

Daugiamasteliniai žemėlapiai: nuo idėjos iki įgyvendinimo

Julius Donatas Budrevičius

Vilniaus universitetas

Šiuolaikinių kartografijos, GIS mokslo ir
technologijų konferencija

Vilnius, 2019

Daugiamasteliniai žemėlapiai

- žemėlapiai, kuriuose kartografinis vaizdas (duomenys) yra pateikiamas įvairiuose masteliuose.

Daugiamasteliniai žemėlapiai aplink mus



Internetinių žemėlapių raida

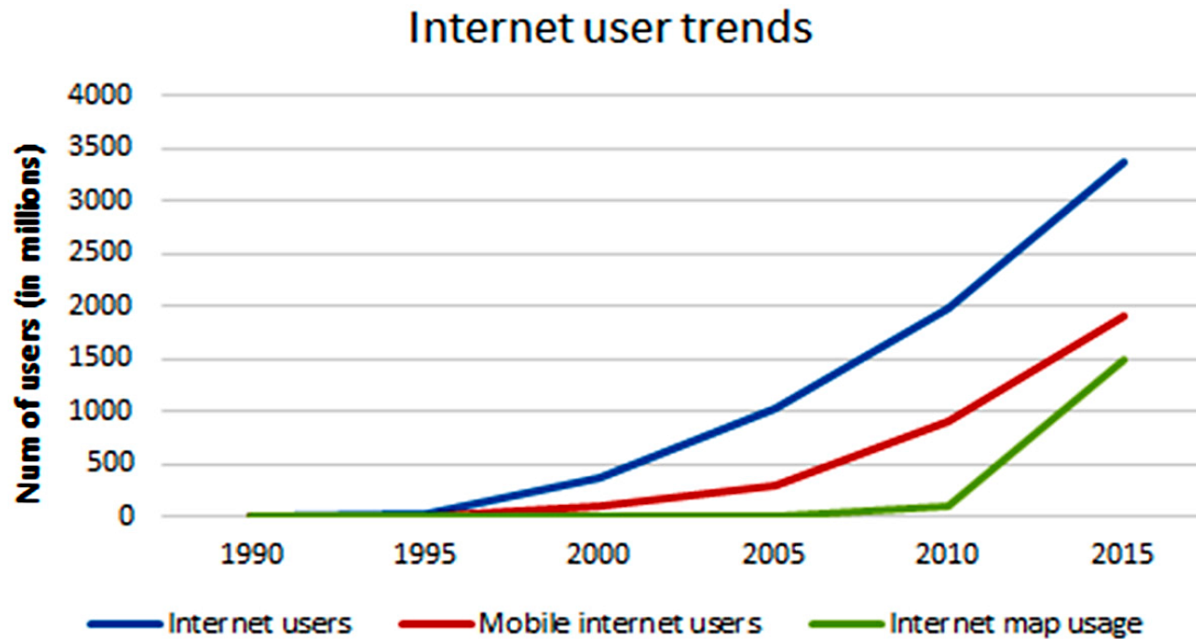
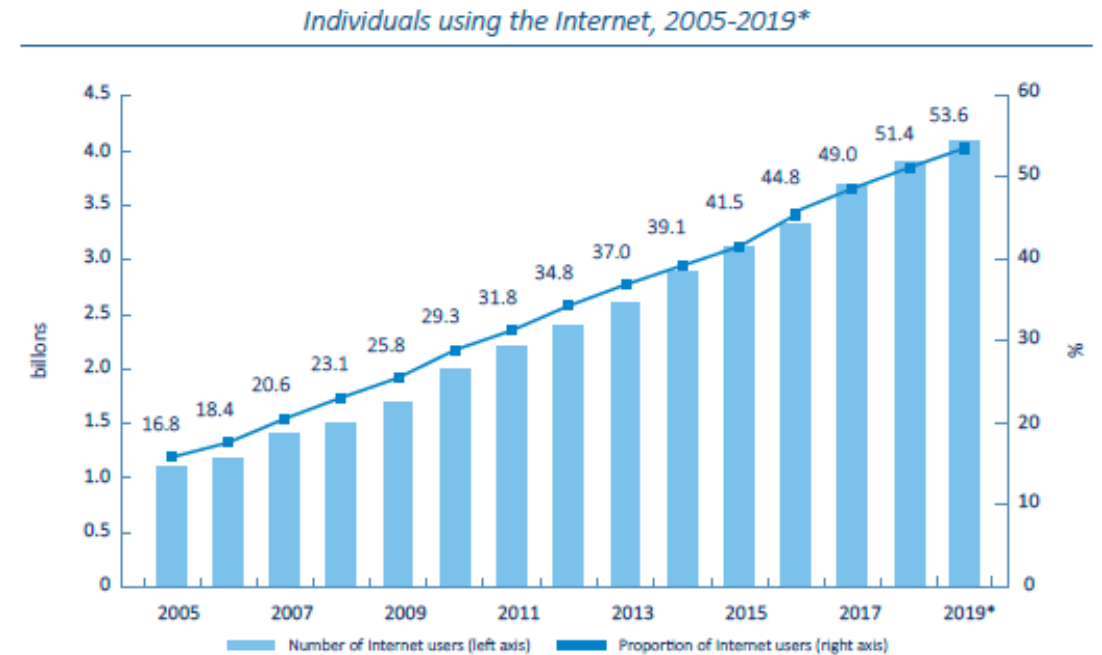


Figure 7. Growth in number of users on the Internet.

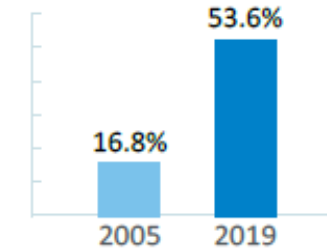
Bert Veenendaal, Maria Antonia Brovelli and Songnian Li. 2017.
Review of Web Mapping: Eras, Trends and Directions.



Note: * ITU estimate. Source: ITU.



An estimated 4.1 billion people are using the Internet in 2019, reflecting a 5.3 per cent increase compared with 2018.



The global penetration rate increased from nearly 17 per cent in 2005 to over 53 per cent in 2019.

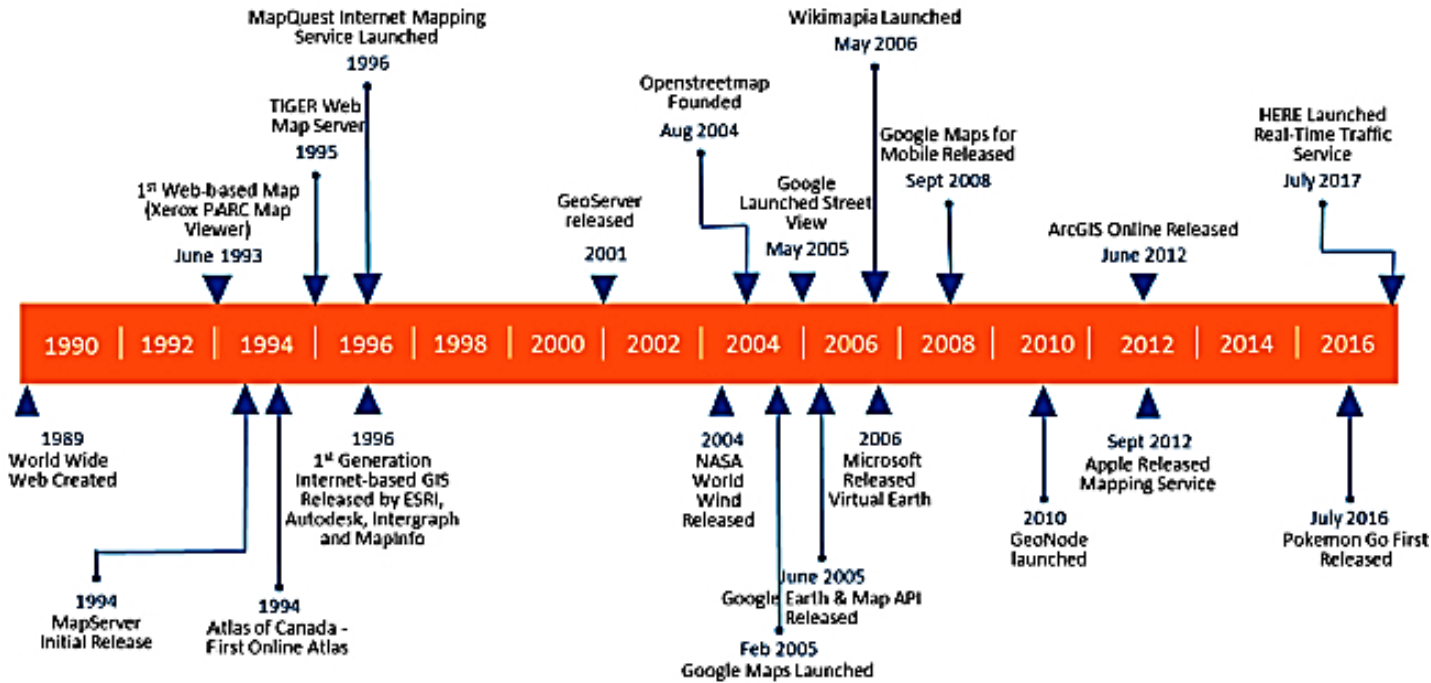


Between 2005 and 2019, the number of Internet users grew on average by 10 per cent every year.

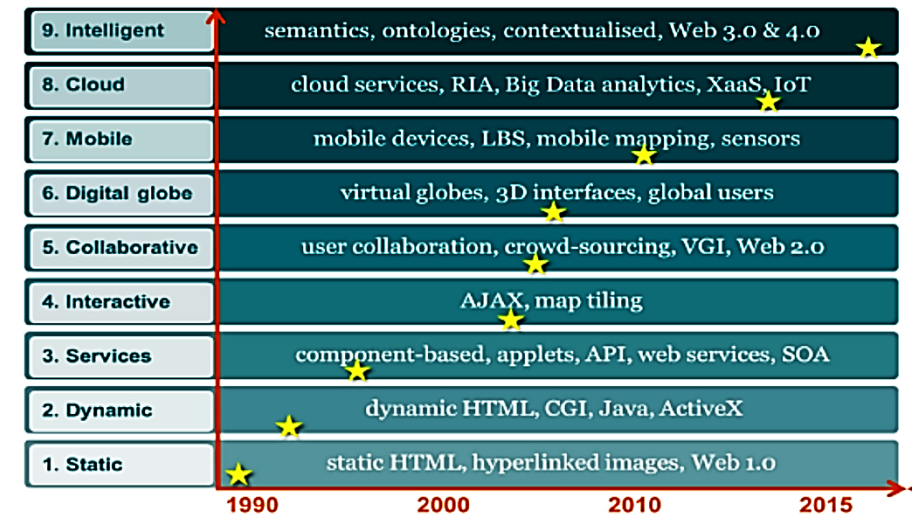


In recent years though, global growth rates are not as high as a decade ago because some parts of the world are reaching saturation levels.

Internetinių žemėlapių raida



Bert Veenendaal, Maria Antonia Brovelli and Songnian Li. 2017.
Review of Web Mapping: Eras, Trends and Directions.



Bert Veenendaal, Maria Antonia Brovelli and Songnian Li. 2017.
Review of Web Mapping: Eras, Trends and Directions.

Internetinių žemėlapių servisai

Top In Maps Usage Distribution in the Top 1 Million Sites

Technology	Websites	%
 Google Maps	80,824	8.08
 Yandex Maps	5,001	0.5
 Mapbox	2,828	0.28
 OpenStreetMap	1,935	0.19
 ArcGIS	1,295	0.13
 Bing Maps	485	0.05
 Here	172	0.02
 Google Maps Engine	169	0.02
 MapQuest	101	0.01

Top In Maps Usage Distribution in Lithuania

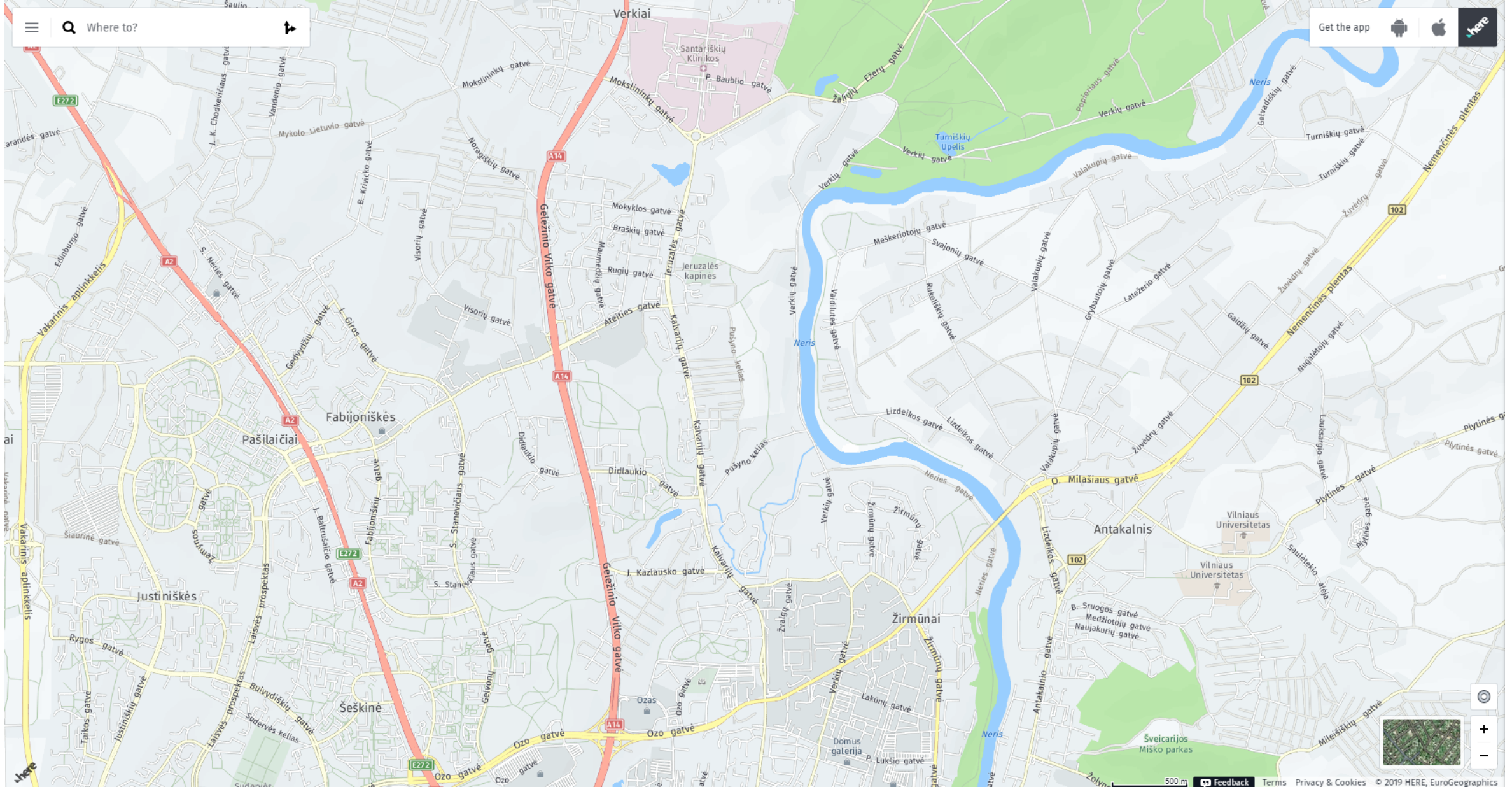
Technology	Websites	%
 Google Maps	502 *	69.15
 OpenStreetMap	77	10.61
 Mapbox	40	5.51
 Bing Maps	39	5.37
 ArcGIS	34	4.68
 Yandex Maps	20	2.75
 Google Maps Engine	8	1.1
 Here	5	0.69
 MapQuest	1	0.14

Statistika pateikta pagal <https://trends.builtwith.com/mapping/maps/> tinklapio duomenis

