

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Annika Kaskma 176580IAAM

Korteriomandite kommunaalarvete võrdlusportaali analüüs ja kavandamine

Magistritöö

Juhendaja: Innar Liiv
Ph.D

Tallinn 2023

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: Annika Kaskma

03.01.2024

Annotatsioon

Magistritöö eesmärk on luua infosüsteem, mis võimaldab eraisikutel võrrelda korteriomandite majandamiskulutusi teiste sarnaste korteriomanditega. Loodav infosüsteem muudab kortermajade majandamiskulude süsteemi läbipaistvamaks.

Eesmärgi saavutamiseks uurib autor võrdlusportaale Eestis ja mujal maailmas ning teostab ärianalüüsi, mis põhineb autori loodud küsitlusel ja kommunaalarvete andmete analüüsil. Kommunaalarveid, mida autor analüüsiks kasutas, koguti Tallinna Tehnikaülikooli tudengite poolt Innar Liivi juhendamisel 2022/2023 õppeaasta andmekaevandamise kursuse raames.

Töö lähtub disainmõtlemise printsiipidest, et luua kasutajakeskne lahendus, mis vastab nii kasutajate vajadustele kui ka loodava ettevõtte ärivajadustele. See saavutatakse uute lahenduste äriprotsesside ja ärinõuete kirjeldamise ja süsteemianalüüsi kaudu.

Magistritöö tulemusena on loodud ettevõtte äritegevuse ja kommunaalarvete võrdlusportaali lahendus, mis koosneb äriprotsesside kaardistusest, motivatsioonimudelist, väärtusevoo ja ärivõimekuste analüüsist, kasutajalugudest, funktsionaalsetest ja mittefunktsionaalsetest nõuetest ning loodava lahenduse arhitektuuri visioonist ja esmastest prototüüpidest. Töö tulemus on aluseks eraisikutele mõeldud korteriomandite võrdlusportaali projekti käivitamisele ning võimaldab asuda teostama tarkvaralahenduse detailanalüüsi ja koostööpartnerite otsingut.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 89 leheküljel, 6 peatükki, 24 joonist, 11 tabelit.

Abstract

Analysis and Design of Apartment Ownership Utility Bill Comparison Portal

The aim of the master's thesis is to create an information system that allows private individuals to compare the utility bill costs of apartment properties with other similar apartment properties. The information system being created will make the utility bill costs of apartment buildings more transparent.

To achieve this goal, the author conducted research on various price comparison portals in Estonia and around the world. The author also performed a business analysis based on the survey created by the author and analysis of utility bills collected during the 2022/2023 academic year by Taltech students under the supervision of Innar Liiv in his Data Mining course.

The master's thesis applies design thinking principles to develop solutions that align with user needs and the business objectives of the company being created. This is achieved through a thorough analysis and documentation of business and system requirements.

The thesis deliverables include business process models, value stream and capability analysis, lean canvas model, user personas, user stories, functional and non-functional requirements for the apartment ownership utility bill comparison portal, an architectural vision and initial prototypes of the solution. The work will provide the basis for launching the apartment ownership utility bill comparison portal for individuals and enable the start of detailed analysis of the software solution and the search for business partners.

The thesis is in Estonian and contains 89 pages of text, 6 chapters, 24 figures, 11 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

API	<i>Application Programming Interface</i> ; API-liides Arvuti operatsioonisüsteemiga või rakendusprogrammiga määratud reeglistik, mille alusel rakendusprogramm kasutab operatsioonisüsteemi või teise rakendusprogrammi teenuseid [75].
Backlog	tegemata tööde nimekiri agiilses tarkvaraarenduses.
BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i> ; äriprotsesside modelleerimiskeel.
DCT	<i>Digital Comparison Tools</i> ; digitaalne hinnavõrdlustööriist.
Epik	<i>Epic</i> ; agiilses tarkvaraarenduses kasutatav suur, keeruline kasutajanõue, mis jaguneb väiksemateks ja täpsemateks kasutajalugudeks.
FURPS+	<i>Functionality, Usability, Reliability, Performance, Supportability</i> ; tarkvara nõuete klassifitseerimise mudel
GDPR	<i>General Data Protection Regulation</i> ; Isikuandmete kaitse üldmäärus ehk IKÜM.
HCD	<i>Human-Centered Design</i> ; Disainmõtlemise mudel, mis keskendub kasutaja vajaduste ja soovide mõistmisel ja põhineb akronüümidel Kuulamine (<i>Hearing</i>), Loomine (<i>Creating</i>) ja Rakendamine (<i>Delivering</i>).
Instance	eksemplar, tüübi üksikesindaja või ilmnemisjuht [75].
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i> ; tekstipõhine andmevahetusvorming, mis põhineb JavaScripti programmeerimiskeele alamhulgal. JSON-i kasutavad paljud erinevad tarkvarasüsteemid, sealhulgas veebirakendused, mobiilirakendused ja andmebaasid.
Kasutajalugu	<i>User story</i> ; agiilses tarkvaraarenduses kasutatav nõuete kirjeldamise viis, mis kirjeldab, mida kasutaja soovib tarkvaralt saada. Kasutajalugu on lühike ja lihtne kirjeldus, mis keskendub kasutaja vajadustele ja eesmärkidele.
KPI	<i>Key Performance Indicator</i> ; mõõdab ettevõtte edukust või tulemuslikkust. KPI-d on tavaliselt seotud ettevõtte eesmärkidega ja neid kasutatakse nende eesmärkide täitmise jälgimiseks ja mõõtmiseks.

KÜ	Korteriühistu; mittetulunduslik ühendus, mille liikmeteks on kõik ühe korteriomanditeks jagatud kinnisomandi korteriomandite omanikud.
LC	<i>Lean Canvas</i> ; üheleheküljeline äriplaani mall, timmitud lõuend.
MoSCoW	<i>Must have, Should have, Could have, Won't have</i> ; meetod kasutaja nõuete prioriseerimiseks agiilses tarkvaraarenduses.
MVP	<i>Minimum Viable Product</i> ; minimaalne töötav toode ehk toote kõige esimene versioon, mis on piisavalt valmis, et seda saaks anda varajastele klientidele kasutada ja millelt saaks koguda klientide tagasisidet edaspidise tootearenduse jaoks.
PaaS	<i>Platform as a Service</i> ; platvorm kui teenus.
PCW	<i>Price Comparison Website</i> ; hinnavõrdlusveebileht.
Persoon	Arhetüüpilise kliendi portree.
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i> ; projektijuhtimise standard.
SaaS	<i>Software as a Service</i> ; tarkvara kui teenus.
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i> ; sisemiste tugevuste ja nõrkuste ning väliste võimaluste ja ohtude analüüs, strateegilise planeerimise hetkeolukorra analüüsi meetod.
Teek	<i>Library</i> ; infoobjektide (failide, objektmoodulite, makrode) kogu [75], mida saab programmis vajadust mööda kasutada.
TOGAF	<i>The Open Group Architecture Framework</i> ; raamistik, mis pakub ettevõtte IT arhitektuuri kavandamiseks, loomiseks, juurutamiseks ja juhtimiseks terviklikku lähenemisviisi.
UML	<i>Unified Modeling Language</i> ; universaalne modelleerimiskeel, mille abil kirjeldatakse ja projekteeritakse tarkvarasüsteeme.

Sisukord

Sissejuhatus	12
1 Magistritöö probleemi püstitus ja eesmärk.....	13
1.1 Töö aktuaalsus	13
1.2 Probleemi püstitus	15
1.3 Eesmärgi püstitus.....	16
1.4 Magistritöö skoop.....	17
1.5 Autori roll	17
2 Valdkonna ülevaade ja probleemi kirjeldus	18
2.1 Kommunaalarvete esitamine Eestis ja seda reguleeriv seadusandlus	18
2.2 Isikuandmed ja andmete töötlemine	19
2.3 Kommunaalarved Eestis	21
2.4 Võrdlusportaalid Eestis ja mujal maailmas	21
2.4.1 Reklaamitulu.....	22
2.4.2 Partnerlusprogrammid	23
2.4.3 Andmete monetiseerimine.....	24
2.4.4 Premium teenused või lisafunktsioonid.....	24
2.4.5 Ühekordne ost.....	25
2.4.6 Tellimuspõhine teenus.....	25
3 Ülevaade analüüsi meetoditest	27
3.1 Töös kasutatud metoodika valik	27
3.1.1 Disainmõtlemine.....	27
3.1.2 Kosemudel.....	29
3.1.3 Välearendus	29
3.2 Erinvad andmekogumismeetodid	30
3.2.1 Sekundaarandmete analüüs	30
3.2.2 Intervjueerimine	30
3.2.3 Vaatlus.....	31
3.2.4 Küsitlus.....	32

3.2.5 Töötoad.....	32
3.2.6 Grupi loovustehnikad	32
3.3 Äriprotsesside kirjeldamise meetodid	33
3.3.1 Äriprotsesside modelleerimiskeel BPMN	33
3.3.2 Kasutusmall ja kasutusmallide diagramm	34
3.3.3 Kasutajalugu	34
3.3.4 Persoon loomine	35
3.3.5 Prototüüpimine	35
3.3.6 FURPS+ mudel.....	36
3.3.7 Timmitud ärilõuend	36
3.4 Äriarhitektuur ja strateegia	37
3.5 Ärinõuete prioriseerimise meetodid	38
3.5.1 MoSCoW priortiseerimisnismeetodid	38
3.5.2 Tegemata tööde nimekirja prioriseerimine.....	39
3.5.3 2x2 prioriteetsuse maatriks.....	39
3.6 Kasutatavate meetodite ja tehnikate valik	39
4 Ärianalüüsi tulemused	40
4.1 Kommunaalarvete analüüs	40
4.1.1 Tudengite JSON failid.....	40
4.1.2 Arvete automaatne lugemine.....	43
4.2 Küsitlusest saadud tagasiside.....	45
4.2.1 Vastustest esilekerkinud soovid	54
4.3 Loodava rakenduse huvitatud osapooled.....	54
4.4 Persoonad.....	56
4.4.1 Kasutaja Laura.....	56
4.4.2 Korterühistujuht Maksim	56
4.5 SWOT analüüs.....	57
4.6 Strateegia	58
4.7 Võtmemõõdikud loodavale võrdlusportaalile	59
4.8 Motivatsioonimudel.....	61
4.9 Ärivõimekuste analüüs	62
4.10 Timmitud ärilõuend (Lean Canvas).....	65
4.11 Ärinõuded	65
4.12 Loodava lahenduse visioon	66

4.13 Äriprotsess loodavale rakendusele	67
5 Süsteemianalüüsi tulemused.....	70
5.1 Kasutusmallide diagramm	70
5.2 Kasutajalood	72
5.3 Funktsionaalsed nõuded	73
5.4 Mittefunktsionaalsed nõuded.....	76
6 Arhitektuuri mudelid	79
6.1 Äriinfo ja füüsiline andmemudel.....	79
6.2 Komponentdiagramm	82
6.3 Evitusdiagramm.....	84
6.4 Prototüübid	86
Kokkuvõte	88
Kasutatud kirjandus	90
Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	95
Lisa 2 – JSON näidis tudengitele	96
Lisa 3 – Küsitlus	97
Lisa 4 – Ärisõnastik.....	99
Lisa 5 – RLV211 Tavaeluruumidega hooned ja eluruumid	102
Lisa 6 – Prototüübi võrdlusmudeli alusandmed	103
Lisa 7 – Võrdlusmudeli prototüübid.....	105
Lisa 8 – Alamprotsesside äriprotsessimudelid	110

Jooniste loetelu

Joonis 1. Korteriomandite ostu-müügitehingute arv ja koguväärtus perioodil 2017 I poolaasta – 2021 II poolaasta (miljonid eurod). Allikas: Maa-amet [20].	13
Joonis 2. KV.EE veebilehe üüritkuulutuste statistika vahemikus 2005-2023 [42].	14
Joonis 3. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 8).....	14
Joonis 4. Korto.ee [13], Võrdlus lehekülg.....	25
Joonis 5. IDEO disainmõtlemise 3-etapiline protsess, mis koosneb inspiratsiooni, ideede genereerimise ja rakendamise faasidest [58].	28
Joonis 6. BPMN elementide põhikategooriad [30].	33
Joonis 7. Olemisuhte esialgne diagramm. Allikas: autori koostatud.....	41
Joonis 8. DB Browser Arvekirjelduse tabeli näide. Allikas: autori koostatud.	43
Joonis 9. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 2).....	46
Joonis 10. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 3).....	46
Joonis 11. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 4).....	47
Joonis 12. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 5).....	47
Joonis 13. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 6).....	48
Joonis 14. Autori läbiviidud küsitluse tulemus (Küsimus 6), mis näitab vastuste võrdlust küsimusega 5, kus vastus on: „Jah, on olemas ja kasutan“.	48
Joonis 15. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 9).....	50
Joonis 16. Motivatsioonimudel. Allikas: autori koostatud.	62
Joonis 17. Loodava ettevõtte võimekuste kaart. Allikas: autori koostatud.	63
Joonis 18. Väärtusvoog. Allikas: autori koostatud.	63
Joonis 19. Loodava lahenduse põhiline protsessivoog Allikas: autori koostatud.	68
Joonis 20. Kommunaalarvete portaali peamiste kasutusmallide diagramm. Allikas: autori koostatud.	70
Joonis 21. Loodava rakenduse äriinfo mudel. Allikas: autori koostatud.....	79
Joonis 22. Loodava rakenduse füüsiline andmemudel. Allikas: autori koostatud.	81
Joonis 23. Esialgne komponentdiagrammi visioon. Allikas: autori koostatud.	82
Joonis 24. Esialgne evitusdiagrammi visioon. Allikas: autori koostatud.	85

Tabelite loetelu

Tabel 1. Mittetulundusühingud ja sihtasutused mittetulundusühingute ja sihtasutuste registris. Allikas: Statistikaamet, Registrate ja Infosüsteemide Keskuse andmed [31]. .	18
Tabel 2. Huvitatud osapoolte loend. Allikas: autori koostatud.	54
Tabel 3. Loodava ettevõtte SWOT analüüsi tulemus. Allikas: autori koostatud.	57
Tabel 4. Loodava ettevõtte finantseesmärgid ja võtmemõõdikud. Allikas: autori koostatud.....	60
Tabel 5. Loodava võrdlusportaali ärilised eesmärgid ja võtmemõõdikud. Allikas: autori koostatud.....	61
Tabel 6. Timmitud ärilõuend. Allikas: autori koostatud.	64
Tabel 7. Esialgsed ärinõuded. Allikas: autori koostatud.	65
Tabel 8. Epicud ja kasutajalood. Allikas: autori koostatud.	72
Tabel 9. Kommunaalarvete võrdlusportaali esialgsed funktsionaalsed nõuded. Allikas: autori koostatud.	73
Tabel 10. Kommunaalarvete võrdlusportaali esialgsed mittefunktsionaalsed nõuded. Allikas: autori koostatud.....	76
Tabel 11. Ärireeglid. Allikas: autori koostatud.	80

Sissejuhatus

Viimastel aastatel on erinevad kriisid oluliselt mõjutanud meie elukorraldust. TradingEconomics'i andmetel on Eesti üks Euroopa riikidest, kus inflatsioon on olnud kõrgel tasemel, tipnedes 2022. aastal ligikaudu 20% lähedal [1]. See oli paljuski põhjustatud Covid-19 kriisi tarneraskuste järelmõjudest, järsust energiahindade tõusust, sisendhindade kallinemisest tootmises, sõjast Ukrainas ja tööjõu palgarallist [2].

Kõige selle tulemusena on säästmine muutunud üha olulisemaks ning tarbijad on hakanud teadlikumalt jälgima oma kulusid ja tarbimist. Seetõttu on oluline mõista, kuhu raha kulub ning milliseid samme saaksime eraisikutena ette võtta kulude vähendamiseks, võrreldes olemasolevaid või planeeritavaid kulusid. Statistikaameti 2019-2020 andmetel olid leibkonna kulutused eluasemele järgmised suurimad pärast söögi ja joogi kulusid [3]. Alates 2022. aasta keskpaigast on Eesti keskpang korduvalt tõstnud intressimäärasid ning suvel 2023 ületasid need 4% taseme [4]. Sellest tulenevalt usub autor, et leibkonna eluasemega kaasnevate kulude teema kõnetab paljusid.

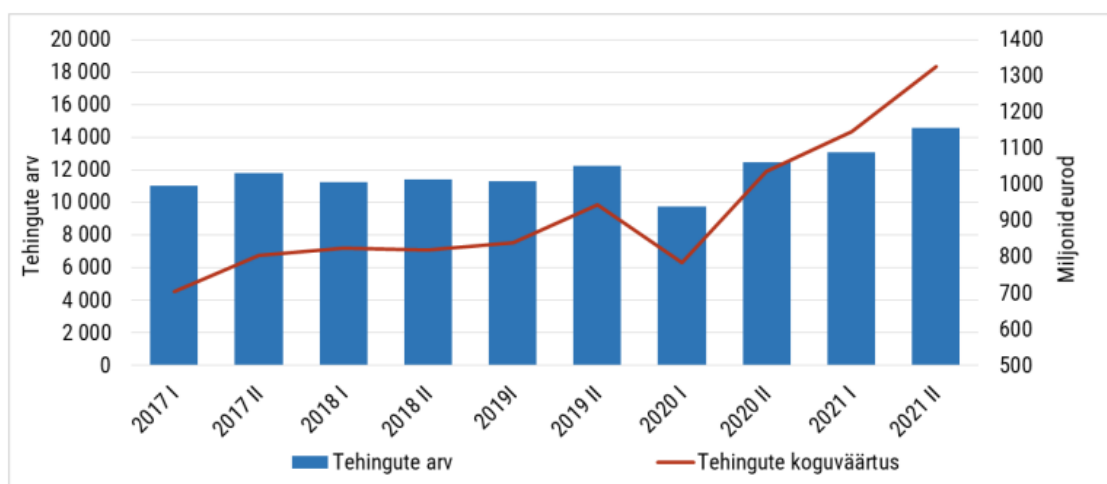
Antud magistritöö fookus on suunatud eluasemega kaasnevate majandamiskulude, edaspidi kommunaalarvete, koondamist ühtsesse infosüsteemi, võimaldades neid omavahel võrrelda ja analüüsida. Autor koostas potentsiaalsetele klientidele küsitluse, analüüsis tulemusi ning kasutas neid alusena esialgsete süsteeminõuete koostamisel ja prototüübi loomisel. Töö käigus tegi autor turuülevaate, käsitles seadusandlusest tulenevaid piiranguid, koostas äri- ja süsteemianalüüsi, lõi enda visiooni lahenduse arhitektuurist ja prototüübist.

1 Magistritöö probleemi püstitus ja eesmärk

Käesolevas peatükis avatakse teema aktuaalsus, probleemi olemus, magistritöö eesmärgid ning esitatakse ülevaade soovitud tulemustest. Lisaks sellele selgitatakse autori roll ning kirjeldatakse magistritöö skoop.

1.1 Töö aktuaalsus

Turuülevaadet tehes tuvastas autor, et Eestis on korterelamud, ridaelamud ja paarismajad muutunud elamisvõimaluste põhiliigiks. Eesti 2021. aasta rahvaloenduse tulemustest selgus, et korterites, sh ridaelamutes ja paarismajades elab 70,8% leibkondadest [18]. Ainuüksi Harjumaal elab korterites 81,1% elanikkonnast. Maa-ameti korteriomandite turuülevaade 2021. aasta II poolaasta andmed [20] näitavad, et viimastel aastatel on Eestis igal poolaastal toimunud keskmiselt üle 10 000 korteriomandi ostu-müügitehingu (vt Joonis 1). See tähendab, et igal aastal on ligi 20 000 inimest näidanud huvi korterite ostmise vastu ning viinud läbi ametlikud ostutehingud.



Joonis 1. Korteriomandite ostu-müügitehingute arv ja koguväärtus perioodil 2017 I poolaasta – 2021 II poolaasta (miljonid eurod). Allikas: Maa-amet [20].

Iga ost hõlmab tihtipeale mitmekümneaastast laenulepingut, mis mõjutab oluliselt inimeste rahalisi kohustusi. Lisaks korteri ostu-müügitehingutele on oluline märkida, et paljusid inimesi kõnetavad ka korterite üürimise tehingud. Kuigi üürituru andmetele on piiratud kättesaadavus kuna osa tehinguid tehakse sularahas, näitavad Eesti ühe suurima kinnisvaraportaali kv.ee andmed, et 2023.

aasta kevadel-suvel oli nende portaalis saadaval umbes 2500-2600 üürikorterit kuus (vt Joonis 2) [41].



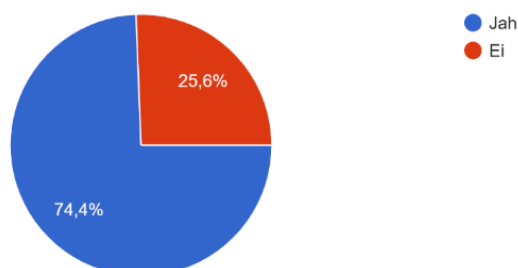
Joonis 2. KV.EE veebilehe üüritkuulutuste statistika vahemikus 2005-2023 [42].

Tihti peale vaatlevad nii korteriomandi potentsiaalsed ostjad kui ka üürijad enne tehingu sõlmimist mitmeid turul olevaid kortereid ja uurivad nendega kaasnevaid kulutusi. Seetõttu usub autor, et kortermajade ja kommunaalarvete võrdlusportaal võiks olla väärtuslik ressurss nii korteriomanikele kui ka üürnikele, aidates neil teha teadlikke valikuid oma kommunaalkulude optimeerimiseks ja sobivaima elamispinna leidmiseks.

Samuti koostas autor uuringu, mida jagas Facebooki erinevates kinnistes kinnisvara ja korteriühistutega seotud gruppides. Uuringus osales 82 isikut, kellest enamus avaldasid positiivset tagasisidet (vt Joonis 3). Vastanutest ligikaudu 74% väljendas huvi toote vastu, mis võimaldaks eraisikutel oma kommunaalarveid teiste eraisikutega võrrelda.

8. Kas teid huvitaks toode, mille abil saaksid eraisikud oma kommunaalarveid teiste eraisikutega võrrelda? *

82 vastust



Joonis 3. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 8).

Antud uuringus ei kirjeldatud loodavat toodet liiga detailselt ning selle eesmärgiks oli pigem koguda ärinõudeid ja inimeste arvamusi. Uuringu tulemusi saab lugeda peatükis 4.2. Üldiselt täheldas autor, et suur hulk Eesti elanikkonnast on seotud korterielamute ja sellega kaasnevate kuludega. Autor kaardistas töö käigus lisaks nendele, kes kaaluvad kinnisvara ostu või üürimist, ka teisi huvigruppe (lähemalt peatükis 4.3), kes võiksid olla huvitatud tootest, mis võimaldab neil analüüsida ja võrrelda kortermaju ning nendega seotud andmeid ühes keskkonnas.

Lisaks sellele tehti autorile uurimustöö käigus kaks koostöö ettepanekut, et tootearendusega edasi minna. Ühe anonüümseks jääda sooviva isikuga, kes on mitme korteriühistu juht, vestles autor intervjuu käigus, kus selgus, et seni ei ole sarnase infosüsteemi ideed teostatud, kuna on jäänud ebaselgeks, kes võiksid olla huvitatud tellijad ja kuidas võiks selline võrdlusportaal olla kasumlik.

1.2 Probleemi püstitus

Tulenevalt eelnevast sõnastab töö autor magistritöös käsitletava põhiprobleemi ja sellega seonduvad küsimused. Põhiprobleem: eraisikutel puudub täpne ülevaade, millisteks võivad kujuneda korteriomandite kommunaalarved kuna puudub sobiv tehnoloogia, mis koguks ja analüüsiks tekkivaid andmeid. Eesti turul puudub ühtne andmeallikas korteriomandite ja nendega seonduvate kommunaalarvete võrdluseks ning inimestel on piiratud võimalused võrrelda oma korteriga kaasnevaid kulutusi teiste sarnaste eluruumidega. Andmed annaksid eraisikutele selgema ülevaate ning võrreldavus võimaldaks lisaks elukoha hinnastamisele märgata vigu ja kadusid süsteemides (vesi, küte), juhtida tähelepanu kõrgetele haldustasudele ning planeerida hooldus ja remonditöid. Kommunalaarvetega seotud küsimused võiksid olla olulised iga korteriomani jaoks, kuna hetkel on raske hinnata, kas kuus makstavad summad on mõistlikud või mitte. Ühtlasema pildi olemasolul oleks võimalik võtta ette samme kulude optimeerimiseks ja vastata järgnevatele küsimustele:

- Kas ma maksan võrreldes teise samaväärse eluasemega rohkem või vähem?
- Palju teised maksavad?

Hetkel puuduvad selged võrdluspunktid teiste sarnast tüüpi elamispindadega, mis raskendavad olukorra hindamist. Autori hinnangul vajaksid inimesed lihtsat ja usaldusväärset viisi, kuidas analüüsida oma korteriga kaasnevaid kulutusi ning võrrelda neid teiste sarnaste korterielamutega.

1.3 Eesmärgi püstitus

Magistritöö eesmärgiks on kaardistada olemasolevad viisid kuidas toimub korteriomandite kommunaalrverte arvestamine praegu ning töötada äri- ja süsteemianalüüsi tulemuste põhjal välja infosüsteemi kavand koos prototüübiga, mis **võimaldaks inimestel lihtsalt ja kiirelt oma kommunaalrverte kulutusi teiste samaväärsete korterelamutega võrrelda**. Praegusel momendil selline toode Eesti turult puudub. Antud magistritöö püüab leida vastuseid järgnevatele küsimustele:

- Kas erinevate KÜ-de kommunaalrveid on võimalik võrreldavaks teha?
- Kas ja kuidas oleks sellist probleemi võimalik lahendada tehnoloogia abil?
- Milline seadusandlus KÜ-d ja isikuandmete määrusega seda teemat piiritleb?
- Kuidas teenida tulu võrdlusportaalidest?
- Kas või millised on analoogsed võrdlusportaalid?
- Milliste probleemidega tuleks planeeritava toote loomisel arvestada?
- Kuidas rakendada disainmõtlemise põhimõtteid, et jõuda kliendi, tema probleemide ja lahenduste mõistmiseni selles valdkonnas.

Käesolev magistritöö uurib kas kommunaalkulude andmetest saaks luua toodet, mis pakuks eraisikutele kulude optimeerimiseks väärtuslikku teavet ja teeks kortermajade kommunaalrverte süsteemi läbipaistvamaks.

Magistritöö koosneb kuuest peatükist:

- Esimene peatükk määratleb probleemi, eesmärgi, aktuaalsuse, skoobi ja oodatavad tulemused ning autori rolli tulemuste saavutamisel;
- Teine peatükk kirjeldab teemavaldkonda ja valdkonna seadusandlusest tulenevaid piiranguid ning ülevaadet võrdlusportaalidest Eestis ja mujal maailmas;
- Kolmas peatükk annab ülevaate erinevatest andmekogumise, äriprotsessi ning ärinõuete prioriseerimise meetoditest;
- Neljas peatükk kirjeldab ärianalüüsi tulemusi. Käsitletakse nii kommunaalrverte analüüsi kui autori poolt koostatud küsitluse tulemusi. Samuti kaardistab autor loodava ettevõtte ärieesmärgid, strateegia ja motivatsiooni mudeli ning visandab peamised äriprotsessid;
- Viies peatükk käsitleb ärianalüüsist tuletatud süsteemianalüüsi tulemusi, kirjeldatakse uuele tootele esitatavad funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõudeid;

- Kuuendas peatükis kirjeldab loodavat andmemudelit ja süsteemi arhitektuuri komponente, evitusdiagrammi ja loodava lahenduse prototüübi visiooni.

1.4 Magistritöö skoop

Magistritöö keskendub järgmistele aspektidele:

- Olemasolevate sarnaste lahenduste uurimine ja analüüs;
- Huvitatud osapoolte määratlemine;
- Äriprotsessi koostamine;
- Väärtusvoo mudeli ja ärivõimekuste kaardi koostamine;
- Ärireeglite loomine;
- Äriinfo- ja füüsilise andmemudeli väljatöötamine;
- Süsteemianalüüsi tulemusena kasutuslood, kasutusmudelid, funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded;
- Arhitektuuri visioon, sealhulgas komponentdiagramm, evitusdiagramm;
- Prototüübi loomine.

Magistritöö ei hõlma järgmisi valdkondi:

- Projektiplaan;
- Kasutajate testjuhtumite kirjeldamine ja testplaani koostamine;
- Arendustööde mahu ja maksumuse kirjeldamine ja hindamine;
- Lahenduse arendamine, testimine ja evitamine;
- Turbetaseme määratlemisega seotud küsimused.

1.5 Autori roll

Autor teostas töö olles nii äri- kui süsteemianalüütiku rollis, toetudes majandamiskulude analüüsile, küsitluses osalenud osapoolte sisendile ning kirjalikele avalikele allikatele, mis on töös mainitud.

2 Valdonna ülevaade ja probleemi kirjeldus

Selles peatükis tehakse ülevaade kommunaalrivate esitamisest Eestis, seda reguleerivast seadusandlusest, isikuandmete kaitse üldmäärusest ja eraisiku õigustest selle määruse raames. Lisaks uuritakse milliseid kommunaalrivate loomise lahendusi praegu Eestis kasutatakse ja milliseid võrdlusportaale Eestis ja mujal maailmas leidub.

2.1 Kommunaalrivate esitamine Eestis ja seda reguleeriv seadusandlus

Alates 2018 aastast on Eestis jõustunud Korteriomandi- ja korteriühistuseadus (KrtS), mis sätestab, et kortermajades elavatel inimestel on kohustuslik luua korteriühistu. Eesti Statistikaameti ameti järgi on alates 2018 aastast Äriregistrisse registreeritud üle 22 000 korteriühistu (vt Tabel 1).

Tabel 1. Mittetulundusühingud ja sihtasutused mittetulundusühingute ja sihtasutuste registris. Allikas: Statistikaamet, Registrate ja Infosüsteemide Keskuse andmed [31].

Maakond	Õiguslik vorm	Aasta				
		2018	2019	2020	2021	2022
Kogu Eesti	Korteriühistu					
Kogu Eesti	Korteriühistu (kogu arv)	22918	23329	23716	24082	24479

Korteriühistu sõlmib kortermajade paremaks haldamiseks ja hooldamiseks ühistu nimel kõik vajalikud lepingud, sealhulgas lepingud vee-, elektri-, kütte- ja teiste teenuste osutajatega, kuid ka muud kulud, mis on korteriühistu majanduskavaga seotud. Korteriomandiseaduse § 40 lõike 1 kohaselt teevad korteriomanikud perioodilisi ettemakseid vastavalt majanduskavale ja kaasomandi osa suurusele, kui kokkuleppes või korteriühistu põhikirjas pole sätestatud teisiti [5]. Kuna korteriomandid on erinevates seisukordades, ei ole seadusega võimalik täpselt määratleda erinevate kulude sisu. Isegi sarnaste kinnisasjade korral võib kommunaalrivate sisu erineda, kuna jääb korteriomanike otsustada, milliseid teenuseid ja millises mahus korteriühistu vahendusel tarbitakse. Samuti tuleks arvestada, et kuigi inimesi õhutatatakse uusarendustesse kolima, rõhudes heale soojapidavusele ja väikesematele küttekuludele, võivad nende kommunaalrivid jääda erinevate tarbitavate teenuste tõttu kallimaks kui vanas majas [6]. Näiteks võivad tekitada erinevaid kulutusi liftide, ventilatsioonisüsteemide, elektril töötavate soojuspumpade, majaanalusesse parklasse viiva kaldtee soojenduse, välisvalgustuse, palgatud turva-, haldus- või

haljastusfirmade vms tõttu. Mida enam on erinevaid tehnosüsteeme ja mugavusi, seda suuremad võivad olla seotud kulud nende hooldamisega. Üldjuhul võib vanemates majades taolisi kulutusi esineda vähem, kuid vastukaaluks võivad olla suuremad kütte-, remondi- või renoveerimiskulud.

2.2 Isikuandmed ja andmete töötlemine

Eestis reguleerib 2008. aastal jõustunud isikuandmete kaitse seadus, mille eesmärk on kaitsta isikuandmete töötlemisel füüsilise isiku põhiõigusi ja -vabadusi, eelkõige õigust eraelu puutumatusel [9]. Sama oluline on Euroopa Liidu isikuandmete kaitse üldmäärus (IKÜM), mis kehtib aastast 2018 ja on kõigis Euroopa Liidu liikmesriikides otsekohalduv [10]. Ettevõtteid, kes ei vii end määrusega kooskõlla, võib ähvardada kuni 20 miljoni euro suurune rahaträhv [11].

Andmekaitse Inspektsiooni järgi loetakse isikuandmeteks kõiki andmeid tuvastatud või tuvastatava füüsilise isiku kohta, mis väljendavad isiku füüsilisi, psüühilisi, füsioloogilisi, majanduslikke, kultuurilisi või sotsiaalseid omadusi, suhteid ja kuuluvust [7]. Seetõttu tuleb pidada isikuandmeteks kõiki andmeid, mis on otseselt või kaudselt seostatavad füüsilise isikuga. Üldiselt liigitatakse isikuandmed tavalisteks ja eriliigilisteks isikuandmeteks, kuid praktikas on võimalik eristada ka kolmandat kategooriat, milleks on tundlikud isikuandmed [8]. Viimaste hulka käivad delikaatsed isikuandmed, kust võib ilmneda rassiline või etniline päritolu, poliitilised vaated, usulised või filosoofilised veendumused, ametiühingusse kuulumine või füüsilise isiku kordumatuks tuvastamiseks kasutatavad biomeetrilised andmed [8]. Tavaliste isikuandmete juurde võivad kuuluda: nimi; aadress ja telefoninumber; isikutunnistuse/passi number; asukoht; terviseandmed; teave sissetulekute ja pangakonto kohta; kultuurilised eelistused ja palju muud [8], [10]. Kommunaalarvetel olevad andmed nagu nimi, aadress, tarbitud energiakogused ja teenuste hinnad jäävad tavaliste isikuandmete liigituse juurde.

Kui isikuandmed on muudetud krüpteerides või pseudonümiseerides mitteidentifitseeritavaks, kuid neid saab jätkuvalt kasutada isiku tuvastamiseks, jäävad need isikuandmeteks ja kuuluvad õigusakti reguleerimisalasse [7]. Pseudonümiseeritud andmete puhul jääb alles võimalus täiendava teabe abil füüsilise isiku tuvastamine. Ent andmed, mis on muudetud anonüümseks sellisel viisil, et isikut ei ole võimalik tuvastada ei loeta enam isikuandmeteks ega kuulu enam reguleerimisalasse [10].

Samuti on olemas mitmeid Euroopa Liidu andmekaitse eeskirju, millega on ette nähtud, kuidas on õiglane ja seaduslik andmeid töödelda. Näiteks käsitleb Isikuandmete kaitse seaduse [9] § 12 andmesubjekti nõusolekut isikuandmete töötlemiseks. Selleks peab isikuandmete kaitse määruse kohaselt olema õiguslik alus [9]:

1) inimene ise avaldab enda andmed või annab nõusoleku

- nõusolek on seotud kindla eesmärgiga;
- ühel eesmärgil kogutud andmeid ei või uue nõusolekuta kasutada uuel eesmärgil;
- nõusoleku olemasolu peab tõendama isikuandmete kasutaja;
- nõusoleku võib tagasi võtta.

2) seaduse alusel, ilma nõusolekuta:

- kas seaduses otse kirjas või seadusest tuleneva ülesande täitmiseks vajalik;
- lepingu, sh töölepingu, täitmiseks (va eriliiki isikuandmete osas) ;
- ajakirjanduslikul eesmärgil avaliku huvi korral, kusjuures see kehtib ka blogide ja netikommentaaride kohta;
- akadeemilise, kunstilise ja kirjandusliku eneseväljenduse tarbeks;
- avalikus kohas salvestamine;
- võlaandmed õigustatud huvi korral;
- elu, tervise, vara, õiguste ja vabaduste kaitseks, sh turvakaamerad;
- teaduseks, statistikaks

Selleks, et vältida isikuandmete seadusega ega töötlemise reeglitega vastuollu minemist, plaanitakse kommunaalrivate võrdluste statistika viia läbi anonümiseeritud andmetega, mida ei ole võimalik isikustada. Kommunaalrivate esineda võivad eraisiku kui korteriühistuga seotud isikuandmeid ei ole plaanis kavandavasse infosüsteemi talletada ega kasutajatele näidata. Kasutajatele on planeeritud näidata vaid kortermajaga seonduvat üldinfot ning kortermaja keskmisi kulutusi tariifi põhiselt, mis ei ole seotud ühegi konkreetse isikuga. Kuna anonümiseeritud andmete puhul tuleks olla kindel, et ka tulevikus ei ole võimalik andmeid mitte kuidagi isikuga tuvastada, võiks antud lahenduses võtta piiranguks, et kortermaja andmeid näidataks vaid juhul, kui kortermajas on vähemalt 5 korterit. Sarnane lahendus on kasutusele võetud Maa-ameti kinnisvara tehingute statistikas, kus kuvatakse andmeid vaid juhul, kui on toimunud vähemalt 5 tehingut [66]. Need isikuandmed, mida kasutaja süsteemi enda kohta sisestab, peavad olema kooskõlas IKÜM nõuetega ning nende puhul tuleb tuvastada ja läbi mõelda nende õige töötlemine. Sealhulgas peab jääma isikule õigus nende andmete muutmiseks või eemaldamiseks.

2.3 Kommunaalarved Eestis

Eestis pakuvad korteriühistutele igapäevase majandamise korraldamisel haldusteenust mitmed selleks keskendunud ettevõtted või tellib selleks vajalikud tööd korteriühistu. Mõned Eestis tegutsevatest ettevõtetest, mis osutavad KÜ-dele mõeldud haldus- ja hooldusteenuseid:

- Arem OÜ;
- Kvatro Kinnisvarahalduse OÜ;
- BRP haldus OÜ;
- Olemar OÜ;
- KoduHaldus OÜ;
- ÜhistuAbi OÜ;
- Stell Eesti AS;
- Ropka Elamu OÜ.

