

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Rahanduse ja majandusteooria instituut

Anna Lavrentjeva

KREDIIDIRISKID JA EESTI VIIVISLAENUDE MAHTU MÕJUTAVAD MAKROÖKONOOMILISED TEGURID FINANTSKRIISI AJAL NING ENNE JA PÄRAST SEDA

Bakalaureusetöö

Õppekava 02/15, peeriala keskkonna- ja säästva arengu ökonomika

Juhendaja: Natalia Levenko

Tallinn 2019

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

Anna Lavrentjeva

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 164151TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: anyaalavrentyeva@gmail.com

Juhendaja: Natalia Levenko:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	5
SISSEJUHATUS	6
1. KREDIIDIRISKIDE JA VIIVISLAENUDE TEOREETILISED ALUSED	8
1.1 . Eesti majanduslik olukord ülemaailmse finantskriisi ajal	8
1.2. Laenud	10
1.2.1. Krediidi kasutamise põhjused.....	10
1.2.2. Krediidi roll majandusarengus.....	11
1.2.3. Olukord Eestis	11
1.3. Krediidiriskid.....	12
1.4. Viivislaenud ja mõjutavad tegurid.....	15
2. METOODIKA JA ANDMED	18
2.1. Kasutatud meetodid	18
2.1.1. Viivislaenude osatähtsus kogu laenuportfellis	18
2.1.2. Keskmise brutokuupalk.....	19
2.1.3. Sisemajanduse koguprodukt ehk SKP.....	19
2.1.4. Inflatsioonimäär	20
2.1.5. Töötuse määr	21
2.1.6. Laenude maht	22
2.2. Metoodika.....	23
2.2.1. Aegrida	23
2.2.2. Vähimruutude meetod	26
3. ANALÜÜSI TULEMUSED JA JÄRELDUSED.....	27
3.1. Mudeli hindamine.....	27
3.2. Mudeli testimine	27
3.3. Mudel ilma kriisita	28
3.4. Järeldused	29
KOKKUVÕTE	31
SUMMARY	32
KASUTATUD KIRJANDUS	33
LISA 1. TÖÖS KASUTATAVAD ANDMED	35
LISA 2. ESIALGNE MUDEL KRIISIGA	37
LISA 3. LÕPLIK MUDEL KRIISIGA	38
LISA 4. LÕPLIKU MUDELI KRIISIGA HETEROSKEDASTIIVSUSE TESTIMINE.....	39
LISA 5. LÕPLIKU MUDELI KRIISIGA AUTOKORRELATSIOONI TESTIMINE	40
LISA 6. LÕPLIKU MUDELI KRIISIGA DOORNIK-HANSENI TEST	41
LISA 7. LÕPLIKU MUDELI KRIISIGA RESET TESTI TULEMUSED.....	42
LISA 8. LÕPLIKU MUDELI KRIISIGA MULTIKOLLINEAARSUSE TESTIMINE.....	43
LISA 9. ESIALGNE MUDEL KRIISITA	44
LISA 10. LÕPLIK MUDEL KRIISITA.....	45
LISA 11. LÕPLIKU MUDELI KRIISITA HETEROSKEDASTIIVSUSE TESTIMINE	46
LISA 12. LÕPLIKU MUDELI KRIISITA AUTOKORRELATSIOONI TESTIMINE	47
LISA 13. LÕPLIKU MUDELI KRIISITA DOORNIK-HANSENI TEST.....	48

LISA 14. LÕPLIKU MUDELI KRIISITA RESET TEST	49
LISA 15. LÕPLIKU MUDELI KRIISITA MULTIKOLLINEAARSUSE TESTIMINE	50

LÜHIKOKKUVÕTE

Eesti elanikud võtavad laene väga aktiivselt ning tarbimislaenude maht kasvab igal aastal. Sellega seoses suurenevad krediidiriskid, misjärel viivislaenude maht muutub suuremaks. Viivislaenude maht sõltub mitmetest teguritest, sealhulgas on makroökonomilised näitajad. Eesti finantskriisi ajal tasumata laenude maht oli üsna suur ja kriisi näitel saab vaadata millised näitajad mõjutas sellele ning võrrelda tavalise ajaga.

Hüpoteeside kinnitamiseks viiakse läbi regressioonanalüüs, et leida selle abil seoseid viivislaenude mahu ja majandusliku näitajate vahel. Käesolevas töös on kasutatud kvartaalsed andmed aastate 2002-2018 kohta. Uuringus kasutatakse andmed erinevatest andmebaasidest (OECD, Eesti Pank, Eesti Statistika). Modelleerimisel kasutati ökonomeetriapaketti Gretl.

Käesolevas töös tehtud analüüs kinnitas kolme hüpoteesi viiest. Finantskriis negatiivselt mõjutas viivislaenude mahtu ehk mõned mudeli eeldused ei ole täidetud. Töötuse määra suurenedes suureneb ka viivislaenude maht. Keskmise brutokuupalga tõstmisel viivislaenude maht muutub väiksemaks. Kahjuks kõik muud näitajad olid ebaolulised esialgses mudelis.

Võtmesõnad: viivislaenud, finantskriis, makroökonomilised näitajad

SISSEJUHATUS

Suur osa tänapäeva ärimaailmast on selline rahavahendite meelitamise tüüp nagu krediteerimine. Teema valiti seetõttu, et laenuurg on viimastel aastatel olnud väga aktiivne. Krediidid mängivad rolli majandusliku käibe, rahvuslikus ja rahvusvahelises majanduses. Krediidi kasutamine on arenenud majanduskeskkonnas loomulik viis omandada asju ja kasutada teenuseid. Võimaldades osta kaupu tulevikku suunatud maksetähtajaga, selle asemel et nõuda kohest tasumist, kaasneb müüjale tehinguga risk.

Laenamine hoogustumas, sest korterite, autode, kodumasinade, mööbli ja muude kaupade arvukus kasvab ning inimesel ei ole alati vajalikku summat kogu ostu eest tasumiseks. Pangad pakuvad laene erinevatele laenuvõtjate kategooriatele. Üks peamistest argumentidest, mis vaatleti enne laenu andmise otsustamist või loobumist, on krediidirisk.

Krediidirisk on tõenäosus, et laenusaja jätab oma kohustused täitamata ning põhjustab sellega laenuandjale raha täieliku või osalise kaotuse ning tulu saamatajäämise. Riskideks võib siinkohal pidada näiteks laenu tagasimaksetega viivitamise, faktooringu ja debitoorse võlgnevuse puhul arvete mittetasumine või tasumise märgatava hilinemisega, mis omakorda tekitab hälbeid planeeritud rahavoogudes.

Iga finantseerimine on seotud riskidega. Kõik võlausaldajad ootavad, et võlgnik täidaks oma kohustusi, kuid iga kord ei pruugi korrektset lepingu täitmist toimuda. Sageli muutuvad elutingimused takistuseks võlausaldajate kohustuste täitmisele ja seetõttu jäävad mõned laenud maksmata. On palju põhjusi, miks inimesed ei saa laene tagasi maksta. Sealhulgas on olulised makroökonomilised tegurid nagu riigi kõrge inflatsiooni- ja töötusemäära näitajad, riigi SKP ja muud. Peale selle, Eesti majanduskriisi ajal, mis toimus ülemaailmse kriisi taustal, oli tasumata laenude osakaal kõrge. Sellest järelduvalt on käesoleva töö eesmärgiks on tuvastada seost makroökonomiliste näitajate ja viivislaenude mahu vahel finantskriisi ajal ning enne ja pärast seda.

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks on selgeks teha krediidi roll majandusarengus, krediidi kasutamise põhjused, krediidiriski tekkimise peamised põhjused ja viivislaenude tekkimine. Samuti kirjeldatakse Eesti majanduslik olukord finantskriisi ajal. Peamine küsimus seisneb selles,

millistest majanduslikust teguritest (inflatsioon, SKP, töötus, keskmine brutokuupalk) sõltub viivislaenude maht ning kuidas finanskriis mõjutab viivislaenude mahtu.

Hüpoteesid:

H1 : Finantskriis mõjutab viivislaenude mahtu negatiivselt.

H2 : Viivislaenude maht suureneb inflatsiooni suurendamisel.

H3 : Viivislaenude maht väheneb SKP kasvu suurendamisel.

H4 : Töötuse määra suurenedes suureneb ka viivislaenude maht.

H5 : Keskmise brutokuupalga tõstmisel viivislaenude maht muutub väiksemaks.

Hüpoteeside kontrollimiseks autor kasutas regressioonanalüüsi, et leida selle abil seoseid viivislaenude mahu ja makroökonomiliste näitajate vahel. Autor võtab arvesse esiteks lineaarset mudelit. Regressioonimudeli koostamiseks ja analüüsimiseks olid kasutatud üks sõltuv tunnus ja viis sõltumatut tunnust.

Uurimistöö on jagatud kolmeks peatükiks. Esimene osa sisaldab teooriat finantskriisi, laenude riskide ja viivislaenude kohta. Teine osa on andmete kirjeldus. Viimane peatükk on empiiriline osa.

1. KREDIIDIRISKIDE JA VIIVISLAENUDE TEOREETILISED ALUSED

Esimeses peatükis annab autor ülevaade laenude riskide, viivislaenude olemasolust ja Eesti majanduslikust olukorrast finantskriisi ajal. Lisaks käsitletakse krediidiriski tekkimise peamised põhjuse (sh finantskriis) ning räägitakse viivislaenude mahu ja majandusliku tegurite (inflatsioon, SKP, töötus, keskmine brutopalk) seosega.

1.1. Eesti majanduslik olukord ülemaailmse finantskriisi ajal

Pankade laenuportfelli kvaliteedi halvenemine on olnud kulukate pangandussüsteemide ja majanduskriiside episoodide keskmes nii arengumaades kui ka arenenud riikides. 2008. aasta ülemaailmne finantskriis ei ole erand. Finantskriis on suhteliselt uus meeldetuletus väljakutsetest, mis tulenevad kasvavatest viivislaenudest arenenud riikides, uurides tähelepanelikult mittetulundus- ja makromajandusliku tulemuslikkuse suhet. (Nkusu, 2011)

Aastast 2005 kuni 2007 oli majanduskasv Eestis väga kiire. Suurt rolli mängis selles laenuraha odavus ja kättesaadavus. Erasikute ja äriühingute laenukoormus suurenes jõudsalt. Pankadele tundus, et rahulik aeg, Eesti usalduväärne eelarvepoliitika ja soodne etteettevõtlikliima annab eelise raha laenamisele sellele piirkonnale ja on mõistlik. Paljudel inimestel oli soov oma eluolu parandada ja laenuraha odavus soosis seda. Ükski pangadest ei soovinud kaotada turuosa ning nemad üritasid üksteist üle trumbata järjest madalamate riskimarginaalidega. Kinnisvara valdkonna tegevus ja ehitusturg kasvasid kiiresti. (Rei, 2009)

Igale pikaajalisele tõusuperioodile järgneb langusperiood, sest majanduslik areng on tsükliline. 1998. aastal tabas Eesti majandust suur langus ja selline langus algas ka 2008. aastal. Kinnisvarakrahhi ja ülemaailmne finantskriis olid märksõnadeks 2008. aasta kriisi puhul.

