

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Majandusteaduskond  
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Madis Samel

KONKURENTSI MÕJU PANKADE RISKISUSELE EUROOPA  
NOTEERITUD PANKADE NÄITEL

Magistritöö

Õppekava Ärirahandus ja majandusarvestus, peeriala Ärirahandus

Juhendaja: Kalle Ahi, MA

Tallinn 2021

Deklareerin, et olen koostanud magistritöö 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 pikkuseks on 12 349 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Madis Samel .....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 163422TARM

Üliõpilase e-posti aadress: [madis.samel@gmail.com](mailto:madis.samel@gmail.com)

Juhendaja: Kalle Ahi, MA:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

# SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE.....	5
SISSEJUHATUS .....	6
1. KONKURENTS PANGANDUSES.....	8
1.1. Konkurentsi teoreetilised lähtepunktid.....	8
1.1.1. Struktuursed konkurentsimeetodid.....	9
1.1.2. Mittestruktuursed konkurentsimeetodid.....	13
1.2. Konkurentsi mõju pankade riskivõtmisele .....	16
1.2.1. Konkurentsi-ebastabiilsuse teooriad.....	17
1.2.2. Konkurentsi-stabiilsuse teooriad .....	19
1.2.3. Konkurentsi ja riski mittelineaarsuse teooriad .....	21
1.3. Ülevaade empiirilistest uuringutest .....	21
1.3.1. Uuringud riigi tasemel .....	21
1.3.2. Rahvusvahelised uuringud.....	23
2. METOODIKA JA VALIM .....	26
2.1. Muutujate kirjeldused .....	26
2.1.1. Riskimeetodid.....	26
2.1.2. Konkurentsimeetodid .....	28
2.1.3. Kontrollmuutujad.....	29
2.2. Valim ja kirjeldav statistika.....	31
2.3. Mudeli valik.....	32
3. ANALÜÜS JA TULEMUSED .....	35
3.1. Konkurentsimeetodite leidmine .....	35
3.2. Standardsete mudelite analüüsi tulemused .....	36
3.2.1. Z-skooriga mudelid.....	36
3.2.2. Libiseva z-skooriga mudelid .....	39
3.2.3. DTD mudelid .....	41
3.3. Mittelineaarsete mudelite analüüsi tulemused.....	43
3.3.1. Mittelineaarse mudeli testimine tavalise z-skooriga .....	43
3.3.2. Mittelineaarse mudeli testimine libiseva z-skooriga .....	45
3.3.3. DTD mudeli testimine libiseva z-skooriga.....	46
3.4. Mudeli usaldusväärsuse kontroll .....	48

3.5. Analüüsi järeldused .....	50
KOKKUVÕTE .....	52
SUMMARY .....	55
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU .....	57
LISAD .....	62
Lisa 1. Z-skooriga mudeli testid .....	62
Lisa 2. Libiseva z-skooriga mudeli testid .....	63
Lisa 3. DTD mudeli testid .....	64
Lisa 4. Z-skooriga mittelineaarse mudeli testid .....	65
Lisa 5. Libiseva z-skooriga mittelineaarse mudeli testid .....	66
Lisa 6. DTD mittelineaarse mudeli testid .....	67
Lisa 7. Z-skooriga mudelid eri suurusega pankade lõikes .....	68
Lisa 8. Libiseva z-skooriga mudelid eri suurusega pankade lõikes .....	70
Lisa 9. DTD mudelid eri suurusega pankade lõikes .....	72
Lisa 10. Z-skooriga mittelineaarsed mudelid eri suurusega pankade lõikes .....	74
Lisa 11. Libiseva z-skooriga mittelineaarsed mudelid eri suurusega pankade lõikes .....	76
Lisa 12. DTD mittelineaarsed mudelid eri suurusega pankade lõikes .....	78
Lisa 13. Lihtlitsents .....	80

## LÜHIKOKKUVÕTE

Konkurents on igasuguse majandusliku käsitluse üks keskseid kontseptsioone ning konkurentsi mõju pankade riskisusele ja pangandussektori stabiilsusele on teaduslikus kirjanduses uuritud väga põhjalikult. Varasemas kirjanduses on konkurentsi ja riskisuse seost panganduses kirjeldatud läbi kolme käsitluse. Esimene neist on konkurentsi-ebastabiilsuse teooria, mis seostab suurenevat konkurentsi suurema riskisuse ja ebastabiilsusega. Teine on konkurentsi-stabiilsuse teooria, mis seostab konkurentsi kasvu madalama riskisuse ja suurema stabiilsusega. Kolmas ja kõige uuem käsitlus kirjeldab konkurentsi ja riskisuse vahel hoopis mittelinearset seost.

Käesoleva töö eesmärgiks on hinnata võimalikku seost konkurentsi ja riskisuse vahel Euroopa noteeritud pankade näitel. Kuna varasemalt on Euroopa pangandust uurivas kirjanduses keskendunud peamiselt Euroopa Liidu riikidele, kasutatakse ka käesolevas töös valimi koostamisel just Euroopa Liidus registreeritud panku. Lõpliku valimi mahuks on 147 panka 26-st Euroopa Liidu riigist. Selleks, et antud seost põhjalikumalt uurida, teostatakse modelleerimist mitme erineva riskimõõdikuga. Lisaks on mudelisse kaasatud ka mitmeid panga- ja turupõhiseid kontrollmuutujaid. Töös kasutatava konkurentsimeetrikuna Lerner'i indeksi on autor antud töös ise välja arvutanud, kasutades selleks kolme sisendiga translog kulufunktsiooni. Eraldi vaadeldakse ka viimase finantskriisi eelset ja järgset perioodi ning samuti hinnatakse konkurentsi ja riskisuse seoseid panga suuruse aspektist. Modelleerimist viiakse läbi fikseeritud efektiga mudelitega.

Antud töös toetasid analüüsi tulemused konkurentsi-ebastabiilsuse teooriaid, mis seostab suuremat konkurentsi suurema riskisuse ja ebastabiilsusega: Antud järeldused leidsid tuge erinevate riskimõõdikute lõikes. Samuti leidsid osaliselt toetust ka konkurentsi ja riskisuse mittelinearset seost kirjeldavad teooriad. Kui vaadelda finantskriisi eelseid ja järgseid tulemusi, siis nendes olulisi erinevusi polnud. Panga suurusest lähtuvates mudelites esines tulemustes mõningaid varieeruvusi.

Võtmesõnad: pangandus, z-skoor, Lerner'i indeks, konkurents, risk

## SISSEJUHATUS

Pangandusel on täita ühiskondlikult oluline roll läbi mitmete funktsioonide, mis panustavad majanduskasvu, kui neid tõhusalt täidetakse. Samas võib nende funktsioonide ebaefektiivne täitmine tuua kaasa üldise majandusliku ebastabiilsuse. Konkurentsi mõju pankade riskisusele ja pangandussektori stabiilsusele on teaduslikus kirjanduses uuritud väga põhjalikult. Sellised uuringud on vajalikud, et hinnata sektori konsolideerumise võimalikke mõjusid ning kujundada vastavalt sellele poliitilisi otsuseid, kuna poliitikakujundajad otsivadki panganduses seisundit, kus oleks tagatud nii majanduslik efektiivsus kui ka süsteemi stabiilsus.

Pankade konkurentsi ja stabiilsust uurivas kirjanduses on traditsiooniline hoiak toetanud seisukohta, et suurenev konkurents suurendab pankade riskisust ja põhjustab sektoris ebastabiilsust. Selliseid teooriaid teatakse ka kui konkurentsi-ebastabiilsuse teooriaid. Hilisemal ajal on tekkinud teooriad, mis väidavad, et suurenev konkurents hoopis alandab pankade riskisust ning suurendab sektori stabiilsust. Neid teooriaid tuntakse ka kui konkurentsi-stabiilsuse teooriaid. Kõige uuemad teooriad on aga seisukohal, et konkurentsi ja pankade riskisuse vahel eksisteerib hoopis mittelineaarne seos, mis teatud konkurentsi tingimuste korral tõstab ja siis jälle langetab pankade riskisust.

Antud töö eesmärgiks on hinnata võimalikku seost konkurentsi ja riskisuse vahel Euroopa noteeritud pankade näitel. Selle jaoks otsib autor oma töös vastuseid järgmistele uurimisküsimustele:

- Kas konkurentsi ja riskisuse vahel on panganduses seos?
- Mis suunaline seos konkurentsi ja riskisuse vahel on?
- Kas konkurentsi ja riskisuse vahel esisteerib ka mittelineaarne seos?
- Milline on erinevate panga- ja turuspetsiifiliste näitajate mõju panga riskisusele?
- Kas erinevad riskimõõdikud viivad erinevate järeldusteni?
- Kas kriisieelset ja kriisijärgset perioodi võrreldes on tulemused erinevad?
- Kas erineva suurusega pankade puhul on tulemused erinevad?

Et leida eelnevalt seatud küsimustele vastused, on autor püstitanud varasemale kirjandusele toetudes järgmiseid hüpoteesid:

H1: Panga konkurentsinaõtaja on positiivselt seotud panga riskisusega.

H2: Panga konkurentsinaõtaja ja riskinaõtaja vahel eksisteerib ka mittelineaarne seos.

H3: Panga konkurentsi- ja riskinaõtete vaheline seos varieerub kriisieelsel ja kriisijärgsel perioodil.

H4: Panga konkurentsi- ja riskinaõtete vaheline seos varieerub erineva suurusega pankade vahel.

Antud magistritöö koosneb kolmest peatükist. Esimeses peatükis selgitab autor konkurentsi teoreetilisi lähtepunkte ning tutvustab konkurentsi mõiste erinevaid tõlgendusi eri koolkondade poolt. Samuti kirjeldab autor, millised on levinumad meetodid konkurentsi hindamiseks panganduses ning kuidas neid mõõdikuid klassifitseeritakse. Esimeses peatükis tutvustatakse ka levinumaid teooriaid konkurentsi mõjudest panganduses ning antakse ülevaade varasematest uuringutest antud valdkonnas. Teises peatükis kirjeldab autor metoodikat, millega käesolevas töös analüüsi teostatakse. Selle käigus antakse ülevaade analüüsi jaoks valitud muutujatest ja põhjendatakse nende valikut. Samuti kirjeldatakse loogikat, mille alusel on koostatud analüüsi jaoks valim ning tutvustatakse analüüsi aluseks olevat mudelit. Kolmas peatükk kujutab endast töö empiirilist osa, kus autor viib läbi analüüsid erinevate mudelitega. Selle käigus teostab ta ka mudelitele teste ja kommenteerib saadud tulemusi. Samuti võrdleb ta saadud tulemusi varasemas kirjanduses kirjeldatud tulemustega.

Analüüsi läbiviimiseks kasutab autor paneelandmeid ning kasutab fikseeritud efektiga mudeleid. Algandmed on kogutud Refinit Eikon, NUSCRI ja Maailmapanga andmebaasidest. Mudelites kasutab autor kolme riskimõõdikut, ühte konkurentsimumõõdikut, nelja pangapõhist kontrollmuutujat ja kolme turupõhist kontrollmuutujat. Mudelites kasutatava konkurentsimumõõdiku Lerner'i indeksi arvutab töö autor ise, kasutades selleks kolme sisendiga translog kulufunktsiooni.

Autor soovib tänada enda juhendajat Kalle Ahit, kes oli töö valimisel oluliseks abiks.

# 1. KONKURENTS PANGANDUSES

## 1.1. Konkurentsi teoreetilised lähtepunktid

Konkurents on olnud alati igasuguse majandusliku mõtlemise üks keskseid kontseptsioone ning läbi ajaloo on konkurentsi mõiste saanud erinevate autorite poolt mitmeid tõlgendusi. Esimesena käsitles konkurentsi kontseptsiooni Smith oma 1776. aastal ilmunud teoses „*The Wealth of Nations*“. Smithi analüüsi kohaselt on konkurentsi puhul tegemist korrastava jõuga, mis suunab turgu tasakaalu suunas ning mis viib pikas perspektiivis hindade ja tootmiskulude ühtlustumiseni. Smithi käsitluse järgi pole konkurentsi puhul tegemist seega mitte seisundiga, vaid turuosaliste vahelise võistlusega suurema turuosa pärast.

Smithi järel on oma töödes käsitlenud konkurentsi paljud teised autorid ning need on laias laastus moodustanud kaks koolkonda. Standardne lähenemine (*standard theory*) käsitleb konkurentsi kui staatilist tasakaalu, mille korral ei ole ettevõtetel võimalik küsida liiga kõrget hinda ning teenida seeläbi ebaharilikke kasumeid. Uuem lähenemine, mis kinnitas kanda Austria koolkonna tekkega, on aga standardset lähenemist kritiseerinud ning rõhutanud rivaalitsemissel olulisust konkurentsi defineerimisel. (Leon 2015)

Standardse ehk oligopoolse lähenemise üks esimesi autoreid oli Cournot (1838), kes määras konkurentsi kui tasakaalulist seisundit, kus hinnad on võrdsed tootmiskuludega. Selleks, et antud tasakaalu saavutada, peavad olema täidetud mitmeid eeldused nagu näiteks piisav hulk turuosalisi, informatsiooni vaba liikumine ning turubarjääride puudumine. Eriti oluliseks oli Cournot'i analüüsis just turubarjääride puudumine, kuna tema järelduste kohaselt langeb tootjapoolne hinnalisa nullini kui turul tegutsevate ettevõtete hulk kasvab. Oligopoolne käsitlus sai põhjalikku täiendust mitmete teiste autorite poolt, kelle abil laiendati mõisteid täielikust konkurentsist, monopolist aga ka toimivast konkurentsist (*workable competition*). (Leon 2015)

Austria koolkonna tekkimisega hakkasid levima ka teistsugused käsitlused konkurentsist. Mitmed selle koolkonnaga seotud autorid heitsid standardsele lähenemisel ette konkurentsi kui mõiste



väärkasutamist. Nende nägemuse järgi pole konkurentsi näol tegemist mitte staatilise seisundi, vaid keeruka ettevõtete vahelise võistlemise protsessiga, mille tuumaks on ettevõtete käitumine turul. Nende käsitluse kohaselt toimib konkurents kui valikumehhanism, mille abil vähem efektiivsed ettevõtted asendatakse turul efektiivsematega. (Jacob 1992)

Austria koolkond hindas mõnevõrra ümber ka varasemat määratlust monopolist ja turuvõimust. Kui täiusliku konkurentsi raamistiku järgi pole kasumi teenimine konkurentsi tingimustes võimalik, siis Austria koolkond on seisukohal, et kasum konkurentsi loomulik osa, kuna ettevõtted, mis on innovaatilised ja võtavad edukalt riske, saavad turu poolt ka ajutiselt premeeritud. (Jacob 1992)

Eelmise sajandi lõpu poole täiendas Baumol (1986) koos oma kaasautoritega konkurentsiteooriaid, kui mõtestas konkurentsiks avatud turgude (*contestable markets*) mõiste. Antud teooria järgi võib turul ka väheste osaliste korral olla tugev konkurents kui turul juba tegutsevad ettevõtted tunnevad survet potentsiaalsete turule sisenejate poolt. Konkurentsiks avatud turgude eeldusena võib välja tuua kolm tingimust: Esiteks peavad turul olema madalad sisenemise ja väljumise barjäärid, teiseks peavad puuduma pöördumatud kulud ning kolmandaks peab turuosalistel olema ligipääs samale tehnoloogiale.

Kuna oligopoolne käsitlus võimaldab teadlastel seada selgelt testitavaid hüpoteese ning seeläbi hinnata konkurentsi taset, on see aluseks nii struktuursetele kui ka paljude mittestruktuursetele konkurentsimeetoditele. Mittestruktuursed konkurentsimeetodid tuginevad seevastu ainult Austria koolkonna käsitlusele konkurentsist. (Leon 2015)

### **1.1.1. Struktuursed konkurentsimeetodid**

Struktuursed konkurentsimeetodid said oma alguse Mason'i (1939) ja Bain'i (1951) töödest, mis seadsid aluse „*structure conduct performance*“ (SCP) raamistikule. See raamistik püüab selgitada ettevõtete käitumist läbi turu struktuursete omaduste. Nendeks omadusteks on turul tegutsevate ettevõtete arv, nende absoluutne ja suhteline suurus, turubarjääride kõrgus, vertikaalse integratsiooni ulatus ning toodete diferentseeritus. (McWilliam 1993)

SCP raamistiku kõige tähtsam järeldus on, et mida kontsentreeritum on turg, seda lihtsam on ettevõtetel käituda konkurentsivastasel viisil. Näiteks, kui turul tegutsevate ettevõtete arv kahaneb, suureneb vaikiva koostöö (*tacit collusion*) tõenäosus, kuna allesjäänud ettevõtetel on võimalik oma

turujõudu eksploateerida ning teenida seeläbi suuremaid kasumeid. SCP raamistik väidab seega, et turu konkurentsi omadused tulenevad turu struktuursetest omadustest. (Leon 2015)

Hall ja Tideman (1967), kes uurisid oma töös erinevaid kontsentratsioonimõõdikuid, tõid välja kuus kriteeriumit, millele hea kontsentratsioonimõõdik vastama peaks:

- 1) kontsentratsioon peaks olema ühemõõtmeline mõõde,
- 2) tööstusharu kontsentratsioon peaks olema sõltumatu selle tööstusharu suuruselt,
- 3) kontsentratsioon peaks suurenema, kui ühegi firma osakaal kasvab temast väiksema firma arvelt,
- 4) kui kõik harus tegutsevad firmad jagatakse kaheks võrdse suurusega ettevõtteks, peaks kontsentratsiooni indeks kahanema poole võrra,
- 5) kui tööstusharu jagatakse arvaks  $N$  võrdse suurusega firmaks, peaks indeks kahanema funktsiooni  $N$  võrra,
- 6) kontsentratsiooniindeks peaks jääma väärtuste 0 ja 1 vahele.

Struktuursed konkurentsimeetodid jagunevad kirjanduses kahte kategooriasse – diskreetseteks ja kumulatiivseteks konkurentsimeetoditeks. Diskreetsete konkurentsimeetodid hõlmavad ainult suuremaid turuosalisi mingi autori poolt valitud kontsentratsioonini. Selle lähenemise pooldajad põhjendavad seda sellega, et suurema kontsentratsiooniga turu käitumine ei ole ilmselt oluliselt mõjutatud turu väiksemate osaliste tegutsemisest. Seevastu kulub aga kogu turgu kaasavate arvutuste tegemiseks oluliselt rohkem ressursi. Kumulatiivsed meetodid kaasavad seevastu igas suuruses turuosalisi kuna selle lähenemise pooldajad on seisukohal, et igasugune struktuurne muutus mõjutab kontsentratsiooniindeksit olulisel viisil. (Bikker 2002)

Kirjandusest leiab mitmeid struktuurseid kontsentratsioonisuhtarve, nagu näiteks Rosenbluth'i indeks, CCI ja Hall-Tideman'i indeks, aga kaks enim kasutatud struktuurset konkurentsimeetodit on  $k$ -firma kontsentratsioonisuhtarv ja Herfindahl-Hirschman'i indeks .

