

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Katerina Griškun

**COVID-19 PANDEEMIA MÕJU EESTI
INFOTEHNOLOOGIA VALDKONNA ETTEVÕTETE
TULEMUSLIKKUSELE**

Bakalaureusetöö

Õppekava Ärindus, peaeriala Ärirahandus

Juhendaja: Ilzija Ahmet, PhD

Tallinn 2023

Deklareerin, et olen koostanud lõputöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele selle koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks.

Töö pikkuseks on 7 955 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Katerina Griškun 11.05.2023

(kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE.....	4
SISSEJUHATUS	5
1. INFOTEHNOLOOGIA ETTEVÕTETE TULEMUSLIKKUS JA COVID-19	7
1.1. Infotehnoloogia sektori areng	7
1.1.1. Infotehnoloogia sektor	7
1.1.2. Eesti infotehnoloogia sektori areng ja roll majanduses	8
1.2. Covid-19 pandeemia mõju majandusele.....	11
1.3. Ettevõtete tulemuslikkuse hindamine	14
1.4. Varasemate uuringute ülevaade	16
2. ANDMED JA UURINGU METOODIKA	19
2.1. Andmed ja kasutatud näitajad	19
2.2. Kirjeldav statistika	20
2.3. Muutujate vahelised seosed	26
2.4. Uuringu meetodika	28
3. ANALÜÜS JA TULEMUSED	30
3.1. Mudeli koostamine	30
3.2. Analüüs, selle tulemused ja järeldused	34
KOKKUVÕTE	36
SUMMARY	38
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	41
LISAD	45
Lisa 1. Sõltuva muutujaga ROE korrelatsioonimaatriks	45
Lisa 2. Sõltuva muutujaga ROA korrelatsioonimaatriks	46
Lisa 3. Sõltuva muutujaga PGM korrelatsioonimaatriks.....	47
Lisa 4. Esimesed ühendatud, juhusliku ja fikseeritud efektidega mudelid.....	48
Lisa 4 järg	49
Lisa 5. Lihtlitsents	50

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesolevas bakalaureusetöös uurib ja analüüsib autor COVID-19 pandeemia mõju Eesti infotehnoloogia valdkonnas töötavate ettevõtete tulemuslikkusele. Töö eesmärgiks oli tuvastada Covid-19 mõju ettevõtete tulemuslikkusele ja kui mõju tuvastatakse, siis välja selgitada, kas see oli positiivne või negatiivne. Tulemuslikkuse näitajatena olid kasutatud rentaablusnäitajad – kasumimarginaal ehk käibe äirentaablus, ROA ehk varade puhasrentaablus ja ROE ehk omakapitali puhasrentaablus.

Töö eesmärgi saavutamiseks analüüsiti paneelandmeid fikseeritud ja juhuslike efektidega regressioonimudelite abil. Selleks koguti 108 Eesti infotehnoloogia valdkonnas töötavate ettevõtete perioodi 2017–2021 andmeid.

Tulemusteks saadi, et Covid-19 ei mõjutanud kõiki ettevõtte tulemuslikkuse näitajaid. Omakapitali puhasrentaabluse (ROE) mudelis ei olnud Covid-19 muutuja statistiliselt oluline, mis tähendab, et kasutatud mudeliga ei ole Covid-19 mõju selle sõltuvale muutujale tõestatud. Kuid varade puhasrentaabluse (ROA) ja käibe äirentaabluse ehk kasumimarginaali (PGM) kasutatud mudelites oli Covid-19 muutuja statistiliselt oluline ja see näitas, et Covid-19 on negatiivselt mõjutanud neid tulemuslikkuse näitajaid. Kokkuvõtlikult antud töös oli tuvastatud negatiivne Covid-19 pandeemia mõju Eesti infotehnoloogia valdkonnas töötavate ettevõtete tulemuslikkusele.

Võtmesõnad: Tulemuslikkus, paneelandmed, Covid-19 pandeemia, infotehnoloogia

SISSEJUHATUS

Infotehnoloogia valdkond kasvab iga aastaga aina enam – leitakse uusi lahendusi, täiustatakse vanu arendusi ning see toob parandusi kõigi inimeste ellu. Paljud protsessid muutuvad kiiremaks ja lihtsamaks – pole vaja kontorit külastada ja palju saab ära teha telefoni või arvuti abil. Kuna see kiirendab kõiki protsesse, jääb inimesel rohkem aega muude oma asjade jaoks ja aeg on ju kõige tähtsam, mis inimesel on. Äritegevuseks Interneti kasutatavate ettevõtete arv kasvab iga aastaga ja paljud viivad oma äri täielikult üle veebi. (Eesti Statistikaamet, 2023)

Pandeemia periood ei olnud inimestele kerge. Seda saab hinnata nii igapäevase isikliku kogemuse kui ka paljude artiklite põhjal. Paljud ettevõtted said keset pandeemiat kannatada, mõned pidid isegi oma ettevõtte sulgema, teised aga suutsid sellest väga head kasumit teenida, nagu näiteks ravimitööstuse valdkonnas töötavad ettevõtted. (Vidovic, 2022). Kuna palju informatsiooni, ning sarnaseid töid Eesti infotehnoloogia valdkonnas töötavate ettevõtete tulemuslikkuse kohta Covid-19 pandeemia ajal pole, siis see andis huvi uurida pandeemia mõju kasvavale infotehnoloogia sektorile Eestis.

Antud bakalaureusetöö uurimisprobleemiks on Covid-19 pandeemia mõju infotehnoloogia valdkonnas töötavate Eesti ettevõtete tulemuslikkusele, ning eesmärgiks on välja selgitada, millist mõju on Covid-19 pandeemia avaldanud infotehnoloogia valdkonnas töötavate Eesti ettevõtete tulemuslikkusele.

Peamised töö uurimisküsimused:

- Kas Covid-19 pandeemia mõjutas infotehnoloogia valdkonnas töötavate Eesti ettevõtete tulemuslikkust?
- Millist mõju on Covid-19 pandeemia avaldanud infotehnoloogia valdkonnas töötavate Eesti ettevõtete tulemuslikkusele?

Bakalaureusetöö eesmärgi saavutamiseks ja uurimisküsimustele vastamiseks kasutas töö autor kvantitatiivset uurimismeetodit. Uurimisküsimustele vastamiseks ja tulemuslikkuse hindamiseks

analüüsi ettevõtete mitmete aastate andmeid. Tulemuslikkuse näitajatenäitajad olid kasutatud rentaablusnäitajad – kasumimarginaal ehk käibe äirentaablus, ROA ehk varade puhasrentaablus ja ROE ehk omakapitali puhasrentaablus. Analüüsiks kasutati Orbis Europe andmebaasi andmed. Kokku koguti 108 Eesti infotehnoloogia valdkonnas töötavate ettevõtete andmed aastatest 2017–2021.

Töö eesmärgi saavutamiseks analüüsi paneelandmeid. Et selgitada välja Covid-19 pandeemia mõju ettevõtete tulemuslikkusele, viidi läbi regressioonanalüüs, kasutades fikseeritud ja juhuslike efektidega mudeleid.

Bakalaureusetöö koosneb kolmest osast. Esimene osa on teoreetiline taust, kus lugejale tutvustatakse infotehnoloogia sektorit ja selle arengut Eestis, aga ka Covid-19 pandeemiat ja selle mõju majandusele. Töö esimese osa teistes peatükkides räägitakse ettevõtte tulemuslikkusest – mis see on, milleks ja kuidas seda kasutatakse ning kirjeldatakse ka varasemaid sarnasi uuringuid ja nende tulemusi. Teises osas kirjeldatakse andmeid, mida uuringu läbiviimiseks kasutatakse ja esitatakse kirjeldavat statistikat. Samuti tuuakse välja regressioonanalüüsi muutujate vahelisi seosi ja sellega kaasnevaid võimalikke mudeliprobleeme ning selgitatakse uuringu meetodikat. Töö kolmas osa koosneb analüüsi käigu kirjeldusest, analüüsi tulemuste kirjeldusest ja tehtud järeldustest.

1. INFOTEHNOLOOGIA ETTEVÕTETE TULEMUSLIKKUS JA COVID-19

Antud peatükis antakse ülevaade infotehnoloogia sektorist ja selle arengust Eestis, aga ka Covid-19 pandeemiast ja selle mõjust majandusele. Samuti räägitakse ettevõtte tulemuslikkuse olemusest ja selle hindamisest ning kirjeldatakse varasemaid sarnaseid uuringuid ja nende tulemusi.

1.1. Infotehnoloogia sektori areng

Antud peatükis räägitakse infotehnoloogia sektorist ja selle arengust Eestis.

1.1.1. Infotehnoloogia sektor

Tänapäeval on majanduses infotehnoloogia kiire arengu tulemusena toimumas väga suured muutused, mida hakkavad kõik huvilised väga kiiresti kasutama. Infotehnoloogia sektorit on tõesti raske defineerida, kuna info- ja kommunikatsiooni tehnoloogia valdkond mõjutab ühel või teisel moel peaaegu kõiki tegevusvaldkondi ja ärivaldkondi. Peaaegu puuduvad konkreetselt suunatud ja kitsalt spetsialiseerunud ettevõtted, mis tegeleksid ainult infotehnoloogia arendusega. Tegelikult need ettevõtted, mis tegelevad infotehnoloogia arendusega hõivavad sageli korraga mitut tegevusvaldkonda ja arendavad tehnoloogiaid nendes valdkondades oma huvides.

Kuigi terminid "infotehnoloogia" (IT) ja "info- ja kommunikatsioonitehnoloogia" (IKT) võivad tunduda sarnased, on nende vahel mõningane erinevus. Infotehnoloogia (IT) hõlmab tarkvara, riistvara ja võrke, mida kasutatakse informatsiooni töötlemiseks, salvestamiseks, kaitseks ja jagamiseks. IT ka hõlmab arvuteid, servereid, andmebaase, operatsioonisüsteeme ja programmeerimiskeeli, samuti võrke ja andmeedastustehnoloogiaid, mis võimaldavad andmete liikumist. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) hõlmab lisaks IT-le ka kommunikatsioonivõrkude ja kommunikatsioonitehnoloogiate kasutamist informatsiooni edastamiseks ja jagamiseks. IKT hõlmab tehnoloogiaid, mis võimaldavad inimestel suhelda ja

informatsiooni jagada, näiteks internet, mobiiltelefonid ja sidevõrgud. IKT hõlmab ka veebipõhist sisu, multimeediat ja sotsiaalmeedia platvorme (EAS, 2019). Seega võib öelda, et IKT hõlmab laiemat valikut tehnoloogiaid kui IT. Siiski kasutatakse termineid IT ja IKT sageli vaheldumisi ja nende vahel pole selget piiri.

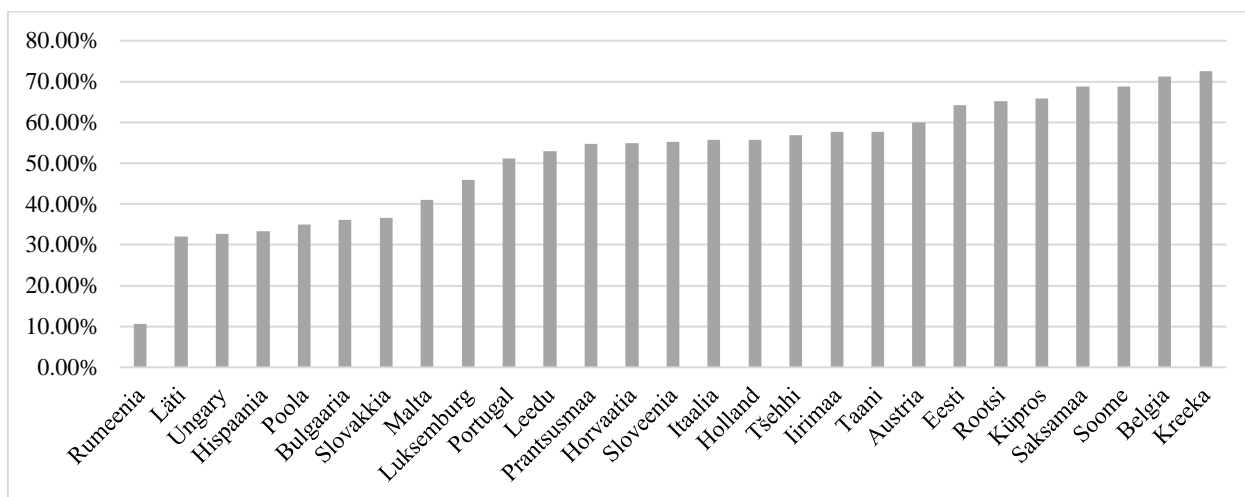
Infotehnoloogia ja digimajandus annavad väga palju uusi võimalusi kõikidele majandussektoritele. Kõige rohkem informaatika ja selle toodete arengu dünaamika ning Interneti-tehnoloogiate kasutamisel põhinevad ettevõtluse arendamise võimalused on võimaldanud suurendada infotehnoloogiate kasutamise rolli ja tähtsust äriprotsessides uue digitaalrajanduse tingimustes. Digimajanduses avab infotehnoloogia kasutamine ettevõtetele uusi võimalusi nii globaalsetele turgudele sisenemiseks kui ka veebipõhise äritegevuse arendamiseks. Tänu infotehnoloogia kiirele arengule ja rakendamisele on muutunud ka maailma majandus. Ettevõtted on sunnitud ellu jääma tänapäeva majanduses, kus maailmaturgu iseloomustab tihe konkurents, suur kaupade ja teenuste valik ning madalad hinnad. Infotehnoloogia loob võimalused spetsialiseerumiseks ja koostööks eri piirkondade ettevõtete vahel, vähendades tehingukulusid, hõlbustades sisenemist maailmaturgudele ning soodustades uute ärimudelite ja võimaluste arendamist Internetis. (Berisha-Shaqiri & Berisha-Namani, 2015)

1.1.2. Eesti infotehnoloogia sektori areng ja roll majanduses

Eestit peetakse üheks kõige tehnoloogiale orienteeritud ja digisõbralikumaks riigiks. Eestis on viimastel aastatel arenenud edukas ja dünaamiline IT-sektor, mis on mänginud olulist rolli riigi majanduskasvus ja arengus. Eurostati avaldatud 2018–2020. aastate andmetest võib järeldada, et Eesti ettevõtted on Euroopas ühed innovaativsemad (vt Joonis 1). Innovaativsed ettevõtted on ettevõtted, mis kasutavad uusi ideid, meetodeid või tehnoloogiaid, et luua uuenduslikke tooteid või teenuseid, parandada olemasolevaid tooteid või teenuseid või muuta tootmisprotsesse tõhusamaks ja efektiivsemaks. Innovatiivsed ettevõtted on sageli suunatud tulevikule ja püüavad leida uusi ja paremaid viise, kuidas lahendada probleeme või rahuldada klientide vajadusi. (Roh & Yoon, 2023).