Ka elujõulised ettevõtted ei saanud enam laenu pankade globaalse haarde tõttu. Olemasolevate laenude refinantseerimine kujunes ka probleemsemaks. Laienemise asemel pidid ettevõtted hakkama mõtlema esmajärjekorras ellujäämise peale. (Rei, 2009)

Märkimisväärne rahapoliitilise keskkonna kitsenemine toimus üleilmse finantskriisi süvenemise tõttu alles teisel poolaastal. Samal ajal kallinesid pangalaenu intressid ka Eestis. Aasta lõpus ja uue

aasta alguses hakkasid laenuintressid Eestis taas alanema. Kokkuvõttes kujunes rahapoliitiline keskkond. (Eesti Pank, 2009)

Eesti majanduskasvu mõjutasid 2008. aastal nii sisenõudluse jätkuv kohandumine kui ka alguse saanud üleilmne majanduskriis. 2008. aastal varasemast märksa kitsendavamaks ja aasta viimaseid kuid võib käsitleda perioodina, mil üleilmne finantskriis hakkas mõjutama Eesti reaalsektorit. (Eesti Pank, 2009)

Peamisteks nõrkusteks peeti 2008. aastal suurt välistasakaalustamatust; otseinvesteeringute vähenemist ja võlakoormuse suurenemist; erasektori ulatuslikku ja kasvavat võlgnevust, mille hulgas on ülekaalus välisvaluutalaenud; kiiret inflatsiooni; tööturu pingestumist ja selle mõju konkurentsivõimele ning välislikviidsuse nõrka positsiooni. Eesti majandust mõjutab suuresti üleilmne majandus- ja finantskriis, kuivõrd euroala aeglasem majanduskasv avaldab ebasoodsat mõju Eesti ekspordile. Euroala liikmestaatus vähendaks reitinguagentuuride hinnangul Eesti jaoks märgatavalt maksebilansist ja võimalikest väliseskkonna šokkidest tulenevaid ohte. (Eesti Pank, 2009)

2008. aasta 1. jaanuaril muutus riskitundlikum kapitali adekvaatsuse arutamise raamistik kohustuslikuks kõikidele Eestis tegutsevatele krediitiasutustele. Enne uue korra rakendamist tehtud kvantitatiivsed mõjuanalüüsid näitasid, et kapitalinõuded võivad märkimisväärselt väheneda. Kuigi Eestis on tavapärase 35% asemel eluasemelaenude riskikaaluks kehtestatud 60%, vähenesid kapitalinõuded uue korra tõttu ligikaudu 9%. Riskitundlikumate arutamismeetodite ning pankade laenuportfelli aeglustunud kasvu tõttu kahanesid pankade riskivarad 2008. aastal ligikaudu 16%. Kuna riskide katmiseks vajalikud omavahendid on püsinud samal tasemel, suurenes kapitali adekvaatsuse koondnäitaja aasta lõpuks 18,8%ni. (Eesti Pank, 2009)

Majanduskeskkonna halvenemine 2008. aastal tõi ootuspäraselt kaasa sagedasemad raskused laenude tagasimaksmisel. Üle 60 päeva viivises olevate laenude osakaal laenuportfellis suurenes 2008. aasta lõpuks aastatagusest 0,7%lt 2,9%ni. Nii osakaalu kui ka mahu poolest oli kõige enam viivises kommerts-kinnisvara- ja ehitussektorile väljastatud laene. Ehitussektori viivislaenude maht suurenes aastatagusest 1,2%lt 5%le ning kommerts-kinnisvara oma 0,5%lt 5,3%le. Ettevõtlussektori viivislaenud kokku moodustasid 3,3% laenuportfelist. Ka eraisikute viivislaenude maht on viimase aasta jooksul suurenenud. Traditsiooniliselt on enim üle 60 päeva viivises olevaid laenusid tarbimislaenude hulgas, kus nende osakaal on suurenenud aastatagusest 3,2%lt 5,8%le. Eluasemelaenude kvaliteet on aga võrreldes teiste laenusegmentidega püsinud parem – üle 60 päeva viivises olevad laenud moodustasid 2008. aasta lõpus eluasemelaenude portfelist 1,9%. (Eesti Pank, 2009)

1.2. Laenud

Teisest maailmasõjast taastuvatele lääne-riikidele tõid kiire majandusliku kasvu krediitidel tuginenud ja sissetulekuid ületanud kulutused. Ajaga krediidimajandus koos nõudluse suurenemisega on sillutanud teed majandusbuumidele ning ka täna peetakse krediidi keskset rolli turumajanduses loomulikuks. (Kurvet, 2012)

20. sajandi 30 viimase aasta kõige kiiremini kasvavaks ja edukamaks valdkonnaks maailmas on olnud finatsteenused, mitte informatsioon. Krediidi kasutamine on arenenud riikides laialdaselt levinud viimase poole sajandi jooksul ning Eestis viimasel paaril aastakümnel. Krediit on kaupade või teenuste piiratud tingimustega vahetus lubaduse vastu maksta tulevikus. Krediit on võimalus luua vahetusvahendit, kusjuures võimaluse määr sõltub nii müüja kui ka ostja võimekusest ehk millises summas kumbki pool saab teist poolt veenda aktsepteerima oma krediiti. (Lindorff, 2008)

Krediiti eristavad teistest vahetusvahenditest järgnevad tegurid:

- Tulevikku suunatus. Krediidi andmise otsus põhineb potentsiaalse võlgniku minevikul, kuid krediit iseenesest iseloomustab tulevikku – ajavahemikku krediidiotsusest selle laekumiseni.
- Risk. Risk on krediidi andmisest tekkiv potentsiaalne kahju kreditorile. Risk võib olla nii madal või kõrge, aga ta on osa igast krediiditehingust. Risk on alati sõltuvuses rahasummast, mis krediidina väljastatakse, ning ajast krediidi andmise ja maksetähtaja vahel. Nimetatud tegurite – väärtuse ja aja – suurenedes kasvab riski määr.
- Tingimustega aktsept. Krediiditehingut iseloomustav aeg ning risk võimaldavad tehingu pooltele seada tehingu soorituse tingimusi. Erinevalt rahast, mille ilma piiranguteta vastuvõtmist eeldatakse, on krediidile iseloomulik tingimustega ehk piiratud nõustumus. Tingimustega aktsepti eeldatakse kõigilt krediiditehingute pooltelt. (Lindorff, 2008)

1.2.1. Krediidi kasutamise põhjused

Tarbijad võtavad krediidi peamiselt sellistel põhjustel:

- Vara ostmine. Krediidiga ostetakse vara, milleks ei jätkuks piisavalt raha kohese maksistingimise korral, näiteks auto või kinnisvara.
- Investeering. Krediiti kasutatakse vara omandamiseks investeeringu eesmärgil, mitte objekti igapäevaseks kasutamiseks.
- Mugavus. Krediitkaartide kasutamine on mugavam kui sularahaga arveldamine ja väljaminekud on hõlpsalt kontrollitavad.

- Vajadus. Tihti kasutatakse krediiti olemasolevate tarbevahendite asendamiseks ajal, mil puudub raha uue soetamiseks. Näiteks ostetakse vana pesumasina asemele uus.
- Elatustaseme tõus. Paljude mugavuskaupade soetamist või teenuste tarbimist saab endale lubada ainult krediiti kasutades. Näiteks paljudes inimestel ei ole raha puhkuseks soojades maades, kuid reisi eest järelmaksuga tasudes saavad nad endale lubada meeldiva puhkuse.

(Lindorff, 2008)

1.2.2. Krediidi roll majandusarengus

Krediidi roll majanduse arengus on: tagada kapitali liikumise järjepidevust; kapitali koondumise ja tsentraliseerimise kiirendamist ning jaotuskulude vähendamist.

- Kapitali liikumise järjepidevuse tagamine saavutatakse valmistoodangu korrapärase müügi kaudu ning see hõlmab aktiivset kommerts-laenu, ettevõtjatele pangalaenude kättesaadavust, õiglaselt arenenud tarbijakrediidi olemasolu.
- Kapitali koondumise ja tsentraliseerimise kiirendamine on majanduskasvu ja stabiilse arengu eeltingimus, mis võimaldab teil individuaalse kogumise piire laiendada. Krediidi kasutamine võib oluliselt vähendada tootmise ulatuse laiendamist, toodete uuendamist ning tootmise tõhususe ja tööjõu parandamist.
- Jaotuskulude vähendamine. Kaubanduslik laenamine aitab kiirendada kaupade müüki ja vähendada jaotuskulusid. Tänu pangalaenule kasutatakse vahendeid täiendava käibekapitali vajaduste rahuldamiseks. Laen võimaldab teil vähendada varude ladustamise ühikuhindu, kaubanduse laienemise ja kaupade müügi tõttu.

(Ivanov, Sokolov 2009)

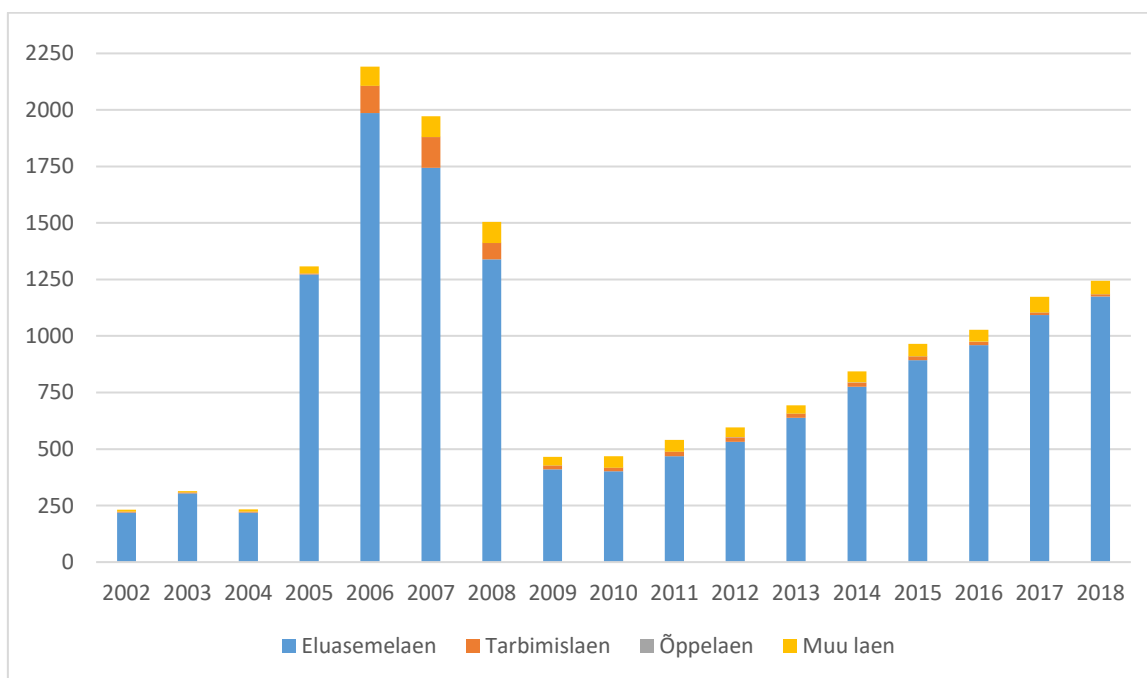
1.2.3. Olukord Eestis

Eraisikute krediteerimine Eestis korraldatud pigem pankade või väikelaenufirmade kaudu. Eraisikute maksimaalne krediidilimiit ühes kuus võiks moodustada arvestuslikust keskmisest palgast kuni 40%. Kui järelmaksu pakutakse paljudele eraisikutele, võiksid krediidilimiidid olla ette mõeldud. (Kurvet, 2012)

Kiiret laenukasvu on Eestis toetanud peamiselt aktiivne eluasemelaenu turu. Kuigi traditsioonilises panganduses on pikaajalised eluasemelaenud ühed mittelikviidsemad finantsvarad, on see atraktiivne toode pangale, mis tagab stabiilse sissetuleku suhteliselt madala riskiga. Võib aga arutada vaid minimaalsest riskist, sest seni Eesti pangandussektoril puuduvad kogemused, mis

näitaksid eluasemelaenu tagasimaksmise raskusi, mis ohustaks finantsstabiilsust. Kuid maailma praktikas selline kogemus on olemas. Lisaks on stabiilse majandusarengu ja kasvu perioodidel laenu kvaliteeti iseloomustavad sellised põhinäitajad nagu viivislaenu või eraldiste math. Need on enamasti väikesed, st head või isegi väga head, ning ei anna piisavat teavet laenuga seotud riskide kohta, mis tegelikult on juba realiseeritud. (Kask, 2003)

Järgneval joonisel on näidatud kodumajapidamistele antud laenu käive laenu liigi lõikes. Siin on toodud arvulised andmed miljonites eurodes aastatel 2002-2018, aga enne 2005. aastat statiistilised andmed õppelaenu kohta pole kättesaadavad. Joonisel kujundatud andmed on seotud selliste krediitide eemärgidega nagu õppelaen, eluasemelaen, tarbimislaien või muu laen. On näha, et andmed finantskriisi ajal hästi erinevad teistest. Viimastel ajal laenu käive Eestis kasvab iga aastaga.



Joonis 1. Kodumajapidamistele antud laenu käive laenu liigi lõikes miljonites eurodes aastatel 2002-2018

Allikas: Eesti Panga andmebaas, autori koostatud

1.3. Krediidiriskid

Maailma praktikas kommertspankade peamiseks tuluallikaks on laenu klientidele. Üks peamistest argumentidest, mida pangad kaaluvad laenu andmise otsustamisel, on krediidirisk, s.t. riski, et laenuvõtja ei tagasta võetud laenu ning laenuandjale tasumisele kuuluvaid intresse määratud tähtajaks. Sellisel juhul peale finantsraskuste põhjuste väljaselgitamist töödeldakse välja

täiendav individuaalne plaan „laenu tööga“. Intressimakse tingimusi võib edasi lükata, põhivõla tagasimaksmise tingimused vaadatakse läbi ka. (Jermakov, Beljaev 2008)

Krediidimajandusega kaasneb alati risk, et raha müüdud kauba või teenuse eest võib jäädagi saamata. Riski saab vähendada oskusliku krediidi juhtimise abil, sest riskimine on turumajanduses normaalne ja ennustatav. (Kurvet, 2012)

Näiteks võib halva juhtimisega pankadel olla probleeme kulude ja laenuvõtjate haldamisega, kusjuures kahest nähtusest põhjustab kapitali kaotus, mis kindlasti toob kaasa languse. Teise võimalusena võivad krediidikvaliteedi probleemid olla tingitud välistest teguritest, nagu piirkondlikud majanduslangused, kus lisakulud on seotud tasumata laenudega. (Berger, 1997)

Krediidirisk on üks peamisi riske finantsstabiilsusele Kesk-, Ida- ja Kagu-Euroopas (CESEE), kus pangad rakendavad traditsioonilist ärimudelit, mis põhineb hoiuste vastuvõtmisel ja laenude andmisel. Paljud uuringud kinnitavad empiirilisel, et krediidikvaliteet on tihedalt seotud majandustsükliga. Siiski esineb mõningaid lahkavamuusi muude krediidikvaliteeti mõjutavate tegurite tähtsuse suhtes. (Jakubík, Reininger 2013)

Selles tabelis on esitatud klientide riskigrupide krediidi võtmise tingimused. Tabelis on näha, et on olemas erinevad riski määratlused ja nende hinnangud.