$K$ -firma kontsentratsioonisuhtarvu peamiseks eelisteks on selle lihtsus ning väike andmete vajadus, mis on ka põhjuseks, miks see on teoreetilises kirjanduses üks enimkasutatud kontsentratsioonimõõdikuid. Antud suhtarvu puhul on tegemist diskreetse meetodiga, mis tähendab, et kaasatud pole mitte kõik turuosalised, vaid ainult arv  $k$  suuremaid ettevõtteid.  $K$ -firma kontsentratsioonisuhtarvu valem kirjutatakse järgmisel kujul:

$$CR_k = \sum_{i=1}^K s_i, \quad \text{kus } s_1 \geq \dots \geq s_k \geq s_N, \quad \forall N \geq K \quad (1.1)$$

kus  $s$  tähistab  $i$ -nda firma turuosa suurust ning  $N$  tähistab ettevõtete koguarvu. Firmad reastatakse turuosa järgi kahanevas järjekorras. Kui turul on lõpmatu arv ühesuuruseid firmasid, on suhtarvu väärtuseks 0 ja kui valemisse kaasatud firmad moodustavad kogu turu, on suhtarvu väärtuseks 1. Seda, mis peaks  $K$  väärtuseks olema, pole kindla reeglga paika pandud, ent kirjanduses on selleks väärtuseks tavaliselt kas 3, 5 või 10. (Bikker 2002)

$K$ -firma kontsentratsioonisuhtarvu puudusena on toonitatud asjaolu, et kuna see keskendub ainult turu suurematele osalistele, siis ei pööra see tähelepanu väiksemate turuosaliste jaotusele ning seega ei arvesta näiteks kahe väiksema ettevõtte ühinemise mõju konkurentsile. Seega ei vasta see ka näiteks Halli ja Tideman'i kolmandale kriteeriumile. (Leon 2015)

Herfindahl-Hirschman'i indeks (HHI) on tõenäoliselt enim kajastatud kontsentratsioonimõõdik teoreetilises kirjanduses ning sageli kasutatakse seda võrdlusalusena ka teiste indeksite hindamisel. Erinevalt  $k$ -firma kontsentratsioonisuhtarvust, kus kaasatakse üksnes turu suuremad osalised, on HHI puhul tegemist kumulatiivse mõõdikuga ehk kaasatud on kõik turuosalised. Seega nõuab HHI kasutamine võrreldes  $k$ -firma kontsentratsiooni suhtarvuga mõnevõrra rohkem andmeid. HHI leitakse kui kõigi turuosaliste turuosade ruudud summeeritakse ning seega omistab HHI suurematele turuosalistele suurema kaalu kui väikestele, peegeldades sellega nende suhtelist olulisust. (Bikker 2002) HHI valem kirjutatakse järgmisel kujul:

$$HHI = \sum_{i=1}^N s_i^2, \quad \forall i = 1, \dots, N \quad (1.2)$$

kus  $N$  tähistab turul tegutsevate ettevõtete koguarvu. Kui turul tegutsevad võrdse suurusega ettevõtted on HHI väärtuseks  $1/N$  ning kui turul tegutseb monopol on HHI väärtuseks 1. USA pangandussektori finantsjärelevalve juhendite järgi on pangandussektoris konkurents, kui HHI väärtus on alla 0.10. Kui väärtus jääb 0.10 ja 0.18 vahele, on sektor mõõdukalt kontsentreerunud ning sektor on väga kontsentreerunud, kui HHI indeks ületab 0.18. (Leon 2015)

Struktuursetele konkurentsimõõdikutele on osaks saanud ka mitmesugust kriitikat ning neile heidetakse ette mõningaid kontseptuaalseid ja praktilisi piiranguid. Eelkõige tuuakse puudusena välja asjaolu, et turu kontsentratsioon ei pruugi alati olla peegeldus turu konkurentsi tugevusest kuna isegi duopoolsel turul võib ettevõtete vahel esineda tugev hinnakonkurents. Samuti võib

konsentreerunud turul esineda tugev konkurents, kui turubarjäärid on madalad, mis sunnib turul tegutsevaid ettevõtteid kartuses potentsiaalsete turule sisenejate ees efektiivsusele. Kontsentratsioonimõddikud ei arvesta näiteks ka sellega, et erineva omandistruktuuriga ettevõtted võivad käituvad teineteisest erinevalt või et ettevõtted ei pruugi konkureerida teineteisega täpselt samas valdkonnas. (Leon 2015)

Mõned autorid on aga seadnud kahtluse alla turustruktuuri ja ettevõtete käitumise omavahelise seose suuna. Demsetz (1973) ja Peltzman (1977), kes mõlemad uurisid konkurentsi ja turustruktuuri seoseid, panid aluse tõhusa struktuuri hüpoteesile (*efficiency structure*), mille kohaselt võib turustruktuur peegeldada hoopis turuosaliste erinevusi efektiivsuses, mitte aga turul valitsevat konkurentsi olukorda. Nende hüpoteesi järgi saavutavad suurema efektiivsusega ettevõtted tihti suurema turuosa, mis tingib ka suurema turukonsentratsiooni. (Berger 1995)

Konsentratsioonimõddikute puudusena tuuakse välja ka teatud probleeme nende empiirilisel rakendamisel kuna alati pole selge, mida määratleda turuna. Sageli tekib probleeme nii geograafilise kui ka tootespetsiifilise turu defineerimisel (Shaffer 2004). Näiteks võivad pangad konkureerida väiksemate ettevõtete pärast kohalikul tasemel, ent suuremate ettevõtete puhul lisandub panku ka väljastpoolt, mis muudab nende puhul turu hoopis rahvusvaheliseks. Samuti tuleks toote spetsiifilise turu määratlemisel võtta arvesse ka võimalike asendustooteid. Kui tuua näide taas finantssektorist, siis on võimalik ka näiteks olukord, kus mõningaid asendustooteid pakuvad pankade kõrval paralleelselt ka mõnes muus valdkonnas tegutsevad ettevõtted, mis muudab taaskord turu määratlemise keeruliseks. (Leon 2015)

Ületamaks mõningaid eelnevalt mainitud kitsaskohti, on tekkinud ka niinimetatud uue põlvkonna struktuursed mõddikud, mis hindavad küll turu struktuurseid omadusi, ent teevad seda läbi turubarjääride uurimise. Turubarjääride uurimisel keskendub see meetoodika eelkõige regulatiivsetele mõjudele ning sobib seetõttu hästi näiteks finantssektori analüüsimiseks. Selle meetoodika puudustena on välja toodud aga asjaolu, et see ei võta arvesse mitteregulatiivseid barjääre nagu näiteks tehnilisi barjääre, informatsiooni barjääre, mastaabiefekti, suhtevõrgustike ning informatsiooni renti (*informational rent*). (Beck 2008)

Struktuursete konkurentsimõddikute puudused ning ligipääs suurele hulgale ettevõtte spetsiifilistele mikroandmetele tekitab olukorra, kus struktuursete konkurentsimõddikute kõrval tekkisid ka mittestruktuursed konkurentsimõddikud.

### 1.1.2. Mittestruktuursed konkurentsimeetodid

Mittestruktuurseid konkurentsimeetodid tuntakse ka kui „*new empirical industrial organization*“ ehk NEIO meetoditena. NEIO mudelid teevad konkurentsist järeldusi läbi ettevõtete käitumise jälgimise turul ning kirjeldavad hindade seost erineva konkurentsitasemega. Sarnaselt SCP mudelitele rakendavad ka NEIO mudelid paljusid erinevaid meetodikaid, mis vajavad sisendina erinevaid andmeid ning viivad sageli ka erinevate järeldusteni.

Laias laastus jagunevad mittestruktuursed konkurentsimeetodid kahte kategooriasse – esimese ja teise põlvkonna mittestruktuurseteks konkurentsimeetoditeks. Esimese põlvkonna meetodid tuginevad oligopoolsele teooriale (neo-klassikaline lähenemine) ning tuntumateks nendest on Lerner'i indeks ning Panzar-Rosse mudel. Teise põlvkonna meetodid keskenduvad seevastu turgude dünaamikale ja on seega kooskõlas Austria koolkonna lähenemisega konkurentsist. Tuntumad teise põlvkonna meetodid on Boone'i indeks ning kasumite püsivuse mudel (*persistence of profits*). (Leon 2015)

Lerner'i indeks on empiirilises kirjanduses üks populaarsemaid mittestruktuurseid konkurentsimeetodid. Kuigi Lerner'i indeks oli majandusteadlastele tuttav juba eelmise sajandi esimesel poolel, kogus see suuremat populaarsust alles viimastel kümnenditel kuna selle rakendamine muutus ökonomeetriliste meetodite arengutega oluliselt lihtsamaks. Lerner'i indeksi puhul leitakse ettevõtte turujõud selle hinna ja piirkulu vahe jagamisel hinnaga (Cuestas *et.al* 2020). Lerner'i indeksi valem kirjutatakse järgmisel kujul:

$$Lerner_{it} = \frac{p_{it} - mc_{it}}{p_{it}} \quad (1.3)$$

kus valemis tähistavad  $p_{it}$  hinna ja  $mc_{it}$  piirkulu ettevõtte  $i$  jaoks perioodil  $t$ .

Lerner'i indeksi algsele vormile on aga ette heidetud asjaolu, et see eeldab täielikku efektiivsust ning ei arvesta võimalusega, et ettevõtte ei pruugi turujõust tulenevaid hinnavõimalusi alati ära kasutada. Seetõttu kasutatakse kirjanduses sageli ka Koetteri poolt välja pakutud kohandatud Lerner'i indeksit, mis kirjutatakse järgmisel kujul:

$$AdjustedLerner_{it} = \frac{(\pi_{it} + C_{it}) - mc_{it}}{(\pi_{it} + C_{it})} \quad (1.4)$$

Antud valemis tähistab  $\pi_{it}$  hinnangulist kasumit,  $C_{it}$  hinnangulist kogukulu ja  $mc_{it}$  hinnangulist piirkulu. Nii tavaline kui ka hinnanguline Lerner'i indeksi skaala jääb 0 ja 1 vahele, kus 0 tähistab täiuslikku konkurentsi ning 1 monopolset turgu.

Lerner'i indeksi puhul peetakse selle plussiks asjaolu, et see on üsna lihtne ja kergesti tõlgendatav ning samuti ei nõua selle kasutamine liiga palju andmeid. Lerner'i indeksi eeliseks peetakse ka seda, et see ei eelda relevantse turu määratlemist ning võimaldab turujõu hindamisel kasutada nii geograafilisi kui ka tootespetsiifilisi turge. Kuna Lerner'i indeks on ettevõtte spetsiifiline ning ajas muutuv, siis võimaldab see võrrelda turujõudu ettevõtete vahel pikema perioodi vältel. Lerner'i indeksi puuduseks peetakse osade autorite poolt aga seda, et tegemist on pigem turujõu kui konkurentsi mõõdikuga ning seetõttu võib see viia vastupidistele järeldustele. Samuti on puuduseks asjaolu, et see ei arvesta asendustoodetega ning võib mõningatel juhtudel viia turujõu ülehindamiseni. (Leon 2015)

Sarnaselt Lerner'i indeksiga, on Panzar-Rosse mudeli puhul samuti tegemist esimese põlvkonna mittestruktuurse konkrentsimõõdikuga, mis on panganduse konkurentsi uurivas kirjanduses ohtralt kasutatust leidnud. Panzar-Rosse mudeli loogika seisneb selles, et mida suurem mõju on sisendhindade muutusel ettevõtte tulude muutusele, seda suurem on konkrents antud turul. Panzar-Rosse mudelit tõlgendatakse läbi H-statistiku arvutamise. Täiusliku konkurentsi korral muutuvad sisendhinnad ja käive alati sama protsendi võrra ning H-statistiku väärtuseks on 1. Monopolistliku konkurentsi korral on H-statistiku väärtus 0 ja 1 vahele ning täieliku monopoli korral on H-statistiku väärtus kas 0 või alla selle. Panzar-Rosse mudeli eelduseks on see, et turg oleks pikaajaliselt tasakaalus. (Shaffer 2004)

Panzar-Rosse mudeli plussiks peetakse asjaolu, et see on samuti oma olemusel lihtne ning ei eelda väga suurel hulgal andmeid, mis tähendab seda, et Panzar-Rosse mudelit saab edukalt kasutada ka üsna väheste vaatluste korral. See on suureks eeliseks kui uuritakse näiteks väiksema ajalooga sektoreid. Samuti pole Panzar-Rosse mudeli puhul määratletud turu mõiste, mis muudab riikide ülesed analüüsid lihtsamaks (Shaffer 2004).

Paraku põhjustab Panzar-Rosse mudeli lihtsus ka teatud puudusi. Suurimaks probleemiks on H-statistiku ökonomeetriline tõlgendus. Nimelt on mõnedes teoreetilistes uurimustes jõutud ka tulemusteni, kus H-statistik on olnud negatiivne tugeva konkrentsiga turul või positiivne monopolistlikul turul. Näiteks avastas Shaffer (1982), et H-statistik võib olla lühiajaliselt

negatiivne ka suure konkurentsiga turul, kui seal on püsiv arv ettevõtteid ning Bikker (2012) nentis, et H-statistik võib tugeva konkurentsiga turul olla negatiivne, kui keskmised kulud püsivad konstantsena. Samuti on teiste autorite töödes ilmnenu tõsiasi, et kõrgem H-statistik ei pruugi peegeldada alati madalamat turujõudu.

Panzar-Rosse mudeli puhul on autorite väitel tegemist pideva konkurentsimeetrikuga (*continuous-monotonic index of conduct*), mis tähendab, et tulemuste tõlgendamisel ei ole oluline mitte ainult H-statistiku märk, vaid ka absoluutväärtus. Selle väite on kahtluse alla seadnud aga Shaffer (2004), kes leidis, et teatud tingimustel on H-statistiku puhul tegemist hoopis kontiinumiga. Seega on Panzar-Rosse mudeli tulemuste tõlgendamine tegelikkuses mõnevõrra keerulisem, kui esmapilgul võib tunduda, sest ainult teatud tingimuste puhul mõõdab ka konkurentsi kasvu või langemist.

Üks uuemaid mittestruktuurseid konkurentsimeetrikuid on Boone'i indikaator, mille idee seisneb selles, et efektiivsemad ettevõtted saavad tugeva konkurentsiga turgudel kõrgemalt premeeritud. Boone'i indikaator tugineb kaudselt tõhusa struktuuri hüpoteesil, mis väidab et efektiivsemad ettevõtted saavutavad suurema kasumi ja turuosade vähem efektiivsete konkurentide arvelt ning selle mõju on suurem just kõrgema konkurentsiga turul (Boone 2008). Boone'i indikaatori valem kirjutatakse järgmisel kujul:

$$\ln \pi_i = \alpha + \beta \ln c_i + \varepsilon_i \quad (1.5)$$

kus  $\pi_i$  tähistab ettevõtte  $i$  kasumit,  $c_i$  ettevõtte  $i$  piirkulu ning  $\beta$  tähistab kasumi elastsuse koefitsienti, mis näitab mitu protsenti langeb ettevõtte kasum kui kulud ühe protsendi võrra tõusevad. Antud indikaator peaks teoorias olema negatiivne kuna kõrgemad piirkulud on üldiselt seostatud madalamate kasumitega. Samuti peaks selle indikaatori väärtus olema kõrgem madalama konkurentsiga turgudel. (*Ibid.*)

Boone näitas, et ülekandumise efekt (*reallocation effect*) suureneb võrdselt konkurentsi kasvuga. Kuigi konkurentsi kasv võib viia ka ettevõtete kasumite langemiseni, siis vähenevad ülekandumise efekti tõttu rohkem ebaefektiivsete ettevõtete kasumid, mille tulemusena suurendavad efektiivsed ettevõtted ikkagi kasumeid ning turuosade. (Schaeck, Cihak 2014)

Boone'i indikaatori plussiks peetakse asjaolu, et suhe kulude ja kasumi vahel on järjepidev ja ühtlane, sest peaaegu kõigil juhtudel viitab kõrgem konkurents negatiivsemale kasumielastsusele

väärtusele. Samuti on selle meetodi eeliseks lihtne mudeli vorm ning väike andmete vajadus, sest tarvis on vaja ainult ülevaadet tuludest (või turuosadest) ja kuludest.

Boone'i indikaatori miinuseks peetakse seda, et see keskendub ainult ühele konkurentsi poolt mõjutatud faktorile paljudest ning kasvanud efektiivsus ei pruugi lühiajaliselt alati peegelduda madalamates hindades või suuremates kasumites. Näiteks võib ettevõtte saavutatud edu investeerida uutesse toodetesse või materiaalsesse põhivarasse, et suurendada oma konkurentsieelist tulevikus. Probleemiks on ka see, et  $\beta$  parameeter peaks teooria järgi olema negatiivse väärtusega, ent empiirilises rakenduses võib see ka positiivne olla. Näiteks juhul kui konkureeritakse kvaliteedi osas ja tehakse sellest tulenevalt siis tehakse suuremaid kulutusi. (Leon 2015)

## **1.2. Konkurentsi mõju pankade riskivõtmisele**

Konkurentsi mõju pankade riskivõtmisele ja pangandussektori stabiilsusele on teaduslikus kirjanduses uuritud väga põhjalikult. Selliseid uuringud on vaja, et hinnata sektori konsolideerumise võimalike mõjusid ning kujundada vastavalt sellele poliitilisi otsuseid.

Pangandussektoril on täita ühiskondlikult oluline roll läbi mitmete funktsioonide, mis panustavad majanduskasvu kui neid tõhusalt täidetakse. Kui pangandussektor aga ei toimi efektiivselt, võib see kaasa tuua üldise majandusliku ebastabiilsuse. Seega otsivadki poliitikakujundajad panganduses seisundit, kus oleks tagatud nii majanduslik efektiivsus kui ka süsteemi stabiilsus. (Northcott 2004)

Mitmed empiirilised uuringud on keskendunud finantssüsteemi ebastabiilsusega kaasnevate kulude hindamisele. Näiteks leidsid Hoggarth ja Saporta (2001) oma riikideüleses uuringus, et pangakriiside lahendamise kulud on 16% SKP-st millest pangakriiside enda kulud 4,5% SKP-st (Allen ja Gale 2004).

Pangandussektori konsolideerituse mõju avaldub läbi pankade käitumise mitmel viisil, nagu näiteks laenumahud, laenamine uutele ettevõtetele, intressipoliitika ülekandumine, ent üks enim neist uuritud mõjudest on pankade riskivõtmine. Paraku pole majandusteadlased jõudnud aga üksmeelele, milline see mõju täpselt on ning praeguseks on jõutud kolme erineva tõlgenduseni.



Traditsioonilise käsitluse järgi on see mõju kirjeldatav konkurentsi-ebastabiilsuse teooriaga (*competition-fragility*), mille alusel toob konkurentsi kasv kaasa pankade suurema riskivõtmise. Sellele vastupidist mõju kirjeldab aga konkurentsi-stabiilsuse teooria (*competition-stability*), mis väidab, et konkurentsi kasv hoopis vähendab pankade riskivõtmist. Uuemat ajal on tekkinud nende kahe suuna kõrvale aga ka kolmas tõlgendus konkurentsi mõjust pankade riskivõtmisele. Nimelt pole konkurentsi mõju pankade riskivõtmisele selle teooria järgi mitte lineaarse seosega vaid eksisteerib hoopis mittelineaarne, ehk U-kujuline seos.

### **1.2.1. Konkurentsi-ebastabiilsuse teooriad**

Kõige klassikalisem tõlgendus konkurentsi mõjust pankade riskivõtmisele kirjeldab positiivset lineaarset seost konkurentsi ja riskivõtmise vahel. Selliseid teooriaid tuntakse ka kui konkurentsi-ebastabiilsuse teooriad (*competition-fragility* või ka *concentration-stability*) ning need teooriad tuginevad suuresti frantsiisiväärtuse raamistikul (*franchise value* või *charter value paradigm*).

Frantsiisiväärtuse raamistiku ideed tutvustas põhjalikumalt Keeley (1990), kes uuris USA pangandussektorit ning täheldas, et 1980. aastail kasvas maksejõuetute pankade arv koos suurenenud konkurentsiga. Tema töö põhiliseks järelduseks oli konkurentsi ja riskivõtmise omavaheline seos. Frantsiisiväärtusena määratles ta oma artiklis tulevaste oodatavate kasumite nüüdisväärtust, mis kujutab endast pankrotistumise alternatiivkulu. Panganduses on frantsiisiväärtuse allikateks näiteks efektiivsus, turule sisenemise barjäärid ning laenusuhted (Demsetz 1996).

Suurem riskivõtmine võib pankade puhul väljenduda näiteks riskantsemate projektide lisamises oma portfelli, madalamaid kapitalipuhvreid või kombinatsiooni mõlemast. Sellised riskantsed meetmed võivad aga potentsiaalselt tõsta viivislaenu osakaalu panga portfellis ning suurendada seeläbi panga finantsilist ebastabiilsust. (Jimenez 2013)

Keeley oli seisukohal, et pangad, mis omavad suuremat turuvõimu ning teenivad kõrgemaid kasumeid omavad ka suuremat frantsiisiväärtust, mistõttu on neil ka kõrgem pankrotistumise alternatiivkulu, mis muudab nende riskikäitumist madalamaks. Kui konkurents peaks aga suurenema, kahanevad pankade kasumid ning selle mõjul ka nende frantsiisiväärtus, mis omakorda sunnib panku võtma suuremaid riske, et oma kasumeid kaitsta. (Leroy 2017)

Keeley leidis oma töös ka, et suurema turujõuga pangad omavad suuremaid kapitalipuhvreid ning väiksemat maksejõuetuse riski. Seda, et suurema turukontsentratsiooni korral on pankadel suuremad kapitalipuhvrid, mis kaitseb neid turušokkide eest ja suurendab nende frantsiisiväärtus ning maandab seeläbi pankade riskikäitumist, on oma töös kirjeldanud ka. Beck (2006)

Ehkki Keeley 1990. aastal ilmunud artikkel frantsiisiväärtusest oli üks selle teema mõjukamaid käsitlusi, kajastas frantsiisiväärtuse mõistet esimesena hoopis Marcus (1984), kes leidis oma töös, et panga frantsiisiväärtus langes koos riskivõtmisega.

