

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Kristel Kahr 204396IABM

E-kviitungite keskse portaali äri- ja süsteemianalüüs

Magistritöö

Juhendaja: Nadežda Furs
MBA

Tallinn 2022

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: Kristel Kahr

11.05.2022

Annotatsioon

Magistritöö „E-kviitungite keskse portaali äri- ja süsteemianalüüs“ eesmärk on kavandada e-kviitungite haldamise portaal ja luua töö käigus esialgne prototüüp. Magistritöö koostamise hetkel ei ole Eestis laialdaselt levinud e-kviitungi lahendused. Osaliselt on olemas digikviitungite lahenduste pakkujaid, aga mis ei ole masintöödeldaval kujul ning seega ei võimalda teostada automatiseeritud andmetöötlust.

Töös kavandatakse e-kviitungite haldamise portaali äri- ja süsteemianalüüs. Ärianalüüsis on kirjeldatud praegune äriprotsess, huvitatud osapooled, ärireeglid, ärinõuded ning tasakaalu tulemuskaart peamiste mõõdikutega. Süsteemianalüüsis on kirjeldatud e-kviitungi portaali funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded, mille alusel on loodud kasutusmalli mudel ja kasutusmallide kirjeldused. Kõik eelnevad tulemid valideeritakse madalatäpsusega prototüübiks. Täiendavalt on loodud riskianalüüs, mis käsitleb potentsiaalseid riske kavandatava lahenduse realiseerimisel.

Magistritöö tulemusena projekteeritakse esialgne e-kviitungite haldamise keskne portaal.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 63 leheküljel, 5 peatükki, 13 joonist, 10 tabelit.

Abstract

Business and system analysis of e-receipt management portal

The aim of this master's thesis „Business and system analysis of e-receipt management portal“ is to design e-receipt management portal and to create a prototype. At the time of writing the master's thesis, e-receipt solutions are not widely used in Estonia. There are some digital receipt solution providers, but these are not in a machine-readable form and thus do not allow for automated data processing.

In this thesis a business and system analysis of e-receipt management portal is being done. The business analysis section describes the current business process, stakeholders, business rules, business requirements and the balanced scorecard with main KPIs. The system analysis section describes the functional and non-functional requirements of the e-receipt portal, based on which the use case models and its descriptions have been created. All of the analysis results are validated into a low-fidelity prototype. In addition, a risk analysis has been created to address the potential risks of implementing the proposed solution.

As a result of the master's thesis, an initial central portal for e-receipt management will be designed.

The thesis is in Estonian language and contains 63 pages of text, 5 chapters, 13 figures, 10 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

<i>API</i>	<i>Application Programming Interface</i> , rakendusliides
AS-IS protsess	Hetkeolukorra protsess
<i>BPMN</i>	<i>Business Process Modelling and Notation</i> , äriprotsesside modelleerimiskeel
<i>CSV</i>	<i>Comma-separated values</i> , komaga eraldatud väärtuste fail
CVC	<i>Card Verification Code</i> , maksekaardi turvakood
Digikviitung	Ostudokument PDF või pildi vormingus
E-kviitung	Ostudokument masintöödeldavas (XML) vormingus.
<i>ERP</i>	<i>Enterprise Resource Planning</i> , ettevõtte ressursside planeerimise tarkvaralahendus
<i>FURPS+</i>	<i>Functionality, Usability, Reliability, Performance, Supportability</i> , tarkvara kvaliteediatribuutide klassifitseerimise mudel
<i>GDPR</i>	<i>General Data Protection Regulation</i> , Isikuandmete kaitse üldmäärus, mis kehtestati 25.05.2018 ¹
<i>HTML</i>	<i>Hypertext Markup Language</i> , veebilehe märgendkeel
<i>ISO/IEC 25010:2011</i>	Süsteemi ja tarkvara standardiseeritud kvaliteedimudel
<i>KPI</i>	<i>Key Performance Indicator</i> , võtmenäitaja
<i>MoSCoW</i>	<i>Must, Should, Could, Would</i> , nõuete prioritseerimise tehnika
<i>MVP</i>	<i>Minimum Viable Product</i> , vähim elujõuline toode
<i>OCR</i>	<i>Optical Character Recognition</i> , optiline märgituvastus
<i>SLA</i>	<i>Service-level agreement</i> , teenustasemelepe
<i>Tab</i>	Sakk, mis eraldab infot vahekaartidena
TO-BE protsess	Tuleviku protsess
<i>UC</i>	<i>Use Case</i> , kasutusml
<i>UML</i>	<i>Unified Modelling Language</i> , ühtne modelleerimiskeel
<i>XML</i>	<i>eXtensible Markup Language</i> , märgistuskeel struktureeritud info jagamiseks infosüsteemide vahel ²
X-tee	Turvaline andmevahetuse platvorm ³

¹ <https://gdpr.eu/faq/>

² https://www.w3schools.com/xml/xml_what.asp

³ <https://www.x-tee.ee/home>

Sisukord

1	Sissejuhatus	10
1.1	Taust ja probleem	10
1.2	Eesmärk	11
1.3	Ülevaade tööst	13
1.4	Autori roll	13
2	Metoodika sõnastus ja põhjendused	14
2.1	Ärireeglite dokumenteerimine ja äriinfo modelleerimine	14
2.2	Äriprotsesside kirjeldamine	14
2.3	Nõuete dokumenteerimine.....	15
2.3.1	Nõuete klassifitseerimine	15
2.3.2	Nõuete prioriseerimine	16
2.4	Kasutusmallide modelleerimine	17
2.5	Prototüüpimine	18
2.6	Hetkeolukorra kirjeldus	19
3	Töö tulemused	22
3.1	Kavandatava lahenduse ärianalüüs	22
3.1.1	Äriprotsessid (AS-IS)	22
3.1.2	Huvitatud osapooled	26
3.1.3	Ärireeglid ja -info mudel	31
3.1.4	Ärinõuded	33
3.1.5	Tasakaalu tulemuskaart	35
3.2	Kavandatava lahenduse süsteemianalüüs	39
3.2.1	Funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded süsteemile	40
3.2.2	Kasutusmallide mudel	43
3.2.3	Kasutusmallide kirjeldused	44
3.2.4	E-kviitungi portaali prototüüp	50
3.2.5	Riskianalüüs	60
4	Tulemuste analüüs ja järeldused.....	63
4.1	Olemasolevate lahenduste võrdlusanalüüs	63
4.2	Ärianalüüsi järeldused	66
4.3	Süsteemianalüüsi järeldused.....	68
4.4	Tulevikutööd.....	70

Kokkuvõte	73
Kasutatud kirjandus	74
Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	77

Jooniste loetelu

Joonis 1. AS-IS kviitungi käitlemise äriprotsess (autori loodud).....	23
Joonis 2. Osapoolte seosed ja soovid (autori loodud).	26
Joonis 3. Äriinfo mudeli autoripoolne visioon (autori loodud).	33
Joonis 4. Kasutusmallide mudel (autori loodud).	43
Joonis 5. UC1 - kasutajakonto registreerimise MVP prototüüp (autori loodud).....	51
Joonis 6. UC2 - E-kviitungi otsimine MVP prototüüp (autori loodud).....	52
Joonis 7. UC3 – Liitunud teenusepakkujate vaatamine prototüübis (autori loodud).	53
Joonis 8. UC4 - E-kviitungi vaatamine MVP prototüüp (autori loodud).	55
Joonis 9. UC5 - kuluaruande esitamise MVP prototüüp (1/3) (autori loodud).	56
Joonis 10. UC5 - kuluaruande esitamise MVP prototüüp (2/3) (autori loodud).	57
Joonis 11. UC5 - kuluaruande esitamise MVP prototüüp (3/3) (autori loodud).	58
Joonis 12. UC6 – Kuluanalüüsi vaatamine MVP prototüüp (autori loodud).	59
Joonis 13. UC7 - Maksekaardi lisamine MVP prototüüp (autori loodud).	60

Tabelite loetelu

Tabel 1. Kavandatavad ärireeglid.....	32
Tabel 2. Kavandatud ärinõuded.....	34
Tabel 3. Finantsvaate mõõdikud.....	36
Tabel 4. Kliendivaate mõõdikud.	37
Tabel 5. Siseprotsesside vaate mõõdikud.	38
Tabel 6. Arenguvaate mõõdikud.	39
Tabel 7. Kavandatud funktsionaalsed nõuded.....	40
Tabel 8. Kavandatud mittefunktsionaalsed nõuded.....	42
Tabel 9. Riskiplaan.....	61
Tabel 10. Olemasolevate lahenduste võrdlustabel.	63

1 Sissejuhatus

Infotehnoloogia areng toob kaasa olulisi muudatusi, mis teevad mitmed tegevused lihtsamaks ja mugavamaks. Ettevõtjate jaoks avab digitaliseerimine uusi erinevaid võimalusi muutmaks senine äri efektiivsemaks, võimaldades hoida kulusid kokku ning sellest tulenevalt pakkuda paremaid teenuseid. Kaasaegsete infotehnoloogiliste lahenduste kasutamine võimaldab Eestis näiteks teostada vaid mõne minutiga eeltäidetud tuludeklaratsiooni, kasutada X-teega seotud e-teenuseid kui ka kasutada usaldusväärseid autentimisvahendeid.

Käesoleva magistritöö keskseks objektiks on e-kviitung, mis on osa reaalajamajandusest, kuhu kuuluvad veel e-arved ja reaalajamaksed (nn. välkmaksed). Reaalajamajanduse all peetakse silmas andmepõhist infrastruktuuri, kus majandustehingute andmed liiguvad osapoolte vahel reaalajas või minimaalse viitega ning kus paberipõhised majandustehingud ja haldustoimingud asendatakse automaatse andmevahetusega digitaalsel, struktureeritud, masintöödeldaval ja standardiseeritud kujul. [1]

Riigikogu Toimetistest tuleneb, et erinevate hinnangute järgi moodustavad manuaalsed tegevused ligi poole majandus- ja ettevõtlusruumist, tähendades, et ligi pool võimalikust väärtusloomest kaob. Poole väärtusloome mitte kaotamist toetaks andmete üleviimine standardite alusel masinloetavale kujule, mis looks andmete liikumiseks vajaliku andmekihi. [2]

1.1 Taust ja probleem

Käesolev töö keskendub e-kviitungite käsitlemisele ja sellega kaasneva portaali puudumisele. E-kviitungite kasutuselevõtt asendaks praegu kasutusel olevad termopaberi kviitungid, mille peamiseks probleemiks on suur keskkonnamõju ning lühike eluiga.

Omniva poolt 2016. aastal algatatud kviitung.ee pilootprojekti analüüside käigus leiti, et Eestis väljastatakse aastas ligi 400 miljonit paberkviitungit, mille trükkimiseks kulub 20 tonni paberit ning mille valmistamiseks omakorda kulub keskmiselt 300 puud, üle 180

barreli naftat ja 1440 tonni vett. Paberkviitungite trükkimise järgselt nende äraviskamine tekitab lisaks ligi 20 tonni jäätmeid [3]. E-kviitungite kasutusele võtmisega väheneks keskkonna suhtes liigtarbimine (puitmaterjal, nafta ja vesi) ning mõjuks keskkonnale vähem negatiivsema mõjuga.

Eksisteerivad üksikud lahendused, kus esitatakse paberkviitungite asemel digikviitungid, kuid ei ole masintöödeldavas vormis, vaid PDF formaadis ning ei võimalda automatiseeritud andmevahetust.

E-kviitungite kasutuselevõtmisel ning nende haldamine keskses portaalis lahendaks mitmed kaasnevad probleemid seoses ostukviitungi kadumisega või teksti kulumisega. Täpsemalt hoiab ära hirmu, kus ostukviitungi kadumisel või teksti kulumisel ei saa tõendada ostu garantiijuhtumi jaoks, ei saa toodet tagastada või ei saa toodet välja vahetada, sest ostudokument on kadunud või tekst on loetamatu. Lisaks lahendaks see probleemi, kus kaupmehed keelduvad muudest ostutõendavatest dokumentidest (näiteks ostukuupäeva ja kellaaja ütlemine pangaväljavõtte alusel) ostja probleemi lahendamaks [4].

1.2 Eesmärk

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on kavandada esialgne e-kviitungite haldamise portaal, mille põhjal saaks kasutaja tulevikus analüüsida ja käsitleda e-kviitungeid.

Portaalis saavad kasutajad vaadata e-kviitungi teenusega liitunud kaupmehi, vaadata ja salvestada endale kuuluvaid e-kviitungeid, esitada kuluaruande kui on ettevõtte kulude eest tasutud isiklike vahenditega ja analüüsida lihtsustatud kujul oma ostuharjumusi ning lisada isiklike pangakaarte, millega teenusega liitunud kauplejate juures osteldes liiguvad e-kviitungid portaali.

Autor soovib leida parima lahenduse e-kviitungite haldamise portaali kavandamiseks, kus kõige tähtsamad omadused süsteemi loomisel on mugavus lõppkasutajatele, töökindlus ja turvalisus.

Magistritöö skoopi kuulub:

- Hetkeolukorra kaardistamine paberkviitungite väljastamise ja kasutamise osas;

- E-kviitungite haldamise portaali äri- ja süsteemianalüüs MVP (*Minimum Viable Product*, vähim elujõuline toode) funktsionaalsustega, sisaldades: kasutajakonto registreerimine, e-kviitungite otsimine, liitunud teenusepakkujate vaatamine, e-kviitungite vaatamine, kuluaruande esitamine, kuluanalüüsi vaatamine, maksekaardi lisamine;
- Madala täpsusega prototüübi loomine.

Töö skooopi ei kuulu:

- TO-BE protsessikirjeldus: E-kviitungi väljastamine eraisikule, e-kviitungi ettevõttele esitamine aruandva isiku poolt, e-kviitungi väljastamine juriidilisele isikule.
- E-kviitungi standardi loomine;
- E-kviitungi XML (*eXtensible Markup Language*) vormi loomine;
- Kujunduse loomine prototüübile;
- Prototüübi testimine;
- Portaali täisfunktsionaalsuse analüüs, sh: ostude keskkonnamõju leidmise ja näitamise analüüs e-kviitungil, ostude tervislikkusemõju leidmise ja näitamise analüüs e-kviitungil.

Töö skooopi ei kuulu TO-BE protsessikirjeldused, sest need on detailselt kirjeldatud Ernst & Young Baltic AS teostatud „E-kviitungi teenuse toimimismudeli analüüs“ aruandes [4]. Autor ei loo e-kviitungi standardit, sest selle loomiseks on vaja koostööd erialaliitude, operaatorite, kassasüsteemide, standardikeskuse ja teiste seotud osapoolte vahel. E-kviitungi XML vormi loomine ei kuulu skooopi, sest eeldab standardi olemasolu. Autor ei loo prototüübile kujundust, sest tuleviku teostatud lahenduse omanik võib olla riik, mis kasutab näiteks Veera raamistikku, või eraettevõtte kuuluvuses, kes kasutaks portaali kujunduses brändiidentiteedi osasid. Ajapiirangutega seoses autor ei teosta loodava prototüübi kasutajatestimist ega portaali täisfunktsionaalsuse analüüsi, mis sisaldaks ka teisi funktsionaalsuseid. Töö piiranguid arvesse võttes teostab autor analüüsi lähtudes minimaalse töötava toote funktsionaalsustest.

1.3 Ülevaade tööst

Töö on jaotatud neljaks suuremaks osaks. Esimeses peatükis tutvustatakse töö tausta ning kirjeldatakse lahendatavat probleemi ja tööeesmärke. Teises peatükis annab autor ülevaate töös kasutatavatest meetoditest ja tööriistadest ning kirjeldatakse hetkeolukorda sarnaste teenuspakkujate järgi. Kolmandas peatükis on töö tulemused. Kavandatava lahenduse ärianalüüsi osas kirjeldatakse huvitatud osapooled, kes on seotud e-kviitungite väljastamisega ning huvitatud e-kviitungite haldamise portaali kasutamisest. Lisaks kirjeldatakse e-kviitungiga seotud nägemuslikud ärireeglid, ärinõuded ja äriprotsessid. Kavandatava lahenduse süsteemianalüüsi osas kirjeldatakse nägemuslikud funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded ning luuakse kasutusmallid, mida valideeritakse prototüübina. Neljandas peatükis võrreldakse lahendust olemasolevate lahendustega, analüüsitakse ja hinnatakse töö tulemusi ning tehakse järeldusi. Tulevikutööde osas kirjeldatakse tulevasi e-kviitungiga ja selle haldamise portaali loomisega seotuid töid.

1.4 Autori roll

Magistritöös kavandab autor e-kviitungite haldamise portaali äri- ja süsteemianalüüsi, mida pakuti üheks e-kviitungite hoiustamise lahenduseks „E-kviitungi teenuse toimimismudeli analüüs“ (hange 237475) aruandes [4], mille koostamises autor osales, kuid mida ei analüüsitud ega kavandatud nimetatud hankes.

Magistritöö koostamiseks on autor kasutanud mitmeid sisendeid antud aruandest, millele on töös viidatud.

2 Metoodika sõnastus ja põhjendused

Käesolevas peatükis annab autor ülevaate magistritöös kasutatud analüüsimetoodikatest ning selgitab nende sisu ja põhjendatud valikut.

2.1 Ärireeglite dokumenteerimine ja äriinfo modelleerimine

Ärireegleid käsitletakse kui piiranguid, mis määratlevad kehtivad tingimused. Ärireegleid nimetatakse vahel ka invariantideks, mis määratlevad tingimused, mida protsessis läbi viiakse või uued tingimused, mis eksisteerivad pärast protsessi lõpetamist. Ärireeglid peavad olema kirjeldatud viisil, mida äri omanik saaks koheselt võtta vastu või lükata ärireegli mittevastavuse tõttu tagasi. [5]

Ärireeglite väljendamiseks on erinevaid viise, üheks neist on jälgida mustrit <objekt> <mitmesuse suhe> <objekt>, kus mitmesuse suhe (*multiplicity*) kirjeldab kui palju objekte võib osaleda antud seoses. Üldlevinult kasutatakse selleks 0, 1, ,0 ... * või 1 ... * suhet, mis kirjeldab vastavalt: mitte ühtegi (0), ainult üks (1), mitte ühtegi või rohkem (0 ... *), üks või enam (1 ... *). [5]

Lisaks ärireegli kirjeldamisele on vajalik luua äriinfo mudel, mis annab lisakirjelduse muudele mudelielementidele, peamiselt äriobjektidele ja nende atribuutidele. Äriinfo mudel esitatakse kontseptuaalse klassidiagrammina. [6]

2.2 Äriprotsesside kirjeldamine

Äriprotsesside kaardistamisega näidatakse ära protsessi hetkeolukord (AS-IS) ja/või tuleviku soovitud olukord (TO-BE). Enamlevinult kasutatakse äriprotsessi kaardistamiseks BPMN (*Business Process Modeling and Notation*) mudeldamise standardit, millega esitatakse äriprotsessid graafiliselt. BPMN notatsiooniga äriprotsesside kaardistusel on märgitud tegutseja(d), tegevus(ed), otsus(ed) ning protsessi käivitav ja lõpetav tegevus [7]. BPMN notatsiooni kõige hilisem versioon on 2.0, mis on kasutusel alates 2010. aastast [8].

2.3 Nõuete dokumenteerimine

Tarkvara nõudeid jagatakse kaheks: funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded. Nõuete püstitamisel on oluline, et need oleksid testitavad nõude täitmise hindamiseks. Juhul kui nõuet ei ole võimalik testida, tuleks seda täpsustada nõnda, et see oleks testitav. Lisaks nõuete testitavuse järgi sõnastamisele, peavad need olema reaalsed. [9]

2.3.1 Nõuete klassifitseerimine

Funktsionaalsed nõuded kirjeldavad, kuidas peaks süsteem käituma kasutajapoolsete või teisest süsteemist pärinevate sisendite peale.

Mittefunktsionaalsed nõuded täpsustavad tarkvara ja nõuete projekteerimise kriteeriume, mille alusel hinnatakse süsteemi töökäiku, mitte kindlaid omadusi. Need nõuded on süsteemsed kvaliteedimõõtmised, mida saab leida ISO/IEC 25010:2011 standardi kohaselt kui FURPS+ meetodi kohaselt.

