

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Mari Leesmaa

**STRESSITESTIDE TULEMUSTE SEOS EUROOPA PANKADE
LAENUTEGEVUSEGA PERIOODIL 2014-2022**

Magistritöö

Õppekava Ärirahandus ja majandusarvestus, peaeriala ärirahandus

Juhendaja: Laivi Laidroo, PhD

Tallinn 2024

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

Töö pikkuseks on 10452 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Mari Leesmaa

07.05.2024

SISUKORD

SISUKORD	3
LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS	5
1. STRESSITESTIMINE JA PANKADE LAENUTEGEVUS	7
1.1. Euroopa Pangandusjärelevalve stressitestide olemus ja eesmärk.....	7
1.2. Pankade laenutegevus ja seos stressitestimisega	9
1.3 Pankade laenutegevus ning selle mõjutegurid.....	12
1.4 Varasemad empiirilised uurimused	16
2. ANDMED JA METOODIKA	19
2.1. Andmed ja valim	19
2.2. Mudelites kasutatavad muutujad	21
2.2.1 Sõltuv muutuja.....	21
2.2.2 Selgitavad muutujad	23
2.3. Metoodika.....	27
3. TULEMUSED JA JÄRELDUSED	30
3.1. Laenuportfell ja mittetöötavad laenud stressitesti järel	30
3.2. Ristandmetel põhineva analüüsi tulemused.....	32
3.2. Paneelandmetel põhineva analüüsi tulemused	36
3.4. Järeldused ja ettepanekud	38
KOKKUVÕTE	42
SUMMARY	44
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	46
LISAD	51
Lisa 1. TLG 2016. aasta mudeli muutujate elimineerimised.....	51
Lisa 2. TLG 2021. aasta mudeli muutujate elimineerimised.....	54
Lisa 3. Lihtlitsents	58

LÜHIKOKKUVÕTE

Kuigi eelnevalt on palju uuritud erinevaid stressitesti tulemusi, sh Euroopa Pangandusjärelevalve (EBA) stressiteste ning sellega seotud kapitali adekvaatsust ja hinnareaktsioonide aspekte, on laenutegevuse ja stressitestide tulemuste seoste uurimused piiratud. Käesoleva töö eesmärgiks on hinnata EBA stressitestide tulemuste seost Euroopa pankade laenutegevusega perioodil 2014-2022.

Vaatluse all on nelja erineva aasta stressitestid - 2014, 2016 ja 2018 ja 2021 ning süsteemselt olulised pangad. Andmed kogutakse EBA kodulehelt ja Orbis BankFocus andmebaasist. Töös analüüsitakse 176 panga osalemist 272 vaatlusena. Nii rist- kui paneelandmete baasil hinnatakse regressioonmudeleid, mille sõltuvaks muutujaks on kas laenu juurdekasv või mittetöötavate laenude osakaal laenudest. Selgitavateks muutujateks on stressitesti ulatus ning erinevad panga finantsnäitajad.

Tulemused näitavad, et visuaalselt ei olnud seosed stressitesti tulemuste ja laenu juurdekasvu või mittetöötavate laenude osakaalu osas selgelt eristatavad. Regressioonmudelites ei osutunud huvirobiidis olnud stressitesti ulatuse indikaator statistiliselt oluliseks sõltumata sellest, kas sõltuv muutuja oli laenu juurdekasv või mitteöötavate laenude osakaal. Muude selgitavate muutujate osas olid olulisteks selgitavateks muutujateks laenu juurdekasvul peamiselt panga suurus ja varade tootlus ja mittetöötavate laenude puhul lisaks kulu-tulu suhe.

Võtmesõnad: Euroopa pangad, stressitestimine, finantsnäitajad, laenutegevus, krediidirisk, EBA

SISSEJUHATUS

Peale 2008. aasta finantskriisi kujunes Euroopa Pangandusjärelevalvest (EBA) oluline reguleeriv asutus, mille ülesandeks oli tagada Euroopa pangandussektori stabiilsus ja vastupidavus. Üks peamisi järelevalve mehhanisme sellise analüüsi läbiviimiseks on kogu Euroopa Liitu (EL) hõlmav stressitest, mida teostatakse igal teisel aastal ja mida on läbi viidud EBA poolt alates 2010. aastast. See aitab hinnata Euroopa pankade vastupanuvõimet võimalikele majandusšokkidele. Stressitestimise võib suures plaanis jagada kaheks - regulatiivne ning sisemine stressitestimine. Need kaks tüüpi erinevad teisest enda eesmärkide, kasutatud meetodikate, eelduste ja andmete poolest. Kui järelevalveasutused kasutavad stressiteste finantsstabiilsuse hindamiseks ja järelevalveks, siis pangad kasutavad stressitestimist lisaks ühe riskijuhtimise meetodina enda süsteemides, millega kontrollitakse sisemisi protsesse, äristrateegiat ja riskiprofiili. Antud magistritöös keskendutakse regulatiivsele, ehk EBA poolt läbi viidavatele stressitestidele.

EBA stressitesti valim katab ligikaudu 70% Euroopa Liidu pankade varadest, testides süsteemselt olulisi panku. Seetõttu on Euroopa Pangandusejärelevalve huvides, et need pangad oleksid vastupanuvõimelised ka stressi-stsenaariumite korral. Viimase kümne aasta jooksul on EBA teinud mitmeid erinevaid muudatusi stressitestimise meetodikas, et kriisistsenaariumeid täiustada ning veelgi täpsemalt pankade vastupanuvõimet prognoosida. Antud perioodi võib lugeda kriisijärgseks perioodiks, kus pangad on pidanud järgima rangemaid kapitalinõudeid ja stressitestimise uuendustega kaasas käima. Kapitalinõude suurenemisel on pankadel motivatsioon laenugevust vähendada, mistõttu on stressitestimisel kui regulaatori poolt ette nähtud nõudel, väga oluline roll. Covid-19 epideemia eelne periood oli pankade laenugevuse mõistes väga aktiivne ning seetõttu oleks laenugevuse seos stressitesti tulemustega heaks indikaatoriks regulaatoritele, kuidas peegelduvad stressitestimise kapitalinõuded pankade laenugevuses.

Kuigi eelnevalt on palju uuritud stressitestidega seotud kapitali adekvaatsuse ja hinnareaktsioonide aspekte, on laenugevuse ja stressitestide tulemuste seoste uurimused piiratud ning peamiselt uuritud hoopis stressitesti tulemuste mõju krediidiriskile või panga riskiisusule. Rohkem on uuritud pankade laenugevuse ja kapitali adekvaatsuse seost, mis ei ole seostatud stressitestidega

ega nende tulemustega, käsitledes üldiseid pankade laenuportfelli seoseid kapitali muutudes. Lisaks ei ole autorile teadaolevalt 2021. aasta stressitesti tulemuste seost laenutegevusega ükski uurimus varasemalt käsitletud.

Antud magistritöö eesmärgiks on hinnata EBA stressitestide tulemuste seost Euroopa pankade laenutegevusega aastatel 2014–2022. Laenutegevust hinnatakse läbi kahe sõltuva muutuja – laenu juurdekasvu ning mittetöötavatelaenude osakaal. Töös võetakse vaatluse alla neli erinevat stressitesti - 2014, 2016, 2018 ja 2021. Laenutegevuse analüüsiks kasutatakse töös stressitestile järgneva aasta pangaspetsiifilisi näitajaid ning seetõttu on välja jäetud 2023. aasta stressitest.

Töös analüüsitavad uurimisküsimused on järgmised:

1. Kuidas on seotud EBA erinevate stressitestide tulemused Euroopa pankade laenuportfelli kasvu ja mittetöötavate laenude osakaaluga aastatel 2014–2022?
2. Milline on seos laenuportfelli kasvu ja stressitesti tulemuste vahel?
3. Milline on seos mittetöötavate laenude osakaalu ja stressitesti tulemuste vahel?

Magistritöö andmed pärinevad EBA kodulehel avalikustatud süsteemselt oluliste pankade stressitestide tulemustest, Orbis BankFocus andmebaasist, pankade avalikest majandusaasta aruannetest ning The World Bank andmebaasist. Kokku osales vaadeldaval perioodil 176 erinevat panka 22. riigist, mis andis 272 vaatlust. Pankade laenutegevuse seose uurimiseks stressitestide tulemustega tehakse regressioonmudelid andmetöötlusprogrammis Stata. Autor kasutab muutujate analüüsimiseks nii rist- kui ka paneelandmeid.

Töö on jaotatud kolmeks - esimeses peatükis antakse ülevaade stressitestide olemusest, meetodikast ning seosest pankade laenutegevusega. Lisaks antakse ülevaade varasematest uurimustest. Teises peatükis esitatakse töö teostamiseks vajalikud andmed, valim ja meetodika ning tutvustatakse regressioonanalüüsiks vajalikke muutujaid. Kolmandas peatükis esitatakse empiirilise analüüsi tulemused ja tehakse tulemuste põhjal järeldused.

Magistritöö autor soovib tänada oma juhendajat Laivi Laidrood vastutulelikkuse, asjakohaste ettepanekute ning alati kiirete vastuste eest.

1. STRESSITESTIMINE JA PANKADE LAENUTEGEVUS

Stressitestimine on simulatsioon, millega hinnatakse finantsasutuste finantstulemusi ja kapitali piisavust erinevates stsenaariumides, mis hõlmavad asjakohaseid makroökonomilisi ja finantsilisi muutujaid (Doumpos *et al.*, 2016). Stressitestide areng alates nende väljatöötamisest on märkimisväärse tähendusega ning nende rolli võib laias laastus jagada viieks. Esiteks on stressitestidel ülioluline roll järelevalveasutuste abistamisel optimaalse kapitali suuruse määramisel, mida pangad peaksid hoidma. Teiseks on need väärtuslikud tööriistad pankadele, et suurendada oma suutlikkust tõhusalt riske juhtida. Kolmandaks pakuvad stressitestid olulist tuge täiendavatele järelevalvetoimingutele, sealhulgas kohapealsetele kontrollidele. Neljandaks võimaldavad need hinnata pankade riskiprofiilide ja haavatavuste kvantitatiivseid aspekte. Viimaks pakuvad stressitestid pankade riskiprofiilide läbipaistvust, edendades seeläbi turudistsipliini ja sisendades turule usaldust. (Enria, 2019)

1.1. Euroopa Pangandusjärelevalve stressitestide olemus ja eesmärk

Aastatel 2008-2009 toimunud finantskriis näitas selgelt, et pankade kapitali tase ei olnud piisav ning selle kvaliteet ei vastanud nõuetele, mis oleks aidanud ära hoida majandusšokki (Ahnert *et al.*, 2020). Kriiside ajal on ühiskonnas palju rohkem ebakindlust pankade vastupidavuse ja kapitali kvaliteedi osas kui majanduse tavatingimustes. (Schuermann, 2014) Olukorra lahendamiseks töötati Euroopas välja stressitestid, mis on alates 2009. aasta finantskriisist muutunud keskpankade ja Euroopa pangandusjärelevalve jaoks oluliseks instrumendiks pankade vastupidavuse kontrollimiseks. Stressitestide algne eesmärk oli tegelikult stabiliseerida olukorda peale finantskriisi, kuid kriisist väljudes said stressitestid eesmärgiks finantskriisi ennetada. (Kok *et al.*, 2021) Stressitestid peaksid aitama tuvastada seni avastamata riske ning samas pakkuma meelerahu investoritele, tuvastades vajaliku kapitali puudujääke pankades (Karakostas *et al.*, 2023).

Alates 2011. aastast viib Euroopa pangandusjärelvalve (EBA) koostöös Euroopa Keskpangaga (ECB), Euroopa Süsteemsete riskide Nõukoguga (ESRB) ja riiklike järelvalveasutustega üle-Euroopalisi stressiteste Euroopa suurimatele pankadele, mida kontrollib Euroopa Keskpank (Kok *et al.*, 2019). Euroola pankade stressitestide tulemused on omakorda sisendiks Euroopa Keskpanga poolt loodud järelvalvele (*Single Supervisory Mechanism's*), mille peamine eesmärk on tagada Euroopa pangandussüsteemi turvalisus, usaldusväärsus ja tagada stabiilsus Euroopa finantsüsteemis. (Single Supervisory...2024) Stressitestid annavad põhjaliku ülevaate, kui palju pangad võivad kaotada kriisi ajal (Cortes *et al.*, 2019, lk 261). Uuringud on näidanud, et pangad, kes integreerisid stressitestid sisemisse riskijuhtimise raamistikku olid tõenäolise finantskriisi üleelamiseks rohkem valmistunud (Baudino *et al.*, 2018). Senised stressitestid on EBA poolt läbi viidud aastatel 2009, 2010, 2011, 2014, 2016, 2018, 2021 ning 2023.

Taastamaks finantsturgude stabiilsust ja turuosaliste usaldust rakendasid reguleerivad organid üle maailma pankadele rangemaid eeskirju ja suurendasid kapitalinõudeid, et tugevdada finantsstabiilsust ja ennetada tulevase kriise. Stressitestide üheks eesmärgiks on tuvastada pankade riskiprofiilis kapitali puudujääke ning tulemuste põhjal omakorda kapitalinõudeid karmistada (Konietzschke *et al.*, 2022, lk 4). Seetõttu nõuavad regulaatorid pankadelt erinevate võimalike majandusšokkide täpset simulatsiooni, et hinnata nende vastupidavust ja võimalikke nõrkuseid. (Ahmed & Calice, 2024) Hindamiseks üle-Euroopaliselt pankade kapitalinõudeid, võetakse ajaperioodiks 3-aastane ajavahemik, mille käigus hinnatakse panga tulemusi nii baasstenaariumi, kui ebasoodsa ehk majanduslanguse korral. Lisaks sellele eeldatakse, et bilanss on staatiline selle perioodi vältel (EU-wide stress...2019. Sellega eeldatakse, et osalevate pankade bilansid jäävad kogumahu, tähtaja ja tootevaliku osas stressitesti horisondi jooksul muutumatuks. Staatilisele bilansile kehtivad aga teatud piirangud - võimalike šokkide ja stsenaariumite mõju ei leevendamiseks ei võeta arvesse panga tavapäraseid juhtimismeetmeid või neid, mida pank kriisiolukorras ette võtaks. Staatiline bilanss tagab stressitestis prognooside järjepidavuse ja võrreldavuse. (2018 EU-Wide...2024, lk 2)

Stressiteste on võimalik läbi viia kahel viisil, järgides alt-üles (*bottom-up*) või ülevalt alla (*top-down*) meetodit. Alt-üles meetod põhineb panga enda poolt välja töötatud mudelitel ning sisendil, andes detailseid tulemusi teatud sündmuste võimaliku mõju kohta, mis on seotud panga kahjumääraga. (EU-wide stress...2019) Alt-üles meetodi puhul hinnatakse mõju üksikute portfelli tasemel. Finantsüsteemi täpse hindamise väljakutse seisneb tasakaalu leidmises. Alt-üles lähenemisviisid, mis analüüsivad hoolikalt üksikute pankade ja laenuvõtjate suhteid,

võimaldavad tabada keerulisi riskikontsentratsioone ja leviku mõjusid, viies omakorda täpsemate tulemusteni. Kuid sellisel detailsusel on oma hind: ebapiisavad andmed ja arvutusmahukad arvutused võivad nende teostatavust tõsiselt takistada. Üksikasjaliku teabe omamine võib anda eeliseid, kuid eriti suurte ja keeruliste finantsüsteemide puhul võib see kaasa tuua süsteemseid arvutusvigu ja ebatäpsuseid. Seetõttu püütakse enamikus makrousaldatavuse stressitestides ühendada alt-üles ja ülalt-alla lähenemisviiside eelised ja minimeerida puudused. (Cihak, 2007)

Vastupidiselt sellele hinnatakse ülalt-alla meetodiga aga koondandmeid. (Cihak, 2007, lk 12) Ülevaalt-alla suunatud meetodi puhul koostatakse prognoosid tsentraliseeritud viisil, tuginedes regulaatori poolt ette antud mudelitele, mis põhinevad sageli vähem üksikasjalikel andmetel. (Kok *et al.*, 2019) Positiivse poole pealt tuuakse ülevaalt-alla meetodi puhul välja mudelite jäikus, millega jäetakse vähe ruumi pankadele, et mudelites ise muudatusi teha. See omakorda peaks tähendama ühtsamaid andmeid stressitesti tulemuste lõikes. (Niepmann & Stebunovs, 2018, lk 29) EBA on senimaani kasutanud alt-üles meetodit, tuginedes suuresti kvaliteedi kontrollile (Hernández *et al.*, 2022, lk 8), kuid 2023. aastal tutvustati esmakordselt ülevaalt-alla meetodit neto intressi- ja teenustulude meetodikas (2023 EU-Wide...2024). Kuna 2023. aasta stressitesti tulemuste seost pankade laenugevusega ei ole antud magistritöö kirjutamise hetkel veel võimalik uurida, siis täpsemalt 2023. aasta meetodikat töös ei kirjeldata.

1.2. Pankade laenugevus ja seos stressitestimisega

Kriisi ajal astusid pangad maksevõimelisuse säilitamiseks mitmeid samme. Krediidiriski maandamiseks vähendati laenuandmist, tõsteti kapitali taset ning suurendati likviidsete varade osakaalu. Laenuandmise vähenemine aga võimendas negatiivseid mõjusid keset ülemaailmset finantskriisi ning pidurdas hoopis majanduskasvu. (Fraisse *et al.*, 2017) Stressitesti eesmärk on tagada, et pankadel oleks piisavalt kapitali jätkamiseks laenamisega ka ebasoodas majanduslikus olukorras. (Bernanke, 2013) Kavandades stressitesti on võimalik mõjutada pankade laenukäitumist - pangad võivad võtta liiga palju riske või teisest küljest mitte piisavalt laenata. See aga võib motiveerida pankasid stressitesti tulemustega manipuleerima, tehes laenuvalikuid, mis hiljem võivad tekitada pankadele lisakahjusid. Kahjum võib tekkida liigest maksejõuetusest, rekaptaliseerimisest või ebatõhusalt madalast reaalmajandusele laenamise tasemest. (Shapiro & Zeng, 2020) Kapitalinõuete täitmiseks peavad pangad suurendama omakapitali olemasolu või vähendama riskantsemate varade olemasolu. (Konietschke *et al.*, 2022, lk 4).

