



Euroopan unionin
osarahoittama

Yhtä – Yhteisesti älykäs kaupunki



TAMPEREEN KAUPUNKI



PIRKANMAA
COUNCIL OF TAMPERE REGION

Sisältö



- Älykaupungin toimijoiden roolit
- Playbookin kohdeyleisö ja kysymykset
- Esittely
- Sovelluskehityksen iso kuva
- Dataekosysteemin syvällisiä haasteita
- Tampereen kaupungin datalähteitä
- Käyttötapauksia: Case turvallinen koulutie
- Moovy Oy: Smart Moovy – älytöntä liikkumista vastaan
- Sopimukset datan käyttämiselle, sopimusprosessit
- Teknologiat
- Tampereen kaupungin IoT Tampere –alusta, käyttöesimerkit
- Testaus

Yhteisesti älykäs kaupunki -hanke

- Tampereen kaupungin digitaalinen ekosysteemi on iso. Mitä kaikkea infralla voi tehdä? Miten yritykset voisivat sitä hyödyntää? Sitä olemme testanneet Tampereen ammattikorkeakoulun koordinoimassa Yhtä-hankkeessa. Osallistuvat yritykset pääsevät etukenossa näkemään digitaalisen infran hyödyntämisen mahdollisuudet ja miten toimia älykkäässä ekosysteemissä.
- Hanke testaa, tekee läpinäkyväksi ja esittää hyviä teknisiä käytänteitä siitä, mitä datan hallinta, datan jatkojalostaminen ja tekoälyn (AI) menetelmät tarkoittavat yksittäisen kaupunkilaisen, ratkaisutoimittajan ja tilaajan/omistajan näkökulmasta.
- Hankkeen toteuttaa Tampereen ammattikorkeakoulu. Yhteistyökumppanina toimivat Tampereen kaupunki ja osallistuvat yritykset Finnpark Oy, Insta Group Oy, Louhe Oy, Maptionnaire, Sitowise, Moovy Oy ja Solita Oy.
- Rahoittaja on Pirkanmaan liitto Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027 EU:n alue- ja rakennepolitiikan ohjelmasta.
- Lisätietoja hankkeen verkkosivuilla [Yhteisesti älykäs kaupunki \(Yhtä\) | Tampereen korkeakouluyhteisö](#)

Yhtä-hankkeen playbook

- Hankkeen tuloksena on syntynyt tämä Yhtä-playbook (pelikirja). Sen avulla kuka tahansa ohjelmistokehittäjä, joka hyödyntää Tampereen kaupungin ekosysteemin tuottamaa dataa, voi rakentaa omia palvelujaan.
- Playbook on käytännönläheinen tekninen dokumentointi, jonka avulla Tampereen kaupungin ekosysteemin dataa voi alkaa hyödyntämään. Playbookista löydät myös käytännön esimerkkejä siitä, miten dataa on hyödynnetty. Sovellutusalueena esimerkeissä on lippulaivahankkeeseen “kävelijän turvallinen kaupunki” liittyvää dataa ja sen analysoinnista saatua tietoa.
- Tampereen kaupungin ekosysteemin rajapinnat on koottu yhteen käytännölliseen selkeään “karttaan”, joista dataa voidaan saada.
- Playbook on kaikkien saatavilla ja kuka tahansa voi ohjeiden ja esimerkkien perusteella kehittää uusia tekoälyinnovaatioita, joissa datan lähteenä on Tampereen kaupungin ekosysteemin data.

Playbook-rajaus: Tampereen älykaupunkiekosysteemi

Esittely

- Tampereen älykaupunkiekosysteemi koostuu datasta, työkaluista sekä erilaisista toimijoista yhteisesti älykkään kaupungin tekijöinä
- Uuden sovelluskehittäjän konkreettisenä haasteena ovat aihealueen jäsentäminen ja datalähteiden tunnistaminen oman kehitystyön sekä asiakkaiden tarpeet huomioiden
- Tämä YHTÄ-playbook tarjoaa yleiskuvan älykaupunkiekosysteemin eri kerroksista, datalähteistä ja pelisäännöistä sekä tarkastelee aihepiirin sovellusesimerkkejä

(Image by MS Copilot/DALL·E 3)



Älykaupungin toimijoiden roolit

- Älykaupunkiekosysteemiin kuuluu erilaisia toimijoita. Toimijoilla voi olla erilaisia rooleja.
- **Loppukäyttäjät** ovat mm. erilaisia sovelluksia hyödyntävät kaupunkilaiset, työntekijät sekä vierailijat
- Sovelluksia tuotetaan loppukäyttäjien tarpeisiin **kehittäjäorganisaatioiden** toimesta. Paikalliset kehittäjäorganisaatiot ovat tyypillisesti joko yrityksiä tai kaupungin yksiköitä.
- Sovellukset toimivat **teknologiantoimittajien ja palveluntarjoajien** (yleisten) ratkaisuiden varassa.
- **Sovellusten ja datan julkaisijoina** toimivat ensisijaisesti Tampereen kaupungin erikoistuneet yksiköt ja muut julkiset toimijat sekä liikeyritykset. Julkaistu data voi olla ns. raakadataa tai raakadatan pohjalta tuotettua johdannaisdataa.
- **Datan kerääjinä ja tuottajina** voi toimia sopivan fyysisen tai virtuaalisen infrastruktuurin omaavia toimijoita. Sovellusten kautta myös loppukäyttäjät voivat tuottaa dataa – ja rajoittaa sen käyttöä, ainakin välillisesti.
- Älykaupunkiekosysteemin tavoitteena on tuottaa tärkeitä ja luotettavia palveluita, joilla voi olla myös kaupallista jalostusarvoa. Tietosuojaan, datan omistajuuteen, datan käytettävyyteen sekä käyttöehtoihin tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Playbookin kohdeyleisö ja kysymykset

- YHTÄ-playbook on ensisijaisesti suunnattu Tampereen älykaupungin dataa hyödyntäville **sovelluskehittäjille**:
 - Minkälaisia toimijoita, sopimuksia ja teknisiä komponentteja asiaan liittyy?
 - Millaista dataa on tarjolla, mistä data löytyy ja mitä datan avulla on periaatteessa mahdollista tehdä?
 - Miten teen yksinkertaisen esimerkkisovelluksen ja mistä saan lisätietoa?
- Playbook tarjoaa siten epäsuorasti tietoa myös **datan julkaisijoille**:
 - Millä lisenssillä, sopimuksella tai palvelulupauksella datani tulisi julkaista?
 - Miten datani tulee julkaista siten, että se on teknisesti ja helposti kehittäjien saatavilla?
- Tiivis playbook ei yksin kata koko älykaupunki-ekosysteemiä, vaan auttaa hyvään alkuun yhdessä muiden toimijoiden kanssa



Sovelluskehityksen iso kuva

- Älykaupunkiekosysteemin sovelluskehityksen lähtölaukauksena toimivat asiakkaiden tarpeet ja (tekniset) innovaatiot.
- Palvelutuotantoa ohjaavat lait ja asetukset, strategiat, liiketoiminnan reunaehdot, saatavilla oleva data ja teknologiat sekä osaaminen.
- Kehitystyöhön soveltuvan datan saatavuus, laatu ja käyttöehdot pitää selvittää, sopia ja testata. Dataa pitää yleensä myös jalostaa ja tarvittaessa tuottaa lisää. Käytännössä tämä yleensä edellyttää aluksi proof of concept (POC) -tyyppisten kokeiluiden tekemistä ja siten myös teknologiavalintoja.
- Ilmainen tai avoin data ei tyypillisesti sisällä palvelulupauksia: tietyn palvelutason ylläpitäminen voi edellyttää sopimusmenettelyä ja käyttömaksuja.



Dataekosysteemin syvällisiä haasteita

- Älykaupunkiekosysteemi on aidosti monimutkainen kokonaisuus, joka sisältää syvällisiä haasteita:
 - **Dataekosysteemi elää ajassa** eikä esim. useista lähteistä koostuvan **datan ja palveluiden kokonaiskuvaa** välttämättä omista tai hallinnoi kukaan yksittäinen toimija.
 - Palvelulupaukset ja maksut saattavat edellyttää **sovelluskohtaisia rajauksia** ja **kahdenvälisiä sopimuksia** eri organisaatioiden kesken – tätäkään tietoa ei todennäköisesti ole koko ekosysteemin tasolla saatavilla.
 - Erityisesti **tietosuojakysymykset** pakottavat tarkkaan pohtimaan johdannaissovellusten roolia myös koko ekosysteemin tasolla. Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi henkilötietojen käsittelyn erittäin tiukkaa rajaamista yksittäisten sovellusten "sisälle" siten, että henkilötietoja ei vahingossakaan päädy koko ekosysteemin tasolle datan yhdistelyn seurauksena.



Tampereen kaupungin datalähteitä

Tampereen kaupungin datalähteitä

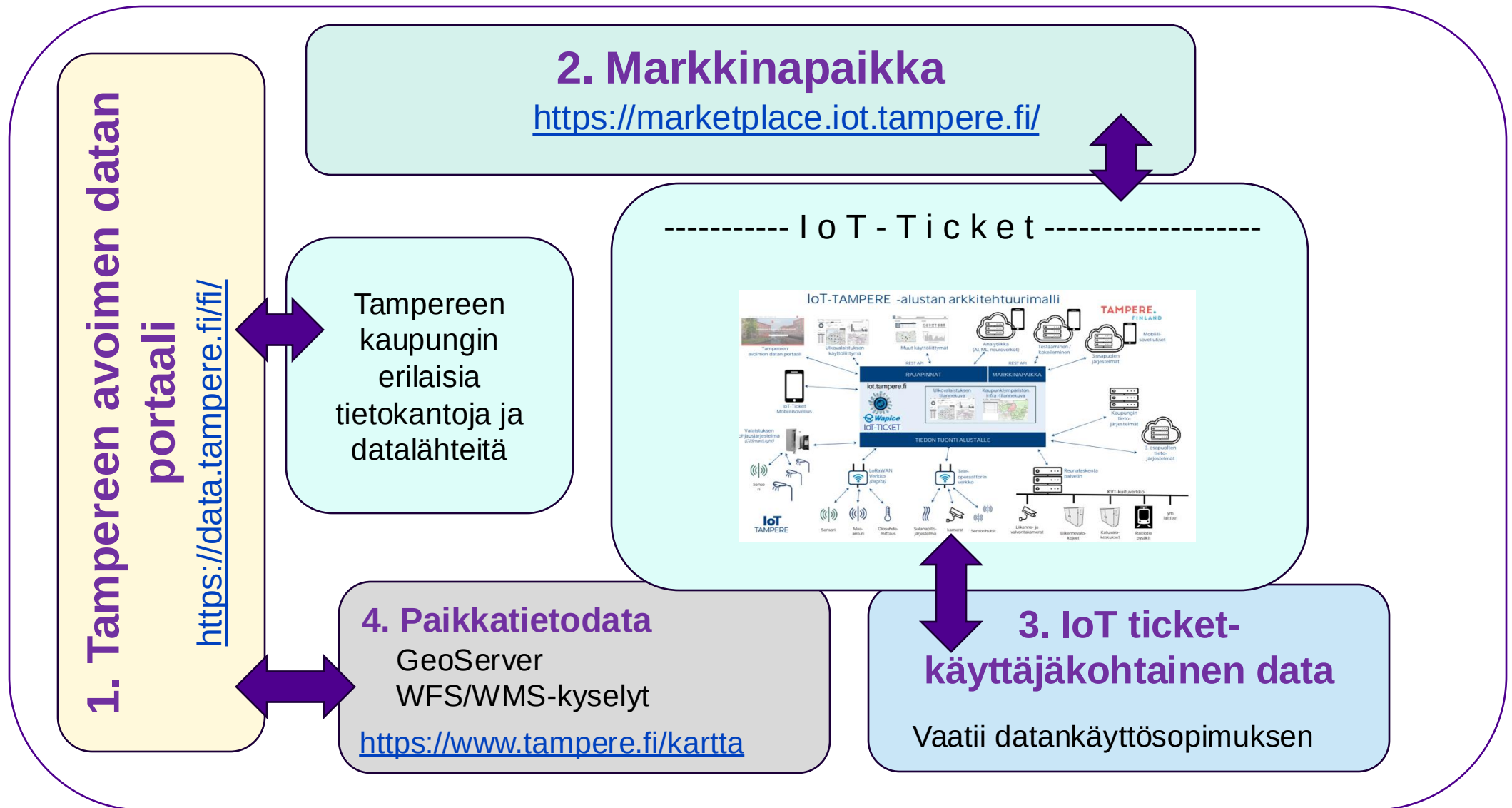
- Tampereen kaupungilla data tuotetaan erilaisista lähteistä ja data on myös tallennettuna erilaisiin järjestelmiin. IoT-datan yksi tallennuspaikka on IoT-ticket-järjestelmässä, jossa on erilaisia rajapintoja riippuen siitä, mihin rajapintaa käytetään.
- **Kuvassa 2.** näkyy Tampereen kaupungin datalähteitä, jossa on kuvattu erilaiset dataa tuottavat lähteet ja datan käyttämiseen liittyviä rajapintoja. Data on eri tietokannoissa riippuen siitä, mistä datasta on kysymys. Dataa jaetaan käyttöön eri instansseille eri tavoin. Tampereen kaupungilla on suorat käyttöliittymät dataan ja kolmansilla osapuolilla sopimusten mukaisesti. Esimerkkinä kaupungin omassa jokapäiväisessä käytössä on mm. ulkovalaistuksen hallinta. Olemassa olevilla kiinteillä 3. osapuolen järjestelmillä on myös yhteys dataan sopimusten mukaisesti.
- Uusille datan käyttäjille on erilaisia vaihtoehtoja, joita tässä playbookissa käsitellään.

Dataa voidaan hyödyntää näiden rajapintojen kautta:

- 1. Tampereen avoimen datan portaali**
- 2. Markkinapaikka = Datatori**
- 3. IoT-ticket -käyttäjäkohtainen data**
- 4. Paikkatietodata**

Kunkin rapinnan tarjoama data on rajattu omalla tavallaan.

Kuva 2.



Tampereen kaupungin datalähteitä

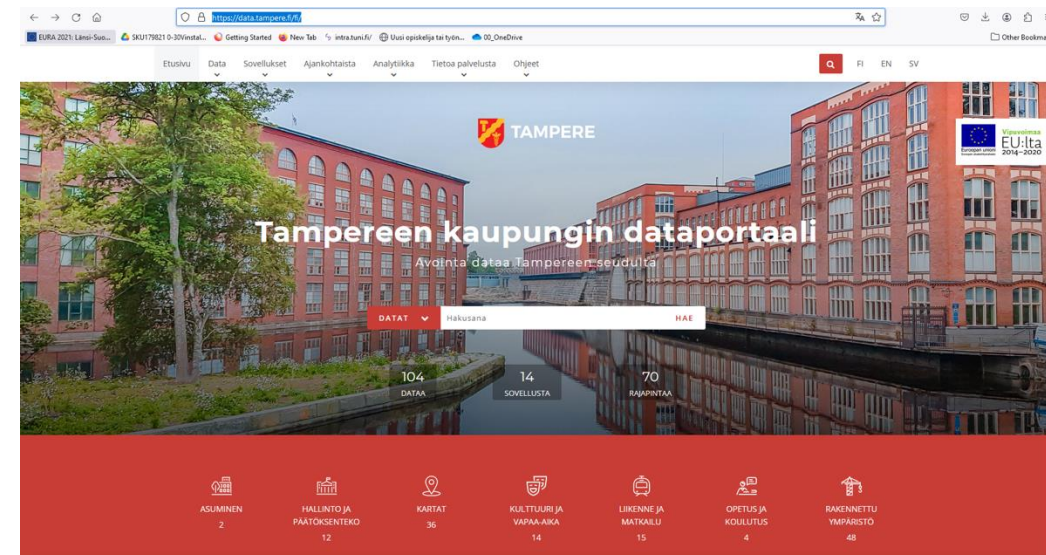
1. Tampereen avoimen datan portaali

Portaalin data on täysin vapaasti saatavilla ilman mitään sopimuksia tai rekisteröintejä.

Dataa on tuotettu erilaisista asioista eri tavoin jaoteltuna. Riippuen datasta se voidaan lukea eri formaattien mukaisesti. Käytössä olevat formaatit ovat: WFS, WMS, CVS, GEOJSON, SHP, JSON, HTML, XML, PDF, GTFS, RSS, GML2, ZIP, DWG, GPKG, GTTF, JPEG, TIFF, PNG, XLSM.

Datan voi saada yhdessä tai useammassa formaatissa riippuen lähteestä. Datasta on portaalista kuvaus, mahdolliset liittyvät sovellutukset ja aktiivisuustieto.

Portaalista saatavan datan löytää oheisen verkkosivun kautta. Sieltä näkee eri aihepiireihin liittyvien datalähteiden määrät.



<https://data.tampere.fi/fi/>

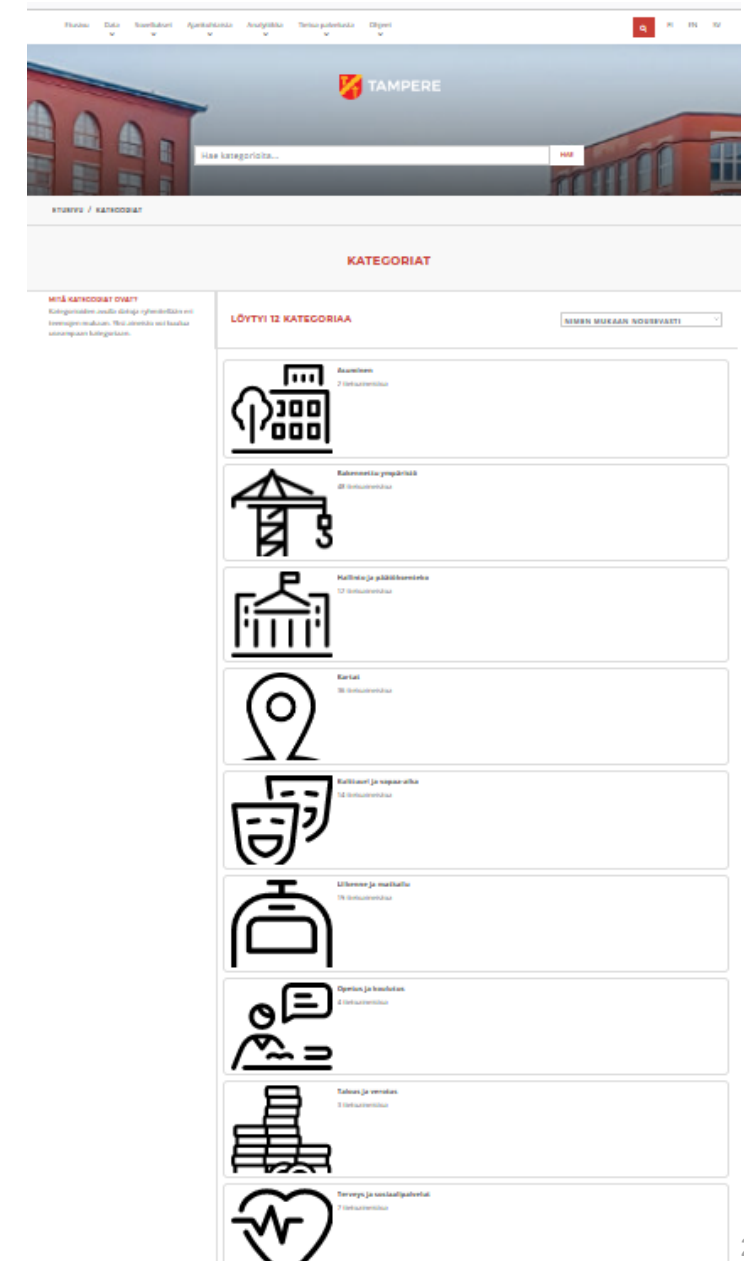
Tampereen kaupungin datalähteitä

1. Tampereen avoimen datan portaali

Saatavilla olevaa dataa voi hahmottaa esim. kategorioittain, joita on tällä hetkellä 12.