ISO/IEC 25010 kohaselt jagatakse kvaliteedimõõtmised funktsionaalse sobivuse, soorituse tõhususe, töökindluse, ühilduvuse, kasutatavuse, turvalisuse, hooldavuse ja porditavuse kaupa. Nimetatud näitajate kaudu saab kirjeldada, kuidas süsteemi kasutatakse – süsteem peaks olema töökindel, kasutatav, efektiivne ja turvaline; kuidas seda muudetakse ja kantakse üle teistele riist- ja tarkvaraplatvormidele – muutmiseks on vajalik hea hooldavus, teise keskkonda ülekandmisel on vaja head ühildavust ja porditavust. [10]

Nõuete kirjeldamiseks kasutatakse ka FURPS+ (*Functionality, Usability, Reliability, Performance, Supportability*) meetodit, mis käsitleb: funktsionaalsuse nõudeid (*functionality*), kasutatavust (*usability*), töökindlust (*reliability*), jõudlust (*performance*), toetatavust (*supportability*). '+' tähistab abi- ja alamtegevusi, näiteks nõudeid implementatsioonile, nõudeid liidesele, õiguslikke nõudeid (näiteks litsentsid) jne. Mudelit tutvustas esmakordselt Robert Grady 1992.a. '+' lisati 1999.a IBM Rational Software poolt täiendusena. [11]

Razaq Shonubi magistritöös [12] on võrreldud erinevaid tarkvara kvaliteedimõõtmiseid, sellehulgas ISO/IEC 25010:2011 ja FURPS+, kus esimeses käsitletakse üle 20 kvaliteedikarakteristiku ning teises on käsitletud 5 kvaliteedikarakteristikut. Sellest tulenevalt on töö autor valinud nõuete klassifitseerimise meetodiks FURPS+, sest

kavandata teenus lähtub MVP skoobist, mis on vähemate nõuetega ning seega on mõistlikum kasutada vähemate karakteristikutega meetodit. FURPS+ sisaldab endas ka '++' määrgendit, abi- ja alamtegurite näol, millega oleks võimalik ISO/IEC 25010:2011 standardi karakteristikuid vajadusel siiski kirjeldada.

2.3.2 Nõuete prioriseerimine

Nõuete prioriseerimisel selgub, millised nõuded on arendustegevuste käigus kõige olulisemad ja väärtust andvamad ning millele tuleks esmajärjekorras keskenduda. Prioriseerimisel arvestatakse erinevaid aspekte: olulisus, risk, maksumus jms. [13]

MoSCoW (*Must, Should, Could, Would*) tehnika aitab prioriseerida nõudeid liigitades need nelja kategooriasse. Antud tehnika aitab vältida ebavajalike funktsionaalsuste arendamist ning sobib agiilse arendusmeetodiga võimaldades nõudeid vajadusel ümber prioriseerida. [14]

- **Mo** – Peab olema (*Must have*). Nõue peab olema täidetud. Nõude mittetäitmine võib tähendada projekti ebaõnnestumist. Nõude prioriseerimisel võiks arvestada näiteks järgmiste punktidega: ilma nõudeta pole mõtet toodet tarnida määratud kuupäeval; kui nõuet ei realiseerita, siis ei ole mõtet lahendust määratud kuupäeval kasutusele võtta; ilma selle nõudeta teenus ei ole seaduslik; ilma selle nõudeta teenus ei ole turvaline; ilma selle nõudeta ei saa pakkuda vähimat elujõulist toodet. [14]
- **S** – Peaks olema (*Should have*). Nõue on oluline, kuid töötav süsteem saab hakkama ka ilma nendeta. Nõude prioriseerimisel võiks arvestada näiteks järgmist punktidega: võib olla valuline nõue välja jätta, kuid lahendus oleks siiski elujõuline; nõue võib vajada mingisugust erilahendust; lahendus võib olla ajutine. Selle prioriteediga tuleks arvestada nõude täitmata jätmisest põhjustatud valu määra mõõdetuna ettevõtte väärtuse või mõjutatud inimeste arvu järgi. [14]
- **Co** – Võiks olla (*Could have*). Kehtib pigem funktsionaalsuse kohta, mis ei oma olulist tähtsust, kuid oleks hea lisand. Nõude täitmisel on selle kasulikkuse mõju väike. [14]
- **W** – Ei pea olema, ei ole vajalik (*Wont have*). Väheoluline nõue, mida ei pea ilmtingimata täitma ning milles on projektimeeskond kokku leppinud, et neid ei

täideta antud ajaraamides. Siiski on nõude kandmine nõuete loendisse vajalik, sest aitab selgitada projekti ulatust ning aitab hallata ootusi, et mõned nõuded ei jõua juurutatud lahendusse, vaid hiljem. [14]

KANO mudel on loodud Jaapani teadlase Noriaki Kano poolt 1984.a, milles ta eristab kolme tootenõude tüüpi, mis mõjutavad kliendi rahulolu. Mudel on kasulik klientide vajaduste ja tähtsuse prioriseerimiseks. [15]

Prioriseeritavad nõuded jagunevad kolme kategooriasse: kliendi jaoks kohustuslikud nõuded (ilma nendeta pole klient rahul), sooritusnõuded (mida kõrgem nõude täitmise tase, seda suurem on kliendi rahulolu) ja atraktiivsed nõuded (teenuse nõuded, mis mõjutavad kliendi rahulolu antud lahendusega). Nõuete leidmiseks koostatakse kliendile küsimustik tootomaduste kohta, mille kaudu hinnatakse kliendi suhtumist ja mille järel nõuded prioriseeritakse. [15]

Väljatoodud kahe meetodi võrdlemisel kasutab autor töös edaspidi MoSCoW prioriseerimise meetodit, sest vajadusel saab prioriteetsust lihtsamini ümber arvestada. Lisaks võimaldab MoSCoW meetod paremini hinnata nõuete prioriteete kui töö skoobiks on kavandamine MVP-st lähtudes.

2.4 Kasutusmallide modelleerimine

Kasutusmalli mudel kirjeldab süsteemi funktsionaalseid vajadusi, mis näitab milliste tegevustega on erinevad süsteemi kasutavad kasutajad seotud. Kasutusmallide vahel võib olla kolme liiki seoseid: üldistusseos (*generalization*), sisaldumisseos (<<include>>) ja laiendamisseos (<<extend>>).

Üldistusseos kirjeldab alamkasutusjuhtu kirjeldades ülemkasutusjuhu omadusi. Sisaldumisseos näitab, et kasutusjuht sisaldub teises kasutusjuhus. Kasutusjuht, mis sisaldab teise kasutusjuhu käitumist viitab sellele oma tekstis ning kasutusjuhu noole suund näitab viitamise suunda. Laiendamisseos näitab, et kasutusjuht sisaldub alamprotsessina teises kasutusjuhus. Noole suund näitab kasutusjuhu poole, mille laiendusena ollakse. [16]

Kasutusmallide kirjeldamiseks on võimalik valida kolme formuleeriva taseme vahel: lühikeses (ingl k. *brief*), vabas (ingl k. *casual*) ja kõrgformaadis (ingl k. *fully dressed*).

Lühikese formuleeriva viisil kirjeldatakse vabatekstis kasutajate tegevust ning süsteemi vastust kasutaja tegevusele ning tulemust. Vabas formuleerivas viisis tuuakse stsenaariumiga kasutaja ja süsteemi tegevuste järjestus ja võimalikud alternatiivid. Kõrgformaadis tuuakse üksikasjalikult kõik tegevused ja alternatiivid, eeldused, osapooled, laiendused, edukriteeriumid, olulised mittefunktsionaalsed nõuded, kasutatav tehnoloogia ja muud täiendused. [17]

Autor valib kasutusmallide kirjeldamiseks vaba formaadi, milles kasutab modifitseeritud kujul osaliselt kõrgformaadi kirjeldamise aspekte, sest taoline lähenemine võimaldab funktsionaalsuseid paremini kirjeldada ning ei jää liiga pealiskaudseks. Samuti seetõttu, et vaid kõrgformaadist lähtudes läheb kirjeldamine liigselt detailseks, mis ei ole antud töös niivõrd vajalik. Järgnevalt on toodud kasutusmalli kirjeldamise formaat, mida autor kasutab töö tulemuste esitamisel.

Kasutusjuht: nimetus.

Tegutsejad: kasutusjuhuga seotud tegutseja(d).

Huvitatud osapool: kasutusjuhuga seotud tegutseja(d), kes on kaudselt seotud, kuid ei ole kasutusjuhu peamine osapool.

Eeltingimused: eeltingimused, mille täidetused määravad ära, millal nimetatud kasutusjuht hakkab tööle.

Järelingimused: aktiveeruvad järelingimused kasutusjuhu toimimise järel.

Põhistsenaarium: loendav järjestus, mis kirjeldab tegevuste järjestust kasutusjuhu toimimise ajal.

Alternatiivid: kasutusjuhu põhistsenaariumi loenduse alternatiivid. millega tuleb arvestada.

2.5 Prototüüpimine

Prototüüp on kavandatava toote mittetäielik teostus, mis näitlikustab toote väljanägemist ning selle toimimist. Prototüüpe liigendatakse madala ja kõrgetasemelise täpsusega. Prototüübi loomine on soodsam viis toote testimiseks, sest valmis toote testimisel võib ilmnedagi suuri vigu kasutatavuses, mida tuleks ümber disainida ja programmeerida ning oleks ajamahukam ja ressursi kulukam. [18]

Madala täpsusega prototüübid on visandatud paberile või elektrooniliselt, milles on kuvatud peamised funktsionaalsused ning piltide asukohad. Sõrestikuline prototüüp (ingl. *wireframe*) on visandatud tarkvaraliselt ning lisab interaktiivsust, milles on olemas infoarhitektuur, funktsionaalsus ja elementide täpne paigutus. Sõrestikulist prototüüpi on kiire ning soodne muuta, sest on abstraktsem kui kõrgetasemeline prototüüp. [19]

Kõrgetasemeline prototüüp on kinnitatud visuaalsusega, elementidel on kinnitatud asukohad ning on interaktiivne. Kõrgetasemeline prototüüp näeb välja nagu arendatav valmistoode oleks kasutusel [19].

Töö autor on valinud prototüüpimiseks madala täpsusega lahenduse, sest töö tulem on autori poolt kavandatav ning näitlikustab võimalikku lahendust. Lisaks puudub tänasel ajal e-kviitungite haldamise teenus, millel oleks oma visuaalne identiteet mida rakendada. Madalatäpsusega prototüüpi on lihtsam muuta ning näitab ära kavandatava lahenduse peamiste elementide paigutused ning nende viisi.

2.6 Hetkeolukorra kirjeldus

Hetkel on Eestis kasutusel mitmeid lahendusi, mis võimaldavad digikviitungeid talletada ning saata edasi elektroonilise pildina või PDF formaadis, kuid ei ole masintöödeldaval põhimõttel e-kviitungid. Mõistmaks hetkeolukorra tausta ja pakutavate teenuste võimekusi on oluline teostada olemasolevate lahenduste ülevaade.

Kviitung.ee

Omniva töötas perioodil 2014.a – 2016.a e-kviitungi projektiga kviitung.ee, mille tulemiks pidi olema tarkvaraline lahendus võimaldamaks ostjal kõiki kviitungeid veebiportaalis näha ja hallata. Projekti käigus loodi liidesed makseterminalidega, e-kviitungi keskne portaal ja andmebaas ning tehnilist lahendust rakendati mitmetes müügipunktide teenusserverites. Kviitung.ee lahendus ei jõudnud inimesteni kasutatavaks ning portaal on tänaseks päevaks suletud. [4]

mTasku

Omniva juhitud kviitung.ee projektist kasvas edasi m-rahakott, mis on tänane mTasku. Rakendus võimaldab kliendil vaadata mobiilirakenduse kaudu makstud digikviitungeid

PDF kujul. Rakenduses autenditakse kliente kassapõhiselt ja kviitungeid töödeldakse serveri poolel. mTasku rakenduses on digikviitungid kättesaadavad kahe aasta jooksul alates tehingu toimumise kuupäevast. [4]

Pargi.ee

Telia on koostöös UnifiedPost-ga realiseerinud masinloetaval kujul e-kviitungite edastamise lahenduse Pargi.ee rakenduses, mis võimaldab parkimisjärgselt saadud e-kviitungit edastada nii Eesti kui Soome ettevõtetele. Eesti ettevõttele e-kviitungi saatmise eelduseks on ettevõtte asumine Eesti e-arvete vastuvõtjate registris kirjas kui e-arvete vastuvõtja, sest e-kviitung edastatakse tänase e-arvete operaatorvõrgustiku kaudu. Eesti ettevõtete andmed päritakse ettevõtte registrikoodi alusel e-äriregistrist ning Soome ettevõtete puhul päritakse e-arve aadress *Verkkolasku osoitteisto* registrist. Teenus on lõppkasutajale tasuta. [4]

Rimi digikviitung

Rimi on digikviitungid võtnud kasutusele alates 2021.a juulist, pakkudes klientidele alternatiivi paberkviitungitele. Rimi kliendil on võimalik Rimi digikviitungit kasutada olles püsikliendiprogrammi profiilis märkinud ära soovi loobuda prinditud paberkviitungist ning edaspidi salvestada need kliendikaardile, saamaks kviitungid iseteenindusportaalil digitaalse pildi kujul. Loobudes paberkviitungitest säilib kliendil võimalus iseteeninduskeskkonnas tühistada loobumisotsus või iseteeninduskassas teha ühekordne valik paberkviitungi printimiseks. Kliendikaardita on samuti võimalik iseteeninduskassas teha otsus paberkviitungi trükkimisest loobumiseks antud ostu korral, kuid sel juhul puudub võimalus kviitungi hilisemaks kättesaamiseks. [4]

Digiteerimise lahendused

Kviitungi digiteerimine on turul pakutav teenus, mille eesmärk on teha kuludokumendi esitamine raamatupidaja või töötaja jaoks efektiivsemaks. Teenus tegeleb kasutaja eest andmesisestusega ning edastab kogu info dokumendi pealt ettevõtte raamatupidamistarkvarasse. Näiteks pakub CostPocket kahte tüüpi digiteerimist: roboti kui inimese poolt digiteerimist. [4]

Robot digiteerimisel tuleb mobiilirakendusega pildistada kuludokumenti, mille korral OCR (*Optical character recognition*) ehk optiline märgituvastus teisendab teksti

masinloetavale kujule. Sellisel juhul on andmed 70% täpsusega ning kasutajal on võimalus loetud andmed üle vaadata ja vajadusel muuta. Tšeki digiteerimine võtab aega maksimaalselt 14 sekundit ja arve digiteerimine kuni 1 minut. [20]

Inimese poolt kontrollitud digiteerimine seisneb lisateenuses, kus robot loeb andmed kuludokumendilt välja ja digiteerija kontrollib andmed üle ning vajadusel muudab roboti poolt digiteeritud andmeid. Viimase puhul on täpsus küll 99,5% ja dokumendi digiteerimine võtab keskmiselt 7-9h, mis puhul on tegemist pigem mugavusteenusega. Digiteeritud dokumendid on võimalik saata otse raamatupidamistarkvarasse kuluaruande loomisel. [20]

3 Töö tulemused

Järgnevas peatükis esitab autori kavandatava lahenduse äri- ja süsteemianalüüsi tulemid.

3.1 Kavandatava lahenduse ärianalüüs

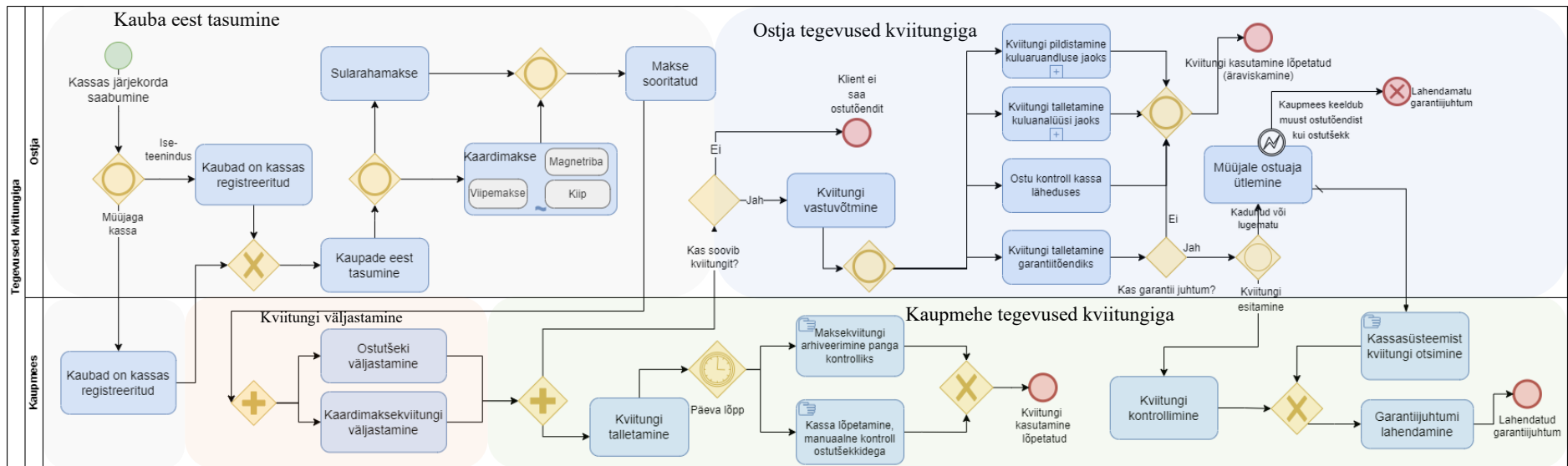
Ärianalüüsi teostamisel kirjeldab autor praegust protsessi, kavandatava lahendusega seotud osapooli, lahenduse ärireegleid ja -nõudeid ning esitab kavandatava lahenduse tasakaalu tulemuskaardi, milles toob välja nelja erineva vaate mõõdikud.

3.1.1 Äriprotsessid (AS-IS)

Järgnevalt on üldistatult kujul kirjeldatud peamised kviitungiga seotud tänased äriprotsessid, milles ei ole konkreetset ettevõtet silmis peatud. Hetkeolukorra (AS-IS) äriprotsessi joonisel (vt Joonis 1) on kujutatud järgmised protsessid:

- Ostu eest tasumine;
- Kviitungi väljastamine;
- Kaupmehe tegevused kviitungiga;
- Ostja tegevused kviitungiga.

Protsessis osaleb kaks peamist osapoolt: ostja ja kassapidaja.



Joonis 1. AS-IS kviitungi käitlemise äriprotsess (autori loodud).

Ostu eest tasumine. Protsess algab ostleja kassajärjekorda saabumisega. Kaupa saab kassas registreerida ostja või müüja, vastavalt kas ostja on valinud iseteeninduskassa või müüjaga kassa. Seejärel toimub kaupade eest tasumine, kus ostjal on võimalik tasuda sularahamaksega või kaardimaksega. Kaardimakse korral saab ostja tasuda viipemaksega, magnetribaga või kiibiga.

Kviitungi väljastus. Makse sooritamise järel kaupmees väljastab ostutšeki ja/või kaardimaksekviitungi. Ostutšeki väljastamine toimub igasuguse makseviisi korral, kaardimaksekviitung väljastatakse kaardimakseviisi korral. Kviitungite printimise järel toimub paralleelselt kaks tegevust – ostja tegevused kviitungiga ning kaupmehe tegevused kviitungiga.

Kaupmehe tegevused kviitungiga. Kassapidaja talletab päeva vältel nii ostutšekid kui kaardimaksekviitungid. Päeva lõpus või kassa sulgemisele eelnevalt kassapidaja arhiveerib manuaalselt kaardimaksekviitungi panga kontrolliks ning kassa lõpetamise korral kassapidaja kontrollib kassajääki ostutšekkidega. Seejärel on kaupmehe poolt tegevused kviitungiga lõppenud.

Ostja tegevused kviitungiga. Kui ostja ei soovi kassapidaja käest ostukviitungit, siis tegevused tema jaoks lõppevad. Kui ostja on otsustanud võtta kviitung vastu, siis tal on võimalik teostada kõiki või osaliselt järgmisi tegevusi:

1. Kviitungi pildistamine kuluaruande jaoks.

Tegemist on alamprotsessiga, milles aruandev isik (ettevõtte töötaja) on isiklikke vahendeid kasutades ostnud midagi, mis hiljem hüvitatakse ettevõtte poolt. Selleks kasutab aruandev isik näiteks CostPocket teenust, milles OCR lahendusega loetakse kviitungil olev informatsioon, mille järel isik saab kontrollida ja/või muuta andmeid ning seejärel saata kuludokument raamatupidamisse. Teiseks viisiks on pildistada kviitungit näiteks mobiiltelefoniga, täita ettevõtte kuludokument, lisada ostutõend dokumendile juurde ja saata raamatupidamisse. Tegemist on aega nõudva ning tülika tegevusega, sest kviitungi digiteerimine ja kontrollimine võib kesta kaua ning protsessi käigus võib tekkida pisivigu andmetes.

2. Kviitungi talletamine kuluanalüüsi jaoks.

Tegemist on alamprotsessiga, milles isik võib talletada kviitungeid hiljem koduseks isikliku kuluanalüüsi tegemiseks, näiteks Exceli programmiga. Tegemist on ajakuluka tegevusega. Lisaks võib juhtuda, et kviitung kaob juhuslikult isikust sõltuvatel põhjustel ära. Kuigi kuluanalüüsi võib teha ka pangaväljavõttena, siis pangaväljavõttel ei kajastu sularahatehingud, mille tõttu kogutakse kviitungeid kuluanalüüsi tegemiseks.