Siiski peaks arvestama, et kõik kortermajad ei taha haldusteenust võtta, sest see on lisakulu. Arvete haldamiseks ja genereerimiseks kasutatakse erinevaid enda poolt loodud Exceli põhiseid rätseplahendusi või karbitooteid. Mõned tuntumatest Eestis kasutatavatest raamatupidamis- või majandustarkvara toodetest:

- Korto;
- Merit (Aktiva Pro ja Premium pakettides on olemas erilahendus korteriühistutele);
- Profit;
- Ellrex;
- Digimaja;
- Yhekatuseall;
- Haldusnet.

Eestis on mitmeid spetsialiseerunud ettevõtteid, mis pakuvad korteriühistutele igapäevase majandamise korraldamiseks haldusteenust või tellivad vajalikud tööd korteriühistu nimel. Samuti kasutatakse mitmeid erinevaid tarkvarasid arvete haldamiseks ja genereerimiseks.

2.4 Võrdlusportaalid Eestis ja mujal maailmas

Viimase kahe aastakümne jooksul on tekkinud uus tööstusharu, mille moodustavad hinnavõrdlusveebilehed (*Price Comparison website*) [35]. Mõned allikad on neid nimetanud ka digitaalseteks hinnavõrdlustööriistadeks (*Digital Comparison Tools*) [36]. Võrdlusportaalid on

populaarsed paljudes riikides ja neid kasutatakse erinevatel turgudel, sh kommunaalteenuste, finantsteenuste, hotellide, lendude ja kestva kaupade hindade võrdlemiseks. Tuntumate ettevõtete võrdlusportaalid teenivad igal aastal miljardeid dollareid tulu. Aastal 2016 teenisid Ühendkuningriigis neli suurimat kommunaal- ja finantsteenuste PCW ettevõtet (Money Supermarket, Compare the Market, Go Compare, and Confused.com) umbes 800 miljonit naela (ligikaudu 1,1 miljardit dollarit) [35]. Kantar Public poolt Ühendkuningriikides 2017. aasta korraldatud DCT uuringu [36] kohaselt selgus, et 85% tarbijatest on kasutanud mõnda võrdlusportali. Sama uuringu kohaselt oli raha säästmine tarbijate kõige levinumaks võrdlusveebilehete kasutamise põhjuseks.

Järgnevalt soovib autor keskenduda digitaalse meedia rahastusallikatele, eriti juhul, kui teenus on kasutajatele tasuta. Selleks on ta leidnud näiteid erinevatest võrdlusportaalidest ning nende teadaolevatest peamistest sissetulekuallikatest.

2.4.1 Reklaamitulu

Paljud võrdlusportaalid teenivad peamise tulu reklaamide kaudu. Ettevõtted maksavad portaalile selle eest, et nende tooted või teenused kuvataks kasutajatele võrdluse tulemuste esilehel, bänneril või muudes nähtavates kohtades. Idee on luua digitaalne meediatoode, mis meelitab kasutajaid interaktsiooniks ja kaasatuseks ning müüb seejärel ligipääsu sellele auditooriumi reklaamijatele [37]. See tähendab, et võrdlusportaal peab olema kasutajasõbralik ja pakkuma kasutajatele väärtuslikku teavet. Kui soovitakse suhteliselt lühikese aja jooksul jõuda tasuvuspunkti ületamiseni, on kõrge brutokasum võimalik saavutada vaid kvaliteetse sihtrühma meelitamise ja mastaabisäästu saavutamise ja müügitomudeli mitmekesistamise kaudu [37]. Teisisõnu peab toode meelitama platvormile sihtrühma, mis koosneb potentsiaalsetest ostjatest. See tähendab, et portaal peab olema suunatud õigele publikule ja pakkuma neile huvipakkuvat sisu. Mastaabisäästu saab suurendada kasvatades oma kasutajate arvu. Mida rohkem kasutajaid portaalil on, seda rohkem reklaamitulu saab portaal teenida.

Eelnevalt mainitud Money Supermarket, Compare the Market, Go Compare, and Confused.com kuuluvad reklaamipõhiste võrdlusportaalide hulka. Eestis 20 aastat tagasi asutatud Hinnavaatlus OÜ [38] on üks näide digitaalsest meediaettevõttest, kes kasutab reklaami oma äritegevuse rahastamiseks. Ettevõtte pakub oma kasutajatele otsingumootorit, mis aitab kasutajatel leida erinevaid arvutitehnika, koduelektroonika, fototehnika tooteid ja võrrelda nende hindu ja tehnilisi parameetreid. See muudab Hinnavaatluse atraktiivseks sihtrühmaks reklaamijatele, kes soovivad jõuda klientideni, kes on Hinnavaatluse otsingu kasutajad. Hinnavaatlus võimaldab reklaamijail

jõuda ostjateni ajal, mil nad võrdlevad erinevaid pakkumisi ja kaaluvad ostu sooritamist. Kodulehel on välja toodud, et neid külastab ca 250 000 unikaalset külastajat iga kuu. Hinnavaatluse keskkonnas kuvatava päisebänneri reklaam maksab reklaamijale 2023. aastal 1425 eurot kuus. See näide illustreerib, kuidas ettevõtte saab kasutada reklaami äritegevuse rahastamiseks, pakkudes samal ajal kasutajatele väärtuslikku sisu ning hoida portaali tasuta kasutamiseks kättesaadavana. Seega, jääb reklaam kaubandusliku digitaalmeedia jaoks endiselt üheks peamiseks kasumi teenimise viisiks [37].

2.4.2 Partnerlusprogrammid

Võrdlusportaalide üheks raha teenimise allikaks on partnerlusprogrammid, kus portaalid saavad komisjonitasu iga kaudu nende veebisaidi kaudu tehtud ostu eest. Näiteks kui kasutaja ostab võrdluse kaudu soovitatud toote või teenuse, teenib portaal sellelt tehingult komisjonitasu [37]. Ülemaailmselt üks tuntumaid reisi võrdlusportale on Skyscanner [39], mis võrdleb lennupileteid, hotellihindu ja autorendi pakkumisi ning teenib komisjonitasusid nende kaudu tehtud broneeringutelt. Inimesed kasutavad portaali peamiselt selleks, et leida soodsaim viis sihtkohta jõudmiseks. Samuti on uSwitch [24] üks tuntud hinnavõrdluse ja vahetusteenust pakkuv ettevõtte Ühendkuningriigis. Ettevõtte võimaldab tarbijatel võrrelda ja vahetada välja erinevaid kommunaalteenuste pakkujaid, sealhulgas elektrit, gaasi, sideteenuste, finants- ja kindlustusettevõtteid. Nad lubavad oma klientidele muuta üleminekuprotsess võimalikult lihtsaks ning võivad pakuda eksklusiivseid pakkumisi, mis pole otse tarnijatelt saadaval. Eestis on oma olemuselt sarnaseks tooteks vordle.ee [12], mis on omanike kaudu seotud lehtedega elektrihind.ee, kindlustushind.ee ja gaasihind.ee. Antud portaalides saavad kasutajad võrrelda ja valida endale sobivaima elektri- või gaasipaketti, väike- ja kiirlaene, liiklus- ja kaskokindlustust sõltuvalt sellest, milliseid andmed nad portaali sisestavad. Kodulehel on täpsustatud, et nende eesmärgiks pole ainult erinevate pakettide võrdlemine, vaid ka koostööpartneritele klientide leidmine. Nende tegevust toetavad reklaami-, vahendus- ja teenustasud [12]. Portaali kaudu sõlmitud pakettide ning toodete vahendamise saavad nad vahendustasu, mistõttu on lehe kasutamine kasutajatele tasuta. Veel üheks sarnaseks näiteks Eestis on Hind.ee [43], mille näol on samuti tegemist hinnavõrdlusportaaliga. Nad nimetavad oma eesmärgiks aidata klientidel leida sobiv toode ja selle toote edasimüüja parima hinnaga. Veebileht tooteid ise ei müü, vaid kuvavad partnerettevõtete teadaolevaid toodete hindu ning vaadeldavate toodete hinnamuutuste ajalugu. Müüjatel on võimalik sisestada epoodi kirjeldav info ning nimetada müüdavate toodete kategooriad. Kasutajatel on võimalik jätta tagasisidet ostukogemuse kohta. Samuti on Eestis populaarsed erinevate laenu- ja kindlustustoodete võrdlusportaalid. Mõned näited tegutsevatest vahendus- või

fikseeritud tasu alusel töötavatest finantsvõrdlusportaalidest on jepp.ee, cachet.ee, parimintress.ee, altero.ee, iizi.ee etc.

2.4.3 Andmete monetiseerimine

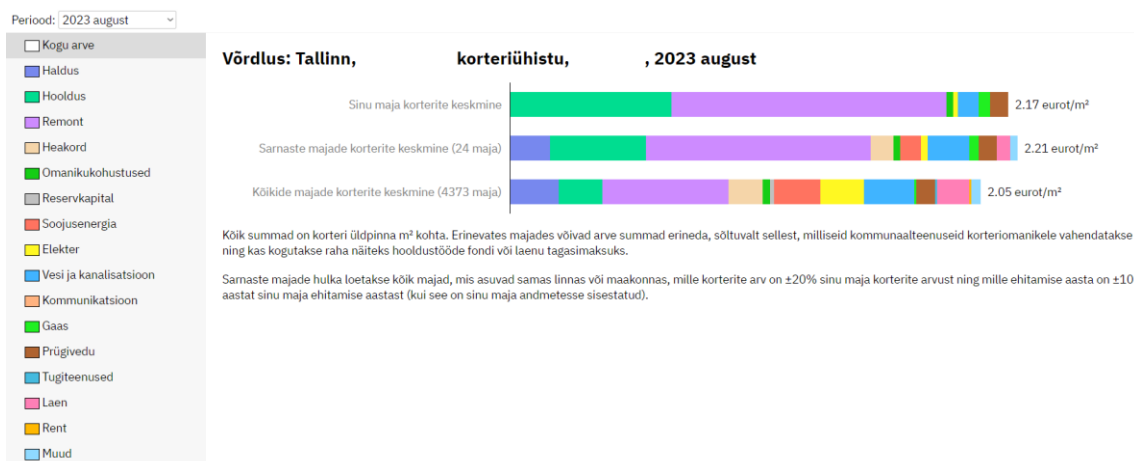
Ei tohiks unustada, et üheks raha teenimise viisiks on ettevõtte poolt kogutud andmete müük teistele ettevõtetele või uurimisinstiitutsioonidele. Andmete monetiseerimine tähendab protsessi, kus andmete intellektuaalne väärtus muudetakse reaalseks väärtuseks, tavaliselt andmeid edasi müües [44]. Andmed võivad käia tarbijate käitumise, eelistuste või muude turunduslikult oluliste näitajate kohta. Näiteks jaekaubanduses kasutatakse suurandmeid peamiselt kliendibaasi paremaks profiilimiseks, mis võimaldab suunata spetsiifilisi pakkumisi ja korraldada efektiivsemat turundust [45]. Üheks näiteks võib tuua Nielsenit [46], mis kogub ja analüüsib tarbijate käitumise andmeid ning müüb neid edasi teistele suurettevõtetele ja turu-uurimisinstiitutsioonidele. Näiteks teeb Nielsen koostööd Walmardi ja teiste USA kauplustega, et koguda ja analüüsida nende müügiandmeid ja anda tagasi ülevaade sellest, kuidas toidu- ja esmatarbekaubad erinevates kanalites müüvad, mis aitab partneritel mõista tarbijate käitumist ja teha äriotsuseid [76]. Sarnase profiiliga ettevõtte on ka Experian [47], mis kogub krediidiandmeid ja finantsteavet ja müüb neid sarnaselt Nielsenile edasi suurtele finantsteenuste ettevõtetele ja klientidele.

Andmete rahaks tegemisel tuleks siiski silmas pidada väljakutseid seoses tarnijate kaasamisega. Meeles tuleks hoida, et andmete müümine tarnijatele võib kõrvaldada konkurentsieelise, mistõttu tuleks hoolikalt ette valmistada partnerite vahelised lepingud, et tagada müüdüd või jagatud andmete kasutamine ettevõtte ja selle partnerite jääks vastastikuseks kasuks [44].

2.4.4 Premium teenused või lisafunktsioonid

Mõned võrdlusportaalid pakuvad tasulist versiooni, mis sisaldab lisafunktsioone või paremat kasutajakogemust. Tasulised liikmed saavad ligipääsu eripakkumistele või täiustatud võrdlusfunktsioonidele, kuid tavakasutajatele jäävad toote põhifunktsioonid tasuta kasutamiseks. Heaks näiteks võiks siinkohal olla Booking.com [48], mis tegeleb majutuskohtade vahendamisega kogu maailmas. Kuigi enamik selle teenuse põhifunktsionaalsustest on tasuta ning enamasti teenib raha komisjonitasudelt, pakub Booking.com ka „Genius“ premiumteenuseid. Need võimaldavad kasutajatel saada eksklusiivsed allahindluseid, prioriteetset kliendituge või tasuta tühistamist. Mitte küll otseselt võrdlusportaal, aga Korto on üks sarnast mudelit kasutav kortermaja haldamise tarkvarasid Eestis. Korto [13] on oma veebilehel välja toonud, et nende teenust kasutab Eestis üle 5600 kortermaja, mis on vaid ca 23% kõigist registreeritud korteriühistutest [31]. Korto pakub korteriomanikele suhtlusvahendiks tasuta paketti, kuid lisafunktsioonide eest küsib tasu. Selle töö

koostamise ajal oli korteriühistu juhatuse, raamatupidaja ja haldurile saadaval Pro pakett (1€ korteri kohta), kuid oli võimalik osta tarkvara kasutusõigust koos raamatupidaja teenusega (2€ korteri kohta kuus + 50€ baastasu) [13]. Teenuse hind tuleneb korterite arvust ühistus ja valitud paketest. Kodulehel reklaamimüüki praegu ei toimu, kuid tulevikus seda ei välistata. Kortol on loodud välistest süsteemidest näitude vastuvõtmise API, mille päringud käivad üle HTTPS ühenduse [13].



Joonis 4. Korto.ee [13], Võrdlus lehekülg.

Samuti pakub Korto Pro paketi kasutajatele teiste funktsionaalsuste seas vaadata „Võrdlus“ lehekülge (vt Joonis 4). Selle abil on võimalik võrrelda oma korteri kommunaalarveid nii sarnaste kui kõikide teiste kasutajate kommunaalarvetega ruutmeetripõhiselt.

2.4.5 Ühekordne ost

Tegemist on ühekordse makse mudeliga, kus kasutaja saab peale ühekordset makset toodet või teenust kasutada. Teenusena kasutab sellist ideed Eestis Automaakler.ee [76], mis võimaldab ostjal maksta ühekordse tasu ühe või mitme auto ostueelse kontrolli eest. Ostjal tuleb vaid sobiv auto välja valida ning teenusepakkuja teostab kliendi eest igasugused võrdlused vastavalt valitud pakstile. Ostueelseid kontrolle on ka teistes valdkondades, näiteks kinnisvara valdkonnas teostab sarnast teenust ehituskaitse.ee[83].

2.4.6 Tellimuspõhine teenus

Teatud tüüpi võrdlusportaalid võivad ettevõtetelt võtta liikmemakseid, et tagada nende toodete või teenuste eriline esiletõstmine võrdluse tulemustes. Samuti on võimalik küsida portaali kasutajatelt kindlat tasu regulaarsete intervallide järel toote juurdepääsu eest [37]. Eestis võiks ühe sellise

võrdlusportaalina välja tuua Maaportaali [52], mis annab kasutajatele võimaluse kasutada nende kaardirakendust ostu- ja müügiotsuste langetamise hõlbustamiseks [53]. Maaportaali eesmärk on koguda metsa- ja maatükkide kohta käivat infot eri allikatest ning pakkuda seda ühes keskkonnas. Teenus võimaldab registreeritud ja tasuliste klientide kasutada spetsiaalset kaardirakendust, kus nad saavad märkida ostuks huvipakkuvad piirkonnad. Kui keegi paneb müüki midagi nende märgitud piirkonnas, saavad kliendid sellest automaatselt teavituse e-kirja teel. Registreeritud kasutajatel on võimalik valida erinevate teenusepakettide ja lisateenuste vahel vastavalt nende vajadustele. Paketi hind sõltub müügikuulutuste arvust, mis tähendab, et mida rohkem kuulutusi, seda kallim ja sobivam pakett on klientidele. Antud töö tegemise ajal oli odavaima paketi kuutasu peaaegu 10€ ja kõrgeima 40€ kuus [14].

Siinkohal soovib autor välja tuua Merit tarkvara, mis on Eesti üks populaarsematest raamatupidamisprogrammidest [14], mille Aktiva Pro ja Premium pakettides on olemas erilahendus korteriühistutele. Selle tarkvara kasutamise populaarsus tuli esile autori poolt läbi viidud küsitlustes, mille kohta on rohkem infot peatükis 4.2. Programm võimaldab sisestada arvestite näitusi ja pidada nende üle arvestust, genereerida mass-arveid ning saata e-arveid pankadesse. Kuupõhise hinnastamise korral maksab Pro pakett 2023. aastal 39€ ja Premium pakett 49€ [15]. Raamatupidamisega seotud aruandlus on saadaval, kuid puudub võrdlus korteriühistute vahel. Lisaks pakub mõlemas paketis võimalust kasutada Merit Aktiva RESTful API-d, võimaldades infovahetust teiste tarkvaralahendustega HTTPS-i ja JSON-i kaudu.

Antud peatükis vaatles autor korteriühistute majandamist puudutavate oluliste seaduste nagu KrtS, isikuandmete kaitse seadus ja Euroopa Liidu isikuandmete kaitse üldmääruse (IKÜM) tähtsust. Samuti tegi ülevaate populaarsematest spetsialiseerunud ettevõtetest, mis pakuvad korteriühistutele majandamisteenuseid ning erinevaid tarkvaralahendusi arvete haldamiseks. Kuna loodav toode saab olema võrdlusportaal, uuris autor ka digitaalse meedia võrdlusportaalide rahastamisstrateegiaid, sh reklaamitulu, partnerlusprogramme, andmete monetiseerimist, ühekordset ostu ning premium ja tellimuspõhiseid teenuseid. Need strateegiad aitavad autoril luua jätkusuutliku ärimudeli loodavale võrdlusportaalile, mis tema hinnangul suudaks pakkuda kasutajatele mitmekesiseid teenuseid vastavalt nende vajadustele.

3 Ülevaade analüüsi meetoditest

Antud peatükis vaadeldakse tuntud analüüsimetoodikaid ja -tehnikaid. Peatüki eesmärgiks on leida sobilikud vahendid, mida saaks rakendada antud magistritöö eesmärkide teostamiseks.

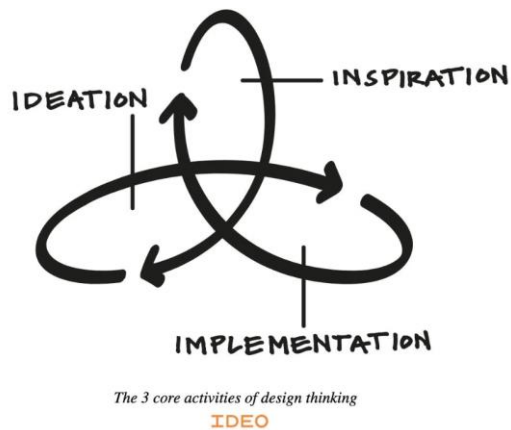
3.1 Töös kasutatud metoodika valik

3.1.1 Disainmõtlemine

Disainmõtlemine on saanud palju tähelepanu ning seda on kiidetud uuendusliku probleemilahendusmetoodikana, mis sobib hästi, kui soovitakse julgustada loovamat mõtlemist ning saavutada innovatsiooni ja kasvu [54]. Esmakordselt leidis see mõiste kajastust Peter Rowe'i 1987. aastal avaldatud raamatus "Disainmõtlemine"[54],[55], kuid tollal kasutati seda terminit peamiselt arhitektuurse disaini kontekstis, mistõttu ei peegelda see tänapäeva tähendust. Praegusel ajal seostatakse disainmõtlemist pigem innovatsiooni nõustamisfirmaga IDEO ja selle juhtfigureid David Kelley ja Tim Browniga [54], [55].

Disainmõtlemisest on saanud tõhus tööriist igasuguseks innovatsiooniprotsessiks, ühendades loova disaini lähenemise traditsioonilise ärilise mõtlemisega, mis põhineb planeerimisel ja ratsionaalsel probleemilahendusel [55], [57]. Tänapäeval on kasutusel palju disainimõtlemise variante, millel on kolm kuni seitse faasi, etappi või režiimi, kuid kõik variandid on sisult väga sarnased [21]. Tschimmeli sõnul on kaks kõige levinumat ja tuntumat mudelit disainmõtlemises IDEO poolt loodud 3I mudel ja inimesekeskse disaini (HCD) mudel [57]. Autor on antud magistritöös lähtunud IDEO poolt välja töötatud inimesekeskse HCD mudelist, mis sai algupäraselt välja töötatud arenevate maade aitamiseks [57]. Inimesekeskne disain ei järgi täpselt lineaarset protsessi (vt Joonis 5). Analüüsi käigus läbitakse kolm peamist faasi: inspiratsioon (*Inspiration*), ideede genereerimine (*Ideation*) ja rakendamine (*Implementation*) [58], [63].

Inspiratsiooni faasis defineeritakse probleem või võimalus, mis innustab ja motiveerib lahenduse otsimist. Ideede genereerimine faasis sõelutakse sünteesi käigus välja ideed, mis võivad viia lahenduste või muutuste võimalusteni. Rakendamise faasis muudetakse parimad ideed konkreetseteks, täielikult läbi mõeldud tegevuskavadeks.



Joonis 5. IDEO disainmõtlemise 3-etapiline protsess, mis koosneb inspiratsiooni, ideede genereerimise ja rakendamise faasidest [58].

Disainmõtlemine on olemuselt inimese ja kasutajakeskne [54]. HCD rõhutab, et keskendudes inimeste vajadustele ja kuulates otse nende arvamusi, on võimalik jõuda uute lahendusteni, mis rahuldavad nende vajadusi [57], [58]. HCD mudel rajaneb kindlal tööriistakomplektil [58], mida saab kasutada erinevates projektides. Välja on toodud, et olulisel kohal on empaatia sihtrühma vastu, mida saavutatakse intervjuudega. Loovuse ja energiataseme säilitamiseks toimub töö meeskonnas ning ideede läbitöötamiseks valmistatakse alati käegakatsutavad prototüübid. Oluline on olla avatud tagasisidele ning vastavalt sellele tehtud tööd iteratiivselt parandada.

„*The Field Guide to Human-Centered Design*“ käsiraamatus [58], on välja toodud 57 meetodit, mis annavad laiahaardelise komplekti harjutuste ja tegevustega, mis aitavad disainväljakutse (*Design Challenge*) sõnastamisest kuni turule jõudmiseni. Mõnda meetodit tuleks kasutada korduvalt, samas kui mõnda ei pruugi vaja minnagi. Disainmõtlemise põhiolemuslik omadus on selle inimesekeskne lähenemine, mis avaldub disainerite koostööviisides ja kaasloome osalusmeetodites, kus disainitakse mitte ainult "kasutajatele", vaid disainitakse koos kasutajatega [55]. Disainerid ei arenda uuenduslikke lahendusi mitte ainult töötades meeskonnas kolleegidega (teiste disainerite, arendajate, turundusspetsialistide, teadlaste ja teiste osapooltega), vaid sageli ka koostöös oma loomingu lõppkasutajate ja klientidega [56]. IDEO üks levinumaid mõtteid on, et varakult ebaõnnestumine tagab kiirema edu (*“Fail early to succeed sooner”*). Selle jõud seisneb lubaduses teha vigu, sest riskide vältimisega sulgevad mõned probleemilahendajad end tegelikult reaalse innovatsioonivõimaluse eest [58].

Meeles tuleks pidada, et disainmõtlemine jääb siiski probleemide lahendamise raamistikuks, mida võib kasutada pea igas eluvaldkonnas, kuid ei ole tarkvaraarenduse meetod nagu on seda kosemudel (*Waterfall*) või väle (*Agile*) tarkvaraarendus [59].

3.1.2 Kosemudel

Üks vanimaid ja tuntumaid tarkvaraarenduse mudeleid on kosemudel, kus projekt järgib kindlat lineaarset ja järjestikulist protsessi, jagunedes mitmeks konkreetseks etapiks nagu analüüs, disain, arendamine, testimine, levitamine ja hooldus [61], [59]. Iga arendusetapp toimub järjestikku, ilma üksteisega kattumata ja on planeeritud täitmiseks kindlaksmääratud ajaperioodile [61]. Samuti peab iga etapp saama lõpetatud enne järgmise etapi algust ja selle etapi tulemused saavad järgmise etapi sisendiks [61]. Samuti vajab iga etapi lõpp projektikomitee või sponsori heakskiitu, enne kui projekt saab liikuda edasi.

Kosemudelis ei ole muudatused pärast disainifaasi lõppu võimalikud ja protsess ei ole iteratiivne. Muudatuste tegemine pärast disainifaasi võib osutuda keeruliseks ja kulukaks. Kuigi kasutajate vajaduste arvestamine on oluline, ei ole kosemudelis kasutajakesksus nii sügavalt sisse ehitatud kui disainimõtlemises. See võib viia olukorrani, kus projektis jäävad nõuded puudulikuks või lisatakse omadusi ja nõudeid, mida kasutajad ei vaja ega soovi [59]. Kokkuvõtvalt võib öelda, et kosemudeli järgib kindlat lineaarset protsessi ja rõhutab nõuete kindlat määratlemist enne arendustegevuse algust. Kui projekt on väike, toote visioon ja nõuded selged, siis võibki see olla sobivaim viis, kuidas arendust läbi viia.

3.1.3 Välearendus

Erinevalt kosemudelist ei järgi välearendus (agiilne tarkvaraarendus) järjestikust arenduspraktikat [59]. Välearendus keskendub rakenduse järkjärgulisele arenduslähenedamisele ning seda kasutatakse sageli olukordades, kus nõuded on ebaselged. Meeskond on kohanemisvõimeline ja suudab reageerida muutuvatele nõuetele, mis võivad esile kerkida ka hilises arenguetappides [61]. Agiilse tarkvaraarenduse manifesti olulisem põhimõte on tagada kliendi rahulolu, tarnides talle vajalikku tarkvara võimalikult kiiresti [62]. Süsteem arendatakse välja sprintides, mida tarnitakse nii tihti kui võimalik. Disainimõtlemise integreerimine agiilse süsteemiarenduse metoodikasse tähendab, et klient on iga sprinti osa, kuid palju suuremat tähelepanu pööratakse alguses sellele, et määrata kindlaks kliendi vajadused, nõuded ja keskkond [59].

Üldiselt arvab autor, et disainimõtlemine soosib agiilseid metoodikaid, mis võimaldab paindlikumat ja kiiremat protsessi, võimaldades ideede katsetamist, tagasiside saamist ja lahenduste kohandamist vastavalt vajadustele. Kosemudel ei soodusta klientide kaasamist protsessi algfaasis, mis on disainimõtlemise oluline osa. Sellest tulenevalt võib järeldada, et kosemudel ja sellega seotud meetodid ei ole parim lähenemisviis, mis oleks kooskõlas disainimõtlemise põhimõtete ja loodava lahendusega, mille nõuded on veel väga lahtised.

3.2 Erinvad andmekogumismeetodid

Tarkvaraprojektide analüüsimise puhul saab kasutada mitmeid erinevaid andmete kogumise tehnikaid. Andmete kogumiseks ei ole olemas üht head tehnikat, mis töötaks igas situatsioonis [25]. Seetõttu tuleks erineva teabe või osapoolte puhul eelistada erinevaid lähenemisviise. Wiegeres ja Beatty [26] nendivad, et üks kasutaja võib suuta selgelt väljendada, kuidas ta süsteemi kasutab, samas kui teise puhul võib tema tegevuse mõistmiseks olla paremaks viisiks tema töö tegelik jälgimine. Disainmõtlemises soovitatakse inspiratsioonifaasis peale probleemi määratlemise, projekti plaani loomise ja meeskonna moodustamist alustada andmete kogumisega [58].

3.2.1 Sekundaarandmete analüüs

Laias laastus saab andmekogumismeetodid jagada kaheks: primaarseks ja sekundaarseks andmekogumiseviisiks. Erinevus seisneb selles, kui otseselt pääseb juurde teatatud faktidele: primaarsed andmed on otse allikast kogutud andmed, samas kui sekundaarsete andmete puhul on tavaliselt mitu primaarset allikat kokku võetud, täiendatud või teiste poolt töödeldud [27]. See hõlmab erinevate allikate, näiteks teadusartiklite, statistika, uuringute või varasemate projektide, dokumentatsiooni või nõuete analüüsimist, mis aitaks disainitiimil saada olulist taustateavet enne uute uurimiste ja intervjuude alustamist. Eelnevalt kogutud andmete läbi töötamise eeliseks on, et saab hea tausta ning ülevaate, kuid miinuseks tegevuse ajamahukus. Samuti jääb küsimuseks kas dokumentatsioon on piisavalt täpne, vastab kõigile küsimustele, on kooskõlas uue lahendusega ning jätkuvalt ajakohane. Lihtsalt seetõttu, et midagi on varasemalt kirjas, ei tähenda veel automaatselt, et see peab tingimata olema osa uuest süsteemist [25]. Seetõttu peaks eelnevalt dokumenteeritud andmete põhjal kirjeldatud tulemid kindlasti üle kontrollima mõne muu meetodiga [30]. Siiski on sekundaarandmete analüüsimeetod oluline analüüsi osa. Ka disainmõtlemises rõhutatakse, et inspiratsioonifaasis võib tekkida olukordi, kus on vaja sügavamalt konteksti, ajaloolist tausta või andmeid, mida ei ole võimalik saavutada ainult intervjuude abil [58]. Samuti soovitatakse enne intervjuudesse sukeldumist saada taustateavet sekundaarse uurimistöö kaudu [58].

3.2.2 Intervjueerimine

Intervjuud on üks traditsioonilisemaid viise, kuidas saada teavet kasutajatelt tarkvaranõuete kohta [26]. Robertson ja Robertson [25] rõhutanud et intervjueerimist kasutatakse pea kõigi projektide puhul, kuid hoolimata sellest soovitad nad neid mitte kasutada ainukese nõuete kogumise

tehnikana vaid viia läbi koos teiste tehnikatega. Intervjuude abil saab omandada väärtuslikku teavet, eriti nende osapoolte käest, kes oskavad valdkonnaga seotud aspekte lahti seletada. Robertson ja Robertson [25] toovad välja, et intervjuu meetodi headus sõltubki suuresti sellest, kas intervjuueeritav on piisavalt pädev küsimustele vastama.

Seetõttu soovitavad mõned allikad [28], [30] küsimused või käsitlevad teemad eelnevalt tutvumiseks ette saata. PMBOK standardis on soovitatud intervjuuerida kogunud projekti osalejaid, sponsoreid, teisi juhtivtöötajaid ja valdkonna eksperte ning tuvastada ja määratleda soovitud toote tulemuste omadusi ja funktsioone nende abil. Tuuakse välja, et intervjuud võivad kasulikud olla konfidentsiaalse teabe hankimisel [28]. Meetodi suurimaks probleemiks võib pidada isikukeskset vaadet, mis võib olla moonutatud ning seetõttu vähendada tulemite kvaliteeti [30].

Intervjuusid saab läbi viia: [27]

- Standartiseeritud (struktureeritud) – toimub täpselt küsitluslehe järgi;
- Poolstandartiseeritud (poolstruktureeritud) – osasid küsimusi võib muuta, laiendada või täpsustada. Olemas üldine intervjuu juhend;
- Standartiseerimata (struktureerimata) – pole küsitluslehte, küsimused esitab intervjuueerija peast;
- Grupi- / fookusgrupi- / süvaintervjuud.

Ka disainmõtlemisel peetakse intervjuusid oluliseks osaks inspiratsioonifaasist. Inimesekeskne disain tähendab jõudmist inimesteni, kelle jaoks disainitakse, ning nende endi sõnadega nende kogemuste kuulamist [58].

3.2.3 Vaatlus

Wiegers ja Beatty [26] leiavad, et tarkvara kasutajad ei pruugi osata piisavalt detailselt kirjeldada, kuidas nad oma tööd teevad. See võib olla kuna ülesanded on keerulised või vastupidiselt nii selged, et kasutaja ei pruugi osade tegevuste teostamist tähelegi panna. Selle meetodi eeliseks on, et vaatleja saab õige pildi sellest kuidas protsess toimub, mitte ainult kuidas see on kirjeldatud. Vaatluse abil võib teada saada palju muudki huvitavat infot, näiteks mittetavapärastest situatsioonidest ning milliseid alternatiivseid lahendusi nende lahenduseks kasutajal ette tuleb võtta [25]. Seetõttu võib see tegevus kujuneda väga ajamahukaks. Selleks, et vaatluse alla ei kuluks tunde või isegi päevi, soovitavad Wiegers ja Beatty [26] limiteerida vaatluse aega ning keskenduda vaid konkreetse arendusega seotud ülesande jälgimisele. Samuti eeldab see meetod kvaliteetse tulemi saavutamiseks kaardistajalt head protsessi tundmist [30].

Inimesekeskse disainmõtlemise inspiratsioonifaasis on vaatlused samuti olulisel kohal, sest need aitavad paremini mõista kasutajate vajadusi, soove ja käitumist [58]. Vaatlused või töövarjutamised võimaldavad disainimeeskonnal mõista kasutajate vajadusi sügavamalt ning tuvastada probleeme ja võimalusi, mis võivad saada disainiprojekti fookuseks. See etapp hõlmab kasutajate keskkonnas viibimist, nende tegevuste jälgimist ning suhtlemist nende mõtete ja emotsioonide mõistmiseks. Vaatlused võivad toimuda erinevates kontekstides, näiteks kasutajate kodudes, töökohal või mujal, kus nad oma igapäevaseid tegevusi teevad.

3.2.4 Küsitlus

Küsitlused on heaks viisiks kuidas saada infot suurelt hulgal vastajatelt. See meetod töötab paremini kui tagasisidet peavad andma erinevad sihtrühmad erinevatest asukohtadest [28]. Samuti saab küsimustike tulemusi vajadusel kasutada sisendina mõne teise andmete kogumise tehnikaga. Wieger ja Beatty [26] toovad välja, et küsimustikku saab näiteks kasutada olemasoleva süsteemi peamiste murekohtade tuvastamiseks ning seejärel viia tulemused aruteluks fookusgruppidesse. Küsitluse puudusteks võib olla vastuste ebapiisav arv [26]. Kuid juhul, kui küsimused on hästi sõnastatud, saab küsitluse tulemusi kasutada analüütilise teabe saamiseks [26]. Seetõttu soovitavad Wieger ja Beatty [26] küsitlust enne selle kasutuselevõttu väiksema grupiga testida, et veenduda, et vastajad mõistavad küsimusi ühtemoodi. Etteantud vastuseid on statistiliselt lihtsam analüüsida, samas vabavastused võivad pakkuda huvitavamaid tulemusi. Lisaks tuleks vältida juba teadaoleva teabe küsimist ja piirata küsimuste arvu.

3.2.5 Töötoad

Töötuba on fokuseeritud rühmaarutelu etteantud teemal [30]. Hea viis eelnevalt kogutud andmete ja protsesside kontrollimiseks ning täpsustamiseks protsessis osalistega. Samas vajab antud meetod töötoa korraldaja poolt korralikku ettevalmistust, et kindlustada teemas püsimist ja soovitud tulemite saavutamist. Võimaldab kiiresti valideerida protsessi õigsust, tuvastada protsessi kitsaskohad ja võimalikud alternatiivid.

3.2.6 Grupi loovustehnikad

PMBOK standardis [28] on kirjeldatud mitmeid grupi loovusel põhinevaid tehnikaid, mida saab kasutada nõuete kogumisel:

- Ajurünnak;
- Nominaalse grupi tehnika (kasutatakse ajurünnaku ideedele prioriteetide seadmiseks);
- Idee/mõistekaart;

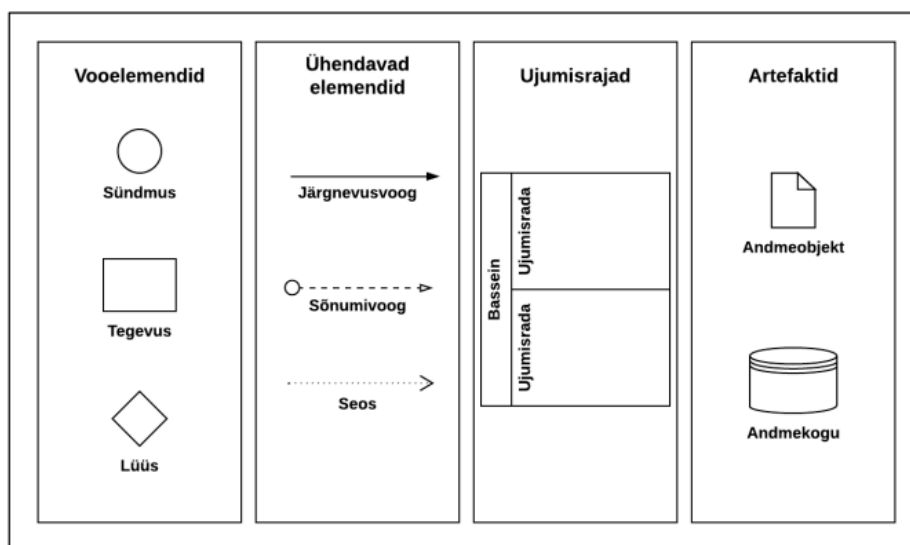
- Afiinsusdiagramm (hõlmab ideede rühmadesse klassifitseerimist, et neid saaks hiljem üle vaadata ja analüüsida);
- Delphi tehnika (valitud ekspertgrupp vastab anonüümsele küsimustikule)

Erinevaid loovustehnikaid ja töötube kasutatakse ka inimesekeskse disainmõtlemise inspiratsiooni faasides. Inimesekeskse disainmõtlemise ideede genereerimise faas hõlmab kõige eelnevalt kogutud kuuldud teabe mõistmist, ideede genereerimist, disainivõimaluste tuvastamist ja potentsiaalsete lahenduste testimist [58]. Ideaalis tuleks meeskonnatöona kirjutada üles viis peamist teemat, mis igat meeskonnaliiget kõige enam eelneva uurimistöö puhul kõnetas ning selle abil leida korduvad mustrid [58]. Järgnevalt tuleks luua visuaalne süsteemi esitusviis, mis aitaks andmeid mõista ning esile tuua peamised seosed ja strateegia [58].

