

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Jakob Kiisk

**LENNUNDUSETTEVÕTETE VARADE TOOTLUSE  
MUUTUSED COVID KRIISI AJAL**

Magistritöö

Õppekava TARM, peaeriala majandusarvestus

Juhendaja: Indrek Kaldoja, MBA

Tallinn 2022

Deklareerin, et olen koostanud lõputöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkus on 10 009 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Jakob Kiisk .....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 204218TARM

Üliõpilase e-posti aadress: jakob.kiisk@gmail.com

Juhendaja: Indrek Kaldoja, MBA:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

# SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE .....	5
SISSEJUHATUS .....	6
1. TEOORIA.....	9
1.1 Lennundusettevõtete ülevaade.....	9
1.2 Eelnevad lennunduse kriisid.....	11
1.3 Covid-19 mõju lennundusele ja sellest taastumine .....	13
1.4 Varasemate uurimuste seisukohad ja tuleviku sammud .....	14
2. ANDMED JA METOODIKA .....	18
2.1. Uurimisobjekt .....	18
2.2. Andmed .....	24
2.3. Fikseeritud efektidega regressioonimudel .....	28
3. TULEMUSED .....	31
3.1. ROA analüüs hariliku vähimruutude meetodil kogu valimi korral .....	31
3.2. Paneelandmete ROA mudel kogu valimi korral.....	32
3.3. ROA analüüs hariliku vähimruutude meetodil Euroopa valimil .....	34
3.4. Paneelandmete ROA mudel Euroopa valimi puhul.....	35
3.5. Järeldused .....	37
KOKKUVÕTE .....	40
SUMMARY .....	43
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU .....	46
LISAD .....	50
Lisa 1. Nimekiri uuritavatest ettevõtetest.....	50
Lisa 2. Korrelatsioonanalüüs ROA ja muutujate vahel, ettevõtted 1-11 .....	51
Lisa 3. Korrelatsioonanalüüs ROA ja muutujate vahel, ettevõtted 12-22.....	52
Lisa 4. Korrelatsioonanalüüs ROA ja muutujate vahel, ettevõtted 23-33.....	53
Lisa 5. Mudel 1.....	54
Lisa 6. Mudel 2.....	55
Lisa 7. Mudel 3.....	56
Lisa 8. Mudel 4.....	57
Lisa 9. F-test, Breusch-Pagan test ja Hausman test kogu valimi korral .....	58
Lisa 10. Mudel 5.....	59

Lisa 8. Mudel 6.....	60
Lisa 9. Mudel 7.....	61
Lisa 10. Mudel 8.....	62
Lisa 11. Mudel 9.....	63
Lisa 12. Mudel 10.....	64
Lisa 13. Mudel 12.....	65
Lisa 14. F-test, Breusch-Pagan test ja Hausman test Euroopa valimi korral.....	66
Lisa 15. Mudel 15.....	67
Lisa 16. Lihtlitsents .....	68

## LÜHIKOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on analüüsida varade tootluse muutust mõjutavaid suhtarve lennundussektoris Covid-19 pandeemia ajal. Töö eesmärgi saavutamiseks on püstitatud kolm uurimisküsimust:

- Kas likviidsusnäitajad on statistiliselt olulised ROA tootlusele Covid-19 kriisi ajal,
- kas kapitalstruktuuri suhtarvud on statistiliselt olulised ROA tootlusele Covid-19 kriisi ajal,
- kas rahateenimise võimekust näitavad suhtarvud on statistiliselt olulised ROA tootlusele Covid-19 kriisi ajal?

Finantsjuhtimises kasutatakse sama sektori ettevõtete võrdlemisel erinevaid suhtarve, mis annavad aimu, kuidas ettevõtted nendes kategooriates üksteisega konkureerivad. Suhtarvud jagunevad erinevatesse kategooriatesse. Antud töös on kästletud ROA-d kui sõltuvat muutujat. Regressoritena on kasutatud likviidsusnäitajaid: lühiajalise võlgnevuse kattekordaja, maksevõime kordaja ja võlakordaja. Kapitalstruktuuri suhtarvude poolest on kasutatud võlakordajat, omakapitali osakaalu ja puhaskäibekapitali varadest. Rahateenimise võimekuse suhtarvudena on kasutatud EBITDA marginaali ja brutokasumi marginaali.

Valimiks on 33 avalikult kaubeldavat lennundusettevõtet üle maailma. Vaadeldavaks perioodiks on 2018. aasta teine kvartal kuni 2021.aasta viimane kvartal. Töö andmed põhinevad Eikoni andmebaasist. Paneelandmete uurimiseks on kasutatud ökonomeetrilist mudelit.

Koostatud kogu valimi ja Euroopa valimi mudelite puhul osutusid statistiliselt oluliseks omakapitali osakaal, puhaskäibekapital varadest ja EBITDA marginaal. Kõigi statistiliselt oluliste muutujate seosed on positiivsed ehk mida suuremad on antud muutujad, seda kõrgem on ROA. Huvitaval kombel ei osutunud fiktiivne tunnus Covid-19 marker Euroopa valimi puhul statistiliselt oluliseks, mis viitaks, et Euroopa valimi korral ei avalda Covid-19 mõju varade tootlusele.

Võtmesõnad: ROA, fikseeritud efektiga mudel, FAR, NWC

## SISSEJUHATUS

Ootamatult maailma tabanud Covid-19 viiruse puhang mõjutas kõikide inimeste elusid. See on olnud lähiajaloo üks suurimaid viirusepuhanguid. 2022.a 14. aprilli seisuga on Maailma Terviseorganisatsiooni andmetel üle 500 miljoni nakatunu ning üle 6 miljoni hukunu (WHO, 2022). Selle tõttu said kannatada ka väga paljud erinevad majandussektorid. Üheks selliseks sektoriks on lennundussektor. Lennuliiklus taevas on märgatavalt vähenenud, kuna reisimine on pandeemia tõttu kõvasti kannatada saanud. Nii suurt muutust globaalses turismis ei oleks ilmselt keegi osanud ette näha. Kriis saabus ootamatult ning eskaleerus väga kiiresti. Igapäevaselt kiirelt muutuv olukord pani kõikide ettevõtete juhtkondi proovile. Ettevõtted pidid sellele kiirelt reageerima ning võtma vastu radikaalseid juhtimisotsuseid, mis võisid saata tuhandeid inimesi koju palgata puhkusele, et päästa ettevõtteid. Just nii toimiti lennundussektoris ning tehti ka veel palju teisi otsuseid, mis avaldasid mõju ettevõtete finantsnäitajatele ja kapitali struktuurile. Kriisi algusest on möödunud nii mõnigi aeg, kuid endiselt pole lennundusettevõtted suutnud taastuda oma eelnevasse hiilgusesse. Käesoleva magistritöö eesmärgiks on analüüsida varade tootluse muutust mõjutavaid suhtarve lennundussektoris Covid-19 pandeemia ajal. Töö eesmärgi saavutamiseks on püstitatud kolm uurimisküsimust:

- Kas likviidsusnäitajad on statistiliselt olulised ROA tootlusele Covid-19 kriisi ajal,
- kas kapitalistruktuuri suhtarvud on statistiliselt olulised ROA tootlusele Covid-19 kriisi ajal,
- kas rahateenimise võimekust näitavad suhtarvud on statistiliselt olulised ROA tootlusele Covid-19 kriisi ajal?

Praegune kriisiolukord on näidanud, et sellised situatsioonid võivad tekkida väga ootamatult ning nendega tuleb õppida toime tulla. Nagu on öelnud Pupilius Syrus: “Igaüks võib laeva tüürida, kui meri on rahulik”, siis võib seda tõlgendada juhtimises, et rasketel hetkedel seisavad ainult tugevad juhid. Volatiilne ja kaootiline olukord nõuab ettevõtete juhtkondadelt kiiret läbimõeldud juhtimist. Sellised olukorrad võivad turul tekitada palju muutuseid ning nendest on võimalik teatud juhtudel kasu lõigata. Kriis on lennundusettevõtete väärtuseid alla toonud, mis annab võimaluse konkurentidel teisi ettevõtteid omandada. Praegune situatsioon rõhutab eriti palju ettevõtte

efektiivsusele ning kasumlikkusele. Neid on võimalik mõõta omakapital tootluse (ROE) ja varade puhasrentaablusega (ROA).

Finantsjuhtimises kasutatakse sama sektori ettevõtete võrdlemisel erinevaid suhtarve, mis annavad aimu, kuidas ettevõtted nendes kategooriates üksteisega konkureerivad. Suhtarvud jagunevad erinevatesse kategooriatesse. Likviidsussuhtarvude hulka kuuluvad lühiajalise võlgnevuse kattekordaja (*Current Ratio*), maksevõime kordaja (*Quick Ratio*), raha kordaja (*Cash Ratio*) ja puhaskäibekapital varadest (*Net Working Capital Ratio*). Need suhtarvud annavad aimu ettevõtte maksevõimest, kas ettevõtte suudab oma lühiajalisi kohustisi katta ning kui efektiivne ta oma rahaga on. Kapitalstruktuuri suhtarvude alla kuuluvad kohustuste ja omakapitali suhe (*Debt to Equity Ratio*), omakapitali osakaal (*Equity ratio*) ja võlakordaja (*Debt Ratio*). Need näitavad, kui suures ulatuses ettevõtte kasutab tegevuse finantseerimiseks võõrkapitali ehk laene. Lisaks nendele on veel kasutusele võetud ka brutokasumi marginaal (*Gross Profit Margin*) ja EBITDA marginaal (*EBITDA margin*).

Uurimismeetodina kasutatakse antud töös ökonomeetrilist mudelit. Valimiks on 33 avalikult kaubeldavat lennuettevõtet üle maailma, mille turukapitalisatsioon 18. märtsi 2022. aasta seisuga on 179,9 miljardit dollarit. (Yahoo Finance, 2022) Vaadeldavaks perioodiks valib autor 2018. aasta kuni 2021. aasta, mil puhkes Covid-19 pandeemia ning toimus sellest osaline taastumine. Kõik andmed eelmainitud ettevõtete kasumi- ja finantsseisundi aruannete kohta saadakse Eikoni andmebaasist, mille põhjal arvutatakse eelmainitud suhtarvud. Vaadeldava perioodi andmete sageduseks võetakse kvartalid ehk kokku 16 kvartalit.

Töö esimene peatükk tutvustab eelnevaid kriise lennundussektoris, Covid-19 mõju lennundusele, ja lennundusettevõtete finantspoolt. Lisaks on antud ülevaade kriisist taastumise soovitudest, juhtimisotsustest ja võimalikust uuest kriisist.

Teises peatükis kirjeldatakse uurimisobjekti ning antakse ülevaade kõikidest töös kasutatavatest muutujatest, milleks on lühiajalise võlgnevuse kattekordaja (*Current Ratio*), maksevõime kordaja (*Quick Ratio*), raha kordaja (*Cash Ratio*), kohustuste ja omakapitali suhe (*Debt Equity*), võlakordaja (*Debt Ratio*), omakapitali osakaal (*Equity ratio*), puhaskäibekapital varadest (*Net Working Capital Ratio*), brutokasumi marginaal (*Gross Profit Margin*) ja EBITDA marginaal (*EBITDA margin*). Lisaks teostatakse korrelatsioonanalüüs ROA ja muutujate vahel. Samuti tutvustatakse uurimismeetodina kasutatud fikseeritud efektiga mudelit ning tuuakse välja töös

kasutatavate andmete allikad ja teostatakse arvutatud suhtarvude kohta korrelatsioonanalüüs. Peatükis tuuakse välja ka fikseeritud efektide mudeli modellerimise protsessi metoodiline kirjeldus ning mudeli koostamise sammud.

Töö viimane peatükk annab ülevaate magistritöö emiipiirilise osa tulemustest, s.o ökonomomeetriliste mudelite abil lennundussektori finantsnäitajate uurimisest Covid-19 kriisi ajal. Lisaks töödeldakse andmeid teises peatükis toodud meetodide põhjal, et saavutada kõik vajalikud kriteeriumid mudelite koostamiseks. Seejärel tuuakse ülevaade modelleermise tulemustest ning antakse ettepanekuid edasisteks uuringuteks.



# 1. TEOORIA

## 1.1 Lennundusettevõtete ülevaade

Lennundussektor on üks suurimaid globaalseid sektoreid maailmas. Rahvusvahelise Tsiviillennunduse Organisatsiooni (ICAO) andmetel oli 2019. aastaks tõusnud lennureisijate arv 4,5 miljardi inimeseni, mis oli 3,6% võrra suurem kui 2018. aastal. (ICAO, 2020) 2018. aastal oli selle sektori opereerivaks kasumiks 45,9 miljardit dollarit ning 2019. aastal 43,2 miljardit dollarit. Sektori käibeks oli 2018. aastal 812 miljardit dollarit ning 2019. aastal 838 miljardit dollarit. Reisimisteenust pakutakse peaaegu igas riigis ning kokku 2018. aastal oli terve maailma lennukite pargis 29 507 lennukit ning 2019. aastal 29 697 lennukit. See näitab kui suur on see sektor ning kui palju lennundus panustab maailma globaalsele kasvule. Lennundus ja sellega seotud turism pakkus maailmas üle 65 miljoni töökoha 2018. aastal ning 2020. aastal oli töökohtade arv kasvanud 88 miljoni peale. Kui võtta ainult otseselt lennundussektoris töötavad inimesed nagu lennuettevõtte töötajad, lennuliikluse korraldajad, lennujaamade töötajad ning lennukite tootmine, siis oli 2018. aastal töökohtade arv 10,2 miljonit ning 2020. aastaks oli töökohtade arv kasvanud 11 miljoni peale. (Öztürk, 2022)

Lennundusettevõtetel on neli omapärast nüanssi (Öztürk, 2022):

1. Ettevõtted on kiire kasvu, kuid madala kasumlikkusega,
2. sektor on tugeva konkurentsiga,
3. sektor on monopoolne või oligopoolne,
4. sektor on suure kapitali nõudlusega.

Sektori ja ettevõtete kiiret kasvu näitab asjaolu, et 1986. aastal oli reisijate arvuks 960 miljonit, aastal 1999 oli reisijate arv kasvanud 1,6 miljardi peale ning 2018. aastal oli selleks juba 4,4 miljardit reisijat ja 2019. aastal 4,5 miljardit reisijat (Hasegawa, 2022). Ettevõtete kasumlikkust mõjutavad erinevad majanduslikud tegurid nagu äri- ja puhkusereiside atraktiivsus ning erinevad poliitilised tegurid nagu riikide vahelised pinged ja terrorism. Samuti mõjutavad kasumlikkust ka veel haigused ja pandeemiad nagu praegune Covid-19. Lisaks sellele avaldavad veel mõju ka

lennukite kindlustused, kütuse hindade kõikumine, konkurentsist tingitud hinna sõjad ja valitsuste regulatsioonid. (Öztürk, 2022) Ühtlasi on ka sektoris kõrged opereerimiskulud nagu tööjõukulud, kütused, hoolduskulud ja depretsiatsioon (Eller & Moreira, 2014). Kasumlikkusele avaldab mõju veel kiire kulude kasv. Näiteks 2018. aastal oli sektori kuludeks 763 miljardit dollarit ning 2019. aastal kui lennukikutuste hinnad kasvasid, siis oli lennundussektori kuludeks 797 miljardi dollari. Selle juures teeniti 2018. aastal kasumit 33,4 miljardit dollarit ning 2019. aastal 31 miljardit dollarit. (ICAO, 2021)

Sektori tugeva konkurentsi tekitab lennupiletite hinnastamine, klienditeenindus, lennatavad marsruudid, lennugraafikud, lennukitüübid, ohutuse ajalugu ja maine, lennul pakutav meelelahutuse sūtseemid ja lojaalsusprogrammid (Delbari, Ng, Aziz, & Ho, 2016).

Sektori monopoolsus või oligopoolsus tekib sellest, et tihti on riigid kuidagi seotud lennuettevõttega, olles siis näiteks osanikud. Äsja avaldatud Can Öztürk raamatus tõi välja raamatu autor 79 lennuettevõtet 44 riigist, mis teeb 1,79 ettevõtet ühe riigi kohta. (Öztürk, 2022) Lisaks tõi ta välja, et varasemas 2002. aasta uurimuses, mille autoriteks on Tan, Tower, Hancock ja Taplin, oli välja toodud 80 ettevõtet 52 erinevast riigist, mis teeb 1,5 ettevõtet ühe riigi kohta (Tan, Taplin, Hancock, & Tower, 2003). Seega on läbi aja olnud lennuettevõtete arv ühe riigi kohta väga madal, mis tekitabki teatud juhtudel monopoolsust või oligopoolsust.

Lennundusettevõtted vajavad palju kapitali. Lennukid on kallid ning neid peab kas omama või liisima. Enne IFRS16 jõustumist olid umbes 80% lennukitest omatud või liisitud läbi finantsseisundi aruande nii, et liisingu perioodi lõpus oli võimalik lennukid väiksema summa eest endale soetada. Umbes 20% lennukitest või kasutatavatest hoonetest liisiti ilma omandi õiguse vahetamiseta. See tähendab, et lennuki liisingu kohustust ega vara ei kajastatud finantsseisundi aruandes, vaid kajastati ainult liisingukulu (intressikulu) kasumiaruandes, mis vähendas võla osakaalu bilansis. Tänapäeval on kõik lennuettevõtted, kes kasutavad IFRS16, kohustatud kajastama kõike läbi finantsseisundi aruande (Öztürk, 2022)

Igal sektoril on omad nüansid, mis võivad mõjutada standardset optimaalse kapitalistruktuuri formaati. Lennunduses on raske võrrelda erinevaid sama riigi ettevõtteid. See tuleneb sellest, et ühe riigi aktsiaturul kauplevaid lennuettevõtteid on vähe. Tsiviillennundus on kapitali ja tehnoloogia nõudlik. Globaalne turg on reguleeritud ning lennundust peetakse iga riigi strateegiliseks sektoriks. Lennutatakse palju inimesi ja ka kaupa. Sellele ei ole alternatiivi, kuna

nii ohutut ja aegasäästvat teist transpordiviisi ei ole olemas. Nõudlust lennundusele seotatakse majanduse kasvuga, tehnoloogia arenguga, inimeste vajadusega kohtuda ning erinevate kaubandusbarjääride madaldamisega. Selle tõttu vajavad lennundusettevõtted kapitali, et pidevalt täita vastavaid investeerimisvajadusi. (Capobianco & Fernandes, 2004)

## 1.2 Eelnevad lennunduse kriisid

Praegust pandeemiat saab võrrelda eelnevate kriisidega nagu 9-11 terrorirünnakuga ning 2007-2008. aasta majanduskriisiga. Peale seda tabas maailma kohe 2009. aastal H1N1 gripipandeemia.