3. Ostu kontroll kassa läheduses.

Inimesed võtavad kviitungeid vastu, et pärast ostu kontrollida ostude sisu, sest vahel võib juhtuda, et toode on märgitud soodustootena, kuid hind ei ole veel süsteemides kajastatud. Tavaliselt kui inimene võtab kviitungi vastu ostu kontrollimiseks, visatakse kviitung suhteliselt ruttu kassaläheduses olevasse prügikasti. [4]

4. Kviitungi talletamine garantiitõendiks.

Isik võib ostukviitungit hoistada kallimate ostude jaoks [4], näiteks tehnika või mööbli ostu puhul, et võimalusel kasutada garantii võimalust kui tootega peaks midagi probleemset olema, mis ei ole juhtunud selle kasutamise tõttu ning on tootja poolt garantii juhtumiga teostatav. Garantiiperiood kestab tavaliselt kaks aastat juhul kui ei ole tootja poolne garantii periood väiksem või isik ei ole garantiiperioodi juurde ostnud (kindlustunde jaoks).

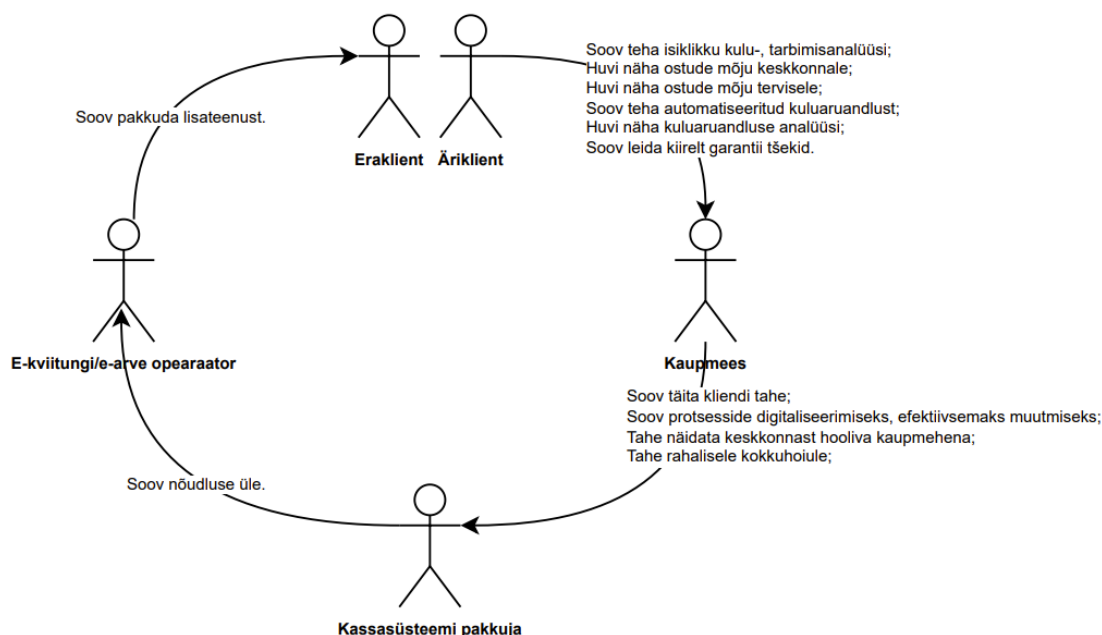
Juhul kui isikul on vaja garantiijuhtumi pärast pöörduda müüja poole, esitab ta müüjale kviitungi, mida müüja kontrollib. Kontrollitakse näiteks, kas toode on sama, mida garantiile esitatakse või kas ostukuupäevast tänase päevani kehtib garantii periood. Kõigi kriteeriumite täitumise korral tegeleb kauplusmüüja garantiijuhtumiga – vahetab toote välja, tellib varuosa või võtab toote vastu, et teostada parandus.

Kuna garantiiperiood on võrdlemisi pikk, kuni kaks aastat, võib juhtuda, et ostutõend on ära kadunud või on muutunud lugematuks. Kviitung muutub lugematuks, sest päikesevalgus kahjustab kviitungile trükitut [21]. Sellel juhul saab ostja öelda müüjale ostuaja või esitab pangaväljavõtte, mille alusel kaupmees otsib kassasüsteemist ostukorda ja saab garantiijuhtumit käsitleda. Kuigi kaupmeestel esineb kohustus võtta vastu kõiki ostutõendamise viise kui ainult kassas väljastatud ostutšekk, võivad mõned kaupmehed teadmatuse korral sellest keelduda ning isikul jääb garantiijuhtum lahendamata [4].

Siinpuhul võib esineda ka olukord, kus ostja ei ole teadlik, et ta võib ostukviitungi esitamise asemel näidata ka pangaväljavõtet, milles ei ole detailselt kirjas, mida osteti. Lisaks esineb siinpuhul ka puudus, kus ostja ei pruugi pika perioodi vältel enam mäletada, millal ja millisest kauplusest ost sooritati, et leida see informatsioon panga väljavõttest.

3.1.2 Huvitatud osapooled

E-kviitungiga seotud huvitatud osapooled on üldjuhul üksteisest sõltuvad. Klientide ehk tarbijate ja/või ettevõtjate ning raamatupidajate huvi ja tahte korral on kaupmehed huvitatud lisainvesteeringute tegemise jaoks ehk ollakse valmis kaaluma uue infotehnoloogilise lahenduse kasutusevõttu. Kaupmeeste suurenenud huvi ja tahte korral on kassasüsteemide pakkujad huvitatud ja motiveeritud looma kassasüsteemidele lisaarendusi, sest sellel juhul on olemas teadmine, et uuele lahendusele on klientuur olemas, kes oleksid teenuse tarbijad. Kui kassasüsteemide pakkujad on lahendanud teenuse olemasolu, siis olemasolevatel e-arve operaatoritele tekib võimalus äri laiendada, hakates lisaks pakkuma e-kviitungi operaatoriteenust. Joonis 2 kujutab e-kviitungiga seotud osapooli ja nende võimalike soove.



Joonis 2. Osapoolte seosed ja soovid (autori loodud).

Kliendid kui eraisikud

Erinevatele kogemustele toetudes, vajavad või tahavad kliendid ostutõendit kui kviitungit eelkõige kallimate ostude korral, näiteks elektroonika ostmisel garantiitõendiks, kassa lähedal hindade kontrollimisel (ning seejärel visatakse kohe ära), toote väljavahetamiseks, ostu tõendamiseks eri poodide vahel käimiseks (kardetakse, et turvaväravad hakkavad piiksuma), vähesel määral ka isikliku kuluanalüüsi tarbeks nägemaks, millele enim kulutatakse. Üldjuhul antakse kliendile ostukviitung, mis koheselt visatakse kassa lähedal olevasse prügikasti.

Eraisikute jaoks on e-kviitungiga tegemist mugavusteenusega, mis lihtsustab tšeki käitlemist, kuid ei oma kriitilist rolli igapäevaelus. Kuivõrd tuleks arvestada, et kliendi soov teenusele on aluseks lahenduse teistele osapooltele, sest vajadus, soov või tahe teenust kasutada tekitab motivatsiooni teistele osapooltele lisainvesteeringute tegemiseks. Siinpuhul tekiks kaupmeestel motiveeritus investeerida uue süsteemi kasutuselevõtmisele.

E-kviitung pakub eraisikutele võimalust teha kulu- ja tarbimisanalüüsi, mis suunaks inimesi jälgima oma kulutusi. Kulutuste jälgimisega võib inimestel tõusta huvi finantskirjaoskuse tõstmisele, mis mõjuks riigile positiivselt. Finantskirjaoskus ehk rahatarkus on oskuste, teadmiste, hoiakute ja käitumiste kogum, mis on vajalik rahaasjade arukate otsuste tegemiseks ja majandusliku heaolu tagamiseks. Finantskirjaoskuseks loetakse oskus koostada eelarvet, teadmiste kogumit investeerimise põhitõdedest ning säästvat ja vastutustundlikut hoiakut raha suhtes.

Rahandusministeeriumi loodud rahatarkuse edendamise strateegia kohaselt on vajadus rahatarkusealaseid teadmisi suurendada inimeste kindlustunde tõstmiseks ja stressitaseme vähendamiseks, et ei oleks pidevat muretsemist rahaga seotud teemadel; tagamaks vananeva rahvastiku tingimustes inimeste ootustele vastav heaolutase ka siis, kui nad enam ei suuda või soovi töötada. Lisaks leiti, et kasutusmugavad, lihtsad ja soodsad investeerimislahendused aitavad elanike hulgas populariseerida järjepidevat investeerimist ja pikaajalist plaanide tegemist ning vähendab tarbimiskultuuri, sh ka keskkonnaalaseid mõjusid; vähendada haavatust sissetulekute vähenemisel või selle kadumisel. [22]

Seega rahatarkuse ning finantskirjaoskuse edendamisel kasvab inimeste teadlikkus rahaasjade planeerimisel ning riigil teoorias väheneks ressursi kasutus rahalise toetuse näol, mis on mõeldud rahalises kitsikus olevale elanikkonnale.

Inimeste tehtud otsused ja ostud mõjutavad otseselt keskkonda – iga tehtud ost annab indikatsiooni nõudlusele, kus näiteks plastikpakendite eelistamine plastikuvabale pakendile suunab tootjad tootma rohkem seesuguseid tooteid. Seetõttu oleks kliendile huvitav näha oma ostude keskkonnamõju, mis tekitaks mõningal juhul ka hasarti, kas mõne toote väljavahetamine muudaks ostu mõju keskkonnale. Kuigi on olemas näiteks SEB „My Footprint / Minu jalajälg“ mobiilirakendus, mis annab mõningase hinnangu inimese elustiilivalikutest tulenevale keskkonnajalajäljele, annaks tehtud ostude mõju täpsema ülevaate.

Sarnaselt ostude mõjust keskkonnale, oleks üheks võimaluseks masintöödeldava e-kviitungi andmestikuga kliendil vaadata mõju tervisele. Näiteks kui tarbija näeks, et ostab ühe kuu vältel väga palju magusat, saiakesi või töödeldud valmistoitu ning mis mõju see pikemas ajas avaldaks, tekitaks lahendus mõningase reaalsuskontrolli ning ehk suundutakse tegema tervislikemaid valikuid.

MTÜ Eesti Laste ja Noorte Diabeedi Ühing sõnul on ühe kalendrikuu kulu diabeedi ravitarvikutele keskmiselt 132-165 eur, sensorit kasutavate diabeediga täiskasvanute keskmine kulu ühes kuus on 199-230 eur ning insuliinipumba kasutajate keskmine diabeedi ravitarvikute kulu on 227-342 eur. Lisaks leiti, et viimase kolme aasta jooksul on diabeediga täiskasvanutest umbes 60%-l esinenud probleem, et vajaliku tarviku ostmiseks ei ole raha. [23]

Sotsiaalministeeriumi blogis toodi välja, et üleliigse kehakaaluga seotud haigustega kasvab ühiskonnale koormus, kus 2015. aastal oli kõrge kehamassiindeksi tõttu vähenenud elanike tootlikkus 2005. aastaga võrreldes 647 miljoni euro võrra [24]. Seega on terve inimene riigile nii ravikulude mõttes kui isiku isiklike kulutuste mõttes rahaliselt soodsam. E-kviitungi kasutuselevõtt võimaldaks ennetada elanike tootlikkust, aidates masintöödeldavate andmetega elanike söögiharjumusi analüüsida. Samas tuleks arvestada, et taoline analüüs ei ole täielik, sest tihti tarbitakse ebatervislikku toitu tuttavaid külastades, tööl või koolis või kingitusena ning seega ei annaks andmestik täielikku ülevaadet.

E-kviitungi eeliseks paberkviitungi ees on ostutõendi digitaalne talletamine. Kassatšekid prinditakse termopaberile, mis on kaetud tööstusliku kemikaaliga bisfenool A-ga. Paberile kantakse spetsiaalne happega reageeriv tindikiht, mis kaetakse maatriksiga ja kuumuse toimel muutub happeks, reageerib värvainega ja tekitab kujutise. Sellisele kuumusele reageeriva ülesehituse tõttu on paber väga tundlik temperatuuri ning UV-kiirguse suhtes. Nimetatud mõjurid võivad kviitungile kahju teha ja kviitungi teksti täielikult ära kustutada [21]. Kulunud ja ära kadunud kviitung on peamised põhjused, miks kliendid ei saa oste tõendada paberkviitungitega. Küll on Tarbijakaitse Ameti seisukohalt võimalik tõendada ostu eest pangaväljavõttega, kuid kaupmehed või kliendid ei ole alati teadlikud sellest võimalusest. Näiteks mõningad kaupmehed ei aktsepteeri üldse pangaväljavõttega ostutõendamist, kuigi see on Tarbijakaitse Ameti seisukohalt üks viisidest lisaks paberkviitungile [4].

Kliendid kui ettevõtjad ja raamatupidajad

Lisaks eraisikutele on e-kviitungi kasutajateks ärikliendid ehk ettevõtjad ja ettevõtte töötajad, kes ostavad kaupu või teenuseid juriidilise isiku kujul. Ärikliendid on e-kviitungi kasutamisest huvitatud äriprotsesside automatiseerimiseks, mis on kuluaruande tegemine, esitamine ja analüüsimine. Paberkviitungitega toimetades on ärikliendil kaks viisi kuludokumendi esitamiseks: 1) paberkviitungi esitamine koos vormistatud aruandega, 2) paberkviitungi pildistamine rakendusega, sealhulgas andmete korrigeerimine ja edastamine. Kuigi paberkviitungi pildistamine ja OCR kaudu andmete lugemine on kiirem viis dokumendi esitamiseks kui käsitsi andmete lugemine paberilt, tuleb inimesel siiski kontrollida andmete õigsust, sest OCR-i lugemistäpsus on 70%.

E-kviitungi korral on ärikliendi soov saata e-kviitung raamatupidamisse kuluaruandlusesse, kus raamatupidaja saab selle kätte majandustarkvara süsteemis ning teha analüüsi. Analüüsi käigus saab juriidiline isik näha, millised kulud on kõige sagedamini hüvitatavad, kui suur summa kuulub hüvitamisele, kes taotleb hüvitamist kõige enam jne. See teadmine annab ettevõtjale aluse äriliste otsuste tegemiseks. Näiteks võib ilmned, et hüvitatud parkimistasud on kõige sagedasemalt tehtud hoopis töövälisel ajal või nädalavahetusel, mis tähendab ettevõtte raha ebaotstarbekalt kasutamist. Kuna e-kviitungi andmestik on masintöödeldavas XML-vormingus, puudub vajadus andmete lisakontrollimisele, mis hoiab mõningast aega kokku. Kuigi kviitungite maht äriklientide

osas on võrdlemisi väike, on nende jaoks saadav kasu kõige märgatavam, sest seisneb tööprotsesside automatiseerimises, mis optimeerib ajalist ja inimressurssi.

Kaupmehed

E-kviitungi kasutusele võtt kaupmeeste poolt võimaldab era- ja äriklientidel saada sellest tulenevat kasu. Mida rohkematel kaupmeestel on e-kviitungi lahendus kasutusel, seda suurem on sellest saadav üleüldine ühiskonnale kasu loodussäästlikkuse osas. Seetõttu oleks kriitiline, kui e-kviitungi võtavad eelkõige kasutusele igapäevaelus suuremat rolli kandvad organisatsioonid - tanklaketid, toidukauplused ja tarbekaupade müüjad.

Kaupmehe jaoks seisneb e-kviitungist saadav kasu äriprotsesside efektiivsemaks muutumisel ja paremas ressursside kasutuses. Paberkviitungi kasutamine on kaupmehe jaoks odav – termopaber on odav ning paberile trükkimine toimub läbi termoülekanalindid soojendamise, mille järel tekib paberile kujutis¹.

Odav ei pruugi tähendada kõige paremat viisi toimetamiseks. Näiteks võib kassas termoprinteris ootamatult paberrull otsa saada ning uue lisamisel jäävad inimesed kassas ootama. Võib juhtuda ka, et kassas ei ole koheselt paberrulli saadaval ja siis tuleks kassapidajal panna kliendid ootele, et tuua uus rull. Sama kehtiks ka iseteeninduskassades, kus paberlindi otsa saamine oleks veel ajakulukam, sest tihti on mitme iseteeninduskassa kohta üks valve kassapidaja, kelle järgi võib juba mitu klienti oodata – kassa parandamisega, dokumendi kontroll jne.

E-kviitungi kasutusele võtmine nõuab kaupmehelt esialgset investeeringut, kuid hakkab ajas tasuma ära näiteks paberikulu ärajäämisele. Kaupmehel tekib e-kviitungi teenuse kasutusele võtmisel võimalus turundada end kui keskkonnast hooliva ja loodussäästvaid viise kasutusele võtva ettevõtjana, sest just nemad loobuvad paberkviitungite trükkimisest, millele kulub aastas väga palju paberit, millele omakorda tootmiseks kulub puitu, vett, naftat, mõjutades väga suurelt keskkonna jalajälge. Intervjuudel eraisikutega selgus, et paljudel inimestel on kujunenud selge eelistus toidupoe valiku osas, eelistades odavamate hindadega, kodule lähemal olevat poodi või tehnoloogilisi lahendusi kasutatavaid kette, näiteks hea kasutuskogemusega iseteeninduskassad või puldisüsteemiga

¹ https://bahasa.wiki/et/Thermal-transfer_printing

lahendusi. Seega võib öelda, et e-kviitungi kasutusele võtuga näitab kaupmees end kui tehnoloogiliste uuendustega kaasas käivat ettevõtjat, kelle juures on ostukogemus järjest parem.

Seega peitub kaupmehel e-kviitungist saadav kasu suurenenud kliendi rahulolus, kulude kokkuhoius pikas ajaplaanis paberkviitungi sisse tellimisel kui positiivse maine kujundamisel.

Kassasüsteemide pakkujad

Kassasüsteemide pakkujate roll on luua e-kviitungi integreerimise lahendused oma kassasüsteemides, võimaldamaks e-kviitungi saatmist kassast e-kviitungi kesksesse hoidlasse. E-kviitungi lahenduse pakkumine kassasüsteemi kasutajatele (kaupmeestele) võimaldab laiendada oma äriteenuseid, mis suurendaks tulusid.

E-arvete operaatorid

E-arve operaatorid pakuvad organisatsioonidele andmevahetusteenust, mille käigus konverteeritakse arve ühest formaadist teise, näiteks PDF arve konverteeritakse ümber XML vormingusse või kui välisriigist saadetakse e-arve Eestisse, võib formaat erineda ning seega tekkida vajadus e-arve konverteerimiseks. Eestis on kuus operaatorit pakkuvat firmat: Telema, Finbite, UnifiedPost, e-arveldaja, Amphora, Billberry [25]. Kuna e-arve operaatoritel on kogemust ja teadmist arvete konverteerimisel, edastamisel ja omavahel vahetamiseks, võib võtta aluseks, et e-kviitungi vahendamine ei ole keerukas. Lisaks juurde tekkivale lisateenusele, suurendab see nende äriteenuste portfooliot, mis omakorda suurendaks ettevõtete tulusid.