Matutes ja Vives (1996, 2000) uurisid oma töödes konkurentsi mõju pankade stabiilsusele mittetäiusliku konkurentsi tingimustes ning jõudsid järeldusele, et suurenev konkurents suurendab ka panga maksejõuetuse tõenäosust. Sarnasele järeldusele jõudis ka Suarez (1994), kes uuris oma töös seost panga turujõu ja maksejõuetuse vahel ent mainis ka võimalikku moraaliriski (hoiaku "liiga suur, et pankrotti minna" näol), mis võib suure turujõu puhul panga riskikäitumist hoopis tõsta.

Hellmann (2000) vaatles oma töös frantsiisiväärtust keskkonnas, kus on seatud kapitalinõuded ning järeldas, et antud piirangutel võib olla riskivõtmisele mitmesuunaline mõju. Nimelt vähendavad suuremad kapitalinõuded omanike valmidust riski võtta kuna sellega kasvab ka omanike potentsiaalne kaotus pankrotistumise korral. Antud efekti teatakse ka kui ohustatud kapitali efekti (*capital at risk effect*). Samal ajal vähendavad kõrgemad kapitalinõuded aga panga frantsiisiväärtust, mis jällegi tõstab omanike soovi riski võtta. Lisaks täheldas ta ka kolmandat efekti, mida teatakse ka kui turu hõivamise efekti (*market stealing effect*). Nimelt leidis ta, et kui hoiusemääradele pole seatud mingeid piiranguid, hakkavad pangad turuosa pärast konkureerides hoiusemääru kergitama, mis samuti vähendab panga frantsiisiväärtust. Sellest tulenevalt soovitas Hellmann sektori stabiliseerimiseks poliitikakujundajatel seada kapitalinõuete asemel hoopis hoiuste intressimäärade piiranguid.

Repullo (2004), kes kasutas oma töös dünaamilist mittetäiusliku konkurentsi mudelit, jõudis järeldusele, et suurem konkurents toob pankadele kaasa madalamad kasumid ning suurema riskivõtmise, kui pole seatud vastavaid regulatsioone, mis seda piiraksid. Erinevalt Hellmannist leidis ta aga, et ka kapitalipiirangud on riskide piiramisel mõjus meede ning need korrigeerivad pankade riskivõtmist.

Beck (2006) tõi oma töös ühe argumendina välja veel asjaolu, et finantsjärelevalve asutustel võib kontsentreerunud turul olla lihtsam teostada kontrolli turuosaliste üle kui hajutatud turul. Samuti oleks tema meelest süstemaatiline risk suurema turukontsentratsiooni korral väiksem.

Lisaks frantsiisiväärtuse raamistikule on konkurentsi-ebastabiilsuse teooriaid analüüsitud näiteks ka läbi seire ja järelevalve perspektiivi. Selle lähenemise idee seisneb selles, et klientidele seire teostamine võib parandada panga laenuportfelli kvaliteeti ning et pangad, mis omavad suuremat turuvõimu, võivad omada suuremat stiimulit sellist seiret teostada. (Northcott 2004)

Üks esimesi artikleid, mis hindas kliendipõhise informatsiooni kvaliteedi ja konkurentsi vahelist seost, ilmus 1986. aastal Chan'i poolt. Chan väitis oma töös, et pankade motivatsioon klientidele seiret teostada, sõltub kasu suurusest, mida seire teostamine endaga kaasa toob, mis omakorda sõltub seire tulemusel kogutud informatsiooni korduvkasutatavusest. Chan jõudis oma artiklis järeldusele, et konkurentsi kasv võib endaga kaasa tuua informatsiooni kvaliteedi languse, kuna seire protsessist saadav kasu langeb konkurentsi suurenemisega ning seega panustavad pangad väiksemat ressursi klientide analüüsimisele, mis langetab omakorda aga pankade laenuportfelli kvaliteeti.

Marquez (2002) uuris oma töös konkurentsi mõju informatsiooni jaotumisele ning jõudis järeldusele, et konkurentsi kasvades jaotuvad kliendid suurema arvu pankade vahel, mis toob endaga kaasa väiksema kliendipõhise informatsiooni mahu panga kohta ehk niinimetatud informatsiooni hajumise. Ühest küljest suurendab see panga finantseerimiskulusid ning teisest küljest langetab see panga laenuportfelli kvaliteeti kuna panga portfelli lisanduvad madalama krediitkvaliteediga kliendid.

### **1.2.2. Konkurentsi-stabiilsuse teooriad**

2006. aastal ilmus Boydi ja De Nicolo artikkel, kus toetuti Stiglitz ja Weissi 1981. aastal ning Alleni ja Gale'i 2000. aastal ilmunud töödele, milles jõuti seni domineerinud seisukohaga konkurentsis ja pankade riskivõtmisest ristvastupidisele järeldusele. Seda käsitlust teatakse ka kui konkurentsi-stabiilsuse teooriat (*competition-stability* või ka *concentration-fragility*).

See teooria kritiseeris varasemat käsitlust kuna autorite meelest oli traditsioonilise tõlgenduse puhul jäetud hindamata panga turujõu potentsiaalne mõju oma klientide riskikäitumisele. Nende teooria aluseks oli riskinihutamise efekt (*risk-shifting effect*), mis väidab, et konkurentsi langeses

võivad pangad küsida oma klientidelt kõrgemaid marginaale. Selline marginaalide tõstmine avaldab aga klientidele mõju kahel viisil. Esiteks suurendavad kõrgemad marginaalid otseselt klientide maksejõuetuse tõenäosust (ehkki seda küll nõrgalt) ning teiseks suurendab see klientide seas moraaliriski ohtu kuna kõrgemate marginaalide korral võivad kliendid hakata investeerima riskantsematesse projektidesse. See tõstaks omakorda aga nende krediidiriski ning maksejõuetuse tõenäosust, mis omakorda suurendaks panga ebastabiilsust (Jimenez 2013).

Teist liiki ohtu, mis võib tulla liigest turukontsentratsioonist, kirjeldab oma 2016. aastal ilmunud töös Acharya. Nimelt leidis ta oma töös, et krediidi hinna vahe on riskitundlik enamiku finantsasutuste puhul, kuid selline tundlikkus puudub just kõige suurematel finantsasutustel. Ehk teisisõnu, suuremad finantsasutused võivad eeldada, et kuna nad on pankrotistumiseks liiga olulised, pakutakse neile rasketel aegadel vajalikku abi ning see võib kujundada nende riskikäitumist ja kergitada nendes moraaliriski.

Sarnasele järeldusele jõudis oma töös ka Mishkin (1999), kes väitis, et kontsentreerunud pangandussektori korral on poliitikakujundajad rohkem mures iga individuaalse panga maksejõuetusse sattumise pärast. Pankades võib seeläbi tekkida teadmine, et häda korral pakutakse neile abi, mis omakorda tõstab nende riskikäitumist ning seega ka kogu pangandussektori ebastabiilsust.

Suurema turukontsentratsiooni korral on pankade portfellid suurema hajutuvusega ning Wagner (2010) leidis oma töös, et kui pankade portfellid on väga hajutunud, vähendab see küll individuaalse panga pankrotistumise riski, ent suurendab finantssektori kui terviku süstemaatilist riski.

Caminal ja Matutes (2002) jõudsid oma töös järeldusele, et väiksem konkurents võib kaasa tuua väiksema laenuraha piiramise ja suuremate laenude väljamaksmise, mis võib omakorda suurendada viivislaenude hulka. Beck (2006) on oma töös toonud välja argumendina selle, et kontsentreerunud turul võib pankadele finantsjärelvalve teostamine hoopis keerulisem olla kui hajutatud turul. Selle loogika seisneb selles, et kontsentreerunud turul on turg jagunenud suuremate pankade vahel ning kuna panga suurus on positiivses seoses selle organisatoorse keerukusega on neile ka raskem kontrolli teostada.

### **1.2.3. Konkurentsi ja riski mittelineaarsuse teooriad**

2010. aastal ilmus Martinez-Miera ja Repullo artikkel, millega tekkis pankade konkurentsi ja riskivõtmise teooriate kolmas haru, mis leidis, et konkurentsi ja riskivõtmise vaheline seos pole sugugi mitte lineaarne, vaid hoopis mittelineaarne. Autorid jõudsid oma töös järeldusele, et lisaks Boydi ja De Nicolo (2006) artiklis välja toodud riskinihutamise efektile eksisteerib ka marginaali efekt (*margin effect*). Oma artiklis kirjeldasid autorid ühe peamise probleemina konkurentsi-stabiilsuse teooriate puhul asjaolu, et need ei arvestanud oma mudelis võimalusega, et kui konkurentsi kasvades klientide laenumarginaalid langevad, siis langevad need ka teenindavatel laenudel, mis langetab pankade kasumeid. Kui aga see efekt arvesse võtta, tekib konkurentsi ja panga stabiilsuse vahel U-kujuline seos.

Artiklis jõudsid nad järeldusele, et kui turul eksisteerib pankade vahel väike konkurents (ehk turg on kontsentreerunud), siis domineerib pigem riski nihutamise efekt ehk konkurentsi kasvades vähenevad klientidele laenude marginaalid ja seega on kliendil madalam maksejõuetuse tõenäosus ning pangal madalam pankrotistumise oht. Kui aga turul on suur konkurents (ehk turg on hajutatud), siis domineerib hoopis marginaali efekt ehk konkurentsi kasvades ja klientide marginaalide langedes, vähenevad tulud ka toimivate laenude pealt, mis põhjustab omakorda väiksemaid kapitalipuhvreid ja seega suuremat pankrotistumise ohtu pangale. Autorite järeldus oli, et pangandussektor on kõige stabiilsem juhul, kui seal on mõõdukas konkurents ning väga suure ning väga väikese konkurentsi tingimustes on pankade pankrotistumise tõenäosus suurem.

## **1.3. Ülevaade empiirilistest uuringutest**

Panganduse konkurentsi ja riskivõtmise vahelisi seoseid on ka empiirilises kirjanduses küllaltki põhjalikult käsitletud. Laias laastus saab vastavad empiirilised uuringud jagada kahte kategooriasse. Esimest tüüpi uuringud keskenduvad pigem riigi tasemel pankade konkurentsi ja riskisuse hindamisele ning teised uurivad antud võimalikku seost rahvusvaheliselt.

### **1.3.1. Uuringud riigi tasemel**

Keeley (1990) keskendus oma töös USA pankadele ning tema valim hõlmas 85 suuremat panka aastatel 1970 – 1986. Tema uuringust selgus, et pankade konkurentsi kasv, mis tulenes panga regulatsioonide lõdvendamisest 1980. aastail, tõi endaga kaasa pankade kapitalipuhvrite kahanemise ja riskipreemiate kasvu. Samuti leidis ta, et konkurentsi kasv tõi kaasa pankade

frantsiisiväärtuste kahanemise. Samale järeldusele jõudsid oma uuringus ka Saunders ja Wilson (1996), kes leidsid Keeley uuringule toetust.

Demsetz (1996) keskendus oma töös samuti USA pankadele ning tema uurimisperiood kattis aastaid 1986 – 1994 ning hõlmas enam kui sadat noteeritud pank. Oma töös leidis ta, et suurema turujõuga pankadel on ka suurem maksevõimelisus, suuremad kapitalipuhvrid, rohkem hajutatud portfellid ja väiksem varade risk. Brewer ja Saldenberg (1996) uurisid oma töös saja USA panga kvartaalseid andmeid aastatel 1985 – 1989 ning leidsid, et panga frantsiisiväärtuse ja panga aktsiahinna volatiilsuse vahel on negatiivne seos. Samuti leidsid autorid, et suurema frantsiisiväärtusega pankadel on madalama riskiga portfellid.

Hellmann (2000) kirjeldas oma töös Jaapani panganduse liberaliseerumist 1990. aastail ja leidis, et regulatsioonide lõdvendamine ja konkurentsi kasv tõi endaga kaasa sealsete pankade kasumite ja frantsiisiväärtuse vähenemise, mis oli ka sealse hilisema finantskriisi üks väidetavaid tekkepõhjusi. Salas ja Saurina (2002) keskendusid oma töös Hispaania pankadele ning nende töö kattis aastaid 1985 – 1997. Nende uuring hõlmas 597 vaatlust kommertspankade ning 784 vaatlust hoiupankade kohta. Autorid leidsid pankade konkurentsi, maksevõimelisuse ja viivislaenude vahel olulise seose.

Bofondi ja Gobbi (2003) uuring keskendus Itaalia pankadele aastatel 1986 – 1996 ning kattis 729 vaatlust. Nende tööst järeldus, et turul tegutsevate pankade arvu ja pankade maksejõuetuse vahel on positiivne seos. Sarnasele järeldusele jõudis ka Dick oma 2006. aastal ilmunud töös, kus valimisse olid valitud USA pangad ajavahemikul 1993 - 1999. Ta leidis oma uuringus, et 1990. aastail USAs toimunud pangandusregulatsioonide lõdvendamine Riegle-Neal seaduse näol, mis lubas pankade laienemist osariigist välja, tõi endaga kaasa viivislaenude suurenemise.

Keeley ja Dickiga vastupidisele järeldusele jõudsid oma uuringus aga Jayaratne ja Strahan (1998). Nad leidsid, et osade regulatsioonide lõdvendamine hoopis vähendas laenukahjusid. Nende uuring hõlmas 802 vaatlust USA-s ajavahemikul 1975 - 1992. Jimenez (2007) kasutas oma uuringus valimina Hispaania panku aastatel 1988 - 2003 ning leidis, et suurema turujõuga pankadel on väiksem osakaal viivislaene, mis toetas frantsiisiväärtuse teooriat. Oma töös kasutasid nad turujõu mõõdikuna Lerner'i indeksit. Samas ei leidnud nad oma uuringus seost turukontsentratsiooni ja viivislaenude osakaalu vahel.

Boyd ja Runkle (1993) uuring hõlmas 122 USA panku ning nad jõudsid järeldusele, et panga suuruse ja panga varade volatiilsuse vahel on negatiivne seos. Samas ei leidnud nad kinnitust, et suurematel pankadel oleks väiksem pankrotistumise tõenäosus. Boyd ja Graham uurisid USA panku oma kahes töös (1991 ja 1998) vahemikul 1971 - 1994 ning leidsid, et aastatel 1971 – 1986 oli suurtel pankadel pankrotistumise tõenäosus kõrgem kui väikestel pankadel, kuid aastatel 1987 – 1994 oli tulemus vastupidine.

Vaadates aastate jooksul tehtud uuringuid on selge, et ei saa teha ühest järeldust konkurentsi mõjust pankade riskivõtmisele. Samas on võimalik järeldada seda, et suurem turukontsentratsioon ei väljendu ilmtingimata suuremas konkurentsisis kuna hinnangud panganduse stabiilsusele nii turukontsentratsiooni kui ka konkurentsi perspektiivist on toonud vastupidiseid tulemusi (Beck 2008).

### **1.3.2. Rahvusvahelised uuringud**

Suuremate andmemahtude kättesaadavusega on uuemal ajal tekkinud võimalus erinevaid teooriad testida ka riikide tasemel.

Beck (2006) kasutas oma uuringus paneelandmeid ja logit mudelit, et hinnata, kas tõenäosus, et riigis leiab kindlal aastal aset panganduskriis, on sõltuv selle riigi panganduse kontsentratsioonist. Tema valim koosnes 69 riigist ja 47 kriisist aastatel 1980 kuni 1997. Oma töös jõudis ta järeldusele, et kontsentreerunud pangandusega riigid kogevad väiksema tõenäosusega panganduskriisi kui hajutatud pangandusega riigid. Samas ei leidnud ta kinnitust sellele, et suurema kontsentratsiooniga turgudel oleks lihtsam teostada finantsjärelevalvet või et pankade suurem turujõud ja frantsiisiväärtus tähendaksid suuremat stabiilsust. Sellest järeldas ta, et turukontsentratsioon ei ole parim viis konkurentsi hindamiseks ent suurema konkurentsisiga turud kipuvad olema ebastabiilsemad.

Boyd'i ja De Nicolo uuring (2006) hõlmas kahte valimit, millest esimene koosnes 2500st väiksemast pangast USA-s ja teine 2700st pangast 134st riigist. Nad kasutasid oma uuringus riskimõõdikuna z-skoori ning jõudsid vastupidiselt Beck'ile järeldusele, et riikides kus turg on kontsentreerunud, on pangad suurema pankrotistumise tõenäosusega. Nende uuringute tulemustest järeldus, et kontsentratsiooni mõju sõltub sellest, kas hinnatakse individuaalse panga või süsteemi stabiilsust (Beck 2008).

Schaeck (2006) kasutas oma uuringus konkurentsimeetrikuna H-statistikut ning tema töö valim koosnes 38 riigist aastatel 1980 - 2003. Ta leidis, et konkurentsi ja panganduse süsteemse hapruse vahel on negatiivne seos ehk suurema konkurentsiga turud on stabiilsemad. Samas ei leidnud ta seost turukontsentratsiooni ja panganduse süsteemse hapruse vahel. Oma 2007 aasta töös kasutas Schaeck 2600 Euroopa pangast koosnevat valimit ning leidis, et suurema konkurentsi tingimustes omavad pangad üllatuslikult hoopis suuremaid kapitalipuhvreid.

Levy, Yeyati ja Micco (2007) keskendusid oma uuringus kaheksale Ladina-Ameerika riigile aastatel 1993 – 2002 ning hõlmas 2279 vaatlust. Oma uuringus jõudsid nad järeldusele, et kõigis neis riikides kasvas pankade risk koos konkurentsi tõusuga. Berger (2009) uuris oma töös 23 arenevat riiki milles ta leidis toetust nii konkurentsi-stabiilsuse kui ka konkurentsi ebastabiilsuse teooriatele. Oma töös jõudis ta tulemusele, et pankadel, millel oli suurem turujõud, olid tavaliselt madalamad riskinäitajad kuid samal ajal ka riskantsemad laenu portfellid.

De Nicolo (2001) uuris seoseid pankade suuruse, nende frantsiisiväärtuse ja pankrotistumise riski vahel. Oma valimisse kaasas ta 826 noteeritud panku 21st riigist aastatel 1988 – 1998. Oma töös leidis ta, et panga suuruse ja pankrotistumise tõenäosuse vahel on positiivne ja oluline seos. Bordo (1993) võrdles oma uuringus USA ja Kanada panku aastatel 1920 – 1980 ning leidis, et Kanada, kus valitses panganduses oligopoolne konkurents, oli pangandus stabiilsem, kui USA, kus valitses suurem konkurents.

Ahi ja Laidroo (2019) uurisid oma artiklis konkurentsi ja riski võimalikke seoseid ning nende valim hõlmas Euroopa Liidu riikidest pärit panku aastatel 2000-2014. Riskimeetrikutena kasutasid nad z-skoori ja laenukahjude suhtarvu ning konkurentsimeetrikutena Boone indikaatorit, Lernerit indeksit ja Herfindahl-Hirschmani indeksit. Oma töös jõudsid nad järeldusele, et lineaarse seose testimisel prevaleeris konkurentsi-stabiilsuse teooria. Mittelineaarse seose testimisel andsid aga Boone indikaator ja Lernerit indeks vastupidiseid järeldusi konkurentsi ja finantsstabiilsuse seosest.

Cuestas (2020) uuris oma artiklis konkurentsi ja riski võimalikku mittelineaarset seost, kasutades selleks Balti riikides tegutsevaid panku ajavahemikul 2000-2014. Oma töös kasutas ta kahte konkurentsimeetrikut, milleks olid Lernerit indeks ja turuosa ning jõudis järeldusele, et antud konkurentsi ja riski vahel eksisteeris tagurpidi U-kujuline ehk mittelineaarne seos.



Kokkuvõttes saab järeldada, et riikidevahelised uuringud näitavad enamasti positiivset seost konkurentsi ja stabiilsuse vahel, aga annavad vastukäivaid tulemusi kontsentratsiooni ja stabiilsuse vahel. Need tulemused kinnitavad ka mitmete majandusteadlaste kriitikat struktuursete konkurentsimeetmete suhtes ning näitavad, et struktuursed meetmed ei pruugi alati konkurentsi kõige adekvaatsemalt hinnata. Samuti võib kõrgem turukontsentratsioon tõsta stabiilsust ka läbi muude kanalite kui madal konkurents nagu näiteks parem riskide hajutavus (Beck 2008).

