

## Vektoritiilikartan esitystyylien muokkaus Maputnik-sovelluksella

Seuraavat ohjeet on tarkoitettu auttamaan asiantuntevia käyttäjiä alkuun Maanmittauslaitoksen vektoritiilikartan esitystyylien muokkaamisessa. Ohjeet perustuvat käytännön kokemuksiin Maputnik-sovelluksen versiosta 1.7.0 toukokuussa 2020. Maanmittauslaitos ei tarjoa muuta tukea sovelluksen käyttöön.

### Käsitteitä

#### **Maputnik**

Avoimen lähdekoodin sovellus vektoritiilikarttojen esitystyylien muokkaamiseen <https://github.com/maputnik/editor>. Esitystyylejä voidaan muokata muillakin sovelluksilla.

#### **Style-JSON**

Mapbox-yhtiön julkaiseman määrittelyn mukainen JSON-muotoinen esitystyyli tiedosto <https://docs.mapbox.com/mapbox-gl-js/style-spec/>. Maputnik käyttää Mapbox GL JS -formaattia, joka on tällä hetkellä ehkä laajimmin tuettu, mutta ei ainoa vaihtoehto vektoritiilien esitystyylien välittämiseen.

#### **TileJSON**

Mapbox-yhtiön julkaiseman määrittelyn mukainen JSON-muotoinen vektoritiilipalvelun metatietokuvaus <https://github.com/mapbox/tilejson-spec/tree/master/2.2.0>. Metatiedot helpottavat vektoritiilipalvelun käyttöönottoa ja useat ohjelmat, mukaan lukien Maputnik, pystyvät lukemaan kaikki palvelun käyttöön tarvittavat tiedot automaattisesti TileJSON-tiedostosta. Vektoritiilipalvelun metatiedot voidaan esittää muillakin tavoin.

#### **Tile-URL**

Osoite, josta vektoritiilet luetaan. Maanmittauslaitoksen vektoritiilipalvelussa tämä on WMTS-palvelu, josta tiilet luetaan WMTS-standardin mukaisilla REST-pyyntöillä. Vektoritiiliä voidaan jakaa muillakin menetelmillä, mutta Maanmittauslaitos tukee ainoastaan WMTS:ää.

#### **Glyffit**

Glyffit tarkoittavat yleisesti kirjoitusmerkkejä (vrt. hieroglyyfi), mutta vektoritiilien yhteydessä glyffitiedosto tarkoittaa Mapbox GL JS -tyyleissä käytettävää tiedostoa <https://docs.mapbox.com/mapbox-gl-js/style-spec/glyphs/> johon merkit on tallennettu erityisellä tavalla <https://blog.mapbox.com/drawing-text-with-signed-distance-fields-in-mapbox-gl-b0933af6f817>. Tekstit eivät tule kartalle, jos tyylitiedostossa viitattua glyffitiedostoa ei löydy, tai jos glyffitiedosto ei sisällä haluttua fonttia. Maanmittauslaitoksen taustakarttatyyliissä käytetyt fontit ovat "Arial" ja "Liberation Sans NLSFI".

#### **Sprite**

Sprite on rasterikuvaksi koottu symbolikirjasto [https://www.w3schools.com/Css/css\\_image\\_sprites.asp](https://www.w3schools.com/Css/css_image_sprites.asp). Kaikki tarvittavat symbolit voidaan tallentaa yhteen kuvatiedostoon, josta haluttu symboli poimitaan sen tunnetun sijainnin perusteella. Sprite-tiedosto tarvitaan, jos vektoritiilikartalla halutaan näyttää symboleita tai aluekohteet halutaan esittää täyttökuvioina. Maanmittauslaitoksen taustakarttatyyliissä ei käytetä symboleita eikä täyttökuvioita.

### Määriteltyjen käsitteiden väliset suhteet

#### **Maputnik**

- On kartan esitystyylien editori, joka tallentaa tyylit **Style-JSON**-muotoon

## Style-JSON

- Sisältää varsinaiset esitystyylit
- Sisältää linkin **glyyfitiedostoon**
- Sisältää linkin **spritetiedostoon**
- Sisältää linkin **TileJSON-tiedostoon**

## TileJSON

- sisältää linkin vektoritiilipalveluun (**TileURL**)
- sisältää metatietoja vektoritiilipalvelun koneellisen käyttöönoton helpottamiseksi

## Maputnik-sovellus ja sen käyttö

Maputnik <https://maputnik.github.io/> on avoimen lähdekoodin tyylieditori Mapbox GL JS -tyylitiedostojen muokkaamista varten. Editoria käytetään selaimella ja sen voi käynnistää verkkopalveluna osoitteesta <https://maputnik.github.io/editor/>. Vaihtoehtoisesti Maputnik-palvelin voidaan asentaa omalle tietokoneelle. Tässä ohjeessa käytetään verkkopalvelua.