Joonis 1 näitab, et uuringus kasutatud aastatel (2018–2020) on 64,2% Eesti ettevõtetest olnud innovaativsed, ning selle tulemusega Eesti ettevõtted on seitsmendal kohal Euroopas. Kõige innovaativsemad nendel aastatel olid Kreeka ettevõtted (72,6%) ja kõige vähem innovaativsed olid Rumeenia ettevõtted (10,7%). Joonise 1 tulemuste leidmise meetoodika keskendub

innovatsioonitegevuste tuvastamisele ja mõõtmisele, sealhulgas toote- ja protsessiinnovatsioonile, organisatsioonilisele innovatsioonile ja turundusinnovatsioonile. Infotehnoloogilisi innovatsioone võib pidada protsessiinnovatsiooniks, kuna need hõlmavad uusi või paremaid viise, kuidas organisatsioonides infotehnoloogiaid ja kommunikatsioonitehnoloogiaid kasutada või rakendada. (OECD/Eurostat, 2018)



Joonis 1. Innovaatilised ettevõtted Euroopa Liidu riikides
Allikas: Eurostat (2022), autori koostatud

Eesti IT ajalugu võib ulatuda 1960. ja 1970. aastatesse, mil Nõukogude Liit rajas riigis hulga teadus- ja arenduskeskusi arvutitehnoloogia arendamiseks. Kuid alles 1990. aastate alguses, pärast Eesti iseseisvumist Nõukogude Liidust, hakkas riigis arenema jõudsalt ja dünaamiliselt arenev IT-sektor. Pärast iseseisvumist 1991. aastal riigil oli eesmärk ja väga hea võimalus ehitada nullist üles uus tehnoloogiline infrastruktuur ja luua odavaid tipptasemel süsteeme, mis oleksid tõhusad ja kättesaadavad. Iseseisvuse algusaastatel seisis Eesti silmitsi suurte majanduslike väljakutsetega ja kõrge tööpuudusega. Valitsus mõistis IT-tööstuse potentsiaali majanduskasvu ja arengu tõukejõuna ning hakkas palju investeerima digitaalsesse infrastruktuuri ja haridusse. (e-Estonia, 2022)

1996. aastal oli käivitatud üleriigiline infotehnoloogia infrastruktuuri arendamise programm, mille eesmärgiks oli jõuda läänele järele, uuendades kohalikku infotehnoloogia infrastruktuuri ja seades koolides prioriteediks arvutioskused. Samuti samal aastal käivitati e-pankade teenused. (*Ibid.*)

X-Road andmevahetusplatvorm on Eesti digiinfrastruktuuri võtmekomponent ning sellel on keskne roll riigi e-riigiteenustes. Platvorm töötati välja 1990. aastate lõpus ja käivitati 2001. aastal.

X-Road on avatud lähtekoodiga tarkvara ja ökosüsteemi lahendus, mis pakub ühtset ja turvalist andmevahetust organisatsioonide vahel. X-Road platvorm kasutab detsentraliseeritud arhitektuuri, mis tähendab, et igal osaleval organisatsioonil on oma server ja andmebaas ning andmevahetus toimub otse nende serverite vahel. Selline lähenemine võimaldab tõhusamat ja turvalisemat andmevahetust, kuna puudub keskne rike või andmetega seotud rikkumiste oht. X-Road platvormi üks peamisi eeliseid on see, et see võimaldab inimestel mugavalt Interneti-võrgus riigiteenustele igal ajal juurde pääseda. Samuti on platvorm aidanud korrastada bürokraatlikke protsesse ja vähendada riigiasutuste halduskoormust. X-Road platvormi on eeskujuks võtnud ka teised riigid, sealhulgas Soome ja Island, et oma e-riigiteenusi käivitada. X-Road andmevahetusplatvormil on olnud võtmeroll Eesti edus digiinnovatsiooni ja e-riigiteenuste valdkonnas ning see on jätkuvalt riigi digitaalse infrastruktuuri kriitilise tähtsusega komponent. (X-Road, 2023)

Teiseks oluliseks etapiks Eesti infotehnoloogia valdkonna arengus oli riigi esimeste e-riigiteenuste käivitamine 2000. aastal, mis võimaldas kodanikel Interneti kaudu juurdepääsu mitmesugustele riigiteenustele, sealhulgas maksudeklaratsioonile ja valimistel hääletamisele. 2005. aastal sai Eestist esimene riik maailmas, mis hakkas pakkuma üleriigilistel parlamendivalimistel veebihääletamist. Eesti valitsuse pühendumus digitaalsele innovatsioonile jätkus ka järgnevatel aastatel, kui võeti kasutusele riiklik ID-kaart, mis võimaldab kaugjuurdepääsu Eesti e-riigiteenustele. 2007. aasta aprillis tabas Eestit seni suurim organiseeritud küberrünnak ühe riigi vastu. Tekkiva ohu ohjeldamiseks oli vaja rahvusvahelist koostööd. Sellest hetkest pöörati palju tähelepanu küberkaitsele, ning selle tulemusena on Eestist saanud küberturvalisuses üks juhtivaid riike. (e-Estonia, 2022)

Järgnevatel aastatel olid käivitatud teenused nagu e-Tervis ja e-Retsept, mis muutsid tervisesüsteemi palju kiiremaks ja mugavamaks ning vähendas bürokraatiat. 2014. aastal käivitati e-Residentsust, mis on digitaalse identiteediprogramm, millega saab liituda iga inimene vaatamata sellele, mis riigi kodanik ta on. See oli uuenduslik viis ja aitas meelitada Eestisse rahvusvahelist äri. (*Ibid.*)

Eesti e-riigiteenuste ja digitaalse infrastruktuuri edu on aidanud kaasata ka välisinvesteeringuid ning stimuleerida elujõulise startup-ökosüsteemi kasvu riigis. Eesti on info- ja kommunikatsioonitehnoloogia äri jaoks ideaalne koht – Eestis on soodne ärikeskkond, regulatsioonid ja laialdane veebiteenuste rakendamine. Üks põhjus, miks Eesti infotehnoloogia sektor on edukas, on valitsuse varajane digitehnoloogiatega kasutuselevõtt ja soodsa ärikeskkonna

loomine iduettevõtetele ja tehnoloogiafirmadele. Riik on investeerinud suures mahus digitaalsesse infrastruktuuri, muutes selle inimestele ja ettevõtetele lihtsaks ja mugavaks andes juurdepääsu riigiteenustele interneti teel. Eesti on ka mitme maailmakuulsa infotehnoloogiaettevõtte sünnikodu sealhulgas Skype, Transferwise, Bolt ja Pipedrive. Riigil on elav iduettevõtete ökosüsteem, kus on rahastamisvõimalused uutele ettevõtetele. 1 447 idufirmaga on Eestis Euroopa suurim idufirmade arv elaniku kohta. (EIA, 2022)

Lisaks on Eestist tulnud 10 üksisarvikut ehk ettevõtteid, mille väärtus on üle ühe miljardi dollari. Eestist tulnud üksisarviku ettevõtted – Skype, Playtech, Transferwise, Bolt, Pipedrive, Zego, ID.me, Gelato, Veriff ja Glia (Invest Estonia, 2023). Kõik kümme üksisarviku ettevõtet rajasid oma ettevõtte tegevuse IT-tehnoloogiale ning kõik need ettevõtted kasutavad oma töös infotehnoloogiat.

Tänapäeval on Eestis jõudsalt arenev infotehnoloogia valdkond, mis keskendub tugevalt innovatsioonile, ettevõtlikkusele ja on pühendunud tehnoloogia kasutamisele inimeste elu parandamiseks. Eestis on koostöövõrgustik või liit, mille nimeks on Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit (ITL), kuhu kuuluvad ettevõtted ja organisatsioonid, mis töötavad IKT valdkonnas. Nende andmetel on IKT sektoris töötavate ettevõtete arv 5 942, sektori osakaal Eesti SKP-st on 7,5% ning see annab tööd üle 37 000 inimesele. (Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit, 2023). Lisaks on Eestis kõrgelt kvalifitseeritud tööjõud, kes rõhutab arvutiteaduse ja insenerihariduse tähtsust. Riigi ülikoolid ja tehnilised koolid pakuvad laias valikus programme infotehnoloogia- ja sellega seotud valdkondades, meelitades üliõpilasi üle maailma.

1.2. Covid-19 pandeemia mõju majandusele

Pandeemiad on kogu ajaloo jooksul avaldanud maailmale märkimisväärset mõju, põhjustades laialt levinud haigusi, surma ja majanduslikke häireid. Mõned märkimisväärsed mineviku pandeemiad on: gripp (Hispaania gripp 1918–1920; 1957. aasta Aasia gripp, 1968. aasta Hongkongi gripp, 2009. aasta H1N1 gripipandeemia), letargiline entsefaliit (1915–1930), katk (6. ja 17. sajanditel, Must surm 14. sajandil), koolera (pidevalt kogu 19. sajandi jooksul), ebola (1976, 2014–2016) – need oma toimumise ajal põhjustasid majanduslikke häireid, tööjõupuudust, tarneahela häireid, turismi häireid, majanduskasvu langust. Seetõttu on mõistetav, et inimesed kulutasid vähem ja üritasid rohkem säästa. Ramsey kanoonilises neoklassikalise kasvu mudelist

on hästi teada, et rahvastiku kasvu aeglustumine või suurem säästmise eelistamine vähendab loomulikku kasvutempot. (Jordà *et al.*, 2020)

Majandusteooria viitab tinglikult sellele, et pandeemiaid võib tunda ajutiste šokkidena, mis alandavad loomulikku kiirust nendel perioodidel. Tõenäoliselt väheneb nõudlus investeringute järele, kuna tööjõupuudus majanduses lammatab vajaduse suurte investeringute järele. Samal ajal võivad säästjad reageerida šokile säästes veel rohkem, kuna halbadel aegadel tugevnevad ettevaatusmotiivid. (Malmendier & Nagel, 2009)

2019. aasta detsembri viimastel päevadel teatati Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) Hiina esindusele uudse teadmata põhjusega tekkinud Hiinas Wuhani linnas rasketest ebatüüpilistest hingamisteede haiguse juhtumitest. See levis kiiresti Wuhani linnast teistesse piirkondadesse, linnadesse ja teistesse riikidesse. Nagu hiljem selgus, juhtus see uue viiruse tõttu, mida nimetati raske ägeda respiratoorse sündroomi koroonaviiruseks-2 või SARS-CoV-2-ks. (Yuki *et al.*, 2020)

Algselt arvati, et uue viiruse puhang sai alguse Hiinast Wuhani mereandide turuga seotud zoonootilise leviku tagajärjel, kuid hiljem selgus, et nakkused kanduvad inimeselt inimesele väga kergesti edasi. Selle viiruse põhjustatud haigus on saanud nimeks koroonaviirushaigus 19 (COVID-19). (*Ibid.*). 2020. aasta 11. märtsil kuulutas Maailma Terviseorganisatsioon COVID-19 pandeemiaks. (Carvalho *et al.*, 2021). Ning juba 12. märtsil kuulutati Eestis eriolukord.

