

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Lauri Laidna

**Kinnisvara korrashoiu platvormi
äri- ja süsteemianalüüs iduettevõtte näitel**

Magistritöö

Juhendaja: Kristjan Karmo
MBA

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: Lauri Laidna

18.05.2023

Annotatsioon

Magistritöö eesmärk on koostada äri- ja süsteemianalüüs iduettevõttele, mis lahendab kinnisvara korrashoiu valdkonna probleeme uue loodava SaaS-platvormi (ingl *Software as a Service*) abil. Töö käigus analüüsitakse valdkonna hetkeseisu, tuvastatakse peamised puudused ning leitakse lahendused protsesside parandamiseks. Koostatakse iduettevõtte arhitektuur, strateegia ja ärimudel ning disainitakse tarkvara arhitektuur ja teenused, mida uuel platvormil pakkuma hakatakse.

Töös kasutatakse *Lean Startup* metoodikat koos TOGAF ettevõtte arhitektuuri ja võimekuspõhise kavandamise sõrestikuga. Süsteemiarhitektuuri koostamisel kasutatakse agiilset lähenemist.

Kaardistatud ja kavandatud saavad platvormi esmase teenuse äriprotsessid ja platvormi süsteemiarhitektuur, mis on sisendiks MVP-faasi (ingl *Minimum Viable Product*) arendusele, millega iduettevõtte hakkab otsima *Lean Startup* kohaselt probleem-lahendus ning toode-turg sobivust.

Töö käigus leiti vastus püstitatud uurimisküsimustele:

- andmete töötlemiseks ja käsitsi tehtava töö automatiseerimiseks ja vähendamiseks on otstarbekas kasutada tehisintellektil GPT-lahendusi;
- *no-code* ja *low-code* lähenemine uue tarkvarateenuse prototüüpimiseks ja MVP kiireks loomiseks on tiimi puhul, milles puudub tarkvarainsener, otstarbekas.

Töö uudsusena on analüüsi ja arhitektuuri etapist alates planeeritud tehisintellekti GPT-lahenduste kasutamist ning käsitletud seonduvaid riske. Tulemused on kasutatavad ka valdkonnas tegutsevates ettevõtetes rahvusvaheliselt. Uurimisküsimuste tulemused on kasutatavad laialdasemalt uute teenuste väljatöötamisel. Autori hinnangul on töö eesmärgid saavutatud ja nende põhjal on alustatud uue platvormi loomist.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 75 leheküljel, 7 peatükki, 22 joonist, 12 tabelit.

Abstract

Business and Systems Analysis of a Property Management Platform Using the Example of a Startup

The objective of this master's thesis is to create a business and systems analysis for a start-up company that addresses problems in the property maintenance sector through developing a new Software as a Service platform. The current status of the field is analysed, main problems are identified, and solutions are designed for process improvements. The start-up's architecture, strategy, business model, software architecture, and services to be offered on the new platform are developed.

The work employs the Lean Startup methodology in conjunction with TOGAF enterprise architecture and capability-based planning framework. Agile approach is used in the creation of the system architecture. The new business processes and system architecture of the platform are mapped out and planned, serving as inputs for the Minimum Viable Product (MVP) development phase, during which the start-up will seek problem-solution and product-market fit according to the Lean Startup approach.

This thesis finds answers to the proposed questions:

- It is appropriate to use GPT artificial intelligence solutions for data processing and to automate and reduce manual work.
- The no-code and low-code approach for prototyping new software services and creating an MVP is appropriate for a team that lacks a software engineer.

The novelty of the work is to use GPT artificial intelligence solutions during the analysis and architecture phase and to include them in the upcoming service. Associated risks to the use of GPT artificial intelligence have been discussed. The results are applicable internationally in companies operating in this field. The outcomes of the research questions can be widely used in the development of new services. In the author's opinion, the objectives of the study have been achieved, and the creation of the new platform has been initiated based on these.

The thesis is in Estonian language and contains 75 pages of text, 7 chapters, 22 figures, 12 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

API	<i>Application Programming Interface</i> . Rakendusliides. Arvutitarkvarade või selle moodulite omavaheliseks suhtlemiseks
ArchiMate	The Open Group poolt arendatav avatud ettevõtte arhitektuuri modelleerimise keel
AI-agent	<i>Artificial Intelligence agent</i> . AI-agentideks nimetatakse lahendusi, milles tehisintellekti mudelid viivad täide mitmesammulisi ülesandeid minimaalse inimese sekkumisega
AS-IS	Hetkeolukord
A-voor	<i>A-round</i> . Iduettevõtluse termin - rahastusvoor, mis järgneb seemnevoorule ja eelneb B-voorule. Ettevõtte kaasab kapitali, kui ärimudel ja toode-turg sobivus on tõestatud ning keskendutakse kiirele kasvule
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i> . Äriprotsessimudel ja -notatsioon [1]
CASE	<i>Computer Aided Software Engineering</i> . Arvutipõhine tarkvaratehnika [1]
ChatGPT	Suuremahuline keelemudel, mida saab kasutada mitmesuguste tekstipõhiste suhtlusülesannete jaoks ja mille on välja töötanud OpenAI. See põhineb transformer-tüüpi tehisintellekti arhitektuuril, mida nimetatakse GPT mudeliks. [2]
<i>Churn rate</i>	Klientide kaotamise kiirus, väljendatakse protsendina kuu kohta
Digitaisik	<i>Digital twin</i> . Erineva detailsuse astmega virtuaalne mudel päris elu objektist, nt maja 3D-mudel või põhjaplaan
FURPS+	Nõuete kogumise akronüüm, mis aitab meeles pidada erinevat liiki nõudeid
GAI	<i>Generative artificial intelligence</i> . Generatiivne tehisintellekt, nt GPT
GDPR	<i>General Data Protection Regulation</i> , Euroopa Liidu isikuandmete kaitse üldmäärus
Geotarastus	<i>Geofencing</i> . Maa-ala piiritlemine, näiteks teenuse osutamise piirkond
GPT, GPT-4	<i>Generative Pre-trained Transformer</i> . On keeleline mudel, mille on välja töötanud OpenAI. See põhineb masinõppel ning suudab genereerida inimlaadset teksti, õppides suurtest tekstikogumitest ilma konkreetse ülesandeta. [2]
Haldur	Kinnisvara valdkonna termin. Haldusspetsilist, konsultant, haldusteenuse pakkuja
HTTPS	<i>Hypertext Transfer Protocol Secure</i> . Internetiprotokoll, mis võimaldab turvatud andmevahetust

Klient	Antud platvormi kasutaja, võib olla nii teenuse tellija kui teenusepakkuja rollis
Korrashoid	Kinnisvara valdkonna termin. Kinnisvara eluea jooksul elluviidavate tehniliste ja administratiivsete tegevuste kompleks selleks, et säilitada või taastada olukord, mille korral korrashoitav vara säilitab oma kasutatavuse ning vastab kavandatud otstarbe täitmiseks esitatud tingimustele [3]
Korrashoiukava	Kinnisvara valdkonna termin. Korrashoiu tulevikuplaan. Süstematiseeritud ülesannete kogum, mis hõlmab korrashoiuks vajalikke tegevusi, protseduure, ressursse ja ajaskaalat ning korrashoiutegevuste läbiviimiseks vajalikke dokumente [3]
KOV	Kohalik omavalitsus
<i>Lean Startup</i>	Ettevõtluse meetodika, mida kasutatakse uute ettevõtete või toodete ja teenuste loomisel. Keskendub hüpoteeside kiirele kinnitamisele või ümberlükkamisele ja iteratiivsele tootearendusele [4]
LLM	<i>Large language model</i> . Suur keelemudel, nt GPT
<i>Low-code</i>	Tarkvaraarenduse meetod, mis võimaldab luua rakendusi, veebilehti ja muid digitaalseid lahendusi peamiselt visuaalse kasutajaliidese abil ja vaid vähese programmeerimisega
Majaraamat	Kinnisvara heakorra valdkonna termin, sisaldab endas infot objekti kohta, logiraamat
MoSCoW	<i>Must have, Should have, Could have, Won't have</i> . Akronüüm, mida kasutatakse projektijuhtimises ja nõuete haldamises prioritseerimismeetodina
MRR	<i>Monthly Recurring Revenue</i> , korduvkäive kuus. Oluline mõõdik SaaS kuumaksupõhiste teenuste käibe hindamisel
MVP	<i>Minimum viable product</i> , vähim elujõuline toode. Toode, mis sisaldab vaid kõige olulisemaid funktsioone. Pakub kliendile väärtust ja ettevõtte saab tagasiside pealt õppida ning toodet edasi arendada.
NIST	<i>The National Institute of Standards and Technology</i> . Ameerika Ühendriikide standardite ja tehnoloogia instituut, annab välja standardeid
NIST AI RMF	<i>Artificial Intelligence Risk Management Framework</i> , tehisintellekti riskijuhtimise sõrestik, mida annab välja NIST ja mis on vabatahtlikuks kasutamiseks peamiselt tehisintellekti organisatsioonidele
NLP	<i>Natural language processing</i> . Loomuliku keele töötlus, masinõppe valdkonna termin
<i>No-code</i>	Tarkvaraarenduse meetod, mis võimaldab luua rakendusi, veebilehti ja muid digitaalseid lahendusi visuaalse kasutajaliidese kaudu ilma programmeerimiseta
OAuth	Avatud standard autoriseerimiseks nt rakendustes ja veebilehtedel
Objekt	Kinnisvaraobjekt. Hoone ja selle juurde kuuluv, mis vajab või millele osutatakse korrashoiuteenust

OpenAI	OpenAI on tehisintellekti uurimisorganisatsioon, mis on arendanud nt ChatGPT ja GPT-4-ja
RIK	Registrite ja Infosüsteemide Keskus. Haldab erinevaid riiklikke registreid ja infosüsteeme, näiteks e-Ärregister, e-Kinnistusraamat, Kinnistuportaal
Runway	Iduettevõtte tegevusperiood, mil ta suudab olemasolevate finantsressurssidega tegevust jätkata (rahajääk / igakuine kulu) ehk mitmeks tegevuskuuks veel raha jätkub
SaaS	<i>Software as a Service</i> . Tarkvara teenusena
Seemnevoor	<i>Seed round</i> . Iduettevõtluse termin, üks esimesi rahastusvoore. Ettevõtte kaasab kapitali, kui ärimudel pole veel tõestatud ja pole tõestatud ka tooturg sobivus
SEO	<i>Search Engine Optimization</i> , otsimootorpromo. Veebilehe nähtavuse tõstmine otsimootori otsingutes [1]
Skaleeruma	<i>To scale, scalable</i> . Iduettevõtluse kontekstis kasutuses olev väljend. Ettevõtte võime oma ärimudelit, tooteid või teenuseid edukalt kasvatada nii, et teenindatakse järjest suuremat klientuuri. Skaleeruv iduettevõtte suudab oma tooteid ja teenuseid suuremale hulgale klientidele pakkuda kulusid ja ressursse tõhusalt hallates
SSO	<i>Single Sign-On</i> , ühekordne sisselogimine
Teenusepakkuja	Kinnisvara valdkonna termin. Isik, kes pakub kliendile kinnisvara korrashoiuteenuseid [3]
Tellijaja	Antud platvormi kasutaja, kes tellib platvormi kaudu mõne teenuse. Tellijaks võib olla nt kinnisvara omanik, kinnisvara haldur, korteriühistu juhatuse liige jt
TO-BE	Soovitud olukord
TOGAF	<i>The Open Group Architecture Framework</i> . Tunnustatud ettevõtte arhitektuuri valdkonna sõrestik
Toode, teenus	Antud platvormi pakutav toode või teenus, mida tarbivad platvormi kasutajad. Töös nimetatakse pakutavat teenust ka tooteks
Tööakt	Kinnisvara valdkonna termin. Tööakt sisaldab infot tehtud töö kohta, võib vastata standardile ja olla täidetud paberil või digitaalselt
Töötægija	Korrashoiu teenust pakkuva ettevõtte töötaja, kes teostab tööd objektil (nt hooldustehnik, koristaja jt)
UML	<i>Unified Modeling Language</i> . Ühtne modelleerimiskeel
UX/UI	<i>User Experience/User Interface</i> . Kasutajakogemus/kasutajaliides
Volli	Kavandatava platvormi nimi
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i> , veebisisu hõlbustuse juhised [1]
WebSocket	Andmevahetusprotokoll, mis võimaldab reaajas suhtlust ja andmevahetust
WYSIWYG	<i>What You See Is What You Get</i> . Adekvaatesitus, „Saad, mida näed“ [1]

Sisukord

1 Sissejuhatus	12
2 Probleemi püstitus ja valdkonna tutvustus	14
2.1 Kinnisvara korrashoiu valdkond Eestis	14
2.2 Kinnisvara turu suurus ja ülevaade Eestis	16
2.3 Valdkonda Eestis reguleerivad seadused, standardid ja kutsetasemed.....	17
2.4 Tegutsevate teenuste ja ettevõtete ülevaade	17
2.5 Küsitlused ja intervjuud.....	23
2.6 Valdkonna probleemid ja lahenduste hüpoteesid	25
2.7 Töö skoop	26
3 Iduettevõtte metoodikad	28
3.1 <i>Lean Startup</i> metoodika.....	28
3.2 Iduettevõtte arenguetapid	30
3.3 Arendusmetoodika valik.....	31
3.4 Valmidus <i>pivot</i> iteks	32
3.5 Rahastuse kaasamine	33
4 Ettevõtte ärianalüüs, strateegia ja ärimudel.....	35
4.1 Ettevõtte eesmärgid	35
4.2 Ettevõtte visioon ja missioon.....	36
4.3 Ettevõtte arhitektuur iduettevõtte vaates	37
4.4 SWOT-analüüs	38
4.5 Võimekuspõhine kavandamine.....	39
4.5.1 Motivatsioonimudel.....	40
4.5.2 Võimekuste kaart.....	41
4.5.3 Väärtuste ja väärtusvoo analüüs	42
4.6 Ettevõtte struktuur	44
4.7 Tasakaalus tulemuskaart.....	44
4.8 Iduettevõtte ärimudel timmitud lõuendil	47
4.9 Riskitahe ja -haldus	48
5 Loodav lahendus.....	51
5.1 Loodavate teenuste kavandamine	51
5.2 Nõuete kogumine.....	55

5.3 Majanduslik motivatsioon	56
5.4 Parandatava olukorra AS-IS ja TO-BE protsessid	57
5.5 Pilveteenus ja SaaS	60
5.6 GPT-mudelite kasutamine	61
5.6.1 Autonoomsed AI-agendid	62
5.6.2 GPT ja LLM riskid	64
5.7 Küberturbe iduettevõtte vaatest	64
5.7.1 Küberturbe sõrestik NIST CSF	65
5.7.2 NIST AI RMF strateegiajuhend	66
5.8 Ligipääsetavus ja puuetega kasutajad, WCAG.....	67
5.9 No-code ja low-code lahendusega prototüüpimine	68
6 Süsteemiarhitektuuri ja -analüüsi tulemused.....	70
6.1 Kasutusmallid	70
6.2 Kasutuslood	74
6.3 Mittefunktsionaalsed nõuded.....	74
6.4 Vajalike liideste analüüs	74
6.5 GPT-lahenduse kasutamine platvormil	77
6.6 Komponentdiagramm ja komponentide kirjeldus	79
6.7 Vahendusteenuse olekumuutuste diagramm	82
6.8 Lahenduse funktsionaalne prototüüp.....	84
7 Kokkuvõte	86
Kasutatud kirjandus	87
Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	91
Lisa 2 – Intervjuude ja küsitluste sisu (autori koostatud).....	92
Lisa 3 – NIST CSF küberturbe analüüs (autori koostatud)	94
Lisa 4 – Funktsionaalse prototüübi avakuvad (autori koostatud).....	96
Lisa 5 – Kasutuslugude ja kasutusmallid loetelu (autori koostatud).....	97
Lisa 6 – Mittefunktsionaalsete nõuete loetelu (autori koostatud).....	103
Lisa 7 – GPT-katsed korrashoiu valdkonna lahendusteks (autori koostatud)	107

Jooniste loetelu

Joonis 1. Ehitise eluiga ja selle käigus toimuvad tegevused, EVS 807:2016 [3].	15
Joonis 2. <i>Lean Startup</i> Ehita-Mööda-Õpi tsükkel, Ries [4].	29
Joonis 3. Iduettevõtte arenguetapid, Maurya [15].	30
Joonis 4. Meetodite ühisosa ja paigutus teenuse elukaarel, Bolick [17].	32
Joonis 5. Ideaalne aeg rahastuse kaasamiseks, Maurya [15].	33
Joonis 6. Muutuv toode ja strateegia võimaldavad teostada visiooni, Ries [4].	37
Joonis 7. SWOT-analüüs (autori koostatud).	39
Joonis 8. Ettevõtte arhitektuuri üldine motivatsioonimudel (autori koostatud).	40
Joonis 9. Võimekuste kaart (autori koostatud).	41
Joonis 10. Väärtusvoog - Uue toote väljatöötamine (autori koostatud).	43
Joonis 11. Väärtusvoog - Korrashoiu teenuse vahendamine (autori koostatud).	43
Joonis 12. Ettevõtte struktuur, üldine vaade (autori koostatud).	44
Joonis 13. Tasakaalus tulemuskaart (autori koostatud).	46
Joonis 14. Iduettevõtte timmitud lõuend (ingl <i>Lean Canvas</i>) (autori koostatud).	48
Joonis 15. Loodava platvormi mõistekaart (autori koostatud).	52
Joonis 16. Korrashoiu teenuse tellimine hetkel, AS-IS (autori koostatud).	59
Joonis 17. Korrashoiu teenuse tellimine platvormilt, TO-BE (autori koostatud).	59
Joonis 18. AI võimekuste kasutamine aastal 2022, McKinsey & Company [43].	62
Joonis 19. BabyBeeAGI vooskeem ja tööloogika, Nakajima [49].	63
Joonis 20. Kasutusmallide diagramm (autori koostatud).	71
Joonis 21. Platvormi komponentdiagramm (autori koostatud).	80
Joonis 22. Olekumuutuste diagramm - teenuse vahendamine (autori koostatud).	83

Tabelite loetelu

Tabel 1. Kinnisvara korrashoiu komplekstegevused, EVS 807:2016 [3].....	14
Tabel 2. Eluruumide arv ja pind Eestis 2023. a märtsi seisuga, Ehitisregister [8].....	16
Tabel 3. Tegutsevate ettevõtete ja teenuste võrdlus (autori koostatud).....	19
Tabel 4. Ankeetküsitluse tulemused (autori koostatud).	24
Tabel 5. Iduettevõtte riskitahte kaalukaart (autori koostatud).....	49
Tabel 6. Iduettevõtte üldine riskide kaardistus (autori koostatud).	50
Tabel 7. No-code ja low-code tööriistade võrdlus (autori koostatud).	69
Tabel 8. Kasutusmallide kirjeldused (autori koostatud).....	72
Tabel 9. Vajalike liideste analüüs (autori koostatud).	75
Tabel 10. GPT-lahenduste abi platvormi moodulite/teenuste juures (autori koostatud).77	
Tabel 11. Süsteemi komponentide lühikirjeldus (autori koostatud).....	80
Tabel 12. Bubble.io platvormi sobivus MVP realiseerimiseks (autori koostatud).....	84

1 Sissejuhatus

Magistritöö eesmärk on koostada äri- ja süsteemianalüüs iduettevõttele, mis lahendab kinnisvara korrashoiu valdkonna probleeme uue loodava SaaS-platvormi (ingl *Software as a Service*) abil. Töö käigus analüüsitakse valdkonna hetkeseisu, tuvastatakse peamised puudused ja probleemid ning leitakse lahendused protsesside parandamiseks. Koostatakse iduettevõtte arhitektuur, strateegia ja ärimudel ning disainitakse tarkvara arhitektuur ja teenused, mida uuel platvormil pakkuma hakatakse.

Iga hoone elukaar koosneb kolmest etapist: planeerimine, ehitus ning korrashoid. Hoone vajab korrashoidu kogu eluea jooksul – enamasti üle 50 aasta. Kinnisvara korrashoid on multidistsiplinaarne valdkond, mis vajab kümnete elukutsete koostööd pika aja vältel. See esitab väljakutsed suhtlusele, dokumentatsioonile, nõuetele vastavusele, teenuste saadavusele ja hinnale ning kvaliteedile. Need on aspektid, mis efektiivseks toimimiseks vajavad häid protsesse ja IT-lahenduste abi.

Kinnisvara valdkond ja kohalikud regulatsioonid võivad küll riigiti erineda, kuid üldine eesmärk ja viisid kinnisvara korrashoiuks on sarnased. Hoone eluea jooksul tuleb parimal viisil tagada tema väärtuse ja kasutatavuse säilimine. Antud platvormi teenuse osutamist alustatakse Eestis, kuid eduka iduettevõtte eelduseks on laienemine mitmetesse suurematesse riikidesse esimesel võimalusel ehk pidev ja jätkuv kasv.

Töö skoop ja sisu tulenevad 2022. aasta teisel poolel tehtud otsusest antud valdkonnas esinevaid probleeme uue iduettevõttega lahendada hakata. Magistritöö tulemusena valmib selge ülevaade valdkonna probleemidest ning leitakse lahendused, mida iduettevõtte hakkab esmase tootena arendama ning klientidele pakkuma. Tuuakse välja ka tootevaldkonnad ja teenused, mida ettevõtte tulevikus pakkuma hakkab. Luuakse iduettevõtte ärianalüüs ning püstitatakse tulemuseesmärgid koos taktikalise plaani ja tegevuseesmärkidega.

Töö käsitleb lisaks ka iduettevõtte kliendile pakutavat väärtusvoogu ning kaardistab selle tagamiseks vajalikud võimekused. Kaardistatakse ja disainitakse esmase teenuse

äriprotsessid ja koostatakse platvormi süsteemiarhitektuur, mis on sisendiks MVP-faasi (ingl *Minimum Viable Product*) arendusele.

Töö käigus püstitatakse uurimisküsimused ning leitakse vastused:

1. kas ja kuidas saab viimastel aastatel kiirelt arenenud tehisintellekti lahendusi loodava tarkvaraplatvormi puhul kasutusele võtta;
2. kas *no-code* ja *low-code* lahendused on sobilikud iduettevõtte varajases faasis funktsionaalse prototüübi ja MVP lahenduse loomiseks.

Autor pakub töös välja valdkonnas esinevatele probleemidele lahendused, millele loodav iduettevõtte hakkab otsima probleem-lahendus (ingl *probleem-solution fit*) ning toode-turg sobivust (ingl *product-market fit*) *Lean Startup* metoodika abil.

Töö tulemused on kasutatavad valdkonnas juba tegutsevates ettevõtetes, et oma protsesse ja teenuseid parandada, ning kasutatavad ka rahvusvaheliselt. Iduettevõtte eesmärk on Eesti turul tegutsedes ehitada üles tiim ning MVP-lahendus ja rahastuse saamisel laiendada edasi suurematele Euroopa turgudele.

2 Probleemi püstitus ja valdkonna tutvustus

Peatükis antakse ülevaade kinnisvara korrashoiu valdkonnast, põhimõistetest, hetkeolukorrast ja turu suurusest Eestis ning kehtivatest seadustest ja standarditest. Tuuakse välja probleemi püstitus ja kirjeldatakse probleemide tagajärgi valdkonnale. Lisaks kirjeldatakse töö skoop, autori roll ning antakse ülevaadet valdkonnas hetkel tegutsevatest ettevõtetest.

2.1 Kinnisvara korrashoiu valdkond Eestis

Kinnisvara korrashoid on kinnisvaraobjekti eluea jooksul elluviidavate tehniliste ja administratiivsete tegevuste kompleks selleks, et säilitada või taastada olukord, mille korral korrashoitav vara säilitab oma kasutatavuse ning vastab kavandatud otstarbe täitmiseks esitatud tingimustele, sh ohutus [3].

Antud töös lahendatakse kinnisvara korrashoiuga ja korrashoiuteenustega seotud probleeme. Kinnisvara korrashoid on vajalik kogu ehitise kasutusea vältel – see on vajalik ehitise väärtuse ja kasutatavuse säilitamiseks ja sätestatud ka „Ehitusseadustikus“ omaniku kohustusena kogu ehitise olemasolu vältel.

§ 19. Omaniku kohustused (1) Omanik peab tagama ehitise, ehitamise ja ehitise kasutamise vastavuse õigusaktidest tulenevatele nõuetele, sealhulgas peab omanik tagama: /.../ 4) ehitise korrashoiu ja kasutamise ohutuse [5].

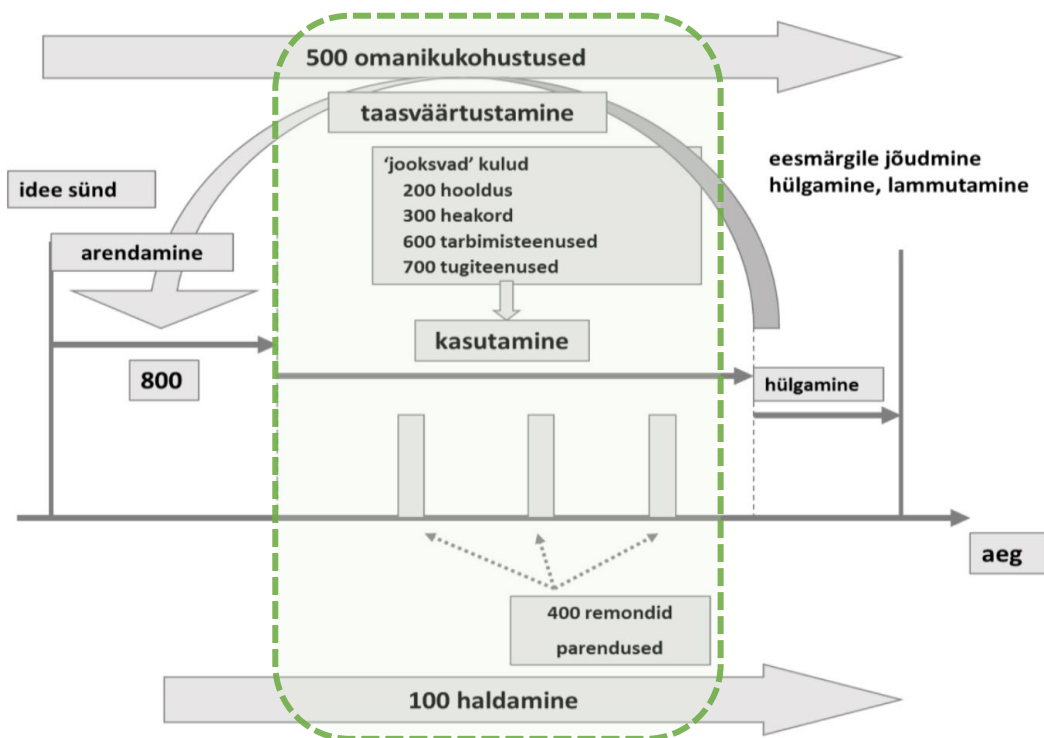
Tabel 1 esitab EVS 807:2016 standardi [3] poolt esitatud kinnisvara korrashoiutegevuste liigitamise. Antud töö raames käsitletakse ja lahendatakse gruppide 100 – 700 tegevusi, mis on tabelis markeeritud rohelisega.

Tabel 1. Kinnisvara korrashoiu komplekstegevused, EVS 807:2016 [3].

Grupp	Komplekstegevuste nimetus	Lühendid
100	Kinnisvara haldamine	Haldamine
200	Ehitiste tehniline hooldamine	Tehnohooldus
300	Heakorratööde tegemine krundil ja hoones	Heakorratööd
400	Renoveerimistööd kasutusea jooksul	Remonttööd
500	Kinnisvara omanikukohustuste kandmine	Omanikukohustused

600	Energia, vee ja kommunikatsiooniteenuste tagamine	Tarbimisteenused
700	Tugiteenuste osutamine	Tugiteenused
800	Ehitus ja rekonstrueerimine kasutusigade vahel	Arendamine
900	Korrashoiukulude katteallikad	Tulud

Joonis 1 esitab kinnisvara eluiga (kõnekeeles ka elukaar) ja toob välja kinnisvara korrashoiuga seotud tegevused eluea vältel. Antud töö raames loodava platvormi probleemvaldkonna ja piirid on autor markeerinud katkendjoonega.



Joonis 1. Ehitise eluiga ja selle käigus toimuvad tegevused, EVS 807:2016 [3].

Liias selgitas [6], et Eesti kinnisvara korrashoiu standardid põhinevad suuresti Soome standarditel ja Eesti standarditest jõuavad terminid ja nõuded ajapikku seadustesse. Antud platvormi rahvusvahelise laienemise jaoks on kohalike nõuete ja seaduste sarnasuse tõttu kõige hõlpsam laieneda Euroopas, näiteks Soome. Antud töö raames siiski välisriikide seadusi, standardeid ja iseärasusi detailsemalt analüüsitud ei ole ja keskendutakse lahenduse pakkumisele Eestis.

2.2 Kinnisvara turu suurus ja ülevaade Eestis

2021. aasta rahva ja eluruumide loenduse andmed annavad ülevaate Eesti elukondliku kinnisvara turust. Eesti rahvaarv on 31.12.2021 seisuga 1 331 824 inimest. 84% rahvastikust räägib eesti keelt ja levinuim räägitav võõrkeel on inglise keel. 33% kogu Eesti rahvastikust elab Tallinnas ja 46% Harju maakonnas. **Elatakse kokku 557 146 eluruumis**, millest 29.3% on eramud. Keskmisel eestlasel on 30 ruutmeetrit **eluruumipinda** ehk **kokku on Eestis ligikaudu 40 miljonit ruutmeetrit eluruumipinda**. 68% leibkondadest elab endale kuuluvas kinnisvaras, elamispinda üürib 18% leibkondadest. 88% viimase 10 aasta jooksul valminud eluruumidest on ehitatud Harju- või Tartumaale. Keskmise Eesti elanik elab 1974. aastal valminud hoones. Suurlinnastumine on peatunud ja toimumas on väikelinnastumine. [7]

Korterimaju ehk kolme või enamaga korteriga elumaja, mis pole ridaelamu, on Eestis 2023. aasta seisuga **ligikaudu 26 000, ridaelamuid ligikaudu 1600 ja kahe korteriga elamuid ligikaudu 4000**, üksikelamuid ligikaudu 195 000 ja suvilaid-aiamaju ligikaudu 42 000. Tabel 2-s tuuakse välja täpsem Eesti eluhoonete ja -ruumide arv ja pindala. [8]

Tabel 2. Eluruumide arv ja pind Eestis 2023. a märtsi seisuga, Ehitisregister [8].

Eluhooned (olemasolevad)	Ehitiste arv	Eluruumide arv	Eluruumide pind (m ²)	Suletud netopind (m ²)
Korterimaja (kolme või enama korteriga)	25 859	492 094	25 540 223	34 720 140
Üksikelamu	195 241	193 565	20 438 159	26 376 275
Ridaelamu, kaksikelamu, kahe korteriga elamu	7 959	18 986	2 120 748	2 423 324
Suvila, aiamaja	41 698	40 659	2 139 614	2 216 558

Eluruumide koguarv 2021. aasta lõpu seisuga Eestis on 739 000 [9]. Kinnistusraamatu statistika andmetel on 2022. aasta lõpus seisuga Eestis korteriomandeid 546 989, kinnisasju 624 182, hoonestusõiguseid 7160 ja korterihoonestusõiguseid 1022 [10].

Korteritehingute ruutmeetri keskmine hind 2022 aastal Eestis oli 1950€/m² [11], mille kaudu **saab hinnata Eesti korterimajade koguväärtuseks ligikaudu 50 mld €**.

Mitteeluruume antud töö raames ei käsitleta, kuid nende mahud on Eestis 2023. a märtsi seisuga – 424 262 ehitist suletud netopinnaga 77 936 556 m².

Töös käsitletav platvorm keskendub Eesti kortermajadele kinnisvara korrashoiuteenuste vahendamisele, sest see on suurima mahuga kinnisvaratüüp, mida hallatakse keskselt korteriühistute kaudu. Koostatud statistika põhjal on võimalik hinnata, milliseid teenuseid on otstarbekas järgmisena pakkuma hakata.

2.3 Valdkonda Eestis reguleerivad seadused, standardid ja kutsetasemed

Kinnisvara korrashoiu valdkonda reguleerivad Eestis peamiselt „Ehitusseadustik“, „Korteriomandi- ja korteriühistuseadus“ ning „Võlaõigusseadus“. Korrashoiu alal kehtivate kutsetasemete väljaandmisega ning registripidamisega tegeleb Sihtasutus Kutsekoda vastavalt „Kutseseadusele“ ja „Andmekogude seadusele“. [12]

„Kutsestandard on dokument, mis kirjeldab kutsetegevust ning vastaval kutsel tegutsemiseks vajalikku kompetentsust ehk töö edukaks tegemiseks vajalike oskuste, teadmiste ja hoiakute kogumit. /.../ Kompetentsid on kutsestandardi osad, kus kirjeldatakse tegevuses väljenduvaid teadmiste, oskuste ja hoiakute kogumeid.“ [12]

Valdkonnas kehtivad standardid on EVS 807:2016 +A1+A2:2022 *Kinnisvarakeskkonna juhtimine ja korrashoid* ja EVS 910:2017 *Kinnisvara korrashoiu hanke dokumendid ja nende koostamise juhend*. Lisaks ka EVS 914:2020 *Koristuse kvaliteedi kokku leppimine ja hindamine*, EVS-EN 13549:2002 *Cleaning services - Basic requirements and recommendations for quality measuring systems* ja EVS 900:2009 *Koristusvaldkonna sõnavara*.

