



Tiina Vanhanen

Taloustutkan Kuntakatsaus-toiminnallisuuden laajennus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tieto- ja viestintäteknikka

Insinöörityö

30.11.2022

Tiivistelmä

Tekijä: Tiina Vanhanen
Otsikko: Taloustutkan Kuntakatsaus-toiminnallisuuden laajennus
Sivumäärä: 33 sivua
Aika: 30.11.2022

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Tieto- ja viestintätekniikka
Ammatillinen pääaine: Ohjelmistotuotanto
Ohjaajat: Lehtori Simo Silander
Toimitusjohtaja Terho Laakso

Taloustutka Oy on suomalainen ohjelmistoyritys, joka tarjoaa Taloustutka-yritystietopalvelua Software-as-a-Service (SaaS) -mallilla. Insinööriyön tavoitteena oli laajentaa Taloustutkan Kuntakatsaus-osiota tuomalla palveluun esille kuntien taloudelliset tunnusluvut ja päättäjätiedot. Kuntien talousluvut haettiin Valtiokonttorin rekisteripalvelun API:n kautta ja päättäjätiedot oikeusministeriön vaalien tieto- ja tulospalvelusta. Lisäksi toteutettiin muutamia käyttäjäpalautteessa toivottuja ominaisuuksia. Projektin toteutuksesta vastasi kolme Taloustutka Oy:n sovelluskehittäjää.

Työn taustajärjestelmä toteutettiin Javalla, ja käytössä oli sekä SQL-pohjainen H2-tietokanta että NoSQL-pohjainen MongoDB. Käyttöliittymä puolestaan toteutettiin HTML:llä, CSS:llä, JavaScriptillä ja Play-sovelluskehityksellä.

Projektin tärkeimmät tavoitteet eli kuntien taloudellisten tunnuslukujen ja päättäjätietojen tuominen palveluun saavutettiin. Lisäksi toteutettiin kuntien lisääminen kunta-vertailuun dynaamisesti ja kuntatietojen vienti CSV-tiedostoihin, ja laajennettu Kuntakatsaus julkaistiin. Kaikkia käyttäjäpalautteessa toivottuja ominaisuuksia ei kuitenkaan ehditty toteuttaa, joten jatkokehitystarpeita riittää vielä pitkäksi aikaa.

Avainsanat: Java, Play-framework, API, ohjelmistokehitys

Abstract

Author: Tiina Vanhanen
Title: Extension of Taloustutka's Municipality Info Feature
Number of Pages: 33 pages
Date: 30 November 2022

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Information and Communication Technology
Professional Major: Software Engineering
Supervisors: Simo Silander, Senior Lecturer
Terho Laakso, CEO

Taloustutka is a Finnish software company providing the Taloustutka company information service with Software-as-a-Service business model. The goal of the study was to expand Taloustutka's Municipality Info feature by adding the financial key figures and the decision maker information of municipalities to the service. The financial key figures of municipalities were retrieved from State Treasury's register service API and the decision makers from the Ministry of Justice's election information and result service. In addition, some further features requested in user feedback were implemented. Three software developers from Taloustutka were responsible for the implementation of the project.

The backend was implemented with Java, and both the SQL-based H2 database and the NoSQL-based MongoDB were used. The user interface, on the other hand was implemented with HTML, CSS, JavaScript, and Play-framework.

The most important goals of the project, bringing the financial key figures and the decision maker information of municipalities to the service, were achieved. In addition, dynamically adding municipalities to municipality comparison and exporting municipality data into CSV files were implemented, and the expanded Municipality Info was released. However, there was not enough time to implement all the features requested in user feedback, so the project still has potential for further development.

Keywords: Java, Play-framework, API, software development

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Lähtökohdat	3
2.1	Työn määrittely	3
2.2	Taloustutka	4
3	Projektin eteneminen	6
4	Toteutus	9
4.1	Kuntien taloustietojen hakeminen Tilastokeskukselta	9
4.2	Kuntien taloustietojen hakeminen Valtiokonttorin API:sta	11
4.3	Kuntien taloustietojen käsittely	14
4.4	Kuntien taloustietojen visualisointi	16
4.5	Lasketut tunnusluvut	20
4.6	Kuntien vertailu	21
4.7	Kuntien lisääminen vertailuun dynaamisesti	24
4.8	Kuntien päättäjätiedot ja taloustietojen vienti CSV-tiedostoihin	26
4.9	Tuotantoon vienti	28
5	Havainnot ja jatkokehitys	29
6	Yhteenveto	31
	Lähteet	32

Lyhenteet

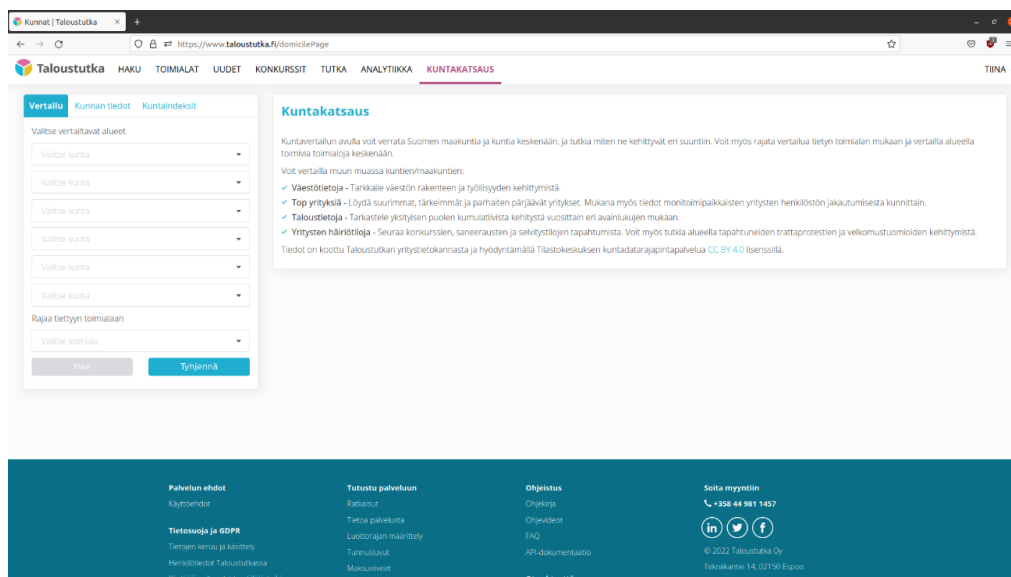
- API:** Application Programming Interface. Ohjelmointirajapinta. Määrittää, miten eri ohjelmat voivat kommunikoida keskenään.
- CSS:** Cascading Style Sheets. Tyylikieli, jota käytetään erityisesti HTML:llä kirjoitettujen verkkosivujen ulkoasun määrittelyyn.
- CSV:** Comma-Separated Values. Tiedostomuoto, jolla tallennetaan taulukkomuotoista tietoa tekstitiedostoon. Kentät erotellaan toisistaan pilkuilla ja rivinvaihoilla.
- HTML:** HyperText Markup Language. Merkintäkieli, jolla voi kuvata hypertextiä eli hyperlinkkejä sisältävää tekstiä. Käytetään erityisesti verkkosivujen kirjoittamiseen.
- HTTP:** HyperText Transfer Protocol. Selainten ja palvelimien käyttämä protokolla tiedonsiirtoon.
- JSON:** JavaScript Object Notation. Tiedon esitysmuoto, joka koostuu joukosta järjestämättömiä avain-arvo-pareja.
- KTAS:** Kuntien ja kuntayhtymien talousarvio ja -suunnitelma. Raportointikonaisuus, joka sisältää kuntien ja kuntayhtymien lain mukaiset talousarviot ja -suunnitelmat.
- MVC:** Model–View–Controller. Ohjelmistoarkkitehtuuri, joka erottaa käyttäjäliittymän sovelluslogiikasta.
- NoSQL:** Not only SQL. Kuvaus tietokannoille, jotka eivät noudata relaatiomallia eivätkä seuraa mitään tiettyä taulukkoskeemaa.
- SBR:** Standard Business Reporting. Standardi yritysten digitaaliseen talousraportointiin.

- SQL: Structured Query Language. Standardoitu kyselykieli, jota käytetään erilaisten hakujen ja muutosten tekemiseen relaatiotietokantoihin.
- URL: Uniform Resource Locator. Määrittää jonkin tietyn resurssin, esimerkiksi verkkosivun, sijainnin verkossa.
- XBRL: eXtensible Business Reporting Language. XML-pohjainen merkintäkieli taloustietojen raportointiin.

1 Johdanto

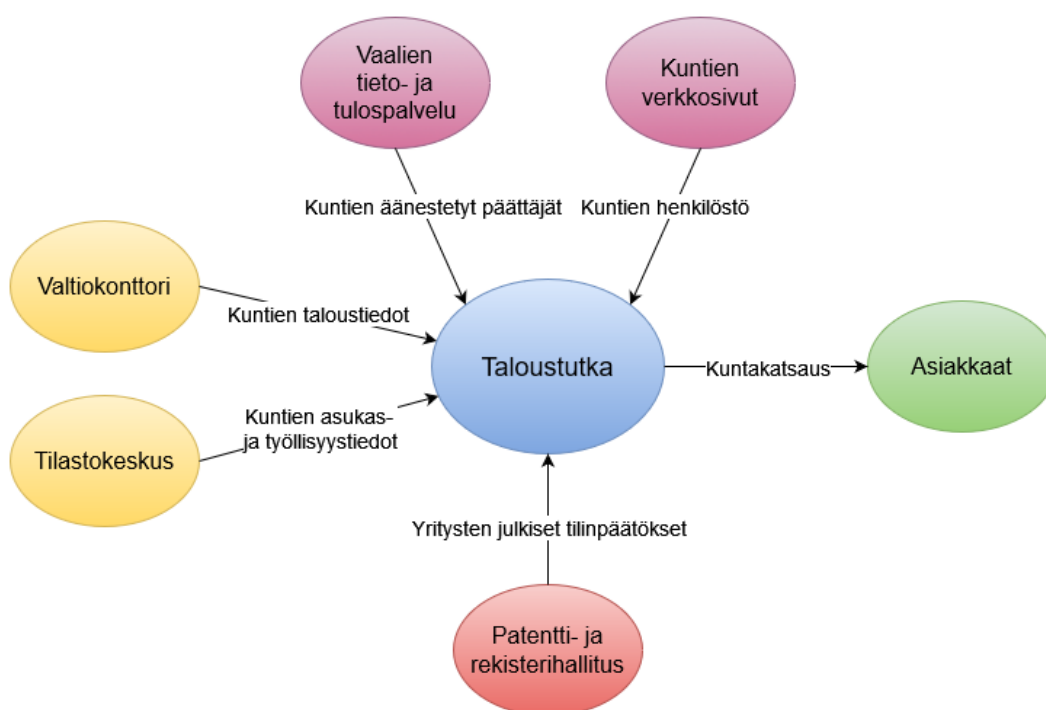
Taloustutka Oy on suomalainen ohjelmistoyritys, joka on vuodesta 2016 alkaen tuottanut Taloustutka-nimistä verkkopalvelua (<https://www.taloustutka.fi>). Taloustutka on yritystietopalvelu, josta löytyy ajankohtaisia tietoja kaikista Suomen yrityksistä, ja se on tarkoitettu työkaluksi myyntiin ja liiketoimintaan. Taloustutkan avulla käyttäjä voi muun muassa hakea ja vertailla yrityksiä uusien asiakkaiden löytämiseksi, seurata yrityksissä tapahtuvia muutoksia ja analysoida yrityksiin liittyviä taloudellisia riskejä.

Tämän insinööriyön tarkoituksena on laajentaa Taloustutkan Kuntakatsaus-osiota saadun käyttäjäpalautteen ja tuotehallinnan tekemien suunnitelmien pohjalta. Kuntakatsaus on Taloustutkan osio, joka sisältää tietoja kaikista Suomen kunnista ja maakunnista sekä niissä sijaitsevista yrityksistä. Kuvassa 1 on Kuntakatsauksen etusivu ennen laajennusta. Käyttäjä voi tarkastella yksittäisen kunnan tietoja tai vertailla enintään kuutta kuntaa yhtä aikaa. Yksittäisen kunnan tietoja tarkastellessa käyttäjä voi myös vertailla eri toimialoja kunnan sisällä, kun taas kuntien vertailussa on mahdollista rajata tulokset tiettyyn toimialaan. Kuntaindeksit-välilehdellä sen sijaan käyttäjä voi tarkastella, miten kunnilla menee eri yhteiskunnallisten tunnuslukujen suhteen.