## Valmistelevat toimenpiteet

Esitystyylitiedostossa ei ole kommentteja ja vektoritiilien rakenteen ja tiedoissa käytettyjen koodistojen ymmärtämiseksi on välttämätöntä tukeutua dokumenttiin [https://beta-karttakuva.maanmittauslaitos.fi/vectortiles/v20/vektoritiilien\\_skeema.pdf](https://beta-karttakuva.maanmittauslaitos.fi/vectortiles/v20/vektoritiilien_skeema.pdf) ja siinä lueteltuihin muihin dokumentteihin.

Maputnik-sovelluksen käyttöliittymän avulla valmiita tyyliä voidaan jossain määrin muokata ilman erityisiä ohjeita, mutta sekä Mapbox Style -määrittelyä että Maputnikin käyttöohjeita tarvitaan vaativampia muokkauksia varten.

<https://docs.mapbox.com/mapbox-gl-js/style-spec/>  
<https://github.com/maputnik/editor/wiki>

Vektoritiilipalvelu on avoin ja maksuton, mutta sen käyttö vaatii yksilöllisen apiavaimen käyttöä. Hanki siis itsellesi apiavain ennen Maputnikin käyttämistä noudattamalla näitä ohjeita <https://www.maanmittauslaitos.fi/rajapinnat/kartat-ja-paikkatieto/avoimet-rajapintapalvelut>

Luettelo Maanmittauslaitoksen tuottamista avoimista vektoritiilien tyyli-tiedostoista on sivulla <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntemalle-kayttajalle/kartta-ja-paikkatietojen-rajapintapalvelut-35>. Linkki voi muuttua, joten tarkista tarvittaessa sivuston sijainti Maanmittauslaitoksen karttakuvapalvelun yleisestä dokumentaatiosta.

Esitystyylit sisältävät linkkejä, joissa on myös käytettävä henkilökohtaista apiavainta. Maanmittauslaitoksen julkaisemia esitystyylejä voidaan käyttää suoraan verkko-osoitteella, koska taustapalvelu päivittää niihin automaattisesti kirjautumisessa käytetyn apiavaimen. Jos käytetään muita kuin MML:n palvelusta saatavia tyyliä, niin käyttäjän on tallennettava tyyli-tiedosto omalle koneelleen ja muokattava niiden linkkejä käsin. Koska tämä menetelmä toimii yleisesti, niin se esitetään ensimmäisenä, ja käyttäjäystävällisempi, mutta vain MML:n palvelusta luettavilla tyyli-tiedostoilla toimiva menetelmä vasta sen jälkeen.

Tässä ohjeessa käytetään muokkaamista vaativana tyyli-tiedostona tiedostoa <https://beta-karttakuva.maanmittauslaitos.fi/vectortiles/v20/backgroundmap-3857.json> joka käyttää Maputnikin oletuksena olevaa Web Mercator -koordinaattijärjestelmää. Beta-palvelun tiedostot poistetaan

syksyllä 2020, jonka jälkeen voidaan käyttää esimerkiksi GitHub:ssa <https://github.com/nlsfi/avoinkarttakuva.maanmittauslaitos.fi> olevia tyyli tiedostoja. Tiedoston tallennus voidaan tehdä esimerkiksi valitsemalla selaimen sivulle avautuva teksti kokonaisuudessaan ja kopioimalla se Windowsin muistioon. Yksilöllisen apiavaimen pakollisuuden takia tiedostoa on muokattava ennen kuin tyyliä voidaan käyttää Maputnik-sovelluksessa.

Tyyli tiedoston alussa määritellään käytettävät vektoritiilien lähteet sources-elementissä.

```
"sources": {
  "taustakartta": {
    "type": "vector",
    "url": "https://beta-karttakuva.maanmittauslaitos.fi/vectortiles/v20/tiles-3857.json"
  }
},
```

Tähän täytyy muokata Maanmittauslaitoksen avoimen vektoritiilipalvelun osoite sekä lisätä siihen käyttäjän oma apiavain.

```
"sources": {
  "taustakartta": {
    "type": "vector",
    "url": "https://avoinkarttakuva.maanmittauslaitos.fi/vectortiles/tilejson/taustakartta/1.0.0/taustakartta/default/v20/WGS84_Pseudo-Mercator/tilejson.json?apikey=12be7903-f203-4836-9bd9-8cc6bdfcf899"
  }
},
```

Tallenna tiedosto haluamallasi nimellä, mutta käytä kuitenkin tiedostopäätettä ".json". Ennen kuin jatkat, tarkista selaimen avulla, että muokkaamasi osoite toimii ja palauttaa vastauksen, jonka alkupuolella esiintyy apiavaimesi tässä kohdassa

