

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Marko Jagor 204303IABM

**TALLINNA BÖRSI ETTEVÕTETE
INSAIDERITE TEHINGUTE
JÄLJENDAMINE: ANALÜÜS NING
FINANTSRAKENDUSE ARENDAMINE**

Magistritöö

Juhendaja: Tõnn Talpsepp
PhD

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: Marko Jagor

10.05.2022

Annotatsioon

Magistritöös on püstitatud kolm peamist eesmärki: analüüsida, kas Tallinna börsi insaiderite ostutehingud on aegade jooksul teeninud turu keskmisest kõrgemat tootlust; analüüsida, kas tavainvestoritel on olnud võimalus järgida Tallinna börsi insaiderite ostutehinguid ning seeläbi samuti turu keskmisest kõrgemat tootlust teenida; arendada välja Tallinna börsi insaiderite tehinguid monitooriva finantsrakenduse MVP. Lisaeesmärgiks on seatud tehingute analüüsi tulemuste integreerimine arendatavasse finantsrakendusse ehk võimaluse korral teavitada kasutajaid tehingutest, millel on potentsiaali ületada turu tootlust.

Magistritöös analüüsiti insaiderite ning insaidereid jäljendavate tavainvestorite ostutehingute tootlikkust sündmusuuringu meetodi abil. Sündmusuuringu tulemused näitasid, et Tallinna börsi ettevõtete insaiderid ning insaidereid jäljendanud tavainvestorid on statistiliselt olulist OMX Tallinna börsiindeksist kõrgemat tootlust saavutanud vaid kuni 1 kuu jooksul peale ostutehingu tegemist. Pikema perioodi puhul (kuni 3, 6 ja 12 kuud peale tehingut) viitavad tulemused turu tootlusele selgelt alla jäämist.

Magistritöö jooksul arendatud Tallinna börsi insaiderite tehinguid monitooriva finantsrakenduse MVP põhineb Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud isikute tehingute registri analüüsil. Arenduse tulemusena valminud finantsrakendus kogub andmeid Tallinna börsi ettevõtete insaiderite tehingute kohta ning lubab kasutajatel seadistada emaili teavitusi insaiderite tehingutest teada saamiseks.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 64 leheküljel, 7 peatükki, 21 joonist, 7 tabelit.

Abstract

Following the Transactions of Insiders on the Tallinn Stock Exchange: Analysis and Development of Financial Application

The master's thesis has three main goals: to analyze, whether insiders' purchase transactions on the Tallinn Stock Exchange have earned higher returns than the market average; to analyze, whether retail investors have had the chance to follow these purchase transactions and thus, also earn higher returns than the market average; to develop an MVP of a web application that would monitor insiders' transactions on the Tallinn Stock Exchange. An additional goal is to integrate the results of the analysis into the web application being developed which means that the web application would notify the user of transactions that have the potential to earn higher returns than the market.

The returns of the purchase transactions of insiders and retail investors are analyzed using event study methodology. The results indicate that, compared to the returns of the OMX Tallinn stock market index, the insiders of the companies of the Tallinn Stock Exchange and the retail investors that followed the insiders have earned statistically significant market beating returns only up to 1 month after their purchase transactions. On longer periods (up to 3, 6 and 12 months after the transaction), the results indicate that the returns have been significantly lower compared to the market.

The development of the MVP of the web application that monitors the insiders' transactions on the Tallinn Stock Exchange is based on the analysis of the insiders' transactions database developed by Finantsinspektsioon (Estonian Financial Supervision and Resolution Authority). The result of the development is a web application that collects data of the transactions made on the Tallinn Stock Exchange by the insiders and allows its users to set up email notifications of these transactions.

The thesis is in Estonian and contains 64 pages of text, 7 chapters, 21 figures, 7 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

API	<i>Application Program Interface</i> , rakendusliides
BDOC	<i>Binary Document</i> , Eestis kasutatav digitaalallkirja vorming, alates 2014. aastast asendab vormingut DDOC
CORS	<i>Cross-Origin Resource Sharing</i> , domeeniväline ressursikasutus
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i> , kaskaadlaadistik
CSV	<i>Comma-Separated Values</i> , tekstifaili tüüp, mis sisaldab vorminguta andmeid
DDOC	<i>Digital Document</i> , Eestis kasutusel olnud digitaalallkirja vorming
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i> , hüpertexti märgistuskeel
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i> , hüpertexti edastusprotokoll
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i> , JavaScripti objektide notatsioon, lihtne andmevahetusvorming
JWT	JSON Web Token, internetistandard andmete loomiseks ning edastamiseks koos krüpteerimisega
MVP	<i>Minimum Viable Product</i> , minimaalne töötav toode
OAM	Finantsinspektsiooni korraldatud teabe tsentraalse salvestamise süsteem
REST	<i>Representational State Transfer</i> , tarkvaraarhitektuuri laad
SQL	<i>Structured Query Language</i> , struktuurpäringukeel
URL	<i>Uniform Resource Locator</i> , mehhanism ressursside identifitseerimiseks internetis

Sisukord

1 Sissejuhatus	10
2 Kirjanduse ülevaade	13
2.1 Insaiderid ning siseteave.....	13
2.2 Efektiivsed turud.....	14
2.3 Empiirilised uuringud.....	15
2.4 Empiiriliste uuringute järelused.....	23
3 Sündmusuuringu meetodika ning andmestik	25
3.1 Sündmusuuringu ülevaade.....	26
3.1.1 Sündmus	26
3.1.2 Sündmusaken.....	27
3.1.3 Valimi moodustamine	27
3.1.4 Tootlusmudel.....	28
3.1.5 Anomaalsete tootluste arvutamine	29
3.1.6 Hinnangaken.....	30
3.1.7 Tulemuste statistiline testimine	30
3.2 Andmestik.....	31
4 Sündmusuuringu tulemused ning analüüs	35
4.1 Insaiderite ostutehingud perioodil 21.11.2018–28.02.2022	35
4.2 Insaiderite ostutehingud perioodil 01.04.2005–28.02.2022	37
4.3 Sündmusuuringu tulemuste analüüs	41
5 Tallinna börsi insaiderite tehinguid monitooriv finantsrakendus	44
5.1 Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud isikute tehingute registri analüüs	45
5.2 Nõuded arendatavale finantsrakendusele	48
5.3 Kasutatud tehnoloogiad ning tööriistad	48
5.3.1 Arenduskeskkond	49
5.3.2 Koodihoidla	49
5.3.3 Veebikraapija.....	49
5.3.4 Tagarakendus.....	49

5.3.5 Kasutajaliides	49
5.3.6 Andmebaas	50
5.4 Arhitektuur.....	50
5.4.1 Veebikraapija arhitektuur	51
5.4.2 Tagarakenduse arhitektuur	51
5.4.3 Kasutajaliidese arhitektuur	53
5.4.4 Andmebaasi arhitektuur.....	54
5.5 Projekti kood.....	55
5.5.1 Veebikraapija kood.....	55
5.5.2 Tagarakenduse kood.....	59
5.5.3 Kasutajaliidese kood.....	61
6 Projekti tulemused ning analüüs.....	67
6.1 Finantsrakenduse nõuetele vastavus.....	67
6.2 Finantsrakenduse võrdlus Finantsinspeksiooni Börsiemitentidega seotud tehingute registriga	68
6.3 Finantsrakenduse edasiarendused ning äriline potentsiaal	69
6.4 Võimalikud investeerimisstrateegiad finantsrakenduse kasutamisel	71
7 Kokkuvõte	72
Kasutatud kirjandus	74
Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	78
Lisa 2 – GitHub'i lingid	79

Jooniste loetelu

Joonis 1. Investorite kumulatiivne keskmine anomaalne tootlus kuni 12 kuu lõikes perioodil 21.11.18–28.02.22.....	36
Joonis 2. Investorite kumulatiivne keskmine anomaalne tootlus kuni 12 kuu lõikes perioodil 01.04.05–28.02.22.....	39
Joonis 3. Väljavõte tehingute registri CSV failist osaliselt puuduvate andmetega.	45
Joonis 4. Väljavõte tehingute registri CSV failist testandmetega.	45
Joonis 5. Tehingute registri otsingumootor.	46
Joonis 6. Tehingute registri tähestikulise järjekorrata ning testandmetega rippmenüü..	46
Joonis 7. Inglise keelne tehingute register osaliselt tõlkimata HTML elementidega.	47
Joonis 8. Inglise keelne vaade tõlkimata tehinguandmetega ning HTML elementidega.	47
Joonis 9. Rakenduse arhitektuur.	50
Joonis 10. Projekti veebikraapija arhitektuur.	51
Joonis 11. Projekti tagarakenduse arhitektuur.	52
Joonis 12. Projekti kasutajaliidese arhitektuur.	53
Joonis 13. Andmetabelid: (a) <i>transaction</i> , (b) <i>account</i> , (c) <i>issuer</i> , (d) <i>account_issuer</i> , (e) <i>issuer_shortened</i>	54
Joonis 14. Rakenduse kasutajatele saadetav email insaideri tehingu andmetega.	58
Joonis 15. Rakenduse avalehe vaade.	62
Joonis 16. Rakenduse tehingu detailide vaade.	63
Joonis 17. Rakenduse registreerimise vaade.	64
Joonis 18. Rakenduse sisselogimise vaade.	64
Joonis 19. Rakenduse jälgimisnimekirja vaade.	65
Joonis 20. Rakenduse tundmatu URL tee puhul kuvatav vaade.	65
Joonis 21. Rakenduse võimalikud kasutajale kuvatavad teated.	66

Tabelite loetelu

Tabel 1. Tehingute arv perioodil 21.11.2018–28.02.2022.	33
Tabel 2. Tehingute arv perioodil 01.04.2005–28.02.2022.	34
Tabel 3. Insaiderite ning tavainvestorite kumulatiivsed keskmised anomaalsed tootlused erinevate sündmusakende lõikes perioodil 21.11.18–28.02.2022.	35
Tabel 4. Insaiderite ning tavainvestorite kumulatiivsete keskmiste anomaalsete tootluste statistilised tulemused erinevate sündmusakende lõikes perioodil 21.11.18–28.02.2022.	37
Tabel 5. Insaiderite ning tavainvestorite gruppide kumulatiivsed keskmised anomaalsed tootlused erinevate sündmusakende lõikes perioodil 01.04.05–28.02.2022.	38
Tabel 6. Insaiderite ning tavainvestorite gruppide kumulatiivsete keskmiste anomaalsete tootluste statistilised tulemused erinevate sündmusakende lõikes perioodil 01.04.05–28.02.22.	40
Tabel 7. Tagarakenduse andmepäringud.	59

1 Sissejuhatus

Iga investori üheks eesmärgiks on teenida oma kapitali erinevatesse finantsinstrumentidesse paigutamise arvelt võimalikult kõrget tootlust. Nii mõnelgi investoril on korraga kasutusel mitmeid strateegiaid, mida nad järgivad oma investeringute tegemisel. Strateegia järgimine ei garanteeri, et saavutatakse järjepidevalt turu keskmisest paremaid tulemusi, kuid on siiski üheks eelduseks, et vastava tulemuse saavutamine üldse võimalik oleks.

Finantsmaailmas on otsitud seoseid selle kohta, kas ettevõttega lähedalt seotud isikud tunnevad tavainvestoritega võrreldes oma ettevõtte siseelu paremini, tehes vastava ettevõtte väärtipaberitega tehinguid, mis võimaldavad teenida turu keskmisest kõrgemat tootlust. Uurimistööd antud teemal ulatuvad vähemalt 20. sajandi keskpaigast kuni tänapäevani välja ning nii mõnedki neist leiavad, et insaiderid teenivad teatud perioodide vältel enda ettevõtte väärtipaberitega kaubeldes turu keskmisest kõrgemat tootlust.

Aegade jooksul on insaiderite tehingutega seotud regulatsioonid muutunud karmimaks ning nad on kohustatud kindla perioodi jooksul tehingutest teavitama ka avalikkust. See on viinud küsimuseni, kas ettevõtete insaidereid jäljendades on tavainvestoril samuti võimalik turu keskmisest kõrgemat tootlust teenida? Juhul, kui sellise strateegia järgimine tasuks ennast ära, siis ehk oleks põhjust mõelda vähemalt nende insaiderite tehingute järgimisele, kellega seotud ettevõttesse investor soovib või juba on enda kapitali paigutanud?

Eestis teostab finantsjärelvalvet Finantsinspeksioon. Finantsinspeksioon kohustab kõiki Tallinna börsil kauplemaid ettevõtteid teavitama tehingutest aktsiate, võla- ning muude finantsinstrumentidega, mida on oma arvel teinud ettevõtte juhtimiskohustusi täitvad isikud ja nendega lähedalt seotud isikud. Teade tehingu kohta tuleb esitada mitte hiljem kui kolmandal päeval pärast tehingu tegemise päeva. Vastavad tehingud avaldatakse Finantsinspeksiooni Börsiemitentidega seotud tehingute registris ning on avalikult kätte saadavad kõigile huvilistele.

Kuigi Tallinna börsi insaiderite tehingutega seotud andmed on läbi eelnevalt mainitud tehingute registri kõikidele kättesaadavad, esineb olemasoleval lahendusel mitmeid puuduseid, mida käesolevas magistritöös muuhulgas analüüsitakse. Üheks suurimaks puuduseks võib pidada, et Finantsinspektsiooni poolt pakutavat Börsiemitentidega seotud tehingute registrit ei ole võimalik kasutada kui lihtsat tööriista, mis teavitaks investorit talle huvi pakkuvate ettevõtete insaiderite tehingutest. Tehingute toimumisest teada saamiseks tuleks igapäevaselt jälgida antud registri sisu, mis passiivse investeerimise seisukohast ei ole kõige mugavam lahendus.

Töö autor loodab antud magistritööga luua lisaväärtust selles osas, et varasemalt puudub uurimistöö, mis uuriks Tallinna börsi insaiderite ning nende tehinguid jäljendavate tavainvestorite tulemusi. Lisaks puudub toimiv finantsrakendus, mis teavitaks investoreid Tallinna börsi ettevõtete insaiderite tehingutest, andes võimaluse koheselt nende tehingutega kursis olla või neid jäljendada.

Vastavalt eelnevale püstitatakse käesolevas magistritöös järgmised eesmärgid ning küsimused:

- Arendada välja finantsrakenduse minimaalne töötav toode ehk MVP (*minimum viable product*), mis monitoorib Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud tehingute registrit, mis annab ülevaate Tallinna börsi insaiderite tehingutest ning mida on võimalik seadistada selliselt, et see teavitab kasutajat automaatselt teda huvitavate ettevõtete insaiderite tehingutest.
- Uurida, kas Tallinna börsi insaiderid on aegade jooksul oma ostutehingutega teeninud 1 nädala, 1 kuu, 3 kuu, 6 kuu ning 12 kuu lõikes turu keskmisest kõrgemat tootlust?
- Uurida, kas tavainvestoritel on olnud võimalus järgida Tallinna börsi insaiderite tehinguid ning seeläbi teenida 1 nädala, 1 kuu, 3 kuu, 6 kuu ning 12 kuu lõikes turu keskmisest kõrgemat tootlust?
- Juhul, kui tavainvestoritel on võimalik insaiderite tehinguid järgides teenida turu keskmisest kõrgemat tootlust, integreerida arendatavasse finantsrakendusse võimalus sellistest tehingutest teavitusi saada.

Tulenevalt magistritöös püstitatud eesmärkidest ning küsimustest saab töö jaotada kaheks osaks. Esmalt viiakse läbi statistiline analüüs Tallinna börsi insaiderite ning

tavainvestorite ostutehingute kohta. Statistilise analüüsi osas antakse ülevaade kirjandusest, kus selgitatakse Tallinna börsi insaiderite tehingutega seotud regulatsioone ning tuuakse välja erinevate uurimistöde varasemad tulemused, antakse ülevaade kasutatava meetodika kohta, kirjeldatakse täpsemalt kasutatavaid andmeid, tuuakse välja statistilise uuringu peamised tulemused ning viimaks analüüsitakse saadud tulemusi.

Magistritöö teises pooles analüüsitakse esmalt olemasolevat Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud tehingute registrit. Sellest tulenevalt töötatakse välja nõuded arendatavale finantsrakendusele, et muuta lahendus investorsõbralikumaks. Samuti tuuakse välja finantsrakenduse arendamisel kasutatavad tööriistad, rakenduse üldine arhitektuur ning koodiga seotud dokumentatsioon. Viimaks analüüsitakse valminud finantsrakenduse MVP'd ning tehakse üldine kokkuvõte magistritöö jooksul saavutatud tulemustest.

2 Kirjanduse ülevaade

Insaiderite tehingud on läbi aegade erinevates finantskommunites palju kõneainet pakkunud. Akadeemikuid huvitab, kui palju avaldamata siseteavet insaiderid omavad ning millist kasumit nad turgudel suudavad teenida neid teadmisi ära kasutades. Uurimistöid on läbi viidud läbi mitme aastakümne ning uuringute metoodika on suuresti sõltunud andmete kättesaadavusest ning üldistest akadeemilistest arengutest antud valdkonnas. Suurem osa veebis avaldatud uuringutest on läbi viidud USA turgude näitel, kuid leidub ka uurimistöid erinevate Euroopa riikide turgude kohta. Eestis, täpsemini Tallinna börsil, põhjalikku uuringut autori teadmiste järgi veel läbi viidud ei ole.

Järgnevates alapeatükkides selgitatakse esmalt, keda peetakse insaideriteks ning mida tähendab siseteave. Seejärel tehakse ülevaade erinevate uuringute tulemustest, mida on läbi viidud nii turgudel teenitavate kasumite kui insaiderite tehingute kohta. Viimaks tehakse järeldused käsitletud uurimistööde tulemustest.

2.1 Insaiderid ning siseteave

Majanduskasvu ning majandusliku heaolu suurendamise üheks tingimuseks on väärtpaberiturgude sujuv toimimine ja üldsuse usaldus turgude vastu. Euroopa Liidus on finantsturgude läbipaistvuse, terviklikkuse ning usaldusväarsuse suurendamiseks vastu võetud turukuritarvituse määrus (Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus nr 596/2014). Muuhulgas defineeritakse vastavas määruses juhtimiskohustusi täitvad isikud ja nendega lähedal seotud isikud ehk insaiderid [1].

Insaider on emitendi (väärtpabereid käibele laskev asutus/ettevõtte) koosseisu kuuluv isik, kes on juhatuse liige, kõrgema astme juht või muu taoline isik, kellel on korrapärase juurdepääs emitendiga otseselt või kaudselt seotud siseteabele ja kelle pädevuses on langetada selle emitendi tulevast arengut ja ärilisi väljavaateid mõjutavaid juhtimisotsuseid. Insaideriks võib pidada ka lähikondlast, kes on eelnevalt defineeritud isiku abikaasa, elukaaslane, ülalpeetav laps või muu sugulane, kellel on asjaomase

tehingu tegemise päevaks olnud selle isikuga ühine majapidamine vähemalt ühe aasta jooksul. Lisaks loetakse insaideriteks juriidilisi isikuid, mille juhtimiskohustusi täidab mõni eelnevalt mainitud isik või mis on asutatud selle isiku kasuks või mille majandushuvid on selle isiku huvidega sisuliselt samaväärsed [1].

Turukuritarvituse määruse järgi on kõikidel insaideritel kohustus teatada endaga seotud emitendile ning liikmesriigi pädevale asutusele tehingutest, mida nad on teinud emitendi aktsiatega, võlainstrumentidega, tuletisinstrumentidega või muude finantsinstrumentidega [1].

Eestis on eelnevalt mainitud pädevaks asutuseks Finantsinspektsioon. Finantsinspektsioon on 2002. aastal tegevust alustanud asutus, mille peamiseks ülesandeks on teostada finantsjärelvalvet, mis muuhulgas tähendab investorite kaitsmist vastavalt õigusaktides ettenähtule ning Eesti elanike teadlikkuse edendamist finantsteenustest ja -toodetest [2].

Finantsinspektsiooni järgi on siseteave igasugune avalikustamata täpne teave, mis otseselt või kaudselt puudutab finantsinstrumenti või finantsinstrumendi emitenti ja mis avalikustatuna võib tõenäoliselt oluliselt mõjutada finantsinstrumendi või finantsinstrumendiga seotud tuletisväärtpaberi hinda. Finantsinstrumendi emitent on kohustatud viivitamata avalikustama otseselt emitenti puudutava siseteabe. Siseteave tuleb avaldada viisil, mis võimaldab avalikkusel sellele kiire ja täpse juurdepääsu. Siseteabe väärkasutamine on keelatud ning selle kasutamine on kuritegu [3].

2.2 Efektiivsed turud

Efektiivse turu teooria kohaselt kajastavad aktsiahinnad igal ajal täielikult kogu olemasolevat informatsiooni ning järjepidev turu keskmisest kõrgema tootluse teenimine, seejuures kõrgemat riski võtmata, ei ole võimalik [4]. Fama (1970) pakub enda turu efektiivsust käsitlevas uurimistöös välja kolm turu efektiivsuse vormi: nõrk (*weak*), pooltugev (*semi-strong*) ja tugev (*strong*) [5].

Nõrgalt efektiivse turu korral ei ole võimalik väärtpaberi ajaloolisi hindasid ning hinnaliikumisi analüüsides teenida järjepidevalt turu keskmisest kõrgemat tootlust. Pooltugevalt efektiivse turu korral kajastub kogu avalikustatud informatsioon kohe väärtpaberi hinnas ning seega ei ole võimalik juba avalikustatud informatsiooni abil

järjepidavalt turust kõrgemat tootlust teenida. Tugevalt efektiivse turu korral kajastub nii avalik kui mitteavalik informatsioon alati väärtpaberi hinnas ning antud informatsiooni ära kasutades ei ole võimalik järjepidavalt turu keskmisest kõrgemat tootlust teenida [5].

2.3 Empiirilised uuringud

Järgnevalt tuuakse välja erinevate empiiriliste uuringute tulemused, mida on insaiderite tehingute osas läbi viidud.

Wu (1964) uuris enda töös, kas insaiderid kauplevad turul aktiivselt oma ettevõtte aktsiatega, kas insaiderid omavad võrreldes tavainvestoriga rohkem informatsiooni, ostes aktsiaid nende madalseisus ja müües tipu lähedalt ning kas insaiderite kauplemine mõjutab aktsiate hinda üleüldiselt. Uurimistöös keskenduti 50 erineva New Yorki börsi (NYSE) ettevõtte insaiderite tehingutele aastatel 1957–1961.

Wu leidis, et insaiderite kauplemisaktiivsus uurimisperioodil oli madal ning seega ei mõjutanud nad oluliselt aktsiate hindu. Insaiderid teenisid küll antud perioodil oma tehingutega kasumit, kuid puuduvad tõendid selle kohta, et nad teenisid tavainvestorist oluliselt paremini [6].

Glass (1966) viis läbi uurimistöö perioodil 1961–1966, valides neliteist erinevat kahekuulist perioodi. Iga järjestikuse perioodi vahele jäeti veel omakorda kahekuuline vahe. Iga grupp koosnes kaheksa erineva ettevõtete aktsiatest, mida insaiderid NYSE-l vastaval perioodil kõige rohkem ostsid. Ostude hulka arvestati ka optioonide realiseerimine, sest võtmetöötajate optioonidega premeerimine oli väga levinud [7].

Iga grupi tootlusi võrreldi 11 kuu jooksul Dow Jonesi börsiindeksiga (DJIA) ning üldtulemuse jaoks kasutati 14 erineva grupi keskmist tootlust. Glass leidis, et insaiderite grupid teenisid 11 kuu jooksul keskmiselt ligi 6% kõrgemat tootlust, kui DJIA [7].