Pandeemia on ülemaailmne puhang. Öeldakse, et pandeemia on see, kui uus bakter või viirus suudab kiiresti levida ja puudutada väga paljusid inimesi üle kogu maailma. COVID-19 on puudutanud suurt hulka inimesi kogu maailmas, sellest on teatatud ligikaudu 200 riigis. (Yuki *et al.*, 2020)

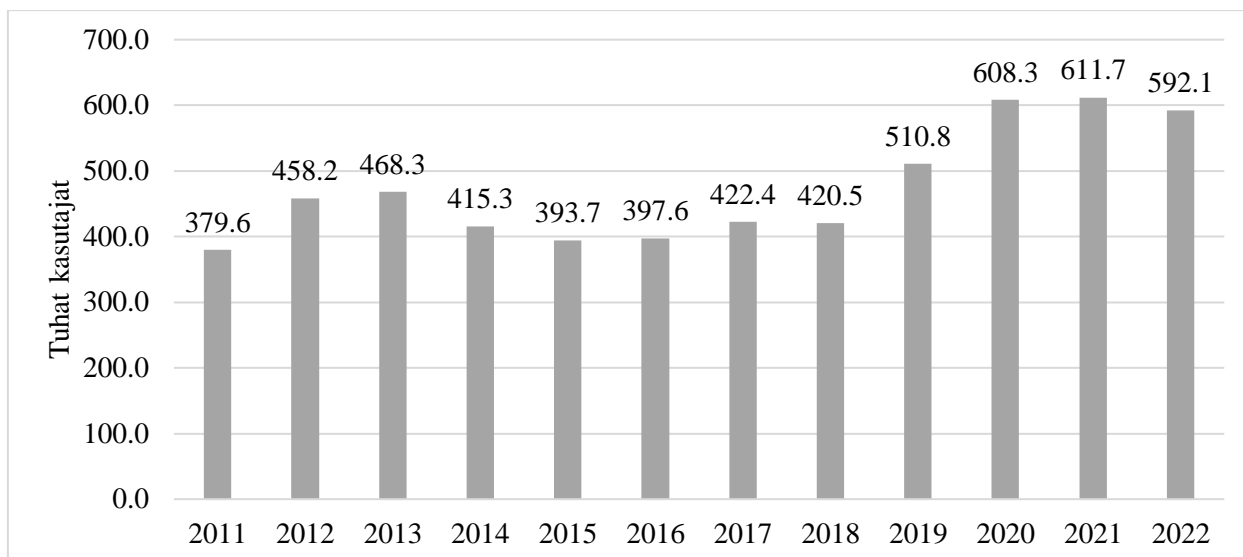
Esimestel kuudel koguti andmeid uue haiguse kohta, kirjeldati sümptomeid ning iga kuu täiendati aruandeid uute andmetega. SARS-CoV-2 viirus mõjutab peamiselt hingamisteid, kuigi sellega on seotud ka teised organsüsteemid. Esialgsete juhtumite seerias Wuhanist Hiinast teatati alumiste hingamisteede infektsioonidega seotud sümptomitest, sealhulgas palavikust, kuivast köhast ja hingeldamisest. Järgnevatel kuudel lisandus siia veel näiteks lõhna ja maitse kadu. Samuti saadi teada, et viirus võib hakata levima juba siis, kui patsiendil haigussümptomeid polnud. Uuriti haigestumise ja paranemise perioodi ja varsti hakkati uurima antikehi ja looma vaktsiini.

Nakatunute arv kasvas väga kiiresti, mistõttu ei saanud viivitada. 2020. aasta maiks esitleti esimesi viirusevastaseid vaktsiine. (Carvalho *et al.*, 2021)

Covid-19 põhjustatud majanduskriisi on Maailma Kaubandusorganisatsioon (WTO) ja Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsioon (OECD) pidanud suurimaks ohuks maailmamajandusele alates 2007–2008 aastate finantskriisist ning see on suurendanud majanduslikku ebakindlust, geopoliitilist riski ja naftahinna kaudset volatiilsust. (Sharif *et al.*, 2020)

Covid-19 pandeemia on avaldanud märkimisväärsed mõju maailmamajandusele, põhjustades laialdasi häireid ettevõtetes ja tööstustes üle kogu maailma. Pandeemia on kaasa toonud märkimisväärse töökohtade kaotuse ja tööpuuduse, kuna ettevõtted on sulgemise ja piirangute tõttu oma tegevust sulgenud või piiranud. Rahvusvahelise Tööorganisatsiooni (ILO) andmetel on pandeemia kaasa toonud 255 miljoni täistööajaga töökoha kaotuse kogu maailmas. (International Labour Organization, 2021). Samuti pandeemia on põhjustanud paljude ettevõtete sulgemise või pankrottiks mineku vähenenud nõudluse, tarneahela häirete ja finantsraskuste tõttu. See on avaldanud eriti suurt mõju väikestele ja keskmise suurusega ettevõtetele, kellel on sageli piiratud rahalised reservid. (OECD, 2020)

Alates 12. märtsist kuulutati Eestis välja eriolukord. Kehtestatud olid paljud piirangud. Näiteks piirangud inimeste kogunemiste osas, piiratud oli kaubanduskeskuste, toidupunktide ja kõigi inimeste kogunemiskohtade töö. Lasteaedade, koolide ja teiste õppeasutuste töö oli peatatud ja viidud üle veebiõppele. (Raudjärv, 2020). Veebiõppele üleminek tõi välja nõrkused IT-lahendustest – õppeasutused pidid kiirelt uusi lahendusi otsima, kuidas saaks õppetööd jätkata uutes tingimustes. Näiteks vaadates Joonise 2, on näha päris järsa tõusu videokonverentside kasutamises aastal 2020. Pandeemiaaastatel 2020 ja 2021 selgus Eestis suurim Interneti-kõnede kasutus – 608 ja 611 tuhat kasutajat. (Eesti Statistikaamet, 2022)



Joonis 2. Videokonverentside läbiviimine interneti kaudu aastate lõikes
Allikas: Eesti Statistikaamet (2022), autori koostatud

Nendes ettevõtetes, kus see oli võimalik, oli viidud töö kontorist üle tööle kodunt. Teaatrite ja kinode töö – kõik oli peatatud, kontserdid, spordisündmused, reisid ära jäänud. Inimesed olid sunnitud koju jääma isolatsiooni. (Raudjärv, 2020). Kuna inimesed on kaotanud võimaluse käia poes, tööl, koolis, söögikohtades, hakkas rohkem tekkima veebivõimalusi ja -teenusi. Üha rohkem müügiga tegelevad ettevõtted on püüdnud võimaldada inimestel Interneti kaudu oste sooritada ning paljud muud teenused on muutunud kättesaadavaks Internetis.

1.3. Ettevõtete tulemuslikkuse hindamine

Ettevõtete tulemuslikkuse hindamine on vajalik nii ettevõttele endale kui ka kõikidele huvilistele, see teavitab osapooli saavutatud tulemustest ning on vajalik kaubamärgi ja maine tugevdamiseks. Tulemuslikkuse hindamise abil on võimalik hinnata ettevõtte edukust – kas eesmärgid on saavutatud või kuidas läheb eesmärkide saavutamiseks, kas töö vastab klientide ootustele, samuti on võimalik hinnata erinevate osade töö panust, ettevõtete tugevad ja nõrgad küljed. Omades täielikku ülevaadet ettevõtte tööst, on võimalik nii töötajate kui ka ettevõtte enda tööd parandada ja täiustada. (Micheli & Mari, 2014)

Finantssuhtarvude analüüs on finantsaruande kirjete vaheliste seoste tuvastamise ja tõlgendamise protsess, et anda õiglane arusaam ettevõtte tulemustest ja finantsseisundist. Finantssuhtarvude

analüüs on arvestuselement arvestusmuutujate lihtsaks, kokkuvõtlikuks ja arusaadavaks esitamiseks. (Babalola & Abiola, 2013).

Tulemuslikkuse hindamise käigus tekib probleeme õigete ja vajalike finantsaruande kirjete vaheliste seoste tuvastamisega – tuleb täpselt teada, millist näitajat arvutada, mida see näitaja teada annab ja millistele probleemidele tähelepanu pöörab. Traditsioonilised äritegevuse tulemuslikkuse mõõdikud on alati olnud finantsnäitajad nagu tootlus, rahavoog, kasumimarginaal ja teised. Finantsandmete hindamise eeliseks on see, et need on täpsed, võrreldavad ja objektiivsed. (Parker, 2000)

Inimeste eelistused on alati muutuma – muutuvad eelistused kauba osas, vajadused, mugavus (mis hõlmab teenuste kasutamise lihtsust, tellimuse täitmise aega, tarneaega, töökindlust, hinda ja teisi), muutuvad inimeste soovid. Kõik need tegurid on iga ettevõtte jaoks klientidega töötamisel väga olulised. Selleks, et klientidele meeldida ja turul konkurentsipüsida, on ettevõtted sunnitud võtma kasutusele uusi meetmeid. Ettevõtte tulemuslikkusest rääkides ei saa rääkida ainult finantsilisest tulemuslikkusest, kuna finantsilised näitajad ei sisalda kõiki äriedu jaoks olulisi tegureid nagu toote või teenuse kvaliteet, klientide ja töötajate rahulolu, samuti finantsnäitajad näitavad minevikus toimunut ja halvasti ennustavad tuleviku tulemust. Seepärast ettevõtted kasutavad tulemuslikkuse hindamisel nii finantsilisi, kui ka mittefinantsilisi näitajaid. (Suwignjo *et al.*, 2000)

Mittefinantsilisteks näitajateks on näiteks: töötajate rahulolu – rahulolevad töötajad on produktiivsemad ja loovad tõenäolisemalt ettevõttes positiivset kultuuri; kliendi rahulolu – rahulolevad kliendid suurendavad tõenäosust, et nad naasevad ettevõtte juurde tulevikus ja soovivad seda teistele; innovatsioon – uute toodete ja teenuste arendamine võib aidata ettevõttel säilitada konkurentsieelist; koolituste ja arenduse investeeringud – need investeeringud võivad aidata tagada töötajate pädevuse ja võimaldada neil pakkuda paremat teenust; tootmisprotsesside efektiivsus – tõhusad tootmisprotsessid võivad aidata ettevõttel vähendada tootmiskulusid ja suurendada kasumimarginaale. (Kokkaew *et al.*, 2022)

1.4. Varasemate uuringute ülevaade

Sarnased uuringud olid läbi viidud mõnedes teistes riikides. Nende varasemate uuringute põhjal selgus, et ettevõtete tulemuslikkusele avalduva mõju tuvastamiseks on mitu erinevaid meetodeid ning enamus varasemaid uuringuid, kus uuriti pandeemia mõju just infotehnoloogia valdkonna ettevõtetele, viidi läbi kasutades teisi meetodeid, kui antud töös.

Varasemate uuringute loetelu oli otsustatud esitada tabelina, et varasemad tööd oleksid paremini mõistetavad. Pandeemia mõju uurimiseks sama meetodiga, nagu käesolevas töös, olid leitud sarnased uuringud, kus analüüsiti Covid-19 pandeemia mõju teiste tegevusalade ettevõtete tulemuslikkusele. Neid oli otsustatud ka tabelisse lisada, kuna töö autor lähtus nende tööde andmetest, koostades regressioonanalüüsi jaoks muutujate loetelu.

Tabelis 1 on toodud mitu varasemat tööd, millest esimesed kolm viivad läbi uuringud, kasutades regressioonanalüüsi meetodit ühendatud, fikseeritud ja juhuslike efektidega mudeleid Covid-19 mõju välja selgitamiseks ning järgmised kolm uurivad just Covid-19 pandeemia mõju infotehnoloogia sektorile, kasutades alternatiivseid meetodeid. Tabelis neljandas veerus on toodud ka nendes uuringutes mõju määramiseks kasutatud meetodid.

Esimestest kolmest varasematest töödest olid saadud andmed regressioonanalüüsi mudelite ja nende koostamise kohta, mille põhjal oli autoril võimalus koostada analüüsi jaoks vajalike mudeleid. Nendes töödes kasutati paneelandmeid. Paneelandmeid analüüsiti regressioonanalüüsiga, kasutades ühendatud, fikseeritud ja juhuslike efektidega mudeleid. Mudelites sõltuvate muutujatena olid kasutatud ROA ja ROE, ning ühes kolmest analüüsist, kus vaadeldi pankade tulemuslikkust, oli kasutatud sõltuva muutujana puhas intressimarginali suhe. Sõltumatuteks muutujateks olid peamiselt kasutatud suhtarvud, kuid kasutati ka rahalisi näitajaid, nagu kogutulu ja varade suurus.

Tabel 1. Varasemad uuringud

Autorid	Aasta	Valim	Meetod	Mudeli parameetrid (sõltuv; sõltumatu tunnus)
A. Rababah, L. Al-Haddad, M. S. Sial, Z. Chunmei, J. Cherian	2020	Hiina börsiettevõtted	Regressioonanalüüs. Mudelid: ühendatud ja fikseeritud efektidega	ROA / ROE; varade suurus, võla ja omakapitali suhe, kogutulu kasvumäär, kogutulu ja tegevusala
M. V. Achim, I. L. Safta, V. L. Văidean, G. M. Muresan, N. S. Borlea	2021	Erineva suurusega Rumeenia börsiettevõtted, mis töötavad erinevates sektorites	Regressioonanalüüs. Mudelid: ühendatud, fikseeritud ja juhuslike efektidega	ROE / ROA; puhaskäibekapital, maksevõime kordaja, rahakordaja, nõuete käibekordaja, soliiduskordaja, võla ja omakapitali suhe
Md. A. I. Gazi, Md. Nahiduzzaman, I. Harymawan, A. A. Masud, B. K. Dhar	2022	Bangladeshis noteeritud erakommertspangad	Regressioonanalüüs. Mudelid: ühendatud, fikseeritud ja juhuslike efektidega	ROA / ROE / Puhas intressimarginaali suhe; kapitali adekvaatsuse määr, võla ja omakapitali suhe, hoiuste ja varade suhe, omakapitali ja varade suhe, laenu ja koguvarade suhe, likviidsete varade ja koguvarade suhe, laenu ja hoiuse suhe, viivislaenu intressimäär, panga suurus, SKP kasvumäär, inflatsioonimäär, iga panga reaalne intressimäär
M. Eryigit	2020	Istanbul börsil kaubeldavad infotehnoloogia sektori ettevõtted	DEA meetod (Data Envelopment Analysis)	-
S. Işık, H. İbiş	2021	Amazoni e-kaubanduse netokäive, Amazoni aktsiahinnad (kvartaalsed ja iganädalased), iganädalased Covid-19 juhtumid	Korrelatsioonanalüüs, aegrea regressioonanalüüs	Aktsiahinnad kuude lõikes, nädalased Covid-19 juhtumid
R. Chaudhary, P. Bakhshi	2022	Üheksa tipp tehnoloogia riigi ettevõtted (Prantsusmaa, Saksamaa, Inglismaa, Korea, India, USA, Kanada, Hiina ja Jaapan)	Regressioonanalüüs. GARCH mudel	-

Allikas: autori koostatud

Uuringus, kus vaadeldi Covid-19 mõju tipp tehnoloogia riigi ettevõtete indeksitele leiti, et Covid-19 perioodil näitab kirjeldav statistika päevast positiivset ja suurenenud keskmist tootlust. Lisaks näitas periood peaaegu kõigi IT-indeksite puhul suurenenud standardhälvet, negatiivset kaldu ja igapäevaste tulude suurenemist. Võrreldes kriisi esimeste seitsme kuuga näitavad andmed, et kriisi järgmise seitsme kuu jooksul on kõik IT-indeksid normaalse seisundile ehk enne Covid-19 tulemusteni lähenenud. (Chaudhary & Bakhshi, 2022).