Tabel 1. Klientide riskigrupid krediidi tingimuste määramiseks

Riskigrupp	Riski määratlus	Hinnang	Ettevõtte liik	Müügitingimused
A	Madalaima riskiga kliendid	Hinnang üldjuhul ebaoluline	Riigiasutused, grupi ettevõtted	Müük kliendi soovitud tingimustel
B	Väikese riskiga kliendid	Head maksekombed ja hea krediidi-hinnang	Suured ja keskmised ettevõtted	Müük kliendi soovitud tingimustel
C	Keskmise riskiga kliendid	Head makse maksekombed ja hea krediidi-hinnang	Väike ettevõtted	Müük ettevõtte osutatud tingimustel
		Ettevõtte ja sellega seotud isikute head maksekombed	Uued ja mõned aastad tegutsenud ettevõtted	
D	Riskantsed kliendid	Rahuldavad maksekombed ja rahuldav krediidi-hinnang	Kõik ettevõtted	Müük kaalutletud arvutuste põhjal

0	Väga riskantsed kliendid	Negatiivsed maksekombed ja kasin krediidi hinnang	Kõik ettevõtted	Müük ettemaksu või kohese tasumise puhul
---	--------------------------	---	-----------------	--

Allikas: Lindorff, autori koostatud

Ainult võlgade analüüsile tuginedes ei saa teha krediidiotsuseid, sest tekkinud võlad viitavad, et halb finantsolukord ja kõrge krediitrisk on juba reaalsus. Krediidiotsuste tegemisel tuleb arvestada kõikvõimaliku informatsiooniga ja osata võimalikke raskusi ette näha ja teha täiusliku analüüsi. (Kurvet, 2012)

Krediidi hinnangud ennustavad ettevõtete ja eraisikute võimet tasuda kohustuste eest tulevikus.

Suuremate krediitide andmine võib vajada isikute varalise seisundi põhjalikku analüüsi mitteavalike andmete põhjal. Selleks on tarvis teada isikute igakuist sissetulekut, teisi krediidikohustusi ja igapäevaseid kulusid. Kaalukamate krediidiotsuste puhul puudutavad üldlevinud küsimused isikute sissetulekuid, töökohta, perekonda, kohustusi, kaastaotlejat ja muid krediidivõimelisust mõjutavad tegurid. (Kurvet, 2012)

Järgmises tabelis on toodud need näitajad, millistesse pankad panevad oma tähelepanu krediidiotsuste andmisel.

Tabel 2. Inimeste olulised kriteeriumid krediidi võtmiseks.

Sissetulekud	Palk	Renditulu	Investeeringud	Muu
Töökoht	Ettevõtte	Amet	Töötatud aeg	Põhitöö
Perekond	Perekonna seis	Ülalpeetavad		
Kohustused	Laen	Liising	Järeilmaks	Käendus
Kaastaotleja	Isikuandmed			
Sissetulekud	Töökoht	Amet	Kohustused	
Muu	Haridus	Eluaseme tüüp	Taotleja muu vara	Tagatis

Allikas: Lindorff, autori koostatud

Riske võib jagada kahte põhirühma: peamiste / esmaste riskide grupp ja teiseste riskide rühm. Mis tahes panga riskide mõõtmine ja juhtimine on keskenduda peamiselt esimese grupi riskidele ja jälgida nende käitumise muutusi ning nende riskide determinantide mõju. Krediidirisk kuulub kahtlemata esimese grupi riskidesse. Krediidirisk esineb paljudes toodetes ja teenustes. Krediidiriske on palju. Siiski, kõik nad kirjeldavad vajadust määrata laenuvõtja poolt laenu tagasimaksmise võimalust. Seetõttu sõltub krediidiriski mõõtmine kui laenuvõtjate võimaluste mõõtmine kindlatest komponentidest, st krediidiriski mõjutavate tegurite analüüsist. Kuna tugev majanduskasv ja tõhus pangandussüsteem on tugevalt seotud, võib finantsvahenduse nõrkus või ebatäiuslikkus aidata kaasa majandussüsteemi võimalikele probleemidele, mille tulemuseks on

majanduslangus, ning negatiivsed makromajanduslikud arengud tooksid kaasa finantsriski haavatavuse. (Novikov, 2011)

1.4. Viivislaenu ja mõjutavad tegurid

Krediidirisk tuleneb finantsriskist, mis on pangariski koostisosa. Krediidiriski määratlusi on palju. Kuid nad kehtastavad alati midagi ühist. Üheks selliseks elemendiks on asjaolu, et laenusaja ei tohi talle laenatud vahendeid maksta. Kirjandusest võib leida järgmisi krediidiriski mõisteid: näiteks „laenuvõtja võimetusest maksta laenatud summa maksmata jätmise tõenäosus. Samuti mõistetakse laialdaselt seda, et tõenäosus, et pangal ei ole laenusajale antud rahalisi vahendeid, või võlgade maksmata jätmise oht tuleneb võlgniku suutmatuselt teha vajalikke makseid. Tuleb siiski märkida, et krediidirisk ei ole seotud mitte ainult võimalike finantskahjudega, vaid ähvardab ka laenuvõtja krediitireitingut ja näitajaid halvendada. (Wojcicka, 2018)

Krediidirisk on kahtlane kõigi finantsriskide puhul, näiteks intressimäära risk, majandusrisk, samuti konkreetsed krediidiriski liigid, nagu tagatise risk, maksejõuetuse risk ja kontsentratsioonirisk. Balti riikides jäid 90-ndatel aastatel täies mahus alla 90-ndatel aastatel täielikult täitmata laenud, mis pärinesid valitsuse sekkumisest riigi omandis olevatesse pankadesse ja ettevõtetesse 90ndate alguses. Eesti tugines detsentraliseeritud mudelile, paigutades kapitali pankadesse, mida nad pidasid elujõulisteks ja sobisid edasiseks erastamiseks, jättes pankadele ise oma halbade laenudega tegelemiseks. (Festić, Kavkler, Repina; 2011)

Pangandussektoris esinevate viivislaenu kõrge või kasvav suhe võib ohustada finantsstabiilsust, takistada hoiustajatelt vahendite eraldamist laenuvõtjatele ja väiksemaid investeringuid, mis mõjutavad pikaajalist kasvu. (Staehr, Uusküla 2017)

Pankade problemaatilised laenud on oluline näitaja majapidamis- ja ettevõtlussektoris valitseva finantssektori tasakaalustamatuse kohta. Probleemlaenu suur osakaal näitab, et paljudel laenuvõtjatel on oma võla teenindamisel probleeme. See võib põhjustada pankadele suuremaid laenukahjumeid. Probleemlaenu mahu areng võib eelkõige olla otseselt seotud laenuvõtjate suutlikkusega ja stiimuliga võlgade teenindamiseks. (Muriithi, 2014)

Mittetöötavate laenu määravate tegurite hulgas on panga efektiivsus, laenukahjumite katmise suhe, konkurents ja pangandussüsteemi stabiilsus pöördvõrdeliselt seotud viivislaenudega, samas kui viivislaenu on positiivselt seotud panganduskriiside ja pankade kontsentratsiooniga. Mittetöötavad laenud on olulised, kuna need peegeldavad pankade laenuportfelli kvaliteeti ja kajastavad kokku riigi pangandussektori laenuportfelli krediitkvaliteeti. Pankade riskijuhtimise

funktsiooni ja pangandusstabiilsuse eest vastutavate riiklike järelevalveasutuste jaoks on otsustava tähtsusega mittetöötavate laenude taset mõjutavate tegurite mõistmine. Samuti on viimastel aastatel poliitikakujundajatele huvi pakkunud pangalaenude tsüklilisus ja pangalaenudest tulenevate ebanormaalsete laenukahjumite esinemissagedus; akadeemilised ja poliitilised uuringud ei ole siiski uurinud finantssektori arengu tähtsust süsteemsete kahjude süvendamisel või vähendamisel finantssüsteemis, eelkõige laenu andvate asutuste massilistest mittetöötavatest laenudest tulenevaid kahjusid. (Ozili, 2019)

Pangandussüsteemi ja majandustegevuse vahelise tagasiside mõju uurimine kinnitab üldjoontes tugevat makromajanduslikku seost Kesk-, Ida- ja Kagu-Euroopa (CESEE) piirkonnas. Hiljutine mittetöötavate laenude kasv on pankade lõikes laialt levinud ning see on ilmne nii jae- kui ka ärisegmentides. Mittetöötavate laenude kasvutendents algas 2008. aastal finantskriisi puhkemisega, kuid järsk tõus toimus aasta hiljem, kui enamikus CESEE riikides oli SKP langenud. Kuigi võttes mõõdukamalt, jätkusid viivislaenu tõusma sellest ajast peale, millal oli tugev ja negatiivne korrelatsioon koos majandusliku tempo taastumisega. Kasvutendents kajastab osaliselt tööpuuduse tagajärgi kogu piirkonnas mis koos amortiseerunud valuutaga ja pingeliste finantstingimustega nõrgendasid laenuvõtjate tagasimaksevõimet. Kuigi viivislaenu avastati, et need vastaksid makromajanduslikele tingimustele, nagu SKP kasv, näitavad ka tulemused, et pangandussüsteemist saadakse tagasisidet reaalmajandusele. Hinnangud näitavad, et viivislaenu arvu suurenemisel on oluline mõju krediidile, SKP reaalkasvule, töötusele ja inflatsioonile eelseisvatel perioodidel, kinnitades mõtet, et tervet ja jätkusuutlikku majanduskasvu ei ole võimalik saavutada ilma kindla ja vastupidava pangandussüsteemita. (Klein, 2013)

Problemlaenu koosnevad nii mittetöötavatest laenudest kui ka mitterahalistest laenudest, mida pangad peavad eriti kahtlasteks. Seega võib pankade probleemsete laenude empiirilistesse mudelitesse lisada selgitavateks muutujateks asjakohased makromajanduslikud muutujad, mis mõjutavad võlgade suutlikkust ja stiimulit. Faktoreid, mis määravad pankade arengut, mittetöötavaid laenu ja kahjumit mõjutavaid tegureid on varem analüüsitud. Mitmed analüüsid põhinevad väljendil, mis näitab mittetöötavate laenude eeldatavat taset:

$$NPL = \sum_{i=l,..,n} p_i L_i$$

kus

NPL - viivislaenu;

p_i - tõenäosus, et laenuvõtja ei täida oma laenu;

L_i - laenuvõtja võlg i ;

$i = l, \dots, n$ tähistab laenuvõtjat.

(Berge, 2007)

Viivislaenude, st sõltuva muutuja selgitamiseks ei ole siiani rahvusvaheliselt ühtlustatud määratlust, mida on rakendatud kõigis või enamikus maailma riikides märkimisväärse aja jooksul. Pigem on finants -ja majanduskriisi tagajärjel pingutused viivislaenude-definitsioonide ühtlustamiseks muutunud alles viimastel aastatel. (Jakubík, Reininger 2013)

Makromajandusliku keskkonna muutused väljenduvad laenuportfelli kvaliteedi muutustes. Soodsad makromajanduslikud tingimused langevad kokku laenu tagasimaksmise parema võimekusega, madalama makseviivituse tõenäosusega, madalamate mittetöötavate laenude osakaalu võrreldes laenude kogumahuga (viivislaenude suhe) jne. Erasektori kasvav võlgnevus võib muutuda murettekitavaks, kui makromajanduslik keskkond areneb aeglamini. (Festić, Kavkler, Repina; 2011)

On üsna suur hulk makromajanduslikke muutujaid, nagu SKP kasvu vähenemine, toodangu lõhe, kõrge inflatsioonitase, valuuta vahetuskurss, aktsiaturu langus, krediidibuum, pidevalt vähenev eksport ja kaubandustingimuste halvenemise tasakaal ja muud. (Novikov, 2011)

Selle teema kohta paljud autorid tegid uuringuid ja saab leida mitmesuguseid arvamusi ja majanduslike näitajaid, millega nad siduvad viivislaene.