Antud platvormi ja selle teenuste planeerimisel tuginetakse seadustele, standarditele ja lisaks ka kohalike omavalitsuste eeskirjadele, mis määravad pakutavate teenuste sõrestiku ja detailid. Kutsestandardid ja -tasemed näitavad teenusepakkuja kompetentsi teenust osutada ning nende olemasolu või puudumise info kaasatakse loodavasse platvormi.

2.4 Tegutsevate teenuste ja ettevõtete ülevaade

Üks probleemidest, mida antud töö raames lahendatakse, tuleneb peamiselt sellest, et turul puudub klientide vajadusi komplekselt lahendav teenus. Alljärgnev Tabel 3 toob välja ettevõtted, mis on osa töö autori poolt läbi viidud turul tegutsevate ettevõtete

analüüsisist. Keskendutud on Eesti turule, kus plaanitakse uue platvormi pakkumisega alustada. Võrdluseks on toodud ka mõningaid välisturgudel tegutsevaid ettevõtteid.

Tabeli tulpades „Vahendus“ ja „Arvustused“ on värviga esile tõstetud, kas tegutseval teenusel on olemas antud töös käsitletava teenuse peamisi väärtuspakkumisi. Lisaks on „Valdkond“ tabelis märgitud roheliseks ettevõtted, mis tegutsevad kinnisvara halduse valdkonnas.

Autori poolt vaadeldud ettevõtted (Tabel 3) jagunevad peamiselt kahte valdkonda: haldusplatvormid ja töövahendusplatvormid. Haldusplatvormid omakorda jagunevad kaheks: korteriühistutele lahendusi pakkuvad ja ärikinnisvarale keskenduvad. Vaid mõni üksik pakub teenuseid nii korteriühistutele kui ärikinnisvarale. Töövahendusega tegelevad ettevõtted on võrdlusesse toodud, sest need pakuvad antud platvormile planeeritavat teenust.

Tabel 3. Tegutsevate ettevõtete ja teenuste võrdlus (autori koostatud).

#	Nimi	Ettevõte	Valdkond	Riik	Peamine sihtgrupp	Vahendus	Arvustused	Rahvusvaheline ⁽¹⁾	Alustas	Käive (tuh €) ⁽²⁾
1	Koduke.ee	Arkaadia Halduse AS	Haldus	EE	Korteriühistud	Ei	x ⁽⁷⁾	Ei	2004	x ⁽⁷⁾
2	Haldusnet	Kvatro Kinnisvarahalduse OÜ	Haldus	EE	Korteriühistud	Ei	Ei	Ei	---	x ⁽⁷⁾
3	Digimaja	Digimaja OÜ	Haldus	EE	Korteriühistud	Ei	Ei	Ei	2015	6
4	Korto	OÜ Tarkvaralabor	Haldus	EE	Korteriühistud	Jah ⁽³⁾	Jah ⁽³⁾	Ei	2005-2006	624
5	Bidrento	Bidrent OÜ	Haldus	EE	Rendikinnisvara haldus	Ei	Ei	Jah	2019	143
6	AllDevice Software	Alldevice OÜ	Haldus	EE	Tootmisettevõtted	Ei	Ei	Jah (~10 riiki)	2014	336
7	Haldur	Forus Haldus OÜ	Haldus	EE	Ärikinnisvara	Ei	Ei	Ei	---	x ⁽⁷⁾
8	Hausing	Hausing Technologies OÜ	Haldus	EE	Ärikinnisvara, -üürikinnisvara	Ei	Ei	Ei	2015	36
9	Saago	Saago Tech OÜ	Haldus	EE	Ärikinnisvara, töövood, seadmed	Ei	Ei	Ei	2022	x ⁽⁷⁾
10	Elkis	Elkis Grupp OÜ	Haldus	EE	Ärikinnisvara, -klientidele	Ei	Ei	Ei	2006	59
11	Reminet	Reminet OÜ	Haldus	EE/US	Ärikinnisvara	Ei	Ei	Jah	1998	151
12	Soft4 Real Estate	Softera Baltic UAB, jt	Haldus	LT	Ärikinnisvara	Ei	Ei	Jah	2012	x ⁽⁷⁾
13	Suomen Kiinteistödata	Suomen Kiinteistödata Oy	Haldus	FI	Korteriühistud	Ei	Ei	Ei	2017-2018	1
14	Granlund Manager	Granlund OY, jt	Haldus	FI	Ärikinnisvara + korteriühistud	Ei	Ei	Jah (~30 riiki)	1960 ⁽⁵⁾	55000 ⁽⁵⁾
15	Hemlane	Hemlane, Inc.	Haldus	US	Rendikinnisvara	Jah ⁽⁴⁾	x ⁽⁷⁾	Ei	2018	x ⁽⁷⁾

#	Nimi	Ettevõte	Valdkond	Riik	Peamine sihtgrupp	Vahendus	Arvustused	Rahvusvaheline ⁽¹⁾	Alustas	Käive (tuh €) ⁽²⁾
16	Kbaas	KBAAS OÜ	Töövahendus	EE	Korteriühistu	Jah	x ⁽⁷⁾	Ei	2019	x ⁽⁷⁾
17	Duuabl	Duuabl OÜ	Töövahendus	EE	Töövahendus	Jah	Jah	Plaanis	2020	3
18	GoWorkabit.com	GoWorkaBit Estonia OÜ	Töövahendus	EE	Töövahendus	Jah	Jah		2013	3160
19	PocketPro	PocketPro OÜ	Töövahendus	EE	Töövahendus	Jah	Jah	Plaanis	2021	x ⁽⁷⁾
20	Wirk	Webfunk OÜ	Töövahendus	EE	Töövahendus	Jah ⁽⁶⁾	x ⁽⁷⁾	Ei	2019	5
21	Hange.ee	OÜ Glorious Trade	Töövahendus	EE	Töövahendus	Jah	Jah	Ei	2006	473
22	24Center	24 Center Oy, jt	Töövahendus	FI	Kinnisvaraomanik	Jah ⁽⁶⁾	Ei	Jah (3 riiki)	2016	3167
23	Treamer	Treamer Finland Oy, jt	Töövahendus	FI	Töövahendus	Jah ⁽⁶⁾	x ⁽⁷⁾	Plaanis	2015	3900

(1) Selgelt suunatud rahvusvahelisele laienemisele või tegutsev vähemalt kolmes riigis; (2) Viimase kolme aasta ligikaudne keskmine käive, või suure kasvu või uue ettevõtte puhul viimase aasta käive; (3) hanked.korto.ee vähe kasutuses, halb UX/UI (ingl *User Experience/User Interface*), 2141 firmat nimekirjas; (4) Ainult *Complete* pakett sisaldab Hemlane USA-d katvat teenusepakkujate loetelu; (5) Emaettevõtte näitaja; (6) Platvormil palju teenusepakkujaid, aga klient ei saa neid eraldi valida; (7) Info puudub

Korto (tabelis jrk 4) – Eesti turul on pikalt tegutsenud ja vaikselt laienenud Korto lahendus korteriühistutele. 2023. aprilli andmetel pakub Korto teenuseid 5388 majale ja kokku 112 465 korterile. Võib hinnata, et tegu on valdkonna turuliidriga, millel selget konkurenti ei ole (v.a. haldusettevõtete oma lahendused, mis pole avalikuks kasutuseks).

Turul eksisteerivad ka haldusettevõtete sisemiseks kasutamiseks ja vaid enda teenindatavatele hoonetele ja korteriühistutele suunatud platvormid. Sellisteks on näiteks Kvatro Kinnisvarahalduse arendatav **Haldusnet** (tabelis jrk 2), Forus Halduse **Haldur** (tabelis jrk 7) või Arkaadia Halduse kasutatav **koduke.ee** (tabelis jrk 1).

Ärikinnisvarale keskenduvaid ja avatult kõigile oma teenust pakkuvate ettevõtetenäitena tuleb esile tuua: **Hausing** (tabelis jrk 8) ja **Saago** (tabelis jrk 9).

Hausing on aastast 2015 tegutsev ettevõtte, mis arendab pilvepõhist kinnisvarahalduse tarkvara ärikinnisvarale ehk peamiselt lahendab üüripindade pakkujate vajadusi. Hausingu omanik on 41% ulatuses Excellent Business Solutions Eesti AS, mis on tuntud ja levinud raamatupidamistarkvara Standard Books pakkuja. Hausingu kasv majandusnäitajate osas on viimastel aastatel olnud väga tagasihoidlik. Teenus on UX/UI (ingl *User Experience/User Interface*) osas tänapäevane ning pilvepõhine ja teenust arendatakse aeglaselt (autori hinnang).

Saago on uus 2022. aastal loodud pilvepõhine ärikinnisvarahalduse tarkvara, mis keskendub lisaks ka töövoogude haldamisele ja juhtimisele ning seadmete haldusele. Saago tegevjuht on kunagine Hausing asutaja ning Saago on tihedalt seotud ka ühe Eesti suurima kinnisvarahalduse ettevõttega Stell - üle 50% osalust samadel omanikel. Ligikaudu aasta tegutsenud ettevõtte kasvu on majandusnäitajate vähesuse tõttu raske hinnata. Teenus on UX/UI osas tänapäevane ning pilvepõhine ja teenus on jätkuvas arenduses.

Kinnisvarahalduse platvorme pakuvad ka mõned suured või kaua tegutsenud ettevõtted, näiteks **Elkis** (tabelis jrk 10, osanik 70% ulatuses HansaWorld Excellent raamatupidamistarkvara ettevõtte), **Reminet** (tabelis jrk 11, Archibus tarkvara esindaja), **Soft4 Real Estate** (tabelis jrk 12, Leedu ettevõtte, Microsoft Dynamics 365 Business Central baasil). Lisaks on turul väga väikeseid ja vähe edukaid tegijaid, näiteks **Digimaja** (tabelis jrk 3) ja **Kbaas** (tabelis jrk 16). Nende ettevõtete pikemaks analüüsiks töö autor põhjust ei leidnud, sest ühisosa planeeritava platvormiga on minimaalne.

Eraldi valdkond, milles tegutsevaid ettevõtteid vaadeldi, on töövahendusplatvormid. Suurim (käive üle 3milj/a) ja vanim (asutatud 2013) neist on **GoWorkabit.com** (tabelis jrk 18). Lisaks on mitmeid uusi teenuseid, näiteks **PocketPro** (asutatud 2021, tabelis jrk 19), mille omanik omab ka **Hange.ee** keskkonda (tabelis jrk 21), ja **Duuabl** (asutatud 2020, tabelis jrk 17). Mõlemad pakuvad nn juhutööde teostaja leidmist ja teevad seda pilvepõhise teenuse abil. Mõlema teenused on UX/UI osas tänapäevased. 2023. aasta märtsis näib edukam olevat **Duuabl**, mis keskendub rohkem ehitussektorile. Võib hinnata, et mõlema platvormi fookus on ebaselge ja pakutakse väga erinevate valdkondade töid üle Eesti – see tähendab, et konkreetses piirkonnas töö teostajaid ja tööpakkumisi on pigem vähe ehk töötegitaja leidmine platvormilt keeruline.

Eraldi mainimist vajab **Hange.ee** keskkond (tabelis jrk 21), mis on 2006. aastast tegutsenud suurim (3a keskmine käive 473 tuh €/a) ja tuntuim ehitushangete vahendamise keskkond. Keskkonda kasutavad paljud väikeettevõtjad ehituse- ja haldusteenuste valdkonnas. Intervjuude käigus on selgunud siiski, et keskkonna pakutavad lahendused omavad mitmeid tõsisid UX/UI ja protsesside puudusi.

Autori hinnangul on mitmete Eesti valdkonna ettevõtete probleemiks ambitsiooni puudumine ning vaid olemasolevate klientide (ettevõtted ja korteriühistud) vajaduste lahendamine. Seetõttu ollakse pigem teenusettevõtte ning lahendatakse spetsiifilisi probleeme universaalsema ja ka välisriikides skaleeruva toote või platvormi asemel. Seda hinnangut toetab ka ettevõtete aeglane kasv.

Lisaks on analüüsitud välisriikide teenuseid. Soomest alguse saanud **24Center** (tabelis jrk 22) on laienenud Rootsi ja Norrasse ning pakub peamiselt kinnisvara avariiteenuseid üle riigi. Ettevõttel puudub tänaseni iduettevõttele kohane kiire kasv, kuid välja paistab rahvusvaheline ambitsioon. Kasutatavuse osas on oluline märkida, et tänaseni pakutakse teenuse tellimiseks vaid veebivormi ja telefonitoega klienditeenindust.

Hemlane (tabelis jrk 15) on Ameerika Ühendriikide ettevõtte, mis on vaid koduturule keskendunud SaaS rendikinnisvara haldusplatvorm. Eristub hea ning tänapäevase UX/UI poolest. Tegemine on 2015. aastal loodud iduettevõttega, mis on kokku kaasanud 11.5mln\$ investeeringuid. Ettevõtte on pakutava teenusega ja platvormi lahendusega heaks eeskujuks.

Turuülevaatest selgub, et kinnisvara haldusplatvormid enamjaolt ei paku valdkonna teenusepakkujate vahendusteenust. Samal ajal töövahendusplatvormid just spetsialiseeruvad töötajate ja teenuste vahendamisele, kuid ei tee seda kinnisvara halduse valdkonna jaoks sobivalt – näiteks pole platvormil piisavalt vajalike tööde teostajaid ehk tellimuse õnnestumine ja ka tellimustest tulevate tööpakkumiste arv on väike (nt PocketPro).

Valdav enamus vaadeldud ettevõtetest pakub juba täna veebipõhist SaaS-teenust. Vaid mõni üksik teenustest toimib ka muu mudeli baasil (autori hinnangul) – näiteks Soft4 Real Estate pakub nii SaaS- kui ka sisemajutuse (ingl *self-hosting*) võimalust. Siit võib järeldada, et SaaS-teenus on end ka antud turul tõestanud ja selgeid põhjuseid selle vältimiseks ei tuvastatud.

2.5 Küsitlused ja intervjuud

Autor viis perioodil 2023. aasta veebruar – mai läbi kaks veebiankeedi-põhist küsitlust, et kaardistada valdkonna huvipoolte kasutatavad tarkvaralised platvormid, arvamused ja hinnangud antud platvormi arendusele olulistes küsimustes. Küsitlute hulgas olid nii korteriühistu juhatuse liikmed, teenusepakkujad kui ka haldurid. Küsitlus saadeti peamiselt avalikest allikatest võetud e-posti aadressitele ning lisaks saadeti küsitlus autori poolt läbitud koolitustel osalenutele („Korteriühistute baaskursus“ ja „Kinnisvara korrashoiu baaskursus“). Küsitluse eesmärk oli tuvastada valdkonna probleemkohti, koguda lisainfot ning kommentaare ja kinnitada või lükata ümber autori hüpoteese probleemide kohta. Töö Lisa 2 toob kokkuvõtlikult välja küsitluste sisu ning samu küsimusi kasutas autor ka poolstruktureeritud intervjuude läbiviimisel.

Ankeetküsitlus saadeti kokku üle sajale inimesele, millele laekus 27 vastust: 10 kinnisvara haldurit, 10 korteriühistu (KÜ) juhatuse liiget, 7 korrashoiu valdkonna teenusepakkujat. Tabel 4 toob välja vastanute rahulolu hinnangud viies küsimuses. Vastata sai 1 – 5 punkti Likerti-laadsel skaalal, kus „1“ tähistas madalat rahulolu või keerukust, „5“ tähistas kõrget rahulolu või lihtsust. Tabelis on välja toodud vastuste aritmeetilised keskmised, mis autori hinnangul on suhteliselt väikese vastajate arvu puhul otstarbekas viis vastuseid hinnata ja võrrelda. Edaspidi võib olla otstarbekam suurema vastajate arvuga küsimustiku koostamine, kus koondvastuseid analüüsida nende grupeerimise meetodil vastavalt Likerti-laadse skaala analüüsimise soovitudele [13].

Tabel 4. Ankeetküsitluse tulemused (autori koostatud).

	Rahulolu tänase töökorraldusega	Rahulolu teenusepakkujatega	Teenusepakkujate leidmise lihtsus	Klientide leidmise lihtsus	Objekti info kättesaadavus
Kõik vastanud	3,9	3,3	3,0	3,7	3,8
Haldurid	3,9	3,0	3,0	3,8	3,7
KÜ juhatuse liikmed	3,5	3,3	2,9	---	4,0
Teenusepakkujad	4,1	---	---	3,6	3,5

Rahulolu tänase töökorraldusega (sh kasutatavad platvormid ja suhtlusvahendid) on kõige madalam korteriühistu (KÜ) juhatuse liikmete hulgas. Haldurid toovad välja, et e-posti teel suhtlus on sobilik ja kirjalik, millest jääb maha jälg. Kõige rahulolematumad KÜ juhatuse liikmed märgivad, et näiteks: *kasutusel olevat Korto platvormi kasutatakse vaid teadetetahvlina.*

Rahulolu teenusepakkujatega (sh töö kvaliteet, suhtlus ja tagasiside) on madalaim kinnisvara halduritel, kes päevast-päeva teenusepakkujatega suhtlema peavad. Madalamat rahulolu väljendavad ka KÜ juhatuse liikmed. Selle küsimuse juures tuuakse välja hulgaliselt puudusi, näiteks: *ajakavast ei peeta kinni või jäetakse töö tegemata, teenusepakkujad ei tee oma tööde teostajatele järelkontrolli (kehv kvaliteet), madal tööde kvaliteet, ei tunta objekte, keeruline saada ja anda tagasisidet.*

Teenusepakkujate leidmise lihtsus sai küsimustikus madalaima rahulolu. Eraldi toodi probleemidena välja: *vähe kvaliteetseid teenusepakkujaid, raske leida motiveeritud töötegitjat, vähesed teenusepakkujad vastavad (hinna) päringutele, halb hinna-kvaliteedi suhe, puudulikud lepingud.*

Klientide leidmise lihtsus küsimusele said vastata haldurid ja teenusepakkujad ning keskmine hinnang 3,7 ei ole negatiivne, millest võib järeldada, et klientide leidmine pole suurim probleem. Eraldi tuuakse välja, et *maksevõimelise kliendi leidmine on keeruline.*

Objekti info kättesaadavust hindavad KÜ juhatuse liikmed pigem heaks, kuid teenusepakkujad kõige madalamaks, mis on tellija-teenusepakkuja seose tõttu ka

ootuspärane. Eraldi tuuakse probleemidena välja: *info pole digitaalne, paberitelt info leidmine võtab aega või pole võimalik, töötajal puudub ligipääs olemasolevale infole, soovitakse meeldetuletusega „digipäevikut“.*

Kokkuvõtvalt võib järeldada, et kõrgeim rahulolu on tänases olukorras teenusepakkujatel. Madalaim rahulolu on teenuse tellijatel (KÜ juhatuse liikmed ja haldurid) teenusepakkujate osutatava teenusega ning teenusepakkujate leidmisega.

Autor viis lisaks läbi ka poolstruktureeritud intervjuud valdkonnas tegutsevate huvipooltega:

- korteriühistute juhatuste esimehed (4 inimest);
- kinnisvarahaldurid (6 inimest);
- teenusepakkujad (5 inimest);
- haldus- ja heakorra ettevõtete või osakondade juhid (4 inimest).

Ankeetküsitluste ja intervjuude tulemusena töötas autor välja antud platvormi pakutavad teenused, mida planeeritakse valdkonnas tegutsevatele osapooltele osutama hakata (vt täpsemalt peatükis 5.1).

2.6 Valdonna probleemid ja lahenduste hüpoteesid

Läbiviidud intervjuude ja ankeetküsimustiku tulemuste põhjal koostas autor alljärgnevalt kirjeldatud erinevate huvipoolte vaatest valdkonna probleemide kokkuvõtte. See oli oluliseks sisendiks antud platvormi pakutavate teenuste väljatöötamisel (vt teenuste loetelu peatükis 5.1).

Probleem 1: Rahulolematust teenusepakkujatega

Autori hinnangul põhjustab rahulolematust puudulik suhtlemine ja infovahetus ning töö kvaliteedi hindamise võimaluse puudumine. Tänapäevase lahenduse puhul teenusepakkujad probleemi ei näe, kuid tellijad (haldurid ja KÜ juhatuse liikmed) toovad selle selgelt esile. Antud platvormiga soovitakse suhtlust ja infovahetust automatiseerida, mis vähendab teenusepakkujate käsitööd ja võimaldab kliendil igal ajahetkel töö hetkeseisu näha ja kontrollida. Töö tellimuse juurde lisatakse standardkohane tööakt, mille tellija peab kinnitama, et töö sooritatuks märkida.

Probleem 2: Teenusepakkujate leidmine on keeruline

Autori hinnangul osutatakse teenuseid tihti ebaefektiivselt ja allutakse hinnasurvele, sest klientidel puudub võimalus teenuse kvaliteeti objektiivselt hinnata. Teenusepakkujal on otstarbekas pakkuda odavaimat võimalikku teenust. Lahendusena muudab loodav platvorm teenuse pakkumise läbipaistvamaks ja loob teenusepakkujate hinnangute süsteemi, kus head teenust pakkuv teenusepakkuja eristub tänu kõrgetele hinnangupunktile teistest. Läbipaistvust aitab lisada ka planeeritav automaatne hinnastaja ja kiire pakkumiste ning hinnakalkuleerimise süsteem, sest täna on probleemiks teenusepakkujatelt vastuste ja hinnapakkumiste saamine. Nii paraneb hinna-kvaliteedi suhe ja tellija saab valida, kas eelistab soodsamat hinda või kõrgemat teenuse kvaliteeti. Teenusepakkuja saab pakkuda kõrgemat teenuse kvaliteeti, sest see kajastub tema hinnangutes platvormil.

Probleem 3: Objekti info kättesaadavus

Objekti info kättesaadavus on esilekerkiv probleem teenusepakkuja vaatest. Puudulik objekti info raskendab teenuse pakkumist ning aeglustab protsessi ja nõuab käsitööd (telefonikõned, e-kirjad). Objekti info digitaalsel kujul olemasolu vajadust märkisid ka KÜ juhatuse liikmed ja haldurid. Lahenduseks on platvormile objekti info lisamine ja talletamine, millele saavad vajadusel teenusepakkujad ligi. See võimaldab vähendada käsitööd (suhtlus) ja parandada teenuse pakkumist.

Antud arendatava platvormi abil soovitakse lihtsustada tellija-teenusepakkuja kokku viimist ning lisada läbipaistvust, mis autori hinnangul tõstab tööde kvaliteeti.

2.7 Töö skoop

Antud töö sisaldab kinnisvara korrashoiu probleeme uue tarkvaralise platvormiga lahendava iduettevõtte äri- ja süsteemianalüüsi, mis on töö autori koostatud ja mille skooopi kuuluvad:

- valdkonna probleemide kaardistamine;
- iduettevõtte- ja arendusmetoodika põhjendatud valik;
- ettevõtte strateegia ja ärianalüüsi loomine;
- nõuete kogumine ja analüüs;

- süsteemi arhitektuur ja disain.

Töö skooopi ei kuulu:

- detailne süsteemianalüüs;
- arenduse- ja testimise planeerimine;
- töömahu- ja rahaline hindamine;
- vajalike lisateenuste valik;
- funktsionaalse prototüübi loomine;
- integratsiooni, evituse ja süsteemi ülalhoiu planeerimine;
- vajaliku tiimi koosseisu hindamine;
- detailne juriidiline analüüs sh lepingud.

3 Iduettevõtte metoodikad

Peatükis kirjeldatakse iduettevõtte erinevust traditsioonilisest tõestatud ärimudeliga ettevõttest ning kuidas see mõjutab ärianalüüsi koostamist ja ärimudelit. Tuuakse välja ja põhjendatakse lähenemised sh ärimudeli koostamisele, rahastusele ja ettevõtte kasvu prioritseerimisele kasumi asemel. Lisaks põhjendatakse antud platvormi arenduseks valitud metoodikad ning võrreldakse alternatiividega ja tuuakse välja valiku sobivuse peamised võtmekohad.

Peatükis leidis autor, et antud iduettevõtte ja platvormi arendamiseks on kõige otstarbekam kasutada *Lean Startup* metoodikat ning lähtuda eeskätt selle põhimõtetest. Lisaks leiab autor, et otstarbekas on kogu arenduse käigus kasutada ka muid äriarhitektuuri sõrestikke, mis aitavad ettevõtte äriarhitektuuri disainida ja lahenduse eesmärki sihituna hoida.

3.1 *Lean Startup* metoodika

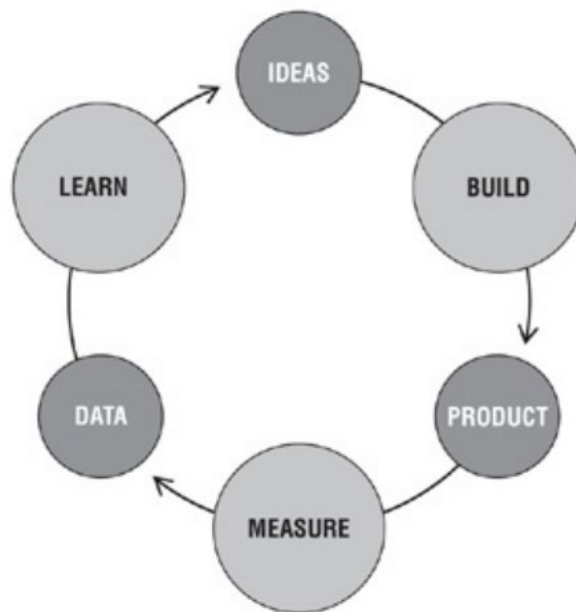
Lean Startup metoodika on populariseerinud 2011. aastal välja antud „The Lean Startup“ raamatuga Eric Ries. Ries [4] toob välja viis *Lean Startup* printsiipi:

1. iduettevõtte on inimorganisatsioon, mis on loodud tegema uusi tooteid ja teenuseid ekstreemses ebakindluses;
2. ettevõtlus on juhtimine. Iduettevõtte on lisaks tootele ka organisatsioon, mis vajab juhtimist ekstreemses ebakindluses;
3. valideeritud juhtimine. Iduettevõtte eksisteerib lisaks asjade ja raha loomisele või klientide teenindamisele selleks, et õppida kuidas luua jätkusuutlik äri.
4. Ehita-Mõõda-Õpi (ingl *Build-Measure-Learn*) – on iduettevõtte fundamentaalne protsess, mille käigus realiseeritakse ideid, mõõdetakse klientide reaktsiooni ja otsustatakse, kas jätkata või *pivoteerida*. Eesmärk on seda protsessi kiirendada;
5. innovatsiooni mõõtmine – väljundite parandamiseks tuleb tegeleda protsessi mõõtmisega, sihtide seadmisega ja töö prioritseerimisega.

Lean Startup metoodika põhineb Ehita-Mõõda-Õpi (ingl *Build-Measure-Learn*) tsükli (Joonis 2) ning iduettevõttes on kõige olulisem selle tsükli läbimise kiirus [4]. Ries [12]

toob välja, et iduettevõtte puhul tuleb püstitada mitmeid hüpoteese, millest olulisimad on väärtuse ja kasvu hüpotees. Nende hüpoteeside testimiseks tuleb kiirelt alustada arendusega ehk teha valmis „minimaalselt elujõuline toode“ ehk MVP (ingl *Minimum Viable Product*). MVP on versioon tootest, mis võimaldab Ehita-Mõõda-Õpi tsükli läbida vähima aja ja arenduse ajakuluga. Riesi sõnul [12] sobib *Lean Startup* meetodika iduettevõtte hüpoteeside põhjalikuks ja kiireks järelproovimiseks.

BUILD-MEASURE-LEARN FEEDBACK LOOP



Joonis 2. *Lean Startup* Ehita-Mõõda-Õpi tsükkel, Ries [4].

Antud töö raames otsustas autor *Lean Startup* meetodika printsiipe, peamiselt teist („Ettevõtlus on juhtimine“) ja viiendat („Innovatsiooni mõõtmine“), kasutada koos TOGAF (ingl *The Open Group Architecture Framework*) arhitektuurisõrestikuga ettevõtte arhitektuuri kavandamiseks ja modelleerimiseks. TOGAFi võimekuspõhine kavandamine (vt täpsemalt peatükis 4.5) on ka väärtuslikuks sisendiks ja teejuhiseks Agiilse arenduse tööjärje (ingl *backlog*) prioritseerimisel ja lõppkasutajale pakutava väärtuse hindamisel, mida tuleb Agiilses arenduses pidevalt teha [14].

3.2 Iduettevõtte arenguetapid

Maurya kirjeldab kolme iduettevõtte arenguetappi (Joonis 3) [15]:

Etapp 1: Probleem-Lahendus sobivus. Võtmeküsimus: Kas meil on probleem, mida lahendada? Lahendamist vääriv probleem on tuvastatav kolme küsimusega:

1. Kas see on miski, mida kliendid tahavad?
2. Kas nad maksavad selle eest? Kui ei, siis kes maksaks?
3. Kas seda probleemi saab lahendada?

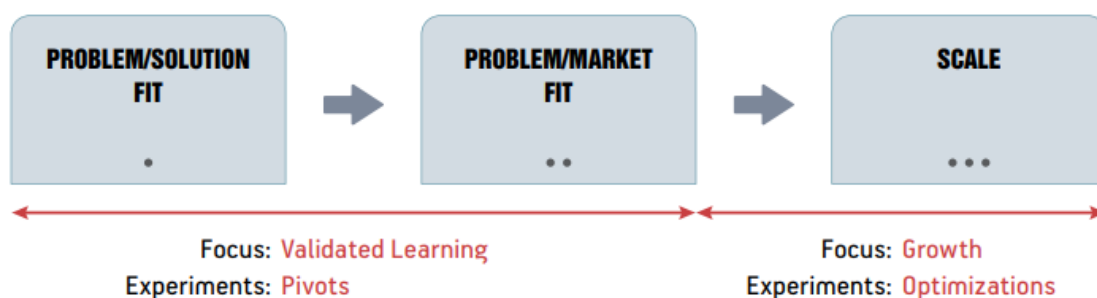
Selles etapis üritatakse neile küsimustele vastata klientide vaatlemise ja intervjuerimise tehnikatega. Sellest tuletatakse toote minimaalsete omaduste komplekt, millega lahendatakse õigeid eksisteerivaid probleeme ja mida omakorda kutsutakse *Minimum Viable Productiks* (MVP).

Etapp 2: Toode-Turg sobivus. Võtmeküsimus: Kas oleme ehitanud midagi, mida turg vajab? Kui lahendamist vajav probleem on tuvastatud ja MVP ehitatud, saab testida kui hästi antud lahendus probleemi lahendab ehk mõõta, kas loodud lahendus on miski, mida kasutajad tahavad.

Kasutajaskonna kasv või toode-turg sobivus on esimene märkimisväärne iduettevõtte verstapost. On olemas plaan, mis on hakanud töötama – kasutajaid lisandub ning tekib käive.

Etapp 3: Kasv ehk skaleerimine. Võtmeküsimus: Kuidas kiirendada kasvu?

Peale toode-turg sobivuse leidmist on mõningane edu peaaegu garanteeritud. Sellises olukorras peab fookus liikuma kasvule ehk ärimudeli skaleerimisele [15].



Joonis 3. Iduettevõtte arenguetapid, Maurya [15].

Maurya ütleb [15], et edukad pole mitte parema algse „plaaniga A“ iduettevõtjad, vaid need, kes leiavad teekonna plaanini, mis töötab enne, kui ressursid otsa lõpevad. Seda nimetatakse *pivotiks*, millest täpsemalt peatükis 3.4.

3.3 Arendusmetoodika valik

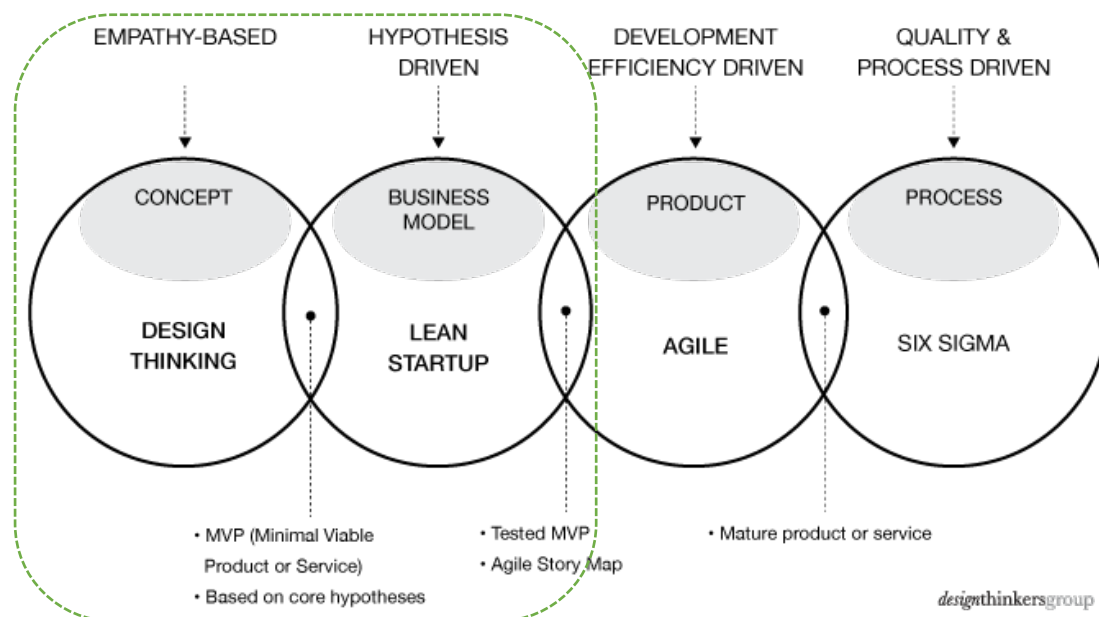
Kosemudel (ingl *Waterfall*) arendusmetoodika sobib kasutamiseks siis, kui on selged ja teada nii probleem kui lahendus ehk kui arendatakse teada ja tuttavat lahendust. Kosemudeli probleemiks ja ohuks on – edukalt vale asja ehitamine. [16]

Agiilsed (ingl *Agile*) arendusmetoodikad sobivad kasutamiseks, kui teada on probleem, aga lahendus ei ole teada. Iduettevõtte puhul ei ole (kindlalt) teada ei probleem ega ka lahendus. On olemas hüpotees ja arvamus kliendi vajadustest ja soovidest. [4], [16]

Ries toob välja [4], et *Lean* ja agiilsed praktikad on sobivad kiireks suunamuutuseks (ingl *pivot*), eeldavad arenduse valmisolekut muutuvateks nõueteks ja on efektiivne arendajate poolt vaadatuna.