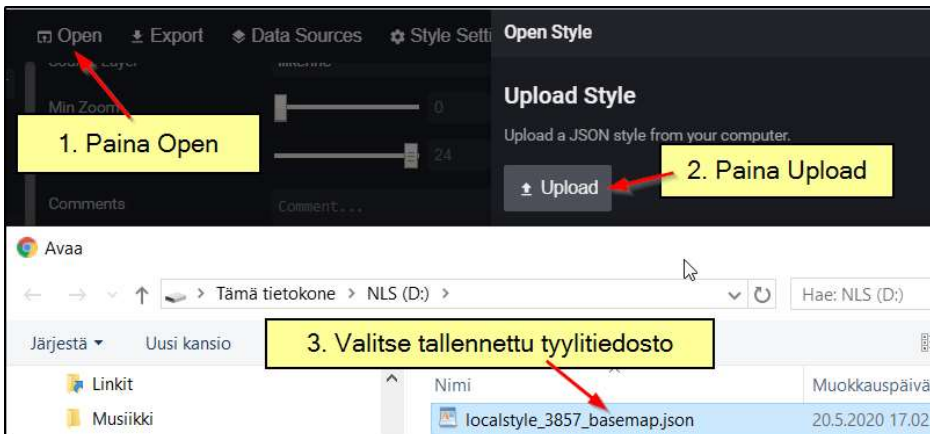
```
"tiles" : [ "https://avoinkarttakuva.maanmittauslaitos.fi/vectortiles/taustakartta/wmts/1.0.0/taustakartta/default/v20/WGS84_Pseudo-Mercator/{z}/{y}/{x}.pb?apikey=12be7903-f203-4836-9bd9-8cc6bdfcf899" ],
```

## Maputnik-sovelluksen käynnistäminen ja tallennetun tyyli tiedoston käyttöönotto

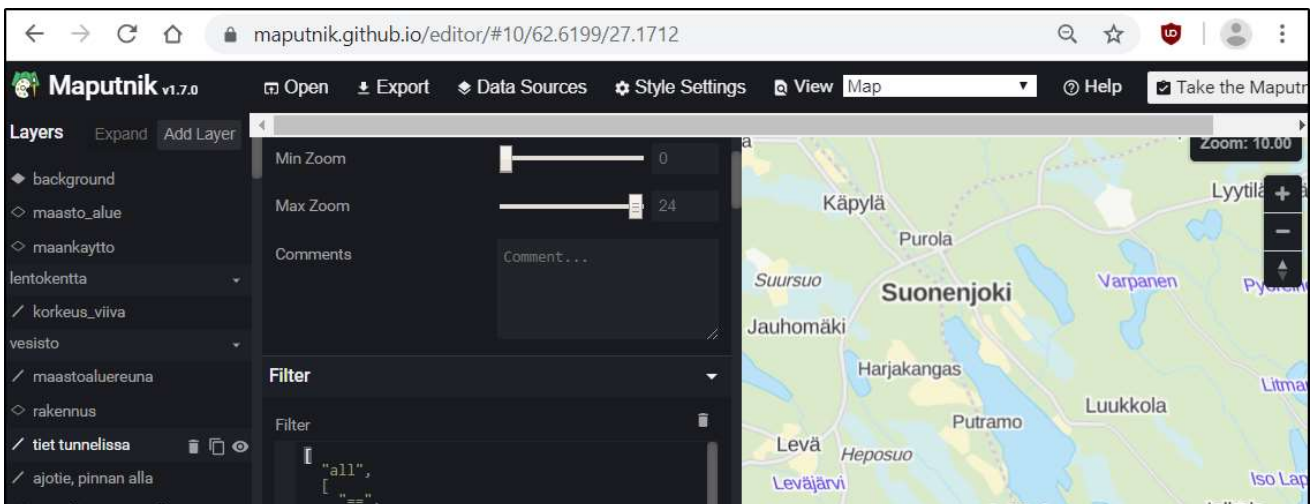
### a) paikallisesti tallennetun tyyli tiedoston käyttäminen

Käynnistä sovellus selaimella osoitteesta <https://maputnik.github.io/editor/#10/62.6/27.2>. Kartta kohdistuu zoom-tasolla 10 jonnekin Suonenjoen tienoille, koordinaatteihin 62,6°N, 27,2°E, mikä kertoo kaiken oleellisen siitä, miten osoite muodostuu. Kun sovellus käynnistetään ensimmäisen kerran niin selaimelle avautuu oletuskartta, joka ei ole Maanmittauslaitoksen vektoritiilikartta. Maanmittauslaitoksen kartta otetaan käyttöön avaamalla edellä tiedostoksi tallennettu tyyli tiedosto käyttämällä sovelluksen "Open" -nappulaa. Sovellus tallentaa viimeksi

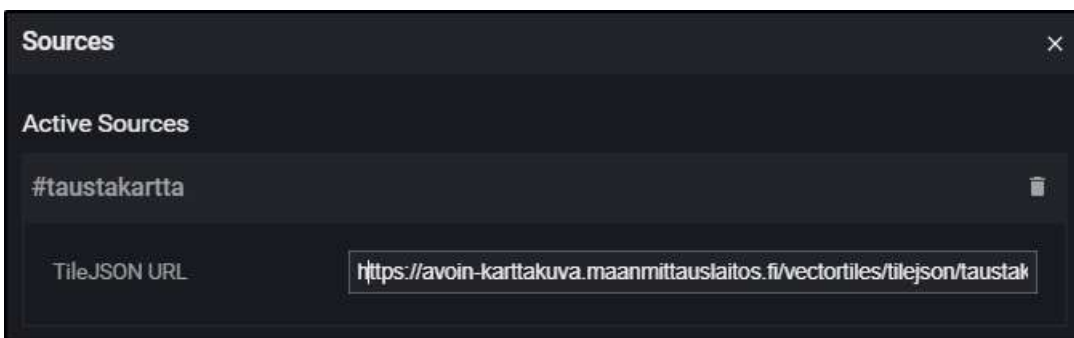
käytetyt asetukset selaimelle evästeeseen, ja seuraavalla käynnistyskerralla voidaan jatkaa suoraan siitä, mihin edellisellä kerralla jäätiin.