Türgis läbi viidud uuringus leiti, et üldiselt Covid-19 ei avaldanud negatiivset mõju infotehnoloogia sektorile. (Eryigit, 2022). Samuti ühes teises uuringus leiti, et Covid-19 on avaldanud suurt mõju Amazon netokäibele ja et Covid-19 on suurendanud nõudlust veebiostude järele. Uuringu arvutused näitasid, et kuigi sel perioodil mõjutasid e-kaubandust paljud muud tegurid, Covid-19 mõju oli oluline ja seda ei saa ignoreerida. (Işık & İbiş, 2021)

2. ANDMED JA UURINGU METOODIKA

Töö teises peatükis antakse ülevaade kasutatud andmetest ja näitajatest, andmete ettevalmistamisest, tuuakse välja kirjeldavat statistikat. Seejärel tutvustatakse uuringu metoodikat.

2.1. Andmed ja kasutatud näitajad

Antud bakalaureusetöös tulemuslikkuse hindamiseks analüüsitakse Eesti infotehnoloogia ettevõtete ainult finantsilisi näitajaid. Uuringu läbiviimiseks andmete leidmiseks kasutatakse finantsaruannete andmeid. Finantsaruanded on ülevaated ettevõtte tegevus-, finantseerimis- ja investeerimistegevusest. Finantsaruannete peamine eesmärk on anda investoritele ja võlausaldajatele väärtuslikku teavet, mis aitab neil teha investeringute, krediidi ja muude äriküsimustega seotud mõistlikke otsuseid. Finantsaruanded annavad teavet, mis on vajalik ettevõtte tulevase tulu ja sellest tulenevalt eeldatavate rahavoogude hindamiseks. (Anthony *et al.*, 2019)

Antud bakalaureusetöö tulemuslikkuse analüüsiks kasutatakse regressioonanalüüsis sõltuvate muutujatena järgmisi finantsilisi näitajaid:

- Kasumimarginaal (käibe ärirentaablus)
- ROA (varade puhasrentaablus)
- ROE (omakapitali puhasrentaablus)

Kasumimarginaal näitab ettevõtte puhaskasumi suhet müügituluga ning aitab hinnata, kui efektiivselt ettevõtte oma ressursse kasutab. Kasumimarginaal mõõdab protsenti iga euro müügist, mis jääb alles pärast seda, kui kõik kulud on maha arvatud. Mida suurem on kasumimarginaal, seda suurem on ettevõtte võime katta tegevusväliseid kulusid ja tulumaksu, mis samas näitab ka ettevõtte võimet teenida puhaskasumit. (Mulyadi *et al.*, 2020)

Omakapitali tootlus (ROA) on finantstulemuslikkuse mõõt, mis arvutatakse puhaskasumi jagamisel keskmiste varadega. ROA näitab, kui palju kasumit ettevõtte teenib iga varadesse investeeritud euro kohta ja see on toodud protsentuaalse tootlusena. ROA on oluline finantsnäitaja, mis võimaldab ettevõtetel hinnata oma varade tõhusust ja kasumlikkust. Kõrgem ROA näitab, et ettevõtte suudab kasumit teenida vähemate varade kasutamisel, mis viitab tõhusale varade kasutamisele ja heale varade juhtimisele. (Hargrave, 2022)

Kapitali tootlus (ROE) on finantstulemuslikkuse mõõt, mis arvutatakse puhaskasumi jagamisel omakapitaliga. ROE näitab, kui efektiivselt ettevõtte kasutab omakapitali kasumi teenimiseks ja see on toodud protsentuaalse tootlusena. Negatiivne ROE tähendab, et aktsionärid kaotavad oma investeeringuid ettevõttesse. Kõrgem ROE tähendab, et ettevõtte teenib omakapitalilt suuremat tulu ja seega on tema ärimudel efektiivsem. (Fernando, 2023)

Antud bakalaureusetöö eesmärgiks oli välja selgitada, millist mõju on Covid-19 pandeemia avaldanud infotehnoloogia valdkonnas töötavate Eesti ettevõtete tulemuslikkusele. Uuringu läbiviimiseks oli vaja saada andmeid ettevõtete 2017–2021 aastate finantsaruannetest. Aastate vahemikku 2017–2021 valiti selleks, et vaadelda näitajate keskmisi väärtusi enne pandeemiat (aastad 2017–2019), seejärel pandeemia esimesel aastal (2020) ja pandeemia teisel aastal (2021). Oli otsustatud kasutada andmed Orbis Europe andmebaasist. Kokku Orbis Europe andmebaasist olid leitud 108 Eesti info- ja kommunikatsioonitehnoloogia valdkonnas töötava ettevõtte andmed. Valimi kuuluvad ettevõtted, mis pakuvad infotehnoloogia- ja arvutiteenusi.

Orbis Europe andmebaasist olid saadud järgmised 2017–2021 aastate andmed: andmebaasi poolt arvutatud omakapitali puhasrentaablus (ROE), varade puhasrentaablus (ROA) ja kasumimarginaal, samuti koguvara, lühi- ja pikaajalised kohustised, omakapital ja kogutulu. Peale seda oli koostatud andmekogus programmis Microsoft Excel, mille abil andmed olid valmistatud uuringu läbiviimiseks.

2.2. Kirjeldav statistika

Tabel 2 annab ülevaade kirjeldava statistika tulemustest, mis näitab finantsnäitajate muutusi kolmel erineval perioodil. Esimene periood „enne COVID“ näitab 2017–2019 aastate koguandmeid ning ülejäänud kaks perioodi näitavad andmeid 2020. ja 2021. aastate kohta.

Tabel 2. Kirjeldav statistika – jaotatud andmed perioodide vahel

	n	Keskmine	Mediaan	Min	Max	Standard- hälve
ROE enne COVID	105	23,2	28,2	-253,0	418,7	67,8
ROE aastal 2020	102	24,1	23,3	-256,9	332,2	67,2
ROE aastal 2021	106	35,9	25,5	-389,7	818,8	106,7
ROA enne COVID	106	18,0	15,0	-66,3	82,8	25,9
ROA aastal 2020	104	14,1	13,3	-46,9	96,4	24,4
ROA aastal 2021	105	18,0	14,4	-78,4	91,8	27,7
PGM enne COVID	94	17,2	8,6	-70,1	91,8	25,8
PGM aastal 2020	89	9,7	6,8	-99,96	83,6	25,4
PGM aastal 2021	91	15,0	9,1	-44,1	83,5	24,7

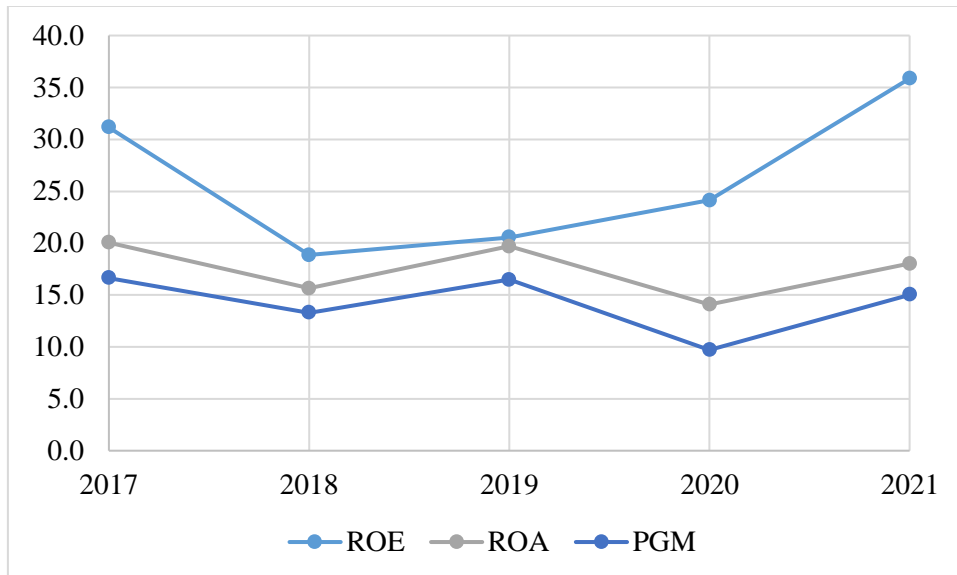
Allikas: autori arvutused

Tabelis 2 toodud kirjeldava statistika tulemused näitavad, et keskmine omakapitali puhasrentaablus (ROE) on 2020. aastal kasvanud 3,88% võrreldes pandeemiaeelse perioodiga, ning pandeemia teisel aastal on ROE veel kasvanud 48,96% võrreldes Covid-19 pandeemia esimese aastaga. ROE kasv näitab seda, et ettevõtte teenib omakapitalilt suuremat tulu, kui eelmistel perioodidel.

Varade puhasrentaablus (ROA) on aastal 2020 langenud 21,67% võrra võrreldes pandeemiaeelse perioodiga, ning pandeemia teisel aastal ehk aastal 2021 on ROA kasvanud 27,73% võrreldes 2020. aastaga. See näitab, et Covid-19 on negatiivselt mõjutanud ettevõtete vara puhasrentaablust 2020. aastal ja et kasumit teenida pidid ettevõtted rohkem varasid kasutama. Kuid pandeemia teisel aastal ROA suurenes ja jõudis pandeemiaeelsele tasemele, mis tähendab, et ettevõtted suutsid kasumit teenida vähemate varade kasutamisel kui pandeemia esimesel aastal.

Peaaegu sama toimus kasumimarginaaliga (PGM). Kasumimarginaal on Covid-19 pandeemia esimesel aastal langenud 43,6% võrreldes pandeemiaeelse perioodiga, ning pandeemia teisel aastal kasvanud 54,64% võrreldes Covid-19 pandeemia esimese aastaga. Enne pandeemiat ettevõtted teenisid igalt müüdud eurolt keskmiselt 17,2% kasumit, pandeemia esimesel aastal teenisid keskmiselt vaid 9,7% kasumit ja pandeemia teisel aastal 15% kasumit.

Lõppkokkuvõttes Tabel 2 näitab, et kõik analüüsis kasutatavad tulemuslikkuse näitajad olid vaadeldavate aastate lõikes mõjutatud ja kõikusid. Sama näitab Joonis 3. Joonis 3 oli koostatud kasutades aastate keskmisi tulemuslikkuse näitajaid.



Joonis 3. Tulemuslikkuse näitajate muutused perioodil 2017–2021

Allikas: autori koostatud

Nagu Jooniselt 3 on näha, olid 2017. aastal näitajad kõrge keskmise väärtusega. 2018. aastal kõik keskmised väärtused langesid ja 2019. aastal hakkasid need kasvama. Siis saabus pandeemia aasta. Just sel aastal langesid järsult ROA ja PGM keskmised väärtused, kuid ROE keskmine väärtus jätkas kasvu. 2021. aasta kujunes aga igati heaks aastaks ja näitas kõigi muutujate keskmistes väärtustes head positiivset kasvu.

Varasemate sarnaste uuringute põhjal otsustati regressioonanalüüsis sõltumatute muutujatena kasutada järgmisi näitajaid:

- koguvara
- kogutulu
- võla ja omakapitali suhe
- puhaskäibekapital
- soliiduskordaja
- laenu ja koguvarade suhe
- likviidsete varade ja koguvarade suhe

Kuna kõiki andmeid valmis kujul analüüsi jaoks Orbis Europe andmebaasist kätte pole võimalik saada, tuli need Excel programmi abil käsitsi üles leida. Tabel 3 näitab kõiki kasutatud näitajaid – nende täisnimesid, kasutatud lühendeid, mõõtühikuid ja muutujate väärtuste otsimiseks kasutatud valemeid.