Bolick [17] seostab nelja inimesekeskset arendusmeetodit, mis kõik tegelevad probleemi lahendamise, ja näitab nende kattuvust ning paigutust teenuse elukaarel (Joonis 4):

- Disainmõtlemine (ingl *Design Thinking*) – empaatiline mõtlemine kliendi vaatest ja kliendi probleemidele keskenduv probleemide lahendamine;
- *Lean Startup* – tuvastab peamised hüpoteesid ärivõimaluse ümber ja otsib elujõulist toodet;
- Agiilne (ingl *Agile*) – sõrestik, mis kiirendab arenduse tsüklit võimaldades kliendile pakkuda kiiremini uusi funktsionaalsusi;
- Six Sigma – kvaliteedi süsteem ja protsesside parandamise metoodika, mis „kuulab klienti“ ja võimaldab pakkuda toodet kvaliteetselt, efektiivselt ja töökindlalt.



Joonis 4. Meetodite ühisosa ja paigutus teenuse elukaarel, Bolick [17].

Antud töö raames tegeletakse uue platvormi elukaare algusega, mis hõlmab lahenduse kontseptsiooni väljatöötamist ja uue teenuse hüpoteeside seadmist *Lean Startup* metoodikat järgides (Joonis 4 punktiiriga tähistatud osa). Autor kasutab töös disainmõtlemise põhimõtteid valikuliselt, peamiselt valdkonna osapooltega suhtlemisel, probleemide defineerimisel ja lahenduse hüpoteeside väljatöötamisel. Töö skoop lõpeb MVP-faasiga, ehk seal, kus hakatakse koostama agiilse arenduse sisendit (detailed kasutuslood, tööjärg).

3.4 Valmidus *pivot*iteks

Eric Ries on defineerinud *pivoti*, kui – ettevõtte suuna muutus koos varem õpituga. Edukate iduettevõtete asutajate algsed ideed ja probleemide lahendused pole olnud paremad kui neil, kes ebaõnnestusid. Edukad iduettevõtjad ei olnud väga järjekindlad algse idee elluviimisel, ega andnud ka väga kiirelt alla. Edu tagas hoopiski see, et nad olid väga kiired ja edukad *pivoti* tegemisel ehk suuna muutmisel. *Pivot*ite vahelise aja vähendamise abil paraneb edu tõenäosus. Edu tõenäosuse suurendamiseks tuleb olla võimeline varakult ja kiirelt *pivotit* tegema, ütleb Ries. [16]

Ash Maurya ütleb [15], et kuni ei ole leitud toode-turg sobivust, peab iduettevõtte fookus olema õppimisel ja *pivotitel*. Peale toode-turg sobivuse tõestamist liigub fookus kasvule ja optimeerimisele.

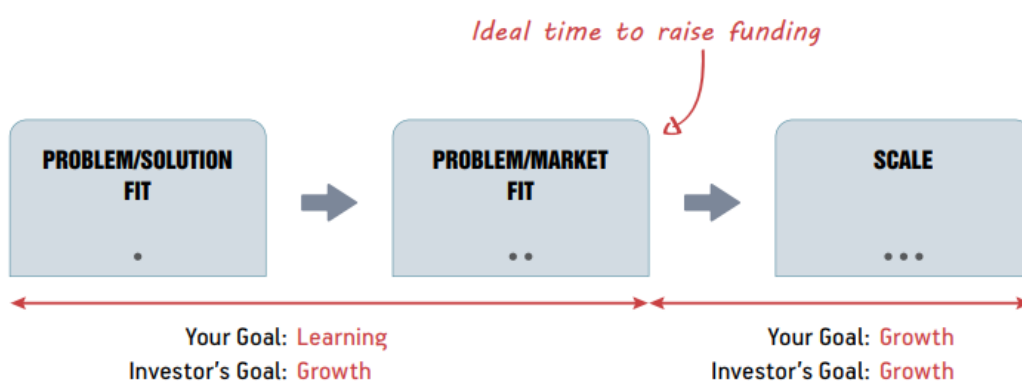
Pivot on plaani leidmine, mis töötaks. *Pivotite* käigus otsitakse ja valideeritakse ärimudeli erinevate osade hüpoteese, et tuvastada töötavad. Optimeerimine on töötava plaani kiirendamine. Optimeerimise käigus üritatakse ärimudeli osasid rafineerida ja viimistleda, et töötavaks tõdetud plaane kiirendada. Optimeerimise eesmärk on efektiivsus ja skaleerimine. [15]

Sellisel eristamisel on oluline mõju nii strateegilistele kui taktikalistele otsustele. Enne toode-turg sobivuse tõestamist peab iduettevõtte maksimeerima õppimist. Õppimise maksimeerimiseks tuleb seada julged eesmärgid inkrementaalsete paranduste asemel. [15]

Valmisolu *pivotite*ks ja nende kiiret tegemist võimaldab *Lean Startup* metoodika kasutamine, millest on täpsemalt kirjutatud peatükkides 3.1 ja 3.4. Antud töös käsitletav platvorm on iduettevõtte elukaare alguses ehk otsitakse toode-turg tegevust ja fookus on õppimisel ning *pivotitel*.

3.5 Rahastuse kaasamine

„Running Lean“ raamatus nimetatakse ideaalseks raha kaasamise ajaks hetke peale probleem-turg sobivuse leidmist, sest siis kohtuvad nii iduettevõtja kui investorite eesmärgid: skaleerida ja kasvatada äri. Seda, autor Maurya, käsitlust iduettevõtte faasidest kujutab Joonis 5.[15]



Joonis 5. Ideaalne aeg rahastuse kaasamiseks, Maurya [15].

Iduettevõtte esimene eesmärk rahastuse osas peaks olema omada täpselt piisavalt *runway*'d, mis võimaldaks kasutajatega ärimudeli testimist ja valideerimist. Kui asutajatel on vaid testimata hüpoteesid, siis pole otstarbekas kulutada aega vaid nende

põhjal rahastuse otsimiseks ja investorite jutul käimiseks. Ilma validatsioonita müük on (aja) raiskamine. [15]

See tähendab, et iduettevõtte esimesed sammud ehk valdkonna probleemide tuvastamine, lahendus-hüpoteeside püstitamine ja nende valideerimine (ingl *problem/solution fit*) tuleb enamasti teostada iduettevõtte asutajate oma oskuste ja rahastuse toel. Ideaalne aeg rahastuse kaasamiseks on Maurya [15] kohaselt veelgi hiljem, peale tõestamist, et ka turg väljapakutud toodet või teenust vajab (ingl *problem/market fit*).

4 Ettevõtte ärianalüüs, strateegia ja ärimudel

Peatükis kirjeldatakse ettevõtte arhitektuuri, strateegia ja ärimudeli koostamise meetodikaid ning tulemusi. Antakse ülevaade ettevõtte struktuurist, SWOT-analüüsi ja tasakaalus tulemuskaardi tulemustest. Käsitletakse iduettevõtte riskitahet. Viiakse läbi iduettevõtte võimekuspõhine kavandamine ja luuakse väärtusvoo analüüs ettevõtte uute teenuste arendamise ning esimese toote vaatest. Peatüki tulemuseks on iduettevõtte ärianalüüs, mis suunab loodavat IT-lahendust ja on sellele sisendiks.

4.1 Ettevõtte eesmärgid

Enne ettevõtte strateegia ja ärimudeli loomist on valdkonnaga sügavuti tutvumise ning erinevate huvipoolte intervjuerimise ja küsitluste järel koostatud vabas vormis eesmärgid, mis hõlmavad peamiselt kolme valdkonda: ettevõtte rahastust, sisemisi võimekusi ja tiimi ning arendatavat platvormi.

Lühiajalised eesmärgid, kuni üks aasta (autori koostatud):

- komplekteerida tiim, mis omab iduettevõtte MVP valmimiseks ja selle turul testimiseks vajalikke kompetentse ja suudab edukalt koos töötada ka pikemalt;
- otsida toode-turg sobivust (ingl *product-market fit*), vajadusel teha seda korduvalt erinevate toodete abil, *pivoteerides*;
- jõuda MVP ja esimeste maksvate klientideni Eestis;
- leida ingel- ja eelseemne (ingl *pre-seed*) investeringud järgnevas 6 – 12 kuuks ja investorid, kes usuvad tootesse ja tiimi.

Keskmise perioodi eesmärgid, üks kuni viis aastat (autori koostatud):

- toode-turg sobivus on leitud, fookus on paigas ning keskendutakse selgele tootevertikaalile;
- komplekteeritud on oskustega motiveeritud tiim;
- MVP-st on edasi arendatud skaleeruva arhitektuuriga tarkvara;
- laienetud on mitmele välisturule;
- arendatakse uusi tootevertikaale algse kõrvale;
- ettevõtte kasv toimub selgelt kiirenevas kasvutempos;
- välja on töötatud uutele turgudele laienemise strateegia ja protsessid;

- saadud on seemnevooru (ingl *seed round*) investeering;
- valmistatakse A-vooru (ingl A-round) investeeringu kaasamist.

Pika perioodi eesmärgid, üle viie aasta (autori koostatud):

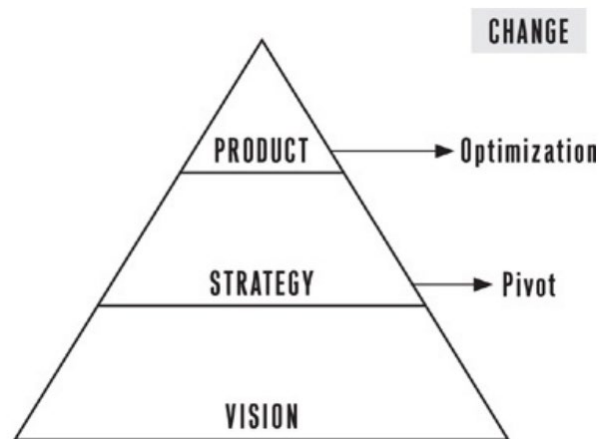
- platvorm on paljudele turgudele laienenud, mitmetel neist suurima kasutajaskonnaga;
- platvorm pakub laiapõhjalist teenust kinnisvara korrashoiu valdkonnas;
- kasvutempo säilitamiseks on vajadusel ostetud ja liidetud teisi valdkonna ettevõtteid;
- tegu on finantsiliselt heas seisus ettevõttega, mis on kasvu jooksul saanud vajalikke investeringuid ning panustab endiselt kasvu ja laienemisesse;
- ollakse valmis investorite investeringute realiseerimiseks (ingl *exit*) ettevõtte börsile viimise või äriühingu ühinemise ja ülevõtmise (ingl *merger and acquisition*) kaudu, et võimaldada küpse ettevõtte areng ja kasv ning võimaldada osanike väljumine.

Järgnevates peatükkides käsitletakse peamiselt iduettevõtte varajasele faasile ehk lühiajalistele eesmärkidele, kuid äri- ja süsteemianalüüsis võetakse arvesse ka pikema perioodi eesmäärke.

4.2 Ettevõtte visioon ja missioon

Eduka plaani ja strateegia koostamiseks tuleb eesmärgid läbi mõelda ning püstitada. Tegu on uue ettevõttega ja seetõttu on missioon ja eesmärgid ka värskelt sõnastatud. *Lean Startup* lähenemine tähendab, et needki võivad muutuda. Kuna ettevõtte ehitab konkreetset ühte tarkvaralist platvormi, on ka sõnastus peamiselt tarkvaratoote vaatest.

Ries [4] leiab, et iduettevõtte tooted (ingl *Product*) muutuvad täienduste tõttu pidevalt, strateegiad (ingl *Strategy*) võivad vahetevahel muutuda ehk *pivoteerimine* (vt täpsemalt peatükis 3.4), aga üldine visioon (ingl *Vision*) muutub harva (Joonis 6).



Joonis 6. Muutuv toode ja strateegia võimaldavad teostada visiooni, Ries [4].

Visioon – „Pakume platvormi, mis lahendab kinnisvara korrashoiuga seotud probleeme rahvusvaheliselt ja mida soovivad kasutada kõik kinnisvara korrashoiuga seotud osapooled.“ (autori koostatud)

Missioon – „Lahendame kinnisvara korrashoiu probleeme. Pakume automatiseeritud lahendusi seal, kus täna lahendus puudub või nõuab käsitööd. Võimaldame kõigil osapooltel keskenduda erialastele tegevustele. Tõstame teenuste kvaliteeti ja saadavust lisades valdkonda läbipaistvust ja parandades konkurentsikeskkonda. Lisame kinnisvara ohutust ja parandame kinnisvara väärtuse säilimist paremate teenuste kaudu.“ (autori koostatud)

4.3 Ettevõtte arhitektuur iduettevõtte vaates

Lankhorst [18] toob ettekandes välja, et ettevõtte arhitektuur (ingl *Enterprise architecture*) on liikumas äri- ja integratsiooni arhitektuuri suunas, sest tarkvara arhitektuuri spetsiifilised küsimused lahendatakse agiilsete tiimide siseselt ning taristu töötab pilves. Ettevõtte arhitektuur tegeleb küsimustega [18]:

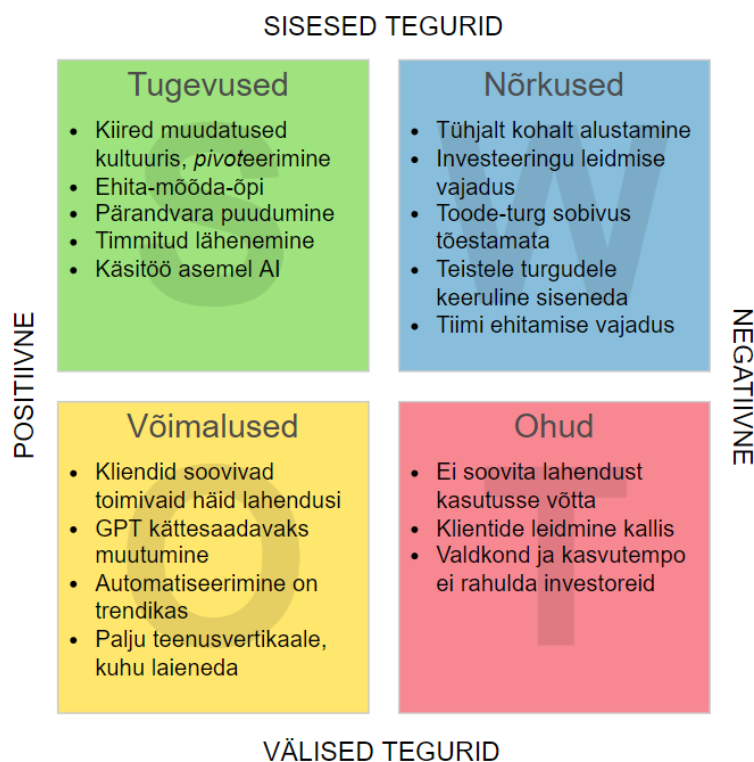
- kuidas äri- ja IT-lahendused toetavad strateegiat?
- kuidas ettevõtte arhitektuur parandab ärivõimekusi (ingl *Capabilities*)?
- kuidas ettevõtte arhitektuur sobitub klientide vajadustega?
- kuidas ettevõtte arhitektuur sobitub ärikeskkonnaga ja võimaldab lihtsalt ning paindlikult adapteeruda tuleviku väljakutsega?

Lankhorst toob välja, et ArchiMate keel võimaldab modelleerida ettevõtte strateegiat üldisest vaatest kuni lahenduste arhitektuurini (ingl *solution architecture*), jättes puudutamata kõige detailsema ehk disaini ja evituse taseme. ArchiMate keel sobib ettevõtte strateegia, äriarhitektuuri ja lahenduste arhitektuuri kirjeldamiseks. [18]

Mainitud põhjustel on ettevõtte arhitektuuri modelleerimine vajalik ka iduettevõttele, mis soovib efektiivselt ja süsteemselt probleeme lahendada ning kasvada. Antud töö raames kasutatakse peamiselt ArchiMate keelt äriarhitektuuri kirjeldamiseks, mis seob endaga ka strateegiat ja lahendusi. ArchiMate keele kasutuse valiku tingisid selle tasuta saadavus, populaarsus, tugi erinevates CASE-tarkvarades (ingl *Computer Aided Software Engineering*), tasuta kasutatava CASE-tarkvara ArchiMate olemasolu ning keele pidev areng ja ajakohasus. Lisaks ArchiMate'ile on antud töös kasutatud ettevõtte äriarhitektuuri ja strateegia modelleerimiseks SWOT-analüüsi, tasakaalus tulemuskaarti ja timmitud lõuendit (ingl *Lean Canvas*).

4.4 SWOT-analüüs

SWOT-analüüsi ehk sisemiste tugevuste ja nõrkuste ning väliste võimaluste ja ohtude kaardistamise abil määrame iduettevõtte planeeritavale strateegiale sisendi. Autor koostas SWOT-analüüsi (Joonis 7) algsetele platvormi ja iduettevõtte hüpoteesidele tuginedes, mis on kujunenud valdkonnaga tutvumise ja iduettevõtete arengu kirjandusest uurimise põhjal. Hilisema analüüsi käigus täpsustas ja täiendas autor SWOT-analüüsi iteratiivselt.



Joonis 7. SWOT-analüüs (autori koostatud).

SWOT-analüüsis on autor välja toonud üldises vaates olulisemad aspektid neid eraldi prioritseerimata. Analüüs täpsustab töö järgmistes osades, millele SWOT-analüüs on sisendiks, sh motivatsioonimudelil (vt peatükk 4.5.1).

4.5 Võimekuspõhine kavandamine

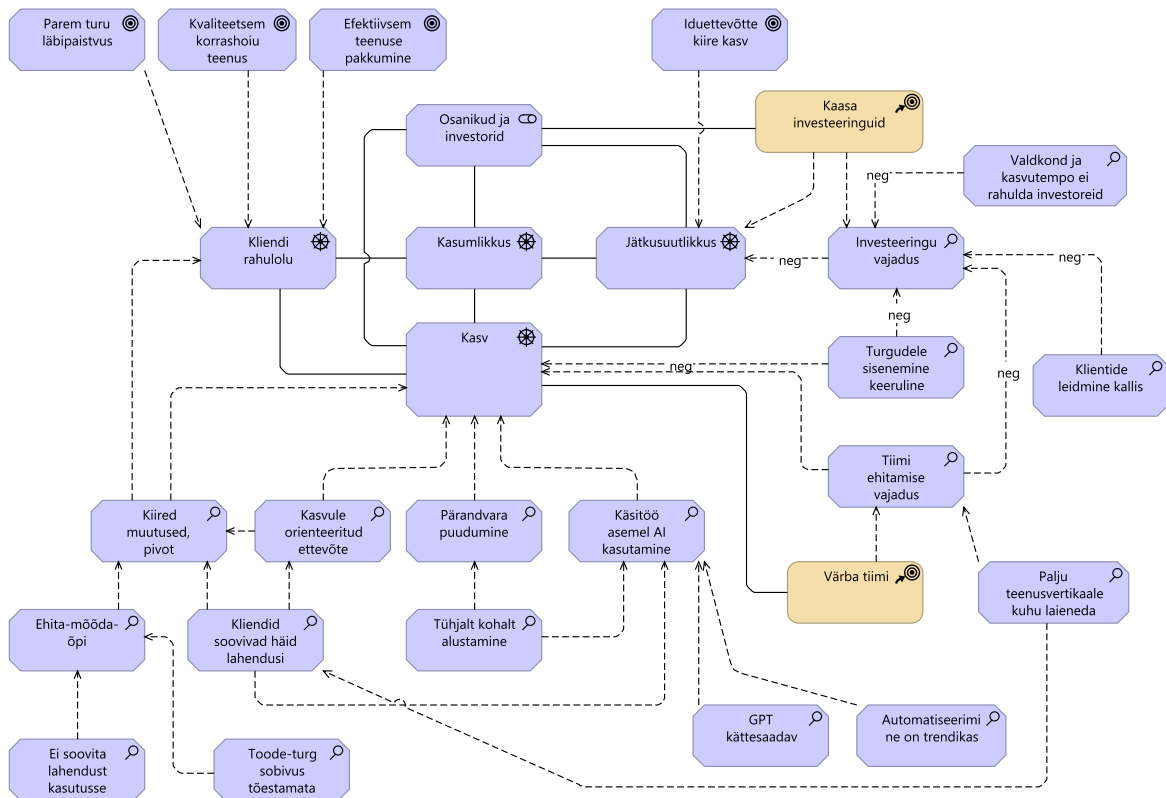
Võimekused (ingl *Capabilities*) ja väärtusvood (ingl *Value Streams*) on planeerimise eesmärgil olnud kasutuses aastakümneid NATOs (Põhja-Atlandi Lepingu Organisatsioon) ja timmitud (ingl *lean*) lähenemise juures. Võimekused, väärtusvood ja võimekuspõhine kavandamine (ingl *Capability-based Planning*) on lisatud ka TOGAF sõrestikku ja ArchiMate keelde. [19]

TOGAF [20] sõrestik defineerib äri võimekuse (ingl *Business Capability*) kui „äri suutlikkus teha midagi“. Olulise täpsustusena tuuakse välja, et äri võimekus ei ürita selgitada ja põhjendada kuidas, miks või kus äri seda suutlikkust kasutab. TOGAF definitsiooni ja selgituse kohaselt võib olla äri võimekus nii täna eksisteeriv kui ka tuleviku uus suund või strateegia. Äri võimekuse kirjeldamine nõuab ettevõtte missiooni elluviimiseks vajalike tegevuste identifitseerimist. [20]

Seetõttu on võimekuspõhist kavandamist ja ärivõimekuste kaardistamist otstarbekas kasutada ka uue loodava iduettevõtte puhul, kus tegeletakse vaid tuleviku võimekuste kavandamisega. Autor kasutab Võimekuste planeerimiseks TOGAF [19] soovitatud ArchiMate modelleerimiskeelt, mis annab selged elementide definitsioonid ning nende vahelised seosed ning on sobilik just praktikutele.

4.5.1 Motivatsioonimudel

Ettevõtte arhitektuuri üldise vaate modelleerimiseks kasutatakse töös ArchiMate keelt ja selle motivatsiooni elemente (ingl *Motivation Elements*), mis suunavad kogu arhitektuuri. [21]. Antud töö raames on ettevõtte arhitektuuri motivatsioonimudel koostatud SWOT-analüüsi tugevuste, nõrkuste, võimaluste ja ohtude põhjal, mida kujutab Joonis 8.



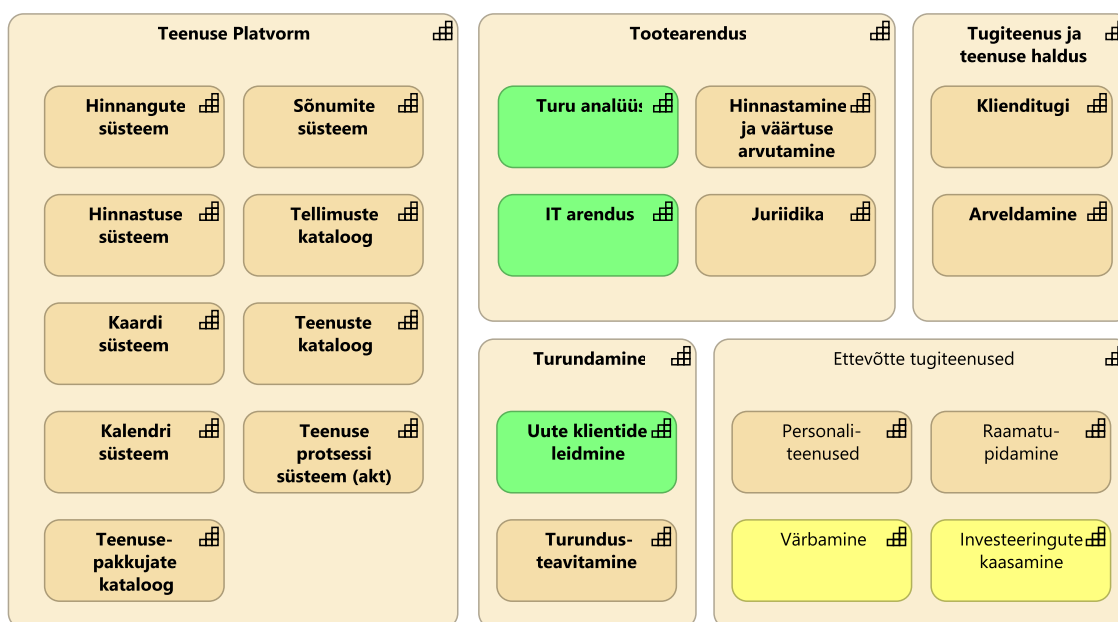
Joonis 8. Ettevõtte arhitektuuri üldine motivatsioonimudel (autori koostatud).

Eraldi huvipoolena on välja toodud „Osanikud ja investorid“, kelle huviks on ettevõtte „Kasv“, „Jätkusuutlikkus“ ja pikemas perspektiivis ka „Kasumlikkus“. Eesmärkidena (ingl *Goals*) on platvormi lahendatavad probleemid (vt täpsemalt peatükis 2.6) „Parem

туру läbipaistvus“, „Kvaliteetsem korrashoiu teenus“ ja „Efektiivsem teenusepakkumine“, lisaks ettevõtte enese vaatest „Iduettevõtte kiire kasv“.

4.5.2 Võimekuste kaart

Võimekuste kaardil (Joonis 9) on autor kaardistanud uue iduettevõtte algusfaasi planeeritavad vajalikud tuleviku võimekused üldisel tasemel – mida on vaja, et teenusplatvormi arendada ja käitada. Iduettevõtte kasv ja edu tuleb otseselt ühest arendatavast platvormist (joonisel „Teenuse Platvorm“) ja ettevõtte võimest teha tootearendust (joonisel „Tootearendus“). „Tugiteenus ja teenuse haldus“ on vajalikud teenuse töös hoidmiseks ning „Turundamine“ ehk uute klientide leidmine ja olemasolevatele klientidele uute võimekuste teavitamine.



Joonis 9. Võimekuste kaart (autori koostatud).

Olulisimad nõ sisemised võimekused on võimekuste kaardil märgistatud roheliselt, „Turu analüüs“, „IT arendus“ ja „Uute klientide leidmine“. Need võimekused on iduettevõtte jaoks kõige olulisemad, sest võimaldavad *pivoteerimist* ja kiiret Ehita-Mõõda-Õpi tsükli. Muud teenusega seotud võimekused on küll täna olulised, kuid *pivoti* järel võivad need muutuda.

Tavapärasest ettevõttest eristab iduettevõtet oluline võimekus, mida see peab omama – „Investeeringute kaasamine“, mis võimaldab ettevõtte muid võimekusi teostada. Lisaks on oluline „Värbamine“, mis võimaldab kiirelt kasvada.

Võimekuste kaardil pole välja toodud ärijuhtimise ja strateegilisi võimekusi, sest iduettevõtte algsaasis keskendutakse teenuse arendamisele, tiimi kasvatamisele ja investeeringute kaasamisele. Mainitud võimekused peavad lisanduma iduettevõtte hilisemates faasides, kui on tõestatud toode-turg sobivus.

Võimekuste täpsemat analüüsi alustava iduettevõtte puhul läbi viia pole autori hinnangul otstarbekas, sest olemasolevad võimekused puuduvad ning vajalikke võimekusi teostatakse olemasolevate piiratud ressursside piires.

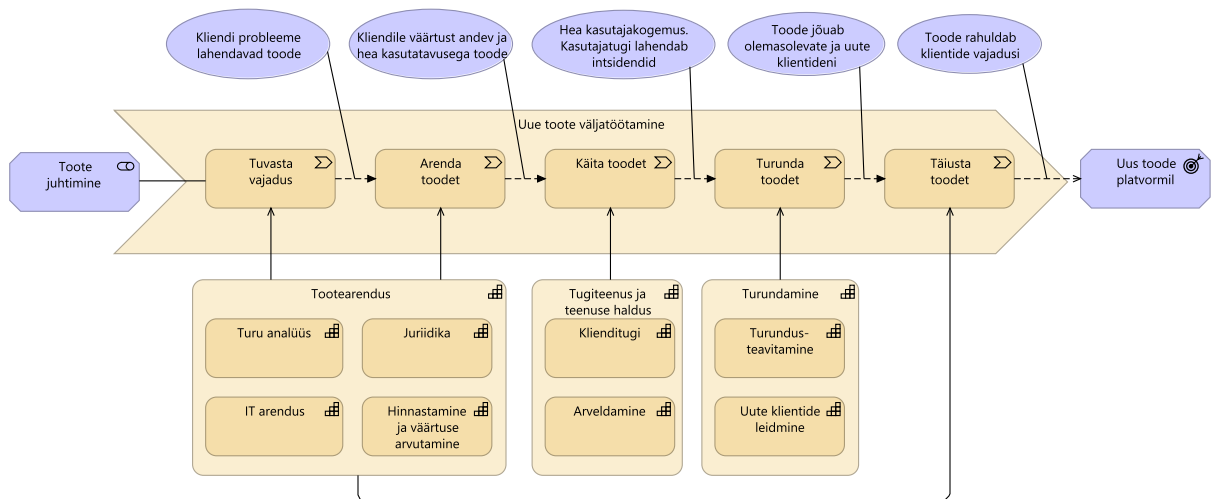
4.5.3 Väärtuste ja väärtusvoo analüüs

TOGAF ütleb [22], et äriarhitektuuri kontekstis tuleb väärtustest (ingl *Value*) mõelda kui üldises vaates kasulikkusest, eelisest ja soovist: näiteks toote edukas arendamine või kliendi probleemi kiire lahendamine. Peamine põhjus, miks organisatsioon eksisteerib, on väärtuse loomine ühele või mitmele huvipoolle. Ettevõtte arhitekti roll on modelleerida, mõõta ja analüüsida mooduseid, kuidas ettevõtte suudab luua väärtust antud huvipoolle. [22]

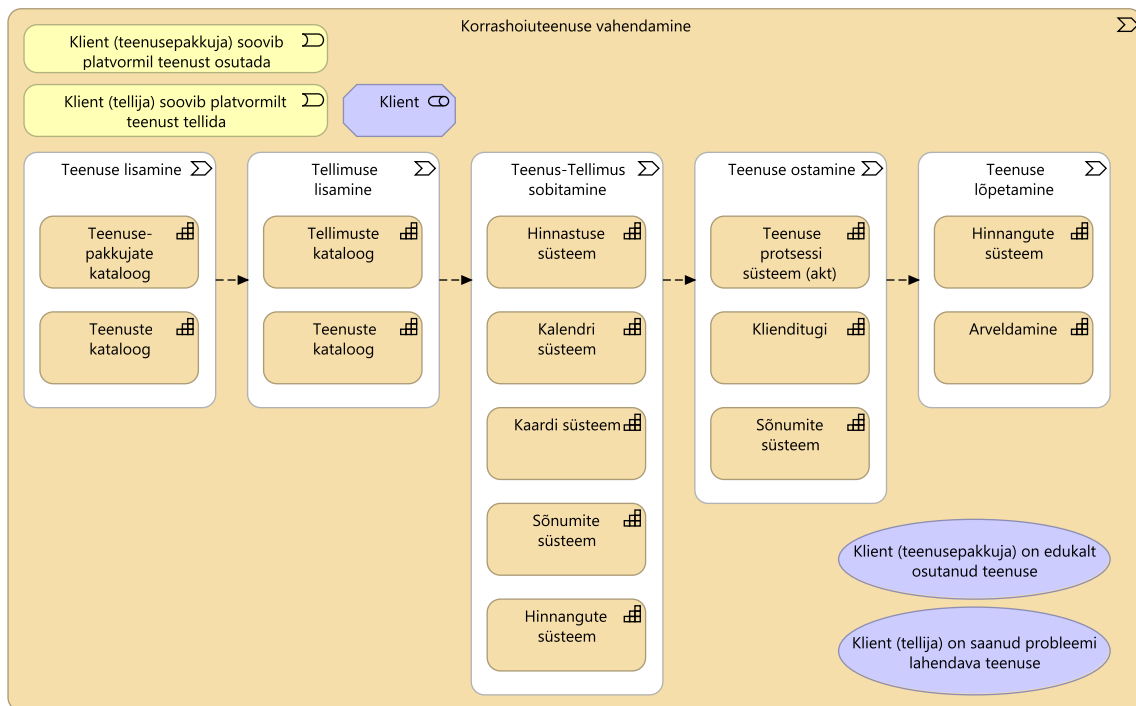
TOGAF äriarhitektuuri [22] väärtusvoog (ingl *Value stream*) aitab kuvada kliendi või huvipoolle (sh ettevõtte ise) vaatest kogu väärtuse loomise ahelat ja seeläbi kirjeldada ettevõtte ärimudelit. Modelleerimise käigus kirjeldatakse kliendile eraldi väärtust lisavad tegevused ehk väärtused, millest kokku moodustub väärtust loov väärtusvoog. [22]

Neil põhjustel kasutatakse ka antud töös väärtusvoo kaardistamist uute loodavate toodete puhul, et hoida fookus paigas ja keskenduda ainult olulisele – mis tegelikult loob kliendile väärtust ning milliseid võimekusi nende saavutamiseks vajame.