Kuva 1. Kuntakatsaus-osion etusivu ennen laajennusta.

Työn tavoitteena on lisätä Kuntakatsaukseen kuntien taloustiedot, jotka haetaan Valtiokonttorin tarjoaman API:n kautta. Tavoitteena on myös hakea palveluun tiedot kuntien päättäjistä oikeusministeriön vaalien tieto- ja tulospalvelusta sekä kuntien omilta verkkosivuilta. Kuntien vaaleilla valittuja luottamushenkilöitä on myös tarkoitus verrata yritysten päättäjiin ja näin löytää yhteyksiä. Laajennettuun Kuntakatsaukseen liittyvät sidosryhmät on esitelty kuvassa 2. Uudet tiedot esitetään käyttäjälle selkeästi ja muun palvelun kanssa yhtenevästi, jotta palvelu pysyy helppokäyttöisenä ja miellyttävänä.



Kuva 2. Taloustutkan Kuntakatsaukseen liittyvät sidosryhmät.

Projektin lopputuloksena syntyy laajempi Kuntakatsauksen tietosisältö, joka lisää Taloustutka Oy:n tarjoaman tietopalvelun houkuttelevuutta. Uuden sisällön ja toiminnallisuuden avulla kasvatetaan tietopalvelun käyttöä nykyisten kuntakäyttäjien joukossa ja tavoitellaan myös uusia asiakkaita.

Työn taustajärjestelmä (backend) kirjoitetaan Javalla, ja käytössä on sekä SQL-pohjainen H2-tietokanta että NoSQL-pohjainen MongoDB. Käyttöliittymä puolestaan toteutetaan HTML:llä, CSS:llä, JavaScriptillä ja Play-sovelluskehysellä (framework). Play on Scala-ohjelmointikielellä kirjoitettu web-sovelluskehys, jota voi käyttää myös Java-projekteissa [1]. Se toimii pohjana, jonka päälle itse palvelu on rakennettu. Play noudattaa MVC-arkkitehtuuria (model-view-controller) ja määrittää projektin rakenteen sen mukaisesti. MVC on ohjelmistoarkkitehtuuri, jonka keskeisin piirre on käyttöliittymän erottaminen sovelluslogiikasta [2]. Tässä työssä Play-kehystä käytetään lähinnä palvelun näkymien (view) luomiseen. Näkymät ovat HTML-tiedostoja, joiden sekaan voi kirjoittaa Scala-koodia ja joihin voi normaalien HTML-tiedostojen tavoin lisätä JavaScript-skriptejä ja CSS-tyylityksiä.

Alun perin minun piti toteuttaa koko projekti yksin, mutta aikataulullisista syistä projektiin liittyi myöhemmin kaksi muuta Taloustutkan työntekijää, jotka vastasivat kuntien päättäjätietojen tuonnista ja palvelun tarjoamien kuntatietojen viemisestä CSV-tiedostoihin. Tässä insinööriyössä keskityn pääasiassa omaan osuuteeni, mutta käyn myös muiden tekemät toiminnallisuudet lyhyesti läpi, jotta kokonaiskuva tulisi selväksi.

2 Lähtökohdat

2.1 Työn määrittely

Työn määrittely oli pitkä prosessi. Kuntakatsauksen laajentamista oli mietitty jo pitkään ennen kuin projekti päätettiin antaa minun toteutettavaksi. Yrityksen johto oli tehnyt suunnitelmia ja kerännyt palautetta Taloustutkan käyttäjiltä ja mahdollisilta uusilta asiakkailta: mitä parannettavaa nykyisessä Kuntakatsauksessa on ja millaisia uusia ominaisuuksia he haluaisivat palvelusta löytyvän.

Yrityksen puolelta tulleita tärkeimpiä vaatimuksia olivat kuntien taloustietojen lisääminen palveluun sekä kuntien päättäjätietojen hakeminen ja niiden yhdistä-

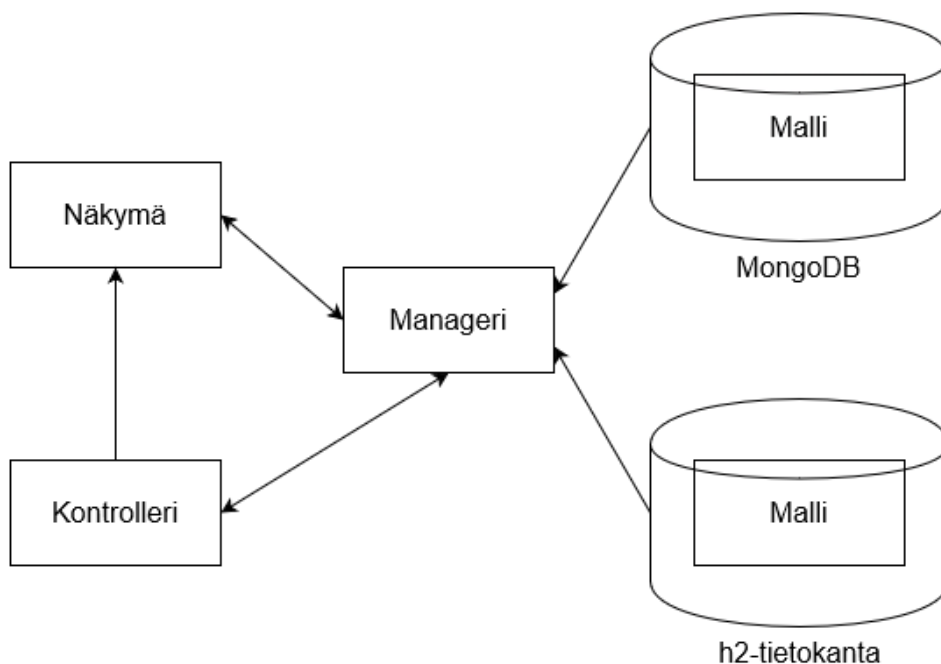
minen yritysten päättäjiin. Jonkinlaisten ennusteiden tekemisestä kuntien taloustietojen kehitykselle oli myös puhetta, mutta ne rajattiin tämän työn ulkopuolelle.

Käyttäjäpalautteessa esille tulleita toiveita olivat muun muassa mahdollisuus valita useampia kuntia kuntavertailuun, mahdollisuus viedä enemmän kuntien tietoja palvelun ulkopuolelle CSV-muodossa ja mahdollisuus tarkastella trendejä pidempien aikasarjojen avulla. Kaikki toiveet kirjattiin ylös tavoitteisiin ja priorisoitiin.

Käyttäjäpalautteessa mainittiin myös tarve toimialakohtaiselle yritysnäkymille. Tämä vaatimus aiheutti hämmennystä useampaan kertaan projektin aikana, sillä Kunta-katsauksessa on jo tällainen ominaisuus, joten oli epäselvää, tarkoitettiinko palautteessa jotain muuta vai eivätkö käyttäjät olleet löytäneet kyseistä ominaisuutta palvelusta. Joka tapauksessa toimialakohtaisen yritysnäkymän tuominen selkeämmin esiin palvelussa kirjattiin myös yhdeksi tulevaisuuden tavoitteeksi.

2.2 Taloustutka

Taloustutka-verkkopalvelu tuotiin markkinoille vuonna 2016, mutta sitä on kehitetty vuodesta 2014 asti, joten lähdekoodia on olemassa jo paljon. Olemassa olevan koodin tutkimiseen ja ymmärtämiseen kului paljon aikaa koko projektin aikana.



Kuva 3. Taloustutka-app-projektin rakenne.

Taloustutka-palvelu koostuu monista projekteista. Pääprojekti, josta palvelu käynnistetään, on nimeltään taloustutka-app, ja se noudattaa MVC-arkkitehtuuria. Taloustutka-app-projektin rakenne on esitetty kuvassa 2. Näkymät (view) ovat Play-kirjaston määrittämiä scala.html-tiedostoja. Näkymiä kutsuvat ja luovat kontrollerit (controller), jotka saavat tietoa käyttäjän tekemistä valinnoista. Nämä tiedot välitetään yleensä managerille, joka muokkaa tiedoista oikean muotoiset ja palauttaa ne kontrollerille. Kontrolleri puolestaan välittää tiedot eteenpäin näkymälle. Managerit on Taloustutkassa käytetty lisävaihe perinteiseen MVC-malliin. Ne toimivat välikappaleina kontrollereiden ja mallien (model) eli tietokannan välillä. Managerit ovat vastuussa tiedon hakemisesta tietokannasta sekä tiedon muokkaamisesta kontrollereiden ja näkymien tarvitsemiin muotoihin, joten niillä on käytettävän tietokannan mukaan joko Finder-olio SQL-kannan tapauksessa tai Service-olio Mongo-tietokannalle. Managerit voivat myös sisältää pieniä näkymien tarvitsemia apumetodeja, jolloin näkymällä voi olla myös suora yhteys manageriin.

Taloustutka-app-projektin lisäksi itse Taloustutka-palveluun kuuluu myös monia muita pienempiä projekteja, jotka ovat taloustutka-app-projektin riippuvuuksia (dependency). Tämän projektin kannalta olennaisia ovat taloustutka-data, joka sisältää H2-tietokannassa olevien tietojen mallit, sekä common-data, jossa puolestaan sijaitsevat MongoDB:ssä olevien tietojen mallit. Taloustutka-dataloader-projekti vastaa tietojen hakemisesta monista eri lähteistä. Lisäksi tein tämän työn aikana uuden pienen projektin, joka vastaa kuntien taloustietojen hakemisesta.

Kaikki Taloustutka Oy:n tietokoneet ja palvelimet käyttävät Linux-käyttöjärjestelmää. Ohjelmien, tietokantojen ja palvelimien päivittämistä varten on useita valmiita Bash-skriptejä, mutta tein tämän projektin aikana myös muutaman itse.

3 Projektin eteneminen

Aloitin projektin hakemalla kuntien taloudelliset tunnusluvut Tilastokeskukselta. Kun tutkin Tilastokeskuksen sivuja, sain selville, että Tilastokeskus oli aikaisemmin keväällä vaihtanut joidenkin tietokantojensa osoitteita. Taloustutkassa on jo tietoja, jotka haetaan Tilastokeskukselta näistä tietokannoista, joten ensimmäinen tehtäväni oli korjata uudet osoitteet jo olemassa olevaan koodiin. Vasta sen jälkeen pääsin kunnolla keskittymään kuntien taloustietojen hakemiseen Tilastokeskukselta.

Juuri kun sain kuntien taloustiedot haettua, selvisi, että Tilastokeskus ei ole enää vastuussa kuntien taloustietojen keräämisestä. Vuodesta 2021 eteenpäin tietojenkeräysvastuu oli siirtynyt Valtiokonttorille [3]. Seuraava tehtäväni oli siis tutustua Valtiokonttorin rekisteripalvelun API:iin ja hakea kuntien taloustiedot sitä kautta.

Tilastokeskuksesta saataviin tietoihin verrattuna Valtiokonttorin tiedot olivat hyvin eri muodossa. Päänvaivaa aiheutti erityisesti Valtiokonttorin käyttämä taksonomiajärjestelmä, jonka avulla kerrotaan, mistä tunnusluvusta missäkin tietueessa on kyse. Valtiokonttorin datassa käytetään myös kuntien kuntakoodien

sijaan kuntien Y-tunnuksia ilmoittamaan, mistä kunnasta on kyse. Tämä aiheutti lisätyötä tietojen käsittelyssä.

Kun tiedot oli viimein saatu tietokantaan oikeassa muodossa, aloin työstämään sitä, miten talousluvut saataisiin Taloustutka-palvelussa näkyviin. Taloustutkalla on jo hiottu ja yhtenäinen ulkoasu, joten käytössäni oli paljon valmista koodia, jonka pohjalta sain rakennettua käyttöliittymän kuntien taloustiedoille.

Tässä vaiheessa Kuntakatsauksen laajennus -projektiin liittyi toinen, yrityksessä kauemmin työskennellyt työntekijä. Alun perin minun oli tarkoitus tehdä koko projekti yksin, mutta projektin alkuperäisestä aikataulusta oli jääty jo pahasti jälkeä ja paljon oli vielä tekemättä. Projektiin liittynyt toinen työntekijä keskittyi työstämään kuntien päättäjätietojen hakemista ja päättäjätietojen yhdistämistä yritysten johtajiin.

Toisen työntekijän keskittyessä kuntien päättäjätietojen hakemiseen minä jatkoin kuntien taloustietojen parissa. Valtiokonttorilta saatavien kuntien taloudellisten tunnuslukujen lisäksi palveluun haluttiin myös muutamia tärkeimpiä laskennallisia tunnuslukuja. Koska kuntia voi vertailla muidenkin tietojen osalta, minun piti toteuttaa myös kuntien talouslukujen vertailu.