Tabel 3. Muutujate nimed, lühendid, mõõtühikud ja valemid

Muutuja	Lühend	Mõõtühik	Valem
Kasumimarginaal ehk käibe ärirentaablus	PGM	Protsent (%)	Puhaskasum / Netokäive * 100 %
Varade puhasrentaablus	ROA	Protsent (%)	Puhaskasum / Varad * 100 %
Omakapitali puhasrentaablus	ROE	Protsent (%)	Puhaskasum / Omakapital * 100 %
Koguvara	VS	Miljonid (€)	-
Kogutulu	T	Miljonid (€)	-
Võla ja omakapitali suhe	DE	Protsent (%)	Võlg / Omakapital * 100 %
Puhaskäibekapital	NWC	Miljonid (€)	Käibevara – Lühiajalised kohustised
Soliidsuskordaja	FAR	Protsent (%)	Omakapital / Koguvara * 100 %
Laenu ja koguvarede suhe	LTA	Protsent (%)	Laen / Koguvara * 100 %
Likviidsete varade ja koguvarede suhe	LATTA	Protsent (%)	Likviidsed varad / Koguvara * 100 %

Allikas: autori koostatud

Kogutulu on ettevõtte tulemuslikkuse oluline tegur ning selle suurenemine võib positiivselt mõjutada omakapitali puhasrentaablust, varade puhasrentaablust ja kasumimarginaali. Kogutulu suurenemine võib suurendada puhaskasumit, mis omakorda võib suurendada omakapitali puhasrentaablust ja varade puhasrentaablust. Kogutulu suurenemine võib ka viia kasumimarginaali suurenemiseni. Koguvara on võtmetegur ettevõtte finantstulemuste määramisel ning see on tihedalt seotud omakapitali puhasrentaablusega, varade puhasrentaablusega ja kasumimarginaaliga. Koguvara on varade puhasrentaabluse arvutamisel võtmekomponent. (Brigham & Houston, 2021)

Võla ja omakapitali suhe on finantsmõõdik, mis mõõdab ettevõtte finantsvõimendust. Võla ja omakapitali suhe on negatiivselt seotud omakapitali puhasrentaablusega ja varade puhasrentaablusega, kuna kõrgem võla ja omakapitali suhtarv võib suurendada ettevõtte finantsriski, mis võib kaasa tuua madalama kasumlikkuse. Kõrge võla ja omakapitali suhe võib suurendada ka ettevõtte laenukulusid, mis võib veelgi vähendada kasumlikkust. Samuti võib kõrge võla ja omakapitali suhe negatiivselt mõjutada ettevõtte kasumimarginaali, kuna võla intressimaksud võivad vähendada puhaskasumit. (Ross *et al.*, 2013)

Õige puhaskäibekapitali taseme säilitamine võib aidata ettevõttel minimeerida finantsraskuste riski ja säilitada kasumlikkust. Oma võlataseme tõhusa haldamise ja piisava puhaskäibekapitali omamisega saab ettevõtte teenida suuremat kasumit, mis võib viia kõrgema ROE-ni. Puhaskäibekapital on ka osa ettevõtte koguvarast, mida kasutatakse ROA arvutamiseks. Kui ettevõttel on kõrge puhaskäibekapitali tase, on tema koguvara suurem, mis võib kaasa tuua madalama ROA. Puhaskäibekapital võib mõjutada ettevõtte rahavoogu ja likviidsust, mis võib mõjutada ettevõtte kasumimarginaali. (*Ibid.*)

Soliidsuskordaja on ettevõtte rahalise sõltumatuse mõõt. Suurem soliiduskordaja võib ettevõtte tegevusega seotud finantsriski vähenemise tõttu kaasa tuua kõrgema omakapitali puhasrentaabluse, varade puhasrentaabluse ja kasumimarginaali. Laenu ja koguvarade suhe on finantssuhtarv, mis mõõdab ettevõtte laenuga finantseeritud varade suurust. Kõrgem laenu ja koguvarade suhe võib suurendada ettevõtte finantsriski ning potentsiaalselt alandada tulemuslikkuse näitajaid. (Hayes, 2023)

Likviidsete varade ja koguvarade suhe mõõdab ettevõtte koguvarade osakaalu, mida hoitakse sularahas või varades, mida saab kiiresti sularahaks konverteerida. Likviidsete varade ja koguvarade suhe näitab ettevõtte võimet täita oma lühiajalisi kohustusi ja juhtida rahavoogu. Kõrgem suhtarv näitab, et ettevõttel on rohkem raha või likviidseid varasid oma tegevuse rahastamiseks ja finantskohustuste täitmiseks. Kõrgem suhtarv võib suurendada ettevõtte ROE, vähendades finantsraskuste riski. Likviidsete varade ja koguvarade suhe ei ole otseselt seotud ROA-ga, kuid see võib kaudselt mõjutada ROA, parandades ettevõtte rahalist positsiooni ja võimaldades investeerida kasumlikesse projektidesse või tegevustesse, mis suurendavad tema varasid. Likviidsete varade ja koguvarade suurem suhe võib suurendada ettevõtte kasumimarginaali, parandades rahavoogude juhtimise ja lühiajaliste finantskohustuste täitmise võimet. (Ross *et al.*, 2013)

Tabelis 4 on esitatud kirjeldav statistika kolme sõltuva muutuja kohta. Detailsemad kirjeldava statistika tulemused ökonomeetriselises pakettis Gretl on toodud elektroonilise lisana (Griškun, 2023). Väärtused on esitatud kõigi vaadeldavate perioodide kohta, ehk kõikide vaadeldud aastate kohta (2017–2021).

Tabel 4. Kirjeldav statistika. Kokku valimi andmed 2017–2021 – sõltuvad tunnused

Näitaja	Keskmine	Mediaan	Min	Max	Standard- hälve	Variatsiooni- kordaja
ROE	26,2	24,8	-621,4	818,8	81,6	3,1
ROA	17,5	14,1	-94,2	100,0	28,9	1,7
PGM	14,2	7,8	-99,96	96,5	25,3	1,8

Allikas: autori koostatud elektroonilise lisa andmete baasil

Tabelis 5 on esitatud kirjeldav statistika kõigi uuringus kasutatud sõltumatute muutujate kohta. Väärtused on samamoodi nagu Tabelis 4 esitatud kõigi vaadeldavate perioodide kohta, ehk kõikide vaadeldud aastate kohta (2017–2021).

Tabel 5. Kirjeldav statistika. Kokku valimi andmed 2017–2021 – sõltumatud tunnused

Näitaja	Keskmine	Mediaan	Min	Max	Standard- hälve	Variatsiooni- kordaja
VS	6,9	1,0	0,00003	891,3	44,2	6,4
T	6,0	1,4	0,0	483,98	27,1	4,5
DE	266,8	42,3	-3 085,0	25 272,0	1 703,3	6,4
NWC	3,1	0,3	-51,4	727,7	33,3	10,9
FAR	58,2	66,6	-671,1	100,0	56,8	1,0
LTA	6,2	0,0	0,0	330,7	20,7	3,4
LATTA	18,9	20,4	-369,99	311,73	50,0	2,6

Allikas: autori koostatud elektroonilise lisa andmete baasil

Nagu Tabelis 5 on näha, mõned sõltumatud muutujad ulatuvad väga suures ulatuses ja et analüüsi läbi viia tuli need teisendada logaritmiliseks vormiks. Sellised muutujad antud töös on koguvara, kogutulu, võla ja omakapitali suhe ning puhaskäibekapital. Nende muutujate jaoks võeti väärtuste logaritmid.

Samuti mudelisse oli lisatud pandeemia mõju määramiseks näivmuutuja COVID, mille väärtus oli pandeemia perioodidel 1 ja pandeemiaeelsel perioodil 0.

2.3. Muutujate vahelised seosed

Lisa 1, Lisa 2 ja Lisa 3 annavad ülevaade muutujate vahelistest seostest iga sõltuva muutujaga. Korrelatsioonianalüüs on statistiline meetod, mida kasutatakse kahe kvantitatiivse muutuja vahelise lineaarse seose tugevuse ja suuna mõõtmiseks. Korrelatsioonianalüüsis arvutab välja korrelatsioonikordaja, mis on -1 ja 1 vahel olev arv, mis näitab, mil määral need kaks muutujat on omavahel seotud. Positiivne korrelatsioonikordaja näitab positiivset seost ehk kui üks muutuja suureneb, suureneb ka teine ja negatiivne korrelatsioonikordaja näitab negatiivset seost ehk kui üks muutuja suureneb, siis teine väheneb. Korrelatsioonikordaja 0 näitab, et kahe muutuja vahel seos puudub. (Gujarati & Porter, 2009)

Samuti korrelatsioonikordaja vahemikus 0 kuni 0,3 (või vahemikus 0 kuni -0,3) näitab nõrka korrelatsiooni. Korrelatsioonikordaja vahemikus 0,3 kuni 0,7 (või vahemikus -0,3 kuni -0,7) näitab mõõdukat korrelatsiooni. Ning korrelatsioonikordaja vahemikus 0,7 kuni 1 (või vahemikus -0,7 kuni -1) näitab tugevat korrelatsiooni. (*Ibid.*)

Korrelatsioonikoefitsientide absoluutväärtusi analüüsides näitavad korrelatsioonimaatriksid positiivset tugevaimat seost likviidsete varade ja koguvarade suhe (LATTA) ja varade puhasrentaabluse (ROA) vahel. Nende kahe muutujate vaheline korrelatsioonikordaja on 0,97, mis näitab tugevat korrelatsiooni. Korrelatsioonimaatriks näitab negatiivset tugevaimat seost soliidususkordaja (FAR) ja logaritmitud laenu ja omakapitali suhe (I_DE) vahel. Nende kahe muutujate vaheline korrelatsioonikordaja on -0,89, mis näitab tugevat seost. Kõige rohkem korrelatsioonianalüüsis huvitas muutujate omavahelised seosed, et enne analüüsi läbiviimist likvideerida võimalike mudeli probleeme.

Multikollineaarsus on olukord, kus kaks või enam sõltumatut muutujat regressioonimudelil on omavahel tihedalt seotud. See võib viia mudeli probleemideni, näiteks ebastabiilsete ja ebausaldusväärsete koefitsientideni ning vigaste järeldusteni sõltumatute muutujate mõju kohta sõltuvale muutujale. Multikollineaarsust näitab kõrge korrelatsioonikordaja (0,7 kuni 1). (Gujarati & Porter, 2009)

Kuigi mõõdukas korrelatsioon (koefitsiendid 0,3 kuni 0,7) ei ole nii tugev kui koefitsient 0,7 või kõrgem, peetakse seda siiski oluliseks, sest ta võib potentsiaalselt põhjustada multikollineaarsust. Mõõdukas korrelatsioon kahe sõltumatu muutuja vahel võib viidata multikollineaarsusele, eriti kui

modelis on ka teisi sõltumatuid muutujaid, millel on samuti mõõdukas kuni kõrge korrelatsioon. Sellistel juhtudel on oluline hoolikalt hinnata multikollineaarsuse esinemise võimalust ja võtta selle olukorra lahendamiseks asjakohaseid meetmeid, näiteks loobuda ühest sõltumatust muutujast – eemaldada muutuja, millega sõltuval muutujal on nõrgem seos. (*Ibid.*)

Kuna sõltumatutest muutujatest oli kõrgeim korrelatsioonikordaja muutujate soliiduskordaja ja logaritmitud laenu ja omakapitali suhe vahel, siis see võib põhjustada multikollineaarsust. Lisaks COVID näiv muutuja ja logaritmitud laenu ja omakapitali suhe vaheline korrelatsioonikordaja on 0, mis tähendab, et seos puudub. Seetõttu oli jäetud logaritmitud laenu ja omakapitali suhe muutuja mudelist välja. Reeglite järgi tuleb muutuja logaritmitud laenu ja omakapitali suhe (l_DE) mudelist välja jätta, kuid enne seda viiakse läbi lisateste.

Kõrge korrelatsioonikordaja on muutujate logaritmitud puhaskäibekapital ja logaritmitud koguvara vahel (0,86), mis võib põhjustada multikollineaarsust. Korrelatsioonikordajate hinnangul tuleks lisaks testida mudeleid, et vältida multikollineaarsust, kuna seos kahe sõltuva muutujaga muutuja logaritmitud puhaskäibekapital puhul on suurem kui muutuja logaritmitud koguvara puhul. Kuid ühes korrelatsioonanalüüsis kolmest on leitud, et seos sõltuva muutujaga muutuja logaritmitud puhaskäibekapital puhul on väiksem kui muutuja logaritmitud koguvara puhul.

Samuti on sõltumatute muutujate likviidsete varade ja koguvarade suhe (LATTA) ja soliiduskordaja (FAR) vahel üsna kõrge korrelatsioonikordaja (0,68). Korrelatsioonikordajate hinnangul tuleks muutuja FAR mudelist välja jätta, et vältida multikollineaarsust, kuna seos sõltuva muutujaga muutuja LATTA puhul on suurem kui muutuja FAR puhul. Mudeli multikollineaarsuse testimiseks hinnatakse peatükis 3.1. mudeleid, kaasates ja eemaldades need muutujad mudelisse.

Küsitav on kõrge korrelatsioonikordaja 0,97 sõltuva muutuja ROA ja sõltumatu muutuja LATTA vahel. Kui ühel sõltumatul muutujal on sõltuva muutujaga väga tugev korrelatsioon ja ülejäänud sõltumatutel muutujatel on nõrk korrelatsioon, võib see viidata sellele, et tugevalt korreleeritud muutujal on sõltuvale muutujale oluline mõju. Sellistel juhtudel ei tohiks mudelist välja jätta tugevalt korrelatsiooniga muutujat ja täpsema mudeli saamiseks on oluline see regressioonanalüüsi kaasata. (Gujarati & Porter, 2009)

2.4. Uuringu metoodika

Uurimismeetodiks oli valitud kvantitatiivne meetod. Covid-19 pandeemia mõju ettevõtte tulemuslikkusele väljaselgitamiseks viidi läbi regressioonanalüüs ja testiti kasutades fikseeritud ja juhuslike efektidega mudeleid. Töös on kasutatud balansseerimata paneelandmed, mis tähendab, et vaatluste arv on ettevõtete lõikes erinev ja mõne ettevõtte kohta andmed on puudulikud (Shao *et al*, 2011).