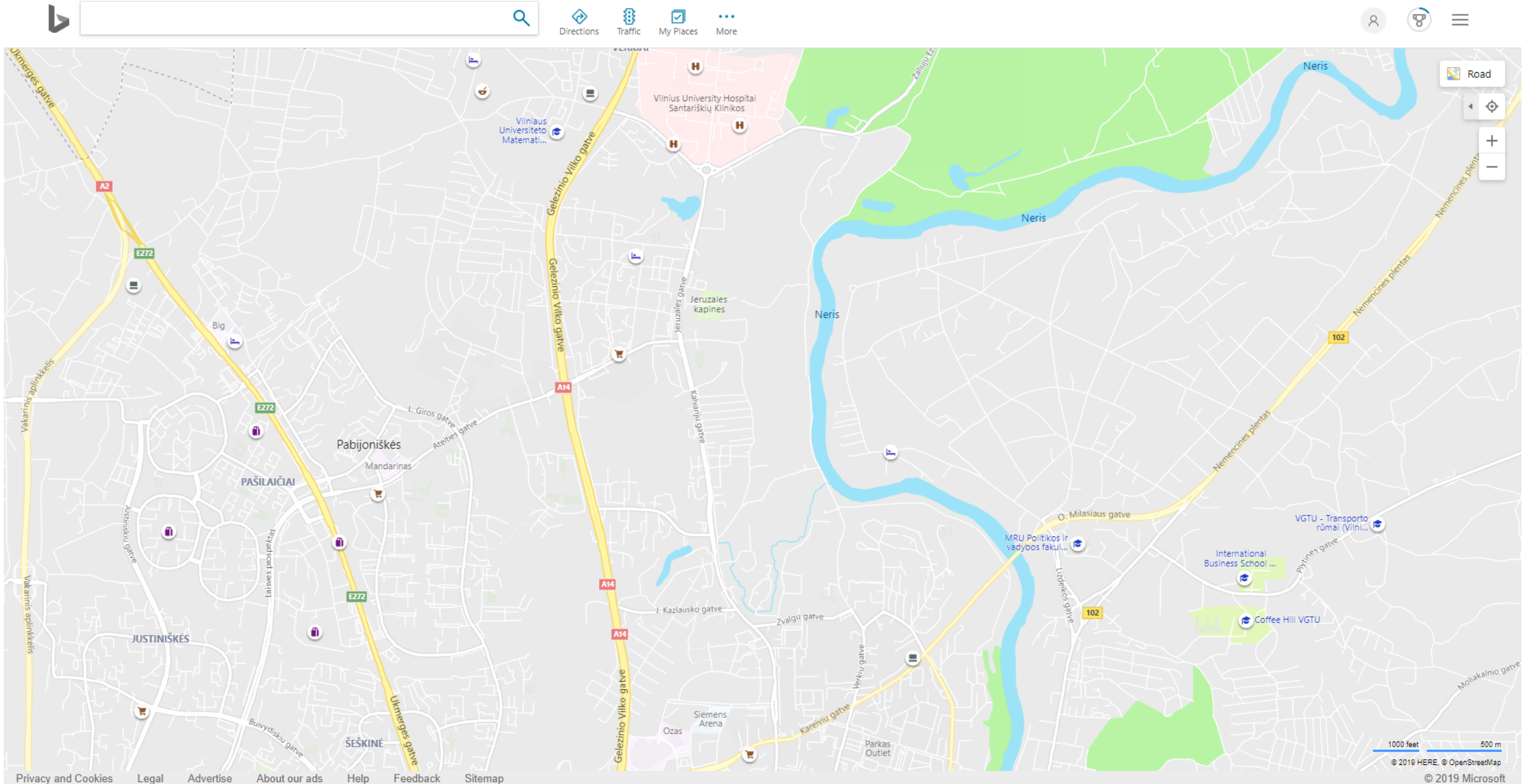
Stilistika



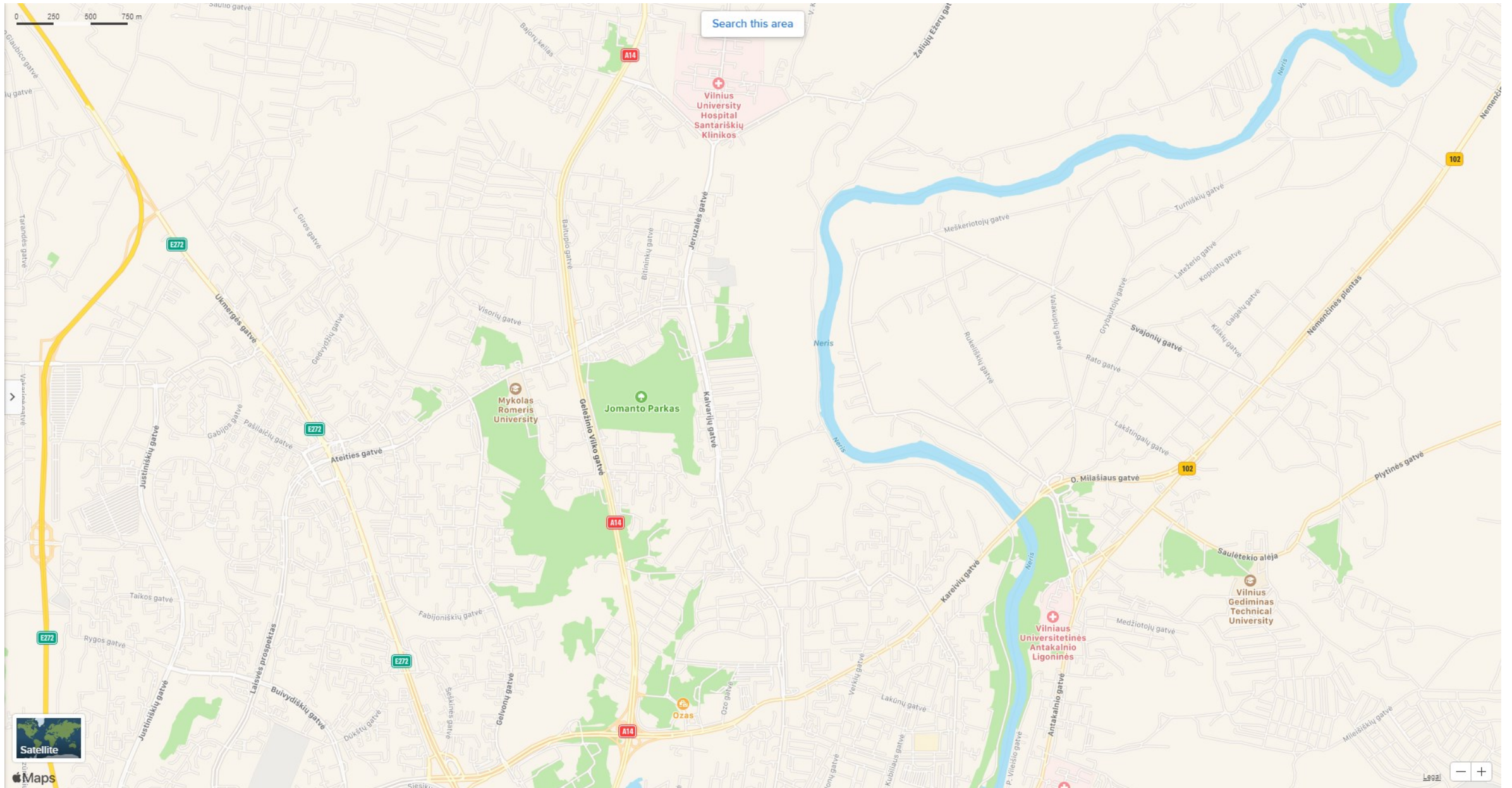
Stilistika



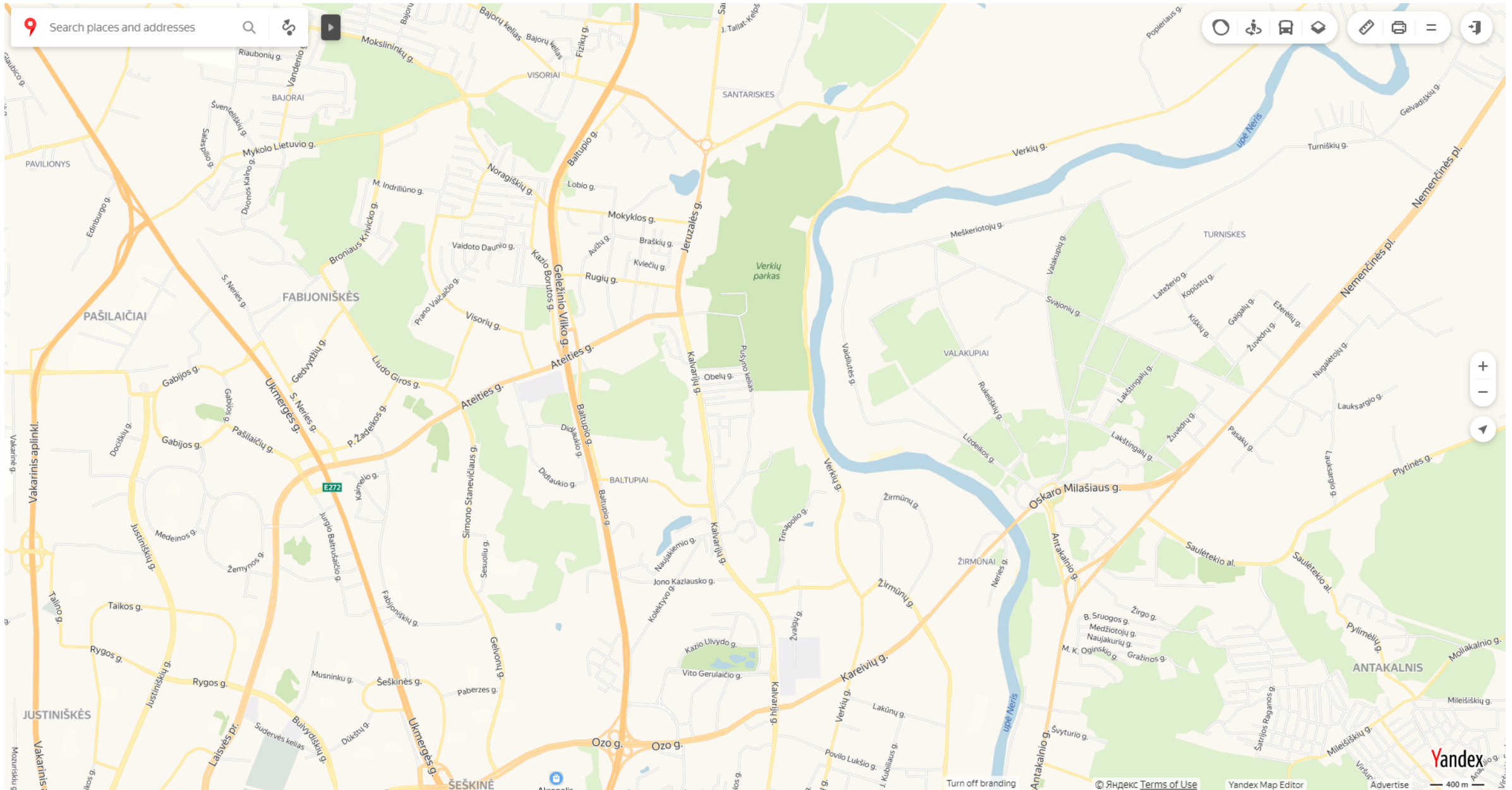
Stilistika



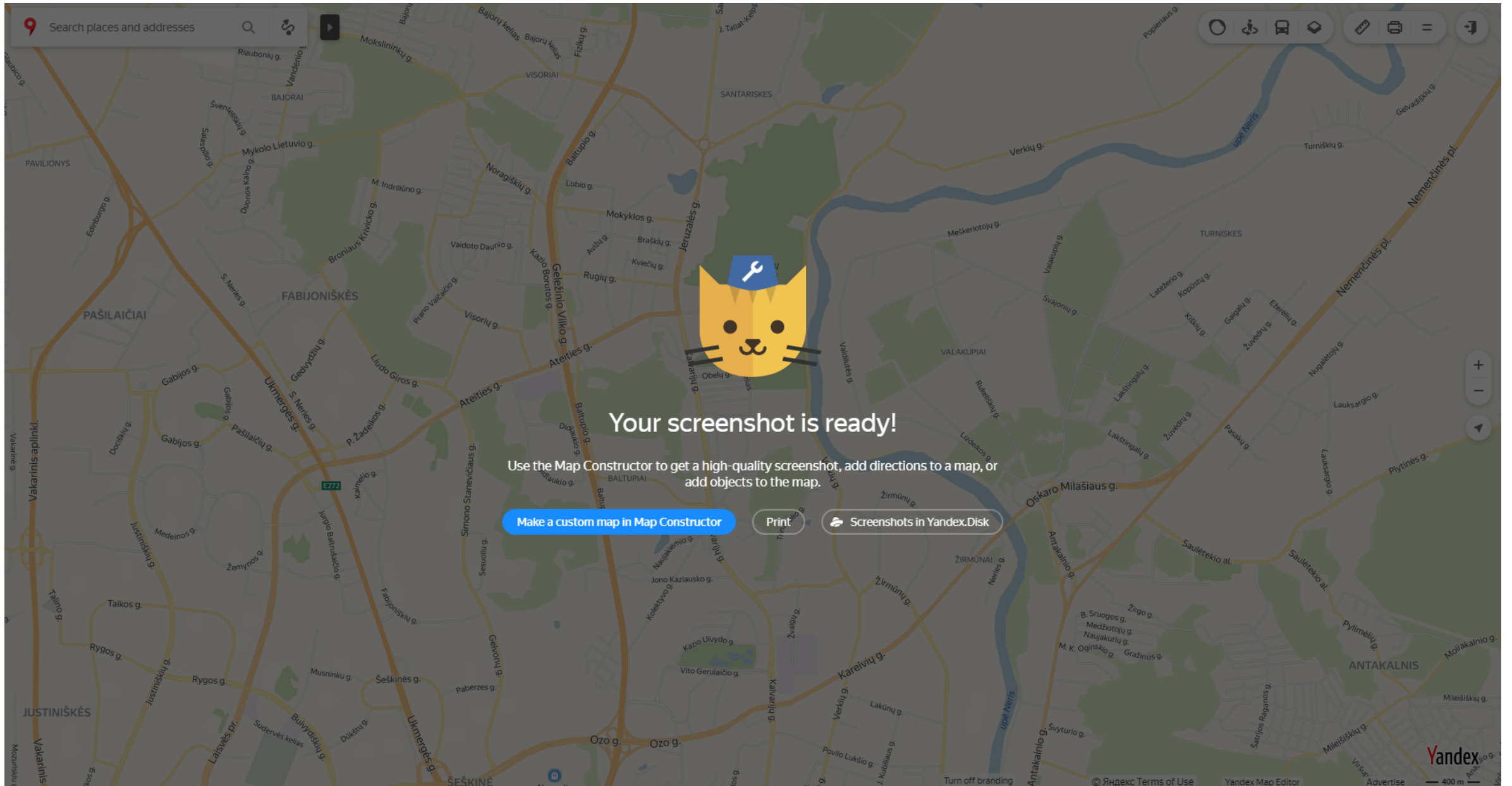
Stilistika



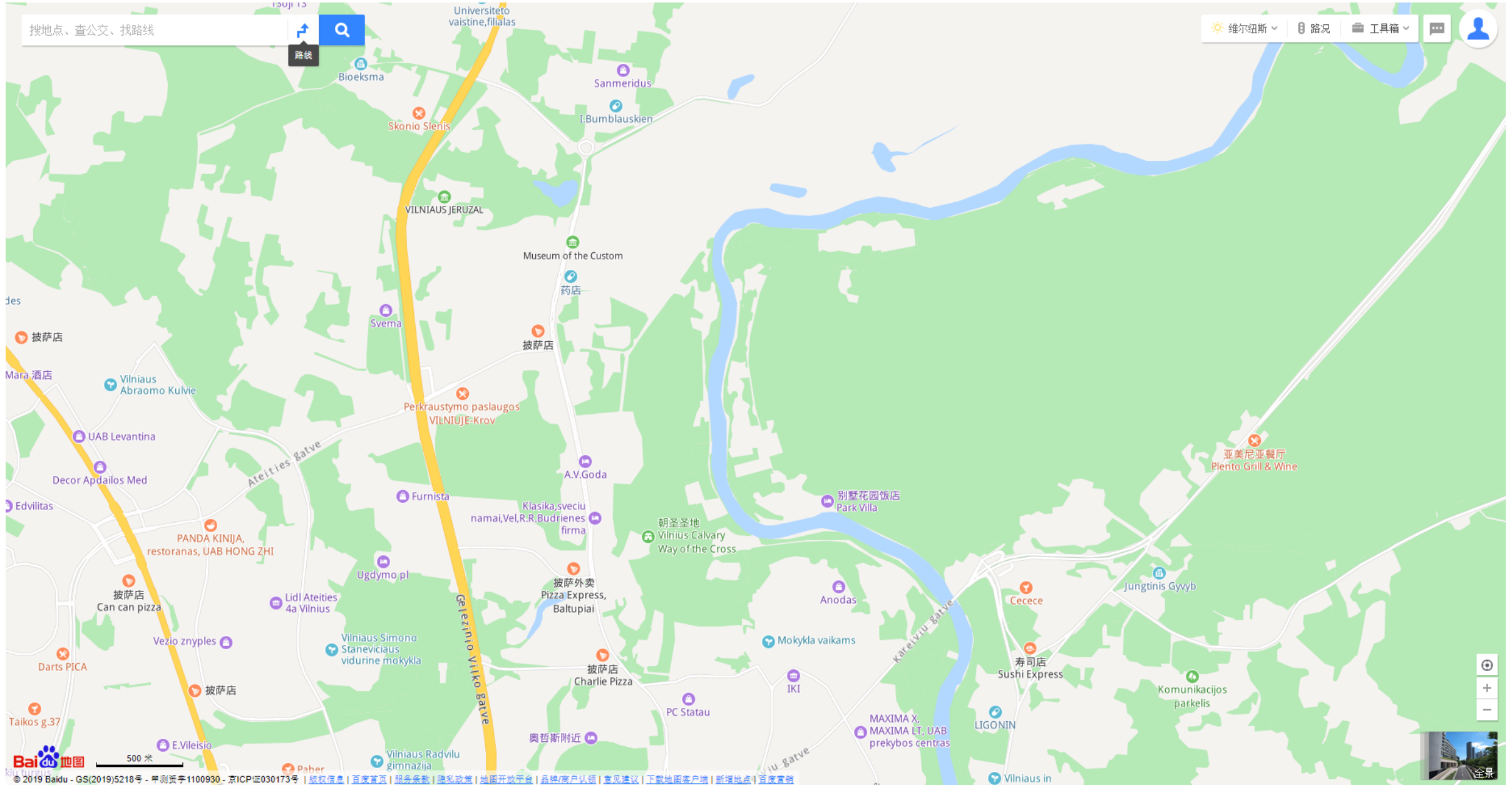
Stilistika



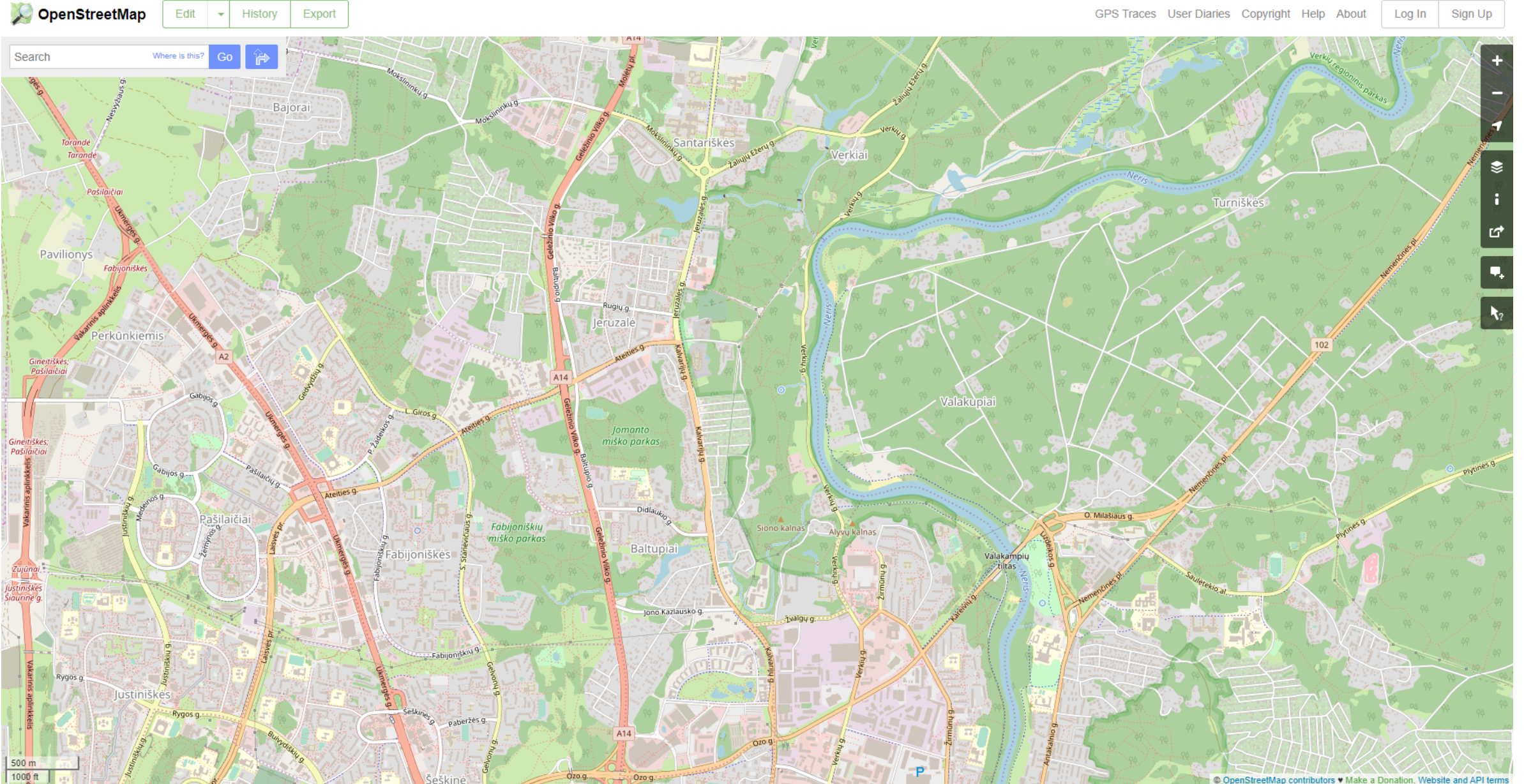
Stilistika



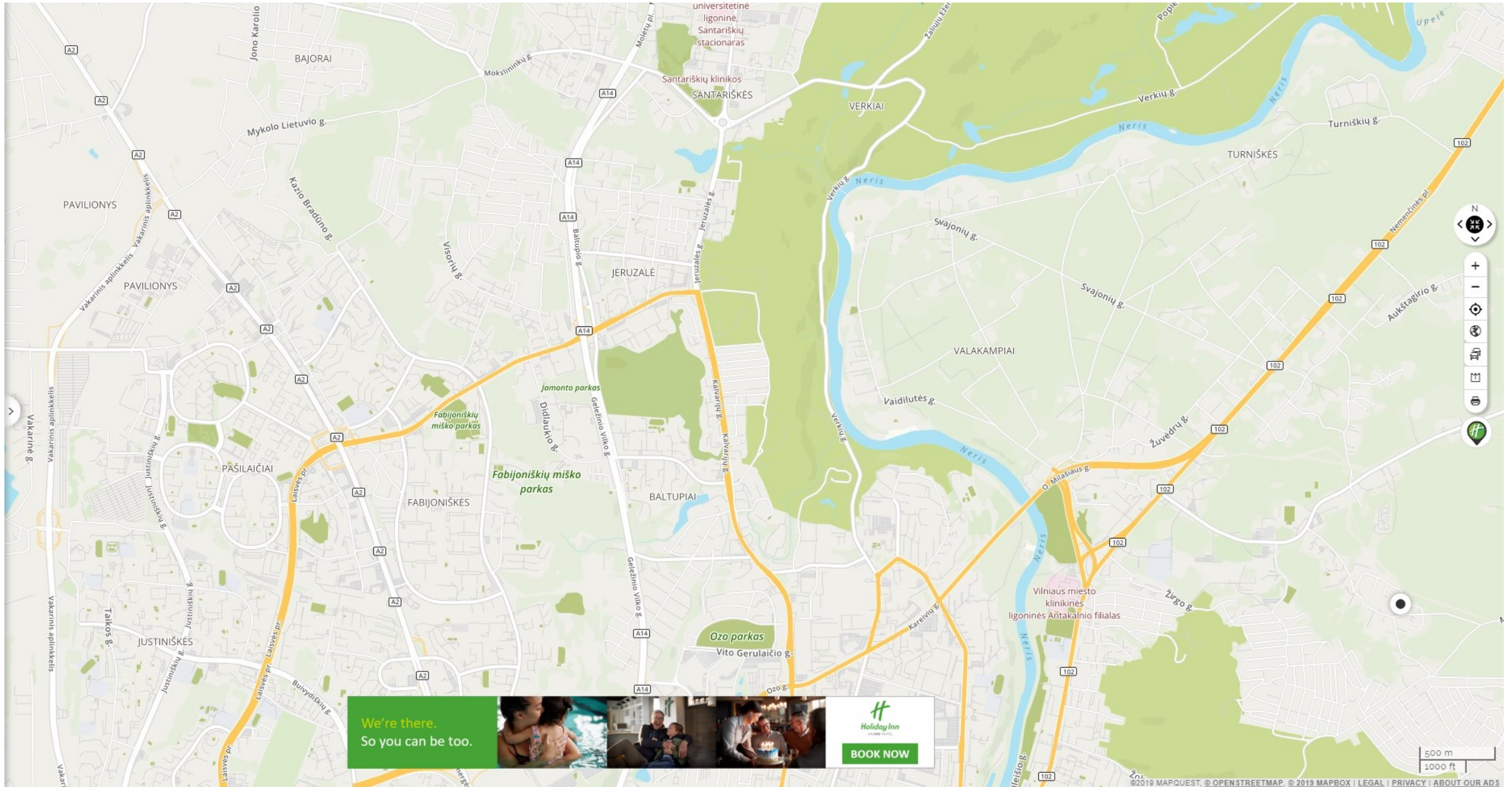
Stilistika



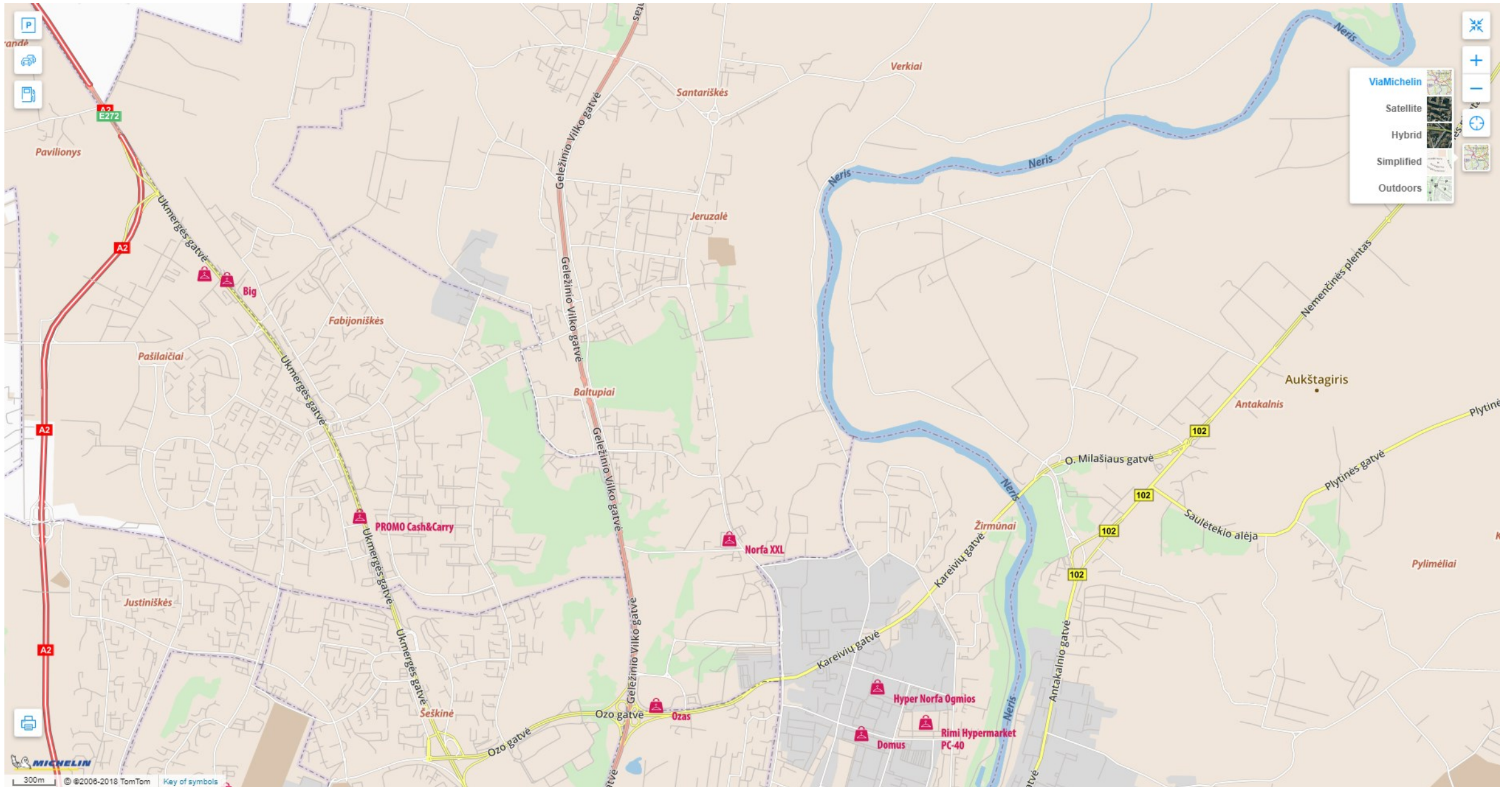
Stilistika



Stilistika



Stilistika



Stilistika

TomTom MYDRIVE

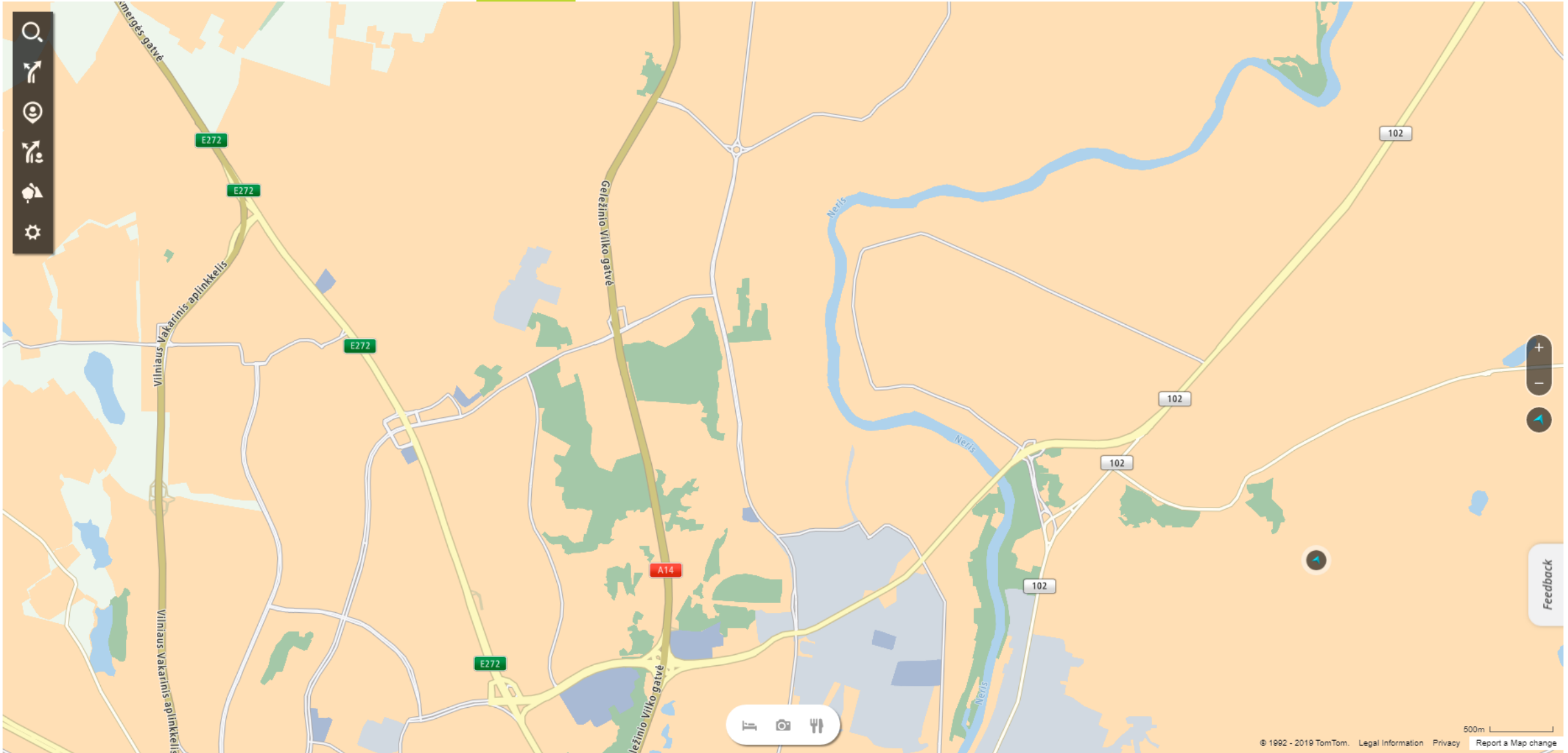
ROUTE PLANNER

ROAD TRIPS

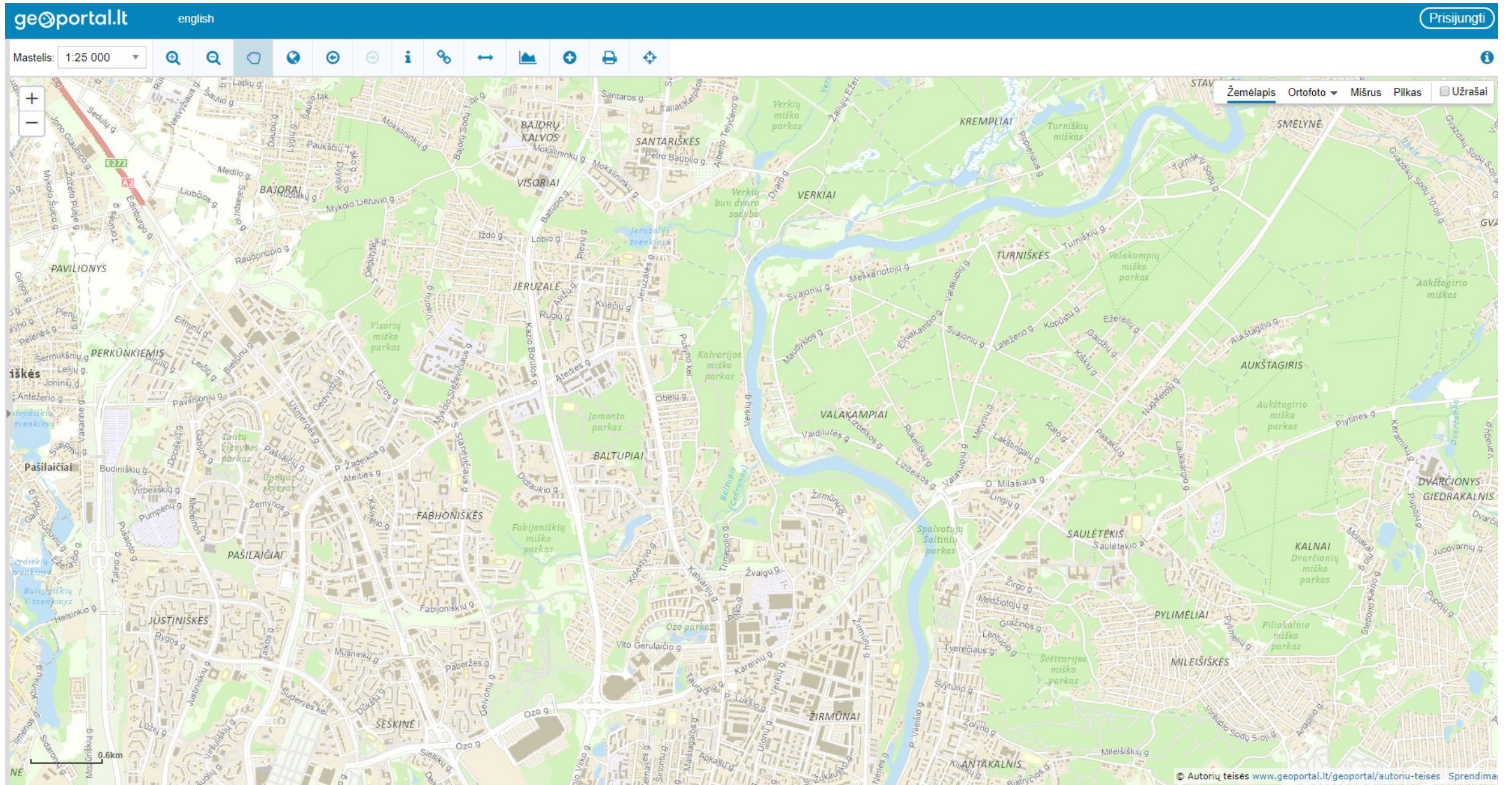
PRODUCTS



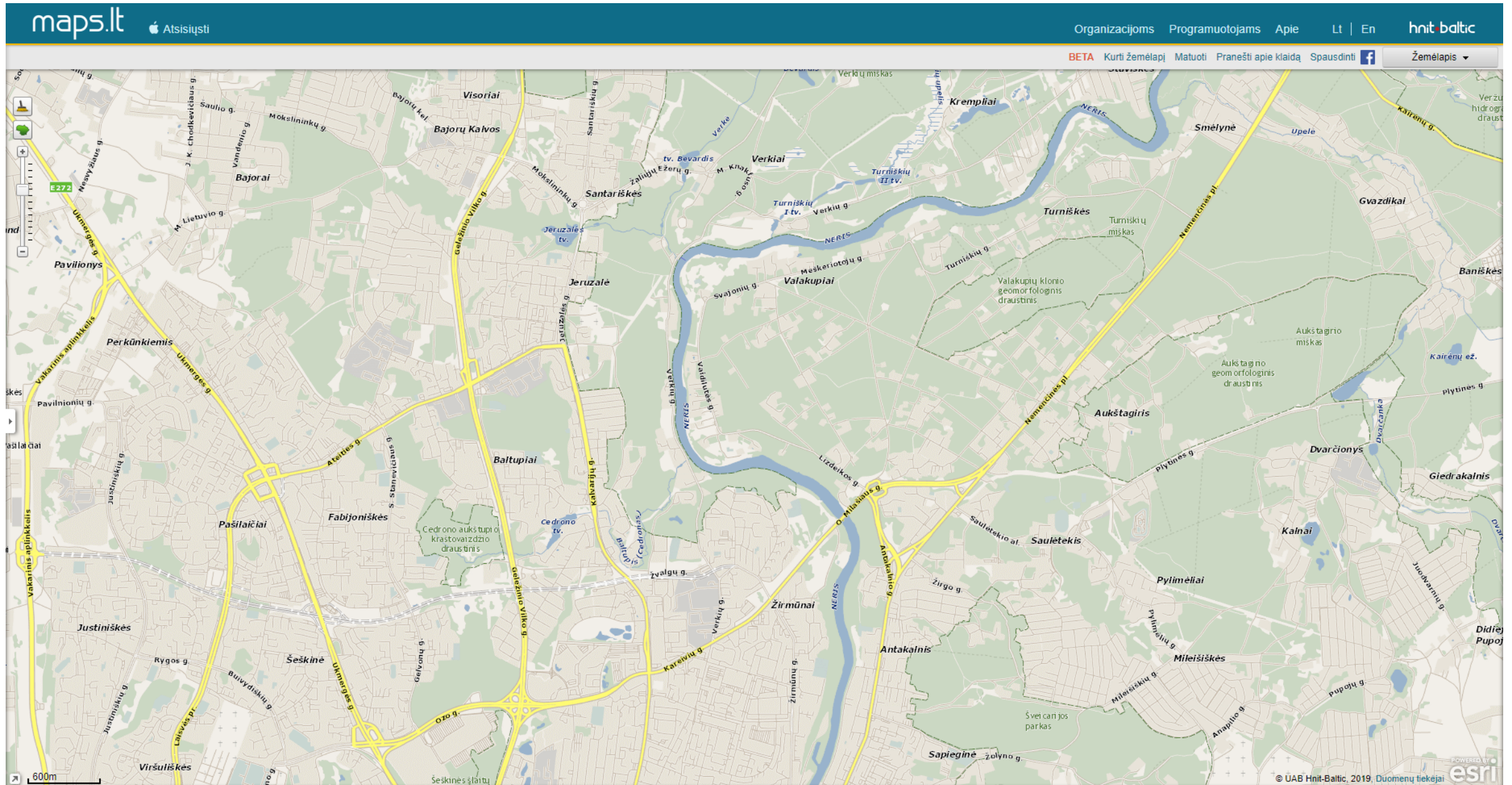
Log In



Stilistika



Stilistika



Stilistika