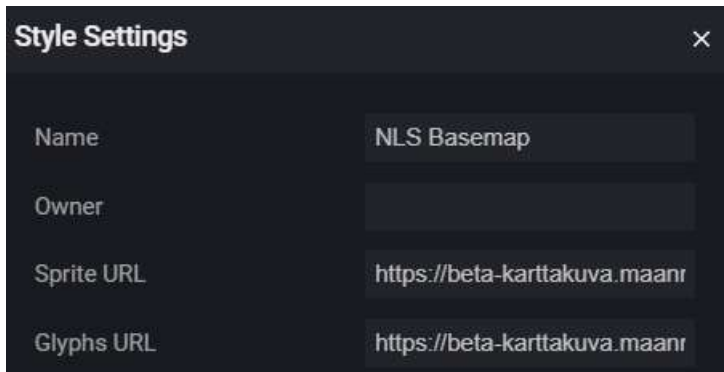
Tämän jälkeen sovelluksen tulisi näyttää kartta. Jos kartta ei näy, niin jotain on vialla, ja todennäköisin syy on kirjoitusvirhe osoitteissa tai apiavaimessa.



Sovellus on tässä vaiheessa lukenut ja lähettänyt tyyli tiedoston sisällön ja siirtänyt sen Maputnikin palvelimelle, eikä paikallisesti tallennettua tyyli tiedostoa enää käytetä. Se on kuitenkin hyvä pitää tallessa varmuuskopiona. Tyyli tiedostosta on myös luettu käytettävän vektoritiilipalvelun osoite, joka löytyy painamalla nappulaa "Data Sources". Jos esimerkiksi apiavain myöhemmin muuttuu, niin se voidaan päivittää suoraan tähän ikkunaan.



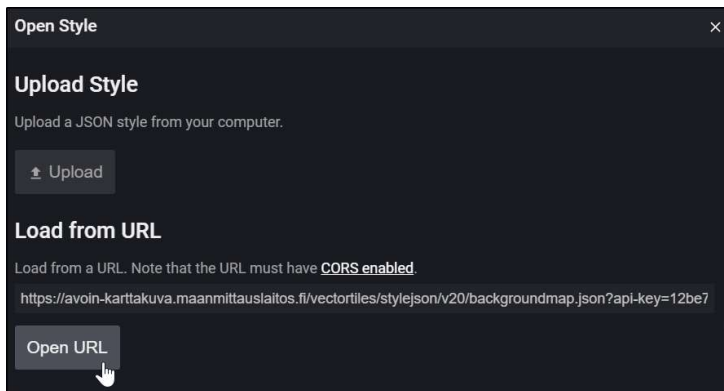
Tyyli tiedostossa määritellyt osoitteet kartan tyyliin käytettävillä symboleilla (sprite) sekä fontteilla (glyphs) päivittyvät "Style Settings" -ikkunaan.



"TileJSON URL" ja "Glyphs URL" voidaan päivittää myös näiden käyttöliittymän ikkunoiden kautta, mikä tarjoaa vaihtoehdon edellä esitellylle Style-JSON-tiedoston muokkaustavalle.

## b) Tyyli tiedoston lukeminen verkosta

Tyyli tiedoston käyttöönotto on helpointa, jos Maputnik voi lukea sen suoraan verkosta, jolloin tiedostoa ei tarvitse tallentaa ensin tiedostoksi omalle koneelle. Tässä tapauksessa käytetään Maputnik-sovelluksen "Open" -valikon "Load from URL" -toimintoa. Tyyli tiedoston osoitteena voidaan käyttää kaikkia Maanmittauslaitoksen vektoritiilipalvelun dokumentaatiossa lueteltuja osoitteita, koska ne ohjautuvat palveluun, joka liittää käyttäjän apivaimen "sources"- ja "glyphs"-elementtien URL:iin automaattisesti.



## Mapbox Style – tasot ja esitystyyli

Mapbox Style -määrittelyssä käytetään käsitettä **Layer** eli taso kuten vektoritiilistandardissakin. Nämä eivät kuitenkaan merkitse täysin samaa asiaa.