Nkusu (2011) kasutab VARi mudelis aastaandmeid väheste arenenud riikide kohta vaid mõne muutujaga ning leiab, et SKP kasv, madalam tööpuudus ja kõrgemad eluasemehinnad on lühiajaliselt seotud viivislaenude suhtega. (Staehr, Uusküla 2017)

Skarica (2014) kasutab Kesk- ja Ida-Euroopa riikides väga lühikest paneeli aastatel 2007Q3 kuni 2012Q3, kuid leiab siiski, et SKP kasv, töötus ja inflatsioon mõjutavad viivislaene lühiajaliselt.

Messai ja Jouini (2013) uurivad mittetöötavate laenude tegureid 85 pangas Itaalias, Hispaanias ja Kreekas. Nad leiavad, et SKP kasv, tööpuudus ja reaalne intressimäär on olulised tegurid, kuid pangaspetsiifilised muutujad, nagu pankade kasumlikkus ja nende laenukahjumi reserved on ka väga olulised. (Staehr, Uusküla 2017)

Kjosevski ja Petkovski (2016) uurivad panga-spetsiifiliste tegurite ja makromajanduslike muutujate rolli viivislaenude osas Balti pankade paneelis. Nende dokumendis leitakse, et sellised makromajanduslikud muutujad nagu SKP kasv, inflatsioon ja erakrediidi varud on olulised, kuid mitmed pangapõhised muutujad mängivat suurt rolli ka. (Staehr, Uusküla 2017)

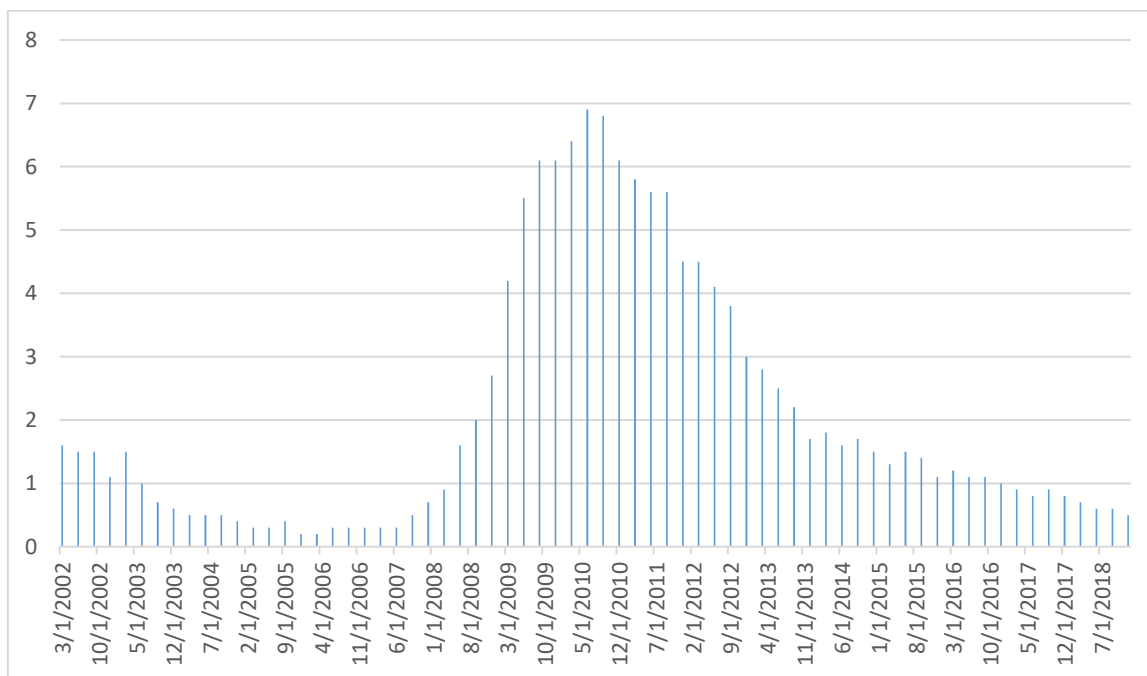
2. METOODIKA JA ANDMED

2.1. Kasutatud meetodid

Uurimistöös analüüsiti andmeid vastavalt teemale Eesti viivislaenude kohta. Kõik andmed viivislaenude hulga, keskmise brutopalgaga, töötusemäära, inflatsioonimäära ja SKP kasvu kohta on võetud Eesti Panga, Eesti Statistika ja OECD andmebaasidest. Need tegurid on valitud teiste autorite varasematest uuringutest. Käesolevas töös uurib autor, millised makroökonoomilised tegurid mõjutavad Eesti viivislaenude hulka ning kuidas sellele mõjutas finantskriis. Antud töös kasutati kvartaliandmeid ajavahemikus 2002-2018. Nende kohta on koostatud graafikud. Töös kasutati regressioonanalüüsi.

2.1.1. Viivislaenude osatähtsus kogu laenuportfellis

Viivislaenude mahu andmed saadi Eesti Panga statistika andmebaasist. Tähtajaks tasumata viivislaenude maht on võetud osatähtsusena kogu laenuportfellist, mis olid viivises üle 60 päeva. Joonisel on toodud kvartaliandmed aastatel 2002-2018, et parem näha kuidas muutusid näitajad kriisi ajal ning enne ja pärast seda.

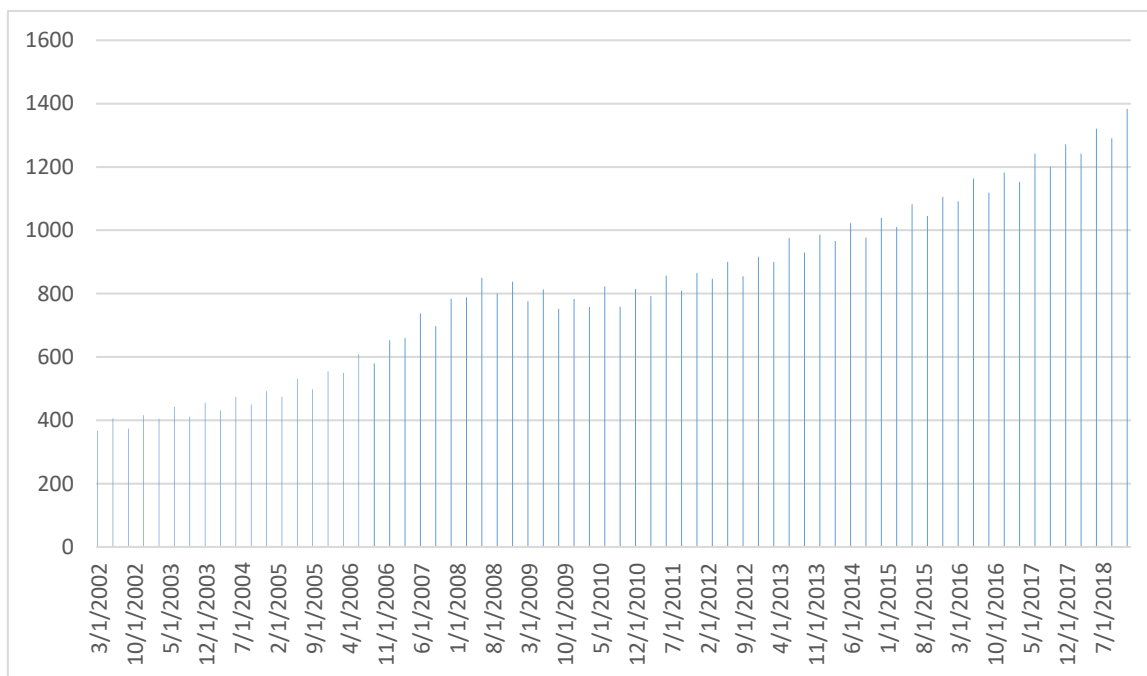


Joonis 2. Üle 60 päeva viivises olevate laenude osatähtsus kogu laenuportfellis aastatel 2002-2018
Allikas: Eesti Pank

Kohe saab märkida, et peamiselt Eesti võlatase on madalal tasemel ning selle aastate jooksul keskmine viivislaenude maht oli umbes 2 %. Olukord muutus halvemaks 2008-2012 aastatel finantskriisi ajal, kui viivislaenude maht oluliselt suurenenud. Maksimaalne näitaja oli 6,9 % 2010.aastal teises kvartalis. Sellest võib öelda, et majanduskriis avaldas negatiivset mõju viivislaenude mahule.

2.1.2. Keskmine brutokuupalk

Andmed keskmise kuupalga kohta on võetud ka Eesti Statistika andmebaasist. Käesolevas töös kuupalga andmed on väga olulised, sest kõrge keskmise palkadega on inimestel palju lihtsam maksta laenu täies ulatuses. Joonis sisaldab ka andmed finantskriisi ajal.



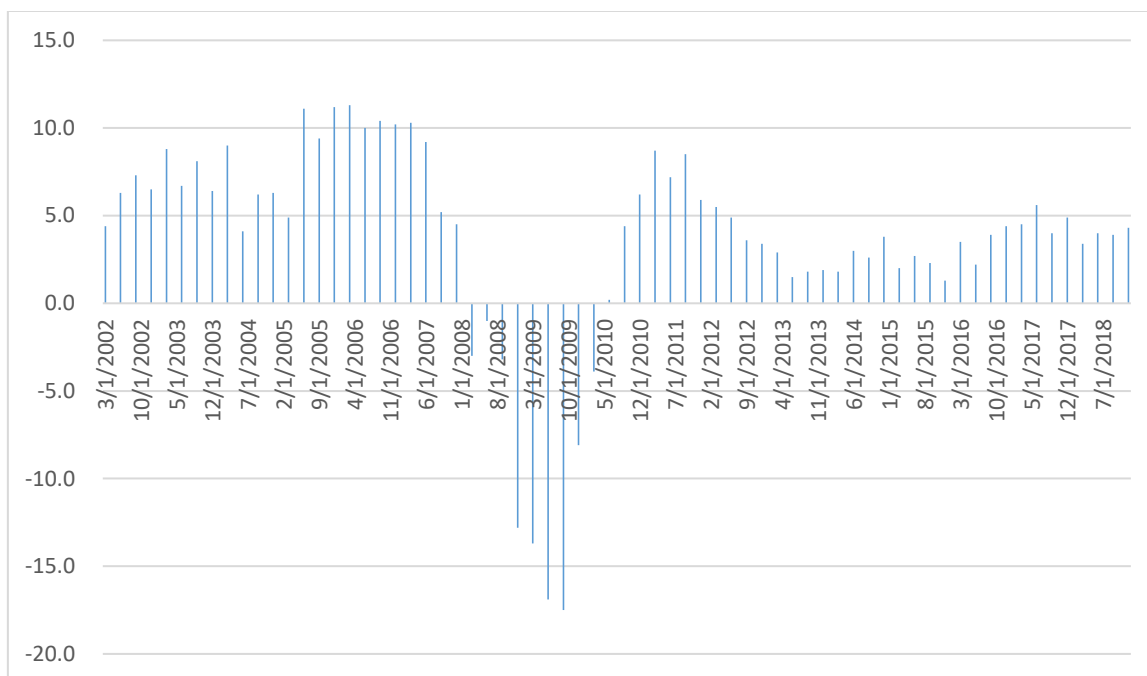
Joonis 3. Keskmine brutokuupalk Eestis aastatel 2002-2018

Allikas: Eesti Statistika

Eelnevalt jooniselt on näha, et keskmine brutokuupalk on aasta-aastalt tõusnud. Nii toimusid suuremad muudatused aastataguse perioodiga võrreldes 2002.aastaga. Keskmine palk Eestis selle perioodi jooksul oli umbes 817 eurot, aga maksimaalne näitaja oli 1384 eurot möödunud aastal neljandlas kvartalis.

2.1.3. Sisemajanduse koguprodukt ehk SKP

Eesti Statistika andmebaasist saadi SKP aheldatud väärtuse muutus protsentides. Andmed on võrreldatud eelmise aasta sama perioodiga. Sisemajanduse koguprodukt on oluline tegur, sest krediidirisk suureneb kui SKP kasv hakkab vähenema.

