>y</i> asi)
0	(sašķiebums pa <i>x</i> asi)
-2.9333333333333333	(šūnas izmērs D-Z virzienā (<i>y</i> ass))
624801.466666667	(augšējā kreisā stūra šūnas centra <i>x</i> koordināta)
200478.5333333333	(augšējā kreisā stūra šūnas centra <i>y</i> koordināta)

$$X_k = r_5 + X_p * r_1 + Y_p * r_3$$

$$Y_k = r_6 + Y_p * r_4 + X_p * r_2$$

(X_k, Y_k – koordinātas;
 r_n – vērtība World faila n -tajā rindā;
 X_p, Y_p – pikseļa vieta attēlā.)

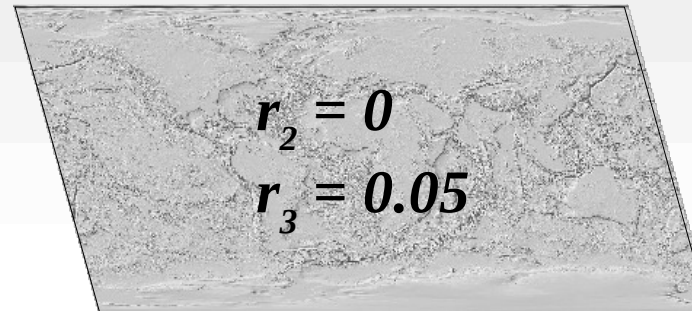
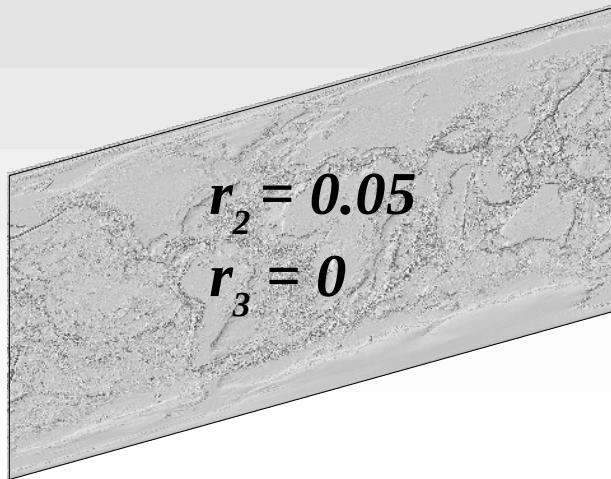
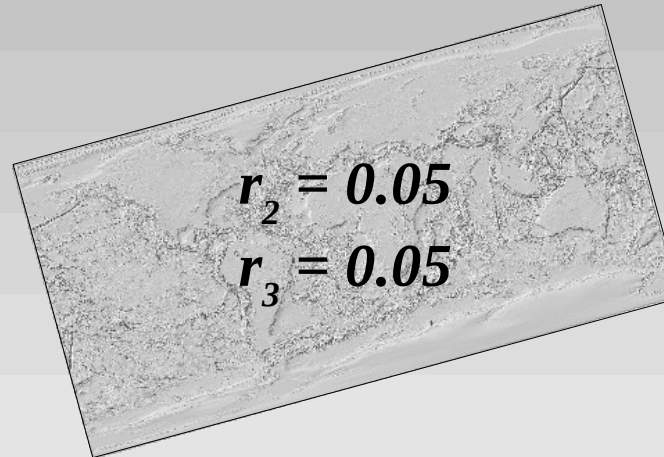
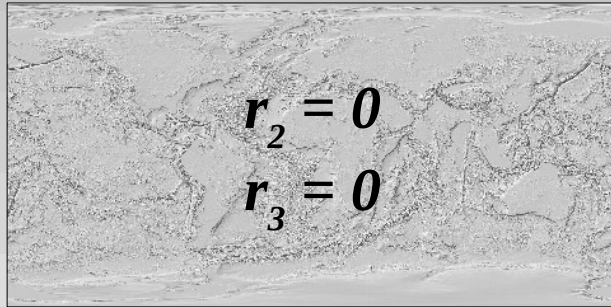
(Afinā transformācija ar 6 parametriem)

Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

World faila 2. un 3. rindiņas vērtības



Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



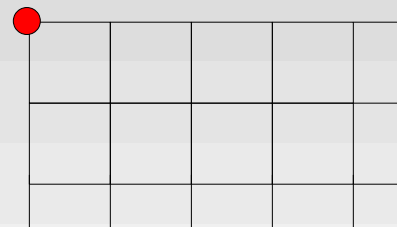
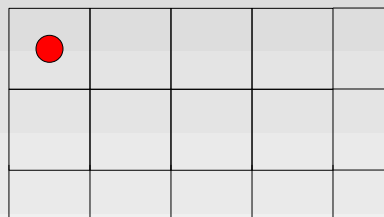
Metadatu palīgfails

- *.aux.xml
- Glabājas dažāda informācija, tai skaitā tur var būt:
 - ziņas par izmantoto projekciju;
 - kartes novietojums telpā.