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| 1. Asuminen | 10. Työ ja elinkeinot |
| 2. Rakennettu ympäristö | 11. Väestö |
| 3. Hallinto ja päätöksenteko | 12. Ympäristö ja luonto |
| 4. Kartat | |
| 5. Kulttuuri ja vapaa-aika | |
| 6. Liikenne ja matkailu | |
| 7. Opetus ja koulutus | |
| 8. Talous ja verotus | |
| 9. Terveys ja sosiaalipalvelut | |

<https://data.tampere.fi/data/group>

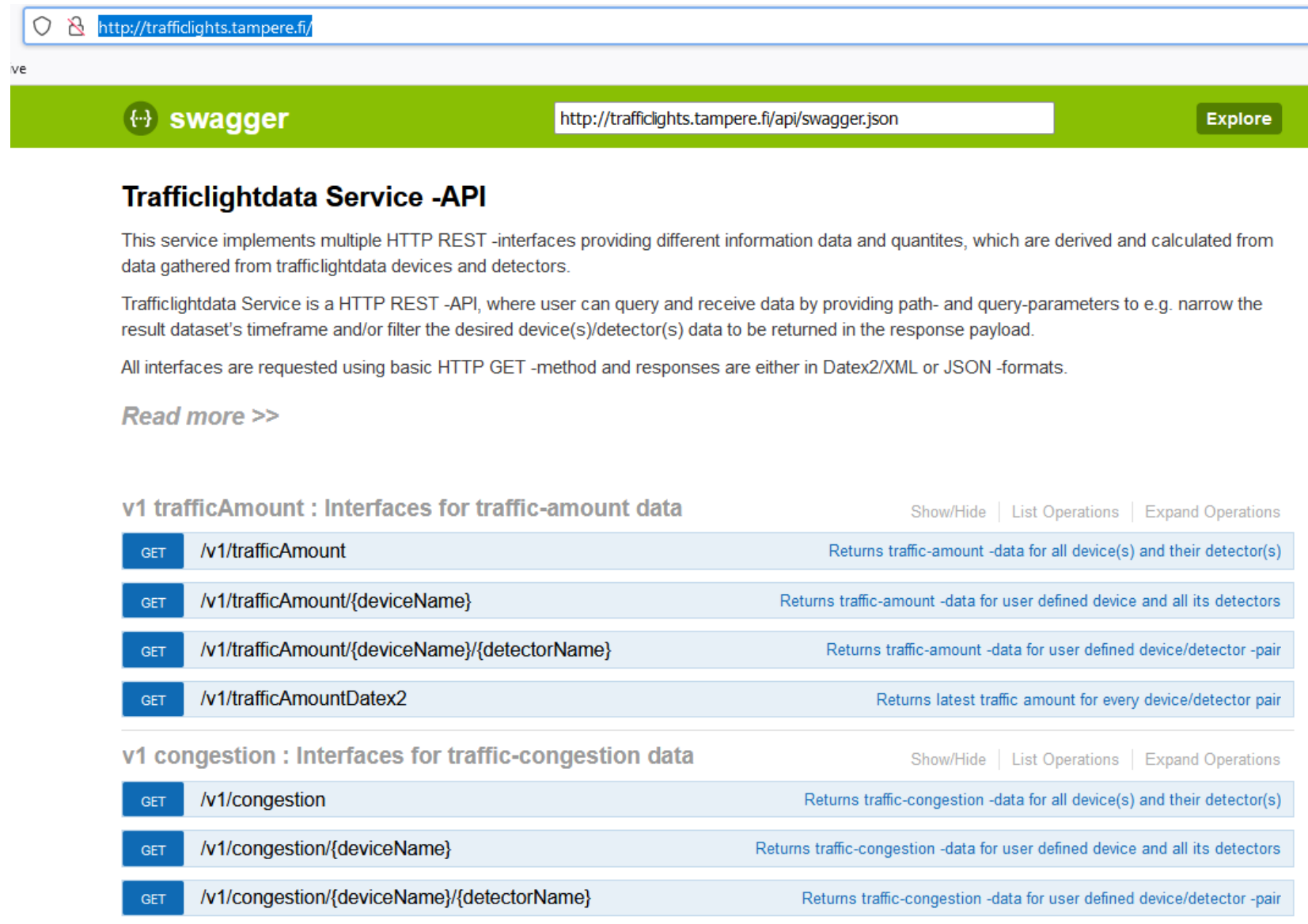


Tampereen kaupungin datalähteitä

1. Tampereen avoimen datan portaali

Esimerkki liikennevalorajapinnasta

<http://trafficlights.tampere.fi/>



The screenshot shows the Swagger UI for the Trafficlightdata Service API. The browser address bar displays `http://trafficlights.tampere.fi/`. The Swagger logo is visible, along with the API specification file `http://trafficlights.tampere.fi/api/swagger.json` and an "Explore" button.

Trafficlightdata Service -API

This service implements multiple HTTP REST -interfaces providing different information data and quantites, which are derived and calculated from data gathered from trafficlightdata devices and detectors.

Trafficlightdata Service is a HTTP REST -API, where user can query and receive data by providing path- and query-parameters to e.g. narrow the result dataset's timeframe and/or filter the desired device(s)/detector(s) data to be returned in the response payload.

All interfaces are requested using basic HTTP GET -method and responses are either in Datex2/XML or JSON -formats.

Read more >>

v1 trafficAmount : Interfaces for traffic-amount data

Show/Hide | List Operations | Expand Operations

Method	Endpoint	Description
GET	<code>/v1/trafficAmount</code>	Returns traffic-amount -data for all device(s) and their detector(s)
GET	<code>/v1/trafficAmount/{deviceName}</code>	Returns traffic-amount -data for user defined device and all its detectors
GET	<code>/v1/trafficAmount/{deviceName}/{detectorName}</code>	Returns traffic-amount -data for user defined device/detector -pair
GET	<code>/v1/trafficAmountDatex2</code>	Returns latest traffic amount for every device/detector pair

v1 congestion : Interfaces for traffic-congestion data

Show/Hide | List Operations | Expand Operations

Method	Endpoint	Description
GET	<code>/v1/congestion</code>	Returns traffic-congestion -data for all device(s) and their detector(s)
GET	<code>/v1/congestion/{deviceName}</code>	Returns traffic-congestion -data for user defined device and all its detectors
GET	<code>/v1/congestion/{deviceName}/{detectorName}</code>	Returns traffic-congestion -data for user defined device/detector -pair

Tampereen kaupungin datalähteitä

2. Markkinapaikka = datatori

Datatori <https://marketplace.iot.tampere.fi/>

Tällä hetkellä (03/2025) datan tarjonta on jaettu liikenne, sää- ja käyttöastedataan. Liikennedata on jaoteltu katujen mukaisesti (dataa on 71 eri kadulta). Säädata ja käyttöastedata on jaoteltu kaupunginosien mukaisesti (21 kaupunginosaa).

Ennen datan tilaamista voi datatorin sivuilta nähdä lyhyen kuvauksen aiheesta olevasta datasta (ks. esimerkki oikealla). Tarkemman metadatakuvauksen saa vasta sitten, kun datasta on tehnyt tilauksen ja pääsee tutkimaan metadatan.



Search Results for:

Sähkö- ja hybridibussit

Tämä datapaketti sisältää monipuolista tietoa bussien toiminnasta. Datasetti on kerätty Tampereella vuosina 2018–2022 sähköbussien sekä samalla linjalla ajaneen hybridibussin sähkönkulutuksesta ja liikennöinnistä....

[READ MORE →](#)

Teiskontie/Liisankatu liikennedata

Datapaketti sisältää kulkumuodoittain liikennemääriä nimen mukaiselta alueelta. Liikennemäärät on laskettu eritellyiltä väyliltä (jalankulkuväylä, ajorata, pyöräliikenne, suojatie). Väyliltä lasketut kulkumuodot ovat: jalankulkija, pyöräilijä, sähköpotku.

[READ MORE →](#)

MOBILITY | SUSTAINABLE AND EASY

Hallila liikennedata

€0,00

Datapaketti sisältää kulkumuodoittain liikennemääriä nimen mukaiselta alueelta. Liikennemäärät on laskettu eritellyiltä väyliltä kohdealueella (jalankulkuväylä, ajorata, pyöräliikenne, suojatie).

Väyliltä lasketut kulkumuodot ovat: jalankulkija, pyöräilijä, sähköpotkulauta, henkilöauto,...

[ADD TO CART](#)

Esimerkki datan kuvauksesta

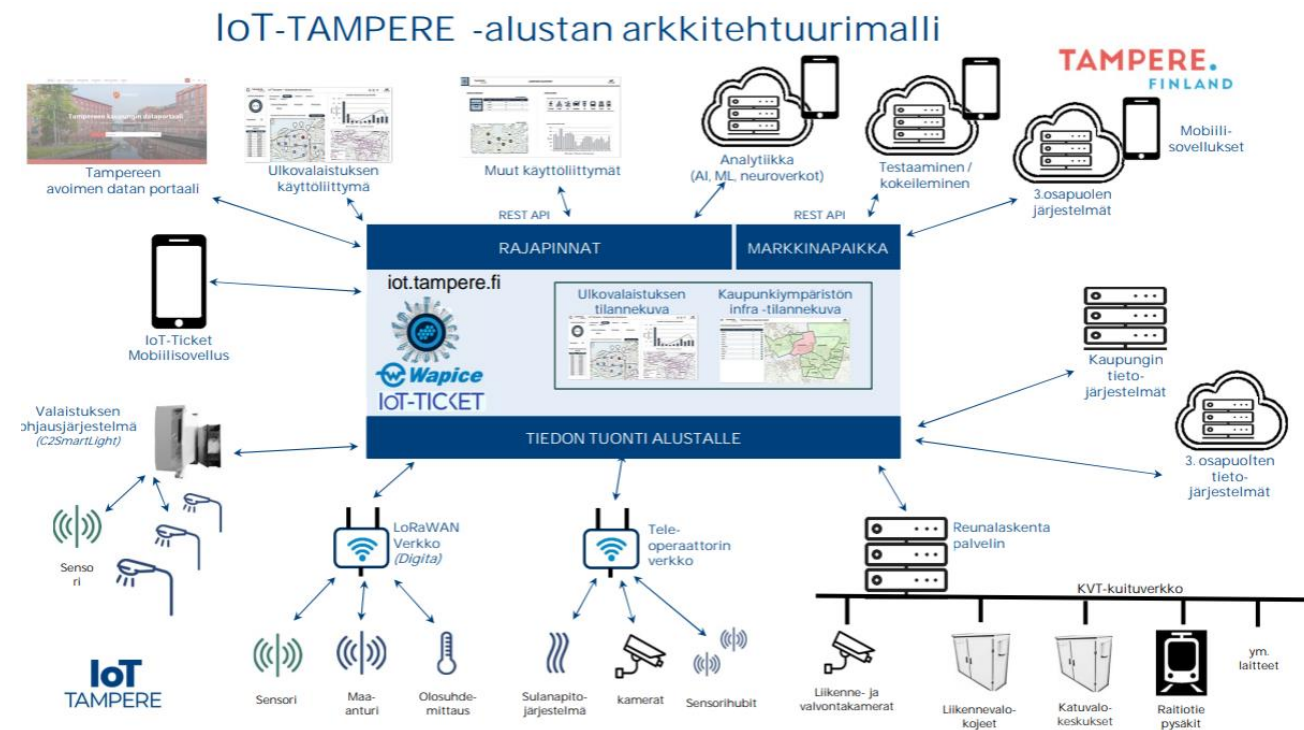
Tampereen kaupungin datalähteitä

3. Käyttäjäkohtainen data

Käyttäjäkohtainen data voi olla mitä tahansa dataa, jota Tampereen kaupungin IoT-alustaan (IoT-ticket) tuotetaan. Data voi olla IoT-ticketissä esiprosessoitua tai raakaa anturidataa suoraan datalähteestä (esim. anturit). IoT ticketin API:n dokumentaation avulla saadaan IoT-ticketin dataa käyttöön.

IoT ticket -datan käyttö tarvitsee kuitenkin käyttösopimukset Tampereen kaupungin kanssa.

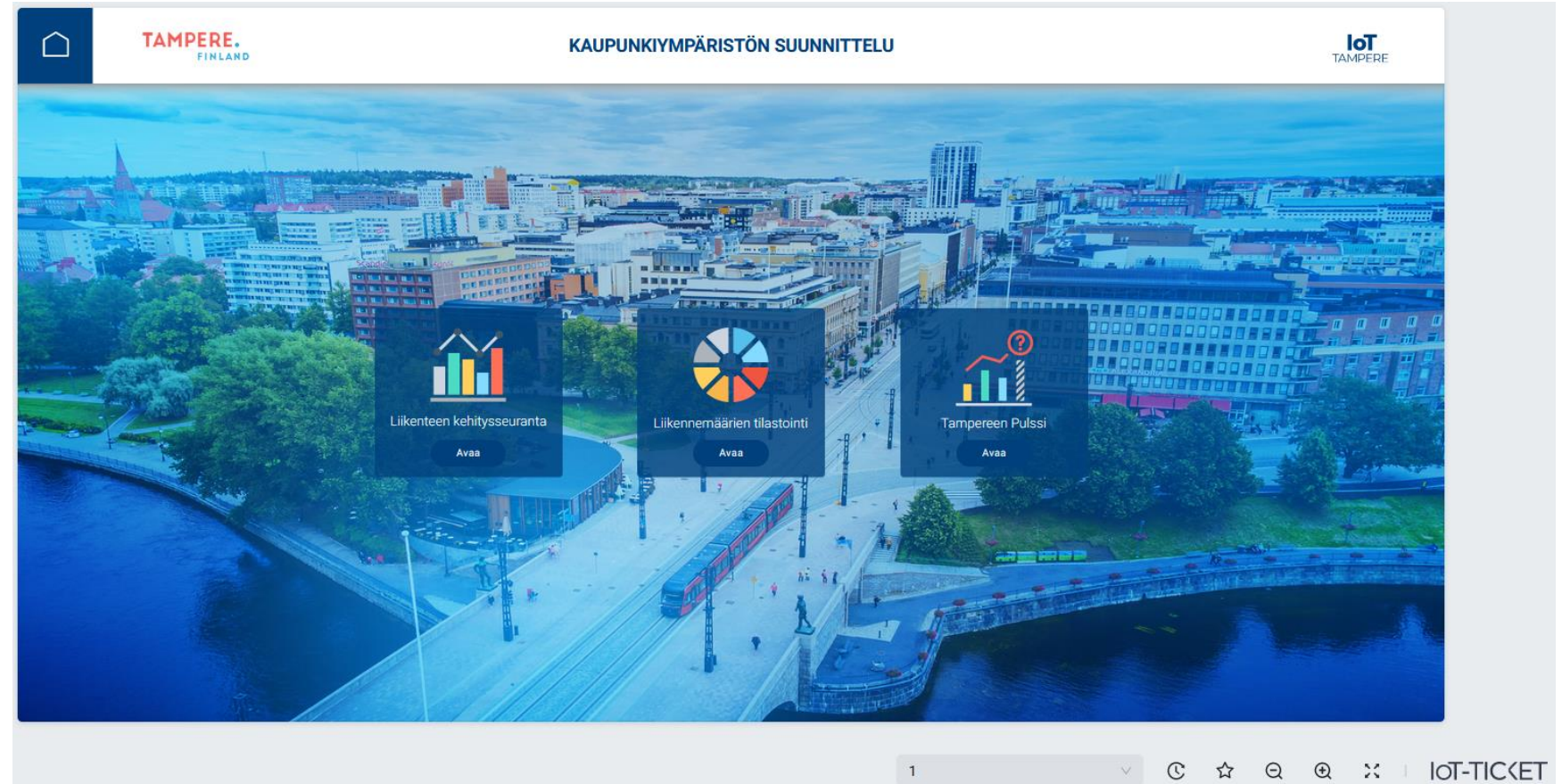
Datankäyttösopimuksessa määritellään saatava data ja se, miltä tasolta dataa voi saada.



Tampereen kaupungin datalähteitä

3. Käyttäjäkohtainen data

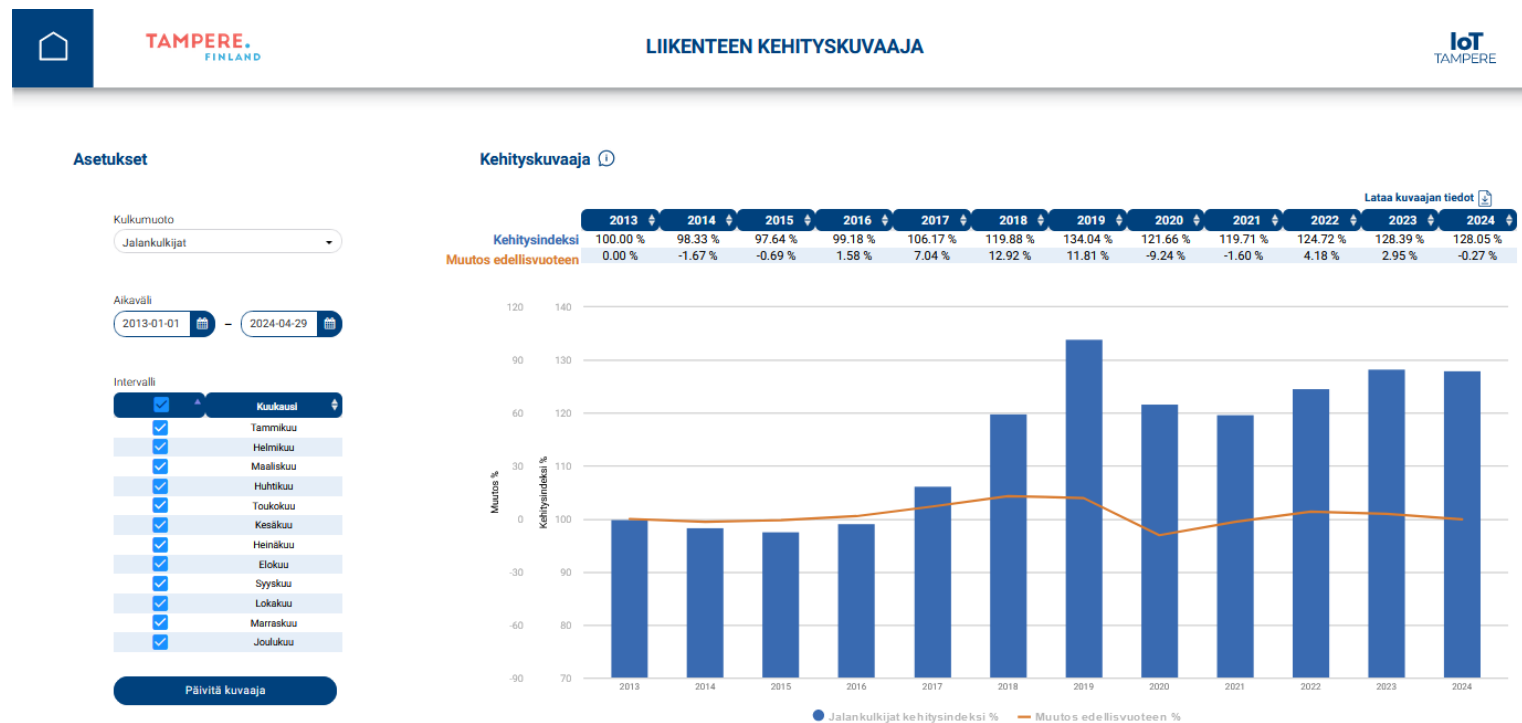
IoT-alustan kaupunkiympäristön suunnittelu -"yrityksen" päänäköymä



Tampereen kaupungin datalähteitä

3. Käyttäjakohtainen data

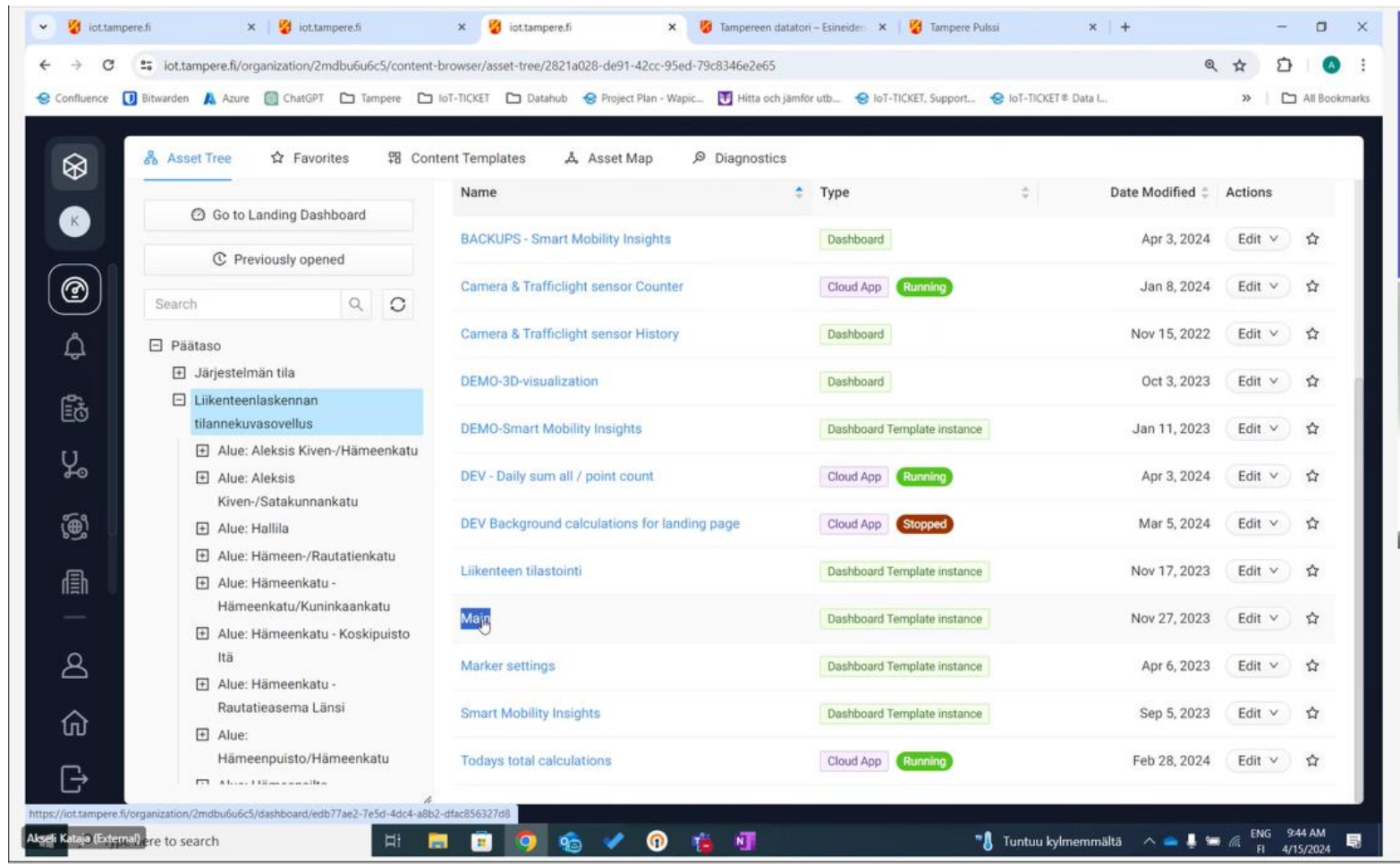
Esimerkinäkymä IoT ticket: liikenteen kehityskuvaaajan päävalinta.



Tampereen kaupungin datalähteitä

3. Käyttäjäkohtainen data

Esimerkinäkymä IoT ticket-liikennedatan sisältöpuusta



The screenshot shows the IoT Tampere web application interface. The left sidebar contains a navigation menu with icons for home, search, notifications, and other functions. The main content area displays the 'Asset Tree' view, which lists various assets and their details.