2001. aasta 11. septembril toimus ajaloo halvim terrorirünnak Ameerika Ühendriikides. Rünnaku tulemusena hukkus üle 3000 inimese New Yorkis, Washington D.C. ja Pennsylvanias. Sel päeval kaaperdati terroristide poolt 4 lennukit. Neist 3 tabasid sihtmärke, milleks olid Maailma Kaubanduskeskus ehk WTC, tuntud ka kui kaksiktornid, ning Pentagoni hoone. Neljanda lennuki reisijad suutsid võidelda vastu kaaperdajatele ning lennuk kukkus alla Pittsburghi linna lähistel. See oli esimene kord, kui lennukeid kasutati terrorirünnaku korraldamiseks. (Massey, 2005) 11. septembri terrorirünnak Ameerika Ühendriikide kaksiktornidele põhjustas USA-s kuu pärast sündumust 15 protsendilist nõudluse kukkumist võrreldes eelmise aasta sama ajaga. Nõudluse taastumine ja inimeste kõrgeenenud terrorismi hirmust üle saamine võttis aega 12 kuud. (Stalnaker, et al., 2021)

Suur majanduskriis (*The Great Recession*) leidis aset 2000ndate aastate lõpus, sel perioodil toimus järsk langus majanduseaktiivsuses. Seda perioodi nimetatakse kõige suuremaks majanduskriisiks pärast 1920. aasta ülemaailmset majanduskriisi (*The Great Depression*). Kriis sai alguse Ameerika Ühendriikidest 2007. aasta detsembrist ning kestis kuni 2009. aasta juunini. Peamiseks kriisi põhjuseks peetakse pankade poolt väljastatud riskantseid kodulaene inimestele, kelle krediidiindeks oli madal. (Gertler & Gilchrist, 2018)

H1N1 gripipandeemia sai alguse 18. märtsil 2009. aastal Mehhikost. See järel levis see kiirelt Ameerika Ühendriikidesse ja Kanadasse. Kõigest 2 kuud pärast esimest juhtumit oli jõudnud viirus 48 riiki, nakatades 13 398 inimest. 26. aprillil kuulutas Ameerika Ühendriikide Tervishoiu- ja Teenindusministeerium (*Department of Health and Human Services*) rahvatervise hädaolukorra (*public-health emergency*). Tollane Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) direktor Margaret

Chan kuulutas välja pandeemia olukorra 11. juunil 2009. aastal. Järgmise aasta 15. jaanuariks oli viirus levinud üle 208 riiki ning toonud endaga kaasa vähemalt 13 554 surma üle maailma. (Clegg, 2010)

Mainitud majanduskriisi ja seagripi puhangu tulemusena langes USA-s nõudlus 13 protsenti võrreldes eelneva aastaga. Nendest sündmustest taastumine võttis aega samuti 12 kuud, kuid kui võtta arvesse kogu periood, mis võtab endasse terve majanduskriisi ning seagripi puhangu, siis läks selleks 24 kuud. (Stalnaker, et al., 2021)

Sarnaselt praegusele levis ka 2002-2003. aastal koroonaviirus, mis oli oma olemuselt sarnane praegusele koroonaviirusele. Maailma Terviseorganisatsioon hoiatas 12. märtsil 2003. aastal, et on levimas uus tõsine hingamisteede viirus, mis levib kiirelt Hiinas Hong Kongi piirkonnas ja Vietnamis. Juba kahe päeva pärast sai selgeks, et viirus on levinud tänu rahvusvahelistele lennuteedele Singapuri ja Kanadasse, kuna nendes piirkondades esinesid patsientidel sarnased sümptomid ja tunnused. See levis õhus piisknakkusena ning toona ütlesid tervise eksperdid, et sellel viirusel on võimekus levida lennuliikluse kaudu erinevatesse sihtkohtadesse. Nii see ka juhtuski ning viirus levis 30 riiki. Sel korral jäi nakatunute hulk 8000 inimese kanti ning suremus jäi alla 100 inimese. Enamus viiruse ohvreid jäid Hiina. Enim mõjutatud piirkonnaks oli Hong Kong. (WHO, 2003) Kõige hullemal ajal, 2003. aasta aprillis, oli Hong Kongi sisse ja välja minevate kommertslendude arv langenud 49 protsenti. Sama aasta juuliks kuulutas Maailma Terviseorganisatsioon (WHO), et viiruse levik on suudetud peatada. (Stalnaker, et al., 2021)

Kõik need eelnevad sündmused sarnaselt praegusele olukorrale maandasid ajutiselt suure osa lennukitest ning põhjustasid järske nõudluse languseid. Nendele kogemustele põhinedes tehti lennundussektoris eeldused, et Covid-19 pandeemiast väljumine endisele nõudluse tasemele võtab aega umbes üks aasta, kuid mitte mitu aastat. (Stalnaker, et al., 2021)

### 1.3 Covid-19 mõju lennundusele ja sellest taastumine

Aastaid on lennundusettevõtted näinud suurt kasvu ning enneolematut kasumlikkust, kuid hetkel on lennufirmad pidanud silmitsi seisma suurima nõudluse vähenemisega lennunduse ajaloos. Pandeemia on väga oluliselt muutnud lennundusmaailma, kuna globaalne viiruse puhang seiskas peaaegu täielikult rahvusvahelise reisimise. (Dunn, 2020)

Lennunduses on olnud enne Covid-19 pandeemiat mitmeid suuremaid kriise. Näiteks nii nagu ülal mainitud, siis pärast teist maailmasõda on lennundust väga palju mõjutanud 9-11 terrori rünnak ning 2007-2008. aasta majanduskriis. Sellegi poolest pole kumbki neist sündmustest olnud nii suure mõjuga, kui seda on olnud praegune pandeemia. IATA (*International Air Transport Association*) andmetel vähenes RPKs (*Revenue Passenger Kilometers*) 2020. aastal 66%. Kõige madalam punkt 2020. aastal oli aprill, kui võrreldes eelmise aastaga oli lennuliiklus vähenenud 94%, mis tähendas, et enamik lennukitest pidid olema maapeal seismas. (IATA, 2020) Lisaks sellele, et igal aastal reisib umbes 4,5 miljardit inimest lennukiga, siis on samuti väga olulisel kohal kaupade transport (Hasegawa, 2022). Ligi 35% kogu maailma kaupadest transportitakse lennukiga ning enamus kaupasid on üldjuhul suure väärtusega või kergesti riknevad, mis tähendab, et nende kiire transportimine on oluline. (Poll, 2017)

ICAO raportist selgub, et 2020. aastal oli vähenenud reisijate arv 2,7 miljardi võrra, mis on 60% kukkumine võrreldes 2019. aastaga. Lisaks arvatakse, et selline nõudluse kadumine tõi reisijaid transportivatele ettevõtetele kokku 372 miljardit dollarit kahju. 2021. aasta andmete osas oli reisijate arv vähenenud 2,2 miljardi võrra, mis on võrreldes 2019. aastaga 49% vähem. Nende esialgsete numbrite pealt arvatakse, et 2021. aasta kahju võib ulatuda 324 miljardi dollari juurde. (Hasegawa, 2022)

Lähtudes ainult reisijate vedamisest, siis tavatingimustes on see äritegevus suuremahuline ja madala marginaaliga. Perioodil 2015-2019 on olnud keskmine puhaskasum ühe reisija kohta 8 dollarit, mis on ajaloosliste standardite järgi hea tulemus. 2020. aastal oli selleks näitajaks 71,7 dollari suurune kahjum ühe reisija kohta. Sellele vastab reisijate segmendi osas 126,4 miljardi dollari suurune kahjum. See tõstab esile lennuettevõtjatel tulevate aastate finantsprobleeme, kui vähendatakse lennutegevust ja makstakse tagasi kulukad võlakohustused. (IATA, 2021)

Covid-19 mõju lennunduse nõudlusele on väga suur. Üks nõudluse madalamaid punkte oli 2020. aasta mais, kus nõudlus oli 83 protsenti langenud võrreldes 2019. aastaga. See on neli kuni kuus korda suurem nõudluse langus kui eelnevatel kriisidel. Samuti on selle kestvus ja taastumine endiselt suure küsimärgi all. (Stalnaker, et al., 2021) Kui võtta pandeemia alguseks 2020. aasta jaanuar, kui koroonaviirus tuvastati, siis on kriis praeguseks kestunud rohkem kui 24 kuud. 2021. aasta märtsi seisuga on USA lennuliikluse koormus alles 40% peal. Lähtudes praegustest ennustustest, millal võiksid kõik turusegmen did teha täieliku taastumise, siis selleks võib aega minna kolm või enam aastat. (Stalnaker, et al., 2021)

Kuna lennundussektor on väga tugevalt seotud ka turismiga, siis nii nagu eelnevalt mainitud, et lennundus ja sellega seotud turism pakkus maailmas 88 miljoni töökoha enne Covid-19 pandeemiat, siis pandeemia järgselt on see arv langenud 52,5 protsenti 41,7 miljoni töötajani. Kui eeldatakse, et lennunduse globaalne majanduslik mõju on umbes 3,5 trillionit dollarit, siis pandeemia tõttu on see langenud 1,7 trillioni dollari peale. Samuti on kõvasti vähenenud ka otseselt lennundussektoris töötavate inimeste arv 11,3 miljoni pealt 6,5 miljoni inimese peale. (ATAG, 2020)

#### **1.4 Varasemate uurimuste seisukohad ja tuleviku sammud**

Varasemalt on uurinud Deveci, Çiftçi, Akyurt ja Gonzalez Covid-19 pandeemia mõju Türgi tsiviillennundusele. Oma 2022. aasta uurimistöös töid autorid välja Covid-19 mõju lennundusele ning lisaks tutvustati mitmeid erinevaid meetmeid, mida lennuettevõtted kasutusele võtsid. (Deveci, Ciftci, Akyurt, & Gonzalez, 2022)

Sellises muutavas ärikeskkonnas peab oskama hästi navigeerida, et õigetel hetkedel langetada õigeid juhtimisotsuseid. PricewaterhouseCoopers (PwC) on avaldanud artikli, kus nad on välja toonud 5 erinevat sammu, mida peaksid lennundusettevõtted tegema, et nad saavutaksid taas kasumlikkuse. Lennundus on sel ajaperioodil pidanud silmitsi seisma likviidsus probleemiga. Kõige suurem negatiivne rahavoog oli 2020. aasta aprilli alguses, kui USA lennuettevõtted kulutasid 300 miljonit dollarit päevas. Sellest tingituna on sealsed lennuettevõtted võtnud laene 40 miljardi dollari väärtuses ning lisaks lubanud Ameerika Ühendriikide riigikassale (*Treasury*) garantiisid 1,7% omakapitalist. Nende võlgade tagasimaksmist ootavad investorid kiiremas korras. (pwc, 2020)

Lisaks likviidsusprobleemile on lennufirmade suureks väljakutseks lennumahtude kiire taastumine olles samal ajal paindlik nõudluse suhtes. Ühtlasi peab olema väga agressiivne püsikulude kärpimise osas juhul kui nõudlus ei taastu sama kiirelt kui on ennustatud. Eriti suur väljakutse on see rahvusvahelistel marsuutidel opereerivatel ettevõtetel, kellel on kasutusel kallid lennukeskused (*hub*), mida ei kasutata ära maksimaalselt taastumise perioodil. (pwc, 2020)

Reisilennukite opereerimise vähenemise tõttu vähenes ka kaupade transportimise pakkumine läbi õhu. See omakorda suurendas nõudlust kaupade transportimisele lennukitega. Eriti hädavajalikuks osutus meditsiini- ja humanitaar kaupade transport. Paljud ettevõtted otsustasid sellest olukorrast kasu lõigata ning madala reisilendude nõudluse tõttu pandi hoopis liikvele kaubalennukid, milleks kasutati samu reisilennukeid, millega muidu reisijaid veeti. Kulude kokkuhoiu mõttes ei eemaldatud isegi reisilennukites olevaid istmeid. Kaup, mis ei mahtunud lennuki pakiruumi ära, pakiti otse lennuki istmetele. Sellist teed mööda läksid näiteks Turkish Airlines, Pegasus Airlines, Onur Air, KLM Airlines, Delta Airlines, United Airlines, American Airlines, Ryanair, Air Canada, Qatar Airways ja Cathay Pacific. (Deveci, Ciftci, Akyurt, & Gonzalez, 2022) Sarnaselt soovitas PwC kasvu asemel hoopis prioritseerida kasumlikkust. Väga ahvatlev võib olla lennufirmal pakkumist tõsta kiiremini kui nõudlus kasvab, et lõigata kasu madalatest ühiku kuludest ja lisa ressursist. Seda tehes võivad lennupiletite hinnad kukkuda ning selle tulemusel väheneb ka tulu ja kasumlikkus. On oodata, et investorid panustavad rohkem nendele ettevõtetele, kes keskenduvad kasumlikkusele ning teevad julgemaid kärpeid. Eriti tugevalt on sellest puudutatud rahvusvahelise marsuudiga ettevõtted. (pwc, 2020)

Ühtlasi on oluline vaadata tervet lennuparki ning võimalusel restruktureerida terve lennupark, mitte ainult vanemad lennukid. Mitmete lennukide loobumine, ka need lennukid, mille eluiga ei ole veel läbi saamas, annaks võimaluse kokkuhoida hoolduskuludelt ning ka treeningu kuludelt. Kuna lennundusele ennustatakse ebakorrapärasest taastumist, siis see annaks võimaluse suuremale paindlikkusele, millega on võimalik kiiremini nõudlusele vastata. Arvestades praegust lennunduse finantsseisundit, siis on õige aeg hinnata, kas on õige hetk investeerida uutesse lennukitesse või peaks hoopis tühistama või vähendama uusi tellimusi. (pwc, 2020) Kiirelt positiivseks rahavooks ning raha suurendamiseks kasutati ka lennukite müümise ja tagasi liisimise meetodit. See tähendab, et lennufirma müüs oma lennuki maha liisingufirmale ning liisis selle sama lennuki pikaajaliselt tagasi. Pegasus Airlines andis börsil teada, et müüs liisingufirmale maha 4 lennukit ning liisis need tagasi, mis tõi ettevõttele 60 miljonit dollarit raha. (Deveci, Ciftci, Akyurt, & Gonzalez, 2022)

Lisaks sellele, et soovitakse raha ikkagi ettevõttes hoida, läheneti ka piletite tagasimaksmisele natukene teisiti. Näiteks otsustasid Turkish Airlines ja Pegasus Airlines kasutada raha tagasi maksmise asemele teisi meetmeid. Selleks pakuti hoopis reisijatele kuponge, viivitati tagasimaksetega, jagati kliendi lojaalsusprogrammide boonuspunkte, võimalust vabalt vahetada oma lennukuupäevi ning muuta pilet nn vabapiletiks. (Deveci, Ciftci, Akyurt, & Gonzalez, 2022)

Pandeemia tõttu pidid lennuettevõtted mõtlema, kuidas on kõige mõistlikum tööjõukulusid optimeerida. Nõudluse kokku kukkumisel vähenes oluliselt ka tulude pool, millega katta tööjõukulusid. Esimese variandina ei kaalutud kohe töötajate töölepingute lõpetamist. Kõigepealt kaaluti palgata puhkusi, ajutiselt tööülesannetest vabastamist, töötajate muude puhkuste ja vähendatud töötundide kasutamist. Lisaks kaaluti viivitamist palkade maksmisel määramatu jõu (*force majeure*) tõttu ning suunati inimesi kodukontoritesse. (Deveci, Ciftci, Akyurt, & Gonzalez, 2022) Töötajaid ei saa aga palgata kodus hoida lõpmatuseni. Paratamatult tuleb teha koondamisi, et lühiajaliselt parandada finantsseisundit, kuid need võivad oluliselt mõjutada ettevõtte käekäiku pikemas perspektiivis, kui neid ei tehta õigesti. Nendel hetkedel tuleb teha selgeks, kas allesjääv tööjõud saaks hakkama hädavajalike ülesannetega ning samuti tuleb arvestada, et pandeemiast taastumisel ja pikemaajalisel kasvul säilitatakse konkurentsiline eelis. (pwc, 2020) Kuna pandeemia algul tulid erinevate riikide valitsused appi ettevõtetele, kompenseerides mingil määral ka pandeemias tõsiselt kannatanud ettevõtete töötajate palkasid, siis kasutati ka seda võimalust. Näiteks Finnairi Eesti tütarfirma Finnair Business Services OÜ 105 töötajat said 2020. aastal Eesti Töötukassalt hüvitist kogu summana kokku 165 016 eurot (Eesti Töötukassa, 2021). Pärast esmast šokki lennunduses hakkas Pegasus Airlines oma piloote kasutama osalise tööajaga. Turkish Airlines saavutas töötajate ühinguga kokkuleppe ning vähendas 30% lennujaama töötajate, 35% stuardesside palkasid ning kuni 50% pilootide oma. (Deveci, Ciftci, Akyurt, & Gonzalez, 2022)

Eelnevalt mainitud kasumlikkust ei saa saavutada ainult pakkumise vähendamisest. Seda aitavad saavutada püsikulude ning struktuursete kulude kärpimised. Selle nimel tuleb ka teha kokkuhoide püsikulude osas nii palju, et teenitakse piisavalt raha kõrgemate intressidega võlakohustuste tagasimaksmiseks. See tähendab, et ettevõtted peavad tegema struktuurseid muudatusi ning kärpima püsikulusid, kuid samal ajal hoidma enda opereerimise võimalikult paindlikuna. Paindlikkust on võimalik saavutada dünaamilise võrgustiku struktuuriga. Lendude ja marsruutide vähendamine ei vähenda püsikulusid. Selleks peaks vähendama lennujaamade arvu ning nendes kasutusel olevaid hooneid ja manageerimise kulusid. Üheks võimaluseks oleks koondada ühes regioonis opereerimine ühte lennujaama. Näiteks Londonis on kaks suurt lennujaama – Heathrow



ja Gatwick. Osad lennufirmad on otsustanud, et lõpetavad tegutsemise Gatwicki lennujaamas ning keskenduvad ainult Heathrowle. Ameerika Ühendriikides on lennuettevõtted vähendanud ajutiselt ühes regioonis teisejärguliste lennujaamade teenindamist, mis võib ka praeguses olukorras jääda nii pikemaks ajaks. (pwc, 2020)

