

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond
Tarkvarateaduse instituut

Joonas Popman 142437IAPB

**METSAMAA, PÕLLUMAA NING
RAIEÕIGUSE ANDMEID HANKIV
AUTOMATISEERITUD VEEBIRAKENDUS**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Tanel Tammet
Professor

Tallinn 2018

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Joonas Popman

21.05.2018

Annotatsioon

Käesoleva bakalaureusetöö põhieesmärk on luua automatiseeritud rakendus, mis kogub metsa- ja põllumaa ning raieõiguse müügiga seotud andmeid kõigist Eestis teadaolevatest antud valdkonnaga tegelevatelt veebilehekülgedelt. Veebilehekülgedelt andmete automatiseeritult eraldamiseks on kasutatud kahte võimalust. Andmed loetakse JSON formaati tagastatavatest HTTP päringutest või otse veebilehekülje lähtekoodist. Samuti realiseeritakse kasutajaliides, kus on võimalik andmebaasi salvestatud infot kuvada ning vajadusel sorteerida. Rakendus on kättesaadav aadressil <http://www.forestfinder.ee>

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 34 leheküljel, 10 peatükki, 17 joonist.

Abstract

Forest land, farmland and harvesting rights data fetching automated web application

The main purpose of the thesis is to create an automated web application collecting forest land, farmland and harvesting rights data from chosen related web pages. Two possibilities are used to separate data in an automated way: reading JSON data from URL in Java or retrieve web page source code to compare it.

Lately widely discussed forestry is an important economic segment in Estonia. Real estate prices have permanently risen over the past few years encouraging people with agricultural and forest holdings to think over selling real property. Several websites offer forest land, farmland or harvesting rights for sale. It is inconvenient to search info from different web applications. What is more, it is time consuming to get the most suitable offer.

This application compares information from six web pages. After it finishes reading information from web pages, starts data processing. Next step is adding data to the database. User interface has a possibility to sort the fields of the table as needed.

The outcome of this thesis is an automated web application that can be found at <http://www.forestfinder.ee>.

The thesis is in Estonian and contains 34 pages of text, 10 chapters, 17 figures.

Lühendite ja mõistete sõnastik

MVC	<i>Model-View-Controller</i> Arhitektuurimudel, mida kasutatakse veebirakendustes
IP	<i>Internet protocol</i> Kasutatakse selleks, et eristada Inernetis erinevaid arvuteid ja seadmeid
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i> Protokoll teabe edastamiseks arvutivõrkudes
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i> Kasutatakse veebilehetede kujundamiseks
AJAX	Asynchronous JavaScript And XML Kogum omavahel seotud veebiarenduse tehnikaid, mis on kasutuses rakenduse kliendi poolel, et luua interaktiivseid veebirakendusi

Sisukord

1 Sissejuhatus	9
2 Kinnisvara müügiga tegelevate portaalide analüüs	10
2.1 Veebilehekülg kv.ee	10
2.2 Veebilehekülg maaturg.ee	11
2.3 Veebilehekülg timber.ee	12
2.4 Veebilehekülg varad.ee	13
2.5 Veebilehekülg maaamet.ee	14
2.6 Veebilehekülg eramets.ee	15
3 Olemasolevad analoogsed rakendused	17
4 Veebilehekülgedelt info hankimise tehnoloogiate ülevaade	18
4.1 Rakendusliidese tehnoloogia näidis loodud rakenduse näitel	18
4.2 Ekraanilt kraapimise tehnoloogia näidis loodud rakenduse näitel	19
5 Lühikirjeldus kasutatud tehnoloogiatest	20
5.1 Spring Boot	20
5.2 MVC	20
5.3 Java	21
5.4 JQuery ning Javascript	21
5.5 CSS	21
5.6 Bootstrap	21
6 Metsamaa, põllumaa ning raieõiguse andmeid koguva rakenduse arenduse ülevaade	22
6.1 Serveri konfiguratsioon	22
6.2 Java rakendus	23
6.2.1 RequestHtml klasside analüüs	24
6.2.2 Main klassi analüüs	25
6.2.3 Connection klassi analüüs	26
6.3 Spring Boot rakendus	27
6.3.1 GET päring getExactType	27
6.3.2 GET päring getInfo	28
6.3.3 GET päring sortedNumbers	29

7 Kasutajaliides	30
7.1 Kasutajaliidese testimine	31
8 Veebirakenduse analüüs	32
9 Kokkuvõte	33
Kasutatud kirjandus	34

Jooniste loetelu

Joonis 1. Kv.ee veebilehekülg.	11
Joonis 2. Maaturg.ee veebilehekülg.	12
Joonis 3. Timber.ee veebilehekülg.	13
Joonis 4. Varad.ee veebilehekülg.	14
Joonis 5. Maaamet.ee veebilehekülg.	15
Joonis 6. Eramets.ee veebilehekülg.	16
Joonis 7. JSON vastuse näidis timber.ee näitel.	18
Joonis 8. Maaamet.ee lähtekoodi elemendi pärimise näidis Javas.	19
Joonis 9. Forestdata tabeli andmete struktuur.	23
Joonis 10. Kõik rakenduses kasutatavad klassid Java rakenduses.	24
Joonis 11. ForestParameters klassi näidis.	25
Joonis 12. Main meetodi näidis.	25
Joonis 13. Spring Boot rakenduse andmebaasi laused.	27
Joonis 14. JSON formaadis vastus getInfo päringule parameetriga raieõiguse müük. ..	28
Joonis 15. JSON formaadis vastus sortedNumbers päringule.	29
Joonis 16. Kasutajaliidese tabeli näidis.	30
Joonis 17. Maa-ameti geoportaali kaardirakenduse näidis.	31

1 Sissejuhatus

Metsandussektor on Eesti majanduse oluline tugisammas ning on muutunud aina enam kõneainet pakkuvaks teemaks Eestis. Samuti on kinnistute hinnad olnud viimastel aastatel pidevas tõusus ning see ajendab põllu- ning metsakinnistuid omavaid inimesi mõtlema kinnisvara müügile. Veebilehekülgi, kus pakutakse müügiks metsamaad, põllumaad või raieõigust on mitmeid. Vajadus on kasutajasõbraliku, infot koondava, ühtse lahenduse järgi.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on luua metsamaa, põllumaa ning raieõiguse andmeid hankiv automatiseeritud veebirakendus, mille abil saab aega kokku hoides leida vastavalt vajadusele sobiv pakkumine ning jõuda vajalike andmeteni võimalikult vähese ajakuluga.