Autor koostas ettevõtte ja platvormi peamised väärtusvood, milleks on ettevõttele olulisim „Uue toote väljatoomine“ (Joonis 10) ja toote poolel MVP-faasi esimene toode ehk „Korrashoiu teenuse vahendamine“ (Joonis 11).



Joonis 10. Väärtusvoog - Uue toote väljatöötamine (autori koostatud).

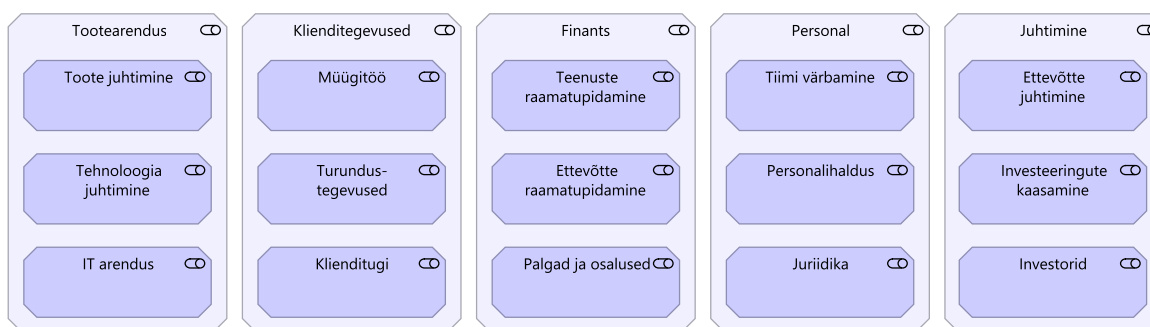


Joonis 11. Väärtusvoog - Korrashoiu teenuse vahendamine (autori koostatud).

Koostatud väärtusvoogude mudelid on esitatud üldises vaates, sest iduettevõtte enda ning ehitatava teenuse täpsem struktuur ja sisu täpsustuvad töö käigus, sh mõned võimekused võivad realiseerumata jääda või muutuda. Autor hindab, et antud vaateid iduettevõtte töö ja tegevuste planeerimisel ei ole otstarbekas täpsemalt modelleerida. Töö käigus tuleb loodud vaateid ajakohastada ja korrigeerida vastavalt õpitule.

4.6 Ettevõtte struktuur

Iduettevõtte struktuur on pidevas muutumises, kui leitud on investeeringud, mis võimaldavad tiimi kasvatada. Koos tiimi suurusega muutuvad ka ettevõtte struktuuri vajadused ja võimalused. Iduettevõtte algfaasis, millele antud töö keskendub, täidavad mitmed tiimi liikmeid korraga mitut rolli. Asutaja peab olema samal ajal tootejuht, ettevõtte tegevjuht ja ka müügijuht, võib-olla ka tarkvara arhitekt või insener. See ei tähenda, et ettevõtte struktuuri ei peaks planeerima – seda saab teha rollipõhiselt, ühel tiimi liikmel võib olla korraga mitu rolli. Joonis 12 kuvab autori koostatud ettevõtte planeeritavat struktuuri koos vajalike rollidega (ArchiMate keeles huvipool ehk ingl *Stakeholder*), mis vajavad täitmist.



Joonis 12. Ettevõtte struktuur, üldine vaade (autori koostatud).

Eristuva olulise huvipoolena, mida traditsioonilises ettevõttes enamasti pole, on „Investeeringute kaasamine“. Olulisim erinevus tavapärasest ettevõttest on prioriteetides ja inimressursis, mida iga rolli täitmiseks kasutatakse.

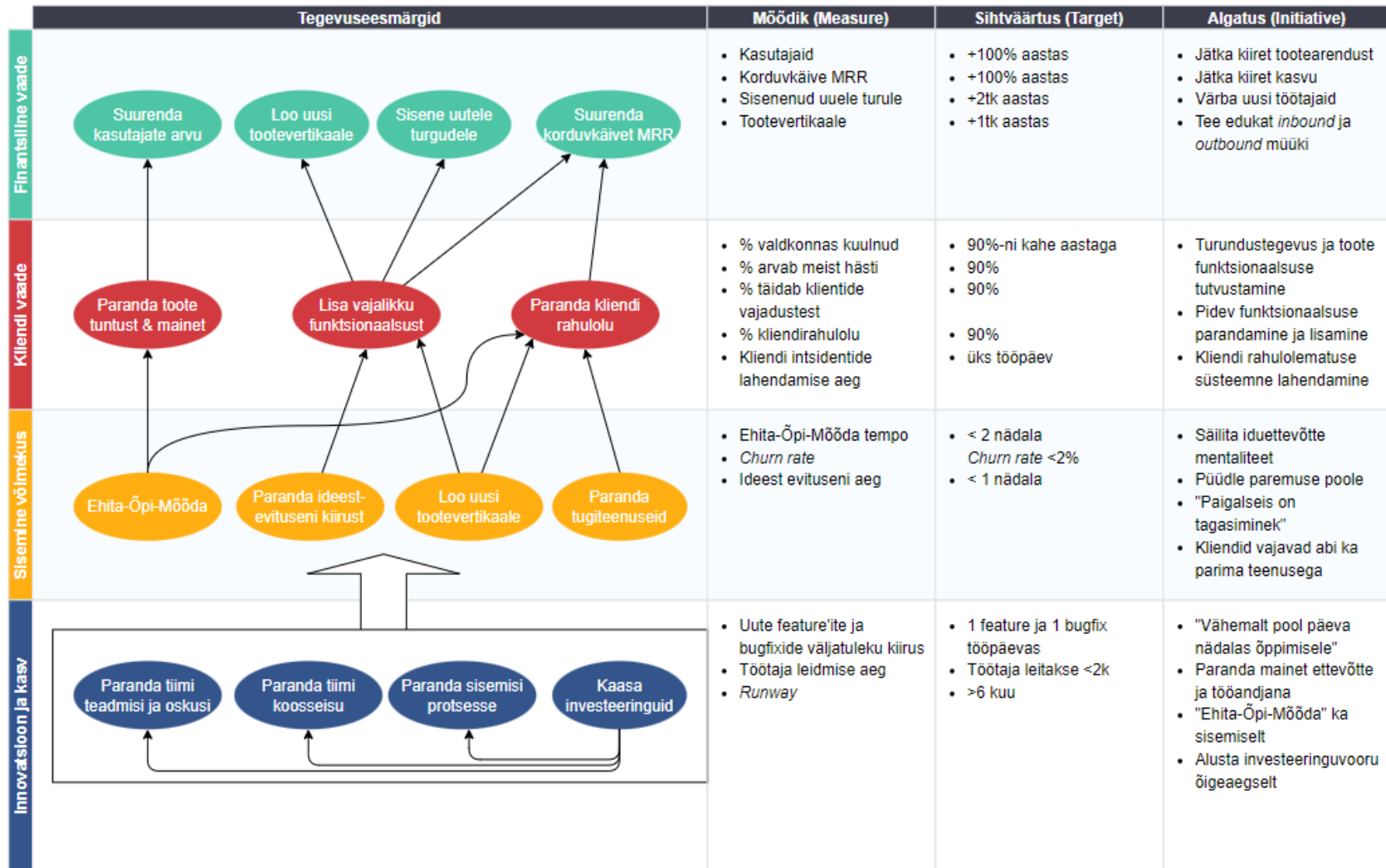
4.7 Tasakaalus tulemuskaart

Baboki kohaselt [23] kasutatakse tasakaalus tulemuskaarti (ingl *Balanced scorecard*) ärimudeli, organisatsiooni struktuuri või äriprotsessi eesmärkide saavutamise hindamiseks. Tasakaalus tulemuskaart on strateegilise planeerimise ja juhtimise (ingl *management*) tööriist, mis võimaldab mõõta organisatsiooni tulemuslikkust mitmetes ettevõttele olulistest aspektides. Tasakaalus tulemuskaardi kasutamise eeldus on, et väärtuse loomise draiverid on defineeritud ja mõõdetavad. [23]

Tasakaalus tulemuskaardi eelised on [24]:

- lihtsustab ja teeb tiimi suhtlust kergemaks;
- aitab hoida fookust;
- sõnastab ja visualiseerib ettevõtte visiooni mõõdetavateks osadeks;
- hoiab ettevõtte strateegia nähtaval;
- saab sobitada ettevõttele sobivaks.

Autor koostas loodava iduettevõtte tasakaalus tulemuskaardi (Joonis 5), sõnastas tegevuseesmärgid ja tekitas nende vahelised seosed, mõõdikud ning sihtväärtused. Sihtväärtuste saavutamiseks on välja töötatud ka algatused, mis aitavad nendeni jõuda. Tasakaalus tulemuskaart on tihedalt seotud SWOT-analüüsi ja motivatsioonimudeliga.



Joonis 13. Tasakaalus tulemuskaart (autori koostatud).

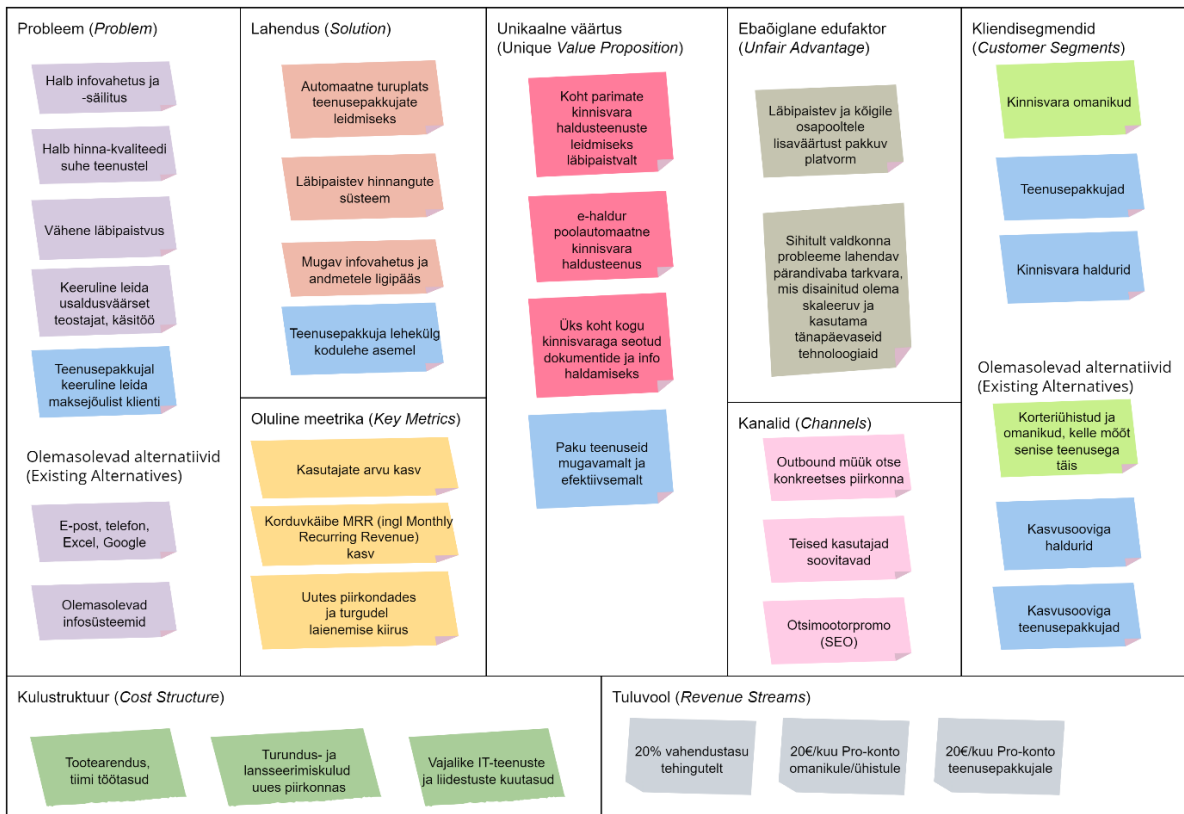
4.8 Iduettevõtte ärimudel timmitud lõuendil

Antud iduettevõtte ärimudeli visualiseerimiseks ja kaardistamiseks kasutatakse timmitud lõuendit (ingl *Lean Canvas*), mis on *Lean Startup* metoodika jaoks kohandatud Alex Osterwalder'i *Business Model Canvas* põhjal.

Osterwalder et al. [25] välja töötatud *Business Model Canvas* on ärimudeli kirjeldamise, visualiseerimise ja hindamise keel. Ärimudel kirjeldab, kuidas organisatsioon loob, pakub ja omandab väärtust. Ärimudel peab olema lugejale lihtne, asjakohane ja kergelt mõistetav, kuid samal ajal mitte liialt lihtsustatud. [25]

2010. aastal kohandas Ash Maurya [26] seda ärimudeli lõuendit *Lean Startup* metoodikale sobivaks ning pakkus välja *Lean Canvase* ehk timmitud lõuendi. Ta toob esile, et iduettevõtte puhul on muu hulgas vara rääkida *Business Model Canvasel* olevatest võtmepartneritest, mille Maurya asendab olulisema probleem-lahendus segmendiga. Selles on ka selgelt eristatud toote osa (vasak pool) ja turu osa (parem pool). [26]

Joonis 14 kujutab autori koostatud iduettevõtte timmitud kanvaad (ingl *Lean Canvas*), mis võtab kokku ärimudeli enne MVP valmimist.



Joonis 14. Iduettevõtte timmitud lõuend (ingl *Lean Canvas*) (autori koostatud).

Iduettevõtte ärimudel timmitud lõuendil hakkab lahendama töö peatükis 2.6 sõnastatud probleeme ning on kooskõlas peatükis 4.5 koostatud võimekuspõhise kavandamisega. Lisaks toob ärimudel välja tuluvoo, planeeritud peamise tuluna vahendustasu õnnestunudelt tehingutelt, ja käsitleb ka kulustruktuuri ja klientide saamise kanaleid.

4.9 Riskitahe ja -haldus

Riskitahe (ingl *risk appetite*) on Moelleri kohaselt [27] kontseptsioon, mis näitab, kui suurt riski on ettevõtte nõus võtma ja säilitama. Martens ja Rittenberg [28] toovad sama definitsiooni juures välja, et riskitahe keskendub riskidele, mida on vaja võtta, et strateegiaid edukalt ellu viia; riskitahe on enam, kui üksikud otsused; riskitahe seostub otsustega, mida ettevõtte teeb väärtuse loomiseks.

Autor kasutab antud töö raames ingl termini *risk appetite* eestikeelse vastena riskitahe [29] – vastavalt Hillson ja Murray-Webster [30] definitsioonile, kus riskiisu väljendab „nälg“ ja „isu“ võtta riske, mida väljendab mõõdetav riskilävi (ingl *risk threshold*).

Kasutuses on ingl *risk appetite* eestikeelse vastena ka termin riskinorm [31] või riskivalmidus, mida antud töös ei kasutata.

Antud töö raames iduettevõtte algfaasis identifitseerib autor peamised valdkonnad ja temaatikad, milles riske hinnata. Autor koostab riskitahte kaalukaardi (ingl *heat map*, nimetatakse ka riskimaatriks), mille abil määrab temaatikatele riskiisu hinnangu. Töö raames riskiläve täpsemalt mõõdetavate vahemikena ei hinnata, seda tuleb teha ettevõtte eluea hilisemas faasis. Võimalikuks juhendiks ja sõrestikuks on E-ITS (Eesti infoturbestandard) juhendid ja dokumentatsioon [31].

Kaalukaardil (Tabel 5) hindab autor riskitahet kolmel tasemel:

- „1“ punane märgib riskitahet, mida **peab vähendama**. Ohu mõju ja tõenäosuse vähendamisega tuleb igapäevaselt tegeleda;
- „2“ kollane märgib riskitahet, mida **peaks vähendama**, kuigi riskid on hinnatud ja paigas on abinõud;
- „3“ roheline märgib riskitahet, **mida ettevõtte on valmis võtma**, sest on hinnatud ja paigas on elementaarsed abinõud.

Kaalukaart iseloomustab iduettevõtte kõrget riskitahet, mis on vajalik selleks, et ettevõtte eluea algusfaasis kiirelt areneda ja eesmärgid ellu viia.

Tabel 5. Iduettevõtte riskitahte kaalukaart (autori koostatud).

Ohu mõju / Tõenäosus	Väga madal	Madal	Keskmine	Kõrge
Kõrge	3	3	2	1
Keskmine	3	3	3	2
Madal	3	3	3	3
Väga madal	3	3	3	3

Tabel 6-s toob autor välja üldise lähenemise riskitahtele teemade kaupa.

Tabel 6. Iduettevõtte üldine riskide kaardistus (autori koostatud).

Temaatika	Sisu	Riskitahe
Finantsrisk	Riskid, mis on iduettevõtte puhul seotud peamiselt investeeringute kaasamise ja <i>runway</i> 'ga. Ka risk, et klient pole valmis planeeritud mahus või kujul teenuse eest maksma.	1
Toote ja turu sobivuse risk	Iduettevõtte arendab uut platvormi, mille sarnast turul hetkel pole. On pidev oht, et pakutud lahendus ei vasta kliendi soovidele või lahendatakse vale probleemi.	1
Maineriskid	Pakutav teenus või ettevõtte pälvib klientide rahulolematust. Lubatud või pakutavad teenused ei täida klientide ootusi. Negatiivsed arvustused, uudised ja klientide meelestatus.	2
Arengu ja kasvamise riskid	Turg ja kliendid ei pruugi pakutavat teenust omaks võtta ning areng ja kasvamine on seetõttu pärsitud. Laienemine välisriikidesse on vaeviline kohalike regulatsioonide erinevuse tõttu.	2
Tehnoloogia ja küberturbe riskid	Valitakse valed tehnoloogilised lahendused. Pakutakse teenust selliselt, et see on küberturbe seisukohast haavatav.	3
Juriidilised riskid	Juriidilised probleemid, lepingulised vaidlused klientide, tiimi ja partneritega jms.	3
Konkurentsiriskid	Turul tegutsev või uus ettevõtte alustab sarnase või parema teenuse pakkumist. Antud platvorm ei suuda pakkuda teiste pakutavatest teenustest paremat teenust.	3
Operatiivsed riskid	Pakutavat teenust ei suudeta igapäevaselt pakkuda, personaliga seotud riskid.	3

Tabelist nähtub, et iduettevõtte arendatava platvormi kõrgeim risk on „finantsrisk“, ehk ettevõtte rahastuse ja pakutava teenuse eest tasu saamise risk. Samuti on kõrge „Toote ja turu sobivuse risk“, millega tuleb igapäevaselt tegeleda. Ettevõttel on neil teemadel madalaim riskitahe, sest tegu on ettevõtte tuleviku suhtes kõige olulisemate ja mõjukamate valdkondadega.

5 Loodav lahendus

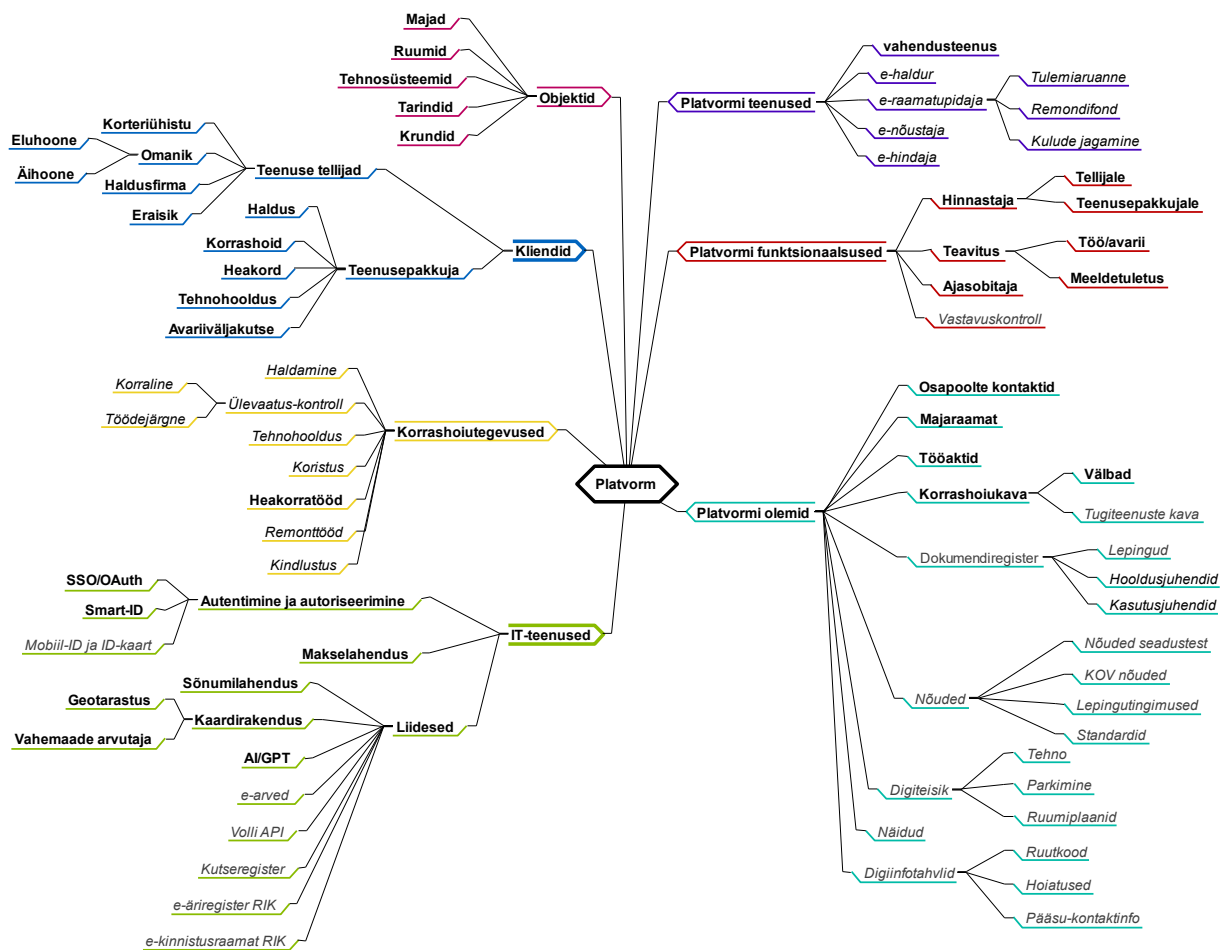
Peatükk kirjeldab loodavat MVP-lahendust ning annab ülevaate sellest, kuidas antud lahenduseni jõuti. Tuuakse välja, milliseid funktsionaalsusi uus platvorm pakub. Käsitletakse pakutava lahenduse majanduslikku motivatsiooni ja antakse põhjendus MVP-faasis arendatavate teenuste valikule ning millised teenused on planeeritud hilisemaks arenduseks. Kirjeldatakse GPT-lahenduste tänaseid võimekusi ning planeeritavat kasutust platvormil. Antakse ülevaade platvormi arenduse küberturbest, ligipääsetavuse nõuetest ja funktsionaalse prototüübi loomise lahendusest.

5.1 Loodavate teenuste kavandamine

Uue platvormi teenuste ehk valdkonnas valitsevate probleemide ja seonduva kaardistamiseks viis autor läbi mitmeid intervjuusid ja küsitlusi kõigi huvipooltega (vt täpsemalt peatükis 2.5). Lisaks läbis autor Tallinna Tehnikakõrgkooli ja Eesti Kinnisvara Korrashoiu Liidu korraldatud „Kinnisvara korrashoiu baaskoolituse“ 2023. aasta kevadel mahuga 40 akadeemilist tundi, milles sai põhjaliku ja ajakohase ülevaate valdkonnast. Autor kaardistas ja analüüsis ka hetkel turul pakutavad teenused koos nende tugevuste ja nõrkustega (vt täpsemalt peatükis 2.4).

Sellele tuginedes ehk arvestades klientide vajadusi ning turul valitsevat vajaduste-pakkumise lahknevust töötati välja loodava platvormi pakutavate teenuste loetelu ning väärtuspakkumised. Selle tegemiseks kasutas autor mõistekaarti (ingl *mind map*), mis aitab visuaalselt grupeerida ja seostada sarnaseid mõisteid ehk antud juhul teenuseid, kliente ja huvipooli. Crowe ja Sheppard [32] toovad välja, et mõistekaardi loomisel on vähe reegleid ja seetõttu on tegu lihtsa ning mõistetava meetodiga kompleksse struktuuri ja seoste organiseerimiseks ja visualiseerimiseks.

Joonis 15-1 on autor välja toonud objektid, kliendid, korrashoiutegevused, IT-teenused, platvormi teenused, platvormi funktsionaalsused ja platvormi olemid, mida platvormi vaates käsitletakse. Paksus kirjas on esile toodud platvormi MVP-faasiga seotud olemid ja tegevused ning kursiivkirjas on tulevikku planeeritud.



Joonis 15. Loodava platvormi mõistekaart (autori koostatud).

Joonisel on paksus kirjas välja toodud MVP-faasi IT-lahenduse jaoks olulised süsteemi osad ja funktsionaalsused, mida omakorda töö käigus prioritseeritakse vastavalt turu ja kliendi vajadustele. Jooniselt nähtub, et MVP-faasis käsitletakse kõiki objekte, kliente ja korrashoiutegevusi, kuigi platvormi algusfaasis saab olema rõhuasetus siiski fookuseeritud – korteriühistud, kortermajad ja heakorratööde pakkujad. Selline lähenemine võimaldab kiiret ümberfokuseerimist, kui esmase testimise käigus selgub kliendi tagasisidest, et soovitakse teist tüüpi tööde vahendusteenust kasutada.

Antud platvormi MVP-faasis arendatakse valmis kinnisvara korrashoiu vahendusteenuse infosüsteem, mis sisaldab (visuaalselt kuvatud Joonis 15 mõistekaardil):

- **objektid (kortermajad, ruumid, tehnosüsteemid, tarindid, krundid)** – tegu on objektidega, mida korrashoiuteenus puudutab. MVP-faasis on selleks kortermaja ning sellega seotud ruumid, tehnosüsteemid ja krundid;

- **kliendid** (teenuse tellijad, teenusepakkujad) – kliendid jagunevad süsteemi vaates peamiselt korteriühistu omanike esindajad (KÜ juhatuse liikmed) ning teenusepakkuja esindajad, lisaks töö teostajad objektil;
- **korrashoiutegevusi (heakorratööd)** – keskendutakse ühelaadiliste tööde ehk heakorratööde vahendamisele. Selleks on näiteks koristus, haljastus, lumekoristus, kahjurite tõrje jms;
- **platvormi teenuseid (vahendusteenus)** – keskendutakse vaid vahendusteenuse osutamisele;
- **platvormi funktsionaalsusi (hinnastaja, teavitus, ajasobitaja)** – vahendusteenuse pakkumiseks arendatakse välja hinnastaja, teavituse ja ajasobitaja funktsionaalsus. Hinnastaja kalkuleerib teenuse osutamise hinda vastavalt objekti andmetele ja teenusepakkujate tingimustele ning hinnakirjale. Teavituse funktsionaalsus tagab teadete ja sõnumite edastamise. Ajasobitaja leiab teenusepakkuja ning tellija jaoks sobivad ajad, millal tööd on võimalik teostada;
- **platvormi olemeid (osapoolte kontaktid, majaraamat, tööaktid, korrashoiukava)** – platvormi teenuste osutamiseks vajalikud andmekogud, mida süsteem sisaldab koos nende kasutamise funktsionaalsusega.

MVP-funktsionaalsuse käitamiseks on vajalikud ka välised nn IT-teenused:

- **autentimine ja autoriseerimine** – platvormi kasutajate tuvastamiseks ning lepingute allkirjastamiseks;
- **makselahendus** – platvormi teenuse eest tasumiseks;
- **liidesed (sõnumilahendus, kaardirakendus, AI/GPT)** – laiendavad antud platvormi võimekust väliste teenuste abil.

Antud platvormi teenuste skoobist jäävad MVP-faasis välja, kuid on planeeritud järgmiste arendusfaaside tarvis:

- *e-haldur* – spetsiaalne funktsionaalsus kinnisvara halduritele, mis võimaldab platvormi kaudu peamisi haldustegevusi automatiseerida ja hõlbustada. Olulisteks omadusteks on klientide teavitamine ja klientidelt info korjamine, samuti teenusepakkujatega suhtlus ja tööde planeerimine. E-haldur vähendab kinnisvara halduri käsitööna tehtavat töömahtu ja võimaldab tal keskenduda erialastele tegevustele;

- *e-raamatupidaja* – automatiseeritud raamatupidamine korteriühistutele, mis toimib e-arvete põhjal ning nõuab minimaalset raamatupidaja sekkumist. Võimaldab raamatupidaja käsitsi tehtavaid tegevusi minimeerida (ostu- ja müügiarvete korrastamine, arvete saatmine jms) ning raamatupidaja saab keskenduda erialasele tegevusele ehk erandolukordade lahendamisele ning automaatse raamatupidamise pistelisele kontrollile ja selle tulemuste kinnitamisele. Teostab automaatselt tulemiarunde, remondifondi ja kulude jagamise;
- *e-nõustaja* – GPT abil „vestlusrobot“, mis omab infot nii antud objekti kui seda puudutavate seaduste, nõuete ja standardite kohta. Oskab vastata küsimustele ja soovitada lahendusi;
- *e-hindaja* – GPT abil kinnisvara halduse ja korrashoiu tegevuste kuluefektiivsuse ja tasuvuse arvutaja, mis suudab hinnata nt hoolduse ja remondi tasuvust võrreldes terve seadme uue vastu väljavahetamisega jms;
- *vastavuskontroll* – kontrollib automaatselt GPT-lahenduse abil objekti vastavust seaduse, KOV-nõuete (kohalik omavalitsus), lepingute suhtes. Toob esile probleemid, puudused, lähenevad tähtajad ning pakub lahendusi;
- *dokumendiregister* – sisaldab kõiki kinnisvara heakorruga seotud dokumente: lepingud, hooldusjuhendid, kasutusjuhendid. Andmed on süsteemis kõrge andmekvaliteediga ning vastavalt standarditele ja parimatele praktikatele. Andmete hulgast hõlbus kliendil otsida vajalikku, neid kasutatakse kogu süsteemi töös ning võimalik eksportida vajalikes vormingutes;
- *nõuded* – sisaldab infot seadustest, KOV nõuetest, lepingutingimustest ja standarditest;
- *digiteisik* – sisaldab infot objekti kohta nii tekstilisel kui ruumilisel kujul, objekti digitaalne teisik. Võimaldab korrashoiutöid paremini planeerida ning säilitada infot objekti kohta süsteemsel kujul;
- *näidud* – erinevate objektidega seotud näitude edastamise ja säilitamise võimekus;
- *digiinfotahvlid* – objektiga seotud teavitused ja muu info, mida kuvatakse nn päris maailmas, nt ruutkoodide süsteem (iga seadme juures on ruutkood, mis on seotud platvormil oleva hooldus- ja kasutusjuhendiga), kasutajatele suunatud hoiatused ja erinevad pääsu- ja kontaktinfod.

5.2 Nõuete kogumine

Arendades enda tarkvara platvormi saame selle omaniku ja tellija rollis määrata ise nõuete kogumise detailsuse ja põhjalikkuse. Tellijana saame öelda, et kogutavad nõuded peavad olema [33]:

- selged, täpsed ja kergelt mõistetavad, kirjutatud selges keeles,
- üheselt mõistetavad,
- järjepidevad ehk mitte omavahel vastuolus,
- prioritseeritud – näiteks MoSCoW meetodiga;
- kontrollitavad.

Autor otsustas tuginedes varasemale kogemusele ja meetodi sobivusele antud lahenduse analüüsis kasutada funktsionaalsete nõuete kogumiseks kasutaja vaatest kirjeldatud kasutuslugusid (ingl *user stories*), mis grupeeritakse seejärel kasutusmallideks (ingl *use-cases*), et saada süsteemi vaatest nõuded, mis on seotud aktoritega (ingl *actors*). Kasutuslood keskenduvad funktsionaalsusele kasutaja vaatest ja kasutusmallid kirjeldavad rohkem süsteemi käitumist [32]. Funktsionaalsete nõuete noteerimiseks kasutatakse UML-keelt (ingl *Unified Modeling Language*). Funktsionaalsed nõuded on välja toodud töö peatükkides 6.1 ja 6.2.

Funktsionaalsete nõuete kõrval on väga oluline ja tarkvara arenduse jaoks kriitilise tähtsusega mittefunktsionaalsete nõuete kogumine [34]. Kui tarkvara analüüsi ja planeerimise ajal mittefunktsionaalsed nõuded spetsifitseerimata jätta, võib nende hilisem arenduse käigus lahendamine osutuda keeruliseks ja kalliks, toovad välja Umar ja Khan [34].

Autor koostab funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded FURPS+ akronüümil põhineva meetodi järgi, mis aitab meeles pidada kõiki viite nõuete peamist kategooriat [35]:

- F (ingl *Functional*) – funktsionaalsuse nõuded
- U (ingl *Usability*) – kasutatavus (nt inimfaktor, esteetika, dokumentatsioon)
- R (ingl *Reliability*) – töökindlus (nt käideldavus)
- P (ingl *Performance*) – jõudlus (nt kiirus, reaktsiooniaeg)
- S (ingl *Supportability*) – toetatavus (nt ülalhoitavus, seadistatavus)

„+“ tähistab muid projekti jaoks olulisi kategooriaid (Eeles [36]), mis antud töö raames on autori hinnangul „Turvalisus“ (ingl *Security*) ja „Juriidiline“.