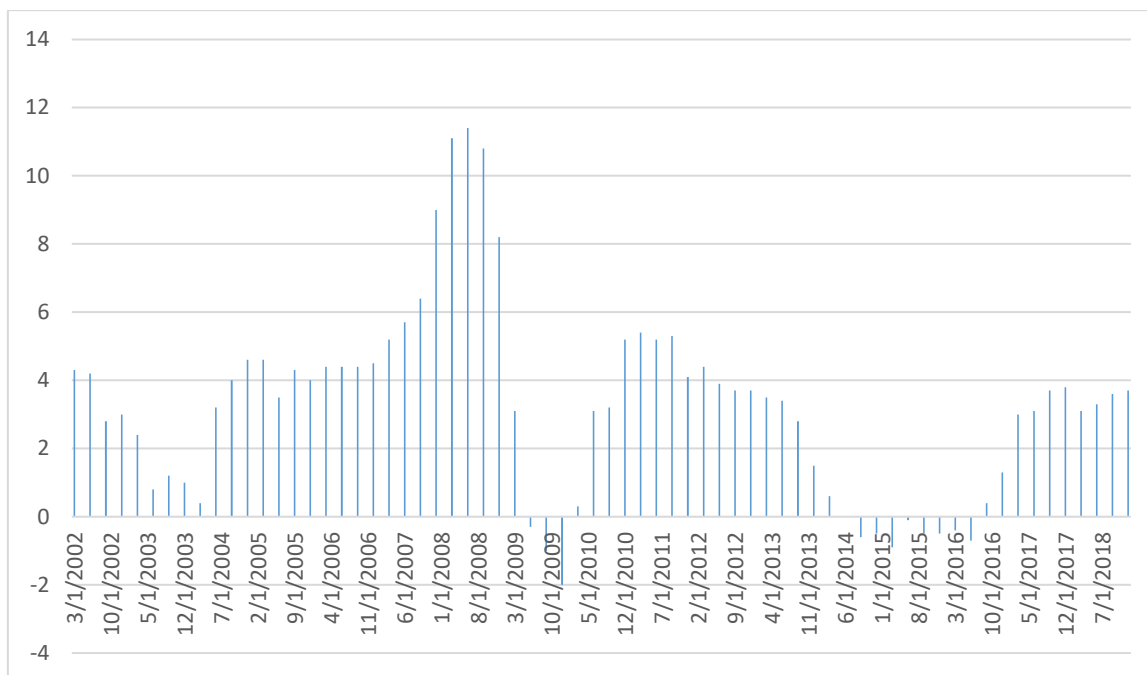


Joonis 4. SKP aheldatud väärtuse muutus võrreldes eelmise aasta sama perioodiga
Allikas: Eesti Statistika

Oma väiksuse ja avatuse tõttu on Eesti majandus eriti haavatav ning seda saab näha SKP järgi. Selle perioodi jooksul SKP näitajad alati muutusid. Maksimaalne näitaja oli 11,3% 2006.aastal esimeses kvartalis ja minimaalne oli -17,5% 2009.aastal kolmandas kvartalis, kui tekkis majanduskriis. Kohe saab märkida, et finantskriis tugevalt mõjutas SKP-sse. Kriisiaastatel SKP kasv oli languses, kuid teistel aastatel näitajad olid positiivsed.

2.1.4. Inflatsioonimäär

Aastase inflatsioonimäära andmed pärinevad OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) andmebaasist. Tarbijahinnaindeksi (THI) järgi mõõdetavat inflatsiooni määratletakse kui kaupade ja teenuste korvi hindade muutust, mida tavaliselt ostavad teatud kodumajapidamiste rühmad. Inflatsiooni mõõdetakse aastase kasvumäära ja baasaasta indeksi 2015 alusel, jaotatuna toidu, energia ja kogumahu järgi, va toit ja energia.



Joonis 5. Aastane inflatsioonimäär
Allikas: OECD

Tarbijahinnaindeksiga mõõdetud inflatsioon on kaupade ja teenuste korvi hindade muutus. Inflatsiooni mõõdetakse aastase kasvumäära ja 2015. aasta baasil põhineva indeksi järgi, jaotatuna toidu, energia ja kogumahu järgi, va toit ja energia.

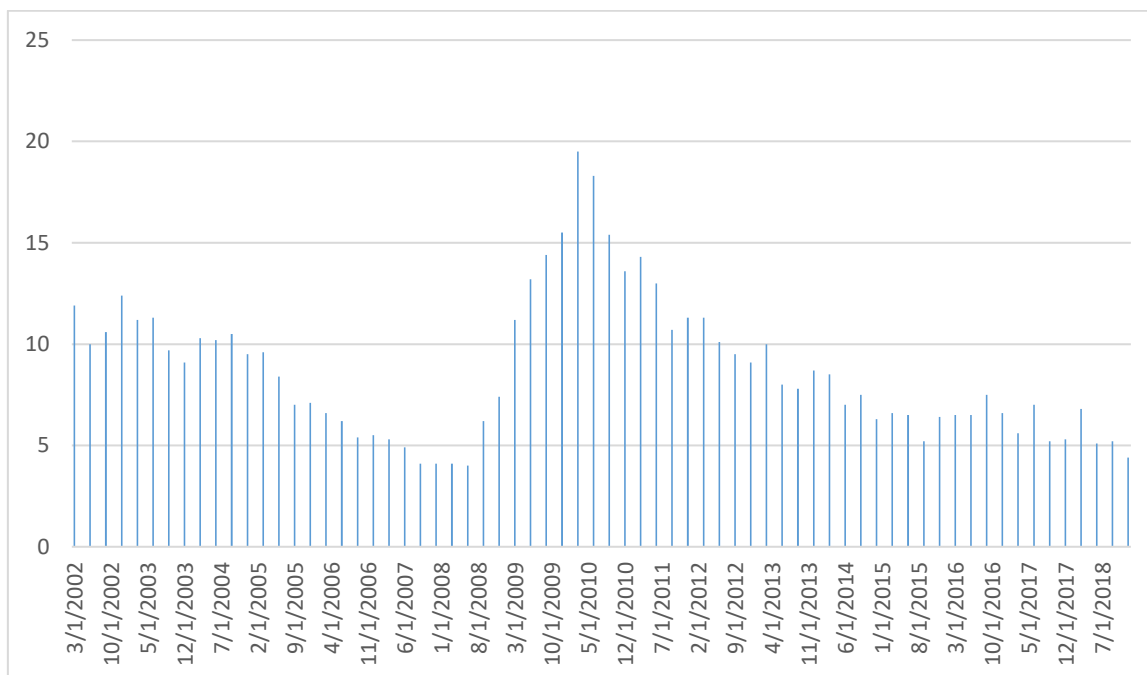
Jooniselt 5 selgub, et aastane inflatsioonimäär aastatel 2002-2018 oli ebastabiilne. Maksimaalsed näitajad oli 2008.aastal, kui inflatsioonimäär saavutas rohkem kui 10 protsendi. Saab näha majanduskriisi jooksul kiire inflatsioonikasv ja deflatsioon, mis loomulikult mõjutas viivislaene. Deflatsioon oli ka 2014. ja 2015. aastatel.

Inflatsiooni mõju viivislaenudele võib olla positiivne või negatiivne. Kõrgem inflatsioon võib võlgade teenindamist lihtsustada kas tasumata laenude tegeliku väärtuse vähendamises või lihtsalt sellepärast, et see on seotud madala tööpuudusega. Kuid see võib nõrgendada ka mõned laenuvõtjate võimet teenindada võlga, vähendades tegelikke sissetulekuid, kui palgad ei muutu. Peale selle, kui laenumäärad muutuvad, siis vähendab inflatsioon laenuvõtjate laenude teenindamise võimet, kuna laenuandjad kohandavad intressimäärasid, et säilitada nende tegelik tulusus või lihtsalt rahapoliitilistest meetmetest tuleneva intressimäärade tõusu inflatsiooni vastu võitlemiseks. (Nkusu, 2011)

2.1.5. Töötuse määr

Töötuse määra näitajad on võetud protsentides Eesti Statistika andmebaasist ja sisaldavad vanemaeliste ehk 15-74-aastaste hõiveseisund aastatel 2002-2018. Töötus on äärmiselt oluline

tegur. Nkusu (2011) on kirjutanud oma töös, et kasvav majandus on tõenäoliselt seotud finantsraskuste vähenemisega. Seega tööhõive on negatiivselt seotud viivislaenudega. Seevastu on töötus positiivselt seotud viivislaenudega.

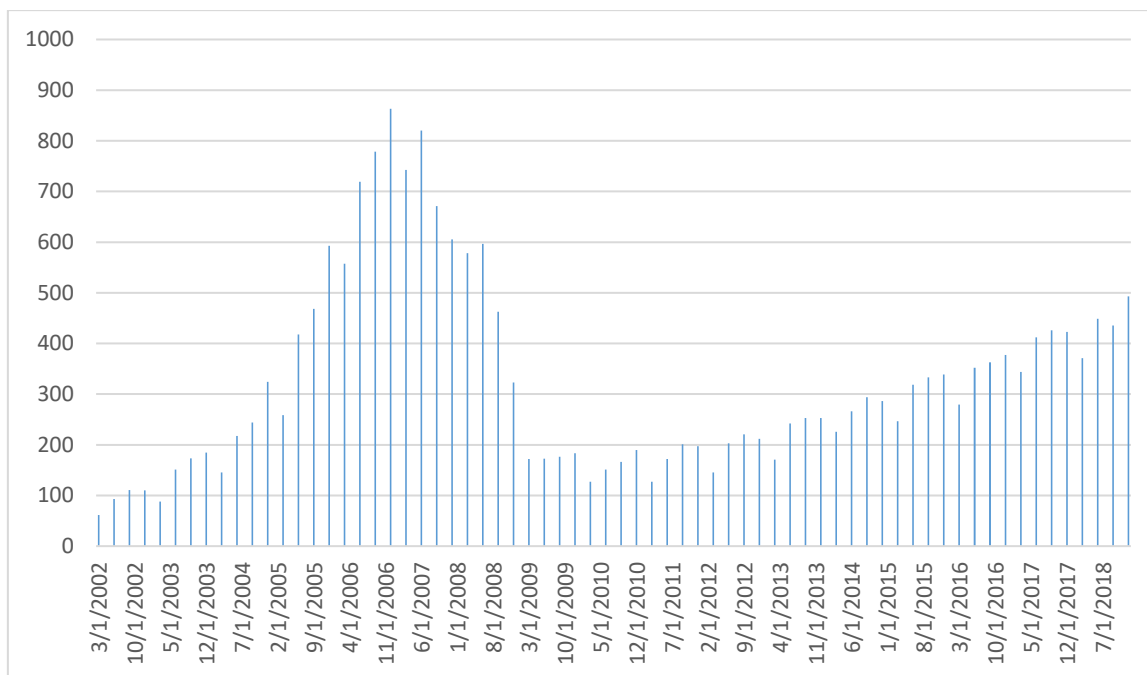


Joonis 6. 15-74-aastaste hõiveseisund
Allikas: Eesti Statistika

Selle joonise järgi saab näha, kuidas muutus töötuse määr Eestis igal kvartalil. Alates aastast 2009 töötuse määra näitajad olid suurem kui 10 protsendi. 2010. aastas esimeses kvartalis töötus oli 19,5 protsendi, mis on märkimisväärselt suurem kui eelmistel aastatel. Saab ka märkida, et töötuse määr nüüd paraneb iga aastaga ning viimase vaadeldava kvartali jooksul oli ainult 4,4 protsendi.

2.1.6. Laenude maht

Joonisel 7 on näidatud Eesti kodumajapidamistele antud laenude jääk miljonides eurodes. On oluline teada, millises mahuses Eesti elanikud võtavad laene. Laenude mahu suurendamisel kaasnevad krediidiriskid ja inimeste arv, kellel tulevikus võivad olla erinevad raskused laenu andmisel.



Joonis 7. Eesti kodumajapidamistele antud laenude jääk miljonides (miljon eurot)
Allikas: Eesti Panga andmebaas

Eelnevalt jooniselt on näha, et laenude maht viimastel aastatel natuke kasvab iga aastaga. 2018. aasta lõpus laenude jääk Eestis oli 492,8 miljonit eurot. Kui me võrdleme kriisiaastatega, siis kohe saab märkida, et laenude maht kasvas 2006.aasta lõpuni ja pärast alustas väheneda kuni 2008.aastani. Selle perioodi pärast laenude maht on peamiselt stabiilne.

2.2. Metoodika

2.2.1. Aegrida

Selles töös kasutatakse aegridu. Andmete perioodiks on valitud kvartaalsed andmed 2002.aasta esimesest kvartalist kuni 2018. aasta neljanda kvartalini. Et täpselt hindada prognoosi töös on kasutatud andmed võrreldes sama kvartali eelmise aastaga. Selle tõttu mudelis on näha ainult andmed 2003.aastast, kuna keskmise brutokuupalga ja laenude mahu andmed arvestati käsitsi ning autor ei saanud võrrelda 2002.aasta andmed eelmise perioodiga. Viivislaenude mahu prognoosimiseks kasutas autor Gretli ökonomeetriapaketti, kus oli tehtud regressioonmudeli hindamine ja mudelite testimine.

Järgnevas tabelis on toodud kvantitatiivsete andmete jaotust kirjeldavad suurused protsentides ja statsionaarsuse testimise tulemused.