Töö käigus realiseeritakse automatiseeritult andmeid hankiv Java rakendus, mis kogub andmeid järgnevatelt veebilehekülgedelt:

- Kv.ee
- Maaturg.ee
- Maaamet.ee
- Timber.ee
- Varad.ee
- Eramets.ee

Bakalaureusetöö tulemusena loodi veebirakendus, läbi mille on võimalik jõuda sorteeritud vaates kas pakkumise teinud portaalini või müüdava kinnistu maa-ameti geoportali kaardirakendusele. Veebirakendus on kättesaadav aadressilt: <http://www.forestfinder.ee>.

2 Kinnisvara müügiga tegelevate portaalide analüüs

Kinnisvara müügiga tegelevaid veebilehekülgi on mitmeid. Olemas on nii oksjoni formaadis portaalid kui ka veebiportaale, kus on võimalik kindla summa eest kinnisvara soetada. Kinnisvara müügiga tegelevad veebilehed jaotuvad peamiselt kaheks - kinnisvara, kui kindla objekti ehk maja või hoone müümine ning metsa-, põllu-, või transpordimaa ehk kindla kinnistu müümine. Kõige enam puudujääke kajastub just metsa- ja põllumaa ning raieõiguse müügi pakkumistes. Järgnevalt on välja toodud rakenduses kasutuses oleva kuue Eesti populaarseima metsa- ja põllumaa ning raieõiguse müügiga tegeleva veebilehekülje lühikirjeldused ning tähelepanekud.

2.1 Veebilehekülg kv.ee

Veebilehekülg kv.ee on rakenduses kasutatud veebilehekülgedest populaarseim. Antud portaalil leidub kõige enam pakkumisi ning rakenduse tööaeg on kõige pikem. Kv.ee pakkumised on enamikul juhtudel seotud konkreetse hoone müügiga. Kui märkida menüüs maa otstarbeks metsamaa või maatulundusmaa siis leiab erinevaid metsakinnistuid ning põllumaid. Küll aga ei ole kv.ee leheküljel raieõiguse pakkumise võimalust. Antud pakkumiste all on palju kinnistuid, kus peal on ka elamud ning sellisel juhul ei kvalifitseeru ei metsamaa ega põllumaa alla vaid on elamumaa. See aga omakorda teeb otsingu keeruliseks, kuna eraldi välja filtreerida elamumaad ei ole võimalik. Kv.ee veebilehekülje andmete kättesaamiseks peab töötleva andmeid otse veebilehekülje lähtekoodist, kuna ükski päring pole avalikult kättesaadav. Alljärgneval joonisel on kuvatud kv.ee veebilehekülg (Joonis 1).

The screenshot shows the Kv.ee website interface. At the top, there is a navigation bar with the Kv.ee logo and various service icons like 'Korterid', 'Majad', 'Majaosad', 'Uusarendus', 'Maa/krundid', 'Äripinnad', and 'Veel...'. A search bar is present with a 'Logi sisse' button and a 'Lisa kuulutus' button. Below the navigation bar, there are search filters for 'Müük', 'Maakond', 'Linn/Vald', and 'HIND' (alates, kuni, €/m²). A 'Märksõna' search bar is also visible. The main content area displays 'Maatükkide müük' and 'Uued kuulutused kohe Sinu postkasti!'. A list of 172 properties is shown, with three examples visible:

Price	Price per m ²	Area	Location
20 900 €	0.21 €/m ²	98900 m ²	Lääne-Virumaa, Rägavere vald, Kõrma, "Sinikaela"
17 000 €	0.36 €/m ²	47300 m ²	Lääne-Virumaa, Sõmeru vald, Varudi-Altküla
4 500 €	0.22 €/m ²	20000 m ²	Vijandimaa, Kolga-Jaani vald, Oiu

Joonis 1. Kv.ee veebilehekülg.

2.2 Veebilehekülg maaturg.ee

Maaturg.ee on metsakinnistute, kasvava metsa ja põllumaa oksjoni formaadis veebilehekülg. Leheküljel saab valida nelja kategooria vahel:

- raieõiguse oksjon
- metsamaa müügi oksjon
- põllumaa müügi oksjon
- metsamaterjali oksjon

Võrreldes teiste rakenduses kasutatud portaalidega on maaturg.ee müügikuulutuste arv üsna väike. Antud lehekülg on konkreetselt metsa- ja põllumaa ning raieõiguse müügile fokuseeritud. Veebileheküljel ei ole võimalik leida hooneid ega hoonestatud alasid vaid ainult metsamaa, põllumaa ning raieõiguse pakkumisi. Maaturg.ee veebileheküljelt peab andmeid hankima otse lähtekoodist. Alljärgneval joonisel on kuvatud maaturg.ee veebilehekülg (Joonis 2).



Joonis 2. Maaturg.ee veebilehekülg.

2.3 Veebilehekülg timber.ee

Timber.ee on veebilehekülg, mis tegeleb ainult raieõiguse müümisega. Tegemist on oksjoni formaadis keskkonnaga ning kindla summa eest kohe välja osta raieõigust ei ole võimalik. Antud lehekülg on väga lihtsa ülesehitusega ning arusaadav. Timber.ee veebilehekülje andmed on kättesaadavad JSON kujul üle HTTP tehtava päringu. Alljärgneval joonisel on kuvatud timber.ee veebilehekülg (Joonis 3).

The screenshot shows the Timber.ee website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Avaleht', 'Enampkumista kalender', 'Kuidas toimib', 'Meist', 'Uudised', and 'Teenused'. Below the navigation bar is a carousel of forest plots with circular thumbnails. The selected plot is 'Mätta'. To the right of the carousel is a detailed view for 'Mätta', which includes the following information:

- Mätta**
Pärnumaa, Pärnu linn, Ermistu küla
- Alghind: **5 000 €**
- Algas: 04.05.2018
- Lõppeb: 21.05.2018
- Aega jäänud: 2 päeva, 12h
- Pindala: 1,7 ha
- Raiutav maht: 306 tm
- Puuliigid: LV, KS
- Raieliik: LR, SR
- Button: **Vaata lähemalt**

Below the text is a map of Estonia with a red pin indicating the location of Mätta. The map shows major cities like Tallinn, Pärnu, Tartu, and Valga, as well as geographical features like the Gulf of Riga and the Baltic Sea.

Joonis 3. Timber.ee veebilehekül.