## 2. METOODIKA JA VALIM

### 2.1. Muutujate kirjeldused

Antud töö eesmärgiks on uurida konkurentsi võimalikku seost pankade riskisusega ning seega on mudelisse kaasatud nii riski- kui ka konkurentsimeetodid. Selleks, et antud seost põhjalikumalt uurida, testitakse mudelit mitme erineva riskimeetodiga. Lisaks on mudelisse kaasatud ka mitmeid panga- ja turupõhiseid kontrollmuutujaid, mis aitavad testida täiendavate faktorite võimalikku seost pankade riskisusega.

Töös on sõltuva muutujana kasutatud kolme erinevat riskimeetodit. Nendeks on tavaline z-skoor (LNZSCORE), libisev z-skoor (LNRZSCORE) ja kaugus maksejõuetusest (DTD). Sõltumatuteks muutujateks on panga turujõudu kirjeldav Lerner indeks (LERN) ja Lerner indeksi ruutväärtus (LERN<sup>2</sup>). Samuti kasutatakse töös sõltumatute muutujatena mitmeid kontrollmuutujaid. Pangapõhiste kontrollmuutujatena kasutatakse panga suurust (SIZE), panga netolaenude ja varade suhet (LEND), panga tulude diversifikatsiooni indeksit (DIV) ja laenukahjumi reservide suhet koguaradesse (LLP). Turupõhiste kontrollmuutujatena kasutab autor turul tegutseva kolme suurema panga varade osakaalu kogu turust (TOP3), SKP aastast muutust (GDP) ja inflatsioonimäära (INFL). Selleks, et eemaldada valimist erandid, kuid mitte vähendada valimi mahtu, on autor andmete töötlemisel osade muutujate puhul kasutanud vinsoriseerimist (*winsorizing*).

#### 2.1.1. Riskimeetodid

Enamasti on kirjanduses kasutatud pankade riskisuse mõõtmiseks raamatupidamislikke riskimeetodid. Mõned populaarsemad nendest baseeruvad näiteks viivislaenuudel, laenukahjudel ja kasumi volatiilsusel. Turupõhiste riskimeetodite kasutamine on olnud kirjanduses mõnevõrra harvem ning sageli baseeruvad need näiteks panga aktsiahinna volatiilsuse hindamisel (Lepetit, Strobel 2013; Li *et al.* 2017). Antud töös kasutab autor kolme erinevat riskimeetodit: kahte raamatupidamislikku z-skoori ning kaugust maksejõuetusest (DTD).

Z-skoor hindab ettevõtte maksejõuetuse tõenäosust ning see on pangandust uurivas empiirilises kirjanduses üks enim kasutatud riskimõõdikuid. Z-skoori alged ulatuvad 1980. aastatesse, mil oma töödes uurisid panganduse riski ja maksejõuetust näiteks Boyd ja Graham (1986) ning Hannan ja Hanweck (1988). Z-skoori populaarsus empiirilises kirjanduses tuleneb eelkõige kahest asjaolust. Esiteks on z-skoor oma iseloomult üsna lihtne ning teiseks vajab selle leidmine üksnes raamatupidamislikke andmeid, mistõttu saab seda kasutada ka noteerimata ettevõtete hindamiseks (Lepetit, Strobel 2013). Z-skoori üks klassikalisem vorm on järgmine:

$$Z = \frac{ROA + \frac{E}{A}}{\sigma_{ROA}} \quad (2.1)$$

kus ROA tähistab ettevõtte varade tootlikkust,  $\frac{E}{A}$  omakapitali suhet koguvaradesse ning  $\sigma_{ROA}$  varade tootlikkuse standardhälvet. Z-skoor on maksejõuetuse tõenäosusega vastupidises seoses ehk mida suurem on z-skoori väärtus, seda väiksem on maksejõuetuse tõenäosus (Cuestas *et al.* 2020).

Z-skoori pole aga empiirilises kirjanduses rakendatud ainult oma klassikalisel kujul ning selle mõõdiku kasvava populaarsuse ning paneelandmete kättesaadavuse tõttu on z-skoori erinevate autorite poolt ka erinevalt arvatud. Näiteks on kasutatud varade tootlikkuse asemel hoopis omakapitali tootlikkust ning samuti on üha enam hakatud kasutama ajas muutuvat z-skoori (Lepetit, Strobel 2013).

Oma töös kasutab autor kaht ajas muutuvat raamatupidamislikku z-skoori, mis baseeruvad järgmisel valemil:

$$Z_{it} = \frac{\mu_{ROA} + \frac{E_{it}}{A_{it}}}{\sigma_{ROA}} \quad (2.2)$$

kus sarnaselt valemile (2.1) tähistab ROA ettevõtte varade tootlikkust,  $\frac{E}{A}$  omakapitali suhet koguvaradesse ning  $\sigma_{ROA}$  varade tootlikkuse standardhälvet. Erinevus valemiga (2.1) tuleneb sellest, et lugejas kasutatakse varade tootlikkuse keskväärtust  $\mu_{ROA}$  kogu perioodi ulatuses. Sama valemi modifikatsioonina kasutab autor ka meetodit, kus varade tootlikkuse standardhälvet ja keskväärtust ei arvestata mitte kogu perioodi ulatuses, vaid libiseva kolme aasta ulatuses. Selleks,

et z-skoori jääkliikmed alluksid normaaljaotusele, on autor oma töös Laeven ja Levine (2009) ning hiljem Lepetiti ja Strobeli (2015) eeskujul z-skoori väärtused omakorda ka logaritminud.

Viimase riskimõõdikuna kasutab autor oma töös kaugust maksejõuetusest (*distance to default* ehk DTD). Antud näitaja baseerub Mertoni (1974) struktuursel mudelil ning lähtub eeldusest, et ettevõtte muutub maksejõuetuks, kui selle varade väärtus on väiksem kui selle võlakohustused. Suurem DTD väärtus viitab ettevõtte suuremale kaugusele maksejõuetusest ehk suuremale stabiilsusele. Klassikalisel kujul kirjutatakse DTD valem järgmisel kujul:

$$DTD_t = \frac{\log\left(\frac{V_t}{L}\right) + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} \quad (2.4)$$

kus  $V$  tähistab ettevõtte varade väärtust,  $L$  ettevõtte võla nominaalväärtust,  $\mu$  varade väärtuse kasvumäära,  $\sigma$  varade väärtuse volatiilsust ja  $T$  võlakirja lunastustähtaega. Ehkki antud valem sobib hästi tavaliste ettevõtete maksejõuetuse hindamiseks, siis pankade maksejõuetuse hindamiseks ei sobi see hästi nende bilansiliste iseärasuste tõttu, mis muudab kohustuste hindamise keeruliseks. Kuna pankadel on sageli bilansis üleval ka hoiused, mida ei saa valemi (2.4) järgi hästi kategoriseerida, tuleb kasutada modifitseeritud valemit. Seetõttu kasutab autor *Credit Research Initiative* poolt täiendatud DTD valemit:

$$DTD_t = \frac{\log\left(\frac{V_t}{L}\right)}{\sigma\sqrt{T-t}} \quad (2.5)$$

kus võlakohustusi tähistav muutuja  $L$  arvestab lisaks pika- ja lühiajalistele võlakohustustele ka muid kohustusi koefitsiendi  $\delta$  ulatuses. Antud väärtusi ei arvuta autor käesolevas töös erinevalt eelnevalt kirjeldatud riskimõõdikutest ise, vaid kasutab andmete hankimisel NUSCRI andmebaasi.

### 2.1.2. Konkurentsimeetrikud

Antud töös kasutab autor konkurentsi hindamiseks varasemalt kirjeldatud Lerner'i indeksit. Nagu eelnevalt mainitud, leitakse Lerner'i indeksi puhul ettevõtte turujõud ning selle valem kirjutatakse järgmisel kujul:

$$Lerner_{it} = \frac{p_{it} - mc_{it}}{p_{it}} \quad (2.6)$$

kus valemis tähistavad  $p_{it}$  hinda ja  $mc_{it}$  piirkulu ettevõtte  $i$  jaoks perioodil  $t$ . Hind  $p_{it}$  leitakse kogutulude jagamisel koguvaradega. Piirkulu leidmiseks kasutatakse tavaliselt ühe väljundi ja kolme sisendiga translog kulufunktsiooni. Piirkulu leidmine toimub mitmes etapis, kus esmalt on tarvis leida kulufunktsiooni hinnangulised koefitsiendid ning nende leidmiseks kasutab autor antud töös Weilli (2013) eeskujul järgmist valemit:

$$\ln\left(\frac{TC}{w_3}\right) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln y + \frac{1}{2}\alpha_2(\ln y)^2 + \alpha_3 \ln\left(\frac{w_1}{w_3}\right) + \alpha_4 \ln\left(\frac{w_2}{w_3}\right) + \alpha_5 \ln\left(\frac{w_1}{w_3}\right) \ln\left(\frac{w_2}{w_3}\right) + \frac{1}{2}\alpha_6 \left(\ln\left(\frac{w_1}{w_3}\right)\right)^2 + \frac{1}{2}\alpha_7 \left(\ln\left(\frac{w_2}{w_3}\right)\right)^2 + \alpha_8 \ln y \ln\left(\frac{w_1}{w_3}\right) + \alpha_9 \ln y \ln\left(\frac{w_2}{w_3}\right) \quad (2.7)$$

kus  $TC$  tähistab summat tööjõukuludest, administratiivkuludest ja intressikuludest,  $w_1$  tööjõukulude suhet koguvaradesse,  $w_2$  administratiivkulude suhet koguvaradesse,  $w_3$  intressikulude suhet koguvaradesse ning  $y$  koguvarasid.

Järgmises etapis kasutab autor valemi (2.7) abil arvutatud koefitsiente, et leida piirkulu igale pangale igal ajaperioodil. Selleks kasutab autor valemit (2.8):

$$mc = \frac{TC}{y} * ((coefY + coefYY * Y) + (coefw1sY * w1s) + (coefw2sY * w2s)) \quad (2.8)$$

Saades kätte piirkulu  $mc$ , on võimalik kasutada valemit (2.6) ning arvutada Lerner'i indeksi väärtused igale pangale igal ajaperioodil. Lerner'i indeksi väärtus jääb 0 ja 1 vahele, kus madalam väärtus iseloomustab väiksemat ning kõrgem väärtus suuremat panga turujõudu.

### 2.1.3. Kontrollmuutujad

Lisaks riski- ja konkurentsimeetmetele kasutab autor oma töös ka mitmeid kontrollmuutujaid. Kontrollmuutujad jagunevad kahte kategooriasse, millest esimesed on pangaspetsiifilised ja kirjeldavad kindla panga omadusi mingil kindlal ajahetkel. Selliste kontrollmuutujatena on kasutatud näiteks panga varade mahtu, netolaenu ja varade suhet, tulude diversifikatsiooni indeksit ja laenukahjumi reservide suhet koguvaradesse.

Panga suurust iseloomustava meeterina on kasutatud antud töös logaritmitud koguvarade mahtu. Panga suuruse ja riskisuse vahelist seost on varasemalt põhjalikult uuritud, kuid erinevad autorid on antud seost uurides jõudnud ka vastupidistele järeldustele. Ühest küljest on suurematel pankadel sageli paremini hajutatud portfellid, kuid teisest küljest võivad suuremad pangad võtta

ka suuremaid riske, kuna eeldavad, et hätta sattumise korral pakutakse neile tõenäoliselt abi (Ahi, Laidroo 2019).

Netolaenu ja varade suhe iseloomustab panga krediidipoliitikat ehk mida suurem on antud väärtus, seda rohkem on pank suhtes enda varadesse laene väljastanud. Antud muutuja ja riskisuse vahel on varasemas kirjanduses kirjeldatud positiivset seost (Altunbas *et al.* 2007). Diversifikatsiooni indeksi näitab meile kui hajutatud on panga tulud. Antud väärtus leitakse järgmise valemiga:

$$DIV = 1 - \left| \frac{\text{Neto intressitulu} - \text{Muud tegevustulud}}{\text{Tegevustulud kokku}} \right| \quad (2.9)$$

kus neto intressitulu on intressitulude ja intressikulude vahe ning muud tegevustulud hõlmavad muid tulusid nagu teenustasud, lõivud jmt. Leitud väärtus jääb 0 ja 1 vahele ning mida suurem on antud muutuja väärtus, seda suurem tulude hajutus pangal on. Antud muutuja seost panga riskisusega on ka varasemas kirjanduses uuritud, kuid see seos on mõnevõrra lahtine, sest muude tegevustulude osakaal võib sõltuvalt nende sisust panga jaoks riski nii suurendada kui ka vähendada (Laeven, Levine 2007; Ahi, Laidroo 2019). Laenukahjumi reservide suhe koguvaradesse iseloomustab panga laenuportfelli hinnangulist kvaliteeti ning varasemast kirjandusest on leitud antud muutuja ja panga riskisuse vahel positiivne seos (Schaeck, Cihak 2012).

Teise kategooriasse kuuluvad turgu iseloomustavad näitajad. Antud töös on autor kasutanud SKP aastast muutust, inflatsiooni ja kolme suurema panga osakaalu turul. SKP muutus on makroökonomiline näitaja ning iseloomustab majandustsüklit, mis mõjutab ka pankade krediidipoliitikat. Varasemas kirjanduses on SKP kasvu ja pankade stabiilsuse vahel kirjeldatud pigem positiivset seost (Ahi, Laidroo 2019). Inflatsioon kirjeldab tarbijahinna indeksi muutust ning iseloomustab majanduse üldist stabiilsust. Antud muutuja on pankade riskisusega leidnud nii positiivset kui ka negatiivset seost (Leroy, Lucotte 2017). Kolme suurema panga varade osakaal kogu turust iseloomustab antud turu kontsentreerumist ehk mida suurem on antud väärtus, seda konsolideerunum on turg. Antud näitajat võib tõlgendada ka struktuurse konkurentsimeetodiduna. Varasemas kirjanduses pole turu kontsentratsiooni ja riskisuse osas ühesele järeldusele jõutud.

## 2.2. Valim ja kirjeldav statistika

Antud töös uurib autor konkurentsi võimalikku seost pankade riskisusega ning kasutab selleks valimina Euroopa Liidus (EL) registreeritud ning börsil noteeritud panku. Uuritav ajavahemik katab aastaid 2004-2018. Ajaperiood on valitud selliselt, et oleks võimalik kasutada võimalikult värsked andmeid võimalikult paljude muutujate kohta. Samuti on võimalik antud ajaperioodiga uurida võimalikke erinevusi tulemustes enne ja pärast viimast finantskriisi. Vajalikud andmed on leitud kasutades Refinitiv Eikon, NUSCRI ja Maailmapanga andmebaase.

Valimi koostamisel on lähtutud *Global Industry Classification Standardi* (GICS) meetodika alusel koostatud tööstusharude jaotusest ning valimisse on kaasatud ettevõtted, mis on defineeritud selle standardi alusel pankadena. Kuna eesmärk on olnud valimisse saada universaalpanku, siis jäävad välja näiteks investeerimispangad, tarbimislaine pakkuvad ettevõtted, varahaldusega tegelevad ettevõtted jne. Esialgsesse valimisse on kaasatud pangad, mille peakontor oleks Euroopa Liidus ning mis oleksid ka noteeritud mõnes EL riigis. Kuna varasemalt on Euroopa pangandust uurivas kirjanduses keskendutud põhiliselt EL riikidele, siis kasutatakse ka käesolevas töös just EL-is registreeritud panku. Lõplikusse valimisse jäi 147 panku 26-st riigist. Kuna töös kasutatakse balansseerimata paneelandmeid, varieerub vaatluste arv ajas. Esialgne valimi jaotus riikide lõikes on nähtav järgnevas tabelis:

Tabel 1. Pankade jaotus riikide lõikes:

Riik	Arv	Riik	Arv	Riik	Arv
Austria	8	Kreeka	5	Saksamaa	4
Belgia	1	Küpros	3	Slovakkia	3
Bulgaaria	4	Leedu	1	Sloveenia	1
Eesti	2	Malta	4	Soome	4
Hispaania	7	Poola	12	Suurbritannia	12
Holland	3	Portugal	1	Taani	19
Horvaatia	7	Pransusmaa	16	Tšehhi	2
Iirimaa	4	Rootsi	5	Ungari	1
Itaalia	15	Rumeenia	3	Kokku	147

Allikas: Autori koostatud

Tabelist 1. on näha, et pankade osakaal riikide lõikes on väga varieeruv ning suuremad riigid on arusaadavalt esindatud ka rohkemate pankadega.

Antud töös kasutatavate muutujate kirjeldav statistika on leitav tabelist 2.

Tabel 2. Muutujate kirjeldav statistika

Muutuja	N	Keskväärtus	Standardhälve	Miinum	Maksimum
LNZSCORE	1,509	2.820	0.837	-4.246	4.808
LNRZSCORE	2,073	3.776	1.241	-4.620	7.791
DTD	1,848	2.020	2.158	-1.593	32.652
LERN	1,717	0.239	0.108	0.032	0.432
LERN2	1,717	0.069	0.052	0.001	0.187
SIZE	2,072	23.318	2.443	16.344	28.552
LEND	2,045	0.616	0.137	0.283	0.883
DIV	2,064	0.764	0.191	0.202	0.990
LLP	1,950	0.006	0.008	-0.001	0.040
TOP3	2,205	0.669	0.163	0.308	1.000
GDP	2,352	0.019	0.030	-0.148	0.252
INFL	2,352	0.019	0.017	-0.045	0.153

Allikas: Autori arvutused

### 2.3. Mudeli valik

Oma töös kasutab autor paneelandmete analüüsimisel fikseeritud efektiga mudelit, kus on kasutatud aja ja pangaspetsiifilisi efekte. Mudelisse on kaasatud üks konkurentsimeetrik, neli pangaspetsiifilist muutujat ja kolm turuspetsiifilist muutujat. Mudelis kasutatakse sõltumatute muutujate puhul viitaegu, et vähendada endogeensust. Samuti kasutatakse mudelis iga aasta kohta fiktiivmuutujat, et võtta arvesse ka ajaspetsiifilist efekti:

$$RISK_{ijt} = \beta_1 \times LERN_{ijt-1} + \beta_2 \times SIZE_{ijt-1} + \beta_3 \times LEND_{ijt-1} + \beta_4 \times DIV_{ijt-1} + \beta_5 \times LLP_{ijt-1} + \beta_6 \times TOP3_{jt-1} + \beta_7 \times GDP_{jt-1} + \beta_8 \times INFL_{jt} + u_i + e_i + \varepsilon_{ijt} \quad (2.10)$$

kus

$RISK_{ijt}$  – riskimeetrik pangal  $i$  riigis  $j$  ajahetkel  $t$ ,

$\beta$  – seletava muutuja parameeter,



$LERN_{ijt-1}$  – panga i Lerner'i indeks riigis j ajahetkel t-1,  
 $SIZE_{ijt-1}$  – panga i logaritmitud varade maht riigis j ajahetkel t-1,  
 $LEND_{ijt-1}$  – panga i netolaenu suhe koguvaradesse riigis j ajahetkel t-1,  
 $DIV_{ijt-1}$  – panga i tulude diversifikatsiooni indeks riigis j ajahetkel t-1,  
 $LLP_{ijt-1}$  – panga i laenukahjumi reservide suhe koguvaradesse riigi j ajahetkel t-1,  
 $TOP3_{jt-1}$  – kolme suurema panga varade osakaal kogu turust riigis j ajahetkel t-1,  
 $GDP_{jt-1}$  – SKP aastane muutus riigis j ajahetkel t-1,  
 $INFL_{j-1t}$  – inflatsioon riigis j ajahetkel t-1,  
 $u_i$  – fikseeritud pangaefektid,  
 $D_t$  – fikseeritud ajaefektid,  
 $\varepsilon_{ijt}$  – vealiige.

Kuna autor soovib käesolevas töös testida ka konkurentsi ja riskisuse võimalikku mittelineaarset seost, kasutatakse töös ka valemi (2.10) modifikatsiooni, kus on ühe muutujana lisatud juurde  $LERN2_{ijt-1}$ , mis on Lerner'i indeksi (LERN) ruutväärtus pangal i riigis j ajahetkel t-1.