3.3 Äriprotsesside kirjeldamise meetodid

3.3.1 Äriprotsesside modelleerimiskeel BPMN

Inimesekeskne disainmõtlemine toob välja klienditeekonna kaardi (*Journey Map*), viidates graafilisele esitusviisile, mis kirjeldab kasutaja kogemust läbi konkreetse protsessi või teenuse [58]. Autor arvab, et tarkvaraarendusprotsessis võiks selleks paremini sobitada äriprotsesside ja töövoogude graafiliseks esitamiseks mõeldud BPMN kasutamist, mida võib pidada äriprotsesside modelleerimise standardiks [30]. Notatsiooni eeliseks on selle lihtsus ja arusaadavus ärikasutajatele, samas suudab see pakkuda vajalikul tasemel keerukust ka tehnilistele kasutajatele. Joonisel 6 on kirjeldatud elementide põhikategooriad.



Joonis 6. BPMN elementide põhikategooriad [30].

BPMN-i eeliseks on piisava hulga elementide olemasolu, mistõttu on võimalik ka keerulisemate ja detailsemate protsesside kirjeldamine.

3.3.2 Kasutusmall ja kasutusmallide diagramm

Inimesekeskne disainmõtlemine toob välja, et ideede genereerimise faasis võiks luua kasutaja suhtekaart (*Relational Map*) [58]. See viitab graafilisele esitusviisile, mis näitab seoseid ja suhteid erinevate elementide või objektide vahel. Selline kaart aitab visuaalselt esitada, kuidas erinevad aspektid või elemendid omavahel on seotud. Autori hinnangul võiks tarkvaraarendusprotsessis selleks kasutada kasutusmallide diagrammi.

Kasutusmalli (*Use Case*) mõiste võttis kasutusele I. Jacobson 1987. aastal kirjeldamaks süsteemi ja süsteemi kasutajate vahelist suhtlust [19], [25], [33]. Kasutusmalle kasutakse funktsionaalsete nõuete kirjeldamiseks [60]. Üldiselt tuuakse välja aktorid, keda esindavad süsteemivälised inimesed või asjad millega loodav süsteem suhtlema hakkab [60]. Kasutusmallid näitavad kuidas kasutajad süsteemi kasutavad, millist sammude jada nad selleks sooritavad ja mida teeb süsteem nende soovide täitmiseks [19], [60]. Kasutusmallid on enamasti struktureeritud dokumentidena ja hõlmavad erinevaid põhi- ja alternatiivstsenaariume, mida süsteem võib kohata. Kasutusmallide diagramm näitab kuidas aktorid, süsteemid ja kasutusmallid on omavahel seotud [19], [33].

Kasutusmallid ja kasutusmallide diagrammid võivad aidata paremini mõista lõppkasutajate vajadusi, käitumist ja konteksti ning neid saab ka disainmõtlemise protsessi integreerida, eriti inspiratsioonifaasis, kuid nende kasutamine ei ole kohustuslik. Disainmõtlemise paindlikkus võimaldab kohandada meetodeid vastavalt konkreetsele olukorrale ja projekti vajadustele.

3.3.3 Kasutajalugu

Kasutajalood (*User stories*) on lihtsad ja arusaadavad kirjeldused sellest, mida süsteem kasutaja jaoks teeb. Üldiselt on nad vähem üksikasjalikumad kui kasutusmallid ega sisalda nii tehnilisi detaile. Esmakordselt kirjutas nendest Kent Beck oma raamatus "eXtreme Programming Explained" aastal 1999 [64]. Kasutajalood peaksid ärile väärtust looma ning on tavaliselt kirjutatud tootejuhi poolt, kes esindab tarkvaraarendusprotsessis kliendi soove [25]. Kasutajalood võiksid olla kirjutatud järgnevas vormis: „Mina <rolli nimetus>, soovin <eesmärk/soov> [et <põhjus kasutamiseks>]“ [25], [64]. Iga kasutajalugu esindab ühte konkreetset funktsiooni või omadust, mis keskendub sellele, mida kasutaja soovib saavutada ja peaks vastama küsimustele kes, mida, miks.

3.3.4 Persoon loomine

Alan Cooper oli esimene, kes kasutas mõistet "persona" aastal 1999 [65]. Personad aitavad vältida seda, mida Alan Cooper nimetas "elastseteks kasutajateks", kus erinevad osapooled defineerivad toote omadusi vastavalt oma soovidele [25]. Selle tulemuseks on tavaliselt liiga palju nõudeid, mis üksteisega ei pruugi ühilduda või toode, mis kedagi ei kõneta [25].

Persoon on väljamõeldud isik või kujuteldav kasutajaprofiil, mis kirjeldab arhetüüpset kasutajat või klienti, kelle jaoks kogutakse toote nõudeid [25], [64]. Tegelikult ei ole nad nii "väljamõeldud", kui disaini käigus avastatud. Disaini konkreetsuse toomiseks lisatakse neile väljamõeldud detaile [65]. Näiteks nimi, pilt, vanus, töö, perekonnaseis, hobid, suhtumine tootesse ja muud olulised detailid, mis aitavad arendusmeeskonnal mõelda klientide vajadustele [25]. Hea persona on defineeritud läbi oma motiivide ja eesmärkide [65]. See tähendab, et persona aitab mõista, kuidas kasutaja toodet kasutab, et saavutada oma eesmärgid ja vajadusi. See aitab arendusmeeskonnal luua tarkvara, mis on suunatud konkreetsetele sihtgruppidele.

Inimesekeskse disainimõtlemisses on sarnast ideed käsitletud rollimänguna, sest võimaldab kogemuse kiireks ja käegakatsutavaks testimiseks meeskonnal see läbi mängida [58].

3.3.5 Prototüüpimine

Robertson ja Robertson [25] arvavad, et prototüüpimine ja toote visandamine võivad olla tõhusad tehnikad just uute toodete nõuete kogumisel, mida huvigruppidel võib olla ise raske ette kujutada. Põhiline idee on luua toote ettepanek ja seejärel teostada sellest nn tagurpidi nõuete projekteerimine (*Reverse Engineer*). Nende sõnul võib huvigruppidel tulla toote visualiseerimise kaudu välja nõuded, mis muidu jääks tähelepanuta või ilmneks palju hilisemates toote arenduse faasides.

Eristatakse madala kvaliteediga prototüüpe (*Low Fidelity Prototype*), mis on esialgne, lihtsustatud visioon tootest või süsteemist, mis keskendub põhilistele funktsioonidele ning mille ülesjoonistamiseks võiks põhimõtteliselt kasutada ka pliiaatsit ja paberit [25], [26]. Selle tegemisele ei peaks liiga palju aega kulutama. Eesmärgiks on saada varajases etapis ideede visualiseerimiseks ja testimiseks tagasisidet, et saaks olulisemad muudatused teha enne süsteemi või toote väljatöötamist.

Kõrge kvaliteediga prototüübi väljatöötamine (*High Fidelity Prototype*) on edasijõudnum versioon, kus arendusmeeskonnal on juba üsna selge arusaam loodavast tootest. See on loodud kasutades spetsiifilist tarkvara ning peaks olema interaktiivne ja üsna detailne, kasutajaliides peaks meenutama visuaalselt lõpliku toote või süsteemi tegeliku väljanägemist, käitumist ja

funktsionaalsust [25]. Kõrge kvaliteediga prototüübi välja töötamine võimaldab huvigruppidele paremat testimist ja kasutajakogemuse hindamist enne lõpliku toote väljatöötamist [25]. Siiski peaks ka elektrooniliselt loodud prototüüpide puhul jätma meelde, et keskenduda tuleks funktsionaalsuste täpsustamisele, mitte visuaalsete detailide lihvimisele [26].

Disainmõtlemises peetakse ebaõnnestumist oluliseks õppimisvahendiks, sest harva on võimalik saavutada esimese katsega täiuslikku tulemust [58]. Soovitatud on kasutada kiiret prototüüpimist (*Rapid Prototyping*) ehk madala kvaliteediga prototüüpe. See tähendab, et luua tuleks vaid nii palju, et oleks võimalik testida oma ideid ning vastavalt saadud tagasisidele jätkata prototüübi parendamist. Julgustatakse pigem kogeda läbikukkumist ja sellest õppida, kui kulutada aega kauni, väga lihvitud prototüübi loomisele. Seega, on katsete ja prototüüpide loomine ning testimine väga oluline osa inimesekeskse disainmõtlemise ideede genereerimise faasist.

3.3.6 FURPS+ mudel

FURPS mudel [73], [74], mille pakkus välja Hewlett-Packardi töötaja Robert Grady, jaotab tarkvara nõuded funktsionaalseteks ja mittefunktsionaalseteks. FURPS akronüüm koosneb viiest omadusest, millest koosneb selle nimi: funktsionaalsus (*Functionality*), kasutatavus (*Usability*), töökindlus (*Reliability*), jõudlus (*Performance*), toetatavus (*Supportability*). Funktsionaalsed nõuded kirjeldavad toote põhifunktsioone, kuid mittefunktsionaalsed nõuded selle teisi aspekte, näiteks kasutatavust, töökindlust, jõudlust ja toetavust.

FURPS+ akronüümi "+" tähistab täiendavaid nõuete kategooriaid, mis ulatuvad viiest algsest põhikategooriast kaugemale ja hõlmavad piiranguid, mis on seotud süsteemi disaini, implementeerimise, liidestamise või juurutamisega [74]. FURPS+ on kasulik üksikasjalikumate nõuete määratlemiseks ning aitab tagada, et süsteem vastab kasutajate ja äri vajadustele.

3.3.7 Timmitud ärilõuend

Inimesekeskse disainmõtlemise ideede genereerimise faasis on soovitatud luua ärilõuend (*Business Model Canvas*), mis aitab süveneda ettevõtte teenuse või toote olulistesse äriaspektidesse [58]. Selle praktilisus seisneb võimes esitada mitmeid olulisi küsimusi ja leida vastuseid, mis kantakse ühele suurele ärilõuendile, mis puudutavad üheksat valdkonda: väärtuspakkumine, kliendisegment, müügikanalid, kliendisuhete tüübid, partnerlusettevõtted, võtme äritegevused, ressursside jaotus, sissetulekute allikad ning kulud. Timmitud ärilõuend (*Lean Canvas*) on loodud Lean Startup meetodoloogia raames ja keskendub ideede kiirele testimisele ja prototüüpimisele [67]. LC aitab keskenduda probleemi ja selle lahenduse leidmisele, mitte niivõrd toote-turu sobivusele. LC on kasutust leidnud ka agiilsetes tarkvarametoodikates praktikates [68].

3.4 Äriarhitektuur ja strateegia

Paljud organisatsioonid seisavad silmitsi väljakutsetega oma äritegevuse haldamisel ning otsivad vastuseid küsimustele, mis puudutavad nende edusamme strateegiliste eesmärkide saavutamisel [70]. Ettevõtte arhitektuuri raamistikud võivad olla abiks nende väljakutsetega tegelemisel, sest pakuvad organisatsioonidele terviklikku lähenemisviisi oma äritegevuse ja seda toetava IT-keskkonna modelleerimiseks ja haldamiseks. Ettevõtte arhitektuuri raamistikud on tavaliselt piisavalt paindlikud, et vastata organisatsiooni konkreetsetele vajadustele. Tuntumateks raamistikeks võib pidada TOGAF®, Zachmann, BIZBOK® jt, kuid oluline on arvestada organisatsiooni vajaduste ja eelistustega.

Siinses töös on lähtunud TOGAF ettevõttearhitektuuri raamistikust. Selle rakendamiseks on esmalt vaja leida vastuseid küsimustele, mis aitavad [70]:

- Mõista organisatsiooni missiooni, visiooni ja väärtuseid;
- Vaadata üle organisatsiooni struktuur, finantsandmed ja olemasolevad äriplaanid;
- Planeerida organisatsiooni IT-keskkond.

Strateegia hõlmab tegevuste ja ressursside kavandamist, mis aitavad saavutada organisatsiooni pikaajalisi eesmärgi. Ärivõimekus (*Business Capability*) kirjeldab, mida ettevõtte oma üldise eesmärgi toetamiseks peab tegema [70]. Ressursse (inimesed, rahalised vahendid, tehnoloogiad) kasutatakse ärivõimekuse planeerimiseks, tagamaks organisatsioonile vajalikke võimeid oma eesmärkide saavutamiseks.

Väärtuse loomine ühele või mitmele osapoolle on organisatsiooni üks peamistest eesmärkidest. See on ettevõtte ärimudeli alus, mis kirjeldab kuidas ettevõtte loob, edastab ja omab väärtust [69]. Väärtusvoog (*Value Stream*) loob visuaalse pildi sellest, kuidas organisatsioon pakub väärtust klientidele ja teistele huvigruppidele [70]. See hõlmab kõiki samme, alates idee algusest kuni lõppkliendini jõudmiseni, sh tootearenduse, tootmise, turunduse, müügi ja klienditeeninduse protsessi kaardistamiseni. Väärtusvoogude etapid saab seejärel seostada ärivõimetega, et paremini mõista, mida on vaja väärtusvoo rakendamiseks [70]. Võimekustepõhine analüüs ja planeerimine (*Capability-Based Planning*) keskendub sellele, mida ettevõtte suudab teha ja milliseid ressursse ning oskusi tal selleks on. Võimekused määratlevad, mida organisatsioon peab suutma teha, et edukalt saavutada tulemused, mis on määratletud ettevõtte strateegias [71]. Üldisemas mõttes on võimekustepõhine analüüs osutunud heaks lähtepunktiks kapitali eraldamiseks vastavalt

organisatsiooni strateegiale aidates koostada investeerimisplaane, mida tuleb ühes või mitmes mõõtnes oluliselt parandada.

Selleks, et teostada edukas võimekuste põhine planeerimine tuleks ettevõttel [71]:

- määratleda oma ärivõimekused;
- hinnata iga võimekuse küpsustaset;
- prioriseerida vajalikud muudatused;
- teostada plaan muudatuste tegemiseks.

Võimekustepõhine planeerimine on pidev protsess, sest ärikeskkond on pidevas muutumises. On oluline, et ettevõtte vaataksid regulaarselt üle oma ärivõimekusi ja kohendaksid neid vastavalt vajadustele.

3.5 Ärinõuete prioriseerimise meetodid

Enamiku projektide puhul on piiratud ressursid, mida tuleb kasutada nutikalt, et maksimeerida väärtust ja vähendada kulusid. Prioriteetide määramine on oluline strateegia agiilsete ja muude projektide puhul, kus tootearendust viiakse ellu kindla ajakava ja piiritletud ajavahemike jooksul [26]. Prioriteetide seadmine aitab tagada, et projekti piirangutest kinni pidades pakutakse maksimaalset äriäärtust nii kiiresti kui võimalik [26].

3.5.1 MoSCoW prioriseerimismetodid

MoSCoW meetod [26], [29] on akronüüm, mis tugineb järgnevatele ingliskeelsetele sõnadele:

- M – peab (*Must have*) – kohustuslikud funktsioonid, mis peab ära tegema;
- S – tuleb (*Should have*) – olulised funktsioonid, mis tuleks ära teha, kuid ei ole kohustuslikud;
- C – võiks (*Could have*) – soovituslikud funktsioonid, mis võiks ära teha, kui aega ja võimalusi jätkub;
- W – ei tee (*Won't have*) – funktsioonid, mida võiks kunagi tulevikus teha, kuid praegu ei hakka tegema ressursi või aja puudusel.

MoSCoW meetodit saab kasutada kasutajanõuete kogumise, analüüsi ja prioriseerimiseks. See meetod aitab tootearendajatel keskenduda kõige olulisematele nõuetele ja tagada, et toode vastab kasutajate vajadustele. MoSCoW meetodi abil hinnatakse kõiki tarkvara nõuded vastava klassifikatsiooni järgi. Kõige tähtsamad on „*must have*“ fundamentaalsed põhinõuded, mis tuleb ära teha, sest ilma nendeta on toode kasutu. Ka „*should have*“ nõuded on olulised, kuid olenevalt

ajalisest ressursist võib nende tegemist edasi lükata. Viimased kaks saab kaugemasse tulevikku jätta, kuid pildil võiks nad siiski olla, sest prioriteedid võivad ajas muutuda.

3.5.2 Tegemata tööde nimekirja prioriseerimine

Tegemata tööde nimekirja (*Backlog*) prioriseerimist kasutatakse eelkõige agiilses arendusmetoodikas, kus järjestatakse arendust vajavad toote omaduste (*Feature*) ja nõuete ülesanded vastavalt nende olulisusele. Olulisuse määrab paika tooteomanik koostöös arendusmeeskonnaga lähtuvalt tellija soovidest [29].

3.5.3 2x2 prioriteetsuse maatriks

2x2 diagrammi on üks laiemalt kasutatav meetod juhtimisvaldkondades, mida kasutatakse ideede organiseerimiseks ja analüüsimiseks mitte ainult disainmõtlemises, vaid ka tarkvaraarenduses. See on tööriist, mis aitab meeskondadel otsustada, mida järgmisena nende tööde nimekirjas ette võtta. See raamistik võib aidata määratleda minimaalselt elujõulise toote (MVP) käivitamiseks vajalikud omadused või prioriteetsed ülesanded järgmiseks agiilseks sprintiks.

3.6 Kasutatavate meetodite ja tehnikate valik

Autor arvas, et antud võrdlusportaali arendamisel võiks lähtuda inimesekeskse disainmõtlemise ja agiilse tarkvarametoodika praktikatest. Üheks töös kasutatavaks põhiliseks andmekogumismeetodiks on sekundaaranalüüs, mis hõlmab erinevate kommunaalarvete võrdlemist ja analüüsimist. See aitab autoril mõista olemasolevate kommunaalarvete struktuure, nende eripärasid ning uurida olemasolevate korteriühistute lahendusi. Disainmõtlemise aspektist lähtudes on olulisel kohal potentsiaalsete klientide kaasamine. Selleks, et kaasata infot suuremalt hulgalt erineva sihtrühma vastajatelt võtab autor kasutusele küsitluse. Järgnevalt tuleks leida potentsiaalsete kasutajate poolt välja toodud ideedes korduvaid mõtteid ning selle abil tuvastada peamised ärinõuded, persoonad ja prioriteedid. Osasid funktsionaalsusi saab tuletada ajurünnaku käigus koostöös lahendusest huvitatud osapooltega. Kasutusele tuleks võtta BPMN äriprotsessi joonistused, FURPS+ mudel nõuete klassifitseerimisel ning MoSCoW prioriseerimistehnika olulisemate nõuete tuvastamiseks. Samuti on tarvis luua prototüübid, mis põhineksid eelnevalt kogutud andmetel.

4 Ärianalüüsi tulemused

Järgnevas peatükis on autor teinud ülevaate kommunaalarvete analüüsist saadud tähelepanekutest, loetlenud kommunaalarvete võrdlusportaali projektiga seotud huvitatud osapooled (vt Tabel 2), toonud välja küsitluses saadud tagasiside, kirjeldanud ärisõnastiku (vt Lisa 4) ja ärinõuded (vt peatükk 4.11) ning joonistanud loodavaid äriprotsesse (vt peatükk 4.13).

Ärianalüüsi tulemuste peatükkides keskendutakse eelkõige kasutajate vajaduste ja probleemide mõistmisele, mis vastaks disainmõtlemise "Inspiratsiooni" faasi põhimõtetele. Oluline on kaasata erinevaid huvitatud osapooli, koguda kasutajate tagasisidet, analüüsida olemasolevaid probleeme ning kaaluda võimalikke lahendusi.

4.1 Kommunaalarvete analüüs

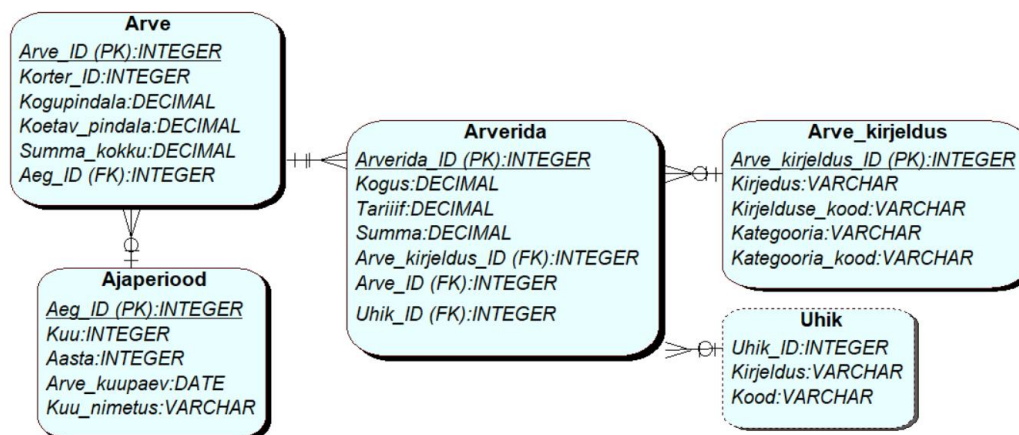
4.1.1 Tudengite JSON failid

Antud magistritöö üheks aluseks olid TalTechi üliõpilaste poolt koostatud JSON failid ja PNG-formaadis pildid reaalistest kommunaalarvetest, mis koguti kursuse ITI0217/ITB8814 Andmekaevandamine 2022/2023 aasta sügis- ja kevadsemestri kursusetöö raames. Tudengid kogusid unikaalsed kommunaalarved vahemikust oktoober 2022 kuni märts 2023, et tagada küttekulu olemasolu. Selleks, et tagada arvete unikaalsus, oli tudengitele seatud piiranguks, et sama hoone ja korteri kuu arvet tohtis esitada vaid üks tudeng. Kommunaalarvetelt tuli kustutada isikuandmed (inimese nimi, korteri number, viitenumber) ning koostada JSON fail, mis kataks kommunaalarvete tüüpilised kululiigid:

- Haldustasu;
- Hooldustasu;
- Remondifond;
- Üldelekter;
- Vesi ja Kanalisatsioon;
- Küte;
- Gaas;
- Prügivedu.

Tudengitele oli inspiratsiooniks ette antud näidis JSON skript (vt Lisa 2), mis ei välistanud muid struktuure. Seetõttu oli tudengite esitatud JSON skriptide kogumik veidike erineva andmestruktuuriga. Kokku sai kasutada 63 üliõpilase kogutud kommunaalandmeid, enamik neist oli saatnud 10 faili ja pilti kommunaalarvest. Autor kogus kokku 625 JSON faili, mille analüüsimiseks ta lõi lokaalse andmebaasi. See samm oli vajalik, et saavutada põhjalikum arusaam kommunaalarvetest ja mõista paremini probleeme, mis on seotud erinevate teenusepakkujate loodud arvete erinevustega. Lisaks sellele, andis see hea sisendi loodava toote esmaseks andmemudeliks. Olemi-suhte diagramm (*Entity Relationship Diagram*) on üks laialdasemalt levinud meetodika andmemudelite koostamiseks ja kirjelduse esitamiseks [23].

Esimesse versiooni (vt Joonis 7), mis lähtus vaid kommunaalarvetest, tuvastas autor arve, arverea, ajaperioodi, ühiku ja arve kirjelduse olemid. Arve olem kirjeldab konkreetse kommunaalarve kohta käivat väga üldist teavet. Arve on seotud arverea olemiga üks-mitmele suhte kaudu: iga arve võib olla seotud ühe või mitme arvereaga, kuid iga arvereaga on seotud vaid üks konkreetne arve. Ajaperioodi olem on seotud arve olemiga üks mitmele suhte kaudu. Iga arve on seotud konkreetse ajaperioodiga, kuid ajaperiood võib kehtida mitmete erinevate arvete kohta. Arverea olem on seotud arve, ajaperioodi, arve kirjelduse ja ühiku olemitega välisvõtme kaudu. Iga arverea detail on seotud ainult ühe arve, ühiku ja kirjeldusega, kuid ühe arve, ühiku või kirjelduse kohta võib olla mitu erinevat arverida. Arve kirjelduse ja arverea olemite vahel on üks-mitmele suhe. Arve kirjelduste olemis hoitakse erinevate kululiikide nimetusi, mis võivad kuuluda mõnele kommunaalkulule või teenusele. Iga selline kirjeldus on seotud vaid ühe arverea kirjega. Ka ühiku olemis on sarnane loogika, kus iga arvereaga on seotud konkreetne ühik, kuid ühikuid võib olla mitmeid ja nad võivad olla seotud erinevate arveridadega.



Joonis 7. Olemisuhte esialgne diagramm. Allikas: autori koostatud

Esialgne andmebaas sai loodud kasutades SQLite, mis on väga laialdaselt kasutatav andmebaas kuna on integreeritud paljudesse mobiiltelefonidesse, arvutitesse ning lisatud lugematutesse rakendustesse, mida inimesed igapäevaselt kasutavad [22]. Lisaks sellele on SQLite serverita andmebaas, mis sobib pigem väikese kuni keskmise suurusega rakenduste või olukordade puhul ega vaja eraldi serveri paigaldust ega konfigureerimist. SQLite'i andmebaasid salvestatakse ühte faili, mis muudab selle hõlpsasti hallatavaks ja teisaldatavaks. Samuti ei vaja SQLite kasutajahaldust ega juurdepääsu kontrolli, kuna see töötab rakenduse kontekstis.

Autor teostas järgnevad sammud:

- Installis DB Browser for SQLite;
- Lõi uue andmebaasi;
- Lõi tabelid vastavalt loodud olemisuhte diagrammile;
- Importis andmed JSON-failidest andmebaasi tabelitesse kasutades Python skripti.

Probleemid andmete importimisel tulenesidki eelkõige sellest, et tudengite JSON failides esines erinevusi. Pythoni skripti tuli kohandada, kuna andmed olid esitatud erinevates keeltes (eesti ja inglise), olid tihtipeale erineva suurusega algustähtedega, olid tühikud või alakriipsud eri kohtades. Tegevus oli vajalik, et skript saaks korrektselt lugeda JSON-andmeid ning neid õigesti andmebaasi DB Browser salvestada. Andmete sisestamise käigus tuli ka välja, et ca 30% andmetest olid siiski kasutamatud kuna JSON faili vorminõudeid ei olnud korrektselt kontrollitud, mistõttu ei saanud faili, ilma seda muutmata, andmebaasi sisse lugeda.

Kokku sai andmebaasi kirjutada 451 korteri erineva kommunaalarve andmed. Huvitavaks saaks pidada tabeli „Arve kirjeldus“ tulemusi, kuhu salvestus 1178 erinevat unikaalset arve kirjeldust. Paljud kirjed olid oma olemuselt samad, kuid esinesid arvetel väikeste erinevustega ning salvestusid seetõttu uueks kirjeks. Ainuüksi „Vesi ja kanalisatsioon“ kirjeid erinevates variatsioonides leidis 40tk (Joonis 8). Elektri kohta käivaid kirjeid oli ligi 80tk. Kui erinevused "Vesi ja kanalisatsioon" kirjetes tulenevad peamiselt erinevustest arveridade kirjapanekul, siis sisuliseks ning vaieldavaks probleemiks võiks pidada ühes majanduskavas hooldustööde või remondifondi eraldamist eraldi kulureana. Olenevalt ühistust võib remondifondi kajastamine olla vägagi loominguline [49].

Table: Arve_kirjeldus

Kirjeldus_ID	Kirjeldus ¹	Kategooria
Filter	Filter	Filter
143	777 Vesi jaotusega	Some category
144	239 Vesi ja kanalisatsioon (üld)	Some category
145	241 Vesi ja kanalisatsioon (soe)	Some category
146	240 Vesi ja kanalisatsioon (külm)	Some category
147	582 Vesi ja kanalisatsioon	Some category
148	714 Vesi ja kanalisatsioon, m3	Some category
149	407 Vesi ja kanalisatsioon(üld) 2	Some category
150	406 Vesi ja kanalisatsioon(üld) 1	Some category
151	415 Vesi ja kanalisatsioon(üld)	Some category
152	405 Vesi ja kanalisatsioon(soe)	Some category
153	404 Vesi ja kanalisatsioon(külm)	Some category
154	644 Vesi ja kanalisatsioon üld	Some category
155	784 Vesi ja kanalisatsioon soe vesi	Some category
156	540 Vesi ja kanalisatsioon soe	Some category
157	733 Vesi ja kanalisatsioon m3	Some category
158	783 Vesi ja kanalisatsioon külm vesi	Some category
159	539 Vesi ja kanalisatsioon külm	Some category
160	43 Vesi ja kanalisatsioon köök	Some category
161	899 Vesi ja kanalisatsioon eelmisel kuul	Some category
162	940 Vesi ja kanalisatsioon Soe vesi 132.3 - 134.0	Some category
163	954 Vesi ja kanalisatsioon Soe vesi 1 586.0 - 590.0	Some category
164	846 Vesi ja kanalisatsioon Soe 1 74 - 81.9	Some category

Joonis 8. DB Browser Arvekirjelduse tabeli näide. Allikas: autori koostatud.

Üldiselt peetakse hooldustööde all silmas regulaarseid tegevusi, mille käigus ei toimu uuendamist, st säilitatakse senise taristu või süsteemi osa kvaliteeditase ja toimimine. Samas remonttööde all on valdavalt mõeldud ehitamist, rekonstrueerimist, renoveerimist või lammutamist. Remonttööde oluliseks tunnuseks on mingi süsteemi osa vahetamine uue vastu. Remondifondist finantseeritavad tegevused kirjeldatakse tavaliselt majanduskavas, mis kehtestatakse üldkoosolekul. Siiski võib hooldus- ja remonttööde üksteisest eristamine jääda diskuteeritavaks ning leidub korteriühistud, mis neid eraldi kululiikidena arvesse ei võta. Sarnaselt hooldustööde ja remondifondile leidis arvetel kombineerimisi halduse ning hoolduse ja/või heakorrastuse kuluridadega. Seega järeltas autor, et kommunaalarvete kululiike tuleks loodavas infosüsteemis töödelda ühisele vormile ehk lisada ülemkululiik või kategooria, mis võtaks erinevalt kirjeldatud samasisulised nimetused kokku ning võimaldaks edasisist analüüsi.

4.1.2 Arvete automaatne lugemine

Autor katsetas antud töö jaoks ka ise arvetelt automaatse info eraldamist kasutades Pythoni skripti ja pytesseracti teeki. Python-tesseract [51] on optilise teksti tuvastamise (OCR) tööriist Pythoni jaoks, mis suudab tuvastada ja "lugeda" teksti, mis on pildidesse kantud. Autori loodud skript võimaldas tuvastada arve pildilt teksti ning genereerida sobiva JSON-väljundi, mida oli võimalik

andmebaasi lugeda. Taaskord oli autori meelest suurimaks väljakutseks vajaliku info kätte saamine erinevatelt kommunaalarvetelt võimalikult universaalselt, sest pea kõik arved kajastasid infot natuke erinevalt. Kasutatud oli erinevaid majandustarkvarasid või osati tundus, et arve oli Excelis käsitsi tehtud. Kokku õnnestus 625 saadetud arve pildist JSON fail genereerida 607 arve pildist, sest 9 faili oli korrumppeerunud ja 9 valesti nimetatud. Järgnevalt on autor välja toonud mõningad arvete analüüsi ja automaatse lugemise katsetel täheldatud tähelepanekud, mida saaks ka nõuete kirjeldamisel arvesse võtta:

- Arvete fotodel võivad olla isikuandmed (nt isiku nimi, mida unustati eemaldada);
- Arvetest tehtud fotodelt info tuvastamine on keerulisem, sest kehva kvaliteedi korral võib palju olulist infot kaduma minna;
- Kogus ja ühik ei paikne arvel alati samas kohas, mis raskendab automaatset tuvastamist;
- Kululiigid võivad olla kirjutatud erinevates tähestikes (nt kirillitsa), kirjavigadega või lühendatult, mis võib teksti tuvastamise keeruliseks muuta;
- Lugemisel võib komakoht nihkuda, põhjustades vigu koguste ja summade arvestuses;
- Arvetel kasutatavad samasisulised kululiikide nimetused (nt remondifond, remonditasu, remont, remondikulud, Rem.kulud), erinevad sõltuvalt KÜ-st või hooldusfirmast, mis tekitab lisatööd andmete töötlemisel ja raskendab andmeanalüüsi ja võrdlust;
- Probleemid täpitähtedega võivad viia ebatäpsete tulemusteni;
- Sama nimetusega kululiigid võivad olla arvestatud erinevalt (nt korteri ruutmeetrite, köetava pinna, inimeste arvu, kasutatud koguse, korteri järgi), mis raskendab andmeanalüüsi ja võrdlust ka samanimeliste kululiikide lõikes;
- Arvete formaadid ei ole alati ühesugused ning superskripti (m^2 ja m^3) on keeruline korrektselt tuvastada;
- Kululiigid võivad kortermajades erineda. Näiteks võib üks kortermaja arvestada tööjõukulusid või mõningaid mugavusteenuseid, näiteks videovalvet, mida teisel ei ole. See muudab võrreldavuse keeruliseks;
- Osade kululiikide olemust on raske automaatselt tuvastada või kuhugi ülemkululiigi alla grupeerida (nt Valtsejatasu, sooja kadu, pesumasin koristajaruumis, Ampritasu, Pristis ja ATS, Maja vesi, Soojas. renov., abonenttasu, Bauer tehnoloogia 30, etc);
- Mõned KÜ-d on valinud erinevad meetodid kululiikide grupeerimisel, kus mõned on need ühendanud ja teised eraldi hoidnud (nt hooldus- ja haldustasud, hooldus ja remont, remont ja laenutasud, haldus- ja heakorrakulu etc), mis raskendab andmeanalüüsi ja võrdlust.

Kokkuvõtlikult järeltas autor tudengite koostatud JSON failide ja kommunaarvete analüüsis, et erinevate majandustarkvaradega loodud arved nimetavad samu asju erinevalt, mistõttu tuleks neid loodavas süsteemis esmalt töödelda võrreldavale kujule kasutades eeltööks kululiikide grupeerimist. Kululiikide sisuline jaotus võib siinkohal kujuneda isegi suuremaks probleemiks. Seega jõudis autor järeltusele, et arvete automaatse lugemise arendus otse arvetelt oleks algselt liiga suur väljakutse, samas kui kasutajate poolt käsitsi arvete sisestamine ei oleks piisavalt kasutajasõbralik ja turvaline lahendus. Autor arvab, et arvete käsitsi portaali sisestamine ei ole kõige turvalisem, kuna raske on tagada, et kasutajate poolt sisestatav info on alati korrektne ja usaldusväärne. Isikuandmete kaitse seisukohalt peaks süsteem tagama, et kasutaja ei saaks isikuandmeid sisaldavaid kommunaarveid kogemata süsteemi sisestada. Automaatsel arvete sisse lugemisel tuleks samuti tagada andmete korrektsus, sest muidu tekib probleeme võrdluste andmekvaliteediga. Seetõttu leiab autor, et kõige paremaks viisiks võiks olla kommunaarvete saamine otse nende tekkimise allikast mõne liidese abil.

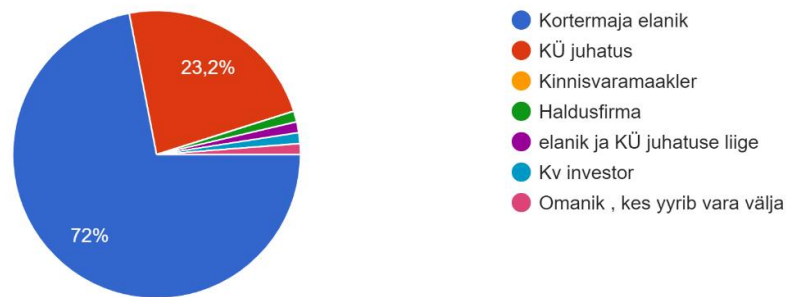
4.2 Küsitlusest saadud tagasiside

Turu analüüsi ja nõuete kogumise analüüsi eesmärgil koostas autor küsimustiku (vt Lisa 3), mis koosnes nii valik- kui vabavastustest. Vabavastustega lootis autor potentsiaalsetelt klientidelt saada teada, millistele küsimustele nad kommunaarvete võrdlusmudeliga vastuseid leida sooviksid. Ka disainmõtlemises rõhutatakse, et töö keskmesse tuleks asetada kasutaja vajadused ja probleemid arusaamine.

Autori loodud küsitlusele vastas kokku 82 inimest. Küsitlust jagas autor erinevates kinnistes Facebooki gruppides, mis olid suunatud korteriühistu juhtidele ning kinnisvara huvilistele ning saatis ka emailiga Eesti Korteriühistute Liidule vastamiseks. Esmalt uuriski autor, millise huvigrupi alla küsitlusele vastanud end paigutaks (vt Joonis 9). Tulemustest selgus, et ca 23% vastanutest olid KÜ juhatuse liikmed, 72% eraisikud. KÜ juhatuse liikmete sisendit pidas autor väärtuslikuks nõuete allikaks kuna need isikud on antud teemaga rohkem seotud ning oskavad tuua välja potentsiaalseid probleeme ning murekohti, mida nõuete kirjapanemisel arvesse saab võtta.