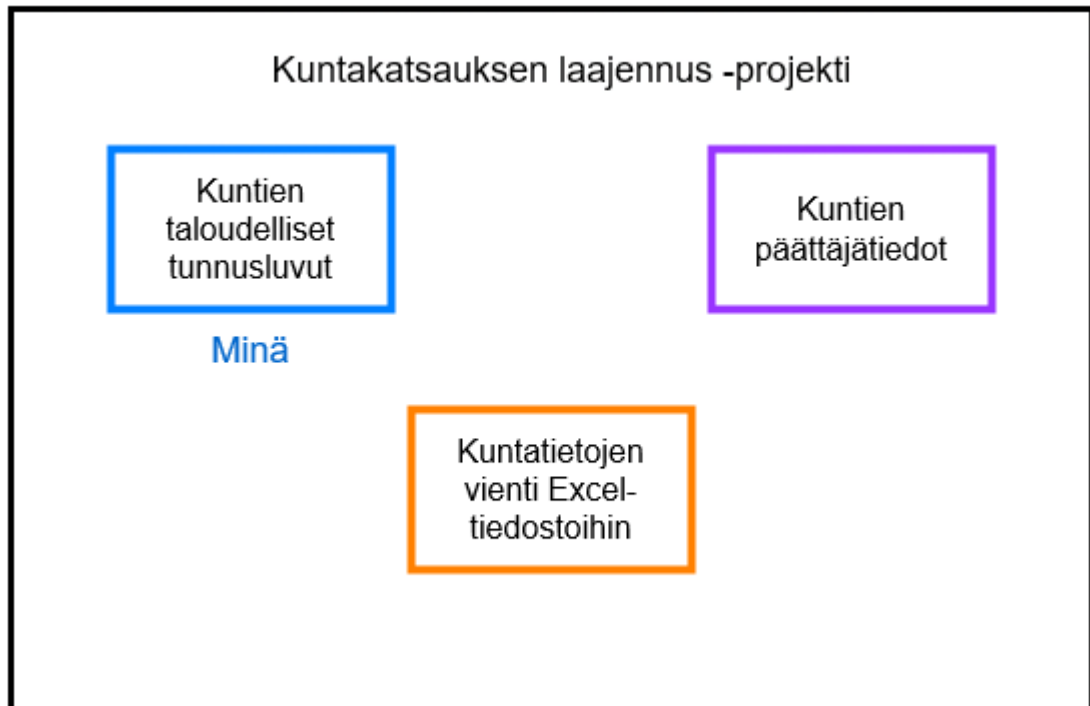
Tässä vaiheessa päätettiin toteuttaa myös eräs käyttäjäpalautteessa mainittu haluttu ominaisuus: mahdollisuus vertailla kymmentä kuntaa yhtä aikaa edellisen kuuden sijaan. Koska vertailtavien kuntien määrää oli nostettu jo monta kertaa aikaisemmin käyttäjäpalautteen pohjalta, päätettiin, että vertailtavien kuntien määrä muutettaisiin dynaamiseksi. Sen sijaan, että Kuntakatsauksessa olisi jokin tietty enimmäismäärä kuntia, joita käyttäjä pystyy vertailemaan, käyttäjä voisi lisätä niitä niin monta kuin haluaa. Tällä tavalla vältyttäisiin siltä tilanteelta, että heti seuraavassa palautteessa joku käyttäjä pyytäisi enimmäismäärän nostamista yhteentoista kuntaan.

Nämä uudet ominaisuudet ja kuntien päättäjätietojen laajennus vietiin Taloustutkan dev-palvelimelle (development-palvelimelle eli testausympäristöön) testatta-

vaksi. Siellä yrityksen johto ja muut työntekijät kävivät katselemassa ja kokeilemassa uusia toimintoja ja raportoivat havaitsemistaan ongelmista. Korjausta vaativia ilmenneitä ongelmia olivat muun muassa tietojen puuttuminen Ahvenanmaan kunnilta, nollalla jako -virhe laskennallisissa tunnusluvissa, kun dataa puuttui joiltakin vuosilta, ja rikkiäiset kuvaajat, kun kuntia vertaillessa kunnilla oli tietoja eri määrältä vuosia. Kaikki nämä virheet korjattiin ennen tuotantoon vientiä.

Sain myös palautetta tekemästani kuntatietoja hakevasta ohjelmastani, joten käytin myös muutaman päivän sen muokkaamiseen. Tavoitteena oli olla tekevä koodissa oletuksia tietojen saatavuudesta tai muodosta, vaikka ne olisivatkin järkeviä oletuksia, ja vähentää turhaa tiedon uudelleenhakua.

Tuotantoon viennin jälkeen havaittiin vielä yksi pieni virhe, jossa nappula, jolla lisätään lisää kuntia vertailuun, näytti erilaiselta eri selaimilla. Tämä korjattiin heti seuraavana päivänä. Ennen projektin loppua päätettiin vielä saada maakuntien talousluvut palveluun näkyviin. Näitä tietoja ei suoraan saada Valtiokonttorilta, mutta ne voitiin laskea itse maakuntiin kuuluvista kunnista. Projektin loppuvaiheilla Kuntakatsauksen laajennus -projektiin liittyi vielä lisävoimaksi yksi yrityksen työntekijä, joka sai vastuulleen kuntien taloustietojen viemisen CSV-tiedostoihin.



Kuva 4. Kuntakatsauksen laajennus -projektin tärkeimmät toteutuneet ominaisuudet.

Kuvassa 4 on esitetty Kuntakatsauksen laajennus -projektin tärkeimmät toteutetut ominaisuudet. Nämä olivat kuntien taloudelliset tunnusluvut ja niihin liittyvät toiminnallisuudet, joiden toteutuksesta vastasin minä, sekä kuntien päättäjätiedot ja kuntatietojen vienti CSV-tiedostoihin. Joitakin suunniteltuja ominaisuuksia jäi vielä projektin loputtua toteuttamatta, mutta on mahdollista, että niihin palataan myöhemmin ja Kuntakatsausta laajennetaan vielä uudelleen.

4 Toteutus

4.1 Kuntien taloustietojen hakeminen Tilastokeskukselta

Tilastokeskus on valtiovarainministeriön alainen virasto, joka tuottaa virallisia tilastoja suomalaisesta yhteiskunnasta [4]. Kuten edellisessä luvussa mainittiin, ensimmäinen tehtäväni oli korjata Tilastokeskuksen keväällä vaihtamat tietokantojen osoitteet koodiin.

Tilastokeskuksen kaikki ilmaiset tietokannat olivat ennen muotoa pxnet2.stat.fi, mutta joidenkin tietokantojen osoitteet muuttuivat muotoon statfin.stat.fi. Myöhemmin syksyllä tietokantojen osoitteita muutettiin vielä uudestaan, mutta tällä kertaa kaikkien ilmaisten tietokantojen osoitteet muuttuivat muotoon pxdata.stat.fi. [5.] Tästä muutoksesta johtuvien korjausten tekeminen siirtyi kuitenkin toisen työntekijän vastuulle ja tämän työn ulkopuolelle.

Tietojen hakemista Tilastokeskukselta varten Taloustutkassa on jo valmis toiminnallisuus taloustutka-dataloader-projektissa, koska Taloustutkassa käytetään jo paljon Tilastokeskukselta saatavia tietoja. Tietojen hakemista varten Tilastokeskuksen sivuilta pitää ensin etsiä oikea tietokanta ja tilasto ja sitten valita, mitä tietoja esitettävään taulukkoon haluaa. Sen jälkeen Tilastokeskus näyttää kyseisen taulukon yleensä tyypistetyssä muodossa ja antaa URL-osoitteen, jonka kautta taulukon tiedot saa haettua JSON-muodossa.

Kaikissa Taloustutkan projekteissa käytetään apiutils-projektissa sijaitsevaa HTTP-pyyntöjen tekemiseen itse tehtyä HttpUtils-luokkaa, jossa on erilaisia metodeja erilaisten HTTP-pyyntöjen tekemiseen. HttpUtils-objekti vaatii kuitenkin konstruktorissaan parametriksi protokollan (https), palvelimen osoitteen ja portin. Koska Tilastokeskuksen uusissa tietokantaosoitteissa vaihtui palvelinosio, myös luokassa käytettävää HttpUtils-objektia piti muokata. Kuitenkaan kaikissa Tilastokeskuksen tietokantaosoitteissa tätä muutosta ei tapahtunut, joten HttpUtils-objektia ei voitu vain korvata uudella objektilla, jossa oli uusi osoite. Näin ollen tarvitsimme kaksi erilaista HttpUtils-objektia ja koodiin piti tehdä sen verran muutoksia, että HttpUtils-objekti annetaankin joihinkin luokan sisäisiin metodeihin parametrina käytettävän osoitteen mukaan sen sijaan, että kaikissa metodeissa voitaisiin käyttää samaa staattista HttpUtils-objektia.

Kaikkien Taloustutkassa käytettävien taulukoiden URL-osoitteet on tallennettu muuttujiin luokassa StatFinlandClient. Uusia kuntien taloustietoja varten piti vain lisätä uusi osoite uudelle taulukolle ja lisätä uudet kentät malliin. Kentät piti lisätä myös H2-tietokantaan, jota varten tehtiin SQL-skripti, joka ajettiin ensin lo-

kaalisti. Myöhemmin se tallennettiin taloustutka-app-projektiin, jossa se on tallessa ja josta se voidaan myöhemmin ajaa tarvittaessa automaattisesti. Jotta tietoja voi käyttää myös dev- ja tuotantopalvelimilla, niiden käyttämät tietokannat piti myös päivittää käyttämällä samaa SQL-skriptiä. Nämä tietokannat sijaitivat eri palvelimilla, mutta eri palvelimille yhdistämistä ja tietokantojen päivitystä varten Taloustutkassa oli jo valmiit Bash-skriptit.

4.2 Kuntien taloustietojen hakeminen Valtiokonttorin API:sta

Valtiokonttori on valtiovarainministeriön alainen virasto, joka vastaa nykyisen kuntien taloustietopalvelun kehittamisestä [6]. Valtiokonttorin API:n kautta kuntatietoja saa haettua JSON- tai XML-muodossa. Taloustutkassa käytetään JSON-muotoista dataa, joten valitsin sen. API:sta on myös olemassa suomen-, ruotsin- ja englanninkieliset versiot. Koska Taloustutkassa koodia kirjoitetaan pääsääntöisesti englanniksi, päätin käyttää API:n englanninkielistä versiota. Valtiokonttorin API:sta tietoja hakemista varten tein uuden projektin nimeltään `municipality-data-querier`.

API:sta haetaan ensin kaikki aineistotiedot yhdellä kyselyllä. Kuvasta 5 nähdään, että yhdessä tietueessa on kunnan Y-tunnus, raportointikausi, raportointikokonaisuus, hyväksymisvaihe ja -aika sekä URL-osoite, josta löytyvät itse tunnusluvut. Tätä linkkiä seuraamalla saadaan yhden kunnan yhden vuoden kaikki taloudelliset tunnusluvut.

```

▼ collection:
  ▼ 0:
    approval_date:      "2019-12-19 12:29:03.32"
    approval_phase:     "Final"
    business_identity_code: "1978283-1"
    ▼ key_figures:      "https://prodkuntarest.westeurope.cloudapp.azure.com/rest/v1/json/document/final/KTAS/1978283-1/2020"
      report_period:    "2020"
      reporting_framework: "KTAS"
    ▼ 1:
      approval_date:    "2019-12-30 09:36:03.5"
      approval_phase:   "Final"
      business_identity_code: "0204964-1"
      ▼ key_figures:    "https://prodkuntarest.westeurope.cloudapp.azure.com/rest/v1/json/document/final/KTAS/0204964-1/2020"
        report_period:  "2020"
        reporting_framework: "KTAS"
    ▼ 2:
      approval_date:    "2019-12-31 12:40:34.213"
      approval_phase:   "Final"
      business_identity_code: "0208388-2"
      ▼ key_figures:    "https://prodkuntarest.westeurope.cloudapp.azure.com/rest/v1/json/document/final/KTAS/0208388-2/2020"
        report_period:  "2020"
        reporting_framework: "KTAS"

```

Kuva 5. Esimerkki Valtiokonttorin API:n palauttamista aineistotiedoista.