Regressioonanalüüs on analüüsi meetod, mille kasutatakse seoste uurimiseks kahe või enama muutuja vahel (Gujarati & Porter, 2009). Kui valim sisaldab andmeid mitme objekti kohta, millest igauht vaadeldakse mitmel ajahetkel, nimetatakse selliseid andmeid paneeliandmeteks või ka longitudinaalseteks andmeteks (Hsiao, 2022). Paneelandmetel on kaks indeksit i ja t , kus i on objekti või antud töös kasutatud ettevõtte number ja t on ajahetke või antud töös kasutatud aasta number. (Gujarati & Porter, 2009)

Paneelandmete kasutamise eeliseks on võimalus saada täpsemaid ja efektiivsemaid hinnanguid – nad võimaldavad hinnata üksuse muutusi aja jooksul, võrreldes üksusi üksteisega. See võimaldab teha täpsemaid hinnanguid ning leida tõhusamaid seletusi ja seoseid, kuna andmed sisaldavad sagedasi korduvaid mõõtmisi, mis suurendavad analüüsi täpsust. Eeliste hulka kuulub ka see, et paneelandmed võivad kõrvaldada osa andmete korrelatsioonist, kuna üksuste omadused on püsivad aja jooksul. Samuti ka see, et paneelandmed on tõhusamad andmete puudumisel ja on tõhusamad ka väiksemate valimite puhul. Kui üksuste andmed ei ole kõigis mõõtmistes kättesaadavad, võimaldavad paneelandmed asendada puuduvaid väärtusi ja vähendada analüüsi vigade arvu. (*Ibid.*)

Ökonomeetrias on fikseeritud efektidega mudel ja juhuslike efektidega mudel kaks kõige sagedamini kasutatavat meetodit paneelandmete analüüsimiseks. Peamine erinevus nende kahe mudeli vahel seisneb selles, kuidas nad arvestavad üksikute vaatluste vahelisi erinevusi. (*Ibid.*)

Fikseeritud efektidega mudelis eeldatakse, et sõltuva muutuja taseme individuaalsed erinevused on fikseeritud ja ajas ei muutu. Selles mudelis on sõltuva muutuja varieerumine seletatav ainult selgitavate muutujate muutusega. Objektispetsiifilist mõju käsitletakse konstantina, mis on objektide lõikes erinev, kuid jääb aja jooksul samaks. Kuid seda mudelit ei saa kasutada, kui

andmed on endogeensed. See lähenemine võimaldab hinnata individuaalseid mõjusid ja keskendub rühmasisesele variatsioonile. Fikseeritud efektidega mudeli kuju on järgmine (*Ibid.*):

$$y_{it} = b_0 + b_1x_{1it} + b_2x_{2it} + \dots + b_kx_{kit} + u_{it} \quad (1)$$

kus

y – sõltuv muutuja,

b – koefitsiendid,

x – sõltumatu muutuja,

j – tunnuste arv,

u – juhuslik liige.

Juhuslike efektidega mudel eeldab, et üksikud efektid on juhuslikud ja võivad aja jooksul muutuda. Selles mudelis käsitletakse objektispetsiifilist efekti juhusliku muutujana, mis järgib teatud jaotust. Juhuslike efektidega mudel võtab arvesse nii andmete individuaalseid erinevusi, mis ajas ei muutu, kui ka ajas muutuvaid variatsioone ja mudel võimaldab meil hinnata mitte ainult selgitavate muutujate mõju, vaid ka individuaalsete erinevuste mõju sõltuvale muutujale. See lähenemisviis keskendub rühmadevahelisele variatsioonile. Juhuslike efektidega mudeli kuju on järgmine (*Ibid.*):

$$y_{it} = b_0 + b_1x_{1it} + b_2x_{2it} + \dots + b_kx_{kit} + u_{it} + e_{it} \quad (2)$$

kus

y – sõltuv muutuja,

b – koefitsiendid,

x – sõltumatu muutuja,

e – veatagus – tähistab tegurite mõju sõltuvale muutujale, mis ole seotud mudelis olevate sõltumatute muutujatega,

u – juhuslik liige.

Töö eesmärgi saavutamiseks analüüsitakse kolm mudelit erinevate sõltuvate muutujatega – tulemuslikkuse näitajad: ROA, ROE js kasumimarginaal. Varasematest sarnastest uuringutest saadud teadmiste põhjal oli otsustatud uuringu läbiviimise regressioonmudeli kuju. Iga sõltuva muutuja kohta käivitatakse kolm mudelit. Alguses ühendatud, seejärel fikseeritud ja juhuslike efektidega. Pärast mudelite hindamist käivitatakse teste, mis selgitavad välja parima mudeli.

3. ANALÜÜS JA TULEMUSED

Bakalaureusetöö kolmandas osas kirjeldab autor analüüsi käiku, näitab ja selgitab tulemusi ning teeb järeldusi.

3.1 Mudeli koostamine

Töö eesmärgiks oli välja selgitada Covid-19 pandeemia mõju infotehnoloogia valdkonnas töötavate Eesti ettevõtete tulemuslikkusele. Eesmärgi saavutamiseks koostati ja kasutati iga valitud sõltuva muutuja jaoks üldine mudel.

Enne mudelite hindamist tuli kontrollida, kas mudelites esineb multikollineaarsus. Nagu on märgitud peatükis 2.3., seadis muutuja kaasamise mudelisse kahtluse alla sõltumatu muutuja FAR, kuna sõltumatute muutujate FAR ja LATTA vahel on üsna kõrge korrelatsioonikordaja (0,68). Multikollineaarsuse testimiseks hinnati mitmeid mudeleid, kaasates ja välistades need muutujad mudelisse. Samuti kuna korrelatsioonianalüüsi järgi järeldusi teha pole korrektne, siis oli kontrollitud ka muutuja I_DE , millel puudus seos muutujaga COVID ning lisaks ka muutujaga FAR oli korrelatsioonikordaja -0,89.

Pärast mudelite kontrolli leiti, et FAR muutuja mudelisse lisamisel ja mudelist väljajätmisel muutuvad koefitsiendid, koefitsientide märgid ja standardvead. See oli kõige märgatavam mudeli hindamisel sõltuva muutujaga ROE. Sama toimub muutujaga I_DE – muutuja mudelisse lisamisel ja mudelist väljajätmisel mudelites muutuvad koefitsiendid, koefitsientide märgid ja standardvead. Samasugusi tulemusi näitas ökonomeetria paketti VIF ja Belsley-Kuh-Welsch kollineaarsusdiagnostika. Ta näitas, et ainult kahel muutujal oli multikollineaarsuse tõenäosus – muutujatel FAR ja I_DE .

Kuna muutujate I_VS ja I_NWC vahel oli kõrge korrelatsioonikordaja, siis neid testiti ka. Pärast muutujate kontrollimist mudeli hinnangutes märgatavaid muutusi ei ole tuvastatud. Ökonomeetria

paketti VIF ja Belsley-Kuh-Welsch kollineaarsusdiagnostika ei näidanud ka tõendeid multikollineaarsuse esinemise kohta. Seetõttu oli otsustatud mõlemad muutujad mudelisse jätta.

Samuti kontrolliti, mis juhtub, kui LATTA muutuja mudelist välja jätta. Tulemuseks saadi, et mudel siis väga oluliselt halveneb. Seega kinnitasid hindamistestid, et muutujat LATTA ei saa mudelist välja jätta. Hindamiste tulemuste põhjal oli otsustatud muutujaid FAR ja l_DE üldmudelisse mitte lisada.

Üldise mudeli kuju on järgmine:

$$y_{it} = a + \beta_1 \cdot l_NWC_{it} + \beta_2 \cdot LTA_{it} + \beta_3 \cdot LATTA_{it} + \beta_4 \cdot l_VS_{it} + \beta_5 \cdot l_T_{it} + \beta_6 \cdot COVID_{it} + u_{it} \quad (3)$$

kus

y – ROA, ROE, kasumimarginaal,

NWC – logaritmitud puhaskäibekapital,

LTA – laenu ja koguvarade suhe,

$LATTA$ – likviidsete varade ja koguvarade suhe,

VS – logaritmitud koguvara,

T – logaritmitud kogutulu,

$COVID$ – näiv muutuja Covid-19 pandeemia esinemise kohta,

u – juhuslik liige.

Kõigi kolme sõltuva muutuja puhul oli koostatud kolm mudelit – ühendatud, ning fikseeritud ja juhuslike efektidega mudelid. Valitud oli läbi viia mitu mudelite testimist, et välja selgitada, milline mudel oleks iga sõltuva muutuja jaoks parem (vt Lisa 4 ja Lisa 4 järg). Mudelite detailsemad tulemused on toodud elektroonilise lisana (Griškun, 2023).

Pärast mudelite käivitamist oli oluline määrata iga sõltuva muutuja jaoks parim mudel. Kuna ökonomeetriline pakett Gretl koos fikseeritud ja juhuslike efektidega mudelite hindamisega viib läbi testi, et selgitada välja parim mudel ühendatud mudeli ja kas fikseeritud või juhuslike efektidega mudeli vahel. Fikseeritud efektidega mudelis kasutatakse kitsenduse F-testi. Testi tulemus on näidatud "Test for differing group intercepts" testis. Tulemuseks on see, et kui testi p-väärtus on väiksem kui 0,05, siis on fikseeritud efektidega mudel parem kui ühendatud mudel. Juhuslike efektidega mudelis näitab tulemust Breusch-Pagani test. Samamoodi nagu fikseeritud efektidega mudelis, kui testi p-väärtus on väiksem kui 0,05, siis on juhuslike efektidega mudel parem kui ühendatud mudel. (Gujarati & Porter, 2009)

Testiti kõigi kolme tunnuste mudeleid ja tulemuseks saadi, et ei peaks eelistama ühendatud mudeleid. Järgmise sammuna oli vaja kindlaks teha, milline mudel on parem – fikseeritud või juhuslike efektidega. Selle väljaselgitamiseks viiakse koos juhuslike efektide mudeliga läbi Hausmani test. Kui Hausmani testi tulemuse p-väärtus on väiksem kui 0,05, siis juhuslike efektidega mudeli kasutada ei tohi ja peab kasutama fikseeritud efektidega mudelit, ning kui p-väärtus on suurem kui 0,05, siis juhuslike efektidega mudel on parem kui fikseeritud efektidega. (*Ibid.*)

Hausmani testide tulemusteks saadi, et ROE puhul peaks kasutama juhuslike efektidega (RE) mudelit, sest see on parem kui fikseeritud efektidega mudel. Antud muutuja Hausman testi tulemuse p-väärtus oli suurem, kui 0,05. ROA ja PGM puhul Hausmani testi tulemuste p-väärtused olid väiksemad kui 0,05, mis tähendab, et fikseeritud efektidega (FE) mudelid on paremad ja juhuslike efektidega mudeleid kasutada ei tohi.

Tabel 6. Lõplikud mudelid

Muutuja	ROE RE	ROA FE	PGM FE
Konstant	-2,469 (3,150)	-4,048 *** (0,649)	4,586 *** (1,505)
I_NWC	-3,614 ** (1,753)	-	-
LTA	1,546 ** (0,748)	-	-
LATTA	1,546 *** (0,117)	0,967 *** (0,023)	0,336 *** (0,048)
I_VS	-	1,571 ** (0,669)	8,398 *** (2,587)
COVID	-	-1,346 * (0,796)	-3,285 * (1,907)
Vaatluste arv	227	278	252
Ettevõtete arv	58	63	60
R ²	0,740	0,984	0,914

Allikas: autori arvutused elektroonilises lisas

Märkused: Statistiline olulisus on tähistatud tärnidega järgmiselt:

- a) *** statistiliselt oluline nivool 0,01
- b) ** statistiliselt oluline nivool 0,05
- c) * statistiliselt oluline nivool 0,1

Kui parimad mudelid olid välja selgitatud, viidi need lõplikule vormile, eemaldades mudelitelt statistiliselt ebaolulised tunnused. Samuti viidi iga mudeli jaoks läbi Waldi test heteroskedastilisuse esinemise väljaselgitamiseks. Kõik testid näitasid, et esines

heteroskedastiivsus, sest Waldi testi p-väärtused olid nullile lähemad. Seejärel olid kõik mudelid ümberhinnatud kasutades kohandatud standardvigu, mis arvestavad heteroskedastiivsusega. Lõplikud mudelid on välja toodud Tabelis 6. Mudelite detailsemad tulemused on toodud elektroonilise lisana (Griškun, 2023).

Saadud mudelite põhjal kirjutati välja lõppvõrrandid. Lõplikud mudelid omavad järgmised kujud:

$$ROE_t = -2,469 - 3,614 \cdot l_NWC_t + 1,546 \cdot LTA_t + 1,458 \cdot LATTA_t \quad (4)$$

(3,150) (1,753) (0,748) (0,117)

$$ROA_t = -4,048 + 0,967 \cdot LATTA_t + 1,571 \cdot l_VS_t - 1,346 \cdot COVID_t \quad (5)$$

(0,649) (0,048) (0,669) (0,796)

$$PGM_t = 4,586 + 0,336 \cdot LATTA_t + 8,398 \cdot l_VS_t - 3,285 \cdot COVID_t \quad (6)$$

(1,505) (0,048) (2,587) (1,907)

kus

l_NWC – logaritmitud puhaskäibekapital,

LTA – laenu ja koguvarade suhe,

$LATTA$ – likviidsete varade ja koguvarade suhe,

l_VS – logaritmitud koguvara,

$COVID$ – näiv muutuja Covid-19.

Kõik mudelid viidi olekusse, kus kõik muutujad on statistiliselt olulised, välja arvatud ROE mudel. Lõplikus ROE mudelis ei ole konstant statistiliselt oluline. Kuid seda ei tohiks mudelist eemaldada, kuna sellel on oluline funktsioon. Jäetakse konstandi mudelisse, et tabada jälgimata heterogeensust või fikseeritud mõjusid, mis võivad sõltumatut muutujat mõjutada. Konstant tähistab regressioonijoone lõikepunkti ja näitab sõltuva muutuja keskmist väärtust, kui kõik sõltumatud muutujad on võrdsed nulliga. Kui konstant on statistiliselt ebaoluline, tähendab see, et lõikepunkt ei erine oluliselt nullist ja selle kaasamine mudelisse ei paranda selle seletusvõimet. (Gujarati & Porter, 2009).

ROE lõplikus mudelis on statistiliselt olulised muutujad puhaskäibekapital, laenu ja koguvarade suhe ning likviidsete varade ja koguvarade suhe. Muutujat Covid ei kaasatud lõplikku mudelisse, kuna see ei olnud statistiliselt oluline.