Krediitoodete pakkumine ja laenamine on ajalooliselt olnud panga põhitegevus ja kasumi allikas. Enamikes pangasüsteemides on krediidirisk kõige olulisem risk, kuid samas on see valdkond, mille mudelid vajavad veelgi tugevdamist. (Cihak, 2007, lk 26) Panga laenukäitumist määratleb krediidiriski tase. Teadaolevalt krediidirisk suureneb, kui panga kliendid ei suuda täita endale võetud kohustusi. Krediidiriski suurenemine avaldab eeldatavasti survet panga panga kapitalile, vähendades panga soovi anda laenu ning seetõttu peaks sellel olema negatiivne seos pankade laenukasvuga. (Roulet, 2017, lk 32) Siit aga koorub välja stressitestide üks olulisemaid eesmärke - tuvastada pankade laenuportfellis kitsaskohti ning hinnata seda läbi krediidiriski näitaja, mis omakorda kajastub kapitalitasemes. Kuigi tugev kapitaliseeritus pikas perspektiivis võib indikeerida stabiilsust finantssüsteemis, pakub see lühemas vaates piiranguid pankade laenugevusele. (Conti *et al.*, 2023, lk 1). Euroopa stressitestid nõuavad, et pangad modelleeriksid oma krediidiriski kahjumäärad nii baasstsenaariumi kui ka ebasoodsa stsenaariumi tingimustes (Philippon *et al.*, 2017). Olenevalt välja antud laenuüübist võib panga risk erineda. Äri- ja ettevõtluslaenu on kõrgema riskitasemega kui tarbimislaenu. Sellest olenevalt võivad erinevad kapitali- ja likviidsus näitajad pankade lõikes erineda, kuna pankade laenuportfell on erinev ning seetõttu võivad pangad oma kapitali jaotada erinevalt. (Roulet 2017, lk 31)

EBA on aastate jooksul teinud stressitestimise meetodikas mitmeid olulisi muudatusi. Peale viie aastast perioodi stressitestimises, mille tagajärjel on keskmine kapitali vajadus (CET1) tõusnud üle 13%, hinnatakse kriisi stsenaariumi vähem tähtsaks. (2016 EU-Wide...2024) Varasemalt oli stressitesti tulemuste hindamiseks kindlaks määratud künnis, mille alusel pank kas läbis või ei läbinud stressitesti. Alates 2016. aastast ei märgistata stressitestis läbinud panku enam testi läbinuks või läbikukkunuks (Ahnert *et al.*, 2020). Peamine põhjus selleks on pankade "sildistamine", kuna stressitestide eesmärk ei ole anda ainult hinnang, kas pank on läbikukkunud või stressitesti sooritanud, vaid hinnata finantsasutuste vastupanuvõimet ebasoodsatele majandus- ja turuarengutes ning osaleda Euroopa Liidu finantssüsteemi süsteemse riski hindamisel (Konietschke *et al.*, 2022, lk 8).

2014. aasta stressitesti võib pidada kõige mahukamaks, kuna valimis oli rekordarv pankasid. Üks olulisi täiustusi 2014. aasta stressitestis võrreldes kahe esimese testiga 2010 ja 2011 oli riskide katmiseks välja töötatud stsenaariumite täiustamine. 2014. aasta stressitesti eesmärk oli anda sügavam ülevaade võimalikest haavatavustest, hinnates pankade kapitalipositsioone nii alg- kui ka ebasoodsate stsenaariumide korral, mis on loodud majandusšokkide ja stressitingimuste simuleerimiseks. (2014 EU-Wide...2024) 2016. aasta stressitesti peetakse aga esimeseks

ühtlustatud (*harmonized*) stressitestiks, millega vähendati oluliselt testitavate pankade arvu võrreldes 2014. aasta stressitestiga. 2016. aasta EBA stressitestis osales 51 Euroopa Liidu panka võrreldes 2014. aasta valimiga, milles oli 123 panka. Metoodikas parendati valuutalaenude riski maandamist ning netointressitulude (*net interest income*) arvutamist. (2016 EU-Wide...2024) 2018. aasta stressitest tutvustas aga senisest veelgi detailsemat lähenemist (*granular approach*), mille peamine uus muudatus oli IFRS9 lisamine. 2018. aasta stressitestis osales 48 panka. Oluline on märkida, et ebasoodne stsenaarium oli oluliselt rangem, kui varasemalt. Stsenaarium eeldas EU sisemajanduse koguprodukti (SKT) muutust 8.3% baasstsenaariumist, tööpuuduse suurenemist 3.3 protsendipunkti võrra ning inflatsiooni langust 1.9%. (2018 EU-Wide...2024)

Järgmine stressitest oleks pidanud aset leidma 2020. aastal, kuid EBA otsustas seda edasi lükata kuni 2021. aastani, et pangad saaksid prioriteerida talitluspidevusega seotud tegevusi. 2021. aasta stressitestis osales 50 panka. Metoodikas lihtsustati 2018. aastal liiga keerukaks osutunud hoiuste käsitlemist ning krediidiriski valdkonnas rakendati uut regulatsiooni - minimaalne kahjulate mittetöötavatest laenudest (*Non-performing loans*) 2021. aasta stressitesti tulemused olid aga üllatavad, kuna CET1 suhtarv kahanes rohkem, kui 2016. ja 2018. aastal, kuigi suurim muutus tulenes endiselt krediidiriski mõjust sarnaselt 2018. aastale. Ebasoodsa stsenaariumi muutmine tõi kaasa märksa suurema intressitulu languse võrreldes 2018. aastaga. (2021 EU-Wide...2024, lk 3-4)

Aastate jooksul on erinevad autorid üritanud stressitesti tulemusi analüüsida ning nende seoseid võrrelda pankade laenutegevuse ja krediidiriskiga. Glasserman & Tangirala (2016) on välja toonud, et esimesed stressitestid aastatel 2010 ja 2011 olid vähem ettearvatavamad ning seetõttu mõjutasid ka oluliselt rohkem tulemusi. Nende hinnangul on hilisemate stressitestide metoodikas pangad teinud juba piisavalt muudatusi, et vastata stressitesti künnisele ning seetõttu mõjutasid stressitesti tulemused krediidiriski hinnanguid oluliselt vähem. Sarnasele järeldusele jõudsid ka (Calem *et al.*, 2020; Acharya *et al.*, 2018) analüüsid USA's läbiviidud stressitestide tulemusi. Kuid on ka kriitilisemaid uurimusi, näiteks Kok *et al.*, (2021) tulemused on vastuolus eelpool mainitud analüüsidega, mis tõestasid, et stressitestidel on oluline seos pankade laenutegevuse ja krediidiriskiga. Autorid leidsid, et nende tulemuste põhjal ei saa väita, et pangad, mis peale stressitesti olid sunnitud kapitali suurendama, oleks vähendanud selle arvelt krediidiriski rohkem kui pangad, mis ei pidanud lisa kapitalinõudeid täitma peale stressitesti läbimist. Autorid toovad ühe põhjendusena välja, et 2016. aasta stressitest ei olnud enam stressitesti läbimise "künnisega" ning kapitali struktuur on küllaltki tsentraliseeritud pankade tasemel Euroopas.

Kuigi stressitestimise meetoodika on alates 2010. aastast oluliselt arenenud ning meetoodikat on iga stressitestiga üritatud parendada, siis on ikkagi väga keeruline hinnata ilma reaalse ebasoodsa majandusstenaariumita või uue majanduskriisita, kas stressitestid täitsid oma eesmärgi ning meetoodika vastas enam-vähem reaalsele olukorrale (Acharya *et al.*, 2018).

1.3 Pankade laenu-tegevus ning selle mõjutegurid

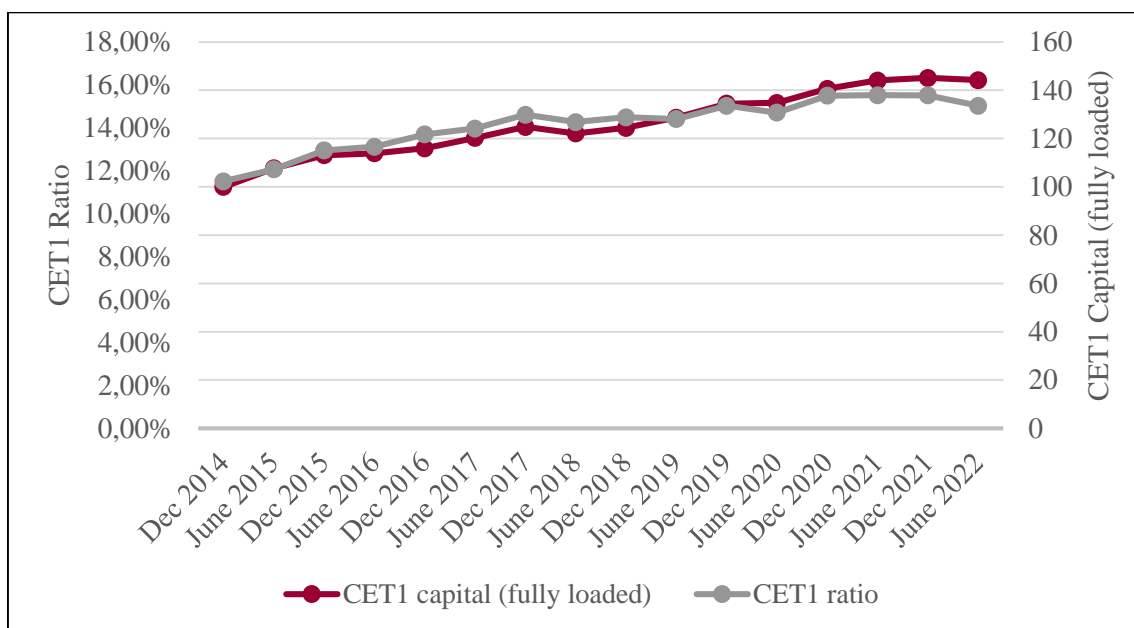
Pangad mängivad finantssüsteemis väga olulist rolli, kuna nende peamiseks tuluaallikaks on laenamine, samas on läbi aegade olnud suureks murekohaks pankade laenuportfellide kvaliteet. (Alnabulsi *et al.*, 2023)

Alates 2011. aastast on pankadele esitatud iga-aastaselt küsimustik laenu teemadel (*Bank Lending Survey*), mis on sisaldanud lisaks küsimust regulaatorite kohta. Nimelt tahetakse tagasisidet regulaatorite ja järelevalveasutuste tegevuste mõjule ning kuidas see kajastub pankade laenukäitumises. (Conti *et al.*, 2023) Arvestades, et pangad pühendavad märkimisväärselt aega ja ressursse selleks, et järgida regulaatorite kehtestatud juhiseid ning hinnata võimalikke kahjusid väga üksikasjalikult oleks oluline mõista, kuidas stressitestide tulemused mõjutavad pankade laenu-tegevust. (Philippon *et al.*, 2017)

Pankade laenu-tegevus on aga tihedalt seotud kapitali olemasolu ja piisava kapitalinõudega. Majanduslangused dikteerivad laenu-pakkumise vähenemise, vähendades sellega pankade laenuportfelli (Conti *et al.*, 2023, lk 8). Kui stressitestide ebasoodsad stsenaariumid tuvastavad kapitali puudujäägi, siis on pangad sunnitud vähendama laenuandmist. Ajalooliselt on tugevalt kapitaliseeritud pangad suutnud majandusšokke paremini taluda ja seetõttu jätkata tegevusega ka kehva majandusolukorra puhul (Schwert, 2018). Kapitali nõude tõstmine põhjustab pangale kapitali kaalutud keskmise hinna tõusu (*weighted average cost of capital WACC*). Kõrgem kaalutud keskmine kapitalihind teeb omakorda laenamise ettevõtetele ning panga klientidele kallimaks, läbi intressi tõstmise, mille tulemuseks on laenumahtude vähenemine pikas perspektiivis. Panga kasumlikkuse hoidmiseks ja kapitalinõuete täitmiseks toob laenu-pakkumise vähenemine kaasa kõrgemad laenumarginaalid. (Paries *et al.*, 2022, lk 205) Kapitali adekvaatsuse muutusele reageerib pangandussüsteem enda bilanssi korrigeerides laenumahtude ja laenuintresside muutuste kaudu (Morell *et al.*, 2022, lk 6).

Kapitali adekvaatsuse reeglid on aastalt aastasse täiustunud ning peale 2008. aasta kriisi töötas Baseli pangandusregulatsiooni- ja järelevalve komitee (BCBS) lisaks rangematele kapitali adekvaatsuse reeglitele välja ka rahvusvahelise likviidsuse hindamise raamistiku - Basel III kapitali regulatsioon (Basel Committee..., 2010). Pankade oluliseks rolliks on likviidsuse tagamine, st pikaajaliste mittelikviidsete varade finantseerimine koos lühiajaliste likviidsete kohustustega. Regulatsioonide järgimiseks peaksid pangad seega tugevdama kapitalisatsiooni ja muutma oma bilansstruktuuri, et parandada oma varade likviidsust ja rahastamise stabiilsust. See omakorda mõjutab paljusid panga tegevusi, eelkõige üht nende põhifunktsiooni - laenutegevust. (Naceur *et al.*, 2018)

Joonisel 1 on esitatud kapitali suhtarvud perioodil 2014-2022. Panganduse kontekstis tähendab *fully loaded CET1 ratio* tervikut, mis viitab, et arvutus on tehtud vastavalt praegu kehtivale regulatiivsele esimese taseme omavahendite (CET1) nõuetele, mis töö kirjutamise hetkel tähendab Basel III kapitalinõuete täitmist.



Joonis 1. Euroopa pankade kapitalisuhtarvud perioodil 2014-2022

Allikas: autori koostatud EBA Risk Dashboard andmete põhjal

Kapitali osakaal on alates 2014. aastast vaikselt kasvanud, peegeldades pankade võimekust ja vastupidavust majanduslikele šokkidele. Kapitali suhtarvud mängivad aga olulist rolli pankade laenukasvu toetamisel, andes pankadele võimaluse kaasata riskantsemaid võlavorme, mis omakorda suurendab pankade võimekust leevendada hoiuste kahanemise mõju. Hästi

kapitaliseeritud pangad on rahapoliitika karmistamise perioodidel oma laenutaseme säilitamisel vastupidavamad, kuna nad võivad endale lubada alternatiivseid rahastamisallikaid, kaitstes neid lõppkokkuvõttes olulisest laenuportfelli langusest. (Gambacorta & Mistrulli, 2004).

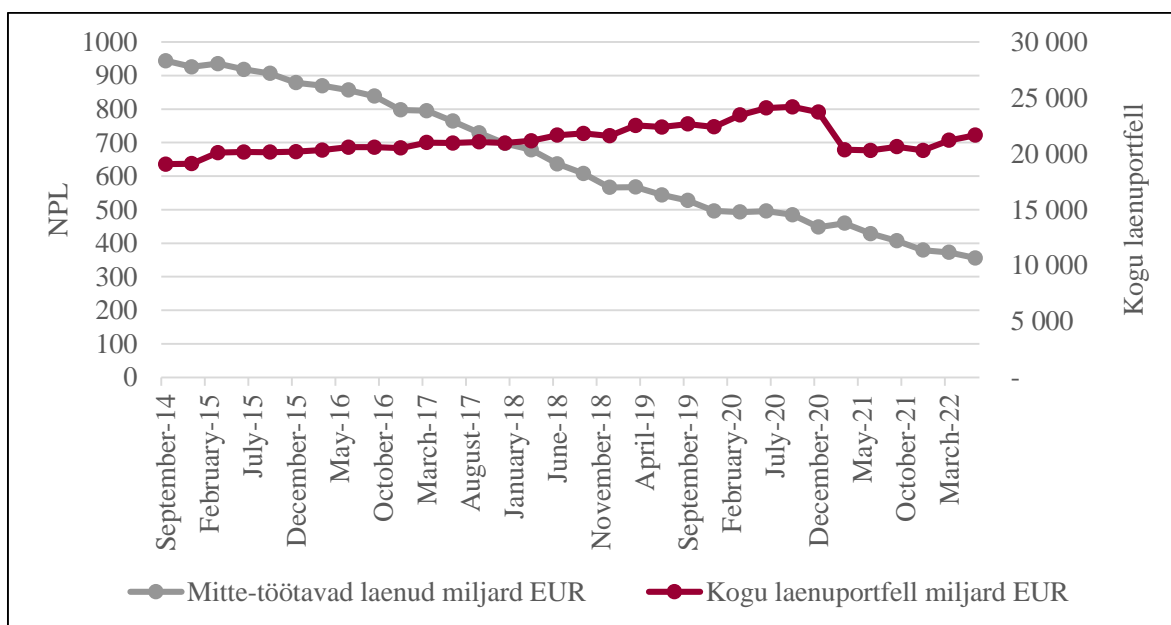
Bassett & Berrospide (2017) on analüüsinud föderaalreservi läbiviidavat põhjalikku kapitali analüüsi ja ülevaadet (CCAR). Autorid uurivad stressitesti tulemuste ja panga laenukäitumise seost, milles kasutavad laenukäitumise analüüsimiseks pankade laenu juurdekasvut sõltuva muutujana, lisades kapitali suhtarvu ja kapitali puudujäägi selgitavate muutujatena. Autorid toovad välja, et laenu juurdekasvu erinevusi võib selgitada erinevate teguritega, mis juba algselt ei ole seotud stressitestidega, näiteks muutused ärimudelites, krediitkvaliteedis või erinevas panga riskiisuses.