Name	Type	Date Modified	Actions
BACKUPS - Smart Mobility Insights	Dashboard	Apr 3, 2024	Edit, Star
Camera & Trafficlight sensor Counter	Cloud App (Running)	Jan 8, 2024	Edit, Star
Camera & Trafficlight sensor History	Dashboard	Nov 15, 2022	Edit, Star
DEMO-3D-visualization	Dashboard	Oct 3, 2023	Edit, Star
DEMO-Smart Mobility Insights	Dashboard Template instance	Jan 11, 2023	Edit, Star
DEV - Daily sum all / point count	Cloud App (Running)	Apr 3, 2024	Edit, Star
DEV Background calculations for landing page	Cloud App (Stopped)	Mar 5, 2024	Edit, Star
Liikenteen tilastointi	Dashboard Template instance	Nov 17, 2023	Edit, Star
Main	Dashboard Template instance	Nov 27, 2023	Edit, Star
Marker settings	Dashboard Template instance	Apr 6, 2023	Edit, Star
Smart Mobility Insights	Dashboard Template instance	Sep 5, 2023	Edit, Star
Todays total calculations	Cloud App (Running)	Feb 28, 2024	Edit, Star

The left sidebar shows a tree structure under 'Päätaso' (Main level) with 'Liikenteenlaskennan tilannekuvasovellus' (Traffic calculation status application) selected. Below it, several area-specific entries are listed, such as 'Alue: Aleksis Kiven-/Hämeenkatu' and 'Alue: Aleksis Kiven-/Satakunnankatu'.

Tampereen kaupungin datalähteitä

4. Paikkatietodata

Tampereen kaupungin karttapalvelun etusivu:

<https://www.tampere.fi/kartta>

Matkailijalle Osallistuminen Päätöksenteko Organisaatiosta Työpaikat FI EN

Valikko

Hae

AjankohtaistaAsiointi**Kartta**PalauteYhteystiedot

[Etusivu](#) > Kartta

Kuuntele

Kartta

Karttapalvelun käyttöehdot

Karttatuotteet ja -tilaukset

Paikkatietoaineistojen latauspalvelut ja rajapinnat

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät

Karttapalveluiden osoite- ja reititysongelmat



Kartta

Karttapalvelustamme voit hakea tiettyä sijaintia mm. sen osoitteella tai voit tarkastella karttatasoina löytyviä erilaisia paikkatietoja. Palvelusta löydät kaupungin paikkatietoaineistot, jotka on suunnattu työssä tai vapaa-ajalla karttoja tai paikkatietoaineistoja tarvitsevalle käyttäjälle.

Karttapalvelu (Oskari) on kaikille avoin tietopalvelu, jota ylläpitää Tampereen kaupunki.

Tampereen kaupungin datalähteitä

4. Paikkatietodata

Tampereen kaupungin paikkatietoaineiston latauspalvelu ja rajapinnat:

<https://www.tampere.fi/kartta/paikkatietoaineistojen-latauspalvelut-ja-rajapinnat>

 TAMPERE

Matkailijalle Osallistuminen Päätöksenteko Organisaatiosta Työpaikat FI EN

TAMPERE.
FINLAND

Valikko

Hae

AjankohtaistaAsiointiKarttaPalauteYhteystiedot

Etusivu > Kartta > Paikkatietoaineistojen latauspalvelut ja rajapinnat

Kuuntele

Kartta

Karttapalvelun käyttöehdot

Karttatuotteet ja -tilaukset

Paikkatietoaineistojen latauspalvelut ja rajapinnat

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät

Karttapalveluiden osoite- ja reititysongelmat

Paikkatietoaineistojen latauspalvelut ja rajapinnat

Latauspalvelut

Kaupunki jakaa tiedostopohjaisia paikkatietoaineistoja avoimena datana kaupungin ja ulkopuolisten käyttöön.

Tampereen kaupungin dataportaali	
Tiedostojen latauspalvelu	

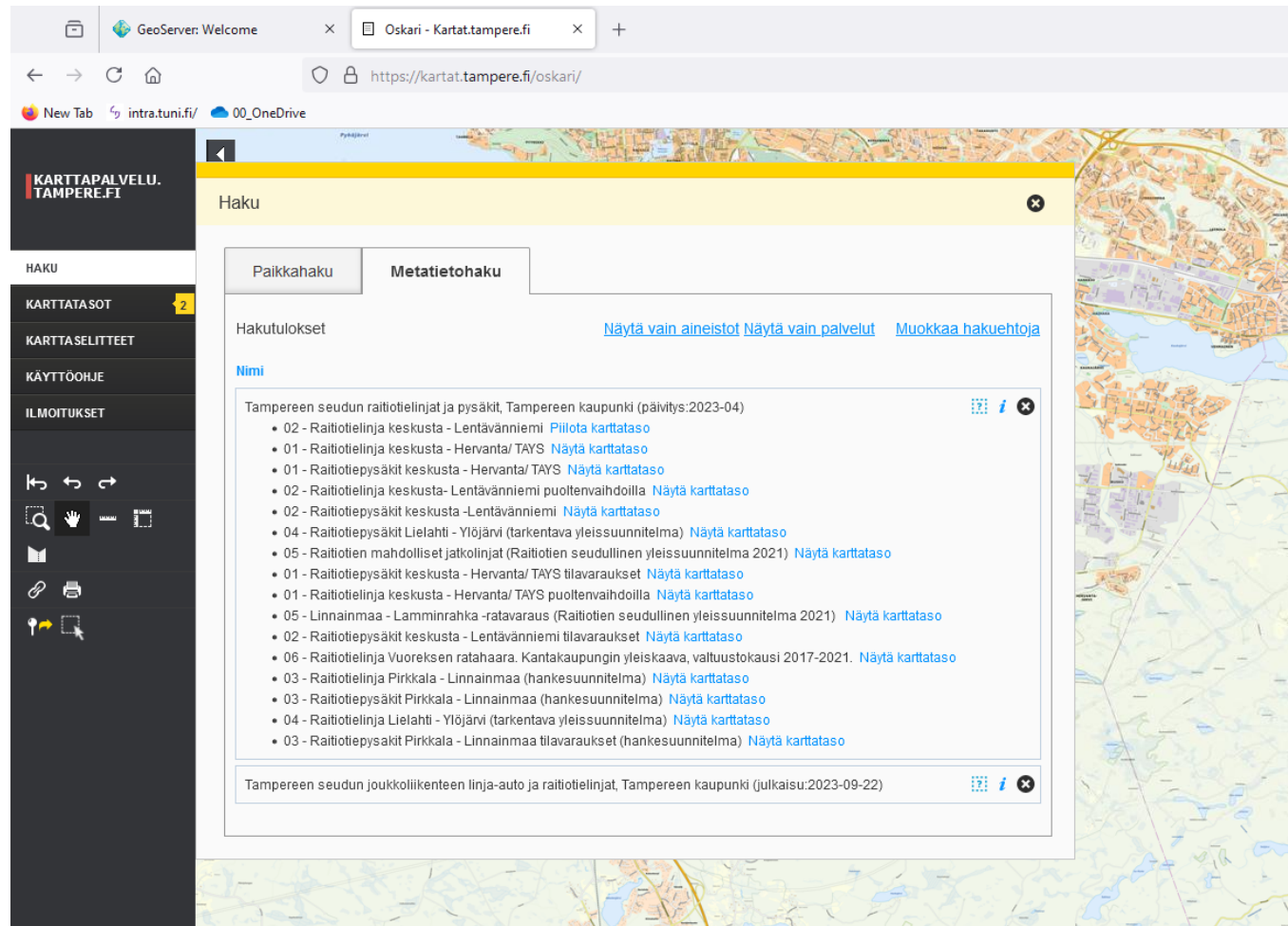
Tampereen kaupungin datalähteitä

4. Paikkatietodata

Oskari-karttapalvelun kautta voi nähdä sen, mitä dataa paikkatietopalvelusta on saatavilla. Osa tiedoista ei ole julkisia, joten niitä ei voi tutkia Oskarin kautta.

<https://kartat.tampere.fi/oskari/>

Oikealla karttapalvelun pääsivu



Tampereen kaupungin datalähteitä

4. Paikkatietodata

Paikkatietodataa voi hakea WFS-kyselyformaattissa.

<https://www.tampere.fi/kartta/paikkatietoaineistojen-latauspalvelut-ja-rajapinnat>

Oikealla WFS-kyselyn esimerkkikyselyjä

WFS-kyselyt

^ Sulje

Latauspalvelut toteutetaan tyypillisesti OGC:n Web Feature Service (WFS) -standardilla. Latauspalvelut (WFS) ovat ns. kyselypalveluita, jotka mahdollistavat kyselyiden tekemisen halutuun hakuehdoin.

Tyypillinen prosessi paikkatietojen hakemiseksi kyselypalvelun WFS-palvelurajapinnasta koostuu seuraavista vaiheista (silloin kun asiakassovellus ei etukäteen tunne palvelun yksityiskohtia):

1. **Asiakassovellus kysyy rajapintapalvelun metatietoja** (GetCapabilities -kysely).
Esimerkki: "http://geodata.tampere.fi/geoserver/ows?service=wfs&version=2.0.0&request=GetCapabilities". Vastauksesta käy ilmi mm. palvelun tukemat kyselyoperaatiot ja tarjolla olevien kohdeluokkien nimet ja kattavuusalueet.
2. **Asiakassovellus kysyy valitsemansa kohdeluokan tietomallin** (DescribeFeatureType -kysely). Esimerkki: "http://geodata.tampere.fi/geoserver/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=DescribeFeatureType&typeName=hallinnolliset_yksikot:KH_TILASTO". Vastauksesta selviää kysytyn kohdeluokan sisältämät ominaisuudet, niiden tietotyypit ja pakollisuus/toistuvuusmääreet.
3. **Saamiensa palvelun ja kohdeluokkien tietojen perusteella asiakassovellus pystyy muodostamaan paikkatietokyselyn ja lähettämään sen rajapintapalveluun** (GetFeature -kysely). Esimerkki: "http://geodata.tampere.fi/geoserver/ows?service=WFS&version=2.0.0&request=GetFeature&typeName=hallinnolliset_yksikot:KH_TILASTO". Rajapintapalvelu prosessoi kyselyn ja palauttaa vastauksen (GML-muotoinen data) tai mahdollisen virheviestin, jos prosessointi syystä tai toisesta epäonnistui.

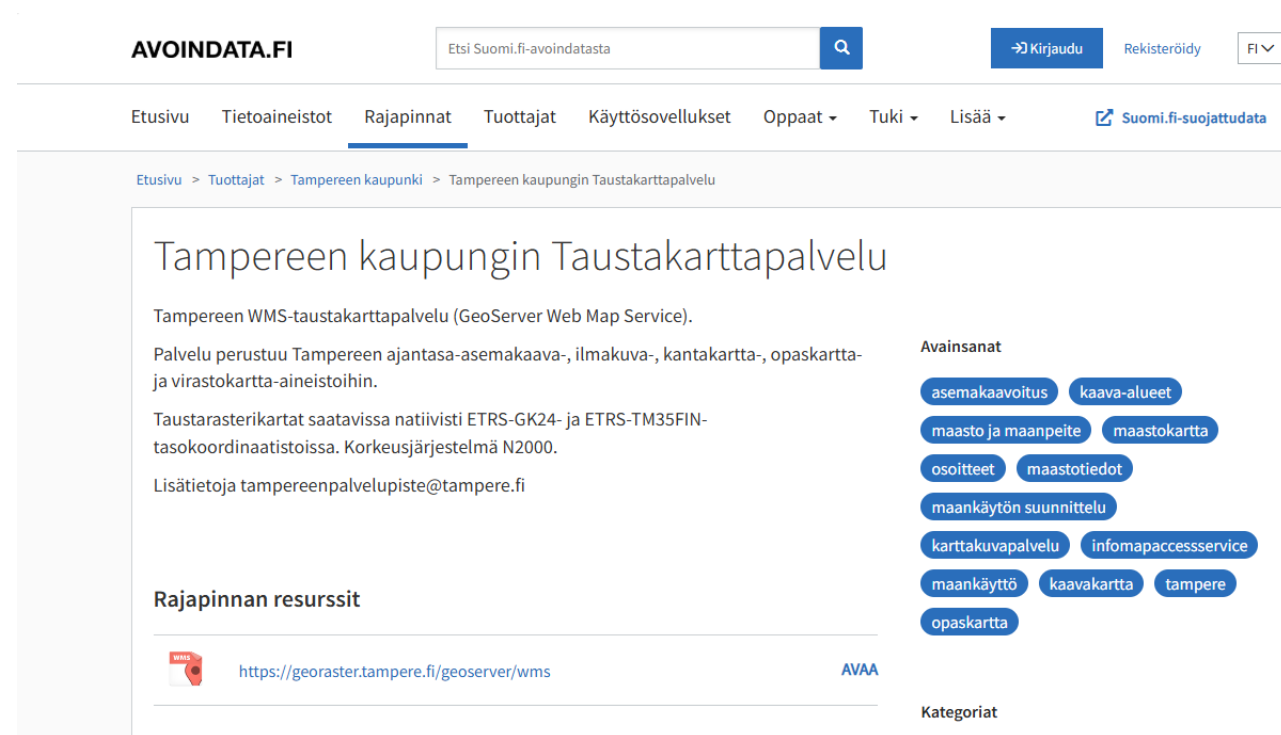
Tampereen kaupungin datalähteitä

4. Paikkatietodata

Samaa Tampereen dataa löytyy myös avoindata.fi-sivuston kautta.

<https://www.avoindata.fi/data/fi/apis/tampereen-kaupungin-taustakarttapalvelu>

Oikealla Tampereen Taustakarttapalvelun aloitussivu



The screenshot shows the Avoindata.fi website interface. At the top, there's a search bar with the text "Etsi Suomi.fi-avoindatasta" and a search icon. To the right of the search bar are links for "Kirjaudu" (Login), "Rekisteröidy" (Register), and a language dropdown set to "FI". Below the search bar is a navigation menu with links: "Etusivu", "Tietoaaineistot", "Rajapinnat" (highlighted), "Tuottajat", "Käyttösovellukset", "Oppaat", "Tuki", "Lisää", and a link to "Suomi.fi-suojattudata". The main content area has a breadcrumb trail: "Etusivu > Tuottajat > Tampereen kaupunki > Tampereen kaupungin Taustakarttapalvelu". The title of the page is "Tampereen kaupungin Taustakarttapalvelu". The description states: "Tampereen WMS-taustakarttapalvelu (GeoServer Web Map Service). Palvelu perustuu Tampereen ajantasa-asemakaava-, ilmakeu-, kantakartta-, opaskartta- ja virastokartta-aineistoihin. Taustarasterikartat saatavissa natiivisti ETRS-GK24- ja ETRS-TM35FIN-tasokoordinaatioissa. Korkeusjärjestelmä N2000. Lisätietoja tampereenpalvelupiste@tampere.fi". On the right side, there's a section titled "Avainsanat" (Keywords) with a list of tags: "asemakaavoitus", "kaava-alueet", "maasto ja maanpeite", "maastokartta", "osoitteet", "maastotiedot", "maankäytön suunnittelu", "karttakuvapalvelu", "infomapaaccessservice", "maankäyttö", "kaavakartta", "tampere", and "opaskartta". At the bottom left, there's a section titled "Rajapinnan resurssit" (API resources) with a link to "https://georaster.tampere.fi/geoserver/wms" and a small icon. At the bottom right, there's a section titled "Kategoriat" (Categories).

Tampereen kaupungin datalähteitä

4. Paikkatietodata

Tampereen GeoServerin kautta voi tutkia sitä, mitä dataa rajapintojen kautta voi kysellä.

<https://www.tampere.fi/kartta/paikkatietoaineistojen-latauspalvelut-ja-rajapinnat>

Oikealla kuvakaappaus paikkatietojen rajapinnoista

Avoimen aineistopalvelun rajapintakutsut

Avoimen aineistopalvelun rajapintakutsu WFS



Avoimen aineistopalvelun rajapintakutsu WMS



Avointen taustakarttojen rajapintakutsut

Avointen taustakarttojen rajapintakutsu WMS



Avointen taustakarttojen rajapintakutsu WMTS



Paikkatietohakemisto



Tampereen kaupungin datalähteitä

4. Paikkatietodata

Vektorirajapinnat WFS:

<https://www.tampere.fi/kartta/paikkatietoaineistojen-latauspalvelut-ja-rajapinnat>

Oikealla rajapintojen
esimerkkejä

Rajapintojen kyselyesimerkit

⤴ Sulje kaikki sisällöt

WFS-kyselyt

⤴ Sulje

Latauspalvelut toteutetaan tyypillisesti OGC:n Web Feature Service (WFS) -standardilla. Latauspalvelut (WFS) ovat ns. kyselypalveluita, jotka mahdollistavat kyselyiden tekemisen halutuun hakuehdoin.

Tyypillinen prosessi paikkatietojen hakemiseksi kyselypalvelun WFS-palvelurajapinnasta koostuu seuraavista vaiheista (silloin kun asiakassovellus ei etukäteen tunne palvelun yksityiskohtia):

1. **Asiakassovellus kysyy rajapintapalvelun metatietoja** (GetCapabilities -kysely).
Esimerkki: "http://geodata.tampere.fi/geoserver/ows?service=wfs&version=2.0.0&request=GetCapabilities". Vastauksesta käy ilmi mm. palvelun tukemat kyselyoperaatiot ja tarjolla olevien kohdeluokkien nimet ja kattavuusalueet.
2. **Asiakassovellus kysyy valitsemansa kohdeluokan tietomallin** (DescribeFeatureType -kysely). Esimerkki: "http://geodata.tampere.fi/geoserver/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=DescribeFeatureType&typeName=hallinnolliset_yksikot:KH_TILA". Vastauksesta selviää kysytyn kohdeluokan sisältämät ominaisuudet, niiden tietotyypit ja pakollisuus/toistuvuusmääreet.

Tampereen kaupungin datalähteitä

4. Paikkatietodata

Lista paikkatiedon rajapinnoista

”Kaupunki hyödyntää omia ja ulkopuolisten tiedontuottajien paikkatiedon rajapintapalveluita. Monet kaupungin rajapintapalvelut ovat myös ulkopuolisten toimijoiden käytössä. Paikkatietohakemistosta voi etsiä Tampereen avoimia aineistoja ja niiden kuvauksia (metatietoja). Palvelujen osoitteet paikkatieto-ohjelmistoissa (QGIS, ArcGIS, MapInfo jne) käytettäväksi.”

Avoimen aineistopalvelun rajapintakutsut

WFS-palvelukuvaus (vektori)

<https://geodata.tampere.fi/geoserver/ows?service=WFS&acceptversions=2.0.0&request=GetCapabilities>

WMS-palvelukuvaus (rasteri)

<https://geodata.tampere.fi/geoserver/ows?service=WMS&request=GetCapabilities>

WMTS-palvelukuvaus (rasteri)

<https://geodata.tampere.fi/geoserver/gwc/service/wmts?request=GetCapabilities>

Tampereen kaupungin datalähteitä

4. Paikkatietodata

Lista paikkatiedon rajapinnoista

Avointen taustakarttojen rajapintakutsut

WMS-palvelukuvaus (rasteri, taustakartat ja ilmakuvat)

<https://georaster.tampere.fi/geoserver/wms?service=WMS&request=GetCapabilities>

WMTS-palvelukuvaus (tiilitetty rasteri, taustakartat ja ilmakuvat)

<https://georaster.tampere.fi/geoserver/gwc/service/wmts?service=WTMS&request=GetCapabilities>

Paikkatietohakemisto

Tampereen aineistojen metatiedot

<https://www.paikkatietohakemisto.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search;jsessionid=k6m0kpclz7ov147h7pujp1iv1#/search?resultType=details&sortBy=relevance&any=tampere&from=1&to=20>

Tampereen kaupungin datalähteitä

4. Paikkatietodata

Tampereen
Paikkatietorajapintojen
pikaohje

<https://data.tampere.fi/fi/tuki/paikkatietorajapintojen-pikaohje/>

Paikkatietorajapintojen pikaohje

WMS eli Web Map Service

WMS on yksi Open Geospatial Consortiumin eli OGC:n on määrittelemiä paikkatietoaineistojen välittämiseen tarvittavia standardeja. WMS rajapintatekniikan avulla tuotetaan vektori- ja rasteripaikkatietoaineistoista dynaamisesti paikkatiedollista kuva-aineistoa.

Paikkatietoaineistosta muodostetaan kuva halutussa formaatissa (esim. png/jpg/gif). Tähän kuvaan liittyy tieto sen spatiaalisista ulottuvuuksista, sisällöstä ja metatiedoista, mutta sitä ei pidä sekoittaa alkuperäiseen paikkatietoaineistoon. WMS onkin vain tapa välittää aineiston sisältämää tietoa, ei itse alkuperäinen tiedosto ja se soveltuu näin hyvin taustakartta-aineistoksi ja karttapalveluiden käyttöön.

Jotta WMS rajapinta voidaan toteuttaa, tarvitaan palvelin, jonka kautta aineistoa välitetään saataville. Palvelimelle pitää asentaa jokin WMS rajapintaa välittävä palvelu, joita tällä hetkellä on olemassa useita niin maksullisia kuin ilmaisia (ArcGIS Server, MapServer, GeoServer jne.). Tampereen kaupunki hyödyntää Geoserveriä.

WMS-aineistoja voidaan kysellä käyttämällä joko asiakasohjelmaa, eli client:iä, tai tekemällä kyselyt Internet-selaimen osoitekentässä (URL:n avulla). Asiakasohjelma ottaa vastaan WMS-tasot tekemällä palvelimelle kyselyn ja hakemalla tulokset näytettäväksi työtilaan.

WFS eli Web Feature Service

WFS on nimensä mukaisesti vektoriaineistojen tietojen välittämiseen soveltuva rajapintatekniikka. WFS -kyselyt eivät palauta kuvaa WMS:n tavoin, vaan tiedot saadaan XML-skeemana, joka asiakaspäässä vastaanotetaan vektorimuotoisena paikkatietoaineistona.

XML eli Extensible Markup Language on kehitetty etenkin tiedon välitykseen. WFS tekniikan avulla aineiston osia voidaan hakea omaan käyttöön esimerkiksi tietyltä alueelta. Aineistolle voidaan tehdä kysely, jonka tulos voidaan tallettaa itselleen. Jos kyselyn tuloksena saatuja tietoja halutaan muuttaa, poistaa tai lisätä suoraan aineistontoimittajan palvelimelle, tarvitaan näihin toimintoihin aineistontoimittajan suunnalta pääsy. Tällöin tekniikkaa kutsutaan transactional WFS:ksi (WFS-T).