- Tyylien Layer voi olla sama kuin vektoritiilien Layer (esimerkiksi "hallintorajat")

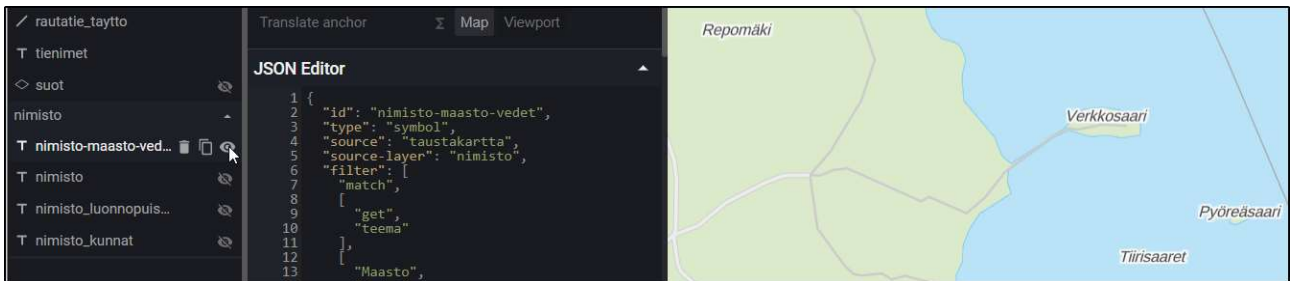
- Tyylien Layer voi sisältää vain osan vektoritiilien Layerin kohteista (esimerkiksi "suot": vektoritiilien "maasto\_alue" -tason kohdeluokat 35411, 35412, 35421 ja 35422)
- Tyylien Layer ei voi olla peräisin usealta vektoritiilien tasolta. Jos vektoritiilissä on erikseen tasot "rakennukset" ja "rakennelmat", niin niitä ei voi yhdistää tyyli tiedoston avulla tasoksi "rakennukset ja rakennelmat".

Maanmittauslaitoksen vektoritiilien tasojen sisältä on kuvattu jo mainitussa skeemadokumentissa [https://beta-karttakuva.maanmittauslaitos.fi/vectortiles/v20/vektoritiilien\\_skeema.pdf](https://beta-karttakuva.maanmittauslaitos.fi/vectortiles/v20/vektoritiilien_skeema.pdf)

Mapbox Style:n layer-objektilla on kätevä ominaisuus: taso voidaan näyttää tai piilottaa kokonaan yhden parametrin, "visibility", arvoa muuttamalla.

```
"visibility": "visible" - taso näkyy
"visibility": "none" - taso ei näy
```

Tason näyttämisen valinta on helppo toteuttaa sovelluksissa. Esimerkkinä nimistön piilottaminen Maputnikilla käyttämällä tason nimen vieressä olevaa silmäkuvaketta.



Mapbox Style:n layer on lähtökohtana kartan esitystyylien määrittelyssä. Yksinkertaisimmassa tapauksessa koko tason kaikille kohteille on määritelty samat tyylit, joita sovelletaan kaikissa mittakaavoissa. Esimerkkinä rakennuspolygonien esittäminen täyttövärillä (fill-color). Vaihtoehdot värien esittämiseksi koodissa selviävät Mapbox GL JS -määrittelystä.

```
{
  "id": "rakennus",
  "type": "fill",
  "source": "taustakartta",
  "source-layer": "rakennus",
  "paint": {
    "fill-color": "hsl(0, 0, 65%)"
  },
  "layout": {
    "visibility": "visible"
  }
}
```

Kartan taso voidaan muodostaa myös valitsemalla vektoritiilien tasolta vain osa kohteista. Esimerkkinä erillisen nimitason muodostaminen ainoastaan luonnonpuistojen nimistä.

```
{
  "id": "nimisto_luonnonpuistot",
  "type": "symbol",
  "source": "taustakartta",
  "source-layer": "nimisto",
  "filter": [
    "match",
    [
      "get",
      "laji"
    ],
    [
      "Luonnonpuisto"
    ],
    true,
    false
  ],
  ...
}
```

Mapbox Style:n layer on mahdollista luokitella käyttämällä filter- tai expressions-menetelmiä, jolloin jokaiselle luokalle voidaan määrittää erilaiset esitysstyylit. Esimerkiksi vektoritiilien "maankäyttö" -tasoon on yhdistetty seuraavat maastotietokannan kohdeluokat:

```
40200, taajaan rakennettu alue
32611, pelto
32200, hautausmaa
32612, puutarha
32800, niitty
32900, puisto
33100, urheilu- ja virkistysalue
34300, hietikko
```

Jos näille jokaiselle halutaan määrittää omat esitysstyylit niin se voidaan tehdä Mapbox style -tiedostossa muutamalla rivillä.

```
"paint": {
  "fill-color": [
    "match",
    [
      "get",
      "kohdeluokka"
    ],
    ],
    40200,
    "hsl(0, 0%, 90%)",
    32611,
    "#f9f4d2",
    32200,
    "hsl(87, 45%, 72%)",
    32612,
    "hsl(87, 45%, 72%)",
    32800,
    "hsl(87, 45%, 72%)",

```

```
    32900,  
    "hsl(87, 45%, 72%)",  
    33100,  
    "hsl(110, 40%, 65%)",  
    34300,  
    "hsl(60, 55%, 80%)",  
    "hsl(0, 0%, 15%)"  
  ]  
},
```

Lopputuloks, joka näyttää kartalla täsmälleen samalta, voidaan saada aikaan kahdella eri tavalla:

- Määritellään monta Mapbox Style -tasoa
- Määritellään vain yksi taso ja luokitellaan se

Luokitellun tason tyylien määrittely tehdään tyyliiedostossa yhdessä lohossa lähellä toisiaan, joten tyylien muokkaaminen ja eri luokkien värien yhteensovittaminen on näin ehkä tehokkaampaa. Jos taas käyttäjälle halutaan antaa helppo mahdollisuus piilottaa kartalta esimerkiksi kaikki pellot niin niistä kannattaa tehdä oma tasonsa.