Lorie ja Niederhoffer (1968) argumenteerivad, et uuringud, mis hõlmasid endas perioodi enne 1963. aastat, ei pruugi olla täpsed, sest eelnevalt avalikustati insaiderite tehinguid kuu täpsusega, kuid täpset päeva välja ei toodud. Seega on väga keeruline hinnata, millise hinna pealt insaider oma tehingu tegi, eriti kui tegemist on väga volatiilse aktsiaga. Lisaks tuleks arvestada ka olukorraga, kus tehinguid teevad insaiderite pereliikmed, kes ei pea oma tehinguid raporteerima [8].

Vaatamata eelnevalt välja toodud puudustele, leidsid Lorie ja Niederhoffer 1963–1964 aasta andmetele tuginedes, et NYSE ettevõtetes, kus insaiderite ostude arv ületab kuu aja jooksul vähemalt kahe võrra müükide arvu, ületab aktsia 0.6 tõenäosusega järgmise kuue kuu jooksul DJIA tootlust. Vastupidiselt, kui müüjaid on kuu aja jooksul vähemalt kahe võrra rohkem, on aktsia tootlus järgmise kuue kuu jooksul 0.64 tõenäosusega madalam DJIA-st. Lisaks leidsid autorid, et tõenäosus, et ettevõtte insaideri ostule järgneb ost, on kolm korda suurem kui tõenäosus, et ostule järgneb müük. Sellest järeldavad nad, et tehingu suuna muutus omab olulist informatsiooni, mis puudutab insaiderite ootusi ettevõtte aktsia hinna tulevase liikumise osas [8].

Jaffe (1974) kasutas enda uurimistöös 200 suurima USA börsidel noteeritud ettevõtte insaiderite tehinguid aastatel 1962–1968. Iga ettevõtte tehinguid jälgiti viie juhuslikult valitud kuu jooksul ning tootlusi mõõdeti ühe, kahe ja kaheksa kuu lõikes. Erinevalt varasematest uuringutest arvestas Jaffe ka tehingutasudega ning eeldas, et nii ostes kui müües moodustab see 1% tehingusummast. See tähendab, et turu keskmist ületava tehingu jaoks peaks kasumlikkus olema vähemalt 2% kõrgem [9].

Oma tulemustes leidis Jaffe, et insaiderid omavad tehingute tegemisel paremaid teadmisi, kuid seda pigem pikema perioodi jooksul ning eeldusel, et ettevõtte insaiderid on kuu jooksul teinud ostutehinguid vähemalt kolme võrra rohkem kui müügitehinguid. Ühe ning kahe kuu pikkune periood oli liiga lühike turu ületamiseks, sest tehingutasud annulleerisid võimaliku kasumi. Seevastu kaheksa kuu pikkuse perioodi jooksul teenisid insaiderid ligi 3% turu keskmisest kõrgemat tootlust [9].

Antud uurimistöö puudustena võib jällegi välja tuua asjaolu, et aktsiate tootlusi mõõdetakse kuude lõikes ning puuduvad täpsed tehingupäevad. Lisaks toob Jaffe välja, et tema poolt paika pandud tehingutasud on ligikaudsed ning ei arvesta kõikide võimalike kuludega. Samuti peab Jaffe võimalikuks, et näiteks insaideri ostutehingu avalikustamisel tekib tavainvestorite seas kõrgendatud huvi ettevõtte osas ning sellest tulenev ostusurve võib aktsiahinda üles viia [9].

Sarnaselt Lorie ja Niederhoffer'i (1968) uurimistööle kirjutab Finnerty (1976), et mitmetes enne 1965. aasta perioode kajastatud töödes on suureks probleemiks andmekvaliteedi puudulikkus. Mitmete teiste tööde seas mainib Finnerty ära eelnevalt välja toodud Jaffe'i (1974) ja Glass'i (1966) uurimistööd. Lisaks toob Finnerty puudusena

välja asjaolu, et eelnevate uurimistööde valimid soosivad just selliseid ettevõtteid, kelle insaiderite tehingute tootlused ongi keskmise insaideri omast kõrgemad. Finnerty pidas silmas seda, et valimid keskenduvad sellistele ettevõtetele, mille insaiderid on teatud perioodi jooksul väga tihedalt tehinguid teinud ning seega ei kajastata „keskmist“ insaiderit [10].

Finnerty valim hõlmab üle 30 000 tehingu NYSE ettevõtete seast aastatel 1969–1972. Lisaks on iga tehingu kohta teada ka näiteks täpne tehingu kuupäev, tehingu liik (ost või müük) ja tehingu koguseline maht. Tehingute hulka ei arvestata aktsiate omandamist või müüki läbi optioonide, kingituste ja nii edasi [10].

Vaatamata varasemate uuringute puudustele leiab ka Finnerty oma tulemustes, et insaiderid teenivad oma ettevõtte aktsiad ostes statistiliselt olulist keskmisest kõrgemat tootlust. Arvestades, et vaatluse all oleval perioodil oli turg pigem langusfaasis, ei pruukinud olla insaiderite ostutehingud küll kasumlikud, kuid oluline on see, et nendel tehingutel läks paremini kui turul keskmiselt. Suurem osa turgu ületavast tootlusest saavutatakse seejuures esimese kuue kuu jooksul. Kõige kõrgem on tootlus aga esimese kuu jooksul, mis tähendab, et informatsioon, mille põhjal insaiderid tehingu teevad, muutub peagi avalikuks ning arvestatakse turu poolt kiiresti hinda sisse. Teine võimalus on, et tavainvestorid jäljendavad insaidereid ning ostusurve tõstab omakorda aktsia hinda [10].

Ettevõtete puhul, mille insaiderid olid aktsiaid müümas, langesid aktsiahinnad turu langusfaasis keskmisest rohkem. See viitab taas asjaolule, et insaiderid omavad informatsiooni, mis aitab neil paremaid otsuseid vastu võtta. Müügi puhul näitasid tulemused, et aktsia hind langeb järgnevate perioodide jooksul stabiilselt ning turg ei arvesta negatiivseid uudiseid või insaiderite müügiotsust kohe esimestel kuudel aktsia hinda sisse [10].

Givoly ja Palmon (1985) püstitasid enda uurimistöös hüpoteesi, et insaiderite normist kõrvalekalduvad tootlused on põhjustatud sellest, et nende tehinguid saadab tavainvestorite kõrge tähelepanu. See tähendab, et insaiderite tehingud on signaaliks turule, kas osta või müüa mõne ettevõtte aktsiat ning just see tekitab insaideritele kõrgendatud tootlust. Wall Street Journali ajaleht ainuüksi avaldas vahemikus 1979–1980 mitte vähem kui 50 artiklit insaiderite tehingute kohta [11].

Givoly ja Palmon uurisid 68 juhuslikult valitud ettevõtte ligi 1 500 insaiderite tehingut Ameerika börsil (AMEX) aastatel 1973–1976. Nad leidsid oma tulemustes, et insaiderite ostu- ja müügitehingud teenisid aasta aja jooksul vastavalt 8.6% ning 11.5% keskmisest kõrgemat tootlust. Tootlused olid oluliselt kõrgemad näiteks Jaffe (1974) ja Finnerty (1976) uurimistöös leitud ning seda selgitati asjaoluga, et AMEX-i ettevõtted on oluliselt väiksemad võrreldes NYSE-l noteeritud ettevõtetega [11].

Givoly ja Palmon püüdsid välja selgitada, kas ettevõtete erinevatele börsiteadetele (kvartalitulemused, dividendide väljakuulutamise, uute toodete turule toomine jne) eelneb ostu- või müügitehinguid, mida saab vastava teatega seostada. Seega, kui insaiderid tegutseksid tulevaste uudiste valguses, peaks peale tehinguid suurenema erinevate börsiteadete hulk. Uuringus aga ei suudetud sellist seost tuvastada, mis lubaks väita, et insaiderid kasutavad ära avaldamata teavet oma kasumlikkuse suurendamiseks. Autorid jõudsid järeldusele, et insaiderite kõrgem tootlus peab olema tingitud üldisest ettevõtte paremini tundmisest ning eelnevalt mainitud tavainvestorite kalduvusest nende tehinguid jäljendada [11].

Seyhun (1986) võtab enda uurimistöös vaatluse alla lisaks insaiderite tehingute tootlustele ka tavainvestorite tootlused juhul, kui nad üritaksid insaidereid jäljendada. Selleks, et tavainvestorite anomaalseid tootluseid hinnata, kasutab uurimistöö kuupäevi, mil insaiderid teavitasid oma tehingutest USA Väärtpaberite ja Börsitehingute Komisjoni (SEC) ning kuupäevi, mil vastavad tehingud avalikustati. Insaiderite tehingute anomaalseid tootlusi hinnati 769 USA börsiettevõtte ligi 60 000 tehingu seast aastatel 1975–1981 [12].

Seyhun leidis, et 100 kauplemispäeva jooksul peale insaiderite tehinguid on aktsiate keskmine anomaalne tootlus ostude puhul 3% ning müükide puhul -1.7%. See viitab, et insaiderid ostavad aktsiaid enne positiivse teabe avaldamist ning müüvad enne negatiivse teabe avaldamist. Lisaks, 100 kauplemispäeva jooksul enne insaiderite tehinguid on aktsiate anomaalseks tootluseks ostude puhul -1.4% ning müükide puhul 2.5%, mis viitab, et insaiderid hoiduvad ostmisest või müümisest vastavalt peale negatiivse teabe või enne positiivse teabe avaldamist [12].

Uurimistöös jõutakse läbi vähimruutude meetodi veel mitmele järeldusele. Esiteks, kõrgema positsiooni insaiderid teevad tehinguid parema informatsiooni põhjal. Teiseks,

väiksema turukapitalisatsiooniga ettevõtete insaiderid teenivad kõrgemat anomaalset tootlust kui suurettevõtete insaiderid. Kolmandaks, insaiderite tehingumahud ning anomaalne tootlus on omavahel korrelatsioonis. Siiski tuleb arvestada, et vaatamata statistiliselt olulistele tulemustele on loodud mudelite determinatsioonikordaja ligi 1%, mis tähendab, et mudelid ei kirjelda tulemusi eriti täpselt [12].

Tavainvestorite puhul leidis Seyhun, et kuigi teoorias on anomaalse tootluse teenimine võimalik, siis reaalsuses muudavad tehingutasud ning aktsia ostu- ning müügihinna vahe (*bid-ask spread*) tehingud turuga võrreldes negatiivseks. Seyhun arvestas, et tasud võivad olla ligikaudu 2.7%–6.8%, sõltuvalt ettevõtte suuruselt. Seega ei olnuks võimalik insaidereid jäljendades turu keskmisest kõrgemat tootlust teenida. Samuti ei olnud abi eelmises lõigus välja toodud mudelite kasutamisest [12].

Rozeff ja Zaman (1988) lähtuvad oma uurimistöös Finnerty (1976) poolt tehtud järeldustest, et insaiderite ostutehingud on sagedasemad nendes ettevõtetes, mis on oma suuruselt väiksemad, kasumlikumad ning kõrgema dividenditootlusega. Seda kinnitab osaliselt ka Seyhun'i (1986) uuring, millest selgus, et alla 25 miljoni USD väärtusega ettevõtete insaiderite tehingud olid 67.6% juhtudel ostud ning üle 1 miljardi USD väärtusega ettevõtete insaiderite tehingud olid 62.9% juhtudel müügid. Sellest tulenevalt arvestavad nad oma töös tulemuste saamisel ka ettevõtte kasumi ja turuväärtuse suhtega ehk tulumääraga ning ettevõtte suurusega [13].

Rozeff ja Zaman võtavad vaatluse NYSE 10-aastase perioodi vahemikus 1973–1982, käsitledes seega hilisemat perioodi kui enamik varasemaid uurimistöid samal teemal. Sarnaselt Lorie ja Niederhoffer'i (1968) ning Jaffe'i (1974) tööle võetakse valimisse intensiivsed kauplemisperioodid, mis tähendab, et näiteks ost/müük lisatakse valimisse ainult sellisel juhul, kui kuu aja jooksul ostavad/müüvad aktsiat vähemalt kolm insaiderit ning samal perioodil ühtegi vastupidist tehingut ei toimu. Lisaks uuritakse, kas tavainvestoritel on võimalik antud tehinguid jäljendades teenida turu keskmisest kõrgemat tootlust [13].

Tulemustest selgus, et arvestades 2% tehingutasudega ning lisades arvutuste aluseks olevasse mudelisse ka ettevõtte tulumäär ning suurus, ei ole võimalik tavainvestoril teenida insaiderite tehinguid järgides turu keskmisest kõrgemat tootlust. Insaiderite puhul leiti, et ainus periood, mil teeniti turu keskmisest kõrgemat tootlust oli 12 kuu jooksul

ning seda 3.1%. Sealhulgas mõjutas ettevõtte tulumäära ning suurusega arvestamine tulemusi negatiivselt ligi 25-50%. Üldiselt jäid Rozeff ja Zaman oma tulemusi arvestades arvamusele, et neil puuduvad kindlad argumendid väitmaks, et insaiderid suudavad oma tehingutel teenida arvestatavat turu keskmisest kõrgemat tootlust [13].

Jeng et al. (1999) moodustavad oma uurimistöös insaiderite ostuportfelli ja müügiportfelli, milles igale tehingule vastavat aktsiat hoitakse täpselt üks aasta. Iga tehingu puhul sõltub portfelli lisatavate aktsiate hulk tehingu mahust ning on proportsioonis teiste tehingutega [14].

Töö andmetena kasutatakse SEC-i andmebaasis raporteeritud 563 863 tehingut aastatel 1975–1996, millest 214 897 olid ostutehingud ning 348 966 müügitehingud. Võrdlusindeksina kasutatakse tehingutele vastavat NYSE, AMEX ja Nasdaq-i aktsiatest koosnevat väärtuskaalutud indeksit [14].

Tulemustest selgub, et ligi 20-aastase perioodi jooksul teenis ostuportfell aastas keskmiselt 23%, müügiportfell 16.4% ning võrdlusindeks 15.6% tootlust. Seega teenis ostuportfell ligi 7% rohkem ning müügiportfelli tulemused olid sarnased turuga. Samas ei arvesta autorid tulemustes tehingutasusid, mis vähendaks oluliselt insaiderite edu turu ees. Müügiportfelli tulemus kinnitab mitmete eelnevate uurimistööde tulemusi, et insaiderite müügitehingutel on vähe seoseid siseteabe kasutamisega [14].

Lisaks jõuavad Jeng et al. järeldustele, et ligi kolmandik anomaalsest tootlusest saavutatakse esimese kuu jooksul peale tehingu tegemist, viidates insaiderite võimele lühiajaliselt kasumlikemaid tehinguid teha. Veel leiti, et tehingute kasumlikkusel on seos tehingumahuga, kuid puudub seos näiteks ettevõtte suuruse või insaideri positsiooniga [14].

Üks esimestest uurimistöödest Euroopa turgudel oli Brio et al. (2002) uuring Hispaanias Madridi börsil perioodil 1992–1996. Tänu päeva täpsustele andmetele insaiderite tehingute osas puudus põhjus kasutada intensiivse kauplemisperioodi meetodikat, mida kasutati paljudes varasemates uuringutes. Nii välditi ka valimi suuruse vähendamist [15].

Uurimistöös võeti mõõdetava perioodi pikkuseks kuni 60 päeva peale tehingu toimumist. Selgus, et statistiliselt olulist turu keskmisest kõrgemat tootlust oli võimalik insaideritel teenida vaid tehingupäeval ning seda kõigest 0.3%. Tulenevalt Hispaania seadustest, mis

nõudsid insaiderite tehingute avaldamist 15 päeva jooksul, testiti ka tavainvestorite võimalusi neid tehinguid jäljendada. Kuna reaalsuses raporteerisid insaiderid oma tehinguid keskmiselt 32 päeva jooksul, siis valiti tavainvestorite jaoks periood 32–60 päeva peale insaideri tehingu toimumist. Tulemuste järgi hakkas turg tehingutele reageerima 39. päeval, kuid informatsioon võeti kiirelt omaks ning 51. päevaks oli kogu anomaalne tootlus kaotatud. Seega ei leitud tõendeid, et tavainvestor võiks tehinguid jäljendades turu keskmisest rohkem teenida [15].

Biesta et al. (2003) uurisid insaiderite tehinguid ning tavainvestorite võimalusi neid jäljendada Hollandis Amsterdami börsil aastatel 1999–2002. Nad kasutasid oma uurimistöös nii sündmusuuringu kui osta-ja-hoia portfelli koostamise meetodit [16].

Sündmusuuringu puhul võeti mõõdetavaks perioodiks 20 kauplemispäeva enne kuni 20 kauplemispäeva pärast tehingu toimumist ehk kokku ligi kaks kuud. Keskmiselt eelnes 20 kauplemispäeva jooksul insaiderite müügile 5.8%-ne statistiliselt oluline turu keskmisest kõrgem tootlus. Ostutehingutele eelnes samal perioodil 2.2%-ne turu keskmisest madalam tootlus, kuid see tulemus oli statistiliselt ebaoluline. Peale tehingut ületasid insaiderid 20 päeva jooksul turgu ostude puhul ligi 2.2% ning müüdüd aktsiad jäid turule alla 1.9%. Tulemustest saab järeldada, et insaiderid ostsid aktsiaid peale langusperioodi, teenides hiljem turust paremini ning müüsid peale tõusuperioodi, vältides seega hiljem turule alla jäämist [16].

Ka tavainvestoritel oli võimalik insaidereid jäljendades turgu ületada eeldusel, et insaiderid raporteerivad oma tehinguid vastavalt seadusele ehk hiljemalt viiendal kauplemispäeval peale tehingut. Sellisel juhul teenisid tavainvestorid perioodil 6 kuni 20 päeva peale insaideri tehingut keskmiselt 1.3% turu keskmisest rohkem [16].

Osta-ja-hoia strateegia puhul võeti vaatlusperioodiks 6 kuud ning iga kuu alguses moodustati portfell, kuhu valiti need aktsiad, mille puhul insaiderid tegid samal kuul ainult ühte tüüpi tehinguid. Turuindeksiga võrdluses ületas ostuportfell 6 kuu jooksul turgu 11.3% ning müügiportfell jäi turule alla 2.4%. Müügiportfelli puhul ei olnud tulemused statistiliselt olulised [16].

Betzer ja Theissen (2007) võtsid vaatluse alla ligi 2 000 insaiderite tehingut Saksamaa turgudel aastatel 2002–2004. Sarnaselt Biesta et al. (2003) uurimistööle leidsid autorid, et insaiderid suudavad oma tehingutega turu keskmisest kõrgemat tootlust teenida.

Sündmusuuringu meetodil selgus, et 20 kauplemispäeva jooksul peale tehingut teenisid insaiderid ostude puhul keskmiselt 3.6% kõrgemat tootlust. Peale aktsiate müümist näitasid vastavad ettevõtted samal perioodil keskmiselt 3.5% turust madalamaid tulemusi. Peaaegu sama häid tulemusi oli võimalik saada ka tavainvestoritel, teenides alates tehingu avalikustamisest nii ostu kui müügi puhul ligi 3.5% turu keskmisest rohkem [17].

Sarnaselt mitmetele eelmistele uurimistöödele ei arvestata valimis turuväliselt tehtud tehinguid nagu näiteks optsoonide realiseerimine jne. Lisaks arvestati ühe ja sama ettevõtte samal päeval toimunud tehinguid ühe tehinguna [17].

Gębka et al. (2017) viisid läbi ilmselt kõige mahukama insaiderite tehingute uurimistöö, mida Euroopa turgude kohta avaldatud on. Nad uurisid 18 erineva Euroopa riigi tehinguid (sealhulgas Eesti). Tehingute ajavahemik sõltus andmete kättesaadavusest. Perioodide algusaeg varieerus olenevalt riigist vahemikus 1999–2007 (Eesti puhul 2005) ning lõppes iga riigi puhul aastal 2012. Kokku oli esialgses valimis ligi 160 000 tehingut [18].

Iga riigi puhul koostati eraldi ostu- ning müügiportfell ning tulemusi mõõdeti 1, 3, 6 ja 12 kuu lõikes. Näiteks 1 kuu ostuportfelli lisati need ostutehingud, mis tehti kuu aja jooksul enne vastava perioodi lõppu. Tulemuste võrreldavuse jaoks viidi statistilised testid läbi perioodil 2008–2012 [18].

Gębka et al. leidsid, et ainult kolme riigi (UK, Saksamaa ja Norra) insaiderid teenisid ostude puhul statistiliselt olulist turu keskmisest kõrgemat tootlust ning seda esimese kuu jooksul. Ülejäänud perioodide jooksul olid tulemused statistiliselt ebaolulised, erandina ühe nimetatud riigi tulemused 3 kuu jooksul. Ka müükide puhul esines vaid üksikuid juhtumeid, kus insaiderid teenisid teatud perioodi jooksul turu keskmisest rohkem [18].

Keskmine anomaalne tootlus ostuportfelli puhul oli esimese kuu jooksul ligi 1% (aastapõhiselt 12.8%), langedes perioodi pikenedes, kuid olles aastase perioodi puhul kuiselt siiski ligi 0.4% (aastapõhiselt 5%). Ka müügiportfellide kasumlikkus vähenes aja perioodi pikenedes, muutudes aasta jooksul insaideri vaatepunktist isegi negatiivseks, mis tähendab, et müüdnud aktsiad ületasid tehingu järel oma tootlusega turgu. Sarnaselt Jeng et al. (1999) uuringule leiti, et kuni neljandik ning kuni pool anomaalsest tootlusest teenitakse vastavalt viie päeva ning ühe kuu jooksul peale tehingut. Siiski, nagu eelnevas lõigus mainitud, statistiliselt olulist informatsiooni need tulemused antud uuringu puhul ei omanud [18].

Gębka et al. uurimistöös üksikute riikide tulemusi spetsiifilisemalt väga palju ei mainitud. Iga riigi kohta uuriti tootlusi ka maksimaalse võimaliku ajavahemiku jooksul, mil andmed olid saadaval ning Eesti puhul toodi välja, et insaiderid teenisid ostude puhul 3 kuu jooksul anomaalset statistiliselt olulist tootlust, mainimata täpsemat tulemust. Lisaks ei kirjelda tulemused kõiki insaidereid, sest arvestati selliseid tehinguid, mille väärtus oleks vähemalt 10 000 GBP. Kokkuvõttes leiti, et ainult üksikutes riikides suudavad insaiderid teatud perioodidel turu keskmisest kõrgemat tootlust teenida [18].

2.4 Empiiriliste uuringute järeldused

Eelnevas alapeatükis välja toodud teadustööd hõlmavad endas vaid väikest osa saadaval olevast kirjandusest, kuid arvestades, et iga töö põhineb teatud määral mõnel eelneval uuringul, on siiski võimalik teatud järeldusi tulemustest teha.

Uurimistööde tulemused sõltusid suuresti andmete kättesaadavusest. Vanemad uurimistööd USA turgude näitel pidid arvestama, et tehinguid avalikustati kuu täpsusega ning seega võisid ka tootlused tegelikkusest erineda. Tehnoloogia arenguga tekkisid elektroonilised andmebaasid, kuhu märgiti tehinguid juba päeva täpsusega, lubades oluliselt täpsemaid tulemusi. Ka käesolevas uurimistöös kasutatavad andmed Tallinna börsi näitel võimaldavad tehinguid arvestada päeva täpsusega.