Jokaisessa tunnusluvussa on myös kunnan Y-tunnus ja raportointi- sekä hyväksymistiedot. Sen lisäksi niistä löytyy taksonomia ja taksonomian mukainen koodi, joka kertoo, mistä tunnusluvusta on kyse, sekä itse tunnusluvun arvo.

```

▼ 2:
  approval_date:      "2019-12-19 12:29:03.32"
  approval_phase:     "Final"
  business_identity_code: "1978283-1"
  comment:            ""
  key_figure:         "16"
  language:           "en"
  ▼ observations:
    ▼ 0:
      notification:    ""
      observation_type: ""
      specification:   ""
      report_period:   "2020"
      reporting_framework: "KTAS"
      reporting_subframework: "k-t05"
      taxonomy:        "jhs-2019-03/2019-08-31"
      value:           "51612396.00"

```

Kuva 6. Esimerkki Valtiokonttorin API:n palauttamista tunnusluvuista.

Kuten kuvan 6 datasta nähdään, kuntien talousluvuissa ei suoraan kerrota, mistä tunnusluvusta on kyse. Tämä tieto ilmoitetaan taksonomian avulla. Valtiokonttorin API:n palauttavat tiedot noudattavat SBR-taksonomiaa (Standard Business Reporting) [7]. Sitä käytetään sekä kuntien talousraportoinnissa että osakeyhtymien ja säätiöiden XBRL-raportoinnissa (eXtensible Business Reporting Language) [8]. Kuvassa 6 olennainen tietue on key_figure, joka ilmoittaa SBR-taksonomian mukaisen koodin.

Valtiokonttorin sivuilta voi ladata Excel-tiedoston, josta voi tarkistaa, mitä tunnuslukua mikäkin taksonomiakoodi tarkoittaa [9]. Kuvassa 7 on esimerkki siitä, miltä kyseinen Excel-tiedosto näyttää. Kaikista tunnusluvuista on olemassa neljä eri versiota. KTAS-raportointikonaisuudessa (Kuntien ja kuntayhtymien talousarvio ja -suunnitelma) annetaan tiedot kolmevuotiselta taloussuunnitelma-kaudelta sekä myös edelliseltä vuodelta, jolloin talousarvio laadittiin [10]. Kuvassa 6 taksonomiakoodi on 16, joka tarkoittaa taloussuunnitelman ensimmäisen vuoden eli kuvassa 7 vuoden 202x talousarvion versiota tunnusluvusta Toimintatulot. Valtiokonttorilta saatavassa datassa on yhteensä 40 tunnuslukua, joista kaikista on neljä eri versiota. Tässä projektissa käytettiin kuitenkin vain taloussuunnitelman ensimmäisen vuoden talousarvioita eli kuvassa 7 sarakkeeseen C0020 kuuluvien taksonomiakoodin omaavia lukuja.

		Laadintakauden talousarvio 202x-1 (mukaan lukien talousarviomuutokset)	Talousarvio 202x	Taloussuunnitelma 202x+1	Taloussuunnitelma 202x+2
		C0010	C0020	C0030	C0040
Kuntien ja kuntayhtymien talousarvio ja -suunnitelma	R0010				
Toimintatulot	R0020	1715	16	805	769
<i>Myyntitulot</i>	R0030	1872	1843	1849	1850
<i>Maksutulot</i>	R0040	1866	1871	1845	1846
<i>Tuet ja avustukset</i>	R0050	1851	1864	1855	1857
<i>Muut toimintatulot</i>	R0060	1893	1863	1873	1874

Kuva 7. KTAS-tietokenttien määrittelyt.

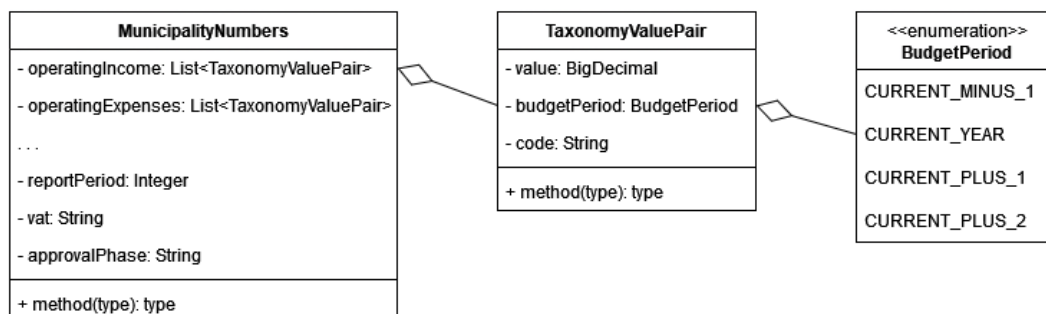
Koko aineistossa ei kuitenkaan ole kaikkea dataa, vaan vain vuodesta 2020 eteenpäin. Huomasimme, että jos tunnuslukulinkkiin vaihtaa manuaalisesti vuoden, saamme joillekin kunnille dataa myös vuosille 2017-2019. Nämä tiedot haetaan sen jälkeen, kun kaikki uudemmat tiedot on haettu. Tiedot haetaan vain, jos meillä ei ole niitä vielä tai jos kannassa olevien tietojen hyväksymisvaihe ei ole final eli lopullinen eli ne voivat vielä päivittyä. Vanhat tiedot haetaan vain, jos niitä ei löydy tietokannasta, eli niitä ei päivitetä. Uusimpia tietoja päivittäessä varmistetaan myös, etteivät uudet tiedot ole tyhjiä, jotta olemassa olevia tietoja ei ylikirjoiteta, jos Valtiokonttori päättääkin joskus poistaa tietoja.

Sain myöhemmin palautetta municipality-data-querier-projektista, jonka perusteella tein ohjelmaan muutaman pienen muutoksen. Julkiset tietolähteet voivat muuttua milloin tahansa, joten päätettiin, että olisi parempi olla tekemättä koodissa oletuksia Valtiokonttorin API:n kautta saatavien kuntatietojen saatavuudesta tai muodosta, vaikka ne olisivatkin melko järkeviä oletuksia. Lisäksi muutin koodia niin, että tietoja ei haeta uudelleen, ellei ole tarvetta. Lisäsin ohjelmaan myös Logger-objektin, jonka avulla virhetilanteissa ohjelma voi kirjoittaa erilliseen lokitiedostoon, mikä meni vikaan. Logger-objekti on osa Logback-loki-kehystä, joka on entisen Log4j-lokityökalun seuraaja [11].

4.3 Kuntien taloustietojen käsittely

Valtiokonttorilta saatava data käsitellään common-data-projektissa. Saatavasta datasta tehdään common-data-projektiin MunicipalityNumbers-nimisiä objekteja, joissa on kunnan Y-tunnus, raportointikausi ja hyväksymisvaihe. Näiden lisäksi jokaiselle 40 tunnusluvulle on lista TaxonomyValuePair-objekteja. TaxonomyValuePair-objekteissa puolestaan on taksonomian mukainen koodi, tunnusluvun arvo ja BudgetPeriod-objekti. BudgetPeriod on enum-tyyppinen luokka, joka sisältää kentät kaikille neljälle taloussuunnitelmakaudelle. Kuva 8 esittää nämä luokat UML-kaaviona. Tiedot päätettiin lisätä Mongo-tietokantaan H2-tietokannan sijasta, koska ne ovat niin monimutkaisessa muodossa. Näin ol-

len common-data-projektiin tehtiin myös MunicipalityDataService-luokka tietokantayhteyttä varten. MunicipalityDataService-luokassa on metodit tietojen lisäämiseen, päivittämiseen ja poistamiseen tietokannasta.



Kuva 8. UML-kaavio common-data-projektin luokista.

Valtiokonttorin datassa käytetään kuntien tunnistamiseen kuntien Y-tunnuksia. Taloustutkan koodissa sen sijaan käytetään pääasiassa kuntakoodeja. Tämän takia minun piti saada yhdistettyä Y-tunnukset kuntakoodeihin. Minulla oli käytävissä eräältä palvelimeltamme löytynyt tiedosto, jossa oli kunnan virallinen pitkä nimi (esim. Helsingin kaupunki) ja Y-tunnus sekä muita tietoja. Kirjoitin Bash-skriptin, joka luki tiedostosta pelkät Y-tunnukset ja pitkät nimet toiseen tekstitiedostoon. Lisäksi sain tietokannasta toisen tiedoston, jossa oli kuntien kuntakoodit ja lyhyet nimet suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi (esim. Helsinki, Helsingfors, Helsinki).

Näin ollen minulla oli siis kaksi tekstitiedostoa, jossa toisessa oli kuntien Y-tunnukset ja pitkät nimet ja toisessa kuntakoodit ja lyhyet nimet. Hain tietokannasta listan Y-tunnuksista, jotka saimme Valtiokonttorilta. Päätin käyttää näitä kahta tiedostoa ja yhdistää Y-tunnukset ja kuntakoodit kunnan lyhyen nimen kautta. Tätä varten tein pienen ohjelman, joka lukee molemmat tiedostot ja yhdistää ne. Ensin kuntien pitkiä nimiä yritetään yhdistää suomenkieliseen lyhyeen nimeen. Ohjelma käy kaikkien kuntien listaa läpi etsien kirjain kirjaimelta kunnan nimen alusta vastaavuutta Valtiokonttorilta saatujen kuntien listasta. Jos molempien ni-

mien alku on samalainen, ohjelma yhdistää ne. Jos osumia on useampi, ohjelma kysyy käyttäjältä, kumpi on oikein, ja yhdistää ne käyttäjän vastauksen perusteella.

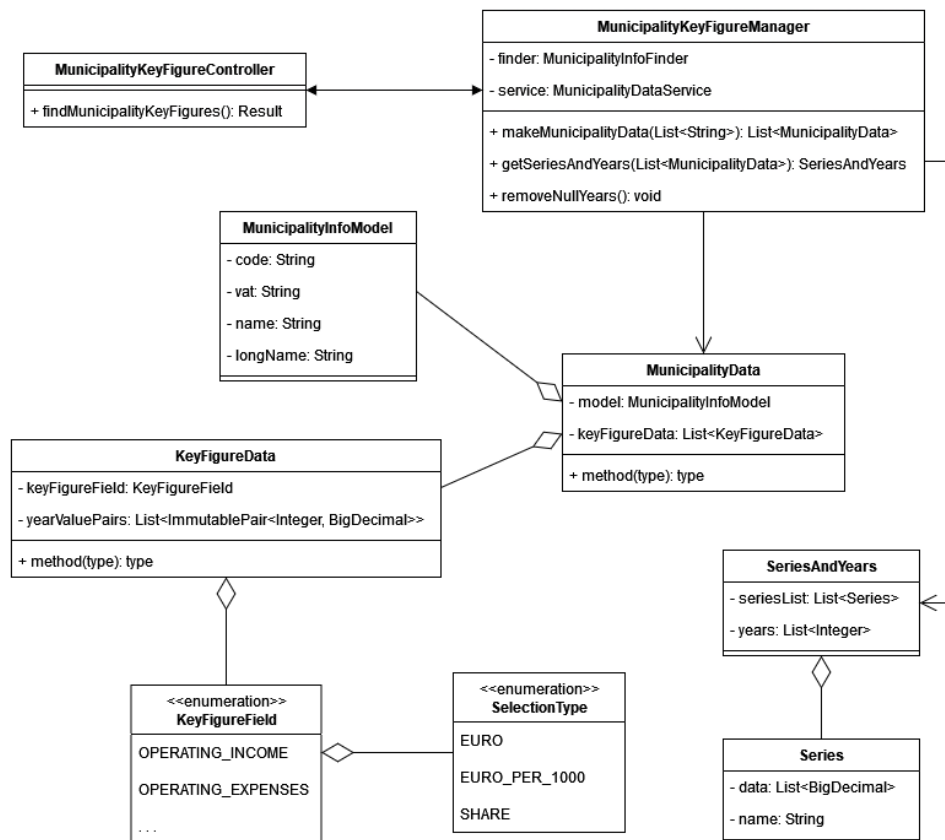
Jos ohjelma ei löydä vastaavuutta suomenkielisistä nimistä, tehdään sama prosessi ruotsinkielisten nimien kanssa, koska joidenkin kuntien virallinen pitkä nimi on ruotsinkielinen. Jos vastaavuutta ei vielääkään löydy, ohjelma vain tulostaa nämä nimet. Kun ohjelma oli lopulta valmis, vain Ahvenanmaan kunnat jäivät tunnistamatta, koska Valtiokonttorilta emme saaneet niiden taloustietoja.