Pankade aktiivne laenutegevus aga tekitab omakorda vajadust hinnata laenude kvaliteeti. Laenukvaliteedi hindamiseks on kasutusel erinevaid indikaatoreid ja meetodeid, kuid üheks peamiseks, mida iga pank jälgib on mittetöötavate laenude maht. Viivislaenude maht annab omakorda indikatsiooni krediidiriskist ning mõjutab pankade usaldusväarsust. Mittetöötavate laenude mõju võib jagada kolmeks - esiteks pankade kasum väheneb, kuna pangad on sunnitud eraldisi suurendama, intressitulu väheneb ning kulud suurenevad nende laenude haldamisest. Teiseks on mittetöötavad laenud kõrgema riskiga, mis toob kaasa suurenenud kapitali vajaduse. Kapitali adekvaatsuse säilitamiseks või suurendamiseks võivad pangad finantsvõimendust vähendada, mis toob kaasa laenupakkumise vähenemise. Viimaseks põhjustab väga suur mittetöötavate laenude hulk aga väga palju lisa tööd ning nende haldamine võib suunata olulised juhtimisressursid põhitegevusest ja tulusamate tegevustest kõrvale. (Huljak *et al.*, 2020)

Krediidiriski näitajate valimine on ajalooliselt olnud problemaatiline, kuna ühtset ja kõike hõlmavat muutujat ei ole - hindajad peavad tihti valima erinevate krediidiriski näitajate hulgast ning lõplik muutuja valik sõltub eelkõige andmete kättesaadavusest ning mudeli eesmärgist. (Ferrari *et al.*, 2011 lk 115) Mittetöötavad laenud (*Non-performing loans, NPL*) on osutunud üheks kõige sagedasemaks muutujaks krediidiriski hindamisel, näidates varade kvaliteeti läbi mittetöötavate laenude ehk viivislaenude kaudu. (Alnabulsi *et al.*, 2023) Mittetöötavate laenude näitaja peegeldab riski, et finantsasutustele kuuluvate laenude aluseks olevaid rahavoogusid ei pruugita täielikult tagasi maksta, mis on seotud panga varade kvaliteediga (Saunders & Corner, 2008, viidatud Alnabulsi *et al.*, 2023) Mittetöötavatel laenudel on negatiivne mõju pankade laenukäitumisele. Maksejõuetuse tõenäosuse arvestamiseks on aga mitte-töötavate laenude maht ja

osakaal head näitajad, mis on lisaks sellele ka andmebaasidest laialdaselt kättesaadav. Mittetöötavad ehk viivislaenu on laenu, mille puhul on tõenäoline, et klient ei suuda võetud kohustusi täita ning jääb maksetega võlgu. Mittetöötavate laenu puhul võib välja tuua ka negatiivse poole, kuna ei ole ühtset määratlust, milliste kriteeriumite järgi laenu hinnata viivislaenuks. Tavaline praktika lähtub põhimõttest, et „viivis on x päeva, kuid x väärtus võib pankade lõikes erineda (tavaliselt võetakse x väärtus kas üle 60 või üle 90 päeva). Seetõttu ei pruugi mittetöötavate laenu muutuja olla alati võrreldav erinevate pankade lõikes. (Ferrari *et al.*, 2011, lk 113)

Joonisel 2 on näha kõikide Euroopa Liidu riikide laenuportfellide maht ja mittetöötavate laenu maht alates 2014. aasta septembrist kuni 2022. aasta juunini.



Joonis 2. Euroopa pankade laenuportfellide ja mittetöötavate laenu maht perioodil 2014-2022
Allikas: autori koostatud EBA Risk Dashboard andmete põhjal

Euroopa pankade näitel on kogu laenuportfell püsinud küllaltki stabiilsena, kuid langust võib märgata 2021. aasta märtsist, mida võib selgitada 2020. aastal alanud Covid-19 epideemiaga. Mittetöötavate laenu maht on aga olnud aastast aastasse langustrendis.

1.4 Varasemad empiirilised uurimused

EBA stressitestide tulemuste põhjal on tehtud läbi aastate mitmeid erinevaid uurimusi. Kuna stressitestid on pangandusjärelvalves suhteliselt uus vahend, on stressitestide kohta ka spetsiifilist kirjandust vähem. Uurimusi pankade laenukäitumise, krediidiriski ja stressitesti tulemuste vahel on aga Euroopa tasandil küllaltki vähe. Senimaani võib välja tuua empiirilised uurimused Ameerika Ühendriikide stressitestide põhjal, mida on uurinud näiteks Acharya *et al.*, (2018), Bassett & Berrospide (2017), Connolly (2021), Covas (2018) Berrospide & Edge (2019), Cortes *et al.*, (2020), Pierret & Steri (2020), Kohn & Liang (2019), kes kõik on tulemustes leidnud, et stressitestides osalenud pangad kipuvad krediitipakkumist ja laenutegevust vähendama. Lisaks käsitlevad enamus uurimused kapitalinõude mõju laenukäitumisele või krediidiriski ümberhindamisele. Gropp *et al.*, (2016) uurib 2011. aasta stressitesti järsku kapitalinõude mõju pankadele, leides, et pangad vähendavad seetõttu just äri- ja tarbelaenu mahtu, tõstes sellega oma kapitali suhtarvu. Uurimuses tuuakse välja, et stressitestitud pangad jaotavad ümber krediititoodet riskantsematest laenuvaldkonadest just erakliendi tarbimislaenu suunas. Samale järeldusele jõuab ka Berrospide & Edge (2024), et kapitalinõude tõustes vähendavad pangad oluliselt uute äri- ja tööstuslaenu andmist ning suurendavad olemasolevate laenu intresse.

Euroopa tasemel on stressitesti tulemuste seose pankade laenutegevuse ja krediidiriski valdkonnas uurimusi läbi viinud näiteks Ahmed & Calice (2024); Hernandez *et al.*, (2022), Kok *et al.*, (2021); Kok *et al.*, (2023); Cappelletti *et al.*, (2019); Schuermann (2014); Shapiro & Zeng (2022); Berrospide & Edge (2024). Kok *et al.*, (2021) leidsid, et pangad, mis olid järelevalveastutustega rohkem seotud ja pikema aja jooksul nendega suhelnud, vähendasid krediidiriski rohkem, kui pangad, kes ei olnud nii tihedalt seotud. Hernandez *et al.*, (2022) analüüsib 2018. aasta stressitesti tulemuste mõju pankade eraldistele ning teistele panga- ja portfelli spetsiifilistele näitajatele. Cappelletti *et al.*, (2019) uuringus analüüsitakse aga 2016. aasta stressitesti tulemusi. Konietschke *et al.*, 2022 analüüsib nii 2016. kui ka 2018 aasta stressitesti tulemusi.

Antud magistritöös keskendutakse detailsemalt kolmele empiirilisele uurimusele – Bassett & Berrospide (2017), Acharya *et al.*, (2018) ja Ahmed & Calice (2024). Acharya *et al.*, (2018) analüüsivad USA pankade näitel stressitesti tulemusi perioodil 2004 – 2014, võttes stressitesti analüüsiks nelja aasta stressitestid – 2009, 2011, 2012 ning 2013. Autorite üheks hüpoteesiks oli riskijuhtimine, eeldades, et stressitestitud pangad on suutelised enda riske paremini haldama ning vähendavad seetõttu enda krediidi- ehk laenu pakku, tehes seda just riskantsemate krediititoodete arvelt. Tulemustest selgub, et laenusummad on oluliselt vähenenud peamiselt

suurema riskiprofiiliga laenuvõtjate puhul. Antud tulemus tuli esile just Z-skoori ja võimenduse (*leverage*) muutujat kasutades, kuid mitte panga kasumlikkust arvesse võttes. (Achraya *et al.*, 2018, lk 73-74)

Ahmed & Calice (2024) uurimuses analüüsiti EBA stressitesti tulemuste seost pankade laenutegevusega perioodil 2006-2018. Valimisse kaasati „kontroll pankadena“ ka finantsasutused, mis ei olnud EBA stressitestide valimis, et hinnata stressitesti ja stressi testimata pankade laenutegevuse ja krediidiriski erinevusi. Kuigi varasemad uurimused on samuti kajastanud stressitesti tulemuste seost pankade laenukäitumisega, siis ei ole nii mahukaid uurimusi teadaolevalt krediidiriski ja pankade laenukäitumist silmas pidades veel tehtud. Pankade laenukäitumise ja stressitestide seose uurimiseks on autorid valinud sõltuvateks muutujateks mittetöötavatele laenu osakaalu (*Non-performing loans ratio*) ja laenu juurdekasvu muutuse (*total loans change*). Lisaks on autoritel võimalik andmete kättesaadavuse tõttu eristada erinevaid laenu tüüpe - hüpoteeklaenu (*mortgage loans*), tarbimislenu (*consumer loans*), äri-laenu (*corporate loans*) ja muud (*other loans*). Autorid teevad samuti eelduse, lähtudes arusaamast, et peamine põhjus, miks pangad laenuandmist vähendavad on seotud just krediidiriskiga seotud probleemide juhtimisest. Vastupidiselt eeldusele leiavad autorid aga, et stressitesti pangad seisavad silmitsi suurema krediidiriski väljakutsetega, kui pangad, mis ei osalenud stressitestis.

Ahmed & Calice (2024) tulemustest selgub, et igal laenu tüübil on pankade laenutegevuse vähendamisega erinev seos ning kuigi stressitestide eesmärgiks on pankade finantsilist vastupidavust tugevdada, siis nende tulemuste põhjal saab väita, et stressitesti pangad vähendavad äri- ja tarbimislenu osakaalu. Autorid kasutavad stressitesti ulatuse indikaatorit fiktiivmuutujana, sarnaselt Cortes *et al.*, (2020).

Bassett & Berrospide (2017) uurivad föderaalreservi läbiviidavat CCAR analüüsi, viies läbi selle kahes jaos, esmalt võrreldes kapitalilõhe (*capital gap*) seost pankade laenu juurdekasvule stressitesti osalenud pankadele ning siis pankadele, mis ei osalenud stressitestis. Sõltuva muutujana võetakse regressioonanalüüsides laenu aastane kasvumäär ning kaks peamist selgitavat muutujat – CET1 stressitesti alguses kapitalilõhe. Pangaspetsiifiliste muutujatena võetakse panga suurus (logaritm koguvaradest), mittetöötavatele laenu suhe, ROA, panga depositeerimise ja koguvarade suhe. Autorid ei leia tõendeid selle kohta, et regulaatorite poolt ette nähtud stressitesti tulemusel kaasnev kapitalikasv oleks piiranud põhjendamatult pankade laenutegevust.

Eelpool mainitud stressitesti ulatuse indikaator on mitmetutes uurimustes muutujana väga olulist rolli mänginud, olenevalt uurimuse eripärast kas siis sõltuva muutujana või selgitava muutujana. Stressitesti ulatuse indikaatorit on defineerinud Gambetta *et al.*, (2019), Tark (2020), Marton (2019). Ahmed & Calice (2024) defineerisid stressitesti ulatuse esimese taseme omakapitali suhte erinevuse enne ja pärast stressitesti. Autorid eeldavad, et kui pangad on stressitesti ulatusele avatud (kapitali oluline vähenemine ebasoodsa stsenaariumi korral), siis mõjutab see oluliselt pankade laenukäitumist ning krediidiriski. Erinevad autorid on teinud pisikesi muudatusi ning lisanud näiteks ebasoodsa (*adverse*) stsenaariumi tulemuse.

Antud magistritöö käsitleb sarnaselt eelnevatele uurimustele pankade laenugevuse ja stressitesti tulemuste seost võttes aluseks EBA stressitesti aastatel 2014, 2016, 2018 ja 2021. Autorile teadaolevalt ei ole 2021. aasta stressitesti tulemuste seost veel laenugevusega uuritud. Laenugevuse uurimiseks kasutab autor kahte sõltuvat muutujat, mis on kombineeritud varasemate uurimuste põhjal – laenu juurdekasv ja mittetöötavatelaeenude osakaal. Peamine huviorbiidis olev selgitav muutuja on stressitesti ulatus.

2. ANDMED JA METOODIKA

Antud peatükis antakse ülevaade töös kasutatud andmetest, kirjeldatakse kasutatavat metoodikat ning selgitatakse hüpoteeside testimiseks vajalikke muutujaid ja kasutatavaid regressioonmudeleid. Tulemused ja järeldused esitatakse järgmises peatükis.

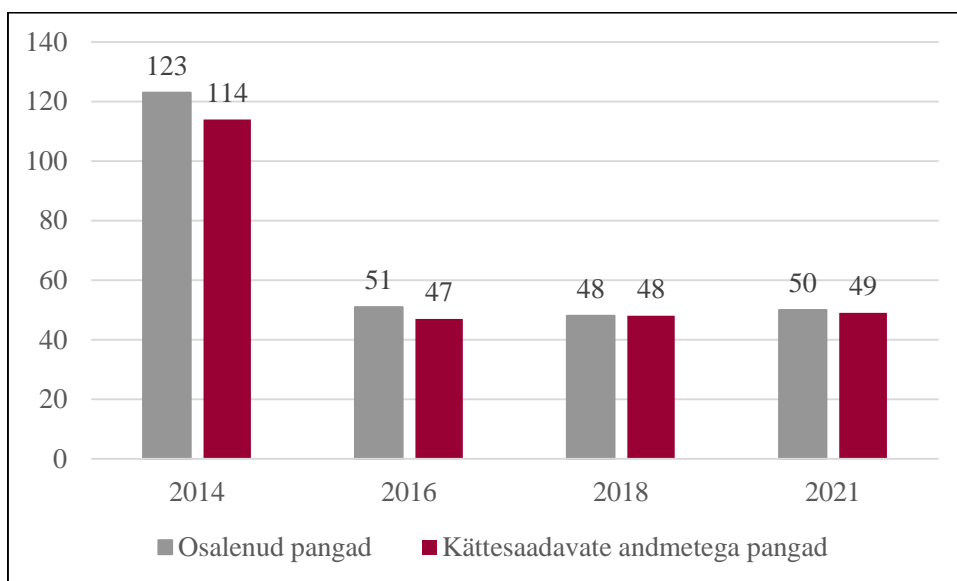
2.1. Andmed ja valim

Magistritöös kasutatakse EBA kodulehel avaldatud stressitestide tulemusi aastatel 2014, 2016, 2018, 2021. Stressitesti tulemused on kättesaadavad iga aasta kohta eraldi ning erinevad muutujad on esitatud mitme erineva failina. EBA on teinud aastate jooksul andmete esitamisel muudatusi, mistõttu on andmete kogumine ning analüüsimine küllaltki mahukas. Kuigi 2023. aasta stressitesti tulemused on samuti kättesaadavad, siis antud magistritöö kontekstis ei ole võimalik laenugevuse uurimiseks 2023. aasta stressitesti tulemusi võtta, sest 2024. aasta pangaspetsiifilised näitajad ei ole töö kirjutamise hetkel kättesaadavad.

Kokku osales vaadeldaval perioodil 176 erinevat panku 22. riigist, mis andis 272 vaatlust. Aastal 2014 osales stressitestis 123 panku, 2016 (51 panku), 2018 (48 panku) ning 2021 osales 50 panku. Alates 2010. aastast on EBA teinud muudatusi stressitestitavate pankade arvus, mistõttu on igal stressitesti läbi viidud aastal osalenud erinev arv pankasid. Näiteks aastal 2014. osales rekordiliselt 123 panku, kuid aastal 2018 ainult 48. 2014. aastal osalesid pangad kahest riigist – Malta ning Sloveenia, kuid järgnevatel aastatel nendest riikidest panku valimis enam ei ole. Osad pangad võisid olla vähemalt ühel korral osalenud stressitestis ja seejärel eemaldatud järgnevatel aastatel valimist, näiteks tegevuse lõpetamise, pankade ühinemiste või ülevõtmiste tõttu (Ahmed & Calice, 2024). 2016-2021 aastal ei stressitestitud ühtegi Kreeka ega Portugali panku. Alates 2021. aasta stressitestist ei ole kaasatud enam Ühendkuningriikide panku.

EBA kodulehel on iga stressitesti aasta tulemused esitatud eraldi ning kättesaadavad Exceli failina. Antud töös kogutakse lisaks ka pangaspetsiifilisi finantsnäitajaid, mis saadakse peamiselt Orbis

Bank Focus andmebaasist, vähesel määral ka pankade majandusaasta aruannetest. Makromajanduslikud näitajad võetakse The World Bank andmebaasist. Andmebaasi Refinitiv Eikon kasutamine piiraks andmete kättesaadavust, kuna valimis on peamiselt mitte börsil noteeritud pangad, mille andmeid antud andmebaasis ei ole. Allolev joonis 3 kirjeldab andmete kättesaadavust stressitestide kaupa stressitestile järgnevatel aastatel. Peamine puudujääk tulenes mittetöötavatele laenude kättesaadavusest.



Joonis 3. stressitestides osalenud pankade andmete kättesaadavus
Allikas: Autori koostatud EBA stressitestide andmete põhjal

Pangaspetsiifiliste andmete kättesaadavus 2014. aastal stressitestis osalenud pankadele on 93%. Valimist tuli eemaldada 9 ettevõtet, mille krediidiriski andmete kättesaadavus oli puudulik. 2016. aastal stressitestis osalenud pankadele on 92%. 2019. aasta andmete kättesaadavus on 100%, ainuke erinevus on kahe ettevõtte osas, millel on toimunud ühinemised, Nordea Bank ABP (Rootsi -> Soome) ning Abn Amro Bank NV (Holland). 2021. aasta stressitesti jaoks kogutakse 2022. aasta andmeid, mille kättesaadavus on 98%, valimist on välja jäetud ettevõtte OP Osuuskunta (Soome).

Kuigi Orbis Bank Focus võimaldab lisaks neto- ja bruto laenude ja ettemaksete andmetele ka detailse laenude jaotumise välja võtta, vastavalt siis hüpoteeklaenuid (*mortgage loans*), tarbimislaenuid (*consumer loans*), äri-laenuid (*corporate loans*) ja muud (*other loans*), siis ei ole võimalik neid andmeid kasutada, kuna osad pangad on jätnud valiku märkimata või on näiteks kõik laenuid märgitud kui “muud laenuid”. Seetõttu kasutab autor ainult bruto laenude ja ettemaksete andmeid.