Grady ja Caswell [35] toovad välja, et nõuete mõõdetavus ja prioritseerimine on olulised, sest ühe nõude muutmine võib kaasa tuua teiste nõuete muutumise, näiteks uue funktsionaalsuse lisamine võib aeglustada kogu süsteemi tööd. Oluline on teada, milliseid nõudeid tuleb prioritseerida.

Mittefunktsionaalsed nõuded on välja toodud peatükis 6.3.

5.3 Majanduslik motivatsioon

Platvormi planeeritavad teenused on mõeldud selleks, et parandada valdkonnas eksisteerivaid probleemkohti, tõhustada teenuste pakkumist ja vähendada käsitööd. MVP-faasis keskendub platvorm ühele teenusele – kinnisvara korrashoiu teenuste vahendamisele. Rahastamismudel selle teenuse puhul näeb ette edukalt osutatud teenuse puhul teenusepakkujalt vahendustasu võtmist – sõltuvalt teenuse mahust vahemikus 10 – 30% (vt ka peatükis 4.8). Täpne vahendustasu protsent sõltub klientide ja turu tagasisidest ning võimalik on ka teiste platvormi teenuste või platvormi kasutamise eest kuutasu küsimine.

Teenuse tellijate motivatsioon platvormi kasutada on sellest saadav kasu – mugav kasutada, platvormilt leiab ilma lisakuluta usaldusväärseid teenusepakkujaid.

Teenusepakkuja motivatsioon platvormi kasutada on selle suhteline odavus, maksta tuleb vaid vahendustasu, kui platvorm aitab leida uue töö. Antud platvormile makstav vahendustasu saab tulla teenusepakkujate teiste tänaste kulude arvelt, näiteks turunduskuludest. Lisaks aitab platvorm teenusepakkujal teenuste pakkumist optimeerida, mis toob rahalist kokkuhoidu.

MVP-faasi järgselt platvormile lisatavad teenused annavad lisaväärtust nii tellijale kui teenusepakkujale ehk seeläbi on võimalik iduettevõtte tulubaasi suurendada näiteks nn kuumaksupõhise „*Pro-konto*“ kaudu (vt täpsemalt peatükis 4.8).

5.4 Parandatava olukorra AS-IS ja TO-BE protsessid

Platvorm lahendab MVP-faasis ühe peamise teenuse: viib kokku kinnisvara korrashoiu teenuse tellija teenusepakkujaga. Valiku põhjuseks on intervjuudes ja küsitlustes (vt täpsemalt peatükis 2.5) välja tulnud probleemid ning antud lahendus on ka tehniliselt kõige vähem arendusmahtu ja väliseid liideseid (API, ingl *Application Programming Interface*) nõudev ning sarnane teenus turul puudub.

Küsitlustest ja intervjuudest tuleb esile, et tellijad pole mitme protsessi etapiga rahul. Teenusepakkujate rahulolu protsessiga on kõrgem, kuid tuuakse sellegipoolest välja mitmeid puuduseid. Tellijate poolt esile tõusnud peamised puudused antud protsessis on:

- keeruline leida head teenusepakkujat;
- teenusepakkujad ei vasta päringutele;
- keeruline suhtlus tööprotsessi ajal, töö jäetakse tegemata;
- info tööde teostamise kohta puudulik;
- teenus liiga kallis, halb hinna-kvaliteedi suhe või teenus ei vasta ootustele.

Teenusepakkuja poolt esile tõusnud peamised puudused antud protsessis on:

- maksejõuliste klientide leidmine on keeruline;
- klient eelistab kvaliteetsele teenusele odavat;
- objektide info kättesaadavus on halb.

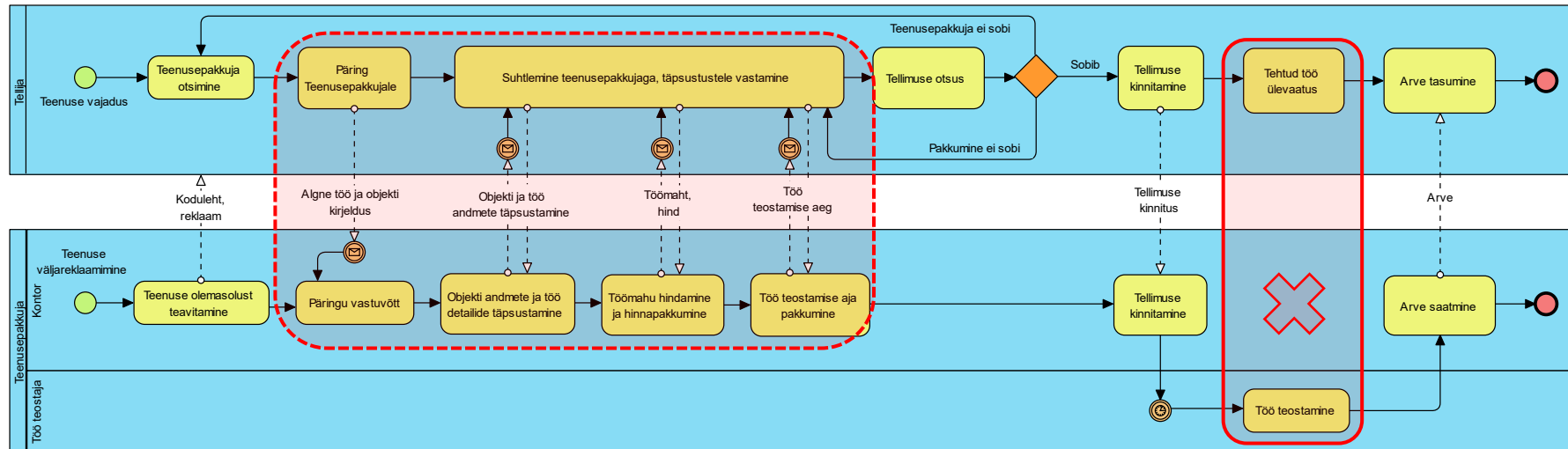
Joonis 16-l kujutab autor tänast tüüpilist kinnisvara korrashoiu teenuse tellimise protsessi BPMN (ingl *Business Process Model and Notation*) notatsioonis AS-IS olukorda, milles osaleb tellijana KÜ juhatuse liige või kinnisvara haldur ning töid teostav teenusepakkuja. Kinnisvara haldur saab antud teenuse puhul olla nii kliendi kui teenusepakkuja rollis, küll mitte korraga. Ühelt poolt pakub haldur oma teenust korteriühistutele, teisest küljest korraldab haldur ise kinnisvara korrashoidu tellides töid teenusepakkujalt. Joonis 17-l kujutab autor sama teenuse tellimise protsessi antud töös käsitletava uue platvormi kaudu.

AS-IS protsessis peab teenusvajaduse tekkimisel tellija teenusepakkujat käsitsi otsima, näiteks otsimootori abil. Sobiva teenusepakkuja leidmisele järgneb suhtlus e-posti ja/või telefoni teel ning võimalikku käsitööd (nt objektist piltide saatmine, objekti info saatmine). Kui suhtluse käigus selgub, et teenusepakkuja ei soovi antud tööd täpsustuste järel siiski teostada, peab tellija protsessi otsast alustama. Tellijal puudub võrdlusbaas

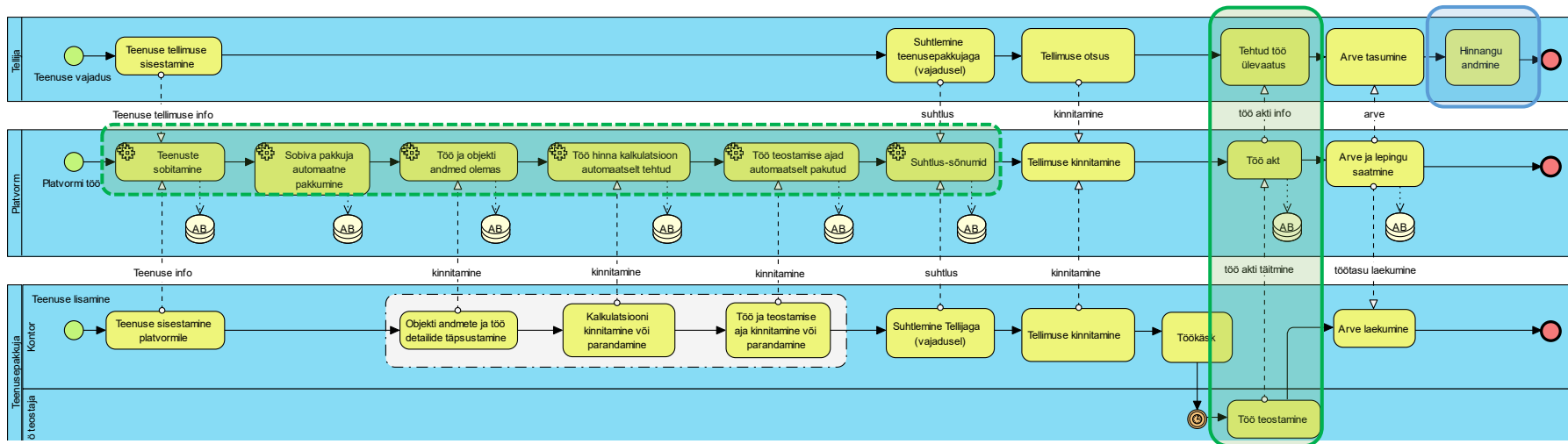
pakutava teenuse hindade osas ning puudub usaldusväärne võimalus teenusepakkuja kvaliteedi hindamiseks (varasemate klientide hinnangud). Töö teostamise kokkuleppe järel on teenusepakkuja ja tellija vaheline suhtlus puudulik ning enamasti puudub tellijal võimalus tööle tagasisidet anda.

Joonis 16 ja Joonis 17 koos vaadeldes saab võrrelda AS-IS protsessi murekohti ja TO-BE planeeritava lahenduse võimaldatavaid muutusi:

- **punase punktiiriga** on tähistatud AS-IS protsessis käsitsi teostatav suhtlus tellija ja teenusepakkuja vahel, mis eeldab tihti korduvat suhtlemist, et saada esmane pakkumine, täpsustada objekti info, pakkuda täpsustatud töö hind ning leppida kokku töö teostamise aeg;
- **roheline punktiiriga** on tähistatud TO-BE protsessi parandus, kus varasem suhtlus on asendatud platvormile sisestatud tellimuse soovi ja platvormil olemas oleva info automaatse töötlemisega ning nõuab tellijalt ja teenusepakkujalt minimaalset käsitsi sekkumist. Platvormile sisestatud tellimus sobitatakse automaatselt platvormil oleva teenusepakkujaga, koostatakse pakkumine, sooritatakse hinnakalkulatsioon ja pakutakse sobilikud töö teostamise ajad;
- **valge markeeringu ja katkendjoonega** on välja toodud käsitsi tehtavad tegevused, mille abil teenusepakkuja võib platvormi poolt automaatselt tehtud otsuseid muuta või kinnitada. AS-IS jooniselt nähtub ka, et senine lahendus ei talletanud andmeid, uue platvormi kaudu TO-BE protsess säilitab kõik andmed platvormil;
- **punase pidevjoonega** on AS-IS protsessis tähistatud töö ülevaatamise ja kinnitamise puudulikkus, ehk puudub tagasiside ja suhtluse võimalus (tähistatud punase X-iga) ning enamasti ei koostata ka tööakti tehtud töö kohta. Antud protsessi osa puudumine on paljude tellijate esile tõstetud probleemkoht;
- **roheline pidevjoonega** on TO-BE protsessi lahendus töö ülevaatuseks, mille käigus koostatakse ka standardikohane tööakt ning kõik tööd puudutav info jääb platvormile;
- **sinise pidevjoonega** on TO-BE protsessis tähistatud platvormi pakutav teenuste ja teenusepakkujate hindamise lahendus, ehk tellija peab tehtud töö kohta süsteemi jätmata hinnangu.



Joonis 16. Korrashoiu teenuse tellimine hetkel, AS-IS (autori koostatud).



Joonis 17. Korrashoiu teenuse tellimine platvormilt, TO-BE (autori koostatud).

Platvorm tegeleb nii tellimus-teenus kokku sobitamisega, automaatse hinnastamisega (mille peab teenusepakkuja kinnitama), töö ja objekti andmete vahendamisega teenusepakkujale kui ka töö teostamise aja väljapakkumisega, mis on sobilik mõlemale osapoolle. Kokkuvõttes on vähenenud käsitöö hulk märkimisväärselt ning tööprotsess on sujuvam ning kõikide etappide info talletatud platvormi andmebaasi. Kõik teenuse, tellimuse ja töö (töö akt) kohta käiv info on salvestatud infosüsteemi.

5.5 Pilveteenus ja SaaS

Antud platvorm luuakse SaaS-teenusmodelina töötama pilveandmetöötluse lahendusel. Tegemine on autori hinnangul sobivaima arhitektuuriga lahenduse loomise hetkel ja lähitulevikus nii MVP-lahenduse kui ka edasise skaleeruva platvormi loomisel. See hinnang toetub üldisel SaaS-teenusmodelite levikul sarnaste platvormide ja ka Tabel 3-s võrreldud valdkonna ettevõtete puhul, kus kõik uuemad teenused kasutavad SaaS-teenusmodelit. Ka Fehér ja Sándor [37] tõid välja pilveandmetöötluse ja SaaS-teenusmodeli populaarsuse selge kasvutrendi ja pilveteenuste eelistena selle saadavuse ning kiire evituse. Autor alternatiivset lahendust planeeritavale platvormile ei näe.

Pilveteenuse või pilveandmetöötluse (ingl *cloud computing*) definitsioon NIST (ingl *The National Institute of Standards and Technology*) järgi [38] on - mudel, mis võimaldab kõikjal levivat, mugavat, nõudluspõhist võrguühendust ühisele seadistatavale arvutusressursside kogumile (nt võrgud, serverid, salvestus, rakendused ja teenused), mida saab kiiresti ette valmistada ja vabastada minimaalse haldusvaevaga või teenusepakkuja sekkumiseta.

SaaS on NIST järgi [38] üks kolmest pilveandmetöötluse teenusmodelist (ingl *service model*) – tarbijale pakutav võimekus, mis kasutab pilveinfrastruktuuris töötavaid teenusepakkuja rakendusi. SaaS rakendused on kättesaadavad erinevatest kliendiseadmetest kasutades õhukest kliendiliidest, näiteks veebibrauserit või programmiliidest. Tarbija ei halda ega kontrolli aluseks olevat pilveinfrastruktuuri, sealhulgas võrku, servereid, operatsioonisüsteeme, salvestusseadmeid ega isegi üksikuid rakenduste võimekusi. [38]

Antud töö raames täpsemat SaaS-pilveteenuse pakkujat välja ei valita (nt *Microsoft Azure*, *Google Cloud*, *Amazon Web Services* vms). Valik tehakse arenduse käigus sõltuvalt tuumiktiimi varasemast kogemusest ja muudest objektiivsetest hinnangukriteeriumitest, sealhulgas sõltuvalt pilveteenuste hinnastusest.

5.6 GPT-mudelite kasutamine

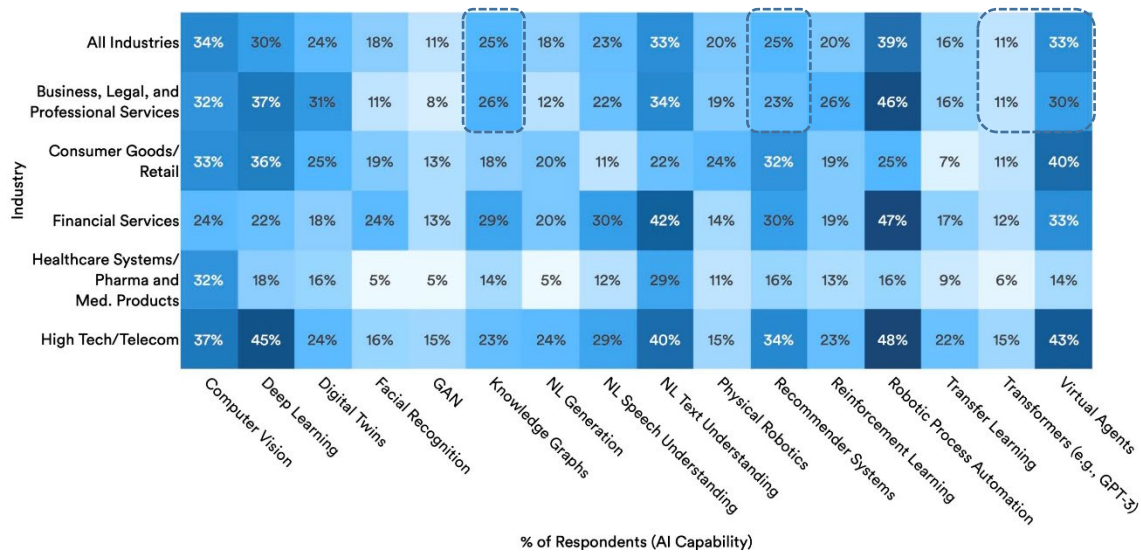
Boden [38] kohaselt on tehisintellekt (ingl *Artificial Intelligence*, AI) uurimisvaldkond sellest, kuidas panna arvutid tegema seda, milleks on inimõistus võimeline. Tehisintellekt on üldine termin ja valdkond, mis hõlmab endas alaharusid, muuhulgas näiteks: loomuliku keele töötlus (ingl *Natural Language Processing*, NLP), masinõpe (ingl *Machine Learning*, ML) ja süvaõpe (ingl *Deep Learning*, DL).

Antud peatükis uurib autor 2022. – 2023. aastal avalikkusele kättesaadavaks muutunud tehisintellekti lahenduste kasutamist uue platvormi arendusel ning käitamisel ja teeb lühikokkuvõtte potentsiaalsetest lahendustest.

Hetkel baseerub valdav enamus levinud tehisintellekti loomuliku keele töötamise mudelitest *Transformer*-arhitektuuril ja viimasel ajal enim tähelepanu on saanud OpenAI arendatav GPT-3 (ingl *Generative Pre-training Transformer*) põhinev suur keelemudel (ingl *Large Language Model*, LLM) [39]. Töö kirjutamise hetkel on uusim ja arenenuim versioon nimetatud süsteemi versioon GPT-4, mis on selle loojate sõnul eelmistest turvalisem ning vastustes täpsem ja kõrgetasemelisem [40]. Töö raames kasutab autor kättesaadavuse tõttu peamiselt GPT-4 tehisintellekti mudelit OpenAI pakutava ChatGPT-teenuse kaudu. Valitud tehisintellekti lahendused on kasutatavad ka funktsionaalse prototüübi loomisel Bubble.io platvormil [41], mida käsitlevad täpsemalt töö peatükid 5.9 ja 6.8.

IBM-i tegevjuht Krishna [42] prognoosib, et tänastest sisetalituse töökohtadest võib AI suure tõenäosusega asendada 30% järgmise viie aasta jooksul. ChatGPT ja teised GAI (ingl *Generative artificial intelligence*) lahendused on asendamas ka kliendile suunatud teenuseid. Õpilaste online-juhendamist ja esseede kirjutamise abi pakkuva ettevõtte Chegg aktsia väärtus on ChatGPT leviku tõttu sel aastal 30% vähenenud – Morgan Stanley analüütikut peavad ChatGPT ohtu ettevõtte senisele ärimudelile realistlikuks [43].

McKinsey & Company 2022. aasta uuringu järgi (Joonis 18) [44] kasutatakse AI-võimekust antud platvormile olulistes valdkondades (autori poolt markeeritud punktiirjoonega) 11 – 33% vastanud ettevõtetest, milles on AI võimekus käigus vähemalt ühes funktsioonis või ettevõtte äriüksuses. Oluline on välja tuua, et 2022. aastal oli veel GPT-lahenduste kasutatavus madal (11%), kuid just GPT-lahendused sisaldavad endas paljusid teisi välja toodud AI-võimekusi, ehk autori hinnangul on oodata GPT kasutuse plahvatuslikku tõusu järgnevatel aastatel.



Joonis 18. AI võimekuste kasutamine aastal 2022, McKinsey & Company [44].

Eeltoodud näidete tõttu on autori hinnangul äärmiselt oluline uute lahenduste kavandamisel GPT ja muid GAI lahendusi uue platvormi juures maksimaalselt kasutusele võtta. Uue arendatava teenuse puhul on võimalik ja vajalik GPT-lahendusi kaasata paljudes platvormi moodulites, et uus teenus oleks turul konkurentsivõimeline ning omaks konkurentsieelist platvormide suhtes, mis tehisintellekti lahendusi veel ei kasuta. GPT-lahenduste kasutamise abil on kõrge potentsiaal suurendada süsteemi poolt pakutavate teenuste automatiseeritust, mis võimaldab pakkuda paremat ja väärtuslikumat teenust.

5.6.1 Autonoomsed AI-agendid

Autonoomseteks AI-agentideks nimetatakse lahendusi, kus AI-mudelid viivad täide mitmesammulisi ülesandeid minimaalse inimese sekkumisega [45]. GPT „teab“ ainult seda, mida sisaldasid tema treeningandmed, kuid GPT „teadmisi“ konkreetse valdkonna või temaatika kohta on võimalik suurendada sisestades GPT-le temakohast infot.

Sanders et al. [45] kirjeldavad, kuidas on võimalik ettevalmistatud teemaplokkide abil GPT teadmisi antud valdkonnas suurendada, et saada spetsiifilistes küsimustes asjakohaseid vastuseid. 2023. aasta alguses testitakse kirjeldatud lahendusi skriptide abil, millest enamik kasutavad GPT-4 API-t ja tuntumad AI-agendid on AutoGPT ning BabyAGI [46]. Autonoomsed AI-agendid laiendavad kättesaadavate GPT-lahenduste võimekusi.

AutoGPT on eksperimentaalne avatud lähtekoodiga tarkvara, mis seob kokku GPT-4 LLM „mõtted“, et autonoomselt jõuda soovitud eesmärgini [47]. BabyAGI on ülesandepõhine autonoomne AI-agent, mis suudab täita ülesandeid, genereerida (endale) uusi ülesandeid eelmiste tulemuste põhjal ja ülesandeid prioritseerida [48], [49]. 30. aprillil 2023 avaldas Nakajima [50] BabyAGI modifitseeritud versiooni BabyBeeAGI, mis võimaldab ka veebiotsingut ning -koorimist (ingl *web scraping*). BabyBeeAGI tööpõhimõtet iseloomustav vooskeem on välja toodud Joonis 19-l [50]



Joonis 19. BabyBeeAGI vooskeem ja tööloogika, Nakajima [50].

Eelnevalt kirjeldatud AI-agendid on antud magistritöö kirjutamise hetkel veel eksperimentaalses järgus, kiirelt arenevad ning avalikult kättesaadavad ja testitavad ning näitavad, milleks automatiseeritud GPT LLM süsteemid on võimelised. Autor uuris ja katsetas ChatGPT ja AI-agentide võimekusi (vt täpsemalt Lisa 7) ning järeldas, et sarnase

lahendusega on võimalik magistritöös käsitletava platvormi erinevaid osasid ja mooduleid automatiseerida (vt täpsemalt peatükis 6.5).

5.6.2 GPT ja LLM riskid

LLM-süsteemide kasutamisega kaasnevad erineva tõsidusega riskid, alates „veidi valedest“ vastustest kuni kahjuliku sisu pakkumise, privaatsuse riive ja küberturvalisuse probleemideni.

Autori hinnangul on GPT- ja LLM-lahenduste kasutajate ehk antud ettevõtte roll mõista ning hinnata võimalikke riske ning valida ja seadistada kasutatavad lahendused selliselt, et riske minimeerida. Lisaks tuleb arvestada asjaoluga, et kasutatavate lahendustega kaasnevaid riske võib olla vajalik süsteemi kasutajatele kommunikeerida, küsida nende nõustumist võimalike riskidega ning hinnata neid vastavalt kehtivatele seadustele, mis on autori hinnangul ettevõtte MVP-faasis piisav. Järgnevas ettevõtte faasis tuleks tehisintellekti riske süsteemselt hallata ja kaasata see arendusprotsessi, millest on täpsemalt juttu peatükis 5.7.2.

Mitmete riskide ja probleemide vältimise üheks võimaluseks on valmis pistikprogrammide (ingl *plugins*) kasutamine, mil saab tugineda nende arendajate läbiviidud riskihinnangutele. OpenAI pakub ChatGPT pistikprogramme, mis võimaldavad nt reaalsaja infot kasutada, kasutada kasutaja poolt jagatud mitte-avalikku infot (dokumendid jms) või teostada kasutaja poolt soovitud tegevusi [51]. Lisaks tekib võimalus kasutada kolmanda osapoole loodud pistikprogramme või neid ise arendada. Pistikprogrammide abil on võimalik ChatGPT võimekust ja „oskusi“ lisada liites kokku mitmed võimekused reaalsajas ülesannete teostamiseks. OpenAI kirjeldab pistikprogramme kui LLM-i „silmad ja kõrvad“, mis võimaldavad GPT-l kasutada värsket informatsiooni ning tulemusi ka mitmekülgselt presenteerida, mitte ainult tekstina [52]. Töö kirjutamise ajal autoril ligipääs ChatGPT pistikprogrammide funktsionaalsusele veel puudus, sest see on suletud *alpha*-arenduses.

5.7 Küberturve iduettevõtte vaatest

Antud iduettevõtte platvorm on plaanitud SaaS pilveteenusena (vt täpsemalt peatükis 5.5), mis esimestel kuudel ja aastatel otsib toode-turg sobivust ning on seetõttu pidevas Ehita-Mõõda-Õpi tsüklis (vt täpsemalt peatükis 3.1). See tähendab palju kiires tempos

tehtavaid muudatusi ja uusi omadusi tarkvaras. Uus kiirelt arenev platvorm, mis pole oma küberturbe ja muid abinõusid korrektselt evitanud, võib olla ka ründajate jaoks huvipakkuv ja tihe sihtmärk. Lisaks on ettevõtte planeeritud olema pidevas ja kiires kasvus, ehk tiimiga on pidevalt liitumas uusi liikmeid. Need asjaolud seavad küberturbele prioriteetid, mida tuleb arenduse planeerimise ja läbiviimise käigus arvestada.

Platvormi andmekaitse puhul tuleb tegeleda lisaks teenuse talitluse katkemisele ka andmekaitse ja privaatsusega ehk vaatlama peab kõiki kolme andmekaitse komponenti: konfidentsiaalsust, terviklust ja käideldavust.

Oluline on arvestada ka GDPRi (ingl *General Data Protection Regulation*, Euroopa Liidu isikuandmete kaitse üldmäärus) poolt esitatavate nõuetega ning lisaks ka tegevusriikide kohalike seadustega, Eesti puhul näiteks „Isikuandmete kaitse seadus“. Samal ajal tuleb järgida ka kõiki muid tegutsemisriigi seadusi, mis võivad GDPRiga vastuolulisi nõudeid esitada. Näiteks isiku õigusele andmete kustutamise kohta võib vastupidiselt olla ka kohustus teatud andmeid siiski säilitada. GDPRi juriidilise poole hindamine antud töö skooopi ei kuulu.

5.7.1 Küberturbe sõrestik NIST CSF

Autor valis sobiva küberturbe sõrestiku leidmiseks NIST CSF (ingl *Cybersecurity Framework*) ja ISO 27001 vahel. Roy [53] toob antud sõrestike võrdluses välja NIST CSFi eelistena struktureeritust, lihtsamat kasutatavust ja selgemat süstemaatilist struktuuri - viis peamist kategooriat ja alakategooriad. Lisaks tuuakse eelistena välja, et NIST CFS viitab kategooriates teistele sõrestikele (ISO 27001, COBIT jt), mis aitab erinevate sõrestike omadusi kombineerida.

ISO 27001 eelistena toob Roy [53] esile tuntust ja levikut, sertifitseeritavust, ranget ja struktureeritud dokumentatsiooni nõuet. Kokkuvõtteks soovitatakse kombineerida mõlema sõrestiku tugevusi enda loodavas riskihalduse süsteemis.

Töö autor toob ühe olulise NIST CSFi eelisena välja tema tasuta saadavust võrreldes tasulise ISO 27001-ga. Eelnevalt kirjeldatud põhjustel valib autor platvormi jaoks CSFi kui kokkuvõttes sobivama.

Talveks 2024 on planeeritud CSF 2.0 avaldamine, mis võtab eraldi arvesse ka väikeettevõtteid ja toob välja kuluefektiivseid viise küberohtude tuvastamiseks,

hindamiseks, haldamiseks ja vähendamiseks [54]. Sel põhjusel soovitab autor antud hinnangut kindlasti ka uue CSF 2.0 sõrestiku ilmunisel vastavalt täiendada.

Antud töö raames koostas autor CSF sõrestiku põhjalt platvormile oluliste küberturbe teemade valiku ja prioritseerimise, mis on leitav töö Lisa 3-s ja mida saab arenduse käigus kasutada.

5.7.2 NIST AI RMF strateegiajuhend

Tehisintellekti kasutuselevõtt näib olevat kiirem, kui meie võime hallata riske – mudelite testimise, käideldavuse turbe (ingl *operational security*) ja eetiliste riskide osas [55]. NIST on 2023. aasta alguses andnud välja vabatahtliku tehisintellekti riskihaldamise sõrestiku NIST AI RMF (ingl *Artificial Intelligence Risk Management Framework*) ja selle strateegiajuhendi (ingl *playbook*).

Antud sõrestik on suunatud peamiselt tehisintellekti arendamise ja uurimisega tegelevatele ettevõtetele, kuid strateegiajuhend annab hea lühendatud kokkuvõtte ja baasi ka tehisintellekti kasutavatele ettevõtetele. NIST AI RMF strateegiajuhendit uuendatakse edaspidi kaks korda aastas. [55]

NIST AI RMF koosneb neljast funktsioonist [56]:

- Valitse (ingl *Govern*) – AI riskid on teadvustatud ettevõttes ning eksisteerivad protseduurid ja poliitikad;
- Kaardista (ingl *Map*) – AI mõjude kontekst on teadvustatud ja riskid kaardistatud, pidev riskide kaardistuse parandamine;
- Mõõda (ingl *Measure*) – kaardistatud riskide jälgimine, analüüsimine ja mõõtmine;
- Halda (ingl *Manage*) – kaardistatud ja mõõdetud riskidega iteratiivselt tegelemine, aluseks on kaardistatud riskide mõju hinnang.

Töö autor leidis, et NIST AI RMF on esimene põhjalik sõrestik ja selle strateegiajuhend tehisintellektiga seotud riskide kaardistamiseks ja haldamiseks. Ettevõtte MVP- ja algusfaasis võib tugineda kasutatavate AI-teenuste poolt pakutavale riskihalduse lahendustele (nt tuginedes vastavate teenuste kasutustingimustele), kuid ettevõtte edasistes arenguetappides on autori hinnangul NIST AI RMF strateegiajuhendi kasutuselevõtt tehisintellekti riskide haldamisel otstarbekas.

5.8 Ligipääsetavus ja puuetega kasutajad, WCAG

WCAG (ingl *Web Content Accessibility Guidelines*) rahvusvaheline standard selgitab, kuidas veebi sisu muuta hõlpsamini kasutatavaks puuetega kasutajatele [57]. Umbes 15 – 20% maakera populatsioonist on mõne puudega [58]. Töö kirjutamise ajal värskem versioon on WCAG 2.1 ning avaldatud on ka WCAG 2.2 ja 3 kavandid. WCAG standard on heaks aluseks antud töö raames ligipääsetavuse teema käsitlemiseks, et tegu on ajakohase ning areneva standardiga, mis on just veebisule keskendunud [57]. WCAG jagab soovitused nelja kategooriasse [58]:

- tajutavus (ingl *Perceivable*) – informatsioon ja kasutajaliides peavad olema presenteeritud tajutavalt;
- kasutatavus (ingl *Operable*) – kasutajaliides ja navigatsioon peavad olema kasutatavad;
- mõistetav (ingl *Understandable*) – informatsioon ja kasutajaliides peavad olema (kergelt) mõistetavad;
- robustne (ingl *Robust*) – sisu peab olema presenteeritud nii, et erinevad presentatsioonitarkvarad mõistavad seda.

Platvormi arendamisel ja ettevõtte kultuuris tuleb ligipääsetavust ja puuetega kasutajate nõudeid arvesse võtta. MVP-faasis tuleb küll keskenduda funktsionaalsuse kiirele arendamisele ning Ehita-Mööda-Õpi tsükli täitmisele ja tegeleda toode-turg sobivuse otsimisega, aga ära ei tohi unustada ka WCAG soovitusi.

WCAG standard jagab kõik soovitused kolmele tasemele, A-tase on minimaalne ja AAA-tase on kõrgeim, mille kõiki soovitusi pole igat tüüpi lahenduse puhul võimalik täita [59]. Autori hinnangul tuleb platvormi arendusel maksimaalselt üritada WCAG standardi madalaima A-taseme kohaseid soovitusi täita ja AA-taseme soovitustega tuleks tutvuda ning neid võimalusel täita.

Antud platvormi lahendust puudutavad puuded ja piiratud võimed, mida tuleb arvesse võtta [60]:

- ei kasuta käsi – kasutab näiteks puutepliiatsit klõpsamiseks või häälkäsklusi;
- nägemispuue – kasutab kuvalugerit, kontrastsemat vaadet;
- vähenenud käteosavus (ka vanusest) – ebatäpsed ekraanipuuded või hiire kasutus.