ROA lõplikus mudelis on statistiliselt olulised muutujad likviidsete varade ja koguvarade suhe, koguvara ja Covid. PGM lõplikus mudelis on statistiliselt olulised muutujad likviidsete varade ja koguvarade suhe, koguvara ja Covid. Kokkuvõttes muutuja Covid oli ainult kahes mudelis statistiliselt oluline ning kasutatud mudelitega õnnestus tõestada selle mõju sõltuvatele muutujatele. Mõlemas mudelis on Covid muutuja koefitsient negatiivne, mis tähendab negatiivset mõju tulemuslikkuse näitajatele.

3.2. Analüüs, selle tulemused ja järeldused

Töö eesmärgiks oli välja selgitada Covid-19 pandeemia mõju infotehnoloogia valdkonnas töötavate Eesti ettevõtete tulemuslikkusele. Eesmärgi saavutamiseks koostati ja kasutati iga valitud sõltuva muutuja jaoks üldine mudel. Tulemuse saamiseks valiti välja parimad mudelid, mis viidi lõplikule kujule. Lõplike mudelite põhjal oli võimalik tulemust selgelt jälgida ja uurimisküsimustele vastuseid saada.

Esimesena tehti väike järeldus esialgsete mudelite kohta, mis sisaldasid kõiki vaatlusaluseid muutujaid (vt Lisa 4 ja Lisa 4 järg). Nendes mudelites on üsna palju statistiliselt ebaolulisi muutujaid, sealhulgas mõnedes mudelites ka näiv muutuja COVID. Väärrib märkimist, et viies mudelis (ROA ja PGM kolmest mudelist ühes ja ROE muutuja kõigis kolmes mudelis) oli COVID muutujal negatiivne koefitsient, mis tähendab, et sellise muutujate kogumi korral mudelis avaldas COVID muutuja negatiivset mõju sõltuvatele tunnustele. Ülejäänud neljas mudelis (ROA ja PGM kolmest mudelist kahes) oli COVID muutujal positiivne koefitsient, mis tähendab, et sellise muutujate kogumi korral mudelis avaldas COVID muutuja positiivset mõju sõltuvatele tunnustele.

Kuid õigete järelduste tegemiseks tuli analüüsida lõplikke mudeleid. Lõplike mudelite põhjal võib järeldada, et COVID ei mõjutanud kõiki ettevõtte tulemuslikkuse näitajaid. Ühes kolmest vaadeldud mudelist ei olnud COVID muutuja statistiliselt oluline, mis tähendab, et kasutatud mudeliga ei ole COVID mõju selle sõltuvale muutujale tõestatud. Selleks sõltuvaks muutujaks oli omakapitali puhasrentaablus (ROE).

Ülejäänud kahes lõplikus mudelis – varade puhasrentaabluse (ROA) ja kasumimarginaali (PGM) mudelites oli COVID muutuja statistiliselt oluline ja kasutatud mudelitega õnnestus tõestada selle mõju sõltuvatele muutujatele. Lõplikud mudelid näitavad, et COVID muutuja koefitsiendid näitavad negatiivset mõju sõltuvatele muutujatele, seega on COVID mõju sõltuvatele muutujatele omakapitali puhasrentaablus (ROA) ja kasumimarginaal (PGM) negatiivne.

Lõplikutes mudelites on märgatavalt kõrged R-ruudu väärtused. Paneelandmete regressioonimudelis see näitab, et suur osa sõltuva muutuja variatsioonist on seletatav mudeli sõltumatute muutujatega. Kuid kõrge R-ruudu väärtus võib ka näidata mudeli probleemi. Võimalik põhjus, miks R-ruudu väärtused on nii kõrged, on tugevad seletavad muutujad – mudel võib sisaldada sõltumatuid muutujaid, mis on tugevalt seotud sõltuva muutujaga, mille tulemuseks tuleb

kõrge R-ruudu väärtus. Käesoleva töö analüüsis on selleks muutujaks LATTA ehk likviidsete varade ja koguvarade suhe, kuna sellel muutujal on kõrged korrelatsioonikoefitsiendid sõltuvate muutujatega ja see on statistiliselt oluline igas mudelis. Lisaks ka juhul, kui mudelist jäävad olulised muutujad vahele, võib R-ruudu väärtus kunstlikult suureneada, kuna mudel ei suuda arvestada sõltuva muutuja kogu variatsiooniga. (Gujarati & Porter, 2009)

Mudeleid testiti ka ilma LATTA muutujata. Mudelid olid päris palju muutunud ja R-ruudu väärtus oli väga kõvasti langenud. Ilma muutujata LATTA ei õnnestunud sõltuva muutuja ROE jaoks saada töötavat mudelit. Statistiliselt ebaoluliste muutujate eemaldamisel ei muutunud ükski muutuja statistiliselt oluliseks. Sõltuvate muutujatega ROA ja PGM nägid mudelid paremad välja, kuid ka neid mudeleid ei saa kasutada järelduste tegemiseks. Ainus, millele autor tähelepanu pööras, olid COVID muutuja ees olevad koefitsiendid. Need jäid negatiivseks, kui testitud mudelites tehti muudatusi. Sellest sai autor teha kinnitava järelduse, et kasutatud muutujate kogumi korral mudelites avaldas COVID muutuja negatiivset mõju tulemuslikkuse näitajatele.

Võrreldes antud töö tulemusi varasemate sarnaste uuringute tulemustega, võib järeldada, et uuringute tulemused on erinevad. Varasemates uuringutes ei ole negatiivseid mõjusid tuvastatud, kuid olid tuvastatud ainult positiivsed mõjud ettevõtte tulemuslikkusele. Antud uuringus leiti vastupidist. Positiivset mõju ei ole tuvastatud, kuid oli tuvastatud ainult negatiivne mõju ja ühe sõltuva tunnusega kasutatud mudeliga polnud võimalik üldse mõju tuvastada.

KOKKUVÕTE

Antud bakalaureusetöö eesmärgiks oli välja selgitada, millist mõju on Covid-19 pandeemia avaldanud infotehnoloogia valdkonnas töötavate Eesti ettevõtete tulemuslikkusele. Tulemuslikkuse näitajatena olid kasutatud rentaabluse suhtarvud - varade puhasrentaablus ehk ROA, omakapitali puhasrentaablus ehk ROE ja käibe ärirentaablus ehk kasumimarginaal (PGM).

Peamised töö uurimisküsimused olid järgmised:

- Kas Covid-19 pandeemia mõjutas infotehnoloogia valdkonnas töötavate Eesti ettevõtete tulemuslikkust?
- Millist mõju on Covid-19 pandeemia avaldanud infotehnoloogia valdkonnas töötavate Eesti ettevõtete tulemuslikkusele?

Bakalaureusetöö eesmärgi saavutamiseks ning uurimisküsimustele vastamiseks analüüsiti mitme aasta andmeid. Analüüsiks olid kasutatud 108 infotehnoloogia valdkonnas tegutseva Eesti ettevõtte andmed aastatest 2017–2021. Aastate vahemikku 2017–2021 valiti selleks, et vaadelda näitajate keskmine väärtus enne pandeemiat (aastad 2017–2019), seejärel pandeemia esimesel aastal (2020) ja pandeemia teisel aastal (2021). Töö autor lähtus varasemate sarnaste tööde mudelitest, koostades regressioonanalüüsi jaoks muutujate loetelu.

Töös olid kasutatud balanseerimata paneelandmed, mis tähendab, et vaatluste arv on ettevõtete lõikes erinev ja mõne ettevõtte kohta andmed on puudulikud. Paneelandmete analüüsiks viidi läbi mitu erinevat regressioonanalüüsi. Iga sõltuva muutuja kohta käivitati kolm mudelit - ühendatud, seejärel fikseeritud efektidega ja juhuslike efektidega. Kokku oli käivitatud üheksa esialgset mudeli hindamist. Pärast mudelite hindamist käivitati teste, mis selgitasid välja parima mudeli.

Parimad mudelid testitulemuste järgi muutuja omakapitali puhasrentaablus (ROE) puhul oli juhuslike efektidega mudel ning varade puhasrentaablus (ROA) ja käibe ärirentaabluse (PGM) puhul olid fikseeritud efektidega mudelid. Kui mudelid olid lõplikule vormile viidud, nende abil oli võimalik saada vastused uurimisküsimustele.

Tulemusteks saadi, et Covid-19 ei mõjutanud kõiki ettevõtte tulemuslikkuse näitajaid. Omakapitali puhasrentaabluse mudelis ei olnud Covid-19 muutuja statistiliselt oluline, mis tähendab, et kasutatud mudeliga ei ole Covid-19 mõju selle sõltuvale muutujale tõestatud. Kuid varade puhasrentaabluse ja käibe ärirentaabluse ehk kasumimarginaali kasutatud mudelites oli Covid-19 muutuja statistiliselt oluline, mis näitas, et kasutatud mudelitega õnnestus tõestada Covid-19 mõju sõltuvatele muutujatele ning Covid-19 mõju nende tulemuslikkuse näitajatele oli negatiivne.

Analüüsi tulemused tulid autorile ootamatud, kuna võrreldes antud töö tulemusi varasemate sarnaste uuringute tulemustega, mis on läbi viidud teiste riikide andmete põhjal, erinevad tulemused käesoleva töö tulemusest. Varasemates uuringutes ei ole negatiivset mõju tulemuslikkusele tuvastatud ja olid tuvastatud ainult positiivsed mõjud. Kuid antud töös analüüsides Eesti ettevõtete tulemuslikkust leidis autor vastupidist mõju ehk kasutatud mudelite kujudega oli tuvastatud ainult negatiivne mõju ja ühe sõltuva tunnusega ei õnnestunud üldse mõju tuvastada.

Antud bakalaureusetöö autor leiab, et antud teemat tuleks edasi analüüsida, kuna aja möödudes saab mõju rohkem uurida. Kui Covid-19 pandeemiast on möödunud rohkem aega, rohkem aastate andmeid on kättesaadavad ja saab uurida pikaajalist mõju. Samuti tuleks uurida Covid-19 pandeemia mõju teiste ettevõtete ja valdkondade tulemuslikkusele, kuna paljud valdkonnad pidid Covid-19 pandeemia jooksul töötada teisiti, enda jaoks võõras keskkonnas ja seisis silmitsi oma valdkonna raskustega Covid-19 pandeemia ajal.

SUMMARY

IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON THE PERFORMANCE OF ESTONIAN COMPANIES IN THE INFORMATION TECHNOLOGY FIELD

Katerina Griškun

The pandemic period was not easy for people. This can be judged from everyone's personal experience and from a lot of articles. Many companies suffered in the middle of the pandemic, some even had to close their businesses, while others were able to make a great profit from it, such as companies working in the field of the pharmaceutical industry. (Vidovic, 2022)

The research problem of this study is the impact of the Covid-19 pandemic on the performance of companies working in the field of information technology. The aim of the study is to find out what impact the Covid-19 pandemic has had on the performance of Estonian companies working in the field of information technology.

Main research questions of the paper:

- Did the Covid-19 pandemic affect the performance of Estonian companies working in the field of information technology?
- What impact has the Covid-19 pandemic had on the performance of Estonian companies working in the field of information technology?

Profitability indicators were used as performance indicators - profit margin, ROA or net return on assets and ROE or return on equity. To achieve the aim of the study and to answer the research questions, the data from 2017–2021 of one hundred and eight Estonian companies operating in the field of information technology were used for the analysis. The range of years 2017–2021 was chosen in order to look at the average value of the indicators before the pandemic (years 2017–2019), then in the main year of the pandemic (2020) and in the second year of the pandemic (2021).

The author of the work based on the models used in previous similar works, preparing a list of variables for the regression analysis.

Unbalanced panel data was used for the analysis, which means that the number of observations varies from company to company and the data for some companies is incomplete. Several different regression analyzes were performed to analyze the panel data.

Three models were run for each dependent variable – pooled, then fixed-effects and random-effects. A total of nine initial model evaluations had been run for analysis. After evaluating the models, tests were run to determine the best model. The best models according to the test results for the variable net return on equity (ROE) was the model with random effects, for net return on assets (ROA) and for profit margin (PGM) were models with fixed effects. When the models were brought to the final form, the answers to the research questions were obtained from them.

The results showed that Covid-19 did not affect all the company's performance indicators. In the net return on equity model, the Covid-19 variable was statistically insignificant, which means that the effect of Covid-19 on this dependent variable has not been proven with the model used. However, in the models of net return on assets and profit margin, the Covid-19 variable was statistically significant and showed that Covid-19 had a negative impact on these performance indicators.

The results of the analysis came as a surprise to the author, because comparing the results of this study with the results of previous similar studies conducted on the basis of data from other countries, the results differ from the results of this study. Previous studies have identified no negative effects on performance and only positive effects. However, when analyzing the performance of Estonian companies in this study, the author found the opposite effect, that is, only a negative effect was detected with models that were used for analysis, and no effect was detected at all with one of dependent variables.