Selleks, et testida, ega mudelisse valitud sõltumatute muutujate vahel ei esineks tugevat korrelatsiooni, on autor koostanud korrelatsioonimaatriksi, mida näeb tabelist 3:

Tabel 3. Korrelatsioonimaatriks

Muutuja	LERN	SIZE	LEND	DIV	LLP	TOP3	GDP	INFL
LERN	1	-0.223	0.120	0.150	0.054	0.031	0.114	-0.101
SIZE	-0.223	1	-0.246	0.145	-0.200	-0.173	-0.106	-0.095
LEND	0.120	-0.246	1	0.030	0.112	0.038	-0.129	-0.065
DIV	0.150	0.145	0.030	1	-0.255	-0.047	0.121	-0.077
LLP	0.054	-0.200	0.112	-0.255	1	-0.013	-0.283	-0.078
TOP3	0.031	-0.173	0.038	-0.047	-0.013	1	0.007	-0.084
GDP	0.114	-0.106	-0.129	0.121	-0.283	0.007	1	0.058
INFL	-0.101	-0.095	-0.065	-0.077	-0.078	-0.084	0.058	1

Allikas: Autori arvutused

Nagu tabelist 3. näha, siis mudelisse valitud sõltumatute muutujate vahel ei eksisteeri tugevat korrelatsiooni ning antud muutujatega võib jätkata modelleerimist.

Autor soovib oma töös uurida ka seda, kas mudelite tulemused erinevad teineteisest viimase finantskriisi eelsel ja järgsel perioodil ning seetõttu on autor moodustanud eraldi valimid aastate 2004-2009 ja 2010-2018 kohta. Samuti on autor jaganud pangad mudeli robustsuse kontrollimiseks keskmise suuruse järgi kvartiilidesse ning moodustanud selle alusel taaskord eraldi valimid. Selle tulemusena on võimalik uurida, kas erineva suurusega pankade puhul on tulemused konkurentsi ja riskisuse osas sarnased, või esineb seal erinevusi.

Toetudes töö eesmärgile ning varasemale teoreetilisele kirjandusele on autor sõnastanud järgmised hüpoteesid:

H1: Panga konkurentsinäitaja on positiivselt seotud panga riskisusega.

H2: Panga konkurentsinäitaja ja riskinäitaja vahel eksisteerib ka mittelineaarne seos.

H3: Panga konkurentsi- ja riskinäiteja vaheline seos varieerub kriisieelsel ja kriisijärgsel perioodil.

H4: Panga konkurentsi- ja riskinäitaja vaheline seos varieerub erineva suurusega pankade vahel.

### 3. ANALÜÜS JA TULEMUSED

#### 3.1. Konkurentsimeetodite leidmine

Oma töös kasutab autor ühte konkurentsimeetodit, milleks on Lernerite indeks. Lernerite indeksi leidmine on tarvis läbi viia mitmes etapis, kus kõigepealt on tarvis arvutada kulufunktsiooni hinnangulised koefitsiendid, seejärel piirkulu ja hind ning lõpuks Lernerite indeks ise. Kulufunktsiooni hinnangulised koefitsiendid leiti, kasutades valemit (2.7). Kulufunktsiooni hinnangulised koefitsiendid on nähtavad tabelist 4:

Tabel 4. Kulufunktsiooni hinnangulised koefitsiendid

Y	1.011*** (0.010)
YY	-0.0001 (0.0005)
w1s	-0.041** (0.019)
w2s	0.508*** (0.018)
w1sw2s	-0.008** (0.003)
w1sw1s	0.004 (0.004)
w2sw2s	0.185*** (0.003)
w1sY	0.002** (0.001)
w2sY	-0.00002 (0.001)
Vaatluste arv	2,773
R <sup>2</sup>	0.999
F-statistik	290,443.700*** (df = 9; 2551)

\* p<0.1; \*\* p<0.05; \*\*\* p<0.01

Allikas: Autori arvutused

Antud koefitsiendid saab seejärel lisada valemisse (2.8), et leida piirkulu. Kui on arvutatud piirkulu ja hind, saab antud väärtused sisestada omakorda valemisse (2.6) ning arvutada Lernerite indeksi igale pangale igal ajahetkel.

## 3.2. Standardsete mudelite analüüsi tulemused

### 3.2.1. Z-skooriga mudelid

Esimesena hindab autor mudeleid, kus on sõltuva muutujana kasutatud tavalist z-skoori. Selleks, et oleks võimalik uurida võimalikke erinevusi enne ja pärast viimast finantskriisi, teostab autor modelleerimise paralleelselt lisaks kogu valimile eraldi ka aastate 2004-2009 ja 2010-2018 kohta.

Selleks, et veenduda, kas fikseeritud efektiga mudel on sobivaim, teostab autor F-testi ja Hausmani testi. F-testil on nullhüpoteesiks, et ühendatud mudel on sobiv ning sisukaks hüpoteesiks, et fikseeritud efektiga mudel on sobiv. Hausmani test võrdleb juhusliku efektiga mudelit ja fikseeritud efektiga mudelit. Hausmani testi nullhüpoteesiks on, et juhusliku efektiga mudel on sobiv ning sisukaks hüpoteesiks, et fikseeritud efektiga mudel on sobiv. (Brooks 2019)

Kõigi mudelite puhul teostab autor ka jääkliikmete analüüsi ning heteroskedastiivsuse ja normaaljaotuse testid. Heteroskedastiivsuse testimiseks kasutab autor Waldi testi ning normaaljaotuse testimiseks kasutab autor Jarque-Bera testi. Juhul, kui mudelites esineb heteroskedastiivsus, kasutab autor kohandatud standardvigu. Esimese mudeli tulemused on nähtavad tabelis 4:

Tabel 4. Z-skooriga mudelite tulemused

	FE	FE 2004-2009	FE 2010-2018
LERN	0.376** (0.187)	0.600*** (0.184)	0.266 (0.328)
SIZE	-0.297*** (0.080)	-0.075 (0.072)	-0.407*** (0.135)
LEND	-0.036 (0.134)	0.065 (0.163)	-0.053 (0.224)
DIV	0.003 (0.125)	-0.013 (0.065)	0.119 (0.163)
LLP	-1.064 (2.571)	-4.755 (3.432)	1.262 (2.479)
TOP3	-0.406*** (0.092)	-0.262*** (0.072)	-0.466* (0.274)
GDP	1.319 (0.915)	-0.865* (0.482)	2.449** (1.088)
INFL	-5.108** (2.476)	-0.525 (0.862)	-6.602 (4.717)
Vaatluste arv	1,136	393	743
R <sup>2</sup>	0.242	0.179	0.235
F-statistik	14.856*** (df = 22; 1025)	4.988*** (df = 13; 297)	12.255*** (df = 16; 638)

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Allikas: autori arvutused

Esimeses mudelis, mis kasutab sõltuva muutujana tavalist z-skoori (LNZSCORE), on statistiliselt olulisteks sõltumatuteks muutujateks panga turujõudu kirjeldav Lerner indeks (LERN), panga suurus (SIZE), turu kontsentratsiooninäitaja (TOP3) ja inflatsiooninäitaja (INFL). Samuti on mudel ise statistiliselt oluline usaldusnivool 1%.

Tabelis 4. esitatud mudelitele sai teostatud ka eelnevalt nimetatud F-test ja Hausmani test, et veenduda fikseeritud efektiga mudeli sobivuses. Samuti sai läbi viidud jääkliikmete puhul heteroskedastiivsuse ning normaaljaotuse testimine. Antud testide tulemustest on võimalik järeldada, et fikseeritud efektiga mudel on sobiv. Jääkliikmetes esines heteroskedastiivsus ning seetõttu kasutas autor tabelis 4. juba kohandatud standardvigu. Mudeli jääkliikmed ei allunud Jarque-Bera testi järgi normaaljaotusele, kuid kuna antud mudelis on vaatluste arv suhteliselt suur, ei oma see tulemustele olulist mõju. Eelnevalt kirjeldatud testide tulemused on nähtavad lisas 1.

Vaadeldes tabelis 4. esitatud mudelite tulemusi, näeme, et Lernerite indeksi (LERN) positiivne seos z-skooriga (LNZSCORE) viitab konkurentsi-ebastabiilsuse teooriatele. Kuna Lernerite indeks kirjeldab panga turujõudu ja z-skoor panga stabiilsust, siis võime mudeli tulemustest järeldada, et panga turujõu kasvades kasvab ka selle stabiilsus. Antud tulemus ühtib varasemast kirjandusest autoritega nagu näiteks Anginer *et al.* (2014), Leroy ja Lucotte (2017) ja Cuestas *et al.* (2019).

Panga suuruse (SIZE) negatiivne seos z-skooriga viitab sellele, et suuremad pangad on kõrgema riskisusega ehk madalama stabiilsusega. Ehkki varasemas kirjanduses on panga suuruse ja riskisuse suhet uurides jõutud ka vastupidistele tulemustele, on mitmed autorid kirjeldanud just sellist seost nagu käesolevast mudelist järeldub. Näiteks on sarnasele järeldusele jõudnud Boyd *et al.* (2006) ja De Nicolo *et al.* (2004), kes leidsid mõlemad oma töödes, et suuremad pangad võtavad sageli suuremaid riske ja omavad seetõttu ka suuremat maksejõuetuse tõenäosust.

Turu kontsentratsiooninäitaja (TOP3) negatiivne seos z-skooriga (LNZSCORE) viitab sellele, et suurema turukontsentratsiooniga riikides on pankadel suurem riskisus ehk madalam stabiilsus. Tegemist on ka struktuurse konkurentsimeetodikuga ning antud tulemus läheb osaliselt vastuollu mudelis kasutatud mittestruktuurse konkurentsimeetodiku ehk Lernerite indeksiga (LERN). Sellist vastuolu on kirjeldatud ka varasemas kirjanduses. Ühelt poolt on selgituseks pakutud väidet, et Lernerite indeks mõõdab pigem turujõudu ja mitte konkurentsi ning teisest küljest on väidetud, et struktuursed konkurentsimeetodikud ei pruugi hinnata konkurentsi täpselt, sest ka kontsentreerunud turul võib esineda tugev konkurent (Leon 2015). Sarnasele tulemusel on oma töös jõudnud ka näiteks Fu (2014), kelle töös oli z-skoor samuti Lernerite indeksiga positiivses seoses, kuid turukontsentratsiooninäitajaga negatiivses seoses.

Inflatsiooni (INFL) negatiivne seos z-skooriga (LNZSCORE) vastab tulemustele varasemast kirjandusest kuna inflatsioon on indikaator, mis kirjeldab makromajanduslikku stabiilsust. Inflatsiooni ja z-skoori negatiivset seost on oma töös kirjeldanud ka näiteks Leroy ja Lucotte (2017).

Kui võrrelda mudeleid, mis katavad viimase finantskriisi eelset või järgset perioodi töö algse mudeliga, siis näeme, et tulemustes on mõningaid erinevusi, mis viitavad, et kriisi eelsel ja järgsel perioodil võib olla pankade riskisust mõjutavates faktorites mõningaid erinevusi. Kui vaadelda mudelit, mis kajastab kriisieelseid tulemusi, siis näeme, et mudelis on kolm statistiliselt olulist

muutujat. Nendeks on sarnaselt algsele mudelile panga turujõudu kirjeldav Lerner'i indeks (LERN) ja turukontsentratsiooni kirjeldav muutuja (TOP3). Lisaks on antud mudelis statistiliselt oluline ka SKP aastane muutus (GDP), mis alguses mudelis statistiliselt oluline ei olnud. Antud mudelis pole statistiliselt oluline inflatsiooni muutuja (INFL), mis seevastu alguses mudelis oli statistiliselt oluline. Ehkki SKP muutust on varasemas kirjanduses seostatud riskisusega pigem negatiivses seoses, on sarnasele tulemusel jõudnud ka näiteks Leroy ja Lucotte (2017). Samas võib antud mudeli puhul mängida rolli ka asjaolu, et kriis ei alanud kõigis riikides samal momendil ning seetõttu pole need tulemused lõpuni korrektsed.

Kui vaadelda kriisijärgset perioodi kirjeldava mudeli tulemusi, siis näeme, et mudelis on samuti kolm statistiliselt olulist muutujat, milleks on panga suurus (SIZE), turukontsentratsiooninäitaja (TOP3) ja SKP muutus (GDP). Huvitav on täheldada, et kui kriisieelset perioodi kirjeldavas mudelis oli SKP muutus negatiivse märgiga, siis kriisijärgset perioodi kirjeldavas mudelis on antud muutuja positiivse märgiga. Antud tulemus läheb kokku ka kirjanduses levinud tulemustega, mis viitavad SKP kasvu ja riskisuse negatiivsele seosele (Leroy et al 2017, Ahi et al 2019).

### **3.2.2. Libiseva z-skooriga mudelid**

Järgmisena hindab autor mudelit, kus sõltuva muutujana on kasutatud libisevat z-skoori (LNRZSCORE), kuid sõltumatud muutujad on samad, mis esimeses mudelis. Antud mudeli hindamine tuleneb soovist uurida, kas libisev z-skoor annab klassikalisest z-skoorist oluliselt erinevaid tulemusi. Kirjanduses on mõlemat z-skoori kasutatud väga palju, kuid näiteks Lepetit ja Strobel (2013) on leidnud, et libisev z-skoor võib anda paremaid tulemusi.

Sarnaselt esimesele mudelile hinnatakse ka libiseva z-skoori mudelit nii kogu perioodi ulatuses kui ka kriisi eelset ja järgset perioodil eraldi. Samuti viiakse antud mudeli puhul läbi samad testid, mis esimese mudeli puhul. Testitakse nii fikseeritud efektiga mudeli sobivust F-testi ja Hausmani testiga kui ka jääkliikmete allumist normaaljaotusele ja nende heteroskedastiivsust. Antud testide tulemused on leitavad lisast 2. Tulemustest on näha, et fikseeritud efektiga mudel on sobiv, kuid mudeli jääkliikmetes on heteroskedastiivsus, mis tähendab, et tuleb kasutada kohandatud standardvigu. Sarnaselt esimesele mudelile ei allu ka teise mudeli puhul jääkliikmed normaaljaotusele, kuid nagu juba varem selgitatud, siis suure vaatluste arvu puhul pole tegemist suure probleemiga. Teise mudeli tulemused on nähtavad tabelist 5:

Tabel 5. Libiseva z-skooriga mudelite tulemused

	FE	FE 2003-2009	FE 2010-2017
LERN	1.947*** (0.458)	2.081*** (0.693)	1.341** (0.617)
SIZE	0.212 (0.140)	-0.262 (0.265)	0.145 (0.216)
LEND	0.331 (0.414)	0.119 (0.655)	0.506 (0.594)
DIV	-0.302 (0.249)	-0.183 (0.328)	-0.348 (0.391)
LLP	-44.047*** (6.167)	-26.456*** (9.269)	-39.010*** (6.869)
TOP3	-1.400*** (0.427)	-0.518 (0.396)	-1.745** (0.817)
GDP	5.690*** (1.874)	5.127 (3.332)	5.019** (2.339)
INFL	3.983 (4.425)	-2.269 (4.161)	1.976 (8.415)
Vaatluste arv	1,468	459	1,009
R <sup>2</sup>	0.213	0.279	0.153
F-statistik	16.091*** (df = 22; 1308)	10.204*** (df = 13; 342)	9.700*** (df = 16; 857)

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01

Allikas: Autori arvutused

Mudelis, kus sõltuva muutujana on kasutatud libisevat z-skoori (LNRZSCORE) on neli statistiliselt olulist muutujat. Nendeks muutujateks on panga turujõudu kirjeldav Lernerite indeks (LERN), laenukahjumi reservide suhe koguvaradesse (LLP), turukontsentratsiooni näitaja (TOP3) ja SKP kasvu näitaja (GDP). Mudel on ka ise statistiliselt oluline usaldusnivool 1%.

Kui võrrelda teist mudelit esimese mudeliga, kus sõltuvaks muutujaks oli tavaline z-skoor, siis nende puhul on sarnane see, et mõlemas mudelis on statistiliselt olulised muutujad Lernerite indeks (LERN) ja turu kontsentratsiooni näitaja (TOP3). Erinevustena paistab silma see, et esimeses mudelis olid statistiliselt olulised ka panga suurus (SIZE) ja inflatsiooni näitaja (INFL), mis teises mudelis statistiliselt olulised pole. Samuti on erinevuseks muutuja LLP statistiline olulisus teises mudelis. Antud muutuja kirjeldab panga laenukahjumi reservide suhet koguvaradesse ja



iseloomustab panga laenuportfelli hinnangulist kvaliteeti. Antud mudelis on see riskisusega positiivses seoses. Sama muutujat on oma töös varasemalt kasutanud näiteks ka Schaeck ja Cihak (2014), kes leidis oma töös samuti z-skoori ja LLP vahel negatiivse seose.

Võrreldes kriisieelse ja kriisijärgse valimiga mudeleid algse mudeliga, siis nendes olulisi erinevusi ei eksisteeri. Kriisieelses mudelis on statistiliselt olulisteks muutujateks ainult turujõudu näitav Lerner indeks (LERN) ja laenukahjumi reservide suhe koguvaradesse (LLP), kuid kriisijärgses mudelis on sarnaselt algsele mudelile statistiliselt olulised turujõudu iseloomustav Lerner indeks (LERN), laenukahjumi reservide suhe koguvaradesse (LLP), turu kontsentratsiooni näitaja (TOP3) ja SKP muutuse näitaja (GDP). Nii kriisieelsel kui ka kriisijärgsel mudelil on statistiliselt oluliste muutujate mõju samasuunaline.

### **3.2.3. DTD mudelid**

Viimasena hindab autor mudeleid, kus sõltuvaks muutujaks on kaugus maksejõuetusest (DTD), kuid sõltumatud muutujad on samad, mis kahes esimeses mudelis. Antud mudeli hindamine annab meile võimaluse testida ka teist tüüpi riskimõõdikut ning uurida, kas tulemused sarnanevad mudelitele, kus autor kasutas sõltuva muutujana z-skoore, või esineb antud mudelis erinevusi. Sarnaselt kahele eelmisele mudelile testitakse ka selle mudeli puhul fikseeritud efektiga mudeli sobivust ja jääkliikmeid. Antud mudeli testid on leitavad lisast 3. Testide tulemustest näeme, et fikseeritud efektiga mudel on sobiv ning selle kasutamine ühendatud ja juhusliku efektiga mudelite asemel on põhjendatud. Samuti näeme, et sarnaselt kahele eelmisele mudelile ei allu jääkliikmed normaaljaotusele ning mudelis esineb heteroskedastiivsus. Seetõttu kasutatakse mudelis kohandatud standardvigu. Mudeli tulemused on nähtavad tabelis 6:

Tabel 6. DTD mudelid

	FE	FE 2003-2009	FE 2010-2017
LERN	3.485*** (0.823)	4.086*** (1.507)	2.641*** (0.881)
SIZE	-0.646** (0.263)	-1.433*** (0.524)	-0.521** (0.265)
LEND	-1.032 (0.676)	-0.815 (1.246)	-1.722* (0.971)
DIV	0.285 (0.403)	0.251 (0.673)	0.499 (0.520)
LLP	-27.269*** (8.818)	8.730 (22.522)	-14.239 (9.034)
TOP3	-2.467*** (0.757)	-2.198*** (0.816)	0.421 (1.595)
GDP	4.887* (2.892)	10.914 (6.921)	-0.927 (3.751)
INFL	5.008 (5.041)	0.888 (7.003)	4.384 (6.213)
Vaatluste arv	1,296	390	906
R <sup>2</sup>	0.219	0.380	0.161
F-statistik	14.517*** (df = 22; 1142)	13.392*** (df = 13; 284)	9.153*** (df = 16; 761)

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01

Allikas: Autori arvutused

Mudelid, kus sõltuva muutujana on kasutatud kaugust maksejõuetuset (DTD), on viis statsistiliselt olulist muutujat. Nendeks muutujateks on panga turujõudu kirjeldav Lernerite indeks (LERN), panga suurus (SIZE), laenukahjumi reserve suhe koguaradesse (LLP), turu kontsentratsiooninäitaja (TOP3) ja SKP muutust kirjeldav muutuja (GDP). Taaskord on mudel ka ise statistiliselt oluline usaldusnivool 1%.

Kui võrrelda antud mudelit kahe esimese mudeliga, siis statistiliselt olulised muutujad on sarnaselt esimesele mudelile Lernerite indeks (LERN), panga suurus (SIZE) ja turu kontsentratsioon (TOP3) ning sarnaselt teisele mudelile Lernerite indeks (LERN), laenukahjumi reserve suhe koguaradesse (LLP), turu kontsentratsioon (TOP3) ja SKP muutus (GDP).