Stilistika



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
In collaboration with the cantons

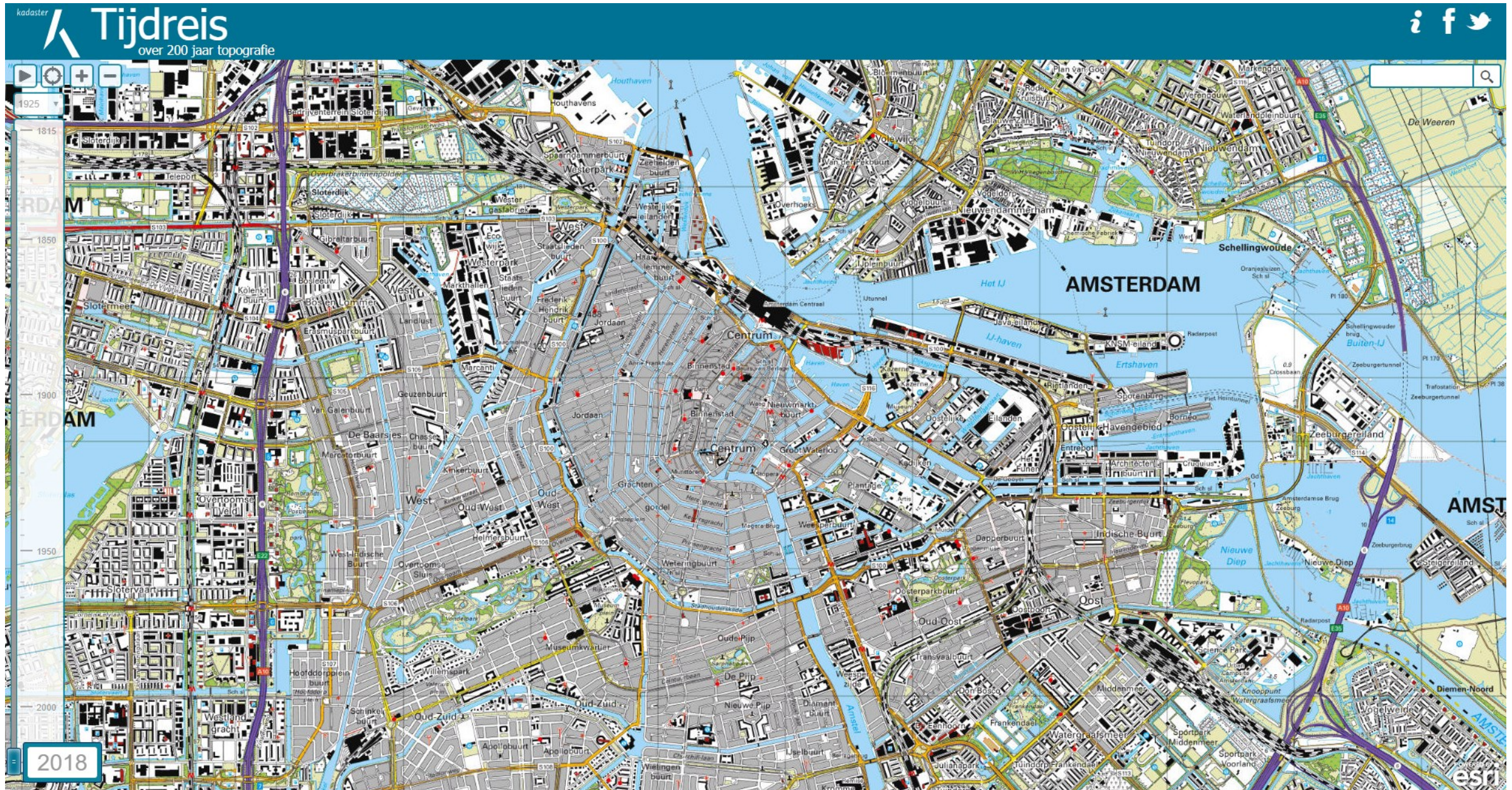
Search for a place or add a map:

Q e.g. Bundesplatz 1 Bern, 46.7 7.5, Noise map ...

[Try out test.map.geo.admin.ch](#) [Full screen](#) [Report problem](#) [Help](#) [Mobile version](#) [DE](#) [FR](#) [IT](#) [EN](#) [RM](#)



Stilistika



Stilistika

Search for Location

Q

ROUTES

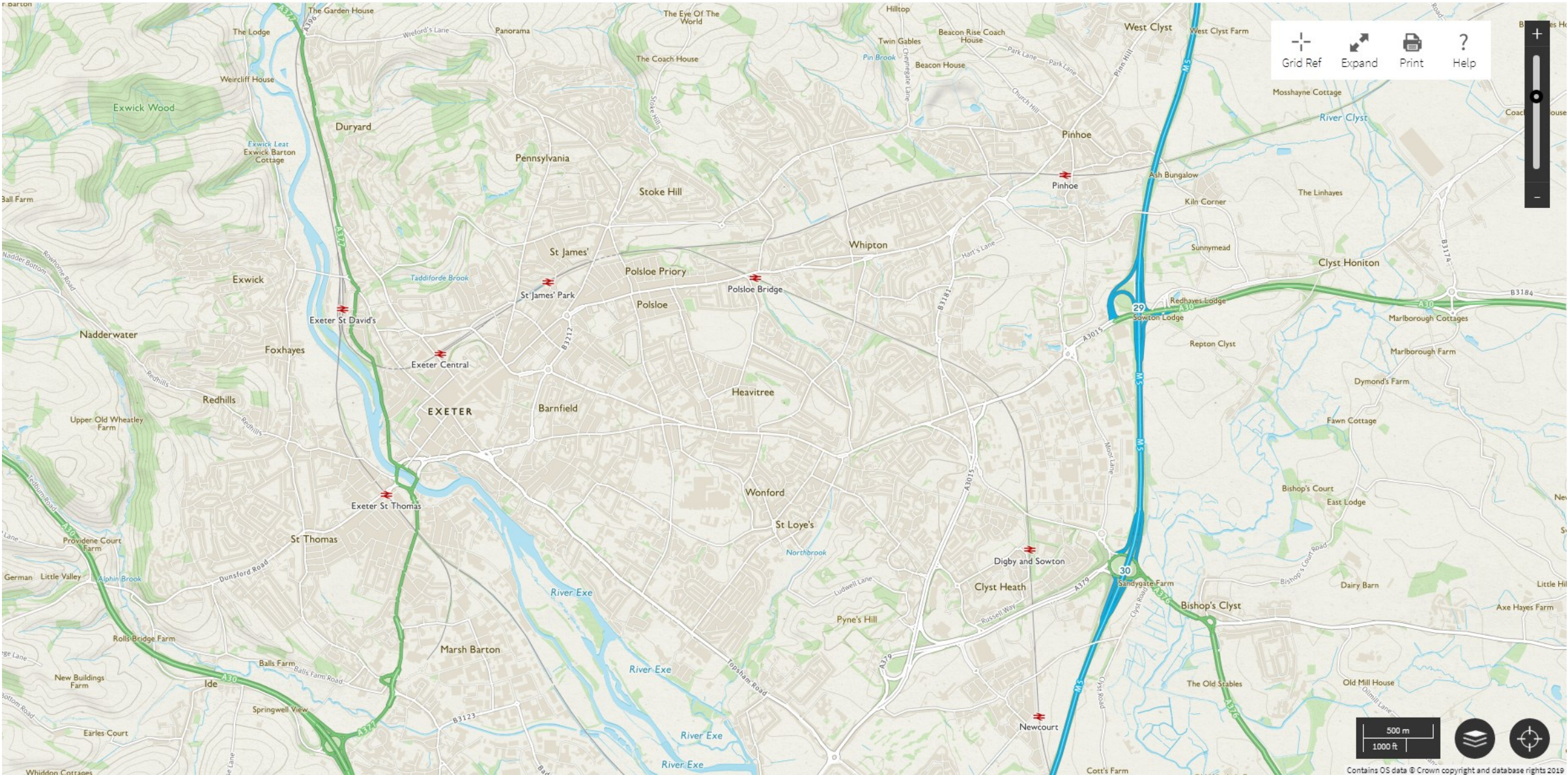
PLACES

#GetOutside

7 day free trial

Sign in





Grid Ref

Expand

Print

Help

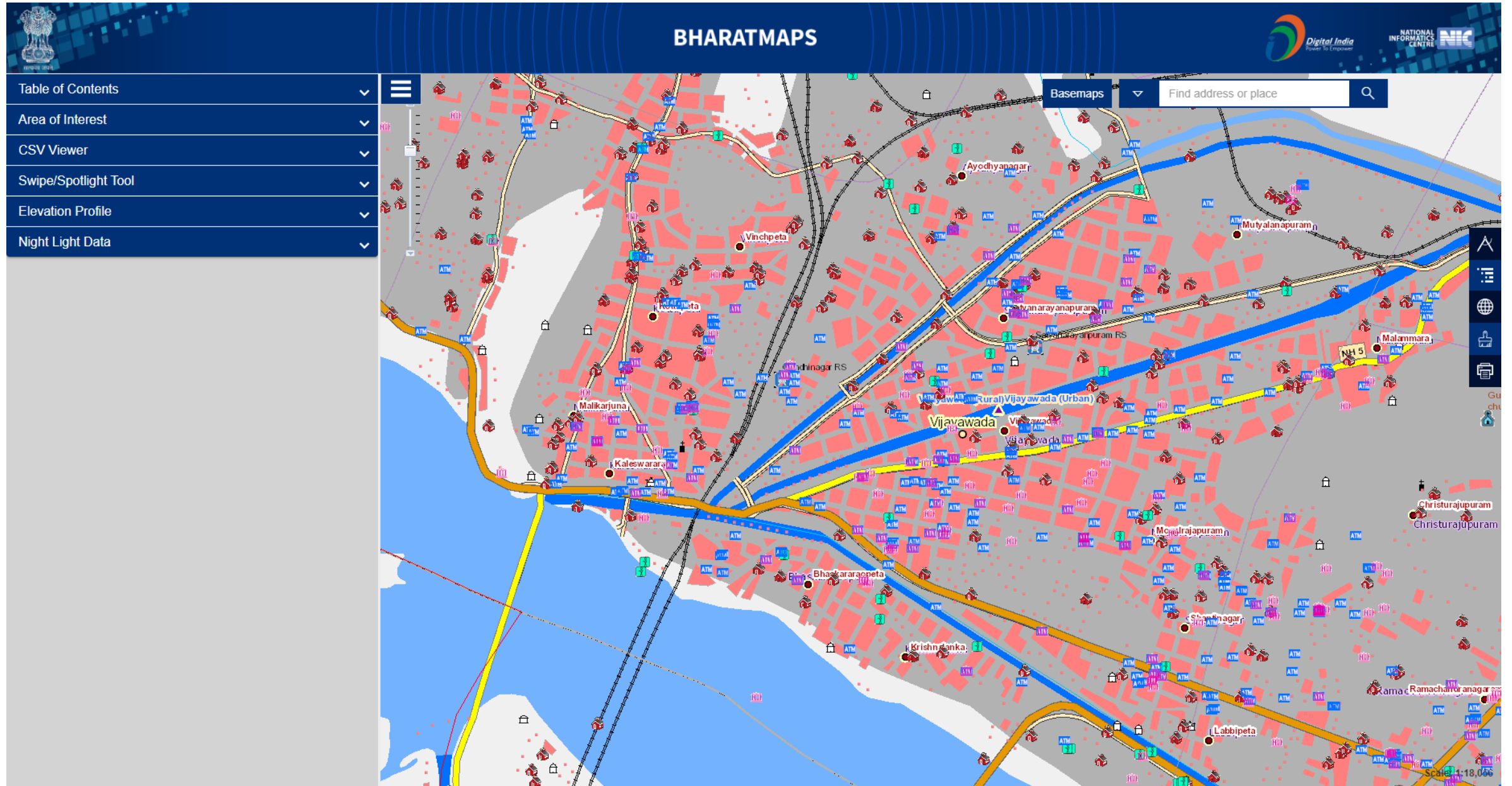
500 m

1000 ft

Contains OS data © Crown copyright and database rights 2019

The screenshot displays the BHARATMAPS web application interface. On the left, a dark blue sidebar contains a 'Table of Contents' with expandable sections: 'Area of Interest', 'CSV Viewer', 'Swipe/Spotlight Tool', 'Elevation Profile', and 'Night Light Data'. The main map area shows a detailed view of a region with numerous labeled locations such as Bhimannarajpeta, Vinayakpeta, Ayyappa, and others. The map includes roads, rivers, and various landmarks. The top right corner features a search bar with the text 'Find address or place' and a 'Basemaps' dropdown menu. The bottom right corner shows a scale bar and a date stamp '2024-11-26 12:00'. The overall layout is clean and professional, with a focus on providing detailed geographical information.