Tyypillinen prosessi paikkatietojen hakemiseksi kyselypalvelun WFS-palvelurajapinnasta koostuu seuraavista vaiheista (silloin kun asiakassovellus ei etukäteen tunne palvelun yksityiskohtia):

Tampereen kaupungin datalähteitä

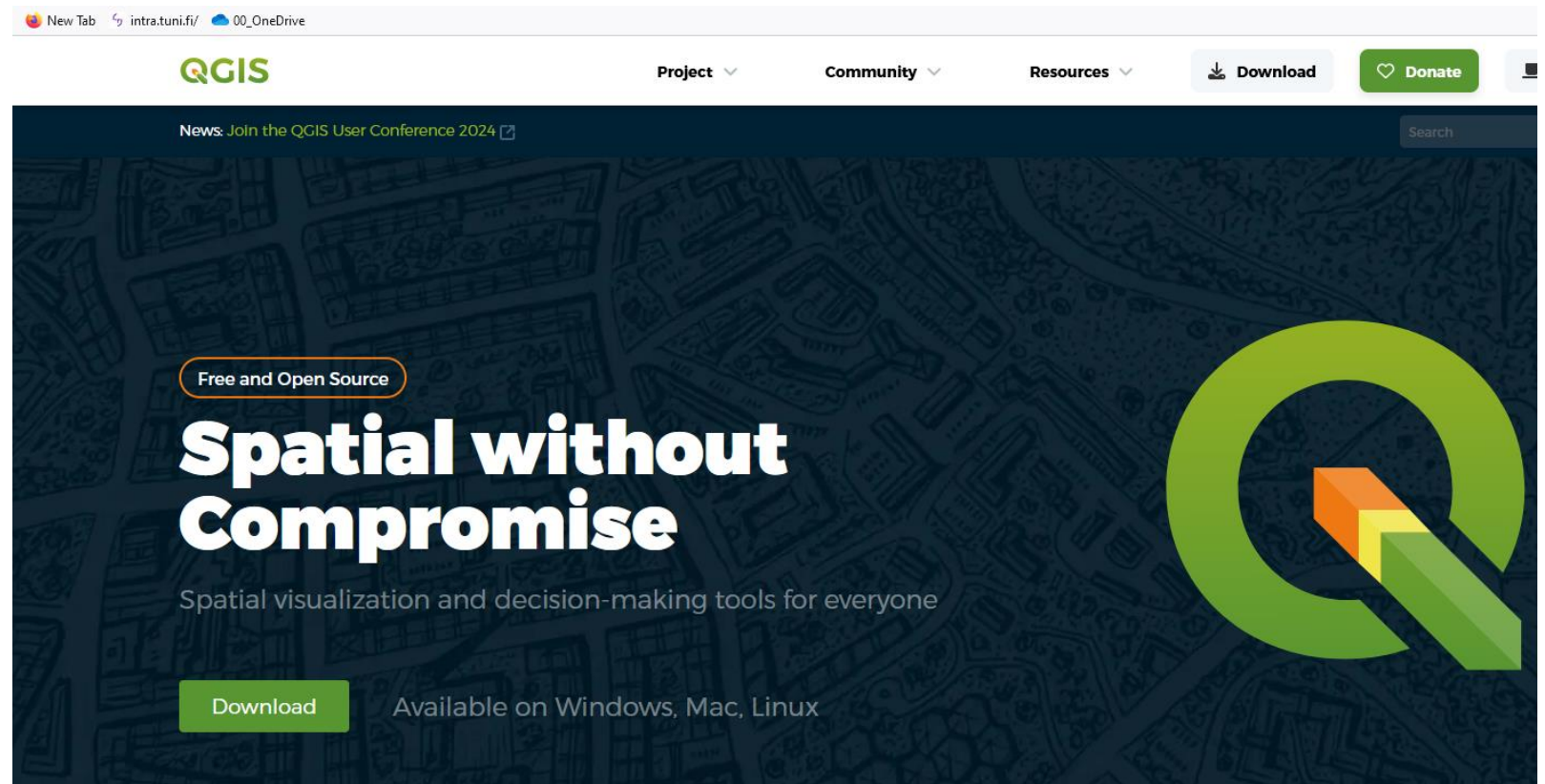
4. Paikkatietodata

Tampereen GeoServerin rajapintojen dataa pääsee tutkimaan mm. QGIS-ohjelmalla <https://qgis.org/>

Ohjelmalla voi visualisoida materiaalin, jota löytyy

<https://www.tampere.fi/kartta/paikkatietoaineistojen-latauspalvelut-ja-rajapinnat>

kohdasta [paikkatietojen rajapinnat](#)



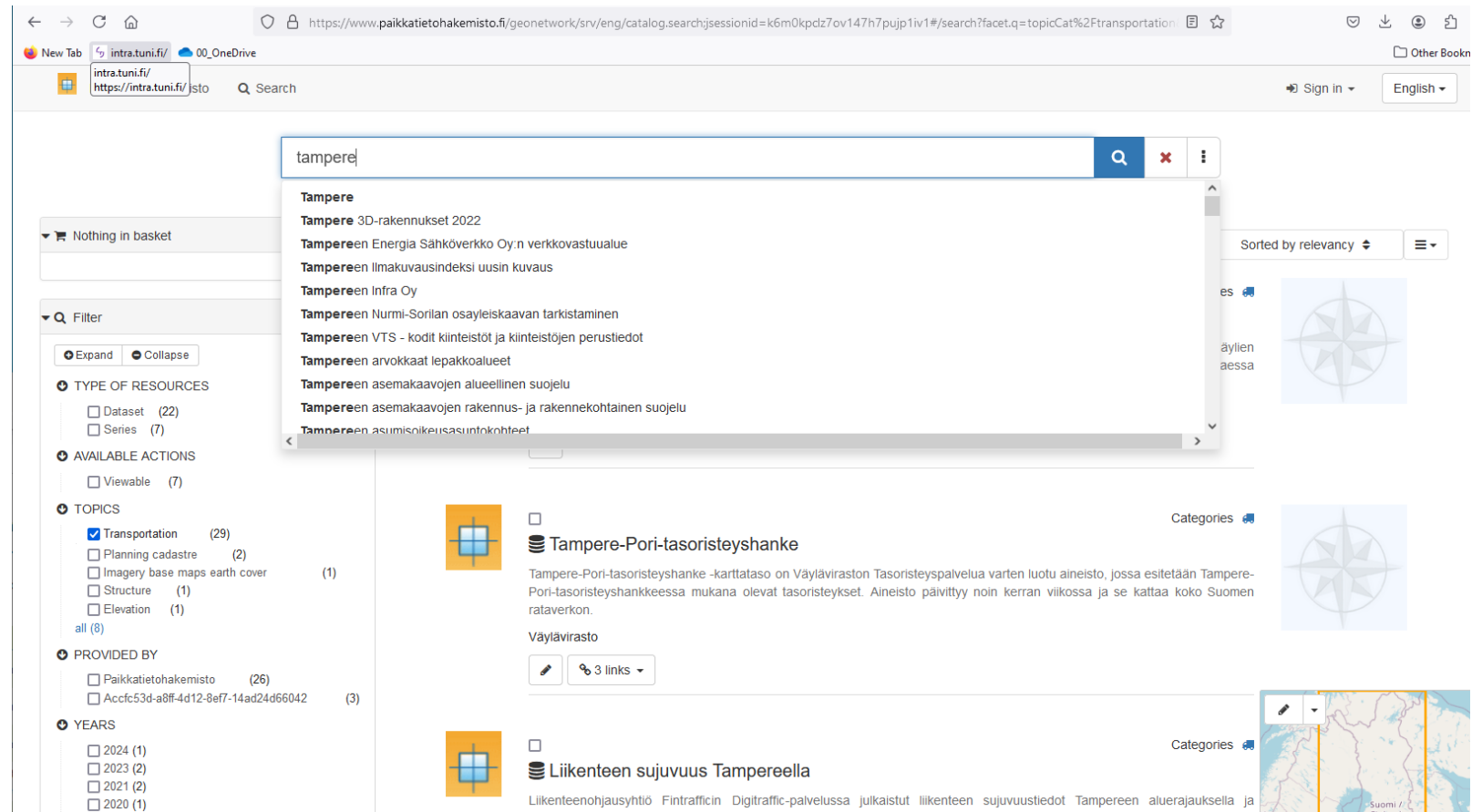
Tampereen kaupungin datalähteitä

4. Paikkatietodata

Tampereen dataa voi hakea myös valtakunnallisen paikkatietohakemiston avulla:

https://www.paikkatietohakemisto.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search.jsessionid=k6m0kpcz7ov147h7pujp1iv1#/search?facet.q=topicCat%2Ftransportation&resultType=details&sortBy=relevance&fast=index&_content_type=json&from=1&to=20&any=tampere

Oikealla esimerkki Tampereelta löytyvästä datasta.



The screenshot shows the National Geospatial Data Register (Paikkatietohakemisto) search results for Tampere. The search bar at the top contains the text "tampere". Below the search bar, a list of search results is displayed, including "Tampere", "Tampere 3D-rakennukset 2022", "Tampereen Energia Sähköverkko Oy:n verkkovastuualue", "Tampereen Ilmakuvausindeksi uusien kuvaus", "Tampereen Infra Oy", "Tampereen Nurmi-Sorilan osayleiskaavan tarkistaminen", "Tampereen VTS - kodit kiinteistöt ja kiinteistöjen perustiedot", "Tampereen arvokkaat lepakkoalueet", "Tampereen asemakaavojen alueellinen suojelu", "Tampereen asemakaavojen rakennus- ja rakennekohtainen suojelu", and "Tampereen asumisnäkymäsuojelukohteet".

On the left side of the interface, there is a sidebar with filters. Under "TYPE OF RESOURCES", there are checkboxes for "Dataset (22)" and "Series (7)". Under "AVAILABLE ACTIONS", there is a checkbox for "Viewable (7)". Under "TOPICS", there is a checked checkbox for "Transportation (29)" and other unchecked options like "Planning cadastre (2)", "Imagery base maps earth cover (1)", "Structure (1)", and "Elevation (1)". Under "PROVIDED BY", there are checkboxes for "Paikkatietohakemisto (26)" and "Accfc53d-a8ff-4d12-8ef7-14ad24d66042 (3)". Under "YEARS", there are checkboxes for "2024 (1)", "2023 (2)", "2021 (2)", and "2020 (1)".

On the right side, there is a map showing the location of Tampere in Finland. Below the map, there is a list of categories, including "Tampere-Pori-tasoristeysshanke" and "Liikenteen sujuvuus Tampereella".

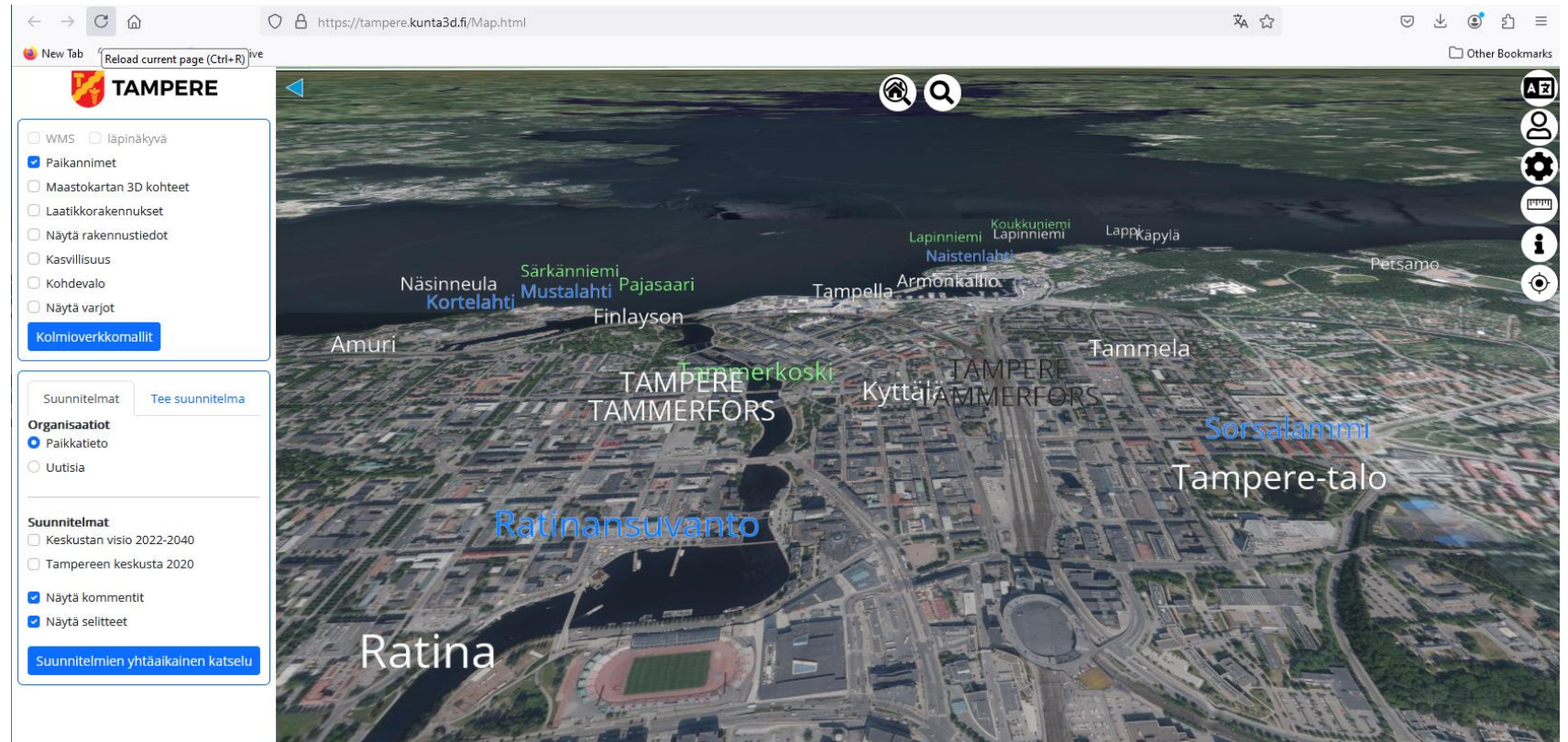
Tampereen kaupungin datalähteitä

4. Paikkatietodata

Tampereen 3D-malli

<https://tampere.kunta3d.fi/Map.html>

Tampereen kuorimalli on käytettävissä Cesium-formaatissa/rajapinnalta (edellyttää sopimusta, ei ole avoimesti käytettävissä).



Käyttötapauksia

Kolme esimerkkiä teemalla
“Jalankulkijan turvallinen Tampere”

Case: Turvallinen koulutie

Miten dataa voitaisiin hyödyntää
turvallisen koulutien luomisessa?

Turvallinen koulutie

- Interaktiivinen sovellus, joka tarjoaa turvallisia reittiehdotuksia koululaisille koulujen läheisyydessä.
- Sovellus tuntee koulujen läheisyydessä olevien risteyksien ruuhkatiedot ja ohjeistaa turvallisimmat reitit.
- Käyttäjä voi poimia sovelluksesta oman koulun ja kouluun saapumisajan ja sovellus näyttää koulun ympäristön ruuhka-alueet.
- Sovellus visualisoi vaaranpaikat ja suosittaa parhaat lähestymisreitit kouluun.



Asiakkaiden tarpeita: Turvallinen liikkuminen Tampereen kansainvälisen koulun (Amurin koulu) ja Wivi Lönnin koulun alueilla

Lujaa kulkevat autot ja moottoripyörät sekä mopoautot, jotka eivät välitä punaisista valoista ja jalankulkijoista.

Scootit eivät pidä ääntä ja siksi pelottavat ohiajaessaan -> niihin tulisi lisätä ääni.

Mitä nuorempi lapsi, sitä useammin hänet kuljetetaan autolla kouluun.

Julkisia liikennevälineitä käytetään paljon.

Teinit haluavat nukkua pitkään. Kun tulee kiire ehtiä kouluun valitaan suorin reitti.

Tietyömaat lisäävät kävelymatkaa ja usein tulee kiire.

Kouluun kuljetaan usein kaverin kanssa.

Lapset täyttävät koulun alueen ja jalkakäytävät totaalisesti klo 14–15 aikaan.

Kun Satakunnan ympyrä vaihdettiin valoihin, liikenne ruuhkautuu pahoin ja jonoja syntyy.

Aamut koetaan turvallisempina aikoina kävellä – illat ja yöt pelottavia.

Mitä paremmin tunnetaan ympäristö, sitä turvallisemmaksi se koetaan liikkua.

Hyvät tiet ja valaistus tuovat turvallisuutta.

Kun liikkuu toisten ihmisten kanssa, se tuo turvallisuuden tunnetta.

Datan lähteitä

Tällä hetkellä sovellus lähtee liikkeelle kolmesta datarajapinnasta:

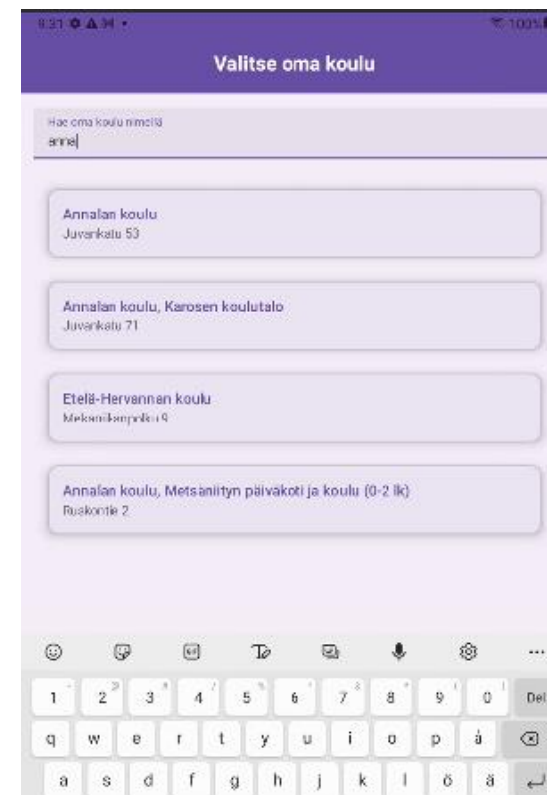
- Opetus ja koulutus – Tampereen koulut
 - Koulutalot ja niiden sijainnit kartalla
 - Rajapinta sisältää tiedot myös iltapäiväkerhotoiminnasta
- Tampereen risteykset ja liikennevaloliittymät
- Tampereen kaupungin liikennevalorajapinta (livedata)
 - Liikennevalot ja niiden sijainnit kartalla valitun koulun läheisyydessä
 - Reaaliaikaiset liikennetiedot liikennevaloristeyksissä visualisoituna
 - Liikennemäärät, ruuhka, jonot

Demosovelluksen toimintaa

Käyttäjä valitsee oman, tutkittavan koulun

- Datasettinä <https://data.tampere.fi/data/dataset/tampereen-koulut>
- Datan sisältää kaikkien Tampereen perusopetuksen koulujen
 - Perustiedot (osoitetiedot, oppilasmäärä, vuosiluokat...)
 - Koulun sijainti GeoJSON -muodossa

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "type": "Feature",
      "id": "KOULUT_GSVIEW.fid--5141a791_19265c31119_-4836",
      "geometry": {
        "type": "Point",
        "coordinates": [24486701.0023397, 6820819.0049657]
      },
      "geometry_name": "GEOLoc",
      "properties": {
        "PALVELU": "Perusopetus",
        "NIMI": "Wivi Lönnin koulu, Aleksanterin koulutalo",
        "OSOITE": "Hallituskatu 26",
        "POSTINUMERO": "33200",
        "POSTITOIMIPAIKKA": "Tampere",
        "URL": "\u003Ca href=https://www.tampere.fi/wivi-lonnin-koulu target=_blank\u003E",
        "ESIOPIETUS": "Kyllä",
        "LUOKAT": "1-6",
        "OPPILASMAARA": 463,
        "TUOTTAJA": "Tampereen kaupunki",
        "MI_PRINX": 309
      }
    },
    {
      "type": "Feature",
      "id": "KOULUT_GSVIEW.fid--5141a791_19265c31119_-4835",
      "geometry": {
        "type": "Point",
        "coordinates": [24494507.0022802, 6817220.9978338]
      },
      "geometry_name": "GEOLoc",
      "properties": {
        "PALVELU": "Perusopetus",
        "NIMI": "Annalan koulu",
        "OSOITE": "Juvankatu 53",
        "POSTINUMERO": "33710",
        "POSTITOIMIPAIKKA": "Tampere",
        "URL": "\u003Ca href=https://www.tampere.fi/annalankoulu target=_blank\u003E",
        "ESIOPIETUS": "Kyllä",
        "LUOKAT": "1-6",
        "OPPILASMAARA": 247,
        "TUOTTAJA": "Tampereen kaupunki",
        "MI_PRINX": 368
      }
    }
  ]
}
```



Valitse oma koulu

Hae oma koulu nimellä
anne

- Annalan koulu
Juvankatu 53
- Annalan koulu, Karosen koulutalo
Juvankatu 71
- Etelä-Hervannan koulu
Mekonkatkylä 9
- Annalan koulu, Metsäniityn päiväkotijoukko (0-2 ikä)
Ruskontie 2

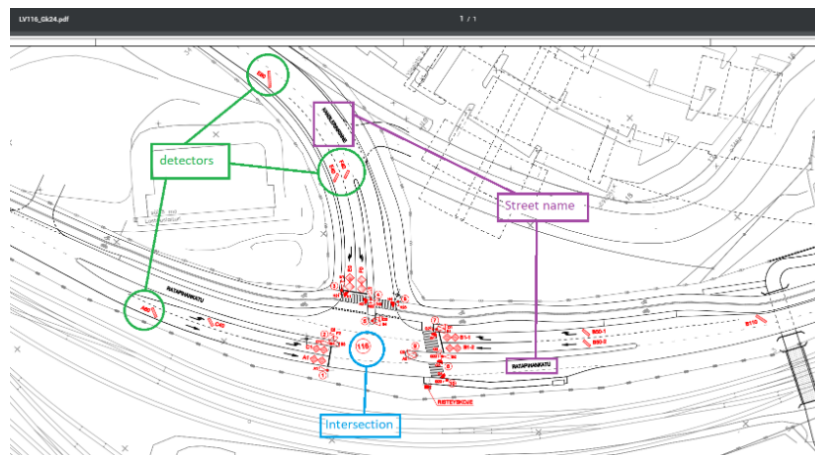
Sovelluksen toimintaa

- Sovellus konvertoi paikkatiedon GPS –koordinaateiksi ja visualisoi 200 metrin säteellä olevat liikennevalot kartalla.
- Liikennevaloista haetaan viimeisen minuuttien liikennemäärät ja tämän perusteella visualisoidaan kartalle ympyrä, joka indikoi liikennemäärää risteyksessä.
- Tämän näkymän hyödyntämä data
 - Tampereen liikennevaloliittymät (<https://geodata.tampere.fi/geoserver/liikenneverkot/ows>)
 - Staattinen data – Yleisten alueiden suunnittelu – Tampereen liikennevaloliittymät
 - Sisältää tiedot/metatiedot kaikista kaupungin liikennevaloista (erillinen liikennevalorajapinnasta)
 - Tampereen liikennevalorajapinta (trafficlights.tampere.fi)
 - Liikennemäärät viimeiseltä viideltä minuutilta
 - Liikennemäärä yksittäisestä liikennevaloliittymästä (traffic amount)
 - Ruuhkatieto tietystä liikennevaloliittymästä tietyllä aikavälillä (queue)
 - Liikennevaloliittymäkohtainen jonotieto (congestion)



Sovelluksen toimintaa

- Jokaiseen liikennevaloon liittyy useampi anturi, joka on sijoitettu liikennevalojen läheisyyteen.
- Anturista riippuen siitä saadaan anturikohtaista dataa
 - Liikennemäärä (traffic amount)
 - Ruuhkatieto (congestion)
 - Jonon pituus (queue)
- Liikenteen tarkemmat määrät ja suunnat tulkittavissa yhdistelemällä risteyksen dataa (Intersection dataset).



10.26 100%

← Traffic Light Details

Traffic Light ID: tre309

Traffic Amount Data:

Detector: a100_1	Traffic Amount: 240
Detector: a100_2	Traffic Amount: 60
Detector: a53_1	Traffic Amount: 240
Detector: a53_2	Traffic Amount: 0
Detector: b65_1	Traffic Amount: 420
Detector: b65_2	Traffic Amount: 480
Detector: c53	Traffic Amount: 60
Detector: c58	Traffic Amount: 0
Detector: f36_1	Traffic Amount: 0
Detector: f36_2	Traffic Amount: 0
Detector: g60	Traffic Amount: 60

Sovelluskehityksen haasteita

- Dataa monenlaisissa eri formaateissa eri lähteissä
- Dokumentointi hajaantuu myös eri lähteisiin
- Rajapintojen ja takana olevan datan ylläpito vaihtelee
- Datat laatu vaihtelee, datasettejä/rajapintoja vaikuttaa jääneen demovaiheeseen

Jatkokehitys / lisää datan lähteitä

Sovellukseen lisättävää dataa

- Nopeusrajoitukset koulujen läheisyydessä (Tampereen katuosa WMS API)
 - Nopeusrajoitusten visualisointi kartalla
 - <https://data.tampere.fi/data/dataset/tampereen-katuosa/resource/afe924aa-1e1f-4a1d-a857-0a2184204111>
- Tampereen kaupungin liikennetiedoterajapinta – D2LightAPI
 - Tietöiden/rajoitusten/poikkeusten lisääminen kartalle
 - <https://data.tampere.fi/data/fi/dataset/tampereen-kaupungin-liikennetiedoterajapinta>