2.4 Veebilehekülg varad.ee

Veebilehekülg varad.ee on oksjoni formaadis veebilehekülg ning omab kolme kategooriat:

- kinnisvara
- vallasvara
- autod

Kinnisvara kategooriast leiab sorteerimata kujul erinevate kinnisvaraobjektide andmed, sealhulgas antud rakendusele sobivad metsa- ning põllumaa pakkumised. Andmeid on võimalik sorteerida vastavalt maakonnale kuid selleks, et programm saaks kätte kõik Eestis olevad maakonnad ning nende alla kuuluvad pakkumised, siis maakondade vahel sorteerimist ei kasutata. Küll aga pole antud leheküljel raieõiguse pakkumisi. Varad.ee veebileheküljel andmeid tuleb hankida otse lähtekoodist. Alljärgneval joonisel on kuvatud varad.ee portaali veebilehekülg (Joonis 4).

varad.ee

Kasutaja:

 Parool:

[Unustasid oma parooli?](#)

[Avalehele](#) | [Kinnisvara](#) | [Vallasvara](#) | [Autod](#) | [Kohtutäiturid](#) | [Pankrotihaldurid](#) | [Riigivarad](#) | [Pandipidajad](#) | [KKK](#)

Kohtutäiturite, Pankrotihaldurite ja Pandipidajate avalikud oksjonid ning enampakkumised !


Varad.ee lehelt leiab kõik avalikud kohtutäiturite ja pankrotihaldurite enampakkumised!

Nädalas toimub ja lisandub **250- 350** enampakkumist. Pakkumised uuenevad iga tööpäev!
 Lisaks leiab pandipidajate, avaliku sektori, likvideerijate ja firmade enampakkumisi.
 Erasisikud varad.ee lehel enampakkumisi sisestada ei saa.

Sisselogimine on vajalik ainult müüjatele - enampakkumiste nimekiri koos sisuga on alati, kogu mahus, huvilistele avalik! Seoses isikuandmekaitsega, muutuvad lõppenud enampakkumised huvilistele avalikult mitte leitavaks!


Varad.ee - täiuslik sündmüükide andmebaas 2009 aastast !

Kinnisvara (338)




Korterid, majad, maad, äripinnad - oksjoni nimekiri asub siin!

Vallasvara (120)



Kui otsid kaatrit või kasutatud tugitooli. Sisesta otsingusse soovitud sõna ja vaata, kas hetkel on oksjonil!

Autod (19)



Sõiduaudod, Veoautod, Haagised, Traktorid, Eritehnika enampakkumised

Joonis 4. Varad.ee veebilehekülg.

2.5 Veebilehekülg maaamet.ee

Maaamet.ee portaali veebileheküljelt leiab riigimaa müügi- ning rendi enampakkumised. Tegemist on oksjoni formaadis leheküljega, kus lõppajaks märgitud kuupäev ning kellaaeg on kõigil pakkumistel sama. Antud leheküljel on metsamaa, põllumaa kui ka transpordimaa pakkumisi kuid puudub raieõiguse ostu võimalus. Maaamet.ee veebilehekülje andmed hangitakse otse lähtekoodist. Alljärgneval joonisel on kuvatud maaamet.ee veebilehekülg (Joonis 5).



MAA-AMET

RIIGIMAA MÜÜK

Hetkel käimasolevad enampakkumised:

Kirjalik enampakkumine: 30.05.2018 11:00 🕒

Müügiobjekte on kokku 56 - Harju maakond, Hiiu maakond, Ida-Viru maakond, Jõgeva maakond, Järva maakond, Lääne-Viru maakond, Põlva maakond, Pärnu maakond, Rapla maakond, Saare maakond, Tartu maakond, Valga maakond, Viljandi maakond, Võru maakond.

[Vaata ka möödunud enampakkumisi](#)

Joonis 5. Maaamet.ee veebilehekülg.

2.6 Veebilehekülg eramets.ee

Eramets.ee portaali veebilehekülg on pigem metsaga seonduvate uudiste kajastamiseks, kuid veebileheküljel on ka enampakkumiste rubriik. Rubriigist leiab nii metsamaa kui põllumaa pakkumisi, samuti on seal leheküljel olemas ka raieõiguse pakkumised. Eramets.ee miinuseks on asjaolu, et enamus infot on struktureerimata ning see omakorda raskendab andmete töötlemist. Antud lehekülje andmeid tuleb töödelda otse lähtekoodist. Alljärgneval joonisel on kuvatud eramets.ee veebilehekülg (Joonis 6).

Enampakkumised

21.05 Arved Viirlaiu Põhja-Eesti Metsaühistu enampakkumine HIND 35000eurot

Arved Viirlaiu Põhja-Eesti Metsaühistu METSAKINNISTU MÜÜGI enampakkumine Maaüksus: KUSTASE, Tagadi küla, Saku vald, Harju maakond Kinnistu nr. 474002 Katastriüksuse nr (d): 71814:001:0295 Kinnistu pindala on 9,0 ha, sellest metsamaad on 8,6 ha. Kasvava metsa tagavara metsamajandamiskava andmetel: 1859 tm (19.08.2009). Lageraied on tehtud! Objekti alghind: 35 000 eurot (Pakkumine alla alghinna on lubatud! Kui pakkumine [...])

25.05 Virumaa Metsaühistu enampakkumine HIND 45000eurot

Virumaa Metsaühistu kinnistu müügi enampakkumine Kinnistu nimetus: Jõe Registrios: 203308 Asukoht: Kauksi küla, Alutaguse vald, Ida-Virumaa Katastritunnus (d): 22401:004:0520 Pindala: 9,70 ha Enampakkumise lõpptähtaeg on 25.05.2018; kell 10:00 Alghind on 45 000 eurot. Pakkumiskutse ja informatsioon: Mikk Värimäe e-post: mikk.varimae@metsauhistu.ee 5225900 Kasvava metsa raieõiguste ja metsakinnistute kohta aadressil www.eramets.ee avaldatav info on informatiivse iseloomuga. [...])

Top teemad

Metsasektor avab reedel
huvilistele uksed

Viimane võimalus! 18. maini saab
Natura hüvitist küsida

Valitud tarkust
metsauuenduskevadeks

Siseriiklike metsatoetuste
taotlemise tähtajad

Erametsasektor tunnustas
tublimaid

Kuidas Erametsakeskus toetuste
kasutamist kontrollib?

Sündmused

19.05 Hiiumaa Metsaseltsi
õppepäev

22.05 Metsandusliku
seadusandluse õppepäev
Tallinnas

Joonis 6. Eramets.ee veebilehekülj.