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Sākumpunktu dažādašs novietojums

- *World* faila piesaiste
- *QGIS* rastra slāņa īpašības / metadati



Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

*.aux.xml piemērs

```
<PAMDataset>
  <SRS>PROJCS["LKS92 / Latvia
    TM",GEOGCS["LKS92",DATUM["Latvia_1992",SPHEROID["GRS
    1980",6378137,298.257222101,AUTHORITY["EPSG","7019"]],TOWGS84[0,0,0,0,0,
    0,0],AUTHORITY["EPSG","6661"]],PRIMEM["Greenwich",0,AUTHORITY["EPSG",
    "8901"]],UNIT["degree",0.0174532925199433,AUTHORITY["EPSG","9122"]],AUT
    HORITY["EPSG","4661"]],PROJECTION["Transverse_Mercator"],PARAMETER["la
    titude_of_origin",0],PARAMETER["central_meridian",24],PARAMETER["scale_facto
    r",0.9996],PARAMETER["false_easting",500000],PARAMETER["false_northing",-
    6000000],UNIT["metre",1,AUTHORITY["EPSG","9001"]],AUTHORITY["EPSG","30
    59"]]</SRS>
  <GeoTransform> 6.2480000000000000e+05, 2.9333333333333331e+00,
    0.0000000000000000e+00, 2.0048000000000000e+05, 0.0000000000000000e+00,
    -2.9333333333333331e+00</GeoTransform>
</PAMDataset>
```

No world faila un ziņām par attēlu „*.aux.xml” iespējams izveidot ar sekojošām komandām:

```
> RK=rastrattels.ext
> PLR=$(gdalinfo $RK | \
  grep 'Lower Right' | \
  grep -o -E '[0-9.]+')
> PUL=$(gdalinfo $RK | \
  grep 'Upper Left' | \
  grep -o -E '[0-9.]+')
> gdal_edit.py -a_srs EPSG:3059 \
  -a_ultr $PUL $PLR -ro $RK
```

, kur „rastrkarte.ext” ir attēla faila vārds. „EPSG:3059” ir „LKS92/ Latvia TM” koordinātu sistēmas apzīmējums.

Var iztikt ierakstot tikai ziņas par par projekciju:

```
> gdal_edit.py -a_srs EPSG:3059 \
  -ro rastrattels.ext
```

Tādā gadījumā koordinātas tiks ielasītas no world faila.



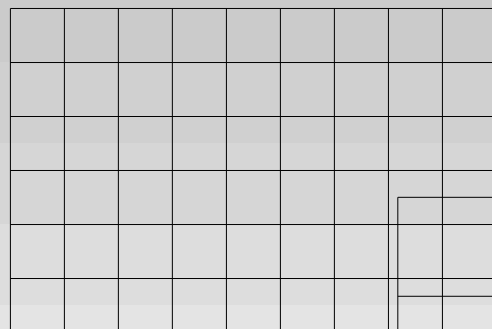
Latvijas veģetācija un biotopi Biol2045

Kartes transformācijas un piesaiste koordinātām

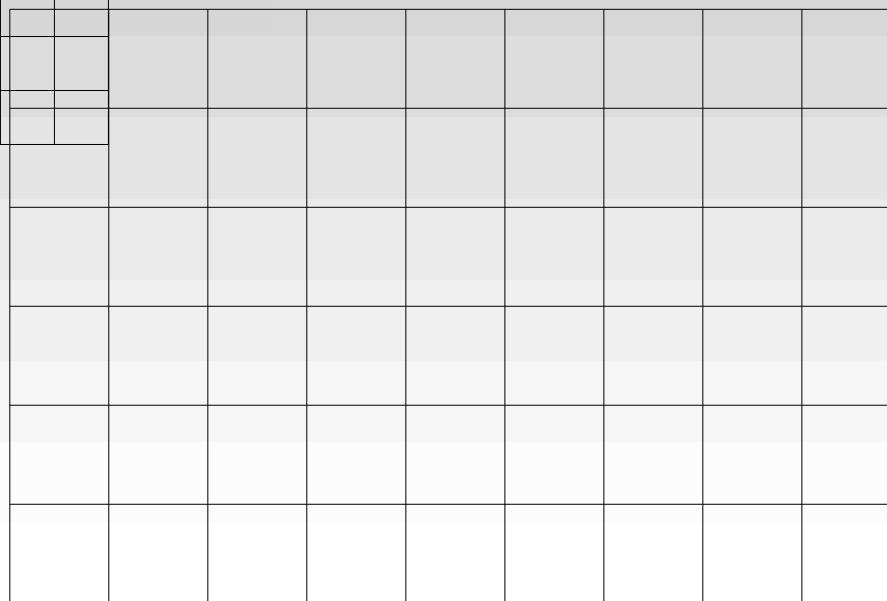


Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Stūra koordinātas un šūnas izmērs (lineārā transformācija)