Insaiderite võimes turu keskmisest kõrgemat tootlust teenida on arvamusi mitmeid. Mõned tööd (Wu 1964; Jaffe 1974; Rozeff ja Zaman 1988; Brio et al. 2002; Gębka et al. 2017) märgivad, et insaiderid ei teeni turust kõrgemat tootlust või teenivad kõrgemat tootlust ainult üksikutel perioodidel. Mitmete uurimistööde (Finnerty 1976; Jeng et al. 1999; Biesta et al. 2003; Betzer ja Theissen 2007) tulemustest, milles insaiderid teenisid turu keskmisest kõrgemat tootlust, nähtub, et tihti saavutatakse kõrgem tootlus just esimeste kuude jooksul. Arutletud (Jaffe 1974; Finnerty 1976; Givoly ja Palmon 1985) on ka selle üle, kas insaiderite keskmisest kõrgem tootlus võib parema informatsiooni omamise asemel olla seotud hoopiski asjaoluga, et tavainvestorid hakkavad nende tehinguid avalikustamise järel jäljendama, survestades aktsia hinda.

Tavainvestorite võimalusi insaiderite tehinguid jäljendada on käsitletud vähem. Seyhun (1986) ning Rozeff ja Zaman (1988) toovad välja, et tavainvestorite keskmisest kõrgema tootluse teenimise takistuseks saavad näiteks tehingutasud ja liiga kõrge ostu ja

müügihinna vahe. Brio et al. (2002) märgivad, et turud võtavad insaiderite tehingute avalikustamise teated kiirelt omaks ning seega pole võimalik keskmisest kõrgemat tootlust teenida. Vastupidiselt teistele leiavad Biesta et al (2003) ning Betzer ja Theissen (2007), et insaiderite õigeaegne tehingutest raporteerimine annab võimaluse ka tavainvestoril tehinguid jäljendades turgu ületada.

Tuginedes eelnevale, leidub uurimistöid, mis lükkavad ümber tugevalt efektiivse turu hüpoteesi, sest leidub insaiderite gruppe, kes suudavad järjepidevalt mitteavalikku informatsiooni ära kasutades teenida turu keskmisest kõrgemat tootlust. Vaielda võib muidugi selle üle, kas antud juhtudel on insaiderid oma keskmisest kõrgema tootluse saavutanud tänu mitteavalikele teadmistele või tugineb edu millelgi muul. Pooltugevalt efektiivse turu hüpoteesi ümberlükkamist leidub vähem, sest vaid vähesed uurimistööd on näidanud selgeid tõendeid, kus peale insaiderite tehingu avalikustamist saavad ka tavainvestorid järjepidevalt turu keskmisest kõrgemat tootlust teenida.

3 Sündmusuuringu metoodika ning andmestik

Üks enamlevinud meetodeid mingi majandusalase sündmuse mõju hindamiseks ettevõtte väärtusele on sündmusuuring (*event study*). Selle populaarsus tuleneb kohaldatavusest erinevat tüüpi sündmustele. Sündmusuuringu metoodikaga on aegade jooksul uuritud nii ettevõtete ühinemist, omandamist, majandustulemuste teavitamist ning erinevaid makromajanduslikke teadaandeid. Täpsemalt uuritakse üldjuhul, kuidas mingi sündmus mõjutab vaadeldava ettevõtte aktsia hinda [19].

Sündmusuuringutel on ka oluline eesmärk testimaks turgude efektiivsust. Püsivalt nullist ning turu keskmisest kõrgemad väärtipaberi tootlused peale mingit majanduslikku sündmust on vastuolus efektiivse turu hüpoteesiga. Seega, sündmusuuringud, mis vaatlevad pikemat perioodi peale teatud sündmust omavad olulist väärtust turgude efektiivsuse uurimisel [20].

Tänapäevasele kasutusel olevale sündmusuuringu metoodikale panid aluse Fama et al. (1969), kes uurisid aktsia spliti mõju ettevõtte aktsia hinnale. Kuigi antud uurimistöö läbiviimisest on mitukümmend aastat möödas, siis sündmusuuringute peamine fookus on endiselt valimi keskmise ning kumulatiivse keskmise anomaalse tootluse mõõtmisel sündmuse toimumise lähedasel ajal. Nagu ka alapeatükis „Empiiriliste tulemuste järeldused“ mainitud, on muudatused toimunud tootluste mõõtmise täpsuses, sest tänapäeval on võimalik tulemusi mõõta ka päevaste intervallidega. Lisaks on aja jooksul muutunud keerukamaks statistilised mudelid, millega tulemuste statistilist olulisust mõõta [20].

Khotari ja Warner'i (2006) andmetel kasutati aastatel 1974–2000 sündmusuuringu metoodikat erinevates teadustöodes 565 korral [20]. Kuna vastav metoodika on endiselt populaarne, võib oletada, et selliste teadustööde arv on tänaseks oluliselt suurem. Ka mitmed eelnevalt mainitud teadustööd on insaiderite tehingute uurimisel kasutanud just sündmusuuringu metoodikat. Sellest tulenevalt leiab antud töö autor, et samasugust lähenemist võib kasutada ka käesolevas uuringus.

3.1 Sündmusuuringu ülevaade

Iga sündmusuuring algab huvipakkuva sündmuse defineerimisega ning sündmusakna pikkuse valimisega. Sellele järgneb valimi moodustamine, mille põhjal analüüsi läbi viia. Järgnevalt tuleb valida sobiv tootlusmudel ja tootlusmudeli abil tulemused arvutada. Vastavalt tootlusmodelile võib osutada vajalikuks ka hinnangakna valimine. Viimaks peab tulemuste statistilist olulisust testima sobiva statistilise testiga [19].

Käesolevas magistritöös kasutatava sündmusuuringu meetodika abil mõõdetakse tulemusi kahel erineval perioodil – vahemikus 21.11.18–28.02.2022 ning vahemikus 01.04.05–28.02.2022. Kahe erineva perioodi valimist selgitatakse täpsemalt magistritöö edasistes peatükkides, kuid esmase selgitusena võib mainida, et põhjus tuleneb suuresti andmete kättesaadavuse võimalustest Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud isikute tehingute registrist.

Järgnevalt kirjeldatakse sündmusuuringu läbi viimiseks tehtavaid samme detailsemalt.

3.1.1 Sündmus

Käesolevas töös uuritakse, kas insaideritel on võimalik oma ettevõtte aktsiate ostutehingutega teenida turu keskmisest kõrgemat tootlust. Seega on insaiderite puhul sündmuseks päev, mil ostetakse oma ettevõtte aktsiad.

Samuti uuritakse, kas tavainvestoril on neid tehinguid jäljendades võimalik turgu ületada. Tavainvestori puhul mõõdetakse tulemusi kahel erineval meetodil. Erinevate meetodite kasutamine tuleneb andmete kättesaadavusest Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud tehingute registrist. Nimelt ei võimalda nimetatud register efektiivselt tehingu avalikustamise kuupäeva andmeid koguda. Andmete kogumiseks tuli autoril arendada veebikraapija, et protsess automatiseerida. Vastavat veebikraapijat kirjeldatakse täpsemalt töö edasistes peatükkides.

Automatiseerimise tulemusena oli võimalik kätte saada täpsed tehingute avalikustamise kuupäevad alates 21. novembrist 2018. Vanemaid tehingute avalikustamise kuupäevi ei olnud võimalik koguda, sest vastav informatsioon kas puudus või oli peidetud eraldi BDOC/DDOC faili.

Seega on perioodil 21.11.2018–28.02.2022 tavainvestorite sündmuspäevaks reaalne tehingu avalikustamise kuupäev. Perioodil 01.04.2005–28.02.2022 mõõdetakse tulemusi olukorras, kus tehingu avalikustamine oleks toimunud 1, 2, 3 või 4 kauplemispäeva peale tehingut. Selline valik tuleneb insaiderite kohustusest teavitada enda tehingutest hiljemalt 3. kauplemispäeval peale tehingut. Tulemusi mõõdetakse ka 4 kauplemispäeva järgselt, sest 21.11.2018–28.02.2022 andmete põhjal avalikustatakse tehingud keskmiselt just 4 kauplemispäeva jooksul. Lisaks võimaldab pikemal perioodil tulemuste mõõtmine valimit oluliselt suurendada.

3.1.2 Sündmusaken

Sündmusaken (*event window*) defineerib ajalist perioodi, mille jooksul ettevõtte väärtpaberite tootlusi mõõdetakse [19]. Eelnevalt välja toodud uurimistööd on üldjuhul kasutanud maksimaalselt ühe aastast perioodi tulemuste mõõtmiseks. Ka Khothari ja Warner (2006) mainivad, et nende poolt kaardistatud 565-st sündmusuuringust perioodil 1974–2000 kasutavad aastast või pikemat perioodi ainult 200 uurimistööd. Pikema perioodi jooksul läbi viidud sündmusuuringute puhul muutub tootluse arvutamisel oluliseks ka tootluste riskiga korrigeerimine, samas kui lühemate perioodide jooksul see olulist mõju ei oma. Lisaks puudub täielik konsensus, millist riskiga korrigeeritud tootlusmudelit peaks pikemate perioodide puhul kasutama [20].

Käesolevas töös eristatakse viite sündmusakent ehk tootlusi mõõdetakse viie erineva perioodi lõikes. Igasse perioodi kuulub sündmuspäev, millele lisandub 5, 21, 63, 126 või 252 kauplemispäeva peale sündmuspäeva. Neid päevaseid perioode võib käsitleda kui 1 nädal, 1 kuu, 3 kuud, 6 kuud ja 12 kuud.

3.1.3 Valimi moodustamine

Valimi moodustamisel tuleb paika panna, millise kriteeriumi alusel ettevõtteid valimisse lisatakse. Kriteeriumiteks võib olla näiteks ettevõtte noteeritus mõnel kindlal börsil või kuulumine mõnda kindlasse tööstusharusse [19].

Antud uurimistöös kuuluvad valimisse kõik ettevõtted, mille aktsiad on noteeritud Nasdaq Tallinna börsi põhinimekirjas, lisanimekirjas või alternatiivturul First North. Lähemalt kirjeldatakse valimit peatükis „Sündmusuuringu andmestik“.

3.1.4 Tootlusmudel

Sündmuse mõju hindamiseks tuleb välja arvutada anomaalne tootlus (*abnormal return*). Anomaalset tootlust võib defineerida väärtpaberi tegeliku tootluse ning oodatava tootluse vahena sündmusakna perioodil. Oodatava tootluse (*normal return*) all peetakse silmas tootlust, mida oleks eeldatud sündmuse mitte toimumise puhul. Seega on väärtpaberi i anomaalne tootlus ajahetkel t järgnev (1) [19]:

$$AR_{it} = R_{it} - E(R_{it}) \quad (1)$$

kus

R_{it} – väärtpaberi i tegelik tootlus ajahetkel t ,

$E(R_{it})$ – väärtpaberi i oodatav tootlus ajahetkel t

Oodatava tootluse arvutamiseks on mitmeid mudeleid. Üldiselt saab need jagada kahte kategooriasse – statistilised ning majanduslikud. Statistilised mudelid arvestavad oodatava tootluse arvutamisel statistiliste eeldustega ning ei põhine majanduslikel parameetritel. Majanduslikud mudelid seevastu põhinevad investorite käitumisel ning statistilistel eeldustel [19].

1970ndatel oli üks populaarsemaid mudeleid sündmusuuringu meetoodika kasutamisel *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), mis kuulub majanduslike mudelite hulka [19]. CAPM mudeli abil on võimalik oodatav tootlus välja arvutada, arvestades nii riskivaba tulumäära kui ka tururiski preemiat [21]. Hiljem aga leiti CAPM mudelis mitmeid hälbeid ning antud mudel enam laialdast kasutust ei leidnud. CAPM mudelit hakkas enamikel juhtudel asendada turumudel (*market model*) [19]. Ka Holler (2014) on oma uurimistöös kirjutanud, et ligi 400-st analüüsitud sündmusuuringust on enim kasutusel olnud turumudel ning turu tootlusega korrigeeritud mudel (*market adjusted model*), mis kuuluvad just statistiliste mudelite hulka [22].

Turumudeli valemi (2) järgi arvutatakse väärtpaberi i oodatav tootlus ajahetkel t välja järgmiselt [19]:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$E(\varepsilon_{it}) = 0; \text{Var}(\varepsilon_{it}) = \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

kus

R_{mt} – turuportfelli m oodatav tootlus perioodil t ,

ε_{it} – jäägliige,

α_i , β_i ja $\sigma_{\varepsilon_i}^2$ – turumudeli parameetrid

Turu tootlusega korrigeeritud mudeli puhul on α_i väärtuseks 0 ning β_i väärtuseks 1 [19]. Brown ja Warner (1985) on oma uurimistöös leidnud, et lihtsustatud turu tootlusega korrigeeritud mudel suudab turumudeliga võrreldes vähemalt sama täpseid tulemusi näidata [23]. Seega kasutatakse ka käesolevas töös turu tootlusega korrigeeritud mudelit.

3.1.5 Anomaalsete tootluste arvutamine

Eelnevas alapeatükis valitud turu tootlusega korrigeeritud mudelit kasutades on väärtpaberi i anomaalne tootlus ajahetkel t järgnev (3):

$$AR_{it} = R_{it} - R_{mt} \quad (3)$$

kus

R_{it} – väärtpaberi i tegelik tootlus ajahetkel t ,

R_{mt} – turuportfelli m tootlus ajahetkel t

Selleks, et teha järeldusi huvipakkuva sündmuse tulemustest, tuleb iga ajahetke anomaalsed tootlused sündmusaknas summeerida. Tootlusi saab summeerida läbi kahe dimensiooni – läbi aja ning läbi väärtpaberite [19]. Esmalt vaatleme üksiku väärtpaberi tootluste summeerimist läbi aja.

Väärtpaberi i kumulatiivne anomaalne tootlus (*cumulative abnormal return*) perioodil t_1 kuni t_2 arvutatakse läbi järgmise valemi (4) [19]:

$$CAR_i(t_1, t_2) = \sum_{t=t_1}^{t_2} AR_{it} \quad (4)$$

Üldjuhul aga mõõdetakse sündmusuuringus mitme sündmuse tulemusi korraga. Seega summeeritakse tootlusi läbi aja ning läbi mitme väärtpaberi. N arvu sündmuste korral on väärtpaberite keskmine anomaalne tootlus (*average abnormal return*) ajahetkel t leitav järgmise valemiga (5) [19]:

$$AAR_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AR_{it} \quad (5)$$

Järgnevalt saab leitud keskmisi anomaalseid tootlusi summeerida läbi aja. Väärtpaberite kumulatiivne keskmine anomaalne tootlus (*cumulative average abnormal return*) perioodil t_1 kuni t_2 on leitav järgmise valemiga (6) [19]:

$$CAAR(t_1, t_2) = \sum_{t=t_1}^{t_2} AAR_t \quad (6)$$

3.1.6 Hinnangaken

Kui sündmusuuringule on valitud sobiv tootlusmudel, tuleb otsustada, kas on vaja paika panna hinnangaken (*estimation window*). Hinnangaken on sarnane sündmusaknale, kuid hinnangakna puhul mõõdetakse väärtpaberi tootlusi perioodil vahetult enne sündmusakent ning aknad ei tohiks omavahel kattuda [19].

Hinnangakent kasutatakse näiteks tootlusmudeli parameetrite arvutamisel, kuid antud juhul kasutatakse turu tootlusega korrigeeritud mudelit, kus mudeli parameetreid arvutama ei pea. Küll aga läheb hinnangakent vaja järgenas alapeatükis selgitatud statistilise testimise juures. Käesolevas töös on hinnangakna pikkuseks iga sündmusakna perioodi jooksul 252 kauplemispäeva ehk 1 aasta enne esimest sündmusakna päeva.

3.1.7 Tulemuste statistiline testimine

Tulemuste statistilise olulisuse testimiseks on kasutusel Boehmer'i, Musumeci ja Poulsen'i 1991. aastal välja töötatud standardiseeritud ristlõike test (*standardized cross-sectional test*) ehk BMP test [24].

Nullhüpoteesi ($H_0: E(CAAR) = 0$) testitakse läbi järgmise valemi (7):

$$Z_{BMP} = \sqrt{N} \frac{\overline{SCAR}}{S_{\overline{SCAR}}} \quad (7)$$

kus

N – sündmuste arv,

\overline{SCAR} – keskmine standardiseeritud kumulatiivne anomaalne tootlus läbi N sündmuse,

$S_{\overline{SCAR}}$ – standardhälve (\overline{SCAR})

Keskmine standardiseeritud kumulatiivne tootlus läbi N sündmuse arvutatakse järgmise valemiga (8):

$$\overline{SCAR} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N SCAR_i \quad (8)$$

kus

$SCAR_i$ – ettevõtte i standardiseeritud kumulatiivne anomaalne tootlus

Ettevõtte i standardiseeritud kumulatiivne anomaalne tootluse arvutatakse järgmise valemiga (9):

$$SCAR_i = \frac{CAR_i}{S_{CAR_i}} \quad (9)$$

kus

S_{CAR_i} – prognoosveaga korrigeeritud (*forecast-error-corrected*) standardhälve (CAR_i)

Ettevõtte i kumulatiivse anomaalse tootluse prognoosveaga korrigeeritud standardhälve arvutatakse turu tootlusega korrigeeritud mudeli puhul järgmise valemiga (10):

$$S_{CAR_i} = \sqrt{S_{AR_i}^2 L_i} \quad (10)$$

kus

$S_{AR_i}^2$ – ettevõtte i anomaalsete tootluste dispersioon hinnangakna perioodil,

L_i – Mitte puuduvate anomaalsete tootluste arv sündmusakna perioodil

Ettevõtte i anomaalsete tootluste dispersioon hinnangakna perioodil arvutatakse turu tootlusega korrigeeritud mudeli puhul järgmise valemiga (11):

$$S_{AR_i}^2 = \frac{1}{M_i} \sum_{t=T_0}^{T_1} (AR_{i,t})^2 \quad (11)$$

kus

M_i – Mitte puuduvate anomaalsete tootluste arv hinnangakna perioodil,

T_0 – hinnangakna esimene päev

T_1 – hinnangakna viimane päev

Ettevõtte keskmise standardiseeritud tootluse läbi N sündmuse standardhälve arvutatakse järgmise valemiga (12):

$$S_{\overline{SCAR}} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (SCAR_i - \overline{SCAR})^2} \quad (12)$$

3.2 Andmestik

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiviga nr 2004/109/EÜ nõutakse, et Euroopa kapitaliturgude integratsiooni aktiivseks edendamiseks tuleb ühenduse tasandil paremini korraldada investorite juurdepääs emitentide kohta käivale teabele. Muuhulgas on seatud eesmärgiks luua elektrooniline võrk või võrguplatvorm, mille kaudu oleks võimaldatud lihtne ja tsentraalne ligipääs liikmesriikide emitente puudutavale informatsioonile [25].

Väärtpaberituru seaduse (VPTS) järgi haldab Finantsinspeksioon korraldatud teabe salvestamise süsteemi või määrab seda süsteemi haldava isiku. Finantsinspeksiooni juhatuse otsusega haldab mainitud süsteemi inspeksioon ise. Lisaks kohustab VPTS

emitenti või emitendiga seotud isikut teavitama korraldatud teabest Finantsinspektsiooni poolt hallatavale korraldatud teabe salvestamise süsteemile [25].

Finantsinspektsiooni korraldatud teabe tsentraalse salvestamise süsteem (OAM) on kättesaadaval aadressil <http://oam.fi.ee>. Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud tehingute register on kättesaadaval aadressil <http://oam.fi.ee/et/transaction-list>. Tehingute registris olevad andmed ja teave on esitatud sellisel kujul, koosseisus ja mahus nagu nad on edastatud Finantsinspektsioonile NASDAQ OMX NORDIC Ltd poolt või nagu andmed ja teave on emitentide poolt sisestatud OAM-i [26]. Tehinguteavitamise kohustus tekib alates tehingust, millega kalendriaastal kogusummas ületatakse 5 000 euro künnis. Vastav teade tuleb esitada kohe, kuid mitte hiljem kui kolmandal tööpäeval pärast tehingu tegemise päeva [1].

Eelnevast tulenevalt pärinevad käesoleva sündmusuuringu insaiderite tehingute andmed Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud tehingute registrist. Antud register kajastab insaideritega seotud tehinguid alates kuupäevast 01.04.2005. Kõige hilisemaks võimalikuks insaideri tehingu kuupäevaks on valitud 28.02.2022, sest tegu oli viimase täiskuuga enne sündmusuuringu läbi viimise alustamist.

Tehingute register võimaldas tehinguandmeid alla laadida CSV failina, kuid alla laetava faili üheks puuduseks oli asjaolu, et see ei sisaldanud insaiderite tehingute avalikustamise kuupäeva, mis oli oluliseks kriteeriumiks tavainvestorite tootluste arvutamisel. Seega tuli andmete terviklikkuse saavutamiseks arendada veebikraapija, mis koguks kokku puuduvad andmed ning mille täpsema kirjelduse leiab käesoleva magistr töö finantsrakenduse arendusega seotud osadest. Kogudes kokku kõik vajaminevad andmed, oli võimalik alustada andmete puhastamisega, mille jaoks kasutati SQL'i võimalusi. Andmete puhastamise eesmärgiks oli eemaldada valimist tehingud, mis ei sobi käesoleva magistr töö sündmusuuringu valimisse.

Sündmusuuringus käsitletakse insaideri tehinguna ostutehinguid. Kui Glass (1966) arvestas tehingute sekka ka optioonid, siis näiteks Finnerty (1976) ning Betzer ja Theissen (2007) jätsid optioonid ning muud turuvälised tehingud valimist välja. Antud töös jäetakse samuti optioonid ning muud turuvälised tehingud valimist välja, sest turuväliste tehingute motiivid võivad olla erinevad. Näiteks on võimalik, et optioone saab realiseerida oluliselt alla turuhinna, mis ei oleks võrreldav otse turult ostmisega.

Antud uurimistöös ei käsitleta sündmusena müügitehingud. Näiteks Jeng et al. (1999) mainivad, et nende uurimistöö ei leidnud seoseid insaiderite müükidel ning siseteabe ära kasutamisel. Ka käesoleva töö autor arvab, et insaiderite ostutehinguid on müügitehingutest oluliselt lihtsam seostada ettevõtte majandusliku käekäiguga ning seeläbi siseteabe ära kasutamise. Müügitehingud seevastu võivad olla seotud portfelli rebalansseerimisega, raha vabastamisega isiklikuks otstarbeks jne.

Lisaks käsitletakse ühe ja sama ettevõtte samal päeval toimunud ning avalikustatud insaiderite tehinguid ühe tehinguna. Andmeanalüüsi käigus selgus, et minevikus on Finantsinspektsiooni tehingute registris kõik ühe ja sama insaideri sama päeva tehingud käsitletud eraldi, kuid teatud perioodist alates on neid käsitletud ühena. Erisused andmete raporteerimisel mõjutaks aga oluliselt tulemusi. Sarnast lähenemist on kasutanud ka Betzer ja Theissen (2007).

Väärtpaberite tootluseid võrreldakse OMX Tallinn börsiindeksiga, mis on peamiseks börsiindeksiks Eestis. Nii väärtpaberite kui ka OMX Tallinn börsiindeksi hinnainfo pärineb Nasdaq Baltic kodulehelt (<https://nasdaqbaltic.com/et/>). Päevaste tootluste arvutamisel on kasutatud (korrigeeritud) sulgemishinda.

Nagu peatükis „Sündmusuuringu ülevaade“ on mainitud, vaatleb käesolev töö kahte perioodi. Esimeseks vaadeldavaks perioodiks on 21.11.2018–28.02.2022. Järgnevas tabelis on välja toodud tehingute arvud antud perioodil (Tabel 1).