3 Olemasolevad analoogsed rakendused

Lõputöö autorile teadaolevatel andmetel puuduvad hetkeseisuga avalikud metsa- ja põllumaa ning raieõiguse müüki koondavad veebirakendused. Küsitledes Jupoman OÜ juhatuse liiget selgub, et antud rakendus oleks hetkel ainulaadne. Sellegipoolest ilmnes et metsa- ja põllumaa ning raieõiguse müügiga tegelevatel suuretevõtetel on kasutusel statistika tegemiseks erinevad, pigem Excel'i baasil töötavad rakendused, kuhu märgitakse aastate lõikes pakutud metsamaa, põllumaa ning raieõiguse hinnad ning andmed.

4 Veebilehekülgedelt info hankimise tehnoloogiate ülevaade

Internetis on palju veebilehekülgi, kus on andmed struktureerimata kujul. Näiteks ilmaennustusi, sotsiaalvõrgustike andmeid, valimistulemusi ning toodete hindu ei ole võimalik salvestada CSV või Excel'i failina. Küll aga on võimalik neid manuaalselt kopeerida, kuid selline lahendus oleks väga ajakulukas. Selleks, et taolist tööd automatiseerida ja andmeid struktureerida on olemas kaks suuremat tehnoloogiat sõltuvalt otsitava veebilehekülje ülesehitusest:

1. Rakendusliidesed - struktureeritud HTTP päringud tagastavad andmed JSON või XML formaadis
2. Ekraanilt kraapimine – andmete eraldamine veebilehe lähtekoodist

4.1 Rakendusliidese tehnoloogia näidis loodud rakenduse näitel

Rakendusliidese kasutamise positiivseks pooleks on kiire andmete käitlemise võimalus. Kuna andmed on ette struktureeritud JSON või XML kujul ei teki nende töötlemiseks vajadust. Alljärgneval joonisel on toodud näide Timber.ee veebilehekülje aktiivsete oksjonite päringu JSON vastusest (Joonis 7).

```
{
  "id":584,
  "startTime":"2018-05-04T17:16:28+0300",
  "endTime":"2018-05-21T12:00:00+0300",
  "minBid":5000,
  "status":"Started",
  "winnerUserId":false,
  "bidStep":100
}
```

Joonis 7. JSON vastuse näidis timber.ee näitel.

Nagu joonisel (Joonis 7) näha on andmed struktureeritud ning omavad kindlat nime mille järgi on võimalik vastavat rida pärida.

4.2 Ekraanilt kraapimise tehnoloogia näidis loodud rakenduse näitel

Bakalaureusetöö raames loodud rakenduses on kasutatud Java programmeerimiskeelt ning sealset jsoup (*library*'t). Selleks, et kasutada ekraanilt kraapimise tehnoloogiat on vaja aru saada veebilehekülje lähtekoodist. Jsoup võimaldab filtreerida siltide ehk *tag*'ide kaudu, skaneerides läbi etteantud veebilehe HTML koodi. Otsitakse välja kõik sildile vastavad read ning salvestatakse kas muutujaks või kui *tage* on rohkem siis luuakse *array*. Alljärgneval joonisel on näidis maaamet.ee veebilehekülje lähtekoodi elemendi pärimisest Javas (Joonis 8).

```
String maaamet =Jsoup.connect("http://www.maaamet.ee/maamyk/").get().html();
org.jsoup.nodes.Document doc = Jsoup.parse(maaamet);
org.jsoup.select.Elements li = doc.select("li");
```

Joonis 8. Maaamet.ee lähtekoodi elemendi pärimise näidis Javas.

5 Lühikirjeldus kasutatud tehnoloogiatest

Valminud lõputöö rakenduse arendamisel kasutati:

- Spring Boot'i serveripoolset raamistikku, kus on kasutatud põhimõtet MVC (*Model-view-controller*)
- Java't andmete hankimiseks
- JQuery't kasutajaliidese loomiseks
- CSS'i ning Bootstrap'i kasutajaliidese illustreerimiseks
- Hostigu platvormiks on digitalocean.ee, kus on kasutusele võetud ubuntu virtuaalmasin
- Andmebaasisüsteemiks on PostgreSQL

5.1 Spring Boot

Spring Boot on osa Java raamistikust Spring. Spring Boot'i eesmärk on pakkuda võimalikult kiiret ning lihtsat lahendust valides rakenduse seadistused ja kolmanda osapoole teke (*libraries*) sinu eest. Spring boot'i installeerimine toimub nagu tavalise Java teegi puhul.[1]

5.2 MVC

MVC (*Model-View-Controller*) on kõige sagedamalt kasutatud tehnoloogia veebirakenduse arenduses. MVC on arhitektuuri mudel, mis teeb rakenduse kolmeks loogika komponendiks:

- the model
- the view
- the controller

Igäüks antud komponendist on loodud selleks, et täita kindlat ülesannet. *Model*'i ülesanne on hoida andmeid, *view*'i ülesanne on kuvada kasutajale infot ning *controlleri*'i ülesanne on juhtida antud rakenduse kihte *view* ja *model*. [2]

5.3 Java

Java on üks enim levinud programmeerimiskeel, mis on loodud Sun Microsystems'i poolt aastal 1995. Java töötab enamusel tänapäeva platvormidest. Tegemist on objekt-orienteeritud programmeerimiskeelega.[3]

5.4 JQuery ning Javascript

Javascript on veebisaidi kliendipoolne rakendus, mida saab kasutada selleks, et kujundada ja luua veebilehitsejale rakendus. Javascript kontrollib veebisaitide käitumist ning sündmusi. JQuery on Javascript'i teek lihtsustamaks loodavaid funktsioone ning lisamaks juurde erinevaid funktsionaalsusi mida Javascript ise ei toeta või mida on läbi Javascript'i keeruline luua.[4]

5.5 CSS

CSS on lihtne kujunduskeel loodud illustreerimaks ning lihtsustamaks veebisaitide esitluskihti. CSS'i abil on võimalik juhtida kogu veebilehe kujundust.[5]

5.6 Bootstrap

Bootstrap on vabavaraline (*library*) HTML'i, CSS'i ning Javascript'i jaoks. Bootstrap'i valikus on väga palju valmis lahendusi, mida saab implementeerida loodavale veebirakendusele.[6]

6 Metsamaa, põllumaa ning raieõiguse andmeid koguva rakenduse arenduse ülevaade

Antud töö jaotub neljaks etapiks:

1. Töö käigus on konfigureeritud server vastavalt kuulama etteantud IP aadressi alt GET ning POST päringuid.
2. Realiseeritakse Java programmeerimiskeelt kasutades programm, mis otsib etteantud lehekülgedelt vajaliku info ning salvestab selle andmebaasi. Antud protsessi käigus leitakse lehekülgedelt andmed, mis on kättesaadavad. Andmed töödeldakse, filtreeritakse ning lisatakse andmebaasi. Leitavad andmed võivad leheküljest sõltuvalt erineda.
3. Luuakse Java aplikatsioon kasutades Spring Boot raamistikku. Antud rakenduse tööks on luua struktureeritud HTTP päringuid tagastamaks andmed JSON kujul.
4. Viimase etapina loodi kasutajaliides kasutades Javascript'i, CSS'i, Bootstrap'i, HTML'i ja jQuery't. Liideses on võimalik sorteerida välju vastavalt maakonnale ning filtreerida, kas tegemist on oksjoniga või mitte.