*Mazākais punktu skaits: 2
Vēlams vismaz 4 punktus.*

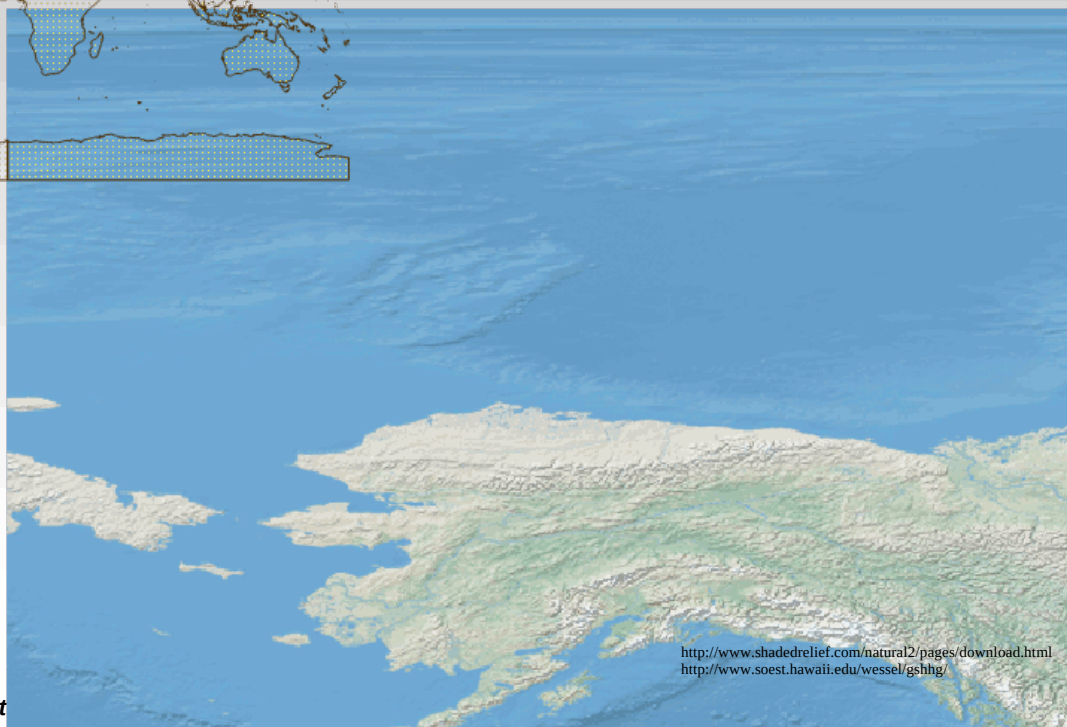
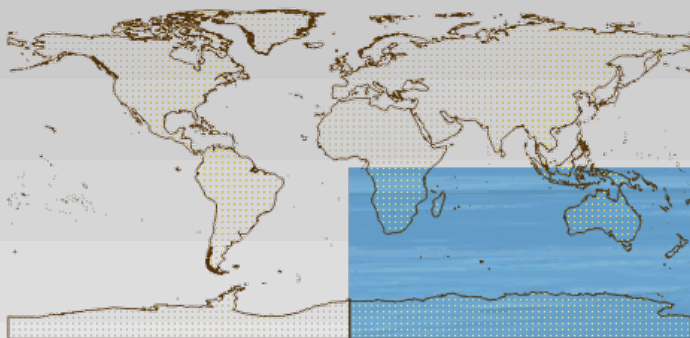


Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Stūra koordinātas un šūnas izmērs



<http://www.shadedrelief.com/natural2/pages/download.html>
<http://www.soest.hawaii.edu/wessel/gshhg/>

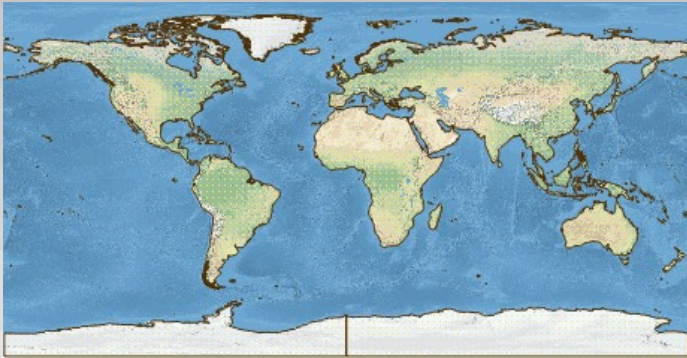
Telpisko dat



Koordinātām nepiesaistītam rastrattēlam $(0, 0)$ koordināta ir augšējais kreisais stūris. Tā kā attēlā redzama pasaules karte ir ģeogrāfiskajās koordinātās, tad $(0,0)$ ir ekvatora un Griničas meridiāna krustpunkts. Savukārt nepiesaistītam rastrattēlam viens pikselis atbilst kartes pamatvienībai, šīnī gadījumā vienam grādam. Tādēļ attēls tik liels.