The author of this study believes that this topic should be analyzed further, as the effect can be studied more as time passes. As more time has passed since the Covid-19 pandemic, more years of data are available and long-term effects can be studied. The impact of the Covid-19 pandemic on the performance of other companies and areas should also be studied, as many areas had to

work differently during the Covid-19 pandemic, in an unfamiliar environment and faced difficulties in their own areas during the Covid-19 pandemic.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Achim, M. V., Safta, I. L., Văidean, V. L., Mureşan, G. M., & Borlea, N. S. (2021, 17. mai). The impact of covid-19 on financial management: evidence from Romania. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 35(1), 1807-1832.
<https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1922090>
- Anthony, P., Behnoee, B., Hassanpour, M., & Pamucar, D. (2019, mai). Financial performance evaluation of seven Indian chemical companies. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 2(2), 81-99.
- Babalola, Y. A., & Abiola, F. R. (2013). Financial Ratio Analysis of Firms: A Tool for Decision Making. *International Journal of Management Sciences*, 1(4), 132-137.
- Berisha-Shaqiri, A., & Berisha-Namani, M. (2015, 1. november). Information Technology and the Digital Economy. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(6), 78-81.
<https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n6p78>
- Brigham, E. F., & Houston, J. F. (2007). *Fundamentals of Financial Management* (11th ed.). Cengage Learning.
- Carvalho, T., Krammer, F., & Iwasaki, A. (2021). The first 12 months of COVID-19: a timeline of immunological insights. *Nature Reviews Immunology*, 21, 245-256.
<https://doi.org/10.1038/s41577-021-00522-1>
- Chaudhary, R., & Bakhshi, P. (2022). Impact of COVID-19 on the Stock Market Performance of Global IT Sector. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 9(3), 217-227. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2022.vol9.no3.0217>
- e-Estonia. (2022). *e-Estonia story*. Kasutatud 19. märts 2023 <https://e-estonia.com/story/>
- EAS. (2019). *IKT-raport*. Kasutatud 18. märts 2023 <https://www.eas.ee/wp-content/uploads/2019/01/IKT-raport.pdf>
- Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit. (2023). *Kes me oleme*. ITL. Kasutatud 17. märts 2023 <https://itl.ee/kes-me-oleme/>
- Eesti Statistikaamet. (2022). IT36: 16-74-aastased e-kaubanduse kasutajad elukoha ning toote/teenuse järgi. Kasutatud 28. märts 2023
https://andmed.stat.ee/et/stat/majandus_infotehnoloogia_infotehnoloogia-leibkonnas/IT36

- Eesti Statistikaamet. (2023). *Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia*. Kasutatud 3. märts 2023 <https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/infotehnoloogia-innovatsioon-ja-teadus-arendustegevus/info-ja-kommunikatsiooni-tehnoloogia>
- EIA. (2022, september). *Emerging Europe report: Estonian IT sector recognized as the most competitive*. Invest In Estonia. Kasutatud 22. märts 2023 <https://investinestonia.com/emerging-europe-report-estonian-it-sector-recognized-as-the-most-competitive/>
- Eryigit, M. (2022). Evaluation of the Effect of the Covid-19 Pandemic on the Financial Performances of Information Technology Sector Companies Traded on Borsa Istanbul with Data Envelopment Analysis. *Romanian Statistical Review* (4), 27-47.
- Eurostat. (2022, 18. november). *More than half of EU businesses innovate*. Kasutatud 26. märts 2023 <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/ddn-20221118-2>
- Fernando, J. (2023). *Return on Equity (ROE) Calculation and What It Means*. Investopedia. Kasutatud 2. aprill 2023 <https://www.investopedia.com/terms/r/returnonequity.asp>
- Gazi, A. I., Nahiduzzaman, Harymawan, I., Masud, A. A., & Dhar, B. K. (2022, 20. mai). Impact of COVID-19 on Financial Performance and Profitability of Banking Sector in Special Reference to Private Commercial Banks: Empirical Evidence from Bangladesh. *Sustainability*, 14(10). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su14106260>
- Griškun, K. (2023, mai). *Lisad*. <https://docs.google.com/document/d/1jNmgbZX5w7zO6xrR8V9gKIhYoUQ1HMB6IhVqhor1O8/edit?usp=sharing>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill Irwin.
- Hargrave, M. (2022). *Return on Assets (ROA): Formula and 'Good' ROA Defined*. Investopedia. Kasutatud 2. aprill 2023 <https://www.investopedia.com/terms/r/returnonassets.asp>
- Hayes, A. (2023, jaanuar). *Total-Debt-to-Total-Assets Ratio: Meaning, Formula, and What's Good*. Investopedia. Kasutatud 8. aprill 2023 <https://www.investopedia.com/terms/t/totaldebttototalassets.asp>
- Hsiao, C. (2022). *Analysis of Panel Data* (4th ed.). Cambridge University Press.
- International Labour Organization. (2021, 25. jaanuar). ILO Monitor: COVID-19 and the world of work. Seventh edition. Kasutatud 12. märts 2023.
- Invest Estonia. (2023, märts). *The full list of Estonian unicorns*. Invest in Estonia. Kasutatud 28. aprill 2023 <https://investinestonia.com/the-full-list-of-estonian-unicorns/>
- Işık, S., & İbiş, H. (2021, 14. jaanuar). *The Impact of the COVID-19 Pandemic on Amazon's Business*. SSRN. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3766333>
- Jordà, O., Singh, S. R., & Taylor, A. M. (2020, aprill). Longer-run economic consequences of pandemics. Cambridge. <https://doi.org/10.3386/w26934>

- Kokkaew, N., Jokkaw, N., Peansupap, V., & Wipulanusat, W. (2022, november). Impacts of human resource management and knowledge management on non-financial organizational performance: Evidence of Thai infrastructure construction firms. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(6). <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101750>
- Malmendier, U., & Nagel, S. (2009, märts). Depression Babies: Do Macroeconomic Experiences Affect Risk-Taking? *National Bureau of Economic Research*.
<https://doi.org/10.3386/w14813>
- Micheli, P., & Mari, L. (2014, juuni). The theory and practice of performance measurement. *Management Accounting Research*, 25(2), 147-156.
<https://doi.org/10.1016/j.mar.2013.07.005>
- Mulyadi, D., Sihabudin, & Sinaga, O. (2020). Analysis of Current Ratio, Net Profit Margin, and Good Corporate Governance against Company Value. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(1), 588-600.
- OECD. (2020, 15. juuli). Coronavirus (COVID-19): SME policy responses. Kasutatud 13. märts 2023. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=119_119680-di6h3qgi4x&title=Covid-19_SME_Policy_Responses
- OECD/Eurostat. (2018, 22. oktoober). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition*. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Parker, C. (2000, aprill). Performance measurement. *Work Study*, 49(2), 63-66.
- Rababah, A., Al-Haddad, L., Sial, M. S., Chunmei, Z., & Cherian, J. (2020, 10. september). Analyzing the effects of COVID-19 pandemic on the financial performance of Chinese listed companies. *Journal of Public Affairs*, 20(4). Wiley Online Library.
<https://doi.org/10.1002/pa.2440>
- Raudjärv, M. (2020). Aasta 2020 – ohtlik reaalsus ja majanduspoliitilised ootused Eestis ning mujal maailmas (COVID-19 taustal). *Estonian Discussions on Economic Policy*, 28(1-2), 102-116. <https://doi.org/10.15157/tpep.v28i1-2.16804>
- Roh, T., & Yoon, B. (2023, märts). Discovering technology and science innovation opportunity based on sentence generation algorithm. *Journal of Informetrics*, 17(2).
<https://doi.org/10.1016/j.joi.2023.101403>
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jordan, B. D., & Roberts, G. S. (2013). *Fundamentals of Corporate Finance*. The McGraw-Hill Companies.
- Shao, J., Xiao, Z., & Xu, R. (2011). Estimation with unbalanced panel data having covariate measurement error. *Journal of Statistical Planning and Inference*, 800-808.
<https://doi.org/10.1016/j.jspi.2010.08.003>

- Sharif, A., Aloui, C., & Yarovaya, L. (2020, juuli). COVID-19 pandemic, oil prices, stock market, geopolitical risk and policy uncertainty nexus in the US economy: Fresh evidence from the wavelet-based approach. *International Review of Financial Analysis*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101496>
- Suwignjo, P., Bititci, U. S., & Carrie, A. S. (2000). Quantitative models for performance measurement system. *International Journal of Production Economics*, 64(1-3), 231-241. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(99\)00061-4](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(99)00061-4)
- Vidovic, L. (2022, 11. veebruar). *Industries Most and Least Impacted by COVID-19 from a Probability of Default Perspective - January 2022 Update*. S&P Global Market Intelligence. Kasutatud 2. märts 2023
<https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/blog/industries-most-and-least-impacted-by-covid-19-from-a-probability-of-default-perspective-january-2022-update>
- X-Road. (2023). *X-Road Technology overview*. Kasutatud 18. märts 2023 <https://x-road.global/x-road-technology-overview>
- Yuki, K., Fujiogi, M., & Koutsogiannaki, S. (2020, juuni). COVID-19 pathophysiology: A review. *Clinical Immunology*, 215. <https://doi.org/10.1016/j.clim.2020.108427>

LISAD

Lisa 1. Sõltuva muutujaga ROE korrelatsioonimaatriks

ROE	I_VS	I_T	I_DE	I_NWC	FAR	LTA	LATTA	COVID	
1,00	0,09	0,07	-0,01	0,08	-0,03	-0,03	0,58	0,04	ROE
	1,00	0,36	0,01	0,86	0,01	0,02	0,05	0,22	I_VS
		1,00	0,19	0,36	0,05	-0,03	0,22	0,11	I_T
			1,00	-0,14	-0,89	0,36	-0,24	0,00	I_DE
				1,00	0,15	-0,08	-0,07	0,24	NWC
					1,00	-0,35	0,68	0,05	FAR
						1,00	0,01	0,01	LTA
							1,00	0,11	LATTA
								1,00	COVID

Allikas: autori arvutused

Lisa 2. Sõltuva muutujaga ROA korrelatsioonimaatriks

ROA	I_VS	I_T	I_DE	NWC	FAR	LTA	LATTA	COVID	
1,00	0,01	0,08	-0,30	0,10	0,36	-0,19	0,97	-0,04	ROA
	1,00	0,36	0,01	0,86	0,01	0,02	0,05	0,22	I_VS
		1,00	0,19	0,36	0,05	-0,03	0,22	0,11	I_T
			1,00	-0,14	-0,89	0,36	-0,24	0,00	I_DE
				1,00	0,15	-0,08	-0,07	0,24	NWC
					1,00	-0,35	0,68	0,05	FAR
						1,00	0,01	0,01	LTA
							1,00	0,11	LATTA
								1,00	COVID

Allikas: autori arvutused

Lisa 3. Sõltuva muutujaga PGM korrelatsioonimaatriks

PGM	I_VS	I_T	I_DE	NWC	FAR	LTA	LATTA	COVID	
1,00	0,14	-0,07	-0,38	0,24	0,45	-0,19	0,67	-0,06	PGM
	1,00	0,36	0,01	0,86	0,01	0,02	0,05	0,22	I_VS
		1,00	0,19	0,36	0,05	-0,03	0,22	0,11	I_T
			1,00	-0,14	-0,89	0,36	-0,24	0,00	I_DE
				1,00	0,15	-0,08	-0,07	0,24	NWC
					1,00	-0,35	0,68	0,05	FAR
						1,00	0,01	0,01	LTA
							1,00	0,11	LATTA
								1,00	COVID

Allikas: autori arvutused

Lisa 4. Esimesed ühendatud, juhusliku ja fikseeritud efektidega mudelid

Muutuja	ROE P OLS	ROE FE	ROE RE	ROA P OLS	ROA FE	ROA RE
Konstant	-7,775 ** (3,643)	-2,409 (4,636)	-5,279 (4,409)	-0,555 (0,620)	-3,070 *** (0,704)	-1,851 ** (0,763)
I_NWC	-6,050 ** (2,383)	-6,689 * (3,406)	-6,138 ** (2,651)	2,095 *** (0,388)	0,338 (0,480)	1,225 *** (0,416)
LTA	1,513 *** (0,229)	1,206 *** (0,342)	1,480 *** (0,246)	0,056 (0,037)	0,029 (0,048)	0,054 (0,039)
LATTA	1,299 *** (0,054)	1,229 *** (0,079)	1,263 *** (0,060)	0,972 *** (0,012)	0,977 *** (0,017)	0,980 *** (0,013)
I_VS	3,089 (2,854)	2,873 (5,703)	3,450 (3,302)	-2,490 *** (0,466)	0,483 (0,777)	-1,286 ** (0,532)
I_T	2,680 ** (1,294)	-0,536 (3,343)	1,757 (1,615)	-0,795 *** (0,213)	-0,021 (0,476)	-0,609 ** (0,275)
COVID	-1,888 (3,771)	-3,604 (3,992)	-3,120 (3,352)	0,371 (0,618)	-0,599 (0,568)	0,121 (0,505)
Vaatluste arv	227	227	227	227	227	227
Ettevõtete arv	58	58	58	58	58	58
R ²	0,752	0,869	0,751	0,970	0,988	0,968

Allikas: autori arvutused elektroonilises lisas

Lisa 4 järg

Muutuja	PGM P OLS	PGM FE	PGM RE
Konstant	8,511 *** (1,952)	5,525 *** (1,917)	8,893 *** (2,669)
l_NWC	-3,401 *** (1,263)	-0,970 (1,150)	-1,933 * (1,172)
LTA	-0,249 ** (0,121)	-0,068 (0,124)	-0,138 (0,120)
LATTA	0,618 *** (0,033)	0,370 *** (0,037)	0,487 *** (0,036)
l_VS	18,685 *** (1,875)	8,270 *** (2,410)	14,102 *** (2,097)
l_T	-16,943 *** (1,245)	-0,836 (2,125)	-10,149 *** (1,711)
COVID	1,195 (1,945)	-0,499 (1,312)	0,493 (1,352)
Vaatluste arv	209	209	209
Ettevõtete arv	54	54	54
R ²	0,726	0,940	0,678

Allikas: autori arvutused elektroonilises lisas

Lisa 5. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Katerina Griškun

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Covid-19 pandeemia mõju ettevõtete Eesti infotehnoloogia valdkonna ettevõtete tulemuslikkusele“,

mille juhendaja on Ilzija Ahmet,

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

11.05.2023

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