2. Millise huvigrupi alla end liigitaksid?

82 vastust

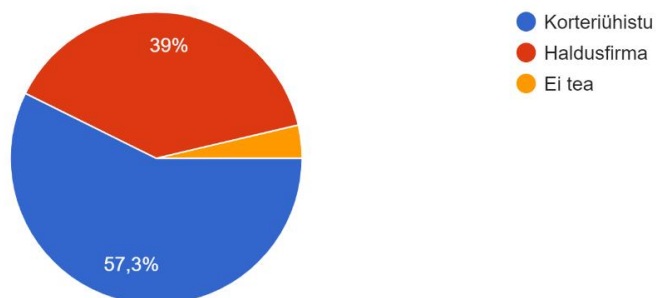


Joonis 9. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 2).

Küsitluses osalenutelt uuriti kas kortermaja haldab üldiselt korteriühistu, haldusfirma või pole teada (vt Joonis 10). Tulemustest selgus, et ligikaudu 57% haldas korteriühistu, kuid üsna suur osa vastanutest viitas haldusfirma poolt tehtavale haldamisele.

3. Kes haldab kortermaja?

82 vastust

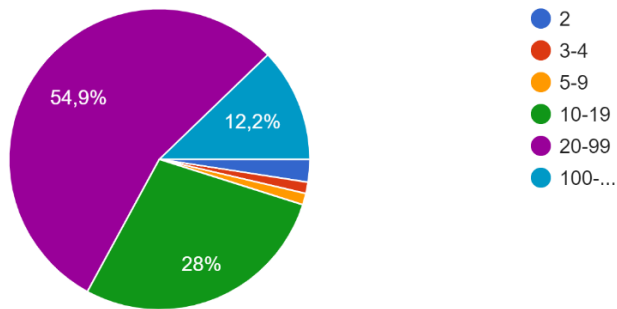


Joonis 10. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 3).

Autor uuris küsitletavatelt kui mitu korteriomandit on küsitletava majas (vt Joonis 11). Vahemikud sai proportsionaalselt jagatud lähtudes Eesti Statistikaameti aruandest „RLV211 tavaeluruumidega hooned ja eluruumid“ (vt Lisa 5). Selle küsimusega soovis autor teada kas erineva suurusega korteriomandi KÜ juhatuse liikme või elaniku soovid ja arvamused loodavale tootele erinevad üksteisest. Üle poole vastanutest elasid korterelamutes, kus oli üle 20 korteriomandi.

4. Mitu korteriomandit on selles majas?

82 vastust

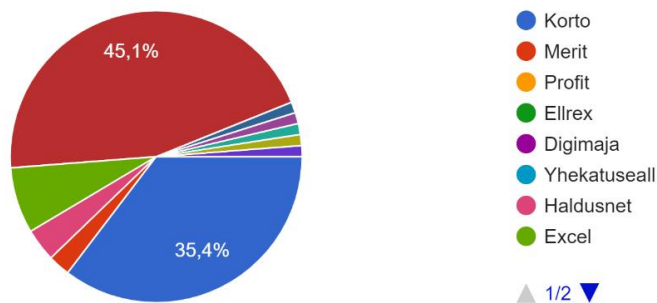


Joonis 11. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 4).

Samuti soovis autor teada millist lahendust kommunaalrivate genereerimiseks KÜ-s hetkel kasutatakse (vt Joonis 12). Selle küsimusega soovis autor teada milliseid turul kasutatavaid majandustarkvarasid kommunaalrivate genereerimiseks enamasti kasutatakse ning kas mõnel nendest on juba olemas uuritav või sarnane funktsionaalsus.

5. Millist lahendust kommunaalrivate genereerimiseks KÜ-s hetkel kasutatakse?

82 vastust

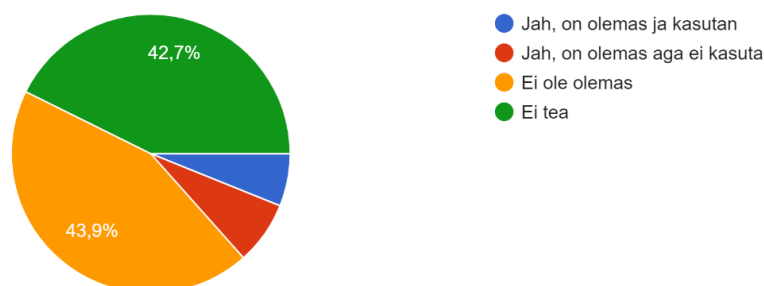


Joonis 12. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 5).

Küsitluse tulemustest selgus, et Merit ja Korto olid kõige populaarsemad majandustarkvarad. Autor küsis jätküküsimusena, kas olemasoleva lahendusega on võimalik kommunaalrivateid teiste korteritega võrrelda ning kas seda lahendust kasutatakse (vt Joonis 13).

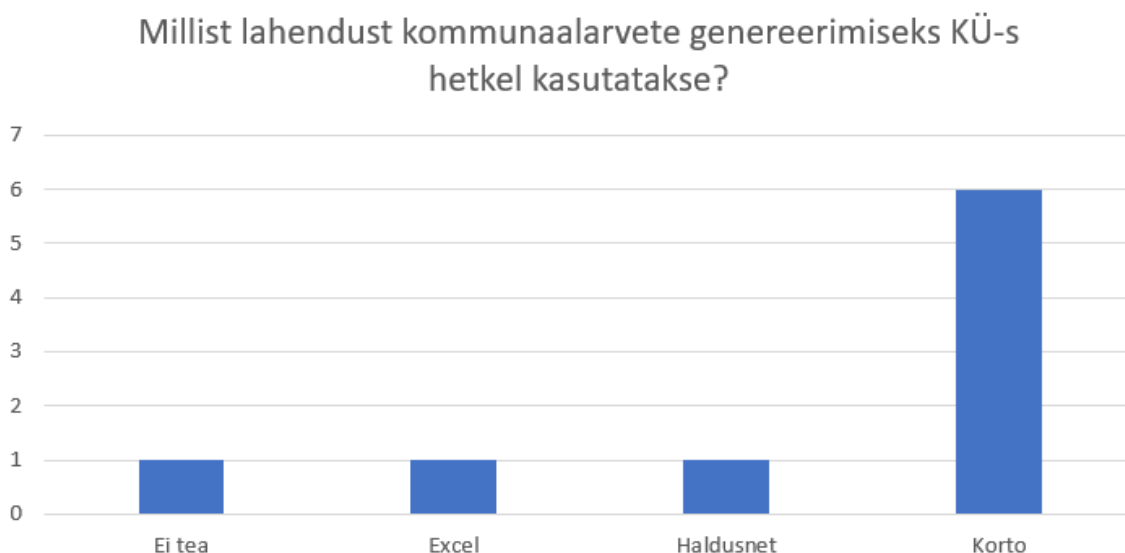
6. Kas olemasoleva lahendusega on võimalik kommunaalarveid teiste korteritega võrrelda ning kas kasutate seda lahendust?

82 vastust



Joonis 13. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 6).

Tulemustest selgus, et vaid ligi 13% vastanutest märkis, et nad kasutavad olemasolevaid lahendusi. Ligi 6.5% tunnistas, et lahendus on olemas, aga nad ei kasuta seda. Rohkem kui 85% küsitletuist väitis, et nad ei tea või nende teada ei ole olemas sellist toodet, mis võimaldaks kommunaalarveid teiste korteritega võrrelda. Need isikud, kel oli teadmine olemasolevatest lahendustest kasutasid arvete genereerimiseks enamasti Korto tarkvara (vt Joonis 14). Lisaks oli välja toodud Excel ühe väiksema kortermaja vaates, veel üks haldustarkvara ja üks vastanu ei olnud siiski kindel kasutatava tarkvara osas.



Joonis 14. Autori läbiviidud küsitluse tulemus (Küsimus 6), mis näitab vastuste võrdlust küsimusega 5, kus vastus on: „Jah, on olemas ja kasutan“.

Autor palus küsitletavatel ka põhjendada miks ei kasutata olemasolevat lahendust selle olemasolul. Antud küsimus oli vabatahtlik ning lubatud oli vabavastus. Antud küsimusele vastas kokku vaid üheksa inimest. Paar vastajat tõid välja, et olemasolev lahendus pakub liiga üldist võrdlust. Üks

küsitlusele vastanud kortermaja elanik täpsustas: „Olen kasutanud 3a jooksul 2 korda. Peamiselt on madal kasutus tingitud sellest et võrdlusmoment jääb üldiselt samaks. Ehk teistkordsel ja kolmandal võrdlemisel on tulemus suhteliselt sama“. Leidus ka vastajaid, kes loodavast tootest huvitatud polnud ning täpsustasid, et pole ka ise huvi tundud kas olemasolevad lahendused midagi sellist võimaldaks. Samuti leidsid neid, kes arvasid, et selline lahendus ei annaks midagi juurde ega oleks mõistlik.

Üks küsitlusele vastanud KÜ juhatuse liige:

„Kõige lihtsam on kasutada korto.ee süsteemi, kuid hetkel kasutab raamatupidaja mingit muud tarkvara, mis talle meeldib ja see on Ok. Mida see võrdlus meile annab? Majad on nii erinevad (uued, vanad, puidust, renoveeritud (kuidas ja millal renoveeritud), PV paneelidega ise elektrit tootvad (paneelide võimsused erinevad) jne).

On näiteks olemas spritmonitor.de, kus saab võrrelda autosid - noh, näen sealt, et minu auto keskmine kütusekulu on 2 liitrit / 100 km kõirgem kui kõge madalama kuluga sellisel autol. No mis ma selle teadmisega teen? Kes sõidab linnas, kes pigem maanteel jne.“

Teine KÜ juhatuse liige lisas järgnevat:

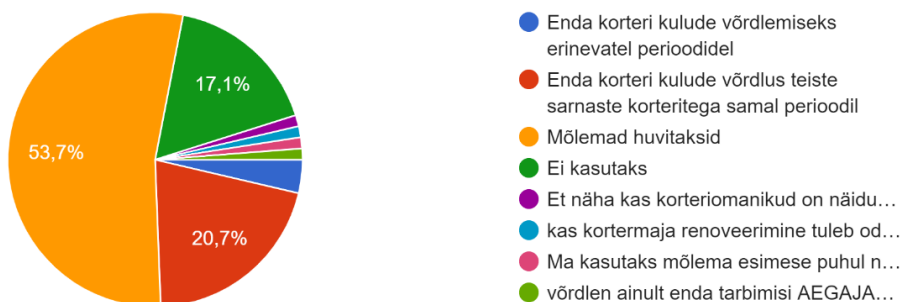
„Sest igal majal on ikkagi erinev loogika, kuidas ta oma kulusid liigib ja haldab. Näiteks, kui mul on remondifondis ülejääk, siis ma võin ÜK otsusega ka selle alt mõni aasta mõned tehnokulud või halduskulud tasuda, ilma et peaks kommunaalarvel nüüd selle eest raha küsima (sest koguti varem nt remondifondi). Lisaks, nt mõned majad ei maksa juhatuse liikmetele tasu, mistõttu majad, kus seda tehakse, tunduvad eriti kallid maja ruutmeetri osas võrdluses. Koristuskulud - ka need võivad petlikud olla. Kui mul on sagedam graafik koristajale, mul on palju suurem kü maa, palju rohkem koristada, nt ka puud, mida lõigata ja hooldada, siis mul ongi suuremad kulud kui mõnel teisel kü-l. Võrdleme ju tavaliselt maja ruutudega, mitte nt kü maa ruutudega või sellega, mis on koristatava trepikoja ruudud. Kui ma tellin nt üks kord aastas suure konteineri elanike vana mööbli ja kola jaoks, siis ma võin selle kulu panna nii heakorda kui ka prügiveo teenuse alla. Aga see info paraku ei tule sellest võrdlusest ju välja, mis on võrreldavate objektide omadused ja hoolduste ülesanded. Jääb jälle ekslik mulje, et meil ühistus on liiga kallis jne. Seega, lõppkokkuvõttes ei tea ma kunagi, mida ma õigupoolest võrdlen, kui suvalise teise kü andmeid võrdlen, ilma et mul võimalikult täpset lisainfot oleks.“

Ka autor arvab, et antud töö keerukus seisnebki just erinevate kululiikide või kategooriate määratlemises ning võrreldavate objektide arvete omavahel võrreldavaks tegemises. Nagu

varasemalt mainitud, siis ligi 74% vastanutest oleks loodavast tootest huvitatud (vt Joonis 3). Uurides milleks küsitlavad võrdlusmudelit peamiselt kasutaks (vt Joonis 15), märgiti peaaegu pooltel kordadel välja autori poolt pakutu – enda korteri kulude võrdlus teiste sarnaste korteritega samal perioodil ning enda korteri kulude võrdlus erinevatel perioodidel.

9. Milleks kommunaalrivate võrdlusmudelit kasutaksite?

82 vastust



Joonis 15. Autori läbiviidud küsitluse tulemused (Küsimus 9).

Ka soovis autor, et küsitlavad ise saaksid nimetada funktsionaalsusi, mis neid antud toote puhul kõnetaks ning mida saaks nõuete kirja panekul arvesse võtta. Antud juhul jättis tagasisidet ligi 42% vastanutest ehk 35 inimest. Paar vastajat tõid konkreetselt välja, et neid kõnetaks erinevad diagrammid, visuaalsed graafikud. Ühe vastaja soov oli järgnev: „Kütte kulu kuu keskmise temperatuuriga aastate lõikes. Kas peale mingeid tegevusi sarnase keskmisega on arved erinevad“. Üks vastaja soovis näha järgnevat: „Hindade erinevused, tarbimise kellaajad, hinna graafik ajas.“. Need vastused näitavad, et kasutajad sooviksid väga detailseid visuaalseid esitusi, et hõlpsamini mõista oma kommunaalrivate andmeid ja muutuvaid trende.

Mitmed vastajad tõid välja, et ruutmeetripõhine arvestus on oluline aspekt kommunaalrivate võrdlusportaalis. See tuleb esile järgmiste vastuste kaudu:

- „Lihtne tavakasutajale, kindlasti ruutmeetri põhine arvestus ja erinevuste eraldi märgistamine.“ ;
- „Huvitab, et saaks võrrelda küttekulu, veekulu, remondifondi, hooldus- ja halduskulusid, ruutmeetripõhiste tariifide põhjal“
- „Remondifondi suurus ja kuluridade arvestusmeetodid (liikme, krt omandi, m2 suhtesse)“
- „Kominaalkulude võrdlus per ruutmeeter“
- „võrdlus - kommunaalide maksumus per ruutmeeter sarnase ehitusaastaga kortermajades“

Vastajad soovisid kommunaarvete analüüsil võrrelda valdavalt erinevate teenuste, sarnade majade ja kululiikide kaupa:

- „Võrdlemine teenuste lõikes, võrdlemine teiste sarnaste korteritega“
- „Detailsus suurimate kululiikide osas: vesi ja kanal, küte, vee soojendamine. Võiks pakkuda andmehulka “kulud sinu piirkonnas”. See lisaks konteksti juurde sest et näiteks siis on teada et vee kulu on sama ja erinevus on küttes ja halduses vms. Keskmise agregeeritud numbriga kõikidele piirkondadele on raske midagi peale hakata :)“
- „Et saakski vaadata oma kulusid ja teiste omasid k vajadusel.“
- „Arvete võrdlemine teiste korteritega, kuu põhiselt“
- „Kütte, üldelektri ja remondifondi suurused.“
- „Remondifond, haldus,hooldus, küte kulu“
- „Haldus-, hooldus- ja reservfondide suurused erinevates suurustes majades.“
- „küte, vesi“
- „Detailne kulude jaotus ja hind (haldus, remont jne) p“
- „Energiakulu, kulude erinevuse võrdlus. Mõningased selgitavad asjaolud, mis täpsustavad millest võivad tuleneda näiteks ühes hoones kulu erinevused.“

Osadest vastustest jäi kõlama ka soov, et loodav lahendus võiks arvestada ka kortermaja kohta käivaid üldandmeid:

- „Maja energia klassist lähtuvad erisused võrdluses teistega“
- „Erinevate majade energiaklasside võrdlemine ja seos kommunaalidega, erinevate kütteallikate võrdlus, teenustepakkujate võrdlus, mida üldse erinevatel kommunaalidel küsitakse, linnaosade võrdlus“
- „Erinevate küttelehendustega võrreldava suurusega korterite kulud.“
- „Talletada infot, millal on tehtud hooldused, uuendused, parandused seadetele mis seostuvad kommunaalteenustega. Nagu näiteks püstakute vahetused jne. Seda kas siis korteri või kortermaja põhiselt“
- „Millises kindlas piirkonnas on erinevused kimmunaalrverte osas.“

Üks KÜ juhatuse liige soovis, et võrdlusportaal annaks soovitusid ka teenusepakkujatele: „võrdlevad pakkumised gaasile, elektrikpakkujate ,koristusfirmade kulud, kõrvuti asuvate majade ühispakkumised ja kulude võrdlused (meil kolm maja ühishankega), eks ikka parima/odavaima lahendi leiuks“. Veel üks huvitav mõte, mille üks vastajatest esile tõi, oli seotud renoveeritud kortermajade laenumaksete suurusega kommunaarvete analüüsil. See vastaja kaalus kasutada

kommunaalarvete võrdlusportaali järgmise küsimuse kontekstis: "Kas kortermaja renoveerimine tuleb odavam kui uude majja korteri soetamine?" Autor arvab, et see idee võiks tõesti toimida sarnaste kortermajade võrdlusel, kus üks maja on renoveeritud ja teine mitte. Kasutajatele võiks huvi pakkuda, kui suured on renoveeritud kortermaja laenumaksed ning millist mõju see avaldab näiteks küttearvetele. Sageli tuuakse renoveerimise ja kõrge laenumakse vastukaaluks esile just oluliselt madalamad küttearved, mistõttu see võiks olla oluline näitaja kommunaalkulude võrdlusportaalis.

Samuti võiks võrdlusportaali üheks kasutusjuhiks olla korteri üürimise või ostueelne võrdlus. Paar vastajat avaldasid selle toetuseks paar head mõtet:

- „Mind huvitaks võrdlemine kahel eesmärgil: 1. kui ma tahan osta uut korterit ja valin kahe võimaliku vahel. Praegu teen võrdlust enamvähem paberil. 2. Kas keegi on leidnud samu teenuseid soodsamalt ja nt soovitab? Nt haldusteenus, rmp teenus vms.“
- „Korto pakub samas maakonnas ja analoogse vanuse ja korterite arvuga majade korteritega võrdlust ning ka enda korteri kulude igakuist võrdlust, aga võiks saada ka ise valida, et millise maakonna ja kortermajaga võrrelda tahan. Tahaks lihtsalt infot näha korteri osas, mille osta või üürida kavatsen, et saaks näiteks aadressi järgi valida ja kogu info jookseks välja. Lisaks võiks olla nähtav maja energiaklass. Ideaalis võiks korterit kodulaenuga ostes pank krediidikulukuse määrisel arvesse võtta, millise energiaklassiga ja igakuiste kuludega korteri ostad ehk vb kui ostad kallima korteri, kuid energiaklass on A, siis ju reaalsed igakuised kulud on madalamad ja sellega seoses võib kallima korteri kogukulu olla madalam kui odavam, kuid renoveerimata näiteks. Minu teada peaks täna pangad juba energiasäästlikele lahendustele oluliselt paremaid tingimusi pakkuma. Tasuks ka pankade poole pöörduda, et kas ja millised funktsionaalsused neid huvitaks ning kas panga vaatest oleks see tööriist neile abiks.“

Autor sai kommentaari ka ühelt kinnisvaramaaklerilt, kes kirjutas küsitluse kohta järgneva kommentaari: „Tegelikult selline majanduskulude võrdlus portaal oleks kindlasti abiks nii kuludest huvi tundvale korteriühistu liikmele kui kinnisvara maaklerile. Küll see test on nagu ühe aadressi põhine, mille kohta kulu võrdlusi sisestada“. Hiljem täpsustas ta, et praegu jätab ta erinevad kommunaalide suurusjärgud lihtsalt meelde. Kinnisvaramaakleritele võiks antud teenus olla mugavusteenuseks hoides objekti kohta olulised andmed ühes keskkonnas. Autor arvab, et äriliseks kasutuseks võiks toodet tellimuspõhiselt müüa. Lisaks sellele võiks see olla oluline finantstöötajatele, kes hindavad laenuvõimekust laenude andmisel.

Samas leidis ka vastaja, kes soovis võrrelda vaid enda kulusid: „Tahaks võrrelda hinda per ühik kuude kaupa endal. Teiste kommunaalarved on eraldi nende kommunaalarved“.

Nagu eelnevalt mainitud, siis ca 25% vastanutest märkis, et nemad loodavat võrdlusportaali ei kasutaks. Autor toob välja nende poolt püstitatud murekohad ja kommentaarid loodava toote funktsionaalsuste soovide osas:

- „Mida täpselt võrrelda saab - arveridu kommunaalkulude kaupa? Peaks olema väga täpselt välja toodud parameetrid, et saaks päriselt sarnase korteriga võrrelda. Nt minu majas on korteritel erinevat küttesüsteemid - elekter, gaas, puuküte, õhkküte. Kõik on sarnase suurusega sarnases puumajas olevad korterid, arvet võrrelda ei saa, rea kaupa saab. Ei ole nt võrreldav, kui suured on erinevate korterite küttekulud. Ei tea, kui palju kulub küttepuude ostmiseks. Elektrikulu ei ole kommunaalarvel, ei tea kui palju teistel kulub kütte peale elektrit. Minu arve on suurem, kui teistel, sest minul on arve peal ka gaasi kulu, see käib läbi ühistu. Ühistu koosneb kahest majast, üks maja on renoveeritud, selle maja korteritel on arvel remondifond suurem (sisaldab ka laenumakset). Ehk siis osadel juhtudel ei saa puhtalt arve rea ja sellele kirjutatud summa järgi ei saa võrrelda, milline on teise väliselt sarnase korteri tegelikud kulud ja miks need sellised on. Samas ma ei ole kindel, et mina tahaks, et minu korteri arvet rida-realt keegi kusagil võrrelda ja vaadata saaks. Mis on teise asi, kui suur on minu korteri veekulu (sõltub jälle ju elanike arvust, ei ole võrreldav sarnaste korterite puhul), kui suur on meil ühistus prügivedu (nt on meil konteinerid teest eemal ja lisandub konteineri tänavani vedamise tasu - ka see ei ole võrreldav teiste korteritega). Erinevatel ühistutel arvestatakse mõningaid kulusid erinevalt, kas korteri ruutmeetrite või elanike arvu järgi või solidaarselt korteritele võrdselt jagades. Ka sellest tulenevalt ei saa arveid võrrelda, sest ei tea, kuidas arvestus käib. Suures pildis saab vaadata, et sarnases puumajas Kalamajas on väiksemad arved. Aga samas ei tea, mis seal taha on, miks need on väiksemad.“
- „Ilma sisuliste täpsustusteta oleks see vaid intriige tekitav võimalus omanikele, et norida oma kü juhatuse kallal.“
- „Kui, siis energiakulu (majja ostetav soojusenergia, elektrienergia)“
- „Oleks lahe kui arvel oleks märgitud eelmise kalendriaasta keskmine arve summa, siis saaks maksta aastaringselt sama summa (suvel tekib ettemaks ja talvel selle pealt kaetakse suurem kulu). Võrdlus on keeruline sest iga maja on eri suurusega, erineva asendiga päikese suhtes, klaasmajadel on iga aasta suurem lisakulu fassaadipesu eest mida teistel ei ole jne.“

Antud tähelepanekuid peab autor siiski väärtuslikuks tagasisideks, mida tuleks toote disaini puhul analüüsida ja arvesse võtta. Samuti võib täheldada, et kuigi osad isikud vastasid, et nad toodet ei kasutaks, näitasid nad siiski toote funktsionaalsuste vastu välja mõningat huvi.

4.2.1 Vastustest esilekerkinud soovid

Lähtuvalt inimesekeskse disainmõtlemise ideede genereerimise faasist, kirjutas autor üles viis mõtet, mis loodud küsitluse vastustes kajastust leidsid ja millele loodav lahendusi võiks pakkuda.

- Paljud vastajad soovisid võrdluste detailsust suurimate kululiikide osas: haldus ja hooldus, vesi ja kanalisatsioon, kütte, vee soojendamine, üldelekter, remondifond;
- Paljud vastajad märkisid, et sooviksid kommunaalrivate analüüsil võrrelda erinevate majade kululiike ruutmeetripõhiste tariifide põhjal;
- Osad vastajad tõid välja, et võrdlus võiks näidata erinevate majade üldandmed (energiaklass, ehitusaasta, kütteallikad, asukohta põhine info);
- Osad vastajad soovisid visuaalseid esitusi, et hõlpsamini mõista oma kommunaalrivate andmeid ja muutuvaid trende;
- Osad vastajad soovisid, et võrdlusmudel annaks soovitusi erinevatele teenusepakkujatele.

Autor järjestas need mõtted olenevalt sellest kui sageli neid vastanute seas esines.

4.3 Loodava rakenduse huvitatud osapooled

Huvitatud osapoolteks loetakse kõiki isikuid, kellel on huvi toote tulemuse vastu, kes on projektis aktiivselt kaasatud või kelle huvid võivad olla positiivselt või negatiivselt mõjutatud projekti teostamise või lõpuleviimisega [25], [28]. Näiteks toote tellija, potentsiaalsed kliendid, kasutajad, kuid nendeks võivad olla ka valdkonna eksperdid, regulaatorid, avalikkus, meedia ja tootega ühilduvate süsteemide huvigrupid. Tabelis 2 on autor on välja toonud analüüsi käigus kaardistatud huvitatud osapooled (*Stakeholders*).

Tabel 2. Huvitatud osapoolte loend. Allikas: autori koostatud.

Roll	Selgitus
Tellijä (ettevõtte juht)	Omab sponsorina viimast sõna toote arendustel.
Eraisikud	Saavad võrrelda erinevaid kommunaalkulusid, et teha teadlikke otsuseid kulude optimeerimisel. Selleks võivad olla üürnikud üüriturgu uurides, kinnisvara ostu plaanivad eraisikud või teemast huvitatud kinnisvaraomanikud.

Korteriühistud	Saavad võrrelda erinevaid kommunaalkulusid, et teha teadlikke otsuseid ühistu kulude optimeerimisel.
Teenusepakkujad	Saavad võrrelda oma teenusehindu teiste teenusepakkujatega või leida uusi kliente tehes korteriühistutele pakkumisi või kuvades portaalis reklaame oma teenuste kohta.
Partnerettevõtte	Saavad kommunaalandmeid jagades vastu võimaluse reklaamida oma ettevõtte brändi laiemale publikule. See võib suurendada ettevõtte nähtavust ja teadlikkust turul.
Kinnisvaraportaaliid	Saavad potentsiaalsetel klientidel aidata teha teadlikumaid andmepõhiseid otsuseid, mis aitab neil tõusta eelistatumaks kinnisvaraportaaliks andes oma klientidele konkurentidest rohkem teavet.
Kinnisvaramaaklerid	Saavad pakkuda lisandväärtusena kliendile paremat ülevaadet kinnisvaraga seotud kogukuludest ning võrrelda neid teiste kinnisvaradega.
Finantsasutused	Saavad näha kuidas eraisikud haldavad oma kommunaalkulusid. See võimaldaks neil paremini hinnata kinnisvarast huvitatud isikute laenuvõimekust ning anda nõu finantsplaneerimise ja säästmise strateegiate osas.
Riigiasutused	Asutused, kes tegelevad tarbijakaitse või energiatõhususega seotud küsimustega, võivad olla huvitatud andmetest, mis võimaldavad jälgida kommunaalkulude trende ja tarbijate käitumist.
Konkurentsiamet	Läbipaistvuse parandamiseks, tuua pildile erinevad hinnavahekud sarnastele hoonetele.
Ehitusettevõtted/ Arendajad	Projekteerimise faasis hoida kuluartiklitel silm peal. Uusarenduste puhul on üheks oluliseks eeliseks madalad kommunaalkulud. Aitaks tuua uusarenduste eeliseid paremini pildile. Samuti võiks huvi pakkuda renoveeritud majade küttekulude info, et saada täielikumat ülevaadet kuluefektiivsusest ja renoveeritud hoonete potentsiaalsetest eelistest.
Tehnilised arendajad ja disainerid	Inimesed või meeskonnad, kes vastutavad infosüsteemi loomise, arendamise ja testimise eest ning tagavad selle funktsionaalsuse ja kasutajaliidese kvaliteedi.
Avalikkus ja meedia	Juhul kui selline süsteem pakub unikaalset lähenemist või kasulikke andmeid, võivad meediakanalid ja avalikkus olla huvitatud selle kajastamisest.

4.4 Persoonad

Järgnevalt on autor välja toonud kaks persona profiili, kes esindavad kaht peamist huvigruppi, kellele loodav toode võiks olla kasulik.

4.4.1 Kasutaja Laura

Kes: Laura on 24 aastane töötav üliõpilane, kes soovib leida uut üürikorterit.

Mis: Laura soovib leida elamispiinda, mis vastaks tema eelarvele. Ta otsib korterit, mis pakub head hinna ja kvaliteedi suhet, sobib tema vajadustega ning asuks töökoha ja ülikooli lähedal Mustamäe piirkonnas.

Millal: Laura kasutab kommunaalrivate võrdlusportaali väljavalitud korterite võrdlemiseks enne kui kaalub potentsiaalse korteri üürimist. Ta vaatab kinnisvaraportalidest välja sobivad korterid ning uurib nende kortermajade kommunaalrivate ja omaduste kohta enne otsuse langetamist.

Miks: Laura eesmärk on saada kiiret ja usaldusväärset teavet erinevate kortermajade kohta. Ta soovib teha informeeritud otsust enne uue kodu väljavalimist, võttes arvesse hoone varaseimad kommunaalrivate suurusi ja teisi omadusi. Laura jaoks on oluline, et korteriga seonduvad kulud jääksid ta piiratud eelarve piiridesse.



Pilt: <https://unsplash.com/>

4.4.2 Korteriühistuht Maksim

Kes: Maksim vastutab korteriühistu haldamise eest, kes soovib leida uut lumekoristusteenuse pakkujat.

Mis: Korteriühistuht soovib leida uut lumekoristusteenuse pakkujat, kes suudaks pakkuda kvaliteetset teenust mõistliku hinnaga. Ta soovib kasutada võrdlusportaali, et saada selgem pilt turuhinnast.

Millal: Korteriühistuht kasutab võrdlusportaali kui ta soovib leida uut lumekoristusteenuse pakkujat. Ta jätab võrdlusportaali oma hallatava KÜ kontaktandmed, et partnerettevõttes saaksid talle teha pakkumisi, mis sisaldaks infot pakutavast teenusest, tööajast, kasutatavatest töövahenditest ja hinnakirjast.



Pilt: <https://unsplash.com/>

Miks: Korteriühistujuht soovib leida efektiivsemat ja odavamalt lumekoristusteenust, et vähendada korteriühistu kulutusi. Ta otsib usaldusväärset ettevõtet või ettevõtjat, kes oleks valmis kiiresti reageerima ja tegema talle konkurentsivõimelise pakkumise konkreetses piirkonnas. Võrdlusportaali kasutamine võimaldab tal saada mitmeid pakkumisi ühest kohast, hõlbustades seeläbi otsustusprotsessi.

4.5 SWOT analüüs

SWOT-analüüs tähistab ettevõtte tugevusi (*Strengths*), nõrkusi (*Weaknesses*), võimalusi (*Opportunities*) ja ohte (*Threats*). See on protsess, mille käigus juhtkond tuvastab ettevõtet ja äritulemusi mõjutavaid sise- ja välisfaktoreid [40]. Tugevused kirjeldavad ettevõtte sisemisi omadusi ja ressursse, mis annavad talle eelise teiste ettevõtete ees. Nõrkused toovad välja sisemised piirangud ja probleemid, mis võivad ettevõttel takistada oma eesmärkide saavutamist. Võimalused kirjeldavad turul või üldises ärikeskkonnas kasu toovaid tegureid. Ohud kirjeldavad ettevõtte äritegevust või konkurentsipositsiooni mõjutavaid võimalikke negatiivseid sündmusi. Autor kaardistas loodava ettevõtte SWOT analüüsi tulemused (vt Tabel 3). Tärniga on tähistatud elemendid, mis leiavad kajastust ettevõtte motivatsioonimudelil (vt Joonis 16).

Tabel 3. Loodava ettevõtte SWOT analüüsi tulemus. Allikas: autori koostatud.

Tugevused (<i>Strengths</i>)	Nõrkused (<i>Weaknesses</i>)
Kuna sellist võrdlusportaali veel ei eksisteeri, oleks võimalus tuua turule täiesti uudne lahendus , mis pakuks unikaalset väärtust kasutajatele.	Andmete täpsus ja omavahel võrreldavaks tegemine erinevate kommunaalarvete põhjal võib olla keeruline ja viia ebatäpsete võrdlusteni.
* Kasutajakeskne disain , mis muudab portaali lihtsasti kasutatavaks ja intuiitiivseks.	* Liigne reklaam võib mõjutada kasutajakogemust ja viia kasutajate portaalist lahkumiseni.
* Klienditugi ja regulaarne tagasiside arvestamine , mis aitab parandada kasutajakogemust.	Inimressurss ja kompetents on alustavas ettevõttes piiratud.
* Uute teenuste pakkumine – nt kasutajad saavad üles märkida, et sooviksid erinevatelt teenusepakkujatelt hinnapakumisi.	Piiratud rahalised ressursid portaali loomiseks.
*Kommunaalarvete võrreldaks tegemine võimaldab andmepõhiste otsuste tegemist nii eraisikutel kui KÜ juhtidel.	* Sõltuvus partnerettevõtetega loodud suhetest ja nende kaudu saadavatest andmetest.

Võimalused (<i>Opportunities</i>)	Ohud (<i>Threats</i>)
* Konkurentsieelise saavutamine (esimesena turul).	Konkurents teiste sarnaste portaalidega võib viia kasutajate hajumiseni, eriti kui konkurendid pakuvad täpsemaid andmeid või paremat kasutajakogemust.
* Koostöö võimalused erinevate kinnisvara haldusfirmade, kinnisvarahaldajate, portaalide või teenusepakkujatega.	Andmete turvalisuse ja privaatsusega seotud küsimused võivad mõjutada kasutajate usaldust platvormi vastu.
Kasutajate poolt võrdlusportaali sisestatud andmete monetiseerimine võib olla üheks sissetulekuallikaks.	Muutused seadusandluses või regulatsioonides sh isikukaitsemääruses võivad mõjutada platvormi tegevust ja nõuda täiendavaid kohandusi.

4.6 Strateegia

Inimesekeskse disainmõtlemise tuleks rakendamise faasis kavandada mitte ainult toote prototüübi loomist ja toodangusse minekuga kaasnevaid tegevusi, vaid luua ka konkreetne tegevuskava, kuidas toode turule jõuab. Tegevuskava võib aidata püsida õigel ajakaval ja eesmärkidel [58]. Hoolikalt tuleks planeerida tiimi, millised ülesanded vajavad täitmist ning määrata iga ülesande jaoks vastutajad. Läbi tuleks mõelda ka rahastamise strateegia kuidas projekt üldse käivitada ning kas ja kuidas loodav lahendus edaspidi jätkusuutlikku tulu hakkab teenima. Ettevõtte strateegia olulisust rõhutab ka TOGAF arhitektuuri raamistik (vt peatükk 3.4). Selleks, et kujundada ettevõtte suurem plaan, sõnastab autor esmalt ettevõtte eesmärgi, missiooni ja visiooni. See aitab määratleda, miks on loodav lahendus oluline ja milliseid väärtusi sellega edendama hakatakse.

Eesmärk: Suurendada kasutajate teadlikkust erinevatest korteriga kaasnevatest kulutustest, pakkudes usaldusväärset juurdepääsu täpsele ja üksikasjalikule teabele kommunaalrivate ja kortermajade omaduste kohta. Loodav võrdlusportaal võimaldab eraisikutel teha informeeritud otsuseid vastavalt nende vajadustele ja eelistustele, toetades samal ajal jätkusuutlikke eluviise. Antud võrdlusportaal koondab kokku kortermajade ja nendega kaasnevate majanduskulude kohta käiva info erinevatest allikatest ning pakub seda ühes keskkonnas. Lisaks pakub loodav lahendus väärtuslikku tuge ostueelseks kontrolliks korteri ostjatele või üürijatele, aidates neil mõista kommunaalrivate ja kortermaja omaduste tähtsust.

Visioon: Olla juhtiv kommunaalrivate võrdlusportaal, mis pakub kvaliteetseid võrdlusandmeid, suunates kasutajaid säästlikumate kommunaalrivate lahenduste poole. Meie eesmärk on edendada energiatõhusaid, jätkusuutlikke ja keskkonnasõbralikke valikuid.

Missioon: Missiooniks on muuta kommunaalrivate võrdlemine lihtsaks, läbipaistvaks ja mugavaks kogemuseks, pakkudes kvaliteetset teavet, professionaalset tuge ja innovatiivseid lahendusi, mis aitavad kasutajatel teha teadlikke ja informeeritud otsuseid, mis sobivad nende vajaduste ja eelarvega.

Eelnevast lähtudes leidis autor, et võrdlusportaal võiks klientidele pakkuda järgnevaid tooteid:

Toode 1: suunatud erakliendile. Kinnisvara ostmisel ja üürimisel on kaks hinnakomponenti: laenu/üürikulu ja kommunaalkulu. Võrdlusportaal võimaldab kasutajatel kortermajapõhiselt vaadata antud KÜ kommunaalrivateel kajastuvaid kulusid tariifipõhiselt. Antud toode annab ostjale/üürijale kortermaja kohta selgema ülevaate kinnisvaraga seotud kogukulust. Hetkel on selline info kinnisvaraportaalides kirja pandud vabateksti ridadele. Antud tootega oleksid need andmed kolmanda sõltumatu osapoole poolt avaldatud ja usaldusväärsed. See toode võimaldab ka jälgida korteriühistu juhatuse tegevust ning suurendada läbipaistvust, eriti olukordades, kus juhatuse liikmed kasutavad ühistu vahendeid mittesihhipäraselt. Tasuta teenus ühe kuni kolme võrdluse kohta kuus.