Covid-19 mõju Türgi tsiviillennundusele uuringus tõid mõned autorid välja mõningaid soovitusi tuleviku jaoks, mis ühtivad PwC välja toodud soovitustega. Autorid usuvad, et lennuettevõtted ei tohiks liiga kiiresti pakkumist suurendada, kuna ei ole oodata, et nõudlus taastuks kiirelt. Samuti peaksid ettevõtted keskenduma töajookuludele ning neid optimeerima vastavalt opereerimisele. Üheks oluliseks punktiks pidasid autorid ka kaupade transportimisele keskendumist. Kuna olukord on drastiliselt muutunud, siis peab üle vaatama opereerimise võrgustiku, lennukipargid, meeskonnad ning rahavood. (Deveci, Ciftci, Akyurt, & Gonzalez, 2022)

### **Venemaa sissetung Ukrainasse on põhjustanud kütusehindade tõusu**

24. veebruaril 2022. aastal alustas Venemaa sissetungi Ukrainasse. See on suurim sõjaväe mobiliseerimine pärast teise maailmasõja lõppu 1945. aastal. (The New York Times, 2022) Antud sündmus on pannud maailma naftahinna kõrgustesse kerkima. Nüüd, kus lennundus on hakkanud taastuma, on tõusnud lennukikütuste hinnad viimase 14. aasta kõrgeimale tasemele, kuna kardetakse nafta pakkumise vähenemist. Naftahinnad on tõusnud kõrgeimale tasemele pärast 2008. aastat. Brenti toornafta indeks on tõusnud 26% 120 dollarini barreli kohta. Naftast rafineeritud kütuste hinnad on selle tõttu oluliselt tõusnud. Lennukikütuste hinnad on pärast 24. veebruari tõusnud 35% saavutades 2008. aasta juuli taseme 150 dollarit barrel. Sarnaselt on käitunud hinnad Euroopa ja Ameerika Ühendriikide turul, mis võib kaasa tuua kallimad piletihinnad. See võib tekitada riske niigi hapra lennunduse taastumisele, kui piletite hinnad lähevad tarbijate jaoks aina kallimaks. (Samanta, 2022)

Globaalne lennunduse maht vähenes sõja esimesel nädalal 0,1% 82 miljoni istmeni, mis jääb 23% alla samal pandeemia eelsel 2019. aasta nädalal. Kogu nädala planeeritav maht Kirde-Aasia piirkonnas langes 4,5% võrreldes eelneva nädalaga, mis on rohkem kui teistes piirkondades. Selle piirkonna sisse tulevate ja välja minevate lendude maht jääb 88% alla võrreldes pandeemia eelse perioodi sama nädalaga. Ameerika Ühendriikide siselennundus on olnud graafikus taastumaks kevadeks 2019. aasta taseme, kuid nüüd kõrgemad kütusehinnad ja piletite hinnad võivad praegust tempot aeglustada. (Samanta, 2022)

## **2. ANDMED JA METOODIKA**

Antud peatükis tutvustab autor uurimisobjektina lennundusettevõtteid, annab ülevaate uurimiseks vajalikest andmetest ning kirjeldab uurimismeetodit, põhjendades selle valikut käesoleva magistritöö empiirilise osa läbiviimiseks.

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on analüüsida varade tootluse muutust mõjutavaid suhtarve lennundussektoris Covid-19 pandeemia ajal. Töö eesmärgi saavutamiseks on püstitatud kolm uurimisküsimust:

- Kas likviidsusnäitajad on statistiliselt olulised ROA tootlusele Covid-19 kriisi ajal,
- kas kapitalstruktuuri suhtarvud on statistiliselt olulised ROA tootlusele Covid-19 kriisi ajal,
- kas rahateenimise võimekust näitavad suhtarvud on statistiliselt olulised ROA tootlusele Covid-19 kriisi ajal?

Likviidsusnäitajate all on käsitletud lühiajalise võlgnevuse kattekordajat, maksevõime kordajat ja raha kordaja. Huvitav oleks näha, kas ettevõtete likviidsus mängib rolli varade tootluse juures Covid-19 kriisi ajal. Kapitalstruktuuri suhtarvude puhul on käsitletud kohustiste ja omakapitali suhet, võlakordajat, omakapitali osakaalu ja puhaskäibekapitali varadest. Rahateenimise võimekust näitavate suhtarvudena on käsitletud brutokasumi marginaali ja EBITDA marginaali teisisõnu kulumieelse ärikasumi marginaali.

### **2.1. Uurimisobjekt**

Käesoleva magistritöö uurimisobjektiks on Covid-19 mõju lennundusettevõtetele. Vaadeldavaks perioodiks on 2018. aasta teine kvartal kuni 2021. aasta viimane kvartal (kokku 15 kvartalit). Antud töös on uuritud perioodi aasta ja 3 kvartalit enne Covid-19 kriisi puhkemist ning kriisiga toimetulekut kuni 2021. aasta lõpuni.

Nimetatud perioodil on vaatluse alla võetud 33 avalikult kaubeldavat lennundusettevõtet üle maailma. Avalikult kaubeldavad ettevõtted osutusid autori poolt valituks, kuna nende ettevõtete

andmetele on võimalik ligipääseda ning nendesse ettevõtetesse on võimalik igal investoril läbi aktsiaturu investeerida. Samuti soovis autor keskenduda ülemaailmsele lennundusele ning mitte keskenduda vaid kindlale regioonile, kuna olenevalt regioonist võivad olla pandeemiast tingitud reisipiirangutest tulenevad mõjud erinevad (Hasegawa, 2022). Ettevõtete nimekiri on leitav lisast 1 (Lisa 1). Teine põhjus, miks autor valis ettevõtteid üle maailma, oli valimi suuruse saavutamine – regioonipõhiselt ei olnud võimalik leida piisavalt palju avalikke lennundusettevõtteid.

Ettevõtete andmed on võetud Eikoni andmebaasist, kust on võimalik saada ajaloolisi andmed. Iga ettevõtte kohta sai autor ühe kasumiaruande ja ühe finantsseisundi aruande, kus kõige värskemaks perioodiks võeti 2021. aasta viimane kvartal ning kaugeimaks perioodiks 2018. aasta esimene kvartal (16 kvartalit, kokku 33 kasumiaruannet ja 33 finantsseisundi aruannet).

Kuna vaatluse all on sama sektori erinevad ettevõtted, siis valis autor, tuginedes ka varasematele uuringutele, ettevõtete tootluse mõõtmiseks kaks tasuvuse suhtarvu: omakapitali tootlus (ROE) ja varade puhasrentaablus (ROA). Samu näitajaid kasutasid ka Achim, Safta, Väidean, Mureşan ja Borlea oma 2021. aasta uurimistöös, kus nad uurisid Covid-19 mõju finantsjuhtimisele Rumeenia põhjal (Achim, Safta, Väidean, Mureşan, & Borlea, 2021). Samuti on kasutanud Azifan ja Rahayu oma 2022. aasta jaanuaris avaldatud uurimistöös mõõtmaks pankade tootlust Covid-19 perioodil kasutades ROE ja ROA suhtarve (Azifah & Rahayu, 2022) Lisaks sellele on erinevate suuruste sama sektori ettevõtete tasuvuse analüüsimisel hea kasutada neid suhtarve, kui lihtsalt puhaskasumit, mis võib ettevõteti väga palju erineda. Suhtarvude puhul on ettevõtted palju paremini võrreldavamad, kuna suurusjärk on arvu del sama. Likviidsusnäitajatena valis autor lühiajalise võlgnevuse katekordaja (*Current Ratio*), maksevõime kordaja (*Quick Ratio*) ja rahakordaja (*Cash Ratio*). Viimast kahte kasutasid ka eelnevalt mainitud Achim, Safta, Väidean, Mureşan ja Borlea oma uurimistöös (Achim, Safta, Väidean, Mureşan, & Borlea, 2021). Antud suhtarvud näitavad ettevõtete võimekust toime tulla lühiajaliste kohustistega, mis on kriisi perioodil eriti tähtis, et ei satutaks makse raskustesse.

Kapitalistruktuuri suhtarvuna valis autor kohustiste ja omakapitali suhte (*Debt to Equity Ratio*). Seda suhtarvu olid kapitalistruktuuri kategooria all kasutanud eelnevalt mainitud Achim, Safta, Väidean, Mureşan ja Borlea oma uurimistöös (Achim, Safta, Väidean, Mureşan, & Borlea, 2021). Veel valis autor kapitalistruktuuri suhtarvudena võlakordaja, omakapitali osakaalu ja puhaskäibekapitali varadest. Lisaks eelnevatele valis autor veel rahateenimise võimekust näitavate suhtarvudena brutokasumi marginaali ja EBITDA marginaali.

### **Omakapitali tootlus (ROE)**

Omakapitali tootlus ehk puhaskasumi näitaja näitab ettevõttesse investeeritud omakapitali kasutamise efektiivsust puhaskasumi teenimisel. Teisisõnu palju kasumit teenib iga ettevõtte omakapitali investeeritud euro. (Trinity Capital, 2022)

ROE on finantsvõimekuse näitaja, mida arvutatakse puhaskasumi jagamisel omakapitaliga. ROE-d kasutatakse näitajana, mis hindaks ettevõtte kasumlikkust ja efektiivsust kasumit teenida. Selle arvutamiseks võetakse kasumiaruandest puhaskasum, mis vaadeldaval perioodil teeniti. Teise komponendina on vaja teada keskmist omakapitali. Selleks tuleb vaadata perioodi alguse ja lõpu omakapitali finantsseisundi aruandest ning arvutada nende keskmine. Leitud puhaskasumi ning leitud keskmise omakapitaliga jagamisel saadakse ROE. ROE arvutamisel on oluline kasutada keskmist omakapitali, kuna kasumiaruanne näitab palju on puhaskasumit teenitud teatud perioodil, kuid finantsseisundi aruandest näeb omakapitali seisut teatud kuupäeva seisuga. Selle erinevuse tõttu kasutataksegi keskmist omakapitali. (Damodaran, 2007)

### **Varade puhaskasum (ROA)**

Varade ehk kogukapitali puhaskasum näitab ettevõtte varade kasutamise efektiivsust puhaskasumi teenimiseks. Teisisõnu kui palju kasumit teenib iga ettevõtte varasse investeeritud üks euro. (Trinity Capital, 2022)

ROA on finantsvõimekuse näitaja, mida arvutatakse puhaskasumi jagamisel kogu ettevõtte varadega. Selle suhtarvuga on võimalik hinnata kui efektiivselt kasutab ettevõtte oma varasid, et teenida kasumit. Selle arvutamiseks võetakse kasumiaruandest puhaskasum, mis vaadeldaval perioodil teeniti. Teise komponendina on vaja teada kogu varasid. Mida kõrgem on näitaja, seda efektiivsemalt kasutab ettevõtte oma varasid kasumi teenimiseks. (Hargrave, 2022)

Kui ROE mõõdab omakapitali tootlust, mille käigus jääb välja ettevõtte poolsed kohustused, siis ROA võtab arvesse ka ettevõtte võla poolt. See tuleneb sellest, et varad on soetatud nii omakapitali kui ka kohustuste arvelt: mida suurema finantsvõimekuse ja võlaga on ettevõtte, siis seda kõrgem võib olla ka ROE võrreldes ROA-ga. (Hargrave, 2022)

### **Investeeritud kapitali tootlikkus (ROIC)**

Investeeritud kapitali tootlikkus on tasuvuse suhtarv, näitamaks ettevõtte efektiivsust suutmaks oma kapitali kasutamisest kasumit teenida. ROIC annab aimu, kui hästi suudab ettevõtte kasutada kapitali, et kasumit teenida. (Hayes, Return on Invested Capital (ROIC), 2022)

ROIC arvutamiseks tuleb puhaskasum jagada investeeritud kapitaliga. Investeeritud kapitali all võib kasutada võla ja omakapitali summat (kuid mitte teisi kohustiste komponente, sellest ka erinevus ROAga). Kuna bilansis on nende kirjete väärtused konkreetse kuupäeva seisuga, siis kasutatakse siin perioodi keskmise investeeritud kapitali leidmist, kus liidetakse perioodi alguse ja lõpu investeeritud kapital kokku ning jagatakse kahega. Periood peab klappima sellega, mis on kasumiaruandes puhaskasumiga võrdne. (Corporate Finance Institute, 2022)

### **Lühiajalise võlgnevuse katekordaja (*Current Ratio*)**

Lühiajalise võlgnevuse katekordajat tuntakse ingliskeeles kui *Current Ratio* või *Working Capital Ratio*. See likviidsussuhtarv näitab ettevõtte võimet katta võlausaldajate lühiajalised nõuded käibevaraga. (Trinity Capital, 2022)

Selle arvutamiseks jagatakse ettevõtte käibevara lühiajaliste kohustistega. Juhul kui lühiajalised kohustused ületavad käibevara, siis on suhtarvu väärtus alla ühe ehk murru nimetaja on suurem kui lugeja. See näitab, et ettevõttel võib esineda probleeme lühiajaliste kohustiste täitmisega. Teisisõnu on oht, et ettevõtte võib sattuda makseraskustesse. Tavaliselt peetakse normaalseks kui suhtarv jääb 1,5 ja 2 vahele. See näitab, et ettevõtte lühiajaline finantsseisund on hea. Juhul kui kordaja on üle 2, siis vihjab see sellele, et ettevõtte ei kasuta oma käibevara tõhusalt. Antud suhtarvu saab klasifitseerida likviidsussuhtarvuna. (Trinity Capital, 2022)

### **Maksevõime kordaja (*Quick Ratio*)**

Maksevõime kordaja näitab ettevõtte suutlikust üheaegselt kõik lühiajalised kohustised koheselt tasuda likviidse varaga (Trinity Capital, 2022).

Inglise keeles on antud suhtarv tuntud kui *Quick Ratio* või *acid test*. Kordaja arvutamiseks kasutatakse peamiselt kahte valemit. Esimese valemi puhul liidetakse raha ning selle ekvivalentid, likviidsed väärtpaberid ja laekumata arved. Loetletud kirjete summa jagatakse lühiajaliste kohustistega. Teise valemi puhul lahutatakse käibevarast varud ja ettemaksud. Saadud tulemus jagatakse lühiajaliste kohustistega. (Seth, 2021)

Selleks, et ettevõtte suudaks korraga kõikide võlgnemiste tasumist peab kordaja olema üks või suurem. Ühtlasi tuleb meeles pidada, et suhtarv sisaldab endas ka laekumata arveid. Juhul kui ettevõttel on palju pika maksetähtajaga laekumata arveid ja samaaegselt on kohustuste tähtaeg lühike, siis antud kordajaga ei näe, et tegelikkuses võib ettevõttel kohe raha otsa saada. Maksevõime kordaja suhtarv liigitub likviidsussuhtarvude alla. (Trinity Capital, 2022)

### **Rahakordaja (*Cash Ratio*)**

Rahakordaja on likviidsussuhtarv, mis näitab, kas ettevõtte suudab tasuda koheselt lühiajalised kohustised (Trinity Capital, 2022).

Selle arvutamiseks võetakse ettevõtte raha ja selle ekvivalendid ning jagatakse lühiajaliste kohustistega. Peamiselt on see suhtarv kasulik kreditoritele otsustamiseks, kui palju või kas üldse tohiks ettevõttele laenata. Võrreldes eelmiste likviidsussuhtarvudega on see ilmselt kõige konservatiivsem, kuna arvestab ainult ettevõtte kõige likviidsemate varadega, jättes välja laekumata arvete kirje. (Kenton, 2021)

Rahakordaja väärtust näidatakse numbrina, kas see on suurem või väiksem kui üks. Juhul, kui väärtuseks on täpselt üks, siis see tähendab seda, et ettevõttel on täpselt nii palju raha ja selle ekvivalente, et tasuda kohe kõik lühiajalised kohustised. Olukorras, kus väärtuseks on alla ühe, siis sellisel juhul puudub ettevõttel piisav raha varu, et tasuda koheselt lühiajalised kohustised. Kuna lühiajalised kohustised võivad olla maksetähtajaga kuni 1 aasta, siis alati see ei tähenda seda, et ettevõttel ei ole piisavalt raha oma lühiajaliste kohustistega toime tulla. Sellisel juhul võib olla ettevõttel oma tarnijatega kokkulepitud pikad maksetähtajad, efektiivselt tegutsev ladu ning klientidega lühemad maksetähtajad. Rahakordaja väärtus ei tohiks ka väga kõrge olla, kuna see võib viidata, et ettevõtte on ebaefektiivne raha kasutamise osas. Sarnaselt eelnevate suhtarvudega on võimalik rahakordajat liigitada likviidsussuhtarvude alla. (Kenton, 2021)

### **Kohustiste ja omakapitali suhe (*Debt to Equity Ratio*)**

Kohustiste ja omakapitali suhe on finantsvõimenduse suhtarv, mis näitab võõrkapitali ja omakapitali kasutamise suhet (Trinity Capital, 2022).