Vähem töömahtu vajavad ja suurt kasutatavuse paranemise mõju omavad näiteks platvormi piltidele lisatavad tekstilised kirjeldused, mida kuvaluger saab ette lugeda. Teksti markeerimine koodis nt pealkirjadeks ja siltideks aitab ka kuvalugeril teksti selgemalt ette kanda. Teksti ja numbrite sisestamine platvormil peab olema võimalik ka ligipääsetavuse abitaravaradega, mitte ainult näiteks ekraanil libistades.

Ligipääsetavus on tihedalt seotud kasutatavuse ja kasutajaliidese disainiga (ingl UX/UI), analüüsi ja arendusega. WCAG soovitusi igas arenduse etapis arvesse võttes saame kokkuvõttes parima lahenduse kõigile kasutajatele.

5.9 No-code ja low-code lahendusega prototüüpimine

No-code ja *low-code* tööriistad ja arendusplatvormid võimaldavad kasutajatel luua töötavat tarkvara vähese programmeerimise abil kasutades peamiselt graafilisi kasutajaliideseid. Neumann et al. [61] nimetab *low-code* platvormide sobivust olukorras, kui tiimis on valdkonna eksperdid, kuid puuduvad tarkvara insenerid ning ka olukorras, kus tootega on vaja kiirelt turule jõuda. Samas artiklis tuuakse *low-code* lahenduste puudustena esile suureks kasvanud süsteemi puhul selle haldamise ja edasise arendamise keerukust.

Tuntumate *no-code* veebilehtede tööriistade ja platvormide näidetena võib tuua WordPress, Squarespace ja Google Sites, mis töötavad WYSIWYG-põhimõttel (ingl *What You See Is What You Get*). Need tööriistad ja lahendused pole sobilikud antud platvormi funktsionaalsuse realiseerimiseks.

Töö autor uurib ja katsetab *no-code* ja *low-code* tööriistu platvormi prototüüpimiseks tavapäraste madalat funktsionaalsust võimaldavate prototüüpimistööriistade asemel (nt Adobe XD, Axure RP, Figma). Püstitatud hüpotees, mida tegevuse käigus testitakse on – kas *no-code* ja *low-code* tööriistade kasutamine on ilma tarkvarainsenerideta meeskonnas otstarbekas, et luua madala või keskmise kasutatavusega prototüüp. See tähendab, et prototüüp, mis omab MVP-tasemel või sellele lähedast funktsionaalsust, mida saab kasutajaga koos testida ja ka kasutada. Eeldatavasti kulub funktsionaalse prototüübi loomisele kordades rohkem aega, kui mitte-funktsionaalse või madala funktsionaalsusega prototüübi loomiseks.

Autor võrdles platvormi arenduseks mõeldud *no-code* ja *low-code* tööriistu ning valis neist sobivaima, millega alustas prototüüpimist. Valiku peamiseks kriteeriumiks oli tööriista funktsionaalsuse eeldatav sobimine ning oluliseks hinnangu kriteeriumiks ka juhendmaterjalide ja pistikprogrammide (ingl *plugins*) olemasolu ja kvaliteet. Autor hindas sobivust kolme punkti skaalal (kolm punkti on parim) ja parimal lahendusel on enim punkte tulbas „Sobivus“, võrdlus on välja toodud Tabel 7-s.

Tabel 7. No-code ja low-code tööriistade võrdlus (autori koostatud).

jrk	Nimi	Sobivus	Funktsionaalsus	Juhendmaterjalid	Pistikprogrammid
1	Bubble.io	9	3	3	3
2	Webflow	8	3	3	2
3	Zoho	6	2	2	2
4	Carrd	5	1	2	2

Valituks osutus Bubble.io platvorm (www.bubble.io), mida kasutades autor alustas antud töö tulemuste põhjal funktsionaalse prototüübi loomist planeeritavast teenusest (vt täpsemalt peatükis 6.8).

6 Süsteemiarhitektuuri ja -analüüsi tulemused

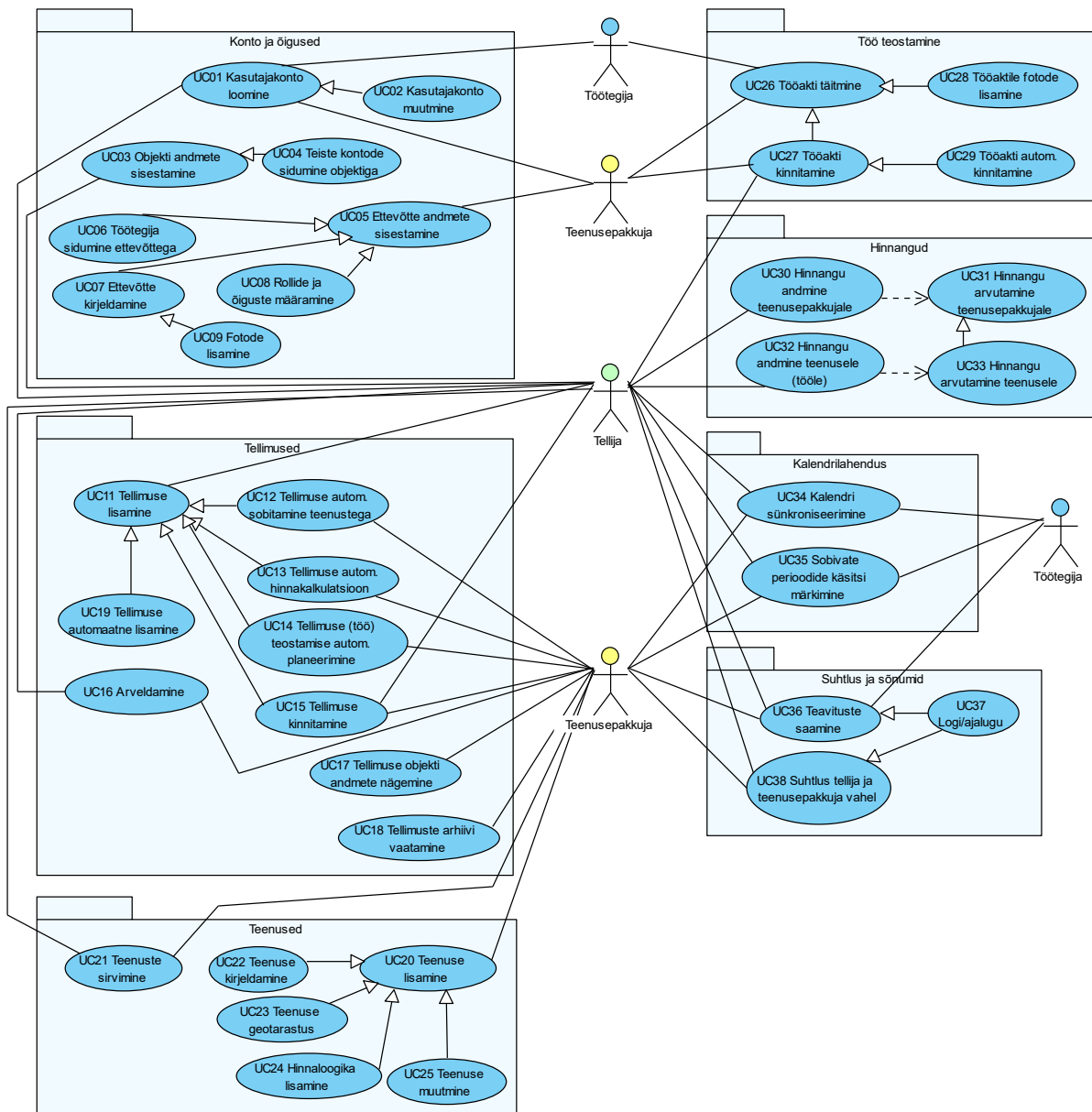
Peatükis tuuakse välja ja põhjendatakse antud platvormi MVP-faasi lahenduse süsteemiarhitektuuri ja -analüüsi tulemused, kavandatud infosüsteemi nõuded kasutuslugude ja -mallidena ning mittefunktsionaalsed nõuded. Käsitletakse süsteemi toimimiseks vajalikke liideseid ning GPT-lahenduse kasutamist süsteemi moodulites. Tuuakse välja süsteemiarhitektuur komponentide tasemel ja lisaks käsitletakse funktsionaalse prototüübi loomist.

6.1 Kasutusmallid

Platvormi MVP lahendusse on planeeritud teenus „korrashoiu teenuse vahendamine“ (vt täpsemalt peatükkides 5.1 ja 5.4). Selle teenuse aktorid (ingl *actors*) on:

- tellija – tellib platvormilt teenust, nt korteriühistu juhatuse liige, haldur;
- teenusepakkuja – korrashoiu teenust pakkuv ettevõtte või selle esindaja;
- töötaja – korrashoiu teenust pakkuva ettevõtte töötaja, kes teostab tööd objektil.

Peamised kasutusmallid on välja toodud diagrammil (Joonis 20), mis kuvab ka nende seosed aktoritega ja kus kasutusmallid on grupeeritud teemakohastesse gruppidesse. Eraldi ärinõudeid pole analüüsi käigus koostatud, sest kasutuslood ja kasutusmallid, mille autor töö käigus koostas on käsitletavad ka ärinõuetena. Antud teenuse koostamisel on lähtunud peatükis 4.5.3 kirjeldatud teenuse „korrashoiu teenuse vahendamine“ väärtusvoost (Joonis 11).



Joonis 20. Kasutusmallide diagramm (autori koostatud).

Kasutusmallid on kirjeldatud agiilse põhimõtte kohaselt piisavas mahus (ingl *Just-in-Time, Just-Enough*) [62]. Iga kasutusmall näitab süsteemi funktsionaalsust ja grupeerib endas kasutaja vaatest funktsionaalsust kirjeldavad kasutuslood. Kasutusmallide tähendust kirjeldab autor Tabel 8-s.

Tabel 8. Kasutusmallide kirjeldused (autori koostatud).

#	Kasutusmall	Lühikirjeldus
Konto ja õigused		
UC01	Kasutajakonto loomine	Platvormile kasutajakonto loomisega seonduv (e-posti ja/või isikukoodiga seotud konto + kasutaja lisainfo ja andmed)
UC02	Kasutajakonto muutmine	Seotud UC01. Konto andmete ja parooli muutmine, teavituste seadete muutmine jms
UC03	Objekti andmete sisestamine	Objektide (nt korteriühistu maja) ja nendega seotud andmete lisamine platvormi. Objektide õiguste (minu objektid nähtavad teistele, õigus esindada minu objekte platvormil) lisamine ehk sidumine teiste kontodega
UC04	Teiste kontode sidumine objektiga	Seotud UC03. Platvormil teiste olemasolevate kontode sidumine oma objektidega
UC05	Ettevõtte andmete sisestamine	Teenusepakkuja ettevõtete sidumiseks kontoga ning andmete sisestamine (reg. kood jms)
UC06	Töötajate sidumine ettevõttega	Seotud UC05. Töötajate kontode sidumine ettevõttega või konto puudumisel kutsete saatmine liitumiseks
UC07	Ettevõtte kirjeldamine	Seotud UC05. Ettevõtte kirjelduse lisamine.
UC08	Rollide ja õiguste määramine	Seotud UC05. Ettevõttega teiste kasutajakontode (administratiivsed) lisamine ja õiguste muutmine
UC09	Fotode lisamine	Seotud UC05. Ettevõtte kirjeldusele fotode lisamine
Tellimused		
UC11	Tellimuse lisamine	Tellijana tellimuse lisamine platvormile. Tellimuse tingimuste (hind, tähtpäev jms) määramine
UC12	Tellimuse (automaatne) sobitamine teenustega	Seotud UC11. Tellimuse sisestamise järel automaatne teenusepakkujate teenustega sobitamine, mida tellija saab käsitsi kinnitada või muuta
UC13	Tellimuse (automaatne) hinnakalkulatsioon	Seotud UC11. Tellimuse (hinna) automaatne ja käsitsi kalkuleerimine
UC14	Tellimuse (töö) teostamise autom. planeerimine	Seotud UC11. Tellimuse täitmise automatiseerimine, tellimuse teostamise aja automaatne planeerimine, käsitsi muudatus-kinnitus
UC15	Tellimuse kinnitamine	Seotud UC11. Tellijana tellimuse automaatne või käsitsi kinnitamine, mille järel asutakse tellimust täitma
UC19	Tellimuse automaatne lisamine	Seotud UC11. Tellija saab määrata, et tähtaegade lähenedes süsteem koostab automaatselt teenuse tellimuse.
UC16	Arveldamine	Arve koostamine, edastamine ja tasutud märkimine

#	Kasutusmall	Lühikirjeldus
UC18	Tellimuste arhiivi vaatamine	Tellimuste arhiivi (tellija, töö kirjeldus, seotud tööakt jms) vaatamine
Teenused		
UC21	Teenuste sirvimine	Süsteemis olevate teenusepakkujate teenuste sirvimine, otsingu kasutamine, andmete vaatamine
UC20	Teenuse lisamine	Teenusepakkujana süsteemi uue pakutava teenuse lisamine
UC22	Teenuse kirjeldamine	Seotud UC20. Süsteemi lisatud teenuse kirjeldamine
UC23	Teenuse geotarastus	Seotud UC20. Teenuse piirkondade määramine
UC24	Hinnalogika lisamine	Seotud UC20. Teenuse hinna (autom.) arvutamise loogika
UC25	Teenuse muutmine	Seotud UC20. Teenuste muutmine platvormil
Töö teostamine		
UC26	Tööakti täitmine	Töötajana tööakti täitmine ja süsteemi poolt selle eeltäitmine
UC28	Tööaktile fotode lisamine	Seotud UC26. Tööaktile fotode ja fotodele noolte jms ning kommentaaride lisamine
UC27	Tööakti kinnitamine	Seotud UC26. Tööakti põhjal tellijana/teenusepakkujana paranduste-muudatuste nõudmine
UC29	Tööakti autom. kinnitamine	Seotud UC26. Tööakti automaatne kinnitamine, kui kõik tingimused täidetud ning kinnitamise tähtaja saabumine
Hinnangud		
UC30	Hinnangu andmine teenusepakkujale	Tellijana hinnangu andmine teenusepakkujale
UC32	Hinnangu andmine teenusele (tööle)	Tellijana hinnangu andmine teenusele (tööle)
UC31	Hinnangu arvutamine teenusepakkujale	Süsteem arvutab hinnangu (näiteks 0...5 skaala) teenusepakkujale
UC33	Hinnangu arvutamine teenusele	Süsteem arvutab hinnangu (näiteks 0...5 skaala) teenusepakkuja pakutud teenusele
Kalendrilahendus		
UC34	Kalendri sünkroniseerimine	Platvormi ja süsteemi kasutaja kalendrite sünkroniseerimine mõlemas suunas
UC35	Sobivate perioodide käsitsi märkimine	Kalendrisse nn vabade aegade ja hõivatud aegade märkimine
Suhtlus ja sõnumid		
UC36	Teavituste saamine	Platvormi kaudu teavituste saatmine ning saamine

#	Kasutusmall	Lühikirjeldus
UC37	Logi/ajalugu	Seotud UC36. Sõnumite ja teavituste ajalugu
UC38	Suhtlus tellija ja teenusepakkuja vahel	Platvormi kaudu sõnumite saatmine ning saamine

Kasutusmallide sisu selgitavad detailsemalt lahti ja on edasise arenduse aluseks kasutuslood, mis on välja toodud töö Lisa 5-s.

6.2 Kasutuslood

Kasutuslood on koostatud ja välja töötatud autori poolt kõigi huvipooltega tehtud intervjuude ja küsimustike põhjal (vt. täpsemalt peatükis 2.5 ja 2.6). Kasutuslood on koostatud, grupeeritud ja prioritseeritud vastavalt platvormi MVP funktsionaalsuse „Korrashoiu teenuse vahendamine“ väärtusvoole (täpsemalt peatükis 4.5.3 ja Joonis 11) ning töö Lisa 5-s on välja toodud antud funktsionaalsusele olulisimad kasutuslood.

6.3 Mittefunktsionaalsed nõuded

Mittefunktsionaalsed nõuded on kirjeldatud autori poolt (Lisa 6) enne arendusega tööle asumist. Nõuetes tuleb töö käigus ja MVP testimise ajal teha täpsustusi ning korrekture sõltuvalt ka arenduse keerukusest ja muudest tehnilistest piirangutest. Tabelis on välja toodud kasutatavuse, töökindluse, jõudluse, toetatavuse, turvalisuse ja juriidilised nõuded ning need on hinnatud tähtsusega skaalal 1 – 3 (3 on tähtsaim).

Mittefunktsionaalseid nõudeid täiendatakse ja prioritseeritakse pidevalt töö käigus.

6.4 Vajalike liideste analüüs

Loodav platvorm ei saa töötada ilma teiste süsteemidega liidestumata, kui on soov minimeerida teistes süsteemides olevate andmete käsitsi (uuesti) sisestamist. Platvormi arendamise käigus tuleb hinnata võimalike liideste arendamise tähtsust ja keerukust ning ajakulu. MVP-staadiumis võib lühiajaliselt olla otstarbekam mõne liidese asendamine nõ käsitööga, kui liidese arendus on ajamahukas või keerukas ning saadav kasu väikese klientide arvu puhul minimaalne.

Liideste vajalikkuse hindamiseks koostas autor tabeli (Tabel 9), kus on välja toodud vajalikud liidesed, nende peamine eesmärk, võimalik alternatiiv antud liidese kasutamisele ning prioritseerimine. Prioritseerimiseks on kasutatud MoSCoW-meetodit, mis aitab prioritseerida suhtelise tähtsuse ja kiireloomulisuse järgi [63]. MoSCoW-meetodit kasutades jagas autor prioriteedid ja nende tähendused järgnevalt:

- M – „*Must have*“ ehk kõrgeim prioriteet, MVP jaoks kohustuslik
- S – „*Should have*“ ehk keskmine prioriteet, võimalusel arendada MVP jaoks
- C – „*Could have*“ ehk madal prioriteet, järgmisesse arendusringi
- W – „*Won't have*“ ehk jääb tegemata, võib ka järgmisest arendusringist välja jääda

Liideste analüüsis ei ole käsitletud konkreetse liidese arendamise aja- ja rahakulu, mis võib lõplikku valmimise prioriteeti mõjutada ning seda hinnatakse koos arendustiimiga. Samuti ei sisalda analüüs erinevate väiksemate IT-lahenduste omavahelisi liideseid, mis lahendatakse arenduse käigus jooksvalt.

Tabel 9. Vajalike liideste analüüs (autori koostatud).

Liides	Peamine eesmärk	Alternatiiv	Tähtsus
SSO/OAuth	Kasutajate autentimine, mugav sisselogimine ilma eraldi kontot loomata	Eraldi kasutajanime/eposti ja parooliga sisselogimine	M
Smart-ID / eIDEasy	Kasutajate autentimine ja autoriseerimine. Digitaalne allkirjastamine. Võimalik kasutada mitmete riikide lahendusi ühendavat <i>eIDEasy</i> API-lahendust [64]	Kontopõhine sisselogimine ilma isikutuvastuseta. Käsitsi lepingute allkirjastamine.	M
Makselahendus	Maksete kogumine (nt <i>Montonio, Maksekeskus, Stripe</i>).	Teenust osutada tasuta, pakkuda krediiti, tasumine arvega, pangaliidesega.	M
Sõnumilahendus	Teavituste saatmine (nt meilid, SMS, WhatsApp) ja klientide suhtlus platvormil. (nt <i>Twilio, AWS SNS, SendGrid</i>).	Ajutise lihtsustatud süsteemi kasutamine.	M
Kaardirakendus	Teenusepakkujate tegevuspiirkondade ja klientide asukohtade	Käsitsi kasutamine ilma platvormi liideseta eraldi lehel	M

Liides	Peamine eesmärk	Alternatiiv	Tähtsus
	visualiseerimine, sõidukauguse ja -aja arvutamine. (nt <i>Google, Regio, OpenStreetMap</i>)		
AI/GPT API	Planeeritud ja vajalik mitmete platvormi moodulite jaoks.	ChatGPT kasutamine käsitsi platvormi haldaja poolt.	S
Kalender	Kliendi kalendri mõlemas suunas sünkroniseerimine (nt <i>MS Graph, Google Calendar API</i>).	ICS-failide kasutamine käsitsi ühesuunaliselt platvormil olevate sündmuste kalendrisse lisamiseks („laadi alla ics-fail“).	S
e-äriregistri päringud (RIK, Registrate ja Infosüsteemide Keskus)	Mugavalt korrektsete ja ajakohaste ettevõtja detailandmete saamine. Isiku seose tuvastamine.	Uue ettevõtja lisamise täidame käsitsi, kliendi jaoks eeltäidetud.	C
e-kinnistusraamat (RIK)	Korrektsete ja ajakohaste andmete saamine (isiku kinnistud, detailandmed, katastriüksuse kinnistud). Isiku seose tuvastamine.	Uue objekti lisamise täidame käsitsi, kliendi jaoks eeltäidetud.	C
e-arved	E-arvete kasutamine (nt <i>Fitek, Omniva, Telema</i>).	Käsitsi makselahenduste pakkumine, PDF-arved.	W
Kutseregister	Isiku kutsenimetuse, kutsestandardi, kutsetaseme ja -kehtivusaja info.	Käsitsi allalaaditud tabel-andmebaasi kasutamine, uuendamine nt kord nädalas.	W
Mobiil-ID ja ID-kaart	Kasutajate autentimine ja autoriseerimine. Digitaalne allkirjastamine.	Smart-ID või eIDEasy kasutamine. Kontopõhine sisselogimine ilma isikutuvastuseta.	W

MVP-lahenduse hädavajalikud „*Must*“ liidesed on autentimiseks ja autoriseerimiseks (SSO/OAuth ning SmartID / eIDEasy), makselahendus teenustasude saamiseks (Makselahendus), sõnumite edastamiseks platvormi ja tellijate ning teenusepakkujate vahel (Sõnumilahendus) ja kaardirakendus objektide asukohtade ning tellija paiknemise visualiseerimiseks ja teekonna ning kauguse planeerimiseks (Kaardilahendus). Mainitud lahendused on MVP-faasis baasfunktsionaalsuse jaoks kõige olulisemad ning neid on

autori hinnangul ja uurimise tulemusena otstarbekas üleni ise arendamise asemel maksimaalses võimalikus ulatuses väliste API-liideste kaudu kasutada.

Järgnev prioriteet „*Should*“ on platvormi moodulitele ChatGPT tehisintellekti võimekuste liitmine (AI/GPT API) erinevate tegevuste automatiseerimiseks ning kalendrilahenduste liidestused (Kalender).

6.5 GPT-lahenduse kasutamine platvormil

GPT-lahenduste kasutamise hindamiseks koostas autor tabeli (Tabel 10), kus on välja toodud platvormi plaanitavad moodulid ja teenused ning kirjeldatud, kuidas GPT mudelist võib selle lahenduse puhul kasu olla. Tabelis välja toodud moodulid ja teenused põhinevad võimekuspõhisel kavandamisel (vt täpsemalt peatükis 4.5) ja kaardistatud platvormi teenustel (vt täpsemalt peatükis 5.1) ning kasutusmallidel (vt täpsemalt peatükis 6.1). Autor toob kasu välja kolme punkti skaalal, kolm tähistab suurimat prognoositavat kasu. GPT-lahenduse arenduse jooksevkulusid (väliste teenuste kasutamise tasud) ja arenduskulusid ning -keerukust ei ole hetkel täpsemalt hinnatud.

Tabel 10. GPT-lahenduste abi platvormi moodulite/teenuste juures (autori koostatud).

Moodul/Teenus	GPT-lahenduse abi	Kasu hinnang
MVP-faasi funktsionaalsus ja teenused		
Teenuse-tellimuse sobitamine (UC12)	Sisendiks tellija objekti andmed, teenusepakkuja teenuse andmed, teenusepakkuja kalender. Väljundiks prioriteetide sobivuse nimekiri	2
Teenuse-tellimuse hinna kalkuleerimine (UC13)	Sisendiks tellija objekti andmed, teenusepakkuja hinnakomponendid. Väljundiks prognoositud teenuse hinnavahe või täpne hind, mille teenusepakkuja saab kinnitada.	2
Tellimuse teostamise autom. planeerimine (UC14)	Sisendiks tellija ja teenusepakkuja kalendrid. Väljundiks prioriteetide sobivuste nimekiri ehk tingimustele vastavad sobivad ajad, millal antud teenust saaks osutada.	2
Ettevõtte kirjelduse koostamine (UC07)	Sisendiks teenusepakkuja ettevõtte pikemad tekstid (nä <i>copy-paste näiteks</i> kodulehelt). Väljundiks soovitud detailsuse ja pikkusega ettevõtte kirjeldused	2

Moodul/Teenus	GPT-lahenduse abi	Kasu hinnang
Teenuse kirjeldamine (UC22)	Sisendiks teenusepakkuja ettevõtte pikemad tekstid ja standardid jms. Väljundiks soovitud detailsuse ja pikkusega teenuse kirjeldused	1
Suhtluse abiline (tellijaja teenusepakkuja vahel)	Sisendiks kogu info konkreetse tellimuse kohta + tellija või teenusepakkuja küsimus. Väljundiks ettemääratud detailsusega vastus või soovitus otse tellija/teenusepakkuja poole pöörduda (nn vastlusrobot)	2
Hilisem funktsionaalsus ja teenused		
<i>e-haldur</i>	<i>GPT omab infot objekti kohta, tunneb seaduseid, standardeid ja normatiive, omab majaraamatu ja tööaktide infot. Oskab teha kokkuvõtteid ja soovitusi objekti haldamiseks (nt lähenevad hoolduste tähtpäevad, puuduvad teenused jms). Oskab planeerida töid ja kalkuleerida hinda. Oskab vastata tellijate ja teenusepakkujate küsimustele. Üks kinnisvarahaldur suudab e-halduri abil teenindada palju enamaid kliente ja keskenduda tugiteenuste pakkumise asemel oma erialase teabe rakendamisele</i>	3
<i>e-raamatupidaja</i>	<i>GPT omab ülevaadet tulemiaruandest, remondifondist, kulude jagamises otsusest, tulude ja kulude jaotusest ja ajaloost. Suudab vastata küsimustele ja koostada raporteid. Suudab koostada tulemiaruanne, remondifondi aruanne ja kulude jagamist. Võimaldab raamatupidajal keskenduda sisulisele tööle ja automatiseerib kõrvaltegevused</i>	3
<i>e-nõustaja</i>	<i>GPT omab infot seaduste, standardite ja normatiivide kohta. Suudab vastata küsimustele ja koostada raporteid. Analüüsida objekti andmeid ja tuua välja puudusi.</i>	3
<i>e-hindaja</i>	<i>GPT omab infot hooldustööde, seadmete eluea ning kasutustingimuste osas, lisaks infot objekti ja seadmete kohta. Selle info põhjal oskab prognoosida ja hinnata tasuvusaega ja anda soovitusi nt kas teostada hooldusremont või vahetada seade välja</i>	3
<i>vastavuskontroll</i>	<i>GPT omab infot seaduste, KOV nõuete, lepingute ja objekti kohta. Oskab tuua esile probleeme, puudusi, lähenevaid tähtpäevi jms</i>	3

Tabelist nähtub, et suurim prognoositav kasu GPT-lahendustest tuleb platvormi tulevaste funktsionaalsuste arenduse puhul, mis sisaldavad rohkem automatiseeritust.

Autori valdkonna uurimise tulemuse ja hinnanguna saab täna või lähikuudel GPT-lahendusi antud platvormi edasises arenduses kasutada lisaks:

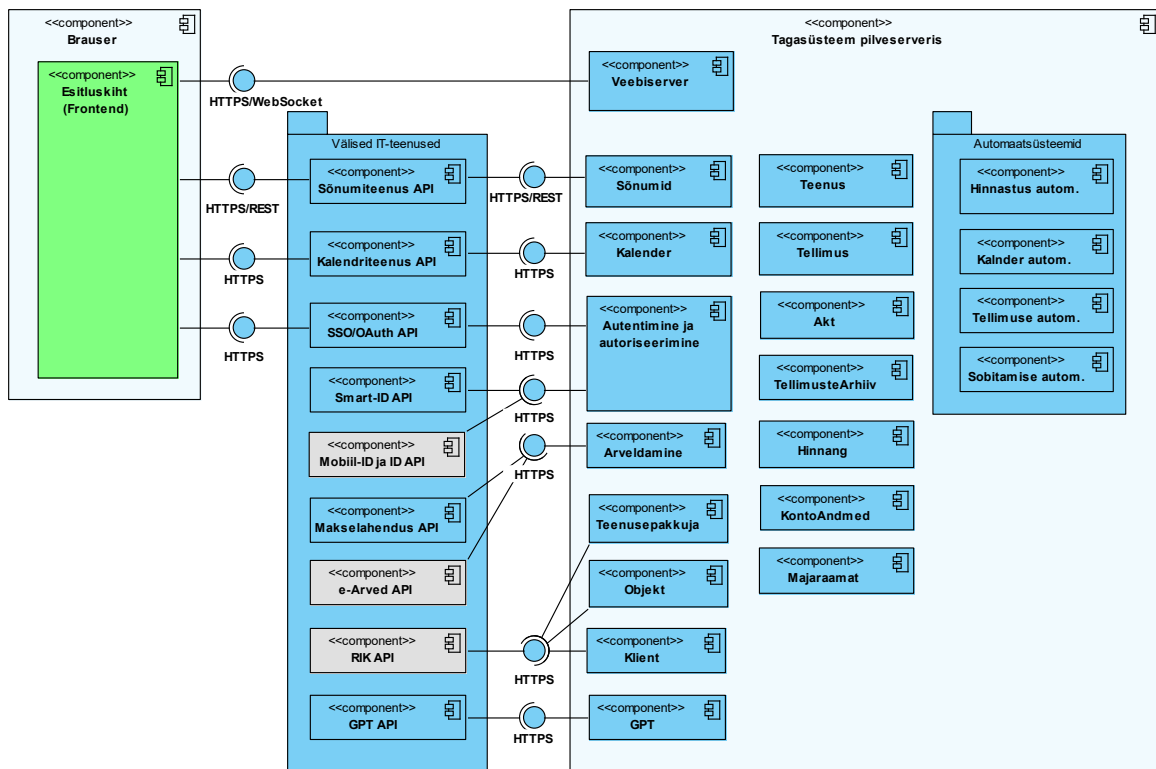
- tõlkimine sh reaalajas;
- töö teostaja progressi automaatne kirjeldamine, nt asukohas viibitud aja järgi;
- kõne tekstiks ja tekst kõneks (nt tööakti täitmisele info sisestamine objektile);
- seadustest ja nõuetest vastuste leidmine, kokkuvõtted;
- kliendikäitumise analüüs;
- turuanalüüsi osade koostamine;
- kasutajatugi „juturobotina“, mis teab vastuseid küsimustele;
- abitööriist arenduses.

Platvormi arenduses on GPT-lahenduste kasutamine mitmete automatiseeritud teenuste puhul kesksel kohal ja valdkond on kiires arengus. See tähendab, et arenduse käigus tuleb pidevalt tähelepanu pöörata ka uute GPT-lahenduste arengule ja uutele lahendustele.

6.6 Komponentdiagramm ja komponentide kirjeldus

Autor toob komponentdiagrammil (Joonis 21) välja üldise vaate platvormi MVP-lahenduse struktuurist ja komponentidest. Halliga on märgitud komponendid, mis MVP-lahendusse kindlasti ei mahu. Antud struktuur sobib autori hinnangul ka hilisemaks arhitektuuriks ning ei vaja suuri muudatusi arenduse alguses. Lahendus sobib ka olukorras, kui otsustatakse arendada natiivrakendused (ingl *native apps*) Apple iOS ja Android operatsioonisüsteemidele. MVP-lahendus arendatakse vaid brauseripõhisena kasutamiseks arvutis või mobiilseadmes.

Funktsionaalse prototüübi loomisel (vt täpsemalt peatükis 6.8) tehakse valitud arendusplatvormi võimaluste ja piirangute tõttu komponentide lahenduses vajaduse järgi jooksvalt mugandusi.



Joonis 21. Platvormi komponentdiagramm (autori koostatud).

Joonis 21-l kujutatud platvormi komponentide sisu on lühidalt kirjeldatud Tabel 11-s. Iga komponent antud vaates ja kirjelduses võib sisaldada omakorda komponente, täpsem disain luuakse agiilse arenduse käigus.

Tabel 11. Süsteemi komponentide lühikirjeldus (autori koostatud).