```
"detailedTypeText": "Tietyö",  
"severity": "Merkittävä haittaa liikenteelle",  
"safetyRelatedMessage": false,  
"sourceName": "Tampereen kaupunki, lisenssi CC 4.0 BY",  
"generalPublicComment": "Talonrakennustyömaa sulkee Otavalankadun ajoneuvoliikenteeltä väliltä Tuomiokirkonkatu - Aleksanterinkat  
"situationId": "45311",  
"location": {  
  "locationDescriptor": "Otavalankatu, Tampere, Suomi",  
  "coordinatesForDisplay": {  
    "latitude": 61.496506,  
    "longitude": 23.77071  
  }  
}
```

Sovellukseen tarvittavia muita datan lähteitä

- Aamu- ja iltapäiväruuhkassa tapahtuu huomattavasti läheltä piti tilanteita – myös koulujen läheisyydessä. Nämä liittyvät usein etenkin punaisia päin tai ”vanhoilla vihreillä” ajamiseen tai hetkelliseen ylinopeuteen.
- Punaisia päin ajaneet / risteys / ajanhetki
 - Punaisia päin ajaneiden ajoneuvojen tietoja on yleisesti saatavilla liikennevaloristeyksien infrasta liikennevaloittain / ajanhetkittäin
 - Tällä hetkellä näihin ei avointa rajapintaa
- Ylinopeustiedot / tilastot katuosittain

Kävelijöiden vaaranpaikkojen tunnistaminen

- Interaktiivinen karttasovellus, joka tunnistaa ja visualisoi potentiaaliset vaaranpaikat Tampereen kävelijöille turvallisuuden parantamiseksi. Monikerroksellinen turvallisuuskartta auttaa identifioimaan riskialueet.
- Sovellus analysoi liikennevalodatan – kuten kulku- ja ruuhkatiedot sekä risteykset, joissa ajetaan toistuvasti päin punaisia – ja tarjoaa paikkatietoon perustuvan kuvan kaupungin liikenneturvallisuudesta.
- Data visualisoidaan kartalla, joka esittää vaaranpaikat ja mahdollistaa turvallisempien reittien valinnan.

Älykäs liikennevirta -sovellus

- Älykäs liikennetietosovellus, joka käyttää olemassa olevaa liikennedataa analysoimaan ja ennustamaan liikennevirtauksia koulujen ja leikkipaikkojen läheisyydessä.
- Sovellus hyödyntää tekoälyä ja koneoppimista prosessoimaan kerättyä dataa reaaliajassa, tarjoten ennusteita ja suosituksia liikennejärjestelyihin, liikenteen kehittämiseen ja turvallisiin jalankulkureitteihin.

Datan lähteitä

- Liikennemäärätiedot: tietoja ajoneuvojen määrästä ja niiden liikkeistä eri aikoina päivässä, mukaan lukien ruuhka-ajat.
- Jalankulkijadatat: jalankulkijoiden liikkeet koulujen ja leikkipaikkojen ympärillä kouluaikoina.
- Liikennevalodata: ajoneuvojen määrät sekä punaisia päin ajaneet ajoneuvot liikennevaloristeyksittäin paikoissa, joissa paljon kevyttä liikennettä/jalankulkijoita.
- Onnettomuustilastot: vaaralliset risteykset
- Sää tiedot: reaaliaikaiset ja historialliset sää tiedot, jotka voivat vaikuttaa liikenneolosuhteisiin, kuten sade, lumi, sumu tai jäätävä sade.

Moovy Oy

Smart Moovy: Älytöntä liikkumista vastaan

Moovy Smart

Älytöntä liikkumista vastaan

Avoin taso (Open Data)

Monipuolinen yleisen tason anonymisoitu data, joka on avoin kaikille käyttäjille. Sisältää laajasti dataa pysäköintipaikoista, hinnoittelusta, liikennevirroista, päästöistä, pysäköintiruuuista jne.

Rekisteröitynyt taso (Basic Access)

Palvelun rekisteröityneet käyttäjät mm. Moovy-sovelluksen kautta. Datan sisältö: Vapaiden parkkipaikkojen määrät, sijainnit & varaustiedot, matkaketjut ja saatavilla olevat pysäköinnin palvelut ja saatavuus reaaliaikaisesti.

Yritystaso (Business Access)

Yritys- ja kumppanitason data, joka mahdollistaa mm. reaaliaikaisen pysäköinnin saatavuustiedon, tarkempaa tietoa pysäköinneistä (sijainti & kesto) ja tietoa matkaketuista ja liikkumishistoriasta.

Korkean tason pääsy (Premium or Government Access)

Laajaa, yksityiskohtaista ja täsmällistä data & analytiikkaa mm. kohdekohtaisista pysäköinneistä ja kiintiöistä, liikennevirrat ja niiden ennusteet, kohteiden käyttöaste ja tekoälymallinnetut ja ennustetut trendit.

Yksilökohtainen taso (Personalized Data Access)

Suostumuksen antaneet loppukäyttäjät. Sisältää käyttäjän omiin liikkumistietoihin ja pysäköintiin liittyviä tietoja. Voidaan hyödyntää mm. matkaketjujen luonti & parkkipaikkojen varaus ennakoon.



Avoin taso
(Open Data)



Rekisteröitynyt taso
(Basic Access)



Yritystaso
(Business Access)



Korkean tason pääsy (Premium
or Government Access)



Yksilökohtainen taso
(Personalized Data Access)



Moovy Oy

- Moovy Oy:n palveluvissiossa datakyvykkyys on keskeinen osa tulevaisuuden strategiaa ja palveluportfoliota. Monitasoinen, täsmällinen ja laaja datakokonaisuus tulee olemaan eri tahoille helposti saavutettavissa ja hyödynnettävissä Moovyn kehittämien rajapintojen kautta.
- Olemme koostaneet Moovy Oy:n Palvelukokonaisuuden sis. Datapalvelut edelliselle dialle. Lisätietoa löytyy osoitteesta: [Moovy Oy - Moovy](#)
- Verkkosivustoa kehitetään asteittain siihen, että datapalveluiden dokumentaatio (API) ja testaaminen swagger-tyylisten työkalujen avulla on vaivatonta ja helppoa. Eritasoisten datapalveluiden hankinta tulee onnistumaan myös saman verkkosivun kautta.

Sopimukset datan käyttämiselle

Sopimusprosessit Tampereen kaupungin kanssa datan käyttämiseen

Kussakin Tampereen kaupungin eri data rajapinnassa on erilainen prosessi datan käyttöönottoon:

1. Tampereen avoimen datan portaali
2. Markkinapaikka = Datatori
3. Käyttäjäkohtainen data
4. Paikkadata

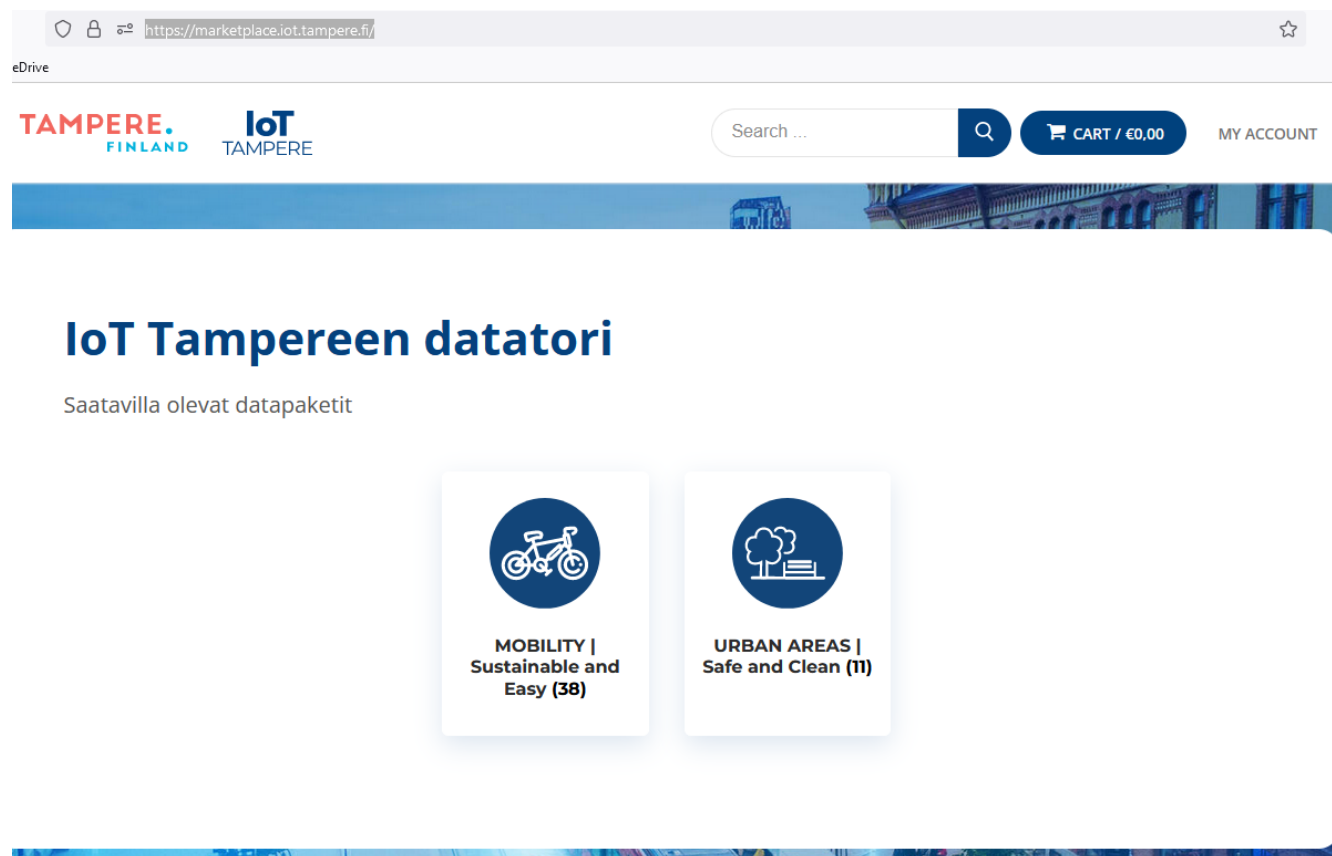
- 1. Tampereen avoimen datan portaali ei vaadi mitään sopimusta, vaan on nimensä mukaisesti täysin avoin.**

Käyttöehdot: <https://data.tampere.fi/fi/palvelu/kayttoehdot/>

Sopimusprosessit Tampereen kaupungin kanssa datan käyttämiseen

2. Markkinapaikka

<https://marketplace.iot.tampere.fi/>



Sopimusprosessit Tampereen kaupungin kanssa datan käyttämiseen

2. Markkinapaikka = Datatorin käyttöoikeutta varten anotaan käyttäjätunnus, joka luodaan tekemällä ensimmäinen tilaus

 Returning customer? [Click here to login](#)

BILLING DETAILS

First name *

Last name *

Company name (optional)

Country / Region *

Finland

Email address *

Create account password *

Password

YOUR ORDER

Product	Subtotal
Hallila liikennedata × 1	€0,00
Subtotal	€0,00
Total	€0,00

Your personal data will be used to process your order, support your experience throughout this website, and for other purposes described in our [privacy policy](#).

PLACE ORDER

ORDER RECEIVED

Thank you. Your order has been received.

ORDER NUMBER:
333_lhDbbbbrT1Yjdb

DATE:
April 29, 2024

EMAIL:
@gmail.com

TOTAL:
€0,00

Order details

Product	Total
Hallila liikennedata × 1	€0,00
Subtotal:	€0,00
Total:	€0,00

Billing address

TAMK2
@gmail.com

Sopimusprosessit Tampereen kaupungin kanssa datan käyttämiseen

2. Markkinapaikka; käyttäjätunnukset näkyvät markkinapaikan lähettämässä sähköpostissa

We have finished processing your order.

[Order #333_lhDbbrT1Yjdb] (April 29, 2024)

Product	Quantity	Price
Hallila liikennedata	1	€0,00
Subtotal:		€0,00
Total:		€0,00

Billing address

TAMK2

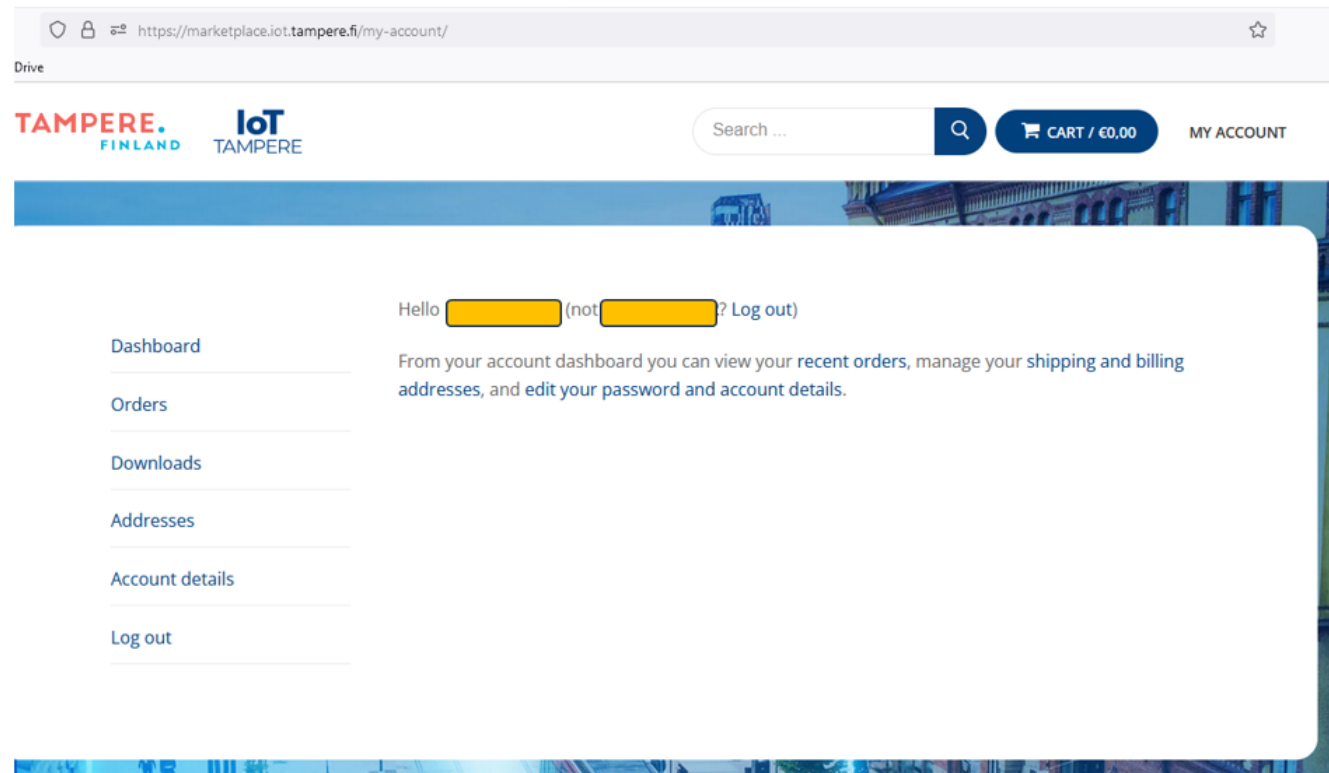
You can now access the purchased data through this API: <https://iot.tampere.fi/api-docs>

Use "IoT-TICKET external data API" definition.

Please use your order number without '#' character to fetch the dataset metadata, such as productid and measurement id. Those are used together with order number to access the data.

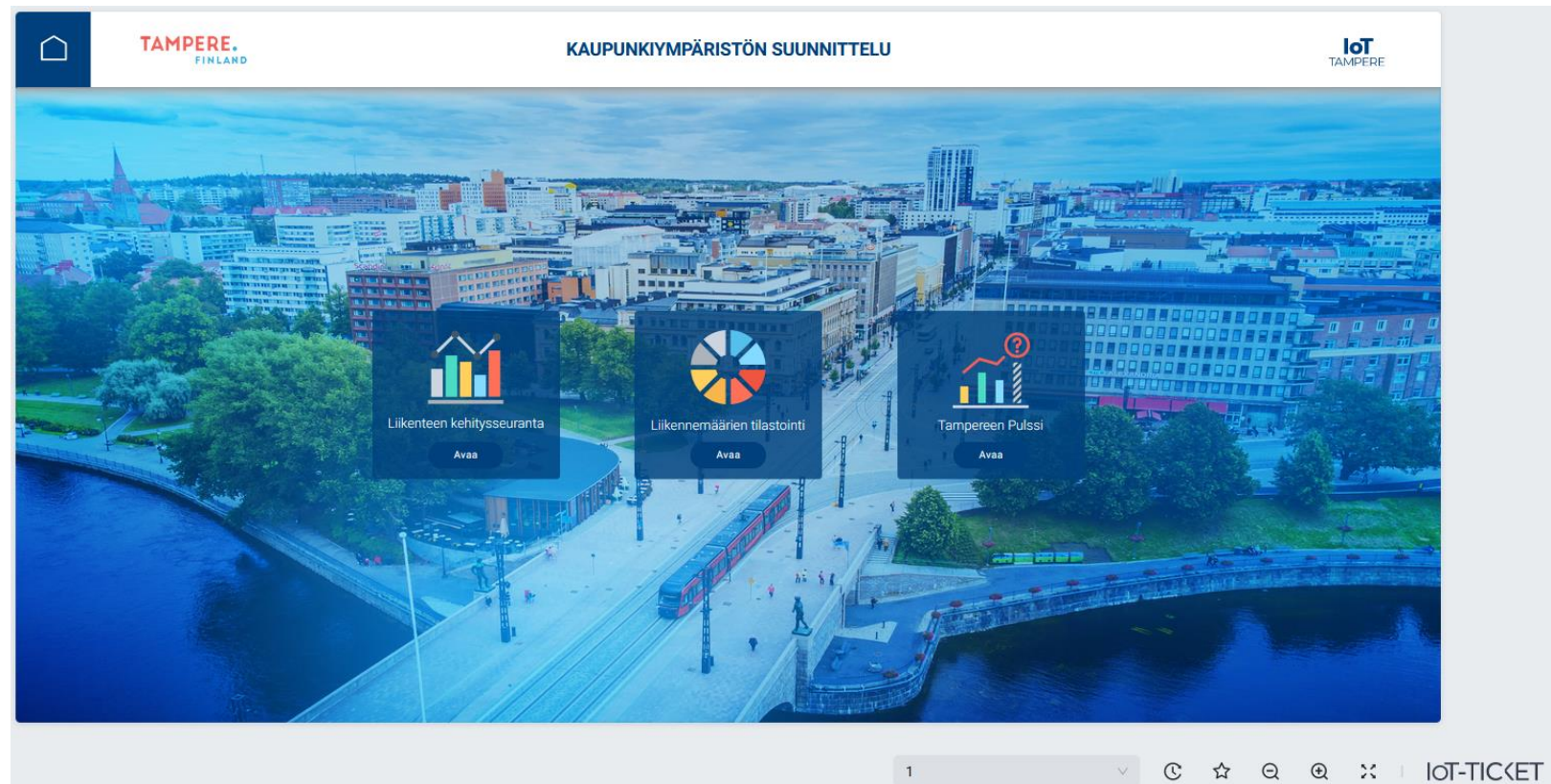
Sopimusprosessit Tampereen kaupungin kanssa datan käyttämiseen

2. Markkinapaikka: My accounts -näkymä



Sopimusprosessit Tampereen kaupungin kanssa datan käyttämiseen

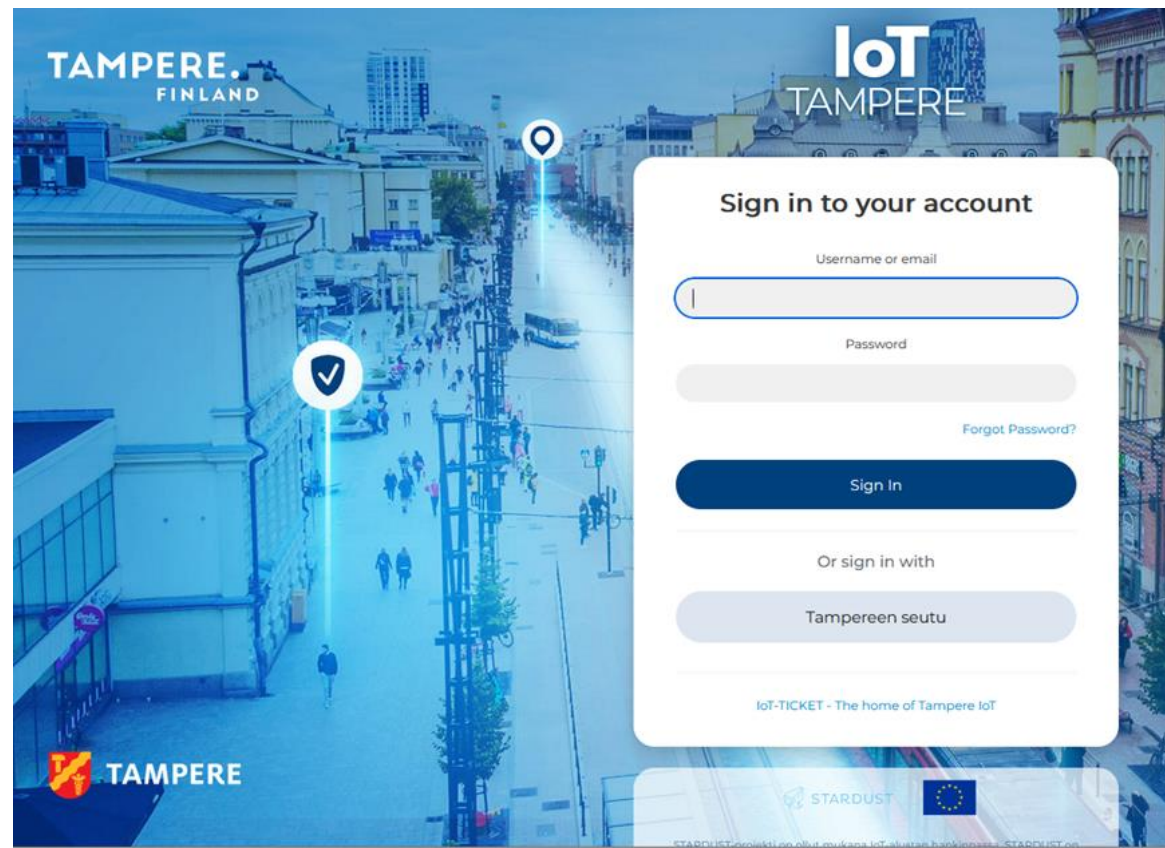
3. Käyttäjakohtaisen datan käyttöönottoon vaaditaan sopimus Tampereen kaupungin kanssa.



Sopimusprosessit Tampereen kaupungin kanssa datan käyttämiseen

3. Käyttäjakohtaisen datan käyttöönottoon vaaditaan sopimus Tampereen kaupungin kanssa.

Kun sopimus on olemassa ja hyväksytty Tampereen kaupungin toimesta, käyttäjä saa käyttäjätunnukset datan käyttöä varten.



Sopimusprosessit Tampereen kaupungin kanssa datan käyttämiseen

3. Käyttäjakohtaisen datan käyttöönottoon vaaditaan sopimus Tampereen kaupungin kanssa.

Kun halutaan ottaa käyttöön käyttäjakohtaista dataa, tehdään Tampereen kaupungille vapaamuotoinen käyttöoikeushakemus, jossa pitää käydä ilmi seuraavat asiat:

1. Datan käyttötarkoitus
2. Datan rajaus: minkä aihepiiriin/sovellutus alueen dataa, miltä ajalta
3. Miten dataa käsitellään, tallennus, mitä datasta otetaan "ulos"
4. Miten tietoturva toteutetaan
5. Miten Tampereen kaupunki/kaupunkilaiset hyötyvät datan jakamisesta
6. Mitä yhteistyötahoja datan käyttöön liittyy
7. Mikä on datan käytön aikataulu
8. Yhteystiedot, josta saa lisätietoja

Hakemus toimitetaan osoitteeseen: mika.heikkila@tampere.fi

Sopimusprosessit Tampereen kaupungin kanssa datan käyttämiseen

3. Käyttäjakohtaisen datan käyttöön ottamiseen vaaditaan sopimus Tampereen kaupungin kanssa.

Mikäli hakemus hyväksytään, hakijalle lähetetään sähköposti, joka sisältää käyttäjätunnukset ja ohjeet. Hakemuksen hylkäämisestä toimitetaan myös tieto tai voidaan pyytää lisätietoja hakemuksen käsittelyyn.

Sopimusprosessit Tampereen kaupungin kanssa datan käyttämiseen

4. Paikkatietodata

Tampereen karttatuotteet ja tilaukset:

<https://www.tampere.fi/kartta/kartta/tuotteet-ja-tilaukset>

Tilaukset on mahdollista tehdä rajatuilta alueilta.

Ei-avointen aineistojen tilauspyyntö tehdään paikkatieto_aineistot@tampere.fi

 TAMPERE

Matkailijalle Osallistuminen Päätöksenteko Organisaatiosta Työpaikat FI EN



Valikko

Hae

Ajankohtaista Asiointi Kartta Palaute Yhteystiedot

Etusivu > Kartta > Karttatuotteet ja -tilaukset

Kuuntele

Kartta

Karttapalvelun käyttöehdot

Karttatuotteet ja -tilaukset

Paikkatietoaineistojen latauspalvelut ja rajapinnat

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät

Karttapalveluiden osoite- ja reititysongelmat

Karttatuotteet ja -tilaukset

Digitaaliset karttatuotteet

Opaskartta

Katsele opaskarttaa kartat.tampere.fi-palvelussa.	
Lataa opaskartta Tampereen kaupungin avoin data -sivustolta.	
Tilaa räätälöity karttatuote.	
Opaskartta-aineiston kuvaus Paikkatietohakemistossa	

Sopimusprosessit Tampereen kaupungin kanssa datan käyttämiseen

4. Paikkatietodata

Räätälöidyn Tampereen karttatuotteen tilaukset:

<https://kartat.tampere.fi/kami/karttatilaus.php>

Numeerisen kartta-aineiston tilaus

Huom! Digitaalisesta kartta-aineistosta veloitamme normaalisti 75€ (+alv.)

Vuodenvaihteen aineistotoimituksissa on normaalista poikkeavaa viivettä

Tilaajan tiedot:

Tähdellä (*) merkityt kentät ovat pakollisia

*Tilaaja	
Yhteyshenkilö	
*Osoite	
*Puhelin	
*Sähköposti	
*Laskutettavan Y-/hlötunnus	
Laskutusosoite (mikäli eri kuin osoite)	

*Kohteen tiedot:

☐ asemakaava-alue:

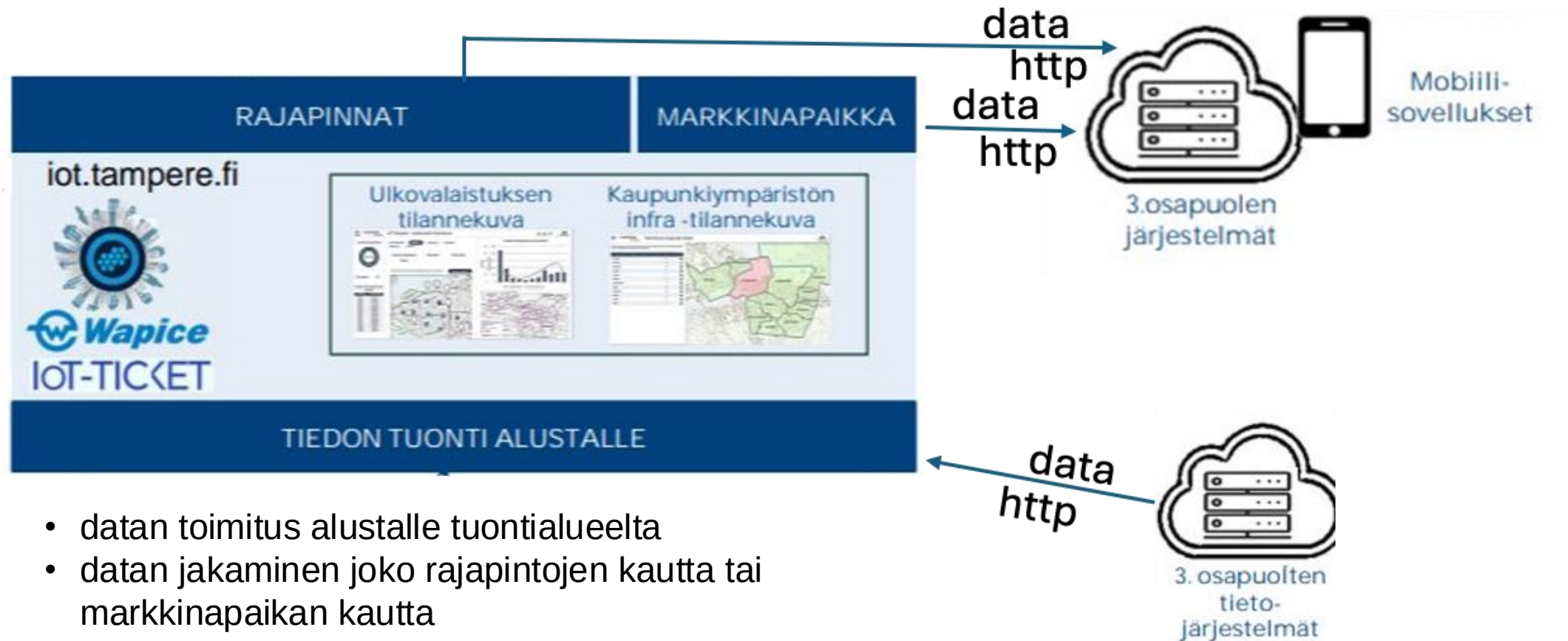
kaupunginosa	valitse listasta
kortteli	
tontti	
osoite	

☐ haja-asutusalue:

kylän nimi	VALITSE LISTASTA
rekisterinumero	
osoite	

Teknologiat

Esimerkki teknisestä ympäristöstä



Teknologioista

Käytettävät teknologiat voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan:

- Tampereen käyttämät teknologiat, ts. tarjoajan teknologiat
- Kolmannen osapuolen teknologiat, ts. käyttäjän teknologiat

Tampereen teknologiaratkaisujen ei tarvitse olla kokonaan läpinäkyviä vaan usein riittää rajapintojen kuvaus ja dokumentointi sekä tarjolla olevan datan kuvaus ja dokumentointi.

Teknologioista

Kolmannen osapuolen teknologioiden valinta on myös melko vapaata, koska dataa voidaan siirtää eri teknologioiden välillä hyvin joustavasti.

Ehkä tärkein määritelmä on, että ympäristöt tukevat HTTP(S)-yhteyksiä ja sen avulla luotua Request / Response -liikennettä. Tämä on tekniikka, jolla World Wide Web käytännössä toimii.

Tässä mallissa Client (datan käyttäjä) lähettää request-kutsun Serverille (datan tarjoaja), joka käsittelee kutsun ja tarjoaa dataa responsena clientille, jos kaikki ok. Muuten vastataan virheilmoituksella.

Teknologioista

Palautettava data voi olla useassa eri muodossa.

Tyypillisesti tekstimuotoinen data palautetaan JSON-muodossa, joka on yksinkertainen ja kevyt tiedostomuoto tiedonvälitykseen ja tallennukseen

- Data on nimi/arvopareina
- Data erotellaan pilkulla
- Aaltosulkeet sisältävät objekteja
- Hakasulkeet sisältävä taulukoita

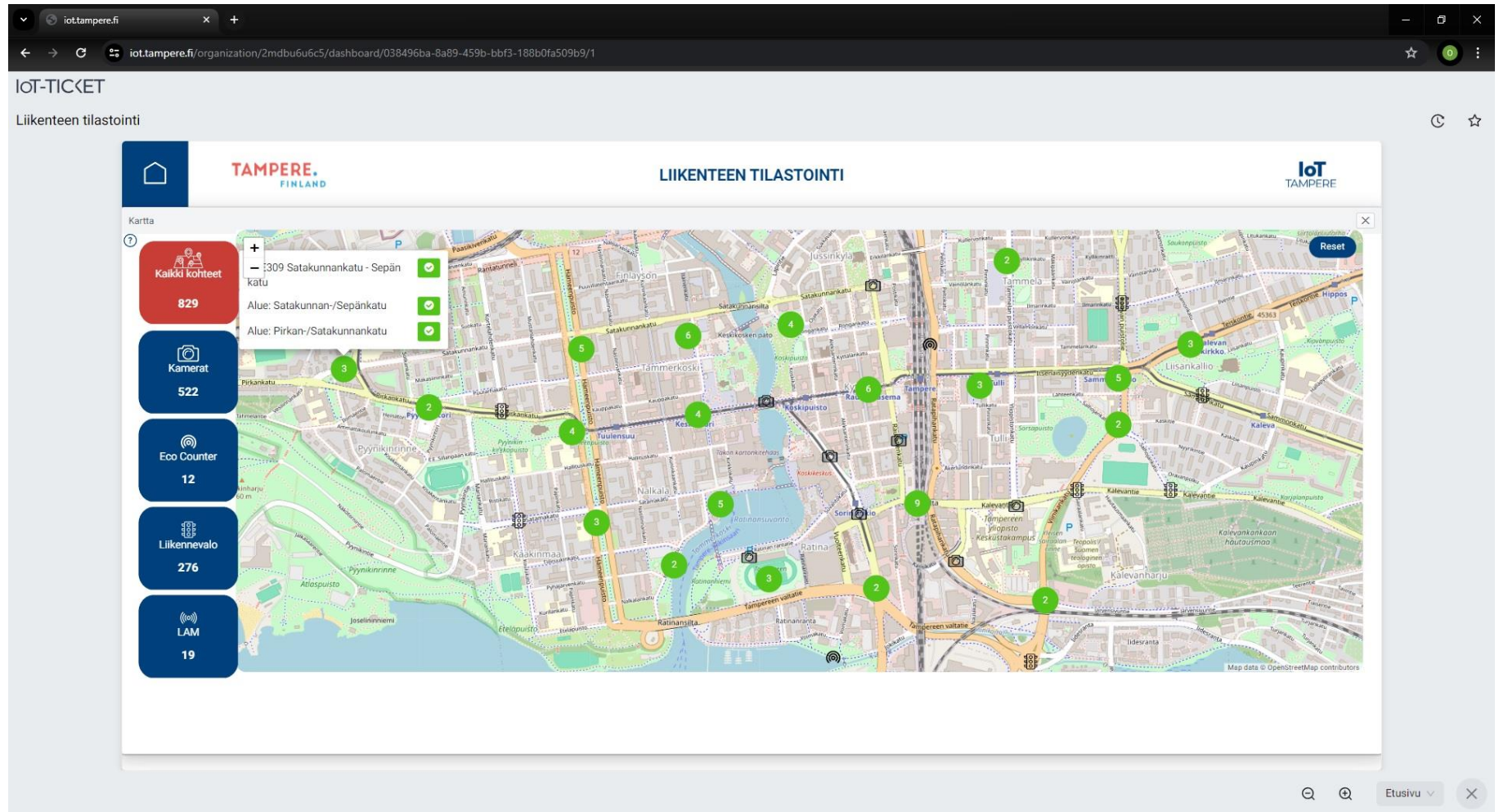
JSON-esimerkki, objekteja ja taulukko