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

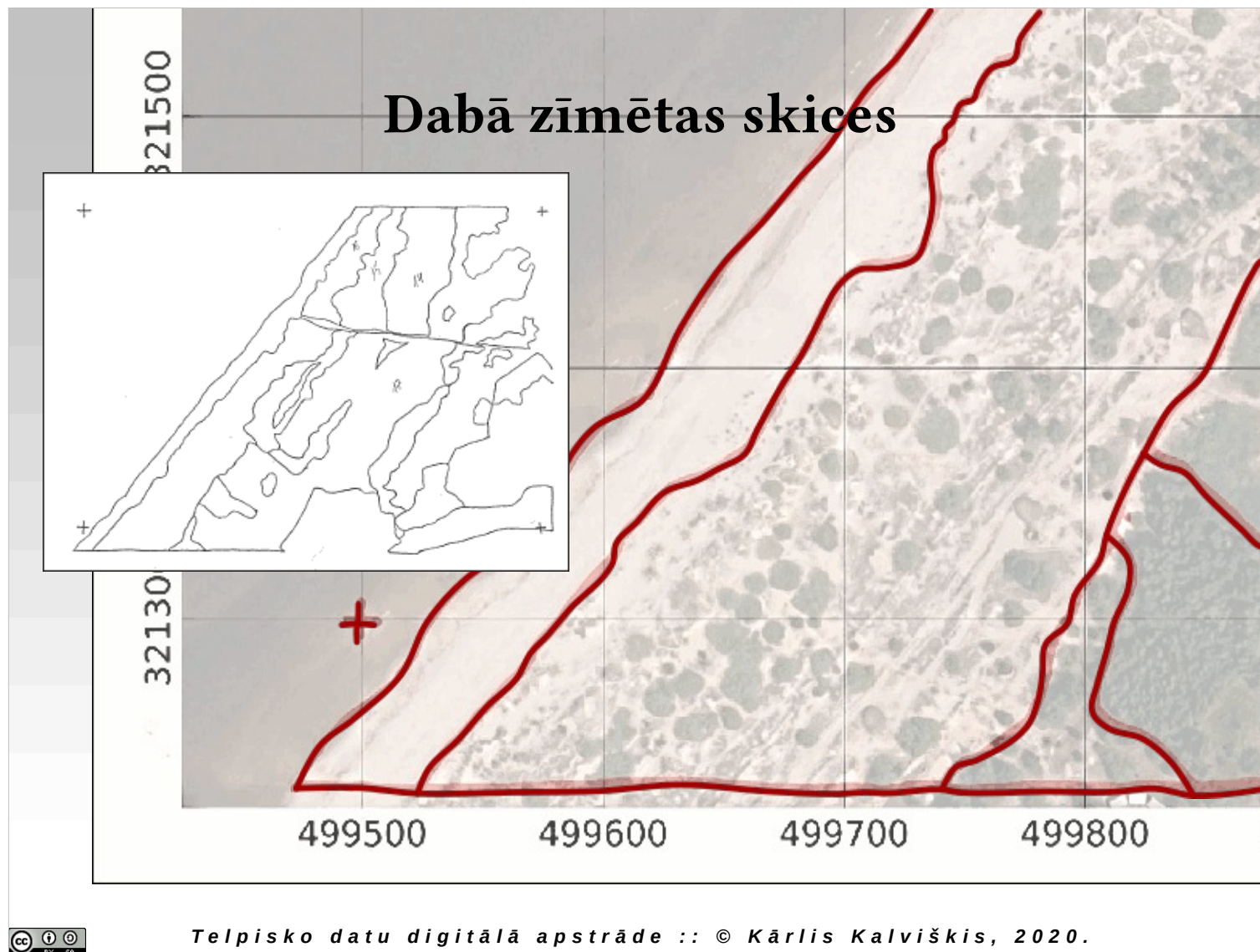
Stūra koordinātas un šūnas izmērs



<http://www.shadedrelief.com/natural2/pages/download.html>
<http://www.soest.hawaii.edu/wessel/gshhg/>

Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.

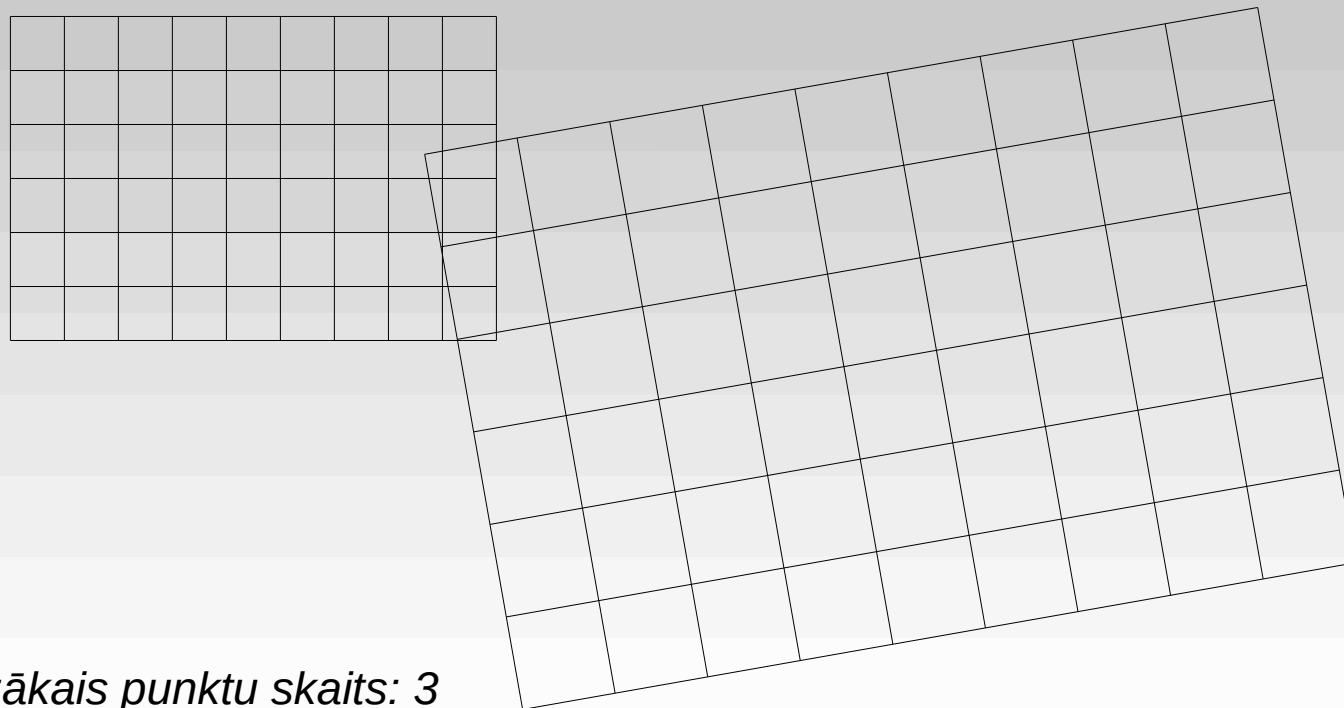




Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Helmert transformation

Stūra koordinātas, šūnas izmērs un pagriešana (Helmerta transformācija)