Toode 2: suunatud KÜ juhtidele halduskulude juhtimiseks ja otsustamiseks kas praegused halduspartnerid ja lahendused on konkurentsivõimelise hinnaga. KÜ juhtidel on võimalik jätta soov portaali uute teenusepakkujate leidmiseks. Teenusepakkujatel (liitunud koostööpartnerid) on võimalik neid soove näha ja pakkumisi teha. Samuti on võimalus võrrelda sarnaste kortermajade erinevaid hooldus- ja halduskulusid. Tasuta teenus ühe kuni kolme võrdluse kohta kuus.

Toode 3: suunatud koostööpartneritele. Teenusepakkujatel (liitunud koostööpartnerid) on võimalik näha KÜ-de poolt sisestatud soove ja teha neile hinnapakumisi. Tasuline teenus.

Toode 4: suunatud äriliseks kasutamiseks mugavusteenusena kinnisvara maakleritele ja hindajatele või finantstöötajatele krediitdivõimekuse või püsimaksete kohustuse väljaarvutamisel. Võimaldab teha piiramatu arvu võrdluseid. Tasuline teenus.

4.7 Võtmemõõdikud loodavale võrdlusportaalile

Äritegevuse keskseks eesmärgiks on tulu teenimine. Ettevõtte finantseesmärgid ja võtmemõõdikud on sõnastatud selliselt, et aitaksid keskenduda ettevõtte kasumlikkusele, kulude kontrollile ja investeeringute tasuvusaja jälgimisele. Need eesmärgid (vt Tabel 4) võiksid olla olulised komponendid ettevõtte arengus, mida saaks mõõta ja jälgida.

Tabel 4. Loodava ettevõtte finantseesmärgid ja võtmemõõdikud. Allikas: autori koostatud.

Strateegiline eesmärk	Võtmemõõdik	Väärtus
Ettevõtte on kasumlik	Kasumi protsentuaalne kasv võrreldes eelneva aastaga	10% kasv võrreldes eelneva aastaga
Kasumimarginaal	Kasumi protsentuaalne osakaal kogutulust	15% või rohkem
Portaali ülalpidamise ja turunduse kulud ei ületa tulusid	Portaali kulu aastas võrreldes eelarvega (EUR)	Eelarve piires
Investeeringute tasuvusaeg	Aastates, mis kulub investeeringu eest saadud raha tagasi teenimiseks	Alla 5 aasta

See sõltub sageli sellest, kui hästi suudab ettevõtte kasvada ning meelitada portaali uusi kasutajaid ning hoida neid seal aktiivsena. **Suurem kasutajate arv** võimaldab teenida reklaami müügilt rohkem tulu ning kasvatada seeläbi käivet. Selleks, et tagada portaali kasutajate arvu kasv, tuleks loodaval ettevõttel luua lahendus, mis pakuks klientidele **kasulikku informatsiooni ja kvaliteetset sisu** ning hoiaks neid portaalis aktiivsena. Sama oluliseks peab autor **intuiitiivse ja lihtsa kasutajaliidese loomist**, mis oleks kergesti arusaadav ja lihtsasti navigeeritav. Visuaalselt kaasahaarava ja **meeldiva kasutajakogemusega** portaali loomine peaks olema võtmetähtsusega, sest võimaldab kasutajatel teha endale huvipakkuvaid võrdlusi, mis innustab neid portaalis kauem aega veetma ning ka tulevikus tagasi tulema. See omakorda aitab kaasa kasutajate lojaalsusele ja suurendab võimalust, et nad jagavad portaali positiivset kogemust teistega, suurendades seeläbi portaali populaarsust ja kasutajate arvu. Seetõttu peaks **regulaarne tagasiside kogumine** ja selle põhjal portaali parendamine, vähemalt esialgu, olema olulisel kohal. Lisaks portaali arendustegevuste kulutustele on vajalik panna rõhku ka uute kasutajate leidmisele, mis samuti eeldab ettevõtte poolseid kulutusi ehk turundustegevusi, mis hõlmavad endast reklaamikampaaniad, sisuturundust ning partnerluskokkuleppeid teiste ettevõtetega.

Järgnevalt kirjeldab autor mõned olulisemad ärilised võtmemõõdikud (KPI-d), mida ettevõtte võiks kommunaalarvete võrdlusportaali loomisel jälgida. KPI-d sai valitud sellised, mis aitaksid mõõta portaali edu vastavalt seatud eesmärkidele ning võimaldaksid jälgida, kuidas kommunaalarvete võrdlusportaal täidab oma ärilisi eesmärke ja kasutajate ootusi (vt Tabel 5). Kui võtta eesmärgiks, et loodava portaali üheks põhilisteks sissetulekuallikateks on tasulise teenuse kasutajad ja reklaami kuvamiselt saadud tulu, siis võiks mõõta registreeritud kasutajate arvu, maksvate klientide hulka, kasutajate poolt portaalis veedetud keskmist aega ja kasutajate rahulolu.

Tabel 5. Loodava võrdlusportaali ärilised eesmärgid ja võtmemõõdikud. Allikas: autori koostatud.

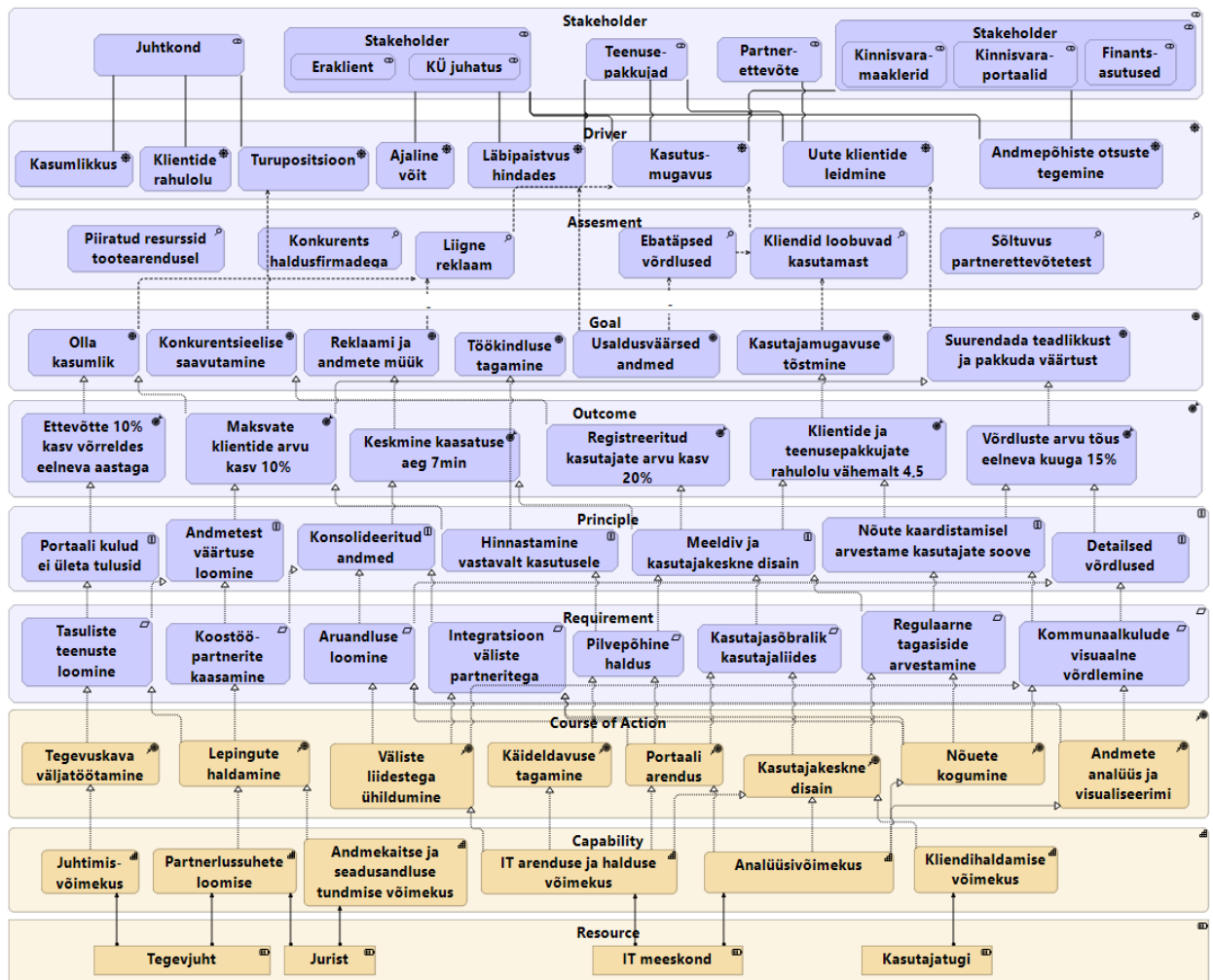
Strateegiline eesmärk	Võtmemõõdik	Väärtus
Kasutajate rahulolu portaaliga	Kasutajate protsent, kes annavad võrdlusportaali lehele tagasisidet hinnates seda heaks või suurepäraseks	4,5 (vahemikus 1-5, kus 5 tähistab väga rahulolevaid kasutajaid)
Kasutajate arvu suurendamine	Registreeritud kasutajate arvu kasv kuus	+20% võrreldes eelneva kuuga
Maksvate klientide hulk	Maksvate klientide arvu kasv kuus	+10% võrreldes eelneva kuuga
Kasutajate aktiivsuse suurendamine portaalil	Keskmine kaasatuse aeg	7 minutit
Kommunaalarvete võrdluste aktiivsuse suurendamine	Võrdluste arvu kasv kuus	+15% võrreldes eelneva kuuga

Uute ettevõtete jaoks on oluline valida õiged mõõdikud, mis aitavad neil oma eesmäärke saavutada. Mõõdetavaid näitajaid on olemas mitmeid, kuid autori poolt välja toodud KPI-d aitavad mõõta kasutajate kaasatust portaaliga, rahulolu ja motivatsiooni selle kasutamiseks. Edukalt täidetud KPI-d näitavad, et ettevõtte on õigel teel ja suudab pakkuda väärtust oma kasutajatele. See on pikaajalise edu ja jätkusuutlikkuse võti.

4.8 Motivatsioonimudel

Motivatsioonimudel on loodud TOGAF® ettevõtte arhitektuuri raamistiku alusel ja kujundatud ArchiMate'i modelleerimiskeelega. See hõlmab tegelikke motivatsioone või kavatsusi – st eesmäärke, põhimõtteid, nõudeid ja piiranguid ning nende kavatsuste allikaid; st huvigrupid, motivatsioonid ja hinnangud [81], [82]. ArchiMate'i motivatsioonilaiend võimaldab paremat arusaamist sellest, kuidas erinevad osapooled mõjutavad ettevõtte tegevust ning aitab seeläbi kujundada strateegiaid, mis on kooskõlas organisatsiooni eesmärkidega.

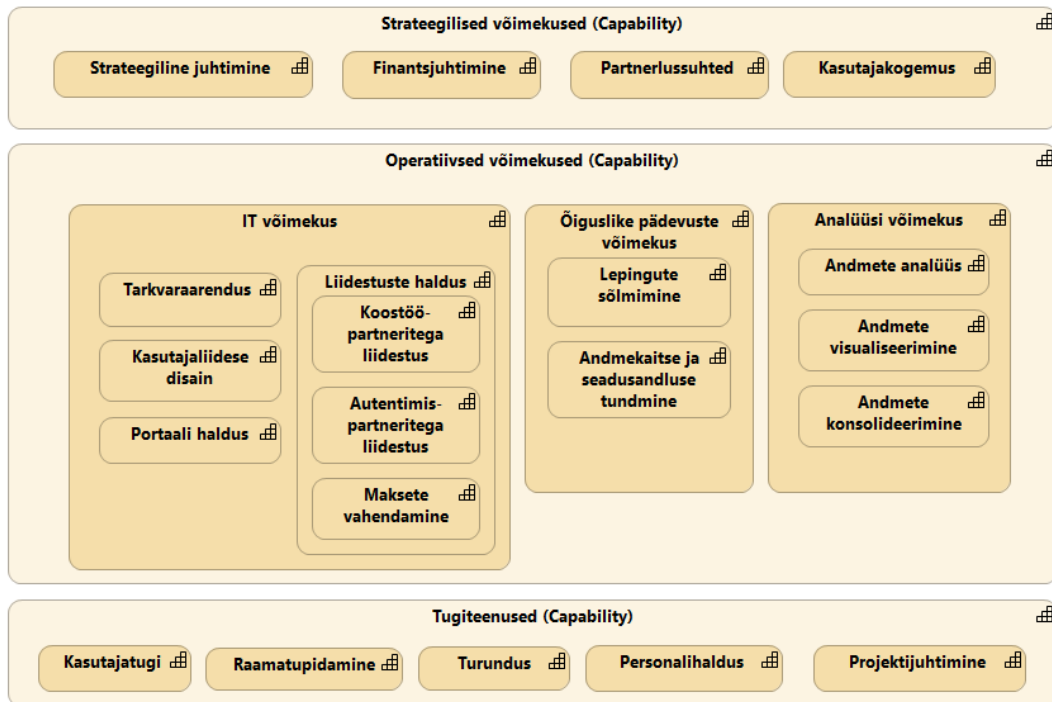
Joonisel 16 on autor kasutanud ArchiMate'i motivatsioonilaiendit, et kujutada loodava ettevõtte huvitatud osapooli (vt peatükk 4.3), nende motivatsiooni (*Driver*) ja hinnanguid (*Assessment*). Need tegurid tulenevad SWOT-analüüsist (vt peatükk 4.5), äri- ja strateegilistest eesmärkidest ning ettevõtte põhimõtetest (vt peatükk 4.6). Samuti kajastab mudel seoseid ärieesmärkide ja seda toetavatele võtmemõõdikute vahel (vt peatükk 4.7).



Joonis 16. Motivatsioonimudel. Allikas: autori koostatud.

4.9 Ärivõimekuste analüüs

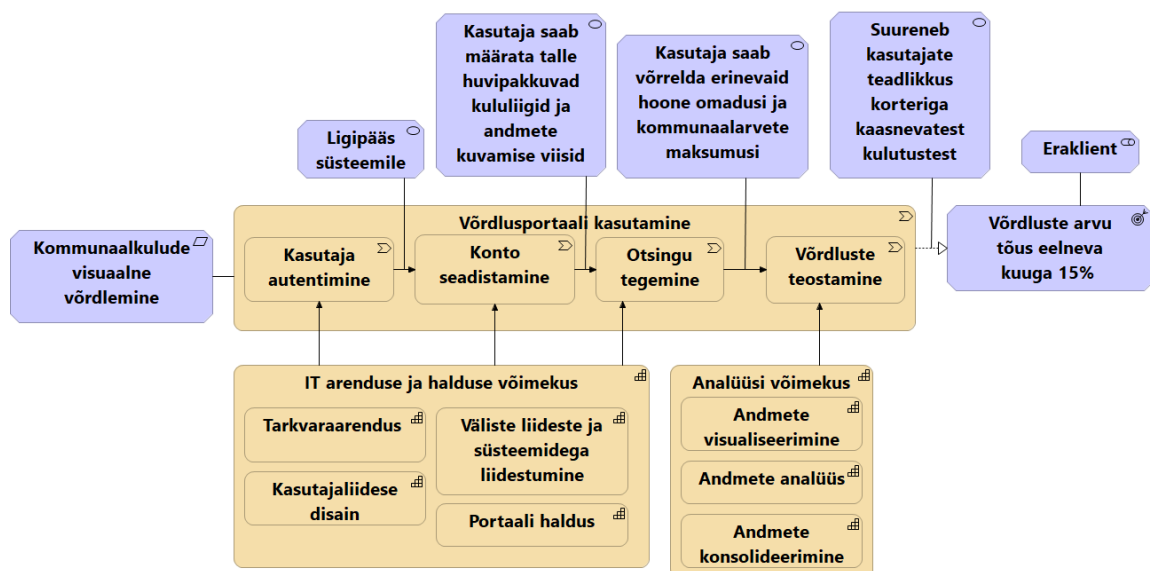
Joonisel 17 on esitatud ettevõtte üldine ärivõimekuste kaart. Võimekused on jagatud strateegilisteks (ettevõtte juhtimisega seotud), operatiivseteks (põhitegevuseks), kliendile väärtust loovateks võimekusteks ning ettevõtte igapäevast toimimist ja jätkusuutlikkust toetavateks võimekusteks. Strateegiliste võimekuste alla on toodud strateegiline juhtimine, sest ettevõtte pikaajalise strateegilise visiooni väljatöötamine on võtmetähtsusega kuna aitab ettevõttele seada korrektsed eesmärgid ja nende täitmiseks sobiva tegevuskava väljatöötamist. Finantsjuhtimise strateegiliselt oluliseks võimekuseks määramine tagab, et ettevõtte ressursse kasutatakse optimaalselt ja jätkusuutlikult. Loodava lahenduse raames on strateegiliselt olulisel kohal partnerlussuhted koostööpartneritega kuna nende sisendit on vaja kommunaalarvete andmestikule ligipääsuks ja väärtust loova tulemuse saamiseks. Kasutajakogemuse kujundamine on samuti olulise tähtsusega, sest mõjutab otseselt portaali atraktiivsust ja kasutajate rahulolu.



Joonis 17. Loodava ettevõtte võimekuste kaart. Allikas: autori koostatud.

Operatiivsete võimekuste all tõi autor välja IT võimekuse, õigusliku pädevuse ning analüüsivõimekuse. Need võimekused aitavad tagada portaali igapäevase sujuva toimimise erinevate andmete ja koostööpartneritega. Tugiteenuste alla koonduvad kõik ülejäänud mitte vähemtähtsamad võimekused, mis toetavad eelnevate võimekuste igapäevast toimimist.

Joonisel 18 on leitav võrdlusportaali kasutamise põhiline väärtusvoog koos seda toetavate võimekustega, mis tulenevad kommunaalrverte visuaalse võrdlemise nõudest.



Joonis 18. Väärtusvoog. Allikas: autori koostatud.

Tabel 6. Timmitud ärilõuend. Allikas: autori koostatud.

<p>Probleem</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Puudub ühtne andmeallikas kommunaalrivate võrdluseks ▪ Piiratud võimalused hinnata korteriga kaasnevate kulutuste kogumaksumusi ▪ Vähene läbipaistvus 	<p>Lahendus</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Andmete ühtsesse infosüsteemi toomine ja kättesaadavaks tegemine ▪ Andmepõhine kommunaalrivate teave ▪ Andmete visualiseerimine ▪ Võrdlusgraafikud ▪ Kaardivaade 	<p>Pakutav lisaväärtus</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajaline võit ▪ Mugavus ▪ Läbipaistvus hindades 	<p>Konkurentsieelis</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uus idee ▪ Esimesena turul 	<p>Sihtgrupp</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erakliendid ▪ Korterühistud ▪ Teenusepakkujad ▪ Kinnisvaramaaklerid ▪ Finantsasutused
	<p>Võtmemõõdikud</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kasutajate rahulolu portaaliga ▪ Registreeritud kasutajate arv ▪ Maksivate klientide protsent ▪ Keskmine kaasatuse aeg ▪ Kommunaalrivate võrdluste aktiivsuse suurendamine 		<p>Müügikanal</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Partnerlusettevõtted ▪ Sotsiaalmeedia-kanalid ▪ Sisuturundus ▪ Otsingumootori optimeerimine (SEO) 	
<p>Kulud</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tarkvaraarendus ja haldus ▪ Personali kulu ▪ Turundustegevused ▪ Muud tegevuskulud 		<p>Tulud</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reklaami müük võrdlusportaalil ▪ Andmete müük koostööpartneritele ▪ Tellimuspõhine kuutasu 		

4.10 Timmitud ärilõuend (Lean Canvas)

Autor koostas loodavale lahendusele timmitud ärilõuendi (*Lean Canvas*), mis aitab selgitada loodava lahenduse põhiideid (vt Tabel 6). See visuaalne tööriist aitab eristada lahenduse lahendatavat probleemi, näidata, kellele tulemus on oluline, ning suunata ärilisi tegevusi tulevikus järgimiseks.

4.11 Ärinõuded

Lähtudes ettevõtte eesmärgist, strateegiast, väärtusvoost ja võimekuste analüüsist ning arvestades inimeste ja timmitud ärilõuendil välja toodud tekkinud ideid, sõnastas autor kommunaalrivate võrdlusportaali ärinõuded (vt Tabel 7).

Tabel 7. Esialgsed ärinõuded. Allikas: autori koostatud.

Tähis	Ärinõue	Kirjeldus
N1	Kasutajakonto loomine ja haldamine	Tagada kasutajasõbralik kasutajakontode haldamise süsteem, mis võimaldab kasutajatel kiiresti ja lihtsalt luua, muuta või kustutada oma kontot.
N2	Sisse- ja väljalogimine	Võimaldada turvaline autentimine erinevate meetodite abil ning tagada automaatne väljalogimine.
N3	Kommunaalrivate võrdlemine	Võimaldada kasutajatel analüüsida ja võrrelda kommunaalrivate erinevate kommunaalrivate kululiikide kaupa ning kuvada andmeid ruutmeetripõhiste tariifide alusel.
N4	Kommunaalrivate võrdlemine	Esitada kasutajatele üldandmeid erinevate kortermajade kohta, mis hõlmavad energiaklassi, ehitusaastat ja kütteallikaid, asukohta.
N5	Võrdluste kuvamine kaardirakenduses	Visualiseerida kortermaja andmeid kaardirakenduse abil, et saada parem visioon asukohapõhistest andmetest.
N6	Aruannete genereerimine	Võimaldada kasutajatele erinevate kortermajade kommunaalrivate visuaalseid võrdlusi vastavalt valitud parameetritele.
N7	Võrdlusmudeli salvestamine	Pakkuda kasutajatele võimalust salvestada ja hallata oma võrdlusmudeli tulemusi ning võimaldada kasutajatel võrdlusmudeli tulemusi erinevates vormingutes alla laadida.
N9	Tasuliste teenuste pakkumine	Pakkuda erinevatele teenusepakkujatele võimalust oma teenustele loodava süsteemi abil uusi kliente leida.
N10	Süsteemi ja kasutajate haldamine	Võimaldada süsteemi haldajatel koguda ja analüüsida kasutajate tagasisidet, et parandada toote või teenuse kvaliteeti.

N11	Aruandluse haldamine	Võimaldada administraatoritel luua, muuta ja kustutada aruandeid vastavalt süsteemi ja kasutajate vajadustele.
-----	----------------------	--

4.12 Loodava lahenduse visioon

Küsitlusest saadud tagasisidest jäi kõlama, et paljud vastajad sooviksid näha kommunaalkulusid ruutmeetripõhiste tariifide põhjal. Arvete analüüsi käigus tuvastas autor, et kuigi ruutmeetripõhiselt kuvamine on võimalik mitmete kommunaalkulude puhul, ei saa seda kasutada kõikide kommunaalkulutuste puhul. Valdavalt on korterelamute puhul kasutuspõhisteks kulutusteks üledelekter, vee soojendamine, vesi, gaas, kuid nende arvestamine võib kortermajuti olla erinev. Nii, nagu peatükis 2.1 sai välja toodud, jääb iga korteriühistu otsustada, milliseid teenuseid ja millises mahus korteriühistu kaudu tarbitakse ning kuidas seda arveldatakse. Seega, kuigi valdavalt saaks kortermaja kululiikide koguseid kuvada ruutmeetripõhiselt, jääb iga maja puhul alles kululiike, mille puhul tuuakse ühikuna välja „korter“, „inimeste arv“, „tükki“, elektri tarbitud koguste puhul kWh või vee, gaasi puhul m³. Nende puhul ei saa näidata keskmisi koguseid ruutmeetripõhiselt, vaid tuleks kasutada mõnda statistilist näitajat, näiteks keskmist, mediaani, moodi või standardhälvet. Seegi võib kululiikide ja kortermajade vahel erineda.

MVP eesmärgiks on katsetada, kas idee “peab vett” ja kliendile toode meeldib [16]. Lean Startupi teooria kohaselt peaks iga idufirma alustama minimaalse elujõulise toote loomisega ja kasutama seda oma hüpoteeside kinnitamiseks klientide vajaduste kohta [17]. Tänapäeval võib MVP olemasolu pidada oluliseks näitajaks kohtumisel investoriga [17]. Autori hinnangul võiks kommunaalarvete võrdlusportaali idee valideerimiseks kuvada kommunaalarvete kohta vaid kululiigi nimetust, tariifihinda ja ühikut. Autori arvates pole oluline näidata konkreetsete korterite täpseid suurusid ega tubade arvu. See otsus on põhjendatud sooviga järgida isikuandmete kaitse määrust ning kasutada vaid anonümiseeritud andmeid, kuid samuti on osade kululiikide summad sõltuvad tarbitud kogustest ja korteris elavate inimeste arvust.

Seetõttu võiks autori hinnangul esialgne lahendus seisneda kortermajade ja nende kommunaalarvete tariifihindade omavahelises võrdluses. See tähendab, et süsteem võiks kuvada kasutajatele arvutatud tunnuse, mis põhineb infosüsteemi kogutud andmetel. See tunnus väljendaks kortermaja kommunaalarvete kogusumma suhet ruutmeetrihinna ja perioodi kohta.

$$\text{Arvutatud tunnus} = \text{Kommunaalarvete kogusumma} / (\text{Ruutmeetrite arv} * \text{Periood})$$

Näiteks kortermaja, kus kõikide korterite ruutmeetrite summa on ühes kuus 1522 ja majapidamiskulutuste maksumus, mis jagatakse elanike vahel, on selles kuus 4527 eurot. See viiks

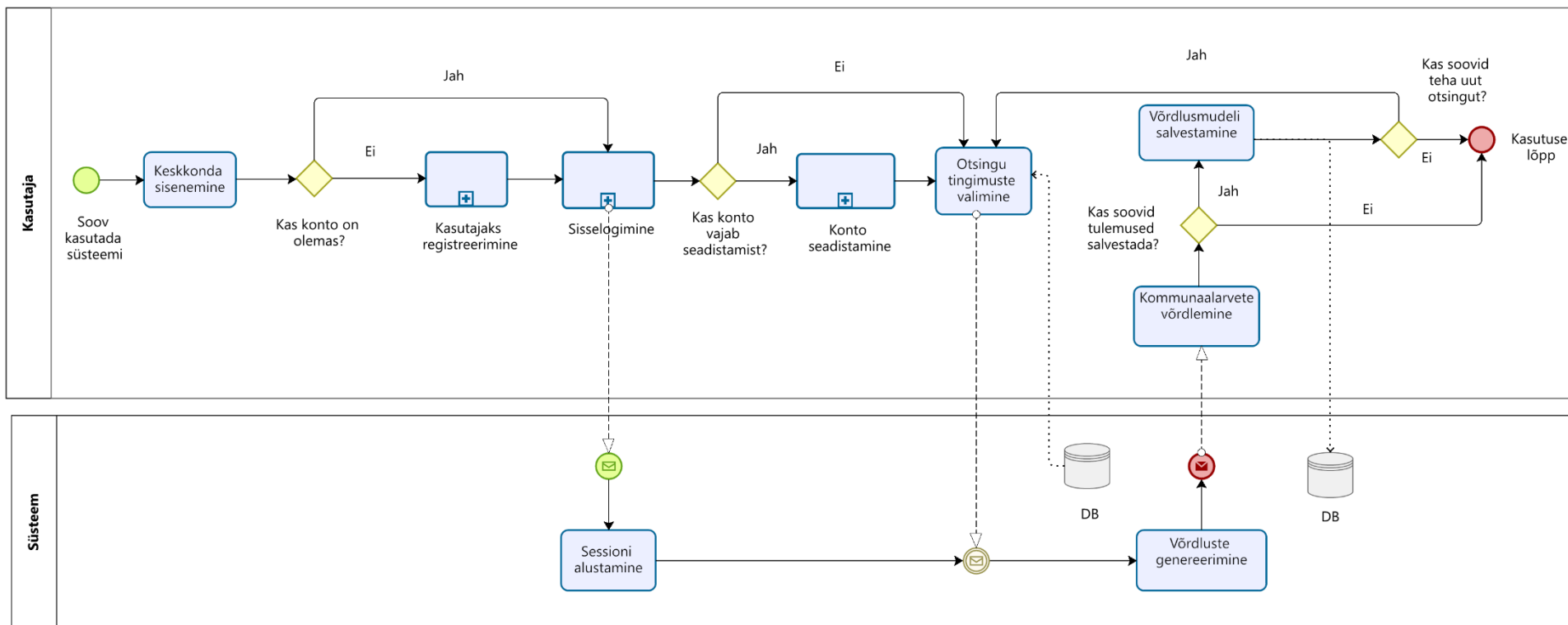
keskmise kommunaalarvete kogusumma ruutmeetrihinna jagatiseni $4527 / (1522 * 1) = 2,97$ eurot ruutmeetri kohta.

Kommunaalarvete kogusumma võib varieeruda sõltudes mitmetest teguritest sh hooaeg, ilm, korteri asukoht, seisukord. Ruutmeetrite arv sõltub omakorda korterite suuruselt ja arvust ning periood, mille kohta arved koostatakse, võib olla erinev, olenevalt kas kuust, kvartalist või aastast. Selle süsteemi abil saaksid autori hinnangul kasutajad hõlpsalt võrrelda erinevate kortermajade kommunaalarvete efektiivsust, võttes arvesse erinevaid mõjutegureid. Leitud arvutatud tunnust saaks kuvada infosüsteemi kaardirakenduses, mis annaks kiire ülevaate kas kortermajas on üldiselt keskmisest odavam või kallim kommunaalarve ruutmeetrihind. Sama kortermaja korteriomandites võib kommunaalarve arvutatud tunnus korterite vahel sõltuvalt tarbitud kogustest erineda, kuid kortermaja üldise pildi annaks see portaali kasutajatele sellegipoolest. See tähendab, et kui kortermajast huvitatud isik soovib teada saada huvipakkuva korteri kommunaalarve suurust kortermaja keskmise järgi, peab ta korrutama kortermaja keskmise kommunaalarve arvutatud tunnuse läbi talle huvipakkuva korteri suurusega. Suurema kortermaja puhul peaks number olema üsnagi tõepärane kuna keskmine ruutmeetrihind on tõenäolisemalt täpsem, sest kortermajas on rohkem kortereid ja seega vähem varieeruvust. Väiksemas kortermajas võib üksikute korterite suuruse või tarbimise erinevused põhjustada keskmise ruutmeetrihinna täpsuse vähenemist.

Samuti võiks kasutajal uue lahendusega tekkida võimalus avada kortermaja andmed ning saada täpsem ülevaade maja andmetest ning millistest kululiikidest ja tariifidest koos ühikutega kommunaalarved koosnevad. Oluline on lisada leitud tulemusele kontekst kortermaja üldinfo abil, kasutades selleks kortermaja vanust, asukohta, kütteliiki, energiamärgist, taastuvenergialahendusi vm. See annaks kasutajale täiendavat taustinfot, mis võimaldab andmeid paremini mõista. Samuti võiks see tõsta kasutaja motivatsiooni kasutamaks infosüsteemi kaardirakendust ja võrdlusgraafikuid, et võrrelda erinevaid huvipakkuvaid kortermaju ning paremini mõista tariifihinnapõhist kommunaalarvete ülevaadet konkreetsel perioodil. Ideaalis aitaks see tuvastada, millised kululiigid on antud kortermajas mõistlikud või millised vajaksid lähemalt uurimist ning võimalusel optimeerimist.

4.13 Äriprotsess loodavale rakendusele

Lähtudes loodava lahenduse visioonist ning pidades silmas küsitlustest ja intervjuudest saadud tagasisidet, koostas autor äriprotsesside kirjeldused kasutades BPMN modelleerimiskeelt ning Bizagi Modeler tarkvara. Need kirjeldused esindavad ülevaadet protsesside töövoogudest ja vastavad kirja pandud ärinõuetele.



Joonis 19. Loodava lahenduse põhiline protsessivoog Allikas: autori koostatud.

Joonisel 19 on näide põhiprotsessivoost, mis kirjeldab peamisi tegevusi, mida kasutajal on võimalik teha kasutades kommunaalarvete võrdlusportaali. Protsess algab kasutaja poolt portaali keskkonda sisenemisega, seejärel on kasutajal võimalik toodet kasutada logides oma kontoga sisse või luues selle. Järgnevalt tuleb kasutajal konto autentida ning seejärel on kasutajal vajadusel võimalik sisestada/muuta/kustutada konto seadistusi. Seejärel on kasutajal võimalik kasutada võrdlusportaali otsingut ning valida erinevaid huvipakkuvaid tingimusi. See sisaldab võimalust valida, millist infot süsteem loodaval võrdlusgraafikul kuvab (võimalik valida kommunaalarvete kululiikide detailsust, kortermajade omaduste sh asukohta, energiamärgise, kütтелиigi, elektriauto laadimispunktide, päikesepaneelide jne olemasolu). Kasutajal on loodud graafikuid võimalik vaadata ja interaktiivselt muuta ning iga objektiga loodud võrdlus salvestada oma kontole ja/või soovitud formaadis alla laadida. Detailsemad protsessivoo kirjeldused mõningatele alamprotsessidele on välja toodud Lisas 8.

Ärianalüüsi tulemuste peatükis keskendus autor erinevate kommunaalarvete uurimisele dokumendianalüüsi faasis. Disainmõtlemise kontekstist lähtudes oli oluline autori korraldatud küsitlus, mille eesmärgiks oli koguda portaali potentsiaalsetelt kasutajatelt tagasisidet loodava võrdlusportaali kohta. Küsitlus oli oluline, et tuvastada peamised nõuded ja prioriteedid, mis kasutajatel loodava võrdlusportaali suhtes on. Lisaks oli oluline mõista, kes võiksid olla loodava lahenduse huvitatud osapooled. Küsitlusest saadud tagasisidet kasutati ka SWOT-analüüsi, mis aitas mõista loodava võrdlusportaali tugevusi, nõrkusi, võimalusi ja ohte. Põhinedes informatsioonil, kuidas analoogsed võrdlusportaalid toimivad, mõtles autor välja, milline võiks olla loodava lahendusega seotud ettevõtte strateegia, finants- ja ärieesmärgid, ja motivatsiooni mudel ning olulisemad KPI-d, mis aitaksid hinnata ettevõtte edu. Lähtudes strateegiast ning küsitlustest ja intervjuudest saadud tagasisidest, kommunaalarvete analüüsist, loodava rakenduse huvitatud osapooltest ja isikuidest, koostas autor ärinõuded, loodava lahenduse visiooni, äriprotsessi ja koostas ka ärisõnastiku (vt Lisa 4), mis aitab täpsustada olulisemaid mõisteid ja termineid, mida kasutatakse loodava võrdlusportaali dokumentatsioonis.

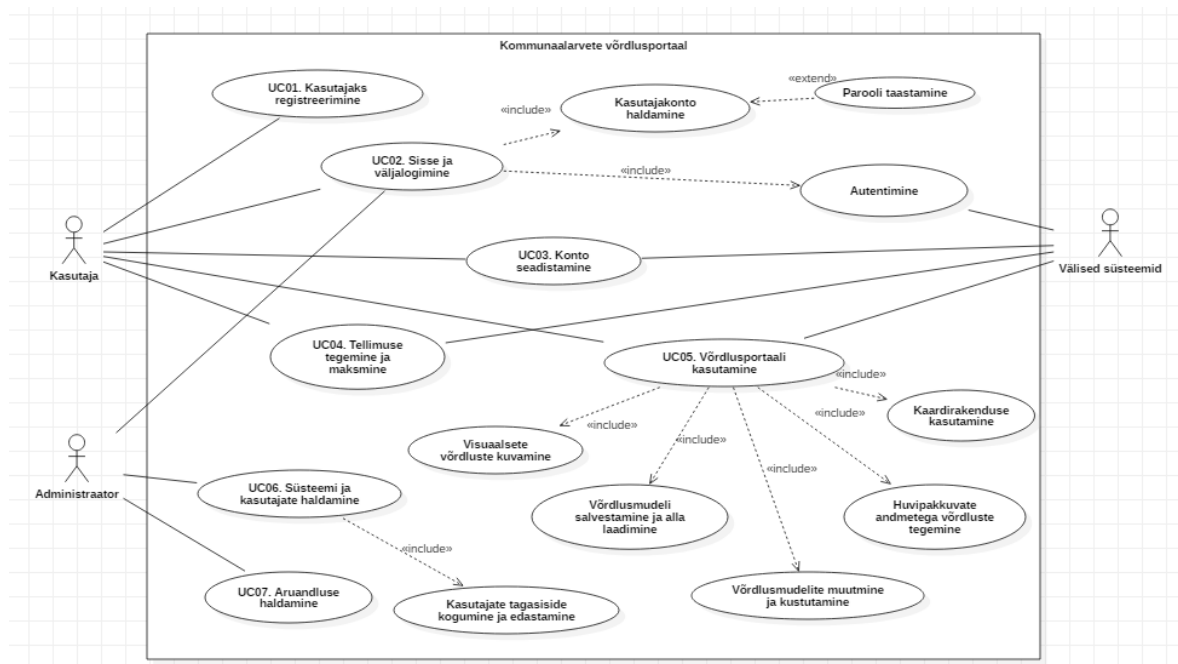
5 Süsteemianalüüsi tulemused

Antud peatükis kajastab autor süsteemianalüüsi tulemusi, tehes ülevaate kasutusmallide mudelist ja kirjeldustest. Samuti on kirjeldatud funktsionaalsed nõudeid, mis said prioriseeritud MoSCoW ning mittefunktsionaalsed nõuded FURPS meetodi alusel. Nõuete kogumiseks kasutati järgmisi meetodeid ja infoallikaid:

- Ankeetküsitlus (vt Lisa 3);
- Kirjanduse analüüs;
- Valdkonnas kasutusel olevate võrdlusportaalide analüüs;
- Ärianalüüsi tulemused.