Stilistika



Daugiamasteliniai žemėlapiai

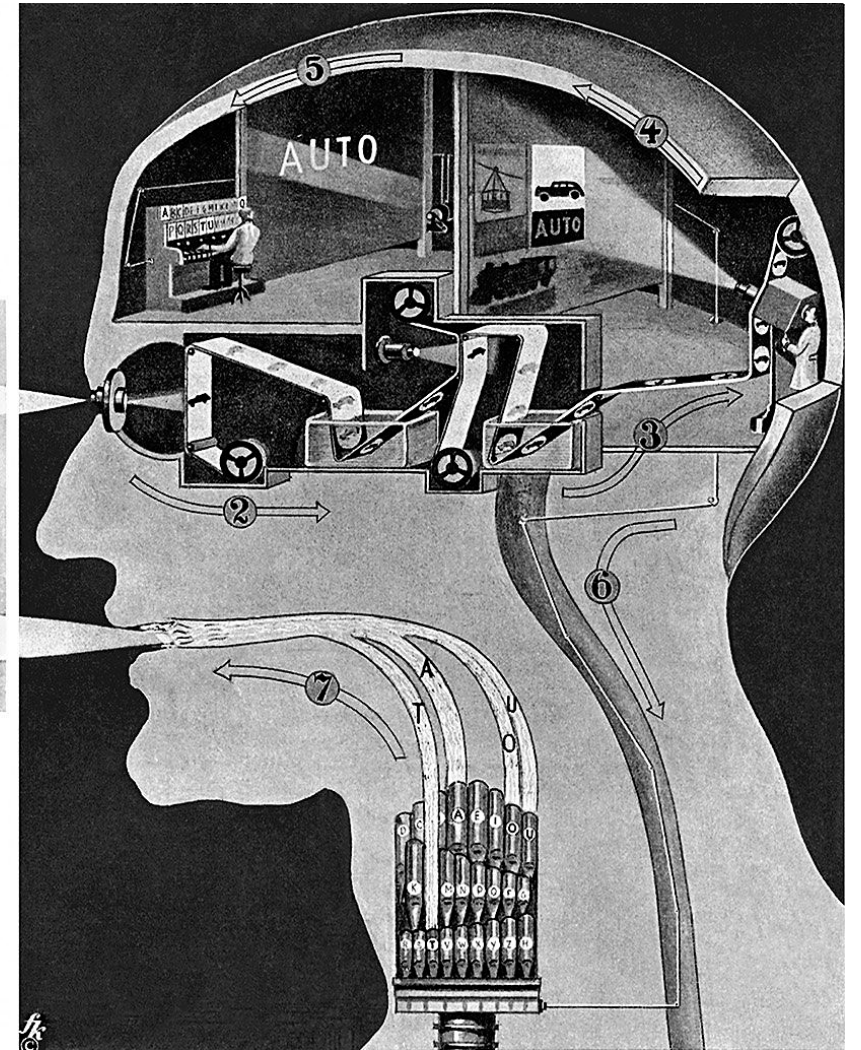
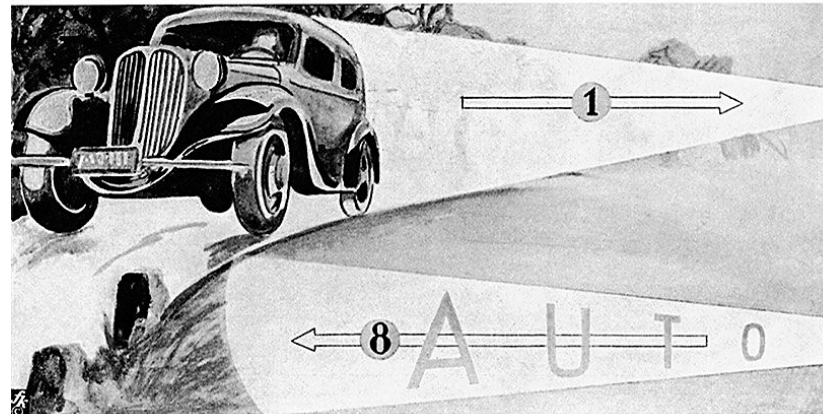


Žemėlapio suvokimas yra individualus

Fiziniai

Socialiniai

Psichologiniai



Dr. Fritz Kahn. 1926. Plakatas „Der Mensch als Industriepalast“.

Žemėlapių sudarymas

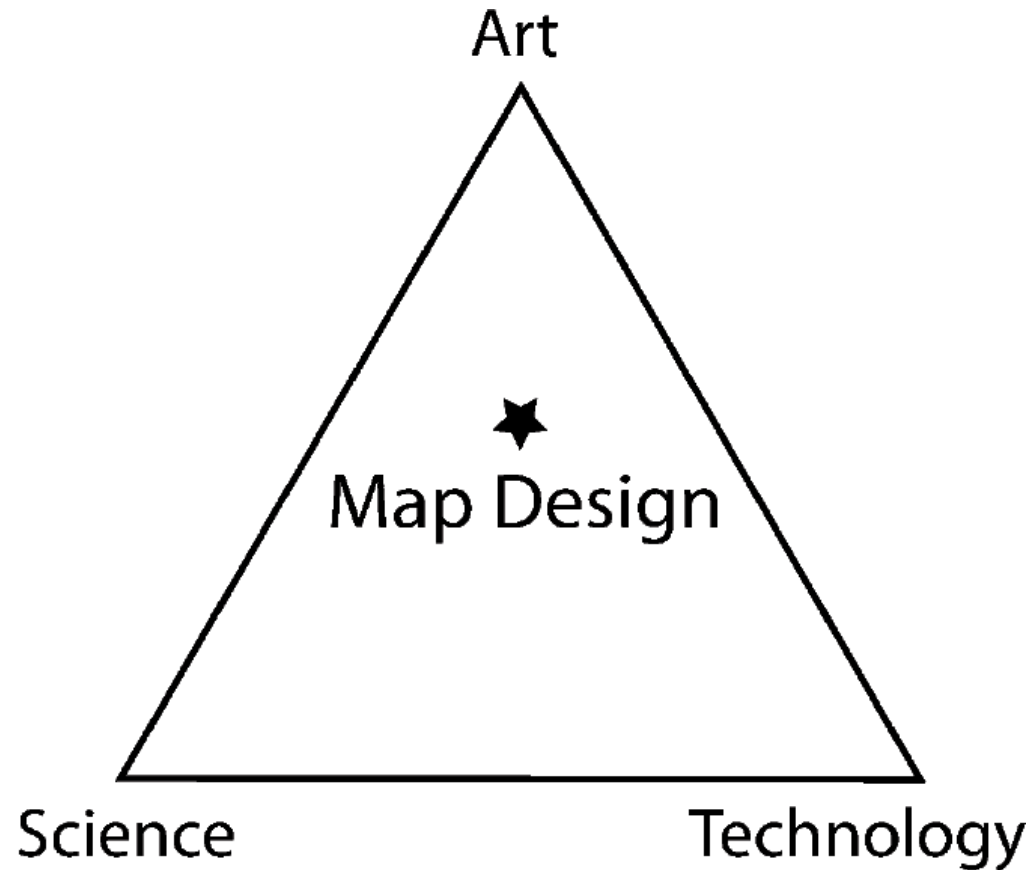


Figure 2. Map design in cartography

Menas – Mokslas - Technologija



Paskirtis

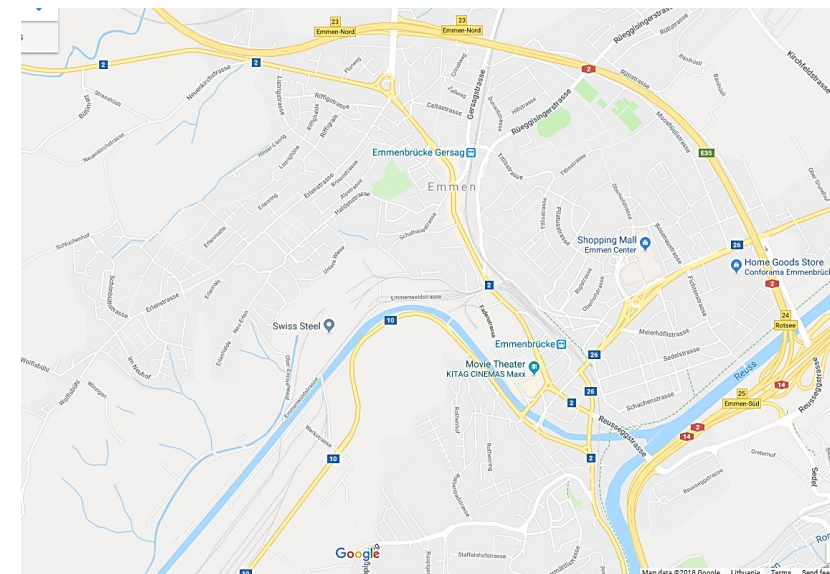
Visuomeninė
nauda

Komercinis
pelnas

Tematika

Bendrageo-
grafinis

Tematinis



Menas – Mokslas - Technologija



Valstybė



Žemėlapis



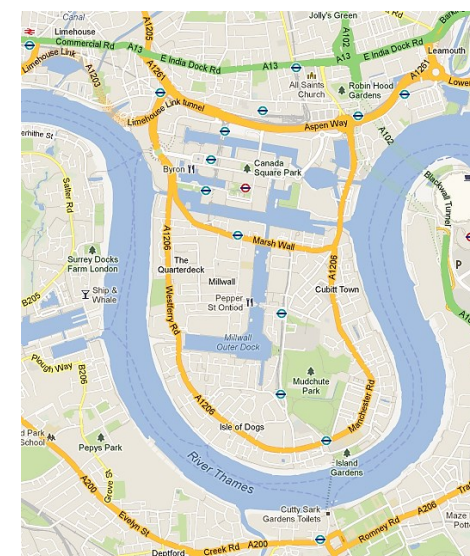
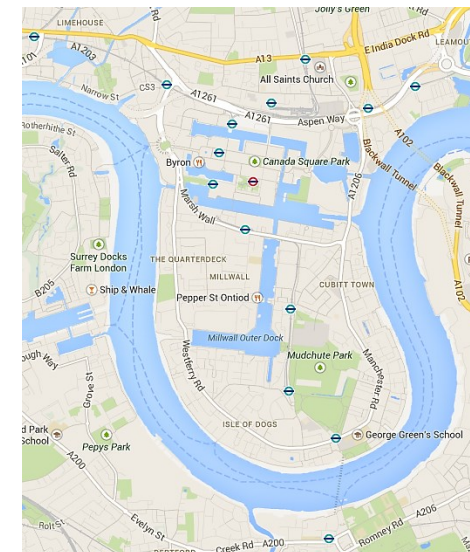
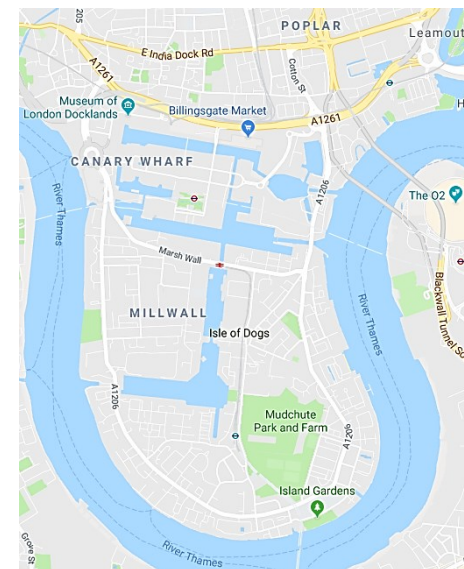
Verslas



Stilistika

Konservatyvi,
kultūrinis
paveldas

Kintanti,
prisitaikanti
prie
tendencijų



Menas – Mokslas - Technologija



Teritorijos
vientisumas

Vienodas

Skirtingas

Vaizduojama
teritorija

Regionas,
valstybė

Pasaulis



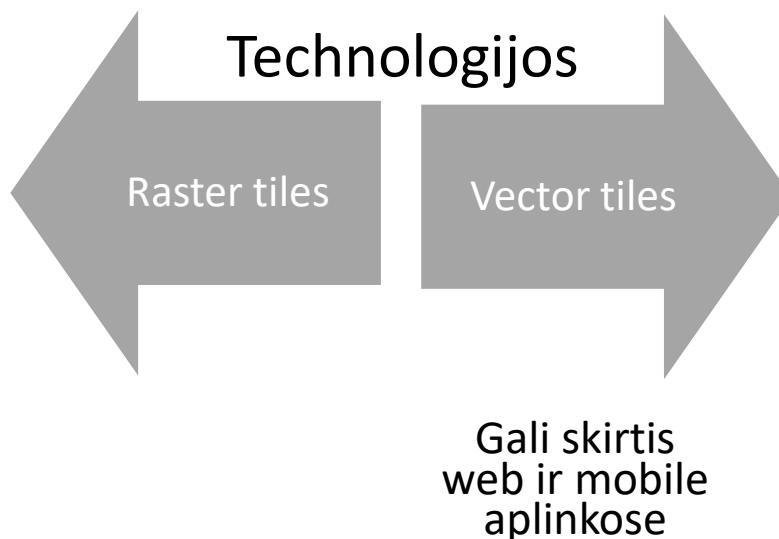
Menas – Mokslas - Technologija

Privalumai:

- Generuojamos serveryje
- Didesnės užrašų išdėstymo galimybės
- Didesnės atvaizdavimo galimybės
- Geriau tinka rastrų atvaizdavimui (reljefas)

Trūkumai:

- Reikalauja didelių techninių resursų
- Ilgesnis atnaujinimo (sugeneravimo) laikas
- Sudėtingas stilių atvaizdavimas
- Užrašų išdėliojimas dinamiškai nepakeičiamas



Privalumai:

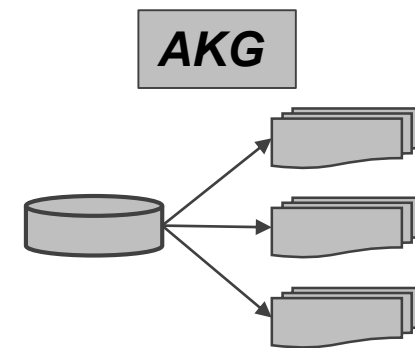
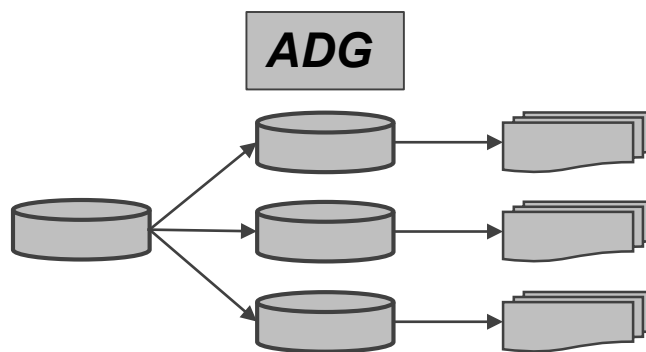
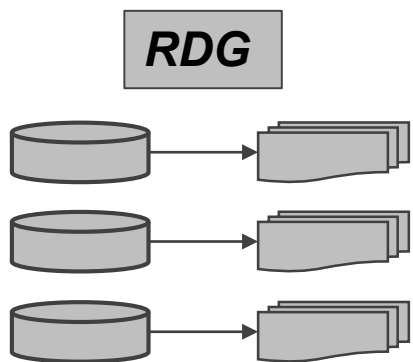
- Mažesnis dydis
- Didesnis greitis
- Mažesnė tinklo akrova
- Paprastas žemėlapių stiliaus pakeitimas
- Dinamiškas užrašų išdėliojimas

Trūkumai:

- Generuojamos vartotojo pusėje
- Nukenčia geometrinė kokybė
- Ne visos programos ir standartai palaikomi
- Netinkamas rastriniams vaizdams
- Ribotos užrašų išdėliojimo savybės

Daugiamastelinių žemėlapių kūrimas

- “**Rankinis**” erdvinių **duomenų** (georeferencinių) rinkinio **generalizavimas** į skirtingų mastelių duomenis, kurie vėliau naudojami kaip šaltinis daugiamasteliniams žemėlapiams (**RDG**)
- “**Automatizuotas**” erdvinių **duomenų** (georeferencinių) rinkinio **generalizavimas** į skirtingų mastelių duomenis, kurie vėliau naudojami kaip šaltinis daugiamasteliniams žemėlapiams (**ADG**)
- “**Automatizuotas kartografinis**” (grafinis, vaizdinis) vieno šaltinio duomenų rinkinio **generalizavimas** į daugiamastelinio žemėlapiu sluoksnius (**AKG**).



Daugiamastelinių žemėlapių kūrimas

Norint gauti kartografiškai teisingą rezultatą yra svarbi “**tinkama darbų seka**”, atliekant erdvinių duomenų rinkinių (žemėlapių) generalizavimą.

Daugiamastelinių žemėlapių kartografinio generalizavimo žingsniai (Roth, 2011):

- **turinio generalizavimas** apimantis objektų atranką pagal jų kokybines ir kiekybines savybes;
- tinkamas žemėlapių **sluoksnių eiliškumas**;
- “**grafinis generalizavimas**” kartografiniu vaizdavimu (pvz., supaprastinimas; grafinių kintamųjų panaudojimas atspindinti įvairius ryšius);
- žemėlapių **užrašų atranką** ir "protingas" **išdėstymas**.