Algses valimis esineb suurel hulgal erindeid ehk äärmuslikke väärtuseid, mis mõjutavad hiljem mudelite ja muutujate tasandil selgitusvõimet. Erindite käsitlemiseks on kaks varianti, kas nende eemaldamine valimist või muutmine. Erindite muutmisega (*winsorizing*) on võimalik valimis olnud erindid alles jätta, kuna erindid kajastavad valimi reaalsust, et selle põhjal saaks hiljem tulemusi analüüsida. (Nyitrai & Virag, 2019) Erindite muutmist kasutatakse iga muutuja lõikes eraldi. Lisaks on erindite muutmine mõistlik, kuna stressitesti andmete tõttu on kolmel aastal osalenud vähe panku ning andmete valim on pigem väike. Erindite muutmise korral valitakse protsentiile arvesse võttes alumine ja ülemine piir, kui erind langeb nendest piiridest välja, siis omistatakse väärtusele vastavalt kas alumise või ülemise protsentiili väärtused. Niimoodi ei pea valimit vähendama ega erindeid mudelist välja jätma.

2.2. Mudelites kasutatavad muutujad

2.2.1 Sõltuv muutuja

Pankade laenutegevuse seost stressitesti tulemuste hindamiseks, viib autor läbi regressioonanalüüsid. Sõltuvaks muutujaks on esimesel juhul laenu juurdekasvu (*Total loans change %*) ja teisel juhul mittetöötavate laenu osakaal (*Non-performing loans ratio %*). Sõltuvad muutujad valitakse mõlemal juhul sarnaselt Ahmed & Calice (2024) uurimusele ning võetakse stressitestile järgneva aasta baasil ($t+1$).

Acharya *et al.*, (2018) toob küll oma uurimuses välja, et eelduslikult vähendavad stressitesti pangad laenamist, et vähendada stressitesti tulemusel suurenenud krediidiriski, kuid ei jõua enda uurimuses selle testimiseni. Ahmed & Calice (2024) aga jätkavad sealt ning leiavad statistiliselt olulise seose panga laenuportfelli muutuse ja kõrge stressitesti ulatuse indikaatori vahel. Seetõttu kasutatakse ka antud magistriritöös ühe sõltuva muutujana laenu juurdekasvu, mida saab defineerida järgmiselt:

$$TLG = ((TL_{iy,t+1}) - (TL_{iy,t})) / (TL_{iy,t}) * 100\% \quad (1)$$

kus

$TL_{iy,t+1}$ on panga i bruto laenude- ja ettemaksete maht stressitestile y järgneval aastal ($t+1$)

$TL_{iy,t}$ on panga i bruto laenude- ja ettemaksete maht y stressitesti aastal

Teisel juhul on sõltuvaks muutujaks valitud mittetöötavate laenu osakaal kogu laenuportfellist. Lähtudes Ahmed & Calice (2024) uurimusest, leidsid autorid statistiliselt olulise seose mittetöötavate laenu suhte ja stressitesti ulatuse vahel. Nende uurimuse tulemusel suurenes stressitestitud pankades NPL suhe oluliselt võrreldes kontrollvalimis olnud mitte stressitestitud pankadega. Antud magistritöös testitakse sõltuva muutuja suhet ainult stressitestitud pankade näitel.

$$NPLR = ((NPL_{iyt+1}) / (TL_{iyt+1})) * 100\% \quad (2)$$

kus

NPL_{iyt+1} on panga i mitte töötavate laenu maht stressitestile y järgneval aastal (t+1)

TL_{iyt+1} on panga i bruto laenu- ja ettemaksete maht stressitestile y järgneval aastal (t+1)

Sõltuvate muutujate kirjeldav statistika on välja toodud tabelis 1. Andmete kättesaadavuse tõttu on 2014. aasta stressitestitud pankadele laenu juurdekasv ja mittetöötavate laenu osakaalu kohta erinev arv vaatlusi. Sõltuvate muutujate erindite tuvastamiseks kasutatakse peatüki alguses mainitud erindite muutmist (*winsorising*). Laenujuurdekasvu muutuse vahemik on vastavalt (-88,67 kuni 34,98) ning mittetöötavate laenu osakaal kõigub (0,14 kuni 59,41). TLG saab vastavalt alumise piiri 1% ja ülemine piir 99% protentiili. NPLR aga 1% ja 95%. Allpool toodud tabelis on esitatud kirjeldav statistika peale erindite muutmist.

Tabel 1. Sõltuvate muutujate kirjeldav statistika peale winsoriseerimist

	Muutuja	Vaatlused	Keskvärtus	Mediaan	Standardhälve	Miimum	Maksimum
2014	TLG	121	-0,39%	0,00%	13,59%	-81,35%	32,05%
	NPLR	114	9,87%	5,92%	9,69%	0,14%	30,43%
2016	TLG	48	-1,61%	-0,06%	15,85%	-81,35%	19,17%
	NPLR	47	4,44%	2,49%	5,21%	0,07%	30,43%
2018	TLG	48	4,93%	4,39%	6,42%	-8,76%	32,05%
	NPLR	48	2,95%	2,58%	1,95%	0,32%	8,25%
2021	TLG	49	1,93%	1,53%	8,37%	-28,53%	25,23%
	NPLR	49	2,28%	2,12%	1,40%	0,07%	6,81%
Paneel	TLG	266	0,78%	1,68%	12,38%	-81,35%	32,05%
	NPLR	258	6,15%	3,35%	7,66%	0,07%	30,43%

Allikas: autori koostatud andmetöötlusprogrammis Stata

Tabelist lähtub, et sõltuv muutuja TLG ehk laenu juurdekasvu varieerub enim 2014. ja 2016. aasta stressitestis osalenud pankade andmete põhjal. Erindite muutmise tulemusel on laenu juurdekasv alumisest piirist välja jäänud kaks pankat: STELLANTIS FINANCIAL SERVICES EUROPE (-88,67%) ja CRITERIA CAIXA (-99,98%), millele mõlemale on omistatud IMMIGON PORTFOLIOABBAU AG panga järgi (-81,35%). Ülemiseks piiriks on seatud 32,05% ning seetõttu on jäänud välja kaks pankat ING BANK NV ja OTP BANK PLC. Mittetöötavate laenu alumisest piirist on välja jäänud BNG BANK N.V. (0,03%) ning NEDERLANDSE WATERSCHAPSBANK NV (0,02%) ning alumiseks piiriks omistatud 0,07%. Ülemisest piirist aga 12 pankat, millele on omistatud maksimaalne väärtus 30,43%.

2.2.2 Selgitavad muutujad

Antud magistritöös on selgitavate muutujate valikul eeskujuks võetud peamiselt Ahmed & Calice (2024) uurimust ning samuti Hernández *et al.*, (2022), Acharya *et al.*, (2018), Cortes *et al.*, (2020), Kok *et al.*, (2023) uurimusi. Uurimaks EBA stressitesti ulatuse seost Euroopa pankade laenu tegevusega, tuleb töö eripära arvestades võtta selgitavad muutujad stressitesti y aasta kohta, mitte tavapärase viitajaga, mis eeldaks eelneva aasta andmete kogumist. Allpool toodud selgitavad muutujad võetakse seega 2014, 2016, 2018 ja 2021 kohta.

Selgitavate muutujatena kasutatakse töös:

- Panga suurus (SIZE)
- Kasumlikkus (ROA)
- Efektiivsus (CI_RATIO)
- Likviidsus (LIQUIDITY)
- Finantsvõimendus (LEVERAGE)
- Stressitesti ulatus (S_CET1)

Kõige olulisemaks selgitavaks muutujaks on stressitesti ulatuse näitaja (*stress test coverage*), mis on defineeritud põhinedes Tark (2020) magistritööle, kes omakorda toetus eelkõige Gambetta *et al.*, (2019) uurimusele ning lisaks Marton (2019) magistritööle. Antud magistritöös võetakse näitaja aga vastupidiselt sõltuvale muutujale hoopis selgitava muutujana. Ahmed & Calice (2024) defineerisid stressitesti ulatuse sarnaselt eelpool toodud uurimustele, kuid kasutasid indikaatorit fiktiivmuutujana. Autorid püstitasid hüpoteesi, et kui stressitesti läbinud pankade stressitesti ulatus

on kõrge (*adverse* stsenaariumi korral oluline kapitali vähendus), siis panga laenugevuse ja krediidiriski vahel on oluline seos stressitesti ulatusega. (Ahmed & Calice, 2024, lk 5)

EBA stressitesti andmestikus on baasstsenaarium (*base*) tähistatud stsenaarium 2-ga ning ebasoodne (*adverse*) stsenaarium 3-ga. Lisaks on iga stressitesti tulemuste failis esitatud tulemused nii stressitesti *y* aasta kohta, stressitesti *y* eelneva aasta kohta kui ka stressitesti *y* järgneva aasta kohta ehk kolme aasta baasilt. CET1 näitaja valitakse *Label* alt *Common Equity Tier 1 ratio* %. Stressitesti ulatus on antud magistritöös defineeritud järgmiselt:

$$S_CET1_{iy} = (CET1_{iy}(b_1) - CET1_{iy}(a_1)) / CET1_{iy}(b_1)$$

kus

$CET1_{iy}(b_1)$ on panga *i* CET1 tase *y* aastal läbi viidud stressitesti lõpuks baasstsenaariumi (*base*) korral

$CET1_{iy}(a_1)$ on panga *i* CET1 tase *y* aastal läbi viidud stressitesti lõpuks stressistsenaariumi (*adverse*) korral

Panga suurus (*Size*) on defineeritud kui naturaallogaritm panga koguvaradest. Ühest küljest võib suuri panku vaadelda ka sellisena, et neid ongi raskem pankrotti viia ning neil on potentsiaalne võimalus keerukamast riskijuhtimisest ka kasu saada (Foos & Norden, 2010). Teise argumendina võib välja tuua aga, et suurematel pankadel kipub olema tavalisest madalam kapitalimäär ning suurem kokkupuude riskantse turupõhise tegevusega (Laeven *et al.*, 2016). Seega panga suuruse seos laenukasvu ja NPLRiga võib olla nii positiivne kui negatiivne.

Kasumlikkus on finantsnäitaja, mis on väljendatud kui panga varade puhaskasum, tuntud ka kui ROA (*Return on Assets*). See näitaja on kriitiline mõõdupuu, mis annab ülevaate panga võimekusest oma varasid kasutada maksimaalselt, eesmärgiga teenida puhaskasumit. ROA arvutamisel jagatakse panga netotulu tema koguvaradega, andes sellega märku, kui produktiivselt ja tulemuslikult pank oma ressursse kasutab. Orbis Bank Focus andmebaasist võetakse pankade kasumlikkuse hindamiseks muutuja *Return on Average Assets (ROAA)*, mis on natuke erinev ROA-st. ROAA on arvatud kasutatud keskmiseid varade väärtuseid mingi perioodi jooksul. Võttes arvesse pankade eripära ning olulisi muutusi puhaskasumites aasta jooksul, on ROAA kasutamine otstarbekam, et tagada stabiilsem pangaspetsiifiline näitaja.

Panga juhtimise efektiivsust iseloomustab kulu-tulu suhe (*Efficiency*). Kõrge kulu-tulu suhe tähendab panga jaoks madalamat efektiivsust. Hernández *et al.*, (2022) uurimuse tulemusel leiti kulu-tulu suhe mõjutas oluliselt autorite valitud krediidiriski näitajat, milles olid provisionid. Autorid järeldasid, et vähem efektiivsed pangad kogevad väiksemat muutust provisionide mahu.

Üheks oluliseks näitajaks on veel likviidsus – kui kiiresti suudab pank katta enda likviidsete varadega enda lühiajalised võlgnevused. Kuigi Orbis BankFocus andmebaasis on kättesaadav muutuja LCR - *Liquidity Coverage Ratio*, siis andmete kättesaadavuse tõttu ei ole mõistlik seda võtta ning autor lähtub sarnaselt Ahmed & Calice (2024) uurimusele, kus on kasutatud likviidsete varade ja kogu varade suhet (*liquid assets/ total assets*), mis on Orbis BankFocus andmebaasis samuti olemas. Peale 2008. aasta majanduskriisi on uuringute tulemusel leitud laialdaselt, et likviidsuse ja krediidiriski vahel on tugev positiivne seos (Hernández *et al.*, 2022, lk 15).

Lisaks kaasatakse selgitava muutujana panga võimendust iseloomustav näitaja – *Leverage*. Sarnaselt Hernández *et al.*, (2022) on võimendus defineeritud kui *customer deposits / total funding* suhtena. Antud uurimuse põhjal eeldati, et suure finantsvõimendusega pangad võiksid eelduste kohaselt võtta ka suuremat riski, arvestades nende vajadust teenida suuremat tulu madalama omakapitali tasemega (Hernández *et al.*, 2022, lk 15).

Kontrollmuutujatena lisatakse makromajanduslikud näitajad sarnaselt Ahmed & Calice (2024), Philippon *et al.*, (2017) ja Niepmann & Stebunovs (2018) uurimustele - töötuse määr (*Unemployment rate*), SKP muutus (*GDP growth*) ja inflatsiooni määr (*inflation rate*). Arvestades, et inflatsiooni määr Euroopas on viimase paari aasta jooksul oluliselt tõusnud ning riikide lõikes erinenud on tegemist väga olulise kontrollmuutujaga. Need makromajanduslikud näitajad on otseselt seostatavad krediidikahjude prognoosimisel, näidates erinevusi pankade portfellides. (Niepmann & Stebunovs, 2018, lk 7) Töötuse määr aga on peamine makromajanduslik tegur, mis mõjutab tarbimislauade mahtu (Klacso, 2023). Kontrollmuutujad saadakse The World Bank andmebaasist võttes stressitestis osalenud pankade asukoha põhised riigid, ehk 21 Euroopa Liidu riiki ning lisaks Ühendkuningriigi andmed.

Tabelis 2 on toodud selgitavate muutujate kirjeldav statistika. Erindite muutmiseks valitakse muutujate jaoks järgmised protsentiilid:

- keskmise puhaskasumimäär (ROAA) alumiseks piiriks 1% ning ülemiseks 99%,
- kulu-tulu suhe (CI_RATIO) alumiseks piiriks 1% ning ülemiseks 99%,

- likviidsus (LIQUIDITY) alumiseks piiriks 5% ning ülemiseks 95%,
- võimendus (LEVERAGE) alumiseks piiriks 5% ning ülemiseks 95%,
- stressitesti ulatus (S_CET1) alumiseks piiriks 1% ning ülemiseks 99%.

Kõige enim varieeruvad algses valimis enne erindite eemaldamist ROAA ning CI_RATIO, kus muutuja ROAA väärtuste vahemik on märkimisväärne, äärmustega -494,35 kuni 229,17. CI_RATIO puhul on samuti väga suurt erinevus vahemikus -1739,32 kuni 132,00, mis viitab võimalikele andmesisestuse vigadele või erandjuhtudele, mis ei esinda andmestiku tüüpilist käitumist. Likviidsuse ja võimenduse puhul on võimalik kasutada väiksemat vahemikku, kuna vahemikud on vastavalt (1,15 kuni 80,93) ning võimendusele (1,62 kuni 100). Stressitesti ulatus kõigub vahemikus -87,08 kuni 69,97. Andmete kasutatavus on kõige madalam LEVERAGE muutujal, millel juba algselt puudusid 4 panga andmed. S_CET1 valimis puudus 1 pangal väärtus. Oluline on märkida, et panga suuruse puhul ei ole winsoriseerimist kasutatud, kuna logaritmi tõttu koguvaradest ei ole täheldada erindeid.

Tabel 2. Selgitavate muutujate kirjeldav statistika peale winsoriseerimist

Muutuja	Vaatlused	Kesk- väärtus	Mediaan	Standard- hälve	Miinumum	Maksimum	Andmete kasutatavus
SIZE	269	18,94%	18,98%	1,39%	14,98%	21,69%	98,90%
ROAA	269	28,31%	32,76%	70,70%	-267,93%	198,93%	98,90%
CI_RATIO	269	63,25%	62,53%	19,60%	-25,65%	129,02%	98,90%
LIQUIDITY	269	27,85%	26,18%	11,87%	9,84%	55,48%	98,90%
LEVERAGE	267	54,48%	57,84%	22,46%	7,00%	89,20%	98,16%
S_CET1	271	18,38%	17,66%	8,61%	5,97%	35,28%	99,63%
GDP	272	2,70%	2,20%	2,40%	-1,80%	15,10%	100,00%
UNEMP	272	9,20%	7,40%	5,60%	3,40%	26,70%	100,00%
INF	272	1,00%	0,90%	1,10%	-1,40%	5,10%	100,00%

Allikas: autori koostatud andmetöötlusprogrammis Stata

Tuvastamaks selgitavate muutujate vahelist korrelatsiooni, luuakse allpool tabelis 3 korrelatsioonimaatriks.

Tabel 3. Korrelatsioonimaatriks sõltuvate ja selgitavate muutujate vahel

	TLG	NPLR	SIZE	ROAA	CI_R	LIQ	LEV	S_CET1	GDP	UN-EMP	INF
TLG	1,000										
NPLR	-0,164	1,000									
SIZE	0,108	-0,399	1,000								
ROAA	0,288	-0,521	0,019**	1,000							
CI_R	-0,083***	0,051**	0,141	-0,275	1,000						
LIQ	0,106	-0,130	0,289	-0,02***	0,154	1,000					
LEV	0,134	0,188	-0,119	0,204	0,198	-0,077***	1,000				
S_CET1	0,031**	-0,159	0,299	-0,07***	0,167	0,155	-0,066***	1,000			
GDP	0,031**	-0,277	0,066*	0,318*	0,008**	0,033**	0,162	0,128	1,000		
UNEMP	-0,085***	0,526	-0,113	-0,191	-0,117	-0,172	0,213	-0,087***	-0,22	1,000	
INF	0,126	-0,504	0,276	0,305	0,021**	0,083	-0,012***	0,130	0,458	-0,547	1,000

Allikas: autori koostatud andmetöötlusprogrammis Stata

Märkus: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$, teised väärtused statistiliselt mitteolulised

Korrelatsioonimaatriksis on toodud statistiliselt olulised muutujad erinevatel nivoodel halli värviga, sõltuvalt nivoost. Sõltuvate muutujate vahel ei ole statistiliselt olulist seost. Kuigi selgitavate muutujate vahel esineb mõõdukat positiivset korrelatsiooni, siis ei indikeeri ükski neist otseselt multikollinearsust, kui arvestada tavapärasest tugeva korrelatsiooni läve 0,8 või -0,8. Kontrollmuutujaid vaadeldes on näha, et inflatsiooni ja SKP ning inflatsiooni ja töötuse määra vahel on statistiliselt olulised seosed ning väga tugev korrelatsioon, mistõttu ei ole mõistlik neid mõlemaid kombinatsioone mudelitesse võtta. Seetõttu kasutatakse regressioonanalüüside koostamisel ainult SKP muutujat.