6.1 Serveri konfiguratsioon

Andmebaasisüsteemiks kasutati PostgreSQL ning arendusvahendina Putty't ja WinSCP'i. Süsteem on üles laetud Ubuntu operatsioonisüsteemi kasutatavasse pilveserverisse. Alljärgneval joonisel on ära näidatud PostgreSQL tabel nimega forestdata kuhu salvestatakse veebilehekülgedelt kätte saadud metsaga seonduvaid andmeid (Joonis 9).

```
«column»
* id: integer
  asutusyksus: varchar(255)
  email: varchar(255)
  haritav_maa: varchar(255)
  hind: varchar(255)
  hinnatsoon: varchar(9000)
  identifier: varchar(255)
  isalive: boolean
  katastritunnus: varchar(255)
  kinnistuspiirkond_jaotuskond: varchar(255)
  lahiaadress: varchar(255)
  looduslik_rohumaa: varchar(255)
  maakond: varchar(255)
  metsamaa: varchar(255)
  moodistaja: varchar(255)
  moodistamise_aeg: varchar(255)
  moodistamiseviis: varchar(255)
  muu_maa: varchar(255)
  muudatuse_registreerimise_aeg: varchar(255)
  myygi_liik: varchar(255)
  myyja: varchar(255)
  oksjon: boolean
  oksjon_end_time: varchar(255)
  omavalitsus: varchar(255)
  õuemaa: varchar(255)
  pindala: varchar(255)
  pysilink: varchar(9000)
  registreerumise_aeg: varchar(255)
  registriosa: varchar(255)
  sh_ehitise_alune_maa: varchar(255)
  sh_veealune_maa: varchar(255)
  sihtotstarve1: varchar(255)
  sihtotstarve2: varchar(255)
  sihtotstarve3: varchar(255)
  telefon: varchar(255)
  time: varchar(255)
  viljakustsoon: varchar(9000)
```

Joonis 9. Forestdata tabeli andmete struktuur.

Antud joonis (Joonis 9) näitab, et enamus andmete tüübiks on märgitud varchar, kuna informatsioon, mis leitakse erinevatelt veebilehekülgedelt ei ole struktureeritud. Kasutades varchar'i vältimise ootamatuid vigu rakenduses.

6.2 Java rakendus

Antud peatükis kirjeldatakse Java rakenduse implementatsiooni. Arenduskeskkonnana kasutati IntelliJ IDEA programmi.

6.2.1 RequestHtml klasside analüüs

Alljärgneval joonisel on ära näidatud kõik klassid millest koosneb arendatud Java aplikatsioon (Joonis 10).



Joonis 10. Kõik rakenduses kasutatavad klassid Java rakenduses.

Antud klasside (Joonis 10):

1. RequestHtmlEramets
2. RequestHtmlKv
3. RequestHtmlMaaamet
4. RequestHtmlMaaturg
5. RequestHtmlTimber
6. RequestHtmlVarad

eesmärk on hankida *jsoup* ja JSON (*library*) kasutades võimalikult palju vajalikku ning kättesaadavat informatsiooni vastavalt veebileheküljelt. Peamised väärtused, mis leitakse on ForestParameters'i klassis olevad muutujad. Kuna kõik otsitavad veebilehed ei ole standardse struktuuriga siis kõiki parameetreid leida ei ole igal päringul võimalik. Esmatähtis on kätte saada katastritunnus ning välja selgitada, kas tegemist on oksjoniga või mitte. Kui tegemist on oksjoniga siis leitakse ka oksjoni lõppu määrav aeg. Kõik leitud andmed salvestatakse objektiks ning lisatakse *arraysse*. Alljärgneval joonisel on näidatud ForestParameters'i klass (Joonis 11).


```

public ForestParameters(String muuja, String telefon,
String email, String katastritunnus, boolean oksjon,String
hind, String tehing, String link, String oksjonEndTime) {
    this.muuja = muuja;
    this.telefon = telefon;
    this.email = email;
    this.katastritunnus = katastritunnus;
    this.oksjon = oksjon;
    this.hind = hind;
    this.tehing = tehing;
    this.link = link;
    this.oksjonEndTime = oksjonEndTime;
}

```

Joonis 11. ForestParameters klassi näidis.

Antud joonise (Joonis 11) muutujate kirjeldus:

- String muuja – on kas kinnisvaramaakler või siis inimene, kes antud objekti müüb
- String telefon – on antud müüja kontakttelefon
- String email – on antud müüja e-posti aadress
- String katastritunnus – on antud maatüki katastritunnus
- boolean oksjon –määrab ära, kas tegemist on oksjoniga või mitte
- String hind – on antud objekti hind
- String tehing – kas tegemist on metsamaa, põllumaa või raieõiguse müügiga
- String link – on antud objekti pakkuja kodulehekülg
- String oksjonEndTime – juhul kui tegemis on oksjoniga siis märgitakse oksjoni lõppu määrav aeg, kui ei ole oksjon siis on väärtus *null*

6.2.2 Main klassi analüüs

Alljärgneval joonisel on välja toodud main meetod (Joonis 12).

```

public static void main(String[] args) {

    forestDataInfo.addAll(new RequestHtmlTimber().getTimberInfo());
    forestDataInfo.addAll(new RequestHtmlKv().getKvInfo());
    forestDataInfo.addAll(new RequestHtmlMaaturg().getMaaturgInfo());
    forestDataInfo.addAll(new RequestHtmlEramets().getErametsInfo());
    forestDataInfo.addAll(new RequestHtmlVarad().getVaradInfo());
    forestDataInfo.addAll(new ReaquestHtmlMaaamet().getMaaametInfo());
    new Connection().addToDatabase(forestDataInfo);

}

```

Joonis 12. Main meetodi näidis.

Main klassis (Joonis 12) pannakse käima kõik infoallikad. Funktsioonid tagastavad *array*, mis sisaldab antud veebilehekülje kõiki kätte saadud pakkumisi.