Komponent	Kirjeldus
Brauser/Esitluskiht	Kõik platvormi kasutajad pääsevad platvormile ligi veebibrauseri kaudu – arvutis või mobiilseadme brauseris. Brauseri kaudu seadistatakse süsteemi, kasutavad süsteemi teenusepakkujad ja kõik teised kliendid. Suhtleb Tagasüsteemiga pilveserveris ja mõningate Välise IT-teenustega API -de kaudu ka otse
Tagasüsteem pilveserveris	Kogu platvormi loogika, andmete haldamine ja muud platvormi süsteemid. Suhtleb kasutajapoolse Esitluskihiga kasutaja brauseris läbi veebiserveri ja erinevate Välise IT-teenustega läbi API-de
Veebiserver	Suhtleb Esitluskihi/Brauseriga , serverib veebilehte ehk kogu platvormi kasutajale, võtab vastu kasutajalt andmeid, edastab teavitusi (<i>push-notifications</i>) jms üle HTTPS ja WebSocketi
Sõnumid	Suhtleb välise Sõnumiteenus API -ga ning sisaldab sõnumite ja teavituste loogikat

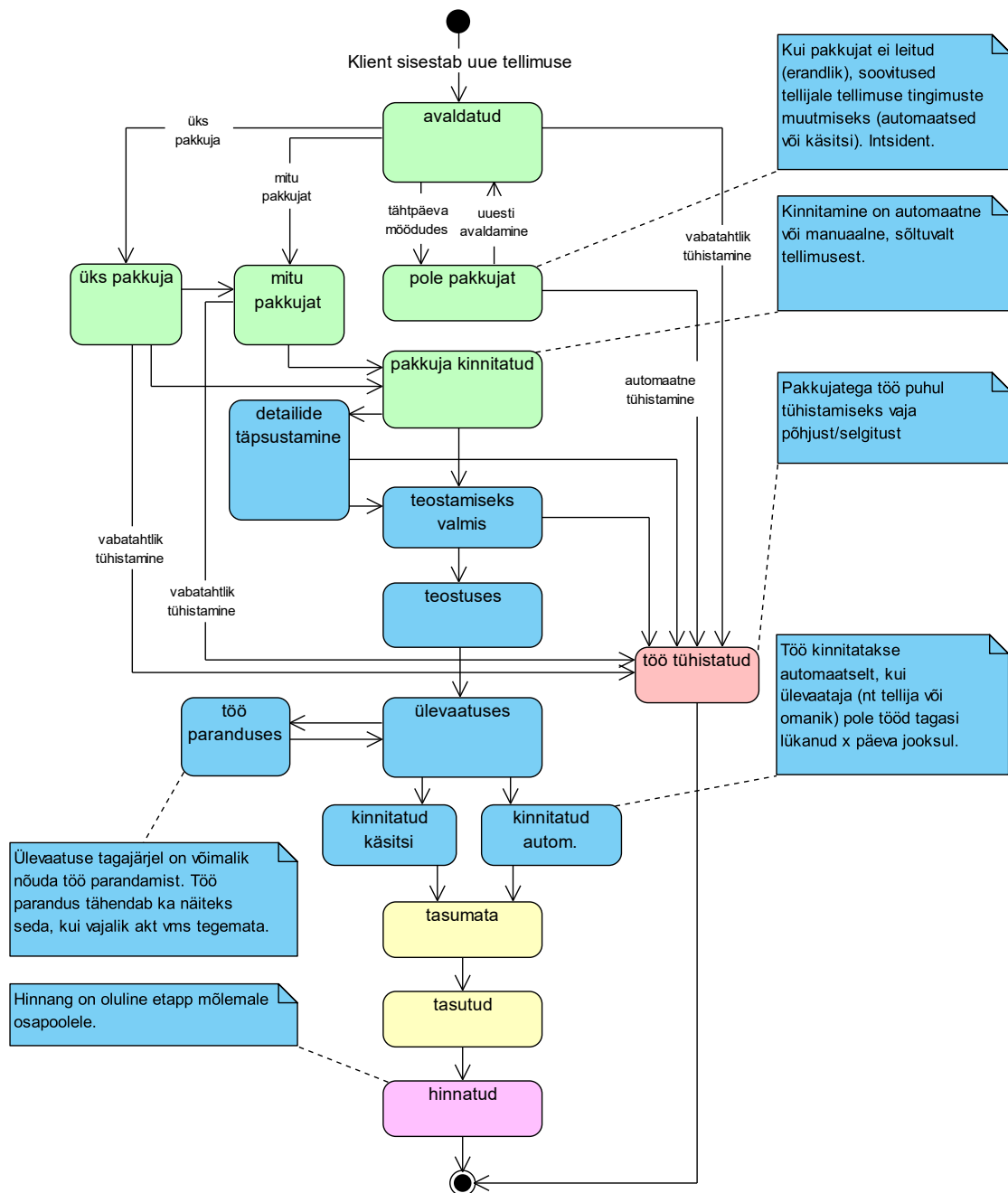
Komponent	Kirjeldus
Kalender	Suhtleb välise Kalendriteenus API -ga ning sisaldab kalendri loogikat, võimaldab planeerida töö teostamise aega, haldab andmeid tähtpäevade kohta (nt hooldusvajadused jms)
Autentimine ja autoriseerimine	Suhtleb välise SSO/AuthAPI ja Smart-ID API -ga. Süsteemi kasutajate autentimine ja autoriseerimine, paroolide talletus jms
Arveldamine	Suhtleb välise Makselahendus API -ga ja sisaldab platvormi arveldamise loogikat, koostatud arveid ja arvete tasumise staatust
Teenusepakkuja	Sisaldab teenusepakkujate (ettevõtted) andmeid ja loogikat, tulevikus suhtleb välise API-ga, et uue teenusepakkuja lisamisel andmed nt Registrate ja Infosüsteemide Keskusest (RIK) saada
Objekt	Sisaldab objektide (korterimajad jms kinnisvara objektid) andmeid ja loogikat, tulevikus suhtleb välise API-ga, et uue objekti lisamisel andmed nt Registrate ja Infosüsteemide Keskusest (RIK) saada
Klient	Sisaldab klientide (nt korteriühistute juhatuse liikmed) andmeid ja loogikat, tulevikus suhtleb välise API-ga, et uue või olemasoleva kliendikonto külge objektide õigused ja andmed nt Registrate ja Infosüsteemide Keskusest (RIK) saada
GPT	Suhtleb välise GPT API-ga (või muu vastav), et platvormi erinevaid GPT-lahenduse abil teostada päringuid ja saada vastuseid.
Teenus	Platvormile lisatud teenused ja nende andmed, teenuste kataloog
Tellimus	Platvormile lisatud tellimused ja nende andmed, tellimuste kataloog
Akt	Tööaktide andmed, tööaktide kataloog. Iga tööga on seotud akt
TellimusteArhiiv	Teostatud tellimused säilitatakse tellimuste arhiivis. Kasutatakse hinnakalkuleerimiseks ja kuvatakse süsteemi erinevates osades
Hinnang	Hinnangute süsteem ja loogika. Iga töö lõpus annab tellija teenusepakkujale ja ostutatud teenusele hinnangu. Komponent arvutab ja kuvab iga teenusepakkuja ja teenuse hinnangut
KontoAndmed	Komponent, mis kuvab seadeid ja muid kontoandmeid eri liiki kontodele süsteemis, selle kaudu saab neid näha ja muuta
Majaraamat	Komponent, mis sisaldab ja haldab andmeid objekti ajaloo jms kohta
Hinnastus autom.	Komponent, mis GPT abil ja süsteemis olevate andmete põhjal automaatselt hinnastab teenuseid
Kalender autom.	Komponent, mis GPT abil ja süsteemis olevate andmete põhjal automaatselt pakub Kalender komponendile sobivaid aegu
Tellimuse autom.	Komponent, mis GPT abil ja süsteemis olevate andmete põhjal automaatselt koostab tellimusi (nt hoolduse tähtpäevade lähenedes)
Sobitamise autom.	Komponent, mis GPT abil ja süsteemis olevate andmete põhjal sobitab tellimusi kokku teenusepakkujate teenustega

Kõik kliendid ja ka platvormi enda töötajad kasutavad platvormi veebibrauseri kaudu, kas arvuti brauseris või nutitelefonis brauseris, platvormi äri- ja süsteemiloogika on teostatud pilveserveris ja see kasutab ka liidestatud välise osapoolte teenuseid. Mõningate välise teenustega ühendub kliendi brauser ka otse, nt sõnumiteenuse, kalendriteenuse ja autoriseerimise teenustega. Antud lahendust võib nimetada õhukese kliendiga lahenduseks, kus kogu loogika on realiseeritud tagasüsteemis (ingl *backend*) ja kasutajatele antakse ligipääs vaid sisestusele ja esitlusele.

6.7 Vahendusteenuse olekumuutuste diagramm

Koostatud on olekumuutuste diagramm (Joonis 22), millel on näidatud võimalikud tellimuse vahendusteenuse olekud ja nende muutumine. Tegu on platvormi peamise MVP-faasi teenusega, kus teenust vajav klient (tellija ehk tellimuse sisestaja) viiakse kokku platvormil oleva teenusepakkujaga.

Vahendusteenus on diagrammil kujutatud süsteemi vaatest – kliendile võivad mitmed olekud olla peidetud, see otsustatakse UX/UI lähtuvalt. Näiteks ei ole oluline kliendile näidata, et tellimuse eest on tasutud, oluline on aga kuvada, kui teenuse eest on veel tasumata. Samuti on äärmiselt oluline klient suunata tarbitud teenuse eest hinnangut andma.



Joonis 22. Olekumuutuste diagramm - teenuse vahendamine (autori koostatud).

Joonis 22-1 on märgitud rohelise värviga tellimuse avaldamise ja pakkumisega seonduv, sinisega teostuse olekud, kollasega tasumisega seonduv, roosaga hinnangute olek ning punasega tühistamise olek. Vastavalt antud teenuse tellimise üldisele olekumuutuste diagrammile saab koostada ka täpsemad erinevate tellimise alam-protsesside olekumuutuste diagrammid.

6.8 Lahenduse funktsionaalne prototüüp

Prototüübi loomisel lähtutakse levinud ning tunnustatud [65] UX/UI põhimõtetest nii veebilehe kui mobiilseadme kasutaja jaoks. Kasutajaliidese prototüübi eesmärk on olla sisendiks hiljem alustatavale arendusele, mis aitab arenduses kokku tuua funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded koos planeeritud visuaalse lõpptulemusega. Sealjuures on funktsionaalse prototüübi arenduse käigus lahendatud mitmeid probleeme, tehtud kujunduse ja UX/UI otsuseid ja läbi viidud testimised kasutajatega ehk läbi viidud Ehita-Mõõda-Õpi tsükli.

Bubble.io piirangute ja sobivate pistikprogrammide puudumise tõttu ei ole võimalik kogu planeeritud MVP-funktsionaalsust (vt täpsemalt peatükis 6.1) ilma arenduseta ehk koodikirjutamiseta realiseerida. Siiski võimaldab Bubble.io arendusplatvorm suurt osa nõuetest prototüübi tasemel testida. Järgnevalt Tabel 12-s toob autor välja MVP jaoks planeeritud funktsionaalsuse, kus Bubble.io platvorm toetab antud funktsionaalsuse realiseerimist otse, läbi pistikprogrammide või ei toeta ning mis on alternatiivseks lahenduseks sellisel juhul. Lisa 4-s on välja toodud prototüübi avakuva vaated.

Tabel 12. Bubble.io platvormi sobivus MVP realiseerimiseks (autori koostatud).

Jrk	Funktsionaalsus	Sobivus	Kommentaar
01	SSO/OAuth sisselogimine	Teostatav	Pakutav funktsionaalsus piisav
02	Kaardirakendus	API / Pistikprog.	Olemas nt Google Maps jt pistikprogrammid.
03	Smart-ID / eIDEasy	Puuduv	Eeldatavalt võimalik teostada programmeerimise teel API kaudu.
04	Geofencing	Pistikprog.	Pistikprogrammi abil teostatav
05	GPT-liidestus	API / Pistikprog.	Pistikprogrammi abil teostatav
06	Objektide süsteem (UC03...04)	Teostatav	Pakutav funktsionaalsus piisav
07	Kasutajate süsteem (UC01...09)	Teostatav	Pakutav funktsionaalsus piisav
08	Makelahendus	API / Pistikprog.	Olemas nt Stripe pistikprogramm. Eestis mugavaks kasutamiseks
09	Sõnumilahendus (UC36...38)	Pistikprog.	Olemas nt Twilio pistikprogramm

Jrk	Funktsionaalsus	Sobivus	Kommentaar
10	Vahendusteenus	Teostatav	Pakutav funktsionaalsus piisav vahendusteenuse loogika teostamiseks
11	Hinnastaja (UC13)	Osaline	Teostatavus küsitav
12	Teavitus (UC36...38)	Teostatav	Olemas nt Twilio pistikprogramm
13	Ajasobitaja	Osaline/Puuduv	Teostatavus küsitav
14	Hinnangud (UC30...33)	Teostatav	Pakutav funktsionaalsus piisav hinnangute loogika teostamiseks
15	Tööakti funktsionaalsus (UC26...29)	Teostatav	Pakutav funktsionaalsus piisav tööakti loogika teostamiseks
16	Tellimuste süsteem (UC11..19)	Osaline	Tellimuste süsteemi automaatsed tegevused raskelt teostatavad
17	Kalendrilahendus (UC34...35)	Pistikprog.	Kalendrilahendus teostatav pistikprogrammiga, GPT-ga sidumine küsitav

Autori hinnangul on valitud Bubble.io platvorm funktsionaalse prototüübi loomiseks sobilik ning prototüübi arendus jätkub kuni iduettevõtte tiimiga liituvad tarkvarainsenerid. Seejärel otsustatakse, mis funktsionaalsuseni arendatakse antud prototüüpi, kui palju funktsionaalsust realiseeritakse antud funktsionaalsele prototüübile pistikprogrammide arenduse teel ja millal funktsionaalse prototüübi arendusest loobutakse ning asutakse platvormi arendama tavapäraseid tarkvaraarenduse lahendusi, keeli ja sõrestikke kasutades.

7 Kokkuvõte

Töö põhieesmärgiks oli koostada uue kinnisvara korrashoiu platvormi äri- ja süsteemianalüüs, mille põhjal saab iduettevõtte tegevust alustada ja jõuda esimese väärtust loova tooteni. Kinnisvara korrashoid on seadusest tulenev kohustus kõigile kinnisvara omanikele kogu selle kasutusea vältel. Loodav SaaS-platvorm lahendab kinnisvara korrashoiu valdkonnas esinevad probleemid:

- viib kokku teenusevajajad teenusepakkujatega;
- vähendab kinnisvara korrashoiu valdkonnas töökoormust automatiseerides mitmeid tegevusi;
- tõhustab suhtlust, andmevahetust ning -säilivust.

Eesmärgi saavutamiseks viis töö autor end süvitsi kurssi valdkonna töökorralduse ja iseärasustega. Intervjuude ja küsitluste abil tuvastas kõigi huvipoolte probleemkohad, äri vajadused ja kasutajanõuded. Kaardistas turul tegutsevad ettevõtted, nende pakutavad teenused ja tugevused ning nõrkused. Koostas tunnustatud metoodikaid kasutades ettevõtte ärianalüüsi ja -arhitektuuri ning infosüsteemi arhitektuuri.

Töö uudsusena on analüüsi ja arhitektuuri loomise etapist alates planeeritud tehisintellekti GPT-lahenduste kasutamist ning käsitletud ka nende kasutamisega seonduvaid riske.

Töö käigus leiti vastus püstitatud uurimusküsimustele:

- andmete töötlemiseks ja käsitsi tehtava töö automatiseerimiseks ja vähendamiseks on otstarbekas kasutada tehisintellektil GPT-lahendusi;
- *no-code* ja *low-code* lähenemine uue tarkvarateenuse prototüüpimiseks ja MVP kiireks loomiseks on tiimi puhul, milles puudub tarkvarainsener, otstarbekas.

Autori hinnangul on töö eesmärgid saavutatud ning nende põhjal on alustatud valdkonna probleeme lahendava platvormi loomist funktsionaalse prototüübina. Töö tulemused on kasutatavad teiste sama valdkonna teenuste loomisel Eestis ja rahvusvaheliselt ning uurimisküsimuste vastused kasutatavad laialdasemalt uute teenuste väljatöötamisel.

Kasutatud kirjandus

- [1] „AKIT - Andmekaitse ja infoturbe leksikon“. <https://akit.cyber.ee/> (vaadatud 29. märts 2023).
- [2] „ChatGPT“. <https://chat.openai.com> (vaadatud 3. mai 2023).
- [3] „EVS 807:2016 Kinnisvarakeskkonna juhtimine ja korrashoid“.
- [4] E. Ries, *The lean startup: how today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*, 1st ed. New York: Crown Business, 2011.
- [5] „Ehitusseadustik–Riigi Teataja“. <https://www.riigiteataja.ee/akt/109082022013> (vaadatud 28. veebruar 2023).
- [6] R. Liias, „Baaskoolitus. Korrashoiu alused.“, TKTK, 17. veebruar 2023.
- [7] „Rahvaloenduse tulemused on avaldatud | Statistikaamet“. <https://rahvaloendus.ee/et/uudised/rahvaloenduse-tulemused-avaldatud> (vaadatud 28. veebruar 2023).
- [8] „Ehitisregister“. <https://livekluster.ehr.ee/ui/ehr/v1/infoportal/buildingsummary> (vaadatud 20. märts 2023).
- [9] „Elamumajandus | Statistikaamet“. <https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/majandus/elamumajandus> (vaadatud 28. veebruar 2023).
- [10] M. Magi, „Kinnistusraamatu statistika seisuga 01.01.2023“. Vaadatud: 28. veebruar 2023. [Online]. Available at: https://www.rik.ee/sites/www.rik.ee/files/elfinder/article_files/kinnistusraamatu_statistika_seisuga_01.01.2023.pdf
- [11] „Kinnisvaraturu aastaülevaated | Maa-amet“. https://maaamet.ee/kinnisvaraturu-aastauevaated?view_instance=0¤t_page=1 (vaadatud 21. märts 2023).
- [12] Sihtasutus Kutsekoda, „Avaleht“, *Kutseregister*. <https://www.kutseregister.ee/et/avaleht/> (vaadatud 3. veebruar 2023).
- [13] Fred Decker, „How to Average Likert Scales“, *Sciencing*, 3. september 2018. <https://sciencing.com/average-likert-scales-6181662.html> (vaadatud 12. mai 2023).
- [14] *Increments of value*. Vaadatud: 8. mai 2023. [Online Video]. Available at: <https://www.linkedin.com/learning/agile-requirements-foundations/increments-of-value>
- [15] A. Maurya, *Running lean: iterate from plan A to a plan that works*, 2nd ed. The lean series. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2012.
- [16] *The Lean Startup | Eric Ries | Talks at Google*, (7. aprill 2011). Vaadatud: 18. märts 2023. [Online Video]. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=fEvKo90qBns>
- [17] Marc Bolick, „Design Thinking vs. Lean Startup vs. Agile vs. Six Sigma | LinkedIn“. <https://www.linkedin.com/pulse/design-thinking-vs-lean-startup-agile-six-sigma-marc-bolick/> (vaadatud 8. mai 2023).
- [18] *How the ArchiMate® 3.1 Standard Supports Business Architecture*, (19. jaanuar 2020). Vaadatud: 2. aprill 2023. [Online Video]. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=H8DPHeGhZS0>
- [19] The Open Group, „TOGAF Series Guide: Business Capability Planning“. aprill 2023. Vaadatud: 18. aprill 2023. [Online]. Available at: https://pubs.opengroup.org/togaf-standard/business-architecture/business-capability-planning.html#_Toc130906738
- [20] The Open Group, „TOGAF Business Capabilities Guide V2“. aprill 2022. Vaadatud: 18. aprill 2023. [Online]. Available at: <https://pubs.opengroup.org/togaf-standard/business-architecture/business-capabilities.html>

- [21] The Open Group, „ArchiMate 3.2 Specification“. oktoober 2022. Vaadatud: 1. aprill 2023. [Online]. Available at: https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate32-doc/#_Toc112154935
- [22] The Open Group, „TOGAF Value Stream Guide.pdf“, *Open Group Guide*, Value Streams, no. G170. The Open Group, lk 17.
- [23] International Institute of Business Analysis, *Babok v3: a guide to business analysis body of knowledge*, Version 3. Toronto: IIBA, 2015.
- [24] *Balanced Scorecard*, (31. oktoober 2022). Vaadatud: 25. märts 2023. [Online Video]. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=W1i59QkU-Ss>
- [25] A. Osterwalder, Y. Pigneur, ja T. Clark, *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken, NJ: Wiley, 2010.
- [26] Ash Maurya, „How I Document my Business Model Hypotheses“, 15. august 2010. <https://web.archive.org/web/20100815074344/http://www.ashmaurya.com/2010/08/businessmodelcanvas/> (vaadatud 26. märts 2023).
- [27] R. R. Moeller, *Executive's guide to IT governance: improving systems processes with service management, COBIT, and ITIL*. Wiley corporate F&A series. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2013.
- [28] F. Martens ja D. L. Rittenberg, „USING RISK APPETITE TO THRIVE IN A CHANGING WORLD“.
- [29] „ISO juhend 73:2009“. Vaadatud: 10. mai 2023. [Online]. Available at: <https://www.evs.ee/Download/ViewBrowsingServiceSubscription?productId=69670&language=EstonianLanguage>
- [30] D. Hillson ja R. Murray-Webster, *A short guide to risk appetite*. Short guides to business risk. Farnham, Surrey, England ; Burlington, VT: Gower, 2012.
- [31] Riigi Infosüsteemi Amet, „E-ITS Rakendusjuhend“. <https://eits.ria.ee/et/version/2022/juhendid/rakendusjuhend/> (vaadatud 10. mai 2023).
- [32] M. Crowe ja L. Sheppard, „Mind mapping research methods“, *Qual. Quant.*, kd 46, nr 5, lk 1493–1504, aug 2012, doi: 10.1007/s11135-011-9463-8.
- [33] R. Stephens, *Beginning software engineering*. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons, 2015.
- [34] M. Umar ja N. A. Khan, „Analyzing Non-Functional Requirements (NFRs) for software development“, *2011 IEEE 2nd International Conference on Software Engineering and Service Science*, juuli 2011, lk 675–678. doi: 10.1109/ICSESS.2011.5982328.
- [35] R. B. Grady ja D. L. Caswell, *Software metrics : establishing a company-wide program*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1987. Vaadatud: 22. aprill 2023. [Online]. Available at: <http://archive.org/details/softwaremetricse00grad>
- [36] Peter Eeles, „Capturing Architectural Requirements“, 15. november 2005. <https://web.archive.org/web/20201112020231/http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/4706.html> (vaadatud 22. aprill 2023).
- [37] D. J. Fehér ja B. Sándor, „Cloud SaaS Security Issues and Challenges“, *2019 IEEE 13th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI)*, mai 2019, lk 000131–000134. doi: 10.1109/SACI46893.2019.9111529.
- [38] P. Mell ja T. Grance, „The NIST Definition of Cloud Computing“.
- [39] A. Zhang, Z. C. Lipton, M. Li, ja A. J. Smola, *Dive into Deep Learning*. Vaadatud: 3. mai 2023. [Online]. Available at: <https://d2l.ai/d2l-en.pdf>
- [40] „GPT-4“. <https://openai.com/product/gpt-4> (vaadatud 3. mai 2023).

- [41] „Bubble AI“, *Bubble*. <https://bubble.io/ai> (vaadatud 22. aprill 2023).
- [42] „IBM to Pause Hiring for ‘Back-Office’ Jobs That AI Could Kill - Bloomberg“. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-05-01/ibm-to-pause-hiring-for-back-office-jobs-that-ai-could-kill?leadSource=uverify%20wall> (vaadatud 2. mai 2023).
- [43] „ChatGPT Threat Sparks 38% Selloff in Homework-Help Firm Chegg“, *Yahoo Finance*, 2. mai 2023. <https://finance.yahoo.com/news/ceo-warning-chatgpt-threat-sparks-014409987.html> (vaadatud 2. mai 2023).
- [44] „AI Index Report 2023 – Artificial Intelligence Index“. <https://aiindex.stanford.edu/report/> (vaadatud 3. mai 2023).
- [45] Ted Sanders, Mike Heaton, Robin Richtsfeld, Tobel, Kacper Łukawski, ja Alice Chen, „OpenAI Cookbook“. OpenAI, 11. mai 2023. Vaadatud: 11. mai 2023. [Online]. Available at: https://github.com/openai/openai-cookbook/blob/7d418b9bf2b5546b2e8e2e3e2a1813ec5d939540/examples/Question_answering_using_embeddings.ipynb
- [46] B. Edwards, „Hype grows over “autonomous” AI agents that loop GPT-4 outputs“, *Ars Technica*, 14. aprill 2023. <https://arstechnica.com/information-technology/2023/04/hype-grows-over-autonomous-ai-agents-that-loop-gpt-4-outputs/> (vaadatud 1. mai 2023).
- [47] „Auto-GPT: An Autonomous GPT-4 Experiment“. Significant Gravitas, 30. aprill 2023. Vaadatud: 1. mai 2023. [Online]. Available at: <https://github.com/Significant-Gravitas/Auto-GPT>
- [48] Y. Nakajima, „Task-driven Autonomous Agent Utilizing GPT-4, Pinecone, and LangChain for Diverse Applications“, *Task-driven Autonomous Agent Utilizing GPT-4, Pinecone, and LangChain for Diverse Applications*, 29. märts 2023. <https://yoheinakajima.com/task-driven-autonomous-agent-utilizing-gpt-4-pinecone-and-langchain-for-diverse-applications/> (vaadatud 1. mai 2023).
- [49] Y. Nakajima, „Translations“: 30. aprill 2023. Vaadatud: 1. mai 2023. [Online]. Available at: <https://github.com/yoheinakajima/babyagi>
- [50] „BabyBeeAGI: Task Management and Functionality Expansion on top of BabyAGI – Yohei Nakajima“, 30. aprill 2023. <https://yoheinakajima.com/babybeeagi-task-management-and-functionality-expansion-on-top-of-babyagi/> (vaadatud 1. mai 2023).
- [51] „OpenAI API“. <https://platform.openai.com> (vaadatud 3. mai 2023).
- [52] „ChatGPT plugins“. <https://openai.com/blog/chatgpt-plugins> (vaadatud 3. mai 2023).
- [53] P. P. Roy, „A High-Level Comparison between the NIST Cyber Security Framework and the ISO 27001 Information Security Standard“, *2020 National Conference on Emerging Trends on Sustainable Technology and Engineering Applications (NCETSTE)*, veebr 2020, lk 1–3. doi: 10.1109/NCETSTE48365.2020.9119914.
- [54] „Updating the NIST Cybersecurity Framework – Journey To CSF 2.0“, *NIST*, mai 2022, Vaadatud: 16. aprill 2023. [Online]. Available at: <https://www.nist.gov/cyberframework/updates/nist-cybersecurity-framework-journey-csf-20>
- [55] *The Importance of AI Risk Management: A Fireside Chat on NIST’s AI RMF Launch*, (16. veebruar 2023). Vaadatud: 17. aprill 2023. [Online Video]. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=WUnXzJa8jU4>

- [56] N. A. Team, „NIST AIRC - Playbook“.
https://airc.nist.gov/AI_RMF_Knowledge_Base/Playbook (vaadatud 17. aprill 2023).
- [57] W. W. A. Initiative (WAI), „WCAG 2 Overview“, *Web Accessibility Initiative (WAI)*. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/> (vaadatud 17. aprill 2023).
- [58] „Introduction to Understanding WCAG | WAI | W3C“.
<https://www.w3.org/WAI/WCAG22/Understanding/intro#understanding-the-four-principles-of-accessibility> (vaadatud 4. mai 2023).
- [59] „Understanding Conformance | WAI | W3C“.
<https://www.w3.org/WAI/WCAG22/Understanding/conformance#levels> (vaadatud 4. mai 2023).
- [60] W. W. A. Initiative (WAI), „Video Introduction to Web Accessibility and W3C Standards“, *Web Accessibility Initiative (WAI)*.
<https://www.w3.org/WAI/videos/standards-and-benefits/> (vaadatud 17. aprill 2023).
- [61] E.-M. Neumann, B. Vogel-Heuser, F. Haben, M. Krüger, ja T. Wieringa, „Introduction of an Assistance System to Support Domain Experts in Programming Low-Code to Leverage Industry 5.0“, *IEEE Robot. Autom. Lett.*, kd 7, nr 4, lk 10422–10429, okt 2022, doi: 10.1109/LRA.2022.3193728.
- [62] „What is Use Case Specification?“ <https://www.visual-paradigm.com/guide/use-case/what-is-use-case-specification/> (vaadatud 11. mai 2023).
- [63] International Institute of Business Analysis, „A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge“. International Institute of Business Analysis, 2015.
- [64] „eID Easy - a solution for eID developers“, *ID.ee*.
<https://www.id.ee/en/article/eid-easy-a-solution-for-eid-developers/> (vaadatud 10. mai 2023).
- [65] S. Krug, *Don't make me think, revisited: a common sense approach to Web usability*, Third edition. Berkeley, Calif.: New Riders, 2014.
- [66] „Ennetusmeetmed ja nõuded jääpurikate korral“, *Tallinn*.
<https://www.tallinn.ee/et/ennetusmeetmed-ja-nouded-jaapurikate-korral> (vaadatud 11. mai 2023).
- [67] „Rõdude ja varikatuste auditi jätkutegevuse toetus“, *Tallinn*.
<https://www.tallinn.ee/et/rodude-ja-varikatuste-auditi-jatkutegevuse-toetus> (vaadatud 11. mai 2023).
- [68] „Tallinna Linnavolikogu 28.05.2020 määrus number 6“, *Tallinna Linnavolikogu 28.05.2020 määrus number 6*.
https://oigusaktid.tallinn.ee/?id=3001&aktid=143309&fd=1&leht=1&q_sort=elex_akt.akt_vkp (vaadatud 11. mai 2023).

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Lauri Laidna

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Kinnisvara korrashoiu platvormi äri- ja süsteemianalüüs iduettevõtte näitel“, mille juhendaja on Kristjan Karmo
 - 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.
4. Magistritööle kehtib juurdepääsupiirang kuni 01.06.2026.

18.05.2023

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 loomingu 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 – Intervjuude ja küsitluste sisu (autori koostatud)

„Kinnisvara korrashoiu küsimustik“

- Kinnisvara korrashoiu valdkonnas tegutsen peamiselt järgmises ametis ja rollis
 - Kinnisvara haldur või haldusettevõtte töötaja
 - Tööde teostaja või teenusettevõtte töötaja
 - Korteriühistu juhatuse liige
 - Ärikinnisvara omanik või esindajana (sh riiklik)
 - Korteri- või eramaja omanik
 - Ameti ja rolli täpsustus:
- Kasutan oma igapäevase töö korraldamiseks järgmisi töövahendeid
 - E-mail
 - Telefon
 - Excel
 - Archibus platvorm
 - Saago platvorm
 - Korto platvorm
 - Hausing platvorm
 - Elkis platvorm
 - Digimaja platvorm
 - Muu:
- Täna kasutatavad IT platvormid ja suhtlusvahendid on optimaalsed. Olen rahul tänase töökorraldusega.
 - (1...5)
 - Töövahendite ja -protsesside kommentaar
- Töö tellijana olen rahul teenusepakkujate ja tööde teostajatega.
 - (1...5)
 - Mis on peamiseks probleemiks teenusepakkujate ja tööde teostajate puhul? (töö kvaliteet, tagasiside...)
- Töö tellijana on uute teenusepakkujate ja tööde teostajate leidmine on lihtne.
 - (1...5)
 - Mis on peamiseks probleemiks uute teenusepakkujate ja tööde teostajate leidmise puhul?

- Töö teostajana (teenusepakkuja) on töö ja klientide leidmine lihtne.
 - (1...5)
 - Mis on peamiseks probleemiks uute klientide ja töö leidmisel ehk oma teenuste müümisel?
- Info objektide ja tööde kohta (hooldusjuhendid, tööaktid, majaraamat...) on ajakohane ja kergest kättesaadav
 - (1...5)
 - Mis on peamiseks probleemiks objektide ja tööde teostamise info kohta?
- Oman tegevusala kutsetunnistust
 - Ei kohaldu
 - Oman kutsetunnistust
 - Plaanin kutsetunnistuse tegemist
 - Ei plaani kutsetunnistuse tegemist
 - Muu:
- Sinu e-posti aadress (vabatahtlik)
- Lisakommentaariid, soovid ja soovitusid.
 - Mis on peamised probleemid valdkonnas?
 - Millist IT-teenust ja platvormi sooviksid, et sinu tööprotsessid paraneksid?

Lisa 3 – NIST CSF küberturbe analüüs (autori koostatud)

NIST CSF küberturbe sõrestiku olulisemad kategooriad iduettevõttele MVP-faasi ajaks. Iduettevõtte arengu käigus tuleb kogu NIST CSF sõrestiku kategooriad koos siin toodutega periooditi üle hinnata ja prioritseerida.

Function	Subcategory & Description
IDENTIFY	<p>ID.AM-2: Software platforms and applications within the organization are inventoried</p> <p>ID.AM-3: Organizational communication and data flows are mapped</p> <p>ID.GV-3: Legal and regulatory requirements regarding cybersecurity, including privacy and civil liberties obligations, are understood and managed</p> <p>ID.GV-4: Governance and risk management processes address cybersecurity risks</p> <p>ID.RA-1: Asset vulnerabilities are identified and documented</p> <p>ID.RA-2: Cyber threat intelligence is received from information sharing forums and sources</p> <p>ID.RA-4: Potential business impacts and likelihoods are identified</p> <p>ID.RA-5: Threats, vulnerabilities, likelihoods, and impacts are used to determine risk</p> <p>ID.RM-1: Risk management processes are established, managed, and agreed to by organizational stakeholders</p> <p>ID.RM-2: Organizational risk tolerance is determined and clearly expressed</p>
PROTECT	<p>PR.AC-1: Identities and credentials are issued, managed, verified, revoked, and audited for authorized devices, users and processes</p> <p>PR.AC-4: Access permissions and authorizations are managed, incorporating the principles of least privilege and separation of duties</p> <p>PR.AC-7: Users, devices, and other assets are authenticated (e.g., single-factor, multi-factor) commensurate with the risk of the transaction (e.g., individuals' security and privacy risks and other organizational risks)</p> <p>PR.AT-1: All users are informed and trained</p> <p>PR.DS-1: Data-at-rest is protected</p> <p>PR.DS-2: Data-in-transit is protected</p> <p>PR.DS-3: Assets are formally managed throughout removal, transfers, and disposition</p> <p>PR.DS-4: Adequate capacity to ensure availability is maintained</p> <p>PR.DS-5: Protections against data leaks are implemented</p> <p>PR.DS-6: Integrity checking mechanisms are used to verify software, firmware, and information integrity</p> <p>PR.DS-7: The development and testing environment(s) are separate from the production environment</p> <p>PR.IP-1: A baseline configuration of information technology/industrial control systems is created and maintained incorporating security principles (e.g. concept of least functionality)</p>

Function	Subcategory & Description
	PR.IP-4: Backups of information are conducted, maintained, and tested PR.IP-6: Data is destroyed according to policy PR.IP-7: Protection processes are improved
DETECT	DE.AE-1: A baseline of network operations and expected data flows for users and systems is established and managed DE.AE-2: Detected events are analyzed to understand attack targets and methods DE.AE-3: Event data are collected and correlated from multiple sources and sensors DE.AE-4: Impact of events is determined DE.AE-5: Incident alert thresholds are established DE.CM-1: The network is monitored to detect potential cybersecurity events
RESPOND	RS.RP-1: Response plan is executed during or after an incident RS.CO-1: Personnel know their roles and order of operations when a response is needed RS.AN-1: Notifications from detection systems are investigated RS.AN-2: The impact of the incident is understood
RECOVER	RC.RP-1: Recovery plan is executed during or after a cybersecurity incident RC.CO-1: Public relations are managed RC.CO-2: Reputation is repaired after an incident RC.CO-3: Recovery activities are communicated to internal and external stakeholders as well as executive and management teams

Lisa 4 – Funktsionaalse prototüübi avakuvad (autori koostatud)

Arenduses olev funktsionaalne prototüüp asub aadressil www.getvolli.com



Lisa 5 – Kasutuslugude ja kasutusmallid loetelu (autori koostatud)

Kasutaja – aktor, mis hõlmab kõiki teisi aktoreid (Töötægija, Teenusepakkuja, Tellija)
Kasutusmallide mudel peatükis 6.1.