Tabel 1. Tehingute arv perioodil 21.11.2018–28.02.2022.

Sündmuspäev	Tehingute arv
Insaideri tehingupäev (t_0)	143
Insaideri tehingu avalikustamise päev ($t_0 + x$)	106

Eelnevast tabelist on näha, et tehingute arv varieerub kahe sündmuspäeva lõikes. Seda võib selgitada asjaoluga, et ettevõtete insaiderite tehinguid avalikustati tihti samal kuupäeval, kuid uurimistöös seati piirang, et ühe ja sama ettevõtte samal päeval toimunud ning avalikustatud tehinguid arvestatakse ühena.

Teiseks vaadeldavaks perioodiks on 01.04.2005–28.02.2022. Seejuures esimene tehing, mis valimisse jõudis, toimus 04.04.2005. Järgnevas tabelis on välja toodud tehingute arvud antud perioodil (Tabel 2).

Tabel 2. Tehingute arv perioodil 01.04.2005–28.02.2022.

Sündmuspäev	Tehingute arv
Insaideri tehingu päev (t_0)	652
Insaideri tehingu päev + 1 kauplemispäev ($t_0 + 1$)	652
Insaideri tehingu päev + 2 kauplemispäeva ($t_0 + 2$)	656
Insaideri tehingu päev + 3 kauplemispäeva ($t_0 + 3$)	656
Insaideri tehingu päev + 4 kauplemispäeva ($t_0 + 4$)	656

Eelnevast tabelist on näha, et esimesel kahel sündmuspäeval on 4 tehingut vähem kui ülejäänutel. See tuleneb asjaolust, et esines 4 insaideri tehingut, mis toimusid väärtpaberi esimesel kauplemispäeval. Kuna statistiline mudel eeldab vähemalt ühe hinnangakna päeva olemasolu ning päevaste tootluste arvutamisel on kasutatud eelmise kauplemispäeva sulgemishinda, siis ei olnud võimalik eelnevalt mainitud tehinguid valimisse kaasata. Sulgemishinnana ei ole arvestatud väärtpaberi märkimishinda.

4 Sündmusuuringu tulemused ning analüüs

Antud peatükis tuuakse välja peamised tulemused läbi viidud sündmusuuringu kohta. Esmalt käsitletakse perioodi vahemikus 21.11.2018–28.02.2022 ning seejärel perioodi vahemikus 01.04.2005–28.02.2022. Viimaks analüüsitakse saadud tulemusi ning tehakse peamised järeldused.

Kõik sündmusuuringu tulemused on arvatatud kasutades Microsoft Excel tööriista.

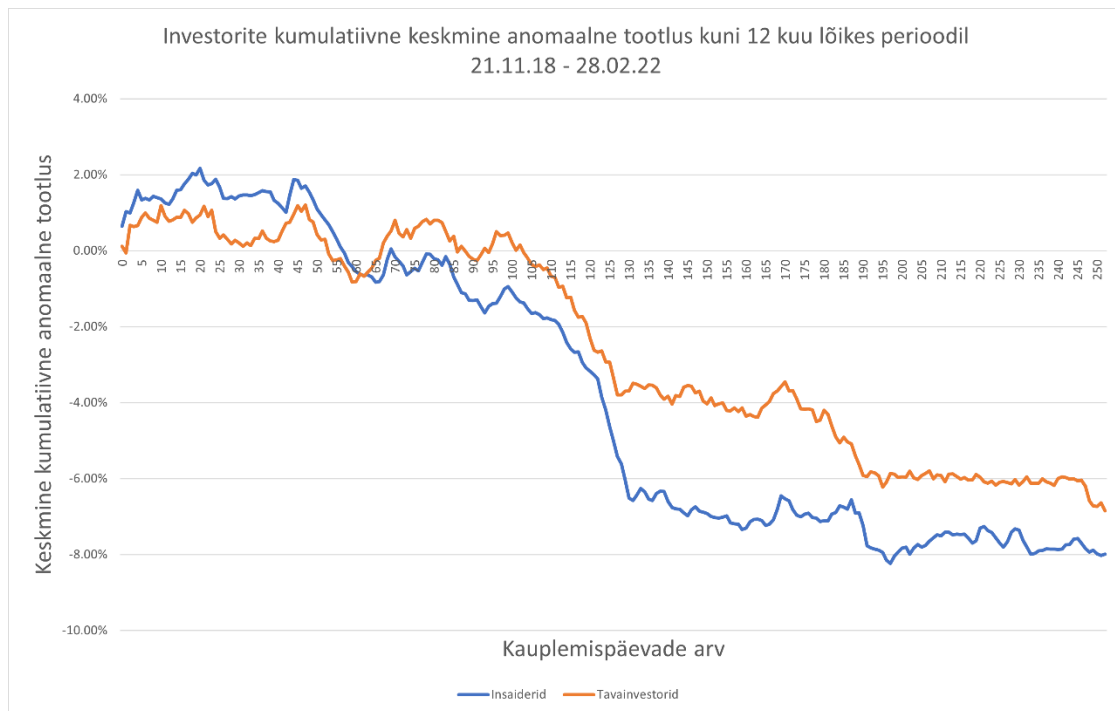
4.1 Insaiderite ostutehingud perioodil 21.11.2018–28.02.2022

Magistritöö üheks eesmärgiks oli uurida, kas perioodil 21.11.2018–28.02.2022 on insaiderid teeninud Tallinna börsi keskmisest kõrgemat tootlust ning, kas samal perioodil on tavainvestoritel, kes saavad oma tehingu teha alles peale insaideri tehingu info avalikustamist, olnud võimalik vastavaid tehinguid jäljendades samuti turgu ületada.

Insaiderite ning tavainvestorite tootlus mõõdeti viie erineva sündmusakna lõikes – 1 nädal, 1 kuu, 3 kuud, 6 kuud ning 12 kuud. Antud perioodil kuulus insaiderite valimisse 143 ning tavainvestorite valimisse 106 tehingut. Tabelis 3 on välja toodud insaiderite ning tavainvestorite kumulatiivsed keskmised anomaalsed tootlused viie erineva sündmusakna lõikes (Tabel 3). Joonisel 1 on graafiku kujul välja toodud insaiderite ning tavainvestorite kumulatiivsed keskmised anomaalsed tootlused kuni 12 kuu lõikes (Joonis 1).

Tabel 3. Insaiderite ning tavainvestorite kumulatiivsed keskmised anomaalsed tootlused erinevate sündmusakende lõikes perioodil 21.11.18–28.02.2022.

Investorite grupp	Sündmusakna pikkus				
	1 nädal	1 kuu	3 kuud	6 kuud	12 kuud
Insaiderid	1.33%	1.86%	-0.63%	-5.00%	-7.98%
Tavainvestorid	0.88%	1.16%	-0.57%	-3.34%	-6.85%



Joonis 1. Investorite kumulatiivne keskmine anomaalne tootlus kuni 12 kuu lõikes perioodil 21.11.18–28.02.22.

Tabelist 3 ning jooniselt 1 on näha, et mõlemad investorgrupid edestavad turgu vaid väga lühikese sündmusakna jooksul. Insaiderid saavutavad esimese kuu lõpuks ehk 21. kauplemispäevaks peale tehingu algust turust keskmiselt 1.86% kõrgema tootluse, mis püsib umbes 45. kauplemispäevani ning hakkab seejärel järsul langema, stabiliseerudes umbes 130. kauplemispäeval ning jäädes 12 kuu jooksul turule alla keskmiselt 7.98%.

Tavainvestorite kumulatiivsed keskmised anomaalsed tootlused on enamjaolt korrelatsioonis insaiderite tootlustega. Esimese kuu lõpuks teenitakse turust keskmiselt 1.16% kõrgemat tootlust ning kõrgem tootlus püsib sarnaselt insaideritele umbes 45. kauplemispäevani. Vastupidiselt insaideritele ei ole aga edasine allajäämine turule nii järsk. Jooniselt 1 selgub, et tavainvestorite tootlused püsivad vahelduva eduga turust kõrgemad kuni umbes 100. kauplemispäevani, peale mida algab samuti järsem langus ning kokkuvõttes kaotatakse 12 kuu jooksul turule keskmiselt 6.85%.

Nagu eelnevas peatükis mainitud, tuleb anomaalsete tootluste tulemusi testida statistilise testiga, et selgitada välja, kas saadud tulemused olid juhuslikud või mitte. Käesolevas töös testiti tulemusi standardiseeritud ristlõike testiga ehk BMP testiga. Järgnevas tabelis on välja toodud insaiderite ning tavainvestorite anomaalsete tootluste statistilised tulemused viie erineva sündmusakna lõikes (Tabel 4).

Tabel 4. Insaiderite ning tavainvestorite kumulatiivsete keskmiste anomaalsete tootluste statistilised tulemused erinevate sündmusakende lõikes perioodil 21.11.18–28.02.2022.

Investor	Sündmusakna pikkus				
	1 nädal	1 kuu	3 kuud	6 kuud	12 kuud
Z _{BMP} statistik	2.71	1.59	-2.10	-5.25	-4.89
p-väärtus	.007	.112	.036	<.001	<.001
Tavainvestorid	1 nädal	1 kuu	3 kuud	6 kuud	12 kuud
Z _{BMP} statistik	1.13	0.47	-2.32	-4.95	-4.43
p-väärtus	.259	.636	.020	<.001	<.001

Tabelist 4 on näha, et võttes statistilise olulisuse piiriks $p=0.05$, teenisid insaiderid statistiliselt olulist anomaalset tootlust 1 nädala, 3 kuu, 6 kuu ning 12 kuu lõikes. See tähendab, et kasutatud statistilise mudeli järgi saab vähemalt 95% tõenäosusega väita, et eelnevalt mainitud nelja sündmusakna tulemused ei olnud juhuslikud ning 1 kuu jooksul saavutatud turu keskmisest kõrgem tootlus oli mudeli järgi juhuslik.

Tavainvestorite statistilised tulemused on mõnevõrra sarnased insaiderite omadega, kus statistiliselt olulist anomaalset tootlust on saavutatud kolmel sündmusakna perioodil ehk 3 kuu, 6 kuu ning 12 kuu lõikes. See tähendab, et tavainvestorite 1 nädala ning 1 kuu jooksul saavutatud turu keskmisest kõrgemad tootlused on osutunud juhuslikuks.

4.2 Insaiderite ostutehingud perioodil 01.04.2005–28.02.2022

Magistritöö teine sündmusuuringu periood on oluliselt pikem, hõlmates perioodi vahemikus 01.04.2005–28.02.2022 ehk käsitletud on peaaegu 18 aasta jagu ostutehinguid. Eesmärgid on sarnased eelnevas peatükis käsitletud perioodiga ehk uuritakse insaiderite tootlusi ning tavainvestorite võimalusi neid jäljendada.

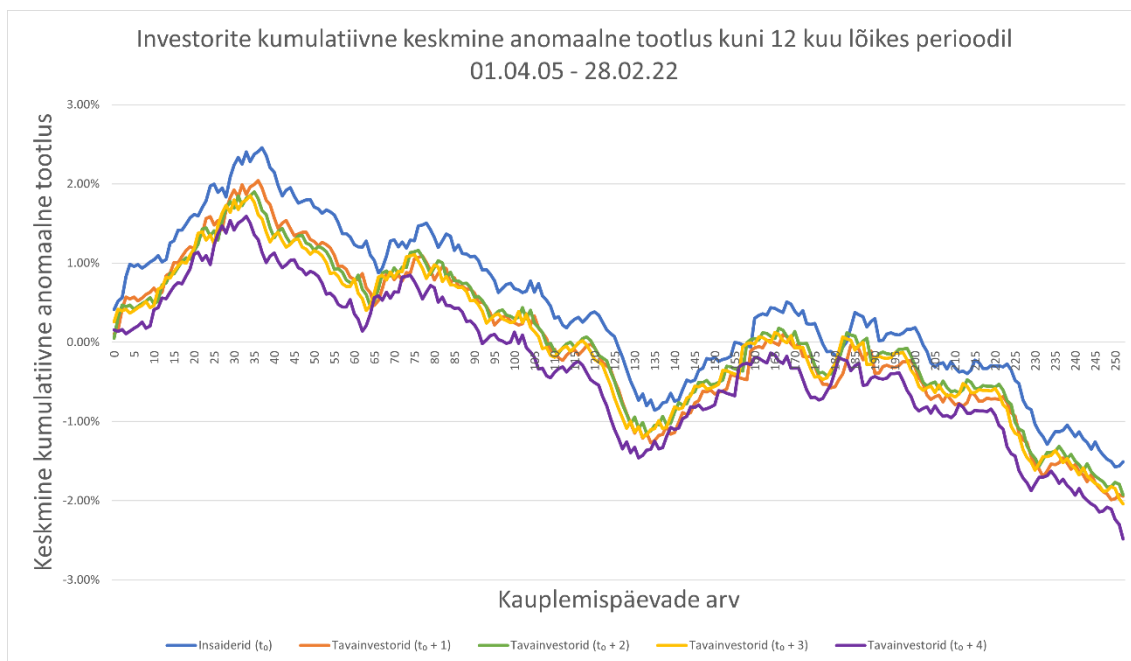
Nagu alapeatükis „Sündmus“ ka mainitud, ei olnud pikema perioodi puhul võimalik täpseid andmeid insaiderite tehingute avalikustamise kuupäeva kohta koguda. Sellest tulenevalt on antud perioodi puhul tavainvestorite tulemused nii-öelda simuleeritud ehk mõõdetakse tulemusi olukorras, kus tehingute avalikustamine oleks toimunud 1, 2, 3 või 4 kauplemispäeva peale tehingut. Finantsinspeksioon nõuab tehingute avalikustamist mitte hiljem kui 3 kauplemispäeva juhul, kuid perioodil 21.11.18–28.02.22 on tehingud avalikustatud keskmiselt 4 päeva puhul. Seega võiks kõige realistlikumaid tulemusi

tavainvestorite pakkuda just need simulatsioonid, mille puhul sündmuspäevaks on võetud 3 või 4 päeva peale sündmust.

Käsitletaval perioodil on tulemusi mõõdetud samuti viie sündmusakna lõikes – 1 nädal, 1 kuu, 3 kuud, 6 kuud ning 12 kuud. Insaiderite puhul kuulus valimisse 652 tehingut. Tavainvestorite puhul kuulus valimisse 1 kauplemispäeva jooksul avalikustatud tehingute korral samuti 652 tehingut. Ülejäänud kolme tavainvestorite grupi puhul kuulus valimisse 656 tehingut. Tabelis 5 on välja toodud insaiderite ning tavainvestorite gruppide kumulatiivsed keskmised anomaalsed tootlused viie erineva sündmusakna lõikes (Tabel 5). Joonisel 2 on graafiku kujul välja toodud insaiderite ning tavainvestorite gruppide kumulatiivsed keskmised anomaalsed tootlused kuni 12 kuu lõikes (Joonis 2).

Tabel 5. Insaiderite ning tavainvestorite gruppide kumulatiivsed keskmised anomaalsed tootlused erinevate sündmusakende lõikes perioodil 01.04.05–28.02.2022.

Investorite grupp	Sündmusakna pikkus				
	1 nädal	1 kuu	3 kuud	6 kuud	12 kuud
Insaiderid (t_0)	0.96%	1.60%	1.28%	-0.07%	-1.51%
Tavainvestorid ($t_0 + 1$)	0.57%	1.30%	0.69%	-0.60%	-1.94%
Tavainvestorid ($t_0 + 2$)	0.42%	1.24%	0.60%	-0.65%	-1.93%
Tavainvestorid ($t_0 + 3$)	0.40%	1.38%	0.40%	-0.84%	-2.04%
Tavainvestorid ($t_0 + 4$)	0.18%	1.13%	0.21%	-1.22%	-2.48%



Joonis 2. Investorite kumulatiivne keskmine anomaalne tootlus kuni 12 kuu lõikes perioodil 01.04.05–28.02.22.

Tabelist 5 ning jooniselt 2 on näha, et pikema vaatlusperioodi jooksul ehk 01.04.05–28.02.22 suudavad insaiderid ja neid jäljendavad investorid turgu oluliselt kauem edestada, kui lühemal perioodil ehk 28.11.18–28.02.22. Kõik investorgrupid saavutavad turu keskmisega võrreldava tootluse tipu umbes 35. kauplemspäeval. Seejuures esimese kuu lõpuks peale tehingut teenivad insaiderid turust 1.60% kõrgemat tootlust. Tavainvestorite grupid teenivad esimese kuu lõpuks turu keskmisest kõrgemat tootlust vahemikus 1.13%–1.38%. Seejuures vahemiku madalam ots kuulub grupile, kus tehingud on avaldatud 4 kauplemspäeva jooksul peale insaideri tehingut ning kõrgeim ots grupile, kus tehingud on avaldatud 3 kauplemspäeva jooksul peale insaideri tehingut.

Insaiderite võrdlemisi kõrge turu keskmisest kõrgem tootlus püsib umbes 90. kauplemspäevani ning näiteks 3 kuu ehk 63 kauplemspäeva lõikes ületatakse turgu 1.28%. Ka tavainvestorite grupid edestavad 3 kuu lõikes turgu, kuid oluliselt vähem ehk vahemikus 0.21%–0.69%. Lisaks on tavainvestorite turu keskmisest kõrgem tootlus seda madalam, mida rohkem kauplemspäevi on möödunud insaideri tehingu toimumisest.

Kõik investorgrupid jäävad 6 kuu lõikes turule juba üsna selgelt alla. Ainsaks erandiks on insaiderite grupp, kes antud perioodi lõikes kaotab turule napid 0.07%. Tavainvestorite kaotus jääb vahemikku 0.60%–1.22% ning taas on kaotus seda suurem, mida rohkem kauplemspäevi on möödunud insaideri tehingust.

Peale kuuendat kuud taastub tootlus turuga võrreldes mõnevõrra, kuid üldiselt ei suuda ükski investorgrupp enam stabiilselt turu keskmisest kõrgemat tootlust teenida. Alates umbes 200. kauplemispäevast süveneb turule alla jäämine veelgi ning kõik investorgrupid kaotavad aasta lõikes turule keskmiselt 1.51%–2.47%. Nagu eelmiste sündmusakna perioodide puhul, saavutavad kõige paremaid tulemusi insaiderid ning kõige kehvemini läheb investorgrupil, kes saavad oma ostusignaali 4. kauplemispäeval peale insaideri tehingut.

Ka antud juhul on tulemusi testitud statistilise testiga. Järgnevas tabelis on välja toodud insaiderite ning tavainvestorite gruppide anomaalsete tootluste statistilised tulemused viie erineva sündmusakna lõikes (Tabel 6).

Tabel 6. Insaiderite ning tavainvestorite gruppide kumulatiivsete keskmiste anomaalsete tootluste statistilised tulemused erinevate sündmusakende lõikes perioodil 01.04.05–28.02.22.

Investor	Sündmusakna pikkus				
Insaiderid (t_0)	1 nädal	1 kuu	3 kuud	6 kuud	12 kuud
Z_{BMP} statistik	4.75	4.85	1.00	-2.85	-4.32
p-väärtus	<.001	<.001	.316	.004	<.001
Tavainvestorid ($t_0 + 1$)	1 nädal	1 kuu	3 kuud	6 kuud	12 kuud
Z_{BMP} statistik	3.30	4.04	0.14	-3.38	-4.71
p-väärtus	.001	<.001	.886	.001	<.001
Tavainvestorid ($t_0 + 2$)	1 nädal	1 kuu	3 kuud	6 kuud	12 kuud
Z_{BMP} statistik	2.64	3.90	-0.20	-3.54	-4.75
p-väärtus	.008	<.001	.844	<.001	<.001
Tavainvestorid ($t_0 + 3$)	1 nädal	1 kuu	3 kuud	6 kuud	12 kuud
Z_{BMP} statistik	2.41	3.99	-0.62	-3.71	-4.81
p-väärtus	.016	<.001	.536	<.001	<.001
Tavainvestorid ($t_0 + 4$)	1 nädal	1 kuu	3 kuud	6 kuud	12 kuud
Z_{BMP} statistik	0.87	3.17	-1.22	-4.23	-5.29
p-väärtus	.384	.002	.222	<.001	<.001

Tabelis 6 olevate tulemuste statistilise olulisuse piiriks on taas võetud $p=0.05$ ning investorgruppide tulemused on peaaegu identsed. Kõikide gruppide puhul on 3 kuu jooksul saavutatud turu keskmisest kõrgem tootlus osutunud statistiliselt mitteoluliseks. Peaaegu kõik ülejäänud sündmusakna perioodid on statistiliselt olulised. Ainsaks erandiks on nende tavainvestorite 1 nädala tulemused, kes tegid oma tehingu 4. kauplemisspäeval peale insaideri tehingut.

4.3 Sündmusuuringu tulemuste analüüs

Käesoleva magistritöö sündmusuuringu tulemused näitasid, et Tallinna börsi ettevõtete insaiderid ning insaidereid jälgendavad tavainvestorid suudavad OMX Tallinn börsiindeksit ületada vaid üsna lühikese sündmusakna lõikes. Seejuures statistiliselt olulist turu keskmisest kõrgemat tootlust on saavutatud mõõdetud tulemuste põhjal kuni 1 kuu jooksul peale ostutehingu tegemist.

Insaiderite tulemused erinevad lühema ning pikema mõõtmisperioodi puhul küllaltki märkimisväärselt. Perioodil 21.11.18–28.02.22 on insaiderid lühiajaliste tulemuste põhjal ehk kuni 1 kuu lõikes olnud edukamad kui perioodil 01.04.2005–28.02.22. Seevastu on 12 kuu lõikes olnud viimastel aastatel insaiderite kaotuseks turuga võrreldes keskmiselt 7.98%, kuid pikema perioodi jooksul on turule alla jäänud keskmiselt vaid 1.51%.

Üldiselt saab insaiderite näitel 3, 6 ning 12 kuu lõikes kinnitada tugevalt efektiivse turu hüpoteesi, sest antud sündmusakende lõikes on nii lühemal kui pikemal mõõtmisperioodil kas turule alla jäänud või ei ole suudetud statistiliselt olulist turu keskmisest kõrgemat tootlust teenida. 1 nädala ning 1 kuu lõikes viitavad aga tulemused sellele, et turg ei ole olnud tugevalt efektiivne. Insaiderid on nii lühemal kui pikemal perioodil teeninud kahe sündmusakna lõikes turu keskmisest kõrgemat tootlust ning üldiselt on olnud tulemused ka statistiliselt olulised. Vaid lühema perioodi 1 kuulise sündmusakna tulemus ei olnud statistiliselt oluline. Kuna period 01.04.05–28.02.2022 on teisest vaatlusalusest perioodist aga aastaid pikem ning hõlmas endas ligi viis korda suuremat valimit, siis hindab autor, et lõppjärelduse võiks teha just esimesena nimetatud perioodist lähtuvalt ehk lükata ümber kuni 1 kuuse sündmusakna lõikes tugevalt efektiivse turu hüpoteesi.

Tavainvestorite puhul leiab konsensuse selles osas, et nii perioodil 21.11.18–28.02.22 kui perioodil 01.04.05–28.02.22 on kõik investorgruppid 6 ja 12 kuu lõikes turule selgelt alla

jäänud ning tulemused on statistiliselt olulised. Seega leiab antud sündmusakende lõikes kinnitust tugevalt efektiivse turu hüpotees. Ka 3 kuu lõikes leiab kinnitust pigem tugevalt efektiivse turu hüpotees. Perioodil 01.04.05–28.02.22 on tavainvestorid 3 kuu lõikes küll turgu vahemikus 0.21%–0.69% ületanud, kuid tulemused ei ole olnud statistiliselt olulised. Perioodil 21.11.18–28.02.22 teeniti sama sündmusakna jooksul turust 0.57% madalamat statistiliselt olulist tootlust.