5.1 Kasutusmallide diagramm

Kasutusmallide diagramm luuakse peamiselt kavandamise faasis ning kirjeldab tüüpilisi interaktsioone süsteemi kasutajate ja süsteemi vahel. Kui esimene kasutusmall sisaldab teist (*include*) on see kohustuslik ega eksisteeri iseseisvalt. Vastupidiselt tähendab (*extend*) tegevuse laiendamist. Autori kommunaalrverte portaali peamise kasutusmallide diagrammi (vt Joonis 20).



Joonis 20. Kommunaalrverte portaali peamise kasutusmallide diagramm. Allikas: autori koostatud.

Kasutaja tegevused:

- UC1 Kasutajakonto loomine ja registreerimine võimaldab kasutajal luua uue kasutajakonto, et saada juurdepääs süsteemile.
- UC2 Sisse ja välja logimine peale edukat autentimist võimaldab kasutajal konto haldamist ning vajadusel parooli muutmist.
- UC3 Konto seadistamise puhul saab kasutaja süsteemi sisestada kasutajakontoga seotud eelistusi, mis on vajalikud võrdluste kuvamisel.
- UC4 Tellimuse tegemine ja maksmine annab kasutajale õiguse kasutaja süsteemi tasulisi teenuseid peale selle eest tasumist.
- UC5 Võrdlusportaali kasutamine võimaldab kasutajal genereerida aruandeid, mille abil on võimalik võrrelda kaardirakenduse abil leitud huvipakkuvate kortermajade kommunaalarveid tariifipõhiselt. Süsteem toob välja need andmed, mida kasutaja varasemalt täpsustas ning võimaldab teha visuaalseid võrdlusi, mis võimaldab kasutajal leida kohti kommunaalkulude optimeerimiseks või energia säästmiseks. Samuti on kasutajal võimalik süsteemi poolt koostatud kommunaalarvete võrdlusmudelit alla laadida või salvestada hilisemaks taaskasutuseks või jagamiseks.

Administraatori tegevused:

- UC6 Kasutajakontode haldamise raames saab administraator vajadusel luua uusi kasutajakontosid, lähtestada paroole, deaktiveerida kontosid jne. Administraator saab edastada kasutajate poolt sisestatud tagasisidet ja vajadusel teavitusi saata.
- UC7 Aruannete järelevalve ja süsteemi halduse järgi saab administraator jälgida süsteemi jõudlust ja turvalisust ning vajadusel muuta aruannete tingimusi või tegeleda muu süsteemi haldamisega seotud ülesannetega.

Välised süsteemid:

- Tegemist on süsteemiväliste infosüsteemidega, mis on vajalikud kommunaalarvete võrdlusportaali toimimiseks.

5.2 Kasutajalood

Epikud ja neid täpsustavad kasutajalood on kirjeldatud alljärgnevalt (vt Tabel 8).

Tabel 8. Epicud ja kasutajalood. Allikas: autori koostatud.

Nr	Epicu Pealkiri	Kasutajaloo kirjeldus
1	Kasutajakonto loomine ja haldamine	1.1 Mina, kasutajana, et soovin registreerida konto, et kasutada süsteemi. 1.2 Mina, kasutajana, soovin muuta või kustutada oma kasutajakontoga seonduvaid andmeid.
2	Sisse- ja väljalogimine	2.1 Mina, kasutajana, tahan turvaliselt süsteemi sisse logida kasutades TARA teenuseid. 2.2 Mina, kasutajana, tahan turvaliselt süsteemi sisse logida kasutades sotsiaalmeedia konto teenuseid. 2.3 Mina, kasutajana, soovin süsteemist automaatset välja logimist.
3	Andmete sisestamine	3.1 Mina, KÜ juhatuse liikmena, soovin jätta KÜ kontaktandmed, kui soovin saada huvipakkuvate teenuste kohta hinnapakumisi. 3.2 Mina, KÜ juhatuse liikmena, soovin näha minu piirkonnas kommunaalteenuseid pakkuvate teenusepakujate infot, mis sisaldaks pakutava teenuse nimetust, töö kirjeldust, hinda ja kontaktinfot. 3.3 Mina, partnerettevõttena, soovin jätta süsteemi infot pakutavate teenuste, hinna ja kontaktandmete kohta.
4	Tellimuse tegemine ja maksmine	4.1 Mina, kasutajana, soovin võtta kasutusele võtta „Pluss“ teenuse, et kasutada premium teenust. 4.2 Mina, kasutajana, soovin muuta või lõpetada „Pluss“ teenuse, kui ei soovi enam premium teenust kasutada. 4.3 Mina, kasutajana, soovin teenuse eest maksta kasutades pangalinkki või krediitkaarti.
5	Võrdlusportaali kasutamine	5.1 Mina, kasutajana, soovin täpsustada korteri suurust ja andmete formaati, et näha tulemusi mulle sobival viisil. 5.2 Mina, kasutajana, soovin täpsustada kuvatavaid kululiike ja hoone omadusi, et näha andmeid vaid mulle huvipakkuval viisi. 5.3 Mina, kasutajana, soovin teha graafilisi aruandeid vastavalt valitud kululiikidele, perioodile ja parameetritele. 5.4 Mina, kasutajana, soovin salvestada oma võrdlusmudeli tulemused aruandena, et seda tulevikus taaskasutada. 5.5 Mina, kasutajana, soovin alla laadida oma võrdlusmudeli tulemused PDF, Excel, CSV formaadis, et neid süsteemiväliselt kasutada. 5.6 Mina, kasutajana, soovin portaali sisestada aadressi, et leida mulle huvipakkuvate kortermajade andmed.

		5.7 Mina, partnerettevõttena, soovin saada lihtsat ülevaadet minu piirkonnas olevatest uutest soovidest, et võimalusel neile hinnapakumine teha.
6	Süsteemi ja kasutajate haldamine	6.1 Mina, administraatorina, soovin registreerida, muuta või deaktiveerida kasutajakontosid, et neid hallata. 6.2 Mina, administraatorina, soovin sõnumisaatmise funktsionaalsust, et kasutajatele vajadusel teavitusi saata. 6.3 Mina, administraatorina, soovin näha kasutajate poolt sisestatud tagasiside kommnetaaare, et tagada parem kasutajakogemus.
7	Aruandluse haldamine	7.1 Mina, administraatorina, soovin süsteemi uusi aruandeid luua, et tagada parem kasutajakogemus. 7.2 Mina, administraatorina, soovin vajadusel süsteemis olevaid aruandeid muuta, kustutada, et tagada parem kasutajakogemus.

5.3 Funktsionaalsed nõuded

Autor on jaganud süsteeminõuded funktsionaalseteks (vt Tabel 9) ja mittefunktsionaalseteks (vt Tabel 10) nõueteks vastavalt peatükile 3.3.6. Välja on toodud ka need analüüsi käigus tuvastatud nõuded, mida toote esimeses versioonis ei realiseerita. Nende nõuete madal prioriteetsus tuleneb peamiselt sellest, et autori hinnangul tuleks nende puhul tuleks meeskonnal täpsemalt kaaluda kas või millises mahus neid üldse teostada. Järgnevas tabelis on autor kirjeldanud detailsemad funktsionaalsed nõuded ja lisanud nende kirjelduse, prioriteet on määratud kasutades MoSCoW meetodit.

Tabel 9. Kommunaalarvete võrdlusportaali esialgsed funktsionaalsed nõuded. Allikas: autori koostatud.

Nõude nr	Funktsionaalne nõue	Nõude seletus	Prioriteet
FN 1.1	Kasutajakonto loomine ja haldamine	Süsteem peab võimaldama kasutajatel luua kontosid, sisestades vajalikud isiklikud andmed.	MH
FN 1.2	Kasutajakonto loomine ja haldamine	Süsteem peab võimaldama kasutajatel muuta või kustutada konto andmeid.	MH
FN 2.1	Sisse- ja väljalogimine	Süsteem peab pakkuma erinevaid autentimismeetodeid, sealhulgas võimalust kasutada Eesti TARA autentimismoodulit või sotsiaalmeediakontot.	MH
FN 3.1	Andmete sisestamine ja haldamine	Kasutajad peavad saama vaadata erinevate kortermajade kommunaalarvete kohta käivaid	MH

		kortermaja keskmisi andmeid, sh summade, koguste, ühikute, perioodi ja muude seotud detailide kohta.	
FN 3.2	Andmete sisestamine ja haldamine	Süsteem peab võimaldama kasutajatel hallata enda kontoga seonduvad andmeid.	MH
FN 3.3	Andmete sisestamine ja haldamine	Süsteem peab võimaldama kasutajatel muuta või kustutada oma andmeid.	MH
FN 3.4	Andmete sisestamine ja haldamine	Süsteem peab selgelt määratlema parameetrid, mis võimaldavad sarnaste korterite võrdlust. See hõlmab erinevate küttesüsteemide, remondifondi suuruse ja muude kulutegurite arvestamist.	SH
FN 3.5	Andmete sisestamine ja haldamine	Süsteem peab suutma automaatselt tuvastada isikuandmetega arvetelt teksti ja pildi abil.	WH
FN 3.6	Andmete sisestamine ja haldamine	Süsteem peab võimaldama KÜ juhtidel esitada sooviavaldusi koos kontaktandmetega huvipakkuvate teenuste kohta.	MH
FN 3.7	Andmete sisestamine ja haldamine	Kommunaalteenuseid pakkuvatel teenusepakkujatel peab olema süsteemi kaudu võimalik sisestada teavet ettevõtte pakutavate teenuste kohta, mis sisaldaks teenuse nimetust, töö kirjeldust, hinda, kontaktinfot.	MH
FN 4.1	Võrdluste kuvamine rakenduses	Süsteem peab võimaldama kasutajatel manuaalselt sisestada arvetel olevaid andmeid juhuks, kui automaatne tuvastamine ei õnnestu.	WH
FN 4.2	Võrdluste kuvamine rakenduses	Süsteem peab suutma tuvastada ja eristada mitmekeelseid tekste.	WH
FN 4.3	Võrdluste kuvamine rakenduses	Süsteem peab võimaldama kasutajatel üles laadida pilte, kontrollides nende kvaliteeti ja tuvastades isikuandmed.	WH
FN 4.4	Võrdluste kuvamine rakenduses	Süsteem peab rakendama algoritme, mis võimaldavad täpset koguse ja ühiku tuvastamist ka siis, kui need ei paikne arvel samas kohas.	WH
FN 4.5	Võrdluste kuvamine rakenduses	Süsteem peab olema võimeline korrigeerima komakoha nihkumist, tagades täpse koguste ja summade arvestuse.	WH
FN 5.1	Kommunaalarvete võrdlemine	Süsteem peab olema võimeline analüüsima ja võrdlema kasutajate sisestatud kommunaalarveid erinevate kriteeriumide alusel, näiteks, kuude ja aastate kaupa.	MH
FN 5.2	Kommunaalarvete võrdlemine	Süsteem peab kuvama erinevate majade üldandmeid, nagu energiaklass, ehitusaasta ja kütteallikad.	MH

FN 5.3	Kommunaalarvete võrdlemine	Süsteem peab võimaldama kasutajatel võrrelda kommunaalarvete põhilisi kululiike, sh haldus ja hooldus, vesi ja kanalisatsioon, kütte, vee soojendamise, üldelekter ning remondifond.	MH
FN 5.4	Kommunaalarvete võrdlemine	Süsteem peab suutma tuvastada erinevaid kuluridade vorme ja neid korrektselt töödelda, et vähendada tuvastamisraskusi.	MH
FN 5.5	Kommunaalarvete võrdlemine	Süsteem peab kehtestama standardiseeritud nimekonventsioonid ja meetodid kululiikide arvesse võtmiseks, et tagada andmekvaliteet ja ühtsus.	MH
FN 5.6	Kommunaalarvete võrdlemine	Süsteem peab võimaldama kasutajal ise valida talle huvipakkuvate teenuste kululiike ja kortermaja üldandmeid.	MH
FN 5.7	Kommunaalarvete võrdlemine	Süsteem peab võimaldama kasutajatel genereerida aruandeid/graafikuid võrdlustulemuste kohta.	MH
FN 5.8	Kommunaalarvete võrdlemine	Süsteem peab kasutajatele pakkuma funktsionaalsust, mis võimaldaks neil kasutada otsingut või valida kaardilt sobiva piirkonna või kortermaja, mille keskmisi kulusid saab omavahel võrrelda.	MH
FN 5.9	Kommunaalarvete võrdlemine	Süsteem peab toetama võrdlust kortermajade kululiikide alusel ruutmeetripõhiste tariifide alusel.	MH
FN 6.1	Soovituste ja optimeerimise pakkumine	Süsteem peab pakkuma kasutajatele võimalust erinevatele teenusepakkujatega kontakti saamiseks.	WH
FN 7.1	Tellimuse tegemine	Süsteem peab võimaldama kasutajatel maksta tellimuse eest pangalingi või deebet- või krediitkaardiga.	MH
FN 7.2	Tellimuse tegemine	Süsteem peab võimaldama kasutajatel maksta tellimuse eest teiste maksemeetoditega.	CH
FN 7.3	Tellimuse tegemine	Süsteem peab võimaldama kasutajatel jälgida oma makseid.	MH
FN 7.4	Tellimuse tegemine	Süsteem peab võimaldama kasutajatel muuta või tühistada tellimust.	MH
FN 8.1	Sõnumid ja teavitused	Süsteem peab võimaldama süsteemi administraatoritel saata sõnumeid ja teavitusi kasutajatele, näiteks teenusekatkestuste või uuenduste kohta.	MH
FN 8.2	Sõnumid ja teavitused	Süsteem peab võimaldama kasutajal jätta tagasisidet parandusettepanekute tegemiseks.	MH

FN 8.3	Sõnumid ja teavitused	Süsteem peab võimaldama süsteemi administraatoritel lugeda ja edastada kasutajate jäetud tagasisidet.	MH
FN 9.1	Aruannete genereerimine	Kasutajad peavad saama genereerida aruandeid oma kommunaalarvete ja võrdluse tulemuste kohta vastavalt valitud parameetritele, näiteks ajaperiood, sarnaste suurustega hooned, kütelliigid, kategooriad.	MH
FN 10.1	Konto haldamine ja seadistamine	Kasutajad ja administraatorid peavad saama hallata oma kontode seadeid ja eelistusi, sh profiiliandmete uuendamine, parooli vahetamine ja teavituste seadistamine.	SH
FN 10.2	Konto haldamine ja seadistamine	Süsteem peab võimaldama sõnumisaatmise funktsionaalsust, mis võimaldaks sõnumivahetust kasutajatega.	SH
FN 11.1	Administraatori haldusfunktsioonid	Administraatoritel peab olema võimalus näha ja edastada kasutajate poolt sisestatud tagasiside kommentaare.	MH
FN 11.2	Administraatori haldusfunktsioonid	Administraatoritel peab olema võimalus hallata kasutajate kontosid, nagu nende registreerimine, kasutajaandmete muutmine ja kontode deaktiveerimine.	SH
FN 12.1	Võrdlusmudeli salvestamine	Süsteem peab võimaldama kasutajate loodud võrdluste salvestamist.	WH

5.4 Mittefunktsionaalsed nõuded

Kommunaalandmete analüüsi ja küsitlusest saadud info põhjal koostas autor nimekirja esmastest mittefunktsionaalsetest nõuetest, mis tuleks samuti üle enne süsteemi arendamist üle vaadata. Enne nende lõplikku kinnitamist oleks oluline teha süsteemi arendusmeeskonnaga põhjalik analüüs veendumaks, et kõik nõuded on süsteemi tagamiseks vajalikud ja teostatavad. Mittefunktsionaalsed nõuded on klassifitseeritud FURPS määratluste järgi ning prioriteet seatud MoSCoW meetodil.

Tabel 10. Kommunaalarvete võrdlusportaali esialgsed mittefunktsionaalsed nõuded. Allikas: autori koostatud.

Nõude nr	Nõue	Nõude seletus	Prioriteet
MFN1	Kasutatavus	Kasutajaliidese kõik vaated peavad kasutama sarnaseid põhielemente nagu värviskeem, fondid, nupud ja menüüd ning peavad olema kujunduslikult paigutatud sarnaselt.	MH

MFN2	Kasutatavus	Kasutajaliides peab olema intuitiivselt lihtne ja kasutatav ilma juhisteta.	MH
MFN3	Kasutatavus	Kasutajaliideses kasutatavad graafikud peavad olema visuaalselt sarnase stiiliga.	MH
MFN4	Kasutatavus	Süsteemi kasutajaliides peab olema testitud eesti keelt kõnelevate kasutajatega.	SH
MFN5	Kasutatavus	Võrdlusgraafikute kuvamine peab olema vähem kui 5-7 kliki kaugusel.	SH
MFN6	Kasutatavus	Kasutajaliides peab olema kohandatav erinevatele seadmetele (desktop ja mobiil).	CH
MFN7	Kasutatavus	Kasutajaliidese elementide suurust ja paigutust peab kohaldama erinevate seadmete vajadustele.	CH
MFN8	Kasutatavus	Süsteem peab pakkuma visuaalseid esitusi kommunaalarvete andmete kohta, et kasutajad saaksid hõlpsamini mõista muutuvaid trende.	MH
MFN9	Kasutatavus	Süsteem peab olema loodud eesti keeles.	CH
MFN10	Kasutatavus	Kasutajaliides peab võimaldama kasutajal jätta tagasisidet parandusettepanekute tegemiseks.	MH
MFN11	Kasutatavus	Kasutajaliides peab võimaldama kasutajatel märkida huvi erinevate kommunaalteenuste teenusepakkujate osas.	MH
MFN12	Kasutatavus	Puudulike andmete sisestamisel peab kasutajale kuvama vastavaid veateated.	MH
MFN13	Jõudlus	Andmebaas peab säilitama vähemalt 2 aasta andmed.	MH
MFN14	Jõudlus	Normaalse töö tagamiseks peab süsteem toetama vähemalt 100 samaaegset kasutajat.	MH
MFN15	Jõudlus	Veebilehe lehtede laadimise kiirus peab jääma vahemikku 1-3 sekundit.	CH
MFN16	Jõudlus	Süsteem peab suutma genereerida graafikuid piisavalt kiiresti, et tagada kasutajatele hea kasutuskogemus.	MH
MFN17	Jõudlus	Süsteem peab olema võimeline automaatselt kohandama ressursse vastavalt koormuse muutustele.	MH
MFN18	Jõudlus	Kasutajatel peab olema võimalus printida graafikuid A4 formaadis paberile, säilitades sisu ja paigutuse.	SH
MFN19	Jõudlus	Süsteem peab olema võimeline töötleva suurt hulka andmeid ja kuvada visuaalseid esitusi ilma olulise jõudluse languseta.	MH
MFN20	Turvalisus	Kasutajate ligipääsuõigused peavad olema tagatud vastavalt nende rollidele.	MH

MFN21	Turvalisus	Süsteemi administraatoril peab olema juurdepääs kõikidele tekkinud andmetele.	MH
MFN22	Turvalisus	Andmete edastus välisvõrgus peab kasutama turvalisi ja laialt tuntud andmeedastusprotokolle.	MH
MFN23	Turvalisus	Iga kasutaja peab ennast autentima süsteemi sisenemiseks, tagades turvalise juurdepääsu ja tuvastamise	MH
MFN24	Käideldavus	Süsteem peab olema kättesaadav igal ajahetkel, tagades kasutajatele pideva juurdepääsu.	MH
MFN25	Käideldavus	Süsteemi lubatud maasolekuaeg kuus on 1 tund ajavahemikus 8.00 – 0.00 ja 5 tundi ajavahemikus 0.00 – 8.00.	SH
MFN26	Käideldavus	Rikete korral peab süsteemi töö taastamine algama ja olema lõpetatud vähemalt 24 tunni jooksul, tagades kiire reageerimise ja taastamise.	MH
MFN27	Käideldavus	Planeeritud katkestuste ette teatamise aeg peab olema mitte rohkem kui 2 päeva.	SH
MFN28	Käideldavus	Peale 10 minutilist passiivset sessiooni peab süsteem kasutaja automaatselt välja logima.	CH
MFN29	Toetatavus	Süsteem peab omama modulaarset arhitektuuri, mis võimaldab lihtsat laiendatavust ja muudatusi.	MH
MFN30	Toetatavus	Süsteem peab olema dokumenteeritud eesti keeles ja olema edasiarendatav ka uutele arendajatele.	SH
MFN31	Toetatavus	Süsteem peab olema ühilduv teiste süsteemide ja tehnoloogiatega.	SH
MFN32	Toetatavus	Süsteemi arhitektuur peab olema paindlik ja skaleeritav.	MH
MFN33	Toetatavus	Süsteemi erinevad komponendid ja moodulid peavad olema selgelt ja põhjalikult dokumenteeritud, hõlbustades hooldust ja arendustööd.	MH
MFN34	Toetatavus	Süsteem peab võimaldama administraatoritel hallata süsteemi seadeid ja kohandada kululiikide tuvastamise reegleid vastavalt vajadustele	MH

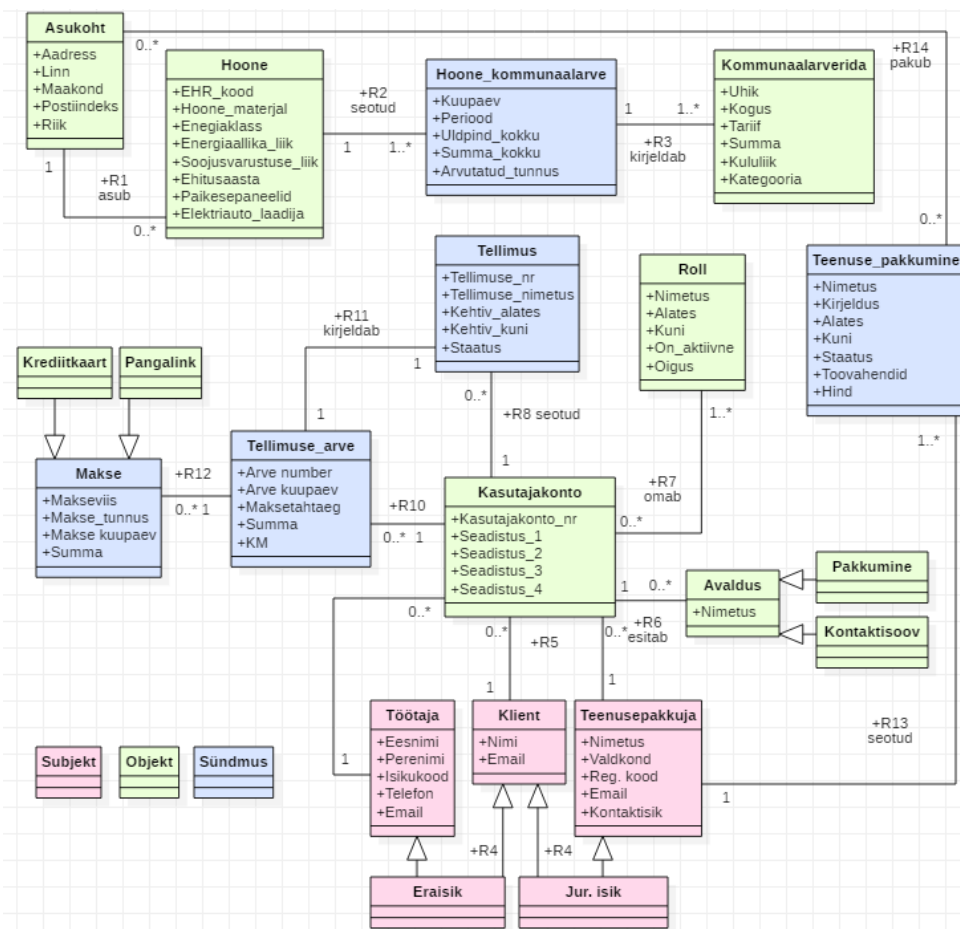
Süsteemianalüüsi tulemusena valminud tehnilised kirjeldused annavad ülevaate loodavast süsteemist ja on lähtepunktiks loodava lahenduse arendusmeeskonnale. Arendustööde käigus võib muutuste vajadus tekkida vastavalt uutele soovidele või täiendavatele nõuetele, mis tagavad süsteemi optimaalsema toimimise ja vastavuse tulenevalt kasutajate ootustele. Eduka ja tõhusa süsteemi rakendamise tagamiseks on vajalik analüütikute, arendajate ja kliendiga toimuv sujuv kommunikatsioon ja koordineeritud tegevus.

6 Arhitektuuri mudelid

Järgnevas peatükis kirjeldatakse kommunaalarvete võrdlusportaali arhitektuuri visiooni, mis koosneb äriinfo ja füüsilisest andmemudelist, komponent- ja evitusdiagrammist ning esialgsetest prototüübi vaadetest.

6.1 Äriinfo ja füüsiline andmemudel

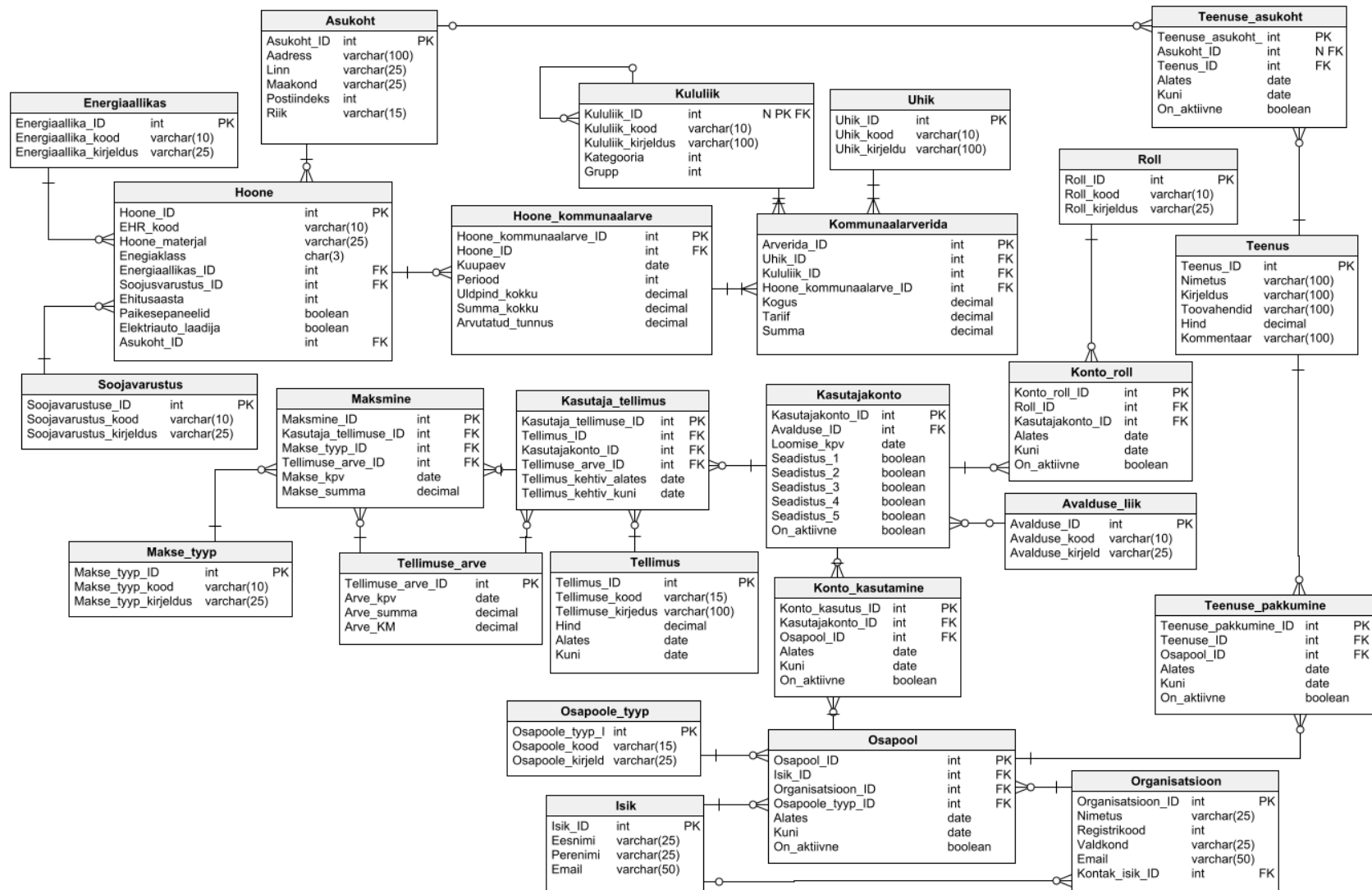
Äriinfo mudel on visuaalne esitus ettevõtte äriteabe vajadustest ja ärikontseptsioonidest. Füüsiline andmemudel kirjeldab, kuidas andmed on salvestatud andmebaasi. Loodava lahenduse ärireeglid on kirjeldatud Tabelis 11. Need põhinevad analüüsi käigus kogutud ärinõuete andmevajadustel (vt Tabel 7) ja on visualiseeritud äriinfomudeli (vt Joonis 21) ja füüsilise andmemudeli (vt Joonis 22) abil. Ärisõnastikus (vt Lisa 4) on kirjas olulisemad mõisted.



Joonis 21. Loodava rakenduse äriinfo mudel. Allikas: autori koostatud.

Tabel 11. Ärireeglid. Allikas: autori koostatud.

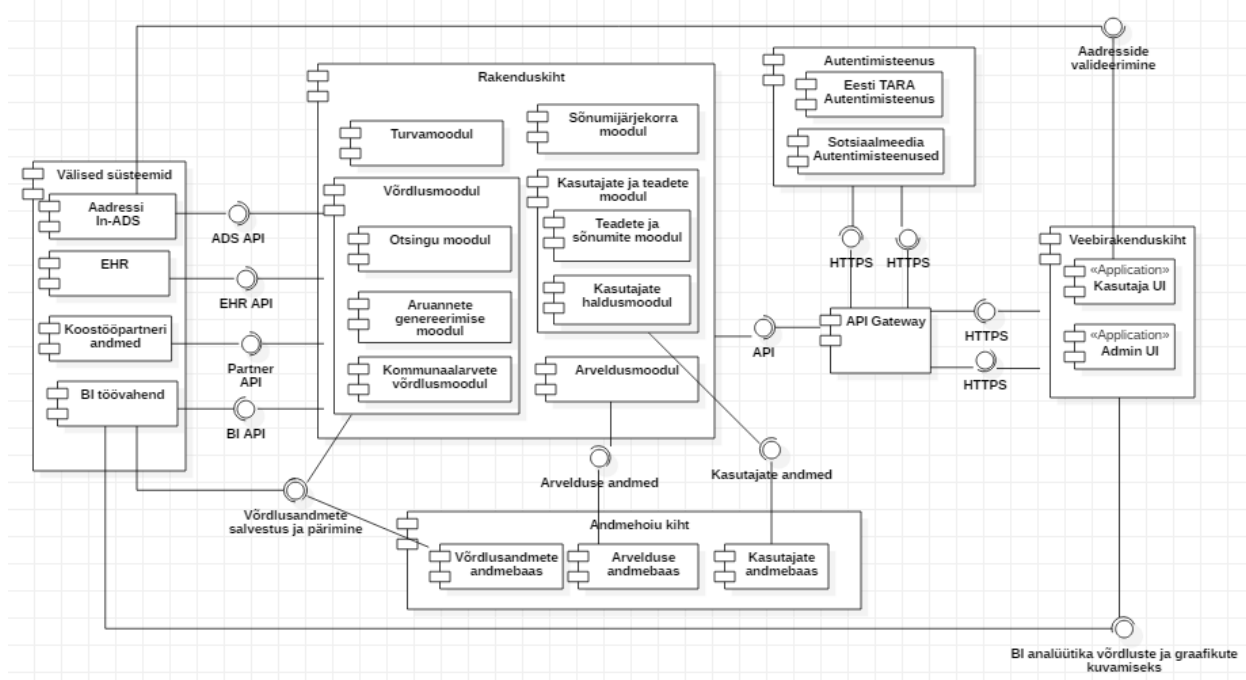
Ärireegli nr	Ärireegli kirjeldus
R1	Iga hoone asub ühes konkreetses asukohas, kuid asukohas võib olla null kuni mitu hoonet.
R2	Iga hoone kommunaalarved on seotud ühe konkreetse hoonega, kuid ühe hoone kohta võib olla null kuni mitu kommunaalarvet.
R3	Iga kommunaalarverida kirjeldab ühe konkreetse hoone kommunaalarvet, mis kajastab kulusid kindlal ajaperioodil. Ühe hoone kommunaalarvega on seotud mitu kommunaalarverida, mis täpsustavad arvel esitatud erinevaid teenuseid ja kululiike ning nendega seotud ühikuid ja tariife.
R4	Süsteemi sisestavate osapoolete info jaguneb erinevateks tüüpideks, mis tulenevad era- ja juriidilise isiku andmevajaduste erinevustest. Erasisiku info võib jaguneda nii töötajate kui klientide vahel ning juriidilised isikud võivad jaguneda nii klientideks kui teenusepakkujateks.
R5	Süsteemi kasutajatel on kasutajakonto, mille kasutuse, seadistuste ja muudatuste ajalugu säilitatakse. Kasutajakonto on seotud konkreetse osapoolega, kuid ühel osapoolel võib olla mitmeid erinevaid kasutajakontosid.
R6	Süsteemi kasutaja saab esitada avalduse, et jagada oma teenusepakkumise kohta teavet või küsida teenusepakkujate kontaktandmeid. Kasutajakontoga on seotud null kuni üks avaldust, kuid avaldused võivad olla seotud mitmete erinevate kasutajakontodega.
R7	Iga kasutajakonto omab vähemalt üht rolli, mis annab kasutajakontole õigused. Roll võib olla antud null kuni mitmele kasutajakontole.
R8	Kasutajakontoga võivad olla seotud kasutajate tellimused, mis võimaldavad võrdlusportaali teenuseid kasutada. Kasutaja tellimuse olemasolul on need seotud ühe konkreetse kasutajakontoga, kuid ühe kasutajakontoga võib olla seotud null kuni mitu tellimust.
R9	Igale tellimusele vastab konkreetne tellimuse arve, mis kirjeldab selle nimetust, maksumust, kuupäevi ja muid arve detaile. Iga tellimuse arve on seotud konkreetse tellimusega.
R10	Ühe kasutajakontoga võib olla seotud null kuni mitu erinevat arvet. Ühe tellimuse arvega on seotud üks kindel kasutajakonto.
R11	Iga tellimuse kohta väljastatakse üks arve ja iga arve vastab ühele tellimusele ehk nad on omavahel üks ühele seotud.
R12	Iga tellimuse arvele vastab null või mitu makset. Iga makse on seotud ühe kindla tellimuse arvega.
R13	Teenusepakkuja on seotud teenuse pakkumisega, mis kajastab infot pakutava teenuse nimetusest, kirjeldusest, kasutatavatest töövahenditest, hinnast ja seotud kuupäevadest. Iga teenusepakkuja võib olla seotud mitte ühegi või mitme erineva teenuse pakkumisega, kuid iga olemasolev teenuse pakkumine on seotud vaid ühe teenusepakkujaga.
R14	Teenusepakkujate pakutavad teenused võivad olla seotud konkreetse asukohaga. Ühes asukohas võib olla pakutud mitmeid erinevaid teenuseid, mis võivad olla seotud erinevate teenusepakkujatega.



Joonis 22. Loodava rakenduse füüsiline andmemudel. Allikas: autori koostatud.

6.2 Komponentdiagramm

Komponentdiagrammil visualiseeritakse süsteemi komponente ning nende vahelisi seoseid. Süsteemiarhitektuuri visiooni loomiseks on kasutatud UML komponentdiagrammi, mis illustreerib infosüsteemi peamised kihid ja välised liidesed. Joonisel 23 on kujutatud komponentdiagrammi visiooni, mis on realiseeritud StarUML tarkvara abil. Arhitektuur on modulaarne ning andmevahetus toimub REST-liideste HTTPS protokollil abil, andmed edastatakse JSON formaadis. API Gateway moodulit kasutatakse selleks, et luua ühtne sisenemispunkt kõikide API-päringute jaoks, võimaldades ühtset tsentraliseeritud API-de haldamist, jälgimist ja kontrolli.



Joonis 23. Esialgne komponentdiagrammi visioon. Allikas: autori koostatud.

Töötajatele ja kasutajatele on loodud eraldi kasutajaliidesed, suunates need läbi HTTPS-ühenduse API Gateway, mis toimib vahendajana esitlus- ja rakenduskihi vahel. Kasutajad saavad teha otsinguid ja võrdlusi ühe veebirakenduse kaudu, samas kui töötajatele on süsteemi haldamiseks loodud eraldi veebirakendus. Rakenduskiht koosneb erinevatest moodulitest, mis on jagatud iseseisvateks ja omavahel sõltumatuteks osadeks. Iga moodul täidab konkreetset ülesannet või funktsiooni, võimaldades süsteemi paindlikkust ja laiendatavust. Kõik rakenduste moodulid suhtlevad omavahel API-põhise lähenemise abil. API Gateway on ühendatud autentimisteenuste mooduliga, mis tagab turvalisuse ning annab juurdepääsu süsteemile. Rakenduste andmed on ühes tsentraliseeritud andmebaasis. See võimaldab andmete terviklikkust ja ühtsust, lihtsustades süsteemi haldamist ja andmete kättesaadavust. Seega, kui üks rakendus muudab andmeid

andmebaasis (näiteks uuendab kommunaalarvet või kasutaja profiili, siis teised rakendused näevad neid muudatusi läbi API Gateway'i, tagades andmete ühtsuse ja terviklikkuse kõikide rakenduste vahel.

