

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Majandusteaduskond  
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Laura Torri

**EESTI KODUMAJAPIDAMISTE VIIVISLAENUDE JÄÄKI  
MÕJUTAVAD MAKROÖKONOOMILISED TEGURID**

Bakalaureusetöö

Õppekava Rakenduslik majandusteadus, peeriala Majandusanalüüs

Juhendaja: Ako Sauga, PhD

Tallinn 2018

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 6241 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Laura Torri .....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 155486TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: lauratorri@hotmail.com

Juhendaja: dotsent Ako Sauga:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

# SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE .....	5
SISSEJUHATUS .....	6
1. VIIVISLAENUDE TEOREETILISED ALUSED .....	8
1.1. Finantsstabiilsus ja majanduslik areng .....	8
1.2. Majapidamiste laenamine .....	9
1.2.1. Trendid maailmas ning võimalikud põhjused .....	9
1.2.2. Olukord Eestis .....	10
1.3. Krediidirisk ning selle maandamine .....	12
1.4. Viivislaenud ja mõjutavad tegurid.....	14
2. ANDMED JA METOODIKA .....	17
2.1. Vaatlusandmed .....	17
2.1.1 Viivislaenud.....	17
2.1.2. Sisemajanduse koguprodukt .....	18
2.1.3. Intressimäärad.....	19
2.1.4. Töötus .....	21
2.1.5. Inflatsioon.....	21
2.2. Metoodika.....	23
2.2.1. Aegread.....	23
2.2.2. Vähimruutude meetod .....	24
3. REGRESSIOONMUDELI HINDAMINE JA JÄRELDUSED .....	26
3.1. Esialgne mudel .....	26
3.2. Mudeli eelduste testimine .....	27
3.3. Järeldused ja ettepanekud .....	29
KOKKUVÕTE .....	31
SUMMARY .....	33
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU .....	35
LISAD .....	38
Lisa 1. Töös kasutatavad andmed.....	38
Lisa 2. Viivislaenude jäägi ühikjuure testimine .....	39
Lisa 3. Töötuse määra ühikjuure testimine.....	40
Lisa 4. SKP kasvu ühikjuure testimine.....	41

Lisa 5. Eluasemelaenude intressimäära ühikjuure testimine .....	42
Lisa 6. Tarbimislaenude intressimäära ühikjuure testimine .....	43
Lisa 7. Inflatsioonimäära ühikjuure testimine .....	44
Lisa 8. Esialgse regressioonimudeli hindamine.....	45
Lisa 9. Alternatiivse regressioonimudeli hindamine koos eelduste testimisega.....	46
Lisa 10. Multikollineaarsuse testimine .....	47

## LÜHIKOKKUVÕTE

Kodumajapidamiste laenamine on pidevalt tõusvas joones. Sellega kooskõlas tõuseb ka viivislaenude jäägi suurenemise risk. Pangad võtavad krediidireitingut koostades arvesse kliendipõhist infot nagu näiteks vanus, elukoht, sissetulek. Samas on majapidamised tundlikud ka makromajanduslike olude suhtes. Sellest tulenevalt on käesoleva töö eesmärgiks tuvastada makroökonomilised näitajad, mis on olulised tähtjaks tasumata laenude ehk viivislaenude jäägi muutustel.

Töös püstitatud hüpoteeside testimiseks viiakse läbi regressioonanalüüs, et tuvastada viivislaenude jäägi ning makroökonomiliste näitajate vahelisi seosed. Uuringus kasutatakse aegridasid aastate 2000-2017 kohta. Andmete valikul lähtutakse varasemalt läbiviidud uuringutest ning andmebaasides avaldatud statistikast. Empiirilises osas kasutatavad andmed on saadud Eesti Panga, Statistikaameti ning OECD andmebaasidest ning modelleerimisel kasutati ökonomeetriapaketti Gretl.

Läbiviidud analüüs kinnitas nelja hüpoteesi viiest. Viivislaenude jäägi mõjutavad SKP kasv, tarbimislaenude intressimäär, töötuse määr ning inflatsioon. SKP kasvu mõju kodumajapidamiste viivislaenude jäägile osutus negatiivseks, teiste tegurite mõju on positiivne. Esialgu uuringusse kaasatud eluasemelaenude intressimäär osutus ebaoluliseks tunnuseks.