Selle finantsvõimenduse suhtarvu arvutamiseks tuleb võtta finantsseisundi aruandest kogu kohustised ning jagada see omakapitaliga. Meeles tuleb pidada, et antud väärtust võivad mõjutada jaotamata kasumi kirjesse kogunenud kahjumid, mis vähendavad omakapitali suurust. Kõrge

kohustiste ja omakapitali suhe võib viidata kõrgele riskile, mis näitab, et ettevõtte on oma kasvu finantseerimiseks kasutanud agresiivselt võlga. (Fernando, Debt-to-Equity (D/E) Ratio, 2022)

### **Võlakordaja (*Debt Ratio*)**

Võlakordaja kuulub finantsvõimenduse suhtarvude juurde ning näitab kui suure osa ettevõtte koguvarast moodustab laenukapital (Trinity Capital, 2022)

Antud suhtarvu arvutamiseks tuleb võtta finantsseisundi aruandest kogu kohustised ning jagada see kogu varadega. Seda võib väljendada kui osakaalu varadest, mis on soetatud võõrkapitaliga. Juhul, kui suhtarvu väärtuseks on suurem kui üks, siis see näitab, et enamus ettevõtte varast on finantseeritud võlga, mis tähendab, et ettevõttel on rohkem kohustusi, kui varasid. Kõrge suhtarv viitab, et ettevõtte võib sattuda laenude tagasi maksmisel raskustesse kui intressi tase peaks kiirelt tõusma. Juhul kui suhtarvu väärtuseks on alla ühe, siis see näitab, et suurem osa ettevõtte varadest on soetatud omakapitali eest. (Hayes, Debt ratio, 2021)

### **Omakapitali osakaal (*Equity Ratio/Financial Autonomy Rate*)**

Omakapitali osakaal näitab, kui palju võimendust kasutab ettevõtte. Selle arvutamiseks kasutatakse ettevõtte investeringuid varadesse ja ettevõtte omakapitali. Omakapital jagatakse kogu ettevõtte varaga. Madal osakaal näitab, et ettevõtte kasutab varade soetamiseks peamiselt võlga, mida vaadeldakse kui suuremat finantsriski. Juhul, kui omakapitali osakaal on kõrge, siis see näitab, et ettevõtte on suutunud endale varasid soetada minimaalse võla kohustusega. Kui omakapitali osakaaluks on üle 50%, siis seda peetakse võimendatud ettevõtteks ning kui osakaal on alla 50%, siis peetakse ettevõtet konservatiivsemaks, kuna enamus varasid on soetatud omakapitaliga. (Corporate Finance Institute, 2022)

### **Puhaskäibekapital varadest (*Net Working Capital Ratio*)**

Puhaskäibekapital on rahaline näitaja, mis väljendab summat, mille võrra on käibevarade maksumus suurem lühiajaliste kohustuste summast. (Pirvutoiu & Popescu, 2009)

Antud näitaja mõeldab ettevõtte likviidsust ja operatiivset efektiivsust. Juhul, kui näitaja on kõrge, siis ettevõttel on potentsiaali investeerida ja kasvada. Kui aga käibevarad ei ületa lühiajaliste kohustuste summat, siis võib ettevõttel olla raskusi kasvamisel või lühiajaliste kohustuste tagasi maksmisel. Halvimal juhul ähvardab ettevõtet pankrot. (Fernando, Working Capital, 2021)

Puhaskäibekapital varadest on maksevõime suhtarv, mida arvutatakse puhaskäibekapital jagatud varadega. Selle suhtarvu puhul, mida suurem see on, seda kõrgem on maksevõime tase. Samuti saab suhtarvu käsitleda kui kapitalistruktuuri suhtarv. (Pirvutoiu & Popescu, 2009)

### **Brutokasumi marginaal (*Gross Profit Margin*)**

Brutokasumi marginaal on brutokasumi suhe kogu käibest. Antud marginaali arvutamiseks tuleb brutokasum jagada ettevõtte käibega. Sellega analüüsitakse ettevõtte kasumlikkust. Kõige parem on teha selle näitaja põhjal võrdlusi teise sama sektori ettevõtete vahel, et saada aimu kui kasumlik on analüüsitud ettevõtte. Ühtlasi saab seda suhtarvu käsitleda kui rahateenimise võimekust näitava suhtarvuna. (Shi, Huang, Wu, & Jin, 2021)

### **EBITDA marginaal (*EBITDA Margin*)**

EBITDA marginaal on EBITDA suhe kogu käibest. EBITDA tähendab *earnings before interest, taxes, depreciation and amortization*, teisisõnu kulumieelne ärikasum. EBITDA marginaali leidmiseks tuleb kulumieelne ärikasum jagada kogu käibega. Sellega analüüsitakse ettevõtte kasumlikkust. Antud suhtarvu puhul on võimalik saada teada kui palju kulumieelset ärikasumit teenitakse ühe euro tulude korral. Sarnaselt teistele suhtarvudele on ka seda mõistlik võrrelda samasektori teiste ettevõtetega. Suhtarvu saab käsitleda kui rahateenimise võimekust näitavat suhtarvu. (Chen, 2022)

## **2.2. Andmed**

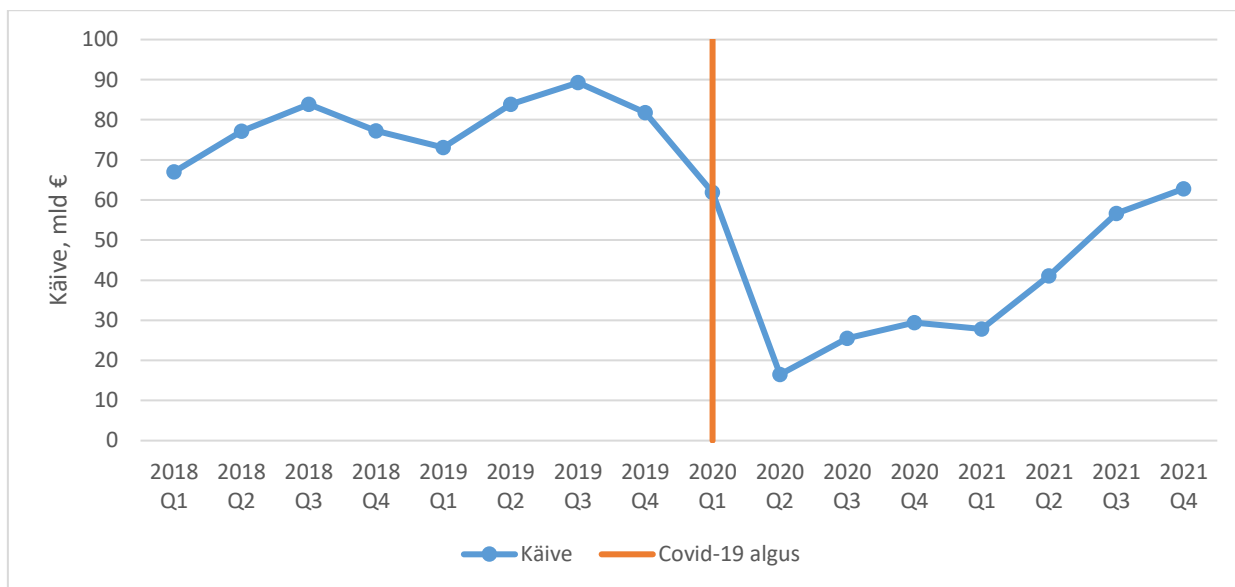
Ökonomeetrilise mudeli hindamine viiakse läbi vabavarana kasutava statistikapaketiga Gretl ning algandmete töötlemisel kasutatakse programmi Microsoft Excel.

### **Andmete kirjeldus**

Autor kogus esmalt kvantitatiivsed andmed lennufirmade kohta Eikoni andmebaasist. Iga firma kohta laadis autor alla ühe kasumiaruande ja ühe finantsseisundi aruande. Perioodiks võeti 2018. aasta esimene kvartal kuni 2021. aasta neljas kvartal. 2018. aasta esimene kvartal on oluline mitmete bilansipõhiste suhtarvude leidmiseks, kuna keskmiste varade puhul on vaja eelmise kvartali väärtust. Andmete allalaadimisel tuli andmeid korrastada, et need vastaksid sarnasele ning korrektsele formaadile.



Valimi perioodi ettevõtete suurima käibega kvartal oli 2019. aasta kolmas kvartal, kus oli ettevõtete käive 89,3 miljardit eurot. Perioodi madalaima käibega kvartal oli 2020. aasta teine kvartal, mis ühtib teooria peatükis oleva kvartaliga. 2020. aasta teise kvartali käibeks oli 16,5 miljardit dollarit, mis on 80,3% vähem kui eelmise aasta sama kvartal. Lennuettevõtete käibed vaadeldaval perioodil on leitavad joonisel 1.



Joonis 1. Ettevõtete käibed perioodil 2018. aasta esimene kvartal kuni 2021. aasta neljas kvartal  
Allikas: Eikoni andmebaas, autori arvutused

Algandmete põhjal saab öelda, et lennuettevõtted on pärit kokku 14 riigist: Ameerika Ühendriigid, Iirimaa, Jaapan, Saksamaa, Lõuna-Korea, Türgi, Brasiilia, Soome, Tai, Island, Tšiili, Taiwan, Prantusmaa ja Panama. Ettevõtete kogu turukapitalisatsioon 18. märtsi 2022. aasta seisuga on 179,9 miljardit dollarit. (Yahoo Finance, 2022)

Saadud andmetest arvutati iga ettevõtte kohta igale perioodile järgnevad suhtarvud:

1. Omakapitali tootlus (ROE),
2. Varade puhasrentaablus (ROA),
3. Lühiajalise võlgnevuse kattekordaja (Current Ratio),
4. Maksevõime kordaja (Quick Ratio),
5. Raha kordaja (Cash Ratio),
6. Kohustiste ja omakapitali suhe (Debt Equity),
7. Võlakordaja (Debt Ratio),
8. Omakapitali osakaal (Equity ratio/Financial Autonomy Rate),
9. Puhaskäibekapital varadest (Net Working Capital)

#### 10. Brutokasumi marginaal (Gross Profit Margin)

#### 11. EBITDA marginaal (EBITDA margin)

Suhtarvude arvutamiseks kasutas autor eelnevalt kirjeldatud suhtarvude arvutusvalemeid ning arvutused teostati Microsoft Exceli tarkvaras. 11 suhtarvu arvutamisel tekkis kokku 5445 andmepunkti.

Raha kordaja arvutamisel tekkisid osade ettevõtete puhul vigased tulemused, kuna ettevõtete finantsseisundi aruandes puudus kirjel raha ja selle ekvivalendid väärtus. Osadel ettevõtetel oli väike osa rahast raha kontol ning enamus osa lühiajalistest investeeringutes. Sellisteks ettevõteteks olid American Airlines, Turkish Airlines, GOL Airlines, Pegasus Airlines, LATAM Airlines ja EVA Airways. Lühiajaliste investeeringute kirje alla kuuluvad lühiajalised või ajutised investeeringud, mis on finantsinvesteeringud, mida on võimalik kergelt konverteerida rahaks. Enamus lühiajalisi investeeringuid konverteeritakse tavaliselt rahaks 3 kuni 12 kuu jooksul. Selliste tehingutega on võimalik ettevõtetel kaitsta oma raha ning teenida väikest tootlust, mis on üldjuhul võrdne lühiajaliste võlakirjade tootlusega. Samal ajal on neid võimalik raha vajamisel konverteerida kiirelt rahaks. (Segal, 2021) Sellel samal põhjusel, et raha vajadusel on neid võimalik kergelt rahaks konverteerida otsustas autor, et kohendab loetletud ettevõtete puhul raha kordaja valemit nii, et lühiajalised investeeringud on kaasatud raha ja selle ekvivalentide kirje alla.

Kuna Covid-19 kriis mõjus lennundussektorile karmilt, siis on sellest mõjutatud ka ettevõtete omakapitalid. Põhjusel, et omakapitali all on jaotamata kasumi kirje, kuhu kriisi perioodil kogunesid kahjumid, mis vähendasid omakapitali. Osadel juhtudel on ettevõtete omakapitalid muutunud sinna kogunenud eelnevate perioodide kahjumite tõttu negatiivseks. Kui arvutada negatiivse omakapitaliga ROE-d, siis saame väga kõikuvad tulemused. Ühtlasi tekivad negatiivse puhaskasumi ja omakapitaliga vale positiivsed ROE-d, mis üldjuhul jäävad ka väga kõrgele tasemele, kuna omakapitali negatiivseks muutumisel on murru nimetaja väike ning selle tõttu on ka ROE väärtus suur. Lisaks on Damodaran oma 2007. aasta uurimistöös öelnud, et juhul kui ettevõtte omakapital on negatiivne, siis muutub ROE tähenduseks väärtuseks ning selle asemel peaks kasutama hoopis ROIC (*Return on Invested Capital*) suhtarvu (Damodaran, 2007). Sama probleemi ette on sattunud ka Ngamjan and Buranasiri oma 2020. aasta uurimistöös ning nemad otustasid samuti loobuda ROE kasutamisest ning kasutasid selle asemel ROA-d, kuna varade väärtus ei saa olla negatiivne (Ngamjan & Buranasiri, 2020) Eraldi on koostanud Trimbath uurimistöök, mis käsitleb finantssuhtarvude ebakohast kasutamist empiirilises analüüsis. Oma töös on autor välja toonud, et negatiivse omakapitali puhul ei tohiks kasutada ROE-d empiirilistes

analüüsid. (Trimbath, 2001) Saadud tulemuste ning toetudes Damodarani uurimistöö soovitusetele otsustas autor, et mudeli loomisel loobub ROE kasutamisest.

Negatiivsete omakapitalide tõttu ei olnud ka kohustiste ja omakapitali suhtarvud usaldusväärsed. Põhjuseks, kui ettevõtte omakapital läheneb nullini, siis tekitab see väga kõrged suhtarvud, kuna omakapital on murru nimetajas. Omakapitali negatiivseks muutumisel annab see samuti kõrged negatiivsed suhtarvud ehk puudub linearsus. Antud töös vaadeldaval perioodil olid vähemalt ühel kvartalil järgnevate ettevõtete omakapitalid negatiivsed: American Airlines, GOL Airlines, JeJu Air, Jin Air, LATAM Airlines ja Air France-KLM. Kuna ülal kirjeldatud põhjal ei olnud kohustiste ja omakapitali suhtarvud usaldusväärsed, siis otsustas autor need mudeli koostamisest eemaldada ning asendada suhtarv võlakordajaga, millega on võimalik samuti ettevõtte finantsvõimenduse ja kapitalistruktuuri kohta aimu saada.

ROIC väärtuste arvutamiseks kasutas autor eelnevalt kirjeldatud ROIC arvutusmeetodit, kuid lisas juurde veel investeeritud kapitali arvutusse edasilükkunud tulumaksukohustuse. Sama meetodit oli kasutatud ka Eikoni andmebaasis lennuettevõtete ROIC suhtarvude arvutamisel. 33 ettevõttest puudus finantsseisundi aruandest edasilükkunud tulumaksu kirje 4 ettevõttel: Jeju Air, Jin Air, Air Busan ja T'way Air. Nende ettevõtete puhul jäeti puuduv olev kirje investeeritud kapitali arvutusest välja. Samamoodi oli lähtutud ka Eikoni andmebaasis nende konkreetsete ettevõtete suhtarvude arvutamisel.

Maksevõime kordaja arvutamisel kasutati eelnevalt kirjeldatud valemit, kus käibevaradest lahutatakse ladu ning jagatakse lühiajaliste kohustistega. Eikoni andmebaasist saadud Finnairi finantsseisundi aruandest puudus alates 2020. aasta esimesest kvartalist varude kirjel summad. Kontrollides Finnairi enda koduleheküljelt kvartaalseid aruandeid, siis sealt oli võimalik leida igale kvartalile puudunud varude väärtused. Atlas Air ja Spirit Airlines puhul puudusid Eikoni andmebaasist saadud finantsseisundi aruandest varude kirje. Nende ettevõtete puhul kohendati maksevõime kordaja valemit. Uue valmi puhul liideti raha ja lühiajaliste investeeringute kirje kokku nõuded ostjate vastu kirjega ja jagati lühiajaliste kohustistega.

Pärast andmete korrastamist osutus sõltuvaks tunnuseks ROA ja sõltumatuteks järgnevad suhtarvud (Tabel 1):

Tabel 1. Mudelites kasutatavate regressorite kirjeldus

CurrentRatio	lühiajalise võlgnevuse kattekordaja
QuickRatio	maksevõime kordaja
CashRatio	raha kordaja
DebtAssets	võlakordaja
FAR	omakapitali osakaal
NWC	puhaskäibekapital varadest
EBITDAmargin	EBITDA marginaal
GPM	brutokasumi marginaal
Dummy	Covid-19 marker

### Korrelatsioonanalüüs

Iga ettevõtte kohta koostati korrelatsioonanalüüs, et tuvastada korrelatsiooni sõltumatute muutujate ja ROA vahel (Lisa 2, 3, 4). Likviidsussuhtarvude puhul selgub, et esineb nii tugevaid kui ka keskmise tugevusega positiivseid korrelatsioone ROA-ga kui ka negatiivseid. See võib antud olukorras viidata situatsioonile, kus mudelite koostamisel ei pruugi antud suhtarvud olla statistiliselt olulised. Nii brutokasumi marginaalil kui ka kulumieelse ärikasumi marginaalil esineb enamasti keskmise tugevusega korrelatsioon. Kapitalstruktuuri suhtarvude puhul esineb võlakordaja suhtarvul enamasti negatiivne seos ROA-ga. Omakapitali osakaalul esineb keskmise tugevusega korrelatsioon ROA-ga. Puhaskäibekapital varadest suhtarvul esines sarnaselt likviidsussuhtarvudega erinevaid korrelatsioone. Esineb positiivseid keskmise tugevusega korrelatsioone ROA-ga, kui ka mõningaid negatiivseid.

### 2.3. Fikseeritud efektidega regressioonmudel

Uurimismeetodina on kasutatud paneelandmete uurimiseks ökonomeetrilist mudelit. Ökonomeetrilise mudeliga on varasemalt uuritud mitmeid Covid-19 mõju erinevatele sektoritele ja aktsiaturgudele. Näiteks on Mittal ja Sharma (2021) uurinud vähimruutude meetodiga Covid-19 mõju aktsiate tootlustele India tervishoiu- ja farmaatsia sektorile (Mittal & Sharma, 2021). Samuti on eelnevalt mainitud Achim, Safta, et al. (2021) uurinud Covid-19 mõju finantsjuhtimisele

Rumeenia põhjal kasutades vähimruutude meetodit (Achim, Safta, Văidean, Mureşan, & Borlea, 2021)

Fikseeritud efektidega mudelit kasutatakse enamasti paneelandmetega, kuid mitte alati. Antud uurimistöös on autor kasutanud eelnevalt mainitud paneelandmeid, kuid selle mudeli kasutamisel võib kasutada ka teisi mitmetasandilisi andmeid. (Wolf & Best, 2014) Fikseeritud efektiga mudeli üheks kriteeriumiks on, et sõltuvat muutujat (*dependent variable*) peab mõõtma iga objekti kohta vähemalt kaks korda. Need mõõtmised peavad olema otseselt võrreldavad. See tähendab, et neil peab olema sama tähendus ja mõõteskaala. Teiseks kriteeriumiks on, et regressorid (sõltumatud muutujad) peavad mõne olulise osa valimi puhul nende korduvate väärtuste osas muutuma. Fikseeritud efektiga mudel on peaaegu kasutu uurimaks efekte muutujatega, mis ajas ei muutu. (Allison, 2009)

### **Mudeli koostamine**

Leitud suhtarve pidi vabavarana kasutava statistikapaketiga Gretl jaoks kohendama, et neid oleks võimalik importida programmi. Andmed võivad olla kolme tüüpi: ristanndmed, aegread ja paneelandmed. Ristanndmete puhul on olemas erinevad objektid ühel ja samal ajamomendil. Aegride puhul on olemas ühe objekti tunnused erinevatel ajamomentidel. Paneelandmed on andmed, kus erinevatele objektidele vastavad aegread. (Sauga, Andmete struktuur, 2022) Andmed tuli viia paneelandmete formaati. Selle jaoks on kolm võimalust (Sauga, Paneelandmete import, 2022):

1. Virnastatud aegrida (*Stacked time series*),
2. virnastatud ristanndmed (*Stacked cross-sections*),
3. kahest osast koosneva indeksi kasutamine (*Index variables*).