Võrdlusmoodul koosneb kolmest komponendist, mis hõlmab süsteemi peamised funktsionaalsusi. **Kommunaalarvete võrdlusmoodul** tegeleb kommunaalarvete võrdlemise võimaldamisega. Kasutajad saavad teha valikuid erinevate hoonete vahel, määrata erinevaid võrdluskriteeriume (näiteks perioodi või arve kululiikide järgi) ning näha esitluskihis tulemusi erinevate graafikute ja diagrammide formaadis. **Aruannete genereerimise moodul** võimaldab kasutajatel luua erinevaid aruandeid ja jälgida aja jooksul muutusi oma kommunaalarvete ja kulude kohta. Moodul võimaldab muuta ajavahemikke, filtreerida andmeid ja valida väljundvorminguid (nt PDF, CSV, Excel). Plaanitud on kasutada pilvepõhist lähenemist, kus kolmas osapool majutab äriteabe (BI) tööriistu turvalises võrgukeskkonnas. **Otsingu moodul** on seotud Maa-ameti In-ADS API-ga, kus suhtlemine käib üle JavaScript liidese [50]. See aadressiotsingu kasutajaliides võimaldab kasutajatel teostada erinevatele kriteeriumide alusel aadressiotsingut kasutades Maa-ameti poolt hallatavaid aadressi andmeid.

Sõnumijärjekorra moodul on vajalik taustaprotsesside ja sündmuste haldamiseks, näiteks kommunaalarvete uuendamise ja aruannete genereerimise või häirete töötlemiseks (nt andmevärskenduste ebaõnnestumistest teavitamine). Selleks võiks kasutada Amazon SQS (Simple Queue Service) või Amazon SNS (Simple Notification Service).

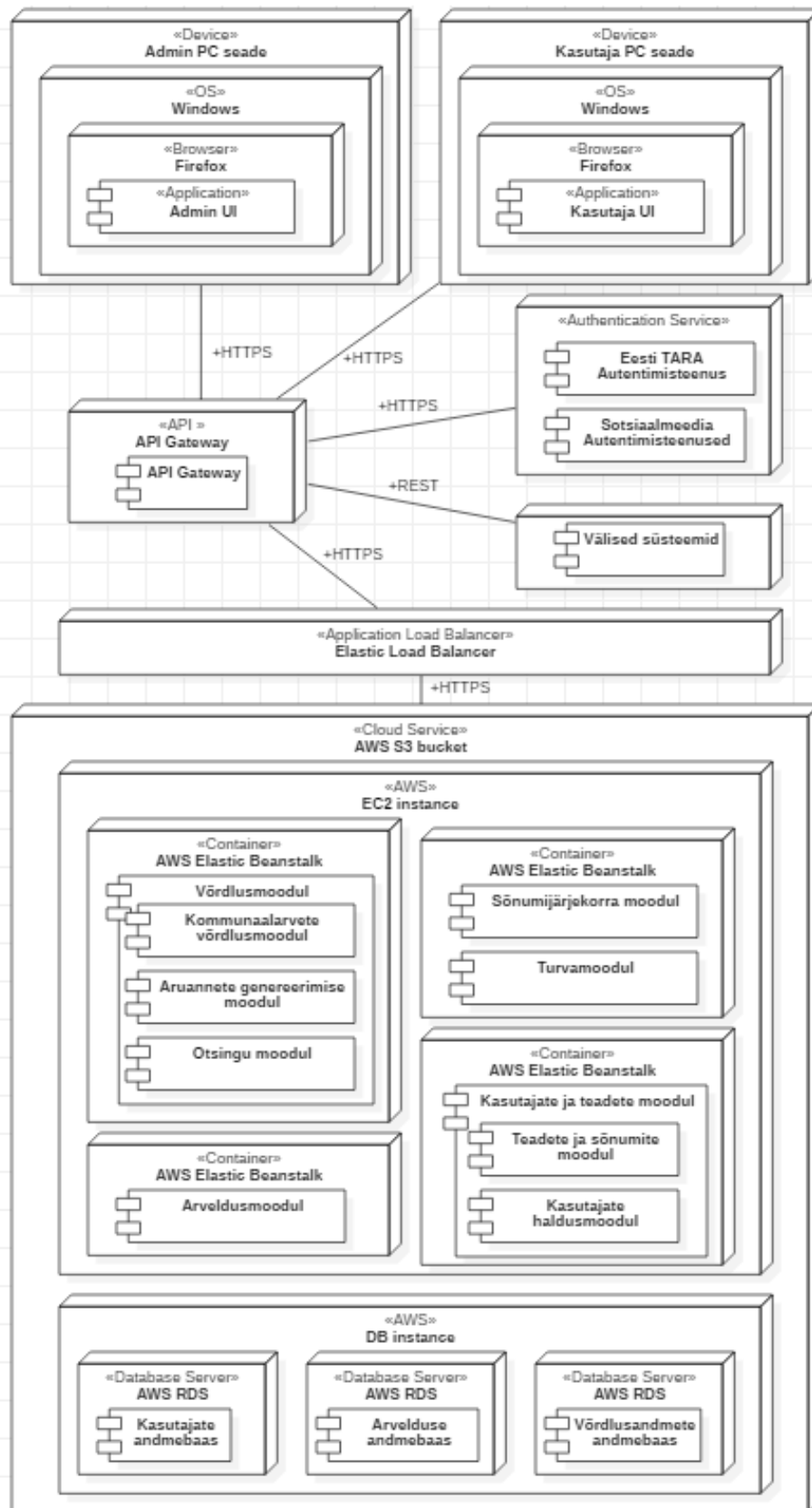
Kasutajate ja teadete moodul koosneb kahest komponendist. **Kasutajate haldusmoodul** vastutab kasutajate profiilide õiguste haldamise eest, mis võimaldab süsteemi administraatoritel määrata erinevatele kasutajarühmadele rollipõhiseid juurdepääsuõigusi. **Teadete ja sõnumite moodul** haldab kasutajatele suunatud sõnumite ja teadete saatmist ja edastamist. Siia kuuluvad ka klienditeenindusega seotud sõnumid, näiteks küsimused ja vastused, abi ja tuge puudutavad teated. **Turvamoodul** hoolitseb süsteemi turvalisuse eest ja hõlmab erinevaid AWSi pilvekeskkonna poolt pakutavaid teenuseid, mis aitavad tõhustada turvameetmeid. Kasutusele võiks võtta Web Application Firewall (WAF) ja Amazon GuardDuty, AWS Shield (DDoS-rünnakute kaitseks), AWS Identity and Access Management (IAM), mis on olulised AWS-i teenuste juurdepääsu haldamiseks ja kontrollimiseks.

Andmebaasi kiht sisaldab andmebaasi, kuhu salvestatakse kasutajate profiiliga seotud seadistusi ja kommunaalarvete võrdlusandmeid ja võrdlusportaali tellimuste arveldusinfot. Kaaluda võiks MySQL või PostgreSQL andmebaase või Amazon RDS (Relational Database Service) jäädes AWS-i pakutavate teenuste juurde.

Väliteks süsteemideks on kasutajaliidese In-ADS liidestus (Maa-amet), mis võimaldab portaalil valideerida aadressiandmeid, tagades täpsema, kaasajastatud otsingu kortermajade asukohtade kohta. EHR API kaudu saab süsteem automaatselt hoone kohta käivat infot hankida otse ehitusregistri andmetelt. Partner API all peetakse silmas liidestust väliste koostööpartneritega (nt Merit API, Korto API). Seeläbi on kasutajatel ligipääs üldistele võrreldavate majade kommunaalarvetele, mida nad süsteemi erinevate kriteeriumide alusel võrdlusteks kasutada saavad. Väliseks SaaS lahenduseks on BI (Business Intelligence) analüütika töövahend (nt PowerBI service või Tableau Cloud), millega saab kuvada kasutajale erinevaid graafikuid ja võrdlusmudeleid.

6.3 Eviitusdiagramm

Eviitusskeemid esitavad süsteemi füüsilist kompositsiooni, näidates millised tarkvaraosad millistel riistvara osadel töötavad [33]. Arhitektuur on kavandatud olema moodulipõhine võimaldades mooduleid vajadusel lisada ja eemaldada. Kuna mudeli omadusi arendatakse jooksvalt ja nõuded võivad arenduse käigus muutuda, peaks arhitektuur olema paindlik. Pilveteenuste kasutuselevõtt sobib alustava ettevõttega kuna prototüüpide toodangusse viimine on kiirem, ei ole vaja investeerida riistvarasse ja ka kasutamine võib olla tasuta olukorras, kus kliente veel ei ole palju. Kuna külastajate arv võib mõne turundustegevuse tõttu järsku tõusta, on süsteemi võimalik skaleerida ja olla maksustatud vaid realselt kasutatud teenuste eest. Seetõttu hõlmab esialgne plaan PaaS-i kasutamist, mis võimaldab keskenduda rakenduse arendamisele ja funktsionaalsusele, kõrvaldades vajaduse infrastruktuuri haldamise ja skaleerimise järele. See arhitektuuriline lähenemine pakub mitmeid eeliseid ning kohandub muutuvate nõuete ja tingimustega. PaaS teenusepakkuja tagab suure osa jõudlusega seotud mittefunktsionaalsetest nõuetest, sh kättesaadavuse, tõrketaluvuse ja latentsuse. Samuti on see elastne võimaldades kasutajate sekkumiseta koormuse või nõudluse ajal automaatselt skaleerimist. Lisaks tagab pilvepakkuja turvapoliitika ja sertifikaadid süsteemi turvalisuse. See võimaldab IT meeskonnal keskenduda põhifunktsioonide arendamisele, tagades samal ajal süsteemi tõrgeteta toimimise ja turvalisuse. Tänapäeval võimaldavad mitmed ettevõtted väikese ressursikasutuse või teatud aja jooksul ilma ettemaksuta ligipääsu pilveteenustele. Tuntumate teenusepakkujate hulka kuuluvad Google App Engine, AWS BeanStalk, Heroku, Azure static websites. Autor valis antud töö käigus AWS (Amazon Web Services) platvormi kuna see on üks populaarsemaid valikuid tänu oma kõrgele töökindlusele, laiale teenusevalikule, turvalisusele ning heale konfigureerimisvõimalusele. AWS Free Tier võimaldab kasutajatel tasuta ligipääsu mitmetele teenustele nagu



Joonis 24. Esialgne evitusdiagrammi visioon. Allikas: autori koostatud.

Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud) ja Amazon S3 (Simple Storage Service) 12 kuulise ajaperioodi ja piiratud mahu jooksul [34]. Samuti oli autorile uurimustöö käigus abiks AWS-i dokumentatsioon ja varasem kogemus koolis, mistõttu alternatiivseid lahendusi antud töö raames ei kaalutud. Ehkki päris täpset evitusdiagrammi on PaaS lahenduse kontekstis keeruline koostada, lähtus autor evitusdiagrammi (vt Joonis 24) loomisel AWS dokumentatsioonist [72], mis peaks laias laastus illustreerima, kuidas loodav lahendus võiks toimida. Evitusdiagrammile on lisatud ka koormusjaotur (*Elastic Load Balancer*), mis aitab parandada jõudlust ja koormuse jaotust rakenduse vahel. S3 ämbri (*Bucket*) on paigaldatud EC2 serverite eksemplarid (*Instance*), mille peale on pandud erinevad AWS Elastic Beanstalk konteinerid, kus töötavad varasemalt välja toodud rakenduste moodulid. DB eksemplar on isoleeritud andmebaasi keskkond AWS keskkonnas.

6.4 Prototüübid

Autor koostas kommunaalarvete võrdlusportaalis kuvatavate aruannete jaoks esialgsed visandid kasutades Python programmeerimiskeelt ja Tableau Public tarkvara (vt Lisa 7). Joonisel 25 on kuvatud graafikut, mis võrdleb kasutaja poolt sisestatud kahe korteri (Hoone 1 ja Hoone 2) sama suure korteri aasta kommunaalarveid kuude lõikes. Antud näites põhinevad Hoone 1 andmed ühe reaalse Tallinna korteri aasta kommunaalarvetel ning Hoone 2 andmed on leitud korto.ee-s võrdluslehel kuvatud kõikide majade korterite keskmise (4353 maja) m² hinna järgi. Võrdluse jaoks on korto.ee lehel iga kuu ja kategooria kohta kuvatud keskmine ruutmeetrihind läbi korrutatud kasutaja poolt sisestatud korteri suurusega, et kasutaja saaks võrrelda oma korteri andmeid kategooriate kaupa teiste kasutajate keskmiste arvetega. Autori poolt koostatud alusandmete võrdlustabelid prototüüpide illustreerimiseks on välja toodud Lisas 6. Autori hinnangul peaks kasutajatele jääma võimalus näha loodavaid graafikuid nii eurodes kogumaksumusena kui ka ruutmeetripõhistena. Joonisel 25 kuvatud graafikud on loodud interaktiivsetena. Ülemine joongraafik annab kiire ülevaate ning kajastab kommunaalarvete kogusummasid, alumisel virnastatud tulpdiagrammi saab vaadelda kululiikide lõikes. Interaktiivne tähendab seda, et kui kursor liigutada graafikul kuvatava joone/tulba peale, siis kuvab see kasutajale vajalikku lisainfot. Planeeritud on, et vaadeldavad kululiigid mõlemas tulpdiagrammis muudavad kursori peale liigutades värvi, tehes võrdluse lihtsasti arusaadavaks. Joonis 26 toob välja võrreldavate hoonete peale kuluva kommunaalarvete kogusumma nii kuude kaupa kui aasta lõikes. Joonis 27 illustreerib kas Hoone 1 eelneva aasta kuu keskmised kommunaalarved

kululiikide kaupa on paremad (märgitud rohelise värvitooniga) või halvemad (märgitud punase värvitooniga) kui võrreldava Hoone 2 eelneva aasta kuu keskmised kommunaalarved.

Joonisel 29 ja Joonisel 30 on kuvatud võrdlusportaali kaardirakenduse esmased prototüübid, mille abil kasutaja saab teostada võrdlusi. Kasutajal on võimalik kaardirakendusest valida kortermajad, mille andmed võrdlusteks huvi pakuvad ning võimalik on täpsustada mil viisil tuleks andmeid kuvada.

Kokkuvõte

Magistritöö eesmärgiks oli uurida kas kommunaalkulude andmeid oleks võimalik koondada ühtsesse infosüsteemi, mis annaks eraisikutele väärtuslikku teavet kulude optimeerimiseks ja võrdlemiseks ning muudaks kortermajade kommunaalarved läbipaistvamaks. Sellele küsimusele vastuse leidmiseks analüüsis autor 2022/2023 õppeaasta Tallinna Tehnikaülikooli tudengite poolt kogutud kommunaalarveid ning viis läbi küsitluse, mille abil kaardistas nõudeid lähtuvalt disainmõtlemise praktikatest, mida kajastas töös ka laiemalt. Sellest lähtuvalt lõi ta oma visiooni, mis põhineb erinevate võrdlusportaalide ärimudelitel.

Kommunaalarvete omavahel võrreldavaks tegemise idee osutus esialgu arvatust keerulisemaks, sest korteriühistud võivad pakkuda erinevaid teenuseid, teha seda erinevas mahus ja erinevalt arveldades. Samuti sõltuvad osad kommunaalarvete kululiikide summad otseselt tarbitud kogustest ja korteris elavate inimeste arvust. Hoolimata väljakutsetest jõudis autor järeldusele, et kortermaju ja arvelduseks kasutatavaid tariife saaks omavahel võrreldavaks muuta, võrreldes infosüsteemis kortermajade kommunaalarvete kogusumma ruutmeetrihinda perioodi kohta. See peaks tagama piisava anonüümsuse, et olla kooskõlas isikuandmete kaitse üldmäärusega. Kui kehtestada piirang, et kortermaja andmeid näidatakse vaid juhul, kui selles on vähemalt 5 korterit, vähendab see veelgi isikuandmete avalikustamise riski. Samas annaks kommunaalkulude tariifihindade kuvamine kortermaja põhiselt siiski piisavalt väärtuslikku teavet, millest antud kortermaja kommunaalarved koosnevad ning millised on võrreldavate kortermajade olulisemad kuluartiklid, millega korteriomandi soetamisel või üürimisel arvestada tuleks. Magistritöö tulemusena leidis autor vastuseid esitatud küsimustele ning jõudis loodavat ettevõtet silmas pidades järgnevate tulemusteni:

- Ärieesmärkide ja strateegia loomine;
- SWOT analüüs;
- Motivatsiooni ja strateegia mudel;
- Väärtusvoo mudeli ja ärivõimekuste kaardi koostamine;
- Ärilõuend;
- Persoonad;
- Äriprotsesside kaardistus;

- Ärireeglid;
- Äriinfo ja füüsilise andmemudeli väljatöötamine;
- Süsteemianalüüsi tulemusena kasutusmallide diagrammi, kasutuslugude, funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuete kaardistamine;
- Arhitektuuri visiooni, sealhulgas komponentdiagrammi ja evitusdiagrammi loomine;
- Prototüübi vaadete loomine.

Siiski oleks autori poolt välja pakutud esialgse lahenduse edukaks rakendamiseks äärmiselt oluline leida koostööpartner olemasolevate haldusfirmade hulgast, kes võimaldaks ligipääsu kommunaalarvete andmestikule. Kommunaalarvetelt andmete tuletamine oleks vaevarikas, kuid mitte võimatu ülesanne. Sellisel juhul jääks autori hinnangul probleemiks mastaabiefekti saavutamine, mille tõttu oleks süsteemis esialgu liiga väike võrdluste arv ning olulisel kohal oleks andmete valiidsuse tagamise küsimused. Autori hinnangul oleks esialgselt pakutavat lahendust võimalik kasutada ka mitmete erinevate koostööpartnerite puhul. Detailsete kommunaalarvete korteripõhiste keskmiste leidmine erinevate koostööpartnerite puhul on keeruline tingituna sellest, et seaduse järgi võib iga kortermaja ise otsustada, milliseid teenuseid ja millises mahus nad korteriühistu kaudu tarbivad.

Kuigi kommunaalarvete võrdlusportaalis jäävad eraisiku kohta kuvatavad tulemused üsna üldiseks, leiab autor, et magistritöö annab praktilise suunitluse korteriomandite kommunaalarvete võrdlusportaali arendamiseks. Loodav võrdlusportaal suurendaks teadlikkust kinnisvara omamise või üürimisega seotud kogukulust ja aitaks kaasa kortermajade kommunaalarvete läbipaistvuse tõstmisele. Töö käigus tuvastas autor, et loodav lahendus ja selle lisafunktsionaalsused võivad pakkuda väärtust ka teistele huvigruppidele, mis võimaldaks teenuse eest ka tasu küsida. Samuti on esialgse prototüübi testimiseks vajalik kontakt leitud. Toote edasiarendused sõltuvad paljuski kas õnnestub õige meeskonna ja koostööpartnerite kaasamine, kuid välja töötatud lahenduse ettepanekuga usub autor, et magistritöö eesmärk on saavutatud.

Lõpetuseks avaldab autor tänu juhendajale Innar Liivile, kelle kursusetöö ideest antud magistritöö välja kasvas. Samuti avaldab autor tänu Ergo Pikasele, Liisi Särnglepale ja Margus Aerule väärtuslike mõtete ja tagasiside eest. Autor tänab ka kõiki, kes leidsid aega loodud küsitlusele vastata või aitasid mõnel muul viisil kaasa magistritöö valmimisele.

Kasutatud kirjandus

- [1] „Estonia Inflation Rate — *TradingEconomics*”. [WWW] <https://tradingeconomics.com/estonia/inflation-cpi> [Kasutatud 25.06.2023]
- [2] „Rahapoliitika ja Majandus 2022/04 — *Eesti Pank*”. [WWW] https://haldus.eestipank.ee/sites/default/files/2022-12/rpm4_2022_est_20dets.pdf [Kasutatud 25.06.2023].
- [3] „Leibkondade kulutused toidule, eluasemele ja majapidamisele suurenesid, mujalt hoiti kokku — *Statistikaamet*”, [WWW] <https://www.stat.ee/et/uudised/leibkondade-tarbimiskulutused-2020-2020> [Kasutatud 26.06.2023]
- [4] „Estonia Interest Rate — *TradingEconomics*”. [WWW] <https://tradingeconomics.com/estonia/interest-rate> [Kasutatud 25.06.2023]
- [5] „Korteriomandi- ja korteriühistuseadus (jõustumine 01.01.2018) — *Riigiteataja*” [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/123122022003> [Kasutatud 23.06.2023].
- [6] „Uhiuue korteri kommunaalarve löi omaniku pahviks (23. jaanuar 2023). — *Postimees*” [WWW] <https://majandus.postimees.ee/7695222/uhiuue-korteri-kommunaalarve-loi-omaniku-pahviks> [Kasutatud 23.06.2023].
- [7] „Isikuandmed — *Andmekaitse Inspeksioon*”. [WWW] <https://www.aki.ee/et/eraelukaitse/isikuandmed> [Kasutatud. 07.07.2023]
- [8] „Isikuandmed ja töötlemine — *Andmekaitse Inspeksioon*”. [WWW] <https://www.aki.ee/et/eraelukaitse/isikuandmed-ja-tootlemine> [Kasutatud. 07.07.2023]
- [9] „Isikuandmete kaitse seadus (jõustumine 01.01.2008) — *Riigi teataja*” [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/12909389> [Kasutatud. 07.07.2023]
- [10] „GDPR – uued võimalused ja kohustused — *Euroopa Komisjon*” [WWW] https://commission.europa.eu/system/files/2019-10/data-protection-factsheet-sme-obligations_et.pdf [Kasutatud. 07.07.2023]
- [11] „Isikuandmete kaitse üldmääruse kohane andmekaitse” — *Your Europe*” [WWW] https://europa.eu/youreurope/business/dealing-with-customers/data-protection/data-protection-gdpr/index_et.htm [Kasutatud. 08.07.2023]
- [12] „Meist — *Võrdle elektri hind*”. [WWW] <https://elektrihind.ee/meist/> [Kasutatud. 10.07.2023]
- [13] „Esileht — *Korto*”. [WWW] <https://korto.ee/public> [Kasutatud. 07.09.2023]
- [14] „Ettevõtest — *Merit*”. [WWW] <https://www.merit.ee/ettevottest/> [Kasutatud. 05.10.2023]
- [15] “Hinnad — *Merit*”. [WWW] <https://www.merit.ee/merit-aktiva/hinnad/> [Kasutatud. 05.10.2023]
- [16] **Loit, O.** (2018). “Mis on MVP ja milleks seda tarvitada — *Veebimajutus*” [WWW] <https://www.veebimajutus.ee/blogi/mvp-toode> [Kasutatud. 14.07.2023]
- [17] **Duc, A.N., Abrahamsson, P.** (2016). “Minimum viable product or multiple facet product? The role of MVP in software startups”. *Agile Processes, in Software Engineering, and Extreme Programming: 17th International Conference, XP, Edinburgh, UK, (Lk 118-130)*. Springer International Publishing. [WWW] https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-33515-5_10 [Kasutatud. 14.07.2023]

- [18] „Elamistingimused — *Rahvaloendus 2021*”. [WWW] <https://rahvaloendus.ee/et/tulemused/elamistingimused> [Kasutatud. 07.09.2023]
- [19] **Roques, P. (2006)**. “UML in practice: the art of modeling software systems demonstrated through worked examples and solutions”. *John Wiley & Sons*. [Kasutatud. 19.07.2023]
- [20] Turuülevaadet turusektorite kaupa: “Korteriomandite turuülevaade 2021. aasta II poolaasta — *Maa-amet*”. [WWW] <https://maaamet.ee/media/1120/download> [Kasutatud. 01.10.2023]
- [21] **Dam, R.F. ja Siang, T.Y.** (2021). “What is design thinking and why is it so popular? - *Interaction Design Foundation*” [WWW] https://athena.ecs.csus.edu/~buckley/CSc170_F2018_files/What%20is%20Design%20Thinking%20and%20Why%20Is%20It%20So%20Popular.pdf [Kasutatud 03.11.2023].
- [22] „What Is SQLite? — *SQLite*”. [WWW] <https://www.sqlite.org/index.html> [Kasutatud. 25.07.2023]
- [23] **Li, Q., Chen, Y.L.** (2009). “Entity-relationship diagram. In Modeling and analysis of enterprise and information systems” *Springer*, Berlin, Heidelberg. (Lk 125-139). [WWW] https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-89556-5_6 [Kasutatud 27.07.2023]
- [24] “About Uswitch — *uSwitch*”. [WWW] <https://www.uswitch.com/about-us/> [Kasutatud. 23.10.2023]
- [25] **Robertson, S., Robertson, J.** (2012) “Mastering the Requirements Process: Getting Requirements Right”. *Addison-wesley*, vol. 3rd edition.
- [26] **Wieggers, K., Beatty J.** (2013), Software Requirements. *Microsoft Press*, vol. 3rd edition.
- [27] **Flick, U.** (2011) *Introducing Research Methodology*. *Sage Publications*, London. Lk 33.
- [28] “A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) Fourth Edition— *Project Management Institute*”. (2008) , Lk 107-108 [WWW] [http://lms.aambc.edu.et:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/160/PROJECT%20MANAGEMENT%20BODY%20OF%20KNOWLEDGE%20\(PMBOK%20GUIDE\)%20\(%20PDFDrive.com%20\).pdf?sequence=1](http://lms.aambc.edu.et:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/160/PROJECT%20MANAGEMENT%20BODY%20OF%20KNOWLEDGE%20(PMBOK%20GUIDE)%20(%20PDFDrive.com%20).pdf?sequence=1) [Kasutatud. 31.10.2023]
- [29] „Prioritising Requirements – How to do it and Why it is Critical to Project Success — *Business Analyst Mentor*” [WWW] <https://businessanalystmentor.com/prioritising-requirements-why-you-should-do-it-and-how/> [Kasutatud. 31.08.2023]
- [30] „Protsessionaalüüsi käsiraamat — *Ernst & Young*”. [WWW] https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/45124/protssessionaluusi_kasiraamat.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Kasutatud. 02.09.2023]
- [31] „ER02: ETTEVÕTTED ÄRIREGISTRIS, MITTETULUNDUSÜHINGUD JA SIHTASUTUSED MITTETULUNDUSÜHINGUTE JA SIHTASUTUSTE REGISTRIS ÕIGUSLIKU VORMI JA MAAKONNA JÄRGI, 31. DETSEMBER — *Eesti Statistikaamet*”. [WWW] https://andmed.stat.ee/et/stat/majandus__majandusksused__uldandmed/ER02 [Kasutatud. 02.09.2023]
- [32] „RLV211: TAVAEELURUUMIDEGA HOONED JA ELURUUMID HOONE ELURUUMIDE ARVU NING ASUKOHA (HALDUSÜKSUS) JÄRGI (2000, 2011, 2021)— *Eesti Statistikaamet*”. [WWW] https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvaloendus__rel_vordlus__eluruumid/RLV211/ [Kasutatud. 02.09.2023]
- [33] **Fowler, M.** (2007). “UMLi kontsentraat: objektmodelleerimise standardkeele UML 2.0 lühijuhend: 3. redaktsioon”. *Cybernetica*, kolmas trükk.
- [34] „Web hosting — *AWS*”. [WWW] <https://aws.amazon.com/free> [Kasutatud. 17.09.2023]

- [35] **Ronayne, D.** (2021) „Price comparison websites”. *International Economic Review*, vol. 62, No. 3, [WWW] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iere.12504> [Kasutatud. 15.10.2023]
- [36] “Digital Comparison Tools: Consumer Research (2017) — *Kantar Public*”. [WWW] <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/58e224f5e5274a06b3000099/dcts-consumer-research-final-report.pdf>, [Kasutatud. 15.10.2023]
- [37] **Bekh, A.** (2020) “Advertising-based revenue model in digital media market”, *Ekonomski vjesnik: Review of Contemporary Entrepreneurship, Business, and Economic Issues*. Vol. 33 No. 2 [WWW] <https://hrcak.srce.hr/clanak/362222> [Kasutatud. 15.10.2023]
- [38] “Reklaami hinnakiri — *Hinnavaatlus*” [WWW] <https://classic.hinnavaatlus.ee/pages/reklaam/> [Kasutatud. 23.10.2023]
- [39] “About us — *Skyscanner*”. [WWW] <https://www.skyscanner.net/ee/en-gb/eur/about-us> [Kasutatud. 23.10.2023]
- [40] **Namugenyia, C., Nimmagaddab, S.L., Reinersc, T.** (2019) „Design of a SWOT Analysis Model and its Evaluation in Diverse Digital Business Ecosystem Contexts “. *Procedia Computer Science* Lk 1145–1154 [WWW] <https://demo.dspacedirect.org/bitstreams/c5fcc52d-13fe-4a94-ae78-24f2a820a312/download> [Kasutatud. 20.10.2023]
- [41] „Korterite üürihinnad on jätkuva surve all — *Kinnisvarveeb*”. [WWW] <https://www.kinnisvaraweb.ee/blog/kv-ee-korterite-uurihinnad-on-jatkuva-surve-all/> [Kasutatud 23.10.2023].
- [42] „Hinnastatistika kalkulaator — *KV.EE*”. [WWW] <https://www.kv.ee/hinnastatistika> [Kasutatud 23.10.2023].
- [43] “Meist — *Hind.ee*”. [WWW] <https://www.hind.ee/meist/> [Kasutatud. 23.10.2023]
- [44] **Najjar, M.S., Kettinger, W.J.** (2013). “Data Monetization: Lessons from a Retailer's Journey” *MIS Quarterly Executive*, 12 no. 4. [WWW] https://www.researchgate.net/profile/Mohammad-Najjar-2/publication/273447946_Data_Monetization_Lessons_from_a_Retailer's_Journey/links/58beb8d7458515dcd28e1cdc/Data-Monetization-Lessons-from-a-Retailers-Journey.pdf [Kasutatud. 23.10.2023]
- [45] „Kas andmetest kujuneb uus varaklass? (29.06.2018) — *Digigeenius*”. [WWW] <https://digi.geenius.ee/blogi/pikksilm/kas-andmetest-kujuneb-uus-varaklass/> [Kasutatud 23.10.2023].
- [46] “About Nielsen — *Nielsen*”. [WWW] <https://www.nielsen.com/about-us/> [Kasutatud. 23.10.2023]
- [47] “About Experian — *Experian*”. [WWW] <https://www.experian.com/corporate/about-experian> [Kasutatud. 23.10.2023]
- [48] “How we work — *Booking*”. [WWW] Kättesaadav:https://www.booking.com/content/how_we_work.en-gb.html [Kasutatud. 23.10.2023]
- [49] „Korteriühistu remondifond ja majanduskava (09.04.2021) — *RUP*”. [WWW] <https://www.rup.ee/ajakirja-lood/korteriuhistu-remondifond-ja-majanduskava> Kasutatud. 28.10.2023]
- [50] “In-ADS kasutajajuhend (24.11.2022 versioon 2.4) — *Maa-amet*”. [WWW] https://inaadress.maaamet.ee/inaadress/js/pdf/et/in_aadress_manual.pdf [Kasutatud. 27.10.2023]
- [51] “Pytesseract (Aug 16, 2022) — *Python Software Foundation*”. [WWW] <https://pypi.org/project/pytesseract/> [Kasutatud. 27.10.2023]
- [52] „Tasub teada—*Maaportaal*”. [WWW] <https://maaportaal.ee/index.php?f=tekstid&i=33> [Kasutatud 28.10.2023].
- [53] „Metsaoksjon.ee avab maaportaali (19. aprill 2018) — *Postimees*”. [WWW] <https://maaelu.postimees.ee/4475277/metsaoksjon-ee-avab-maaportaali> [Kasutatud 23.10.2023].

- [54] **Han, E.** (2022) „What Is Design Thinking & Why Is It Important? — *Harvard Business School Online*” [WWW] Kättesaadav: <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-design-thinking> [Kasutatud 01.11.2023].
- [55] **Liedtka, J.** (2013). “Design Thinking: What it is and Why it Works — *Darden School of Business*”. [WWW] <https://designatdarden.org/app/uploads/2017/07/DSWP13-01rev2-1.docx> [Kasutatud 01.11.2023].
- [56] **Tschimmel, K.** (2012). “Design Thinking as an effective Toolkit for Innovation”. *Proceedings of the XXIII ISPIM Conference: Action for Innovation: Innovating from Experience*. Barcelona. ISBN 978-952-265-243-0. [WWW] <https://www.academia.edu/download/27180660/Ispim2012FinalVersion.low.pdf> [Kasutatud 01.11.2023].
- [57] “Design Thinking Defined – *IDEO Design Thinking*”. [WWW] <https://designthinking.ideo.com> [Kasutatud 01.11.2023].
- [58] „The Field Guide to Human-Centered Design – *IDEO*”. 1st Edition 2015, [WWW] <https://www.designkit.org/resources/1.html> [Kasutatud 01.11.2023].
- [59] **Steinke, G., Al-Deen, M., LaBrie, R.** (2017). “Innovating information system development methodologies with design thinking”. *Proceedings of International Conference on Applied Innovation in IT*. Vol. 5, No. 1, Lk 51-55. Anhalt University of Applied Sciences. [WWW] http://icaiit.org/paper.php?paper=5th_ICAIIT/S2_2 [Kasutatud 02.11.2023].
- [60] **Bittner, K., Spence, I.** (2003).”Use case modeling”. *Addison-Wesley Professional*. [WWW] <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=zvxfXvEcQjUC&oi=fnd&pg=PR15&dq=use+case+&ots=zSovMsb143&sig=v9ziS11QnqNWMYuLiko0W5Jrk3I> [Kasutatud 02.11.2023].
- [61] **Balaji, S., Murugaiyan, M.S.** (2012). “Waterfall vs. V-Model vs. Agile: A comparative study on SDLC”. *International Journal of Information Technology and Business Management*, Vol.2 No. 1, Lk.26-30. [WWW] <https://mediaweb.saintleo.edu/Courses/COM430/M2Readings/WATEERFALLVs%20V-MODEL%20Vs%20AGILE%20A%20COMPARATIVE%20STUDY%20ON%20SDLC.pdf> [Kasutatud 03.11.2023].
- [62] **Beck, K.** (2001). “Manifesto for Agile Software Development – *Agile Alliance*” [WWW] <https://agilemanifesto.org> [Kasutatud 03.11.2023].
- [63] „The 3-Stage Human-Centered Design Approach Your Startup Should Be Using— *Manufacturing Hub*”. [WWW] <https://www.manufacturinghub.io/product-design/the-3-stage-human-centered-design-approach-your-startup-should-be-using/> [Kasutatud 01.11.2023].
- [64] **Hudson, W.** (2013). “User Stories Don’t Help Users: Introducing Persona Stories” *Interactions*, Vol 20 No. 6, Lk.50-53. [WWW] <https://scholar.archive.org/work/6sjf7xsvtnh5ndudfukk6pfmi4/access/wayback/http://www.syntagm.co.uk/design/articles/personastories-fullref.pdf> [Kasutatud 06.11.2023].
- [65] **Blomkvist, S.** (2002). “Persona—an overview”. Dept. of IT/HCI, *Uppsala Universitet*. [WWW] <https://it.uu.se/edu/course/homepage/hcidist/vt05/Persona-overview.pdf> [Kasutatud 06.11.2023].
- [66] „Kinnisvaratehingute statistika — *Maaamet*”. [WWW] <https://maaamet.ee/maatoimingud-maakataster/maa-hindamine-ja-tehingud/kinnisvaratehingute-statistika> [Kasutatud. 10.11.2023]
- [67] **Borseman, M., Tanev, S., Weiss, M., Rasmussen, E.S.** (2016). “Lost in the canvases: Managing uncertainty in lean global startups”. *ISPIM Innovation Symposium* (p. 1). The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM). [WWW] <https://silc.aau.at/wp-content/uploads/2022/02/Borseman-et-al-2016-2.pdf> [Kasutatud. 11.11.2023]

- [68] **Nidagundi, P., Novickis, L.** (2016). “Introducing lean canvas model adaptation in the scrum software testing”. *Procedia Computer Science*, Vol 104, Lk 97-103. [WWW] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050917300790> [Kasutatud. 11.11.2023]
- [69] „TOGAF® Series Guide Value Streams – *The Open Group*”. [WWW] <https://pubs.opengroup.org/togaf-standard/business-architecture/value-streams.html> [Kasutatud. 11.11.2023]
- [70] „TOGAF® Series Guide Business Capability Planning – *The Open Group*”, 2018. [WWW] <https://pubs.opengroup.org/togaf-standard/business-architecture/business-capability-planning.html> [Kasutatud. 11.11.2023]
- [71] „Capability-Based Planning with ArchiMate® — *Modern Analyst Media LLC*”. [WWW] <https://www.modernanalyst.com/Resources/Articles/tabid/115/ID/5248/CapabilityBased-Planning-with-ArchiMate.aspx> [Kasutatud. 11.11.2023]
- [72] „Using Elastic Beanstalk with other AWS services— *AWS*”. [WWW] <https://docs.aws.amazon.com/elasticbeanstalk/latest/dg/AWSHowTo.html> [Kasutatud. 13.11.2023]
- [73] **Singh, I.** (2013). “Different software quality model”. *International Journal on Recent and innovation trends in computing and communication*, Vol 1, No. 5, Lk 438-442. [WWW] https://www.academia.edu/download/32166172/Different_Software_Quality_Model.pdf [Kasutatud. 01.12.2023]
- [74] **Eeles, P.** (2001). “Capturing architectural requirements — *Rational Software*”. [WWW] https://www.researchgate.net/profile/Peter-Eeles/2/publication/329760910_Capturing_Architectural_Requirements/links/5c197761458515a4c7e8bae1/Capturing-Architectural-Requirements.pdf [Kasutatud. 01.12.2023]
- [75] **Vallaste, H.** (2000). “*e-teatmik: It ja sidetehnika seletav sõnaraamat*” [WWW] <http://vallaste.ee> [Kasutatud. 05.10.2023]
- [76] “Wal-Mart to give its U.S. store data to Nielsen — *Reuters*” [WWW] <https://www.reuters.com/article/idUSTRE76K3K4/> [Kasutatud. 31.12.2023]
- [77] “Kuidas teenus toimib? — *Automaakler*”. [WWW] <https://automaakler.ee> [Kasutatud. 16.12.2023]
- [78] “Korto uuendused veebruaris — *Korto*”. [WWW] <https://korto.ee/public/news/et/2021/28-02-2021.md> [Kasutatud. 19.12.2023]
- [79] „Paketid—*Maaportaal*”. [WWW] <https://maaportaal.ee/paketid> [Kasutatud 19.12.2023].
- [80] “How does Capability-Based Planning (Capability Modelling) Work? – *Jibility*”. [WWW] <https://www.jibility.com/what-is-capability-based-planning/> [Kasutatud. 25.12.2023]
- [81] “Motivation Extension— *The Open Group*”. [WWW] <https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate2-doc/chap10.html> [Kasutatud. 25.12.2023]
- [82] “ArchiMate for Business Architect— *Modern Analyst Media LLC*”. [WWW] <https://www.modernanalyst.com/Resources/Articles/tabid/115/ID/3432/ArchiMate-for-Business-Architect.aspx> [Kasutatud. 25.12.2023]
- [83] “Kuidas Kinnisvara Ostuabi teenus toimib—*ehituskaitse*.” [WWW] <https://ehituskaitse.ee/ehituskaitse-buroo-home-inspection-eeestis/> [Kasutatud. 01.01.2024]

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Annika Kaskma

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Korteriomandite kommunaalarvete võrdlusportaali analüüs ja kavandamine“, mille juhendaja on Innar Liiv
 - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

03.01.2024

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingulise tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

Lisa 2 – JSON näidis tudengitele

File format: **studentID_buildingID_month_year.json**

```
{
  "buildingID":"101029383",
  "month":"11",
  "year":"2022",
  "total_area":14.7,
  "total_heated_area":14.7,
  "amount_total":68.74,
  "invoiceDetails":[
    {
      "description":"Haldus/hooldus",
      "quantity":14.7,
      "unit":"eur/m2",
      "unitPrice":1.34
    },
    {
      "description":"Remondifond",
      "quantity":14.7,
      "unit":"eur/m2",
      "unitPrice":0.64
    },
    {
      "description":"Soojusenergia",
      "quantity":14.7,
      "unit":"eur/m2",
      "unitPrice":2.1
    }
  ]
}
```


Lisa 3 – Küsitlus

Korterimajade kommunaalarvete võrdlusmudel

Minu nimi on Annika Kaskma ja olen Taltech'i infosüsteemide analüüsi ja kavandamise tudeng. Palun Teie sisendit kommunaalandmete võrdlusportaali välja töötamisel magistritöö raames. Loodava portaali abil on võimalik võrrelda enda kommunaalandmeid teiste sarnaste korterelamutega (sarnane lahendus elektrihind.ee). Küsimustikust saadud andmed üldistatakse ehk töös ei kasutata aadresse.