2.3. Metoodika

Antud magistritöö eesmärgiks on hinnata EBA stressitestide tulemuste seost Euroopa pankade laenutegevusega aastatel 2014–2022. Töös võetakse vaatluse alla neli erinevat stressitesti - 2014, 2016, 2018 ja 2021. Laenutegevuse analüüsimiseks on sõltuvad muutujad võetud stressitestile järgneval aastal ning selgitavad muutujad stressitesti aasta kohta, hindamaks stressitesti ulatuse ja pangaspetsiifiliste näitjate seost pankade laenutegevusele. Antud töö eripära tõttu on välja jäetud 2023. aasta stressitesti andmed, kuna laenutegevuse seost ei ole veel võimalik antud metoodikaga hinnata.

Stressitesti tulemuste seost laenugevusega uuritakse sarnaselt Ahmed & Calice (2024) uuringule läbi kahe sõltuva muutuja – laenude juurdekasvu muutus (TLG) ja mittetöötavate laenu osakaal (NPLR) Selgitavate muutujatena on võetud sarnaselt varasematele uurimustele stressitesti ulatuse indikaator (Tark, 2020; Marton, 2019). EBA stressitesti tulemuste ja pankade laenugevuse seose uurimiseks kasutab autor regressioonmudeleid ning analüüs viiakse läbi andmetöötlusprogrammis Stata.

Sarnaselt vähestele empiirilistele uurimustele, milles kasutatakse paneelandmeid ning stressitesti aastaid näivmuutujatena, kasutab autor analüüsimiseks nii paneel- kui ka ristandmeid. Paneelandmete analüüsimiseks kasutatavad stressitesti aastad fiktiivmuutujatena (*dummy variables*), annavad võimaluse vaadelda muutuseid ajas stressitestide ning pankade lõikes. Ristandmetega saab uurida erinevuste esinemist erinevate pankade vahel teatud ajahetkel. Paneelandmete abil on aga võimalik jälgida erinevusi pankade vahel mitmesugustel ajahetkedel. Paneelandmete modelleerimiseks luuakse algul nii fikseeritud kui ka juhuslike efektidega mudelid.

Selleks, et otsustada, kas kasutada fikseeritud või juhuslike efektidega mudelit, teostatakse Hausmani test. Hausmani test võrdleb fikseeritud efektide mudeli ja juhuslike efektide mudeli koefitsiente, et testida nullhüpoteesi. Eelistatud mudel on tavaliselt juhuslike efektidega mudel, mis tähendab, et üksikud efektid ei ole korrelatsioonis teiste selgitavate muutujatega. Kui aga nullhüpotees lükatakse tagasi, tähendab see, et tuleks kasutada fikseeritud efektide mudelit. (Baltagi, 2014)

Multikollineaarsuse tuvastamiseks vaadeldakse dispersiooni inflatsiooni tegurit (VIF) - *Variance Inflation Factor*) ning heteroskedastiivsuse jaoks Breusch-Pagan ja White test. Mitme regressioonmudeli korral ilmneb multikollineaarsus, kui kahe või enama muutuja vahel on tugev lineaarne seos, mis võib oluliselt muuta regressioonmudelites esitatavaid hinnanguid. (Kim, 2019) Mõlemal juhul, nii multikollineaarsuse kui heteroskedastiivsuse ilmnedes oleks mõistlik kasutada korrigeeritud standardvigadega (*robust*) mudeleid. Arvestades kahte sõltuvat muutujat, tehakse ka kaks erinevat paneelandmete mudelit, mis on defineeritud järgnevalt:

$$Y_{i,y,t+1} = \alpha_i + \beta_1_{Size}_{iyt+1} + \beta_2_{ROAA}_{iyt+1} + \beta_3_{CI_ratio}_{iyt+1} + \beta_4_{Liquidity}_{iyt+1} + \beta_5_{S_CET1}_{iy} + \beta_6_{Leverage}_{iyt+1} + \beta_7_{2014} + \beta_8_{2016} + \beta_9_{2018} + \beta_{10}_{2021} + \beta_{11}_{GDP\ growth} + \varepsilon_{iy} \quad (1)$$

kus

Y on kas

TLG_{i,y} – laenu juurdekasv, sõltuv muutuja (valem kirjeldatud alapeatükis 2.2.1) või
 NPL_{i,y} – mittetöötavate laenude osakaal, sõltuv muutuja (valem kirjeldatud alapeatükis 2.2.1)

α_i – vabaliige

Size_{iyt+1} – naturaall logaritmi panga i koguvaradest stressitesti y järgneval aastal $t+1$

ROAA_{iyt+1} – panga i varade keskmine puhasrentaablus stressitesti y järgneval aastal $t+1$

CI_Ratio_{iyt+1} – panga i kulu-tulu suhe stressitesti y järgneval aastal $t+1$

Liquidity_{iyt+1} – panga i likviidsete varade ja kogu varade suhe (*liquid assets/ total assets*) stressitesti y järgneval aastal $t+1$

S_CET1_{iy} – stressitesti ulatuse indikaator (valem kirjeldatud alapeatükis 2.2.2)

Leverage_{iyt+1} – panga i võimendus defineeritud kui (*customer deposits / total funding*) stressitesti y järgneval aastal $t+1$

GDP growth_{iy} – SKP kasv riigi i stressitesti aasta y korral

$\varepsilon_{i,y-1}$ – panga i vealiige stressitesti y aastal

Kõigepealt luuakse nii fikseeritud kui juhusliku efektiga mudelid mõlema sõltuva muutuja kohta. Hausmani testi tulemusel selgus, et laenu juurdekasvu mudelis on p väärtus ($Prob > chi2$) 0,0628, mis on veidi suurem kui 0,05. See omakorda tähendab, et nullhüpoteesi ei saa tagasi lükata ning edaspidi peaks kasutama laenu juurdekasvu (TLG) puhul juhuslike efektidega mudelit. Tehes lisaks Breusch ja Pagan Lagrangian testi juhusliku efektiga mudelile, on tulemuseks 0,4582 ($Prob > Chibar^2$), mille põhjal võib järeldada, et juhuslike efektidega mudel ei ole otseselt vajalik. Mittetöötavate laenude osakaalu mudelis on p väärtus 0, mis viitab aga fikseeritud efektiga andmete kasutamise vajadusele. Sarnaselt ristanndmetele luuakse paneelandmete uued mudelid kohandatud standardvigadega (*robust*). Seega eelistatakse teha mõlemad mudelid fikseeritud efektidega.

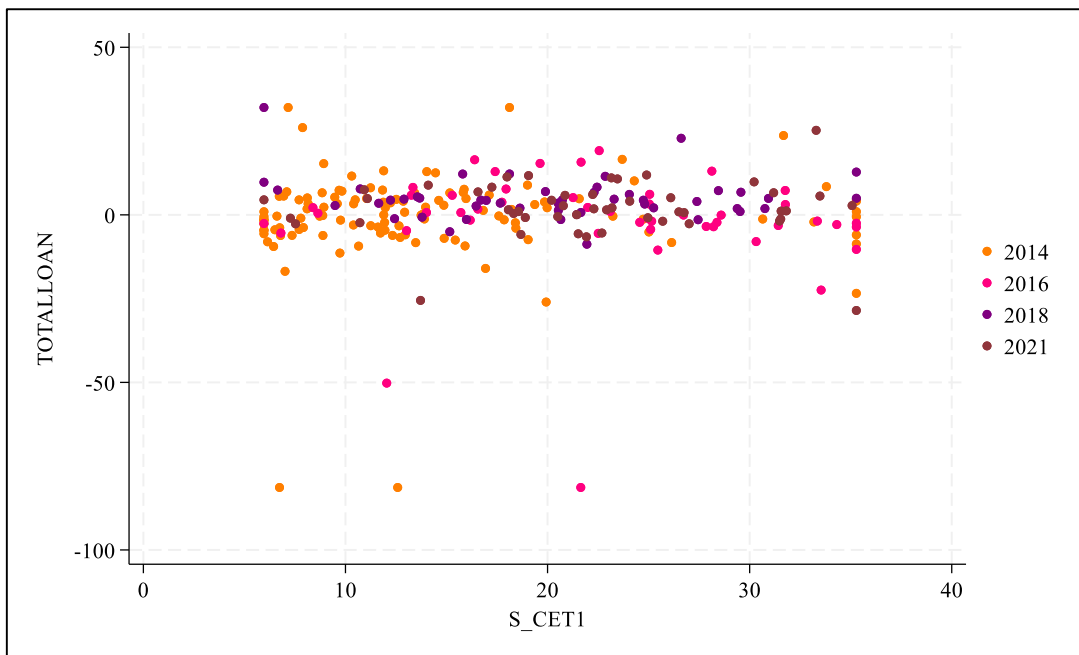
Ristanndmete põhjal luuakse mudelid sarnaselt paneelandmetele, kuid eemaldatakse fiktiivmuutujad (stressitesti aasta), sest iga stressitesti aasta kohta luuakse eraldi mudel. Ristanndmete mudelid on esitatud järgnevalt:

$$Y_{i,y,t+1} = \alpha_i + \beta_1 Size_{iyt+1} + \beta_2 ROAA_{iyt+1} + \beta_3 CI_ratio_{iyt+1} + \beta_4 Liquidity_{iyt+1} + \beta_5 S_CET1_{iy} + \beta_6 Leverage_{iyt+1} + \beta_7 GDP_growth_{iy} + \varepsilon_{iy} \quad (2)$$

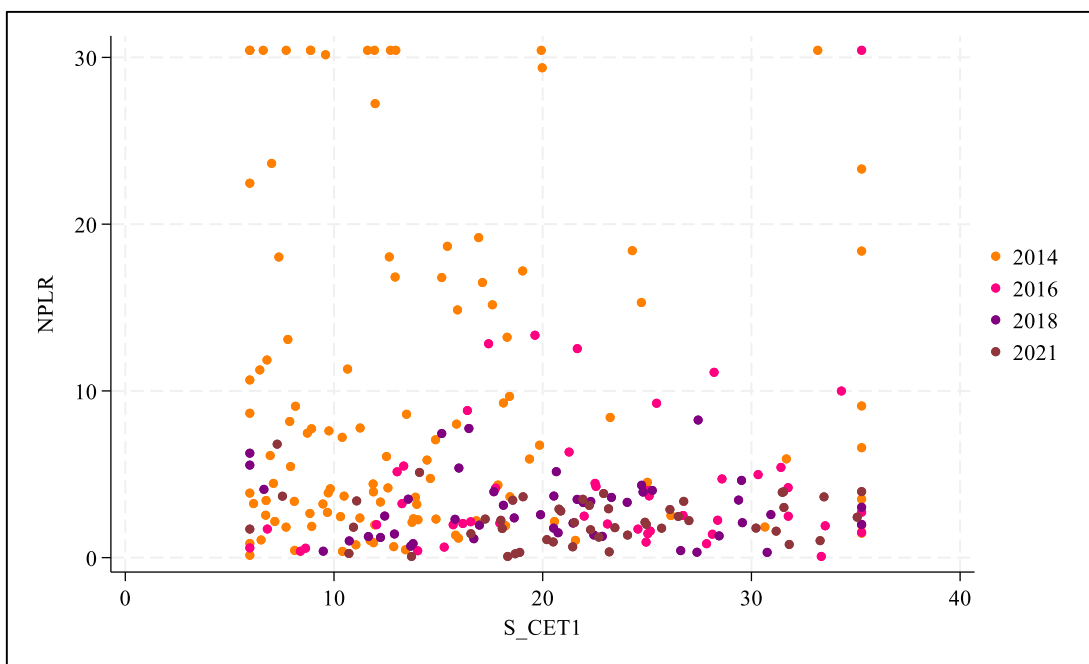
3. TULEMUSED JA JÄRELDUSED

3.1. Laenuportfell ja mittetöötavad laenud stressitesti järel

Käesolevas alapeatükis visualiseeritakse hajuvusdiagrammid sissejuhatuses püstitatud esimese uurimisküsimuse interpreteerimiseks. Allpool toodud joonisel 4 ja 5 on kujutatud stressitesti ulatuse indikaator võrreldes kahe sõltuva muutujaga. Y telgedel esitatakse sõltuvad muutujad (laenu juurdekasv ja mittetöötavad laenud) ja X- teljel peamise selgitava muutuja stressitesti ulatuse seos. Iga stressitesti aasta on kujutatud eri värviga. Hajuvusdiagrammide koostamiseks on kasutatud alapeatükkides (2.2.1 ja 2.2.2) kasutatud valimit, milles on erindid muudetud (*winsorized*). Mõlemalt hajuvusdiagrammilt on näha, et peale erindite muutmist on väärtused korrigeeritud ning nii diagrammi alguses kui lõpus on selge eraldav ala, millest edasi on erindid muudetud vastavalt valitud protsentiilidele.



Joonis 4. Stressitesti ulatuse ja sõltuva muutuja TLG seos stressitestide lõikes
Allikas: autori koostatud andmetöötlusprogrammis Stata



Joonis 5. Stressitesti ulatuse ja sõltuva muutuja NPLR seos stressitestide lõikes
Allikas: autori koostatud andmetöötlusprogrammis Stata

Vaadeldes esimest hajuvusdiagrammi, on näha, et laenu juurdekasv TLG ja stressitesti ulatuse S_CET1 vahel puudub kindel trend, kuid on näha, et tulemused on koondunud madalamale S_CET1 tasemele, näidates pankade laenu juurdekasvu suurt kõikumist, kui stressitesti ulatuse muutuja (stressi-stsenaariumis prognoositud esimese taseme omavahendite suhte erinevus baasstsenaariumi esimese taseme omavahendite suhtarvust) on väiksem. TLG ja S_CET1 andmepunktide jaotus ei viita tugevale korrelatsioonile, seetõttu on väärtused graafikul hajutatult ning üle graafiku. Seda võib tõlgendada sellega, et väiksema kapitali adekvaatsusega pankadel on laenuportfelli kasvuks erinevaid strateegiaid, mis võivad tulemustes peegelduda erinevalt võttes arvesse pankade riskitaluvust ning turu olukorda.

Graafikul on näha ka erindeid, näidates pankade tulemusi, millel oli vastavalt stressitesti aastale kas väga oluline laenu juurdekasv või vastupidiselt tugev stressitesti ulatus. Vaadeldes tulemusi aastate lõikes, ei ole võimalik visuaalselt märgata ühtset seost sõltuva muutuja ja selgitava muutuja vahel.

Mittetöötavate laenu osakaalu ja stressitesti ulatuse suhet vaadeldes jääb silma aga, et madalam S_CET1 tulemus on seotud madalama mittetöötavate laenu tasemega, mis on selgelt eristatav just skaala alumises osas, kuna punktid on tihedalt kokku koondunud. See võib viidata, et

väiksema CET1 tasemega pankadel on suurem hulk mitte-töötavaid ehk viivislaene. Sarnaselt esimesele joonisele ei ole võimalik eristada kindlat trendi või mustrit, punktid on jaotunud üle graafiku ega näita otsest korrelatsiooni sõltuva muutuja NPLR ja selgitava muutuja S_CET1 vahel. Graafikul saab eristada erandlikke punkte, millel on ühest küljest kõrge esimese taseme omakapitali suhtarv, aga teisest küljest ka väga kõrge mittetöötavatelaenude maht. Antud juhul saab selgelt eristada neid panku, mille viivislaenude maht on ebatavaliselt kõrge võrreldes panga esimese taseme omakapitaliga. Võrreldes erinevaid stressitesti aastaid, ei joonistu välja olulist trendi, kuid 2014. aasta pankade puhul on näha olulisel määral erindeid ning üldiselt kõrgemat NPL taset.

Kuigi jooniste põhjal saab väita, et stressitesti ulatuse ja laenuportfelli kasvu vahel või mittetöötavatelaenude vahel on väga nõrk seos ning esimese taseme omakapitali suhtarv on oluline pangaspetsiifiline näitaja, ei selgita stressitesti ulatus pankade laenuportfelli ega viivislaenude muutuseid piisavalt ning see ei ole ainus näitaja, mida peaks mudelisse kaasama.

3.2. Ristandmetel põhineva analüüsi tulemused

Käesolevas alapeatükis käsitletakse ristandmete põhjal loodud mudelite analüüsi. Ristandmete analüüsil hinnatakse mõlemaid sõltuvaid muutujaid ning stressitesti aastaid eraldi kasutatades selleks vähimruutude meetodit (*Ordinary Least Squares OLS*).