3.1.3 Ärireeglid ja -info mudel

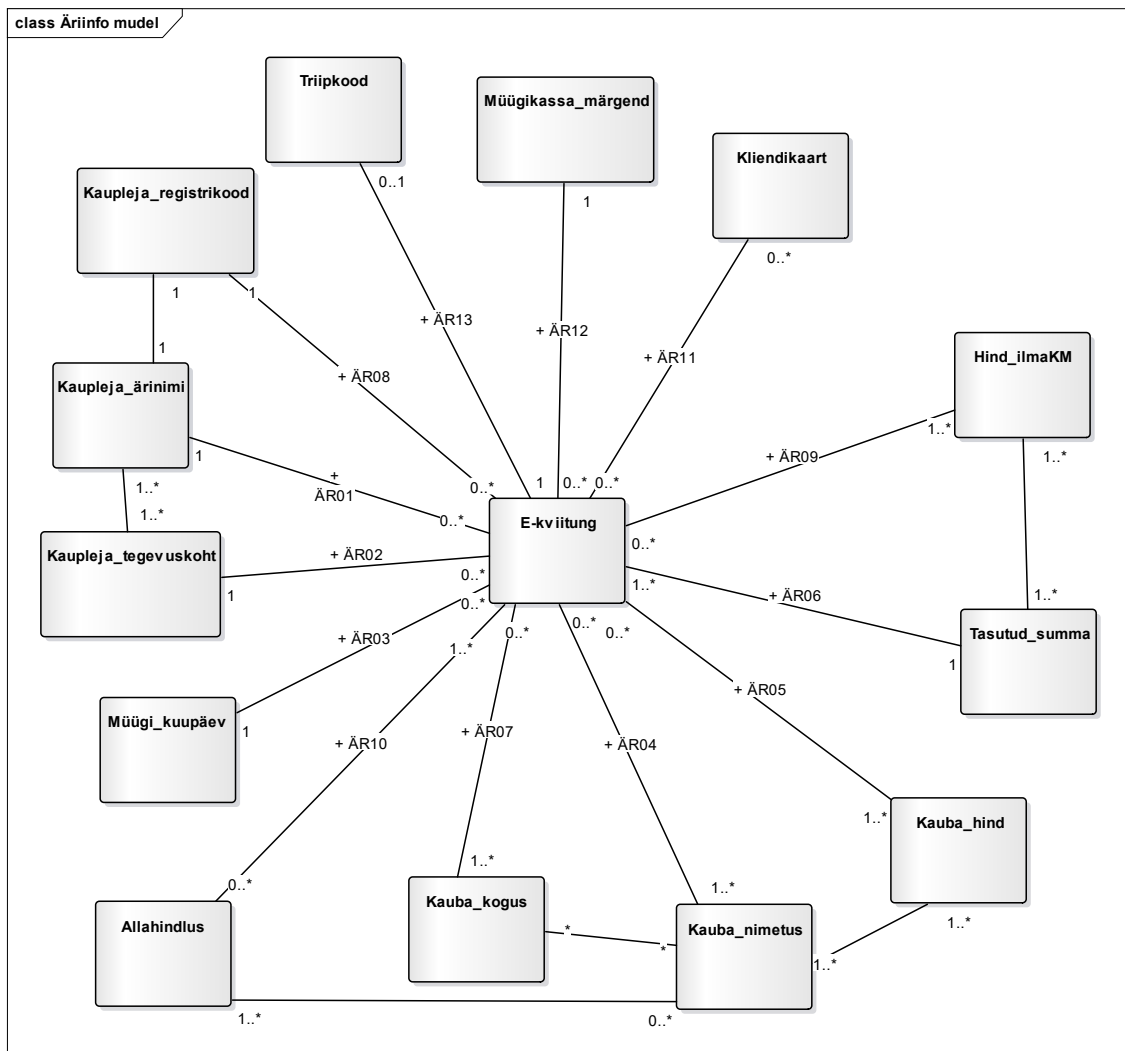
Järgnevas tabelis on välja toodud lahenduse peamised ärireeglid. Ärireeglite seosed on väljendatud äriinfo klassidiagrammi mudelis. Ärireeglid on kokku kogutud tarbijakaitseseadusest (§ 4 lg 4), raamatupidamise seadus (§ 7) ning täna kasutusel olevate paberkviitungite alusel.

Tabel 1 kirjeldab kavandatud ärireeglid ning joonisel Joonis 3 kujutatud äriinfomudel on autori visioon ning ei peegelda täielikku nimekirja, mida tulevikulahendusel peab kaaluma.

Tabel 1. Kavandatavad ärireeglid.

ID	Ärireegel
ÄR01	Iga e-kviitung peab olema seotud ühe kaupleja nime või ärinimega. Ühe kaupleja (äri)nimega võib olla seotud null, üks või mitut e-kviitungit.
ÄR02	Iga e-kviitung peab olema seotud ühe kaupleja tegevuskoha aadressiga. Üks tegevuskoha aadress on seotud null, ühe või mitme e-kviitungiga.
ÄR03	Iga e-kviitung peab sisaldama ühte kauba müügi või teenuse osutamise kuupäeva. Üks kauba või teenuse osutamise kuupäev saab olla seotud null, ühe või mitme e-kviitungiga.
ÄR04	Iga e-kviitung on seotud ühe või mitme kauba või teenuse nimetusega. Kauba või teenuse nimetust on seotud null, ühe või mitme e-kviitungiga.
ÄR05	Iga e-kviitung peab sisaldama ühe või mitme kauba või teenuse hindu. Kauba või teenuse hindu võib olla seotud null, ühe või mitme e-kviitungiga.
ÄR06	Iga e-kviitung peab olema seotud ühe kauba või teenuse tasutud summaga. Üks või mitu kauba või teenuse tasutud summa on seotud ühe või mitme e-kviitungiga.
ÄR07	Iga e-kviitung sisaldab ühte või mitut kauba kogust või teenuse mahtu. Null, üks või enam kauba kogust või teenuse mahtu on seotud null, ühe või mitme e-kviitungiga.
ÄR08	Iga e-kviitung sisaldab ühte kaupleja registri koodi. Üks või mitu kaupleja registrikoodi on seotud null, ühe või enama e-kviitungiga.
ÄR09	Iga e-kviitung peab sisaldama ühe või mitme kauba või teenuse hindu ilma käibemaksuta. Ühe või mitme kauba või teenuse hind ilma käibemaksuta on seotud nulli, ühe või enama e-kviitungiga.
ÄR10	Iga e-kviitung näitab null, ühte või mitut allahindlust, kui see pole sinna sisse arvatud. Üks või mitu allahindlust on seotud ühe või enama e-kviitungiga.
ÄR11	Igal e-kviitungil võib olla kuvatud null või üks kliendikaardinumbrit. Üks kliendikaardinumber võib olla kuvatud null, ühel või enamal e-kviitungil.
ÄR12	Iga e-kviitung sisaldab null või ühte kassa märgendit/numbrit. Null või enam kassat on seotud null või enama e-kviitungiga.
ÄR13	Iga e-kviitung sisaldada null või ühte triipkoodi. Üks triipkood on seotud ühe e-kviitungiga.

Autor on loonud äriinfo mudeli UML-i klassidiagrammina (vt Joonis 3), et visualiseerida kavandatava lahenduse objektide omavahelised seosed. Äriinfo mudel viitab tabelis 1 esitatud ärireeglitele.



Joonis 3. Äriinfo mudeli autoripoolne visioon (autori loodud).

Äriinfo mudelis ei ole autor toonud välja objektide atribuudid, sest sisuliselt iga väljatoodud ärireegli objekt on e-kviitungi atribuut. Äriinfo mudel kirjeldab olulisi andmeid, mis peavad olema lahendatud e-kviitungi XML-formaadis.

3.1.4 Ärinõuded

Ärinõuete loetelu on äriliste eesmärkide saavutamiseks vajalikud kriteeriumid ja piirangud kui ka juriidilised nõuded. Ärinõuded on kokku kogutud tarbijakaitsesadusest (§ 4 lg 4), raamatupidamise seadus (§ 7) ning kavandatava lahenduse ärilised nõuded (vt Tabel 2), mis muudaksid äritoimimise efektiivsemaks kui võimaldaksid luua e-kviitungi lahendust.

Tabel 2. Kavandatud ärinõuded.

ID	Ärinõue
ÄN01	Maksekohuslasena peab e-kviitung sisaldama ettevõtte registreerimise numbrit.
ÄN02	Käibemaksusumma märgitakse eurodes.
ÄN03	E-kviitungi summa võib olla negatiivne. (Kommentaar: osad kaupmehed annavad kinkekaardi toote tagastamisel ning summa jääb „0“. Osad kaupmehed annavad toote tagastamisel kliendile raha tagasi ning summa jääb negatiivne.)
ÄN04	E-kviitungil näidatav makstud summa peab võrduma kõikide ridade summaga allahindlusi arvestades.
ÄN05	Kauplejal säilib võimalus muuta ja lisada e-kviitungil vabateksti
ÄN06	Kauplejal säilib võimalus muuta ja lisada e-kviitungis disainelemente vastavalt oma äribrändile.
ÄN07	E-kviitungil peab olema näidatud maksustatav summa koos käibemaksuääruga.
ÄN08	E-kviitung sisaldab garantii-informatsiooni.
ÄN09	Kaardimakse (eba)õnnestumise puhul saadab makseterminal kviitungi kaupmehe e-kviitungi keskkonda.
ÄN10	E-kviitungi kogumiskohas (portaalis) on võimalik teha eraisiku kuluanalüüsi.
ÄN11	E-kviitungi kogumiskohas (portaalis) on võimalik näha isiku ostude mõju keskkonnale.
ÄN11.1	E-kviitung võib kuvada soovitusi ostu keskkonnamõju vähendamise osas.
ÄN12	E-kviitungi kogumiskohas (portaalis) on isikul võimalik teha automatiseeritud kuluaruandlust.
ÄN13	E-kviitungi kogumiskohas (portaalis) on juriidilisel isikul võimalik näha kuluaruandluse analüüsi.
ÄN14	E-kviitungi omanikul on võimalik jälgida e-kviitungeid pangas (API (<i>Application Programming Interface</i>) liides).
ÄN15	E-kviitungi omanikul on võimalik jälgida e-kviitungeid keskses portaalis (rakenduses).
ÄN16	Kaupmel on võimalus integreerida tema poolt väljastavad e-kviitungid oma iseteenindusse, milles e-kviitungi omanik saab neid vaadata.
ÄN17	E-kviitungi saab saata kuluaruandluse jaoks majandustarkvarra.
ÄN18	E-kviitungi omanik tuleb identifitseeritakse pangakaardi numbri järgi.

ID	Ärinõue
ÄN19	Makseterminal omistab maksekviitungi andmed.
ÄN20	Kassasüsteem omistab ostukviitungi andmed.
ÄN21	Pank saab pärida e-kviitungi ostuandmed maksetehingu ID järgi.
ÄN22	Panga poolt päritud andmed ei salvestu panga infosüsteemi.
ÄN23	E-kviitungit kuvatakse keskkonnas läbi API.
ÄN24	Operaator seob kviitungi andmed konkreetse maksekaardiga.
ÄN25	E-kviitung peab säilitama garantii informatsiooni.
ÄN26	Juriidilisele kehale kuuluv e-kviitung peab olema võimalik saata raamatupidamistarkvarasse (ERP (<i>Enterprise Resource Planning</i>)).
ÄN27	E-kviitungi saatmine toimub e-arve infrastruktuuri kasutades.
ÄN28	E-kviitungi standard on osa e-arve standardist.
ÄN29	Kassasüsteem talletab e-kviitungi lokaalselt ostutõendina.

Autori kavandatud ärinõuded on aluseks süsteemianalüüsile kui kassasüsteemides ja makseterminalides tehtavate muudatuste piiranguteks, mis lubaksid töödelda e-kviitungeid.

3.1.5 Tasakaalu tulemuskaart

Tasakaalu tulemuskaardi meetodiga koostatud strateegia sisaldab tulemuskaardi nelja kõige olulisemat arengusuunda, milleks on finantsvaade, kliendivaade, sisemised protsessid ning inimesed ja areng, milles omakorda sõnastatakse eesmärgid ja mõõdikud. Eesmärkide elluviimiseks tuuakse välja kõige olulisemad tegevused, mis aitaksid neil realiseeruda [26].

Finantsvaates kirjeldatakse näiteks mõõdikuid nagu kasum või käive kirjeldamaks finantsnäitajaid ettevõtte omanikele (aktsionäridele) [26]. Finantsvaates on autor kirjeldanud kolm eesmärki ning kuus mõõdikut (vt Tabel 3), millega mõõta eesmärgi täidetust. Eesmärkide mõõtmine toetab arusaamist ettevõtte seisust, arengust ning toetab otsuste tegemist vastavalt mõõdikute tulemustele.

Tabel 3. Finantsvaate mõõdikud.

Eesmärk	Mõõdik	Mõõtühik
F1 – Kasumlikkuse kasv	F1.1 - Aruandeperioodi müügikäive	Tuh. €
	F1.2 - Raha keskmine laekumise perioodil	päeva
F2 - Investeeringute suurendamine teenuse arendamisesse	F2.1 - Kaasatud investeeringute suurus	Tuh. €
	F2.2 - Kulud arendustele	% aasta eelarvest
F3 – Optimaalsed turunduskulud nähtavuse parandamiseks	F3.1 - Turunduskulud / uued registreerunud kasutajad perioodil	Kulu € uute portaali kasutajate püüdmiseks
	F3.2 - Turunduskulud / uued liitunud kaupmehed perioodil	Kulu € uue kaupmehe liitumiseks

Finantsiliste eesmärkide täideviimiseks on ettevõttel vajalik suurendada eelarvet läbi investorite kaasamise. Kasumlikkuse kasvatamiseks on ettevõttel vajalik arendada teenuseid tulu teenimiseks. Kõige olulisemaks tulu allika aluseks on esialgu e-kviitungi realiseerimine ning koostöölepete tegemine partneritega. Koostööpartneriteks on e-arve operaatorid e-kviitungite vahendusteenuse pakkumiseks ostleja ja kassasüsteemi vahel.

Tulu teenimiseks on ettevõttel võimalik saada tasu liidestunud majandustarkvara pakkujatelt, kelle motivatsioon seisneb lisatulu saamises omakorda oma klientidelt (ettevõtted), kellele e-kviitungi teenus hakkab kasu tekitama. Lisaks on ettevõttel võimalik teenida tulu läbi kassasüsteemide pakkujatega tehtud lepingute ning jagatava API kasutamise õigustega, mida saaks kasutada kaupmees oma veebilehel või pank lisateenusena.

Efektiivse turunduse läbiviimiseks on ettevõttel vajalik töötada välja strateegiline turundusplaan, pidades silmas sihtgruppi, kasutatavaid kanaleid ja edastatavat sõnumit.

Kliendivaates kirjeldatakse mõõdikuid, mille abil oleks võimalik jälgida kliendi rahulolu, kliendibaasi jne. Kliendi mõõdikud annavad indikatsiooni, kuidas kliendid näevad ettevõtet [26]. Kliendivaates on seatud kolm eesmärki, mida mõõdetakse 12 mõõdiku abil (vt Tabel 4).

Tabel 4. Kliendivaate mõõdikud.

Eesmärk	Mõõdik	Mõõtühik
K1 – Teenuse mugav kasutamine	K1.1 - Kliendi rahuloluindeks	-100 ... 100
K2 – Kliendibaasi laiendamine	K2.1 - Uued kliendid / käive perioodil	€ käivet iga uue kliendi kohta
	K2.2 - Liitunud kaupmeeste arv	Tk
	K2.3 - Liidestunud kaupluste arv	Tk
	K2.4 - Iga liitunud kaupmehe sektori määr kõikidest võimalikest sektoritest	%
	K2.5 - Registreeritud eraisikute kontode arv	Tk
	K2.6 - Eraisikute kontode määr (eraisikute kasutajakontod / kõik kasutajakontod)	0 ... 100%
	K2.7 - Registreeritud juriidiliste isikute kontode arv	Tk
	K2.8 - Juriidiliste isikute kontode määr (juriidiliste isikute kontode arv / kõik kasutajakontod)	0 ... 100%
	K2.9 - Teenusega liidestunud majandustarkvarade määr (liidestunute arv / kõik teenuspakkujad Eestis)	%
K3 - Uudiskirjade tõhusus	K3.1 - Uudiskirjade avamise järk (ingl k. <i>open rate</i>)	0 ... 100%
	K3.2 - Uudiskirjade kohalejõudmise järk (ingl k. <i>delivered rate</i>)	0 ... 100%

Ettevõttele peab olema oluline, et teenus oleks kasutajatele mugav kasutada. Selleks tuleb teenuseid järjepidevalt arendada ning parendada, mõõtes tulemusi kliendirahulolu järgi.

Kasumlikkuse saavutamiseks on vajalik suurendada kliendibaasi. Selleks tuleb aktiivselt teha turundustegevusi. Juriidiliste isikute kontode määra teadmine annab indikatsiooni majandustarkvaradele teenuse müümiseks. Liitunud kaupmeeste sektori määra teadmine annab indikatsiooni, kas ja kui palju on mõned sektorid kaetud. Näiteks ei pruugi toitlustuse või kütusemüüjate osakaal olla eriti suur ning see annab suuna, kuhu turundus suunata. Sarnaselt annab juriidiliste isikute kasutajakontode arv ning määr teada kui paljud kasutajad süsteemi kasutavad ning kas turundust ning teadmist tuleks veel suunata.

Sisemistes protsessides kirjeldatakse mõõdikuid teenuse parendamiseks, et kliendid kasutaksid ettevõtte teenuseid. Vaate mõõdikud annavad hinnangu milles ettevõtte on hea [26]. Sisemistes protsessides on kirjeldatud üks eesmärk, mis koosneb neljast mõõdikust (vt Tabel 5).

Tabel 5. Siseprotsesside vaate mõõdikud.

Eesmärk	Mõõdik	Mõõtühik
S1 – Teenuse kättesaadavuse tagamine	S1.1 - Tekkinud turvaintsidentide arv aastas	Tk
	S1.2 - Käideldavuse parandamine (teenuse toimimise aeg / kokkulepitud teenuse toimimise aeg * 100%)	%
	S1.3 - Kriitilistele riketele reageerimisaeg	Tund
	S1.4 - E-kviitungite kohalejõudmise aeg (makseaeg kviitungil vs süsteemi jõudmine)	s.

Teenuse kättesaadavuse tagamiseks on ettevõttel vajalik luua SLA (*Service-level Agreement*), mille alusel on määratletud teenuse käideldavus ja kriitilistele riketele reageerimisaeg. Olenevalt turvaintsidentist võib see mõjutada teenuse kättesaadavust, mistõttu tuleb turvaintsidentide tekkimisel dokumenteerida.

Tabelis väljatoodud mõõdikutele seatud eesmärged on võimalik võrrelda reaalsete tulemustega, kus saadakse teada kas seatud maksimaalsest soovitud määr on ületatud või ollakse allpool. Kui kliendivaate ja kasumlikkuse mõõdikute seatud eesmärkide ületamine on ettevõttele positiivne, siis teenuse kättesaadavuse tagamise puhul on hea kui ollakse seatud eesmärkidest madalamal tasemel.

Arengu vaates kirjeldatakse mõõdikuid, mis tagaksid ettevõtte jätkusuutlikust. Näiteks töötajate oskuste mõõtmine või koolituste tulemuslikkus. Samuti annavad need indikatsiooni selle kohta, kas ettevõtte on võimeline jätkama arengut ja on võimeline väärtusloomeks [26]. Arengu vaates on ettevõttel kaks eesmärki ning kaks mõõdikut (vt Tabel 6).

Tabel 6. Arenguvaate mõõdikud.

Eesmärk	Mõõdik	Mõõtühik
A1 – Efektivne infohaldus	A1.1 - Kliendihaldus- ja dokumendihaldussüsteemi kasutusele võtmine	> N hallatavat klienti
A2 – Teadlikkuse tõstmine ühiskonnas	A2.1 - Meediakajastus artiklitena	Tk

Ettevõtte arendamiseks on oluline, et toimiks efektiivne infohaldus, vastasel juhul ei pruugi informatsioon olla kergesti leitav, ei ole kõigile vajalikele osapooltele kättesaadav vms. Selleks on vajalik ettevõtte arenedes võtta kasutusele kliendihaldus- ja dokumendihaldussüsteemi lahendused. Mõõtühikuks on määratud rohkem kui n hallatavat klienti, sest kliendibaasi suurenedes muutub lokaalselt klientide haldamine segaseks ning informatsioon võib kaduda. Kliendibaasi suurenedes tõuseb dokumentide maht mille lokaalne haldamine muutub segasemaks ja võib tekitada informatsiooni kadu.

Ettevõtte kliendibaasi suurendamiseks ning omakorda tulude teenimiseks on vajalik tegeleda e-kviitungitest saadava kasu teadlikkuse tõstmisega kui suurendada teadlikust paberkviitungite mõjust keskkonnale.

3.2 Kavandatava lahenduse süsteemianalüüs

Süsteemianalüüsis käsitleb autor funktsionaalseid ja mittefunktsionaalseid nõudeid, loob nendest tulenevalt kasutusmallid ja kirjeldab neid. Autor valideerib tulemused prototüübi kujul.

3.2.1 Funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded süsteemile

E-kviitungi funktsionaalsed (vt Tabel 7) ja mittefunktsionaalsed (vt Tabel 8) nõuded on kirjeldatud e-kviitungi portaali MVP-st lähtudes, mida peab see võimaldama teha ja kuidas peab töötama ning toimima.

Funktsionaalsed nõuded

Tabel 7. Kavandatud funktsionaalsed nõuded.