Kui võrrelda finantskriisi eelset ja järgset mudelit meie algse mudeliga, siis suuri erinevusi peale ühe erandi nendes pole. Selleks erandiks on netolaenude suhe koguvaradesse (LEND), mis on kriisijärgses mudelis statistiliselt oluline ja kaugusega maksejõuetusest (DTD) negatiivses seoses. See viitab sellele, et kui panga netolaenude maht suhtes tema varadesse kasvab, siis suureneb tema riskisus ja väheneb stabiilsus. Sarnasele tulemusel on varasemas kirjanduses viidanud ka Altunbas *et al.* (2007), kes leidis pankade riskisuse ning netolaenude ja varade suhte vahel positiivse seose.

### **3.3. Mittelineaarsete mudelite analüüsi tulemused**

Kirjanduses on konkurentsi-ebastabiilsuse ja konkurentsi-stabiilsuse teooriate kõrval üha sagedamini levinud ka konkurentsi ja stabiilsuse mittelineaarset seost kirjeldavad teooriad, mis väidavad, et teatud turutingimuste korral võib konkurentsi tõus pankade riskisust suurendada ja teatud tingimustel vähendada. Seetõttu hindab autor eelmises peatükis kirjeldatud mudeleid ka mittelineaarsuse aspektist, lisades mudelitesse konkurentsimoõdiku ruutväärtuse.

#### **3.3.1. Mittelineaarse mudeli testimine tavalise z-skooriga**

Esimeses mudel, kus autor hindab konkurentsi ja riskisuse mittelineaarset seost, kasutab ta riskimoõdikuna tavalist z-skoori (LNZSCORE). Sarnaselt eelmises peatükis kirjeldatud mudelitele, teostab autor ka käesoleva mudeli puhul vajalikud testid, et veenduda fikseeritud efektiga mudeli sobivuses. Samuti viib autor läbi vajalikud testid jääkliimete peal. Antud testide tulemused on leitavad lisast 4. Testide tulemustest on näha, et fikseeritud efektiga mudel on sobiv, kuid kuna mudelis eksisteerib heteroskedastiivsus, kasutab autor kohandatud standardvigu. Mudeli jääkliikmed ei allu sarnaselt varasematele mudelitele ka normaaljaotusele, kui nagu varasemalt selgitatud, siis suure valimi puhul pole tegemist suure probleemiga. Kirjeldatud mudeli tulemused on näha tabelist 7:

Tabel 7. Mittelineaarse mudeli testimine tavalise z-skooriga

	FE	FE 2004-2009	FE 2010-2018
LERN	0.083 (0.564)	-0.301 (0.558)	0.590 (0.785)
LERN2	0.642 (1.009)	1.967 (1.197)	-0.737 (1.285)
SIZE	-0.298*** (0.080)	-0.062 (0.068)	-0.403*** (0.133)
LEND	-0.038 (0.134)	0.090 (0.168)	-0.053 (0.223)
DIV	0.004 (0.124)	-0.026 (0.067)	0.120 (0.164)
LLP	-1.056 (2.556)	-4.582 (3.589)	1.310 (2.524)
TOP3	-0.407*** (0.092)	-0.256*** (0.069)	-0.456* (0.275)
GDP	1.351 (0.914)	-1.045** (0.498)	2.426** (1.068)
INFL	-5.004** (2.498)	-0.505 (0.865)	-6.703 (4.764)
Vaatluste arv	1,136	393	743
R <sup>2</sup>	0.242	0.194	0.236
F-statistik	14.240*** (df = 23; 1024)	5.074*** (df = 14; 296)	11.556*** (df = 17; 637)

\*p&lt;0.1; \*\* p&lt;0.05; \*\*\* p&lt;0.01

Allikas: Autori arvutused

Vaadeldes antud mudeli tulemusi, näeme me, et mudelis on kolm statistiliselt olulist muutujat, milleks on panga suurus (SIZE), turukontsentratsiooni näitaja (TOP3) ja inflatsiooninäitaja (INFL). Samuti on mudel ka ise statistiliselt oluline usaldusnivool 1%.

Kui võrdleme antud mudeli tulemusi mudeliga, kus sõltuvaks muutujaks oli tavaline z-skoor, kuid kus puudu Lernerite indeksi ruutväärtus (LERN2), siis on statistiliselt olulised muutujad ja nende koefitsiendid üsnagi sarnased. Oluliseks erinevuseks on käesoleva mudeli puhul konkurentsimeetodite statistiline mitteolulisus. Samuti ei ole antud tulemuste põhjal võimalik leida kinnitust konkurentsi ja riskisuse vahelise mittelineaarse seose osas. Kui võrrelda kriisieelset ja kriisijärgset mudelit algse mudeliga, siis näeme, et ka nende mudelite tulemused on küllaltki

sarnased ning konkurentsi hindavad muutujad (LERN, LERN2) pole ka nendes statistiliselt olulised. Seega ei saa me tavalise z-skoori puhul kinnitust konkurentsi ja stabiilsuse mittelineaarsele seosele.

### 3.3.2. Mittelineaarse mudeli testimine libiseva z-skooriga

Järgmisena hindab autor oma töös konkurentsi ja stabiilsuse võimalikku mittelineaarset seost kasutades sõltuva muutujana libisevat z-skoori (LNRZSCORE). Mudeli tulemused on nähtavad tabelis 8:

Tabel 8. Mittelineaarse mudeli testimine libiseva z-skooriga

	FE year dummies	FE 2003-2009	FE 2010-2017
LERN	6.794*** (1.495)	3.510* (1.933)	6.280*** (1.746)
LERN2	-10.619*** (3.158)	-3.162 (3.826)	-11.039*** (3.977)
SIZE	0.208 (0.139)	-0.272 (0.265)	0.152 (0.209)
LEND	0.306 (0.399)	0.106 (0.652)	0.384 (0.578)
DIV	-0.308 (0.241)	-0.154 (0.327)	-0.349 (0.376)
LLP	-44.090*** (6.179)	-27.274*** (9.274)	-37.684*** (6.664)
TOP3	-1.351*** (0.409)	-0.523 (0.394)	-1.550* (0.806)
GDP	5.364*** (1.828)	5.343 (3.335)	4.863** (2.210)
INFL	2.879 (4.333)	-2.092 (4.143)	0.956 (8.150)
Vaatluste arv	1,468	459	1,009
R <sup>2</sup>	0.225	0.281	0.165
F-statistik	16.523*** (df = 23; 1307)	9.513*** (df = 14; 341)	9.983*** (df = 17; 856)

\* p<0.1; \*\* p<0.05; \*\*\* p<0.01

Allikas: Autori arvutused

Taaskord on mudelile tehtud vajalikud testid, mille tulemused on leitavad lisast 5. Nagu testitulemustest näha, on fikseeritud efektiga mudel sobiv. Mudeli jääkliikmetes eksisteerib heteroskedastiivsus ning seetõttu on kasutaud kohandatud standardvigu. Taaskord ei allu ka jääkliikmed normaaljaotusele. Mudel ise on statistiliselt oluline usaldusnivool 1%.

Nagu tabelis 8. esitatud tulemustest näeme, siis on libiseva z-skooriga (LNRZSCORE) konkurentsi ja riskisuse mittelineaarset seost hindavas mudelis viis statistiliselt olulist sõltumatut muutujat. Kui võrrelda seda varasema mudeliga, mis testis konkurentsi ja stabiilsuse vahelist lineaarset seost ja kasutas sõltuva muutujana libisevat z-skoori, siis on suurem osa muutujate koefitsientidest sarnased. Mõlemas mudelis on statistiliselt olulisteks muutujateks turujõudu kirjeldav Lerner'i indeks (LERN), laenukahjumi reservide suhe koguvaradesse (LLP), turukontsentratsiooni näitaja (TOP3) ja SKP kasvu näitaja (GDP). Antud mudeli puhul on statistiliselt oluliseks muutujaks aga ka Lerner'i indeksi ruutväärtus (LERN<sup>2</sup>). Selle muutuja statistiline olulisus viitab konkurentsi ja riskisuse võimalikule mittelineaarsele seosele. Varasemalt on sarnast seost kirjeldanud näiteks Cuestas *et al.* (2020), kes kirjeldas oma töös samuti tagurpidi U-kujulist seost z-skoori ja Lerner'i indeksi vahel ning leidis, et teatud konkurentsitaseme puhul võib konkurentsi puudumine individuaalsete pankade riskisust tõstma hakata.

Kui panna Lerner'i indeksi (LERN) ja Lerner'i indeksi ruutväärtuse (LERN<sup>2</sup>) väärtused võrrandisse, siis saame tuletada ka punkti, milleni Lerner'i indeksi väärtus suurendab panga stabiilsust ja mis maalt ta vähendab panga stabiilsust. Antud võrrandit näeb valemina (3.1):

$$6,794L - 10,619L^2 = 0 \quad (3.1)$$

Kui antud võrrand lahendada, saame vastuseks  $L = 0,32$ , mis viitab, et kuni Lerner'i indeksi väärtuseni 0,32 panga stabiilsus suureneb ning alates sellest hakkab see langema.

Kui võrrelda kriisieelset ja kriisijärgset mudelit algse mudeliga, siis näeme, et kriisijärgne mudel on küllaltki sarnane algse mudeliga ja toetab konkurentsi ja riskisuse mittelineaarset seost, samal ajal kui kriisieelne mudel omab kõigest üksikuid statistiliselt olulisi muutujaid (LERN, LLP).

### 3.3.3. DTD mudeli testimine libiseva z-skooriga

Viimasena hindab autor oma töös konkurentsi ja riskisuse mittelineaarset seost mudeliga, kus sõltuvaks muutujaks kaugus maksejõuetusest (DTD). Mudeli sobivuse testid ning jääkliikmete

testid on leitavad lisast 6. Kuna mudelis esineb heteroskedastiivsus on kasutatud kohandatud standardvigu. Mudeli jääkliikmed ei allunud ka antud mudeli puhul normaaljaotusele. Mudel ise oli statistiliselt oluline usaldusnivool 1%. Mudeli tulemused on nähtavad tabelis 9:

Tabel 9. Mittelineaarse mudeli testimine DTD-ga

	FE year dummies	FE 2003-2009	FE 2010-2017
LERN	-0.929 (2.421)	-1.367 (3.109)	0.703 (2.409)
LERN2	9.616* (5.232)	11.677* (6.787)	4.333 (5.453)
SIZE	-0.639** (0.265)	-1.386*** (0.489)	-0.524* (0.270)
LEND	-1.047 (0.695)	-0.780 (1.232)	-1.692* (0.981)
DIV	0.304 (0.403)	0.184 (0.668)	0.504 (0.521)
LLP	-27.555*** (8.677)	11.898 (23.355)	-14.803 (9.014)
TOP3	-2.513*** (0.755)	-2.157*** (0.808)	0.327 (1.578)
GDP	5.297* (2.881)	10.274 (6.934)	-0.821 (3.675)
INFL	6.015 (5.159)	0.026 (7.145)	4.588 (6.225)
Vaatluste arv	1,296	390	906
R <sup>2</sup>	0.222	0.385	0.162
F-statistik	14.168*** (df = 23; 1141)	12.648*** (df = 14; 283)	8.651*** (df = 17; 760)

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Allikas: Autori arvutused

Antud tulemustest näeme, et mudelis, kus sõltuvaks muutujaks on kaugust maksejõuetusest (DTD), ei õnnestunud mittelineaarset seost konkurentsi ja riskisuse vahel leida. Mudelis oli viis statistiliselt olulist muutujat, milleks olid turujõudu kirjeldav Lerner'i indeksi ruutväärtus (LERN2), panga suurus (SIZE), laenukahjumi reserve suhe koguaradesse (LLP), turukontsentratsiooni näitaja (TOP3) ja SKP kasvu näitaja (GDP). Antud tulemused on küllaltki sarnased mudeliga, mis kasutas samuti sõltuva muutujana kaugust maksejõuetusest (DTD), kuid

hindas konkurentsi ja stabiilsuse vahelist lineaarset seost. Kui lineaarsust testivas mudelis oli statistiliselt oluliseks muutujaks ka Lerner'i indeks (LERN), siis selle mudeli puhul seda statistilist olulisust ei tuvastatud. Antud tulemuste põhjal ei leia seega kinnitust konkurentsi ja stabiilsuse vaheline võimalik mittelineaarne seos. Kui uurida kriisieelset ja kriisijärgset mudelit, siis ei ilmne ka nende puhul lineaarse mudeliga võrdluses olulisi erinevusi. Samuti puudub ka nende puhul konkurentsi ja riskisuse vaheline mittelineaarne seos.

### **3.4. Mudeli usaldusvääruse kontroll**

Selleks, et veenduda mudeli tugevuses, viib autor läbi täiendavaid modelleerimisi. Järgmiste modelleerimiste puhul on pangad jaotatud keskmise suuruse järgi kvartiilidesse. See annab meile võimaluse uurida, kas konkurentsi ja riskisuse seos on varieeruv ka erineva suurusega pankade vahel. Sarnaselt eelnevatele mudelitele testitakse ka käesolevate mudelite sobivust ning nende jääkliikmeid. Juhul kui mudelites esineb heteroskedastiivsust, on kasutatud kohandatud standardvigu.

Esimesena hinnatakse lineaarset seost uurivat mudelit, kus sõltuvaks muutujaks on tavaline z-skoor (LNZSCORE). Antud mudeli tulemused on nähtavad lisas 7. Vaadeldes tulemusi erinevate kvartiilide lõikes, siis näeme, et kõik mudelid on statistiliselt olulised ning võrreldes algse mudeliga on neil ka kõrgem kirjeldusvõime. Suures plaanis on mudelite tulemused üsna sarnased ja viivad sarnastele järeldustele. Näiteks on enamikus mudelites statistiliselt olulisteks muutujateks panga turujõudu selgitav näitaja (LERN), panga suurus (SIZE) ja turu kontsentratsiooninäitaja (TOP3). Antud mudelites esineb siiski ka mõningaid varieeruvusi. Näiteks jääb silma asjaolu, et just suurimaid panku hõlmavas mudelis pole turujõudu kirjeldav muutuja (LERN) statistiliselt oluline. Samuti on näha, et diversifikatsiooni indeks (DIV), mis kirjeldab panga tulude hajutatust, on statistiliselt oluline kõige väiksemates pankades. Antud muutuja koefitsient on negatiivse märgiga, mis viitab sellele, et väikeste pankade puhul nende tulude kontsentreerumine suurendab nende riskisust ja vähendab stabiilsust.

Järgmisena hinnatakse lineaarset seost uurivat mudelit, kus sõltuvaks muutujaks on libisev z-skoor (LNRZSCORE). Mudeli tulemused on leitavad lisast 8. Sarnaselt tavalise z-skooriga mudelitele on ka seekord kõik mudelid ise statistiliselt olulised, kuid erinevalt tavalise z-skooriga mudelitest ei paista silma olulist mudelite kirjeldavuse paranemist. Samas on libiseva z-skooriga mudelite



puhul tulemused erineva suurusega pankade puhul siiski üsna ühtlased. Sarnaselt algsele mudelile on ka enamikus suuruse järgi kategoriseeritud mudelites statistiliselt olulisteks muutujateks turujõudu kirjeldav Lerner'i indeks (LERN), laenukahjumi reservide suhe koguvaradesse (LLP) ja turu kontsentratsiooni kirjeldav muutuja (TOP3). Kui otsida mudelite tulemustes erinevusi, siis jääb silma, et väiksemate pankade puhul on statistiliselt olulisteks muutujateks ka panga suurus (SIZE) ja diversifikatsiooni indeks (DIV). Panga suurust kirjeldava muutuja (SIZE) positiivne seos libiseva z-skooriga (LNRZSCORE) viitab sellele, et väiksemate pankade puhul on varade kasv riskisust vähendav ja stabiilsust suurendav muutus. Huvitav on ka diversifikatsiooni indeksi (DIV) statistiline olulisus taaskord väikseimate pankade seas.

Kolmandana hinnatakse lineaarset seost uurivaid mudelit, kus sõltuvaks muutujaks on kaugus maksejõuetusest (DTD). Selle mudeli tulemused on leitavad lisast 9. Kõik mudelid on statistiliselt olulised, kuid mudeli kirjeldavus on paranenud ainult kõige väiksemaid panku hõlmavas mudelis. Enamus DTD sõltuva muutujana kasutatavates mudelites on statistiliselt olulisteks sõltumatuteks muutujateks turujõudu kirjeldav Lerner'i indeks (LERN) ja turu kontsentratsiooni kirjeldav muutuja (TOP3). Huvitava tähelepanekuna tasub märkida, et sarnaselt tavalise z-skooriga ja libiseva z-skooriga mudelitele on ka DTD mudelites kõige väiksemaid panku hõlmavas mudelis statistiliselt oluliseks muutujaks panga tulude hajuvust kirjeldav diversifikatsiooni indeks (DIV), kuid erinevalt z-skooriga mudelitest on DTD mudelis antud muutuja seos positiivne. Samas on ka varasemas kirjanduses kirjeldatud, et seos diversifikatsiooni indeksi seos riskisusega võib olla nii positiivne kui negatiivne (Ahi, Laidroo 2019). Tulemus võib erineda ka põhjusel, et ehkki z-skoor ja kaugus maksejõuetusest mõõdavad panga stabiilsust, siis on nad oma sisult siiski ka mõnevõrra erinevad.

Sarnaselt lineaarsete mudelite usaldusväarsuse kontrollile, teostab autor ka mittelineaarsete mudelite puhul usaldusväarsuse kontrolli. Esimesena hinnatakse mittelineaarset seost uurivaid mudeleid, kus sõltuvaks muutujaks on tavaline z-skoor (LNZSCORE). Antud mudelite tulemused on leitavad lisast 10. Tulemustest näeme, et kõik mudelid on statistiliselt olulised ning nende kirjeldusvõime on algse mudeliga võrreldes mõnevõrra kõrgem. Kui vaatleme statistiliselt olulisi muutujaid, siis näeme, et enamus mudelites on statistiliselt olulisteks muutujateks panga suurus (SIZE) ja turukontsentratsiooni kirjeldav muutuja (TOP3). Antud mudelitest ei õnnestu tuvastada aga tulemusi, mis toetaks konkurentsi ja riskisuse vahelisi seoseid. Sarnaselt lineaarset seost testivatele z-skooriga mudelitele, näeme ka käesolevates mudelites tulude diversifikatsiooni indeksi (DIV) statistilist olulisust just väiksemate pankade seas.

Järgmisena hinnatakse mittelineaarset seost uurivaid mudeleid, kus sõltuvaks muutujaks on libisev z-skoor (LNRZSCORE). Antud mudelite tulemused on nähtavad lisas 11. Kõik hinnatud mudelid on statistiliselt olulised, kuid ei oma algse mudeliga võrreldes oluliselt suuremat kirjeldusvõimet. Antud mudelite puhul on kõige olulisemaks tähelepanekuks asjaolu, et ainult kolmandasse kvartiili kuuluvaid panku hõlmava mudeli puhul leiab toetust turujõudu kirjeldava Lerner'i indeksi ja z-skoori mittelineaarne seos.

Viimasena hinnatakse mittelineaarset seost uurivaid mudeleid, kus sõltuvaks muutujaks on kaugus maksejõuetusest (DTD). Antud mudelite tulemused on leitavad lisast 12. Kõik mudelid on taaskord statistiliselt olulised, kuid mudeli kirjeldavus on paranenud ainult väiksemaid panku hõlmavas mudelis. Antud mudelite puhul jääb silma asjaolu, et just väiksemaid panku hõlmava mudeli puhul on statistiliselt oluliseks muutujaks muuhulgas panga suurus (SIZE), mis suuremate pankade puhul statistiliselt oluline pole.

### **3.5. Analüüsi järeldused**

Võttes kokku analüüsi tulemused, saame väita, et konkurentsi ja riskisuse vaheline seos leidis kõigis lineaarset seost hindavates mudelites kinnitust. Sealjuures olid tulemused sarnased nii tavalise z-skooriga mudelites (LNZSCORE), libiseva z-skooriga mudelites (LNRZSCORE) kui ka DTD mudelites. Kõigis mudelites oli turujõudu hindava sõltumatu muutuja Lerner'i indeksi (LERN) ja stabiilsust hindava sõltuva muutuja seos positiivne, mis viitab sellele, et suurenev turujõud suurendab ka panga stabiilsust. Antud järeldus toetab seega konkurentsi-ebastabiilsuse teooriaid ning autori poolt püstitatud hüpotees H1 leidis kinnitust.