Masteliai

Scale	1 inch represents approximately	1 centimeter represents	Approximate Square Miles to a Typical Map Sheet
1:20,000	1,667 feet	200 meters	71
1:24,000	2,000 feet (exact)	240 meters	49 to 70
1:25,000	2,083 feet	250 meters	49 to 70 or 98 to 140
1:50,000	4,166 feet	500 meters	197 to 282
1:62,500	1 mile	625 meters	197 to 282
1:63,360	1 mile (exact)	633.6 meters	207 to 281
1:100,000	1.6 miles	1 kilometer	1,568 to 2,240
1:125,000	2 miles	1.25 kilometers	786 to 1,124
1:250,000	4 miles	2.5 kilometers	4,580 to 8,669
1:500,000	8 miles	5 kilometers	varies
1:1,000,000	16 miles	10 kilometers	varies
1:2,000,000	32 miles	20 kilometers	varies

Tradicioniai
topografiniai

Masteliai

Web
atvaizdavimo

Gali skirtis
sudarinėjant
raster ir vector
tiles (vector tiles
gali būti ∞)

Zoom Level	Map Scale
0	1:591,657,550.500000
1	1:295,828,775.300000
2	1:147,914,387.600000
3	1:73,957,193.820000
4	1:36,978,596.910000
5	1:18,489,298.450000
6	1:9,244,649.227000
7	1:4,622,324.614000
8	1:2,311,162.307000
9	1:1,155,581.153000
10	1:577,790.576700
11	1:288,895.288400
12	1:144,447.644200
13	1:72,223.822090
14	1:36,111.911040
15	1:18,055.955520
16	1:9,027.977761
17	1:4,513.988880
18	1:2,256.994440
19	1:1,128.497220

Levels of Detail: 24

Scale: 5.91657527591555E8
Scale: 2.95828763795777E8
Scale: 1.47914381897889E8
Scale: 7.3957190948944E7
Scale: 3.6978595474472E7
Scale: 1.8489297737236E7
Scale: 9244648.868618
Scale: 4622324.434309
Scale: 2311162.217155
Scale: 1155581.108577
Scale: 577790.554289
Scale: 288895.277144
Scale: 144447.638572
Scale: 72223.819286
Scale: 36111.909643
Scale: 18055.954822
Scale: 9027.977411
Scale: 4513.988705
Scale: 2256.994353
Scale: 1128.497176
Scale: 564.248588
Scale: 282.124294
Scale: 141.062147
Scale: 70.5310735

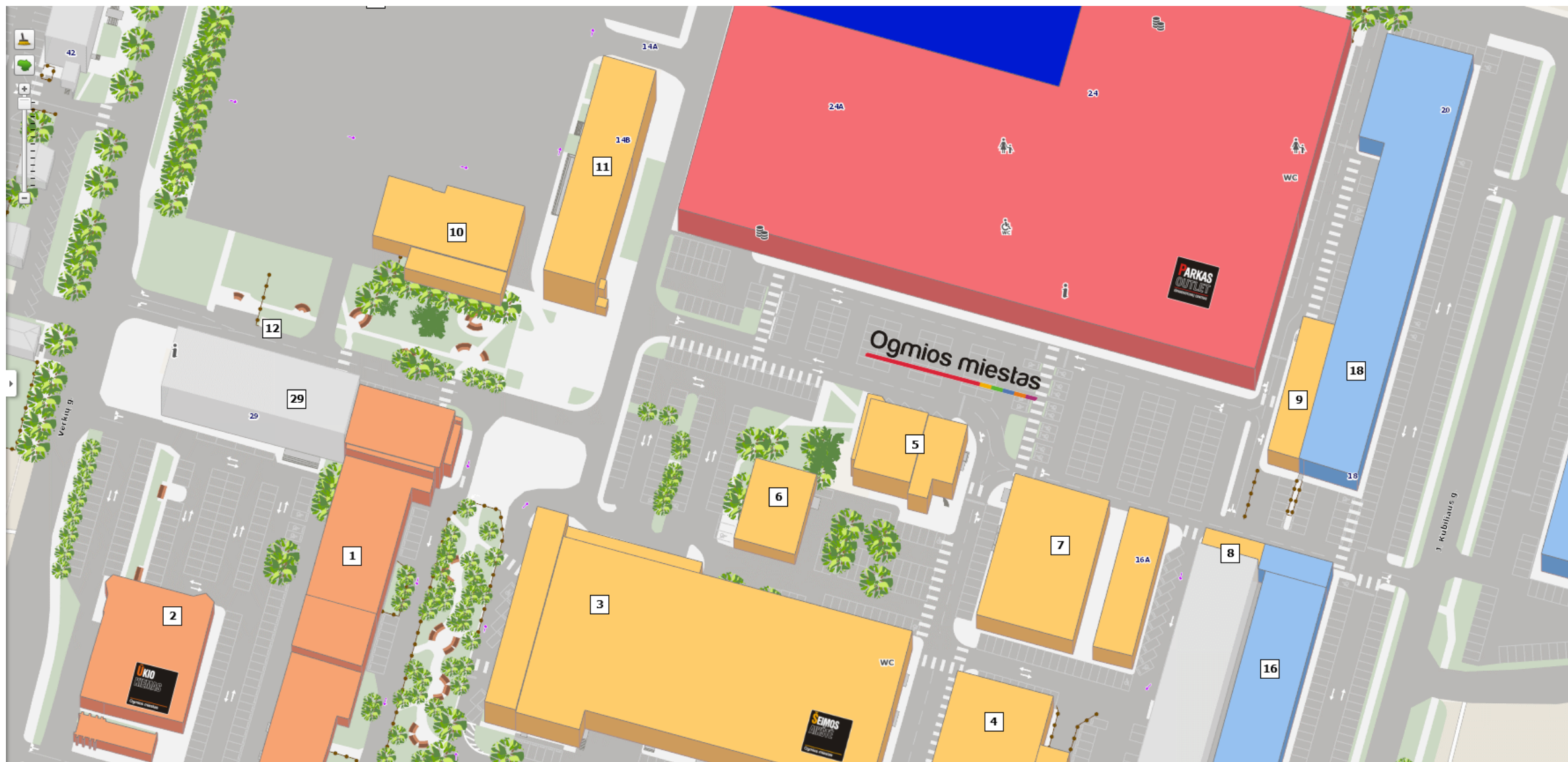
https://www.library.illinois.edu/max/collections/topographic_maps/

<https://www.esri.com/arcgis-blog/products/product/mapping/web-map-zoom-levels-updated/>

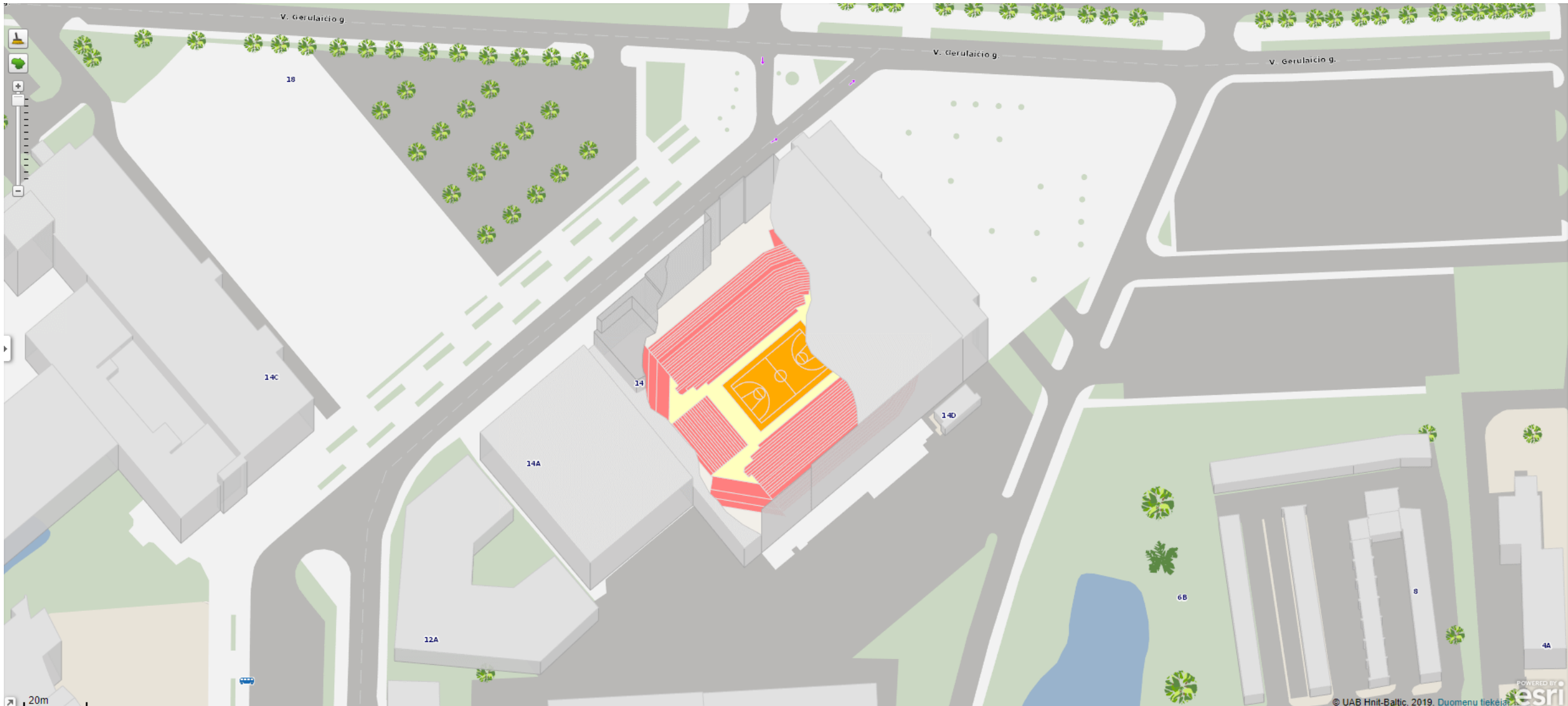
Masteliai



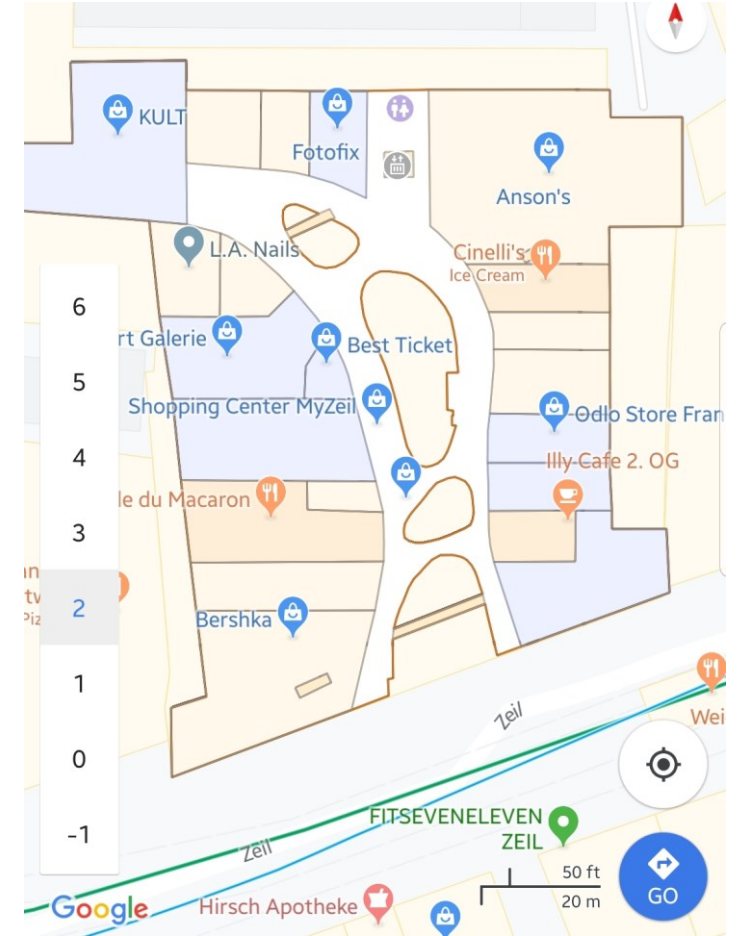
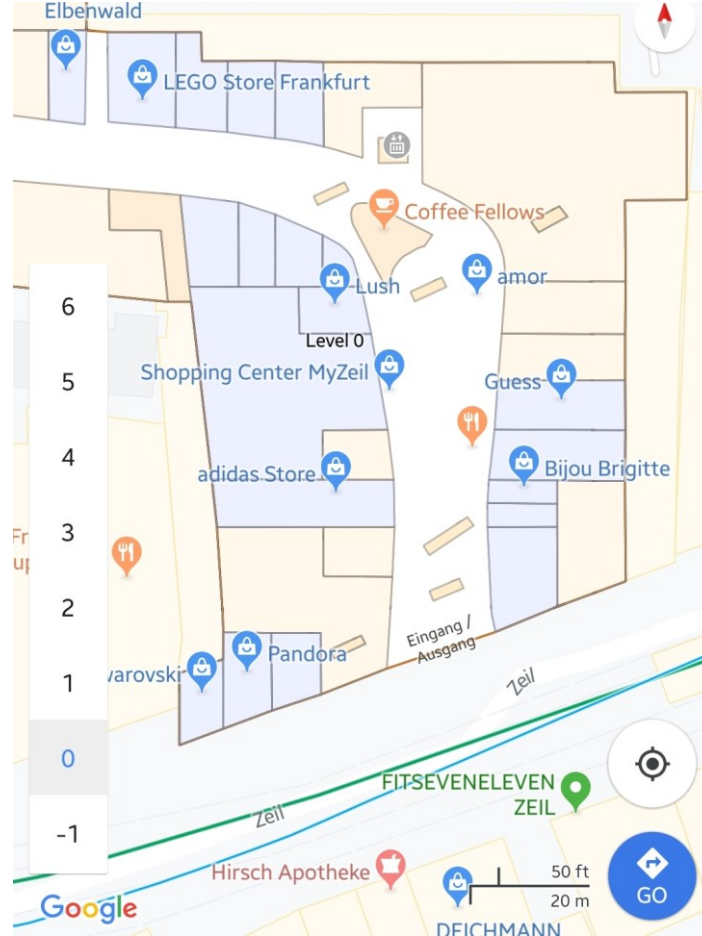
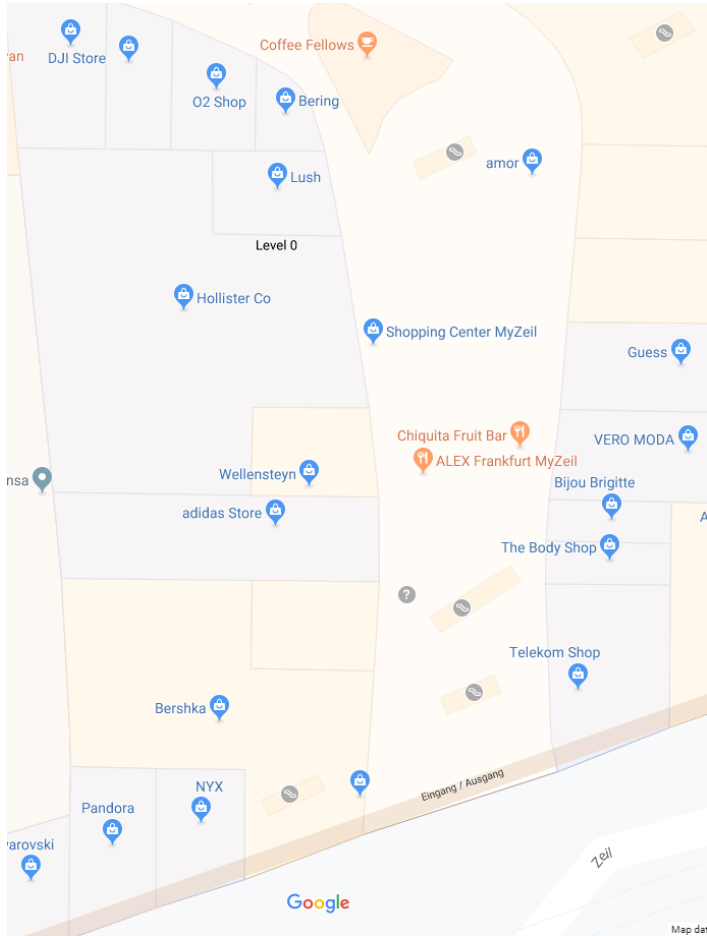
Masteliai



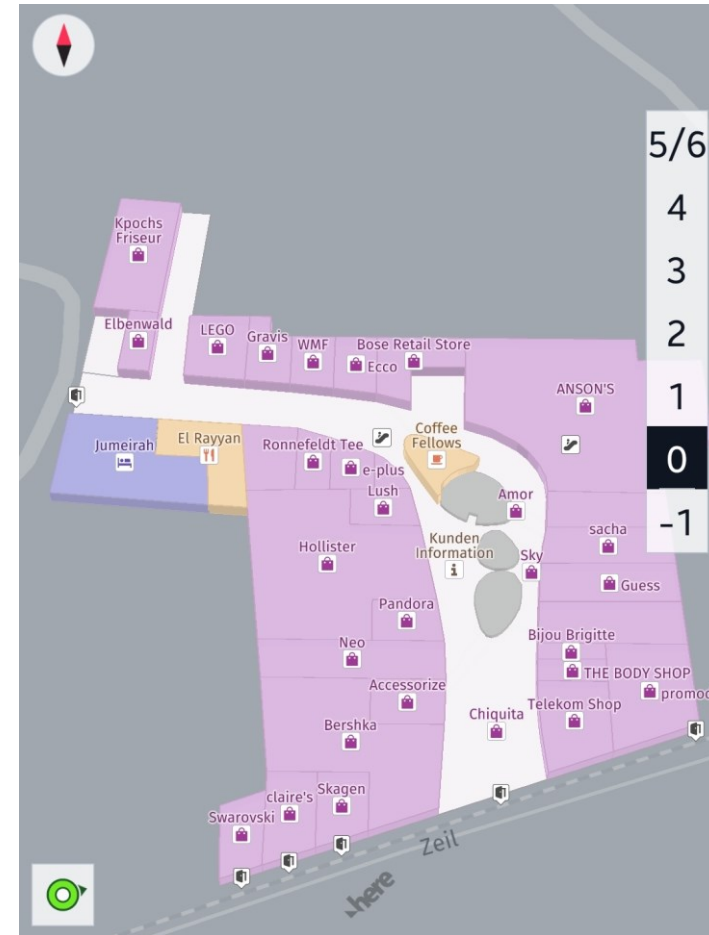
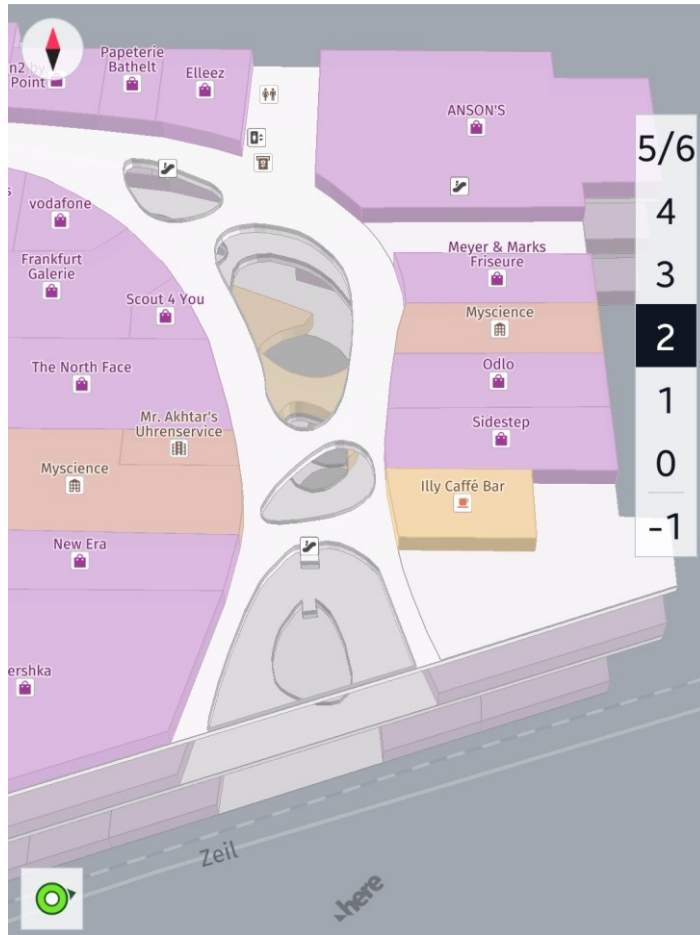
Masteliai