Paneelandmed on tüüpiliselt seatud pikka formaati. See tähendab, et iga objekti vaatlused on seatud kronoloogilisse järjekorda ning objektide aegread on grupeeritud blokkidena üksteise alla. (Wolf & Best, 2014) Virnastatud aegrea puhul on kõigepealt esimese objekti aegread, siis teise objekti aegread, kus objektide aegread järgnevad üksteisele. Virnastatud ristanndmete puhul on kõigepealt kõigi objektide andmed esimesel ajaperioodil. See järel kõikide objektide andmed teisel ajaperioodil jne kuni kõik plokid saavad reastatud üksteise järgi. Kahest osast koosneva indeksi kasutamise puhul ei ole oluline, mis järjestuses on andmed. See tähendab, et igal real peab olema objekti tunnus ning ajaperioodi tunnus, mis moodustavad vaatluse indeksi. (Sauga, Paneelandmete import, 2022) Autor korrastas andmed virnastatud ristanndmete meetodil Microsoft Excel programmis. Andmete importimisel ei suutnud kahjuks Gretl tuvastada virnastatud ristanndmeid

ajaperioodi nimetuse tõttu ning sellepärast pidi autor kasutama kahest osast koosneva indeksi meetodit.

Antud töö andmete puhul on tegemist balanseeritud paneelandmetega, kus kõikide objektide korral on ühepalju vaatlusi ning aegread on ühepikkused. Objektide arvuks on vastavalt 33 uuritavat lennundusettevõtet ja aegrea pikkuseks on 15 kvartalit, alates 2018. aasta teisest kvartalist ning lõpetades 2021. aasta viimase kvartaliga.

### 3. TULEMUSED

Antud peatükk annab ülevaate magistritöö emiipiirilise osa tulemustest, s.o ökonomeetriliste mudelite abil lennundussektori finantsnäitajate uurimisest Covid-19 kriisi ajal. Esmalt töödeldakse andmeid teises peatükis toodud meetodide põhjal, et saavutada kõik vajalikud kriteeriumid mudelite koostamiseks. Seejärel tuuakse ülevaade modelleermise tulemustest ning antakse ettepanekuid edasisteks uuringuteks.

#### 3.1. ROA analüüs hariliku vähimruutude meetodil kogu valimi korral

Esimesena viidi läbi mudeli hindamine, kasutades harilikku vähimruutude meetodit (Lisa 5). Sõltuvaks tunnuseks on ROA ning regressoritena esialgu kõik Tabelis 1 kirjeldatud suhtarvud. Mudeli hindamisel selgub, et statistiliselt oluliseks osutusid maksevõime kordaja, võlakordaja, puhaskäibekapital varadest, EBITDA marginaal ja brutokasumi marginaal. Statistiliselt mitteolulised muutujad eemaldatakse mudelist: nendeks on lühiajalise võlgnevuse katekordaja, raha kordaja ning omakapitali osakaal eemaldatakse.

Korrigeeritud mudelist on näha, et olulisuse nivool 0,01 on statistiliselt olulised maksevõime kordaja, võlakordaja, puhaskäibekapital varadest, EBITDA marginaal ja brutokasumi marginaal (Lisa 6). Nüüd on võimalik mudeli jääkliikmete heteroskedastiivsust testida ning selleks saab kasutada White'i testi.

Heteroskedastiivsuse testimisel on nullhüpoteesiks heteroskedastiivsuse puudumine, mis tähendab, et juhuslike vigade dispersioonid on konstantsed. White'i testist on näha, et olulisuse tõenäosuseks ehk *p-value*'ks saadi  $1,377 \cdot 10^{-26}$ , mis tähendab, et nullhüpotees tuleb ümber lükata ehk jääkliikmetes esineb heteroskedastiivsus.

Kuna mudelis esines White'i testi kohaselt heteroskedastiivsus, otustas autor kasutada kohandatud standardvigu. Uue mudeli puhul ei ole enam olulisuse nivool 0,01 statistiliselt oluline brutokasumi marginaali tunnus (Lisa 7). Selle tõttu eemaldati see mudelist. Korrigeeritud mudeli determinatsioonikordaja (*R-squared*) näitab, kui suure osa sõltuva tunnuse varieerumisest on ära kirjeldatud mudeliga (Lisa 8). Kohandatud standardvigade mudeli puhul jäi determinatsioonikordaja väärtuseks 0,472 ehk 47,2% sõltuva tunnuse varieeruvusest on mudeli

poolt ära seletatav. Kuna varasemad uurimused on kasutanud ka fikseeritud efektidega mudelit, siis on autor otsustanud paneelandmete modelleerimisel kasutada lisaks harilikku vähimruutude meetodile ka fikseeritud efektidega mudelit.

Mudelit testitakse veel F-testiga, kus nullhüpoteesiks on, et vähimruutude meetod on parem ning sisukaks hüpoteesiks, et fikseeritud efektiga mudel on parem (Lisa 9). Tulemuseks on, et  $p$  väärtus on  $3,222 \cdot 10^{-7}$  ehk vastu tuleb võtta sisukas hüpotees, et fikseeritud efektiga mudel on parem.

Ühtlasi teostatakse mudelile Breusch-Pagan test, et saada teada, kas parem on vähimruutude meetod või juhusliku efekti meetod. Nullhüpoteesiks on, et parem on vähimruutude meetod ja sisukaks hüpoteesiks on, et parem on juhuslike efektidega meetod. Testi  $p$  väärtuseks tuli  $4,568 \cdot 10^{-6}$ , mis tähendab, et nullhüpotees lükatakse number ning juhusliku efektiga mudel on parem.

Viimaks, selgitamaks välja, kas parem on fikseeritud efektiga meetod või juhusliku efektiga meetod teostatakse Hausman test, kus nullhüpoteesiks on, et juhusliku efektiga meetod on parem ja sisukaks hüpoteesiks, et fikseeritud efektiga meetod on parem. Testi tulemusena selgub, et vastu tuleb võtta sisukas hüpotees, kuna  $p$  väärtuseks on 0,0006. See tähendab, et fikseeritud efektiga mudel on parem.

### **3.2. Paneelandmete ROA mudel kogu valimi korral**

Esimeseks mudeliks otsustas autor koostada tavalise fikseeritud efektidega mudeli, kus on arvestatud ainult ettevõtete vahelisi erinevusi (Lisa 10). Fikseeritud efektidega mudeli ja ühendatud mudeli võrdlemiseks on kasutatud F- testi (*Test for differing group intercepts*). Selle testi puhul on määratud null hüpoteesiks objektispetsiifilised vabaliikmed ei ole statistiliselt olulised, parem on ühendatud mudel ja sisukaks hüpoteesiks objektispetsiifilised vabaliikmed on statistiliselt olulised, parem on fikseeritud efektidega mudel. Selleks, et võtta vastu nullhüpotees peab olema  $p$  suurem kui 0,05 ning, et võtta vastu sisukas hüpotees peab olema  $p$  väiksem kui 0,05. Koostatud mudeli  $p$  väärtuseks tuli  $4,919 \cdot 10^{-9}$  ehk vastu tuleb võtta sisukas hüpotees, et vabaliikmed on statistiliselt olulised, parem on fikseeritud efektiga meetod. Tõstmaks mudeli kirjeldusvõimet otsustas autor kasutada paneelandmete modelleerimisel kahesuunalist



modelleerimist, mis tähendab, et modelleeritakse nii valimis olevate ettevõtete kui ka kvartalite vahelised erinevused.

Kahesuunalise fikseeritud efektiga mudeli loomiseks on vaja eelnevale mudelile lisada juurde fiktiivsed tunnused. Ettevõtetele ehk objektidele lisatud indikaatortunnused on kvartalitele vastavad fiktiivsed tunnused (*time dummies*). Sellise mudeli puhul on ettevõtete vaheliste erinevuste modelleerimiseks kasutatud erinevusi keskväärtustest ja kvartalite eristamiseks lisatud fiktiivsed tunnused. Antud paneelandmestiku puhul on tegu kindla valimiga ehk mudeli seoste kirjeldamiseks on efektiivsem fikseeritud efektidega mudel. Sama mudel võtab arvesse objektide heterogeensust. Fiktiivse tunnusena on lisatud mudelisse muutuja nimega *Dummy*, mis tähistab Covid-19 markeeringut, kus perioodil, kui Covid-19 pandeemia ei esinenud (2018. aasta teine kvartal kuni 2019. aasta neljas kvartal) on fiktiivmuutuja väärtus null ja alates Covid-19 levikust 2020. aasta esimesest kvartalist on tunnuse väärtus üks. Esialgu otsustas autor mudelisse lisada kõik eelnevas peatükis välja toodud tunnused (Lisa 11).

Kahesuunalise fikseeritud efektiga mudelist saab järeldada, et olulisuse nivool 0,05 ei ole statistiliselt olulised lühiajalise võlgnevuse kordaja, maksevõime kordaja, raha kordaja, võlakordaja ja brutokasumi marginaal. Eemaldades need mudelist saadakse lõplik mudel kõikide ettevõtete suhtes, kus on kolm esialgset tunnust: omakapitali osakaal, puhaskäibekapital varadest ja EBITDA marginaal. Testides mudelit Wald'i testiga on tulemuseks  $p = 0$ , mis lubab vastu võtta sisuka hüpoteesi ehk esineb heteroskedastiivsus (Lisa 12). Siinkohal saab jälle kasutada kohandatud standardvigu. Uuele mudelile teostati *Doornik-Hanseni* test, et kas jääkliikmed alluvad normaaljaotusele või mitte (Lisa 13). Testi tulemusena selgus, et  $p = 2,526 \cdot 10^{-163}$  ehk tuleb vastu võtta sisukas hüpotees, et jääkliikmed ei allu normaal jaotusele. Kõikide ettevõtete hinnatavaks üldmudeliks olulisuse nivool 0,05 on:

$$ROA = b_0 + b_1 FAR + b_2 NWC + b_3 EBITDA \text{margin} - b_4 Dummy + u \quad (1)$$

kus

$b_0$  – konstant

$b_1, b_2, \dots$  – üldkogumi mudeli parameetrid

*Dummy* – fiktiivne tunnus

$u$  – vabaliige

Asendades eelnevalt leitud mudelisse muutujate väärtused, siis saadakse kõikide ettevõtete ühendatud mudeli kirjdamiseks olulisuse nivool 0,05 järgmise võrrandi:

$$ROA = -0,21 + 0,09FAR + 0,05NWC + 0,02EBITDAmargin - 0,01Dummy + u \quad (2)$$

$$R^2 = 0,465945$$

Analüüsid mudelis olevate muutujate kordajaid, on näha, et ainult fiktiivse tunnuse kordaja on mudelis negatiivne. See tähendab, et Covid-19 marker mõjub negatiivselt ROA-le. Antud tulemus on oodatav, kuna Covid-19 oli selge negatiivne mõju lennundusettevõtete jaoks, seega loogiliselt ka varade tootlikkusele. Seega omab see negatiivne väärtus loogilist seost mudelis. Omakapitali osakaal, puhaskäibekapital varadest ja EBITDA marginaal on positiivse kordajaga ehk antud juhul tähendab see, et nende muutujate suurenedes suureneb ka ROA. Täiendavad selgitused on ära toodud alapeatükis 3.5.

### **3.3. ROA analüüs hariliku vähimruutude meetodil Euroopa valimil**

Euroopa valimi puhul jäeti alles lennuettevõtted indeksiga 3, 7, 13, 22, 23, 25 ja 33. Kõigepealt viidi läbi mudeli hindamine, kasutades harilikku vähimruutude meetodit (Lisa 14). Sõltuvaks tunnuseks on ROA ning regressoritena esialgu kõik Tabel 1 kirjeldatud suhtarvud. Mudeli hindamisel selgub, et statistiliselt oluliseks osutusid võlakordaja, puhaskäibekapital varadest ja EBITDA marginaal. Statistiliselt mitteolulised muutujad eemaldatakse mudelist ehk lühiajalise võlgnevuse kattekordaja, maksevõime kordaja, raha kordaja, omakapitali osakaal ja brutokasumi marginaal eemaldatakse.

Saadud korrigeeritud mudelist on näha, et (Lisa 15) et olulisuse nivool 0,05 on statistiliselt olulised võlakordaja, puhaskäibekapital varadest ja EBITDA marginaal. Nüüd on võimalik mudeli jääkliikmete heteroskedastiivsust testida ning selleks saab kasutada White'i testi.

Heteroskedastiivsuse testimisel on nullhüpoteesiks heteroskedastiivsuse puudumine, mis tähendab, et juhuslike vigade dispersioonid on konstantsed. White'i testist on näha, et olulisuse tõenäosuseks ehk *p-value*'ks saadi  $7,711 \cdot 10^{-9}$ , mis tähendab, et nullhüpotees tuleb ümber lükata ehk jääkliikmetes esineb heteroskedastiivsus.

Kuna sarnaselt kogu valimi mudeliga esines ka Euroopa valimi mudeli puhul White'i testi kohaselt heteroskedastiivsus, siis otustas autor kasutada kohandatud standardvigu. Kasutades kohandatud standardvigu langes olulisuse nivool 0,05 välja võlakordaja. Seega tuli see tunnus mudelist eemaldada. Kohandatud standardvigude mudeli puhul jäi determinatsioonikordaja väärtuseks 0,428 ehk 42,8% sõltuva tunnuse varieeruvusest on mudeli poolt ära seletatav (Lisa 13). Sarnaselt kogu valimi mudeli puhul otsustas autor kasutada ka Euroopa mudeli juures fikseeritud efektidega mudelit.

Mudelit testitakse veel F-testiga, kus nullhüpoteesiks on, et vähimruutude meetod on parem ning sisukaks hüpoteesiks, et fikseeritud efektiga mudel on parem (Lisa 14). Tulemuseks on, et p väärtus on 0,022 ehk vastu tuleb võtta sisukas hüpotees, et fikseeritud efektiga mudel on parem.

Ühtlasi teostatakse mudelile Breusch-Pagan test, et saada teada, kas parem on vähimruutude meetod või juhusliku efekti meetod. Nullhüpoteesiks on, et parem on vähimruutude meetod ja sisukaks hüpoteesiks on, et parem on juhuslike efektidega meetod. Testi p väärtuseks tuli 0,213, mis tähendab, et nullhüpotees võetakse vastu ja vähimruutude meetod on parem.

Viimaks selgitamaks välja, kas parem on fikseeritud efektiga meetod või juhusliku efektiga meetod teostatakse Hausman test, kus nullhüpoteesiks on, et juhusliku efektiga meetod on parem ja sisukaks hüpoteesiks, et fikseeritud efektiga meetod on parem. Testi tulemusena selgub, et vastu tuleb võtta nullhüpotees, kuna p väärtuseks on 0,125. See tähendab, et juhusliku efektiga meetod on parem.

### **3.4. Paneelandmete ROA mudel Euroopa valimi puhul**

Lähtudes eeltoodud loogikast, otsustas autor kõigepealt koostada tavalise fikseeritud efektidega mudeli, kus on arvestatud ainult ettevõtete vahelisi erinevusi. Fikseeritud efektidega mudeli ja ühendatud mudeli võrdlemiseks kasutati samuti F-testi (*Test for differing group intercepts*). Koostatud mudeli p väärtuseks tuli  $1,0564 \cdot 10^{-5}$  ehk vastu tuleb võtta sisukas hüpotees, et vabaliikmed on statistiliselt olulised, parem on fikseeritud efektiga meetod. Sarnaselt ROA mudelile otsustas autor kirjeldusvõime tõstmiseks kasutada paneelandmete modelleerimisel kaheasuunalist modelleerimist, mis tähendab, et modelleeritakse nii valimis olevate ettevõtete kui ka kvartalite vahelised erinevused.

Kahesuunalise fikseeritud efektiga mudeli loomiseks on vaja eelnevale mudelile lisada juurde fiktiivsed tunnused. Fiktiivse tunnuseks on lisatud mudelisse sama muutuja nimega *Dummy*, mis tähistab Covid-19 markeeringut nii nagu ka ROA mudelite puhul. Esialgu otsustas autor mudelisse lisada kõik eelnevas peatükis välja toodud tunnused.

Kahesuunalise fikseeritud efektiga mudelist saab järeldada, et olulisuse nivool 0,05 on statistiliselt olulised võlakordaja, omakapitali osakaal, puhaskäibekapital varadest ja EBITDA marginaal. Huvitava kombel ei ole fiktiivne tunnus Covid-19 marker statistiliselt oluline tunnus antud mudelis. Seega tuleb ka see eemaldada. Eemaldades mudelist ülejäänud tunnused selgub, et võlakordaja ei ole statistiliselt oluline ning see tuleb samuti mudelist eemaldada. Alles jääb mudel omakapitali osakaaluga, puhaskäibekapital varadest ja EBITDA marginaaliga. Testides mudelit Wald'i testiga on tulemuseks  $p = 1,287 \cdot 10^{-13}$ , mis lubab vastu võtta sisuka hüpoteesi ehk esineb heteroskedastiivsus. Heteroskedastiivsuse esinemise tõttu saab kasutada jälle kohandatud standardvigu (Lisa 15). Samuti teostati *Doornik-Hanseni* test, leidmaks, kas jääkliikmed alluvad normaaljaotusele või mitte. Testi tulemusena selgus, et  $p = 2,355 \cdot 10^{-9}$  ehk tuleb vastu võtta sisukas hüpotees, et jääkliikmed ei allu normaal jaotusele. Kõikide ettevõtete hinnatavaks üldmudeliks olulisuse nivool 0,05 on:

$$ROA = b_0 + b_1 FAR + b_2 NWC + b_3 EBITDA \text{margin} + u \quad (3)$$

kus

$b_0$  – konstant

$b_1, b_2, \dots$  – üldkogumi mudeli parameetrid

$u$  – vabaliige

Asendades eelnevalt leitud mudelisse muutujate väärtused, siis saadakse kõikide ettevõtete ühendatud mudeli kirjdamiseks olulisuse nivool 0,05 järgmise võrrandi:

$$ROA = -0,04 + 0,19 FAR + 0,19 NWC + 0,03 EBITDA \text{margin} + u \quad (4)$$

Analüüsides mudelit on näha, et kõigi kolme tunnuse kordajad on positiivsed ehk nii omakapitali osakaal, puhaskäibekapital varadest kui ka EBITDA marginaal avaldavad positiivset mõju ROA tootlusele. Teisisõnu, mida suurem on omakapitali osakaal, puhaskäibekapital varadest ja EBITDA marginaal, siis seda suurem on ROA. Täiendavad seletused on ära toodud alapeatükis 3.5.