Tavainvestorite lühemate sündmusakende ehk 1 nädala ning 1 kuu lõikes on tulemuste hindamine keerulisem. Tavainvestorite tootlus on perioodil 28.11.18–28.02.22 küll turu keskmist ületanud, kuid tulemused ei ole olnud statistiliselt olulised. Pikema perioodi investorgruppide seast on autori hinnangul kõige mõistlikum valida võrdluseks grupid, kelle jaoks avaldati tehingud 3. või 4. kauplemispäeval peale insaideri tehingut. Sellisele valikule leiab viiteid eelnenud peatükkidest „Sündmus“ ning „Insaideri tehingud perioodil 01.04.2005–28.02.2022“. Mõlemad valitud grupid on nii 1 nädala kui 1 kuu lõikes turu keskmist ületanud, kuid 4. kauplemispäeva grupi puhul ei ole 1 nädala lõikes turu ületamine olnud statistiliselt oluline. Sellest tulenevalt hindab autor, et pooltugevalt efektiivse turu hüpoteesi on võimalik mõningaste mööndustega ümber lükata ainult 1 kuuse sündmusakna lõikes. Peamiselt tuleb arvestada sellega, et tavainvestorite pikema perioodi tulemused on nii-öelda simuleeritud ehk sündmuspäevaks on konstantselt valitud kas 1, 2, 3 või 4 kauplemispäeva peale insaideri tehingut. Reaalsuses kõikusid lühema perioodi jooksul ostutehingute avaldamised 1 ja 17 kauplemispäeva vahel ning nagu juba varasemates peatükkides mainitud, siis keskmiseks oli just 4 kauplemispäeva.

Võrreldes tulemusi käesolevas magistritöös käsitletud varasema kirjandusega, saab nõustuda, et insaiderid teenivad turu keskmisest kõrgemat tootlust ainult üksikute sündmusakende lõikes. Lisaks saavutatakse turu keskmisest kõrgem tootlus just esimeste kuude jooksul. Antud töö raames ei ole võimalik hinnata näiteks seda, kas lühiajaline kõrgem tootlus on tulenenud sellest, et tavainvestorid on hakanud insaidereid jäljendama, survestades aktsia hinda.

Tavainvestorite puhul on varasemad tööd toonud välja tehingutasud, mis saavad takistuseks insaiderite tehingute jäljendamise mõttekusel. Nii Swedbank kui ka LHV kaotasid vastavalt 2019. aasta lõpus ja 2020. aasta alguses kõik tehingutasud Balti aktsiatega kauplemisel ehk Tallinna börsi puhul antud probleem enam oluline ei ole [27][28]. Ka antud töö tulemuste puhul võib nõustuda, et tavainvestorite võime insaiderite

tehinguid jäljendades turgu ületada sõltub suuresti sellest, kas insaiderid raporteerivad oma tehinguid Finantsinspeksioonile õigeaegselt.

Käesoleva magistritöö sündmusuuringu tulemusi oleks võimalik tulevastes uurimistöodes veel kitsendada. Näiteks võiks saada huvitavat informatsiooni, kui kitsendada insaiderite gruppe nende ametipositsiooni järgi ettevõttes ehk uurida, kas näiteks tegevjuhid teevad kasumlikemaid tehinguid kui mõni madalama astme insaider. See aga nõuaks juba oluliselt detailsemat andmeanalüüsi, sest insaiderite tehingute raporteid täidetakse küllaltki vabas vormis ning ametipositsioonide klassifitseerimine võib olla väga keeruline. Veel oleks võimalik uurida näiteks insaiderite müügitehinguid, mida erinevatel põhjustel antud magistritöös ei käsitletud.

5 Tallinna börsi insaiderite tehinguid monitooriv finantsrakendus

Käesoleva magistritöö sissejuhatuses seati üheks eesmärgiks arendada välja finantsrakenduse MVP, mis monitooriks Tallinna börsi insaiderite tehinguid ning lubaks kasutajal seadistada teavitusi enda jaoks huvi pakkuvate ettevõtete tehingutest. Lisandväärtusena võimaldaks rakendus teavitada kasutajat tehingutest, millel on potentsiaali teenida turu keskmisest kõrgemat tootlust.

Iga endast lugupidav investor peaks end hoidma kursis vähemalt nende ettevõtete käekäiguga, kuhu ta on oma kapitali paigutanud. See tagab, et investeeringud on suunatud just sellistesse ettevõtetesse, mis vastavad investori investeerimisteesile ning riskitaluvusele. Üheks analüüsi kriteeriumiks võiks olla justnimelt ettevõtte insaiderite tehingutega kursis olemine. Veel parem, kui teavitused erinevate tehingute kohta jõuaks automaatselt näiteks investori emailile ning ei nõuaks temalt pidevat informatsiooni otsimist mõnest andmebaasist.

Näite selle kohta, miks tasuks olla insaiderite tehingutega kursis, võib leida ka Tallinna börsilt. 01.12.2021 ilmus Äripäevas artikkel, kuidas ettevõtte ELMO Rent suuromanik on müünud suure osa oma aktsiatest, jagades samal ajal firma kohta sotsiaalmeedias ning foorumites positiivseid uudiseid, muuhulgas viidates, et aktsia õiglase hind võiks olla ligi 30% kõrgem toonasest turuhinnast. Lisaks hilines ettevõtte tehingute teavitamisega Finantsinspeksioonile [29]. Mõne päeva jooksul peale artikli avaldamist müüs suure osa aktsiatest ka ettevõtte toonane tegevjuht, kes ligi kuu hiljem lahkus ka tegevjuhi ametist [30][31]. Alates 01.12.2021, kui ilmus äsja mainitud artikkel suuromaniku müügitehingutest ning põhinedes Nasdaq Baltic kodulehel olevatele andmetele, on ettevõtte aktsia hind kuupäevaks 01.04.2022 langenud ligi 30%. Samal perioodil on OMX Tallinn börsiindeksi languseks olnud kõigest ligi 3%.

Täna sel päeval kajastab Tallinna börsi ettevõtete tehinguid ainsana Finantsinspeksioon. Tehinguid kajastatakse juba ka varasemalt mainitud Börsiemitentidega seotud isikute tehingute registris (<http://oam.fi.ee/et/transaction-list>). Käesoleva töö autori hinnangul ei

ole Tallinna börsi investori seisukohast tegemist kõige mugavama lahendusega. Järgnevas peatükis analüüsitakse olemasoleva lahenduse puudusi.

5.1 Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud isikute tehingute registri analüüs

Esimese puudusena just Tallinna börsi ettevõtete seisukohast on asjaolu, et analüüsitava registri andmebaasi lisatakse tehinguid, mis ei ole vastava börsi ega ettevõtetega seotud. Näiteks leidub andmebaasis tehinguid ettevõtte aktsiatega, mis on registreeritud Eestis, kuid kaupleb hoopis Poolas Varssavi börsil. Tallinna börsi investori jaoks on tegu pigem ebaolulise informatsiooniga.

Tehingute register lubab andmeid alla laadida CSV faili kujul. Allalaetud andmeid võiks ära kasutada näiteks andmeanalüüsi eesmärgil, mida antud töös tehtud on. CSV failis esineb aga andmeridu, kus mõned veerud on jäänud tühjaks (Joonis 3). Andmeid täpsemalt analüüsid selgus ka, et failis esineb mitmeid ridu testandmetega, mida tavakasutajale näidata ei tohiks (Joonis 4).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Tehingu kuupäev	Investor	Positsioon/staatus	Algne teade / muudatus	Muudatuse põhjus	Emitent	Juriidilise isiku tunnus	Finantsinstrumendi liik
515	17.03.2021	Andres Kitter	AS LHV Pank juhatuse liige	Algne teade		AS LHV Group	529900JG015JC10LED24	Aktsia
516	19.03.2021	Erki Kilu	AS LHV Varahaldus nõukogu liige					
517	18.03.2021	Erki Kilu	AS LHV Varahaldus nõukogu liige					
518	17.03.2021	Erki Kilu	AS LHV Varahaldus nõukogu liige					

Joonis 3. Väljavõtte tehingute registri CSV failist osaliselt puuduvate andmetega.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Tehingu kuupäev	Investor	Positsioon/staatus	Algne teade / muudatus	Muudatuse põhjus	Emitent	Juriidilise isiku tunnus	Finantsinstrumendi liik
1434	15.11.2017	test	test	Algne teade		Tallinna Kaubamaja Grupp AS		aktsia
1435	15.11.2017	test	test	Algne teade		Tallinna Kaubamaja Grupp AS		aktsia
1436	15.11.2017	test	test	Algne teade		Tallinna Kaubamaja Grupp AS		aktsia

Joonis 4. Väljavõtte tehingute registri CSV failist testandmetega.

Ka andmete otsimine tehinguregistrist võiks olla mugavam. Register võimaldab otsida tehinguid parameetrite järgi nagu emitent (ettevõtte nimi) ja tehingu sooritaja. Valimit saab veel kitsendada, kasutades kuupäeva vahemikku. Kahjuks eeldab valimi kitsendamine mõne kindla ettevõtte valimist ehk puudub näiteks võimalus otsida kõikide ettevõtete tehinguid mingil kindlal kuupäeva vahemikul (Joonis 5). Mõne kindla ettevõtte valiku puhul tuleb taas esile eelnevas lõigus mainitud probleem, et valikute seas on testandmed. Lisaks võiks olla ettevõtete nimekiri tähestikulises järjekorras, sest valikuvariante on palju ning soovitud ettevõtte üles leidmine muutub aeglaseks (Joonis 6).

'Emitent' on kohustuslik väli.

[Prindi välja](#)

Börsiemitentidega seotud isikute tehingute register

Käesoleval veebilehel on andmed ja teave avaldatud sellisel kujul, koosseisus ja mahus nagu nad on edastatud Finantsinspeksioonile NASDAQ OMX NORDIC Ltd poolt (teave perioodi kohta 01.11.2007- 14.09.2009) või nagu andmed ja teave on emitentide poolt sisestatud tsentraalsesse salvestamise süsteemi (OAM). Finantsinspeksioon ei ole eelnimetatud andmeid täiendavalt töödeldud ja ei vastuta andmetes esinevate võimalike ebatäpsuste eest.

Emitent

Tehingu sooritaja

Alates

Kuni

Joonis 5. Tehingute registri otsingumootor.

Börsiemitentidega seotud isikute tehingute register

Käesoleval veebilehel on andmed ja teave avaldatud sellisel kujul, koosseisus ja mahus nagu nad on edastatud Finantsinspeksioonile NASDAQ OMX NORDIC Ltd poolt (teave perioodi kohta 01.11.2007- 14.09.2009) või nagu andmed ja teave on emitentide poolt sisestatud tsentraalsesse salvestamise süsteemi (OAM). Finantsinspeksioon ei ole eelnimetatud andmeid täiendavalt töödeldud ja ei vastuta andmetes esinevate võimalike ebatäpsuste eest.

Emitent

Tehingu sooritaja

Alates

Kuni

Kuupäev	Tehingu sooritaja	Maht	Hind	Avalikustatud	
2022-03-30	Test	819020	1.146	2022-04-11 10:34:35	
2022-03-30	Test1				
2022-03-30	Test2				
2022-03-30	Mainor Ülemiste AS	415393	1.01	2022-04-11 10:35:00	
2022-03-18	Investment Friends SE				
2022-03-18	Resbud SE				
2022-03-18	Investment Friends Capital SE	441000	1.007	2022-03-20 20:22:43	
2022-03-17 10:34:00	Nordecon AS	Toomas Luman	2000	0.945	2022-03-18 22:11:50
2022-03-16 12:57:00	AS Inbank	Canyon Invest OÜ	50	973.33	2022-03-21 12:28:06
2022-03-10 08:38:00	Modera AS	Bosel OÜ	2259	5.012	2022-04-05 14:41:37
2022-03-07 11:58:00	Enefit Green AS	Hando Sutter	1000	3.377	2022-03-21 10:21:05

Joonis 6. Tehingute registri tähestikulise järjekorrata ning testandmetega rippmenüü.

Veebileht võimaldab andmeid kuvada lisaks eesti keelele ka inglise keeles. Inglise keeles andmeid kuvades ilmneb, et suur osa HTML elementidest on tõlkimata (Joonis 7). Osaliselt on tegu veebilehe arendajate tegemata tööga, kes ei ole elementidele lisanud mitmekeelset tõlget. Teisalt on tegu ka Finantsinspeksiooni veaga, kes ei ole lasknud antud viga ära parandada. Lisaks on tõlkimata insaiderite tehinguandmed, mis tuleneb tõenäoliselt asjaolust, et vastav tehingust raporteerimise vorm täidetakse üldjuhul eesti keeles (välismaiste investorite puhul esineb aeg-ajalt ka inglise keelseid andmeid) (Joonis

8). Kuna tehinguandmeid keegi inglise keelde ei tõlgi, siis ei lisa inglise keelse veebilehe olemasolu tehingute registri puhul olulist väärtust.


[Print](#)


Börsiemitentidega seotud isikute tehingute register

Information and data on this web page is presented in the form, capacity and amount as Finantsinspeksioon has received it from NASDAQ OMX NORDIC Ltd (regulated information for period 01.11.2007-14.09.2009) or as issuers have entered this information to the Officially Appointed Mechanism (OAM) for storage of regulated information. Finantsinspeksioon has not processed or verified the content and thus is not responsible in any form for the inaccuracies that the information may contain.

Emitent

 Investor

 From  To 



<< < 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 > >>

[Kuupäev]	Emitent	Investor	[Hulk]	[Hind]	[Avalikustatud]
2022-03-30 14:23:59	Investment Friends Capital SE	Patro Invest OU	819020	1.146	2022-04-11 10:34:35

Joonis 7. Inglise keelne tehingute register osaliselt tõlkimata HTML elementidega.

Home page
For Issuers
For Investors

FUNCTIONS AND FORMS
Announcement Search

ARTICLES

SUBSCRIBE

[Tehingu vaade]

[Warning: String resource for 'label.investorTitle' not found]
 [Warning: String resource for 'label.name' not found] K VARA OU
 [Warning: String resource for 'label.reasonTitle' not found]
 [Warning: String resource for 'label.reasonPosition' not found] K VARA OU juhatuse liige Kert Keskaik on Arco Vara AS nõukogu liige
 [Warning: String resource for 'label.mod_type' not found] Algne teade
 [Warning: String resource for 'label.emitentTitle' not found] Arco Vara AS
 [Warning: String resource for 'label.emitentLe' not found] 097900BHCB0000066171
 [Warning: String resource for 'label.instrumentTitle' not found] Aktsia
 [Warning: String resource for 'label.instrumentType' not found] EE3100034653
 [Warning: String resource for 'label.instrumentIsin' not found] Ost
 [Warning: String resource for 'label.txnType' not found]

[amount]	[price]
485	2.02
1430	2.0

Joonis 8. Inglise keelne vaade tõlkimata tehinguandmetega ning HTML elementidega.

Viimaseks ning üheks kõige olulisemaks puuduseks saab välja tuua, et Finantsinspeksiooni poolt loodud lahendust on keeruline kasutada nii-öelda tööriistana. Ettevõtte tehingutega kursis olemiseks peaks investor ise pidevalt veebilehte külastama, mis passiivse investori seisukohast ei ole kindlasti kõige mugavam variant. Puudub võimalus seadistada enda jaoks teateid kindla ettevõttega seotud tehingute toimumisest.

5.2 Nõuded arendatavale finantsrakendusele

Analüüsisides Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud tehingute registrit, on arendataval finantsrakendusel järgnevad nõuded:

- Rakendus kogub Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud tehingute registrit Tallinna börsi ettevõtetega seotud tehinguandmeid igal nädalal esmaspäevast reedeni 3 korda päevas (9:30, 12:30 ja 15:30 ehk enne börsipäeva algust, keskel ja enne lõppu).
- Rakendus kuvab kasutajale tabelivaates Tallinna börsi ettevõtetega seotud tehingute peamisi andmeid (tehingu kuupäev, tehingu avalikustamise kuupäev, emitent, investor, väärtpaberite kogus, väärtpaberi hind ühe ühiku kohta, väärtpaberi liik, tehingu liik, tehingu toimumise koht).
- Rakendus kuvab kasutajale soovi korral detailsemat lehte tehinguandmetega, kus lisaks eelnevas punktis mainitud andmetele on näha ka investori positsioon, kas tegemist on algse teatega või muudatusega (aeg-ajalt täpsustatakse või parandatakse tehingu andmeid ning seega märgitakse igale tehingule juurde, kas tegemist oli esmase kandega või täpsustati mõnda eelmist) ning olenevalt tehingust algse teate muudatuse põhjus (kui tehinguandmeid muudetakse, siis lisatakse juurde põhjus).
- Rakenduses on olemas tehingute filtreerimise võimalus, et kitsendada kuvatud andmete valimit (näiteks võtmesõna järgi otsimine, kuupäeva vahemiku kasutamine, konkreetse ettevõtte tehingute valimine).
- Rakenduses on võimalik andmeid CSV faili kujul alla laadida.
- Rakenduses on kasutaja registreerimise võimalus.
- Rakendus võimaldab sisse logitud kasutajal jälgimisnimekirja lisada ettevõtteid, kelle tehingutest ta automaatselt emaili peale teavitust soovib saada.
- Rakendus saadab kasutaja jälgimisnimekirjas olevate ettevõtete tehingute korral emaili vastava tehingu andmetega. Tehingutest teavitamine toimub esimeses punktis välja toodud sagedusega.

5.3 Kasutatud tehnoloogiad ning tööriistad

Järgnevalt antakse lühiülevaade rakenduse arendamisel kasutatud peamistest tehnoloogiatest ning tööriistadest.

5.3.1 Arenduskeskkond

Projekti tagarakenduse ehk *backend* ning veebikraapija ehk *web scraper* arenduseks on kasutatud IntelliJ IDEA arenduskeskkonda. Projekti kasutajaliidese ehk *frontend* arenduseks on kasutatud Visual Studio Code arenduskeskkonda.

5.3.2 Koodihoidla

Projekti erinevad osad on salvestatud GitHub'i koodihoidlasse. Vastav kood on kuni käesoleva magistritöö kaitsmise lõpuni kättesaadav läbi GitHub'i linkide (Lisa 2 – GitHub'i lingid).

5.3.3 Veebikraapija

Projekti veebikraapijas on kasutatud Python'i programmeerimiskeelt. Lisaks on peamise teegina (*library*) kasutusel Beautiful Soup.

Beautiful Soup on Python'i teek, mille abil on võimalik HTML ja XML tüüpi failidest/dokumentidest andmeid kätte saada [32].

5.3.4 Tagarakendus

Projekti tagarakendus on üles ehitatud Spring Boot raamistikule, kasutades Java programmeerimiskeelt.

Spring pakub laiaulatuslikku arendus- ning konfiguratsioonimudelit kaasaegsete Java rakenduste jaoks [33]. Spring Boot muudab Spring'il põhinevate rakenduste arendamise kiiremaks, sest suurem osa rakenduse konfiguratsioonist on automaatselt seadistatud [34].

5.3.5 Kasutajaliides

Projekti kasutajaliides kasutab JavaScript'i programmeerimiskeelt ning JavaScript'ile mõeldud React'i teeki.

React'i abil on võimalik arendada kasutajaliideseid, jagades need väiksemateks osadeks, mida nimetatakse komponentideks. Komponent on segu HTML'ist ning JavaScript'ist, kuhu on lisatud kogu loogika, mida on vaja suure kasutajaliidese väiksema osa kuvamiseks [35].

Kasutajaliidese kiiremaks arenduseks ning puhtama koodi huvides on kasutusel PrimeReact'i komponentide kogu. PrimeReact on mõeldud React'i kasutajaliidese arendamiseks, võimaldades kasutada üle 80 erineva komponendi [36].

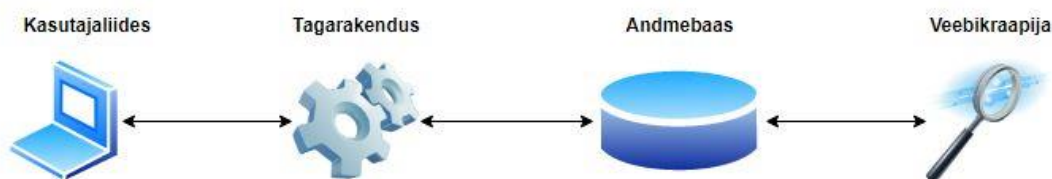
Kasutajaliidese arendus hõlmab endas ka CSS'i kasutamist, et veebilehel olevad elemendid moodustaksid disaini mõttes ühtse terviku.

5.3.6 Andmebaas

Projekti andmebaasina on kasutusel MySQL. MySQL on üks populaarseim SQL'il põhinev avatud lähtekoodiga relatsiooniline andmebaasihaldussüsteem [37].

5.4 Arhitektuur

Rakendus tervikuna on jagatud kolmeks väiksemaks projektiks: veebikraapija, tagarakendus ning kasutajaliides. Lisaks kuulub rakenduse juurde andmebaas. Kokku moodustub ühtne tervik, et täita rakendusele seatud nõudeid (Joonis 9).



Joonis 9. Rakenduse arhitektuur.

Läbi kasutajaliidese tehakse tagarakendusse päringuid, mis omakorda vastavalt päringule pöördub andmebaasi poole. Sõltuvalt päringu liigist tagastab tagarakendus kasutajaliidesele vajaliku informatsiooni. Ka veebikraapija ning andmebaas on omavahel ühenduses. Veebikraapija on nii andmebaasist lugeja kui sinna kirjutaja rollis. Veebikraapija, tagarakenduse ning kasutajaliidese sisu kirjeldatakse täpsemalt järgnevatel peatükkides.

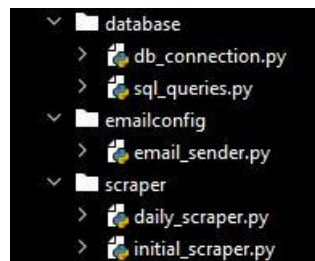
Rakenduse arhitektuur sarnaneb kõige rohkem teenusekesksele arhitektuurile (*service-oriented architecture*), mis tähendab, et rakendusel on eraldi kasutajaliides, teenused ning monoliitne andmebaas [38]. Antud rakenduse juhul võib teenusteks pidada tagarakendust, mis töötab kui REST API, ning veebikraapijat, mis küll otseselt kasutajaliideselega ei suhtle, kuid vastutab andmete kogumise eest.

Selline arhitektuur võimaldab projekti osade vahel nõrka sidestust (*loose coupling*) ning seega on võimalik näiteks tagarakendust ning veebikraapijat ka teistesse projektidesse integreerida, tegemata suuremaid muudatusi koodis [39]. Kuna rakendus on väiksemateks osadeks jaotatud ehk tegemist ei ole monoliidiga, siis muutub lihtsamaks ka erinevate muudatuste tegemine, vigade parandamine jne.

Järgnevalt vaadeldakse veebikraapija, tagarakenduse, kasutajaliidese ning andmebaasi arhitektuuri eraldi.

5.4.1 Veebikraapija arhitektuur

Järgnevalt on kujutatud projekti veebikraapija arhitektuur kataloogina (Joonis 10).