Masteliai



Masteliai



Daugiamastelinių žemėlapių kūrimas

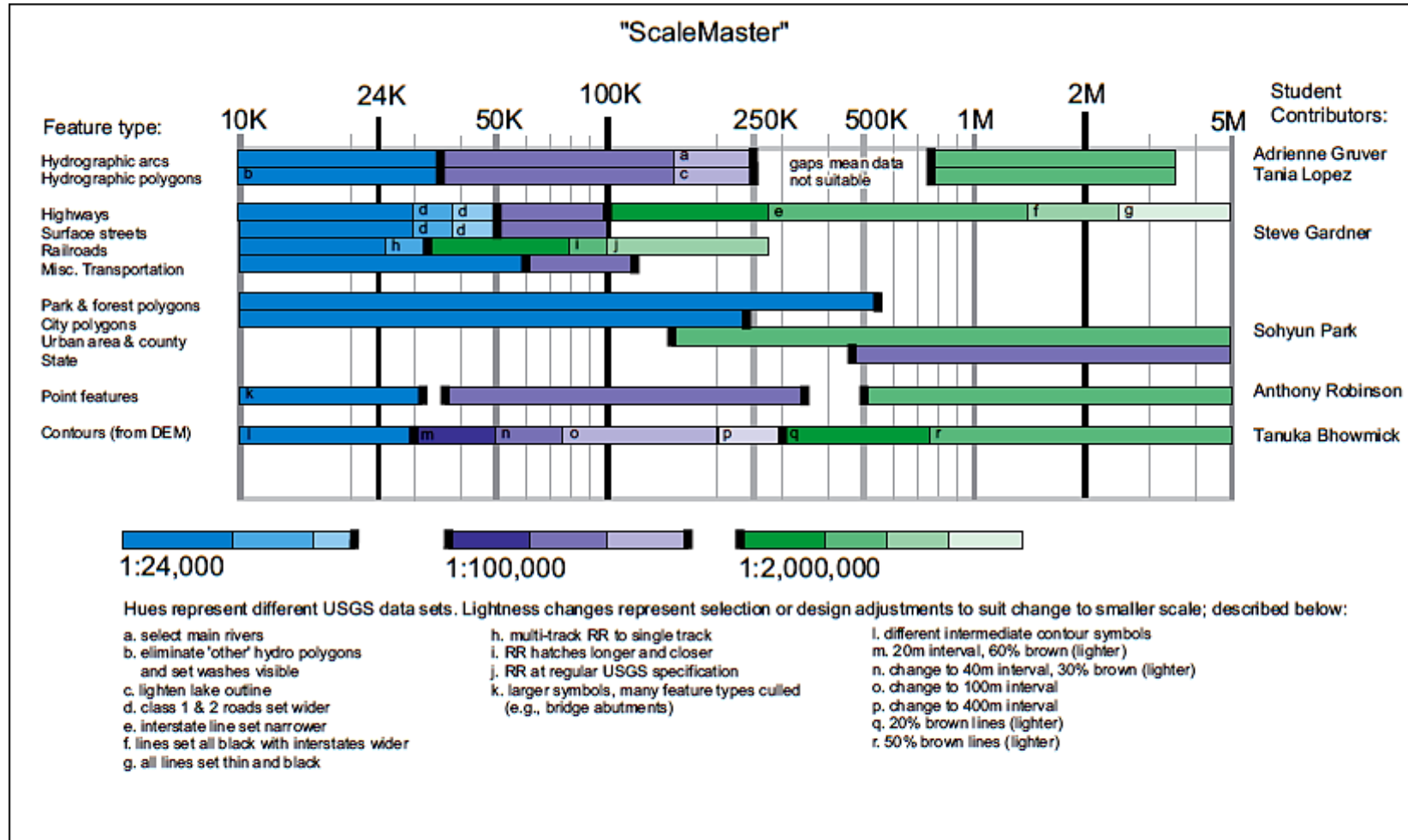


Figure 8. ScaleMaster diagram prepared to describe symbol behavior for feature classes from three DLG databases for maps ranging from 1:10K to 1:5M. Maps were general-reference topographic-style maps without labels and viewed onscreen using desktop computer displays at 72 ppi.

Daugiamastelinių žemėlapių kūrimas

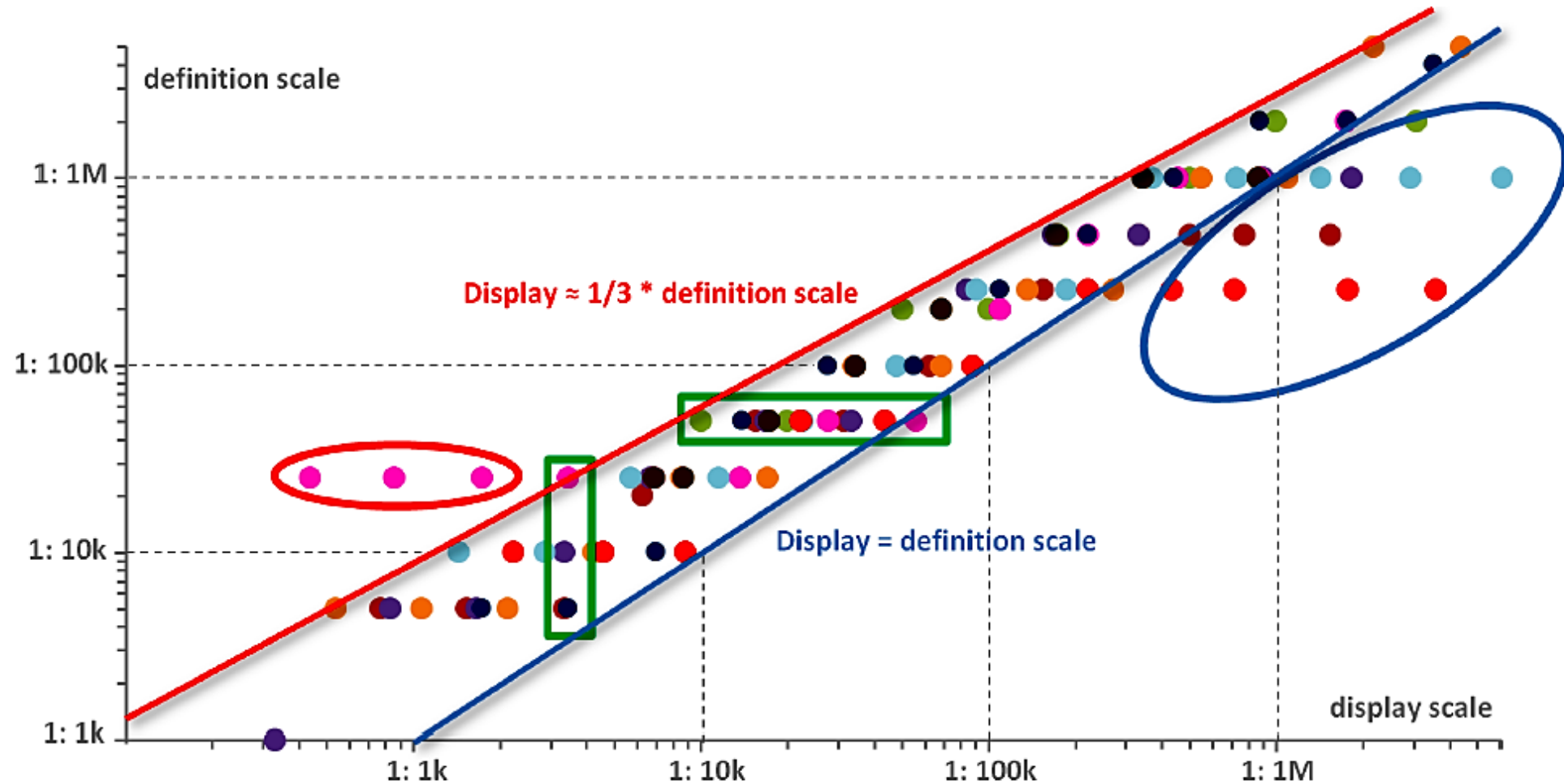


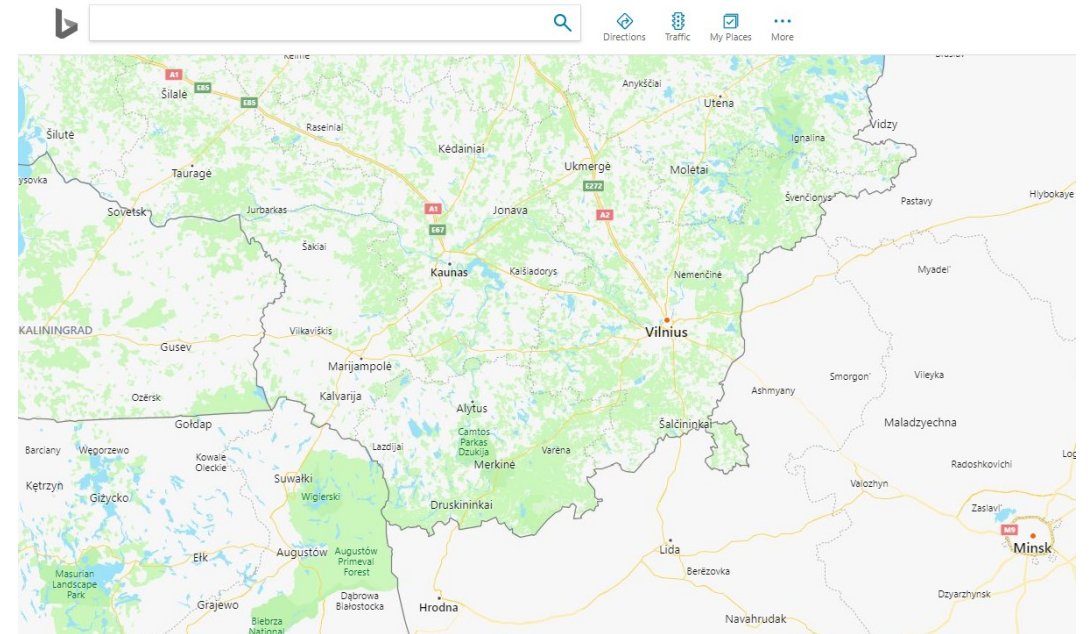
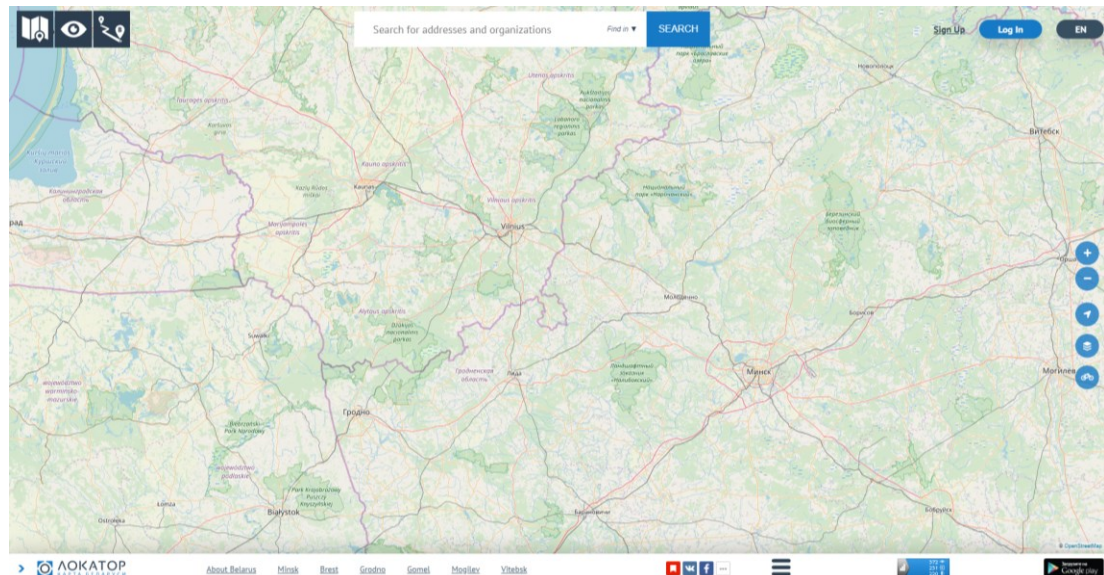
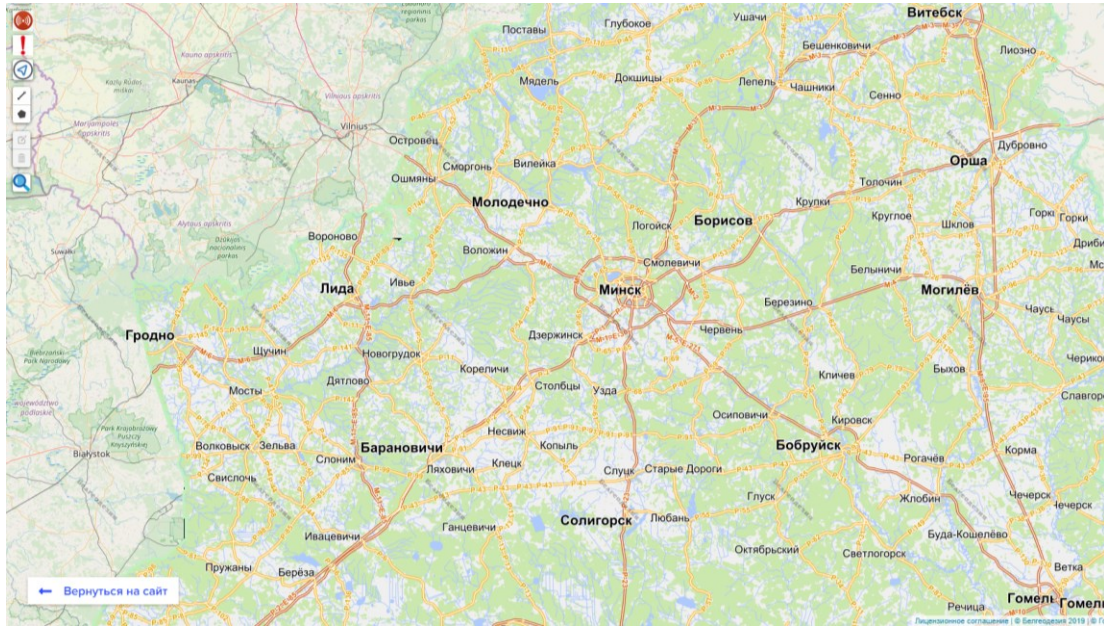
Figure 2. Relations between definition and display scales in considered multi-scale maps

“Reikalavimai” daugiamasteliniam žemėlapiams



- **Vientisa** kartografinio vaizdo **stilstika** visuose masteliuose
- **Tolygus** geometrinis ir semantinis kartografinio turinio **generalizavimas**

“Reikalavimai” daugiamasteliniam žemėlapiams

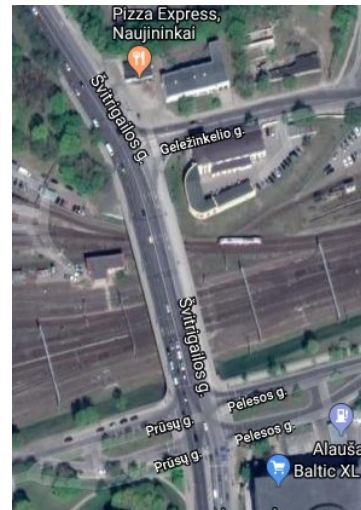
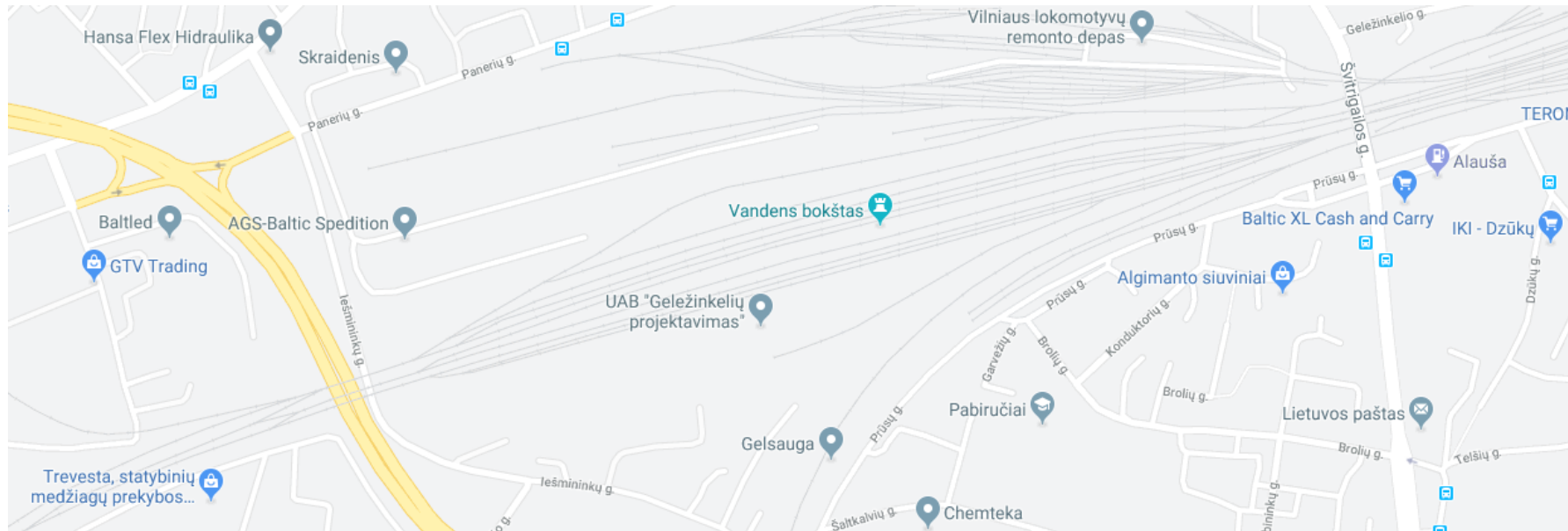