### 3.5. Järeldused

Vaadeldes nii kogu valimit kui ka Euroopa valimit, ei osutunud mudelite koostamisel statistiliselt oluliseks järgnevad suhtarvud: lühiajalise võlgnevuse kattekordaja, maksevõime kordaja, raha kordaja, võlakordaja ja brutokasumi marginaal. Mõlema kahe mudeli puhul esines läbivalt kolme muutuja seos ROA kasvuga ning nendeks olid: omakapitali osakaal, puhaskäibekapital varadest kui ka EBITDA marginaal.

Antud mudelite koostamisel ei osutunud statistiliselt oluliseks likviidsussuhtarvud. Autori hinnangul võib see tuleneda sellest, et ettevõtte likviidsusel võib puududa otsene seos varade tootlusega, kuna varade tootluse suhtarvu leidmisel kasutatakse murru nimetajas kogu varasid. Nii nagu eelnevas peatükis käsitletud, siis ettevõtte kogu varad on soetatud nii omakapitali kui ka võõrkapitali eest. Samuti on korrelatsioonanalüüsist näha, et likviidsussuhtarvudel ja ROA-l on ettevõteti nii keskmise kui ka tugeva tugevusega positiivseid korrelatsioone kui ka keskmise ja tugeva tugevusega negatiivseid korrelatsioone. Siin kohal mudelite koostamisel selgus, et vaadeldavas perioodis ei ole likviidsussuhtarvud statistiliselt olulised. Seega saab uurimisküsimusele vastata, et likviidsussuhtarvud ei ole statistiliselt olulised ROA tootlusele Covid-19 kriisi ajal.

Kapitalistruktuuri näitaja, omakapitali osakaal, on positiivses seoses ROA kasvuga. See tähendab, et mida rohkem suudab ettevõtte teostada investeringuid varadesse kasutades selleks omakapitali, siis sel on ka omakorda suurem positiivsem mõju ROA kasvule. Lisaks sellele muutub kasumi teenimisel omakapital suuremaks, kuna teenitud kasum laekub jaotamata kasumi kirjele. Muutuja puhaskäibekapital varadest kasvamine näitab samuti, et ettevõttel on potentsiaali investeerida ja kasvada, mis on omakorda seoses ROA kasvuga. Kuna tegu on maksevõime suhtarvuga, siis maksevõime tase võib mõjutada ROA kasvu. Ettevõtted ei tohi sattuda makseraskustesse ning selle vältimine aitab suurendada varade tootlust. Mõlemad seosed kehtivad nii kogu valmi korral kui ka ainult Euroopa valimi korral. Siin kohal saab vastata eelnevalt püstitatud uurimisküsimusele, et kapitalistruktuuri suhtarvud on osaliselt statistiliselt olulised ROA tootlusele Covid-19 kriisi ajal, kuna nii omakapitali osakaal kui ka puhaskäibekapital varadest osutusid statistiliselt oluliseks. Varade tootlusel on positiivne seos ka EBITDA marginaaliga. Mida suurem on EBITDA marginaal, seda kõrgem on ka varade tootlus. Siinkohal saab tõlgendada, kui EBITDA marginaal on kõrgem, siis see tähendab ka, et ettevõtte puhaskasum võib olla suurem ning selle tõttu on ka ROA suhtarv parem, kuna ROA arvutamisel murru lugejas olev puhaskasum on kõrgem. Tulemus

on loogiline, kuna kulumieelne ärikasum koosneb puhaskasumist, millele on tagasi liidetud kulum, finantskulud ja maksude osa. Samuti esineb enamuse ettevõtetel küllaltki tugev korrelatsioon varade tootlusega.

Korrelatsiooni analüüsist selgus, et brutokasumi marginaali ja ROA vahel on üle keskmise tugevusega korrelatsioon, kuid mudelite koostamisel ei olnud antud sõltumatu muutuja kummagi mudeli puhul statistiliselt oluline. Põhjuseks võib olla, et korrelatsioon ei sõltu valimi suurusest, kuid  $p$  väärtus on mõjutatud valimi suurusest. Seega saab eelnevalt püstitatud uurimisküsimusele vastata, et rahateenimise võimekust näitavad suhtarvud on osaliselt statistiliselt olulised ROA tootlusele Covid-19 kriisi ajal, kuna brutokasumi marginaal ei osutunud statistiliselt oluliseks, kuid EBITDA marginaal osutus.

Mudelis kasutatud fiktiivne tunnus, mis markeeris Covid-19 perioodi oli kogu valimi mudeli korral statistiliselt oluline ning selles mudelis oli antud tunnusel negatiivne seos ROA näitajaga. See näitab, et Covid-19 oli negatiivne mõju kogu valimi korral ettevõtete varade tootlusele, mis ühtib teoorias käsitletuga. Huvitaval kombel ei olnud fiktiivne tunnus Euroopa valimi korral statistiliselt oluline, mis ühelt poolt näitab, et Covid-19 perioodil ei ole Euroopa valimi korral statistilist tähtsust varade tootlusele, kuid ei ole loogiline. Põhjuseks võib olla, et Covid-19 mõju jõudis Euroopasse hiljem ning fiktiivse tunnuse markeeringut tuleks nihutada ühe kvartali võrra edasi nii, et see algaks 2020. aasta teisest kvartalist.

Mudelite koostamisel ilmnis, et mõlemad mudelid käitusid küllaltki sarnaselt. Mõlema mudeli korral osutusid statistiliselt oluliseks omakapitali osakaal, puhaskäibekapital varadest kui ka EBITDA marginaal. Samuti olid antud muutujad mõlemas mudelis positiivses seoses sõltuva tunnusega. Kogu valimi korral oli fiktiivne tunnus statistiliselt oluline, kuid Euroopa valimi korral mitte.

Kogu valimi korral testides mudelit erinevate testidega selgus, et fikseeritud efektiga mudel on parem kui ühendatud mudel. Huvitaval kombel andis Euroopa valimi korral Breusch-Pagan test tulemuseks, et parem on vähimruutude meetod. Kuid Hausman test näitas, et juhusliku efektiga mudel on parem.

Autori hinnangul on käesoleva magistritöö edasiarendamiseks mitmeid võimalusi. Kuna töös koostatud mudelitel esines jääkliikmete puhul heteroskedastiivsus ja jääkliikmed ei allunud

normaaljaotusele, olenemata autori katsetest neid elimineerida, siis edasine soovitus on analüüside nende täpsemat tekkimise põhjust ja proovida nendest probleemidest vabaneda. Põhjusel, et konkreetsetes töös esinevad need probleemid ei ole töös esitatud mudelid prognoosimiseks otstarbekad. Vabanedes jääkliikmete heteroskedastiivsusest ning mitte allumisest normaaljaotusele on võimalik koostada mudelid, mille puhul on neid võimalik kasutada ka prognoosimiseks. Lisaks sellele on autori soovitusena Euroopa valimi korral analüüsida, miks fiktiivne tunnuse Covid-19 kohta ei osutunud statistiliselt oluliseks. Samuti võib seda nihutada ühe kvartali võrra edasi ning katsetada, kas siis muutub fiktiivne tunnus statistiliselt oluliseks.

## KOKKUVÕTE

Covid-19 on mõjutanud maailma paljudes erinevates elukeskkondades, kuid kõige tuntavam mõju tuleneb majanduslikust mõjust. Pandeemia on mõjutanud paljude ettevõtlussektorite tulemusi, seal hulgas ka lennundussektorit. Enne pandeemiat on lennureisijate arv aasta aastalt järjest suurenenud. Kui aastal 1999 oli reisijate arvuks 1,6 miljardit inimest, siis 2019. aastal saavutati 4,5 miljardi inimese tase. Ühtlasi on lennundus ettevõtteid on tugevalt kasvanud. Kiire kasv on saanud ootamatu lõpu Covid-19 näol, kui viiruse puhang vähendas nõudlust reisimise järele. Selliseid olukordi on ka varem ajaloos ette tulnud nagu 2001. aasta terrorirünnak Ameerika Ühendriikide kaksiktornidele või 2008.a majanduskriis koos H1N1 viiruse levikuga. Praegune Covid-19 kriis on kõige suurema mõjuga kriis lennunduse ajaloos. Nõudlus on langenud neli kuni kuus korda rohkem kui eelnevatel kriisidel. Volatiilne ja kaootiline olukord nõuab ettevõtete juhtkondadelt kiiret läbimõeldud juhtimist. Sellised olukorrad võivad turul tekitada palju muutuseid ning nendest on võimalik teatud juhtudel kasu lõigata. Kriis on lennundusettevõtete väärtuseid alla toonud, mis annab võimaluse konkurentidel teisi ettevõtteid omandada. Keskendudes just kasumilikkusele, mitte kasvule on parim viis kriisist väljumiseks. Kahjuks on uue Euroopa sõjakolde Venemaa invasiooni Ukrainasse näol tõstnud maailmaturul naftahindu, mis omakorda on suurendanud lennukikütuste hindasid. See võib olla uus takistus, mis võib pikendada praegusest kriisist väljumist.

Ettevõtete analüüsimisel kasutatakse erinevaid suhtarve. ROA ja ROE on ühed põhisuhtarvud, mida ettevõtete varade ja kapitali tootlikkuse juures jälgitakse ning kasutatakse ka käesolevas magistritöös. Likviidsussuhtarvudena kasutatakse töös lühiajalise võlgnevuse katekordajat, maksevõime kordajat ja raha kordajat. Kapitalstruktuuri suhtarvude puhul kasutatakse kohustiste ja omakapitali suhet, võlakordajat, omakapitali osakaalu ja puhaskäibekapitali varadest. Rahateenimise võimekust näitavate suhtarvudena kasutatakse brutokasumi marginaali ja EBITDA marginaali. Käesoleva magistritöö eesmärgiks on analüüsida varade tootluse muutust mõjutavaid suhtarve lennundussektoris Covid-19 pandeemia ajal.



Kuna töö koostamise käigus selgus, et antud andmete puhul ei ole ROE suhtarvud usaldusväärsed omakapitali kogunenud jaotamata kasumi tõttu, siis on antud töös analüüsitud Covid-19 mõju varade tootlusele. Sellepärast keskendus antud töö uurimaks ROA ja teiste suhtarvude vahelisi seoseid Covid-19 perioodil kasutades fikseeritud efektiga mudelit, kuna varasemaid uuringuid ei ole töö autorile teadaolevalt lennundussektori uurimiseks teostatud. Täpsemalt keskenduti perioodile 2018. aasta kuni 2021. aasta, millest kasutati kvartaalseid andmeid koostamaks ökonomeetrilised mudelid. Valmiks osutus 33 avalikul turul kaubeldavat lennundusettevõtet üle maailma ning lisaks keskenduti ka seitsmele Euroopa lennundusettevõttele.

Töö tulemusena selgus, et vaadeldes nii kogu valimit kui ka Euroopa valimit, ei osutunud mudelite koostamisel statistiliselt oluliseks järgnevad suhtarvud: lühiajalise võlgnevuse kattekordaja, maksevõime kordaja, raha kordaja, võlakordaja ja brutokasumi marginaal. Autori arvates võib see tuleneda sellest, et ettevõtte likviidsusel võib puududa otsene seos varade tootlusega, kuna varade tootluse suhtarvu leidmisel kasutatakse murru nimetajas kogu varasid. Samuti on korrelatsioonanalüüsist näha, et likviidsussuhtarvudel ja ROA-l on ettevõteti nii keskmise kui ka tugeva tugevusega positiivseid korrelatsioone kui ka keskmise ja tugeva tugevusega negatiivseid korrelatsioone. Kuigi brutokasumi marginaalil oli tugev korrelatsioon ROA-ga, siis antud muutuja ei osutunud koostatud mudelite puhul statistiliselt oluliseks. Põhjuseks võib olla, et korrelatsioon ei sõltu valimi suurusest, kuid  $p$  väärtus on mõjutatud valimi suurusest.

Mõlema valimi puhul osutusid statistiliselt oluliseks omakapitali osakaal, puhaskäibekapital varadest ja EBITDA marginaal. Samuti selgus, et kõigi kolme statistiliselt olulise muutuja seos varade tootlusega oli positiivne ehk nii omakapitali osakaal, puhaskäibekapital varadest ja EBITDA marginaali suurenemine mõjutab varade tootlust positiivselt. See tähendab, et mida rohkem suudab ettevõtte teostada investeeringuid varadesse kasutades selleks omakapitali, siis sel on ka omakorda suurem positiivsem mõju ROA kasvule. Lisaks sellele muutub kasumi teenimisel omakapital suuremaks, kuna teenitud kasum laekub jaotamata kasumi kirjele. Muutuja puhaskäibekapital varadest kasvamine näitab samuti, et ettevõttel on potentsiaali investeerida ja kasvada, mis on omakorda seoses ROA kasvuga. EBITDA marginaali korral on tulemus loogiline, kuna kulumieelne ärikasum koosneb puhaskasumist, millele on tagasi liidetud kulum, finantskulud ja maksude osa. Samuti esineb enamuse ettevõtetel küllaltnki tugev korrelatsioon varade tootlusega.

Mudelid kasutatav fiktiivne tunnus Covid-19, mille väärtuseks oli perioodil 2018. aasta teine kvartal kuni 2019. aasta neljas kvartal null ja 2020. aasta esimene kvartal kuni 2021. aasta viimane

kvartal üks. Antud fiktiivne tunnus osutus kogu valimi korral statistiliselt oluliseks ning kordaja oli negatiivne, mis tähendab, et Covid-19 oli negatiivne mõju kogu valimi korral ettevõtete varade tootlusele, mis ühtib teoorias käsitletuga. Huvitaval kombel ei olnud fiktiivne tunnus statistiliselt oluline Euroopa valimi korral. Põhjuseks võis olla, et Covid-19 mõju jõudis Euroopasse hiljem ning tuleks nihutada Covid-19 markeri algust.

Edasisteks uuringuteks on autor välja pakkunud analüüsida, miks esineb jääkliikmetes heteroskedastiivsus ning miks jääkliikmed ei allu normaaljaotusele. Võimaluse korral elimineerida esinenud probleem, et oleks võimalik koostada mudelid, mille puhul on neid võimalik kasutada ka prognoosimiseks. Samuti oleks huvitav täpsemalt teada, miks Euroopa valimi korral ei olnud fiktiivne tunnus Covid-19 marker statistiliselt oluline, mis viitab olukorrale, et pandeemia ei ole statsistiliselt oluline varade tootlusele, mis ei ole loogiline.

## **SUMMARY**

### **CHANGES IN RETURN ON ASSETS DURING COVID-19 CRISIS FOR AIRLINES**

Jakob Kiisk

The covid-19 has affected the world in many different life environments, but the most felt impact comes from economic impact. The pandemic has affected the results of many business sectors, including the aviation sector. Before the pandemic, the number of air passengers has increased year-on-year, with 1.6 billion passengers in 1999, and 4.5 billion people in 2019. Aviation companies have also grown strongly. Rapid growth has come to an unexpected end in the face of Covid-19, when an outbreak of the virus reduced demand for travel. Such situations have also previously occurred in history, such as the 2001 terrorist attack on the twin towers of the United States or the 2008 economic crisis with the spread of the H1N1 virus. The current Covid-19 crisis is the biggest impact crisis in aviation history. Demand has fallen four to six times more than in previous crises. A volatile and chaotic situation requires rapid well-thought-out management from corporate management. Such situations can lead to many changes in the market and can, in certain cases, benefit from them. The crisis has brought down the values of aviation companies, which allows competitors to acquire other companies. Focusing precisely on profitability rather than growth is the best way to get out of the crisis. Unfortunately, the Russian invasion of Ukraine has raised oil prices on the world market, which in turn has increased the prices of jet fuels. This could be a new hurdle in the recovering airlines industry, which could prolong the exit from the current crisis.

For years, different ratios have been used to analyse companies. ROA and ROE are some of the key ratios that are monitored comparing returns on assets or capital of different companies. For the liquidity ratios current ratio, quick ratio and cash ratio were used in this thesis. Debt ratio, Financial Autonomy Ratio and Net Working Capital ratio were used as capital structure ratios. Margins like EBITDA margin and Gross Profit margin were used to evaluate the performance and profitability of the companies. The purpose of this thesis is to analyse the ratios affecting the change in the return on assets in the aviation sector during the Covid-19 pandemic.

As the compilation of the work revealed that the ROE ratios for this data were not reliable due to the accumulated retained earnings in equity, the impact of Covid-19 on the return on assets has been analysed in this work. That is why this work has focused on exploring the relationship between ROA and other ratios in the Covid-19 period using a fixed effects model, as previous studies have not been known to the author. More specifically, the focus was on the period from 2018 to 2021, from which quarterly data were used to compile econometric models. As for sample 33 publicly traded aviation companies worldwide were chosen. Models were also compiled for European companies.

As a result of the work, the following ratios were found not to be statistically significant when considering both the whole sample and the European sample: current ratio, quick ratio, cash ratio, Debt to Assets ratio and Gross Profit Margin. In the author's view, this may be because the company's liquidity may have no direct link to the return on assets since the return on assets ratio is determined by using all the assets in the denominator of the fraction. The correlation analysis also shows that liquidity ratios and ROA had positive correlations with both medium and strong correlation, as well as negative correlations with medium and strong correlation. Although the gross profit margin had a strong correlation with the ROA, this variable did not prove to be statistically significant for the constructed models. The reason may be that the correlation does not depend on the size of the sample, but the p value is affected by the size of the sample.

For both samples, financial autonomy ratio, net working capital ratio and the EBITDA margin were statistically significant. It also appeared that the relationship between all three statistically significant variables and the return on assets was positive i.e., the financial autonomy ratio, net working capital ratio and the EBITDA margin had a positive impact on the ROA. This means that the more an enterprise can invest in assets by using equity, the more positive effect it will have on ROA's growth. In addition, when the profit is earned, the equity becomes larger because the profit earned accrues to the retained earnings. The increase of the net working capital ratio also shows that the company has the potential to invest and grow, which is in turn linked to the increase of the ROA. In the case of an EBITDA margin, the result is logical because EBITDA consists of net profit and depreciation, interest costs and taxes. Most companies also had a strong correlation with the return on assets.

In the models the dummy variable was used. The dummy was valued as zero during the second quarter of 2018 to the fourth quarter of 2019, marking that Covid-19 did not exist. From the first

quarter of 2020 to the last quarter of 2021, the dummy value was one, representing the Covid-19 pandemic. This dummy was statistically significant for the entire sample and the multiplier was negative, which means that Covid-19 had a negative impact on the ROA for the entire sample, which is consistent with the theory. Interestingly, the dummy was not statistically significant for the European sample. The reason may have been that the Covid-19 effect reached Europe later and the marker should be shifted one quarter back.