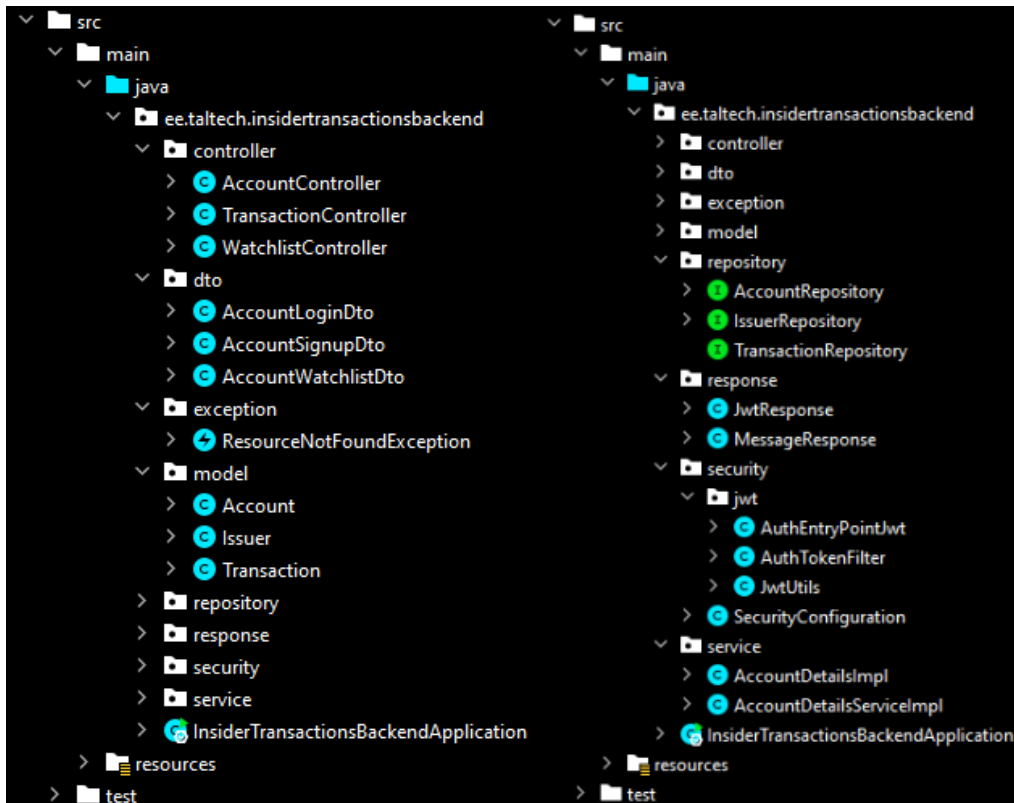


Joonis 10. Projekti veebikraapija arhitektuur.

Kaustas *database* olevad klassid on seotud andmebaasiga ühendamise ja erinevate andmebaasi päringutega. Kaustas *emailconfig* olev klass saadab kasutajatele emaile insaiderite tehingute kohta. Kaustas *scraper* olevad klassid kraabivad Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud tehingute registrist tehingute andmeid.

5.4.2 Tagarakenduse arhitektuur

Tagarakenduse arhitektuuri iseloomustab kõige paremini kihilisus. Rakenduse komponendid on jaotatud kihtideks ning igal kihil on oma kindel roll. Kihilisus muudab ka rakenduse komponendid teineteisest vähe sõltuvaks, muutes koodi refaktoreerimise ning üldise haldamise efektiivsemaks [40]. Järgnevalt on kujutatud projekti tagarakenduse arhitektuur kataloogina (Joonis 11).



Joonis 11. Projekti tagarakenduse arhitektuur.

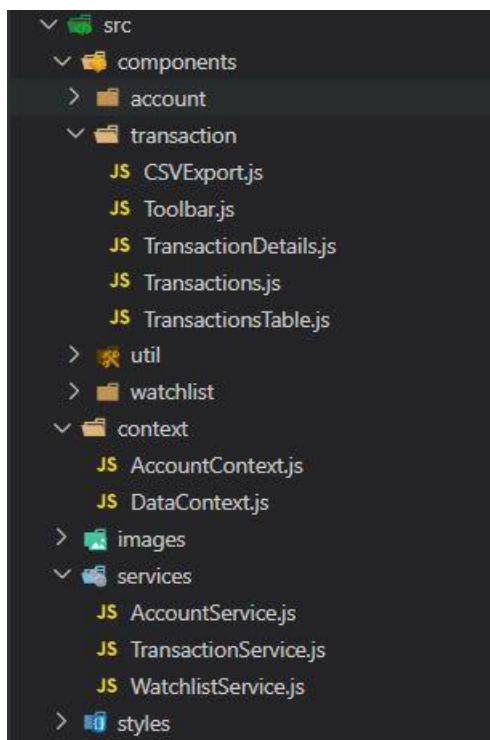
Kaustas `src/main/java/ee/taltech/insidertransactionsbackend/model` ning `../repository` ja `../service` olevad klassid vastavad erinevatele andmebaasi tabelitele ning võimaldavad teostada erinevaid andmebaasi päringuid. Kaustas `../dto` olevad klassid toimivad andmevahetuse objektidena. Kaustas `../controller` olevad klassid võimaldavad andmevahetust projekti kasutajaliidesega.

Rakenduse turvalisusega seotud klassid asuvad kaustas `../security`. Kaustades `../response` ja `../exception` olevad klassid on seotud kontrollerklasside meetodites tagastatavate *response body*'de ning visatavate *exception*'itega.

Lisaks on olemas kaustad `src/main/resources` ja `src/test`, mis on seotud vastavalt tagarakenduse konfiguratsiooniga ning testklassidega.

5.4.3 Kasutajaliidese arhitektuur

Järgnevalt on kujutatud projekti kasutajaliidese arhitektuur kataloogina (Joonis 12).



Joonis 12. Projekti kasutajaliidese arhitektuur.

Kaustas `src\components` on alamkaustad `account`, `transaction`, `util` ja `watchlist`, mis sisaldavad funktsionaalkomponente (*functional components*) ehk kasutajaliidese neid osasid, mille peamiseks ülesandeks on kliendile kasutajaliidese kuvamine. Kausta `src\components\transaction` näitel on näha, et komponendid on jaotatud väiksemateks osadeks, et neid oleks kergem hallata. Lisaks võimaldab selline lähenemine vajadusel komponente taaskasutada.

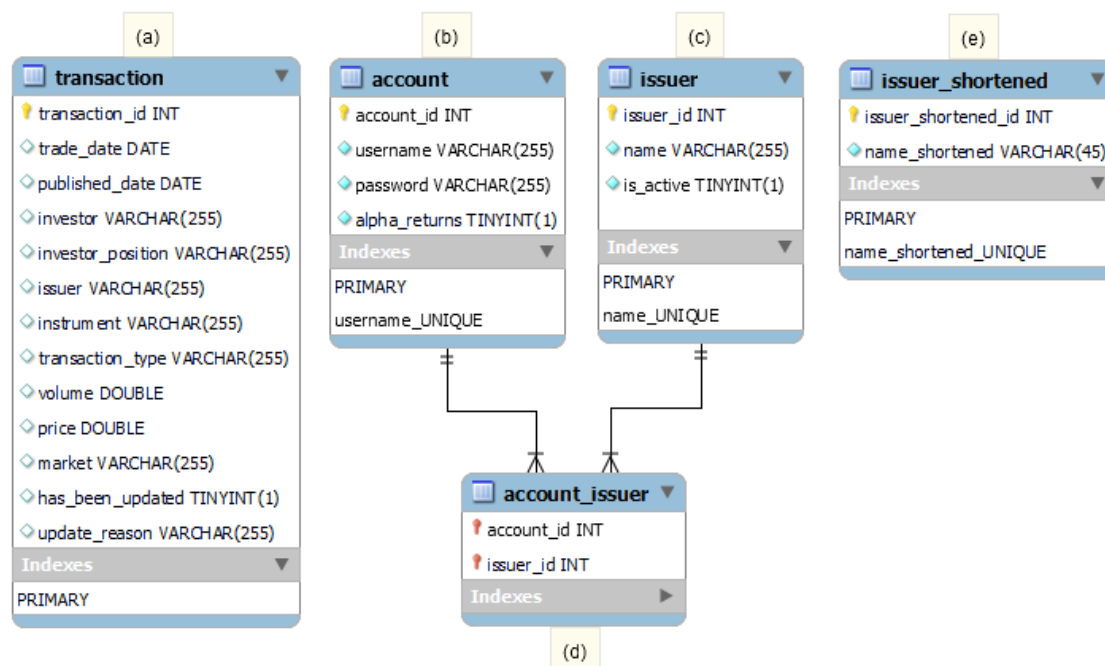
Kaustas `src\context` on Context klassid, mis võimaldavad funktsionaalkomponentides kasutatavaid muutujaid jagada eri komponentide vahel. Context'i kasutamine muudab andmete liigutamise komponentide vahel automaatseks, kasutades globaalseid muutujaid. Kokkuvõttes tähendab see seda, et kood muutub puhtamaks, sest puudub vajadus manuaalselt muutujaid kõrgemast komponendist madalamasse liigutada (*parent to child*) [41].

Kaustas `src\services` on teenusklassid, mis sisaldavad meetodeid projekti tagarakendusega suhtlemiseks. Iga klass vastab ühele tagarakenduse *controller* klassile.

Kaustades *src\images* ning *src\styles* on erinevad kasutajaliidese disaini parandamiseks mõeldud failid.

5.4.4 Andmebaasi arhitektuur

Projekti andmebaas koosneb viiest tabelist: *transaction*, *account*, *issuer*, *account_issuer* ja *issuer_shortened* (Joonis 13).



Joonis 13. Andmetabelid: (a) *transaction*, (b) *account*, (c) *issuer*, (d) *account_issuer*, (e) *issuer_shortened*. Tabelis *transaction* on insaiderite tehingute andmed. Tegemist on kõige mahukama tabeliga, kuhu lisatakse kõik aastate jooksul toimunud insaiderite tehingud. Antud tabelisse lisatakse andmeid läbi veebikraapija.

Tabelis *account* on rakenduse kasutajate kontode andmed. Konto lisatakse tabelisse, kui kasutaja registreerib ennast läbi rakenduse. Veerg *username* tähistab antud tabelis emaili aadressi ning sellele on lisatud unikaalsuse indeks, et ei oleks võimalik registreerida mitut sama emailiga kasutajat. Veerg *alpha_returns* tähistab *boolean* välja ning väljendab kasutaja soovi saada teavitusi potentsiaalsetest turgu ületavatest insaiderite tehingutest.

Tabelis *issuer* ning *issuer_shortened* on Tallinna börsi ettevõtete andmed. Tabelis *issuer* tähistab *name* ettevõtte nime ning *is_active* viitab, kas ettevõtte on börsil aktiivne või mitte. Tabel *issuer_shortened* on sarnane eelneva tabeliga, kuid hoiab endas ettevõtete nimesid lühendatud kujul (nt Coop Pank AS = Coop, Tallinna Kaubamaja = Kaubamaja

jne). Mõlemas tabelis on ettevõtte nimele lisatud ka unikaalsuse indeks. Projekti praeguses elutsüklis lisatakse uusi ettevõtteid andmebaasi manuaalselt.

Tabel *account_issuer* ühendab tabelleid *account* ja *issuer*. Antud tabel on vajalik selleks, et kasutajad saaksid ettevõtteid lisada enda jälgimisnimekirja. Iga konto ning ettevõttega võib olla seotud null kuni mitu objekti vastastabelist.

5.5 Projekti kood

Nagu eelnevates peatükkides mainitud, kasutatakse projektis mitmeid erinevaid programmeerimiskeeli ning projekt on jaotatud väiksemateks osadeks, et ei tekiks raskesti hallatav monoliit. Siiski, ka väiksemad rakendused võivad muutuda keeruliselt mõistetavaks, kui neid arendades ei järgita erinevaid puhta koodi põhimõtteid. Järgnevalt tuuakse välja mõned olulisemad punktid, mida antud projektis on puhtama koodi kirjutamiseks järgitud:

- Klassidel, meetoditel ning erinevatel muutujatel peavad olema tähenduslikud nimed, et oleks selge, mis on nende eesmärk [42].
- Klassides olevad meetodid on võimalikult lühikesed ning iga meetod täidab ühte kindlat ülesannet [42].
- Kuigi eesmärgiks on kirjutada võimalikult puhast ning veakindlat koodi, tuleb arvestada ka võimalike vigadega koodis, et rakendus teaks, kuidas sellistel juhtudel toimida (nt kasutades *try-catch* plokki) [42].
- Uut koodi kirjutades tuleb aeg-ajalt jälgida, ega koodi loetavus ning disain ei ole selle tõttu kannatanud. Vajadusel peab koodi refaktoreerima [42].
- Rakenduse arendamisel on kasutusel SonarLint *plugin*, mis monitoorib kirjutatud koodi ning teavitab arendajat võimalikest vigadest ning halbade praktikatest [43].

5.5.1 Veebikraapija kood

Projekti veebikraapija töötab käskudejadana, mida on võimalik käivitada klassist *main.py*. Veebikraapija peamiseks eesmärgiks on koguda insaiderite tehingute andmeid Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud tehingute registrist. Lisäülesandena saadab veebikraapija koheselt iga tehingu kohta välja emaili kasutajatele, kes on vastava tehinguga seotud ettevõtte lisanud oma konto jälgimisnimekirja.

Veebikraapija loob esmalt andmebaasi objekti ehk ühenduse andmebaasiga. Ühendus andmebaasiga toimub klassis *database\db_connection.py* läbi meetodi *create_server_connection()* ning kasutades paketti *MySQLdb* [44]. Andmebaasi objekti abil luuakse ka *cursor* objekt, mille abil SQL päringuid teha.

Eelnevad objektid on sisendiks *scraper\daily_scraper.py* klassi meetodile *scrape_transaction_data(...)*, mille sees viiakse läbi kogu andmete kogumise ning emailide saatmise protsess. Esmalt püütakse kinni kogu tehingute registri (<http://oam.fi.ee/et/transaction-list>) HTML kood ning otsitakse välja tehingute tabel.

Tehingute tabel sorteeritakse tehingute avalikustamise kuupäeva järgi, kus kõige viimasena avalikustatud tehingud on tabeli ülaosas. Seejärel otsitakse andmebaasi tabelist *transaction* välja kõige viimasena avalikustatud tehingu kuupäev, kasutades päringu meetodit *get_most_recent_published_date()*. Erinevad andmebaasipäringud asuvad klassis *database\sql_queries.py*. Tehingute tabelit hakatakse lugema alt ehk alustades kõige varem avalikustatud tehingust. Tehingu avalikustamise kuupäevaid võrreldakse andmebaasist leitud kuupäevaga. Kui avalikustamise kuupäev on varasem andmebaasi kuupäevast, liigutakse järgmise tehingu juurde, sest vastav tehing peab olema juba andmebaasi varasemalt lisatud, arvestades, et andmeid kogutakse igapäevaselt.

Kui tabelist lugemine jõuab tehinguni, mis on toimunud vähemalt samal kuupäeval andmebaasist leitud kuupäevaga, tehakse selgeks, kas tegemist on Tallinna börsi ettevõttega. Selleks otsitakse andmebaasitabelist *issuer_shortened* välja kõik Tallinna börsi ettevõtete nimed lühendatud kujul, kasutades päringumeetodit *get_issuer_names_shortened()*. Seejärel kontrollitakse, kas mõne ettevõtte lühend sisaldub tehingute registri tabelist loetud ettevõtte nime sees (nt ettevõtte Coop Pank AS puhul ilmneks, et ettevõtte lühinimi Coop sisaldub ettevõtte täisnimes ehk tegemist on Tallinna börsile kuuluva ettevõttega).

Juhul, kui tehingute registri tabelist loetud ettevõtte kuulub andmebaasi päringule tuginedes Tallinna börsile, kontrollitakse, et selline tehing ei oleks juba andmebaasi lisatud. Eeldusel, et tehingut varasemalt andmebaasi lisatud ei ole, kogub veebikraapija kokku tehingu täpsemad detailid, kasutades meetodit *scrape_transaction_details(...)* ning lisab kõik kogutud andmed tabelisse *transaction*, kasutades päringumeetodit *insert_new_transaction()*.


Järgnevalt kontrollitakse, kas tehingul on potentsiaali ületada Tallinna börsiindeksi tootlust. Selleks on loodud meetod *is_transaction_potential_market_beater(...)*, mis kontrollib vastavalt käesoleva magistritöö sündmusuuringus saadud tulemustele, et tegemist oleks Tallinna börsil toimunud tehinguga, tehingu liik oleks ostu tüüpi ning tehing oleks avalikustatud vähemalt 4 kauplemispäeva jooksul. Meetod tagastab kaks muutujat – *boolean* tüüpi väärtuse, mis viitab, kas tehingul on potentsiaali ületada Tallinna börsiindeksit ning kauplemispäevade arvu, mis jääb tehingu toimumise ning avalikustamise vahele.


Viimaks saadab veebikraapija tehinguandmed emailiga nendele kasutajatele, kes on lisanud vastava tehinguga seotud ettevõtte oma konto jälgimisnimekirja või on seadistanud konto selliselt, et soovitakse saada teavitusi tehingutest, mis võivad ületada turu tootlust. Emaili saatmine toimub meetodiga *send_email_to_subscribers(...)*, mis asub klassis *emailconfig\email_sender.py*. Antud meetodis kutsutakse välja meetod *set_email_settings(...)*, kus esmalt kasutatakse päringumeetodit *get_issuer_related_emails()*, mis tagastab emailid, millele tehingu andmed edastada. Kui tehingul on potentsiaali ületada turgu, kutsutakse välja ka päringumeetod *get_market_beater_emails()*, mis tagastab vastava seadistuse lisanud kontode emailid. Kaks emaili listi liidetakse omavahel ning eemaldatakse duplikaadid, sest konto võib olla seadistatud selliselt, et soovitakse saada teavitusi nii vastava ettevõtte tehingute kohta kui ka potentsiaalselt turgu ületavate tehingute kohta.

Eeldusel, et emailidega seotud päringumeetodid tagastasid mõne emaili, seadistatakse emaili konfiguratsioon, pealkiri, sisu jne. Emaili sisu seadistatakse meetodis *create_email_content(...)*. Kui tehingul on potentsiaali ületada turgu, lisatakse informatsioon emaili. Informatsioonis sisaldub ka ajalooline tootlus, mis seadistatakse sõltuvalt tehingu ning selle avalikustamiseni kulunud kauplemispäevade arvust. Tootlus märgitakse vastavalt käesoleva magistritöö sündmusuuringu tulemustele. Seejärel saadetakse email välja. Emailide saatmisel on kasutatud Python'i mooduleid *email.mime* ja *smtplib* [45][46]. Lisaks on loodud eraldi gmaili konto aadressiga *insidertehingud@gmail.com*. Joonisel 14 on toodud näide saadetava emaili kohta (Joonis 14).

Kõik veebikraapija klassides *main.py*, *db_connection.py*, *daily_scraper.py* ning *email.sender.py* toimuvad peamised sammud logitakse ka tekstifaili. Veebikraapija on

mõeldud töötamaks automaatselt, ilma arendaja sekkumiseta ning logid annavad võimaluse saada ülevaate toimunud veebikraapimise sessioonist. Seal on näha näiteks sessiooni kellaeg, sessiooni jooksul andmebaasi lisatud tehingud, võimalikud vead, mis kinni püütakse jne.

Ettevõtte Arco Vara AS juhtimiskohustusi täitva või lähedalt seotud isiku tehing 

 insidertehingud@gmail.com
to me

Börsiemitendiga seotud isiku tehingu detailid

Emitent

Nimi: Arco Vara AS

Juhtimiskohustusi täitva isiku / temaga lähedalt seotud isiku andmed

Nimi: MIKO NIINEMÄE

Positsioon: Arco Vara AS juhatuse liige

Finantsinstrumendi ning tehingu tüüp

Finantsinstrumendi tüüp: Aktsia

Tehingu tüüp: Ost

Tehingu maht ning väärtus

Tehingu maht: 1000

Tehingu hind ühe ühiku kohta: 1.98

Tehingu koonddhind: 1980.0

Muud andmed

Tehingu kuupäev: 2022-04-29

Tehingu avalikustamise kuupäev: 2022-04-29

Tehingu koht: Nasdaq Tallinn AS, XTAL

Algne teade / muudatus: Algne teade

Muudatuse põhjus: -

Tallinna börsiindeksi ületamise potentsiaal

Tehingu liik: Ost

Tehingu tähtaeg: 2022-04-29

Väärtpaberi hoidmise aeg: 21 kauplemispäeva

Ajaloolised andmed: Tallinna börsi ületav tootlus vahemikus 21.11.18-28.02.22: 1.86%. Tallinna börsi ületav tootlus vahemikus 01.04.05-28.02.22: 1.6%

Joonis 14. Rakenduse kasutajatele saadetak email insaideri tehingu andmetega.

Veebikraapija projektis asub ka klass `scraper\initial_scraper.py`, mis kirjutati antud projekti kõige esimese osana. Nagu sündmusuuringu metoodikat kirjeldavas alapeatükis „Sündmus“ mainitud, ei võimaldanud tehingute register tehingu andmeid efektiivselt koguda. Veebilehel oli võimalik CSV kujul alla laadida kõikide tehingute andmed, kuid andmete hulgas puudus iga tehingu avalikustamise kuupäev, mis oli üheks olulisemaks kriteeriumiks sündmusuuringu läbi viimisel.

Sellest tulenevalt töötab klass `initial_scraper.py` sarnaselt klassiga `daily_scraper.py`. Klass `initial_scraper.py` on seadistatud töötama nii, et see kraabiks kokku kõikide insaiderite tehingute avalikustamise kuupäeva, alustades kraapimist kõige uuemana avalikustatud tehingust ning lõpetades kraapimise enne tehingut, mis toimus 13.

novembril 2018, sest alates antud tehingust kuni kõige vanemate tehinguteni ei ole tehingute avalikustamise andmed efektiivselt kogutavad. Vastav informatsioon kas puudus või oli peidetud eraldi BDOC/DDOC faili.

Klassis *initial_scraper.py* olevat käskudejada võib käsitleda kui ühekordselt käivitatavaks, sest selle ainuke ülesanne oli projekti alguses kokku koguda kõikide tehingute avalikustamise kuupäevad, mis võimalik. Hiljem täidab sama ülesannet juba *daily_scraper.py*, kogudes iga päev uute tehingute andmeid, mille hulka kuulub ka tehingu avalikustamise kuupäev.

5.5.2 Tagarakenduse kood

Projekti tagarakendus on arendatud selliselt, et see toimiks REST (*Representational state transfer*) API'na (*Application Programming Interface*), mis suhtleb projekti kasutajaliidesega, edastades kasutajaliidesele päringute peale andmeid.

Antud REST API võimaldab kasutajaliidesega suhtlemiseks HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) meetodeid nagu GET, PUT ja POST. Järgnevas tabelis on toodud välja päringud, mida REST API'ga suhtlemisel saab kasutada (Tabel 7):

Tabel 7. Tagarakenduse andmepäringud.

Päringu meetod	Päring	Päringu selgitus
GET	/api/v1/transactions/	Tagastab kõikide insaiderite tehingute andmed.
GET	/api/v1/transactions/id	Tagastab ühe insaideri tehingu andmed tehingu id järgi.
POST	/api/v1/account/signup	Salvestab uue registreerunud kasutaja andmed andmebaasi.
POST	/api/v1/account/signin	Autentib kasutaja saadetud andmed ning tagastab JWT (<i>JSON Web Token</i>) ning konto andmed.
GET	/api/v1/watchlist/issuers	Tagastab ettevõtete nimed, mida on võimalik konto jälgimisnimekirja lisada.
GET	/api/v1/watchlist/account/id	Tagastab konto jälgimisnimekirja seadistused.
PUT	/api/v1/watchlist/account/id	Uuendab kontoga seotud jälgimisnimekirja seadistused.