ID	Nõude nimetus	Prioriteet
FN1	E-kviitungi portaali saab konto registreerida eraisikuna või juriidilise isikuna.	Must
FN2	E-kviitungi portaali saab konto registreerida juriidilise isikuna.	Could
FN3	Konto registreerimisel peab kasutaja nõustuma kasutajatingimustega (GDPR (<i>General Data Protection Regulation</i>) tingimustega).	Must
FN4	Süsteem võimaldab e-kviitungit otsida tootes sisalduva tooterea järgi.	Must
FN5	Süsteem võimaldab e-kviitungit otsida ostukoha järgi.	Must
FN6	E-kviitungit peab olema võimalik ostu kuupäeva järgi filtreerida (praegune kuu, viimased 6 kuud, jooksev aasta, kalender).	Must
FN7	Süsteem võimaldab e-kviitungeid sorteerida A-Z, Z-A.	Should
FN8	„Liitunud teenusepakkujad“ lehel on võimalik teenusepakkujaid filtreerida linnade järgi.	Must
FN9	„Liitunud teenusepakkujad“ lehel on võimalik kasutada otsingumootorit.	Must
FN9.1	Otsingumootor otsib kaupluse nime järgi.	Must
FN9.2	Otsingumootor otsib aadressi järgi.	Must
FN9.3	Otsingumootor otsib linna järgi.	Must
FN10	„Liitunud teenusepakkujad“ lehel andmetabeli reale vajutades kaart suurendab asukohani.	Must
FN11	Andmetabeli reale vajutades süsteem avab asukoha infokaardi (nimi, aadress, linn, mitu ostu).	Must
FN12	„Liitunud teenusepakkujad“ lehel saab teenusepakkujaid filtreerida asutuse tüübi järgi.	Must
FN13	„Liitunud teenusepakkujad“ lehel süsteem eemaldab filtrid kui kasutaja vajutab „KÕIK“ nupule.	Must

ID	Nõude nimetus	Prioriteet
FN14	„Liitunud teenusepakkujad“ lehel süsteem võimaldab kaarti ahendada/suurendada.	Could
FN15	E-kviitungit saata edasi e-mailile ja SMS-na.	Could
FN16	E-kviitungi andmeid saab eksportida PDF, CSV (<i>Comma-separated values</i>), Excel formaati.	Should
FN17	E-kviitungit saab printida.	Could
FN18	Kasutajal on võimalik luua kategooriad e-kviitungite jaoks.	Could
FN19	Süsteem võimaldab e-kviitungit salvestada.	Must
FN20	E-kviitungi portaalil saab kasutaja esitada kuluaruannet.	Must
FN21	Kuluanalüüsi lehel saab graafikute ja tabelite informatsiooni filtritega vahetada.	Must
FN22	Kuluaruande tegemiseks võimaldab süsteem kasutajal valida e-kviitungeid.	Must
FN23	Kuluaruande tegemiseks süsteem võimaldab kasutajal e-kviitungist eemaldada ebavajalik kulurida.	Must
FN24	Kuluaruande tegemisel süsteem võimaldab kasutajal eemaldada valitud e-kviitungid.	Must
FN25	Süsteem võimaldab kasutajal vaadata kuluanalüüsi.	Must
FN26	Kasutaja saab kuluanalüüsi lehel kuvatava perioodi informatsiooni filtritega vahetada.	Must
FN27	Kasutaja saab kuluanalüüsi lehel graafikul olevat informatsiooni eksportida PDF, CSV, Excel vormingutesse.	Could
FN28	Süsteem võimaldab kasutajal lisada graafikuid juurde.	Could
FN29	Süsteem võimaldab kasutajal graafikule lisada andmevälju.	Could
FN30	Süsteem võimaldab kasutajal lisada maksekaarte.	Must
FN31	Kasutaja saab maksekaarte eemaldada.	Must

Funktsionaalsete nõuete osas kavandas autor 34 nõuet, millest 24 on *Must have* (peab olema), 2 on *Should have* (peaks olema) ja 8 on *Could have* (võiks olla). „Peab olema“ prioriteediga nõuded on miinimumnõuded MVP loomiseks.

Mittefunktsionaalsed nõuded

Tabel 8. Kavandatud mittefunktsionaalsed nõuded.

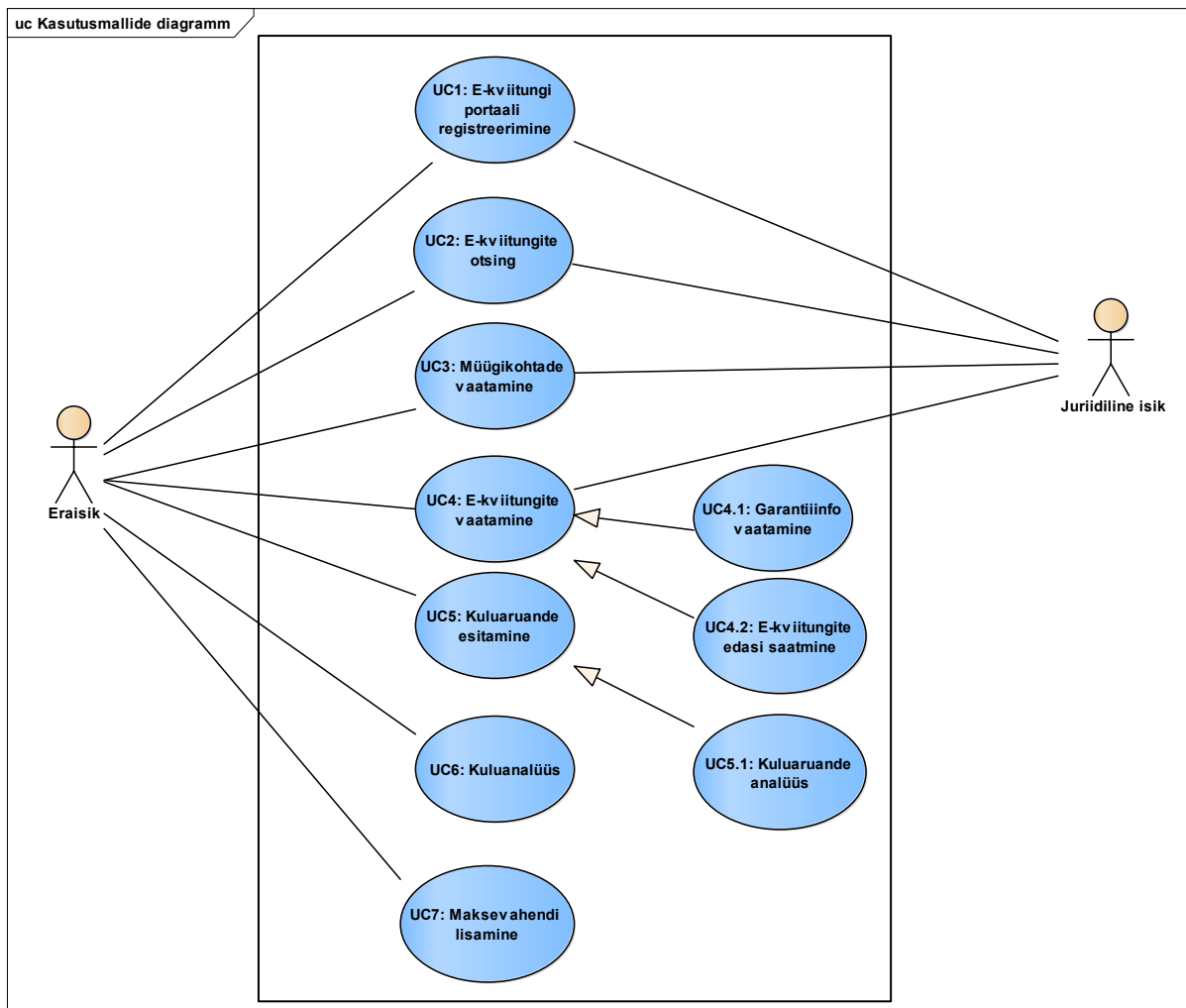
ID	Nõude nimetus	Prioriteet
Kasutatavus		
MFN1	Portaali peab saama kasutada mitmekeelsena (inglise keel).	Could
MFN2	Nutiseadmele tuleb luua eraldi kohaldatud kasutajaliides.	Should
MFN3	Portaali peab saama kasutada kõigis kaasaegsetes veebibrauserites (HTML5 (<i>Hypertext Markup Language</i>) standard).	Must
MFN4	Portaali kasutajaliides peab teavitama kasutajat ette sessiooni aegumisest.	Should
MFN5	Kasutajaliidese stiil, kirja font ning värvid peavad olema läbivalt ühesugused.	Must
MFN6	Portaali teated peavad olema kasutaja jaoks esitatud arusaadavalt.	Must
MFN7	Veateate korral peab süsteem andma veateate ja märkima andmevälja punaseks.	Must
Töökindlus		
MFN8	Portaal ei tohi säilitada mittevajalikke andmeid.	Must
MFN9	Veateated tuleb logida.	Must
MFN10	Süsteem peab olema testitud.	Must
MFN11	Rikke korral peab teenus olema taastatud ühe tööpäeva jooksul.	Must
Jõudlus		
MFN12	Kui päring võtab aega kauem kui 3s, peab kasutaja saama visuaalse teate, et süsteem tegeleb päringu läbiviimisega.	Must
MFN13	Portaal peab võimaldama vähemalt 750 kasutaja paralleelse töö ilma reaktsiooniajas olulise muutuseta.	Should
MFN14	Portaal peab olema lihtsasti skaleeritav.	Must
Toetatavus		
MFN15	Süsteemi testimised peavad olema dokumenteeritud.	Must
MFN16	Süsteem peab olema lihtsasti hooldatav.	Must
+		
MFN17	E-kviitungi omanik identifitseerida kaardimakse korral pangakoodi kaardi järgi.	Must

ID	Nõude nimetus	Prioriteet
MFN18	E-kviitungi omanik identifitseerida sularahamakse korral isikukoodi järgi.	Could
MFN19	E-kviitung on back-end'is teostatud XML vormingus.	Must

Mittefunktsionaalsete nõuete osas kirjeldas autor 19 nõuet, milles 14 on *Must have* (peab olema), 3 on *Should have* (peaks olema) ja 2 on *Could have* (võiks olla).

3.2.2 Kasutusmallide mudel

Kasutusmallide mudel (vt Joonis 4) on loodud Enterprise Architect tarkvaras UML (*Unified Modelling Language*) mudelina. Kasutusmall kirjeldab aktorite seost peamiste protsessidega.



Joonis 4. Kasutusmallide mudel (autori loodud).

Kasutusmallide mudelil on autor kujutanud seitse peamist kasutusmalli UC1 ... UC7 (*Use Case*) millega ostja on seotud. UC4: E-kviitungite vaatamise kasutusmall sisaldab üldistusseost UC4.1 ja UC4.2, kus e-kviitungi vaatamisel on võimalik vaadata ka garantiinfot ning saata e-kviitung edasi. UC6 omab üldistusseost UC6.1 kuluaruande analüüs, mis võimaldab juriidilisel isikul teostada e-kviitungi portaalis temale esitatud kuluaruannete analüüsi.

3.2.3 Kasutusmallide kirjeldused

Kasutusmallide kirjeldused on esitatud tekstiliselt, mis kirjeldavad kasutusmalliga seotud tegutsejaid, huvitatud osapooli, tegevuse käivitamiseks eeltingimused, tegevusjärgsed järelingimused, tegevuse põhistsenaariumi ning selle alternatiivsed tegevused, kui on.

UC1: E-kviitungi portaali registreerimine

Tegutsejad: Eraisik, juriidiline isik.

Huvitatud osapooled: Kaupmees.

Eeltingimused: Kasutaja on saabunud e-kviitungi portaali või rakendusse.

Järelingimused: Kasutaja on loonud endale konto, milles ta saab erinevaid toiminguid teostada.

Põhistsenaarium:

1. Kasutaja suundub konto registreerimise lehele.
2. Kasutaja täidab vajaminevad andmed.
 - a. Eesnimi Perekonnanimi.
 - b. E-mail.
 - c. Parool, Kinnita parool.
3. Kasutaja kinnitab registreerimisel andmed ning nõustub GDPR reeglitega.

Alternatiivid:

Huviline ei soovi kontot registreerida ning saab vaadata vaid teenusega liitunud kaupmehi.

2.a Ettevõtte juriidiline nimi.

2.d Ettevõtte registreerimisnumber.

UC2: E-kviitungite otsing

Tegutsejad: Eraisik, juriidiline isik.

Huvitatud osapooled: Kaupmees.

Eeltingimused: Kasutaja on oma kontole sisse loginud.

Järeltingimused: Kasutaja näeb vabalt valitud e-kviitungi andmeid.

Põhistsenaarium:

1. Kasutaja valib menüüst „Minu e-kviitungid“.

Alternatiivid:

1. Kasutaja kasutab rakenduses või portaalis otsingu lahtrit, milles saab kirjutada. Kasutaja vajutab otsingu toimimiseks „otsi“ nuppu või vajutab *enter* nuppu klaviatuuril.

UC3: Müügikohtade vaatamine

Tegutsejad: Eraisik, juriidiline isik, kaupmees.

Huvitatud osapooled: Huviline.

Eeltingimused: Kasutaja asub e-kviitungi portaalis või rakenduses.

Järelingimused: Kasutaja näeb Eesti kaardil kaupluseid, mis on võtnud kasutusel e-kviitungi saatmise lahenduse. Kuvatavad asukohad on kaardile märgitud marker ikooniga.

Põhistsenaarium:

1. Kasutaja valib menüüst „Liitunud teenuspakkujad“.
2. Kasutaja näeb Eesti kaardil kõiki kohti, mis on võtnud e-kviitungi saatmise lahenduse kasutusele.
3. Kasutaja saab otsida teenusepakkujat asutuse tüübi järgi.
4. Kasutaja saab otsingu taastada („KÕIK“).
5. Kasutaja saab kaarti ahendada ja laiendada.

Alternatiivid:

2.1 Kasutajal on võimalik filtreerida välja suuremate linnade filtrid, millele vajutades kaart viib linna piirkonda. Filtreeritavad linnad: Tallinn, Tartu, Narva, Pärnu, Rakvere.

2.2 Kasutaja saab otsingumootorit kasutada. Otsingumootoris saab kirjutada nii asukoha kui teenuspakkuja nime.

2.3 Otsingutabelil reale vajutades kaart näitab asukohta täpsemalt.

2.4 Otsingutabel näitab korraga linna, kaupluse nimetust ja aadressi.

UC4: E-kviitungite vaatamine

Tegutsejad: Eraisik, juriidiline isik

Huvitatud osapooled: Kaupmees

Eeltingimused: Kasutaja asub e-kviitungi portaalis või rakenduses. Kasutaja on välja otsinud meelepärase e-kviitungi, mida ta soovib vaadata.

Järelingimused: Kasutaja näeb oma e-kviitungi andmeid.

Põhistsenaarium:

1. Kasutaja vajutab oma e-kviitungite andmetabelis soovitud e-kviitungi reale.
2. Kasutaja näeb, kus ja millal on ost sooritatud ning mida ta ostis.
3. Kasutajale on kuvatud erinevad toimingud, mida ta saab kviitungiga edasi teha:
 - 3.1. Kasutaja saab e-kviitungit printida.
 - 3.2. Kasutaja saab e-kviitungi andmeid eksportida PDF, CSV, Excel formaati.
 - 3.3. Kasutaja saab e-kviitungit salvestada.
4. Kasutaja sulgeb e-kviitungi vaate.

Alternatiivid:

1. Kasutaja vajutab oma e-kviitungite andmetabelis soovitud e-kviitungi real „AVA“ nupule.

UC5: Kuluaruande esitamine

Tegutsejad: Eraisik.

Huvitatud osapooled: Juriidiline isik.

Eeltingimused: Kasutaja on e-kviitungi portaalis või rakenduses sisse logitud.

Järelingimused: Kasutaja on esitanud kuludokumendi kuluaruandesse.

Põhistsenaarium:

1. Kasutaja on „Minu e-kviitungid“ menüülehel.
2. Kasutaja valib „Esita kuluaruanne“ alajaotisele.
3. Kasutaja lisab aruandele nime.

4. Kasutaja avab ettevõtte registrikoodi lisamiseks e-äriregistri lahtrile vajutades.
5. Kasutaja lisab kuluaruandele kommentaari.
6. Kasutaja valib meelepärased e-kviitungid, mida kuluaruandesse esitada.
7. Kasutaja vajutab „Esita aruanne“.

Alternatiivid:

6. Kasutaja valib (linnukesega) üks või enam meelepärast e-kviitungit, mida kuluaruandesse esitada.
 - 6.1 Kasutaja saab lisatud e-kviitungi eemaldada.
 - 6.2 Kasutaja saab e-kviitungis andmeid eemaldada kuluaruande jaoks reakaupa.
 - 6.3 Kasutaja saab valitud e-kviitungid eemaldada.

UC6: Kuluanalüüs

Tegutsejad: Eraisik

Huvitatud osapooled: Ettevõtja

Eeltingimused: Kasutaja on rakendusse või veebilehel sisse logitud. Kasutaja asub „Kuluanalüüs“ lehel.

Järeltingimused: Kasutaja näeb oma kulutusi ja saab muuta erinevaid infovälju, mida soovib vaadata.

Põhistsenaarium:

1. Kasutajale avanevad tabelid ning graafikud.
2. Kasutaja saab analüüsi (tabelisse ja graafikutele) lisada ja muuta filtreeritavaid välju.
3. Kasutaja saab muuta perioodi.

3.1 Kalendrivalik, kogu periood, viimased 12 kuud (aasta), viimased 30 päeva (kuu), viimased 7 päeva (nädal).

4. Kasutaja saab andmeid eksportida.

Alternatiivid:

2. Kasutaja saab juurde lisada erinevaid graafikuid: mulldiagramm, joondiagramm kahe või enama joonega, sektordiagrammi, joondiagramm ühe joonega, andmetabel, mahudiagramm (ingl. k *area chart*), tulpdiagramm vertikaalselt ja tulpdiagramm horisontaalselt.

UC7: Maksevahendi lisamine

Tegutsejad: Eraisik

Huvitatud osapooled: -

Eeltingimused: Kasutajal on e-kviitungi portaalis või rakenduses konto olemas (registreeritud).

Järeltingimused: Kasutaja on lisanud maksekaardi, mille järgi identifitseeritakse e-kviitungi saaja.

Põhistsenaarium:

1. Kasutaja vajutab oma nimele liikumaks isikliku informatsiooni lehele.
2. Kasutaja valib „Lisa maksekaart“.
- 2.1 Kasutaja lisab kaardi numbri.
- 2.2 Kasutaja lisab kaardi kehtivuse kuupäeva.
3. Kasutaja vajutab „Salvesta“.

Alternatiivid: -

3.2.4 E-kviitungi portaali prototüüp

Prototüübi vaated on loodud madalatäpsusega iga kasutusmalli kohta. Madalatäpsusega prototüüp on valitud, sest see annab esialgse ülevaate autoripoolsest kavandatavast lahendusest. Nõuete ning kasutusmallide muutmisel ning nende lisandumisel on prototüübi vaated kiirelt ja seega soodsamalt muudetavad. Lisaks on madalatäpsusega prototüüpimine valitud, sest puudub kindel teenusepakkuja kellel oleks visuaalne identiteet olemas, sest visuaalse identiteedi loomine ei kuulu töö skoopi. Prototüüp on loodud Adobe XD keskkonnas, millega on võimalik luua erinevates suurustes interaktiivseid prototüüpe.

Konto registreerimine

E-kviitungi portaal võimaldab kasutajal vaadata esialgu pangakaardiga tasutud ostude eest, selleks peab kasutaja olema sisse logitud ning olema sidunud oma pangakaardi(d). Sisse logimata on kasutajal võimalik vaid vaadata liitunud teenusepakkujaid, kelle kauplustes tasudes on võimalik saada e-kviitung.

Kasutajakontot saab luua kahe erineva rolliga – isiklikuks otstarbeks ning ettevõtte jaoks. Viimane on kasutatav näiteks raamatupidaja või ettevõtte juhi poolt.

Kasutajakonto registreerimiseks peab kasutaja sisestama oma eesnime ja perekonnanime, e-maili ning parooli. Parema kasutajamugavuse jaoks on parooli sisestamisel kasutajal võimalik peidetud parooli näha silma ikoonile vajutades. Juhul kui kasutajal on kasutajakonto juba olemas ning ta on registreerimise lehele tulnud kogemata, siis tal on võimalik registreerimise lehel valida sisselogimise link kui ka veebi peamenüült valida sisse logimise valik. Joonis 5 kujutab UC1 – kasutajakonto registreerimise vaadet (autori loodud).

The image shows a web browser window with a registration form. The browser's address bar shows 'Https://'. The page header includes a logo, the text 'Liitunud teenusepakkujad', and links for 'Registreeri' and 'Logi sisse'. The main content is a form titled 'Loo kasutajakonto' with two tabs: 'leiklik' and 'Ettevõtte'. The form fields are: 'Eesnimi Perekonnanimi', 'E-mail', 'Parool', and 'Kinnita parool'. There is a checkbox for 'Hilvetan kasutajatingimustega' and a 'Loo kasutajakonto' button. At the bottom, it says 'Konto juba olemas? Logi sisse'.