Heteroskedastiivsuse kontrollimisel *White test*'i abil selgus, et mõlema sõltuva muutuja regressioonanalüüsi mudelis esineb heteroskedastiivsust. Seetõttu kasutatakse nii ristandmete kui hiljem paneelandmete mudelites ainult korrigeeritud standardvigadega tulemusi ning korrigeerimata standardvigadega mudeleid töös ei esitata. Mudelite tulemusel selgus, et korrigeeritud standardvigadega (*robust*) mudelis on p väärtused suuremad kui algsetes mudelites, mis indikeerib, et kohandatud standardvigade korral on tõendid nullhüpoteesi vastu nõrgemad. Kuigi juba algsed determinatsioonikordajad (R^2) olid küllaltki nõrgad, siis on võetud kõikide mudelite täpsemaks selgitamiseks korrigeeritud determinatsioonikordajad ($adj.R^2$). Multikollinearsust näitav dispersiooni inflatsiooni tegur - *Variance Inflation Factor* (VIF) indikeeris, et on enamjaolt aktsepteeritaval tasemel, kuid võib täheldada õrnalt multikollinearsust. TLG sõltuva muutuja korral on iga stressi testi aastal VIF keskmine tase alla 2 ning iga selgitava muutuja tase eraldi võttes enamjaolt samuti alla kahe, v.a CI_RATIO ja ROAA puhul, mille VIF

tulemused jäid alla 3. Võrreldes TLG mudeliga, on teise sõltuva muutuja NPLR VIF mudelid samuti enamjaolt aktsepteeritaval tasemel, indikeerides õrnalt multikollineaarsust. NPLR sõltuva muutuja korral on kõik keskmised VIF väärtused alla 2,5. Alpool toodud tabelites 4 ja 5 on esitatud sõltuvate muutujate regressioonanalüüside kokkuvõtted.

Tabel 4. Ristandmetel loodud mudelite kokkuvõtte sõltuva muutuja laenu juurdekasvu kohta korrigeeritud standardvigadega

TLG	2014		2016		2018		2021	
	Coef	Robust P> t	Coef	Robust P> t	Coef	Robust P> t	Coef	Robust P> t
SIZE	1,858	0,073*	-1,666	0,383	-2,167	0,068*	0,329	0,863
ROAA	0,053	0,039**	0,005	0,915	0,110	0,006**	0,092	0,035**
CL_RATIO	-0,058	0,142	-0,114	0,575	0,122	0,317	-0,010	0,934
LIQUIDITY	0,066	0,584	0,265	0,292	0,095	0,275	0,168	0,386
LEVERAGE	0,100	0,242	0,058	0,689	-0,005	0,923	0,042	0,381
S_CET1	0,093	0,511	0,050	0,863	0,194	0,231	0,190	0,452
GDP	-0,694	0,144	-3,620	0,572	-0,918	0,205	-0,753	0,123
Constant	-38,678	0,114	33,454	0,457	29,757	0,130	-15,394	0,644
Obs.	119		48		48		49	
Adj. R ²	12,17%		-7,74%		24,98%		6,52%	
F statistic	2,340		1,030		2,14		1,480	
Prob > F	0,0289**		0,424		0,0617*		0,202	

Allikas: autori koostatud andmetöötlusprogrammis Stata

Märkus: *** p<0,01, ** p<0,05, *p<0,1, teised väärtused statistiliselt mitteolulised

Tabelist 4 on näha, et ristandmetel loodud mudelite kirjeldusvõimed on väga madalad laenu juurdekasvu arvestades - korrigeeritud determinatsioonikordaja (*adj. R²*) selgitab mudelit kõige paremini 2018. aastal ning kõige kehvemini 2016. aasta mudelit, kus väärtus on lausa negatiivne. Mudelid ei olnud iga stressitesti aasta ja sõltuvate muutujate suhtes statistiliselt olulised, seetõttu on esitatud tabelis F statistiku ja Prob > F tulemused usaldusnivool p<0,05** ning lisaks märgitud p<0,1*.

Tabel 5. Ristandmetel loodud mudelite kokkuvõtte sõltuva muutuja mittetöötavate laenude osakaalu kohta ilma korrigeeritud standardvigadeta

NPLR	2014		2016		2018		2021	
	Coef	Robust P> t	Coef	Robust P> t	Coef	Robust P> t	Coef	Robust P> t
SIZE	-1,877	0,002**	-1,620	0,051**	0,171	0,635	-0,076	0,636
ROAA	-0,070	0**	-0,053	0,041**	0,008	0,185	0,011	0,07*
CI_RATIO	-0,020	0,581	-0,093	0,172	0,055	0,055**	0,038	0,05**
LIQUIDITY	-0,016	0,820	-0,018	0,716	-0,024	0,475	0,003	0,880
LEVERAGE	0,085	0,021**	0,112	0,011**	0,017	0,301	0,015	0,301
S_CET1	-0,014	0,870	0,117	0,238	-0,011	0,835	0,014	0,706
GDP	-0,415	0,503	-1,528	0,168	0,177	0,334	0,136	0,025**
Constant	43,088	0**	38,961	0,02**	-4,762	0,450	-1,257	0,701
Obs.	112		47		48		49	
Adj. R ²	43,44%		36,25%		12,15%		37,27%	
F statistic	13,160		4,740		5,510		7,930	
Prob > F	0***		0,0006***		0,0002***		0***	

Allikas: autori koostatud andmetöötlusprogrammis Stata

Märkus: *** p<0,01, ** p<0,05, *p<0,1, teised väärtused statistiliselt mitteolulised

Tabelist 5 nähtub, et mitte-töötavate laenude mudelite kirjeldusvõime on võrreldes laenu juurdekasvuga oluliselt tugevam, tugev selgitusvõime esineb 2014. aasta stressitestis (43,44%) ning ka 2016 ja 2021. Mudelites esitatud konstant näitab keskmist mõju sõltuvale muutujale, kui kõik selgitavad muutujad oleksid nullid. Küll aga on näha, et mudelid kokkuvõtlikult on NPLR puhul igal aastal statistiliselt olulised.

Stressitesti ulatuse S_CET1 muutuja ei näita mitte kummagi sõltuva muutuja korral statistiliselt olulist seost. Pangaspetsiifiliste selgitavate muutujate seost sõltuvate muutujatega analüüsid on näha, et panga suurusel on positiivne seos laenu juurdekasvuga 2018. aastal. NPLR muutusega aga oluline negatiivne seos 2014. ja 2016. aasta stressitestis. Vaadeldes pankade keskmist puhasrentaablust, võib järeldada, et sellel on enamjaolt statistiliselt oluline positiivne seos valimis olnud pankade laenuportfelliga ning mittetöötavate laenude osakaalu puhul on seos kord positiivne ja siis negatiivne. Keskmise puhasrentaablus ei ole oluline TLG mudelis 2016. aastal ning NPLR mudelis 2018. aastal.

Pankade kulu-tulu suhet uurides nähtub, et oluline positiivne seos on ainult mittetöötavate laenude ja CI_RATIO vahel 2018. ja 2021. aastal. Likviidsus ei oma statistiliselt olulist seost mitte ühelgi

aastal mõlemat sõltuvat muutujat arvesse võttes. Seevastu finantsvõimendus on statistiliselt oluline ja positiivset seost omav mittetöötavate laenude 2014. ja 2016. aasta mudelites.

Vaatlemaks kas mõne selgitava muutuja eemaldamine mudelist annaks kokkuvõttes tugevama statistiliselt olulise mudeli 2016. või 2021. aastal, kasutab autor tagurpidi elimineerimist, eemaldades muutujad, mis ei ole statistiliselt olulised. Oluline on jälgida üldist korrigeeritud R^2 , et muutujate eemaldamisega ei läheks mudeli kirjeldusvõime kehvemaks.

Kõigepealt alustatakse TLG 2016. aasta mudelist, milles algselt ei ole mitte ühtegi statistiliselt olulist selgitavat muutujat. Elimineerimist alustatakse kõige suuremast p väärtusest, mistõttu on p väärtusi silmas pidades kõigepealt vaja elimineerida ROAA. TLG 2016. aasta elimineerimise tulemused on esitatud lisas 1. Ilma keskmise puharentaabluseta muutub mudeli kirjeldusvõime paremaks, kuid on endiselt negatiivne. Ilma ROAA ja S_CET1-ta on kirjeldusvõime -2,67%. Korrigeeritud R^2 muutub positiivseks alles peale ROAA, S_CET1, GDP, SIZE ja LEVERAGE eemaldamist näidates mudeli selgitusvõimeks on 0,80%. Viimasena võetakse välja p väärtust arvestades CI_RATIO, jättes regressioonanalüüsi ainult likviidsuse. Statistiliselt olulisust aga ei tekkinud ning ka vahepeal ei esinenud muutujate eemaldamise käigus mitte ühtegi statistiliselt olulist seost. 2016. aasta TLG mudeli selgitusvõime jääb lõppkokkuvõttes 2,1%, kuid mudel tervikuna ei ole statistiliselt oluline.

Uurides 2021. aasta TLG ristanemete algset mudelit tabelis 4, siis on näha, et ainuke statistiliselt oluline selgitav muutuja on ROAA (0,035**), mistõttu on p väärtusi silmas pidades kõigepealt vaja elimineerida CI_RATIO. 2021. aasta elimineerimised on esitatud lisas 2. Juba esimese selgitava muutuja CI_RATIO eemaldamisel muutub TLG 2021. aasta mudel statistiliselt oluliseks (Prob > F 0,0316**), kuid ainuke statistiliselt oluline muutuja on endiselt ROAA. Lisades toodud mudelite põhjal saab väita, et vahepeal kõige täpsem mudeli selgitusvõime on 11,89%, mis esineb siis kui mudelist on eemaldatud CI_RATIO, SIZE ja LEVERAGE. Kuigi mudeli selgitusvõime on antud selgitavaid muutujaid arvestades kõige parem, on mudelis siiski kõik peale ROAA statistiliselt mitteolulised ning seetõttu esitatakse allpool toodud tabelis 6 TLG 2021. aasta mudeli kokkuvõtte peale kõikide statistiliselt mitteoluliste muutujate järk-järgulisel eemaldamisel.

Tabel 6. Ristandmetel loodud laenu juurdekasvu 2021. aasta mudel peale elimineerimisi

TLG	2021	
	Coef	Robust P> t
ROAA	0,597	0,07*
Constant	-1,206	0,561
Obs.	49	
Adj. R ²	4,81%	
F statistic	3,310	
Prob > F	0,0753*	

Allikas: autori koostatud andmetöötlusprogrammis Stata

Märkus: *** p<0,01, ** p<0,05, *p<0,1, teised väärtused statistiliselt mitteolulised

Mudelist on näha, et korrigeeritud R² on peale kõikide statistiliselt mitteoluliste muutujate eemaldamist 4,81% ning mudeli üldine sobivus (Prob > F) oluline *p<0,1 nivool. Kokkuvõtlikult võib öelda, et kuigi vahepealsetes TLG 2021. aasta mudelites muutus likviidsus oluliseks nivool ** p<0,05, siis lõplikus tabelis on ainuke statistiliselt oluline muutuja ROAA, näidates positiivset seost laenu juurdekasvu ja keskmise puhasrentaabluse vahel.

3.2. Paneelandmetel põhineva analüüsi tulemused

Allpool toodud tabelis 7 esitatakse paneelandmetel loodud fikseeritud efektidega mudelite tulemused nii laenujuurdekasvu kui ka mittetöötavate laenude osakaalu arvesse võttes.

Tabel 7. Paneelandmetel loodud korrigeeritud standardvigadega fikseeritud efektiivsete mudelid

	Total loan growth		Non-performing loan ratio	
	Coefficient	P> t	Coefficient	P> t
SIZE	-11,951	0,02**	-0,488	0,771
ROAA_w	0,051	0,083*	-0,039	0,004***
CI_RATIO_w	0,016	0,864	-0,094	0,009***
LIQUIDITY_w	0,262	0,044**	0,003	0,911
LEVERAGE_w	-0,100	0,375	-0,122	0,023**
S_CET1_w	-0,021	0,829	-0,004	0,871
GDP	-0,057	0,888	-0,306	0,295
YEAR				
2016	-3,213	0,152	-0,376	0,452
2018	0,666	0,671	-0,664	0,244
2021	0,730	0,708	-0,203	0,867
_cons	223,939	0,022**	30,366	0,325
F statistic	2,710		6,430	
Prob > F	0,0046***		0***	
Observations	264		256	
Banks	135		128	
Within R ²	18,64%		56,32%	

Allikas: autori koostatud andmetöötlusprogrammis Stata

Märkus: *** p<0,01, ** p<0,05, *p<0,1, teised väärtused statistiliselt mitteolulised

Laenu juurdekasvu fikseeritud efektiivsete mudelist on näha, et panga suurus on negatiivselt seotud laenuportfelli kasvuga, st kui panga koguarvade maht suureneb (panga suurus on logaritmi koguarvade), siis antud juhul väheneb sõltuv muutuja laenu juurdekasv. Statistiliselt oluline on ROAA, selgitades vähesel määral laenuportfelli kasvu ja panga kasumlikkuse positiivset seost. Viimasena saab välja tuua likviidsuse suhtarvu, millel on samuti statistiliselt oluline ja positiivne seos laenu juurdekasvuga. Kõrgema likviidsusnäitajaga pangad suudavad rohkem laenu väljastada, viidates, et likviidsed varad on laenuportfelli olulise tähtsusega. Kulu-tulu suhe, finantsvõimendus, S_CET1, GDP ei ole mudelis statistiliselt olulised. Lisaks ei ole mitte ükski stressitesti aasta fiktiivmuutujana oluline, viidates, et 2014. aasta stressitesti baasil ei ole teistel aastatel laenu keskmes kogukasv näha statistiliselt olulisi erinevusi. Mudeli üldine kirjeldusvõime on 18,64% (R^2 within) on fikseeritud efekte arvestades rahuldav. Vaatluste arv on 264, kui erinevate pankade arv on 135.

Mittetöötavate laenude osakaalu fikseeritud efektiga mudelist nähtub panga keskmise puhasrentaabluse ROAA ja sõltuva muutuja vahel on statistiliselt oluline negatiivne seos, indikeerides, et ROAA kasvades panga kasumlikkus tõuseb ning mittetöötavate laenude osakaal kahaneb. Antud juhul oli see seos ootuslik, kuna mittetöötavate laenude vähendamine aitab kaasa pankade kasumi suurendamisele. Statistiliselt oluline negatiivne seos esineb ka kulu-tulu suhte ja viivislaenude vahel (0,009***), mille põhjal saab järeldada, et efektiivsemate pankade mittetöötavate laenude osakaal laenuportfellis on kõrgem. Panga finantsvõimenduse ja mittetöötavate laenude vahel on statistiliselt oluline negatiivne seos, viidates, et pangad, millel on väiksem hulk deposiite, siis on ka nende mittetöötavate laenude osakaal madalam. Sarnaselt laenu juurdekasvule paneelandmete mudelile, ei ole mitte ükski stressitesti aasta fiktiivmuutujana oluline, viidates, et 2014. aasta stressitesti baasil ei ole teistel aastatel mittetöötavate laenude osakaalus näha statistiliselt olulisi erinevusi. Mudeli üldine kirjeldusvõime on 56,32% (R^2 within), mis on märksa kõrgem kui laenu juurdekasvu mudelis.

3.4. Järeldused ja ettepanekud

Vaadeldes seoseid selgitava muutuja stressitesti ulatuse S_CET1 ja sõltuva muutuja laenu juurdekasvu TLG vahel polnud visuaalselt võimalik tuvastada tugevat ega ühtlast trendi. Kuigi TLG ja S_CET1 vahel pole selget lineaarset seost, näitab andmepunktide kontsentratsioon madalamatel S_CET1 tasemetel, et madalama kapitali adekvaatsusega pangad võivad kasutada erinevaid strateegiaid, mis viivad ebastabiilsele laenukasvu muutusele. Siit omakorda või järeldada, et madalama kapitalisuhtarvuga ehk madalama stressitesti ulatusega pangad võivad laenuportfelli kasvatamiseks võtta riskantsemaid strateegiaid, peegeldades potentsiaalset haavatavust finantssektoris. Sõltuva muutuja mittetöötavate laenude ja stressitesti ulatuse seoste puhul oli näha, et madalamatel S_CET1 tasemetel korreleerusid kõrgema NPLR tasemete juures, olles andmepunktidenähtedelt tihedalt skaala alumises otsas. Tihedam andmepunktide hulk madalamatel S_CET1 tasemetel viitab mittetöötavate laenude suuremale osakaalule madalama kapitali adekvaatsusega pankade seas. See muster tõstab esile majandusrisiki, kus ebapiisava kapitalipuhvriga pankadel on tavaliselt rohkem probleeme viivislaenudega, mis võivad ebasoodsa majandus stsenaariumi ajal süsteemseid riske suurendada.

Ristandmete analüüsimisel selgus, et laenu juurdekasvu modelleerides antud selgitavate muutujatega ei ole võimalik kõiki stressitesti aastate mudeleid statistiliselt oluliseks saada. 2016.

aasta mudel ei muutunud ka peale erinevate muutujate elimineerimist statistiliselt oluliseks ning Usaldusväärsemaid tulemusi oli võimalik saada mittetöötavate laenude ristanndmete analüüsil, kus kõik stressitesti aasta mudelid olid statistiliselt olulised. Samas ka nendes mudelites ei olnud stressitesti muutuja ühelgi aastal statistiliselt oluline. Seega ei olnud võimalik ei laenuportfelli kasvu ega ka mittetöötavate laenude osakaalu puhul olulist seost stressitesti tulemustega. Paneelandmetega mudelites osutusid stressitesti muutujad samuti statistiliselt mitteoluliseks. Samas olid need mudelid statistiliselt olulised ning selgitusvõime rahuldav.

Eelnevatest uurimustest saab stressitesti ulatust ja panga esimese taseme omavahendite CET1 suhet silmas pidades välja tuua, et Bassett & Berrospide (2017) ei leidnud samuti ühtegi tõendit selle kohta, et regulaatori stressitestidest tulenev suurem kapitalinõue piiraks laenukasvu ning omaks statistiliselt olulist seost. Selle asemel viitavad autorid sellele, et suurem kapital on tegelikult seotud CCAR analüüsis osalenud pankade suurema laenukasvuga. Siinkohal on ka oluline arvestada, et Bassett & Berrospide (2017) viisid uurimuse läbi Ameerika Ühendriikide föderaalreservi CCAR tulemuste põhjal. Vaadeldes lähemalt laenu juurdekasvu, siis Bassett & Berrospide (2017) uurimuse põhjal leiti, et pangad võivad stressitesti tulemusel enda strateegiaid muuta, mõjutades sellega enda laenukäitumist.