Teisteks statistiliselt olulisemateks muutujateks olid panga suurus (SIZE), turu kontsentratsiooninäitaja (TOP3) ja laenukahjumi reserve suhe koguvaradesse (LLP). Ka need muutujad andsid erinevate riskimõõdikute lõikes sarnaseid tulemusi. Ettevõtte suurus (SIZE) oli mudelites sõltuva muutujaga pigem negatiivses seoses, mis viitab sellele, et suuremad pangad on suurema riskisusega. Sellele seisukohale on viidatud ka varasemas kirjanduses. Laenukahjumi reserve suhe koguvaradesse (LLP) iseloomustab panga laenuportfelli hinnangulist kvaliteeti. Mudelites, kus antud muutuja oli statistiliselt oluline oli ta ka läbivalt negatiivse märgiga ehk

laenukahjumi reservide suhteline suurenemine suurendab panga riskisust ja vähendab stabiilsust. Antud seost on kirjeldatud ka varasemates töödes ning tulemus vastab ootustele.

Turu kontsentratsiooninäitaja (TOP3), mida võib võtta ka struktuurse konkurentsimeetrikuna, oli samuti kõigis mudelites sõltuva muutujaga negatiivses seoses. Antud tulemus on mõnevõrra huvitav, sest viib mittestruktuurse konkurentsimeetrikuni, Lernerite indeksiga, vastupidisele järeldusele. Samas on ka varasemas kirjanduses mainitud, et struktuursed ja mittestruktuursed konkurentsimeetrikud võivad viia erinevate järeldusteni, kuna nad mõõdavad olemuselt üsnagi erinevaid asju.

Oma töös proovis autor hinnata ka konkurentsi ja riskisuse võimalikku mittelineaarset seost. Sellise seose leidmine õnnestus ainult ühes mudelis, kus sõltuvaks muutujaks oli libisev z-skoor. Võttes Lernerite indeksi koefitsientidest võrrandi, leidis autor, et kuni Lernerite indeksi väärtuseni 0,32 panga stabiilsus suureneb ning alates sellest hakkab langema. Seega saab väita, et hüpotees H2 leidis ühe mudeli põhjal kinnitust.

Kui võrrelda finantskriisi eelsete ja järgsete mudelite tulemusi kogu valimit hõlmavate mudelitega, siis olulisi ja paikapanevaid järeldusi teha ei saa. Üldiselt andsid muutujaid sarnaseid tulemusi mõningate üksikute varieeruvustega. Kuna mudelite tulemused olid üsna sarnased, kuid seal esines siiski ka mõningaid varieeruvusi, siis leidis hüpotees H3 osalist kinnitust.

Mudelite usaldusväärsuse kontrollimiseks hindas autor täiendavaid mudeleid, kus keskmise varade mahu järgi olid pangad jaotatud kvartiilidesse. Esimese asjana hakkas selliselt hinnatud mudelite puhul silma nende paranenud kirjeldusvõime. Samuti võis märgata, et erineva suurusega pankade puhul olid statistiliselt olulised muutujad mõnevõrra erinevad. Eelkõige jäi silma see, et panga tulude diversifikatsiooni indeks (DIV) oli statistiline oluline ainult väikeste pankade puhul ning z-skooriga mudelite puhul negatiivses seoses sõltuva muutujaga. DTD mudeli puhul oli antud muutuja aga positiivse märgiga. Samas on ka varasemas kirjanduses jõutud kahetiste järeldusteni ning leitud, et tulude hajusus võib ettevõtte riskisust nii suurendada kui vähendada. Kokkuvõtvalt saab öelda, et hüpotees H4 leidis seega samuti osalist kinnitust.

## KOKKUVÕTE

Konkurentsi mõju pankade riskisusele ja pangandussektori stabiilsusele on teaduslikus kirjanduses uuritud väga põhjalikult. Sellised uuringud on vajalikud, et hinnata sektori konsolideerumise võimalikke mõjusid ning kujundada vastavalt sellele poliitilis otsuseid, kuna poliitikakujundajad otsivadki panganduses seisundit, kus oleks tagatud nii majanduslik efektiivsus kui ka süsteemi stabiilsus.

Varasemast kirjandusest on läbi käinud kolm pankade konkurentsi ja riskisust kirjeldavat käsitlust. Esimene neist seostab kasvavat konkurentsi panganduses pankade suurema riskisuse ja ebastabiilsusega. Selliseid teooriaid tuntakse kui konkurentsi-ebastabiilsuse teooriaid. Teine käsitlus seostab kasvavat konkurentsi panganduses langeva riskisuse ja suurema stabiilsusega ning neid teooriaid tuntakse kui konkurentsi-stabiilsuse teooriaid. Kolmas ja kõige uuem käsitlus hindab konkurentsi ja stabiilsuse seost panganduses mittelineaarset, kus teatud konkurentsi taseme juures stabiilsus kasvab ja seejärel langeb.

Antud töö eesmärgiks oli hinnata võimalikku seost konkurentsi ja riskisuse vahel Euroopa noteeritud pankade näitel. Eraldi soovis autor vaadelda ka viimase finantskriisi eelset ja järgset perioodi ning hinnata konkurentsi ja riskisuse vahelisi seoseid ka panga suuruse aspektist. Viimaks soovis autor hinnata ka konkurentsi ja stabiilsuse mittelineaarset seost panganduses.

Analüüsi viis autor läbi fikseeritud efektiga mudeliga, kus on kasutatud panga- ja ajaspetsiifilisi efekte. Lõpliku valimi mahuks jäi 147 panka 26-st Euroopa Liidu riigist. Selleks, et antud seoseid põhjalikumalt uurida, kasutas autor kolme erinevat riskimõõdikut, milleks olid tavaline z-skoor, libisev z-skoor ja kaugus maksejõuetusest. Konkurentsimeetrikuna kasutas autor Lernerit indeksit, mida liigitatakse kui mittestruktuurset konkurentsimeetrikut. Lernerit indeksi arvutas autor käesolevas töös ise. Lisaks kasutas autor ka nelja pangaspetsiifilist ja kolme turuspetsiifilist kontrollmuutujat.

Töö käigus püstitas autor töö eesmärgist lähtudes ja teoreetilisele kirjandusele tuginedes neli hüpoteesi, milleks olid:

H1: Panga konkurentsinaõtaja on positiivselt seotud panga riskisusega.

H2: Panga konkurentsinaõtaja ja riskinaõtaja vahel eksisteerib ka mittelineaarne seos.

H3: Panga konkurentsi- ja riskinaõtete vaheline seos varieerub kriisieelses ja kriisijärgsel perioodil.

H4: Panga konkurentsi- ja riskinaõtete vaheline seos varieerub erineva suurusega pankade vahel.

Võttes kokku analüüsi tulemused, saame väita, et kõigis konkurentsi ja riskisuse lineaarset seost hindavates mudelites, oli panga turujõudu kirjeldava ja panga stabiilsust kirjeldava muutuja vahel statistiliselt oluline ja positiivne seos. Antud tulemus oli püsiv erinevate riskimõõdikute lõikes. Sellest järeldub, et suurema turujõuga pangad on stabiilsemad kui väiksema turujõuga pangad ning antud tulemus toetab konkurentsi-ebastabiilsuse teooriaid. Seega sai kinnitust hüpotees H1.

Oma töös proovis autor hinnata konkurentsi ja riskisuse võimalikku mittelineaarset seost. Sellise seose leidmine õnnestus ühes mudelis, kus sõltuvaks muutujaks oli libisev z-skoor. Autor moodustas ka Lernerite indeksite koefitsientidest võrrandi ning leidis, et kuni Lernerite indeksite väärtuseni 0,32 panga stabiilsus suureneb ning alates sellest hakkab langema. Seega saab väita, et ka hüpotees H2 leidis ühe mudeli põhjal kinnitust.

Autor hindas ka finantskriisi eelse ja järgse valimiga mudeleid ning võrdles neid kogu vaatlusperioodi katvate mudelitega ning olulisi ja paikapanevaid järeldusi nende põhjal teha ei saanud. Üldiselt andsid mudelid üsna sarnaseid tulemusi, mõningate üksikute varieeruvustega. Kuna mudelite tulemused olid üsna sarnased, kuid seal esines siiski ka mõningaid varieeruvusi, siis leidis hüpotees H3 ainult osalist kinnitust.

Mudelite usaldusvääruse kontrollimiseks hindas autor täiendavaid mudeleid, kus keskmise varade mahu järgi olid pangad jaotatud kvartiilidesse. Võrreldes erineva varade mahu järgi koostatud mudeleid, esines seal mõningaid järjepidevaid erinevusi osade pangaspetsiifiliste muutujate osas, mis annab hüpoteesile H4 osalist kinnitust.

Selleks, et antud teemat põhjalikumalt edasi uurida võiks kasutada suuremat pankade valimit, kaasates siis kas noteerimata panku või mitte keskenduda ainult universaalpankadele. Samuti võiks finantskriisi mõjude paremaks hindamiseks määratleda kriisi toimumise aega riigiti täpsemalt.

Kaaluda võiks ka mitte raamatupidamislike riskimõõdikute ja mõne täiendava konkurentsimeetme kasutamist.

Kokkuvõtteks võib öelda, et enamiku analüüsi kaasatud muutujate puhul langesid tulemused varasemas kirjanduses kirjeldatud tulemustega kokku. Samuti õnnestus autoril leida konkurentsi ja riskisuse vahel nii lineaarset kui ka mittelineaarset seost. Lisaks leidis autor mõningaid erinevusi nii finantskriisi eelsetes ja järgsetes mudelites kui ka suurusest lähtuvates mudelites.

## **SUMMARY**

### **THE IMPACT OF COMPETITION ON BANKS' RISK IN THE EXAMPLE OF PUBLICLY LISTED EUROPEAN BANKS**

Madis Sameļ

Competition is one of the central concepts of any economic discussion and the relationship between competition and risk in banking sector has been thoroughly studied. The literature about competition in banking is dominated by three views. First concept, competition-fragility theory, indicates that increasing competition in banking also increases the instability of banks. Second concept, competition-stability theory, indicates that increasing competition actually decreases risk and increases stability of the banks. Third concept indicates that there is no linear relationship between competition and risk in banking, but the relationship is actually non-linear.

The aim of this thesis is to evaluate the relationship between competition and risk, based on the publicly listed banks in EU. In order to do that, author is seeking answers to the following questions:

- Is there a relationship between competition and risk in banking?
- Does the growth of competition increase or decrease the risk?
- Is there also a non-linear relationship between competition and risk?
- What sort of effect do different bank and market specific control variables have on risk?
- Do different risk measures lead to different conclusions?
- Is there a difference in results before and after financial crisis?
- Is there a difference in results based on the size of the bank?

Based on the aim of the thesis and on the theoretical literature, the author has decided to test the following hypotheses:

H1: Higher competition leads to higher risk in banking.

H2: There is also a non-linear relationship between competition and risk.

H3: The relationship between competition and risk varies before and after the financial crisis.

H4: The relationship between competition and risk varies across different sized banks.

The thesis is divided into three chapters. In the first chapter, author will introduce the concept of competition and different approaches to the meaning of competition. He will also describe, what are the most common methods to measure competition in banking and how those measures are categorized. In the first chapter he will also give a brief overview on the empirical literature on this topic. In the second chapter the author will first give an overview on which variables were included in the analysis and why. He will also describe how the sample was selected and what model will be used for the analysis. In the third chapter the analysis is carried out and the author will comment on the results and how they match with the empirical literature.

Author will carry out modelling by using panel data and conduct fixed effect modelling. The sample consists of 147 banks from 26 EU countries. In order to check the models for robustness the author will carry out additional modelling.

As our competition measure, Lerner index, was statistically significant in most of our models that tested for linear relationship between competition and risk, we can conclude that there is indeed a relationship between competition and risk. As the coefficient was always positive, meaning that the greater the market power of a bank, the greater the stability, it supports the competition-fragility theories. As a result, it proves the first hypothesis.

Author also tested the models for a possible non-linear relationship between competition and risk and in one model, where the dependant variable was time-varying z-score the relationship was statistically significant. This means that also the second hypothesis was proven.

In order to see, whether there is a difference in result before the financial crisis and after the financial crisis, a separate modelling was done. Overall, the results were quite similar with a couple of differences so the third hypothesis could be proven only partially.

Lastly the author carried out robustness check by dividing banks into quartiles by their size. Once again, the results were mostly in line, with a couple of outliers. As a result, we can prove the fourth hypothesis only partially.



## KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Acharya, V. V., Anginer, D., & Warburton, A. J. (2016). The end of market discipline? Investor expectations of implicit government guarantees. *Investor Expectations of Implicit Government Guarantees* (May 1, 2016).
- Allen, F., & Gale, D. (2004). Competition and financial stability. *Journal of money, credit and banking*, 453-480.
- Altunbas, Y., Carbo, S., Gardener, E. P., & Molyneux, P. (2007). Examining the relationships between capital, risk and efficiency in European banking. *European financial management*, 13(1), 49-70.
- Anginer, D., Demirguc-Kunt, A., & Zhu, M. (2014). How does competition affect bank systemic risk?. *Journal of financial Intermediation*, 23(1), 1-26.
- Bain, J. S. (1951). Relation of profit rate to industry concentration: American manufacturing, 1936–1940. *The Quarterly Journal of Economics*, 65(3), 293-324.
- Baumol, W. J. (1986). Contestable markets: an uprising in the theory of industry structure. *Microtheory: applications and origins*, 40-54.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. (2006). Bank concentration, competition, and crises: First results. *Journal of Banking & Finance*, 30(5), 1581-1603.
- Beck, T. (2008). Bank competition and financial stability: friends or foes?. The World Bank.
- Beck, T., De Jonghe, O., & Schepens, G. (2013). Bank competition and stability: Cross-country heterogeneity. *Journal of financial Intermediation*, 22(2), 218-244.
- Berger, A. N. (1995). The profit-structure relationship in banking--tests of market-power and efficient-structure hypotheses. *Journal of money, credit and banking*, 27(2), 404-431.
- Berger, A. N., Klapper, L. F., & Turk-Ariss, R. (2017). Bank competition and financial stability. In *Handbook of Competition in Banking and Finance*. Edward Elgar Publishing.
- Bikker, J. A., & Haaf, K. (2002). Measures of competition and concentration in the banking industry: a review of the literature. *Economic & Financial Modelling*, 9(2), 53-98.
- Bikker, J. A., Shaffer, S., & Spierdijk, L. (2012). Assessing competition with the Panzar-Rosse model: The role of scale, costs, and equilibrium. *Review of Economics and Statistics*, 94(4), 1025-1044.
- Bofondi, M., & Gobbi, G. (2003). Bad loans and entry in local credit markets. Bank of Italy.

- Boone, J. (2008). A new way to measure competition. *The Economic Journal*, 118(531), 1245-1261.
- Bordo, M. D., Rockoff, H., & Redish, A. (1993). A comparison of the United States and Canadian banking systems in the twentieth century: stability vs. efficiency? (No. w4546). National Bureau of Economic Research.
- Boyd, J. H., & Graham, S. L. (1986). Risk, regulation, and bank holding company expansion into nonbanking. *Quarterly Review*, (Spr), 2-17.
- Boyd, J. H., & Graham, S. L. (1991). Investigating the banking consolidation trend. Federal Reserve Bank of Minneapolis. *Quarterly Review-Federal Reserve Bank of Minneapolis*, 15(2), 3.
- Boyd, J. H., & Runkle, D. E. (1993). Size and performance of banking firms: Testing the predictions of theory. *Journal of monetary economics*, 31(1), 47-67.
- Boyd, J. H., & Graham, S. L. (1998). Consolidation in US banking: Implications for efficiency and risk. In *Bank Mergers & Acquisitions* (pp. 113-135). Springer, Boston, MA.
- Boyd, J. H., De Nicolò, G., & Jalal, A. M. (2006). Bank risk-taking and competition revisited: New theory and new evidence.
- Brewer, E., & Saldenber, M. R. (1996). Franchise value, ownership structure, and risk at savings institutions (No. 9632). New York: Federal Reserve Bank of New York.
- Brooks, C. (2019). *Introductory econometrics for finance*. Cambridge university press.
- Caminal, R., & Matutes, C. (2002). Market power and banking failures. *International Journal of Industrial Organization*, 20(9), 1341-1361.
- Chan, Y. S., Greenbaum, S. I., & Thakor, A. V. (1986). Information reusability, competition and bank asset quality. *Journal of Banking & Finance*, 10(2), 243-253.
- Cournot, A. A. (1838). *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses par Augustin Cournot*. chez L. Hachette.
- Cuestas, J. C., Lucotte, Y., & Reigl, N. (2020). Banking sector concentration, competition and financial stability: the case of the Baltic countries. *Post-Communist Economies*, 32(2), 215-249.
- De Nicolo, G. (2001, April). Size, charter value and risk in banking: An international perspective. In *EFA 2001 Barcelona Meetings*.
- De Nicolò, G., Bartholomew, P., Zaman, J., & Zephirin, M. (2004). Bank consolidation, internationalization, and conglomeration: Trends and implications for financial risk. *Internationalization, and Conglomeration: Trends and Implications for Financial Risk*.

- Demsetz, H. (1973). Industry structure, market rivalry, and public policy. *The Journal of Law and Economics*, 16(1), 1-9.
- Demsetz, R. S., Sainenberg, M. R., & Strahan, P. E. (1996). Banks with something to lose: The disciplinary role of franchise value. *Economic Policy Review*, 2(2).
- Dick, A. A. (2006). Nationwide branching and its impact on market structure, quality, and bank performance. *The Journal of Business*, 79(2), 567-592.
- Fu, X. M., Lin, Y. R., & Molyneux, P. (2014). Bank competition and financial stability in Asia Pacific. *Journal of Banking & Finance*, 38, 64-77.
- Hall, M., & Tideman, N. (1967). Measures of concentration. *Journal of the American Statistical Association*, 62(317), 162-168.
- Hannan, T. H., & Hanweck, G. A. (1988). Bank insolvency risk and the market for large certificates of deposit. *Journal of Money, Credit and Banking*, 20(2), 203-211.
- Hellmann, T. F., Murdock, K. C., & Stiglitz, J. E. (2000). Liberalization, moral hazard in banking, and prudential regulation: Are capital requirements enough?. *American Economic Review*, 90(1), 147-165.
- Hoggarth, G., Reis, R., & Saporta, V. (2002). Costs of banking system instability: some empirical evidence. *Journal of Banking & Finance*, 26(5), 825-855.
- Jacobson, R. (1992). The "Austrian" school of strategy. *Academy of Management Review*, 17(4), 782-807.
- Jayarathne, J., & Strahan, P. E. (1998). Entry restrictions, industry evolution, and dynamic efficiency: Evidence from commercial banking. *The Journal of Law and Economics*, 41(1), 239-274.
- Jiménez, G., Lopez, J. A., & Saurina, J. (2013). How does competition affect bank risk-taking?. *Journal of Financial Stability*, 9(2), 185-195.
- Saurina, J., Jimenez, G., & Lopez, J. (2007). How does competition impact bank risk-taking?. Federal Reserve Bank of San Francisco.
- Keeley, M. C. (1990). Deposit insurance, risk, and market power in banking. *The American Economic Review*, 1183-1200.
- Laeven, L., & Levine, R. (2007). Is there a diversification discount in financial conglomerates?. *Journal of Financial Economics*, 85(2), 331-367.
- Laeven, L., & Levine, R. (2009). Bank governance, regulation and risk taking. *Journal of Financial Economics*, 93(2), 259-275.
- Leon, F. (2015). Measuring competition in banking: A critical review of methods.