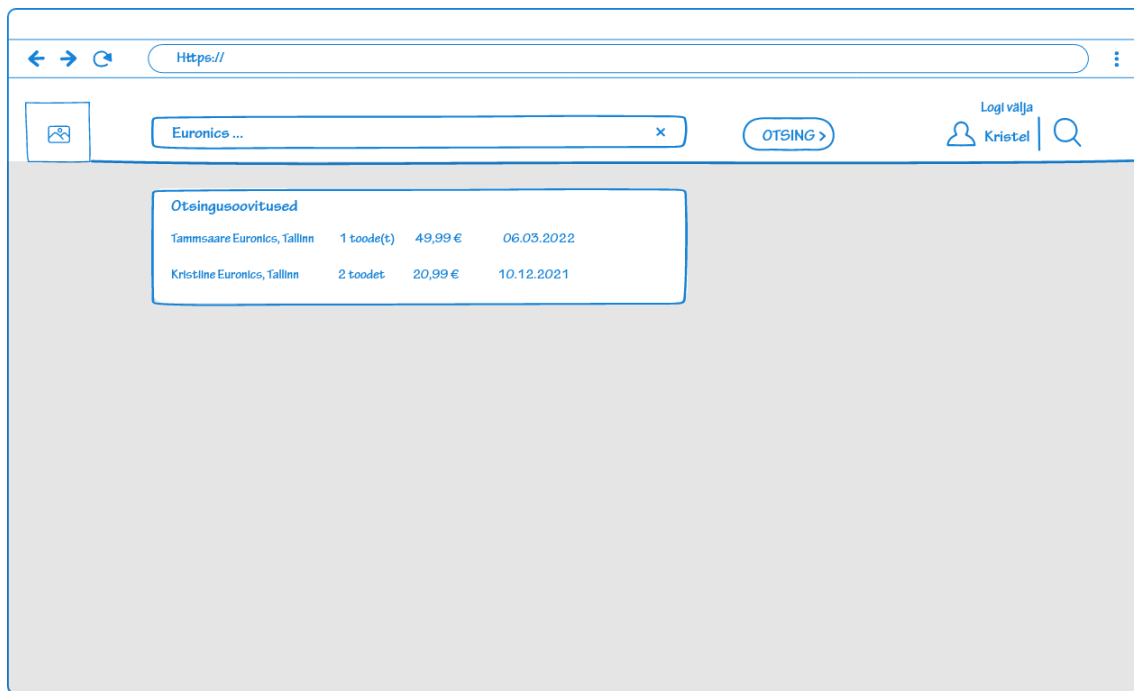
Joonis 5. UC1 - kasutajakonto registreerimise MVP prototüüp (autori loodud).

E-kviitungi otsimine

E-kviitungi portaalis on kasutajal võimalik otsida kviitungeid (vt Joonis 6). Selleks kasutatakse otsingumootori süsteemi, mis kuvab sobivaid otsingu tulemusi sisestatud märksõna järgi. Otsingu kasutamiseks on kasutajal oma nime kõrval luup, millele vajutades ilmub peamenüüle otsingukast kuhu saab kirjutada. Sobivate otsingutulemuste korral kuvab süsteem otsingu alla tulemused. Tulemused kuvatakse viibitava lehekülje tumendatud tausta peale (ingl k. *overlay*), mis toob otsingutulemused kasutajale nähtavamaks.

Otsingukastis on „X“, millele vajutades otsingukast kaob ära ning peamenüüle ilmub menüülehtede nimekiri ning leheküljel kaob taustakate (ingl k. *overlay*) ära.

Otsingutulemusi on võimalik täielikult vaadata vajutades „Otsing“ nupule. Lisaks on võimalik otsingutulemust avada otsingutulemuste kastis otsingutulemuse nimetusele vajutades.



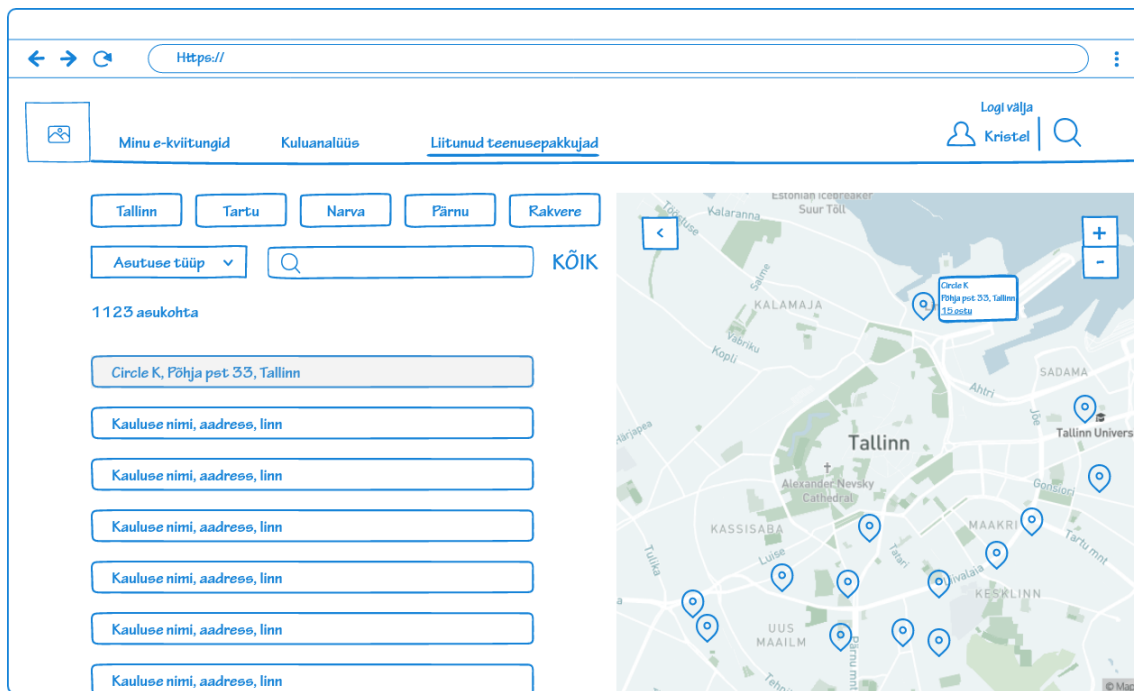
Joonis 6. UC2 - E-kviitungi otsimine MVP prototüüp (autori loodud).

Liitunud teenusepakkujate vaatamine

Sisse logitud kui ka sisse logimata kasutajal on võimalik vaadata teenusepakkujaid, kes on liitunud e-kviitungite väljastamise teenusega.

Teenusega liitunute informatsiooni vaatamine toetab kliente, kes on huvitatud vaid e-kviitungite saamisest ning kes soovivad teostada kuluanalüüse lihtsustatud kujul.

Liitunud teenusepakkujatel lehel (vt Joonis 7) on kasutajal võimalik kiirelt filtreerida kaardil välja liitunud teenusepakkujad viies suurema linna järgi: Tallinn, Tartu, Narva, Pärnu, Rakvere. Linna nimele vajutades kaart automaatselt liigub linna piirkonda.



Joonis 7. UC3 – Liitunud teenusepakkujate vaatamine prototüübis (autori loodud).

Kasutajal on võimalik otsida teenusepakkujaid asutuse tüübi järgi: tanklakett, kauplus, restoran, iluteenindus. Tanklaketid ning kauplused on olulisemad kohad, kus inimesed oma igapäeva ostusid teevad.

Otsingukast võimaldab kasutajal otsida konkreetsemalt teenusepakkujaid. Kasutaja võib tunda huvi, kas näiteks R-Kiosk on teenusega liitunud. Selleks saab kasutaja kirjutada kaupluse nimetuse otsingusse, mille järel näidatakse kaardil ja otsingutabelis ainult otsingule sobivaid vasteid. Otsingu kasti võib kasutada lisaks kas muu asula järgi otsides või aadressi järgi otsides. Nupuga „KÕIK“ eemaldatakse kõik eelnevalt lisatud filtrid ning kasutaja näeb kaardil ning tabelis kõiki liitunud teenusepakkujaid.

Veebileht kuvab liitunud teenusepakkujaid kaardil, mida on kasutajal võimalik hiirega sisse ning väljapoole suurendada või vähendada. Lisaks on võimalik kaart peita (noole kujutis kaardi peal), mille tulemusel laieneb otsingutulemuste tabel. Kaardil asukoha vajutamisel ilmub asukoha märgise kõrvale teave teenusepakkuja nimest, aadressist ning mitu ostu on kasutajal antud teenusepakkuja juures tehtud. Ostude arvule vajutades suunatakse kasutaja e-kviitungite vaatamise lehele, milles on filtreeritud välja antud teenusepakkuja aadressil sooritatud ostude e-kviitungid. Lisaks on tabelis muutunud nähtavamaks tabelirida teenuseosutaja kohta.

Teenusepakkujate tabelis kuvatakse kaupluse nime, selle aadress (tänav ning number) ning linna või asula nimetus. Tabelis teenusepakkuja reale vajutades liigub kaart teenusepakkuja aadressile, milles avab lisainformatsiooni kaardi.

E-kviitungi vaatamine

Pangakaardiga seotud ostude eest on kasutajal võimalik vaadata oma e-kviitungeid „Minu e-kviitungid“ menüü osas „Kõik e-kviitungid“. Kasutaja olemasolevad e-kviitungid on jaotatud tabelina, milles kuvatakse kaupmehe logo ja aadressi. Aadressi all kuvatakse e-kviitungis sisalduvate toodete arv ning ostukuupäev. Tabelirea lõpus on e-kviitungi kogusumma käibemaksuga ning selle kõrval on „AVA“ nupp, mis avab e-kviitungi modaali (vt Joonis 8). Lisaks on „AVA“ nupule kasutajal võimalik e-kviitungit avada kogu rea ulatuses. Modaal võimaldab vaadata e-kviitungi täpseid andmeid, eksportida e-kviitungis olevad andmed PDF või CSV kujul ja printida või salvestada e-kviitung.

Kasutajal on võimalik oma e-kviitungeid filtreerida neljal kujul: jooksev aasta, eelmine kuu, jooksev kuu ning kalendri kuupäeva valikute järgi. Salvestamise ikoon lubab kasutajal salvestada e-kviitungeid, mida on võimalik hiljem näha „Minu salvestatud“ alammenüül. Salvestamise põhjused võivad olla erinevad, näiteks kallimate ostude kiiremaks leidmiseks või hilisemaks tasaarveldamiseks kellegagi.

The screenshot displays a web interface for managing e-invoices. At the top, there's a navigation bar with 'Minu e-kviitungid', 'Kuluanaliüs', and 'Lõpetunud teenusepakkujad'. Below this, there are filters for 'Vall periood' (Current month, Last 6 months, Current year) and a date range '01 mar 2022 - 20 mar 2022'. A search bar is also present. The main content area shows a list of transactions with columns for 'Kaupluse nimi', 'Ostu kuupäev', and 'Ostusumma'. A detailed invoice preview is shown for 'Circle K Linnahalli' on 15.03.2022. The preview includes a table of items, a summary table, and contact information for Circle K Eesti AG.

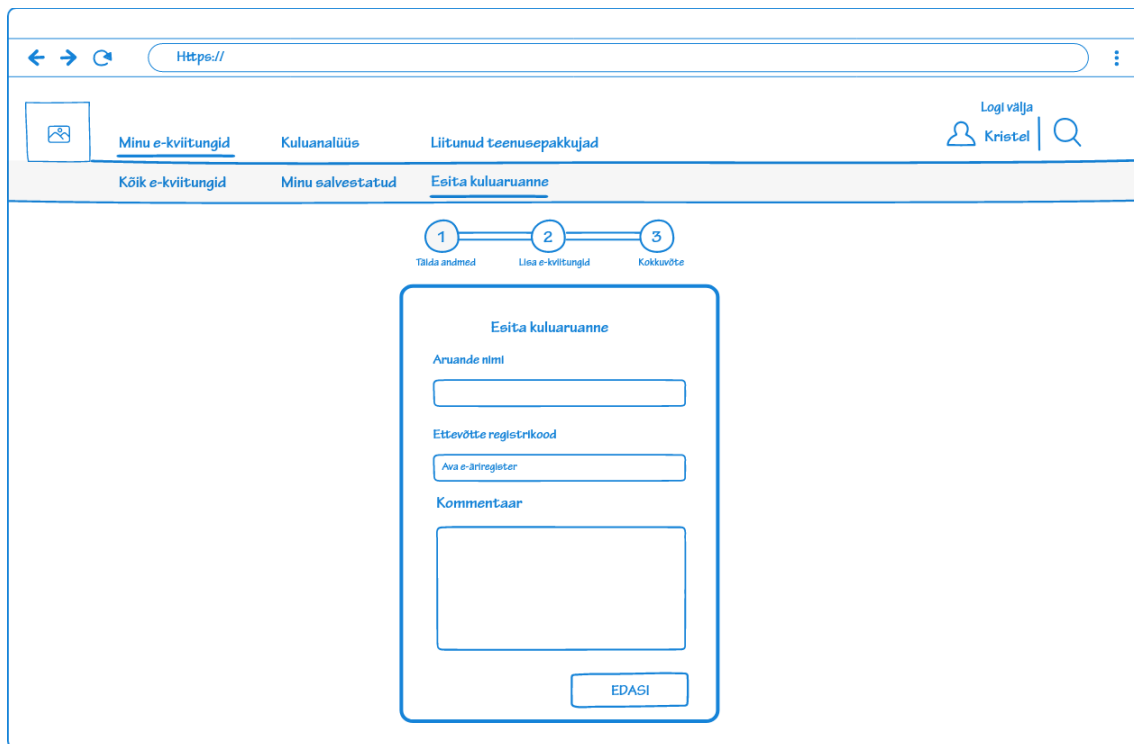
Artikkel	Kogus	Hind	Summa
Emuõli 20	26,3 l	1,89 € / l	49,99 €
Muut. kütvl L	1 tk	1,89 €	1,89 €
VaheSumma:			51,88 €
Sooduskasut:			-0,86 €
Summa käibemaksuta:			40,89 €
Käibemaks 20,0%:			10,23 €
SUMMA:			51,12 €

Joonis 8. UC4 - E-kviitungi vaatamine MVP prototüüp (autori loodud).

Kuluaruande esitamine

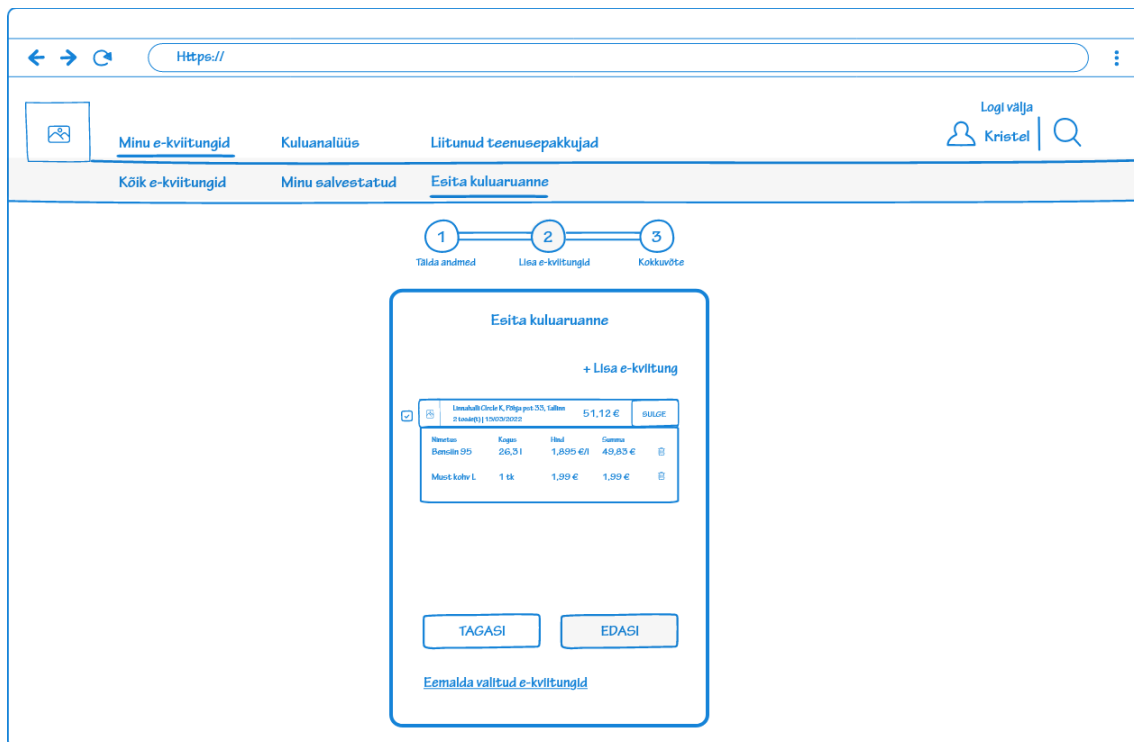
Kasutajal on võimalik esitada kuluaruannet, kui ta on isiklikest vahenditest tasunud ettevõttele kuuluvate kulude eest. Kuluaruande esitamisel liigub informatsioon märgitud ettevõtte raamatupidamistarkvarasse, milles on raamatupidaja jaoks kuluaruande edasine töötlemine lihtsustatud.

Kuluaruande esitamisel on kasutajal nähtaval sammud, kui kaugel ta asub. Sammud aitavad aru saada kui palju informatsiooni tuleb esitada ning mõjub motiveerivamalt. Samme on kokku kolm: andmete täitmine, e-kviitungite lisamine aruandesse ja kokkuvõtte (vt Joonis 9).



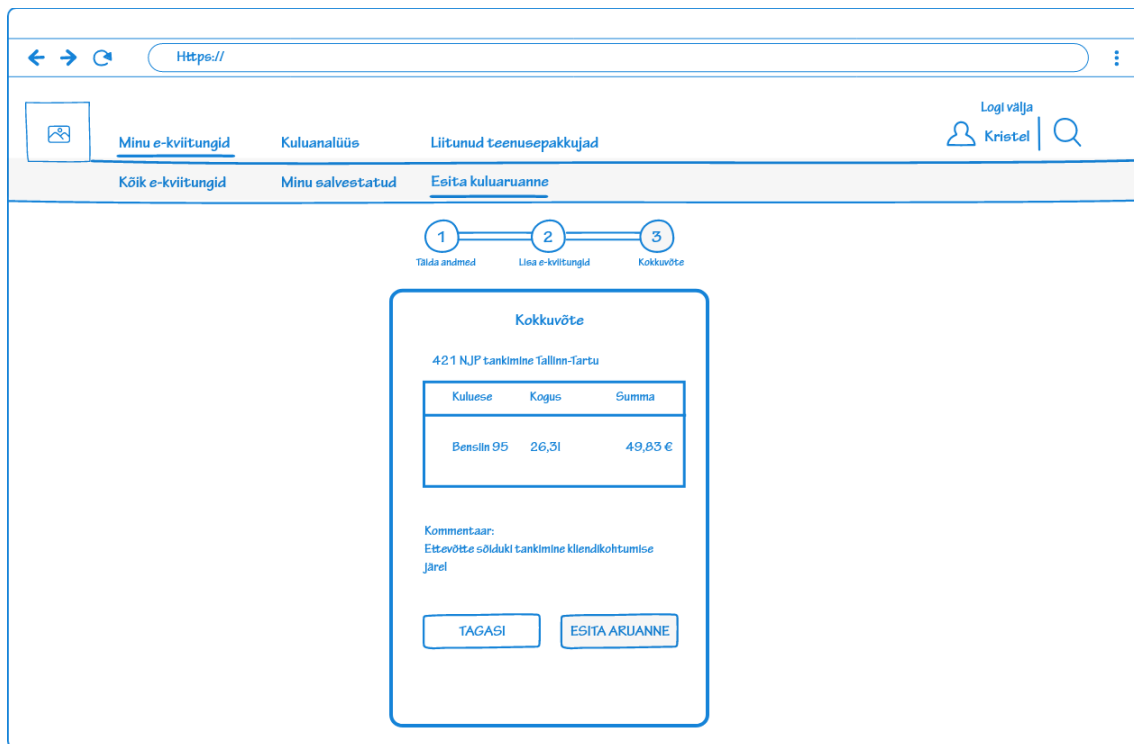
Joonis 9. UC5 - kuluaruande esitamise MVP prototüüp (1/3) (autori loodud).

Aruande esitamise teises etapis kasutaja peab valima e-kviitungid, milles sisalduvaid kuluridu ta soovib esitada. E-kviitungite lisamisel on kasutajal võimalik neid ka linnukese märkimisega eemaldada juhul kui kogemata valiti vale e-kviitung. E-kviitungit avades näeb kasutaja täpsemalt millistest kuluridades e-kviitung koosneb. See annab võimaluse eemaldada ebavajalik kulu, mida ei hüvitata ettevõtte kulupoliitikast lähtuvalt. Joonis 10 näitlikustab olukorda, kus kasutajal on kuluaruandesse valitud tanklast saadud e-kviitung ning tal on võimalus eemaldada kohvi kulurida. See-eest kütusekulu võib kuuluda kuluaruandesse, sest kulutus on võidud teha seonduvalt ettevõtte autoga tehtud tööreisiga.



Joonis 10. UC5 - kuluaruande esitamise MVP prototüüp (2/3) (autori loodud).