6.2.3 Connection klassi analüüs

Edasi läheb funktsioon klassi Connection, kus luuakse andmebaasiühendus ning vastavalt katastritunnusele päritakse üle URL'i maa-ameti geoportaalist täpsed andmed. Andmed salvestatakse andmebaasi. Andmebaasi lisamisel teostatakse teine kontroll, kus selgub, kas tegemist on korrektsete andmetega. Kontrollitakse, kas antud kinnistul on rohkem metsamaad või põllumaad. Kui objekti tehingu nimetus on raieõigus müük siis lisatakse antud väärtus sellisena nagu see tuli andmeallikast. Enne andmebaasi lisamist kontrollitakse sissetuleva objekti andmeid ning veendutakse ega sama katastritunnusega müügis olevat objekti ei ole juba olemas. Objekti olemasolul seda uuesti ei lisata. Kui objekti andmebaasis ei ole siis lisatakse uus kirje andmebaasi.

6.3 Spring Boot rakendus

Järgeval joonisel on ära näidatud enamus Spring Boot'i rakenduse *Query'd* (Joonis 13).

```
@Query(value ="SELECT * FROM public.forestdata where isalive = true", nativeQuery=true)
List<Forestdata> findAll();
```

```
@Query(value ="SELECT * FROM public.forestdata where isalive = true and myygi_liik = :liik ",nativeQuery=true)
List<Forestdata> findTitleByMyygi_liik(@Param("liik") String liik);
```

```
@Query(value ="SELECT count(*) as nr FROM public.forestdata where myygi_liik = 'METSAMAA MÜÜK' and isalive = true",nativeQuery=true)
String findMetsamaaNumbers();
```

```
@Query(value ="SELECT count(*) as nr FROM public.forestdata where myygi_liik = 'RAIEÕIGUSE MÜÜK' and isalive = true",nativeQuery=true)
String findRaieoigusNumbers();
```

```
@Query(value ="SELECT count(*) as nr FROM public.forestdata where myygi_liik = 'PÕLLUMAA MÜÜK' and isalive = true",nativeQuery=true)
String findPollumaaNumbers();
```

```
@Query(value ="SELECT maakond FROM public.forestdata where isalive = true GROUP BY maakond;",nativeQuery=true)
List<Maakond> findMaakonnad();
```

```
@Query(value ="SELECT date from public.updates where id = (SELECT max(id) FROM public.updates);",nativeQuery=true) String findDate();
```

Joonis 13. Spring Boot rakenduse andmebaasi laused.

Rakendus koosneb kolmest üle URL'i kättesaadavast ning JSON kujul andmeid tagastavast päringust.

6.3.1 GET päring getExactType

Antud päring võimaliku parameetri väärtusega:

- Raieõiguse müük

- Põllumaa müük
- Metsamaa müük

tagastab vastavad andmed JSON formaadis. SQL'i lause on näha joonisel (Joonis 13) funktsiooni nimega findTitleByMyygi_liik all. Antud funktsiooni kõige suuremaks probleemiks on veebilehekülgedelt tulevad erineva formaadiga märgitud pindala andmed. Tekib kahte sorti andmeid: pindala, mis on märgitud hektarites ning pindala, mis on märgitud ruutmeetrites. Funktsioon teisendab ruutmeetrites olevad andmed hektaritesse, et hiljem lihtsustada sorteerimist. Samuti tuleb lahendada probleem, kus müüakse korraga mitut katastritunnust ehk tekib olukord, kus inimene on märkinud ühe kindla hinna, kuid müüb korraga mitut katastritunnust. Selleks on loodud andmebaasis eraldi väli nimega identifier, mis luuakse iga kord unikaalne, kui on müügis ühe hinnaga mitu katastritunnust. Funktsiooni ülesandeks on filtreerida välja olukorrad, kus identifier ei võrdu väärtusega *null*. Eelnevalt mainitud juhul peab liitma kõigi katastritunnuste pindalad kokku, et hiljem oleks võimalik näha ühtset objekti.

6.3.2 GET päring getInfo

Antud päring kasutab kolme parameetrit:

- Müügi liik
- Maakond
- Müügi formaat

ning leiab vastavalt ette antud väärtustele andmebaasist vastuse. Antud tulemus tagastatakse JSON formaadis. Alljärgneval joonisel on näidis getInfo päringust (Joonis 14).

```
{
  "data": [
    {
      "katastritunnus": "72101:002:0556",
      "pysilink": "https://www.timber.ee/objectDetails/id/581",
      "pindala": "16.97 ha",
      "omavalitsus": "Saaremaa vald",
      "hind": "7500"
    },
    {
      "katastritunnus": "88401:001:0108",
      "pysilink": "https://www.timber.ee/objectDetails/id/582",
      "pindala": "3.16 ha",
      "omavalitsus": "Märjamaa vald",
      "hind": "8000"
    },
    {
      "katastritunnus": "88402:001:0232",
      "pysilink": "https://www.timber.ee/objectDetails/id/583",
      "pindala": "14.32 ha",
      "omavalitsus": "Märjamaa vald",
      "hind": "25000"
    },
    {
      "katastritunnus": "56801:006:0154",
      "pysilink": "https://www.timber.ee/objectDetails/id/588",
      "pindala": "9.5 ha",
      "omavalitsus": "Pärnu linn",
      "hind": "9500"
    },
    {
      "katastritunnus": "83604:002:1110",
      "pysilink": "https://www.timber.ee/objectDetails/id/585",
      "pindala": "25.89 ha",
      "omavalitsus": "Türi vald",
      "hind": "60000"
    },
    {
      "katastritunnus": "81001:002:1650",
      "pysilink": "https://www.timber.ee/objectDetails/id/586",
      "pindala": "13.92 ha",
      "omavalitsus": "Jõgeva vald",
      "hind": "60000"
    },
    {
      "katastritunnus": "79702:002:0158",
      "pysilink": "https://www.timber.ee/objectDetails/id/589",
      "pindala": "30.17 ha",
      "omavalitsus": "Viljandi vald",
      "hind": "147400"
    },
    {
      "katastritunnus": "79704:002:0762",
      "pysilink": "https://www.timber.ee/objectDetails/id/539",
      "pindala": "11.1 ha",
      "omavalitsus": "Viljandi vald",
      "hind": "13500"
    },
    {
      "katastritunnus": "69702:002:0001",
      "pysilink": "https://www.timber.ee/objectDetails/id/587",
      "pindala": "17.25 ha",
      "omavalitsus": "Rõuge vald",
      "hind": "10200"
    },
    {
      "katastritunnus": "45202:001:0430",
      "pysilink": "https://www.timber.ee/objectDetails/id/590",
      "pindala": "8.70 ha",
      "omavalitsus": "Lääne-Nigula vald",
      "hind": "37000"
    },
    {
      "katastritunnus": "77002:004:0550",
      "pysilink": "https://www.timber.ee/objectDetails/id/591",
      "pindala": "4.34 ha",
      "omavalitsus": "Rakvere vald",
      "hind": "6000"
    }
  ]
}
```

Joonis 14. JSON formaadis vastus getInfo päringule parameetriga raieõiguse müük.