Seuraavassa esimerkissä esitetään kokonaisuudessaan Mapbox Style -koodi, jolla määritellään yksi luokiteltu taso. Taso luodaan valitsemalla vektoritiilien "maasto\_alue"-tasolta suota merkitsevät kohdeluokat, jonka jälkeen jokaiselle luokalle määritellään oma täyttöväri.

Valittavat maastotietokannan kohdeluokat ovat nämä:

- 35411**, Suo, helppokulkuinen puuton
- 35412**, Suo, helppokulkuinen metsää kasvava
- 35421**, Suo, vaikeakulkuinen puuton
- 35422**, Suo, vaikeakulkuinen metsää kasvava

```
{  
  "id": "suot",  
  "type": "fill",  
  "source": "taustakartta",  
  "source-layer": "maasto_alue",  
  "filter": [  
    "match",  
    [  
      "get",  
      "kohdeluokka"  
    ],  
    [  
      35411,  
      35412,  
      35421,  
      35422  
    ],  
    true,  
    false  
  ],  
  "paint": {
```



```

"fill-color": [
  "match",
  [
    "get",
    "kohdeluokka"
  ],
  35411,
  "#ffffd4",
  35412,
  "#fed98e",
  35421,
  "#fe9929",
  35422,
  "#cc4c02",
  "hsl(0, 0%, 15%)"
]
},
"layout": {
  "visibility": "visible"
}
}

```

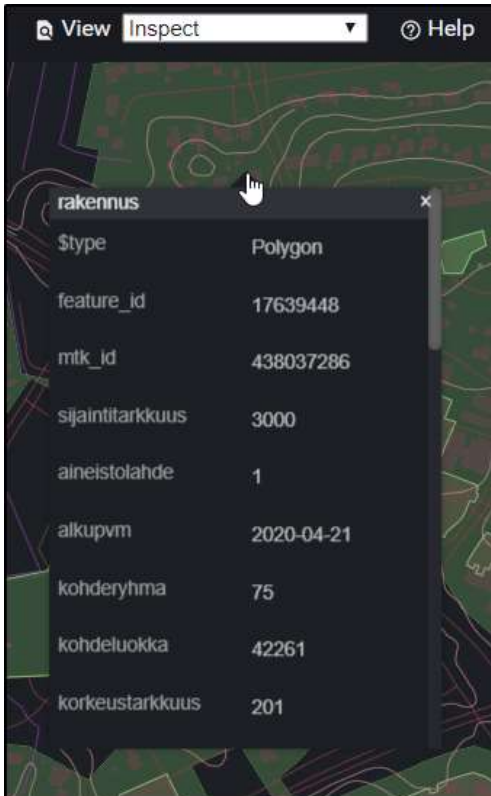
Lopputulokset kartalla, jossa näkyy myös vihreä taustaväri ja sinisiä vesistöviivoja. Huomaa, että tämä on vain koodiesimerkki. Ohjeessa pohjana käytetyssä "backgroundmap" -tyylitiedostossa soille on jo annettu tyylimääritykset tasolla "maasto\_alue" joten uuden suotason lisääminen johtaa kohteiden päällekkäin piirtämiseen ja sotkuihin tulokseen.



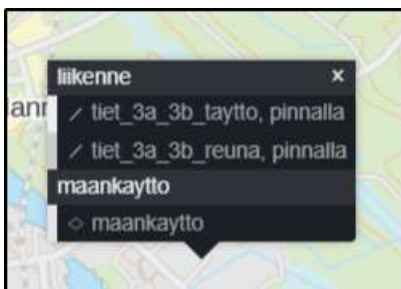
## Maputnik-sovelluksen käyttö valmiiden tyylien tutkimiseen

Kaikissa mittakaavoissa käyttökelpoisen taustakartan tyylien tekeminen niinkin rikkaasta tietosisällöstä kuin Maastotietokanta on suuri työ ja Maanmittauslaitoksen ”NLS Basemap” -tyylitiedostossa on noin 3000 riviä. Omien tyylien tekemisessä kannattaa ehdottomasti ottaa mallia valmiista tyyli tiedostoista, jos niitä on saatavilla. Maputnik on erinomainen apuväline, kun selvitetään, miten kartalla näkyvä lopputulos on saatu aikaan.

Sovelluksen View-valinnan vaihtoehto ”Inspect” avaa näkymän vektoritiilien sisältämään tietoon, ja kohdetta näpäyttämällä saadaan näkyviin kaikki sen attribuutit.