Kuluaruande viimases etapis kuvatakse kasutajale kokkuvõte esitatavast kuluaruandest. Joonis 11 näitlikustab, et kasutaja on kuluaruande nimetuseks sisestanud „421 NJP tankimine Tallinn-Tartu“ ja on lisanud kommentaari sisuga „Ettevõtte sõiduki tankimine kliendikohtumise järel“. Kuluaruande infotabel näitab hüvitamisele kuuluvaid e-kviitungitest võetud andmeid.



Joonis 11. UC5 - kuluaruande esitamise MVP prototüüp (3/3) (autori loodud).

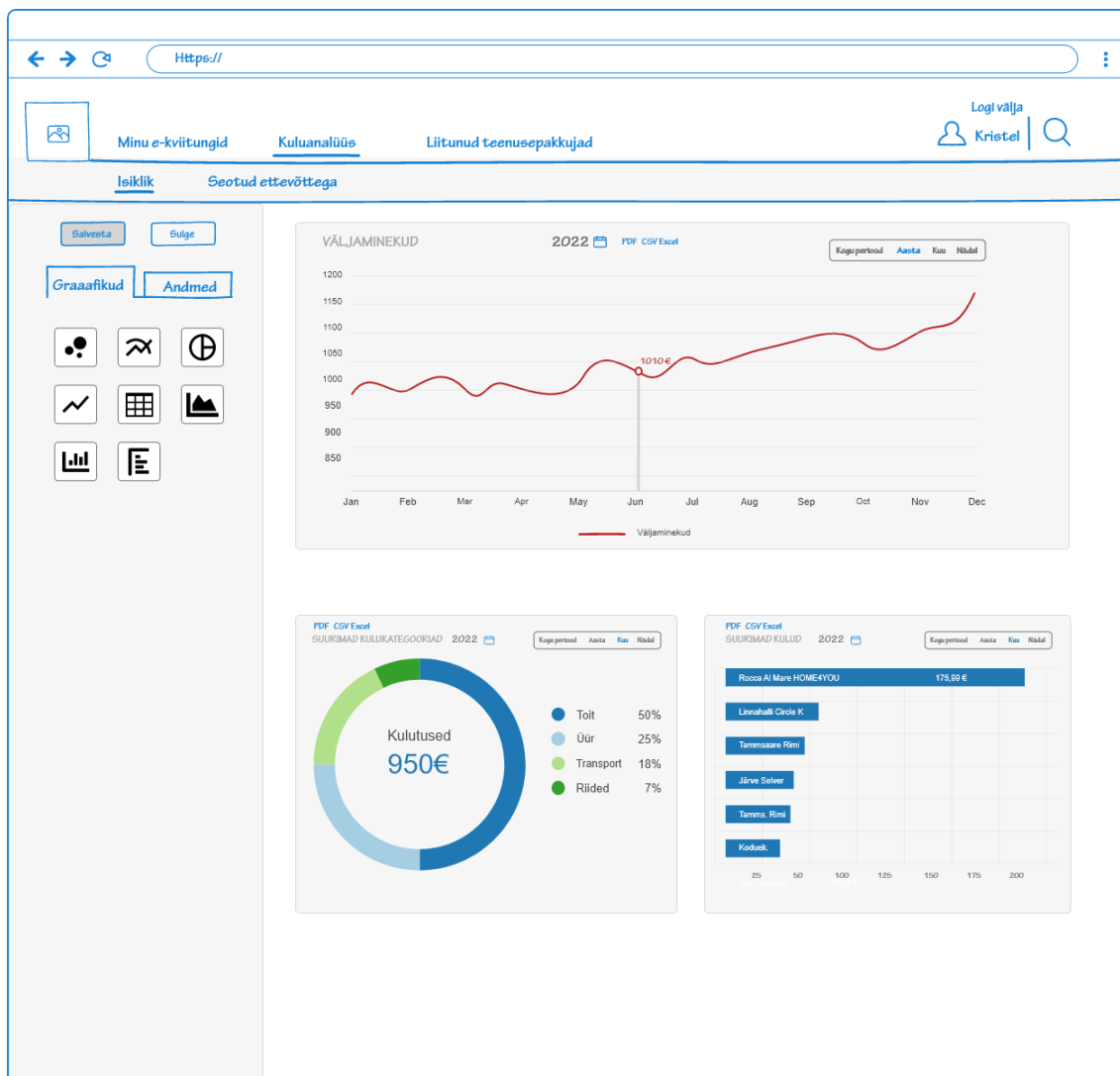
Kuluanalüüsi vaatamine

Kasutajal on võimalik teostada kuluanalüüsi oma olemasolevate e-kviitungite põhisel. Lisaks on kasutajal võimalik teostada kuluanalüüsi oma kontoga seotud ettevõtte kohta, näiteks raamatupidajal, kelle raamatupidamistarkvarasse on jõudnud e-kviitungi portaali kaudu e-kviitungitega seotud kuluaruanded.

Kasutaja jaoks on funktsionaalsus (vt Joonis 12) paindlik – lisaks olemasolevale kolmele graafikule, on kasutajal võimalik juurde luua oma graafikud, mille järgi on võimalik analüüsida oma kulutusi. Selleks on lehekülje vasakpoolses paneelis kaks *tab*'i (sakk) „Graafikud“ ja „Andmed“. Esimeses *tab*'is saab kasutaja sobiliku graafiku lohistada leheküljele. Nii uuele lohistatud graafikule kui olemasolevatele graafikutele saab kasutaja „Andmed“ *tab*'ist valida andmestikku, mida graafikus kuvada. Iga graafiku juures on kasutajal võimalik vahetada ka ajaraami, mille andmeid kuvatakse: kalendrist kuupäevade vahemiku valimise, kogu periood, aasta, kuu või nädal.

Kasutajatel on võimalik kõiki graafikuandmeid eksportida CSV või Exceli formaadis ning koos graafikupildiga PDF formaadis.

Funktsionaalsus on kasulik, sest võib tekitada kasutajates soovi terviklikumaks andmeanalüüsiks, mis omakorda põhjustab suuremat nõudlust ja pakkumust kaupmeestele.



Joonis 12. UC6 – Kuluanalüüsi vaatamine MVP prototüüp (autori loodud).

Maksekaardi lisamine

Eeldus e-kviitungite saamiseks on maksekaardi lisamine, mille kaudu e-kviitungid jõuavad kaupmehe kassasüsteemist e-kviitungi lahenduseni. Selleks on kasutaja suundunud „Lisa maksekaart“ lehele läbi oma kasutajanimele (eesnimele) vajutamise. Olemasolevaid maksekaarte näeb kasutaja oma andmete all. Uue kaardi lisamiseks on kasutajal vajalik sisestada (vt Joonis 13) oma pangakaardi number, kehtivuse aeg ja CVC (*Card Verification Code*). Nime lahter on kasutajale inaktiivne ehk kasutaja ei saa oma nime lisada, sest eelduslikult on kasutajakonto pangakaardid seotud isiklikult. Eesnime ja

perenime välja hoidmine pangakaardi lisamisel on siiski vajalik, et kontrollida lisatud kaardi andmete ja omaniku seost.

Kasutajal on võimalik maksekaardi lisamisel anda kaardile nimetuse, näiteks „Isiklik“, „Varu kaart“, „Ettevõtte kaart“ vms.

The screenshot shows a web browser window with a URL bar containing "Http://". The page has a navigation bar with a home icon and links for "Minu e-kviitungid", "Kuluanalüüs", and "Liitunud teenusepakujad". On the right side of the navigation bar, there is a "Logi välja" link, a user profile icon labeled "Kristel", and a search icon. Below the navigation bar, there is a sub-menu with "Minu andmed", "Muuda parool", and "Lia makekaart". The main content area is titled "Maksekaardi andmed" and features a card image placeholder on the left. To the right of the card image is a form with the following fields: "Kaardi nimetus" (empty text input), "Nimi" (text input with "Eesnimi Perenimi" selected), "Kaardi number" (text input with "1234 5678 9123 4567" entered), and "Kehtiv kuni" (text input with "12/22" entered). A "SALVESTA" button is located at the bottom right of the form area.

Joonis 13. UC7 - Maksekaardi lisamine MVP prototüüp (autori loodud).

3.2.5 Riskianalüüs

Riskianalüüsi läbiviimine aitab organisatsioonil vältida potentsiaalseid kahjujuhtumeid ja vähendada nendega seotud otseseid ja kaudseid kulutusi. Lisaks aitab riskihaldus organisatsioonil viia paremini läbi juhtimisprotsesse, suurendab tegevuste ja kulutuste läbipaistvust ning selgitada investeeringute majanduslikku põhjendust [27].

Riskianalüüsis käsitletakse riskide tuvastamist, nende mõju suurust, avaldumise tõenäost ning võimalikke maandusmeetmeid. Riskidel on riski klass, mis on mõju suuruse ja avaldumise korrutis. Üldlevinult hinnatakse neid skaalal 1-3, kus 1 – madal, 2 – keskmine, 3 – kõrge. Autori poolt leitud riskid on toodud tabelis Tabel 9.

Tabel 9. Riskiplaan.

Riski nimetus	Mõju suurus	Avaldumise tõenäosus	Riski klass	Maandusmeetmed
Arendusega seotud riskid				
Ebapiisavalt dokumenteeritud arendusprotsess ja selle tulemid.	2	1	2	Projekti osalised peavad dokumenteerima projekti jaoks olulist informatsiooni.
Lahendusel esinevad tehnilised puudujäägid.	3	1	3	Arendajal peab olema varasem arenduskogemus. Arendustel tuleb lähtuda nõuetest.
Arendus ei vasta tellitule.	3	1	3	Täitja viib läbi demod ning Tellija tagasisidestab aegsasti.
Lahendus ei vasta privaatsustingimustele ning rikub isiku privaatsust (andmelekked)	3	1	3	Tuleb tagada isikuandmete töötlemise õiguspärasus ning tagada süsteemi vastavus turvastandarditele.
Projektijuhtimisega seotud riskid				
Vajaliku info saamine tellijalt jääb pidama või ei püsi tähtaegades.	2	1	2	Peetakse regulaarseid koosolekuid. Lepitakse kokku ajaperiood, mille jooksul peab Tellija andma sisendi.
Ebaefektiivne infovahetus.	2	1	2	Projekti alguses lepitakse kokku informatsiooni vahetamise viisid, peamised kontaktisikud, vormingud ja keskkonnad.
Projekti plaanis mittepüsimine.	2	1	2	Projektijuhtiks tuleb valida isik, kellel on varasem projektijuhtimise kogemus.
Skoop muutub.	2	2	4	Täitja projektijuht hindab arendajatega uute arenduste mahud ja ressursi kulud. Skoobi muudatus võetakse vastu, kui Tellija nõustub Täitja poolt esitatud ressursi muudatustega.
Ebarealistlikud tähtajad.	2	2	4	Projekt tuleb jagada etappideks, et arendusmahtusid ja tähtaegasid saaks täpsemini hinnata.

Riskianalüüsis käsitles autor riske kahes osas: Arendusega seotud riskid ja projektijuhtimisega seotud riskid. Riskide maandamismeetmetena käsitles autor viise, mis kirjeldavad projekti Täitja ja Tellija vastutusi, projekti alustamisele eelnevaid tegevusi, rollide täitmise meetmeid ja projekti kestel tehtavaid tegevusi riskide maandamiseks.

4 Tulemuste analüüs ja järeldused

Järgnevas peatükis esitab autor kavandatava lahenduse äri- ja süsteemianalüüsi tulemuste järeldused.

4.1 Olemasolevate lahenduste võrdlusanalüüs

Käesoleval hetkel on turul olemas digikviitungite lahendused, kus kuvatakse kviitungeid pildi või PDF formaadis, kuid ei võimalda teostada andmetöötlust. Nende lahenduste andmetöötluseks peab kasutaja teostama manuaalselt digiteerimist, mis tähendab kuludokumendi pildistamist ja andmete kontrollimist. Tabel 10 toob välja olemasolevate lahenduste omavahelise võrdlustabeli koos töös kavandatud lahendusega.

Tabel 10. Olemasolevate lahenduste võrdlustabel.

Võrreldav komponent	mTasku	Pargi.ee	Kaupluste digikviitungid	Digiteerimislahendused	Kavandatav lahendus
Mobiilirakendus	Jah	Jah	Olenevalt kauplusketist	Jah	Jah
Failiformaat	XML/PDF	XML/PDF	PDF/PNG	PDF	XML/PDF
Kuluaruandlus	Ei	Jah	Ei	Jah	Jah
Kuluanalüüs	Ei	Ei	Ei	Ei	Jah
Teenusepõhine	Ei	Jah	Jah	-	Ei
Teenusega saab liituda	Jah	Ei	Ei	-	Jah
Seadmekeskne	Jah	Jah	Jah	-	Ei
Andmete eksportimine	Ei	Ei	Olenevalt kauplusketist. Kaubamaja CSV ja Excel.	-	Jah

mTasku on mobiilirakendus, kus kasutaja saab elektroonilise ostutõendi PDF vormingus, mille *back-end* lahendus saadetakse XML formaadis. Kasutajal ei ole võimalik ostutõendeid muudest seadmetest kätte saada ning ostutõendid kaovad mobiilseadme vahetamisel ehk ostudokumendid on lokaalsed ega kandu kasutaja erinevate seadmetest

sisse logides edasi. Teenus on aktiivne ning kaupmeestel on võimalik teenusega liitumiseks sõlmida leping Teliaga.

Pargi.ee on ühele teenusele (parkimisele) suunatud mobiilirakendus, kus kasutaja saab hallata ostutõendeid mobiilirakenduses ning edastada parkimiskulu ettevõttele kuluaruandlusesse. Teenus on hea, sest e-kviitungid on lahendatud masintöödeldaval kujul ning parkimiskulu on üks kahest suuremast kulust (teine on ettevõtte autole kütuse ostmine), mida ettevõttel üldjuhul lastakse hüvitada. Kasutaja näeb mobiilirakenduse vaates e-kviitungit PDF vormingus. Kuna teenus on ühekülgne ehk suunatud vaid parkimisele, siis teenus lahendab vaadeldavat probleemi ühe valdkonna keskselt.

On olemas mitmeid kaupluskette, kes pakuvad digikviitungeid. Näiteks pakub Rimi digikviitungeid, mis võimaldavad püsikliendil iseteeninduses vaadata ostutõendit pildi kujul. Kasutaja jaoks on see pigem ebamugav, sest kasutaja jaoks näeb see välja nagu skaneeritud ostutšekk, mida on raske lugeda, sest sisaldab kasutaja jaoks palju ebavajalikku informatsiooni. Lisaks ei ole digikviitung kättesaadav klientidele, kes ei kasuta püsikliendikaarti või on püsikliendikaardi unustanud kaasa võtta. Mõningased kauplusketid pakuvad digikviitungeid iseteeninduses PDF kujul, mille andmeid on võimalik eksportida CSV ja Excel formaadis, näiteks Kaubamaja Grupp kauplusketid.

Digiteerimise lahendused võimaldavad kasutajal olemasolevat paberkviitungit pildistada ning saata kuluaruandlusesse. Kasutaja jaoks tähendab see siiski andmete üle kontrollimist ning andmete täielikkusele ei saa olla pimesi kindel. Kuna digiteerimise teenus sõltub paberkviitungite olemasolust, siis see ei lahenda paberkviitungite kasutamisest tulenevaid probleeme.

Tarbijakaitseamet annab klientidele õiguse tõendada ostu pangaväljavõtte kaudu, kus on kirjas, mis kauplusest ja millal on ost sooritatud. EY uuringu järgi [4] pole mitmed kauplejad sellest õigusest teadlikud ning keelduvad seesugusest ostutõendamisest, mis kliendile tähendab ostu tõendamise võimatust ja kasutaja jaoks probleemi mitte lahendamist.

Kokkuvõtlikult on täna turul olevate lahenduste puudused järgmised:

- Mõningased lahendused pakuvad ostutõendit PDF või pildi formaadis, mis ei ole lihtsasti töödeldav. Kasutaja peab andmeid täitma käsitsi või kasutama digiteerimise lahendust, mille tulemusi peab samuti üle kontrollima;
- Kasutatavad lahendused on kauplejakesksed (kauplustes saadavad digikviitungid). Tähendades, et kaupleja juures on kättesaadavad tema juures soetatud kviitungid. Kasutaja jaoks on mittemotiveeriv erinevates iseteeninduskanalites otsida kviitungeid ning kasutaja pigem loobub;
- Kasutatavad lahendused on seadmekesksed (mTasku). Seadme vahetamisel sisse logides oma kontole ei saa kasutaja eelnevaid kviitungeid enam kätte ning tema jaoks on need kadunud;
- Kasutatavad lahendused on teenusekesksed (pargi.ee) ja ei võimalda ühte lahendust laiendada erinevatele teenustele.
- Kauplejad keelduvad osaliselt muudest ostutõenditest kui paberkviitung. E-kviitungi kasutamisel säilib kviitung nii ostlejal kui kauplejal ning seega tõuseb rahulolu.

E-kviitungite haldamise keskne lahendus lahendab eeltoodud puudused, kus kasutajal on võimalik teenusega liitunud kauplejate juures tasudes saada kätte oma e-kviitungid ühes keskkonnas. Kauplejatel on võimalus tuua kesksest lahendusest kviitungid oma iseteeninduskeskkonda e- kasutajatele, kes on harjunud kaupleja iseteeninduskeskkonda kasutama. Teenusega liituvate kaupmeeste rohkus tähendab ostlejate hulgas suuremat rahulolu, mõjudes ka kauplejatele kasulikult.

Ettevõtjale tähendab e-kviitungi kasutamine efektiivsemat kuluaruandlust ning töötaja ei pea andmeid eraldi kontrollima. Kaupleja jaoks tähendab e-kviitungi kasutuselevõtt kulude vähendamist ja loobumist paljudest lisategevustest – paberkviitungi ostukulu, hoiustamiskulu, ootamatu otsasaamine kassas, mis omakorda põhjustab pikemaid järjekordi kassas ning kviitungite kogumine pangale näitamiseks. Kliendi kui ostleja kasuks tähendab e-kviitung paberdokumendist loobumist, mis võib saada veekahjustuse, valguskahjustuse või ära kaduda. Ostudokumendi digitaalne hoiustamine võimaldab lahendada toote väljavahetamist, tagastamist või garantii jaoks tõendamist kiiremini ning väldib üleliigset vaidlust kauplejaga pangaväljavõtte kehtivuse üle.

4.2 Ärianalüüsi järeldused

Äriprotsessi hetkeseisund

Äriprotsesside analüüsi käigus tuvastati mitmed probleemid, mida lahendatakse analüüsi käigus. Paberkviitungi kasutamise puuduseks on, et termopaberil kulub tekst UV-kiirgusega kokkupuutel ära ning muutub loetamatuks. Lisaks võib kasutaja paberkviitungi kogemata ära kaotada ning kui kaupmees ei nõustu muud ostutõendit vastu võtma, siis kasutaja kogeb negatiivset emotsiooni.

Huvitatud osapooled

Ärianalüüsis tuvastati neli peamist huvipoolt ning nende motivatsioonid. Analüüsi käigus tuvastati, et e-kviitungi teenuse rakendamiseks on seotud osapooltel tugev omavaheline sõltuvus. Operaatorteenuse pakkuja ei ole e-kviitungite vahendamisest enne huvitatud kui kassasüsteemide pakkujad ei ole huvitatud integreerima lahendust oma süsteemidega. Samas ei ole kassasüsteemide pakkujad huvitatud enne kui on kindlus, et kaupmehed on nõus tegema lisakulutusi kassasüsteemipakutavale lisateenusele. Kaupmehed on lisainvesteeringu tegemisest huvitatud siis kui lõpptarbijatel on huvi teenuse kasutamiseks.

Erakliendi ja ärikliendi peamine motivatsioon seisneb e-kviitungite elektroonilises haldamises, võimaldades kiirelt üles leida ostutõend ning seda kasutada toote väljavahetamiseks, tagastamiseks või garantii juhtumi tõendamiseks. Lisaks seisneb teenuse kasutamise motivatsioon kuluanalüüsi tegemises, milles ei oleks kulukategooriad tehtud kaupluse üldise liigi järgi vaid ostetud esemete järgi nagu on lahendatud pankade lahendustes. Kolmandaks on peamine soov ärikliendil teostada automatiseeritud kuluaruandlust, vähendades selleks kuluvat aega ning tõstes andmete õigsust.

Kaupmehe motivatsioon on muuta kassaprotsessid efektiivsemaks – paberkviitungi käsitlemisel on kassapidajal vaja päeva lõpus kassalõpetamisel lugeda paberkviitungid kokku ja kontrollida summat kassas. Protsessi efektiivsemaks muutmise tähendab kaupmehe jaoks aja ning raha kokkuhoidu.