Tabel 3. Kvantitatiivsete andmete jaotust kirjeldavad suurused (protsentides)

Näitajad	Keskväertus	Mediaan	Miinum	Maksimum	Standardhälve
Viivislaenude osatähtsus laenuportfelist	2.0441	1.2500	0.20000	6.9000	1.9923
Inflatsioonimäär	3.2015	3.4500	-2.0000	11.400	2.8244
Töötuse määr	8.7235	7.9000	4.0000	19.500	3.4594
Sisemajanduse koguprodukt	3.5647	4.4000	-17.500	11.300	6.0145
Keskmise brutokuupalga kasv	0.075631	0.069986	-0.066926	0.19302	0.054418
Laenude mahu kasv	0.097581	0.13238	-1.2418	0.76669	0.39454

Allikas: autori koostatud Gretli ökonomeetriapaketi abil

Enne kui hindada esialgset mudelit, autor kasutas Dickey-Fuller ühikjuure testimist, et vaadata kas aegrida on statsionaarne või mitte. Regressioonmudel is kasutamiseks aegread peavad olema statsionaarsed.

Alguses testime sõltuva muutuja (viivislaenude osatähtsus kogu laenuportfelist) statsionaarsust. Konstandi ja trendiga mudelis esineb mittestatsionaarsus, sest teststatistikule vastav olulisuse tõenäosus on 0,3741, mis on suurem kui 0,01. Konstant ei ole statistiliselt oluline. Juhul kui trend ei ole statistiliselt oluline, siis on vaja testida konstandiga näitajat. Konstandiga muutuja ei ole samasuguselt statsionaarne (p-value on 0,104, mis ületab 0,01) ning konstant on statistiliselt oluline. Sellest saab teha selline järeldust, et mõlemates mudelites kehtib nullhüpotees, mistõttu ühikjuur on olemas ehk tegemist on mittestatsionaarse protsessiga.

Pärast selle autor kordas statsionaarsuse testimist Dickey-Fulleri testi abil teistega muutujaga. Testime inflatsioonimäära statsionaarsust. Kõikidel juhtudel olulisuse tõenäosus ületab 0,01. Tegemist on samuti mittestatsionaarse protsessiga. Autor vaatas statsionaarsust kõikidel muutujatel, aga kõik mudelid peale ühe olid samasuguselt mittestatsionaarsed. Ainult laenude mahu olulisuse tõenäosus on 0.02198 ja saab teha järeldust, et mudel ilma konstandita on statsionaarne.

Järgmises tabelis on esitatud statsionaarsuse testimise tulemused.

Tabel 4. Dickey-Fulleri testi tulemused

Dickey-Fulleri testi tulemused	Olulisuse tõenäosus		
	Konstandita	Konstandiga	Konstandi ja trendiga
Viivislaenude osatähtsus kogu laenuportfelligist	0,2376	0,1041	0,3741
Inflatsioonimäär	0,3211	0,3584	0,3615
Töötuse määr	0,1555	0,08154	0,2032
SKP kasv	0,06909	0,1425	0,4208
Keskmise brutokuupalga kasv	0,3838	0,4013	0,3266
Laenude mahu kasv	0,02198	0,1793	0,5025

Allikas: autori koostatud Gretli ökonomeetriapaketi abil

Lõpuks kõik muutujad peab olema statsionaarsed, et neid saaks kasutada regressioonis. Selleks, et testida aegrida statsionaarsust uuesti, autor võtab kõikide andmete 1.järku diferentsid. Teisendatud aegrida on nüüd statsionaarne ehk sisaldab ainult andmed olulisuse tõenäosusega väiksem kui 0,01. Dickey-Fulleri testi tulemused pärast 1.järku diferentsi võtmist on toodud tabelis 5.

Tabel 5. Dickey-Fulleri testi tulemused pärast 1.järku diferentsi võtmist

Dickey-Fulleri testi tulemused	1.järku diferentside olulisuse tõenäosus		
	Konstandita	Konstandiga	Konstandi ja trendiga
Viivislaenude osatähtsus kogu laenuportfelligist	0,00622	0,07433	0,1733
Inflatsioonimäär	$6,9 \cdot 10^{-11}$	$2,03 \cdot 10^{-9}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$
Töötuse määr	0,007682	0,07831	0,2464
SKP kasv	0,008236	0,09211	0,2678

Keskmise brutokuupalga kasv	0,0002801	0,005994	0,03324
Laenude mahu kasv	$3,3 \cdot 10^{-7}$	$2,8 \cdot 10^{-5}$	0,0002186

Allikas: autori koostatud Gretli ökonomeetriapaketi abil

2.2.2. Vähimruutude meetod

Kuna kõige lihtsam matemaatiline mudel on lineaarne mudel, siis vastavat regressioonmudelit kasutatakse modelleerimisel kõige sagedamini.

Lineaarse regressioonmudeli üldkuju on:

$$y = \alpha x + \beta + \varepsilon,$$

kus α ja β on mudeli parameetrid ning ε juhuslik liige.

Lineaarne regressioonülesanne seisneb selles, et läbi punktiparve tuleb tõmmata sirge, mis kirjeldab seda punktiparve võimalikult hästi. Selleks, et otsustada, milline sirge on kõige parem, on vaja objektiivset kriteeriumi.

Parameetrite arväärtuste leidmiseks kasutatakse vähimruutude meetodit. Tuleb leida sellise sirge võrrand, mille korral empiiriliste punktide ja sirge vastavate punktide vaheliste kauguste ruutude summa on minimaalne.

$$\sum \varepsilon^2 = \min$$

See tähendab, et otsitakse sellist mudelit, mille korral seletamata variatsioon on minimaalne.

(Sauga A, 2006)

Mudeli edaspidiseks hindamiseks oli rakendatud vähimruutude meetod. Analüüsis autor kasutas Gretli ökonomeetriapaketti, kus saab testida erinevaid mudeleid.

3. Analüüsi tulemused ja järeldused

3.1. Mudeli hindamine

Kuna nii sõltuv kui ka sõltumatu muutujad olid mittestatsionaarsed tuleb OLS tuleb läbi viia baasvõrrandi hindamisel 1.järku diferentsitud muutujatega. Algse analüüsimudeli regressioontabel on esitatud lisa 2 ja võrrand on selline:

$$\begin{aligned} d_Y = & -0,008 + 0,102d_töötus - 8,767d_palgak_a + 0,042d_inflatsioon + 0,012d_SKP - \\ & (0,044) \quad (0,037) \quad (3,213) \quad (0,047) \quad (0,019) \\ & - 0,188d_laenud_a + u \\ & (0,360) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,250$$

$$N=63$$

kus

u – juhuslik liige.

Parameetrite testimisel lähtus autor olulisuse nivoost 0,01, mis tähendab, et maksimaalne lubatav eksimise tõenäosus on 1%. Siiski esialgse mudeli korral ei ole konstant, inflatsioonimäär, SKP ja laenude mahu kasv statistiliselt olulised. Seetõttu jäetakse edasises uuringus ebaolulised näitajad mudelist välja ning koostatakse uus alternatiivne regressioonmudel. Lõpliku mudeli saab näha lisa 3. Uus mudel on esitatud järgneva võrrandina :

$$\begin{aligned} d_Y = & 0,096d_töötus - 7,124d_palgak_a + u \\ & (0,035) \quad (2,215) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,296$$

$$N=63$$

Mudeli korrigeeritud determinatsioonikordaja paranes veidi, uues mudelis $R^2 = 0,296$. See tähendab, et saadud regressioonmudel suudab ära kirjeldada ligikaudu 30% viivislaenude mahu hajuvusest.

3.2. Mudeli testimine

Antud mudelist olid eemaldatud ebaolulised tunnused. Uues ehk teises mudelis pole jäänud tunnused olulisuse tõenäosusega suurem kui olulisuse nivoo 0,01. Vähimruutude meetodiga leitud

parameetrite hinnangute olulisusetõenäosused näitavad, et kõik muutujad on statistiliselt olulised. Lõpliku mudeli statistilist olulisust näitab F-statistiku väärtus ning selle olulisuse tõenäosus $p = 0.000021$. F-statistiku väärtuse järgi võib teha järelduse, et saadud lõplik mudel on statistiliselt oluline, kuna ta on väiksem kui olulisuse nivoo 0,01.

Esiteks, oli kontrollitud lõpliku mudeli heteroskedastiivsust White'i testiga. Heteroskedastiivsuse mudeliga tekkivad probleemid, selle pärast mudel peab olema homoskedastiivne. Selle mudeli determinatsioonikordaja on 0,071145. Teststatistiku TR^2 väärtus on 4,482140. Teststatistikule vastav olulisuse tõenäosus on $p = 0.482277$. Kuna testi olulisuse tõenäosus ületab 0,01, siis antud mudelis ei esine heteroskedastiivsus ehk tuleb vastu võtta nullhüpotees. Mudel on homoskedastiivne ja lineaarse regressioonmudeli eeldus on täidetud. Selle testi tulemused on lisas 4.

Teiseks eelduseks ehk autokorrelatsiooni olemasolu kontrollimiseks oli läbiviidud autokorrelatsiooni test ehk Breusch-Godfrey test. LMF p-väärtus on 0,000832, mis on liiga väiksem kui 0,01, mis tähendab, et nullhüpotees ei kehti ehk antud mudelis esineb autokorrelatsioon. Kvartaalsed andmed korreleeruvad omavahel. Seega, teine klassikalise lineaarse regressioonmudeli eeldus ei ole täidetud. Autokorrelatsiooni olemasolu kontrollimise testi tulemused on toodud lisas 5.

Järgmiseks eelduseks on juhuslike vigade normaaljaotus. Selleks, et kontrollida kas jääkliikmed alluvad normaaljaotusele, oli läbiviidud Doornik-Hanseni test. Selle testi tulemuste järgi on näha, et statistiku väärtus on 0.00059, mis on väiksem kui 0,01. See tähendab, et jääkliikmed ei allunud normaaljaotusele. See eeldus ka ei ole täidetud (lisa 6).

Autor kontrollis veel ühte eesdust nagu mudeli kuju õigsust. Selleks oli kasutatud Ramsey RESET test. Selle testi p-value on 0.0225, mis tähendab, et kehtib nullhüpotees ja mudeli kuju on õige.

Viimaseks kontrollitavaks eelduseks ehk multikollineaarsuse olemasolu testimiseks oli läbiviidud Collinearity test. Antud mudeli korral oli saadud maksimaalseks VIF väärtuseks 1.107. Võib väita, et nullhüpotees on tõestatud ehk multikollineaarsus puudub, sest uuritava mudeli kõikide näitajate tulemused on alla kümne.

3.3. Mudel ilma kriisita

Esimese mudeli kohta saab teha järeldust, et mudel ei sobi, sest need sisaldavad lühikest ajavahet ja aegres sees on selline hälve nagu kriis. Kõik need andmed, mida analüüsis kasutame, on võetud vahel aastatel 2002-2018 ja selle perioodi jooksul oli finantskriis, mis tugevalt mõjutas Eesti

makroökonomilistele näitajatele. Selle tõttu käesolevas töös autor proovib ka hinnata mudelit, vaid ilma 2008-2009 aastaid.

Teise mudeli hindamiseks autor võtab kõikide andmete samasuguselt 1.järku diferentsid, et andmed oleks statsionaarsed. Uues ehk teises mudelis jäävad ainult kõik statistiliselt olulisult tunnused nagu töötuse määr ja brutokuupalga kasv (lisa 10).

Uus mudel ilma kriisita on esitatud järgneva võrrandina :

$$d_Y = 0,172d_töötus - 11,264d_palgak_a + u$$

(0,044) (3,261)

$$R^2 = 0,780$$

$$N=55$$

Kohe on näha, et kriisita mudeli korrigeeritud determinatsioonikordaja on parem nagu eelmine mudel, et saadud regressioonmudel suudab ära kirjeldada ligikaudu 78% viivislaenude mahu hajuvusest.

Selle uue lõpliku mudeli statistilist olulisust näitab F-statistiku väärtus ning selle olulisuse tõenäosus $p = 3,87 \cdot 10^{-18}$, mis tähendab, et see mudel on statistiliselt oluline.

Kõigepealt autor kontrollis mudeli heteroskedastiivsust. Selle mudeli determinatsioonikordaja on 0,073977. Teststatistiku TR^2 väärtus on 4,068744. Teststatistikule vastav olulisuse tõenäosus on $p = 0,539562$. White'i testi tulemused on väga sarnased algse mudeli tulemustega. See mudel on ka homoskedastiivne. See eeldus on täidetud (lisa 11).

Doornik-Hanseni test näitas, et statistiku väärtus on 0.01921, mis on suurem kui 0,01. See tähendab, et jääkliikmed alluvad normaaljaotusele. See eeldus on ka täidetud nagu varem, aga p-value selles mudelis on suurem (lisa 13).