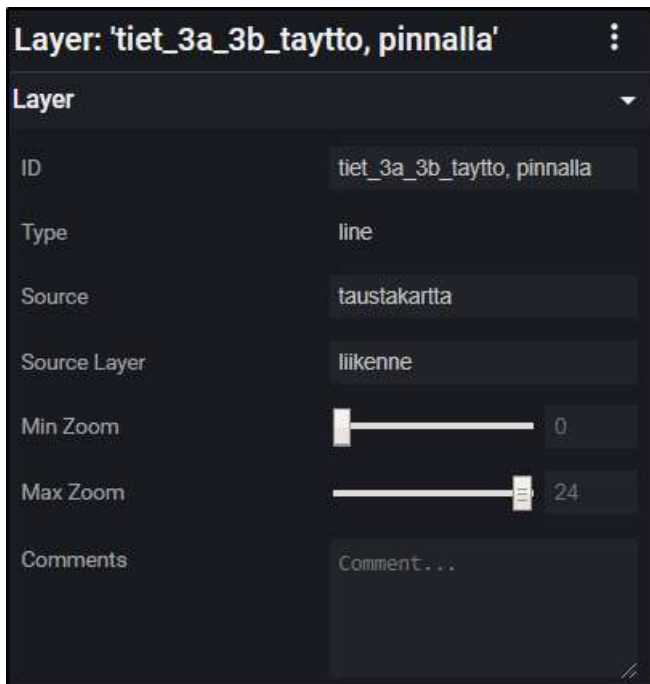


View-valikon vaihtoehtoilla on myös mahdollista tarkistaa, miten eri tavalla värisokeat henkilöt näkevät valmiin kartan. Näpäyttämällä karttaa kartanpiirtotilassa päästään kiinni kohteiden esitystyyliihin. Tässä esimerkissä osoitetussa kohdassa on käytössä kaksi esitystyyliä vektoritiilitasolta ”liikenne”, ja yksi esitystyyli vektoritiilitasolta ”maankäyttö”.

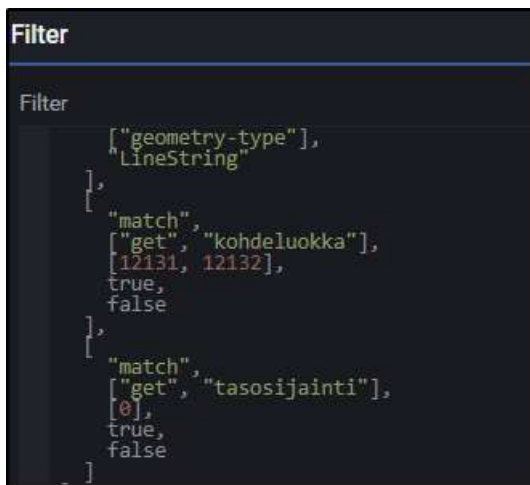


Valitsemalla esitystaso ”tiet\_3a\_3b\_taytto, pinnalla” saadaan näkyviin kaikki siihen liittyvät tiedot:

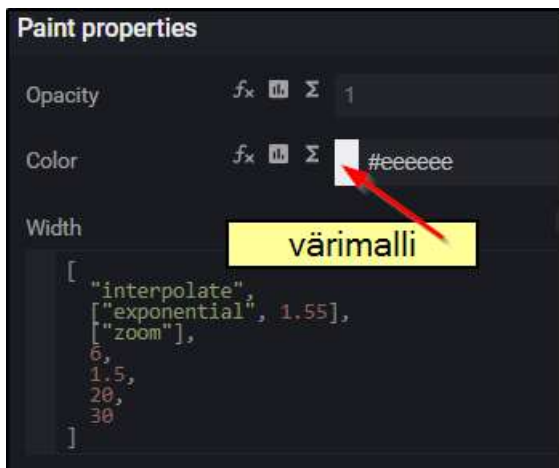
Taso on peräisin vektoritiililähteestä ”taustakartta”, vektoritiilitasolta ”liikenne” ja se näytetään tarkkuustasolla 0-24.



Taso on suodatettu ja se näyttää vain viivoja, jotka kuuluvat kohdeluokkiin 12131 tai 12132 ja jotka ovat maanpinnalla eivätkä sillalla tai tunnelissa. Koodien merkitykset selviävät aikaisemmin mainitun skeemadokumentin avulla.