Kassasüsteemi pakkuja motivatsiooniks on uue teenuse rakendamine oma süsteemidesse, mille eest kaupmehed maksavad ning millest saavad kassasüsteemide pakkujad lisatulu teenima hakata.

E-arve operaatorite motivatsiooniks on lisateenuse rakendamine operaatoriteenuse näol, mis võimaldab teenida lisatulu võrdlemisi sarnase olemasoleva teenuse näol.

Ärireeglid ja -nõuded

Ärireeglite tuvastamiseks on lähtunud tarbijakaitseseadusest ja raamatupidamise seadusest, piiritledes tuleviku e-kviitungi omadusi, mis peavad kindlasti olema e-kviitungi andmestikus.

Ärinõuetes on äriliste eesmärkide saavutamiseks loetletud vajalikud kriteeriumid, piirangud ja juriidilised nõuded, mis peavad olema seotud e-kviitungi andmestikuga ja aitaksid muuta äritoimimise efektiivsemaks.

Tasakaalu tulemuskaart

Tasakaalu tulemuskaardis leiti projektiga seotud KPI-d (*Key Performance Indicator*), mille järgi oleks võimalik analüüsida projekti ja ettevõtte edukust. KPI-de järgi on võimalik võtta vastu otsuseid, mis toetaksid ettevõtte ja projekti arengut. Analüüsi käigus võib ilmned, et mingit kaubandusgruppi on liiga vähe esindatud. See annab viite millises suunas turundust ja müüki suunata. Näiteks võib analüüsi käigus selguda, et on liiga vähe jaekaubanduse kaupmehi esindatud, aga kuna nende roll igapäevaelus on kõige suurem eraisikute kulutuse mõttes siis portaal ja lahendus muutuksid eraisiku jaoks kasulikumaks.

Autor pakkus väljapakutud KPI-d lähtudes neljast aspektist, mida tasakaalu tulemuskaart hõlmab: finantsvaade, kliendivaade, sisemised protsessid ja arengu suund. Leitud eesmärkidele pakkus autor välja nende täideviimist toetavad tegevused.

4.3 Süsteemianalüüsi järeldused

Kasutusmallide analüüs

Kasutusmallideks valiti välja seitse stsenaariumit. Järgmiselt analüüsitakse kasutusmalle ja tuuakse välja selle vajalikkus.

1. E-kviitungi portaali registreerimine

E-kviitungite vaatamiseks, kuluanalüüsi teostamiseks ning kuluaruande koostamiseks peab isikul olema kasutajakonto, sest e-kviitungid on seotud isikuliselt. Kasutajakontot saab luua nii eraisiku kui ettevõtjana.

2. E-kviitungite otsimine

E-kviitungite otsimise funktsionaalsus on vajalik, et kasutajal oleks võimalus kiirelt leida üles tootepõhine e-kviitung, mida võib olla vaja kasutada toote väljavahetamiseks, tagastamiseks või ostu tõendamiseks garantii juhtumi korral. Vajadus tekib, kui teenusega on liitunud palju kaupmehi ning igapäevaselt hakkab tekkima suur hulk e-kviitungeid. E-kviitungeid on kasutajal võimalik otsida peamenüüst ja „Minu e-kviitungid“ leheküljel. E-kviitungeid oleks soovituslik edaspidi hoida kasutajale kättesaadavalt kuni 3a, mis on enamlevinud maksimaalne garantii periood. E-kviitungite igavesti talletamine koormaks keskkonda.

3. Müügikohtade vaatamine

Müügikohtade vaatamise funktsionaalsus on oluline kasutajale, et ta saaks vaadata, millistes piirkondades ja mis kauplused või teeninduskohad väljastavad paberkviitungi asemel e-kviitungit. Kasutaja jaoks võib see tähendada selget eelistust saada vaid e-kviitungeid, mis peaks kauplējaid motiveerima teenusega liituma, sest see tagaks neile mõningasel määral konkurentsieelise nõ uute tehnoloogiatega kaasas käimisenä. Müügikohti saab vaadata nii sisse logitud kui sisse logimata kasutaja.

4. E-kviitungite vaatamine

E-kviitungite vaatamine on kasutaja jaoks põhiline tegevus. See on eelduseks ostutõendamise näitamiseks. E-kviitungit on kasutajal võimalik vaadata tabelivaates kui ka avada konkreetne e-kviitung ning seda eksportida või printida.

5. Kuluaruande esitamine

Kuluaruannet saab esitada eraisik oma kontolt. Kuluaruande esitamisel kasutaja valib ühe või enama e-kviitungi, milles olevat kulurida soovib ettevõtte poolt saada hüvitatud. Seega on kasutajal võimalik kviitungis olevaid kuluridu eemaldada. Kuluaruande esitamine on vajalik, et lihtsustada ettevõtte protsesse. Digiteerimise kaudu või paberil kuluaruande esitamisel kulutavad korraga üleliigselt aega aruande esitaja kui ka aruande vastuvõtja, kes peab andmete õiguses olema kindel.

6. Kuluanalüüsi teostamine

Kuluanalüüsi teostamine on vajalik funktsionaalsus, sest olemasolevad lahendused (näiteks pankades) on ebatäpsed ning eraisikute jaoks on valmislahendus kulude analüüsimiseks. Samuti aitab see tõsta eraisikute teadlikkust oma kulutusharjumustest, sest kasutaja saab täpse informatsiooni oma kulutustest. Ettevõtja jaoks on funktsionaalsus kasulik, sest näiteks raamatupidaja või ettevõtte juht saab analüüsist omandatud informatsiooni kasutada juhtimisotsuste tegemiseks. Näiteks leida, mis kuluridu on töötajad esitanud, kes on kõige enam kuluaruannet esitanud nii kordades kui summades, mis on enim esinevad kuluhüvitised ning kas on võimalik, et esitatakse ebamõistlike kuludokumente.

7. Maksevahendi lisamine

Maksevahendi lisamine on eeldus e-kviitungite saamiseks, sest e-kviitungid jõuavad kasutajale kaardinumbri järgi. Maksekaarti saab lisada vaid kaardiomanik, seetõttu on kaardi lisamise vormis eeltäidetud kasutaja täisnimi, mis kontrolliks sisestatud kaardinumbrit ja selle omanikku. See hoiab ära olukorra, kus maksekaart võib sattuda pahatahtliku inimese kätte, kes sisestab teise isiku maksekaardi andmed portaali mille tõttu on võõral inimesel võimalik edaspidi jälgida teise isiku kulutusi, rikkudes tugevalt ohvri privaatsust. Kasutajal on võimalik lisada mitu maksekaarti ning selle jaoks märkida kaardile hüüdnimi, sest kasutajal võib olla mitu pangakaarti erinevatest pankadest ning võib omada ka ettevõttele kuuluvat kaarti. Mitme maksekaardi lisamine võimaldab keskses portaalil kasutajal hallata ühtemoodi kõiki maksekviitungeid, sest pangas tuleks kasutajal importida oma kulutused, et mitme erineva panga pangakaardiga tasutud ostud panna kokku. Lisaks võib pankades eksporditavad andmed olla erinevalt esitatud, mis tekitab kasutaja jaoks veel ebamugavusi.

E-kviitungi portaali prototüüp

Prototüüp loodi seitsme vaate osas, mida kasutati töö tulemuste valideerimiseks ja illustreerimiseks. Loodud vaated valiti kasutusmallide põhjal. Madalatäpsusega prototüüpimine valiti, et näidata komponentide struktuur ja asukoht ning lisaks seetõttu, et visuaalse identiteedi loomine ei kuulunud töö skoopi. Kuna töö lahendus on autori poolne kavandus, siis on tulevikus detailanalüüsi käigus võimalik prototüüp võtta vajadusel aluseks ning muuta seda vastavalt lahendusele.

Riskianalüüs

Riskianalüüsis käsitles autor võimalikke riske, mis võivad realiseeruda projekti arendamisega. Riske kirjeldati arendustöödest ja projektijuhtimisest lähtuvalt, milles hinnati riski mõju, tõenäosust ning meetmeid riski ärahoidmiseks. Analüüsis tuli välja, et kõige suuremateks riskideks võivad olla projektijuhtimisega seotud riskid nagu skoobi muutumine ja ebarealistlikud tähtajad. Nimetatud riskidele pakkus autor välja, et skoobi muudatuste osas tuleb Täitja projektijuhil hinnata skoobi muudatuste mahtu ja ressursi kulusid, mis võetakse vastu vaid juhul kui Täitja nõustub nimetatud muudatustega. Sellega seoses kui eraldiseisvalt leiti, et projektis on tähtaegu hinnatud ebareaalselt ning selle leevendavaks meetmeks oleks projekti jagamine etappideks, et arendusmahtusid saaks täpsemalt hinnata.

4.4 Tulevikutööd

Magistritöö piiratud mahust ja skoobist tulenevalt on jäänud välja mitmed olulised temaatikaga seotud tegevused.

Kasutajaliidese disain

Magistritöös ei ole käsitletud kasutajaliidese disaini ning prototüübi vaated on loodud sõrestikulisel põhimõttel. Sõrestikuline prototüüp annab võimaluse projekti hilisemas etapis muuta ning täiendada olemasolevaid vaateid ja luua kõrgetasemeliselt kujundatud vaadetega prototüüp.

Prototüübi testimine

Magistritöös ei ole käsitletud prototüübi testimist kasutajate peal. Nielsen Norman Group kohaselt tuleks prototüüpi testida kuni 5 kasutajaga, kes leiavad 90% kasutatavuse probleemidest. Rohkemate kasutajate kaasamisel hakkavad leitavad vead korduma ning kasulikkus kulutatud aja suhtes väheneb [28].

Detailanalüüs

Magistritöös on kavandatud autoripoolne vaade võimalikust e-kviitungite haldamise portaalist MVP käsitluses. Võimalikud lisafunktsionaalsused analüüsimiseks oleks ostude mõju keskkonnale (kgCO₂eq) toote põhiselt ning ostude mõju tervisele.

Keskkonnamõju analüüsi käigus tuleb leida lahendus saamaks informatsiooni iga toote mõjust keskkonnale ja kas selleks tuleb portaali jaoks luua eraldi register. Analüüsida on vaja kas keskkonnamõju tuleb arvestada toote üldisel tasemel (näiteks keskmine banaani kasvatamisest tulenev keskkonnamõju) või tuleks seda teha tootjate põhiselt (öko kasvatusviis või masstoodang). Keerulisemaks muutub töödeldud toidu keskkonnamõju leidmine, sest mitmed tootjad ei pruugi toote valmimise keskkonnamõju arvutada, kuna selleks puudub kohustus. Lisaks kaasnevad ostuga muud aspektid mida on raske kalkuleerida - kauba tarnimise keskkonnamõju kauplusesse.

Teine võimalik lisafunktsionaalsus mida analüüsida on ostude mõju tervisele. Analüüsi käigus peab leidma vastused kas on vajalik luua eraldi register või informatsioon päritakse veebist. Võrreldes toote ostmisega kaasneva keskkonnamõju andmetega on mõju tervisele näidata andmetega lihtsam. Eelkõige seetõttu, et kõikide söödavate toodete puhul on tootjal kohustus märkida toitumisalane teave. Samas ei pruugi funktsionaalsus olla kõige täpsem, sest kõik mida kasutaja ostab, ei tarbi ta ise. Näiteks ostes koogi enne küllaminekut ei tähenda, et ta sööb selle üksi ära. Väiksemate toodete nagu šokolaadide, saiakeste ja limonaadide puhul võib eeldada, et isik sööb need ise ära ning tal on võimalus näha, kui palju ta konkreetseid tooteid nädalas/kuus tarbib. Siinpuhul võib isikul tekkida ka niinimetatud valus tõde, mida ei soovita näha.

Eelmainitud funktsionaalsustele lisaks on vajalik analüüsida e-kviitungite kuvamist muudesse portaalidesse või pankadesse API toega.

Teenuse arendamine nõuab standardiseeritud XML-vormingus e-kviitungi arendamist. Siinpuhul tuleb arvestada, et see liidestuks erinevate kassasüsteemide pakkujate

lahendustega. Lisaks tuleb analüüsida ja arendada viis, kuidas sularahamakse või segamakse (sularaha ja kaardimakse üheaegne tasumine) korral e-kviitung saadetakse kesksesse portaali.

Teenuse arendamine

Teenuse arendamine jaguneb kaheks: XML vormingus e-kviitungi arendamine ja selle liikumine kassasüsteemist operaatorite kaudu kesksesse portaali ning keskse portaali arendamine.

E-kviitungi XML vormingus arendamine eeldab valdkonna osapoolte koostööd ning standardi loomist nagu on olemas e-arve standard. EY uuringust tulenes, et kõige parem lahendus oleks e-kviitungi standard teha osaks e-arve standardist, sest raamatupidamislikult on tegemist mõlema puhul arve väljastamisega [4].

Kokkuvõte

Magistritöö eesmärk oli kavandada esialgne e-kviitungite haldamise portaal, mille põhjal oleks võimalik tulevikus arendada kasutatav toode. Töö keskendus e-kviitungite käsitlemisele ja sellega kaasneva portaali puudumisele.

E-kviitungite kasutuselevõtt asendaks praegu kasutusel olevad termopaberil olevad kviitungid, mille peamiseks probleemiks on suur keskkonnamõju ning lühike eluiga. Paberkviitung kahjustub lihtsasti (tekst muutub loetamatuks) või kaob ning kviitungi omanikul puudub võimalus vajadusel tootega pöörduda kaupmehe juurde tagasi. Täna sel päeval eksisteerivad üksikud lahendused, kus esitatakse paberkviitungite asemel digikviitungid, mis ei ole masintöödeldavas vormis, vaid PDF või pildi formaadis ning ei võimalda automatiseeritud andmevahetust.

E-kviitungite haldamise portaali kavandamisel kasutati äri- ja süsteemianalüüsi meetodeid, milles kirjeldati analüüsitud seotud osapooled, masinloetaval kujul e-kviitungi andmete loetelu ärireeglite kujul ning äriprotsessid, mis peaksid olema lahendatud kavandatud portaalis. Autor pakkus täiendavalt välja mõõdikud, millega oleks võimalik hinnata ettevõtte ja portaali arengut. Süsteemianalüüsi käigus kirjeldas autor kavandatava portaali nõuded, kirjeldas kasutusmallid, valideeris lahendust prototüübi kujul ning teostas projektiga seotud riskianalüüsi.

Tulemuse analüüsi ning järelduste osas kirjeldas autor miks kavandatav lahendus on olemasolevate lahenduste kõrval vajalik. Analüüsi käigus selgus, et seesuguse portaali puhul on tulevikus vaja teha täpsem detailanalüüs ning luua e-kviitungi standard.

Lõputöös püstitatud eesmärgid said täidetud. Tulevikus soovib autor testida loodud prototüüpi, et saada kasutajate esmane tagasiside ning ootused lahendusele.

Kasutatud kirjandus

- [1] Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, „Mis on Reaalajamajandus?“, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.realtimeeconomy.ee/mis-reaalajamajandus-rte>. [Kasutatud 24 04 2022].
- [2] C. Roos, „Reaalajamajandus - pabermajanduse ja tühitöö lõpp“, *Riigikogu Toimetised*, nr RiTo 41/2020, pp. 67-73, 2020.
- [3] „Paberivaba e-kviitung on saanud reaalsuseks“, Omniva, 05 09 2017. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.omniva.ee/meie/uudised/koik_uudised/news/paberivaba_e_kviitung_on_saanud_reaalsuseks. [Kasutatud 06 12 2021].
- [4] EY Eesti, „E-kviitungi teenuse toimimismudeli analüüs“, Tallinn, 2022.
- [5] T. Morgan, *Business Rules and Information Systems: Aligning IT with Business Goals*, Addison-Wesley Professional, 2002.
- [6] M. Fowler, *UML Distilled: A brief Guide To The Standard Object Modeling Language*, Third edition toim., New Jersey, United States: Addison-Wesley Professional, 2003.
- [7] J. Holt, *A Pragmatic Guide to Business Process Modelling* (2nd edition), Swindon, United Kingdom: British Informatics Society Limited (BISL), 2009.
- [8] Object Management Group, Inc., „Business Process Model and Notation“, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.bpmn.org/>. [Kasutatud 05 03 2022].
- [9] D. Pandey ja V. Pandey, „Requirement Engineering: An Approach to Quality Software Development“, *Journal of Global Research in Computer Science*, kd. 3, nr 9, 09 2012.
- [10] ISO (the International Organization for Standardization) & IEC (the International Electrotechnical Commission), „SO/IEC 25010:2011(en) Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models“, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en>. [Kasutatud 09 04 2022].
- [11] E. R. Al-Qutaish, „Quality Models in Software Engineering Literature: An Analytical and Comparative Study“, *Journal of American Science*, Abu Dhabi, 2010.
- [12] R. Shonubi, „SUSTAINABILITY ANALYSIS OF SOFTWARE QUALITY MODEL“, Lappeenranta University of Technology, 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/159160/RazaqThesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Kasutatud 11 04 2022].
- [13] P. Berander ja A. Andrews, „4 Requirements Prioritization“, *Engineering and Managing Software Requirements*, A. Aurum ja C. Wohlin, Toim-d, Berlin, Springer Berlin / Heidelberg, 2005, pp. 69-74.

- [14] Agile Business Consortium, „Chapter 10: Moscow prioritisation,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://www.agilebusiness.org/page/ProjectFramework_10_MoSCoWPrioritisation. [Kasutatud 11 04 2022].
- [15] E. Sauewrwein, F. Bailom, K. Matzler ja H. H. Hinterhuber, „The Kano model: How to delight your customers,“ %1 *IX International Working Seminar on Production Economics*, Innsbruck, 1996.
- [16] P. Stevens, „On Use Cases and Their Relationships in the Unified Modelling Language,“ H. Husmann, Toim., Berlin, Springer/Verlag Berrlin Heidelberg, 2001, pp. 140-155.
- [17] C. Larman, *Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development*, Westfors, Massachusetts, USA: Prentice Hall PTR, 2004, pp. 61-78.
- [18] K. Pernice, „UX Prototypes: Low Fidelity vs. High Fidelity,“ Nielsen Norman Group, 18 12 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/ux-prototype-hi-lo-fidelity/>. [Kasutatud 11 04 2022].
- [19] N. Babich, „Prototyping 101: The Difference between Low-Fidelity and High-Fidelity Prototypes and When to Use Each,“ Adobe, 29 11 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://blog.adobe.com/en/publish/2017/11/29/prototyping-difference-low-fidelity-high-fidelity-prototypes-use>. [Kasutatud 11 04 2022].
- [20] CostPocket, „Kuidas erineb robot digiteerimine inimeste poolt kontrollitud digiteerimisest?,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://costpocket.com/et/learn/Millised-on-erinevad-digiteerimise-voimalused>. [Kasutatud 19 01 2022].
- [21] J.-M. Mandri, „Miks kviitungitel olev tekst kulub ja kuidas seda vältida?,“ Delfi Forte, 13 06 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://forte.delfi.ee/artikkel/82632613/miks-kviitungitel-olev-tekst-kulub-ja-kuidas-seda-valtida>. [Kasutatud 02 02 2022].
- [22] Rahandusministeerium, „Rahatark Eesti. Eesti elanike rahatarkuse edendamise strateegia aastateks 2021-2030.,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://www.rahandusministeerium.ee/sites/default/files/eesti_elanike_rahatarkuse_edendamise_strateegia_aastateks_20212030_a4.pdf. [Kasutatud 02 02 2022].
- [23] MTÜ Eesti Laste ja Noorte Diabeedi Ühing, „Diabeet ja elukvaliteet,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://diabeedikool.ee/diabeet-ja-elukvaliteet/>. [Kasutatud 02 02 2022].
- [24] Sotsiaalministeerium, „Ülekaalulisus ja rasvumine on suurimad terviseriskid,“ 16 11 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://somblogi.wordpress.com/2016/11/16/ulekaalulisus-ja-rasvumine-on-suurimad-terviseriskid/>. [Kasutatud 02 02 2022].
- [25] CostPocket, „E-arve ja operaatorid,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://costpocket.com/et/blogi/earve-operaator>. [Kasutatud 13 02 2022].
- [26] R. S. Kaplan ja D. P. Norton, „The Balanced Scorecard - Measures that Drive Performance,“ *Harvard Business Review*, nr January-February, 1992.
- [27] Riigi Infosüsteemi Amet, „Riskianalüüsi ja riskide hindamise juhendmaterjale ETODELE,“ 11 12 2015. [Võrgumaterjal]. Available:

https://www.ria.ee/sites/default/files/content-editors/KIIK/riskianaluusi_juhendmaterjal_etodele.pdf. [Kasutatud 21 04 2022].

- [28] Nielsen, „Why You Only Need to Test with 5 Users,“ Nielsen Norman Group, 18 03 2000. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>. [Kasutatud 12 04 2022].

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Kristel Kahr

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „E-kviitungite keskse portaali äri- ja süsteemianalüüs“, mille juhendaja on Nadežda Furs
 - 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.

11.05.2022

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.