Arendatava rakenduse üheks nõudeks on konto loomise ning sisselogimise võimalus, et oleks võimalik erinevaid ettevõtteid jälgimisnimekirja lisada. Seega on tagarakenduses turvalisuse jaoks kasutusel Spring Security raamistik, mis on *de-facto* standard Spring'i baasil rakenduste turvalisuse tagamiseks. Spring Security keskendub nii autentimise kui autorisatsiooni pakkumisele Java rakendustes [47].

Koos Spring Security'ga on rakenduse turvalisemaks muutmisel kasutusel ka JSON Web Token (JWT), mille abil on võimalik kahe osapoole vahel turvaliselt JSON objektidena informatsiooni vahetada. Lisaks saab JWT abil kasutajatele anda autorisatsiooni andmetele/ressurssidele ligipääsemiseks ehk antud rakenduse puhul HTTP meetodite päringutele [48].

Klassis *SecurityConfiguration.java* olevast meetodist *configure(final HttpSecurity http)* on näha, et päringud algusega */api/v1/account/* ning */api/v1/transactions/* on kättesaadavad kõigile. Kõik muud päringud ehk antud juhul päringud algusega */api/v1/watchlist/* on kättesaadavad peale kasutaja autentimist ning nõuavad JWT valideerimist.

Näiteks kui kasutaja (tehnilises mõttes klient/kasutajaliides) teeb päringu klassis *AccountController.java* olevale meetodile *authenticateUser(...)*, siis peale edukat autentimist genereeritakse JWT, mis tagastatakse muuhulgas muude konto andmetega kasutajale. Järgnevalt, näiteks kui kasutaja soovib läbi klassis *WatchlistController.java* oleva meetodi *getAccountWatchlist(...)* pääseda ligi oma konto jälgimisnimekirjale, peab ta tagarakendusele läbi HTTP *Authorization* päise (*header*) saatma eelnevalt genereeritud JWT, mille õigsust hakatakse valideerima läbi klassis *AuthTokenFilter* oleva meetodi *doFilterInternal(...)*.

Selleks, et tagarakendus ning kasutajaliides omavahel suhelda saaksid, on läbi klassis *SecurityConfiguration.java* oleva meetodi *corsConfigurationSource()* seadistatud CORS (*Cross-Origin Resource Sharing*), mille põhiline idee seisneb selles, et serverile (tagarakendus) seadistatakse, millistest allikatest (*origin*) on võimalik läbi veebi päringuid teha [49].

5.5.3 Kasutajaliidese kood

Kasutajaliides teeb tagarakendusse päringuid axios teegi abil, mis võimaldab kasutada HTTP päringumeetodeid ning muudab saadud andmed automaatselt JavaScript objektideks [50]. Näiteks klassis *DataContext.js* on näha, kuidas *useEffect* funktsiooni sees kutsutakse välja klassi *TransactionService.js* funktsioon *getTransactions*, mis omakorda kasutab axios teegi funktsiooni *get*, mis HTTP GET päringumeetodiga küsib andmeid tagarakenduses kasutatavalt päringult `/api/v1/transactions`.

Eelmises alapeatükis mainiti, et rakenduses on turvalisuse jaoks kasutusel JWT. Kui kasutaja logib rakendusse edukalt sisse, salvestatakse JWT brauseri lokaalsesse mälusse (*localStorage*). Kui kasutaja soovib teha konto jälgimisnimekirjaga seotud päringuid (`/api/v1/watchlist/`), siis küsib kasutajaliides brauseri lokaalsest mälust JWT ning lisab selle HTTP *Authorization* päisesse. Välja logimisel kustutatakse kõik kasutaja kontoga seotud andmed, sealhulgas JWT, brauseri lokaalset mälust ning seega ei ole võimalik jälgimisnimekirjaga seotud andmetele ligi pääseda.

Kasutajaliidese klassist *App.js* on näha, et rakendus on jaotatud kuueks peamiseks vaateks läbi järgnevate funktsionaalkomponentide: *Transactions*, *TransactionDetails*, *RegistrationForm*, *LoginForm*, *Watchlist* ning *PageNotFound*. Lisaks käib iga vaatega kaasas ka *SideNav* komponent.

Rakenduses navigeerimiseks on loodud menüüriba, mis asub alati rakenduse vasakul küljel. Rakenduse menüüriba tähistab *SideNav* komponent. Kui kasutaja ei ole sisse loginud, on menüüriba abil võimalik navigeerida rakenduse avalehele, mida tähistab „Tehingute register“, ning sisselogimise vaatesse, mida tähistab „Logi sisse“. Kui kasutaja on sisse loginud, lisandub menüüribale „Jälgimisnimekiri“, mis võimaldab navigeerida jälgimisnimekirja vaatesse, ning „Logi sisse“ asendub nupuga „Logi välja“, mis võimaldab kasutajal rakendusest välja logida. Rakendus on seadistatud selliselt, et läbi URL-i ei ole võimalik navigeerida jälgimisnimekirja vaatesse, kui kasutaja ei ole sisse logitud. Lisaks ei ole võimalik navigeerida sisse logimise ning registreerimise vaatesse, kui kasutaja on parasjagu sisse logitud.

Rakenduse avalehte tähistab *Transactions* komponent, mille URL tee on `/`. *Transactions* komponent on jaotatud kaheks väiksemaks komponendiks – *TransactionsTable* ning *Toolbar*. *TransactionsTable* komponendi eesmärgiks on kuvada kasutajale insaiderite

tehingutega seotud andmeid. *Toolbar* komponendi eesmärgiks on kuvada kasutajale tehingute filtreerimiseks mõeldud elemente. *Toolbar* komponendi sees on kasutatud ka komponenti *CSVExport*, mille eesmärk on võimaldada kasutajal andmeid alla laadida CSV failina. Järgneval joonisel on kujutatud rakenduse avalehte, kus kollane tähistab *Transactions* komponenti, punane *TransactionsTable* komponenti, sinine *Toolbar* komponenti, must *CSVExport* komponenti ning roheline *SideNav* komponenti (Joonis 15).

The screenshot shows the application's main interface. On the left is a dark sidebar with the title 'TEHINGUTE REGISTER' and a 'Logi sisse' button. The main content area features a search bar and a table of transactions. The table has columns for transaction date, issue date, issuer, investor, quantity, price, instrument type, transaction type, and location. A green 'CSV' button is located in the top right corner of the table area.

Tehingu kuupäev	Avalikustamise kuupäev	Emitent	Investor	Kogus	Hind	Finantsinstrument	Tehingu liik	Tehingu koht
2022-04-13	2022-04-21	Tallinna Kaubamaja G...	Gunnar Kraft	9394	10.74	Aktsia	Ost	Swedbank Estonia - s...
2022-04-14	2022-04-21	Tallinna Kaubamaja G...	Gunnar Kraft	606	10.76	Aktsia	Ost	Swedbank Estonia - s...
2022-04-04	2022-04-13	Moderas AS	Bosel OÜ	2500	4.404	Aktsia	Ost	First North Estonia,...
2022-03-10	2022-04-05	Moderas AS	Bosel OÜ	2259	5.012	Aktsia	Ost	First North Estonia,...
2022-03-07	2022-03-28	Enefit Green AS	Erkki Raasuke	20000	3.45	Aktsia	Ost	Nasdaq Tallinn AS, X...
2022-03-07	2022-03-28	Enefit Green AS	Marli Raasuke	10000	3.45	Aktsia	Ost	Nasdaq Tallinn AS, X...
2022-03-07	2022-03-28	Enefit Green	Dobert Raasuke	10000	3.45	Aktsia	Ost	Nasdaq Tallinn

Joonis 15. Rakenduse avalehe vaade.

Iga tehingu andmete kohta on olemas ka detailsem vaade, sest kõiki tehinguga seotud andmeid ei ole võimalik mõistliku suurusega korraga ekraanile mahutada. Tehingu detailidele vastab *TransactionDetails* komponent, mille URL tee on `/transaction/transactionId`. Vaatesse saab navigeerida, kasutades tehingute tabeli viimases veerus olevat sinist nuppu, mida on näha ka eelneval joonisel. Joonisel 16 on kujutatud rakenduse tehingu detailide vaadet (Joonis 16).

Börsiemitendiga seotud isiku tehingu detailid

Emitent

Nimi: Enefit Green AS

Juhtimiskohustusi täitva isiku / temaga lähedalt seotud isiku andmed

Nimi: Erkki Raasuke
Positsioon: Enefit Green AS nõukogu liige

Finantsinstrumendi ning tehingu tüüp

Finantsinstrumendi tüüp: Aktsia
Tehingu tüüp: Ost

Tehingu maht ning väärtus

Tehingu maht: 20000
Tehingu hind ühe ühiku kohta: 3.45
Tehingu koondhind: 69000.00

Muud andmed

Tehingu kuupäev: 2022-03-07
Tehingu avalikustamise kuupäev: 2022-03-28
Tehingu koht: Nasdaq Tallinn AS, XTAL
Algne teade / muudatus: Algne teade

TEHINGUTE REGISTER
 Tehingute register
 Logi sisse

COPYRIGHT © 2022
 Marko Jagor

Joonis 16. Rakenduse tehingu detailide vaade.

Rakendus võimaldab kasutajal ka uue konto luua või kasutada olemasolevat kontot sisselogimiseks. Uue konto loomisele vastab *RegistrationForm* komponent, mille URL tee on /register. Sisselogimisele vastab *LoginForm*, mille URL tee on /login. Mõlemad komponendid kasutavad tekstiväljade kuvamiseks *TextField* komponenti, et hoiduda duplikaatkoodist. Registreerimisvormi ning sisselogimisvormi kiiremaks arenduseks on kasutusel Formik nimeline teek ning tekstiväljade valideerimiseks Yup nimeline JavaScript *schema builder* [51][52]. Yup'i abil valideeritakse, et registreerimisel vastaks kasutaja email õigele formaadile, parool oleks vähemalt 8 tähemärki pikk ning mõlemad parooli väljad ühtiksid teineteisega. Lisaks valideeritakse, et nii registreerimisel kui sisselogimisel ei jääks tühje tekstivälju. Joonisel 17 on kujutatud rakenduse registreerimise vaadet (Joonis 17). Joonisel 18 on kujutatud rakenduse sisselogimise vaadet (Joonis 18).

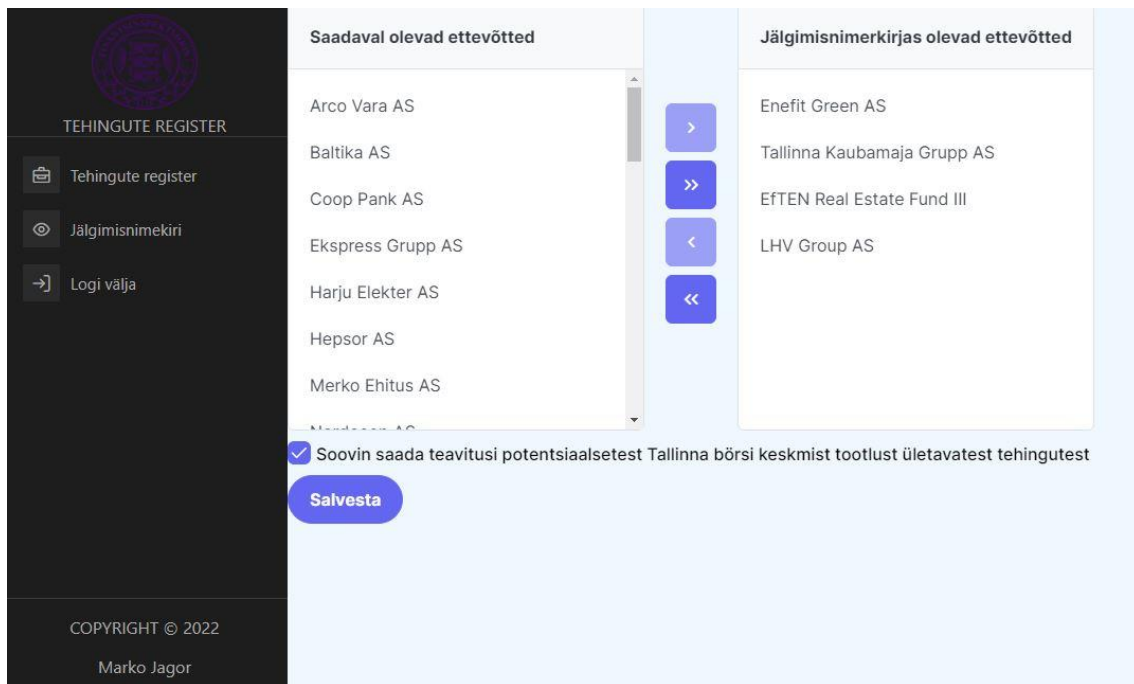
The screenshot shows the registration interface. On the left is a dark sidebar with the application logo and navigation links: 'Tehingute register' and 'Logi sisse'. The main content area is light blue and contains a white registration form titled 'Loo kasutaja'. The form has three input fields: 'Email', 'Parool' (password), and 'Korda parooli' (confirm password), each with a toggle icon for visibility. A blue 'Registreeri' button is at the bottom of the form. The footer of the sidebar contains 'COPYRIGHT © 2022' and 'Marko Jagor'.

Joonis 17. Rakenduse registreerimise vaade.

The screenshot shows the login interface. On the left is a dark sidebar with the application logo and navigation links: 'Tehingute register' and 'Logi sisse'. The main content area is light blue and contains a white login form titled 'Logi sisse'. The form has two input fields: 'Email' and 'Parool' (password) with a toggle icon for visibility. A blue 'Logi sisse' button is at the bottom of the form. Below the button is a link labeled 'Uus kasutaja?'. The footer of the sidebar contains 'COPYRIGHT © 2022' and 'Marko Jagor'.

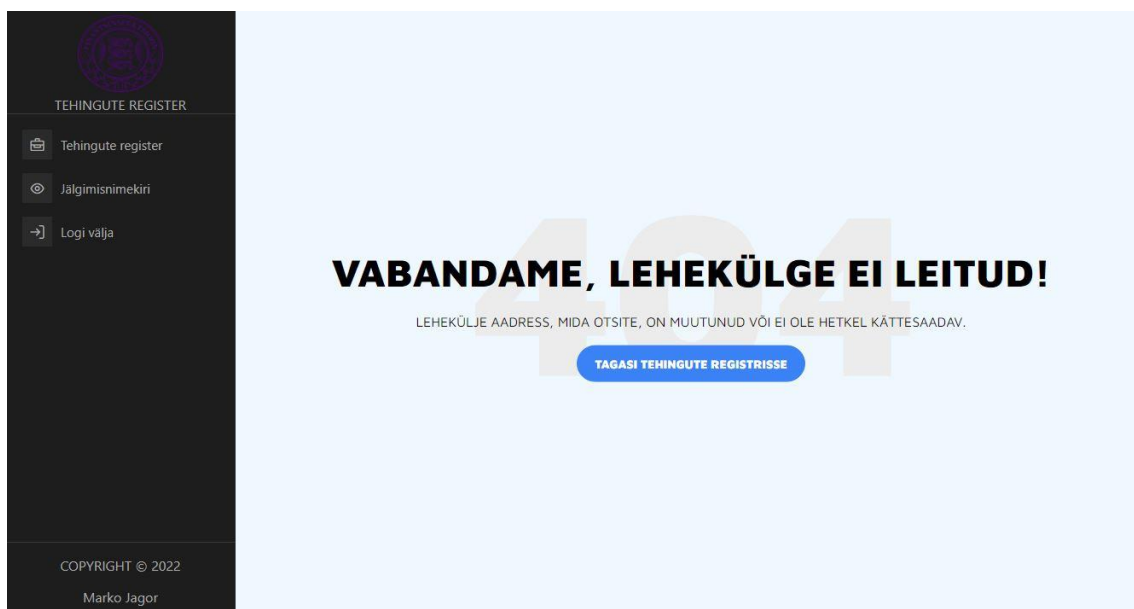
Joonis 18. Rakenduse sisselogimise vaade.

Sisselogitud kasutajatel on võimalik konto jälgimisnimekirja lisada ettevõtteid, mille insaiderite kohta nad soovivad tehinguteavitusi emailile saada. Jälgimisnimekirjale vastab *Watchlist* komponent ning vastava vaate URL tee on /watchlist. Järgneval joonisel on kujutatud rakenduse jälgimisnimekirja vaadet (Joonis 19).



Joonis 19. Rakenduse jälgimisnimekirja vaade.

Rakendust kasutades võib tekkida olukord, kus kasutaja sisestab rakenduse jaoks tundmatu URL tee. Sellisel juhul kuvatakse läbi *PageNotFound* komponendi rakenduses veateadet. Kõik rakenduses kasutatavad URL teed on defineeritud *App.js* klassis. Järgneval joonisel on kujutatud tundmatu URL tee puhul kuvatavat vaadet (Joonis 20).



Joonis 20. Rakenduse tundmatu URL tee puhul kuvatav vaade.

Kasutajaliidese ning tagarakenduse omavahelisel andmevahetusel kuvatakse kasutajatele teatud olukordades õnnestumise- või veateateid. Vastavad teated on defineeritud klassis

Messages. Veateated kuvatakse kasutajatele rakenduse paremal üleval nurgas. Järgneval joonisel on välja toodud mõned võimalikud õnnestumise- või veateated (Joonis 21).



Joonis 21. Rakenduse võimalikud kasutajale kuvatavad teated.

6 Projekti tulemused ning analüüs

Käesoleva magistritöö projekti raames analüüsiti Tallinna börsi insaiderite ostutehinguid ning arendati välja finantsrakenduse MVP, mille abil oleks investoril võimalik kursis olla Tallinna börsi insaiderite tehingutega ning seeläbi paremaid investeerimisotsuseid vastu võtta. Järgnevalt analüüsitakse valminud finantsrakendust, finantsrakenduse edasiarendusi ja ärilist potentsiaali ning arutletakse, kuidas investoril oleks võimalik sündmusuuringu tulemusi enda kasuks ära kasutada.

6.1 Finantsrakenduse nõuetele vastavus

Finantsrakenduse esmaseks nõudeks oli, et see koguks tehingute andmeid igal nädalal esmaspäevast reedeni 3 korda päevas. Kuna arendatud rakenduse MVP töötab lokaalselt autori arvutis, siis antud nõude täitmine rakenduse koodis ei kajastu. Nõudmine täidetakse läbi Windows Task Scheduler'i seadistatud *job*'i, mis käivitab pakkfaili (*batch file*), mis omakorda käivitab veebikraapija koodi. Tehingute andmete kogumise sagedust oleks võimalik samuti tihedamaks muuta, kuid autori hinnangul on MVP jaoks seadistatud sagedus piisav.

Rakenduse eesmärgiks on keskenduda Tallinna börsile. Selle jaoks filtreeritakse veebikraapija abil välja ettevõtted, mis andmebaasi andmete järgi sinna ei kuulu. Tehingutega seotud andmed kuvatakse kasutajatele tabeli kujul ning iga tehingu kohta on olemas detailsem vaade andmetega, mis tabelisse ei mahtunud.

Rakendus võimaldab kiirelt välja filtreerida huvi pakkuvad insaiderite tehingud. Tehinguid saab filtreerida nii ettevõtte kaupa, kindla kuupäeva vahemikuga kui ka märksõna järgi. Ettevõtte järgi filtreerides teeb kasutaja valiku rippmenüüst, mille sisu on tähestikulises järjekorras, muutes otsingu efektiivsemaks. Tehingute filtreerimine toimub nii-öelda *live* meetodil ehk otsinguväljade muutmisel kuvatakse vastavad andmed automaatselt ning puudub vajadus lehekülje uuesti laadimiseks.

Insaiderite tehingute andmestikust on eemaldatud testandmed, mis muudab andmekvaliteedi puhtamaks. Tehingute andmeid on võimalik CSV kujul alla laadida.

Rakendus toetab konto registreerimise ning sisselogimise võimalust. Kontode haldus on muudetud turvalisemaks läbi Spring Security ja JWT kasutamise. Konto abil on võimalik lisada jälgimisnimekirja ettevõtteid, mille insaiderite tehingute kohta soovitakse emailile teavitusi saada. Lisaks on võimalik kasutada sündmusuuringu tulemusi, et olla kursis potentsiaalselt turu tootlust ületavate tehingutega.

6.2 Finantsrakenduse võrdlus Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud tehingute registriga

Uue Tallinna börsi insaiderite tehinguid monitooriva finantsrakenduse arendamise üheks eesmärgiks oli lahendada probleeme, mis ilmnesid Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud tehingute registri analüüsimisel.

Võrreldes Finantsinspektsiooni lahendusega saabki esimese eelisenä nimetada, et arendatud rakendus keskendub täielikult Tallinna börsile. Töö autor hindab, et Finantsinspektsiooni registris olevate üksikute välisbörsidel kauplevate ettevõtete tehingute kajastamine Tallinna börsi tavainvestori jaoks erilist lisandväärtust ei loo. Vastavad välisbörside ettevõtted on pigem vähetuntud ning meedias ja erinevates investorfoorumites kajastamist ei leia.

Arendatud rakenduse abil on tehingute filtreerimine oluliselt paindlikum ning kiirem. Finantsinspektsiooni lahenduse puhul on valimi kitsenduse kriteeriumiks mõnele kindlale ettevõttele keskendumine. Valikus olevaid ettevõtteid on üle viiekümne ning rippmenüüst valikut tehes on ettevõtted järjestatud kaootiliselt. Lisaks tuleb valimi kitsendamiseks lehekülge iga kord uuesti laadida. Uues rakenduses on vastavad probleemid lahendatud. Lahendust on kirjeldatud eelmises peatükis.

Finantsinspektsiooni tehingute register sisaldab suures koguses testandmeid. Lisaks kanduvad registri testandmed edasi alla laetavasse CSV faili. Arendatud rakendusest on andmeanalüüsi tulemusena erinevad testandmed eemaldatud. Ka alla laetav CSV fail sisaldab ainult tõeseid tehinguid.

Finantsinspektsiooni tehingute register võimaldab teoorias veebirakendust kasutada ka inglise keelsena, kuid reaalsuses on suurem osa HTML elementidest tõlkimata ning ka tehingute andmed on eesti keelsed, mis muudab antud funktsionaalsuse mittekasutatavaks. Käesolevas töös arendatud rakendusse ei ole lisatud inglise keelset

tõlget. Seda just põhjusel, et tehingute andmed on suures enamuses eesti keelsed ning nende automaatne tõlkimine nõuaks ilmselt keerukamat lahendust, mille teostamisele võiks mõelda tulevastes arendustes.

Suurimaks eeliseks Finantsinspektsiooni lahenduse ees võib pidada võimalust luua isiklik jälgimisnimekiri kindlatest ettevõtetest, mille insaiderite tehingutega soovitakse kursis olla. Nii on võimalik investeerimine passiivsemaks muuta, sest puudub vajadus pidevalt tehingute registrit külastada, kui soovitakse teada, kas huvi pakkuva ettevõtte insaiderid on tehinguid teinud.

Arendatud rakenduse suurimaks miinuseks on asjaolu, et tegemist on nii-öelda kolmanda osapoole teenusepakkujaga. Andmete automatiseeritud kogumine sõltub suuresti kättesaadavusest Finantsinspektsiooni tehingute registrist. Kui Finantsinspektsioon peaks tehingute registri kasutajaliidest uuendama, tuleks suure tõenäosusega uuendada ka veebikraapija koodi. Halvema stsenaariumi korral võidakse blokeerida ka erinevate robotite kasutamine veebilehel. Lisaks jõuavad Finantsinspektsiooni registrisse andmed kiiremini, sest andmeid avaldab Finantsinspektsioon ise. Seda probleemi on siiski võimalik leevendada, kui muuta veebikraapimine sagedasemaks.