*Mazākais punktu skaits: 3
Nedrīkst būt uz vienas līnijas.
Vēlams vismaz 4 punktus.*

Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Atpazīstami punkti

The screenshot displays a GIS application window titled "Atpazīstami punkti". The interface is split into two main panes. The left pane shows a satellite-style aerial photograph of a forested area with a white path. A red dot marks a specific location, with a yellow box displaying its coordinates: X 416324.948845 and Y 402294.061068. Below the image are fields for "Rastra fails" (C:/Documents and Settings/karlo/My Documents/kartes/kolka.jpg), "Transformācijas tips" (Lineārs), "Modificētais rastrs", and "Piesaistes fails" (C:/Documents and Settings/karlo/My Documents/kartes/kolka.wld). Buttons for "Izveidot", "Izveidot un ielādēt slāni", "Load GCPs", "Save GCPs", and "Aizvērt" are visible at the bottom of this pane.

The right pane shows a vector-style map of the same area. It features a scale bar from 0 to 400 meters, a north arrow, and various map controls. Labels on the map include "Ragagals", "Ragmeži", "Ūsi", and "11.7". A small dialog box is open over the map, containing the text "m punktam. Otrs tošajam punktam" and "no kartes skata", with a "Cancel" button. The status bar at the bottom of the right pane shows the coordinates "416319,402288", the scale "Mērogs 1:11346", and buttons for "Renderēt" and "Renderēt".

Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Kartes pagriešana

Dotais piemērs patiess tikai nelielām teritorijām. Atšķirība starp „Timekļa” un Latvijas kartēm ir daudz būtiskāka, lai šādi varētu „salikt kopā” kartes, kuras aptver lielākas teritorijas.



<http://maps.google.com/>
Valsts Zemes dienests

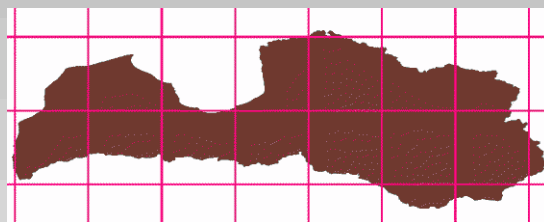
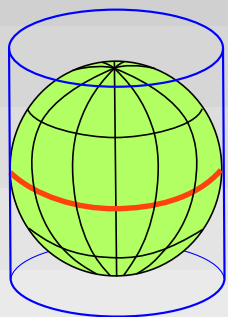
Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



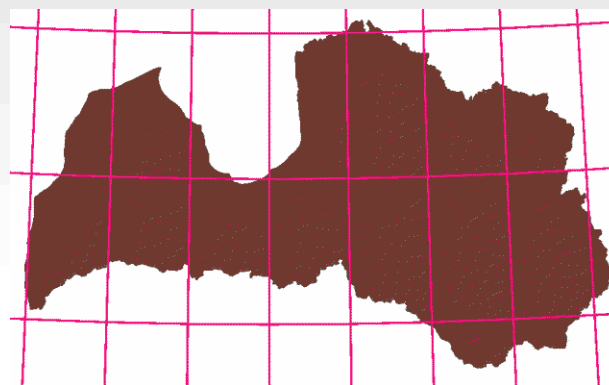
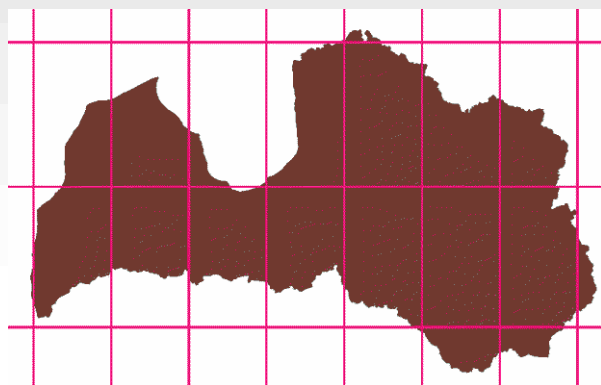
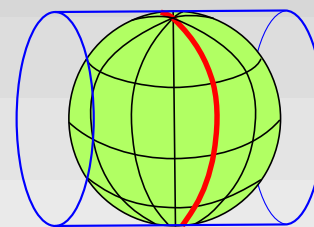
Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

„Google Maps” un „LKS 92”

Pseido Merkatora
projekcija



Tranversālā (šķērsā)
Merkatora projekcija



Merkatora projekcija piemērota pasaules karšu veidošanai.