6.3.3 GET päring sortedNumbers

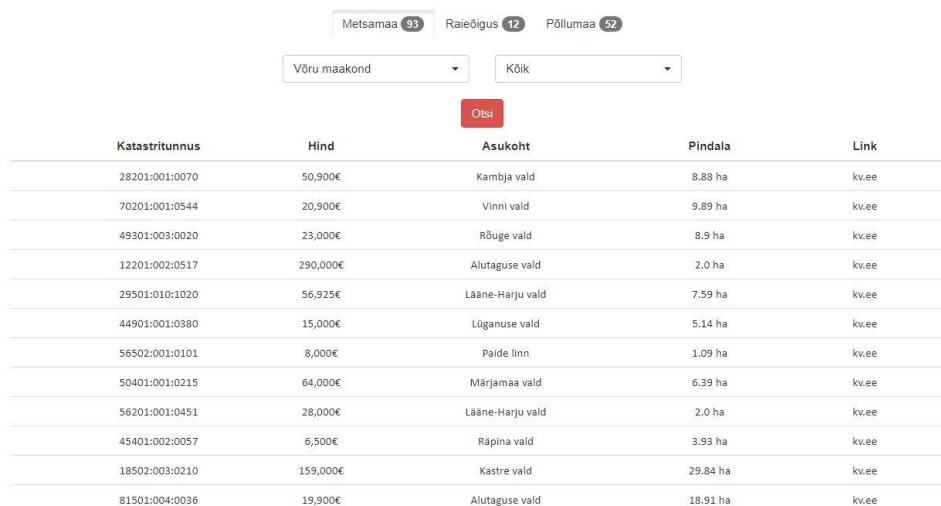
Antud päringul parameetrid puuduvad. Päring on mõeldud leidmaks summa, kui palju on müügis metsamaa,- põllumaa ning raieõiguse pakkumisi. Samuti leiab funktsioon andmebaasi laadimise viimase kuupäeva andmed tabelist updates Alljärgneval joonisel on näidis sortedNumbers päringust (Joonis 15).

```
[{"raieoigus":"11","maakond":["Võru maakond","Saare maakond","Ida-Viru maakond","Rapla maakond","Lääne maakond","Harju maakond","Põlva maakond","Lääne-Viru maakond","Järva maakond","Jõgeva maakond","Hiu maakond","Valga maakond","Viljandi maakond","Tartu maakond","Pärnu maakond"],"metsamaa":"91","pollumaa":"48","lastDate":"datee"}]
```

Joonis 15. JSON formaadis vastus sortedNumbers päringule.

7 Kasutajaliides

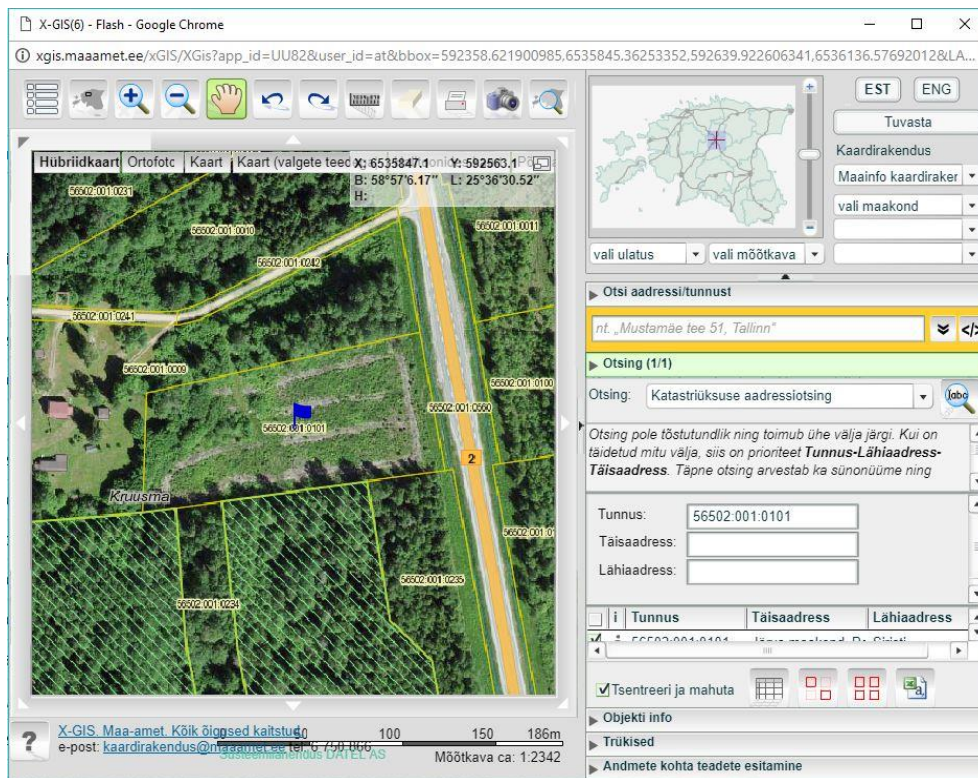
Kasutajaliideses ehk UI arendamiseks on kasutatud HTML'i, CSS'i, Javascript'i ning jQuery't. Päringuid tehakse kasutades AJAX'it. Alljärgneval joonisel on näidatud kasutajaliideses tabeli väljanägemine ning sortimiseks mõeldud väljad (Joonis 16).



Katastritunnus	Hind	Asukoht	Pindala	Link
28201:001:0070	50,900€	Kambja vald	8.88 ha	kv.ee
70201:001:0544	20,900€	Vinni vald	9.89 ha	kv.ee
49301:003:0020	23,000€	Rõuge vald	8.9 ha	kv.ee
12201:002:0517	290,000€	Alutaguse vald	2.0 ha	kv.ee
29501:010:1020	56,925€	Lääne-Harju vald	7.59 ha	kv.ee
44901:001:0380	15,000€	Lüganuse vald	5.14 ha	kv.ee
56502:001:0101	8,000€	Paide linn	1.09 ha	kv.ee
50401:001:0215	64,000€	Märjamaa vald	6.39 ha	kv.ee
56201:001:0451	28,000€	Lääne-Harju vald	2.0 ha	kv.ee
45401:002:0057	6,500€	Räpina vald	3.93 ha	kv.ee
18502:003:0210	159,000€	Kastre vald	29.84 ha	kv.ee
81501:004:0036	19,900€	Alutaguse vald	18.91 ha	kv.ee

Joonis 16. Kasutajaliidese tabeli näidis.