Kuntien tunnistusta nimen alun perusteella säädettiin monta kertaa, mutta joka kerta ongelmiksi osoittautuivat Hanko ja Hankasalmi sekä Uusikaupunki. Ohjelma löysi han-etuliitteellä sekä Hangon että Hankasalmen eikä pystynyt päättämään, kumpi näistä on oikein. Uuttakaupunkia ohjelma ei puolestaan pystynyt tunnistamaan lainkaan, sillä sen lyhyt ja pitkä nimi yksinkertaisesti eroavat toisistaan liikaa suomen kielen taivutuksen takia (Uusikaupunki vs. Uudenkaupungin kaupunki). Tämä ongelma korjattiin loppujen lopuksi vain kovakoodaamalla nämä nimet ohjelmaan, koska tarkoituksena ei ollut tehdä yleispätevää kuntien nimien tunnistajaa. Tarkoituksena oli vain saada aikaiseksi tiedosto, jossa oli kunnan Y-tunnus, kuntakoodi, lyhyt nimi suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi, sekä pitkä nimi ilman, että kenenkään tarvitsi kirjoittaa sitä manuaalisesti. Tämä tiedosto lisättiin H2-tietokantaan, jossa se voi toimia ikään kuin liitostauluna Valtiokonttorin datan ja Taloustutkassa jo olemassa olevan kuntadatan välillä. Lisäksi taloustutka-data-projektiin tehtiin malliluokka MunicipalityInfoModel, joka sisältää nämä tiedot.

4.4 Kuntien taloustietojen visualisointi

Kuntien taloustietojen näyttämistä varten tehtiin kontrolleriluokka MunicipalityKeyFigureController ja manageriluokka MunicipalityKeyFigureManager sekä kaksi näkymää municipality_key_figures ja municipality_key_figures_charts. Lisäksi tehtiin luokka KeyFigureField, joka sisältää enum-tyyppiset kentät jokaisesta taloudellisesta tunnusluvusta. Datun käsittelyä varten tehtiin myös luokat

MunicipalityData ja KeyFigureData. MunicipalityData-luokka sisältää MunicipalityInfoModel-objektin, joka kertoo, mistä kunnasta on kyse, sekä listan KeyFigureData-objekteja. KeyFigureData-luokassa puolestaan on KeyFigureField, joka kertoo, mistä tunnusluvusta on kyse, sekä lista vuosi-arvo-pareja. KeyFigureField on enum-tyyppinen-luokka, jolla on kentät kaikille 40 tunnusluvulle sekä neljälle laskennalliselle tunnusluvulle. KeyFigureField-luokan kentillä on nimi, getteri, joka hakee MunicipalityNumbers-luokasta vastaavan kentän, ja lista SelectionType-objekteja. SelectionType kertoo, millainen luku on kyseessä, mitä yksikköä se on ja missä eri muodoissa se voidaan esittää, esim. onko luku prosentti, kappalemäärä, euromäärä vai euroa per 1000 asukasta. SelectionType-luokka on myös enum-tyyppinen luokka, jonka kentillä on kuvausteksti ja fieldType-niminen String-objekti eli merkkijono, joka sisältää vain saman tiedon kuin enum-kentän nimi. Kaikki nämä luokat ja niiden väliset suhteet on esitetty UML-kaaviona kuvassa 9.



Kuva 9. UML-kaavio taloustutka-app-projektin luokista.

Taloustutka-app-projektissa on `routes.conf`-niminen tiedosto, joka sisältää Taloustutka-palvelun käyttämät URL-osoitteet, niiden käyttämät HTTP-metodit ja ne metodit, joita kutsutaan, kun käyttäjä päätyy tiettyyn URL-osoitteeseen. URL-osoite, johon käyttäjä ohjataan, kun hän päätyy Kuntakatsauksen talousdiagrammit-välilehdelle, johtaa `MunicipalityKeyFigureController`in metodiin `findMunicipalityKeyFigures`.

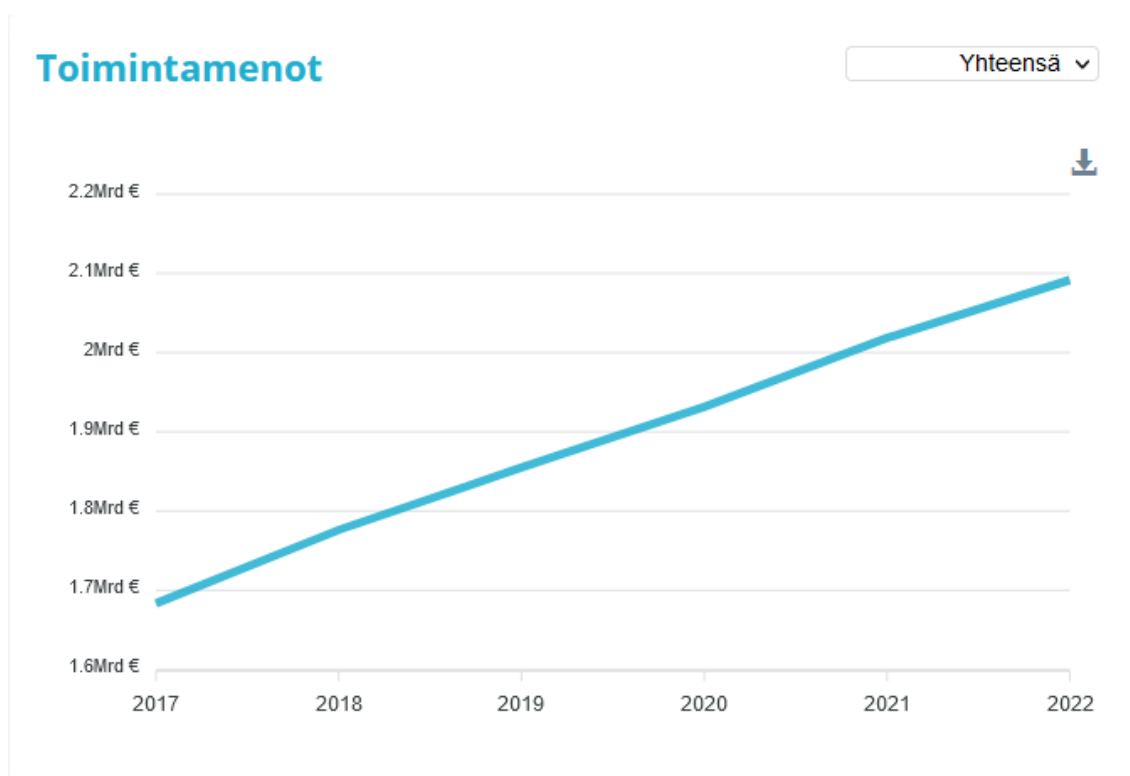
Kontrolleri vastaa yhteydestä näkymään ja manageriin. Kontrolleri saa `findMunicipalityKeyFigures`-metodin kutsussa parametrina kuntakoodit käyttäjän valitsemista kunnista ja välittää ne managerille käsiteltäväksi. Jos valittujen kuntakoodien joukossa on Ahvenanmaan kuntia, ne suodatetaan ensin pois, koska emme saa Valtiokonttorin API:n kautta niiden taloustietoja.

Manageri on vastuussa datan hakemisesta tietokannasta ja datan muuttamisesta oikeaan muotoon. Manageri saa kontrollerilta listan kuntakoodeja, joista se tekee listan `MunicipalityData`-objekteja. `MunicipalityData`-objektit palautetaan kontrollerille, joka välittää ne näkymälle `municipality_key_figures`.

Näkymässä `municipality_key_figures` tehdään paneelit kaikille halutuille tunnusluvuille, joihin kuvaajat lopulta piirretään, sekä niiden otsikot. Halutut tunnusluvut saadaan `KeyFigureField`-luokan `getFieldsToUse`-metodin kautta. Paneelien sisällä kutsutaan näkymää `municipality_key_figures_charts`. Tässä näkymässä on `div`-elementti, johon itse kuvaaja piirretään sekä pieni JavaScript-skripti, joka valmistelee datan `ApexCharts.js`:ää varten oikeaan muotoon. Itse kuvaajan piirtäminen tapahtuu metodissa erillisessä JavaScript-tiedostossa, joka oli Taloustutkassa jo valmiina.

`ApexCharts.js` on avoimen lähdekoodin kirjasto, jonka avulla voi tehdä erilaisia kuvaajia [12]. `ApexCharts`-kutsu vaatii parametreikseen kohteen eli elementin, johon kuvaaja piirretään, taulukon `Series`-objekteja, taulukon luvun esitysmuotoja eli `SelectionType`-luokan `fieldType`-kenttien arvoja ja listan vuosia. `Series`-objektissa on kunnan nimi ja lista arvoja. `FieldType`-merkkijonot puolestaan kertovat, missä muodossa luvun voi esittää.

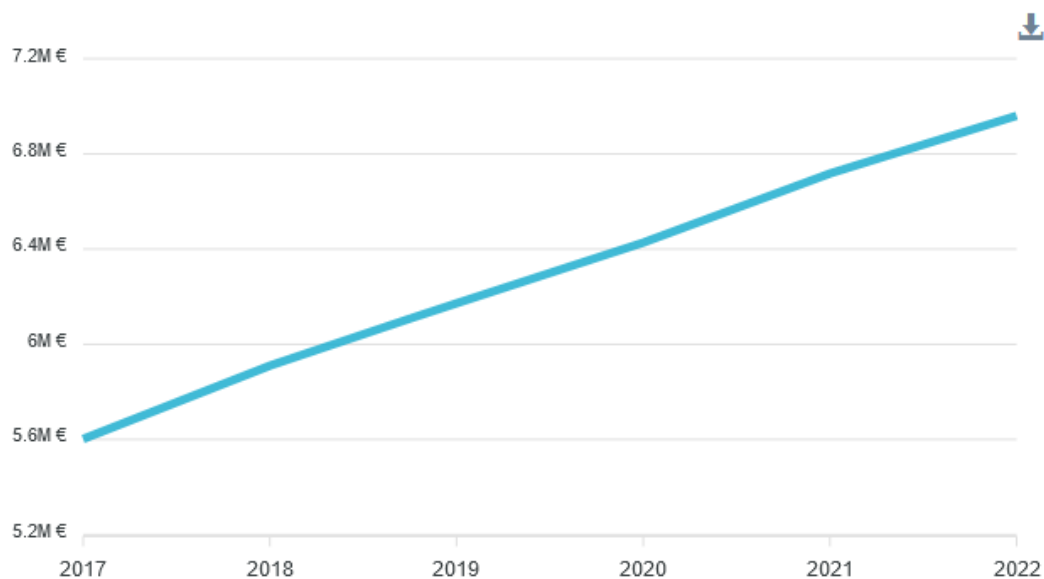
JavaScript-skripti kutsuu managerin metodia `getSeriesAndYears`, joka tekee `MunicipalityData`-objekteista `SeriesAndYears`-objekteja, joissa on sekä lista `Series`-objekteja että lista vuosista, jolle kunnalla on dataa. `FieldType`-objektit saadaan suoraan `MunicipalityData`-objektista. Lopulta kaikki nämä tiedot välitetään kuvaajan piirtävälle metodille ja tuloksena on haluttu kuvaaja. JavaScript-tiedoston metodissa tehdään oikeannäköinen kuvaaja, asetetaan siihen datat ja lasketaan kuvaajan akselien arvot datan maksimi- ja miniarvojen perusteella. Kuvassa 10 on esimerkkinä Espoon kaupungin Toimintamenot-kuvaaja.



Kuva 10. Esimerkki Kuntakatsauksen talousdiagrammit-sivulta. Espoon kaupungin Toimintamenot-kuvaaja.

Toimintamenot

Per 1 000 asukasta ▾



Kuva 11. Espoon kaupungin toimintamenot per 1000 asukasta -kuvaaja.

Kuvassa 11 puolestaan on hyvin samannäköinen kuvaaja Espoon toimintamenoista, mutta tällä kertaa luvut on esitetty per 1000 asukasta. Käyttäjä voi valita, kummassa muodossa haluaa lukuja tarkastella kuvaajan oikeassa yläkulmassa olevasta valikosta, jonka vaihtoehdot ovat käytännössä aiemmin mainittuja SelectionType-luokan objekteja.

4.5 Lasketut tunnusluvut

Valtiokonttorilta suoraan saatavien kuntien taloudellisten tunnuslukujen lisäksi palveluun haluttiin saada esille myös joitakin olennaisimpia laskettuja tunnuslukuja. Nämä luvut olivat toimintamenojen muutosprosentti, verorahoitus, verorahoituksen muutosprosentti ja vuosikateprosentti poistoista. Verorahoitus tarkoittaa kunnan tuloverojen ja valtionosuuksien summaa. Vuosikateprosentti poistoista taas on vuosikatteen osuus poistoista ja arvonalentumista.