Ramsey RESET testi järgi on näha, et p-value on $7,85 \cdot 10^{-9}$, mis tähendab, et kehtib nullhüpotees ja mudeli kuju on õige. See näitaja erineb esimese mudeli tulemusest (lisa 14).

Multikollineaarsuse eeldus on ka täidetud, sest maksimaalne VIF väärtus on 3,720 (lisa 15).

3.4. Järeldused

Esimene hüpotees, et finantskriis mõjutas viivislaenude mahtu negatiivselt, sai kinnitust. Mudel koos näitajatega, mis oli võetud kriisiaastatel, oli palju halvem ja paar eeldust ei olnud täidetud.

Hüpotees, et viivislaenude maht suureneb inflatsiooni suurendamisel, ei saanud kinnitust, sest see näitaja oli statistiliselt mitteoluline ja tulemus selle tõttu on ka tähtsusetu. SKP kasvu kohta käiv hüpotees ei leidnud regressioonanalüüsi tulemusena ka kinnitust ja tuli ümber lükata. Kuna SKP

kasv on üsna stabiilne, siis ei mõjuta see näitaja viivislaenude jääki ning SKP näitaja oli samasuguselt mitteoluline.

Neljas püstitatud hüpotees, et töötuse määra suurenedes suureneb ka viivislaenude maht leidis kinnitust. Töötuse määra üheprotsendiline kasv tõstab viivislaenude mahu umbes 0,2% võrra, mis on vaevu märgatav.

Viimasena testiti hüpotees keskmise brutokuupalga kohta leidis ka kinnitust ja õnneks siis on juba märgatav tulemus. Brutokuupalga üheprotsendiline kasv vähendab viivislaenude mahu umbes 11,3% võrra.

KOKKUVÕTE

Laenuvõtmine Eestis on väga populaarne, vaatamata sellele, et paljudel inimestel tekkivad probleemid nende andmisega. Mõned põhjused mõjutavad laenude tasumist ning seetõttu on äärmiselt oluline, et pangad hindaksid krediitvõimelisust kriitiliselt. Makroökonomilised näitajad mõjutavad ka viivislaene. Selles töös on kasutatud andmed perioodil, millal oli majanduskriis. Selle analüüsi järgi kohe on näha, et finantskriis mõjutas negatiivselt Eesti majandusele ja näitajad selle kriisi jooksul hästi erinevad tavalistest. Sellest järelduvalt oli käesoleva töö eesmärgiks tuvastada makroökonomilised näitajad finantskriisi ajal ning enne ja pärast selle, mis on olulised viivislaenude mahu muutustel.

Töös oli püstitatud viis hüpoteesi:

- H1** : Finantskriis mõjutas viivislaenude mahtu negatiivselt.
- H2** : Viivislaenude maht suureneb inflatsiooni suurendamisel.
- H3** : Viivislaenude maht väheneb SKP kasvu suurendamisel.
- H4** : Töötuse määra suurenedes suureneb ka viivislaenude maht.
- H5** : Keskmise brutokuupalga tõstmisel viivislaenude maht muutub väiksemaks.

Käesolevas töös selgitatakse makroökonomiliste tegurite mõju viivislaenude mahtu regressioonanalüüsi abil. Kõik mudelis kasutatavad andmed olid kvartaalsed. Enne analüüsi läbiviimist kontrollis autor ka aegridade statsionaarsust.

Töös püstitatud viiest hüpoteesist leidsin kinnitust kolm. SKP kasv ja Inflatsioon oli statistiliselt mitteolulised, selle pärast hüpoteesid nende kohta ei saanud kinnitust. Mudel koos kriisiaastatega oli halvem, kui teine mudel kriisita. Finantskriis mõjutas Eesti majandust ja viivislaenude mahtu negatiivselt. Hüpotees töötuse määra kohta sai kinnitust, aga väga ebamärgatava tulemusega. Kõige parem hüpotees, mis leidis kinnitust, oli seotud keskmise brutokuupalga tõstmisega. Analüüsi järgi on hästi näha, et keskmise brutokuupalga tõstmisel viivislaenude maht vähendab.

SUMMARY

Credit risks and the effects of macroeconomic factors on non-performing loans before, during and after the financial crisis.

Anna Lavrentjeva

Residents of Estonia are actively taking loans, and the number of loans taken has increased dramatically. Quite often people face difficulties with different problems to return the loan in a timely manner. The number of bad debts depends on various factors, including macroeconomic factors. In current thesis, the author considers an influence of macroeconomic factors on the number of bad debts in Estonia over the period from 2002 to 2018. In current time period an economic crisis took place, leading to severe changes in economic indicators and increased number of bad debts. In current thesis, the author used regression analysis in order to define connection between macroeconomic factors such as inflation, GDP, the growth of average salaries and unemployment. The author suggested 5 hypotheses:

1. Financial crisis affects adversely the number of bad debts
2. The number of bad debts increases with the increase in inflation level
3. The number of bad debts diminishes with the growth of GDP
4. With the increase of unemployment, increases the number of bad debts
5. With the increase of average gross salary, the number of bad debts decreases

3 out of 5 hypotheses have been justified. Financial crisis had a negative influence on the economy of Estonia and the number of bad debts. Only results concerning the growth of GDP showed negative influence on bad debts. Other independent variables had positive correlation with the number of bad debts.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Berge T.O. (2007). An analysis of banks' problem loans. *Norges Bank. Economic Bulletin No.2*.
- Berger A. (1997). Problem loans and cost efficiency in commercial banks. *Journal of Banking & Finance, No.21, Issue 6, 849-870*.
- Dimitrios, A., Helen, L., & Mike, T. (2016). Determinants of non-performing loans: Evidence from Euro-area countries. *Finance Research Letters, 116-119*.
- Eesti Pank (2009). Eesti majandus 2008.aastal. *Eesti Panga 2008. aasta aruanne*.
- Festić M., Kavkler A., Repina S. (2011). The macroeconomic sources of systemic risk in the banking sectors of five new EU member states. *Journal of Banking & Finance No.35, Issue 2, 310-322*.
- Jakubík P., Reiningger T. (2013). *Determinants of Nonperforming Loans in Central, Eastern and Southeastern Europe*.
- Kask J. (2003). Household Debt and Financial Stability. *Eesti Pank. Kroon&Economy No.4*.
- Kjosevski, J., Petkovski, M. (2017). Non-performing loans in Baltic States: determinants and macroeconomic effects. *Baltic Journal of Economics, 25-44*.
- Klein N. (2013). Non-Performing Loans in CESEE: Determinants and Impact on Macroeconomic Performance. *IMF working papers No.13, Issue 72, 1*.
- Kurvet J. (2012). Ettevõtte krediidipoliitika korraldamine. *Krediidiinfo AS*.
- Lindorff (2008). *Krediit ja võlad: : krediidijuhtimise põhitõed*.
- Muriithi J. (2014). The effect of non-performing loans on liquidity risk of commercial banks in Kenya. *Doctoral dissertation*.

Nkusu M.(2011). Nonperforming Loans and Macrofinancial Vulnerabilities in Advanced Economies. *International Monetary Fund Working Papers No.11, Issue 161, 1.*

Novikov I. (2011). Credit Risk Determinants in the Banking Sectors of the Baltic States.

Ozili, Peterson K. (2019). Non-performing loans and Financial Development: New Evidence. *Journal of Risk Finance No.20, Issue 1, 59-81.*

Rei T. (2009). Kriisist kriisini ehk Eesti praegu ja 10 aastat tagasi. *Eesti statistika kvartalikiri 2/09.*

Sauga, A. (2006). *Statistika õpik majanduseriala üliõpilastele.* Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus.

Skarica B. (2014). Determinants of non-performing loans in Central and Eastern European countries. *Financial Theory and Practice No.38, 37-59.*

Staeher K., Uusküla L. (2017). Forecasting models for non-performing loans in the EU countries. *Eesti pank: Working paper series No.10.*

Wojcicka A. (2018). Credit risk management in finance. A review of various approaches. *Operations Research & Decisions. 2018, Vol. 28 Issue 4, p99-106*

Ермаков С., Беляев М. (2008). *Банковское дело.*

Иванов В., Соколов Б. (2009). *Деньги. Кредит. Банки.*

LISA 1. TÖÖS KASUTATAVAD ANDMED

Aeg	Viivislaenude osatähtsus kogu laenuportfellis, %	Inflatsiooni-määr, %	Töötuse määr, %	SKP kasv, %	Keskmise brutokuupalga kasv, %	Laenude mahu kasv, %
31.03.2002	1,6	4,3	11,9	4,4		
30.06.2002	1,5	4,2	10	6,3		
30.09.2002	1,5	2,8	10,6	7,3		
31.12.2002	1,1	3	12,4	6,5		
31.03.2003	1,5	2,4	11,2	8,8	0,10	0,36254963
30.06.2003	1	0,8	11,3	6,7	0,08	0,48120673
30.09.2003	0,7	1,2	9,7	8,1	0,09	0,45206747
31.12.2003	0,6	1	9,1	6,4	0,09	0,51552896
31.03.2004	0,5	0,4	10,3	9,0	0,06	0,50236166
30.06.2004	0,5	3,2	10,2	4,1	0,07	0,36670406
30.09.2004	0,5	4	10,5	6,2	0,09	0,34221938
31.12.2004	0,4	4,6	9,5	6,3	0,08	0,56324444
31.03.2005	0,3	4,6	9,6	4,9	0,10	0,5786324
30.06.2005	0,3	3,5	8,4	11,1	0,11	0,65210496
30.09.2005	0,4	4,3	7	9,4	0,10	0,65028497
31.12.2005	0,2	4	7,1	11,2	0,12	0,60321708
31.03.2006	0,2	4,4	6,6	11,3	0,14	0,76668919
30.06.2006	0,3	4,4	6,2	10,0	0,14	0,54295879
30.09.2006	0,3	4,4	5,4	10,4	0,15	0,50907233
31.12.2006	0,3	4,5	5,5	10,2	0,16	0,37510441
31.03.2007	0,3	5,2	5,3	10,3	0,18	0,28741278
30.06.2007	0,3	5,7	4,9	9,2	0,19	0,13182595
30.09.2007	0,5	6,4	4,1	5,2	0,18	-0,14868712
31.12.2007	0,7	9	4,1	4,5	0,18	-0,35473983
31.03.2008	0,9	11,1	4,1	-3,0	0,18	-0,25023771
30.06.2008	1,6	11,4	4	-1,0	0,14	-0,31796616
30.09.2008	2	10,8	6,2	-3,2	0,14	-0,3724206
31.12.2008	2,7	8,2	7,4	-12,8	0,07	-0,62883588
31.03.2009	4,2	3,1	11,2	-13,7	-0,02	-1,21126324
30.06.2009	5,5	-0,3	13,2	-16,9	-0,04	-1,24176469
30.09.2009	6,1	-1	14,4	-17,5	-0,06	-0,96332568
31.12.2009	6,1	-2	15,5	-8,1	-0,07	-0,56505354
31.03.2010	6,4	0,3	19,5	-3,9	-0,02	-0,30132485
30.06.2010	6,9	3,1	18,3	0,2	0,01	-0,13121389
30.09.2010	6,8	3,2	15,4	4,4	0,01	-0,06073086
31.12.2010	6,1	5,2	13,6	6,2	0,04	0,03324703

31.03.2011	5,8	5,4	14,3	8,7	0,04	-0,00078524
30.06.2011	5,6	5,2	13	7,2	0,04	0,12772755
30.09.2011	5,6	5,3	10,7	8,5	0,06	0,19220632
31.12.2011	4,5	4,1	11,3	5,9	0,06	0,03980882
31.03.2012	4,5	4,4	11,3	5,5	0,07	0,13294206
30.06.2012	4,1	3,9	10,1	4,9	0,05	0,16785971
30.09.2012	3,8	3,7	9,5	3,6	0,05	0,09110136
31.12.2012	3	3,7	9,1	3,4	0,06	0,07138905
31.03.2013	2,8	3,5	10	2,9	0,06	0,15924673
30.06.2013	2,5	3,4	8	1,5	0,08	0,1743337
30.09.2013	2,2	2,8	7,8	1,8	0,08	0,13630532
31.12.2013	1,7	1,5	8,7	1,9	0,07	0,17727502
31.03.2014	1,8	0,6	8,5	1,8	0,07	0,2791413
30.06.2014	1,6	0	7	3,0	0,05	0,09534776
30.09.2014	1,7	-0,6	7,5	2,6	0,05	0,15137675
31.12.2014	1,5	-0,5	6,3	3,8	0,05	0,12434905
31.03.2015	1,3	-0,9	6,6	2,0	0,04	0,0886737
30.06.2015	1,5	-0,1	6,5	2,7	0,06	0,18037804
30.09.2015	1,4	-0,5	5,2	2,3	0,07	0,12396194
31.12.2015	1,1	-0,5	6,4	1,3	0,06	0,16708093
31.03.2016	1,2	-0,4	6,5	3,5	0,08	0,12680971
30.06.2016	1,1	-0,7	6,5	2,2	0,07	0,09994897
30.09.2016	1,1	0,4	7,5	3,9	0,07	0,08603434
31.12.2016	1	1,3	6,6	4,4	0,07	0,10901596
31.03.2017	0,9	3	5,6	4,5	0,06	0,20728165
30.06.2017	0,8	3,1	7	5,6	0,07	0,1563386
30.09.2017	0,9	3,7	5,2	4,0	0,07	0,16015883
31.12.2017	0,8	3,8	5,3	4,9	0,07	0,11306382
31.03.2018	0,7	3,1	6,8	3,4	0,07	0,0763687
30.06.2018	0,6	3,3	5,1	4,0	0,06	0,08581672
30.09.2018	0,6	3,6	5,2	3,9	0,07	0,02253028
31.12.2018	0,5	3,7	4,4	4,3	0,09	0,15320416