Täna Teid väga leitud aja eest, et aidata mind mu lõputöö valmimisel

1. Objekti aadress

Objekti aadress ei ole oluline, kuna lõputöös andmed üldistatakse. Kuid see aitab mul aru saada, kes on küsitlusele juba vastanud :)

2. Millise huvigrupi alla end liigitaksid?

- Kortermaja elanik
- KÜ juhatus
- Muu

3. Kes haldab kortermaja? *

- Korteriühistu ise
- Haldusfirma
- Ei tea

4. Mitu korteriomandit on selles majas? *

- 2-10
- 11-30
- 31-50
- 51-..

5. Millist lahendust kommunaalarvete genereerimiseks KÜ-s hetkel kasutatakse? *

- Korto
- Merit (Aktiva Pro ja Premium pakettides on olemas erilahendus korteriühistutele)
- Profit
- Ellrex
- Digimaja
- Yhekatuseall
- Haldusnet
- Excel
- Muu
- Ei tea

6. Kas olemasoleva lahendusega on võimalik kommunaalarveid teiste korteritega võrrelda ning kas kasutate seda lahendust? *

- Jah, on olemas ja kasutan
- Jah, on olemas aga ei kasuta

- Ei ole
- Ei tea

7. Palun põhjendage miks ei kasuta kui olemas.

- Vabatekstiväli

8. Kas teid huvitaks toode, mille abil saaksid eraisikud oma kommunaarveid teiste eraisikutega võrrelda? *

- Jah
- Ei

9. Milleks kommunaarvete võrdlusportaali kasutaksite?*

- enda korteri kulude võrdlemiseks erinevate perioodidega
- enda korteri kulude võrdlus teiste sarnaste korteritega samal perioodil
- Mõlemad huvitaksid
- Ei kasutaks
- muu (põhjenda)

10. Millised funktsionaalsused teile kommunaarvete võrdlusportaalil enim huvi pakuks?

- Vabatekstiväli

11. Palun jäta oma email kui oled antud temast huvitatud ning sooviksid valmivale lahendusele veel tagasisidet anda või seda tulevikus testida. ☺

- Vabatekstiväli

Lisa 4 – Ärisõnastik

Subjektid

Administraator	kommunaalarvete võrdlusportaali kasutaja, kellel on laiaulatuslikud õigused ja volitused ning kes vastutab süsteemi üldise haldamise eest. Administraator vastutab võrdlusportaali üldise haldamise eest, sealhulgas kasutajakontode loomise ja haldamise, aruandluse haldamise ja tehniliste probleemide lahendamise eest.
Kasutajatugi	võrdlusportaali töötaja, kes pakub abi ja juhendamist kasutajatele, kes vajavad abi toote või teenusega seotud küsimustes, probleemide lahendamisel või tehnilistes küsimustes.
Klient	portaali kasutajaks registreeritud juriidiline isik või vähemalt 18-aastane füüsiline isik, kes kasutab kommunaalarvete võrdlusportaali teenuseid.
Kontaktisik	kliendi seadusjärgne või volitatud esindaja, kellel on õigus teha kliendi nimel teha sooviavaldusi või tehinguid.
Teenusepakkuja	isik või ettevõtte, kes osutab kommunaalarvete võrdlusportaalis vahendatavad haldusteenuseid.
Töötaja	isik, kes on võrdlusportaali tööandjaga sõlminud töölepingu ja on ettevõttega vastavalt lepingule töösuhtes.

Objektid

Asukoht	aadress, kus klient kommunaalteenuseid tarbib või teenusepakkuja haldusteenuseid pakub.
Avaldus	dokument, mille esitab teenusepakkuja pakkumise või eraisik teenusepakkujale kontaktisoovi näitamiseks.
Arvutatud tunnus	põhineb arvutusel, kus kortermaja kommunaalarvete kogusumma jagatakse korterite ruutmeetrite ja perioodi (nt kuu) arvuga.
Hoone	kasutaja kinnisvara, kus ta kommunaalteenuseid tarbib.
Hoone kommunaalarve	igakuine maksedokument, mis sisaldab teavet kortermajas tarbitud kommunaalteenuste kohta ja hõlmab maja keskmiste kommunaalarve kululiikide (nt vesi, küte, gaas) kokkuvõtet, mille arvutamine põhineb majas kehtivate ühikute ja tariifide alusel.
Kaardirakendus	portaali tasuline lisateenus, mis kuvab klientidele valitud piirkonnas asuvate kortermajade ja kommunaalarvete andmeid.
Kasutajakonto	võrdlusportaali kasutaja poolt loodud konto, mis annab juurdepääsu võrdlusportaali funktsioonidele.

Kontaktisoov	märke kasutajakontol, mis väljendab soovi jagada KÜ kontaktandmeid või saada pakkumisi võrdlusportaali teenusepakkujatega huvipakkuvatel teemadel.
Kortermaja	kolme või enama korteri ja ühise trepikojaga (või ühiste trepikodadega) hoone.
Kommunaalarverida	kirje kommunaalarvel, mis täpsustab korteriühistu (KÜ) poolt osutatud teenust või kululiiki koos selle ühiku, tariifi ja summaga, mille elanik peab tasuma.
Kululiik	üksik kirje kommunaalarvel, mis näitab konkreetse teenuse või ressursi nimetust. Näiteks hooldustasu, kulu kütte, külma ja sooja vee, elektri, gaasi ja prügiveo eest.
Korteriühistu	mittetulundusühistu, mille eesmärk on ühiselt hallata kortermaja ja selle krunti ning esindada liikmete huvisid.
Makseviis	viis, kuidas saab tasuda kommunaalarvete võrdlusportaali teenuste kasutamise eest. Esialgu hõlmab võimalust maksta pangaülekande, krediitkaardi või internetipanga kaudu.
Pakkumine	märke kasutajakontol, mis näitab teenusepakkuja poolt pakutavate teenuste olemasolu.
Periood	ajavahemik, mida kuvatakse arvel ja mille eest kommunaalkulud arvutatakse.
Preemium teenus	võimaldab kasutajal kõiki võrdlusportaali teenuseid valitud perioodil piiramatult kasutada.
Roll	õiguste ja kohustuste kogum, mis määrab ära kasutaja tegevuse võrdlusportaalis.
Tariif	kommunaalarvel kajastuv kindel hind, mille alusel arvutatakse konkreetse ajaperioodi jooksul korteriomanikele tasumiseks mõeldud teenuste või kaupade maksumus. Tariif määratakse korteriühistu poolt.
Tellimus	kokkulepe, mille alusel klient võib kasutada võrdlusportaali preemium teenuseid. Tellimuse kasutamiseks peab klient teenuse eest tasuma.
Tellimuse arve	maksedokument, mille alusel klient maksab konkreetse perioodi võrdlusportaali kasutamise eest.
Võrdlusandmed	kommunaalarvete ja kortermajade omaduste andmed, mida kasutaja kasutab võrdlusgraafikute loomiseks ja analüüsimiseks.
Võrdlusportaal	platvorm, mille vahendusel näidatakse keskkonnaga liidestatud koostööpartnerite andmetel põhinevaid kommunaalarvete võrdlusi ning ehitusregistri vahendusel pakutakse üldinfot kortermajade kohta, sealhulgas teenusepakkujate pakkumisi.
Ühik	mõõtühik, mille alusel kommunaalkulud arvutatakse ja kuvatakse arvel. Selleks võib olla näiteks ruutmeeter, kuupmeeter, kilovatt-tund või muu asjakohane mõõtühik vastavalt teenusele.

Ülemkululiik kululiigi ülemgrupeerimine, mis võimaldab erinevate kululiikide loomist samasse kategooriasse või gruppi, näiteks erinevad haldus – ja hooldusteenused.

Sündmused

Administraatori haldustoimingud administraatori tegevused, mis võimaldavad jälgida süsteemi tööd, tegeleda kasutajate ja aruannete haldamise ning tehniliste probleemide lahendamisega, mis tagavad võrdlusportaali sujuva toimimise.

Aruande salvestamine protsess, mille käigus salvestatakse kasutaja poolt loodud võrdlusportaali aruanne andmebaasi.

Aruande genereerimine kasutajate tegevus võrdlusportaalis, mis võimaldab luua erinevate kortermajade keskmiste kommunaalarvete võrdluseid ja visuaalseid graafikuid.

Arve koostamine võrdlusportaali kasutamise eest loodud maksedokumendi koostamine kliendile või teenusepakkujale.

Arve tasumine maksedokumendi alusel võrdlusportaali kasutamise eest tasumine.
Autentimine: isiku autentsuse (identiteedi) kontrollimine ja tõestamine sotsiaalmeedia kasutajanime ja parooli või TARA autentimisteenuse abil.

Konto seadistamine kasutaja poolt määratud individuaalsed eelistused, mis reguleerivad portaali käitumist ja selles kuvatavat infot. Seaded hõlmavad näiteks kuvatavate kommunaalarvete kululiikide detailsust, kortermajade omadusi ja graafikute ning hinnastamise formaate.

Makse toiming, mille käigus tasutakse võrdlusportaali teenuste kasutamise eest.

Teenuse pakkumine informatsioon teenusepakkuja poolt pakutavate teenuste kohta, sisaldades teenuste tutvustust, töövahendeid, ajakava, hindu, tingimusi, asukohta ja muud olulist infot.

Vea- ja teavitusteadete kuvamine kasutajate teavitamine vigadest või võrdlusportaali puudutavatest sündmustest.

Võrdlusprotsess kasutajate tegevus võrdlusportaalis, mis võimaldab võrrelda ja analüüsida erinevaid kortermaju ja kommunaalarveid eri ajaperioodide lõikes.

Lisa 5 – RLV211 Tavaeluruumidega hooned ja eluruumid

Tabel 12. Eesti Statistikaamet. RLV211 Tavaeluruumidega hooned ja eluruumid [32]

		2021	
Asukoht	Korterite arv	Hoonete arv	Autori koostatud vahemikud küsitluseks
Kogu Eesti	2 korteriga hoone	6504	1 vahemik
	3 korteriga hoone	2162	2 vahemik
	4 korteriga hoone	4228	2 vahemik
	5-9 korteriga hoone	7626	3 vahemik
	10-19 korteriga hoone	6296	4 vahemik
	20-29 korteriga hoone	1577	5 vahemik
	30-39 korteriga hoone	1306	5 vahemik
	40-49 korteriga hoone	878	5 vahemik
	50-59 korteriga hoone	479	5 vahemik
	60-69 korteriga hoone	730	5 vahemik
	70-79 korteriga hoone	479	5 vahemik
	80-99 korteriga hoone	588	5 vahemik
	100-149 korteriga hoone	344	6 vahemik
	150-199 korteriga hoone	95	6 vahemik
	Vähemalt 200 korteriga hoone	61	6 vahemik

Lisa 6 – Prototüübi võrdlusmudeli alusandmed

Tabel 13. Hoone 1, võrdlusmudeli alusandmed 12 kuu kommunaalarved 62,4m² Tallinna korteri näitel. Allikas: autori koostatud.

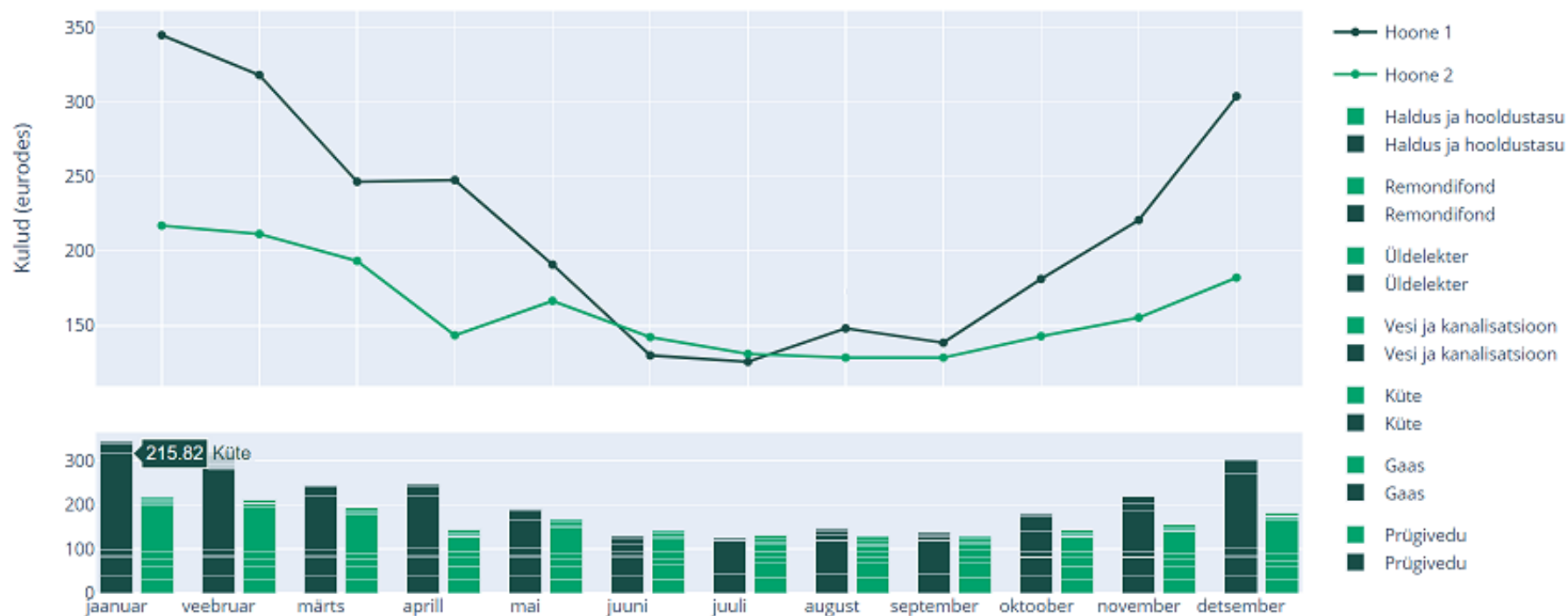
Aasta	Kuu	Haldus ja hooldustasu	Remondifond	Üldelekter	Vesi ja Kanalisatsioon	Küte	Gaas	Prügivedu	Muud	Laen	Summa kokku
2023	jaanuar	37.44	43.68	5.57	13.2	215.82	23.14	4.87	1.31	0	345.03
2023	veebruar	37.44	43.68	5.82	11.66	192.36	21.35	4.62	1.31	0	318.24
2023	märts	37.44	43.48	5.1	13.28	122.02	19.57	4.43	1.31	0	246.63
2023	aprill	37.44	43.68	5.5	13.91	119.36	22.03	4.49	1.31	0	247.72
2023	mai	37.44	43.68	6.26	14.46	63.07	20.27	4.47	1.31	0	190.96
2023	juuni	37.44	43.68	3.4	10.21	16.94	11.96	4.99	1.37	0	129.99
2023	juuli	43.48	74.88	1.55	0	0	0	4.49	1.31	0	125.71
2023	august	43.68	74.88	1.4	11.92	0	9.51	4.87	1.87	0	148.13
2023	september	43.68	74.88	1.39	7.13	0	4.71	4.87	1.87	0	138.53
2022	oktoober	37.44	43.68	1.45	10.66	46.69	35.85	4.24	1.31	0	181.32
2022	november	37.44	43.68	1.9	10.77	93.37	18.06	14.35	1.31	0	220.88
2022	detsember	37.44	43.68	4.8	15.22	168.44	28.45	4.62	1.31	0	303.96

Tabel 14. Hoone 2, võrdlusmodeli alusandmed 12 kuu kommunaalarved 62,4m² korteri näitel. Allikas: autori koostatud.

Aasta	Kuu	Haldus ja hooldustasu	Remondifond	Üldelekter	Vesi ja Kanalisatsioon	Küte	Gaas	Prügivedu	Muud	Laen	Summa kokku
2023	jaanuar	31.824	26.832	19.344	14.352	107.952	1.872	4.992	3.744	6.24	217.152
2023	veebbruar	31.824	26.832	19.344	14.352	102.96	1.248	4.992	3.744	6.24	211.536
2023	märts	31.824	27.456	17.472	14.352	85.488	1.248	4.992	4.368	6.24	193.44
2023	aprill	31.824	29.952	19.968	11.856	33.072	1.248	4.992	4.368	6.24	143.52
2023	mai	32.448	28.704	14.976	14.352	57.408	0.624	4.992	6.24	6.864	166.608
2023	juuni	33.072	31.824	13.104	14.352	31.2	0.624	4.992	6.24	6.864	142.272
2023	juuli	34.944	34.32	12.48	14.352	14.976	0.624	4.992	7.488	6.864	131.04
2023	august	34.32	34.944	11.856	13.728	12.48	0.624	4.992	6.864	8.736	128.544
2023	september	34.944	34.32	13.104	14.352	12.48	0.624	4.992	6.864	6.864	128.544
2022	oktoober	31.824	29.952	19.968	11.856	33.072	1.248	4.368	4.992	5.616	142.896
2022	november	31.824	28.704	14.976	13.728	49.92	1.248	4.368	4.992	5.616	155.376
2022	detsember	31.2	27.456	16.224	13.728	78	1.248	4.368	3.744	6.24	182.208

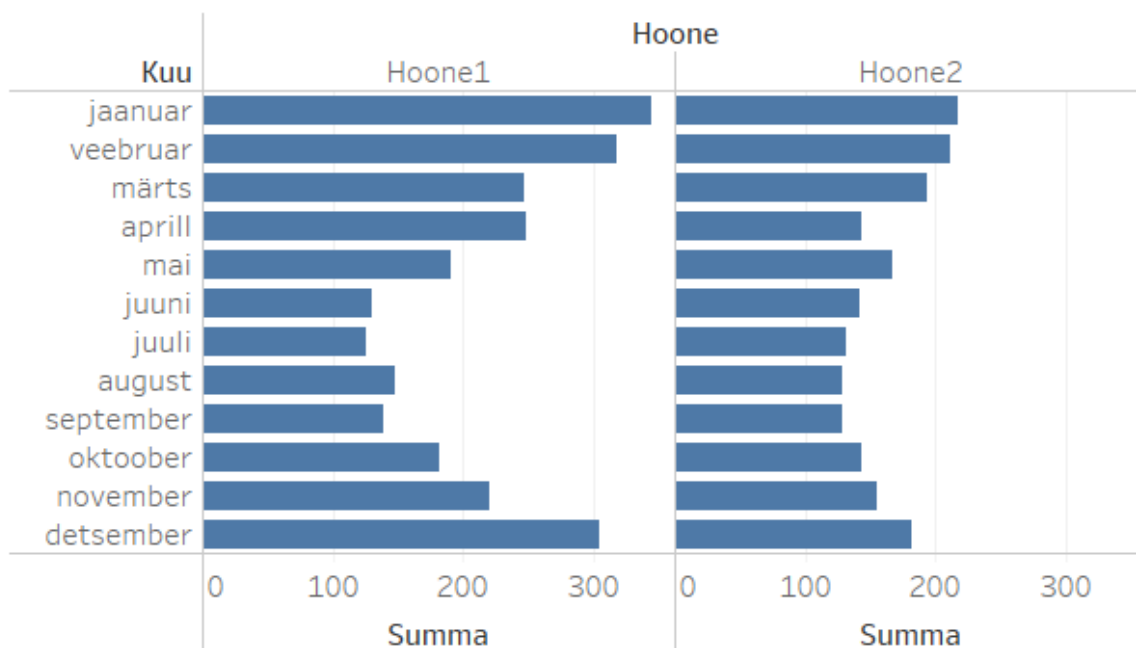
Lisa 7 – Võrdluse mudeli prototüübid

Hoone 1 ja Hoone 2 aasta kulude võrdlus 63m² suuruse korterite näitel



Joonis 25. Kulude võrdlustabeli visand kasutades Python Plotly teeki. Allikas: autori koostatud.

Võrreldavate hoonete eelmise aasta keskmised kommunaalarved eurodes kuude lõikes



Võrdlev analüüs: Kahe erineva hoone 63m² suuruste korterite eelmise aasta kommunaalarvete summa kululiigiti

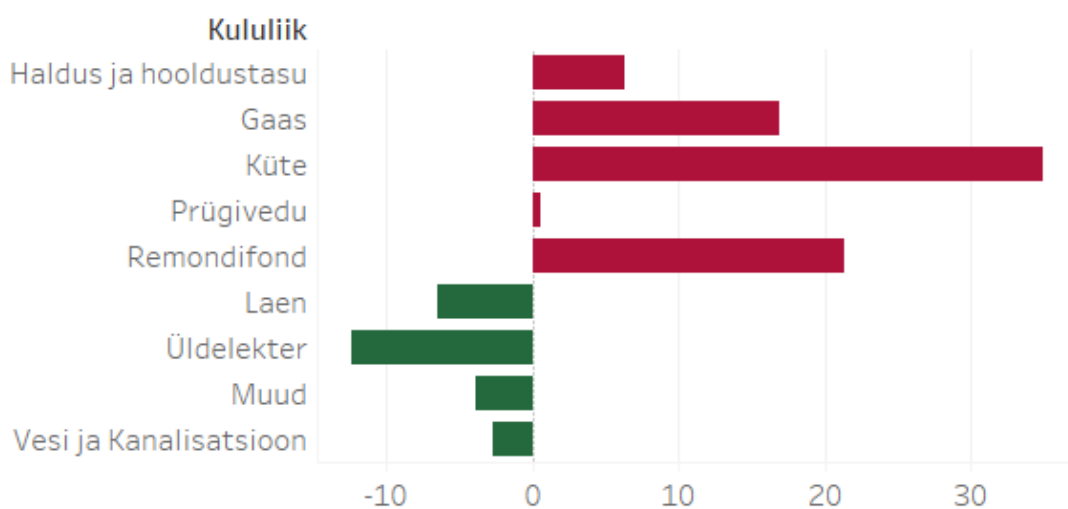
Kululiik	Hoone	
	Hoone1	Hoone2
Haldus ja hooldustasu	468	392
Gaas	215	12
Küte	1,038	619
Laen	0	79
Muud	17	64
Prügivedu	65	58
Remondifond	618	361
Üldelekter	44	193
Vesi ja Kanalisatsioon	132	165
Grand Total	2,597	1,943

Joonis 26. Kulude võrdlustabeli visand 2 kasutades Tableau Public tarkvara. Allikas: autori koostatud.

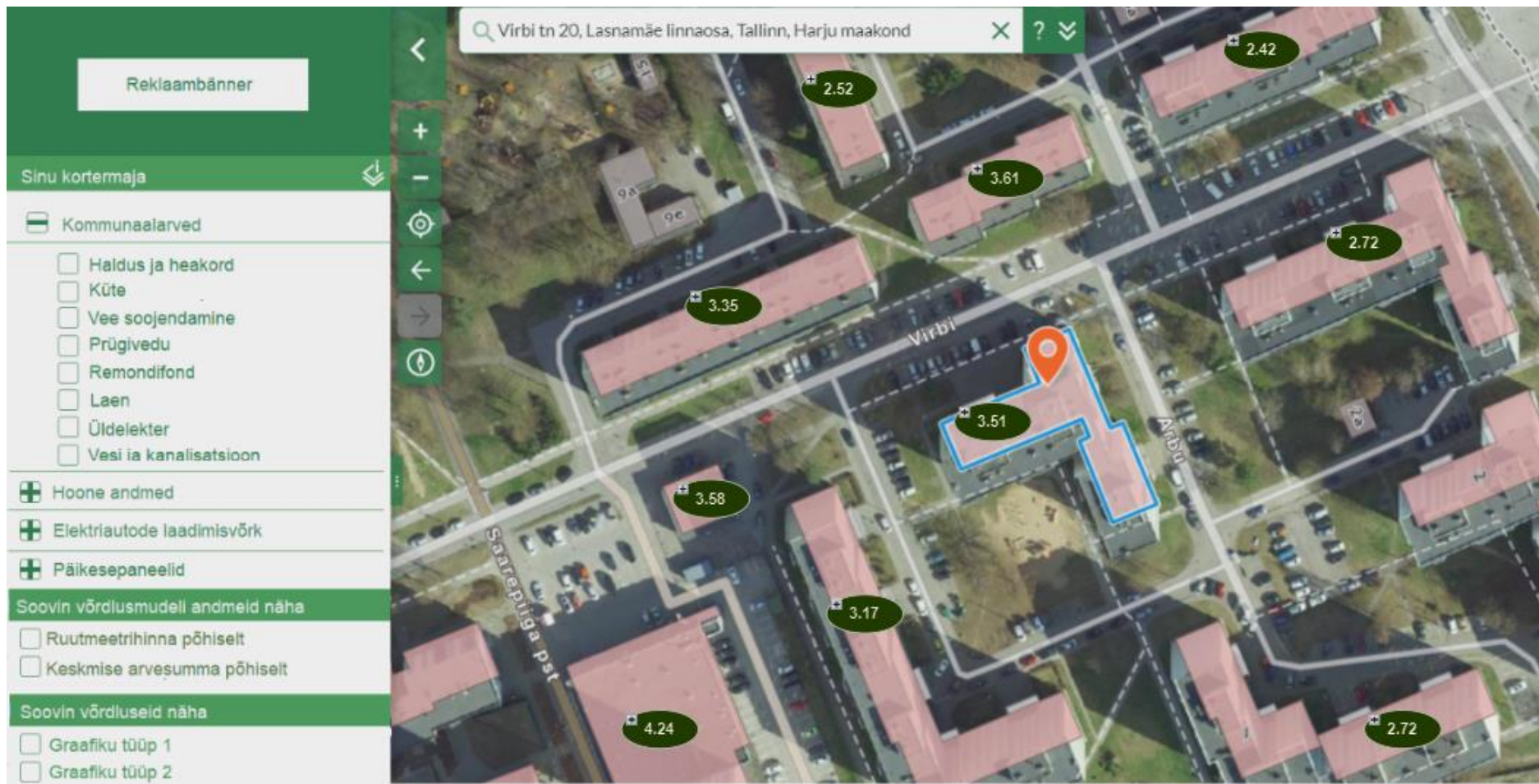
Eelneva aasta kuu keskmine kommunaalarvete summa eurodes
63m² suuruste korterite näitel

Kululiik	Hoone	
	Hoone1	Hoone2
Haldus ja hooldustasu	39.0	32.7
Gaas	17.9	1.0
Küte	86.5	51.6
Prügivedu	5.4	4.8
Remondifond	51.5	30.1
Laen	0.0	6.6
Üldelekter	3.7	16.1
Muud	1.4	5.3
Vesi ja Kanalisatsioon	11.0	13.8
Grand Total	216.4	161.9

Kahe hoone võrdlus kululiigiti aasta kuu keskmise hinna järgi:
Hoone 1 ja Hoone 2 keskmised kulude erinevus 63m² suuruste
korterite näitel (Hoone 1 alusel)



Joonis 27. Kulude võrdlustabeli visand 3 kasutades Tableau Public tarkvara Allikas: autori koostatud.



Joonis 28. Võrdlusportaali kaardirakenduse prototüüp v1. Allikas: autori koostatud.

Reklaambänner

Virbi tn 20, Lasnamäe linnaosa, Tallinn, Harju maakond

Reklaambänner

Sinu kortermaja

Võrreldav kortermaja: Virbi tn 20

Kommunaalarved	
Haldus ja heakord	0.7 eurot/m ²
Küte	3.45 eurot/m ²
Vee soojendamine	1.43 eurot/m ³
Prügivedu	0.07 eurot/m ²
Remondifond	0.7 eurot/m ²
Laen	0.02 eurot/m ²
Üldelekter	0.19 eurot/m ²
Vesi ja kanalisatsioon	0.15 eurot/m ³

Hoone andmed	
Ehitisregistri kood	101082819
Ehitusaasta	1956
Energiaklass	D
Energiaallika liik	küttegaas
Soojustusvarustuse liik	lokaalküte
Soojusallika liik	katel

Elektriautode laadimisvõrk	ei
Päikesepaneelid	ei

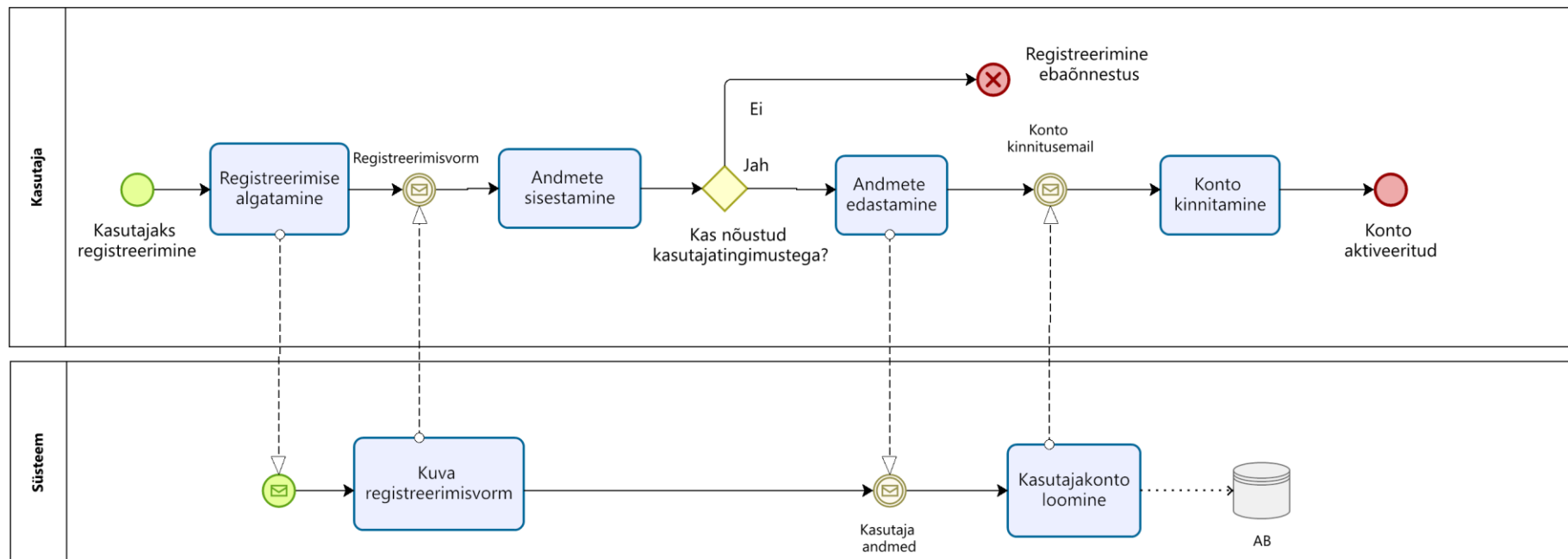
Kommunaalarved	
Haldus ja heakord	0.7 eurot/m ²
Küte	3.15 eurot/m ²
Vee soojendamine	1.43 eurot/m ³
Prügivedu	0.07 eurot/m ²
Remondifond	0.55 eurot/m ²
Laen	0.04 eurot/m ²
Üldelekter	0.21 eurot/m ²
Vesi ja kanalisatsioon	0.15 eurot/m ³

Hoone andmed	
Ehitisregistri kood	101031346
Ehitusaasta	1981
Energiaklass	E
Energiaallika liik	-
Soojustusvarustuse liik	kaugküte
Soojusallika liik	katel

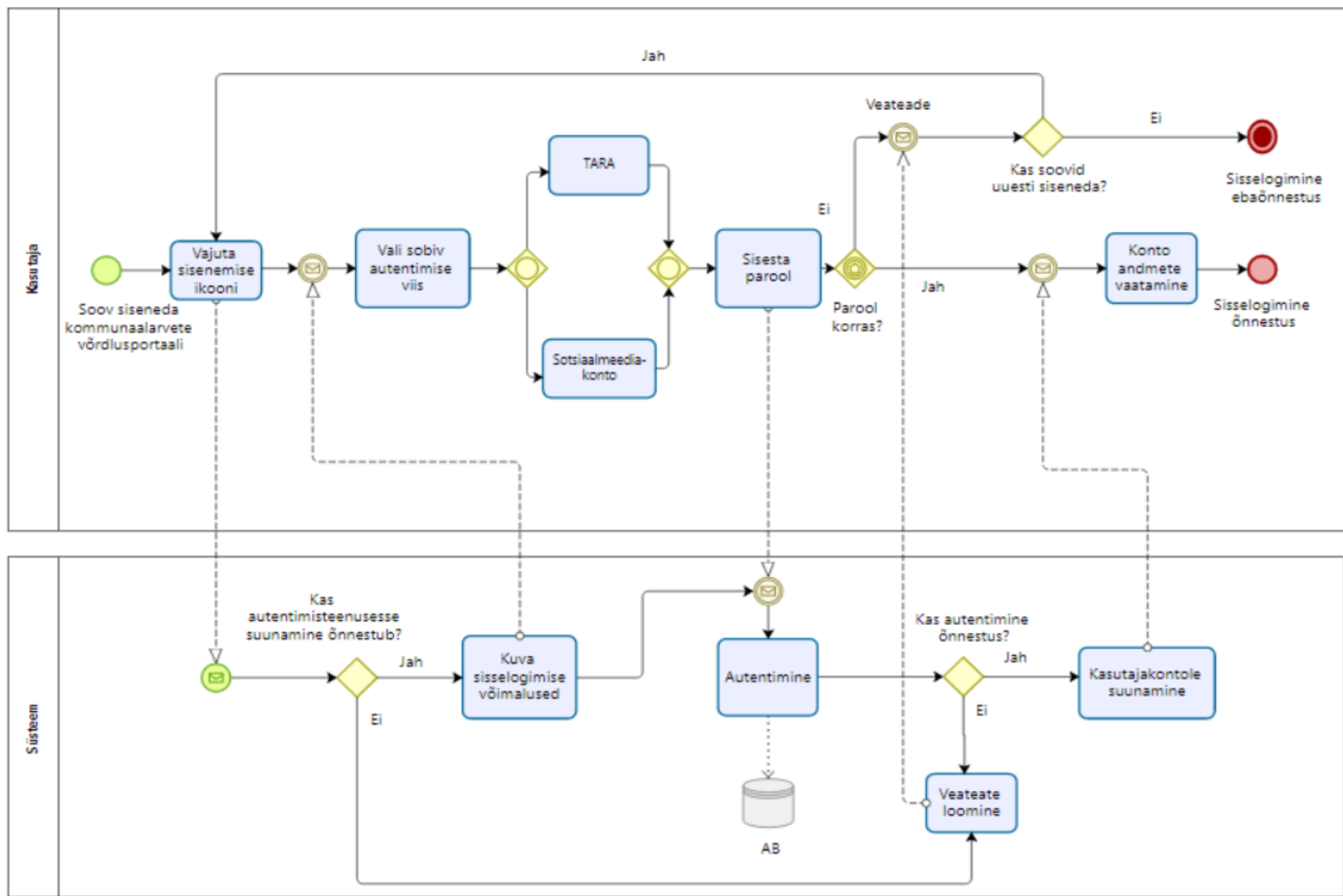
Elektriautode laadimisvõrk	ei
Päikesepaneelid	ei

Joonis 29. Võrdlusportaali kaardirakenduse prototüüp v2. Allikas: autori koostatud.

Lisa 8 – Alamprotsesside äriprotsessimudelid



Joonis 30. Loodava lahenduse „UC01 Kasutajakonto loomine ja registreerimine“ protsessivoog. Allikas: autori koostatud.



Joonis 31. Loodava lahenduse „UC02 Sisselogimine“ protsessivoog. Allikas: autori koostatud.