```
{  
  "etunimi": "Mari",  
  "sukunimi": "Mainio",  
  "ikä": 27,  
  "osoite": {  
    "kadun_osoite": "Katu 15",  
    "kaupunki": "Tampere",  
    "maakunta": "Pirkanmaa",  
    "postinumero": "33100"  
  },  
  "puhelin_numerot": [  
    {  
      "tyyppi": "työ",  
      "numero": "0451234567"  
    },  
    {  
      "tyyppi": "koti",  
      "numero": "0507654321"  
    }  
  ],  
  "on_eläkkeellä": false  
}
```


Tampereen kaupungin IoT-Tampere -alusta

Esimerkki

- Oheinen kuva havainnollistaa Tampereen kaupungin IoT-alustan käyttöliittymää

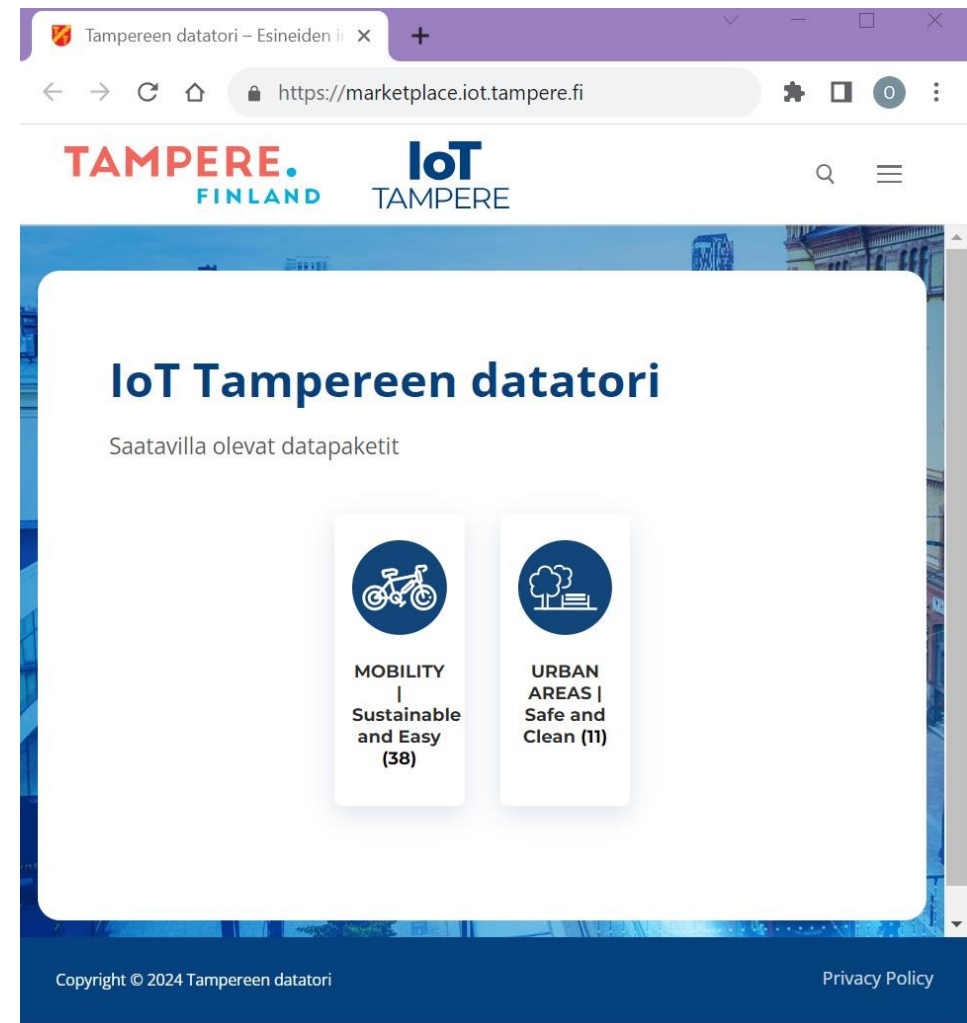


Käyttöesimerkki: Tampereen kaupungin datan markkinapaikka, IoT Tampereen datatori

IoT Tampereen datatori

1. Johdanto

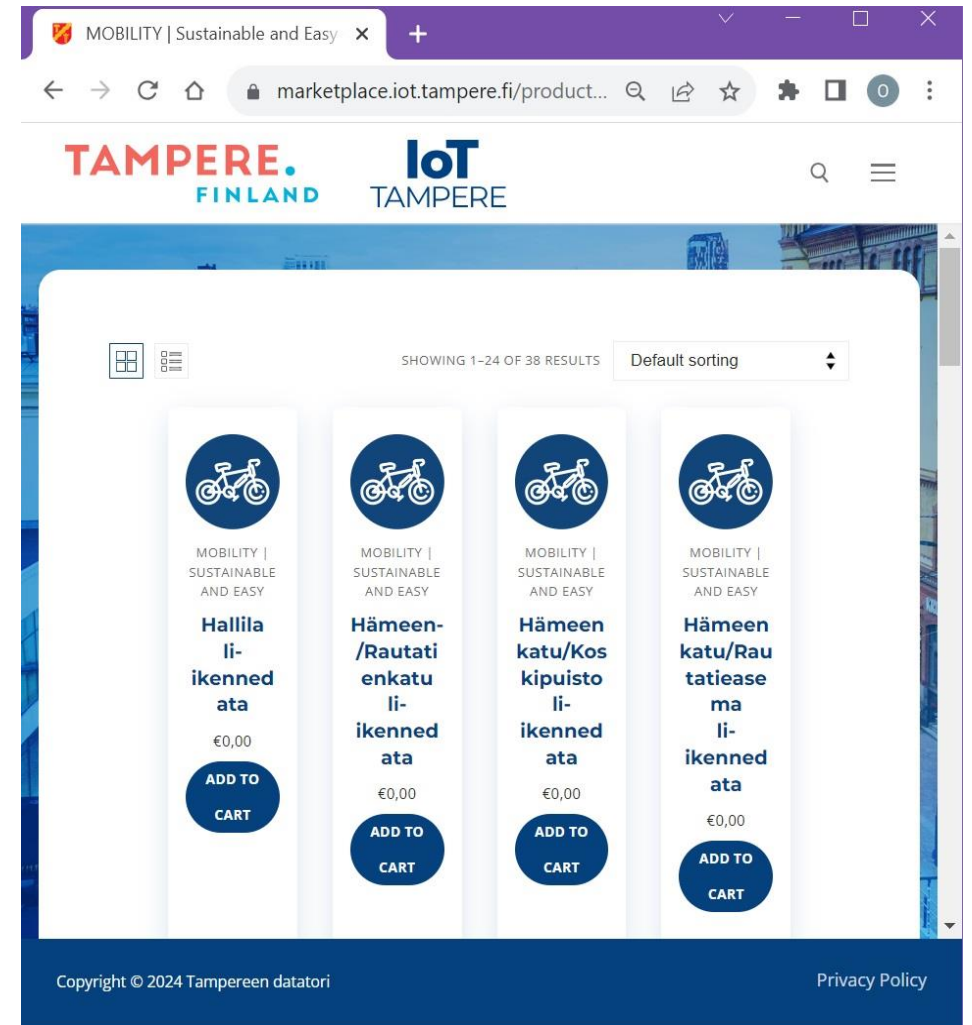
- IoT Tampereen datatori <https://marketplace.iot.tampere.fi/> tarjoaa mahdollisuuden rekisteröityä tiettyjen kaupungin datarajapintojen käyttäjäksi
- Seuraavassa esimerkissä tarkastellaan Hämeenpuiston satamakadun liikennedatan pistemäiseen rajapintaan kytkeytymistä.
- Datatori tarjoaa tällä hetkellä (04/2024) kaksi päätuotekategoriaa (vrt. esimerkki)
 - Mobility
 - Urban areas



IoT Tampereen datatori

2. Rajaus

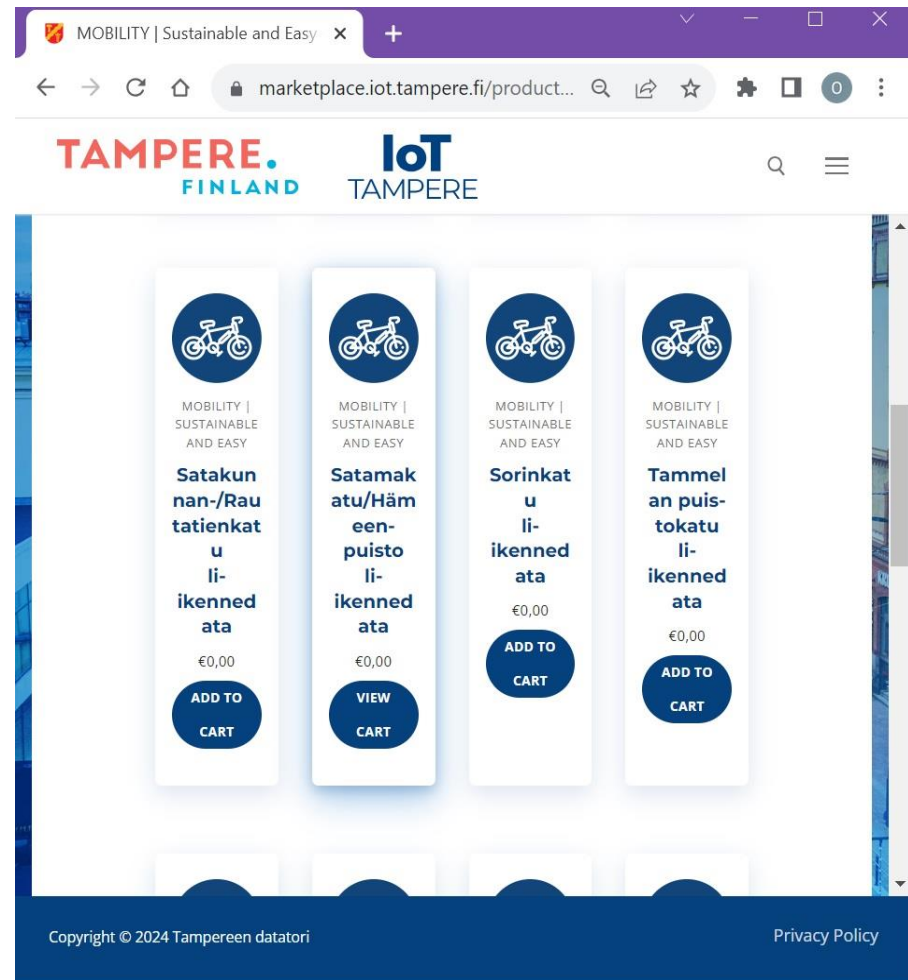
- Pääkategorian (tässä Mobility) valinnan jälkeen pitää valita varsinainen tuoteaineisto
- Sovelluskehittäjän pitää käytännössä suunnilleen etukäteen tietää, minkälaisesta datasta on kiinnostunut ja tehdä rohkeasti kokeiluita



IoT Tampereen datatori

3. Valinta

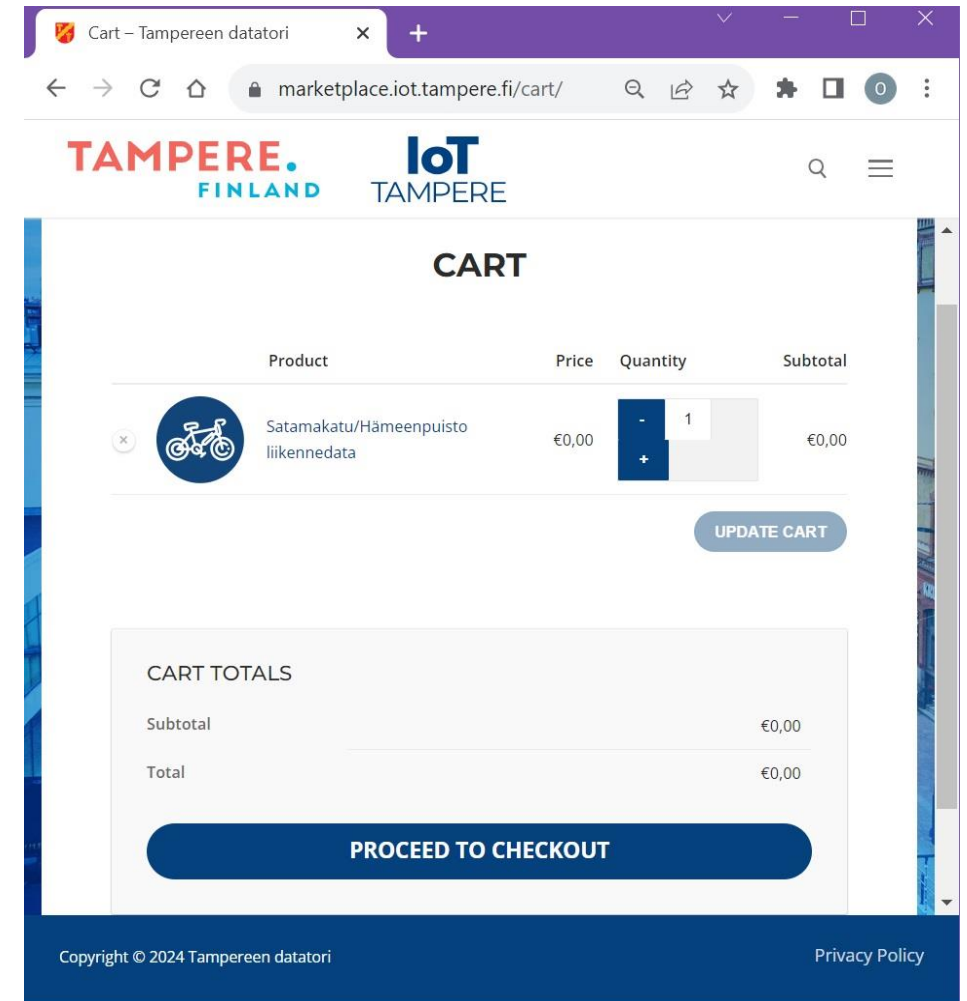
- Valitaan Hämeenpuiston satamakadun alueen aineisto ja siirretään tilaus ostoskoriin
- Tarkistetaan lopuksi ostoskorin sisältö



IoT Tampereen datatori

4. Ostoskori

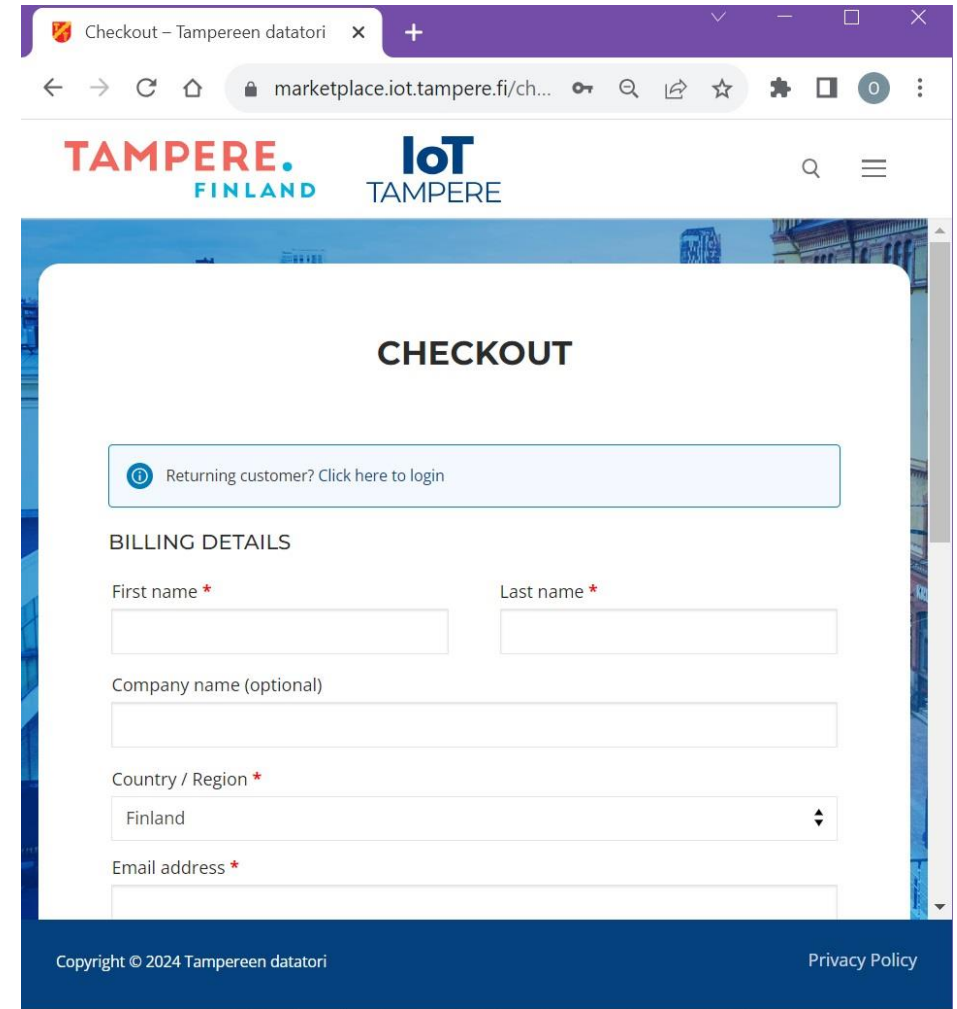
- Siirrytään maksamaan (valittu datajoukko on nyt ilmainen, nolla euroa)



IoT Tampereen datatori

5. Rekisteri

- Maksamisen yhteydessä pitää viimeistään rekisteröityä palvelun käyttäjäksi.

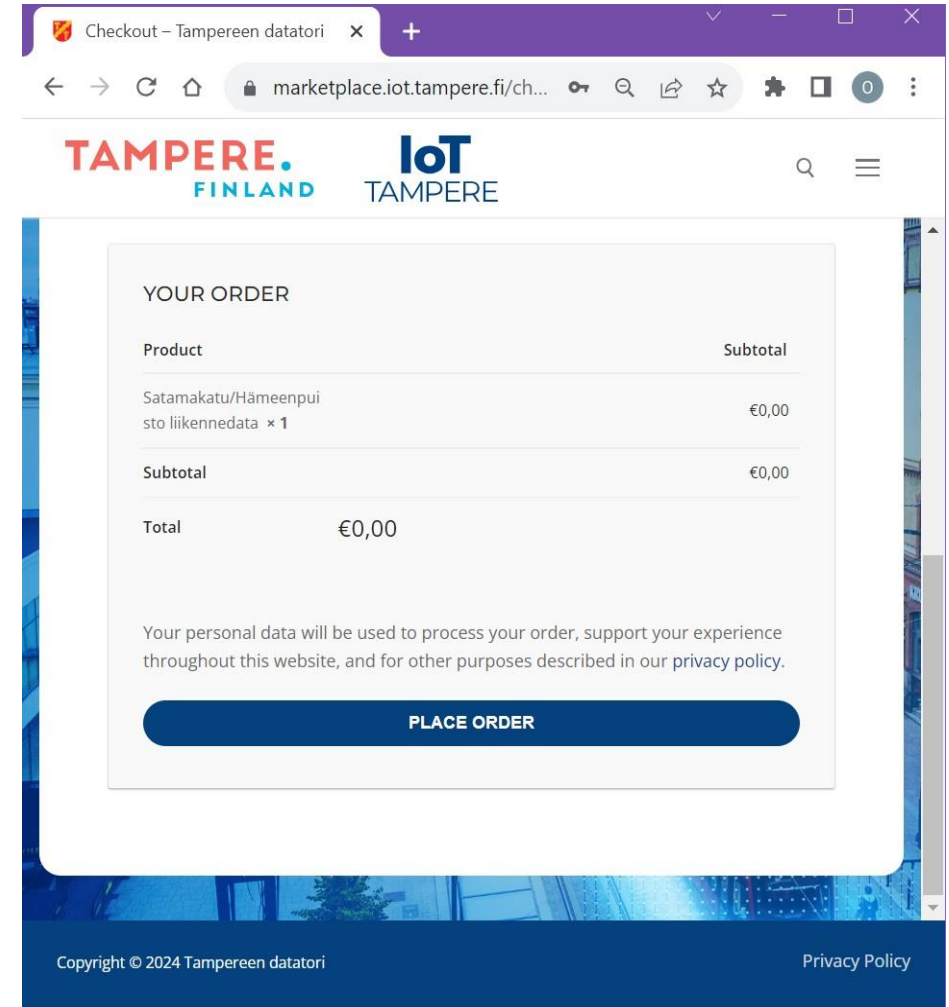


The screenshot shows a web browser window with the URL `marketplace.iot.tampere.fi/ch...`. The page header features the **TAMPERE. FINLAND** and **IoT TAMPERE** logos. The main content area is titled **CHECKOUT** and contains a light blue box with the text "Returning customer? Click here to login". Below this, the **BILLING DETAILS** section includes form fields for "First name *", "Last name *", "Company name (optional)", "Country / Region *" (with a dropdown menu showing "Finland"), and "Email address *". The footer contains the text "Copyright © 2024 Tampereen datatori" and a link to "Privacy Policy".

IoT Tampereen datatori

6. Tilaaminen

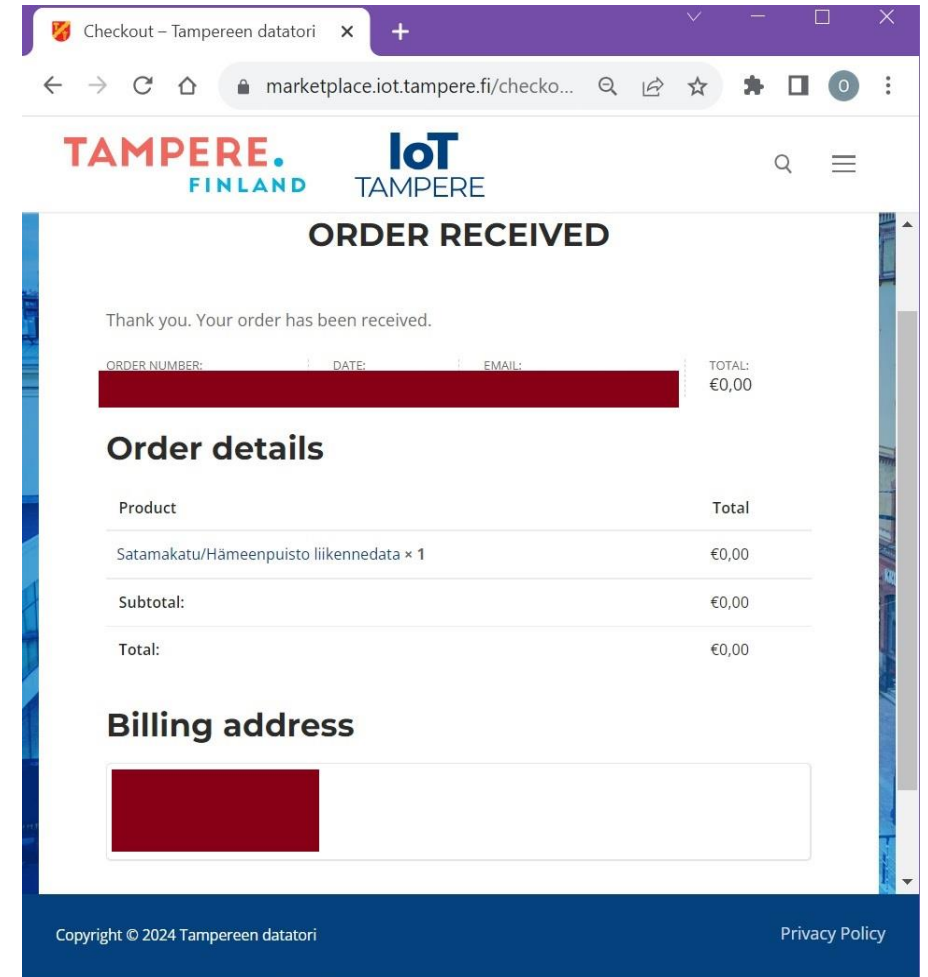
- Tarkistetaan lopuksi tilauksen tiedot ja hyväksytään se



IoT Tampereen datatori

7. Tilaus

- Valmiin tilauksen tiedot lähetetään käyttäjälle sähköpostitse.



IoT Tampereen datatori

8. Tilausviesti

- Tilaajan vastaanottamasta sähköpostiviestistä käyvät ilmi tilauskoodi, tilatut tuotteet sekä tekninen rajapinta, jolla palveluun voi liittyä.

Thanks for your data purchase from Tampereen datatori.

Hi 

We have finished processing your order.



Product	Quantity	Price
Satamakatu/Hämeenpuisto liikennedata	1	€0,00
Subtotal:		€0,00
Total:		€0,00

Billing address



You can now access the purchased data through this API:

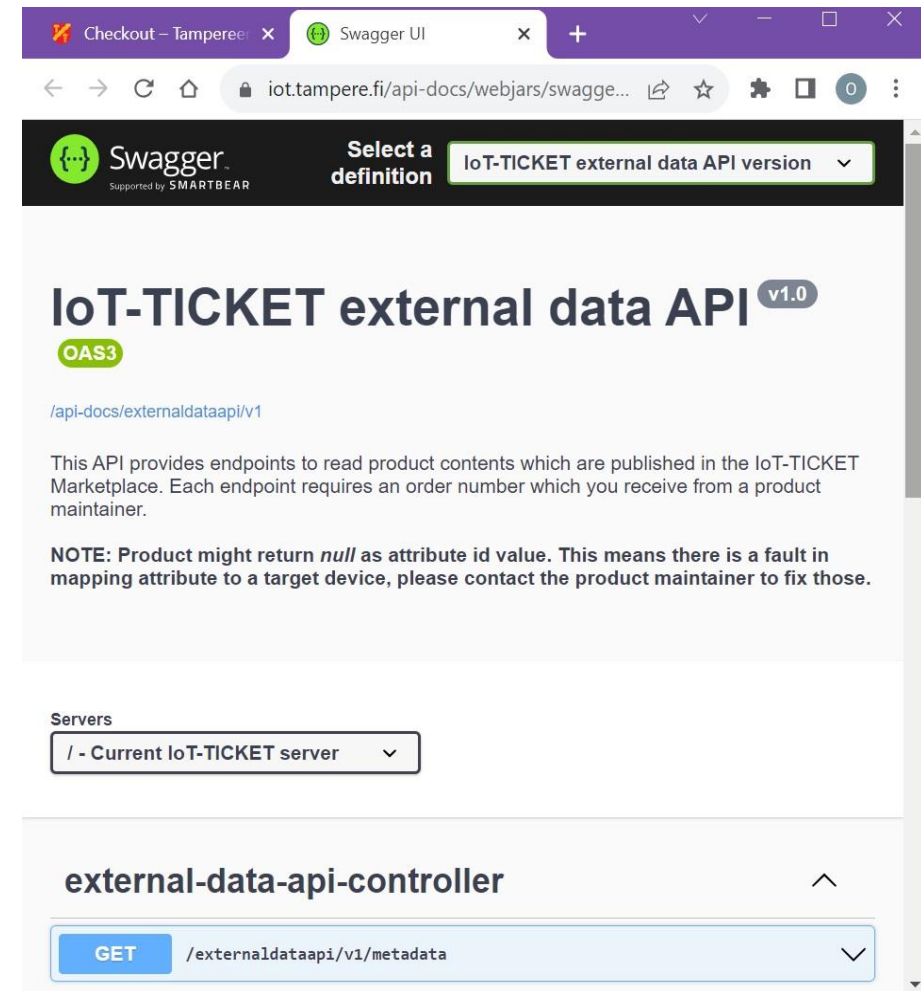
<https://iot.tampere.fi/api-docs>

Use "IoT-TICKET external data API" definition.

IoT Tampereen datatori

9. API

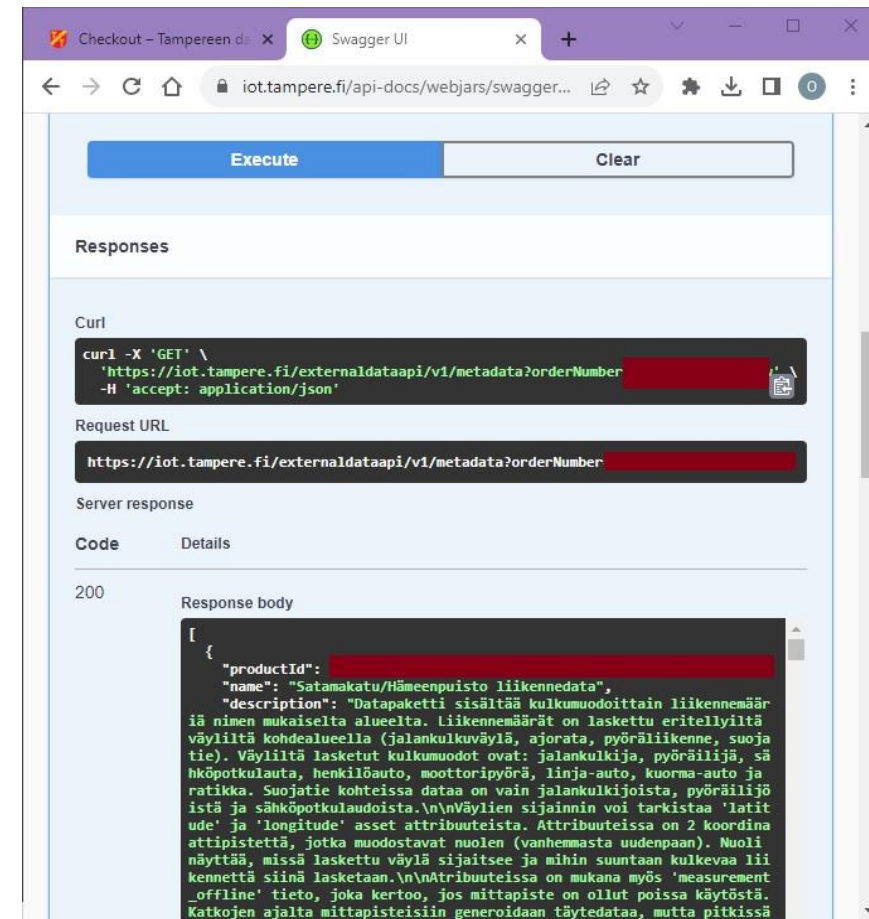
- [Tilausviestin linkistä](#) pääsee kaupungin datapalvelun teknisiin REST-rajapintoihin