For further studies, the author has proposed to analyse why there was heteroskedasticity present in the residual members and why the residual members were not subject to normal distribution. If possible, eliminate the problem encountered so that new models could be created, and they could also be used for forecasting purposes. It would also be interesting to know more precisely why, in the case of the European sample, the dummy variable was not statistically significant, suggesting that the pandemic is not statistically relevant to the return on assets, which is not logical.

## KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Achim, M. V., Safta, I. L., Văidean, V. L., Mureșan, G. M., & Borlea, N. S. (2021). The impact of covid-19 on financial management: evidence from Romania. *Economic Research*. doi:10.1080/1331677X.2021.1922090
- Allison, P. D. (2009). *Fixed Effects Regression Models*. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc.
- Azifah, N., & Rahayu, S. (2022). Analysis of Indonesian Islamic Banks Financial Performance During the Covid-19 Pandemic. *British Islamic Economic Society*. British Islamic Economic Society.
- ATAG. (2020). *Aviation: Benefits Beyond Borders*. Geneva: Air Transport Action Group.
- Capobianco, H. M., & Fernandes, E. (2004). Capital structure in the world airline industry. *ransportation Research Part A* 3, 421-434.
- Chen, J. (10. Märts 2022. a.). *EBITDA Margin*. Kättesaadav: <https://www.investopedia.com/terms/e/ebitda-margin.asp>, 05.05.2022
- Clegg, C. (2010). The Aviation industry and the Transmission of Communicable Disease: The Case of H1N1 Swine Influenza. *Journal of Air Law and Commerce*, 437-468.
- Corporate Finance Institute. (2022). *Equity Ratio*. Kättesaadav: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/equity-ratio/>, 05.05.2022
- Corporate Finance Institute. (2022). *ROIC*. Allikas: Corporate Finance Institute: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/what-is-roic/>
- Damodaran, A. (2007). *Return on Capital (ROC), Return on Invested Capital (ROIC) and Return on Equity (ROE): Measurement and Implications*. New York: Stern School of Business.
- Delbari, S. A., Ng, S. I., Aziz, Y. A., & Ho, J. A. (2016). An investigation of key competitiveness indicators and drivers of full-service airlines using Delphi and AHP techniques. *Air Transport Management*, 23-34. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969699715001416>, 05.05.2022
- Deveci, M., Ciftci, M. E., Akyurt, I. Z., & Gonzalez, E. D. (2022). Impact of COVID-19 pandemic on the Turkish civil aviation industry. *Sustainable Operations and Computers*, 91-102.
- Dunn, G. (4. Juuni 2020. a.). *The story of the coronavirus impact on airlines in numbers*. Kättesaadav: <https://www.flightglobal.com/strategy/how-the-airline-industry-has-been-hit-by-the-crisis/138554.article?adredir=1>, 05.05.2022

- Eesti Töötukassa. (2021). *Töötasu hüüvitis*. Kättesaadav: <https://www.tootukassa.ee/et/statistika-ja-uuringud/peamised-statistilised-naitajad/tootasu-huvitis>, 05.05.2022
- Eikoni andmebaas
- Eller, R. d., & Moreira, M. (2014). The main cost-related factors in airlines management. *Transport Literature*, 8, 8-14. Kättesaadav: <https://www.scielo.br/j/jtl/a/JysczzmYL6YTq5fqY5kdc3P/?format=pdf&lang=en>, 05.05.2022
- Fernando, J. (30. November 2021. a.). *Return on Equity (ROE)*. Kättesaadav: <https://www.investopedia.com/terms/r/returnonequity.asp>, 05.05.2022
- Fernando, J. (27. Oktoober 2021. a.). *Working Capital*. Kättesaadav: <https://www.investopedia.com/terms/w/workingcapital.asp>, 05.05.2022
- Fernando, J. (19. Veebruar 2022. a.). *Debt-to-Equity (D/E) Ratio*. Kättesaadav: <https://www.investopedia.com/terms/d/debtequityratio.asp>, 05.05.2022
- Gertler, M., & Gilchrist, S. (2018). What Happened: Financial Factors in the Great Recession. *Journal of Economic Perspectives*, 3-30. doi:10.1257/jep.32.3.3
- Hargrave, M. (05. Märts 2022. a.). *Return on Assets (ROA)*. Kättesaadav: <https://www.investopedia.com/terms/r/returnonassets.asp>, 05.05.2022
- Hasegawa, T. (2022). *Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis*. Montreal: ICAO. Kättesaadav: [https://www.icao.int/sustainability/Documents/Covid-19/ICAO\\_coronavirus\\_Econ\\_Impact.pdf](https://www.icao.int/sustainability/Documents/Covid-19/ICAO_coronavirus_Econ_Impact.pdf), 05.05.2022
- Hayes, A. (20. September 2021. a.). *Debt ratio*. Kättesaadav: <https://www.investopedia.com/terms/d/debratio.asp>, 05.05.2022
- Hayes, A. (4. Märts 2022. a.). *Return on Invested Capital (ROIC)*. Kättesaadav: <https://www.investopedia.com/terms/r/returnoninvestmentcapital.asp>, 05.05.2022
- IATA. (2020). *Annual Review 2020*. Amsterdam: International Air Transport Association.
- IATA. (2021). *World Air Transport Statistics, Plus Edition 2021*. Geneva: International Air Transport Association.
- ICAO. (2020). *2019 Air Transport statistical results*. Montreal: International Civil Aviation Organization. Kättesaadav: <https://www.icao.int/annual-report-2019/Pages/the-world-of-air-transport-in-2019.aspx>, 05.05.2022
- ICAO. (2021). *2020 Air Transport Statistical Results*. Montreal: International Civil Aviation Organization.
- Kenton, W. (12. April 2021. a.). *Cash Ratio*. Kättesaadav: <https://www.investopedia.com/terms/c/cash-ratio.asp>, 05.05.2022

- Massey, J. E. (2005). Public Relations in the Airline Industry: The Crisis Response to the September 11th Attacks. *Journal of Hospitality & Leisure Marketing*, 97-114. Kättesaadav: [https://doi.org/10.1300/J150v12n01\\_07](https://doi.org/10.1300/J150v12n01_07), 05.05.2022
- Mittal, S., & Sharma, D. (2021). The Impact of COVID-19 on Stock Returns of the Indian Healthcare and Pharmaceutical Sector. *Australasian Accounting Business and Finance Journal*, 5-21. doi:10.14453/aabfj.v15i1.2
- Ngamjan, P., & Buranasiri, J. (2020). An Investigation of the Factors Influencing the Financial Performance of Agricultural Cooperatives in Thailand. *Social Sciences & Humanities*, 2343-2358. Kättesaadav: [http://www.pertanika.upm.edu.my/resources/files/Pertanika%20PAPERS/JSSH%20Vol.%2028%20\(3\)%20Sep.%202020/42%20JSSH-5761-2020.pdf](http://www.pertanika.upm.edu.my/resources/files/Pertanika%20PAPERS/JSSH%20Vol.%2028%20(3)%20Sep.%202020/42%20JSSH-5761-2020.pdf), 05.05.2022
- Pirvutoiu, I., & Popescu, A. (2009). ANALYSIS OF NET WORKING CAPITAL -- A BASIC TOOL IN BUSINESS FINANCING. *Agricultural Management / Lucrari Stiintifice Seria I, Management Agricol*, 1-6.
- Poll, D. (2017). 21st Century civil aviation: Is it. *The Aeronautical Journal*, 115-140. doi:10.1017/aer.2016.140
- pwc. (2020). *How can airlines return to profitability? By following these 5 steps*. Kättesaadav: <https://www.pwc.com/us/en/industries/consumer-markets/library/how-can-airlines-return-to-profitability.html>, 05.05.2022
- Samanta, K. (8. Märts 2022. a.). *Jet fuel price surge deals heavy blow to fragile air travel recovery*. Kättesaadav: <https://www.reuters.com/markets/europe/jet-fuel-price-surge-deals-heavy-blow-fragile-air-travel-recovery-2022-03-08/>, 05.05.2022
- Sauga, A. (2022). *Andmete struktuur*. Kättesaadav: <https://www.sauga.pri.ee/gretl/datastructure.html>, 05.05.2022
- Sauga, A. (2022). *Paneelandmete import*. Kättesaadav: [https://www.sauga.pri.ee/gretl/panel\\_import.html](https://www.sauga.pri.ee/gretl/panel_import.html), 05.05.2022
- Segal, T. (21. April 2021. a.). *Short-Term Investments*. Kättesaadav: <https://www.investopedia.com/terms/s/shortterminvestments.asp>, 05.05.2022
- Seth, S. (20. Oktoober 2021. a.). *Quick Ratio*. Kättesaadav: <https://www.investopedia.com/terms/q/quickratio.asp>, 05.05.2022
- Shi, F., Huang, B., Wu, C., & Jin, L. (2021). How Is Gross Profit Margin Overestimated in China? *Journal of Mathematics*. doi:10.1155/2021/3924062
- Stalnaker, T., Usman, K., Buchanan, A., Alport, G., Taylor, A., & Heilakka, R. (2021). *Airline Economic Analysis 2020-2021*. Kättesaadav: <https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2021/mar/airline-economic-analysis-2020-2021.html>, 05.05.2022
- Tan, C. W., Taplin, R., Hancock, P., & Tower, G. (2003). Non-response bias in the use of annual financial reports. *Asian Review of Accounting*, 73-85. doi:10.1108/eb060769



- The New York Times. (2022). *The Roots of the Ukraine War: How the Crisis Developed*.  
Kättesaadav: <https://www.nytimes.com/article/russia-ukraine-nato-europe.html>,  
05.05.2022
- Trimbath, S. (25. Mai 2001. a.). Lemmings to the Sea: The Inappropriate Use of Financial Ratios  
in Empirical Analysis. *Milken Institute Working Paper No. 2001-01*.
- Trinity Capital. (2022). *Finantsvõimenduse suhtarvud*. Kättesaadav:  
<https://www.rahendus.ee/et/finantsvoimenduse-suhtarvud>, 05.05.2022
- Trinity Capital. (2022). *Likviidsussuhtarvud*. Kättesaadav:  
<https://www.rahendus.ee/et/likviidsussuhtarvud>, 05.05.2022
- Trinity Capital. (2022). *Tasuvuse suhtarvud*. Kättesaadav: <https://www.rahendus.ee/et/tasuvuse-suhtarvud>, 05.05.2022
- WHO. (2003). *The World health report : 2003 : shaping the future*. Geneva: World Health  
Organization.
- WHO. (14. Aprill 2022. a.). *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*. Kättesaadav:  
<https://covid19.who.int/>, 05.05.2022
- Wolf, C., & Best, H. (2014). *The SAGE Handbook of Regression Analysis and Causal Inference*.  
London: SAGE Publications Ltd.
- Öztürk, C. (2022). *Overview of Financial Reporting in the Airline Industry* (Kd. 35). Bingley:  
Emerald Publishing Limited. doi:10.1108/S1479-351220220000035001
- Yahoo Finance. (18. Märts 2022. a.). *Yahoo Finance*. Kättesaadav: <https://finance.yahoo.com/>,  
05.05.2022

# LISAD

## Lisa 1. Nimekiri uuritavatest ettevõttest

Jrk nr	Ettevõtte nimi
1	Southwest Airlines
2	Delta Air Lines
3	Ryanair
4	United Airlines Holdings
5	American Airlines
6	ANA Holdings
7	Lufthansa
8	Japan Airlines
9	Korean Air Lines
10	Alaska Airlines
11	Jetblue Airways
12	Allegiant Air
13	Turkish Airlines
14	Atlas Air Worldwide Holdings
15	Spirit Airlines
16	Air Transport Services Group
17	SkyWest
18	GOL Airlines
19	Hawaiian Airlines
20	Jeju Air
21	Jin Air
22	Finnair
23	Pegasus Airlines
24	Bangkok Airways
25	Icelandair
26	Air Busan
27	Tâ€™way Air
28	LATAM Airlines
29	Mesa Air
30	EVA Airways
31	China Airlines
32	Copa Holdings
33	Air France-KLM

Allikas: autori arvutused

## Lisa 2. Korrelatsioonanalüüs ROA ja muutujate vahel, ettevõtted 1-11

	Ettevõtte 1	Ettevõtte 2	Ettevõtte 3	Ettevõtte 4	Ettevõtte 5	Ettevõtte 6	Ettevõtte 7	Ettevõtte 8	Ettevõtte 9	Ettevõtte 10	Ettevõtte 11
	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA
ROA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Current Ratio	-0,71	-0,76	0,61	-0,37	-0,20	-0,69	0,42	0,79	0,56	-0,35	-0,62
Quick Ratio	-0,72	-0,76	0,61	-0,37	-0,19	-0,67	0,39	0,79	0,56	-0,35	-0,62
Cash Ratio	-0,76	-0,83	-0,13	-0,46	-0,22	-0,87	-0,28	0,12	0,21	-0,77	-0,70
Debt Assets	-0,72	-0,63	-0,36	-0,54	-0,39	-0,72	-0,59	-0,79	-0,60	-0,55	-0,72
FAR	0,69	0,47	0,67	0,57	0,55	0,54	0,67	0,79	0,57	0,51	0,55
NWC	-0,68	-0,75	0,56	-0,37	-0,23	-0,66	0,37	0,81	0,52	-0,32	-0,57
EBITDA margin	0,81	0,89	0,58	0,74	0,70	0,84	0,49	0,87	0,62	0,75	0,65
GPM	0,77	0,90	0,65	0,80	0,71	0,85	0,81	0,70	0,73	0,79	0,74

Allikas: autori arvutused

### Lisa 3. Korrelatsioonanalüüs ROA ja muutujate vahel, ettevõtted 12-22

	Ettevõtte 12	Ettevõtte 13	Ettevõtte 14	Ettevõtte 15	Ettevõtte 16	Ettevõtte 17	Ettevõtte 18	Ettevõtte 19	Ettevõtte 20	Ettevõtte 21	Ettevõtte 22
	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA
ROA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Current Ratio	0,00	0,58	0,43	-0,23	0,32	-0,07	0,53	-0,38	0,88	0,66	-0,13
Quick Ratio	-0,01	0,58	0,54	-0,31	0,31	-0,17	0,52	-0,38	0,88	0,66	-0,08
Cash Ratio	0,15	0,64	0,50	-0,31	0,31	-0,10	0,44	-0,51	0,17	0,18	-0,52
Debt Assets	0,01	-0,38	-0,35	-0,08	-0,28	0,52	-0,51	-0,46	-0,81	-0,62	-0,56
FAR	0,65	0,50	0,49	0,73	0,36	-0,17	0,51	0,64	0,85	0,74	0,23
NWC	0,00	0,60	0,49	-0,24	0,30	-0,04	0,48	-0,41	0,84	0,65	-0,02
EBITDA margin	0,78	0,56	0,13	0,56	-0,05	0,71	0,36	0,77	0,70	0,65	0,75
GPM	0,22	0,87	0,06	0,56	-0,18	0,77	0,45	0,78	0,71	0,62	0,73

Allikas: autori arvutused

## Lisa 4. Korrelatsioonanalüüs ROA ja muutujate vahel, ettevõtted 23-33

	Ettevõtte 23	Ettevõtte 24	Ettevõtte 25	Ettevõtte 26	Ettevõtte 27	Ettevõtte 28	Ettevõtte 29	Ettevõtte 30	Ettevõtte 31	Ettevõtte 32	Ettevõtte 33
	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA
ROA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Current Ratio	0,77	0,53	0,70	0,32	0,78	0,59	0,37	0,60	0,79	-0,64	0,22
Quick Ratio	0,77	0,52	0,68	0,32	0,78	0,59	0,40	0,61	0,79	-0,62	0,19
Cash Ratio	0,73	0,55	0,29	0,51	0,71	0,43	0,12	0,36	0,23	-0,30	0,28
Debt Assets	-0,49	-0,60	-0,20	-0,53	-0,65	-0,72	0,16	0,12	-0,21	-0,42	-0,58
FAR	0,53	0,60	0,66	0,53	0,73	0,80	0,03	0,62	0,56	0,23	0,65
NWC	0,76	0,58	0,71	0,30	0,76	0,71	0,28	0,58	0,77	-0,56	0,30
EBITDA margin	0,79	0,56	0,22	0,32	0,61	0,18	0,45	0,18	0,60	0,81	0,87
GPM	0,56	0,58	0,71	0,37	0,70	0,11	0,43	0,91	0,97	0,79	0,90

Allikas: autori arvutused

## Lisa 5. Mudel 1

Model 1: Pooled OLS, using 495 observations  
 Included 33 cross-sectional units  
 Time-series length = 15  
 Dependent variable: ROA

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,0283359	0,0103449	2,739	0,0064	***
CurrentRatio	0,0285535	0,0290719	0,9822	0,3265	
QuickRatio	-0,0610944	0,0279238	-2,188	0,0292	**
CashRatio	0,00591346	0,00552315	1,071	0,2849	
DebtAssets	-0,0287770	0,0105901	-2,717	0,0068	***
FAR	0,0151635	0,0108900	1,392	0,1644	
NWC	0,126676	0,0246578	5,137	<0,0001	***
EBITDAmargin	0,0241900	0,00302453	7,998	<0,0001	***
GPM	0,00747370	0,00272965	2,738	0,0064	***
Mean dependent var	-0,009916	S.D. dependent var		0,036715	
Sum squared resid	0,340254	S.E. of regression		0,026460	
R-squared	0,489039	Adjusted R-squared		0,480628	
F(8, 486)	58,14355	P-value(F)		3,99e-66	
Log-likelihood	1100,074	Akaike criterion		-2182,148	
Schwarz criterion	-2144,307	Hannan-Quinn		-2167,293	
rho	-0,009117	Durbin-Watson		1,881846	

Allikas: autori arvutused

## Lisa 6. Mudel 2

Model 2: Pooled OLS, using 495 observations  
 Included 33 cross-sectional units  
 Time-series length = 15  
 Dependent variable: ROA

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,0420137	0,00580040	7,243	<0,0001	***
QuickRatio	-0,0347045	0,00631770	-5,493	<0,0001	***
DebtAssets	-0,0361507	0,00744230	-4,857	<0,0001	***
NWC	0,153246	0,0194126	7,894	<0,0001	***
EBITDAmargin	0,0245481	0,00295964	8,294	<0,0001	***
GPM	0,00695121	0,00260001	2,674	0,0078	***
Mean dependent var	-0,009916	S.D. dependent var		0,036715	
Sum squared resid	0,343482	S.E. of regression		0,026503	
R-squared	0,484191	Adjusted R-squared		0,478917	
F(5, 489)	91,80514	P-value(F)		4,97e-68	
Log-likelihood	1097,737	Akaike criterion		-2183,474	
Schwarz criterion	-2158,246	Hannan-Quinn		-2173,570	
rho	-0,003502	Durbin-Watson		1,870191	