Põhjuseks, miks stressitesti tulemuse indikaator olulisi seoseid laenukäitumise indikaatoritega antud töös ei omanud, võib olla ühelt poolt seotud sellega, et lühiajaliselt ei pruugi stressitesti mõju kanduda laenukasvule ja mittetöötavate laenudele. Teisalt ei olnud antud magistr töö raames võimalik eraldada erinevaid laenutüüpe, nagu seda on teinud kõik eelnevad uurimused, mis on olulisi seoseid tuvastanud. Bassett & Berrospide (2017) leiavad positiivse seose kapitali adekvaatsuse ja erinevate laenukategoriate, nagu eluaseme- ja äri-laenude vahel. Siinkohal võib sarnasusi leida Ahmed & Calice (2024) uurimusega, milles autorid leiavad, et stressitesti läbinud pangad vähendavad sageli laenuandmist, mis on tulemuseks stressitestis kehtestatud suurenenud kapitalinõuetele. Vähendatakse just suurema riskiga laenutüüpe silmas pidades, nagu tarbimis- ja ettevõtete laenud. Acharya *et al.*, (2018) toetavad tugevalt riskijuhtimise hüpoteesi, märkides, et USA pangad vähendasid pärast stressiteste oma laenuandmist just riskantsemate laenuvõtjate arvelt. Seega võiks anda oluliselt juurde erinevate laenu tüüpide kaupa tehtav analüüs. Piisava hulga andmete puudumise tõttu ei olnud seda kahjuks võimalik selles töös teha.

Vaatamata huviorbiidis olnud stressitesti muutujaga seotud tulemuste puudumisele näitasid regressioonmudelid, et muudest selgitavatest muutujatest olid laenu juurdekasvu arvestades

peamiselt statistiliselt olulisest selgitavad muutujad panga suurus ning keskmine puhasrentaablus. Suuruse puhul on näha olenevalt stressitesti aastast ja mudelist nii positiivset kui negatiivset seost. Positiivne koefitsient viitab sellele, et suuremad pangad suurendasid laenuportfelli mahtu, näiteks nende suurema ressursi mahu ja laenuvõimekuse tõttu. Hilisemate aastate negatiivsed koefitsiendid võivad viidata sellele, et suuremad pangad seisid silmitsi piirangute või strateegiliste probleemidega, mille tõttu laenukasv aeglustus või oli negatiivne. Nii Ahmed & Calice (2024) kui ka Bassett & Berrospide (2017) leidsid statistiliselt olulised seosed panga suuruse ja laenu juurdekasvuga, kuid mõlemal juhul olid seosed negatiivsed.

ROAA puhul on selgelt ainult positiivne seos laenu juurdekasvuga, mis viitab, et suurem kasumlikkus on seotud suurema suutlikkuse ja valmisolekuga laenata. Kasumlikumad pangad kalduvad oma laenugevust laiendama, peegeldades tugevamat finantsseisundit ja kindlustunnet lisariskide maandamise vastu. Autori tulemused on vastupidised varasematele uurimustele, Ahmed & Calice (2024) kui ka Bassett & Berrospide (2017) ei leidnud, et panga kasumlikkuse vahel oleks statistiliselt olulist seost stressitestitud pankade laenu juurdekasvuga. Lisaks on paneelanalüüsi mudelist statistiliselt oluline likviidsus, millel on positiivne seos. Kõrgem likviidsuse näitaja tähendab panga jaoks rohkem rahalisi vahendeid, et laenugevust jätkata. Varasematest uurimustest on likviidsust katnud Ahmed & Calice (2024), kes leidsid samuti, et sellel on positiivne seos laenujuurdekasvuga.

Teise sõltuva muutuja mittetöötavate laenude mudeleid vaadates võib täheldada, et läbivalt statistiliselt olulised näitajad on keskmine puhasrentaablus ROAA, kulu-tulu suhe CI_RATIO ning ristanndmete põhjal pooltes mudelites ka $SIZE$. Tulemuste põhjal saab väita, et suurematel pankadel on potentsiaalselt rohkem ressursse mittetöötavatest laenudest tekkinud riskide juhtimiseks ja maandamiseks. Panga kasumlikkuse näitaja, aga aitab kaasa paremale krediidiriski juhtimisele, kuna pank suudab efektiivsemalt enda varasid kasutada. Varasemad uurimused on vastupidiselt autori tulemustele vastakad – Ahmed & Calice (2024) tulemuste põhjal ei ole panga suurusel statistiliselt olulist seost mittetöötavatele laenudele, kuid on see eest statistiliselt oluline seos panga kasumlikkusele, mis antud juhul oli valitud samuti varade tootlus. Panga efektiivsus kulu-tulu suhtena on samuti statistiliselt oluline NPLR mudelis Ahmed & Calice (2024) uurimuses. Erinevus kulu-tulu suhtes tuleneb koefitsientide märkides, autori tulemusel on ainult ühes mudelis täheldada negatiivset seost, kuid Ahmed & Calice (2024) tulemustes on seos läbivalt negatiivne. Madalam kulu-tulu suhe näitab panga finantstegevuse tõhusust, viidates, et pangad juhivad oma kulusid oma sissetulekutega võrreldes efektiivselt. Efektiivne kulude juhtimine

tähendab ka efektiivset riskijuhtimise praktikat, kuna panga ressursid on jaotatud krediidiriski juhtimiseks, vähendades seeläbi mittetöötavate laenude osakaalu.

Mittetöötavate laenude mudelites on lisaks statistiliselt olulised selgitvad muutujad osadel aastatel võimendus LEVERAGE ning ühel aastal ka SKP kasv. Uurides panga võimenduse näitajat, lähtub, et võimenduse muutuja on vastavalt mudelitele kas positiivse (ristandmetel) või negatiivse seosega (paneelandmetel). Positiivne seos mittetöötavate laenudega võib viidata, et pangad, mis sõltuvad rohkem klientide hoiustest, võivad odavamalt rahastamise tõttu väljastada rohkem laene, mis võivad olla potentsiaalselt kehvema kvaliteediga, mis omakorda tuleb tulevikus hinnata viivislaenuks ehk ebatõenäoliselt laekuvaks. Ahmed & Calice (2024) tulemustes esines läbivalt negatiivne statistiliselt oluline seos NPLR ja FUNDING muutuja vahel. Autori tulemuste põhjal ei esinenud mittetöötavate laenude ja likviidsuse vahel statistiliselt olulist seost, mille tulemuseni jõudis ka Ahmed & Calice (2024).

Oluline on ka mainida, et varasemate uurimuste puhul on analüüs teostatud erinevate stressitesti aastate põhjal Euroopa pankasid on analüüsinud ainult Ahmed & Calice (2024) kattes stressiteste aastatel 2010-2018. Acharya *et al.*, (2018) käsitlesid analüüsides nelja esimest stressitesti aastatel 2009-2013 ning Bassett & Berrospide (2017) on analüüse läbi viinud aastatel 2013-2016. Mõlemad autorid on analüüsid teostanud USA föderaalreservi CCAR tulemuste põhjal.

Erinevused antud magistr töö tulemusteres ning samuti varasemates uurimustes viitavad sellele, et pankade laenutegevuse ja stressitesti tulemuste vahel on keeruline selget joont tõmmata, sest stressitesti tulemused erinevad pankade löikes ning panku mõjutavad mitmed tegurid, sealhulgas esialgne riskiprofiil, turutingimused ning võib-olla erinevused regulatiivsetes ootustes. Lisaks saab arvesse võtta erinevusi USA ja Euroopa pankade stressitestimise meetodikas.

KOKKUVÕTE

Peale 2008. aasta finantskriisi kujunes Euroopa Pangandusjärelevalvest (EBA) oluline reguleeriv asutus, mille ülesandeks oli tagada Euroopa pangandussektori stabiilsus ja vastupidavus. Üks peamisi järelevalve mehhanisme sellise analüüsi läbiviimiseks on kogu Euroopa Liitu (EL) hõlmav stressitest, mida viiakse läbi iga kahe aasta tagant, et hinnata pankade võimet taluda ebasoodsaid majandusstsenaariume. EBA stressitesti valim katab ligikaudu 70% Euroopa Liidu pankade varadest, testides süsteemselt olulisi panku. Viimase kümne aasta jooksul on EBA teinud mitmeid erinevaid muudatusi stressitestimise meetodikas, et kriisistsenaariumeid täiustada ning veelgi täpsemalt pankade vastupanuvõimet prognoosida. Kapitalinõude suurenemisel on pankadel motivatsioon laenutegevust vähendada, mistõttu on stressitestimisel kui regulaatori poolt ette nähtud nõudel, väga oluline roll. Sellest lähtuvalt on antud magistritöös käsitatud laenutegevuse seost stressitesti tulemustega, mis oleksid heaks indikaatoriks regulaatoritele, kuidas on laenutegevus seotud stressitesti tulemustega.

Magistritöö eesmärgiks oli hinnata EBA stressitestide tulemuste seost Euroopa pankade laenutegevusega aastatel 2014-2022, keskendudes laenukasvu muutustele (TLG) ja mittetöötavate laenude osakaalule (NPL ratio). Töös uuriti kolme uurimisküsimust, mis keskendusid nii laenu juurdekasvu ja stressitesti ulatuse kui ka mittetöötavate laenude ja stressitesti ulatuse seostele. Selgitavate muutujatena olid mudelitesse valitud stressitesti ulatuse indikaator, panga suurus, keskmine puhasrentaablus, kulu-tulu suhe, likviidsus, võimendus ning SKP kasv.

Töös võeti vaatluse alla neli erinevat stressitesti - 2014, 2016, 2018 ja 2021 ning regressioonanalüüsid teostati nii rist- kui paneelandmetel. Kokku osales vaadeldaval perioodil 176 erinevat süsteemselt olulist panku 22 riigist, mis andis 272 vaatlust. Andmed pärinevad EBA kodulehel avalikustatud stressitestide tulemustest, Orbis BankFocus andmebaasist, pankade avalikest majandusaasta aruannetest ning The World Bank andmebaasist.

Visuaalselt ei olnud võimalik tuvastada selget trendi stressitesti ulatuse ja laenu juurdekasvu näitajate seoses. Siiski oli märgata, et madalama kapitali adekvaatsusega pangad laenuportfelli kasvatamiseks võtta riskantsemaid strateegiaid, peegeldades potentsiaalset haavatavust finantssektoris. Mittetöötavate laenude ja stressitesti ulatuse seoste puhul oli näha, et mittetöötavate laenude suurem osakaal oli madalama kapitali adekvaatsusega pankade seas. Ebapiisava kapitalipuhvriga pankadel on tavaliselt rohkem probleeme viivislaenudega, mis võivad ebasoodsa majandus stsenaariumi ajal süsteemseid riske suurendada.

Regressioonanalüüsi tulemused näitavad, et stressitesti ulatuse ja laenu juurdekasvu vahel ei ole statistiliselt olulist seost vaadeldavatel perioodidel nagu ka mittetöötavate laenude osakaalu ja stressitesti ulatuse vahel. Kokkuvõttes ühtivad tulemused mõnes osas varasemate uuringutega, mis näitavad, et kuigi stressitestide eesmärk on suurendada finantsstabiilsust, võib nende tegelik mõju laenukäitumisele olla keeruline ja mitmekesine. Bassett & Berrospide (2017) leidsid tõendeid selle kohta, et stressitestidest tulenevad suurenenud kapitalinõuded ei piira pankade laenuandmist. Pigem viitavad nad sellele, et kõrgemat kapitalitaset võib seostada suurenenud laenuandmisega, mis on vastuolus arusaamaga, et regulatiivsed stressitestid piiravad pankade laenuandmist. Ahmed & Calice (2024) keskendusid stressitestide tagajärgedele ja kuidas tulemused mõjutavad erinevaid laenuliike. Nad leidsid, et stressitestide tulemusel vähendavad pangad sageli laenuandmist kõrgema riskiga laenukategoriates nagu tarbimis- ja äri-laenud. Acharya *et al.*, (2018) leidsid samuti, et USA pangad vähendasid pärast stressiteste laenuandmist riskantsetes laenu liikides.

Vaatamata huviorbiidis olnud stressitesti muutujaga seotud tulemuste puudumisele näitasid regressioonimudelid, et muudest selgitavatest muutujatest olid esimest sõltuvat muutujat laenu juurdekasvu arvestades peamiselt statistiliselt olulisest selgitavad muutujad panga suurus ning keskmine puhasrentaablus. Suuruse puhul on näha olenevalt stressitesti aastast ja mudelist nii positiivset kui negatiivset seost. ROAA puhul on selgelt ainult positiivne seos laenu juurdekasvuga, mis viitab, et suurem kasumlikkus on seotud suurema suutlikkuse ja valmisolekuga laenata. Mittetöötavate laenude regressioonanalüüsid näitasid, et peamiselt statistiliselt olulised selgitavad muutujad olid keskmine puhasrentaablus ja kulu-tulu suhe. Edasistes uurimustes saaks andmete kättesaadavusel uurida erinevate laenu liikide seost stressitesti ulatusega ning lisaks kaasata 2023. aasta stressitesti, kui 2024. aasta tulemused on kättesaadavad.

SUMMARY

ASSOCIATION BETWEEN STRESS TEST RESULTS AND LENDING IN EUROPEAN BANKS DURING 2014-2022

Mari Leesmaa

After the 2008 financial crisis, the European Banking Authority (EBA) emerged as a key regulatory body tasked with ensuring the stability and resilience of the European banking sector. One of the main supervisory mechanisms for such analysis is the EU-wide stress test, conducted biennially to assess banks' ability to withstand adverse economic scenarios. The EBA stress test sample covers approximately 70% of the assets of banks in the European Union, testing systematically important banks. Over the last decade, the EBA has implemented various changes to the stress testing methodology to refine crisis scenarios and more accurately predict banks' resilience. As capital requirements increase, banks have an incentive to reduce lending activities, making stress testing a crucial tool prescribed by regulators. Accordingly, this master's thesis examines the relationship between lending activities and stress test results, which could serve as a good indicator to regulators of how lending activities are connected to stress test outcomes.

The aim of this master's thesis was to assess the correlation between EBA stress test results and European banks' lending activities from 2014-2022, focusing on changes in loan growth (TLG) and the proportion of Non-performing loans (NPL ratio). The study addressed three research questions focusing on the relationship between loan growth and the extent of the stress test, as well as the relationship between Non-performing loans and the extent of the stress test. The models included explanatory variables such as stress test extent indicators, bank size, average net profitability, cost-income ratio, liquidity, leverage, and GDP growth.

The analysis considered four different stress tests—2014, 2016, 2018, and 2021—and regression analyses were performed on both cross-sectional and panel data. A total of 176 systematically important banks from 22 countries participated during the observed period, resulting in 272

observations. Data were sourced from EBA's publicly available stress test results, the Orbis BankFocus database, banks' public annual reports, and The World Bank database.

Visually, no trend was discernible between the extent of the stress test and indicators of loan growth. However, it was noted that banks with lower capital adequacy often adopt riskier strategies to grow their loan portfolios, reflecting potential vulnerabilities in the financial sector. Regarding the relationship between Non-performing loans and the extent of the stress test, it was observed that a higher proportion of Non-performing loans was prevalent among banks with lower capital adequacy. Banks with insufficient capital buffers typically face more issues with overdue loans, which can increase systemic risks during adverse economic scenarios.

The regression analysis results indicated no statistically significant relationship between the extent of the stress test and loan growth during the observed periods, nor between the proportion of Non-performing loans and the extent of the stress test. Overall, the results align in some respects with previous studies suggesting that while stress tests aim to enhance financial stability, their actual impact on lending behavior can be complex and varied. Bassett & Berrospide (2017) found evidence that increased capital requirements arising from stress tests do not restrict banks' lending. Instead, they suggested that higher capital levels could be associated with increased lending, contradicting the notion that regulatory stress tests limit banks' lending. Ahmed & Calice (2024) focused on the consequences of stress tests and how results affect different types of loans. They found that stress tests often lead banks to reduce lending in higher-risk categories, such as consumer and business loans. Acharya *et al.*, (2018) also found that U.S. banks reduced lending in risky loan categories following stress tests.