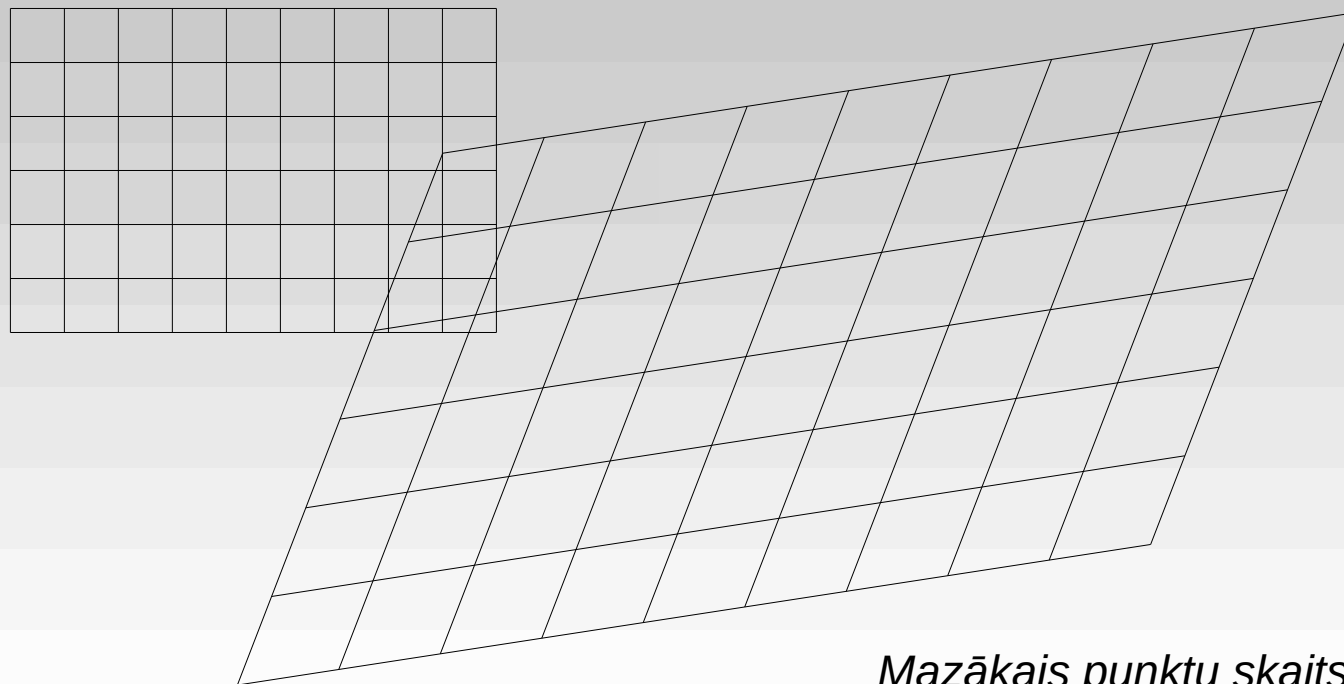
Vietējām kartēm piemērotāka ir Tranversālā (šķērsā) Merkatora projekcija, jo tā labāk pieguļ teritorijai.

Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Stūra koordinātas, šūnas izmērs un sašķiebšana (Afīnā transformācija)



*Mazākais punktu skaits: 3
Nedrīkst būt uz vienas līnijas.
Vēlams vismaz 4 punktus.*

Affine transformation

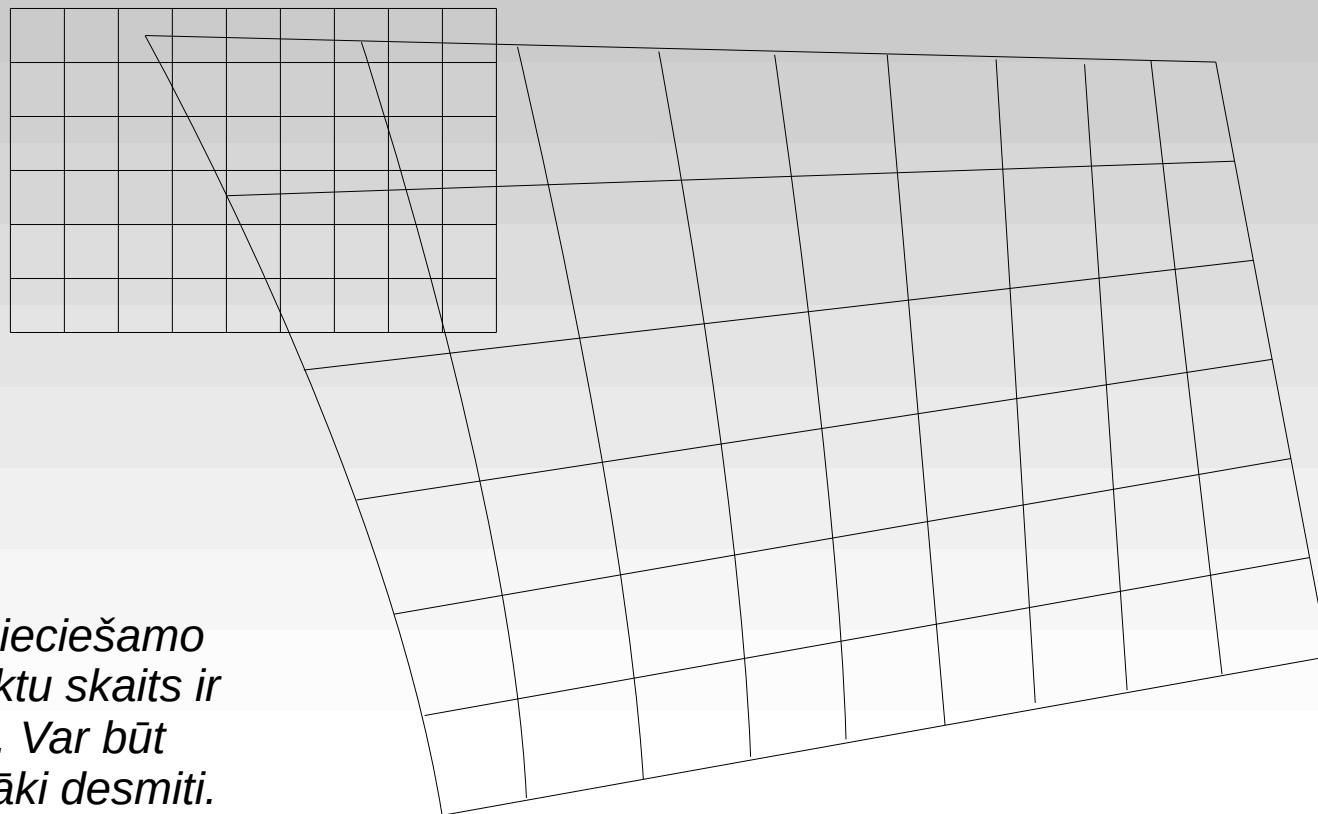
Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Kartes izstaipīšana (polinomiāla transformācija)