Võtmesõnad: viivislaenu, kodumajapidamiste võlakoormus, makronäitajad

## SISSEJUHATUS

Üldine majandusolukord Eestis on paranenud märgatavalt võrreldes kriisiaastatega. Sellega kooskõlas on ka finantssektor pidevas arengus. Pankade eesmärgiks on pakkuda klientidele aina uusi tooteid ja teenuseid. Seetõttu on ka kodumajapidamiste laenamise järjest enam tõusnud. Laenukoormuse suurenemisega kaasneb ka mitmeid riske nii majapidamiste kui ka pankade jaoks. Tähtjaks tasumata laenud on probleem, millega pangad pidevalt tegelevad. See võib tuleneda valesti antud hinnangust kliendi krediitvõimekusele aga ka paljudest teistest aspektidest. Krediitireitingutes keskenduvad finantsvahendajad enamasti kliendipõhisele infole nagu näiteks sissetulek, vanus, töökoht. Samas on oluliseks aspektiks ka makroökonomilised tegurid, sest majapidamised on väliskeskkonna tingimustele vastuvõtlikud ning need avaldavad palju mõju kodumajapidamiste käekäigule. Seetõttu on oluline kaaluda ka makrotegurite mõju majapidamiste maksevõimetusele. Sellest järelduvalt on käesoleva töö eesmärgiks tuvastada makroökonomilised näitajad, mis on olulised tähtjaks tasumata laenude ehk viivislaenude jäägi modelleerimisel.

Varasemate uuringute tulemustele toetudes on käesoleva töö eesmärgi saavutamiseks püstitatud järgmised viis hüpoteesi:

- H1:** SKP kasvu suurenedes väheneb viivislaenude jääk.
- H2:** Eluasemelaenude intressimäära suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk.
- H3:** Tarbimislaenude intressimäära suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk.
- H4:** Töötuse määra suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk.
- H5:** Inflatsioonimäära suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk.

Hüpoteeside testimiseks kasutati regressioonanalüüsi, sest see meetod võimaldab luua matemaatilise mudeli kirjeldamiseks tunnuste vahelisi seoseid. Töös vaadeldakse viivislaenude jääki kui sõltuvat tunnust ning selgitavateks tunnusteks on sisemajanduse koguprodukti kasv, eluaseme- ja tarbimislaenude intressimäärad, töötuse määr ning inflatsioon. Empiiriliseks uuringuks vajalikud aegread perioodi 2000-2017 kohta saadi Eesti Panga, Statistikaameti ning OECD andmebaasidest ning regressioonanalüüsiks kasutatakse programmi Gretl.

Bakalaureusetöö koosneb kolmest peatükist. Esimeses peatükis antakse ülevaade majanduse arengusuundadest, majapidamiste laenamisest, krediidiriskist ning selle maandamisest. Lisaks viivislaenude teemakohasest kirjandusest ja varasematest uuringutest, mis on aluseks analüüsis kasutatavate näitajate valikul.

Töö teises osas kirjeldatakse detailselt vaatlusandmeid, esitatakse kirjeldav statistika. Lisaks testitakse ka kasutatavate aegriidade statsionaarsust ja tutvustatakse analüüsiks kasutatavat meetodit. Selles peatükis püstitatakse ka töös testitavad hüpoteesid.

Kolmandas peatükis esitatakse saadud mudelid. Testitakse viivislaenude jäägi muutust kirjeldava mudeli usaldatavust ja veendutakse mudeli eelduste paikapidavuses. Võrreldakse saadud tulemusi varasemate uuringutega ja tehakse järeldused. Lisaks esitatakse ettepanekud viivislaenude edasisteks uuringuteks.

Bakalaureusetöö autor soovib tänada töö kirjutamisele kaasa aidanud juhendajat, Ako Saugat, konstruktiivse tagasiside ja toetuse eest.

# 1. VIIVISLAENUDE TEOREETILISED ALUSED

## 1.1. Finantsstabiilsus ja majanduslik areng

Finantsstabiilsuse mõistet võib üldiselt selgitada kui olukorda, kus üldine finantssüsteem suudab vastu pidada võimalikele šokkidele, vältides seeläbi tekkivat kahju. Euroopa Keskpank on toonud välja kolm olulist tingimust (ECB, 2017):

- 1) Finantssüsteem peaks olema suuteline efektiivselt kandma ressursse üle säästjatelt investeerijatele.
- 2) Finantsriskid peaksid olema analüüsitud ja hinnatud adekvaatselt ning vastavalt juhitud.
- 3) Finantssüsteem peaks olema suuteline toime tulema finantsiliste ja majanduslike ootamatute olukordade või šokkidega.

Viimane nendest on vast kõige olulisem, sest võimetus šokkidega toime tulla võib viia tõsiste kriiside ning probleemideni ka laiemas plaanis (*ibid*).

Finantsstabiilsus on olulisel kohal majandusanalüüsis ja poliitiliste otsuste langetamisel. Seaduste ja poliitikate eesmärgiks on majandusliku stabiilsuse ning arengu saavutamine. Varasemad kogemused finantskriiside põhjal on teinud järelvalveasutused ja riiklikud institutsioonid ettevaatlikuks ning pidev majandus- ja finantskeskkonna arengute jälgimine on kriitiliselt oluline. Kriiside ennetamiseks on oluline jälgida probleemide tekkimist juba varajases staadiumis, et võimalusel halvim ära hoida või vähemalt selleks valmistuda. (Staehr, Uusküla 2017) Erinevatel regulatsioonidel on nii positiivsed kui ka negatiivsed küljed, millega tuleb arvestada. Poliitiliste otsustega on võimalik lühiperioodil näiteks võlataset kontrolli all hoida, kuid samas võivad sellised poliitikad kõrvalmõjuna ka laenuurgu moonutada. Optimaalse poliitika leidmine, mis suudaks kontrollida võlataset ning samas kõrvalmõjusid vältida, on järjepidev ning keeruline tegevus. (Shin, Kim 2017) Lisaks pankade jälgimisele ja nende töö reguleerimisele pööravad järelvalveasutused ja riigiorganid palju tähelepanu ka probleemi vastaspoolele, ehk laenajatele. Kuna tihti valitseb ühiskonnas informatsiooni asümmeetria ja kliendid ehk laenajad on toodetest ja ohtudest palju vähem teadlikud, siis peab ka nende huve tähele panema ning kaitsma neid nende endi teadmatus eest. Seeläbi kindlustatakse ka