Konto ja õigused	
	UC01 Kasutajakonto loomine
	US01 Kasutajana tahan luua konto e-posti aadressi ja parooli sisestades, et saaksin süsteemi kasutama asuda
	US02 Kasutajana tahan süsteemi sisse logida SmartID abil
	US03 Kasutajana tahan konto juurde lisada oma andmeid (nimi, e-post, telefon jt), et platvormil oleks minu andmed ja kontaktandmed olemas
	UC02 Kasutajakonto muutmine
	US04 Kasutajana tahan oma konto andmeid ja parooli muuta
	US05 Kasutajana tahan oma konto seadeid muuta, et valida nt kuidas saan platvormi teavitusi jms
	UC03 Objekti andmete sisestamine
	US06 Tellijana tahan oma kontole lisada objekti ja selle andmed, et saaksin objektile teenuseid tellida
	US07 Tellijana tahan oma kontole lisada mitu objekti, et saaksin mitmele objektile teenuseid tellida
	US08 Tellijana tahan platvormile lisada objekti andmeid, et neid ei peaks eraldi teenusepakkujale (käsitsi) edastama
	US09 Tellijana tahan määrata ja muuta objekti andmete nähtavust (ainult mulle, kõigile, ainult tööd teostama tulevate teenusepakkujale), et avalikult oleks näha ainult vajalik kogus andmeid
	UC04 Teiste kontode sidumine objektiga
	US10 Tellijana tahan oma objektiga siduda teisi platvormil olevaid kontosid, et anda neile ligipääs oma objektile (tellimuse esitamiseks, objekti haldamiseks jms)
	US11 Tellijana tahan oma objektiga siduda isikuid, kellel pole veel platvormil kontot, et neile saadetaks kutse platvormiga liitumiseks e-postile või SMS-iga, et anda neile ligipääs oma objektile
	US12 Tellijana tahan oma objektiga seotud isikute õigusi muuta, et valida, mis andmeid teised isikud objekti kohta näevad ja mis tehinguid teha saavad
	UC05 Ettevõtte andmete sisestamine

	US13 Teenusepakkujana tahan oma konto külge siduda oma ettevõtte ja selle andmed (registrikood, nimi, arveldusarve jms), et saaksin asuda teenust pakkuma
	US14 Teenusepakkujana tahan oma konto külge siduda mitu ettevõtet ja nende andmed, et saaksin mitme ettevõtte poolt teenust pakkuma
	UC06 Töötajate sidumine ettevõttega
	US15 Teenusepakkujana tahan oma ettevõttega siduda töötajate kontot, et ta pääseks platvormile ja seal olevatele andmetele ligi
	US16 Teenusepakkujana tahan oma ettevõttega siduda töötajat, kellel pole platvormil kontot, et talle saadetakse konto loomise kutse e-postile või SMS-iga
	US17 Teenusepakkujana tahan oma ettevõttega seotud töötajate nimekirja näha ja seda muuta (eemaldada töötajaid, muuta õigusi)
	UC07 Ettevõtte kirjeldamine
	US18 Teenusepakkujana tahan platvormile lisada ettevõtte kirjelduse, et tellijad saaksid ettevõttes parema ülevaate
	UC09 Fotode lisamine
	US19 Teenusepakkujana tahan platvormile lisada ettevõtte kohta pilte, et tellijad saaksid ettevõttest parema ülevaate
	US20 Teenusepakkujana tahan platvormile lisada ettevõtte teenuste kohta pilte, et tellijad saaksid ettevõttest parema ülevaate
	US21 Teenusepakkujana tahan platvormil olevaid pilte kustutada ja asendada
	UC08 Rollide ja õiguste määramine
	US22 Teenusepakkujana tahan ettevõttega seotud kontode õigusi muuta (seoseid eemaldada, ligipääsuõigusi muuta)
Tellimused	
	UC11 Tellimuse lisamine
	US23 Tellijana tahan platvormile töö tellimust lisada, mis on seotud minu objektiga
	US24 Tellijana tahan töö tellimusele lisada vajaliku info, et seda ei peaks eraldi küsima
	US25 Tellijana tahan, et töö tellimuse juures oleks kõik vajalik informatsioon juba olemas, mis varasemalt on platvormile sisestatud, et seda ei peaks käsitsi uuesti sisestama
	US26 Tellijana tahan töö tellimuse täitmise ajaperioodi määrata, et teenusepakkujad saaksid reageerida kiirelt või pakkuda soodsamat hinda kui palju aega
	US27 Tellijana tahan töö tellimuse juures määrata tingimusi teenusepakkujale ja töötajale (minimaalne hinne, kutsetunnistus jms), et tellimust tuleksid täitma vaid mulle sobivad teenusepakkujad
	UC12 Tellimuse (automaatne) sobitamine teenustega

	US28 Teenusepakkujana tahan, et platvorm sobitaks automaatselt minu pakutava teenuse tellija tehtud tellimusega, et ma ei peaks seda käsitsi tegema
	US29 Teenusepakkujana tahan automaatselt sobitatud teenus-tellimust saaksin käsitsi kinnitada, muuta, tagasi lükata
	US30 Teenusepakkujana tahan käsitsi pakkuda oma teenust platvormil olevatele tellimustele, et ei peaks automaatset sobitamist kasutama
	UC13 Tellimuse (automaatne) hinnakalkulatsioon
	US31 Teenusepakkujana tahan, et platvorm kalkuleeriks automaatselt minu pakutava teenuse hinna tellija tehtud tellimusele, et ma ei peaks seda käsitsi tegema
	US32 Teenusepakkujana tahan automaatselt kalkuleeritud teenuse hinda käsitsi muuta, et hinda täpsustada või parandada
	US33 Teenusepakkujana tahan sisestada teenuse hinda käsitsi, et mitte kasutada automaatset hinnakalkulatsiooni
	UC14 Tellimuse (töö) teostamise autom. planeerimine
	US34 Teenusepakkujana tahan, et aktsepteeritud tellimuse (töö) teostamine planeeritaks platvormi poolt automaatselt vastavalt kalendris vabale ajale (süsteem pakub välja sobiva aja)
	US35 Teenusepakkujana tahan, et aktsepteeritud tellimuse (töö) planeerimisel arvestataks objekti asukohaga (kaugus ettevõtte asukohast, eelmisest tööst, järgmisest tööst kalendris)
	US36 Teenusepakkujana tahan, et käsitsi muuta, kinnitada ja tagasi lükata automaatselt planeeritud tellimuse (töö) aega
	UC15 Tellimuse kinnitamine
	US37 Tellijana/Teenusepakkujana soovin tellimuse teostajat käsitsi valida, et saaksin veenduda pakutava teenuse ja tellija sobivuses käsitsi
	US38 Tellijana soovin automaatselt leitud tellimuse teostajat käsitsi kinnitada, et saaksin veenduda pakutava teenuse ja tellija sobivuses käsitsi
	US39 Tellijana soovin automaatselt leitud tellimuse teostaja automaatset kinnitamist, et ei peaks käsitsi tellimust kinnitama
	US40 Tellijana/Teenusepakkujana soovin valida automaatse kinnitamise tingimused (hind, tähtaeg jms), et automaatselt kinnitataks ainult sobilik teenusepakkuja
	UC19 Tellimuse automaatne lisamine
	US41 Tellijana soovin, et objektile oleva teenusvajaduse tähtaja lähenemisel loodaks automaatselt selle teenuse tellimus, et see ei ununeks ja seda ei peaks käsitsi tegema
	US42 Tellijana soovin valida, milliste teenuste puhul luuakse automaatselt selle teenuse tellimus, et see ei ununeks ja seda ei peaks käsitsi tegema
	UC16 Arveldamine

	US43 Teenusepakkujana soovin süsteemilt saada automaatselt koostatud arve, mille saab süsteemi kaudu tellijale edastada
	US44 Teenusepakkujana soovin, et süsteem saadaks arve automaatselt tellijale, kui töö on vastu võetud
	US45 Tellijana soovin saada töö arve peale töö vastuvõtmist
	US46 Teenusepakkujana soovin platvormi vahendusteenuse arve automaatselt, kui töö on vastu võetud
	US83 Teenusepakkujana/Tellijana soovin platvormis näha ja märkida (käsitsi ja automaatselt) arve tasumise seisu
	UC17 Tellimuse objekti andmete nägemine
	US47 Teenusepakkujana/Töötajana soovin näha tellimuse ja tellimusega seotud objekti andmeid, et tööd teostada
	UC18 Tellimuste arhiivi vaatamine
	US48 Teenusepakkujana soovin näha platvormil tehtud tellimuste (tööde) arhiivi koos kõigi seotud andmetega (tellija, töö kirjeldus, seotud tööakt, töötajaja, hind, arve jms)
Teenused	
	UC21 Teenuste sirvimine
	US49 Tellijana/Teenusepakkujana soovin süsteemis olevaid teenuseid sirvida, filtreerida, kasutada otsingut
	US50 Tellijana/Teenusepakkujana soovin süsteemis oleva teenuse avalikke andmeid näha
	US51 Tellijana/Teenusepakkujana soovin süsteemis olevaid teenuseid sirvida kaardivaates nähes teenuste pakkumise piirkonda/geotarastust
	UC20 Teenuse lisamine
	US52 Teenusepakkujana soovin süsteemi lisada teenuseid, mida meie ettevõtte pakub
	UC22 Teenuse kirjeldamine
	US53 Teenusepakkujana soovin süsteemi lisatud teenust kirjeldada (lisada kirjeldavat infot), et tellija ja süsteemi omaks võimalikult täpset ülevaadet teenusest
	US54 Teenusepakkujana soovin süsteemi lisatud teenust kirjeldada (lisada tehnilist infot nt maksimum/miinimum võimekus teenuse osutamiseks), et tellija ja süsteemi omaks võimalikult täpset ülevaadet teenusest
	UC23 Teenuse geotarastus
	US56 Teenusepakkujana soovin märkida teenusele selle osutamise piirkonna
	US57 Teenusepakkujana soovin märkida teenusele mitu osutamise piirkonna, et neid erinevalt hinnastada või muid tingimusi määrata
	UC24 Hinnaloogika lisamine

	US58 Teenusepakkujana soovin teenusele lisada selle hinnastamise loogika (ruutmeetri hind, kohaletuleku tasu, töötunni hind jms), et süsteem saaks automaatselt teenuse hinna(vahemiku) arvutada
	US59 Teenusepakkujana soovin teenusele lisada selle hinnastamise loogika sõltuvalt teenuse osutamise asukohast/piirkonnast
	UC25 Teenuse muutmine
	US60 Teenusepakkujana soovin enda pakutavaid teenuseid platvormil muuta
Töö teostamine	
	UC26 Tööakti täitmine
	US61 Töötegijana soovin konkreetse töö tööakti, et andmete sisestamine oleks lihtne, täpne ja eksimise võimalus minimaalne (unustamine)
	US62 Töötegijana/Teenusepakkujana soovin näha ja kasutada eeltäidetud tööakti, mis sisaldab platvormil olevaid andmeid töö ja objekti kohta, et sisestada tuleks minimaalselt andmeid
	US63 Töötegijana/Teenusepakkujana soovin, et geotarastuse abil märgitaks tööaktile automaatselt aeg, mil viibisin objektil
	UC28 Tööaktile fotode lisamine
	US64 Töötegijana/Teenusepakkujana soovin lisada tööaktile fotosid ja neile kommentaare lisada, et tööaktile annaks vajaliku informatsiooni tõhusalt edasi
	US65 Töötegijana/Teenusepakkujana soovin lisada tööakti fotodele noole vms märke, millele tööakti tekstis viidata
	UC27 Tööakti kinnitamine
	US66 Teenusepakkujana/Tellijana soovin tööakti kinnitada, kui seal märgitu vastab tellitule ning parandusteks-muudatusteks vajadust pole
	US67 Teenusepakkujana/Tellijana soovin tööakti kommenteerida ja nõuda parandusi-muudatusi, kui töö pole nõuetekohaselt tehtud
	UC29 Tööakti autom. kinnitamine
	US68 Teenusepakkujana/Tellijana soovin, et tööakti muutuks kinnitatuks automaatselt ettemääratud aja jooksul, kui Teenusepakkuja/Tellija pole süsteemis probleeme tööga seoses esile toonud
	US69 Teenusepakkujana/Tellijana soovin määrata millise aja jooksul muutub tööakt automaatselt kinnitatuks
Hinnangud	
	UC30 Hinnangu andmine teenusepakkujale
	US70 Tellijana soovin anda tellimuse täitmise järel hinnangu teenusepakkujale/töötegijale, et temaga suhtlust jms hinnata
	US71 Tellijana soovin lisada hinnangule ka lühikommentaari teenusepakkuja tehtud töö kohta, et neid kommenteerida

	UC32 Hinnangu andmine teenusele (tööle)
	US72 Tellijana soovin anda teenusele hinnangu, et konkreetset teenust teenusepakkujast eraldi hinnata
	US73 Tellijana soovin lisada teenuse hinnangule ka lühikommentaari, et teenust kommenteerida
	UC31 Hinnangu arvutamine teenusepakkujale
	US83 Tellijana soovin, et süsteem arvestaks minu antud hinnangut teenusepakkuja hinnangus
	UC33 Hinnangu arvutamine teenusele
	US84 Tellijana soovin, et süsteem arvestaks minu antud hinnangut teenuse hinnangus
Kalendrilahendus	
	UC34 Kalendri sünkroniseerimine
	US74 Kasutajana soovin, et platvorm sünkroniseeriks minu kalendri platvormi kalendriga, et platvormi tööd jõuaksid minu kalendrisse ja minu kalendris olevad märkmed platvormi (kinnised ajad)
	UC35 Sobivate perioodide käsitsi märkimine
	US75 Kasutajana soovin märkida platvormi kalendrisse sobivad perioodid ja ajad, millal saan teenust osutada või millal võib teenust osutada
	US76 Kasutajana soovin märkida platvormi kalendrisse ebasobivad perioodid ja ajad, millal ei ole võimalik teenust osutada või millal ei saa teenust osutada
Suhtlus ja sõnumid	
	UC36 Teavituste saamine
	US77 Kasutajana soovin platvormi kaudu saata teistele platvormi kasutajatele teavitusi, kes on minu ettevõttega või objektiga seotud
	US78 Kasutajana soovin platvormi kaudu saada teavitusi ja teavitusi sõnumitest
	US79 Kasutajana soovin platvormi olulisi teateid, meeldetuletusi jms saada sõnumite ja teavitustena (ingl <i>push notifications</i>)
	UC37 Logi/ajalugu
	US80 Kasutajana tahan näha sõnumite ja teavituste ajalugu iga objekti ja teise süsteemi kasutaja kohta eraldi
	UC38 Suhtlus tellija ja teenusepakkuja vahel
	US81 Teenusepakkujana soovin suhelda platvormi vahendusel tellijaga
	US82 Tellijana soovin suhelda platvormi vahendusel teenusepakkujaga

Lisa 6 – Mittefunktsionaalsete nõuete loetelu (autori koostatud)

jrk	Kirjeldus	Tähtsus
Kasutatavuse nõuded		
Kas01	Brauserivaade, vaadet nutitefonis ja tahvelarvutis peavad olema sarnase UI-ga ning riskasutus loomulik ja kasutajakogemus sarnane	3
Kas02	Kasutatavuses tuleb järgida WCAG standardi olulisi põhimõtteid, et platvorm oleks ka piiratud võimega inimestele kasutatav	2
Kas03	Platvormi veebilehe avakuva laadimine peab kiire internetiühendusega (ping <100ms, kiirus >5Mbps) toimuma alla 2 sekundiga	3
Kas04	Platvormi alalehtede laadimine peab toimuma alla 2 sekundiga (v.a. fotode laadimine)	3
Kas05	Platvormi fotode laadimine ka aeglase internetiühendusega ei tohi aeglustada teiste lehe osade laadimist ja kasutatavust	3
Kas06	Platvormi peab olema kasutatav ka aeglase internetiühendusega (ping >100ms, kiirus <5Mbps) (vähendada graafilisi elemente, piltide resolutsiooni jms)	3
Kas07	Platvormi kasutamise juhendid peavad olema dokumenteeritud iga kasutaja vaatest	1
Kas08	Platvormi kasutamine peab üldjoontes olema intuitiivne ja tuttav enamusele kasutajatest (sarnanema teistele süsteemidele)	3
Kas09	Platvormi kasutamisel peab kuvama <i>tooltipe</i> , klikitavaid "info" ikoone ja muid suunavaid-juhendavaid kirju	3
Kas10	Saadetavad teavitused ja sõnumid peavad olema vormistatud lihtsalt ja selgelt, ei tohi jätta rämpsposti muljet või sattuda rämpsposti filtrisse	3
Kas11	Saadetava teavituse ja sõnumi pealkiri või esimene lause peab sisaldama olulist eristavat infot, et ilma sõnumit avamata näeks sisu ära	3
Kas12	Saadetava teavituse ja sõnumi saatja peab olema nimetatud "Volli"	2
Kas13	Saadetava teavituse ja sõnumi sisus peab olema nimetatud "Volli"	2
Kas14	Platvormi elementide ja fotode laadimine võib toimuda taustal, et kiirendada lehtede laadimisaega suurema andmemahu tarbimise hinnaga	2
Kas15	Aeganõudvate tegevuste puhul (nt GPT API-suhtlus, väliste liidestega suhtlus) peab kliendile kuvama vastavat (soovitavalt animeeritud) teadet	3
Kas16	Süsteemi kasutades ei tohi kasutaja tunda ühegi toimingute tegemisel süsteemi märkimisväärset aeglustumist, kui sellest pole eraldi teavitatud	3

jrk	Kirjeldus	Tähtsus
Kas17	Saadetavad teavitused ja sõnumid peavad 95% ajast kohale jõudma 10 sekundi jooksul, keskmiselt 8 sekundi jooksul	3
Kas18	Uue kasutajakonto registreerimine peab olema võimalikult lihtne, SSO/OAuth kaudu või kõigest e-posti aadressi sisestades. Detaile saab küsida hiljem!	3
Töökindluse nõuded		
Töö01	MVP-faasis ei tohi kasutaja tihedamalt kui korra nädalas kogeda olukorda, et süsteem ei ole kasutatav	3
Töö04	Platvormi kood peab olema versioneeritud (Git) ja varundatud ning taastatav	3
Töö05	Platvormi kompileeritud moodulid, konteinerid jms peavad olema ühetasandiliselt varundatud ning taastatavad	3
Töö06	Platvormi andmed (sh krüpteerimisvõtmed jms) peavad olema kahetasandiliselt varundatud ning taastatavad	3
Töö07	Platvormi töökatkestuse puhul tuleb kuvada katkestuse info ja teavitus, millal süsteem jätkab tööd ja/või et probleemiga tegeletakse	3
Töö08	Platvormi planeeritud töökatkestustest tuleb kliente ette teavitada	3
Töö09	Platvormi planeeritud töökatkestused tuleb võimalusel planeerida ajale, mil platvormi kasutamine on minimaalne	2
Töö10	Platvormi käitamiseks vajalikud ja arendamisega seotud pääsud (AWS, Git jt), paroolid jms peavad olema vähemalt kahe isiku valduses ja varundatud	3
Töö11	Platvormi kliendi andmete konfidentsiaalsus peab olema tagatud vähemalt seaduses nõutud tasemel (vt eraldi spetsifikatsiooni)	3
Töö12	Platvormi kliendi andmete terviklus peab olema tagatud vähemalt seaduses nõutud tasemel (vt eraldi spetsifikatsiooni)	3
Töö13	Platvormi API liideste mitte-töötamine ei tohi platvormi tööd halvata (tuleb kuvada veateade). Sageastel probleemidel tuleb vahetada liideselega teenuse pakkujat või muu workaround.	3
Jõudluse nõuded		
Jõu01	Platvorm peab 99% ajast suutma "Kasutatavus" nõuetele vastavalt kasutajaid teenindada. Platvormi võimalik maksimaalne kasutajate arv on igal ajahetkel teada (teenusepakkujad + töö teostajad + kliendid)	3
Jõu02	Platvormi esileht peab (nt <i>load balancing</i> , <i>dynamic/auto scaling</i> abil) küllastatavuse koormuse kasvades 2 minuti jooksul suurenenud koormusele reageerima ja kohanema	1

jrk	Kirjeldus	Tähtsus
Jõu03	Platvormi tehniline jõudlus (päringud andmebaasis, failiserver jms) peab olema piisav, et vastata "Kasutatavuse" nõuetele, nt 2 sekundit lehe laadimisaeg	3
Jõu04	Soovitav on kasutada tehnilisi jõudluse ja laadimiskiiruse tõstmise ning andmemahu vähendamise lahendusi	
Jõu05	Kasutajale allalaaditav veebikood (HTML, CSS, JS) ja pildifailid peavad olema optimeeritud ja mahu osas minimeeritud, et vähendada laadimisaega ja -mahtu	3
Toetatavuse nõuded		
Toe01	Platvorm peab olema arendatud nõ elujõuliste tehnoloogiate ja platvormide peal, mille toetatavus kestab vähemalt järgmised kolm aastat.	3
Toe02	Arenduse käigus peab tõstatama küsimust - kas suudame ja mis keerukusega oleks antud lahenduse kolimine ühelt pilveteenuselt teisele.	3
Toe03	Platvorm peab kõrge kasutatavusega töötama enamlevinud alla 5 aasta vanuste nutiseadmete ja arvutite peal.	2
Toe04	Platvorm peab töötama iOS ja Android vaikebrauseriga ning Chrome nutitelefoniga brauseriga, Chrome, Edge, Safari ja Firefox veebibrauseriga arvutis	2
Toe05	Platvorm peab <i>push-notificationi</i> mittetöötamisel kasutama SMS-teavitust või e-posti teavitust	2
Toe06	Vähemalt kahel tiimiliikmel peab olema ligipääs süsteemidele, et vajadusel teha parandusi ja muudatusi	3
Turvalisuse nõuded		
Tur01	Platvorm peab alati ja ainult kasutama krüpteeritud andmevahetust (nt TLS 1.3)	3
Tur02	Platvormil salvestatud paroolid peavad olema nõuetekohaselt ja tänapäevaselt räsitud ja soolatud (vt eraldi)	3
Tur03	Platvormi kontole parooli lisades peab see sisaldama vähemalt suur- ja väiketähti ning numbreid ja mis oleks vähemalt 14 tähemärki pikk	3
Tur04	Platvorm ei saada kunagi välja ühtegi parooli lihttekstina (ingl <i>plaintext</i>)	3
Tur05	Platvorm võimaldab ja soovitab 2-faktorilist sisselogimist	2
Tur06	Platvorm nõuab lepingute sõlmimise eel (selleks on nt tellimuse kinnitamine) uuesti sisselogimist, kui eelmisest sisselogimisest on möödunud üle 24h	3
Tur07	Platvorm soosib SmartID-sisselogimist (link: Kasutatavus, kuvatud UI-s)	2

jrk	Kirjeldus	Tähtsus
Tur08	Platvorm võimaldab sisselogimise sessioonil kesta 48h, misjärel nõutakse uuesti sisselogimist (<i>session timeout</i>)	3
Tur09	Platvorm peab tagama kõrgel tasemel klientide andmete konfidentsiaalsena püsimise, süsteemi erinevad kasutajad tohivad näha vaid avalikke andmeid ja neid, milleks on õigused olemas	3
Juriidilised nõuded		
Jur01	Platvormi isikuandmete kogumine, säilitamine ja kustutamine peab olema lahendatud GDPR-kohaselt	3
Jur02	Platvorm peab teavitama kasutajaid kasutustingimustest ja nõudma nendega nõustumist ning nõustumise tegevuse koos ajaga talletama	3
Jur03	Platvorm peab sõlmima osapooltega digitaalselt allkirjastatud lepingud, mis võimaldavad vajalikke teenuseid osutada, nende eest tasuda ning tasu nõuda	3

Lisa 7 – GPT-katsed korrashoiu valdkonna lahendusteks (autori koostatud)

Küsimus: Mis on korteriühistu olulisemad kohustused Tallinnas seoses jääpurikatega?

Sisend ChatGPT-le: Tallinna linna „Ennetusmeetmed ja nõuded jääpurikate korral“ [66], 1737 sõna

ChatGPT vastus: Korteriühistul on oluline roll tagamaks elanike ohutus ja hoonete heakord. Seoses jääpurikatega on korteriühistu kohustused järgmised:

1. **Hoone fassaadi ja katuse korrashoid:** Korteriühistu peab tagama, et hoone katus ja fassaad oleksid korras ning ei tekita ohtlikke olukordi, nagu jääpurikate teke. See tähendab regulaarset hooldust ja vajadusel parandustöid.
2. **Jääpurikate eemaldamine:** Korteriühistu vastutab jääpurikate eemaldamise eest hoone katustelt ja fassaadidelt. See tuleb teha professionaalselt ja ohutult, et vältida kahjustusi inimestele või vara.
3. **Ohualade märgistamine:** Kui jääpurikate eemaldamine pole kohe võimalik, peab korteriühistu piirama juurdepääsu ohtlikele aladele ja märgistama need selgelt.
4. **Informeerimine:** Korteriühistu peab teavitama elanikke ja külalisi võimalikest ohtudest, mis on seotud jääpurikatega.
5. **Kindlustus:** Korteriühistu peaks olema kindlustanud hoone ja selle ümbruse, et katta võimalikke kahjusid, mis võivad tekkida jääpurikatega seotud õnnetuste tagajärjel.

Lisaks nendele kohustustele peab korteriühistu järgima kõiki kohalikke eeskirju ja regulatsioone, mis on seotud jääpurikate ohjamisega. See võib hõlmata teatud ajal või ilmastikuolude korral jääpurikate eemaldamist või muude ennetavate meetmete rakendamist. Korteriühistu peaks olema teadlik ja järgima kõiki neid regulatsioone, et vältida trahve või muid juriidilisi tagajärgi.

Küsimus: Mis ajani saab rõdude remonditoetust? (küsimus sõnastatud kõnekeelselt)

Sisend ChatGPT-le: Tallinna linna „Rõdude ja varikatuste auditi jätkutegevuse toetus“ [67], 396 sõna

ChatGPT vastus: Toetuse saamiseks peab korteriühistu esitama taotluse, mille ajapiirang sõltub konkreetsest toetuse programmi nõuetest. Selles kirjeldatud programmis

on öeldud, et taotlusi võetakse vastu aastaringsest, kuni toetuse maksmiseks kavandatud raha eelarves jätkub. Seega, täpset tähtaega ei ole, kuid toetuste saamine sõltub eelarves olevate vahendite olemasolust.

Kui teil on plaanis taotleda toetust, on mõistlik alustada võimalikult varakult, et suurendada tõenäosust, et vahendid on veel saadaval. Lisaks on oluline veenduda, et kõik nõutavad dokumendid on korrektselt esitatud, et vältida viivitusi taotluse töötlemisel.

Küsimus: Mis summas toetust jagatakse?

ChatGPT vastus: Antud programmi raames makstakse toetust maksimaalselt 10% ehitustööde lepingute maksumusest, kuid mitte rohkem kui 10 000 eurot korterelamu kohta. See tähendab, et kui ehitustööde lepingute maksumus on suurem kui 100 000 eurot, siis toetuse summa ei ületa 10 000 eurot. Kui ehitustööde maksumus on näiteks 50 000 eurot, siis toetuse summa oleks 5000 eurot, mis on 10% ehitustööde maksumusest.

Toetust saab taotleda pärast ehitustööde teostamist ja arvete maksmist. See tähendab, et korteriühistu peab kõigepealt ise rõdude ja varikatuste remondi eest tasuma, seejärel esitama taotluse ja lisama tõendid makstud kulude kohta.

Toetuse eelarve 2023. aastal on 4000 eurot. Seega on oluline arvestada, et kui kõik vahendid on ära kasutatud, ei saa toetust enam taotleda, kuni uue eelarveaasta alguseni või kuni programmi eelarvet suurendatakse.

Autori kommentaar: Vastusest on välja jäänud info, mis kodulehel olemas, et hetkeseisuga on 2023. aastal vabu vahendeid alles 1847,92€.

Küsimus: Mis kellaks peab korteriühistu, kortermaja lume koristama avalikult tänavalt?

Sisend ChatGPT-le: „Tallinna Linnavolikogu 28.05.2020 määrus number 6“ [68], 2257 sõna

ChatGPT vastus: Tallinna Linnavolikogu määruse "Tallinna linnas lumetõrje teostamise kord" kohaselt on kinnistu omanik, sealhulgas korteriühistu, kohustatud tagama kõnnitee ja sõidutee puhastamise lume ja jääst ning libedusetõrje kinnistuga piirneval kõnniteel ja sõiduteel.

Kõnniteed tuleb puhastada lume ja jääst hiljemalt kell 7:00 hommikul. Siiski on mõnedel suurema liiklusega tänavatel kõnniteed tuleb puhastada lume ja jääst hiljemalt kell 6:00 hommikul. Täpne nimekiri tänavatest on saadaval määruses.

Oluline on märkida, et kui lumi või jää sajab päeva jooksul, peab kinnistu omanik tagama kõnnitee ja sõidutee puhastamise vajadusel ka päeva jooksul.

Pange tähele, et võib esineda erinevusi sõltuvalt kohaliku omavalitsuse eeskirjadest, seega on alati hea mõte kontrollida kohaliku omavalitsuse veebilehte või võtta ühendust vastava ametiga, et saada kõige uuemat teavet. Määrus on kehtestatud 2021. aastal ning võib olla muutunud pärast minu viimast treeningut septembris 2021.

Autori kommentaar: ChatGPT vastus on korrektne, kuid küsimusse tuleks süsteemi poolt lisada kohaliku omavalitsuse täpsustus (nt Tallinn), et vastust täpsemaks saada ja süsteem ei räägiks „sõltuvalt kohaliku omavalitsuse eeskirjadest“.

Sisend ChatGPT-le: Elektriku tööaeg on 08:00 - 18:00, kõik tööd peavad sinna vahele mahtuma. Järgnev on elektriku töögraafik homme, kokkulepitud tööd on paigas ja neid muuta ei saa. Ainult Kolmanda ja Neljanda kliendi aega saab muuta. Tööaeg sisaldab objektile sõitu, neid eraldi arvestama ei pea. Lõunapaus peab olema 30 minutit pikk, aga seda saab nihutada:

08:30 - 10:30 - Kliendi juures töötamine (esimene klient)

11:00 - 12:00 - Kliendi juures töötamine (teine klient)

12:00 - 12:30 – Lõunapaus

13:30 - 15:00 - Kliendi juures töötamine (kolmas klient)

15:30 - 17:00 - Kliendi juures töötamine (neljas klient)

Kas on võimalik homseks 1.5h pikkune töö planeerida, sõiduaeg sisse arvestatud? Palun anna uus töögraafik homseks, kui on võimalik.

ChatGPT vastus: Elektriku tööpäeva pikkus on 10 tundi, kusjuures tööd peavad mahtuma ajavahemikku 08:00 - 18:00. Kui me vaatame olemasolevat graafikut, siis näeme, et seal on kasutatud 7 tundi (2 tundi esimene klient, 1 tund teine klient, 1.5 tundi kolmas klient ja 1.5 tundi neljas klient) ja 30 minutit lõunapausi. Seega on praeguse graafiku järgi kasutamata 2.5 tundi.

1.5 tundi on võimalik lisada, kui kolmanda ja neljanda kliendi aega nihutada. Uus graafik võiks olla järgmine:

08:30 - 10:30 - Kliendi juures töötamine (esimene klient)

11:00 - 12:00 - Kliendi juures töötamine (teine klient)

12:00 - 12:30 - Lõunapaus

12:30 - 14:00 - Kliendi juures töötamine (kolmas klient)

14:30 - 16:00 - Kliendi juures töötamine (neljas klient)

16:30 - 18:00 - Planeeritud 1.5h töö

Kolmanda ja neljanda kliendi ajad nihkusid pool tundi varasemaks, see võimaldas lisada 1.5-tunnise tööotsa päeva lõppu.

Autori kommentaar: ChatGPT on võimeline erinevate tingimuste järgi töögraafikut koostama.