 - REST on standardi tapa tarjota verkkorajapintoja mitä erilaisempiin palveluihin; käytännössä kaikki kehitystyökalut tukevat REST-rajapintoja jollain tasolla
- Valitaan oikea rajapintaversio (Select a definition)
- Tutustutaan tilatun aineiston sisältöön yleiskäyttöistä Swagger-näkymää hyödyntäen verkkoselaimessa
 - Swagger on kehittäjän työkalu, eikä sellaisenaan sovellu loppukäyttäjille
 - Swaggerin käytön idea on tutustua rajapintaan ja määritellä ja ajaa sopiva kysely, jolla omaan sovellukseen haetaan tilatun aineiston tietoja
 - Vastaava kysely toteutetaan ja ajetaan sitten tarvittaessa omassa sovelluksessa



IoT Tampereen datatori

10. Metakysely

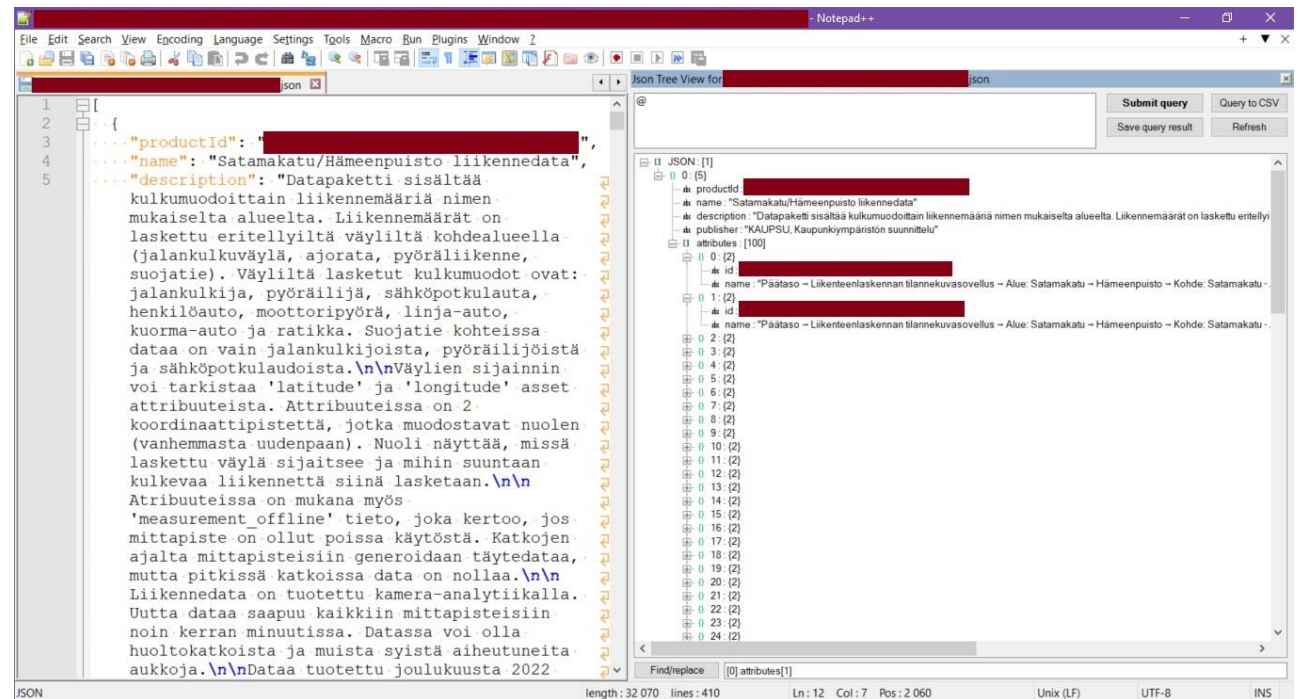
- Ensimmäiseksi kysytään tilatun aineiston metatiedot (metadatakysely). Tähän tarvitaan asiakkaan yksilöllistä tilauskoodia (kuvassa peitetty punaisilla suorakaiteilla).
- Metatiedot ovat tarpeen, jotta myöhemmin osataan esim. tehdä kyselyitä, joissa viitataan aineiston attribuutteihin (näiden teknisten id-tunnisteiden perusteella).
- Valitussa aineistossa (Satamakatu/Hämeenpuisto liikennedata) mielenkiintoisia attribuutteja ovat mm.
 - timestamp, latitude, longitude, pedestrian_count, car_count, bus_count
- Attribuuttitiedot on palvelussa tässä tapauksessa lisäksi jäsennetty eri väylille tietyssä suunnassa (Ajoin itään, Jalakulkuväylä länteen, jne.)



IoT Tampereen datatori

11. Metatarkastelu

- Metatietojen kysely tuottaa siis koneluettavan JSON-tiedoston, joka on pohjimmiltaan rakenteinen tekstitiedosto.
- Tiedoston tarkastelu onnistuu siten Swaggerin lisäksi myös lataamalla se sopivaan kehittäjän tekstieditoriin (erityisten JSON-työkalujen käyttö helpottaa aineiston jäsentämistä, kuvassa Notepad++ ja sen Json Tools -lisäosa).
- Tiedostosta pannaan merkille kiinnostavien objektien tiedot (kuvassa peitetty)
 - productId (tilaukseen rajattu liikennedata)
 - attribute ids (yksittäiset attribuutit)
- Attribuuttien id-tunnisteiden avulla yksilöidään tulevaisuudessa kyselyissä kiinnostava tieto (esim. aikaleima, paikka, ja autojen lukumäärä).



IoT Tampereen datatori

12. Latest-kysely

- Varsinaisen sisällön kyselyihin käytetään esim. range- tai latest-tyyppisiä kyselyitä.
- Kysytään seuraavaksi yksinkertaisuuden vuoksi vain viimeisimpiä mittaustietoja latest-kyselyllä .
- Kyselyn parametreiksi pitää nyt syöttää oikeat id-tiedot (vrt. metatiedot, kuvassa peitetty):
 - Tilauskoodi (orderNumber),
 - tuotteen productId sekä
 - kyseltävien attribuuttien idt
- Attribuutit valitaan esimerkissä "Ajourata itään" – rajauksella.

GET /externaldataapi/v1/meas/latest

Endpoint to read latest product attribute measurements for given product attribute ids.

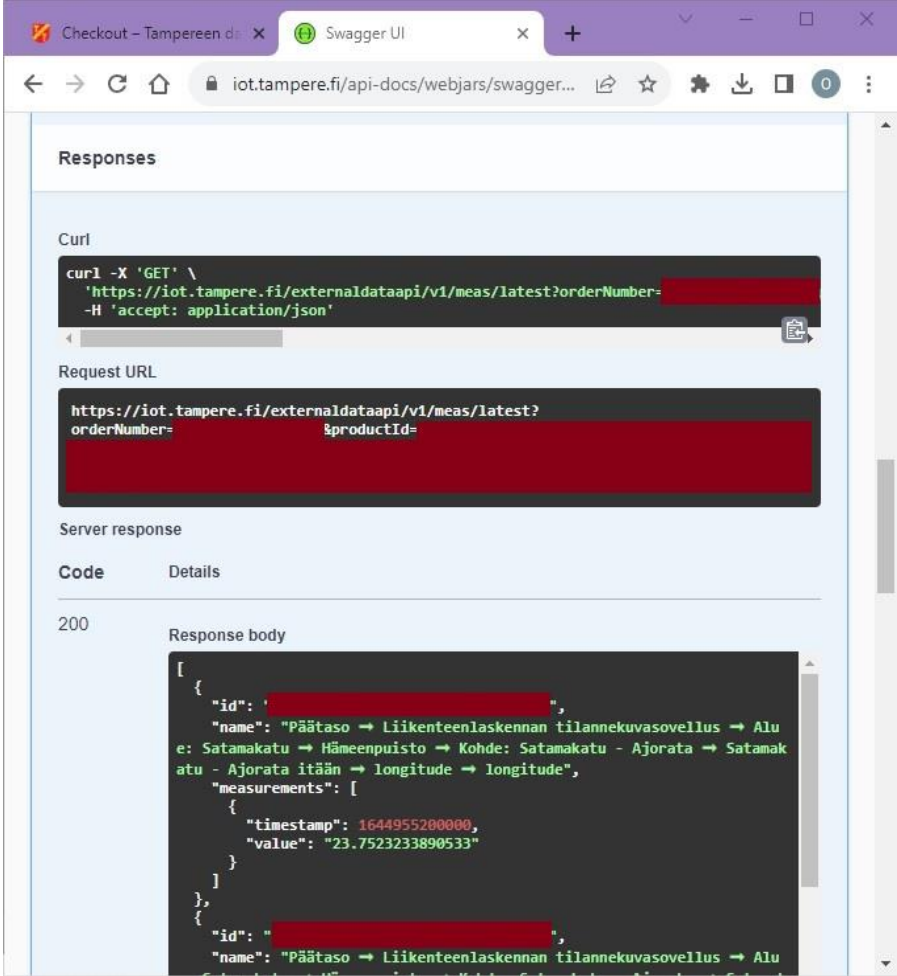
Parameters

Name	Description
orderNumber * required string (query)	Order number received from the IoT-TICKET Marketplace.
productId * required string (query)	The ID of the product.
id * required array[string] (query)	Use wildcard id asterisk (*) to read all product attribute measurements or limit read to given product attribute identifiers only.

IoT Tampereen datatori

13. Response1

- Kyselyn tuloksena saadaan
 - Esimerkki rajapinnan käytöstä omaa toteutusta varten (curl-esimerkki ja request URL)
 - Kyselyn tulos, taaskin JSON-muodossa
- Kyselyn tulos voidaan tallettaa staattisena JSON-tekstitiedostona esim. kertaluonteista analyysia varten
- Toinen vaihtoehto on käyttää rajapintaa suoraan omassa sovelluksessa, mikä mahdollistaa esim. määrääjain päivittyvien sovellusten toteuttamisen



Checkout – Tampereen d... Swagger UI

iot.tampere.fi/api-docs/webjars/swagger...

Responses

Curl