Polynomial transformation, rubber
sheeting



*Nepieciešamo
punktu skaits ir
liels. Var būt
vairāki desmiti.*

Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Kartes izstaipīšana



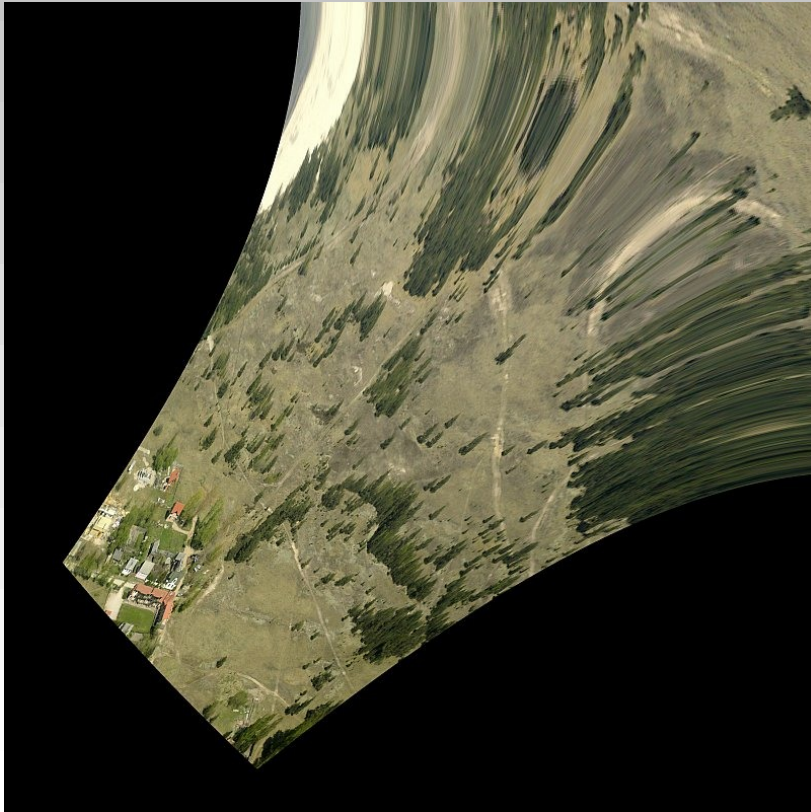
Ievas Ūbeles foto
2006.05.14 12:50

Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Kartes izstaipīšana



Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Kartes izstaipīšana



Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.



Latvijas veģetācija un biotopi Biol2045

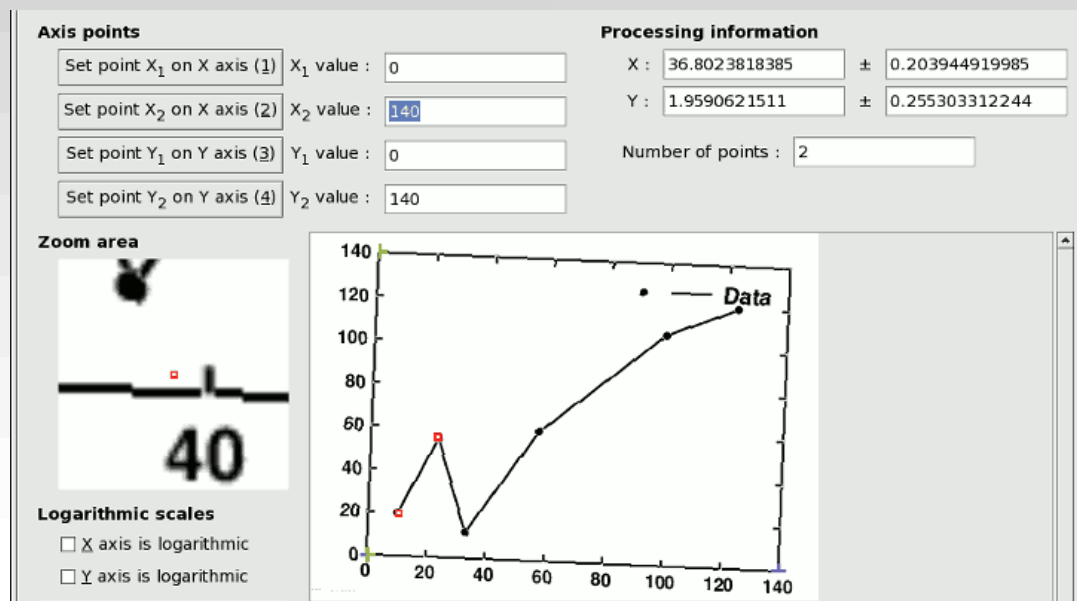
Citi pielietojumi



Latvijas veģētācija un biotopi :: Biol2045

g3data

- „Atjauno” datus no grafika.