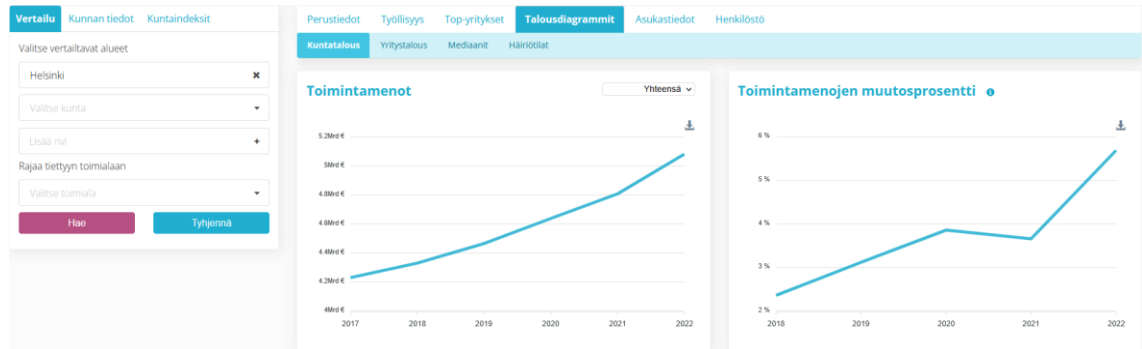
Verorahoitus ja vuosikateprosentti poistoista lasketaan common-data-projektissa MunicipalityNumbers-luokassa, koska ne saadaan helposti laskettua kahdesta muusta tunnusluvusta. Näin ollen niillä on käytännössä samanlaiset getterit kuin muilla ei-laskennallisilla tunnusluvuilla. Muutosprosentit sen sijaan toimivat eri tavalla. Ne lasketaan taloustutka-app-projektin KeyFigureField-luokassa, koska muutosta kuvaavina lukuina niiden laskemiseen tarvitaan kaksi arvoa: nykyinen ja edellinen. Näillä ei ole getteriä kuten muilla tunnusluvuilla, vaan ne haetaan erilaisella calculator-metodilla, joka tarvitsee eri parametrit kuin getteri. Kun managerissa makeMunicipalityData-metodissa käydään kaikki KeyFigureField-objektit eli tunnusluvut läpi, tarkistetaan, onko KeyFigureField tavallinen vai laskennallinen tunnusluku sillä perusteella, onko sillä getteri-metodi vai calculator-metodi. Kun oikea hakumetodi on selvillä, sille tarvitsee vain välittää tarvittavat tiedot ja laskettavat tunnusluvut saadaan haettua samalla tavalla kuin tavallisetkin tunnusluvut.

Maakuntien talouslukuja voidaan myös pitää laskettuina tunnuslukuina. Ne lasketaan kaikkien maakuntaan kuuluvien kuntien talousluvuista. Jos luvut puuttuvat yhdeltäkään maakunnan kunnalta, maakunnan tunnuslukuja ei lasketa, jotta luvuista ei tulisi virheellisiä puuttuvien tietojen takia. MunicipalityKeyFigure-Manager-luokan makeMunicipalityData-metodissa tarkistetaan, onko käyttäjän valitsemien kuntien joukossa maakuntia. Jos on, managerin metodissa tarkistetaan, puuttuuko maakunnan kunnilta tietoja. Vain jos kaikilla maakunnan kunnilla on kaikki tarvittavat tiedot, talousluvut lasketaan. Varsinainen laskeminen tehdään common-data-projektin puolella MunicipalityNumbers-luokassa, jonka metodeissa suoritetaan tarvittavat laskutoimitukset.

4.6 Kuntien vertailu

Kuvassa 12 on Kuntakatsauksen Kuntatalous-välilehti. Kuntakatsauksessa on erikseen välilehdet yksittäisen kunnan tietojen tarkastelulle ja useamman kunnan vertailulle. Kuntien vertailu -välilehdellä on kuitenkin myös mahdollista valita vain yksi kunta, jolloin näytetään samat tiedot kuin jos käyttäjä olisi valinnut Kunnan tiedot -välilehden. Yksittäisen kunnan tietoja tarkastellessa on kuitenkin

mahdollisuus vertailla eri toimialoja kunnan sisällä, kun taas kuntien vertailussa on mahdollista rajata tulokset tiettyyn toimialaan. Kuntien talouslukujen kannalta tällä ominaisuudella ei kuitenkaan ole merkitystä, koska kuntien talouslukuja ei voi rajoittaa toimialan mukaan, koska Taloustutkalla ei ole siihen dataa.

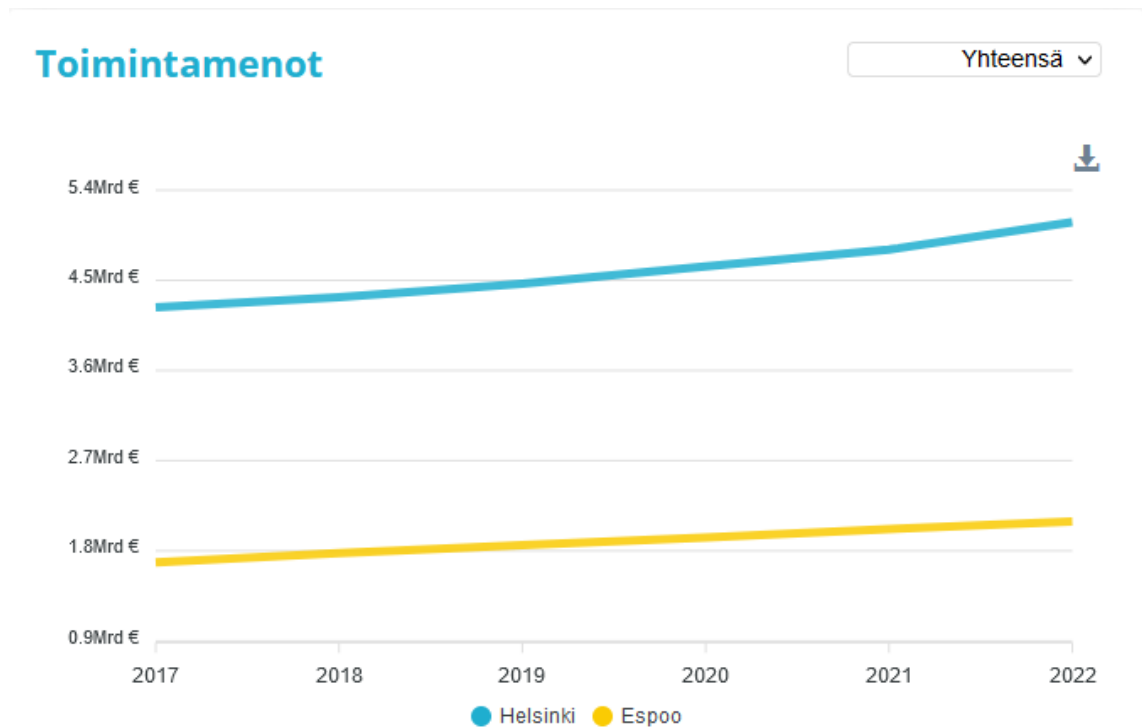


Kuva 12. Kuntakatsauksen uusi etusivu, jossa näkyy Kuntakatsauksen valikko ja välilehdet.

Kuntien taloustietojen vertailun toteuttaminen ei vaatinut paljoa lisätyötä sen jälkeen, kun olin saanut talousluvut näkyviin palveluun. Tehdessäni kuntien talouslukuja otin mallia jo olemassa olevasta koodista, jolloin suurin osa kuntien vertailuun tarvittavista toiminnallisuuksista tuli jo tehtyä samalla. Kuntatiedot välitettiin näkymille aina listoina MunicipalityData-objekteista yksittäisen MunicipalityData-objektin sijaan, koska tiedettiin, että vertailu pitää kuitenkin toteuttaa myöhemmin. Yksittäisen kunnan tapauksessa listassa on luonnollisesti vain yksi alkio, mikä ei haittaa yksittäisen kunnan tietoja tarkastellessa.

Alun perin Kuntatalous-välilehden näkymälle municipality_key_figures annettiin vain parametrina tieto siitä, onko kyseessä vertailu vai ei. Kaikki Kuntakatsauksen eri välilehdet ladattiin heti, kun käyttäjä painoi Hae-painiketta. Sen jälkeen, kun kuntien päättäjätiedot lisättiin palveluun, tätä päätettiin kuitenkin muuttaa, koska kuntien päättäjätietojen hakeminen on raskas operaatio, joka hidastaa sivun latautumista merkittävästi. Päätettiin, että välilehdet ladataan vasta, kun käyttäjä klikkaa niitä. Käyttäjän valikossa tekemät valinnat tallennetaan erilliseen piilotettuun näkymään muistiin, ja näkymät saavat nyt sitä kautta tiedon

siitä, onko kyseessä vertailu vai ei. Kuvassa 13 on esimerkkinä vertailu Helsingin ja Espoon toimintamenoista.

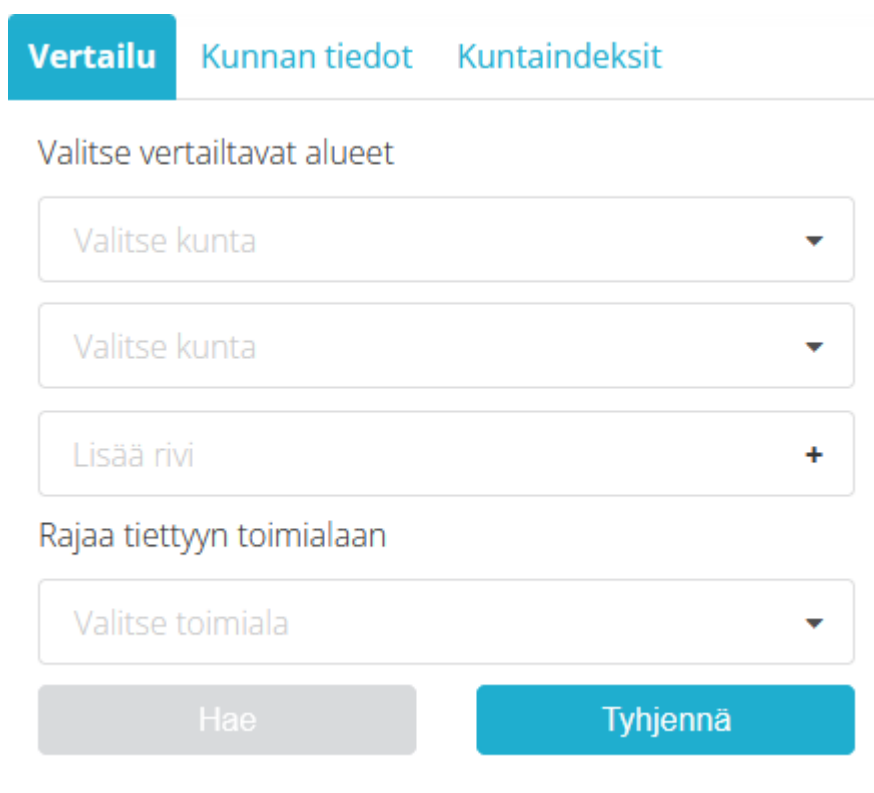


Kuva 13. Kahden kunnan, Helsingin ja Espoon toimintamenot vertailussa.

Myöhemmin havaittiin, että vertailtavilla kunnilla voi olla eri määrä dataa eri vuosilta, mikä aiheutti ongelmia kuvaajissa. Kun joiltakin kunnilta puuttui tiedot joiltain vuosilta, jotka toisilla kunnilla oli, kuvaajat näyttivät kummallisilta. Testauksen jälkeen todettiin, että näkymälle annettavien MunicipalityData-listojen pitää olla yhtä suuret, jotta kuvaajat toimivat oikein. Tyhjiä arvoja ei siis saa karsia pois, paitsi jos kaikilta vertailtavilta kunnilta puuttuvat saman vuoden tiedot. Tämä tarkistetaan managerin metodissa `removeNullYears`, jossa tehdään ensin yhdistelmä vertailtavien kuntien vuosilistoista. Sen jälkeen tarkistetaan, onko kaikilla kunnilla dataa ensimmäisille ja viimeisille vuosille. Vain jos kaikilta kunnilta puuttuvat datat, nämä vuodet voidaan poistaa vuosilistasta.

4.7 Kuntien lisääminen vertailuun dynaamisesti

Sen jälkeen, kun käyttäjäpalautteessa pyydettiin vertailtavien kuntien enimmäismäärän nostamista kolmatta kertaa, kuntien vertailussa vertailtavien kuntien määrä päätettiin toteuttaa dynaamisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että jonkin tietyn enimmäismäärän sijaan käyttäjä voisi lisätä kuntavertailuun niin monta kuntaa kuin haluaa. Käytännössä jokin raja vertailtavien kuntien määrässä pitää kuitenkin olla, joten uudeksi enimmäismääräksi asetettiin 15.