```
curl -X 'GET' \
  'https://iot.tampere.fi/externaldataapi/v1/meas/latest?orderNumber='
  -H 'accept: application/json'
```

Request URL

```
https://iot.tampere.fi/externaldataapi/v1/meas/latest?
orderNumber=
&productId=
```

Server response

Code	Details
200	Response body <pre>[{ "id": " ", "name": "Päätas... Liikenteenlaskennan tilannekuvasovellus → Alu e: Satamakatu → Hämeenpuisto → Kohde: Satamakatu - Ajoin... atu - Ajoin... itään → longitude → longitude", "measurements": [{ "timestamp": 1644955200000, "value": "23.7523233890533" }] }, { "id": " ", "name": "Päätas... Liikenteenlaskennan tilannekuvasovellus → Alu e: Satamakatu → Hämeenpuisto → Kohde: Satamakatu - Ajoin... atu - Ajoin... itään → longitude → longitude", "measurements": [{ "timestamp": 1644955200000, "value": "23.7523233890533" }] }]</pre>

IoT Tampereen datatori

14. Response2

- Kyselyn tuottama JSON-muotoinen vastausdokumentti vaatii yleensä ohjelmallista käsittelyä, ennen kuin sitä voidaan hyödyntää kaupallisissa analyysityökaluissa.
- Esikäsittelyä tarvitaan sekä koko tietorakenteen että yksittäisten attribuuttien koodauksen osalta.
- Vrt. oheinen latest-kyselyesimerkki:
 - Kiinnostavat attribuutit poimitaan kyselytuloksen JSON-
taulukosta niiden id-tunnisteiden avulla (esimerkissä korvattu
X-merkein)
 - Yksittäisten mittausten aikaleimat ja muu
informaatio muutetaan kohdesovelluksen ymmärtämään
muotoon

```
[
  {
    "id": "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX1",
    "name": "Päätaso → Liikenteenlaskennan tilannekuvasovellus → Alue: Satamakatu → Hämeenpuisto → Kohde: Satamakatu -  
Ajourata → Satamakatu - Ajorata itään → longitude → longitude",
    "measurements": [
      {
        "timestamp": 1644955200000,
        "value": "23.752323890533"
      }
    ]
  },
  {
    "id": "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX2",
    "name": "Päätaso → Liikenteenlaskennan tilannekuvasovellus → Alue: Satamakatu → Hämeenpuisto → Kohde: Satamakatu -  
Ajourata → Satamakatu - Ajorata itään → car_count → car_count",
    "measurements": [
      {
        "timestamp": 1712308846587,
        "value": "4"
      }
    ]
  },
  {
    "id": "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX3",
    "name": "Päätaso → Liikenteenlaskennan tilannekuvasovellus → Alue: Satamakatu → Hämeenpuisto → Kohde: Satamakatu -  
Ajourata → Satamakatu - Ajorata itään → bus_count → bus_count",
    "measurements": [
      {
        "timestamp": 1712308846587,
        "value": "0"
      }
    ]
  },
  {
    "id": "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX4",
    "name": "Päätaso → Liikenteenlaskennan tilannekuvasovellus → Alue: Satamakatu → Hämeenpuisto → Kohde: Satamakatu -  
Ajourata → Satamakatu - Ajorata itään → latitude → latitude",
    "measurements": [
      {
        "timestamp": 1644955200000,
        "value": "61.4946435660087"
      }
    ]
  },
  {
    "id": "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX5",
    "name": "Päätaso → Liikenteenlaskennan tilannekuvasovellus → Alue: Satamakatu → Hämeenpuisto → Kohde: Satamakatu -  
Ajourata → Satamakatu - Ajorata itään → pedestrian_count → pedestrian_count",
    "measurements": [
      {
        "timestamp": 1712308846587,
        "value": "0"
      }
    ]
  }
]
```


IoT Tampereen datatori

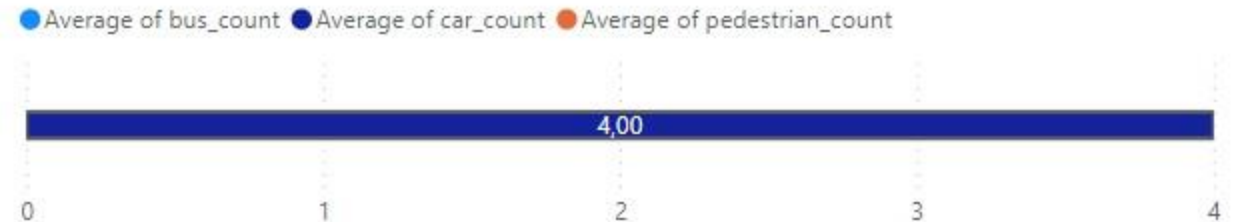
15. Esim1

- Kohdesovelluksen toteutusteknologiat voidaan valita varsin vapaasti; kohdesovellus myös päättää sen, miten tiedot esitetään loppukäyttäjälle.
- Oheinen (jatkojalostusta kaipaava) raakanäkymä on tuotettu Power BI –sovelluksen raporttina, joka sisältää tekstiä ja yksinkertaisen pylväsdiagrammin
 - Esimerkkikyselyssä autojen lukumäärä on 4 mutta bussien ja kävelijöiden lukumäärä nolla
 - Ajoinadalla ei toki ole suotavaa kävelläkään – ja "jalankulkuväylälle" on oma mittatietonsa ja siten kyselyyn oma attribuutti-id
- Monimutkaiset sovellukset voivat kytkeä datan omaan sovelluslogiikkaansa ja esittää tarkoituksenmukaisen käyttöliittymän osana.
- Esimerkin latest-kysely on yksinkertaisin tapa aloittaa -- monimutkaisemmille sovelluksille tarvitaan esim. aikasarja-aineistoja ja siten range-kyselyitä.

Latest Hämeenpuisto/Satamakatu liikennedata

61.4946435660087	23.7523233890533	5.4.2024 9:20:46
latitude	longitude	datetime_cleaned

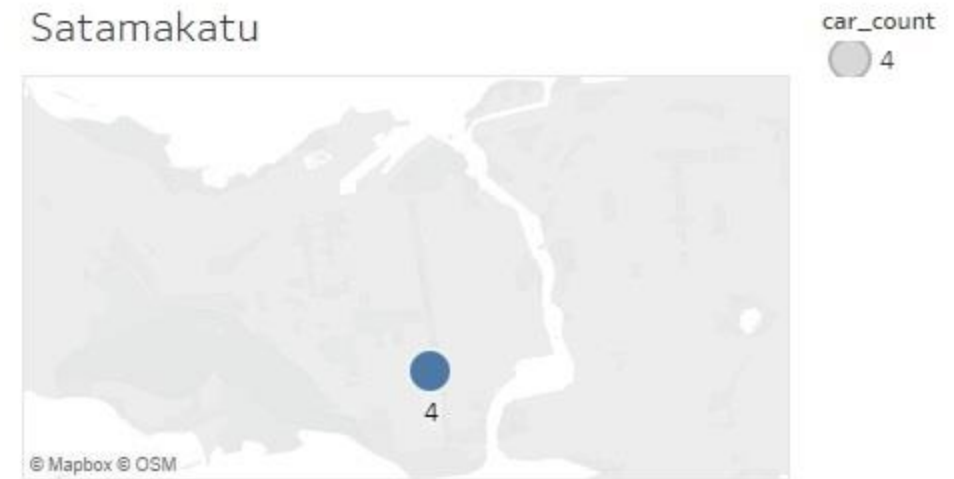
Average of bus_count, Average of car_count and Average of pedestrian_count



IoT Tampereen datatori

16. Esim2

- Paikkatietojen ansiosta dataa voidaan tietenkin esittää myös kartan suhteen
 - Oheinen Tableau-esimerkki esittää mittausainestoa sen ilmoitettujen karttakoordinaattien suhteen: 61.4946435660087, 23.7523233890533 (WGS84)
- Vastaavan karttanäkymän voi implementoida myös muilla analyysisovelluksilla tai toteutusteknologioilla
 - esim. Google Maps -teknologioilla tai Power BI:llä
- Huomaa, että jo yksinkertainen karttasovellus edellyttää useiden eri palveluiden käyttöehtojen (ym.) noudattamista
 - Tampereen datatorin mittaustietojen käyttöehdot
 - Kartta-aineistojen ym. käyttöehdot (ei sisälly edelliseen)
- Kohdesovelluksen lopullinen suunnittelu riippuu tietenkin loppukäyttäjien tarpeista ja sovelluksen liiketoiminnallisista tavoitteista.



IoT Tampereen datatori

17. Range

- Range-kyselyn avulla on mahdollista kysyä ja saada tietoja tietyltä aikaväliltä

```
[  
  {  
    "id": "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX?",  
    "name": "Päätaso → Liikenteenlaskennan  
tilannekuvasovellus → Alue: Satamakatu →  
Hämeenpuisto → Kohde: Satamakatu - Ajoinata  
→ Satamakatu - Ajoinata itään → car_count →  
car_count",  
    "measurements": []  
  }  
]
```

IoT Tampereen datatori

18. Huomioita

- Hyödyntäminen edellyttää teknisten kokeiluiden tekemistä (ulkoisen sovelluskehittäjän voi olla vaikea etukäteen tietää, millaista dataa on saatavilla).
- Tietojen tekninen käsittely edellyttää JSON-dokumenttien käsittelyä ja sopivia työkaluja myös esim. aikaleimojen käsittelyyn.



Playbookin testaus

19. Peliprojektit

TAMKin tietojenkäsittelyn opiskelijat testasivat Playbookia peliprojektiopintojen yhteydessä. Seuraavassa tiimien pelit:

Roadblocks - Road Safety Adventure

Light Duty

Nostalgia Trip to School

School of Frog

STOP, SPOT, GO!

Sieniseikkailu

City Run

Crosswalk Mayhem



Lisätietoja Yhtä-hankkeen verkkosivuilla

Yhteisesti älykäs kaupunki (Yhtä) | Tampereen
korkeakouluyhteisö

Yhtä – Yhteisesti älykäs kaupunki



Euroopan unionin
osarahoittama



TAMPEREEN KAUPUNKI



PIRKANMAA
COUNCIL OF TAMPERE REGION