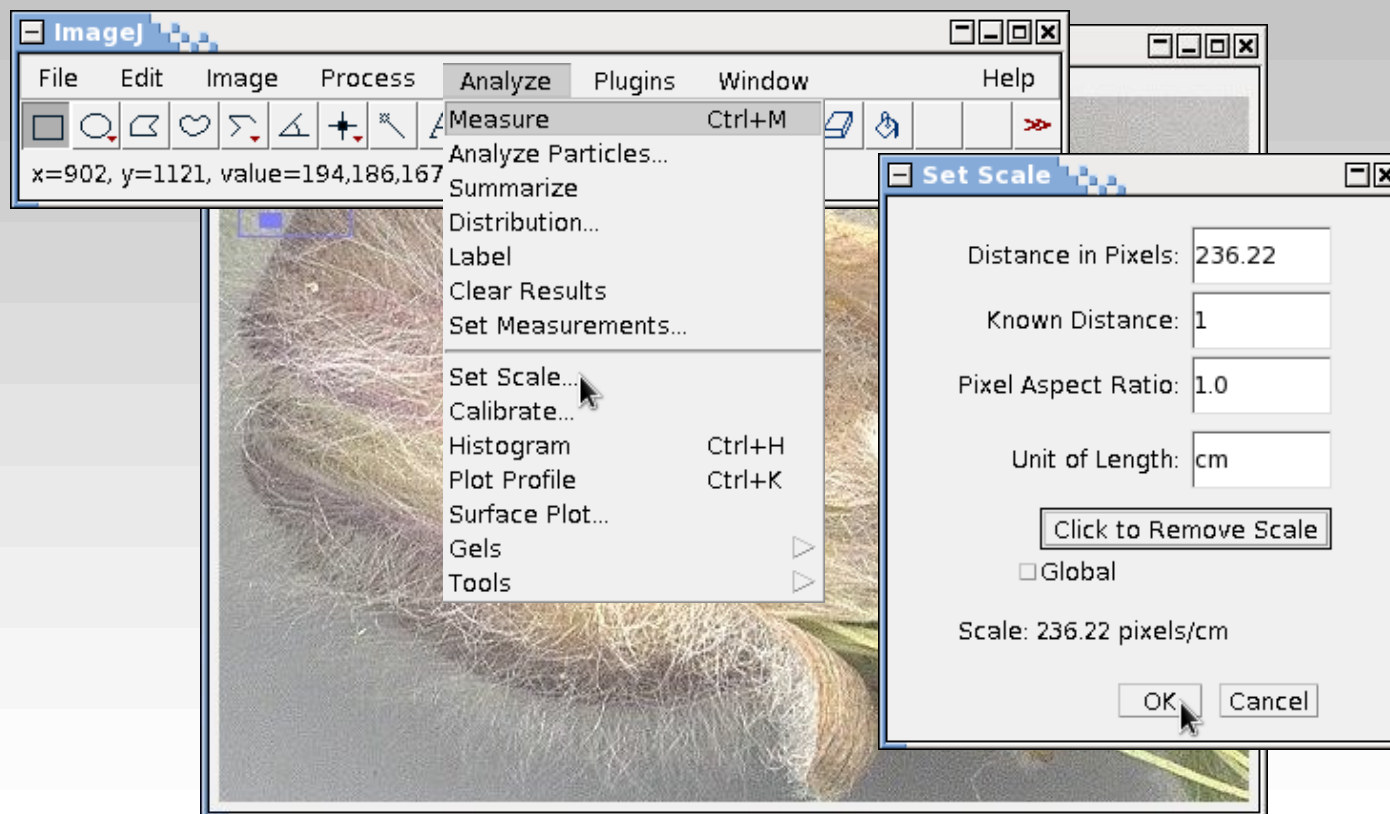
Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045



Skenējumu mērīšana

Mērvienība „dpi” (dots per inch) apmēram atbilst patiesībai. Precīziem mērījumiem skeneri vajadzētu kalibrēt.



$1 \text{ colla} = 2,54 \text{ cm} \Rightarrow 600 \text{ dpi} = 236,22 \text{ pikseļi/cm}$

Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Skenējumu mērīšana

Pulsatilla_pratensis_7.h.jpg (33.3%)
10.27x11.18 cm (2425x2640); RGB; 24MB

File	Edit	Font	Area	Mean	Min	Max	Length
1			0.064	172.627	95.951	245.056	5.017

Telpisko datu digitālā apstrāde :: © Kārlis Kalviškis, 2020.

Papildus uzziņai

- *Jānis Štrauhmanis*, 2004., **Kartogrāfija**, RTU izdevniecība, 109 lpp.; ISBN 9984-32-704-3
- *Richard Knippers*, **Geometric Aspects of Mapping**
<http://kartoweb.itc.nl/geometrics/index.html>
- https://docs.qgis.org/testing/en/docs/user_manual/plugins/core_plugins/plugins_georeferencer.html