- Lepetit, L., Nys, E., Rous, P., & Tarazi, A. (2008). Bank income structure and risk: An empirical analysis of European banks. *Journal of banking & finance*, 32(8), 1452-1467.
- Lepetit, L., & Strobel, F. (2013). Bank insolvency risk and time-varying Z-score measures. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 25, 73-87.
- Lepetit, L., & Strobel, F. (2015). Bank insolvency risk and Z-score measures: A refinement. *Finance Research Letters*, 13, 214-224.
- Leroy, A., & Lucotte, Y. (2017). Is there a competition-stability trade-off in European banking?. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 46, 199-215.
- Li, X., Tripe, D. W., & Malone, C. B. (2017). Measuring bank risk: An exploration of z-score. *Available at SSRN 2823946*.
- McWilliams, A., & Smart, D. L. (1993). Efficiency v. structure-conduct-performance: Implications for strategy research and practice. *Journal of Management*, 19(1), 63-78.
- Marcus, A. J. (1984). Deregulation and bank financial policy. *Journal of banking & finance*, 8(4), 557-565.
- Marquez, R. (2002). Competition, adverse selection, and information dispersion in the banking industry. *The Review of Financial Studies*, 15(3), 901-926.
- Martinez-Miera, D., & Repullo, R. (2010). Does competition reduce the risk of bank failure?. *The Review of Financial Studies*, 23(10), 3638-3664.
- Mason, E. S. (1939). Price and production policies of large-scale enterprise. *The American economic review*, 29(1), 61-74.
- Matutes, C., & Vives, X. (1996). Competition for deposits, fragility, and insurance. *Journal of Financial intermediation*, 5(2), 184-216.
- Matutes, C., & Vives, X. (2000). Imperfect competition, risk taking, and regulation in banking. *European economic review*, 44(1), 1-34.
- Mishkin, F. S. (1999). Financial consolidation: Dangers and opportunities. *Journal of Banking & Finance*, 23(2-4), 675-691.
- Northcott, C. A. (2004). Competition in banking: A review of the literature.
- Peltzman, S. (1977). The gains and losses from industrial concentration. *The Journal of Law and Economics*, 20(2), 229-263.
- Repullo, R. (2004). Capital requirements, market power, and risk-taking in banking. *Journal of financial Intermediation*, 13(2), 156-182.
- Salas, V., & Saurina, J. (2002). Credit risk in two institutional regimes: Spanish commercial and savings banks. *Journal of Financial Services Research*, 22(3), 203-224.

- Schaeck, K., Cihak, M., & Wolfe, S. (2009). Are competitive banking systems more stable?. *Journal of Money, Credit and banking*, 41(4), 711-734.
- Schaeck, K., & Cihak, M. (2012). Banking competition and capital ratios. *European Financial Management*, 18(5), 836-866.
- Schaeck, K., & Cihák, M. (2014). Competition, efficiency, and stability in banking. *Financial management*, 43(1), 215-241.
- Shaffer, S. (1982). A non structural test for competition in financial markets. In *Bank Structure and Competition, Conference Proceedings*, Federal Reserve Bank of Chicago, 1982 (pp. 225-243).
- Shaffer, S. (2004). Comment on "What drives bank competition? Some international evidence" by Stijn Claessens and Luc Laeven. *Journal of Money, Credit and Banking*, 585-592.
- Shaffer, S. (2004). Patterns of competition in banking. *Journal of Economics and Business*, 56(4), 287-313.
- Smith, A. (1937). *The wealth of nations* [1776].
- Yeyati, E. L., & Micco, A. (2007). Concentration and foreign penetration in Latin American banking sectors: Impact on competition and risk. *Journal of Banking & Finance*, 31(6), 1633-1647.
- Wagner, W. (2010). Diversification at financial institutions and systemic crises. *Journal of Financial Intermediation*, 19(3), 373-386.
- Weill, L. (2013). Bank competition in the EU: How has it evolved?. *Journal of international financial markets, institutions and money*, 26, 100-112.

# LISAD

## Lisa 1. Z-skooriga mudeli testid

F-test:

data: LNZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL  
F = 87.113, df1 = 88, df2 = 1039, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: significant effects

Hausmani test:

data: LNZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL  
chisq = 29.721, df = 8, p-value = 0.0002367  
alternative hypothesis: one model is inconsistent

Waldi test:

data: LNZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + ...  
F = 14.856, df1 = 22, df2 = 1025, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

Jarque-Bera test:

data: res1\_y  
X-squared = 4044035, df = 2, p-value < 2.2e-16

## Lisa 2. Libiseva z-skooriga mudeli testid

F-test:

data: LNRZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL  
F = 4.6449, df1 = 137, df2 = 1322, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: significant effects

Hausmani test:

data: LNRZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL  
chisq = 92.314, df = 8, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: one model is inconsistent

Waldi test:

data: LNRZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + ...  
F = 16.091, df1 = 22, df2 = 1308, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

Jarque-Bera test:

data: res2\_y  
X-squared = 545.48, df = 2, p-value < 2.2e-16

### Lisa 3. DTD mudeli testid

F-test:

data: DTD ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL  
F = 4.3562, df1 = 131, df2 = 1156, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: significant effects

Hausmani test:

data: DTD ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL  
chisq = 48.244, df = 8, p-value = 8.872e-08  
alternative hypothesis: one model is inconsistent

Waldi test:

data: DTD ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + factor(Year)  
F = 14.517, df1 = 22, df2 = 1142, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

Jarque-Bera test:

data: res3\_y  
X-squared = 4119.6, df = 2, p-value < 2.2e-16



## Lisa 4. Z-skooriga mittelineaarse mudeli testid

F-test:

data: LNZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...  
F = 87.061, df1 = 88, df2 = 1038, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: significant effects

Hausmani test:

data: LNZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...  
chisq = 31.237, df = 9, p-value = 0.0002695  
alternative hypothesis: one model is inconsistent

Waldi test:

data: LNZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...  
F = 14.24, df1 = 23, df2 = 1024, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

Jarque-Bera test:

data: res4\_y  
X-squared = 4125577, df = 2, p-value < 2.2e-16

## Lisa 5. Libiseva z-skooriga mittelineaarse mudeli testid

F-test:

data: LNRZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...  
F = 4.5111, df1 = 137, df2 = 1321, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: significant effects

Hausmani test:

data: LNRZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...  
chisq = 106.39, df = 9, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: one model is inconsistent

Waldi test:

data: LNRZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...  
F = 16.523, df1 = 23, df2 = 1307, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

Jarque-Bera test:

data: res5\_y  
X-squared = 568.47, df = 2, p-value < 2.2e-16

## Lisa 6. DTD mittelineaarse mudeli testid

F-test:

data: DTD ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL  
F = 4.334, df1 = 131, df2 = 1155, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: significant effects

Hausmani test:

data: DTD ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL  
chisq = 44.57, df = 9, p-value = 1.108e-06  
alternative hypothesis: one model is inconsistent

Waldi test:

data: DTD ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + ...  
F = 14.168, df1 = 23, df2 = 1141, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

Jarque-Bera test:

data: res6\_y  
X-squared = 3975, df = 2, p-value < 2.2e-16

## Lisa 7. Z-skooriga mudelid eri suurusega pankade lõikes

	FE	I kvartiil	II kvartiil	III kvartiil	IV kvartiil
LERN	0.376** (0.187)	0.897*** (0.147)	0.506** (0.221)	1.247** (0.557)	0.026 (0.222)
SIZE	-0.297*** (0.080)	0.008 (0.138)	-0.575*** (0.121)	-0.338** (0.157)	-0.258*** (0.100)
LEND	-0.036 (0.134)	0.384 (0.298)	0.297 (0.249)	-0.076 (0.166)	-0.282 (0.252)
DIV	0.003 (0.125)	-0.547*** (0.165)	-0.147 (0.154)	0.025 (0.101)	0.174 (0.237)
LLP	-1.064 (2.571)	-5.259*** (0.995)	-11.505*** (2.959)	8.836 (6.464)	3.592 (2.971)
TOP3	-0.406*** (0.092)	0.646* (0.331)	-0.020 (0.197)	-0.531*** (0.181)	-0.453*** (0.132)
GDP	1.319 (0.915)	3.125*** (0.980)	0.556 (1.625)	-0.814 (0.674)	4.547*** (1.716)
INFL	-5.108** (2.476)	-5.928 (3.721)	-7.168** (3.306)	-0.845 (1.790)	-5.452 (5.628)
Vaatlusi	1,136	177	193	269	497
R <sup>2</sup>	0.242	0.509	0.467	0.428	0.314
F-stat.	14.856*** (df = 22; 1025)	6.505*** (df = 22; 138)	5.660*** (df = 22; 142)	7.134*** (df = 22; 210)	8.983*** (df = 22; 431)

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Allikas: Autori arvutused

Waldi testid:

I kvartiil:

data: LNZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + ...

F = 6.5047, df1 = 22, df2 = 138, p-value = 9.322e-13

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

## Lisa 7. järg

II kvartiiil:

data: LNZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + ...

F = 5.6602, df1 = 22, df2 = 142, p-value = 4.241e-11

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

III kvartiiil:

data: LNZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + ...

F = 7.1338, df1 = 22, df2 = 210, p-value = 6.189e-16

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

IV kvartiiil:

data: LNZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + ...

F = 8.9831, df1 = 22, df2 = 431, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

## Lisa 8. Libiseva z-skooriga mudelid eri suurusega pankade lõikes

	FE	I kvartiiil	II kvartiiil	III kvartiiil	IV kvartiiil
LERN	1.947*** (0.458)	1.923*** (0.713)	2.494* (1.302)	1.869 (1.402)	1.934** (0.823)
SIZE	0.212 (0.140)	0.565*** (0.140)	0.170 (0.429)	-0.526 (0.482)	-0.007 (0.247)
LEND	0.331 (0.414)	-0.762 (0.677)	-0.429 (1.545)	0.927 (1.062)	-1.090 (0.808)
DIV	-0.302 (0.249)	-0.981*** (0.348)	-0.307 (0.649)	-0.652 (0.598)	0.317 (0.443)
LLP	-44.047*** (6.167)	-32.029*** (5.803)	-62.407*** (21.037)	-46.551** (18.726)	-52.470*** (9.925)
TOP3	-1.400*** (0.427)	1.696 (1.358)	-0.902 (0.995)	-1.604** (0.770)	-1.908*** (0.594)
GDP	5.690*** (1.874)	-0.106 (3.350)	4.208 (4.398)	0.917 (2.402)	8.916*** (2.926)
INFL	3.983 (4.425)	-5.107 (6.492)	-14.730* (7.816)	3.089 (6.637)	8.946 (9.838)
Vaatlusi	1,468	263	271	365	569
R <sup>2</sup>	0.213	0.337	0.228	0.202	0.295
F-stat.	16.091*** (df = 22; 1308)	4.776*** (df = 22; 207)	2.685*** (df = 22; 200)	3.323*** (df = 22; 289)	9.386*** (df = 22; 493)

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Allikas. Autori arvutused

Waldi testid:

I kvartiiil:

data: LNRZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + ...

F = 4.7764, df1 = 22, df2 = 207, p-value = 5.249e-10

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

## Lisa 8. järg

II kvartiiil:

data: LNRZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + ...

F = 2.6848, df1 = 22, df2 = 200, p-value = 0.0001512

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

III kvartiiil:

data: LNRZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + ...

F = 3.3232, df1 = 22, df2 = 289, p-value = 1.702e-06

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

IV kvartiiil:

data: LNRZSCORE ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + ...

F = 9.3862, df1 = 22, df2 = 493, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

## Lisa 9. DTD mudelid eri suurusega pankade lõikes

	FE	I kvartiil	II kvartiil	III kvartiil	IV kvartiil
LERN	3.485*** (0.823)	2.642** (1.241)	6.413*** (2.246)	5.419*** (2.021)	2.169* (1.107)
SIZE	-0.646** (0.263)	-0.773* (0.440)	-1.250** (0.622)	-0.923 (0.644)	-0.608 (0.381)
LEND	-1.032 (0.676)	1.074 (0.834)	-0.863 (1.935)	-2.432 (1.539)	0.494 (1.346)
DIV	0.285 (0.403)	1.449** (0.694)	-1.100 (1.059)	0.555 (1.087)	-0.185 (0.483)
LLP	-27.269*** (8.818)	-7.220 (7.821)	-39.293* (21.436)	11.121 (26.222)	-22.887 (16.600)
TOP3	-2.467*** (0.757)	7.411** (2.949)	-2.768 (1.947)	-4.332*** (1.389)	-1.970** (0.964)
GDP	4.887* (2.892)	10.607 (9.042)	9.227* (4.710)	2.447 (4.022)	11.875*** (3.753)
INFL	5.008 (5.041)	-5.793 (10.506)	-4.208 (9.134)	12.722 (14.125)	21.238* (10.839)
Vaatlusi	1,296	225	232	321	517
R <sup>2</sup>	0.219	0.513	0.239	0.202	0.293
F-stat.	14.517*** (df = 22; 1142)	8.198*** (df = 22; 171)	2.388*** (df = 22; 167)	2.851*** (df = 22; 248)	8.344*** (df = 22; 442)

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Allikas: Autori arvutused

Waldi testid:

I kvartiil:

data: DTD ~ LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + factor(Year)

F = 8.1983, df1 = 22, df2 = 171, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null



## Lisa 9. järg

II kvartiiil:

data:  $DTD \sim LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + \text{factor}(\text{Year})$

$F = 2.3876$ ,  $df1 = 22$ ,  $df2 = 167$ ,  $p\text{-value} = 0.0009861$

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

III kvartiiil:

data:  $DTD \sim LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + \text{factor}(\text{Year})$

$F = 2.8513$ ,  $df1 = 22$ ,  $df2 = 248$ ,  $p\text{-value} = 4.226e-05$

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

IV kvartiiil:

data:  $DTD \sim LERN + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + \text{factor}(\text{Year})$

$F = 8.3442$ ,  $df1 = 22$ ,  $df2 = 442$ ,  $p\text{-value} < 2.2e-16$

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

## Lisa 10. Z-skooriga mittelineaarsed mudelid eri suurusega pankade lõikes

	FE	I kvartiil	II kvartiil	III kvartiil	IV kvartiil
LERN	0.083 (0.564)	0.545 (0.505)	-0.520 (0.861)	3.071* (1.737)	0.220 (0.725)
LERN2	0.642 (1.009)	0.734 (1.271)	2.258 (1.786)	-3.857 (2.674)	-0.470 (1.380)
SIZE	-0.298*** (0.080)	0.005 (0.135)	-0.556*** (0.121)	-0.277** (0.128)	-0.258*** (0.100)
LEND	-0.038 (0.134)	0.372 (0.286)	0.284 (0.241)	-0.021 (0.180)	-0.289 (0.252)
DIV	0.004 (0.124)	-0.552*** (0.168)	-0.131 (0.169)	0.068 (0.130)	0.171 (0.240)
LLP	-1.056 (2.556)	-5.241*** (0.952)	-11.459*** (2.834)	8.912 (6.691)	3.607 (2.968)
TOP3	-0.407*** (0.092)	0.608** (0.287)	0.018 (0.205)	-0.510*** (0.190)	-0.454*** (0.132)
GDP	1.351 (0.914)	2.934*** (0.927)	0.730 (1.589)	-0.747 (0.698)	4.533*** (1.724)
INFL	-5.004** (2.498)	-6.058 (3.742)	-7.038** (3.221)	-1.514 (2.198)	-5.461 (5.621)
Vaatlusi	1,136	177	193	269	497
R <sup>2</sup>	0.242	0.511	0.474	0.445	0.315
F-stat.	14.240*** (df = 23; 1024)	6.233*** (df = 23; 137)	5.528*** (df = 23; 141)	7.299*** (df = 23; 209)	8.579*** (df = 23; 430)

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Allikas: Autori arvutused

Waldi testid:

I kvartiil:

data: LNZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...

F = 6.2333, df1 = 23, df2 = 137, p-value = 1.85e-12

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

## Lisa 10. järg

II kvartiiil:

data: LNZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...

F = 5.528, df1 = 23, df2 = 141, p-value = 4.755e-11

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

III kvartiiil:

data: LNZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...

F = 7.2991, df1 = 23, df2 = 209, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

IV kvartiiil:

data: LNZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...

F = 8.5793, df1 = 23, df2 = 430, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

## Lisa 11. Libiseva z-skooriga mittelineaarsed mudelid eri suurusega pankade lõikes

	FE	I kvartii	II kvartii	III kvartii	IV kvartii
LERN	6.794*** (1.495)	2.759 (2.133)	4.361 (4.004)	12.110*** (2.896)	4.252** (2.162)
LERN2	-10.619*** (3.158)	-1.802 (4.952)	-3.990 (8.736)	-21.357*** (5.873)	-5.744 (4.561)
SIZE	0.208 (0.139)	0.563*** (0.137)	0.158 (0.422)	-0.406 (0.496)	-0.034 (0.234)
LEND	0.306 (0.399)	-0.773 (0.660)	-0.447 (1.546)	1.130 (0.984)	-1.201 (0.804)
DIV	-0.308 (0.241)	-0.965*** (0.367)	-0.336 (0.629)	-0.581 (0.563)	0.280 (0.438)
LLP	-44.090*** (6.179)	-32.195*** (5.900)	-61.699*** (22.440)	-42.191** (17.088)	-52.337*** (9.630)
TOP3	-1.351*** (0.409)	1.730 (1.360)	-0.933 (1.008)	-1.330* (0.767)	-1.913*** (0.587)
GDP	5.364*** (1.828)	-0.146 (3.345)	4.129 (4.348)	1.405 (2.196)	8.788*** (2.938)
INFL	2.879 (4.333)	-4.986 (6.544)	-14.667* (7.782)	0.136 (6.326)	8.917 (9.733)
Vaatlusi	1,468	263	271	365	569
R <sup>2</sup>	0.225	0.337	0.229	0.246	0.298
F-stat.	16.523*** (df = 23; 1307)	4.556*** (df = 23; 206)	2.574*** (df = 23; 199)	4.096*** (df = 23; 288)	9.065*** (df = 23; 492)

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Allikas: Autori arvutused

Waldi testid:

I kvartii:

data: LNRZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...

F = 4.5561, df1 = 23, df2 = 206, p-value = 1.11e-09

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

## Lisa 11. järg

II kvartiiil:

data: LNRZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...

F = 2.5745, df1 = 23, df2 = 199, p-value = 0.0002297

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

III kvartiiil:

data: LNRZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...

F = 4.0963, df1 = 23, df2 = 288, p-value = 6.088e-09

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

IV kvartiiil:

data: LNRZSCORE ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + ...

F = 9.0651, df1 = 23, df2 = 492, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

## Lisa 12. DTD mittelineaarsed mudelid eri suurusega pankade lõikes

	FE	I kvartiil	II kvartiil	III kvartiil	IV kvartiil
LERN	-0.929 (2.421)	2.328 (3.429)	1.848 (5.763)	5.082 (8.373)	-1.464 (2.405)
LERN2	9.616* (5.232)	0.668 (6.772)	9.776 (13.103)	0.704 (16.359)	8.882* (5.230)
SIZE	-0.639** (0.265)	-0.773* (0.439)	-1.233** (0.609)	-0.925 (0.653)	-0.565 (0.388)
LEND	-1.047 (0.695)	1.063 (0.840)	-0.795 (1.920)	-2.436 (1.563)	0.590 (1.365)
DIV	0.304 (0.403)	1.443** (0.679)	-1.028 (1.042)	0.549 (1.162)	-0.112 (0.485)
LLP	-27.555*** (8.677)	-7.204 (7.881)	-41.157** (20.245)	11.053 (26.546)	-24.262 (16.383)
TOP3	-2.513*** (0.755)	7.389** (3.022)	-2.698 (2.011)	-4.345*** (1.330)	-1.969** (0.945)
GDP	5.297* (2.881)	10.592 (9.061)	9.616** (4.387)	2.435 (4.039)	11.983*** (3.753)
INFL	6.015 (5.159)	-5.803 (10.525)	-4.788 (9.378)	12.810 (14.655)	20.772* (10.680)
Vaatlusi	1,296	225	232	321	517
R <sup>2</sup>	0.222	0.513	0.242	0.202	0.297
F-stat.	14.168*** (df = 23; 1141)	7.797*** (df = 23; 170)	2.306*** (df = 23; 166)	2.716*** (df = 23; 247)	8.085*** (df = 23; 441)

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Allikas: Autori arvutused

Waldi testid:

I kvartiil:

data: DTD ~ LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + ...

F = 7.7966, df1 = 23, df2 = 170, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

## Lisa 12. järg

II kvartiil:

data:  $DTD \sim LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + \dots$

$F = 2.3064$ ,  $df1 = 23$ ,  $df2 = 166$ ,  $p\text{-value} = 0.001304$

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

III kvartiil:

data:  $DTD \sim LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + \dots$

$F = 2.7165$ ,  $df1 = 23$ ,  $df2 = 247$ ,  $p\text{-value} = 7.388e-05$

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

IV kvartiil:

data:  $DTD \sim LERN + LERN2 + SIZE + LEND + DIV + LLP + TOP3 + GDP + INFL + \dots$

$F = 8.085$ ,  $df1 = 23$ ,  $df2 = 441$ ,  $p\text{-value} < 2.2e-16$

alternative hypothesis: at least one coefficient is not null

## Lisa 13. Lihtlitsents

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

Mina, Madis Samel, (*autori nimi*)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Konkurentsi mõju pankade riskisusele Euroopa noteeritud pankade näitel“, (*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Kalle Ahi, (*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.

---

11.05.2021 (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 tähtjaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.