Antud joonis (Joonis 16) illustreerib metsamaa otsingut. Kõiki lahtreid saab sorteerida vastavalt vajadusele. Vajutades tabeli veerus link all olevale väljale avaneb vastava oksjoni või müügiportaali täpselt sellele pakkumisele suunatud lehekülg. Kui aga vajutada etteantud tabelis samal real ükskõik kuhu mujale, välja arvatud link veeru peale, avaneb maa-ameti geoportaali rakendus. Avanenud vaade kuvab kohe katastrinumbrile vastava maatüki ning vastavad andmed. Alljärgneval joonisel näidatakse avanevat maa-ameti geoportaali akent ning kuidas kuvatakse antud katastritunnus (Joonis 17).



Joonis 17. Maa-ameti geoportaali kaardirakenduse näidis.

7.1 Kasutajaliidese testimine

Kasutajaliidese testimisel ilmnes olukordi, kus katastritunnuse kohale oli lisatud hoopis hind, mille tõttu programm ignoreerib antud pakkumist. Samuti tuli ette olukordi, kus leheküljel märgiti uus hind ning lisati juurde funktsionaalsus, mis liigutas vana hinna andmed hoopis teise tabelisse ning tekkis olukord, kus programm päris jätkuvalt vanast tabelist andmeid. Kõige keerulisemad olid kohad, kus oli võimalus lisada andmed vabatekstina, kuna vabatekstina lisatud andmetest kätte saada vajalik info on väga keeruline töö.

Testimisel saadud vead ning probleemsed kohad parandati ära, kuid tegemist on rakendusega, kus on vaja kontrolle teostada tiheda

8 Veebirakenduse analüüs

Veebirakenduse arenduse ajal oli lõputöö autor pidevalt suhtluses asjast huvi tundvate inimestega ning küsis arvamust, vastasel juhul oleks tekkinud juba andmebaasi struktuuri luues probleeme. Kuna rakendus on seotud valdkonnaga millega iga päev kokku ei puutu, siis oli vaja saada täpseid juhiseid kuidas käib metsamaa, põllumaa ning raieõiguse ostmine. Jõudes järeldusele, et lõpuni automatiseerida kinnistute ostu ning müüki ei ole võimalik, kuna lõppotsus tehakse siiski kohapeal objekti üle vaadates.

Põhiliseks tagasisideks toodi välja, et antud rakenduse eesmärk hakkab vilju kandma hiljem, kuna väärtuslik info salvestub andmebaasi ning statistikat tehes on võimalik kätte saada hinnad, mis on varasemalt olnud ning võrrelda neid hetkel müügis olevate sarnaste pakkumistega.

Kõige enam raskusi pakkus Spring Boot'i käima saamine ning Serveri konfigureerimine. Töö nõrgaks küljeks võib pidada lahendust, et infot korjatakse veebilehelt HTML'i koodi lugedes, mis võib omakorda põhjustada palju probleeme. Kui ühel hetkel otsustatakse veebileheküljel midagi kardinaalselt muuta, siis antud programm enam õiget infot ilmselt ei tagasta ning tuleb ümber teha. Kuid tõenäosus, et töötavas süsteemis hakatakse midagi kardinaalselt muutma on väga väike.

9 Kokkuvõte

Käesolevas bakalaureusetöös analüüsiti erinevaid kinnisvara müügiga tegelevaid veebilehekülgi ning oksjoni saite. Rakenduses kasutatud kuult:

- Timber.ee
- Maaamet.ee
- Eramets.ee
- Kv.ee
- Maaturg.ee
- Varad.ee

veebilehtedelt täpse info hankimisel selgus, et paljud leheküljed ei ole struktureeritud ning inimesed, kes andmeid lisavad ei vaata mida ning kuhu nad lisavad.

Töö tulemusena valmis veebirakendus, kus on koondatud hetkel Eestis müügis olevad metsamaa, põllumaa ning raieõiguse pakkumised. Samuti on võimalus sorteerida vastavalt maakonnale ning kas tegemist on oksjoniga või ei ole. Navigeerimine on samuti tehtud lihtsaks. Ei pea manuaalselt kopeerima katastritunnuseid ning minema maa-ameti kaardirakendusele ja sealt hakkama otsima. Läbi rakenduse saab otse ligi nii maa-ameti kaardirakendusele kui ka antud pakkumisega seotud koduleheküljele.

Bakalaureusetöö eesmärk sai täidetud. Valmis sai andmebaasi struktuur ning loogika mida on hiljem edasi arendamisel hea kasutada. Samuti sai valmis andmeid hankiv rakendus, kus on võimalik sorteerida vajalikke välju ning kuvatakse kuupäeva kuna on viimased andmed laaditud.

Kasutatud kirjandus

- [1] „Spring Boot Reference Guide,“ [WWW]
<https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current-SNAPSHOT/reference/htmlsingle/#boot-documentation> (11.03.2018)
- [2] „What is MVC?“ [WWW]
https://www.tutorialspoint.com/mvc_framework/mvc_framework_introduction.htm
(15.03.2018)
- [3] „Java Tutorial“ [WWW] <https://www.tutorialspoint.com/java/index.htm> (15.03.2018)
- [4] „What is Javascript“ [WWW]
https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/About_JavaScript (15.03.2018)
- [5] „Css Tutorial“ [WWW] <https://www.tutorialspoint.com/css/index.htm> (15.03.2018)
- [6] „Getting started“ [WWW] <https://getbootstrap.com/docs/3.3/> (18.03.2018)
- [7] „Timber“ [WWW] <https://www.timber.ee/> (20.03.2018)
- [8] „Maaturg“ [WWW] <http://maaturg.ee/> (20.03.2018)
- [9] „Maa-amet“ [WWW] <https://www.maaamet.ee/et> (20.03.2018)
- [10] „Kinnisvaraportaal“ [WWW] <http://kinnisvaraportaal-kv-ee.postimees.ee/> (21.03.2018)
- [11] „Eramets“ [WWW] <http://www.eramets.ee/> (21.03.2018)
- [12] „Varad“ [WWW] <http://www.varad.ee/> (21.03.2018)