The image shows a web interface for comparing municipalities. At the top, there are three tabs: 'Vertailu' (highlighted in blue), 'Kunnan tiedot', and 'Kuntaindeksit'. Below the tabs, the text 'Valitse vertailtavat alueet' (Select comparison areas) is followed by three dropdown menus, each containing the text 'Valitse kunta'. The third dropdown menu has a '+' icon and the text 'Lisää rivi' (Add row). Below these is the text 'Rajaa tiettyyn toimialaan' (Filter by specific sector) followed by a dropdown menu containing 'Valitse toimiala'. At the bottom, there are two buttons: a grey 'Hae' (Search) button and a blue 'Tyhjennä' (Clear) button.

Kuva 14. Kuntakatsaus-osion Vertailu-välilehden valikko.

Kuntavertailun valikko nähdään kuvassa 14. Alkuoletuksena vertailussa on kaksi kuntaa, ja käyttäjä saa Lisää rivi -painiketta painamalla niitä lisää. Kuntien vertailussa käytetään domicile-selector-nimisiä elementtejä, jotka sisältävät pudotusvalikon, josta käyttäjä voi valita haluamansa kunnan. Käyttäjä voi sisällyttää valittaviin kuntiin myös maakunnat, seutukunnat tai koko Suomen tavallisten kuntien lisäksi. Lista kunnista saadaan RegionHandler-nimisestä luokasta, jolla

on yhteys kuntatietokantaan ja erilaisia metodeja kuntien hakemiseen eri parametreilla.

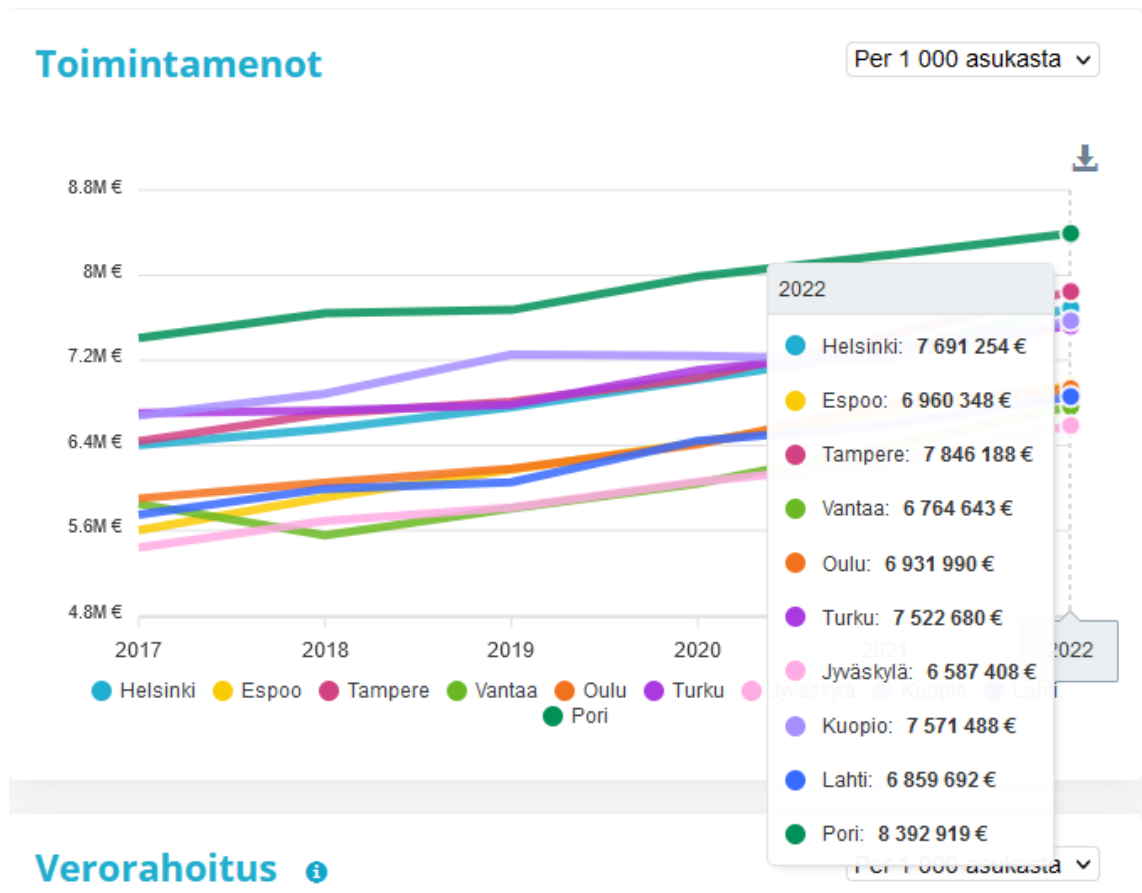
Kuntakatsauksen valikko on näkymä nimeltään `domicile_page`. Tässä näkymässä luodaan oletuksena kaksi `domicile-selector-elementtiä`, jolloin käyttäjä voi vertailla kahta eri kuntaa. Sen lisäksi näkymässä on vielä yksi erillinen `domicile-selector-elementti`, joka on oletuksena piilotettu. Pudotusvalikoiden alapuolella on Lisää rivi -painike, johon on liitetty JavaScript-skripti, joka aktivoituu painiketta painettaessa. Kun painiketta painetaan, ylimääräinen `domicile-selector` kloonataan ja asetetaan näkyväksi, jolloin tuloksena on uusi pudotusvalikkolaatikko käyttäjälle, kunhan niitä ei ole vielä 15 kappaletta. Kun 15. pudotusvalikko lisätään, painike katoaa näkyvistä.

Vertailtavien kuntien lisäspainike oli aluksi ulkonäöltään samanlainen kuin Taloustutkan muut painikkeet, mutta testauksessa huomattiin, että se meni liian helposti sekaisin Hae-painikkeen kanssa. Näin ollen siitä päätettiin tehdä samannäköinen kuntien pudotusvalikkolaatikoiden kanssa. Tämä vaati melko paljon CSS-hienosäätöä, mutta lopputulos oli onnistunut. Testauksessa huomattiin, että nyt painike saattaa mennä sekaisin pudotusvalikkolaatikoiden kanssa, mutta sitä ei pidetty niin haitallisena, koska ylimääräinen pudotusvalikko ei aiheuta mitään haittaa, koska kaikkia pudotusvalikoita ei tarvitse käyttää.

Koska vertailtavia kuntia oli ennen mahdollista olla vain kuusi kappaletta, Taloustutkassa oli varattu kuvaajiin vain kuusi eri väriä. Kun vertailtavien kuntien määrää lisättiin, myös värejä tarvittiin lisää. Sain itse keksiä uudet värit väripyörän avulla. Ainoa ohjeeni oli, että värien tulee erottua toisistaan tarpeeksi eivätkä ne saa olla liian vaaleita, jotta ne erottuvat kuvaajien vaaleasta taustasta. Koska värejä tarvittiin niin monta, on mahdotonta, että kaikki värit olisivat kaikille ihmisille selkeästi erottuvia, mutta yritin parhaani.

Käytännössä kuitenkin jo kymmenen kunnan vertailu yhtä aikaa tekee kaaviosta hyvin sekavan näköisiä, kuten kuvasta 15 nähdään. Kuvaajassa on yksinkertaisesti liikaa informaatiota ihmisen luettavaksi kerralla, mutta nyt tämä mahdollisuus on olemassa käyttäjille, jos he sitä sattuvat kaipaamaan. Kuitenkin jos

käyttäjä pitää hiirtä jonkin vuoden kohdalla kuvaajassa, kuvaajan päälle ilmestyy ponnahdusikkuna, jossa on lista kaikista kuvaajassa olevista kunnista ja niiden arvoista, mikä jonkin verran helpottaa kuvaajan hahmottamista, kun vertailtavia kuntia on monta. Tämä ominaisuus on myös näkyvässä kuvassa 15.

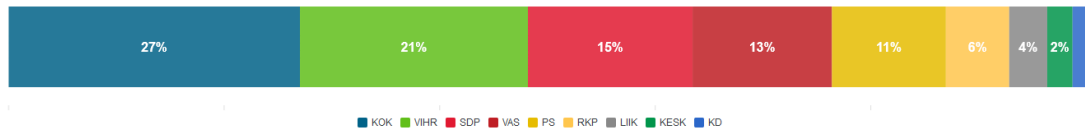


Kuva 15. Kymmenen eri kunnan toimintamenojen vertailu.

4.8 Kuntien päättäjätiedot ja taloustietojen vienti CSV-tiedostoihin

Kuntien vaaleilla valitus luottamushenkilöt – siis kuntapäättäjät – haetaan oikeusministeriön vaalien tieto- ja tulospalvelusta CSV-muodossa. CSV-tiedosto luetaan ohjelmallisesti ja näin saadaan valittujen henkilöiden nimet, puolueet, iät vaalipäivänä ja ammatit. Nämä tiedot sekä kunnan äänestettyjen päättäjien puolue-edustus esitetään Kuntakatsauksen Valtuusto-välilehdellä kuvan 16 mukaisesti.

Jakauma



Helsinki (85 valittua)

Nimi	Puolue	Ammatti	Sidokset
Ebeling Mika	KD	Pastori, raamattukouluttaja	
Kolbe Laura	KESK	Professori, tietokirjailija	TF Law Oy Helsingin yliopiston Kalenteripalvelut Oy Helsinki Walks Oy Hallituksen varajäsen Hallituksen jäsen Hallituksen puheenjohtaja
Peltokorpi Terhi	KESK	Katilo (AMK), kasvatustieteen maisteri	Diakonia-ammattikorkeakoulu Oy Asunto Oy Nurmijärven Sirppi Asunto Oy Nurmijärven Ruispelto Akateeminen Asunto-osakeyhtiö Pihlajatie 47-49 Hallituksen jäsen Hallituksen jäsen Hallituksen jäsen Hallituksen jäsen
Valtonen Elina	KOK	Kansanedustaja, riksdagsledamot	
Vartiainen Juhana	KOK	Kansanedustaja, VTT, pol.dr., riksdagsledamot	

Kuva 16. Kuntakatsauksen Valtuusto-välilehti, jossa on Helsingin kaupungin vaaleilla valitut luottamushenkilöt.

Kuvasta 16 nähdään myös, että valituilla henkilöillä on myös sarake Sidokset. Kuntapäätäjätiedot haluttiin Taloustutka-palveluun nimenomaan siksi, että kuntien päättäjiä saataisiin yhdistettyä kunnassa toimivien yritysten johtajiin, joista on Taloustutkassa jo hyvin tietoja. Jos henkilöllä on sama nimi, ikä ja kotikunta kuin jonkin yrityksen päättäjällä, oletetaan, että kyseessä on sama henkilö ja tehdään sidos. Jos osumia tulee edellä mainituilla kriteereillä useampia, valittua henkilöä ei yhdistetä kehenkään osumista.

Kuntien henkilöstötiedot haetaan kuntien verkkosivuilta käymällä ne läpi ohjelmalla, joka poimii niistä tietoja (web crawling). Ohjelma käy läpi kaikkien kuntien viralliset verkkosivut ja etsii niistä mainintoja kunnan henkilöstöstä. Saadut tiedot esitetään Kuntakatsauksen Kontaktit-välilehdellä kuvan 17 mukaisesti.

Espoo

Rooli	Nimi	Sähköposti	Puhelin	Lähdesivu
<input type="checkbox"/> Projektkoordinaattori, Koordinaattori, Vastuuhenkilö, Yhteyshenkilö	Jäntti Suvi	suvi.jantti@espoo.fi	+358405794840	espoo.fi/fi/kestava-kehitys/kestavan-kehit...
<input type="checkbox"/> Johdon assistentti, Sihteeri, Varatuomari	Hellsten Nina	nina.hellsten@espoo.fi	+358438252645	espoo.fi/fi/yhteystiedot/olli-isotalo
<input type="checkbox"/> Kaupunginjohtaja, Historian ja yhteiskuntaopin lehtori, Mayor	Mäkelä Jukka	jukka.makela@espoo.fi	+358468773953	espoo.fi/fi/yhteystiedot/jukka-makela
<input type="checkbox"/> Koulutuspalvelupäällikkö, Vastaava johtaja, Projektipäällikkö	Turpeinen Jaakko	jaakko.turpeinen@espoo.fi	+358468773903	espoo.fi/en/childcare-and-education/contact...
<input type="checkbox"/> Sihteeri, Kaupunginsihteeri, Kokoussihteeri	Majuri Jouni	jouni.majuri@espoo.fi	+358505262173	espoo.fi/en/city-espoo/decision-making/cit...