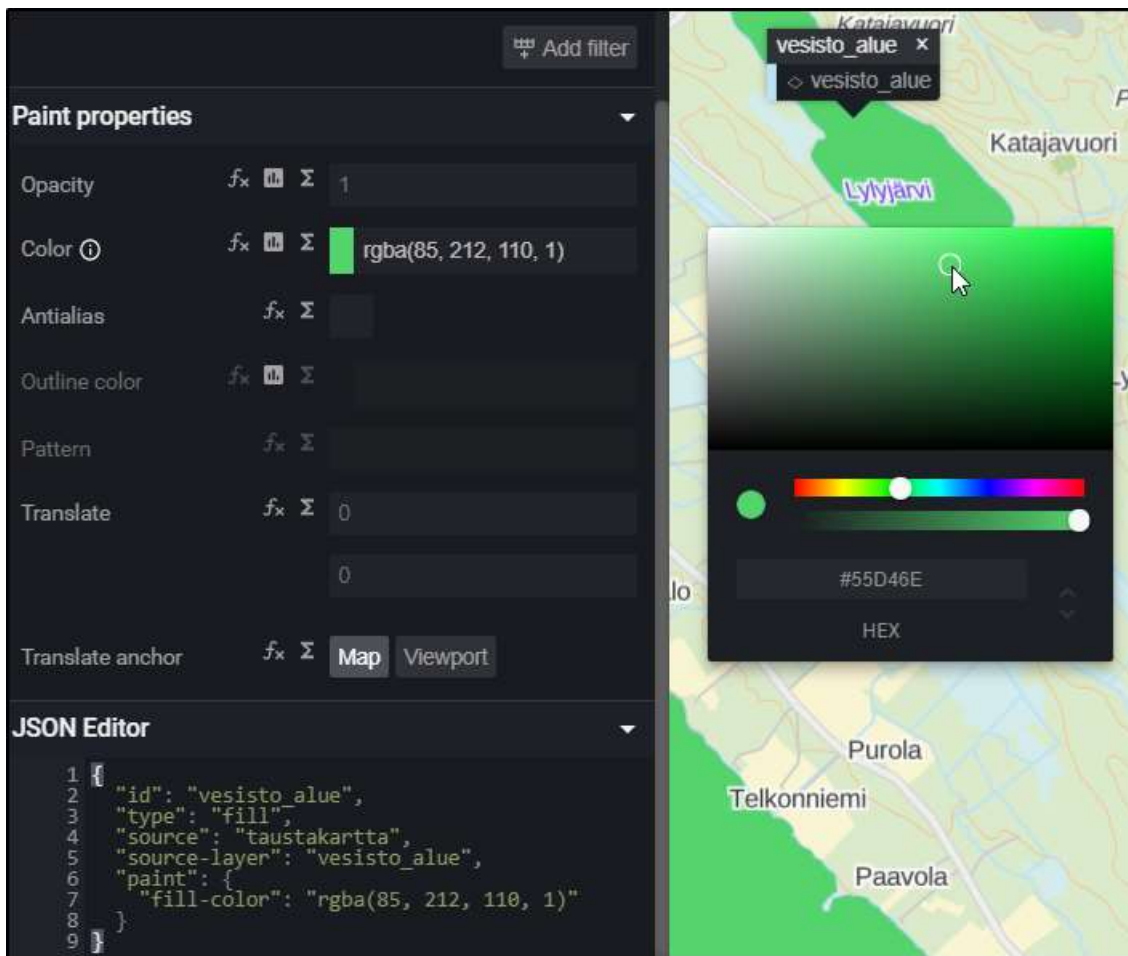
Taso piirretään hyvin vaalealla harmaalla ja viivan leveys vaihtuu tarkkuustason mukaan eksponentiaalisen funktion mukaan. Näiden käsitteiden merkitys selviää Mapbox GL JS -määrittelydokumenteista.



Valikkoikkunoiden lisäksi koko tason täydellinen tyylimäärittely on näkyvässä JSON-muodossa teksti-ikkunassa. Tyylejä voidaan myös muokata tässä "JSON Editor" -ikkunassa, mikä usein onkin nopein ja täsmällisin muokkaustapa.

```
JSON Editor
1 {
2   "id": "tiet_3a_3b_taytto, pinnalla",
3   "type": "line",
4   "source": "taustakartta",
5   "source-layer": "liikenne",
6   "filter": [
7     "all",
8     [
9       "==",
10      ["geometry-type"],
11      "LineString"
12     ],
13     [
14       "match",
15       ["get", "kohdeluokka"],
16       [12131, 12132],
17       true,
18       false
19     ],
20     [
21       "match",
22       ["get", "tasosijainti"],
23       [0],
24       true,
25       false
26     ]
27   ]
28   "layout": {"line-join": "bevel"},
29   "paint": {
30     "line-color": "#eeeeee",
31     "line-width": [
32       "interpolate",
33       ["exponential", 1.55],
34       ["zoom"],
35       6,
36       1.5,
37       20,
38       30
39     ]
40   }
41 }
```

Koodin täsmällisyydestä huolimatta värien hahmottaminen niiden koodatuista arvoista on vaikeaa, joten värien valitsemista varten oleva erityinen työkalu, joka päivittää värit saman tien sekä kartalle että JSON-koodiin on erittäin kätevä.



## Muokattujen tyylien tallennus

Tyylien muokkaukset tallentuvat Maputnik-palvelimelle automaattisesti koko ajan. Muokatut tyylit voidaan ladata palvelimelta takaisin omalle koneelle "Export Style" -toiminnolla. Tunnuksia kolmansien osapuolien palveluihin ei tarvita vaan pelkkä Download-napin painaminen riittää.