LISA 2. ESIALGNE MUDEL KRIISIGA

Model 13: OLS, using observations 2003:2-2018:4 (T = 63)
 Dependent variable: d_viivislaenu

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-0.00775252	0.0438288	-0.1769	0.8602	
d_tootus	0.101509	0.0367887	2.759	0.0078	***
d_palgak_a	-8.76688	3.21355	-2.728	0.0085	***
d_Inflatsioon	0.0418215	0.0473820	0.8826	0.3811	
d_SKP	0.0117059	0.0185755	0.6302	0.5311	
d_laenuud_a	-0.187545	0.359900	-0.5211	0.6043	
Mean dependent var	-0.015873	S.D. dependent var		0.399680	
Sum squared resid	6.833244	S.E. of regression		0.346239	
R-squared	0.310061	Adjusted R-squared		0.249540	
F(5, 57)	5.123199	P-value(F)		0.000600	
Log-likelihood	-19.42107	Akaike criterion		50.84214	
Schwarz criterion	63.70094	Hannan-Quinn		55.89957	
rho	0.176856	Durbin-Watson		1.603830	

LISA 3. LÕPLIK MUDEL KRIISIGA

Model 2: OLS, using observations 2003:2-2018:4 (T = 63)

Dependent variable: d_viivislaenu

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
d_tootus	0.0960385	0.0348804	2.753	0.0078	***
d_palgak_a	-7.12438	2.21464	-3.217	0.0021	***
Mean dependent var	-0.015873	S.D. dependent var		0.399680	
Sum squared resid	6.968030	S.E. of regression		0.337979	
Uncentered R-squared	0.297578	Centered R-squared		0.296452	
F(2, 61)	12.92117	P-value(F)		0.000021	
Log-likelihood	-20.03636	Akaike criterion		44.07272	
Schwarz criterion	48.35899	Hannan-Quinn		45.75853	
rho	0.197003	Durbin-Watson		1.549622	

LISA 4. LÕPLIKU MUDELI KRIISIGA HETEROSKEDASTIIVSUSE TESTIMINE

White's test for heteroskedasticity

OLS, using observations 2003:2-2018:4 (T = 63)

Dependent variable: uhat²

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	

const	0.118197	0.0350920	3.368	0.0014	***
d_tootus	0.0399179	0.0265469	1.504	0.1382	
d_palgak_a	-0.116107	1.90607	-0.06091	0.9516	
sq_d_tootus	0.00197474	0.0136784	0.1444	0.8857	
X2_X3	-1.22579	0.923831	-1.327	0.1898	
sq_d_palgak_a	-40.0568	56.0903	-0.7141	0.4781	

Unadjusted R-squared = 0.071145

Test statistic: $TR^2 = 4.482140$,

with p-value = $P(\text{Chi-square}(5) > 4.482140) = 0.482277$

LISA 5. LÕPLIKU MUDELI KRIISIGA AUTOKORRELATSIOONI TESTIMINE

Breusch-Godfrey test for autocorrelation up to order 4

OLS, using observations 2003:2-2018:4 (T = 63)

Dependent variable: uhat

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
d_tootus	-0.0314911	0.0337832	-0.9322	0.3552	
d_palgak_a	-0.329085	2.02457	-0.1625	0.8715	
uhat_1	0.0151063	0.124578	0.1213	0.9039	
uhat_2	0.0734920	0.124875	0.5885	0.5585	
uhat_3	0.264172	0.119338	2.214	0.0309	**
uhat_4	0.394223	0.121822	3.236	0.0020	***

Unadjusted R-squared = 0.277920

Test statistic: LMF = 5.484657,

with p-value = $P(F(4,57) > 5.48466) = 0.000832$

Alternative statistic: $TR^2 = 17.508964$,

with p-value = $P(\text{Chi-square}(4) > 17.509) = 0.00154$

Ljung-Box Q' = 25.4838,

with p-value = $P(\text{Chi-square}(4) > 25.4838) = 4.02e-005$

LISA 6. LÕPLIKU MUDELI KRIISIGA DOORNIK-HANSENI TEST

Frequency distribution for uhat14, obs 6-68

number of bins = 7, mean = -0.00728338, sd = 0.337898

interval	midpt	frequency	rel.	cum.	
< -0.99245	-1.1658	1	1.59%	1.59%	
-0.99245 -	-0.64566	-0.81906	2	3.17%	4.76% *
-0.64566 -	-0.29888	-0.47227	5	7.94%	12.70% **
-0.29888 -	0.047902	-0.12549	24	38.10%	50.79% *****
0.047902 -	0.39469	0.22129	27	42.86%	93.65% *****
0.39469 -	0.74147	0.56808	2	3.17%	96.83% *
>= 0.74147	0.91486	2	3.17%	100.00% *	

Test for null hypothesis of normal distribution:

Chi-square(2) = 14.864 with p-value 0.00059

LISA 7. LÕPLIKU MUDELI KRIISIGA RESET TESTI TULEMUSED

Auxiliary regression for RESET specification test

OLS, using observations 2003:2-2018:4 (T = 63)

Dependent variable: d_viivislaenu

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
d_tootus	0.0841965	0.0377713	2.229	0.0296	**
d_palgak_a	-3.88462	2.76286	-1.406	0.1650	
yhat^2	1.14728	0.741574	1.547	0.1272	
yhat^3	-0.176530	1.01704	-0.1736	0.8628	

Test statistic: F = 4.048656,

with p-value = $P(F(2,59) > 4.04866) = 0.0225$

LISA 8. LÕPLIKU MUDELI KRIISIGA MULTIKOLLINEAARSUSE TESTIMINE

Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

```
d_tootus  1.107
d_palgak_a 1.107
```

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, where $R(j)$ is the multiple correlation coefficient between variable j and the other independent variables

Belsley-Kuh-Welsch collinearity diagnostics:

```
--- variance proportions ---
lambda  cond  d_tootus d_palgak~
1.308   1.000   0.346   0.346
0.692   1.375   0.654   0.654
```

lambda = eigenvalues of $X'X$, largest to smallest

cond = condition index

note: variance proportions columns sum to 1.0

LISA 9. ESIALGNE MUDEL KRIISITA

Model 1: OLS, using observations 2003:2-2016:4 (T = 55)
 Dependent variable: d_viivislaenu

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.00351048	0.0530439	0.06618	0.9475	
d_Inflatsioon	0.107402	0.0645758	1.663	0.1027	
d_TAAatus	0.196937	0.0455895	4.320	<0.0001	***
d_SKP	0.0239803	0.0307913	0.7788	0.4398	
d_palgak_a	-14.8574	3.88514	-3.824	0.0004	***
d_laenuid_a	0.568479	0.548625	1.036	0.3052	
Mean dependent var	-0.018182	S.D. dependent var		0.825764	
Sum squared resid	7.453647	S.E. of regression		0.390020	
R-squared	0.797575	Adjusted R-squared		0.776920	
F(5, 49)	38.61305	P-value(F)		7.16e-16	
Log-likelihood	-23.07930	Akaike criterion		58.15860	
Schwarz criterion	70.20260	Hannan-Quinn		62.81612	
rho	0.058304	Durbin-Watson		1.830941	

LISA 10. LÕPLIK MUDEL KRIISITA

Model 2: OLS, using observations 2003:2-2016:4 (T = 55)
 Dependent variable: d_viivislaenu

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
d_palgak_a	-11.2641	3.26103	-3.454	0.0011	***
d_TAAtus	0.172438	0.0435097	3.963	0.0002	***
Mean dependent var	-0.018182	S.D. dependent var		0.825764	
Sum squared resid	8.114044	S.E. of regression		0.391274	
Uncentered R-squared	0.779749	Centered R-squared		0.779640	
F(2, 53)	93.81732	P-value(F)		3.87e-18	
Log-likelihood	-25.41386	Akaike criterion		54.82771	
Schwarz criterion	58.84238	Hannan-Quinn		56.38022	
rho	0.081167	Durbin-Watson		1.773888	

LISA 11. LÕPLIKU MUDELI KRIISITA HETEROSKEDASTIIVSUSE TESTIMINE

White's test for heteroskedasticity

OLS, using observations 2003:2-2016:4 (T = 55)

Dependent variable: uhat²

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	

const	0.147047	0.0517472	2.842	0.0065	***
d_palgak_a	0.306268	3.37423	0.09077	0.9280	
d_TAAtus	0.0116373	0.0457007	0.2546	0.8001	
sq_d_palgak_a	152.605	185.758	0.8215	0.4153	
X2_X3	0.00775954	2.99384	0.002592	0.9979	
sq_d_TAAtus	-0.0267069	0.0283205	-0.9430	0.3503	

Unadjusted R-squared = 0.073977

Test statistic: $TR^2 = 4.068744$,

with p-value = $P(\text{Chi-square}(5) > 4.068744) = 0.539562$

LISA 12. LÕPLIKU MUDELI KRIISITA AUTOKORRELATSIIONI TESTIMINE

Breusch-Godfrey test for autocorrelation up to order 4

OLS, using observations 2003:2-2016:4 (T = 55)

Dependent variable: uhat

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value
d_palgak_a	0.103632	3.41299	0.03036	0.9759
d_TAAtus	0.00243006	0.0457017	0.05317	0.9578
uhat_1	0.0147930	0.143502	0.1031	0.9183
uhat_2	0.0424152	0.144564	0.2934	0.7705
uhat_3	0.296266	0.136046	2.178	0.0343 **
uhat_4	0.127047	0.144985	0.8763	0.3852

Unadjusted R-squared = 0.115865

Test statistic: LMF = 1.605352,

with p-value = $P(F(4,49) > 1.60535) = 0.188$

Alternative statistic: $TR^2 = 6.372582$,

with p-value = $P(\text{Chi-square}(4) > 6.37258) = 0.173$

Ljung-Box Q' = 7.99624,

with p-value = $P(\text{Chi-square}(4) > 7.99624) = 0.0917$

LISA 13. LÕPLIKU MUDELI KRIISITA DOORNIK-HANSENI TEST

Frequency distribution for uhat2, obs 6-60

number of bins = 7, mean = -7.94298e-005, sd = 0.391274

interval	midpt	frequency	rel.	cum.
< -1.0229	-1.2165	1	1.82%	1.82%
-1.0229 -	-0.63566	4	7.27%	9.09% **
-0.63566 -	-0.24847	7	12.73%	21.82% *****
-0.24847 -	0.13873	23	41.82%	63.64% *****
0.13873 -	0.52592	17	30.91%	94.55% *****
0.52592 -	0.91312	2	3.64%	98.18% *
>= 0.91312	1.1067	1	1.82%	100.00%

Test for null hypothesis of normal distribution:

Chi-square(2) = 7.904 with p-value 0.01921

LISA 14. LÕPLIKU MUDELI KRIISITA RESET TEST

Auxiliary regression for RESET specification test

OLS, using observations 2003:2-2016:4 (T = 55)

Dependent variable: d_viivislaenud

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
d_palgak_a	5.02658	3.36243	1.495	0.1411	
d_TAAtus	-0.0223385	0.0435760	-0.5126	0.6104	
yhat^2	-0.834589	0.375981	-2.220	0.0309	**
yhat^3	0.223706	0.0811360	2.757	0.0081	***

Test statistic: $F = 27.512958$,

with p-value = $P(F(2,51) > 27.513) = 7.85e-009$

LISA 15. LÕPLIKU MUDELI KRIISITA MULTIKOLLINEAARSUSE TESTIMINE

Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

d_palgak_a 3.720

d_TAAtus 3.720

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, where $R(j)$ is the multiple correlation coefficient between variable j and the other independent variables

Belsley-Kuh-Welsch collinearity diagnostics:

--- variance proportions ---

lambda	cond	d_palgak~	d_TAAtus
1.853	1.000	0.073	0.073
0.147	3.555	0.927	0.927

lambda = eigenvalues of $X'X$, largest to smallest

cond = condition index

note: variance proportions columns sum to 1.0