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 174,103

with p-value =  $P(\text{Chi-square}(20) > 174,103) = 1,37745e-26$

Allikas: autori arvutused

## Lisa 7. Mudel 3

Model 3: Pooled OLS, using 495 observations  
 Included 33 cross-sectional units  
 Time-series length = 15  
 Dependent variable: ROA  
 Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,0420137	0,00773254	5,433	<0,0001	***
QuickRatio	-0,0347045	0,00742311	-4,675	<0,0001	***
DebtAssets	-0,0361507	0,00903572	-4,001	0,0003	***
NWC	0,153246	0,0288024	5,321	<0,0001	***
EBITDAmargin	0,0245481	0,00292359	8,397	<0,0001	***
GPM	0,00695121	0,00494200	1,407	0,1692	
Mean dependent var	-0,009916	S.D. dependent var		0,036715	
Sum squared resid	0,343482	S.E. of regression		0,026503	
R-squared	0,484191	Adjusted R-squared		0,478917	
F(5, 32)	51,95290	P-value(F)		2,01e-14	
Log-likelihood	1097,737	Akaike criterion		-2183,474	
Schwarz criterion	-2158,246	Hannan-Quinn		-2173,570	
rho	-0,003502	Durbin-Watson		1,870191	

Allikas: autori arvutused



## Lisa 8. Mudel 4

Model 4: Pooled OLS, using 495 observations

Included 33 cross-sectional units

Time-series length = 15

Dependent variable: ROA

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,0426232	0,00811049	5,255	<0,0001	***
QuickRatio	-0,0316451	0,00858575	-3,686	0,0008	***
DebtAssets	-0,0408930	0,00959309	-4,263	0,0002	***
NWC	0,146367	0,0321687	4,550	<0,0001	***
EBITDAmargin	0,0293476	0,00401295	7,313	<0,0001	***
Mean dependent var	-0,009916	S.D. dependent var		0,036715	
Sum squared resid	0,348503	S.E. of regression		0,026669	
R-squared	0,476652	Adjusted R-squared		0,472379	
F(4, 32)	51,99281	P-value(F)		1,49e-13	
Log-likelihood	1094,145	Akaike criterion		-2178,291	
Schwarz criterion	-2157,268	Hannan-Quinn		-2170,038	
rho	0,015743	Durbin-Watson		1,838748	

Allikas: autori arvutused

## Lisa 9. F-test, Breusch-Pagan test ja Hausman test kogu valimi korral

Diagnostics: using n = 33 cross-sectional units

Fixed effects estimator

allows for differing intercepts by cross-sectional unit

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	0,0592754	0,00807436	7,341	9,74e-013	***
QuickRatio	-0,0324140	0,00851198	-3,808	0,0002	***
DebtAssets	-0,0774968	0,0116572	-6,648	8,47e-011	***
NWC	0,159218	0,0276016	5,768	1,47e-08	***
EBITDAmargin	0,0239646	0,00252583	9,488	1,30e-019	***

Residual variance:  $0,288915 / (495 - 37) = 0,000630819$

Joint significance of differing group means:

$F(32, 458) = 2,95191$  with p-value  $3,22202e-007$

(A low p-value counts against the null hypothesis that the pooled OLS model is adequate, in favor of the fixed effects alternative.)

Variance estimators:

between =  $5,70004e-005$

within =  $0,000630819$

theta used for quasi-demeaning =  $0,348419$

Random effects estimator

allows for a unit-specific component to the error term

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	0,0471937	0,00676675	6,974	1,00e-011	***
QuickRatio	-0,0321005	0,00711529	-4,511	8,07e-06	***
DebtAssets	-0,0503573	0,00871163	-5,780	1,33e-08	***
NWC	0,151061	0,0224563	6,727	4,85e-011	***
EBITDAmargin	0,0274376	0,00238745	11,49	3,14e-027	***

Breusch-Pagan test statistic:

$LM = 21,0103$  with p-value =  $\text{prob}(\text{chi-square}(1) > 21,0103) = 4,56819e-006$

(A low p-value counts against the null hypothesis that the pooled OLS model is adequate, in favor of the random effects alternative.)

Hausman test statistic:

$H = 19,698$  with p-value =  $\text{prob}(\text{chi-square}(4) > 19,698) = 0,000572824$

(A low p-value counts against the null hypothesis that the random effects model is consistent, in favor of the fixed effects model.)

Allikas: autori arvutused

## Lisa 10. Mudel 5

Model 5: Fixed-effects, using 495 observations  
 Included 33 cross-sectional units  
 Time-series length = 15  
 Dependent variable: ROA

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-0,0159128	0,0182768	-0,8707	0,3844	
CurrentRatio	-0,0611338	0,0739761	-0,8264	0,4090	
QuickRatio	0,0525967	0,0741628	0,7092	0,4786	
CashRatio	-0,0148030	0,00932263	-1,588	0,1130	
DebtAssets	0,00973001	0,0214506	0,4536	0,6503	
FAR	0,118161	0,0245450	4,814	<0,0001	***
NWC	0,0947232	0,0306675	3,089	0,0021	***
EBITDAmargin	0,0236889	0,00352572	6,719	<0,0001	***
GPM	-0,00139631	0,00387593	-0,3603	0,7188	
Mean dependent var	-0,009916	S.D. dependent var		0,036715	
Sum squared resid	0,274449	S.E. of regression		0,024587	
LSDV R-squared	0,587859	Within R-squared		0,455166	
LSDV F(40, 454)	16,18910	P-value(F)		1,95e-64	
Log-likelihood	1153,268	Akaike criterion		-2224,537	
Schwarz criterion	-2052,150	Hannan-Quinn		-2156,864	
rho	-0,158824	Durbin-Watson		2,113295	

Joint test on named regressors -

Test statistic:  $F(8, 454) = 47,4101$

with p-value =  $P(F(8, 454) > 47,4101) = 2,59853e-55$

Test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic:  $F(32, 454) = 3,40177$

with p-value =  $P(F(32, 454) > 3,40177) = 4,91897e-09$

Distribution free Wald test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: the units have a common error variance

Asymptotic test statistic:  $\text{Chi-square}(33) = 8956,81$

with p-value = 0

Allikas: autori arvutused

## Lisa 8. Mudel 6

Model 6: Fixed-effects, using 495 observations  
 Included 33 cross-sectional units  
 Time-series length = 15  
 Dependent variable: ROA

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-0,0107208	0,0180215	-0,5949	0,5522	
CurrentRatio	-0,109983	0,0737541	-1,491	0,1366	
QuickRatio	0,100985	0,0739167	1,366	0,1726	
CashRatio	-0,00790021	0,00932670	-0,8471	0,3974	
DebtAssets	0,0216382	0,0213019	1,016	0,3103	
FAR	0,104953	0,0243608	4,308	<0,0001	***
NWC	0,0967716	0,0301665	3,208	0,0014	***
EBITDAmargin	0,0217332	0,00350122	6,207	<0,0001	***
GPM	-0,00311490	0,00383571	-0,8121	0,4172	
Dummy	-0,0119365	0,00295304	-4,042	<0,0001	***
Mean dependent var	-0,009916	S.D. dependent var		0,036715	
Sum squared resid	0,264895	S.E. of regression		0,024182	
LSDV R-squared	0,602206	Within R-squared		0,474132	
LSDV F(41, 453)	16,72636	P-value(F)		4,13e-67	
Log-likelihood	1162,038	Akaike criterion		-2240,076	
Schwarz criterion	-2063,484	Hannan-Quinn		-2170,752	
rho	-0,186006	Durbin-Watson		2,138503	

Joint test on named regressors -  
 Test statistic:  $F(9, 453) = 45,3815$   
 with p-value =  $P(F(9, 453) > 45,3815) = 6,97729e-58$

Test for differing group intercepts -  
 Null hypothesis: The groups have a common intercept  
 Test statistic:  $F(32, 453) = 2,98654$   
 with p-value =  $P(F(32, 453) > 2,98654) = 2,38841e-07$

Distribution free Wald test for heteroskedasticity -  
 Null hypothesis: the units have a common error variance  
 Asymptotic test statistic:  $\text{Chi-square}(33) = 12206,7$   
 with p-value = 0

Allikas: autori arvutused

## Lisa 9. Mudel 7

Model 7: Fixed-effects, using 495 observations  
 Included 33 cross-sectional units  
 Time-series length = 15  
 Dependent variable: ROA

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-0,0205729	0,00425820	-4,831	<0,0001	***
FAR	0,0961700	0,0135886	7,077	<0,0001	***
NWC	0,0525317	0,0129659	4,052	<0,0001	***
EBITDAmargin	0,0199800	0,00255211	7,829	<0,0001	***
Dummy	-0,0113727	0,00279182	-4,074	<0,0001	***
Mean dependent var	-0,009916	S.D. dependent var		0,036715	
Sum squared resid	0,269019	S.E. of regression		0,024236	
LSDV R-squared	0,596013	Within R-squared		0,465945	
LSDV F(36, 458)	18,76944	P-value(F)		8,11e-69	
Log-likelihood	1158,214	Akaike criterion		-2242,429	
Schwarz criterion	-2086,860	Hannan-Quinn		-2181,358	
rho	-0,181396	Durbin-Watson		2,121239	

Joint test on named regressors -  
 Test statistic:  $F(4, 458) = 99,8975$   
 with p-value =  $P(F(4, 458) > 99,8975) = 4,46015e-61$

Test for differing group intercepts -  
 Null hypothesis: The groups have a common intercept  
 Test statistic:  $F(32, 458) = 4,08062$   
 with p-value =  $P(F(32, 458) > 4,08062) = 7,20637e-12$

Distribution free Wald test for heteroskedasticity -  
 Null hypothesis: the units have a common error variance  
 Asymptotic test statistic:  $\text{Chi-square}(33) = 18040,4$   
 with p-value = 0

Allikas: autori arvutused

## Lisa 10. Mudel 8

Model 8: Fixed-effects, using 495 observations  
 Included 33 cross-sectional units  
 Time-series length = 15  
 Dependent variable: ROA  
 Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-0,0205729	0,00468063	-4,395	0,0001	***
FAR	0,0961700	0,0158561	6,065	<0,0001	***
NWC	0,0525317	0,0116483	4,510	<0,0001	***
EBITDAmargin	0,0199800	0,00315734	6,328	<0,0001	***
Dummy	-0,0113727	0,00277749	-4,095	0,0003	***
Mean dependent var	-0,009916	S.D. dependent var		0,036715	
Sum squared resid	0,269019	S.E. of regression		0,024236	
LSDV R-squared	0,596013	Within R-squared		0,465945	
Log-likelihood	1158,214	Akaike criterion		-2242,429	
Schwarz criterion	-2086,860	Hannan-Quinn		-2181,358	
rho	-0,181396	Durbin-Watson		2,121239	

Joint test on named regressors -

Test statistic:  $F(4, 32) = 99,1858$

with p-value =  $P(F(4, 32) > 99,1858) = 1,46575e-17$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch  $F(32, 163,5) = 8,08224$

with p-value =  $P(F(32, 163,5) > 8,08224) = 2,28531e-20$

Distribution free Wald test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: the units have a common error variance

Asymptotic test statistic: Chi-square(33) = 18040,4

with p-value = 0

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 748,789

with p-value =  $2,52612e-163$

Allikas: autori arvutused

## Lisa 11. Mudel 9

Model 9: Pooled OLS, using 105 observations  
 Included 7 cross-sectional units  
 Time-series length = 15  
 Dependent variable: ROA

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,0957538	0,0348197	2,750	0,0071	***
CurrentRatio	0,0261563	0,0977559	0,2676	0,7896	
QuickRatio	-0,116777	0,109442	-1,067	0,2886	
CashRatio	0,0198935	0,0196807	1,011	0,3146	
DebtAssets	-0,0592702	0,0265011	-2,237	0,0276	**
FAR	0,0314312	0,0221875	1,417	0,1598	
NWC	0,385661	0,0832004	4,635	<0,0001	***
EBITDAmargin	0,0338372	0,00663225	5,102	<0,0001	***
GPM	0,00860495	0,00593228	1,451	0,1502	
Mean dependent var	-0,009544	S.D. dependent var		0,032330	
Sum squared resid	0,047345	S.E. of regression		0,022208	
R-squared	0,564461	Adjusted R-squared		0,528166	
F(8, 96)	15,55209	P-value(F)		1,85e-14	
Log-likelihood	255,4847	Akaike criterion		-492,9693	
Schwarz criterion	-469,0837	Hannan-Quinn		-483,2904	
rho	-0,072543	Durbin-Watson		2,060552	

Allikas: autori arvutused

## Lisa 12. Mudel 10

Model 10: Pooled OLS, using 105 observations  
 Included 7 cross-sectional units  
 Time-series length = 15  
 Dependent variable: ROA

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,0261061	0,00865417	3,017	0,0032	***
DebtAssets	-0,0620726	0,0177184	-3,503	0,0007	***
NWC	0,178009	0,0271443	6,558	<0,0001	***
EBITDAmargin	0,0385192	0,00603481	6,383	<0,0001	***
Mean dependent var	-0,009544	S.D. dependent var		0,032330	
Sum squared resid	0,054374	S.E. of regression		0,023203	
R-squared	0,499797	Adjusted R-squared		0,484939	
F(3, 101)	33,63929	P-value(F)		3,70e-15	
Log-likelihood	248,2170	Akaike criterion		-488,4341	
Schwarz criterion	-477,8182	Hannan-Quinn		-484,1323	
rho	0,073692	Durbin-Watson		1,787890	

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 56,0403

with p-value =  $P(\text{Chi-square}(9) > 56,0403) = 7,71143\text{e-}09$

Allikas: autori arvutused



## Lisa 13. Mudel 12

Model 12: Pooled OLS, using 105 observations

Included 7 cross-sectional units

Time-series length = 15

Dependent variable: ROA

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-0,00284762	0,00420480	-0,6772	0,5235	
NWC	0,143943	0,0501737	2,869	0,0285	**
EBITDAmargin	0,0412474	0,00897038	4,598	0,0037	***
Mean dependent var	-0,009544	S.D. dependent var		0,032330	
Sum squared resid	0,060982	S.E. of regression		0,024451	
R-squared	0,439014	Adjusted R-squared		0,428015	
F(2, 6)	53,38827	P-value(F)		0,000151	
Log-likelihood	242,1963	Akaike criterion		-478,3926	
Schwarz criterion	-470,4307	Hannan-Quinn		-475,1663	
rho	0,141178	Durbin-Watson		1,658347	

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 54,9665

with p-value =  $P(\text{Chi-square}(5) > 54,9665) = 1,32623e-10$

Allikas: autori arvutused

## Lisa 14. F-test, Breusch-Pagan test ja Hausman test Euroopa valimi korral

Diagnostics: using  $n = 7$  cross-sectional units

Fixed effects estimator

allows for differing intercepts by cross-sectional unit

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value
const	0,000522167	0,00292540	0,1785	0,8587
NWC	0,214373	0,0383798	5,586	2,17e-07 ***
EBITDAmargin	0,0368370	0,00659400	5,586	2,16e-07 ***

Residual variance:  $0,0524141/(105 - 9) = 0,00054598$

Joint significance of differing group means:

$F(6, 96) = 2,6154$  with p-value  $0,0216099$

(A low p-value counts against the null hypothesis that the pooled OLS model is adequate, in favor of the fixed effects alternative.)

Variance estimators:

between =  $4,87249e-005$

within =  $0,00054598$

theta used for quasi-demeaning =  $0,34609$

Random effects estimator

allows for a unit-specific component to the error term

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value
const	-0,00160125	0,00382270	-0,4189	0,6762
NWC	0,169979	0,0312158	5,445	3,59e-07 ***
EBITDAmargin	0,0394335	0,00637392	6,187	1,29e-08 ***

Means of pooled OLS residuals for cross-sectional units:

unit 1: 0,008243  
 unit 2: 0,0095174  
 unit 3: 0,0072812  
 unit 4: -0,010242  
 unit 5: -0,0099713  
 unit 6: -0,0054023  
 unit 7: 0,00057373

Breusch-Pagan test statistic:

LM =  $1,55175$  with p-value =  $\text{prob}(\text{chi-square}(1) > 1,55175) = 0,212878$

(A low p-value counts against the null hypothesis that the pooled OLS model is adequate, in favor of the random effects alternative.)

Hausman test statistic:

H =  $4,14985$  with p-value =  $\text{prob}(\text{chi-square}(2) > 4,14985) = 0,125566$

(A low p-value counts against the null hypothesis that the random effects model is consistent, in favor of the fixed effects model.)

Allikas: autori arvutused

## Lisa 15. Mudel 15

Model 15: Fixed-effects, using 105 observations

Included 7 cross-sectional units

Time-series length = 15

Dependent variable: ROA

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-0,0396391	0,00483392	-8,200	0,0002	***
FAR	0,193016	0,0227538	8,483	0,0001	***
NWC	0,190206	0,0335835	5,664	0,0013	***
EBITDAmargin	0,0289529	0,00874447	3,311	0,0162	**
Mean dependent var	-0,009544	S.D. dependent var		0,032330	
Sum squared resid	0,037345	S.E. of regression		0,019827	
LSDV R-squared	0,656451	Within R-squared		0,608134	
Log-likelihood	267,9405	Akaike criterion		-515,8810	
Schwarz criterion	-489,3414	Hannan-Quinn		-505,1266	
rho	-0,089226	Durbin-Watson		2,110132	

Joint test on named regressors -

Test statistic:  $F(3, 6) = 500,376$

with p-value =  $P(F(3, 6) > 500,376) = 1,37817e-07$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch  $F(6, 43,0) = 3,66573$

with p-value =  $P(F(6, 43,0) > 3,66573) = 0,00499237$

Distribution free Wald test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: the units have a common error variance

Asymptotic test statistic: Chi-square(7) = 75,5121

with p-value = 1,12868e-13

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 39,733

with p-value = 2,35552e-09

Allikas: autori arvutused

## Lisa 16. Lihtlitsents

### Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>

Mina Jakob Kiisk (*autori nimi*)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Lennundusettevõtete varade tootluse muutused Covid kriisi ajal“,  
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Indrek Kaldoja (MBA),  
(*juhendaja nimi*)

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.

---

\_\_\_\_\_ (kuupäev)

---

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