[Näytä kaikki](#)

Kuva 17. Kuntakatsauksen Kontaktit-välilehti, jossa on Espoon kaupungin verkkosivuilta löytyneet henkilöt.

Alun perin käyttäjä pystyi lataamaan Kuntakatsauksen kaaviot vain PNG-kuvatiedostoina. Yksi käyttäjäpalautteessa esiin tullut toive oli kuitenkin mahdollisuus ladata kaaviot CSV-muodossa. Tällainen ominaisuus oli valmiina Apex-Charts.js-kirjastossa, mutta tämä valmisominaisuus ei ihan toiminut niin kuin piti. Sen lisäksi, että Taloustutkan itse tekemää kuvaajan piirtävää JavaScript-metodia vaati muutoksia, myös ApexCharts.js-kirjaston lähdekoodia piti muokata, jotta oikeat arvot saatiin CSV-tiedostossa yhdistettyä oikeisiin vuosiin ja ladatun tiedoston otsikko saatiin vastaamaan kuvaajan otsikkoa. Tätä ominaisuutta ei ollut vielä viety tuotantoon tätä insinööriyötä kirjoitettaessa.

4.9 Tuotantoon vienti

Ennen kuin uutta versiota Taloustutka-palvelusta voidaan viedä ensin dev-palvelimelle testattavaksi ja sitten tuotantoon, pitää päivittää dev-palvelimen ja tuotannon tietokantoihin uudet tiedot ja varmistaa, että tiedot haetaan palveluun jatkossa automaattisesti. Tämän takia tekemäni kuntatiedot hakeva projekti `municipality-data-querier` piti viedä palvelimelle ajettavaksi automaattisesti ennen tuotannon päivittämistä.

`Municipality-data-querier`-projekti vietiin ensin manuaalisesti dev-palvelimelle. Palvelimeen otettiin ssh-yhteys ja sinne luotiin kansio, johon vietiin projektin `jar`-tiedosto. `Municipality-data-querier` vaatii kuitenkin toimiakseen myös komentori-argumentiksi `polun` kansioon, jossa sijaitsee sen tarvitsema `.env`-tiedosto, joka

sisältää sen tietokannan tiedot, johon municipality-data-querier vie saamansa datat. Näin ollen .env-tiedosto piti myös kopioida dev-palvelimelle. Municipality-data-querier ajettiin kerran manuaalisesti dev-palvelimella, jotta voitiin varmistaa, että se toimii, ja jotta saatiin Kuntakatsauksen uusien ominaisuuksien testaamiseen tarvittavat tiedot dev-palvelimelle.

Sen jälkeen, kun municipality-data-querier-projektia oli muokattu ja Kuntakatsauksen uudet ominaisuudet testattu dev-palvelimella, municipality-data-querier piti päivittää myös dev- ja tuotantopalvelimille. Tällä kertaa tätä ei kuitenkaan tehty enää manuaalisesti, vaan sekä projektin version päivitystä että projektin ajoa varten kirjoitettiin Bash-skriptit, jotka tekevät nämä toiminnot automaattisesti. Projektin toinen työntekijä oli vähän aikaisemmin tehnyt vastaavat skriptit tekemälleen ohjelmalle, joka hakee kuntien päättäjätiedot, joten käytin niitä mallina tehdessäni omiani.

Kun municipality-data-querier-projektia muokattiin, siihen lisättiin Logger-oliot, jotka kirjoittavat kaikki ohjelman ajon aikana tapahtuvat virheet tiedostoon. Tämän takia tuotantopalvelimelle piti tehdä logback.xml-niminen tiedosto, joka mahdollistaa sähköpostiviestin lähettämisen. Näin tuotannossa tapahtuvista virheistä saadaan automaattisesti lähetettyä sähköpostiviesti erityisesti tällaisia automaattivirheviestejä varten tehtyyn sähköpostiosoitteeseen, josta sähköpostit automaattisesti ohjataan sovelluskehittäjien sähköposteihin. Näin saamme heti tiedon, jos jotain menee pahasti vikaan.

Municipality-data-querier asetettiin crontab-komennolla automaattisesti ajettavaksi kerran viikossa. Näin kuntien taloustiedot saadaan aina automaattisesti päivitettyä tuotantoon, ja palvelussa olevat tiedot ovat aina ajankohtaisia.

5 Havainnot ja jatkokehitys

Julkisten datalähteiden epäluotettavuus oli teema, joka kulki mukana koko projektin ajan. Julkisten datalähteiden muuttuminen aiheutti ongelmia monta kertaa projektin aikana. Tilastokeskus oli ollut vastuussa kuntadatasta vuosien ajan,

mutta nyt vastuu olikin siirtynyt Valtiokonttorille. Tilastokeskus myös muutti tietokantojensa osoitteita aiheuttaen korjauksien tarvetta koodiin. Valtiokonttorin data ei myöskään ollut täydellistä, joiltakin kunnilta puuttui tietoja, joko yksittäisiä tunnuslukuja tai kaikki tietyn vuoden tiedot. Julkisten tietolähteiden muuttuvuus pidettiin mielessä municipality-data-querier-projektia tehdessä, jossa yritettiin parhaan kyvyn mukaan olla tekemättä oletuksia datan muodosta tai saatavuudesta, koska nämä voivat muuttua milloin vain. Pyrimme pitämään huolta myös siitä, että emme vahingossa ylikirjoita jo tietokannassamme olevia tietoja tyhjillä tiedoilla, jos Valtiokonttori päättää joskus poistaa tietoja API-palvelustaan.

Projektin aikana saatiin paljon tehtyä, mutta joitakin suunniteltuja ominaisuuksia jäi vielä toteuttamatta, joten projektilla on vielä potentiaalia jatkokehitykselle. Valtiokonttorin API:n kautta saamme 40 taloudellista tunnuslukua, mutta tämän projektin aikana Taloustutka-palveluun vietiin vain seitsemän: kolme tavallista tunnuslukua ja neljä laskennallista. Talouslukujen vienti palveluun toteutettiin niin, että jos kysyntää on, tunnuslukuja saadaan helposti lisää näkyviin palveluun. Oli myös puhetta, että mahdollisesti kunnan koko tilinpäätös voitaisiin laittaa palveluun näkyviin niille, joita se kiinnostaa.

Muita ominaisuuksia, joita ei tämän projektin aikana toteutettu, olivat muun muassa mahdollisuus esittää jotkin kuvaajat lämpökarttoina, taloudellisten tunnuslukujen kehitysennusteet sekä mahdollisuus saada kuvaajiin tunnusluvut per asukas, kun tällä hetkellä tunnusluvut voidaan näyttää per 1000 asukasta. Projektin loppupuolella saimme myös palautetta, että joillakin asiakkaillamme olisi tarvetta saada tehtyä omia alueita tai ryhmittelyjä maakuntien ja seutukuntien lisäksi. Nämä toiveet on kirjattu ylös, ja on mahdollista, että niihin palataan joskus tulevaisuudessa.

6 Yhteenveto

Tämän insinööriyön tavoitteena oli laajentaa Taloustutkan Kuntakatsaus-osiota kuntien taloudellisilla tunnusluvuilla ja päättäjätiedoilla sekä pienemmillä käyttäjäpalautteessa toivotuilla ominaisuuksilla. Tärkeimmät tavoitteet eli kuntien talousluvut ja päättäjätiedot saavutettiin, vaikka se vaatikin toisen ja myöhemmin kolmannenkin yrityksen työntekijän liittymistä projektiin. Osa käyttäjäpalautteessa esiin tulleita toiveita saatiin toteutettua, mutta moni pienemmän prioriteetin tehtävistä jäi jatkokehitykseen.

On vaikeaa tässä vaiheessa sanoa, kuinka paljon projektissa toteutettu toiminnallisuus lisää Taloustutkan käyttöä olemassa olevissa asiakkuuksissa tai laajentaa Taloustutkan asiakaskuntaa uusilla asiakkuuksilla. Ohjelmistokehitystä ei kuitenkaan tehdä tyhjiössä, vaan asiakaspalautteeseen reagoiden ja sen pohjalta uusia ominaisuuksia toteuttaen. Samalla kun minä työstin tätä projektia, yrityksen muut työntekijät työskentelivät muiden uusien ominaisuuksien parissa. Kuntakatsauksen laajennuksen kanssa samassa päivityksessä Taloustutkaan vietiinkin muutama muukin uusi toiminnallisuus.

Työstä tuli paljon monipuolisempi kuin alun perin odotin. Pääsin tekemään sekä taustajärjestelmää että käyttöliittymää ja tutustumaan julkisiin API-rajapintoihin ja hakemaan tietoja niiden kautta. Käytin sekä SQL että Mongo-tietokantoja ja opettelin tekemään Bash-skriptejä Linux-palvelimilla. Pääsin myös näkemään käytännössä, mitä sovellukselle tehdään, kun se on valmis. Opinnoissa tätä puolta ei juurikaan käsitelty. Vein valmista koodia ensin testattavaksi dev-palvelimelle ja sitten tuotantoon. Pääsin korjaamaan kiireellä vasta tuotannossa ilmenneitä virheitä. Kirjoitin myös vähän JavaScript-koodia ja säädin CSS-tyyliä. Pääsin jopa valitsemaan värejä. Koen oppineeni paljon ja kehittyneeni sovelluskehittäjänä tämän projektin aikana.

Lähteet

- 1 Play framework. 2021. Verkkoaineisto. Lightbend. <<https://www.playframework.com>>. Luettu 22.6.2022.
- 2 Comparing the MVC MVP and MVVM Design Patterns. Verkkoaineisto. 2021. Joydip Kanjilal. <<https://www.developer.com/design/mvc-vs-mvp-vs-mvvm-design-patterns/>>. Luettu 30.10.2022.
- 3 Kuntatalouden tiedonkeruu. Verkkoaineisto. Tilastokeskus. <<https://tilastokeskus.fi/keruu/kuta/#/>>. Luettu 11.10.2022.
- 4 Laki tilastokeskuksesta. Verkkoaineisto. Finlex. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920048>>. Luettu 9.10.2022.
- 5 Maksuttomien PxWeb-tietokantojen osoitteet muuttuivat. Verkkoaineisto. Tilastokeskus. <<https://stat.fi/tup/tilastotietokannat/maksuttomien-pxweb-tietokantojen-osoitteet-muuttuvat.html>>. Luettu 11.10.2022.
- 6 Valtiokonttori pähkinänkuoressa. Verkkoaineisto. Valtiokonttori. <<https://www.valtiokonttori.fi/tietoa-valtiokonttorista/valtiokonttori-pahkinan-kuoressa>>. Luettu 6.10.2022.
- 7 Talousraportoinnin koodistot ja taksonomiat. Verkkoaineisto. 2022. Valtiokonttori. <<https://www.valtiokonttori.fi/palvelut/julkishallinnon-palvelut/kuntatalouden-palvelut/talousraportoinnin-koodistot-ja-taksonomiat>>. Luettu 11.10.2022.
- 8 Taksonomiat. Verkkoaineisto. XBRL International. <<https://fi.xbrl.org/home/taksonomiat/>>. Luettu 11.10.2022.
- 9 Talousraportoinnin koodistot ja taksonomiat. Verkkoaineisto. 2022. Valtiokonttori. <<https://www.valtiokonttori.fi/palvelut/julkishallinnon-palvelut/kunta->

talouden-palvelut/talousraportoinnin-koodistot-ja-taksonomiat/#kuntatalouden-ja-hyvinvointialueiden-tietopalvelun-raportointikokonaisuudet_raportointikokonaisuudet-ja-xbrl-taksonomia>. Luettu 24.10.2022.

- 10 JHS 194 Kuntien ja kuntayhtymien XBRL-raportointi. Liite 4 Raportoinnin erillisohjeet. Verkkoaineisto. 2020. JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. <https://vkazprodwordpressstacc01.blob.core.windows.net/wordpress/uploads/sites/4/2020/02/JHS-194-Liite-4_Raportoinnin-erillisohjeet.pdf>. Luettu 11.10.2022.
- 11 Reasons to prefer logback over log4j 1.x. Verkkoaineisto. 2022. QOS.ch Sarl. <<https://logback.qos.ch/reasonsToSwitch.html>>. Luettu 30.10.2022.
- 12 ApexCharts.js. Verkkoaineisto. 2022. ApexCharts. <<https://apex-charts.com/>>. Luettu 23.10.2022.