V
I
E
N
T
I
S
U
M
A
S

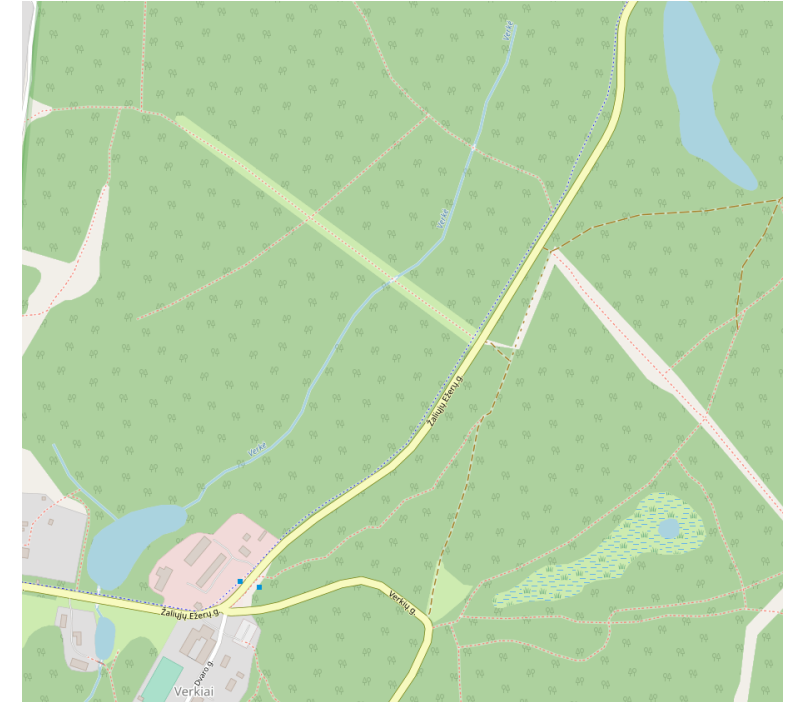
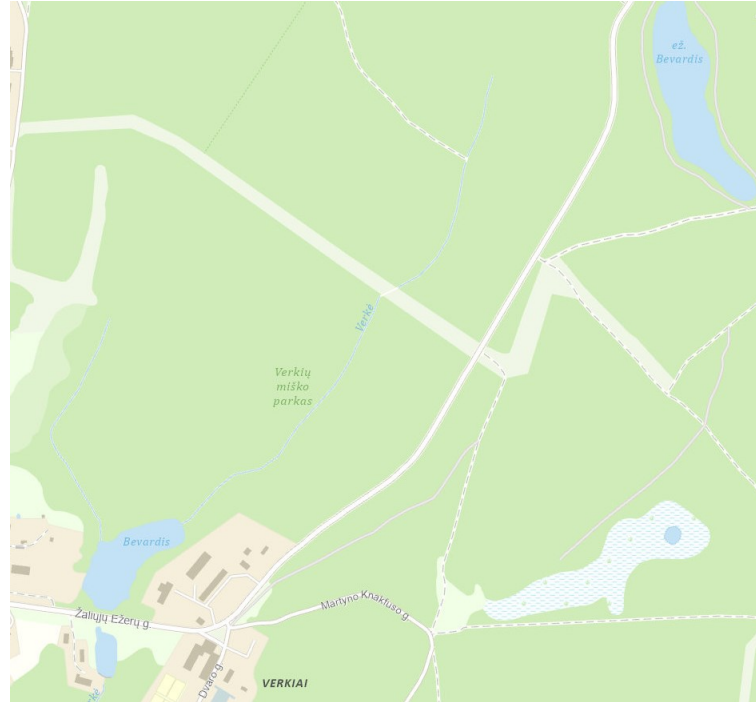
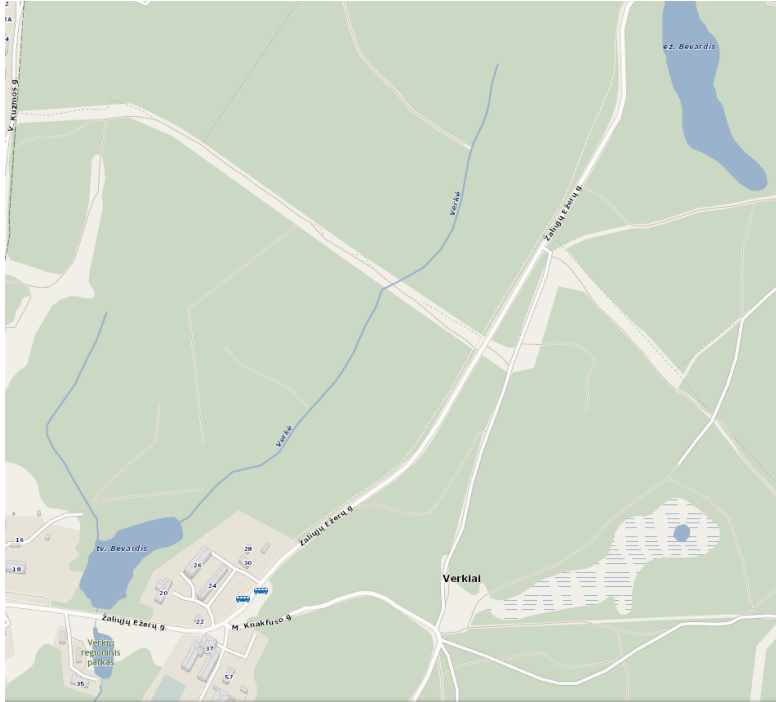
“Reikalavimai” daugiamasteliniams žemėlapiams



EILIŠKUMAS

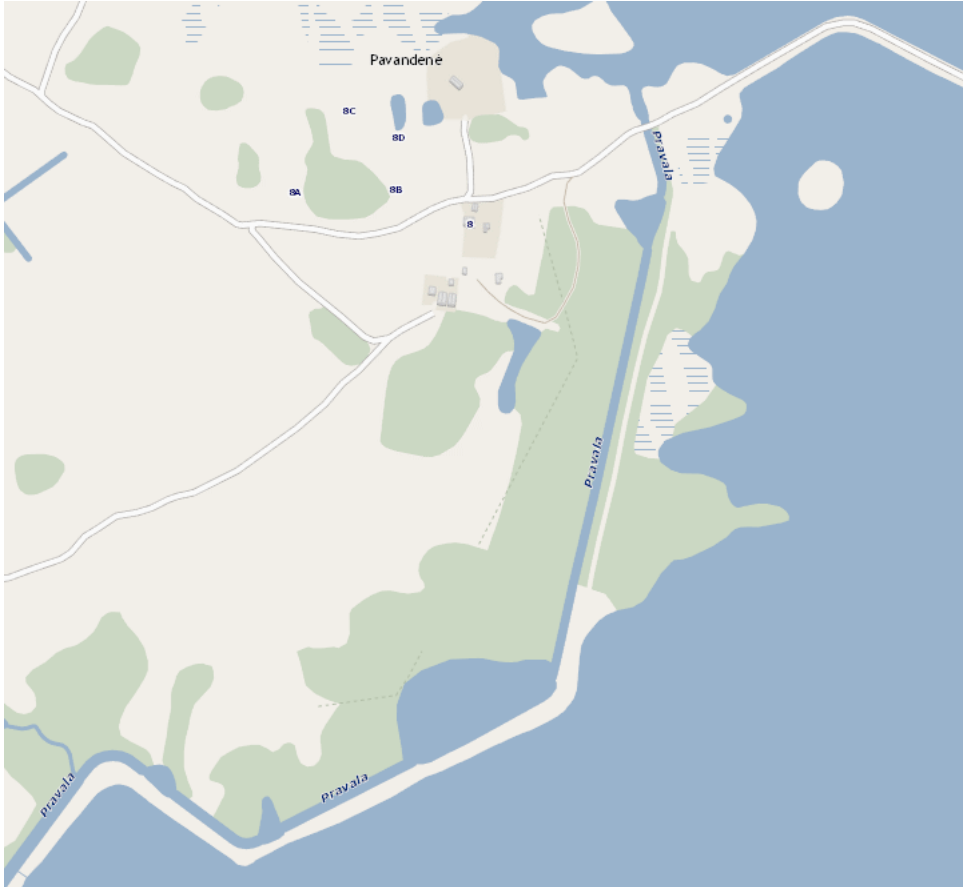


“Reikalavimai” daugiamasteliniam žemėlapiams



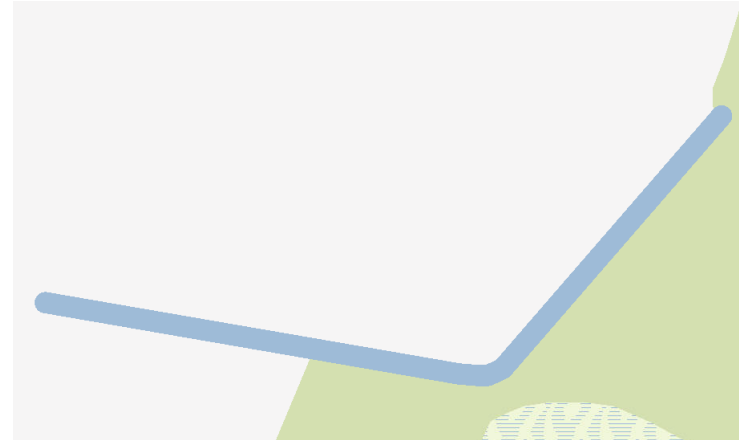
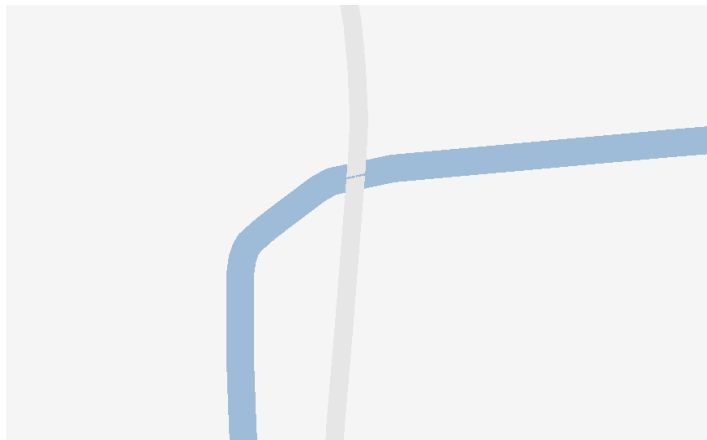
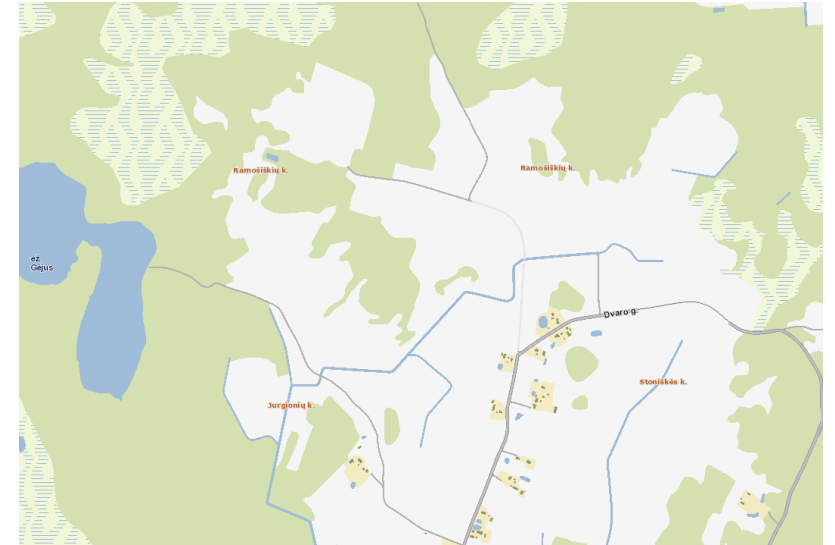
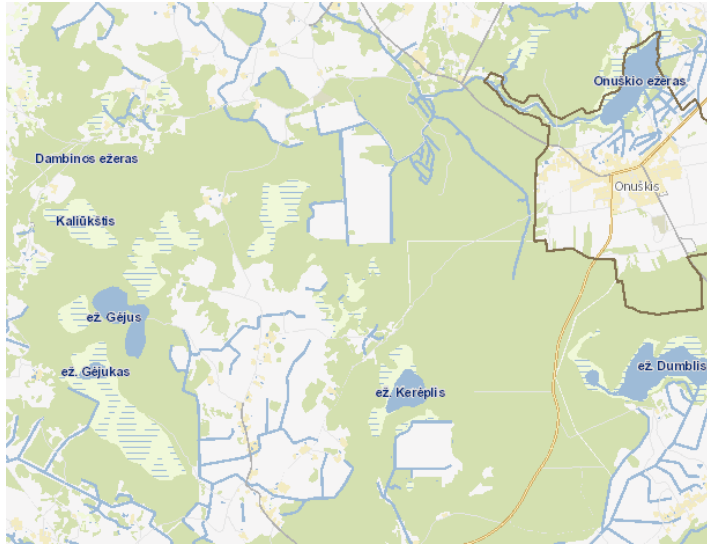
DUOMENŲ SUDERINIMAS

“Reikalavimai” daugiamasteliniam žemėlapiams



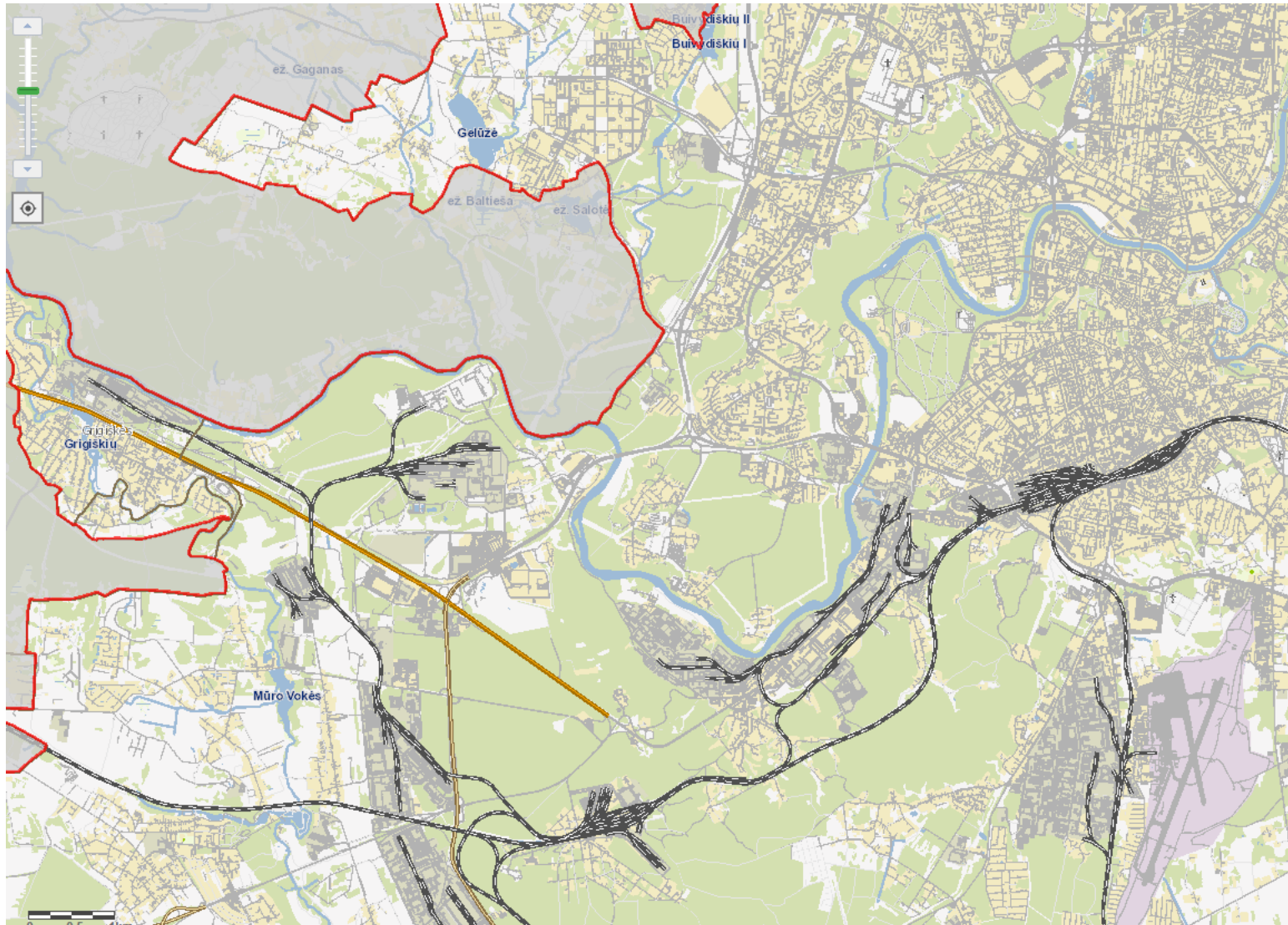
DUOMENŲ SUDERINIMAS

“Reikalavimai” daugiamasteliniam žemėlapiams



DUOMENŲ ATVAIZDAVIMAS

“Reikalavimai” daugiamasteliniam žemėlapiams



DUOMENŲ ATVAIZDAVIMAS

“Reikalavimai” daugiamasteliniams žemėlapiams



DUOMENŲ ATVAIZDAVIMAS



Tadam. Jau penktadienis.

Daugiamasteliniai žemėlapiai: nuo idėjos iki įgyvendinimo

Julius Donatas Budrevičius

Vilniaus universitetas

juliusbud@gmail.com