Despite the lack of results related to the stress test variable in the interest orbit, regression models showed that, considering loan growth, the main explanatory variables statistically significant were bank size and average net profitability. Depending on the year and model of the stress test, size showed both positive and negative correlations. For ROAA, there is a clearly positive relationship with loan growth, suggesting that higher profitability is associated with greater capacity and readiness to lend. Regression analyses of non-performing loans indicated that the main statistically significant explanatory variables were average net profitability and the cost-income ratio. Future research could investigate the relationship of different loan types with the extent of the stress test and also include the 2023 stress test once the results for 2024 are available.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- 2014 EU-WIDE STRESS TEST. EBA. Kasutatud 16. veebruar 2024
<https://www.eba.europa.eu/risk-and-data-analysis/risk-analysis/eu-wide-stress-testing/eu-wide-stress-testing-2014>
- 2016 EU-WIDE STRESS TEST. EBA. Kasutatud 16. veebruar 2024
<https://www.eba.europa.eu/documents/10180/1532819/2016-EU-wide-stress-test-Results.pdf>
- 2016 EU-WIDE STRESS TEST: FREQUENTLY ASKED QUESTIONS. EBA. Kasutatud 16. veebruar 2024
<https://extranet.eba.europa.eu/sites/default/documents/files/documents/10180/1532819/e72dd14-4529-4da7-8ea3-46eaefa0d83f/2016-EU-wide-stress-test-FAQ.pdf?retry=1>
- 2018 EU-WIDE STRESS TEST. EBA. Kasutatud 16. veebruar 2024
<https://eba.europa.eu/sites/default/documents/files/documents/10180/2419200/126521e6-613f45e4-af84-cbd3b854afc5/2018-EU-wide-stress-test-Results.pdf>
- 2018 EU-WIDE STRESS TEST: FREQUENTLY ASKED QUESTIONS. EBA. Kasutatud 16. veebruar 2024
<https://extranet.eba.europa.eu/sites/default/documents/files/documents/10180/2419200/730c98a2-8fcf-4d64-8409-d51a7cb2e7fd/2018-EU-wide-stress-test-FAQ.pdf?retry=1>
- 2021 EU-WIDE STRESS TEST. EBA. Kasutatud 16. veebruar 2024
<https://www.eba.europa.eu/eba-publishes-methodology-2021-eu-wide-stress-test-2021-EU-wide-stress-test-Methodological-Note.pdf> (europa.eu)
- 2021 EU-WIDE STRESS TEST: FREQUENTLY ASKED QUESTIONS. EBA. Kasutatud 16. veebruar 2024
https://www.eba.europa.eu/sites/default/files/document_library/Risk%20Analysis%20and%20Data/EU-wide%20Stress%20Testing/2021/ST%20results/1017862/2021-EU-wide-stress-test-FAQ.pdf
- 2023 EU-WIDE STRESS TEST: FREQUENTLY ASKED QUESTIONS. EBA. Kasutatud 16. veebruar 2024
https://www.eba.europa.eu/sites/default/files/document_library/Risk%20Analysis%20and%20Data/EUwide%20Stress%20Testing/2023/Results/1061376/FAQs%20on%202023%20EU-wide%20stress%20test.pdf
- Acharya, V., Berger, N. A., Roman, A. R. (2018). Lending implications of U.S. bank stress tests: Costs or benefits? *Journal of Financial Intermediation*, 34, 58-90.
<https://doi.org/10.1016/j.jfi.2018.01.004>

- Ahmed, K., Calice, G. (2024). The effects of the EBA's stress testing framework on banks' lending. *Economics Modelling*, 132, Article 106624. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2023.106624>
- Ahmed, K., Calice, G. (2022). The effects of supervisory stress testing on bank lending: examining large UK banks. *Journal of Banking Regulation*, 24, 228-247. <https://doi.org/10.1057/s41261-022-00195-3>
- Ahnert, L., Vogt, P., Vonhoff, V., Weigert, F. (2022). Regulatory stress testing and bank performance. *European Financial Management*, 26, 1449-1488. <https://doi.org/10.1111/eufm.12267>
- Alnabulsi, K., Kozarevic, E., Hakimi, A. (2023). Non-performing loans as a Driver of Banking Distress: A Systematic Literature Review. *Commodities*, 2, 111-120. <https://doi.org/10.3390/commodities2020007>
- Baudino, P., Goetschmann, R., Henry, J., Taniguchi, K., Zhu, W. (2018). Stress-Testing Banks—A Comparative Analysis. *FSI Insights on Policy Implementation*, 12.
- Baltagi, H. B. (2014). Panel Data and Difference-in-Differences Estimation. *Encyclopedia of Health Economics*, 425-433. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375678-7.00720-3>
- Basel Committee on Banking Supervision. (2010). Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems, Bank for International Settlements. <http://www.bis.org/press/p100912.htm>
- Bassett, F. W., Berrospide, M. J. (2017). The Impact of Stress Tests on Bank Lending. *FEDS Working Paper*, 87.
- Bernanke, S. B. (2013). A Century of US Central Banking: Goals, Frameworks, Accountability. *Journal of Economic Perspectives*, 27(4), 3-16. Kättesaadav: DOI: 10.1257/jep.27.4.3
- Berrospide, M. J., Edge, M., R. (2024) Bank capital buffers and lending, firm financing and spending: What can we learn from five years of stress test results? *Journal of Financial Intermediation*, 57, Article 101061. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2023.101061>
- Cappelletti, G., Melo Fernandes, C., and Ponte Marques, A. (2019). The effects of the stress-testing exercises on banks' lending, profitability and risk-taking: Are there unintended side effects? <https://ssrn.com/abstract=3478913>.
- Cihak, M. (2007). Introduction to Applied Stress Testing. *International Monetary Fund*, 59(7).
- Connolly, M. (2021). The Real Effects of Stress Testing. S&P Global Market Intelligence. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3069376>
- Conti, M. A., Nobili, A., Signoretti, M. F. (2023). Bank capital requirement shocks: A narrative perspective. *European Economic Review*, 151, Article 104254. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2022.104254>

- Cortes, K., Demyanyk, Y., Li, L., Loutskina, E., Strahan, P. (2020). Stress Tests and Small Business Lending. *Journal of Financial Economics*, 136(1), 260-279. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2019.08.008>
- Covas, F. (2018). Capital Requirements in Supervisory Stress Tests and Their Adverse Impact on Small Business Lending. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3071917>
- Enria, A. (2019). The future of stress tests in the banking sector – approaches, governance and methodologies. Speech at the European Systemic Risk Board Annual Conference. Kasutatud 04. veebruar 2024 <https://www.bankingsupervision.europa.eu/press/speeches/date/2019/html/ssm.sp191127~2f9bdabff9.en.html>
- Ferrari, S., Roy, V, P., Vespro, C. (2011). Stress testing credit risk: modelling issues. *Financial Stability Review*, 9(1), 105-120. https://econpapers.repec.org/article/nbbfsrart/v_3a9_3ay_3a2011_3ai_3a1_3ap_3a105-120.htm
- Foos, D., Norden, L. (2010). Loan Growth and Riskiness of Banks. *Journal of Banking & Finance* 34(12), 2929-2940. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbankfin.2010.06.007>
- Fraisse, H., Le, M., Thesmar, D. (2017). The real effects of bank capital requirements. *Working paper series. European Systemic Risk Board*. <https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/wp/esrbwp47.en.pdf> 10. veebruar 2024
- Gambacorta, L., Mistrulli, E, P. (2004). Does bank capital affect lending behavior? *Journal of Financial Intermediation*, 13, 436–457. doi:10.1016/j.jfi.2004.06.001
- Gropp, R., Mosk, T., Ongena, S., Wix, C. (2019). Banks Response to Higher Capital Requirements: Evidence from a Quasi-Natural Experiment. *The Review of Financial Studies*, 32(1) 266–299. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy052>
- Hernández, J., García, P, J, F., Tarancón, J, N. (2022). A study on the EBA stress test results: influence of bank, portfolio and country-level characteristics. European Central Bank working papers.
- Huljak, I., Martin, R., Moccero, D., Pancaro, C. (2020). Do Non-performing loans matter for bank lending and the business cycle in euro area countries? ECB Working paper series.
- Karakostas, D., Tsakalos, I., Fassas, A. (2023). Assessing the financial and informational role of supervisory stress tests: EU-wide 2018 stress test vis-a-vis EU-wide 2021 stress test. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 31(4), 397-419. <https://doi.org/10.1108/JFRC-06-2022-0075>
- Kim, H, J. (2019). Multicollinearity and misleading statistical results. *Korean Journal of Anesthesiology*, 72(6), 558-569. <https://doi.org/10.4097/kja.19087>
- Klacso, J. (2023). How Micro Data Improve the Estimation of Household Credit Risk Within the Macro Stress Testing Framework. *Computational Economics*. <https://doi.org/10.1007/s10614-023-10453-9>

- Kohn, D., Liang, N. (2019). Understanding the effects of the US stress tests. Federal Reserve System Conference.
- Kok, C., Müller, C., Ongena, S., Pancaro, C. (2021). The disciplining effect of supervisory scrutiny in the EU-wide stress test. *European Central Bank*.
- Kok, C., Müller, C., Pancaro, C. (2019). The disciplining effect of supervisory scrutiny on banks' risk-taking: evidence from the EU-wide stress test. *Macroprudential Bulletin* (9). *European Central Bank*. https://www.ecb.europa.eu/pub/financial-stability/macprudential-bulletin/html/ecb.mpbu201910_3~7da43c7c16.en.html
- Konietschke, P., Ongena S., Marques, P, A. (2022). Stress tests and capital requirement disclosures: do they impact banks' lending and risk-taking decisions? *ECB Working Paper Series.*, 2679.
- Laeven, L., Ratnovski, L., Tong, H. (2016). Bank size, capital, and systemic risk: Some international evidence. *Journal of Banking & Finance*, 69(1), 25-34. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.06.022>
- Doumpos, M., Zopounidis, C., Fragiadakis, P. (2016). Assessing the financial performance of European banks under stress testing scenarios: a multicriteria approach. *Operational Research*, 16, 197-209.
- Morell, J., Rice, J., Shaw F. (2022). A Framework for Macroprudential Stress Testing. Central Bank of Ireland, 7. https://www.centralbank.ie/docs/default-source/publications/research-technical-papers/a-framework-macro-prudential-stress-testing.pdf?sfvrsn=ce069b1d_11
- Naceur, B, S., Marton, K., Roulet, C. (2018). Basel III and bank-lending: Evidence from the United States and Europe. *Journal of Financial Stability*, 39, 1-27. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2018.08.002>
- Niepmann, F., Stebunovs, V. (2018). Modeling Your Stress Away. *International Finance Discussion Papers*, 1232. <https://doi.org/10.17016/IFDP.2018.1232>
- Nyitrai, T., Virag, M. (2019). The effects of handling outliers on the performance of bankruptcy prediction models. *Socio-Economic Planning Sciences*, 67, 34-42.
- Shapiro, J., Zeng, J. (2020). Stress Testing and Bank Lending. *The Review of Financial Studies*. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhad086>
- Schuermann, T. (2014). Stress testing banks. *International Journal of Forecasting*, 30(3), 717-728.
- Schwert, M. (2018). Bank Capital and Lending Relationships. *The Journal of Finance*, 23(2), 787- 830. Kättesaadav: DOI: 10.1111/jofi.12604
- Stresstests. European Central Bank. Kasutatud 26. jaanuar 2024 <https://www.bankingsupervision.europa.eu/banking/tasks/stressitests/html/index.en.html>

- Paries, D. M., Karadi, P., Kok, D., Nikolov, K. (2022). The Impact of Capital Requirements on the Macroeconomy: Lessons from Four Macroeconomic Models of the Euro Area. *International Journal of Central Banking*, 197-246.
<https://www.ijcb.org/journal/ijcb22q5a5.pdf>
- Philippon, T., Pessarossi, P. and Camara, B. (2017). Backtesting European Stress Tests. *National Bureau of Economic Research*, 23083.
https://www.nber.org/system/files/working_papers/w23083/w23083.pdf
- Roulet, C. (2017). Basel III: Effects of capital and liquidity regulations on European bank lending. *Journal of Economics and Business*, 95, 26–46.
- Pierret, D., Steri, R. (2019). Stressed Banks. *Swiss Finance Institute Research Paper Series*, 58.
- European Central Bank. Single Supervisory Mechanism. Kasutatud 12. veebruar 2024
<https://www.bankingsupervision.europa.eu/about/thessm/html/index.en.html>
- European court of auditors. EU-wide stress tests for banks: unparalleled amount of information on banks provided but greater coordination and focus on risks needed. Kasutatud 12. veebruar
https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/sr19_10/sr_eba_stress_test_en.pdf
- Marton, L. (2019). Euroopa pankade kapitaliseerituse taseme muutuse mõjutegurid stressitesti kontekstis. Magistritöö, Tallinna Tehnikaülikool. TalTech Raamatukogu Digikogu.
<https://digikogu.taltech.ee/et/item/d523bed0-a3bc-44d0-997d-ec4009242d48>
- Tark, E. (2020). Euroopa Liidu pankade riskiprofiili seosed üle-Euroopalise stressitesti tulemustega. Magistritöö, Tallinna Tehnikaülikool. TalTech Raamatukogu Digikogu.
<https://digikogu.taltech.ee/et/Item/34651b2f-d4d4-452d-9ebb-f8f4766ad6f1>

LISAD

Lisa 1. TLG 2016. aasta mudeli muutujate elimineerimised

Mudel: 1

Sõltuv muutuja: laenu juurdekasv

Stressitesti aasta: 2016

Elimineeritud selgitav muutuja: ROAA

TLG	2016	
	Coef	Robust P> t
SIZE	-1,659	0,380
CI_RATIO	-0,126	0,436
LIQUIDITY	0,269	0,231
LEVERAGE	0,067	0,480
S_CET1	0,042	0,886
GDP	-3,505	0,553
Constant	33,565	0,454
Obs.	48	
Adj. R ²	-5,13%	
F statistic	1,180	
Prob > F	0,336	

Mudel: 2

Sõltuv muutuja: laenu juurdekasv

Stressitesti aasta: 2016

Elimineeritud selgitavad muutujad: ROAA ja S_CET1

TLG	2016	
	Coef	Robust P> t
SIZE	-1,610	0,401
CI_RATIO	-0,116	0,309
LIQUIDITY	0,270	0,228
LEVERAGE	0,065	0,487
GDP	-3,426	0,543
Constant	32,822	0,462
Obs.	48	
Adj. R ²	-2,67%	
F statistic	1,200	
Prob > F	0,325	

Mudel: 3

Sõltuv muutuja: laenu juurdekasv

Stressitesti aasta: 2016

Elimineeritud selgitavad muutujad: ROAA; S_CET1; GDP

TLG	2016	
	Coef	Robust P> t
SIZE	-1,49927	0,418
CI_RATIO	-0,09767	0,373
LIQUIDITY	0,344866	0,093
LEVERAGE	0,074342	0,353
Constant	19,68872	0,577
Obs.	48	
Adj. R ²	-2,05%	
F statistic	1,470	
Prob > F	0,227	

Mudel: 4

Sõltuv muutuja: laenu juurdekasv

Stressitesti aasta: 2016

Elimineeritud selgitavad muutujad: ROAA; S_CET1; GDP; SIZE

TLG	2016	
	Coef	Robust P> t
CI_RATIO	-0,12896	0,184
LIQUIDITY	0,314095	0,137
LEVERAGE	0,079143	0,33
Constant	-6,97609	0,281
Obs.	48	
Adj. R ²	-0,53%	
F statistic	1,020	
Prob > F	0,392	

Mudel: 5

Sõltuv muutuja: laenu juurdekasv

Stressitesti aasta: 2016

Elimineeritud selgitavad muutujad: ROAA; S_CET1; GDP; SIZE, LEVERAGE

TLG	2016	
	Coef	Robust P> t
CI_RATIO	-0,08802	0,333
LIQUIDITY	0,30808	0,144
Constant	-5,25082	0,364
Obs.	48	
Adj. R ²	0,80%	
F statistic	1,110	
Prob > F	0,340	

Mudel: 6

Sõltuv muutuja: laenu juurdekasv

Stressitesti aasta: 2016

Elimineeritud selgitavad muutujad: ROAA; S_CET1; GDP; SIZE, LEVERAGE, CI_RATIO

TLG	2016	
	Coef	Robust P> t
LIQUIDITY	0,281257	0,141
Constant	-10,0978	0,167
Obs.	48	
Adj. R ²	2,10%	
F statistic	2,240	
Prob > F	0,141	

Lisa 2. TLG 2021. aasta mudeli muutujate elimineerimised

Mudel: 1

Sõltuv muutuja: laenu juurdekasv

Stressitesti aasta: 2021

Elimineeritud selgitavad muutujad: CI_RATIO

TLG	2021	
	Coef	Robust P> t
SIZE	0,343	0,856
ROAA	0,093	0,009***
LIQUIDITY	0,163	0,394
LEVERAGE	0,038	0,470
S_CET1	0,184	0,507
GDP	-0,755	0,121
Constant	-15,875	0,619
Obs.	49	
Adj. R ²	8,74%	
F statistic	2,590	
Prob > F	0,0316**	

v

TLG	2021	
	Coef	Robust P> t
ROAA	0,092	0,008***
LIQUIDITY	0,176	0,175
LEVERAGE	0,039	0,463
S_CET1	0,195	0,413
GDP	-0,781	0,077*
Constant	-9,671	0,297
Obs.	49	
Adj. R ²	10,73%	
F statistic	3,150	
Prob > F	0,0165**	

Mudel: 3

Sõltuv muutuja: laenu juurdekasv

Stressitesti aasta: 2021

Elimineeritud selgitavad muutujad: CI_RATIO; SIZE, LEVERAGE

TLG	2021	
	Coef	Robust P> t
ROAA	0,104	0,01**
LIQUIDITY	0,189	0,144
S_CET1	0,199	0,410
GDP	-0,726	0,101
Constant	-8,866	0,326
Obs.	49	
Adj. R ²	11,89%	
F statistic	3,640	
Prob > F	0,0119**	

Mudel: 4

Sõltuv muutuja: laenu juurdekasv

Stressitesti aasta: 2021

Elimineeritud selgitavad muutujad: CI_RATIO; SIZE, LEVERAGE, S_CET1

TLG	2021	
	Coef	Robust P> t
ROAA	0,083	0,014**
LIQUIDITY	0,217	0,053**
GDP	-0,783	0,111
Constant	-3,843	0,421
Obs.	49	
Adj. R ²	11,83%	
F statistic	3,150	
Prob > F	0,0341**	

Mudel: 5

Sõltuv muutuja: laenu juurdekasv

Stressitesti aasta: 2021

Elimineeritud selgitavad muutujad: CI_RATIO; SIZE, LEVERAGE, S_CET1, GDP

TLG	2021	
	Coef	Robust P> t
ROAA	0,076	0,013**
LIQUIDITY	0,190	0,197
Constant	-7,585	0,087
Obs.	49	
Adj. R ²	8,69%	
F statistic	4,400	
Prob > F	0,0178**	

Mudel: 6

Sõltuv muutuja: laenu juurdekasv

Stressitesti aasta: 2021

Elimineeritud selgitavad muutujad: CI_RATIO; SIZE, LEVERAGE, S_CET1, GDP, LIQUIDITY

TLG	2021	
	Coef	Robust P> t
ROAA	0,597	0,07*
Constant	-1,206	0,561
Obs.	49	
Adj. R ²	4,81%	
F statistic	3,310	
Prob > F	0,0753*	

Lisa 3. Lihtlitsents

Lihlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Mari Leesmaa
(*autori nimi*)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
STRESSITESTIDE TULEMUSTE SEOS EUROOPA PANKADE LAENUTEGEVUSEGA
PERIOODIL 2014-2022
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Laivi Laidroo,
(*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.

07. 05. 2024
(kuupäev)

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