6.3 Finantsrakenduse edasiarendused ning äriiline potentsiaal

Valmis arendatud finantsrakenduse MVP täidab ära esmased nõudmised selle kasutamiseks ning tagasiside kogumiseks. Rakenduse laialdasem kasutuselevõtt eeldaks mõningate funktsionaalsuste täiendamist ning juurde lisamist.

Esiteks tuleks edasi arendada rakenduse turvalisusega seonduvat. Praegune versioon kasutab küll Spring Security't ning JWT'd, kuid turvalisusega seoses esineb mitmeid puudujääke. Näiteks ei genereerita praeguses versioonis JWT kasutamise puhul automaatselt uut *token*'it, kui see aegub. JWT eluea pikkuseks on määratud 1 tund ning selle aegudes peab kasutaja uuesti sisse logima. Samuti ei saadeta kasutaja registreerimise puhul kinnitusemaili, mille abil veenduda, et email kuulub vastavale konto registreerijale.

Rakendusele oleks vaja juurde arendada admin õigustega vaated, mis lubaks teha muudatusi erinevates andmetabelites. Kõige enam oleks sellist funktsionaalsust vaja andmetabelite *issuer* ja *issuer_shortened* jaoks, mida kasutatakse jälgimisnimekirja lisatavate ettevõtete valiku moodustamiseks ning veebikraapijas Tallinna börsi ettevõtete

tuvastamiseks. Praeguses versioonis tuleb mainitud tabelitesse lisada kirjeid kasutades MySQL andmebaaside haldamiseks mõeldud MySQL Workbench tööriista, mis eeldab kasutajalt teatud tehnilisi teadmisi.

Rakendusele oleks mõistlik lisada inglise keelne versioon, sest Tallinna börsil teevad tehinguid ka välismaised investorid. Suurimaks raskuseks vastava funktsionaalsuse arendamise puhul on see, et tehingute andmed on üldjuhul eestikeelsed. Nende tõlkimiseks oleks üheks võimaluseks kasutada mõnda automaatset tõlkijat, mis rakenduse keele muutmisel automaatselt ekraanil olevad tehinguandmed ära tõlgiks, kuid tõenäoliselt kõige paremat tulemust ei annaks. Teine võimalus oleks luua uus andmetabel, mis oleks läbi tabelisse lisatud võõrvõtme ühenduses tabeliga *transaction* ning koosneks sellistest veergudest, mida on vaja tõlkida. Tõlkimine toimuks manuaalselt läbi eelnevas lõigus mainitud admin õigustega vaadete.

Viimaks võib välja tuua rakenduse üldise kasutajaliidese disaini. Kasutajaliidese mugavuse valideerimiseks peaks läbi viima erinevaid kasutajakogemusteste, milleni käesoleva magistritöö raames ei jõutud. Valminud MVP esmane ülesanne oli lahendada Finantsinspektsiooni versiooniga seonduvaid probleeme ning kuigi autor andis endast parima, et kasutajaliides oleks loogiliselt üles ehitatud, ei olnud see prioriteediks.

Kui lahendada eelnevates lõikudes mainitud puudujäägid, võiks mõelda, kuidas oleks võimalik sellist lahendust äriselt ära kasutada. Üks võimalustest oleks pöörduda otse Finantsinspektsiooni poole ehk viidata praeguses lahenduses olevatele puudujääkidele ning tutvustada uut võimalikku versiooni. Finantsinspektsiooni huvi korral oleks võimalik näiteks kuutasu põhiselt rakendust hallata. Sellisel juhul kaoks vajadus kasutada veebikraapijat ning oleks võimalik rakendus otse Finantsinspektsiooni andmebaasiga liidestada. Finantsinspektsiooniga koostöö tegemine eeldaks tõenäoliselt ka potentsiaalselt turgu ületavatest tehingutest teavitamise funktsionaalsuse eemaldamist, sest seda saaks tõlgendada kui investeerimissoovituse andmist, millega riigiasutused üldjuhul ei tegele.

Teine võimalus oleks arendada välja suuremahulisem tööriist, mis pakuks lisaks insaiderite tehingute kajastamisele ka muid Tallinna börsi ettevõtetega seotud finantsandmeid. Tegemist oleks siis nii-öelda andmeanalüüsi/andmekogu pakkuva

tööriistaga, mida oleks võimalik laiendada ka välisurgudele. Äriline kasu võiks jällegi tulla kuupõhisest tellimustasust.

Rahalist kasu võiks arendatud rakendus autorile tuua ka rakendust otseselt kasutades. Rakenduse kasutamine viib teadlikumate investeerimisotsusteni, mis pikemas perspektiivis annab eelduse kõrgemaks tootluseks, kiirendades investeerimisportfelli kasvu.

6.4 Võimalikud investeerimisstrateegiad finantsrakenduse kasutamisel

Arendatud finantsrakendus sobib kasutamiseks nii aktiivsetele kui passiivsetele investoritele. Aktiivsetele investoritele oleks sobilik kasutada rakenduse funktsionaalsust, mis teavitab kasutajat potentsiaalselt turgu ületavatest tehingutest. Töö tulemustes leiti, et ajalooliselt on insaiderite õigeaegne tehingutest teavitamine pakkunud tavainvestorile 1 kuu lõikes Tallinna börsi keskmisest 1.13%–1.38% kõrgemat tootlust. Hoides ostetavaid aktsiaid täpselt 1 kuu ning teisendades tulemused aastasesse perioodi, on edu Tallinna börsi ees ligi 14%–18%. Strateegia nõuab üsna sagedast tehingute tegemist, kuid see tegelikult eristabki aktiivseid investoreid passiivsetest ehk kõrgema tootluse saavutamiseks ollakse valmis rohkem tööd tegema. Antud strateegiat jälgendades tuleb siiski arvestada, et ajaloolised tulemused ei garanteeri edu tulevikus. Muidugi on aktiivsel investoril võimalus strateegiat ka täiendada, näiteks kitsendades valimit oma äranägemise järgi, kuid sellisel juhul on tulemused samuti tõenäoliselt erinevad.

Passiivsele investorile sobiks kõige rohkem rakendust kasutada selliselt, et lisatakse endale huvipakkuvad ettevõtted jälgimisinimekirja. Nii jõuavad kõikide jälgitavate ettevõtete insaiderite tehingute teavitused automaatselt emailile. Tehinguteavitused aitavad olla üldise ettevõtte käekäiguga kursis ning väheneb võimalus, et ettevõttes toimunud tehingud osutuvad näiteks hiljem avastades halvaks üllatuseks.

7 Kokkuvõte

Käesoleva magistritöö raames püstitati kolm peamist eesmärki: analüüsida, kas Tallinna börsi insaiderite ostutehingud on aegade jooksul teeninud turu keskmisest kõrgemat tootlust; analüüsida, kas tavainvestoritel on olnud võimalus järgida Tallinna börsi insaiderite ostutehinguid ning seeläbi samuti turu keskmisest kõrgemat tootlust teenida; arendada välja Tallinna börsi insaiderite tehinguid monitooriva finantsrakenduse MVP. Lisaeesmärgiks seati tehingute analüüsi tulemuste integreerimine arendatavasse finantsrakendusse ehk võimaluse korral teavitada kasutajaid tehingutest, millel on potentsiaali ületada turu tootlust.

Magistritöö teema valik tulenes asjaolust, et tänasel päeval puudub mugav lahendus Tallinna börsi insaiderite tehingutega kursisolemiseks. Samas on mitmed varasemad uuringud viidanud, et insaiderite tehingud on teatud perioodide jooksul suutnud turu keskmist tootlust ületada. Lisaks võimaldab ettevõtte insaiderite tehingutega kursis olemine teadlikumaid investeerimisotsuseid vastu võtta.

Magistritöös analüüsiti insaiderite ning insaidereid jälgendavate tavainvestorite ostutehingute tootlikkust sündmusuuringu meetodi abil. Tehingute tootlikkusi mõõdeti tulenevalt andmete kättesaadavusest kahel erineval perioodil – vahemikus 21.11.18–28.02.22 ning 01.04.05–28.02.2022. Tehingute tootlikkusi mõõdeti 1 nädala, 1 kuu, 3 kuu, 6 kuu ning 12 kuu lõikes.

Sündmusuuringu tulemused näitasid, et Tallinna börsi ettevõtete insaiderid ning insaidereid jälgendanud tavainvestorid on statistiliselt olulist OMX Tallinna börsiindeksist kõrgemat tootlust saavutanud vaid kuni 1 kuu jooksul peale ostutehingu tegemist, teenides selle aja jooksul 1.13%–1.60% (aasta baasil ligi 14%-21%) turu keskmisest kõrgemat tootlust. Pikema perioodi puhul viitavad tulemused turu tootlusele selgelt alla jäämist. Insaiderite ning insaidereid jälgendavate tavainvestorite tehingute analüüs oli unikaalne selles osas, et Eesti turgudele keskenduvat uuringut varasemalt läbi viidud ei ole.

Magistritöö jooksul arendatud Tallinna börsi insaiderite tehinguid monitooriva finantsrakenduse MVP põhineb Finantsinspektsiooni Börsiemitentidega seotud isikute tehingute registri analüüsil. Analüüsi käigus tuvastati olemasolevas lahenduses mitmeid puuduseid, mis ajendasid autorit uue versiooni arendamisele.

Arenduse tulemusena valmis finantsrakendus, mis kogub andmeid Tallinna börsi ettevõtete insaiderite tehingute kohta ning kuvab neid andmetabeli kujul kasutajale. Rakendus võimaldab kasutajal seadistada endale jälgimisnimekirja ettevõtetest, mille insaiderite tehingutega soovitakse läbi emaili teavituste kursis olla. Täiendavalt on võimalus ära kasutada sündmusuuringu tulemusi, et teavitada kasutajat tehingutest, millel on potentsiaali lühiajaliselt OMX Tallinna börsiindeksit ületada.

Rakenduse laialdasem kasutuselevõtt ning ärilise potentsiaali ära kasutamine eeldab teatud funktsionaalsuste täiendamist ning juurde lisamist. Peamiselt vajab täiendamist rakenduse turvalisusega seonduv, rakenduse andmetabelite üldine haldamine ning rakenduse välisinvestoritele kasutatavaks muutmise.

Rakenduse kasutamine on sobilik nii aktiivsetele kui passiivsetele investoritele. Aktiivsed investorid võivad kasu saada sündmusuuringute tulemustest, tehes lühiajalise hoidmisperioodiga ostutehinguid, mis ajaloolistele tulemustele põhinedes pakuvad turu keskmisest kõrgemat tootlust. Passiivsetele investoritele annab rakendus võimaluse kursis olla ettevõtte üldise käekäiguga, mis vähendab investori jaoks võimalust ootamatuste tekkimiseks.

Kogu projekti üldine edasiarendus võiks eelkõige tähendada uute börside hõlmamist rakenduse andmestikku ning andmeanalüüsi veel täpsemaks muutmist. Eesti investorkonda silmas pidades võiks arendatud finantsrakendus kuvada näiteks kogu Balti börsi insaiderite tehinguandmeid. Andmeanalüüsi poole pealt saaks kitsendada analüüsitud tehingute valimit erinevate kriteeriumite järgi nagu näiteks ametipositsioon, tehingumaht jne. Pikemas perspektiivis oleks võimalik välja arendada suuremahulisem tööriist, mis lisaks insaiderite tehingutele kajastaks ka erinevaid börsi ettevõtete seotud finantsandmeid ehk laieneks oluliselt rakenduse kasutusvõimalus.

Kasutatud kirjandus

- [1] EUR-Lex, „Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) nr 596/2014,“ *Euroopa Liidu Teataja*, 16.04.2014. [Online].
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0596&from=ET> (03.04.2022)
- [2] Finantsinspektsiooni seadus. RT I 2001, 48, 267.
[Online]. <https://www.riigiteataja.ee/akt/131122017003>. (03.04.2022)
- [3] Finantsinspektsioon, *Korraldatud teabe saamine*. [Online].
http://oam.fi.ee/et/page?id=korraldatud_teabe_saamine&cid=investor-et. (03.04.2022)
- [4] L. Downey, „Efficient Market Hypothesis (EMH),“ *Investopedia*, 2021.
[Online]. <https://www.investopedia.com/terms/e/efficientmarkethypothesis.asp> (09.04.2022)
- [5] E. F. Fama, „Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work,“ *The Journal of Finance*, vol. 25, nr. 2, lk. 383-417, 1970.
[Online]. <http://www.jstor.com/stable/2325486>. (09.04.2022)
- [6] H. K. Wu, „Corporate Insider Trading in the Stock Market, 1957-1961,“ *The National Banking Review*, vol. 2, nr. 1, lk. 373-385, 1964.
[Online]. https://books.google.ee/books?id=5nIIAQAAIAAJ&pg=PA373&dq=Hsiu-Kwang+Wu+corporate+insider+trading+profitability&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false (04.04.2022)
- [7] G. A. Glass, „Extensive Insider Accumulation as an Indicator of Near-Term Stock Price Performance“, [Magistritöö], The Ohio State University, Ohio, USA, 1966. [Online].
https://etd.ohiolink.edu/apexprod/rws_etd/send_file/send?accession=osu1130167403&disposition=inline. (04.04.2022)
- [8] J. H. Lorie, V. Niederhoffer, „Predictive and Statistical Properties of Insider Trading,“ *The Journal of Law & Economics*, vol. 11, nr. 1, lk. 35-53, 1968.
[Online]. <https://www.jstor.org/stable/724969>. (04.04.2022)
- [9] J. F. Jaffe, „Special Information and Insider Trading,“ *The Journal of Business*, vol. 47, nr. 3, lk. 410-428, 1974. [Online]. <https://www.jstor.org/stable/2352458>. (05.04.2022)
- [10] J. E. Finnerty, „Insiders and Market Efficiency,“ *The Journal of Finance*, vol. 31, nr. 4, lk. 1141-1148, 1976. [Online]. <https://www.jstor.org/stable/2326279>. (04.04.2022)
- [11] D. Givoly, D. Palmon, „Insider Trading and the Exploitation of Inside Information: Some Empirical Evidence,“ *The Journal of Business*, vol. 58, nr. 1, lk. 69-87, 1985.
[Online]. <http://www.jstor.com/stable/2352910>. (05.05.2022)
- [12] H. N. Seyhun, „Insiders' Profits, Costs of Trading, and Market Efficiency,“ *Journal of Financial Economics*, vol. 16, lk. 189-212, 1986. [Online].
<https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/26147/0000224.pdf>. (05.04.2022)
- [13] M. S. Rozeff, M. A. Zaman, „Efficiency and Insider Trading: New Evidence,“ *The Journal of Business*, vol. 61, nr. 1, lk. 25-44, 1988.
[Online]. <https://www.jstor.org/stable/2352978> (06.04.2022)

- [14] L. A. Jeng, A. Metrick, R. Zeckhauser, „The Profits to Insider Trading: A Performance-Evaluation Perspective“, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, 1999. [Online]. <https://www.nber.org/papers/w6913>. (07.04.2022)
- [15] E. B. Del Brio, A. Miguel, J. Perote, „An Investigation of Insider Trading Profits in the Spanish Stock Market“, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, vol. 42, lk. 73-94, 2002. [Online]. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.457.7743&rep=rep1&type=pdf>. (08.04.2022)
- [16] M. A. Biesta, R. Q. Doeswijk, H. A. Donker, „The Profitability of Insider Trades in the Dutch Stock Market“, 2003. [Online]. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=498042. (08.04.2022)
- [17] A. Betzer, E. Theissen, „Insider Trading and Corporate Governance: The Case of Germany“, Centre for Financial Research, Cologne, 2007. [Online]. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/57720/1/703022296.pdf>. (08.04.2022)
- [18] B. Gębka, A. Korczak, P. Korczak, J. Traczykowski, „Profitability of Insider Trading in Europe: A Performance Evaluation Approach“, 2007. [Online]. <https://ssrn.com/abstract=2117121>. (09.04.2022)
- [19] A. C. MacKinlay, „Event Studies in Economics and Finance“, *Journal of Economic Literature*, vol. 35, nr. 1, lk. 13-39, 1997. [Online]. <https://www.jstor.org/stable/2729691>. (09.04.2022)
- [20] S. P. Kothari, J. B. Warner, „Econometrics of Event Studies“, Center for Corporate Governance, Dartmouth, NH, 2006. [Online]. <https://www.bu.edu/econ/files/2011/01/KothariWarner2.pdf>. (10.04.2022)
- [21] W. Kenton, „Capital Asset Pricing Model (CAPM)“, *Investopedia*, 2022. [Online]. <https://www.investopedia.com/terms/c/capm.asp>. (10.04.2022)
- [22] M. Schimmer, A. Levchenko, S. Müller, „Expected Return Models“, *EventStudyTools (Research Apps)*, 2015. [Online]. <https://www.eventstudytools.com/expected-return-models>. (10.04.2022)
- [23] S. J. Brown, J. B. Warner, „Using Daily Stock Returns: The Case of Event Studies“, *Journal of Financial Economics*, vol. 14, nr. 1, lk. 3-31, 1985. [Online]. <https://leeds-faculty.colorado.edu/bhagat/brownwarner1985.pdf> (10.04.2022)
- [24] M. Schimmer, A. Levchenko, S. Müller, „Significance Tests for Event Studies“, *EventStudyTools (Research Apps)*, 2015. [Online]. <https://www.eventstudytools.com/significance-tests#BMP>. (24.04.2022)
- [25] *Korraldatud teabe salvestamise süsteemi kasutusjuhend*, Finantsinspektsioon, 10.08.2009. [Online]. https://www.fi.ee/failid/juhend_OAM.pdf. (03.04.2022)
- [26] Börsiemitentidega seotud isikute tehingute register. [Online]. <http://oam.fi.ee/et/transaction-list>. (03.04.2022)
- [27] Swedbank, *Väärtpaberite hoidmine ja Balti aktsiatega kauplemine nüüd Swedbankis tasuta*, 2019. [Online]. <https://blog.swedbank.ee/investeerimine/vaartpaberite-hoidmine-ja-balti-aktsiatega-kauplemine-nuud-swedbankis-tasuta>. (28.04.2022)
- [28] LHV, *Balti aktsiatega saab nüüd tasuta kaubelda*, 2020. [Online]. <https://www.lhv.ee/et/uudised/2020/8>. (28.04.2022)

- [29] M. Kraun, „ELMO Rendi juhtide tehingud äratasid investorites kahtlust,“ *Äripäev*, 01.12.2021. [Online]. <https://www.aripaev.ee/borsiuudised/2021/12/01/elmo-rendi-suromanik>. (11.04.2022)
- [30] M. Kraun, „Elmo aktsiaid hakkas suures koguses müüma ka ettevõtte tegevjuht,“ *Äripäev*, 09.12.2021. [Online]. <https://www.aripaev.ee/borsiuudised/2021/12/09/elmo-aktsiaid-hakkas-suures-koguses-muuma-ka-ettevotte-tegevjuht>. (11.04.2022)
- [31] M. Kraun, „Usinalt aktsiaid müünud ELMO Rendi juht lahkub juhatuses,“ *Äripäev*, 18.01.2022. [Online]. <https://www.aripaev.ee/borsiuudised/2022/01/18/usinalt-aktsiaid-muunud-elmo-rendi-juht-lahkub-juhatuses>. (11.04.2022)
- [32] *Beautiful Soup Documentation*, Leonard Richardson, 2020. [Online]. <https://www.crummy.com/software/BeautifulSoup/bs4/doc/#>. (12.04.2022)
- [33] *Spring Framework*, VMware, Inc., 2022. [Online]. <https://spring.io/projects/spring-framework>. (12.04.2022)
- [34] *Spring Boot*, VMware, Inc., 2022. [Online]. <https://spring.io/projects/spring-boot>. (12.04.2022)
- [35] E. Baer, „What is React?,“ *What React Is and Why It Matters*. USA, CA: O’Reilly Media, Inc., 2018. [Online]. <https://learning.oreilly.com/library/view/what-react-is/9781491996744/ch01.html>. (12.04.2022)
- [36] *PrimeReact*, PrimeTek Informatics, 2021. [Online]. <https://www.primefaces.org/primereact/> (12.04.2022)
- [37] *What is MySQL?*, Oracle, 2022. [Online]. <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html> (12.04.2022)
- [38] M. Richards, N. Ford, „Service-Based Architecture Style,“ *Fundamentals of Software Architecture*. USA, CA: O’Reilly Media, Inc., 2020. [Online]. <https://learning.oreilly.com/library/view/fundamentals-of-software/9781492043447/ch13.html>. (13.04.2022)
- [39] IBM Cloud Education, *SOA (Service-Oriented-Architecture)*, 2021. [Online]. <https://www.ibm.com/cloud/learn/soa>. (13.04.2022)
- [40] M. Richards, „Layered Architecture,“ *Software Architecture Patterns*. USA, CA: O’Reilly Media, Inc., 2015. [Online]. <https://learning.oreilly.com/library/view/software-architecture-patterns/9781491971437/ch01.html>. (14.04.2022)
- [41] *Context*, Meta Platforms, Inc., 2022. [Online]. <https://reactjs.org/docs/context.html>. (13.04.2022)
- [42] R. C. Martin, *Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship*. USA: Pearson Education, Inc., 2008. [Online]. <https://learning.oreilly.com/library/view/clean-code-a/9780136083238/>. (15.04.2022)
- [43] *SonarLint*, SonarSource S.A., 2022. [Online]. <https://www.sonarlint.org/features>. (15.04.2022)
- [44] *MySQLdb Package*, Andy Dustman, 2012. [Online]. <https://mysqlclient.readthedocs.io/MySQLdb.html>. (19.04.2022)
- [45] *Creating email and MIME objects from scratch*, Python Software Foundation, 2022. [Online]. <https://docs.python.org/3/library/email.mime.html>. (19.04.2022)
- [46] *SMTP protocol client*, Python Software Foundation, 2022. [Online]. <https://docs.python.org/3/library/smtplib.html>. (19.04.2022)

- [47] *Spring Security*, VMware, Inc., 2022.
[Online]. <https://spring.io/projects/spring-security>. (22.04.2022)
- [48] *Introduction to JSON Web Tokens*, Auth0 Inc., 2022.
[Online]. <https://jwt.io/introduction>. (22.04.2022)
- [49] *Cross-Origin Resource Sharing (CORS)*, Mozilla Corporation, 2022.
[Online]. <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/CORS>. (22.04.2022)
- [50] *What is Axios?*, Matt Zabriskie, 2022. [Online]. <https://axios-http.com/docs/intro>. (23.04.2022)
- [51] *Overview*, Formium, Inc., 2022. [Online]. <https://formik.org/docs/overview>. (23.04.2022)
- [52] *Yup*, Jason Quense, 2022. [Online]. <https://github.com/jquense/yup>. (23.04.2022)

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Marko Jagor

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Tallinna börsi ettevõtete insaiderite tehingute jäljendamine: analüüs ning finantsrakenduse arendamine“, mille juhendaja on Tõnn Talpsepp
 - 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.

10.05.2022

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 tähtjaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

Lisa 2 – GitHub'i lingid

Projekti veebikraapija: <https://github.com/MarkoJagor/insider-transactions-web-scraper>

Projekti tagarakendus: <https://github.com/MarkoJagor/insider-transactions-backend>

Projekti kasutajaliides: <https://github.com/MarkoJagor/insider-transactions-frontend>