ühiskonna suurem teadlikkus ning finantsstabiilsuse püsimine, sest krediidasutused sõltuvad suuresti oma klientide käekäigust ning krediidasutused omakorda mõjutavad ka üldist majanduskeskkonda riigis. (Kavonius, Honkkila 2016)

2017. aasta jooksul on Euroopa ning euroala üldine majanduskeskkond arenenud positiivses suunas. Vähenenud on ebakindlus ning riikide majandused on laienenud ning veelgi enam avanenud. Lisaks euroalale on toetavad seda trendi ka teised juhtivad riigid ning ka arengumaad. Ka finantsstabiilsus jätkuvalt liikunud sama trendi järgedes. Kuid siiski ei tohiks olla liialt optimistlik, sest ülemaailmsed riskid ja muutused võivad mõjutada Euroopa turgu. (ECB, 2017)

Eesti majapidamiste ning ettevõtete olukord on jätkuvalt paranemas tänu arengutele Euroopa majanduses laiemalt, sest väikse avatud majandusena avaldavad välised tegurid Eestile palju mõju. Majapidamiste sissetulekud suurenesid, kuid vastukaaluks kasvas ka hinnatase. Tulude kasvu arvelt vähenes ostujõu kasv ning netoeffekt on siiski oodatust väiksem. Sissetulekute kasvu ning madalate intressimäärade toel on paranenud ka majapidamiste kindlustunne ning suurenenud laenuõudlus. (Eesti Pank, 2018)

## **1.2. Majapidamiste laenamine**

Majapidamiste osakaal riigi majandusest on suur ning seetõttu mõjutab kodumajapidamiste käekäik ja finantsseisund suures osas ka üldist majanduslikku olukorda. Koos finantssektori jätkuva arenguga suureneb ka kodumajapidamistele pakutavate toodete maht ning sellega kooskõlas ka tarbitavate toodete maht. Sellest järelduvalt on ka majapidamiste võlatase pidevas tõusujoones. (Rinaldi, Sanchis-Arellano 2006) Lisaks toodete rohkusele on muutunud keerulisemaks ka toodete sisu. Inimestel, kellel puudub vastav haridus või teadlikkus, võib olla raske mitmete pakutavate toodete seast valida just see kõige vajalikum ja efektiivsem. Finantsvahendajad on siiski enda kasumile ning huvidele orienteeritud ja annavad soovitusi ka enda seisukohast lähtuvalt. Seetõttu võivad läbimõtlematu ja kaalutlemata valiku teinud majapidamised ka oma võlakoormusega raskustesse sattuda. (Musial, 2015)

### **1.2.1. Trendid maailmas ning võimalikud põhjused**

Varasemates uuringutes on leitud, et Euroopa riikides on viimastel aastakümnetel märgatavalt kasvanud majapidamiste laenamine, nii absoluutarvudes kui ka majapidamiste sissetulekute

suhtes. See on kergitanud keskpankades ärevust ning valitsustes täiendavat tähelepanu, sest suurenev võlatase teeb majapidamised tundlikuks väliskeskkonna muutlikkuse suhtes. (Meriküll, Rõõm 2017) Sarnased tulemused on saadud ka näiteks Austraalia kodumajapidamiste laenamiskäitumist uurides. Worthington (2006) on kirjutanud, et Austraalia majapidamiste võlatase on äkiliselt tõusnud mitme aasta jooksul enne uuringu avaldamist. Lisaks on artiklis mainitud ka USAs tollal ajal levinud kõigi aegade kõrgeimat võlataset ja sarnast trendi ka OECD riikides, näiteks Suurbritannias, Saksamaal, Kanadas, Jaapanis ning Hollandis. Kuna kõigi mainitud riikide majandused on suured, siis avaldavad nad mõju ka kogu ülejäänud maailmale. Sellise trendi põhjuseid võib olla erinevaid, kuid nimetatud on mõned, näiteks madalad intressimäärad, teenustasude vähenemine, hilistes 1990ndates ja 2000ndate alguses ka madal inflatsioon ning majanduslike piirangute ja seaduste muutumine. Suurenenud konkurents on teinud tarbijate jaoks olukorra soodsamaks ning kõik nende aspektide koosmõju on majapidamiste laenukäitumist kas otseselt või kaudselt mõjutanud.

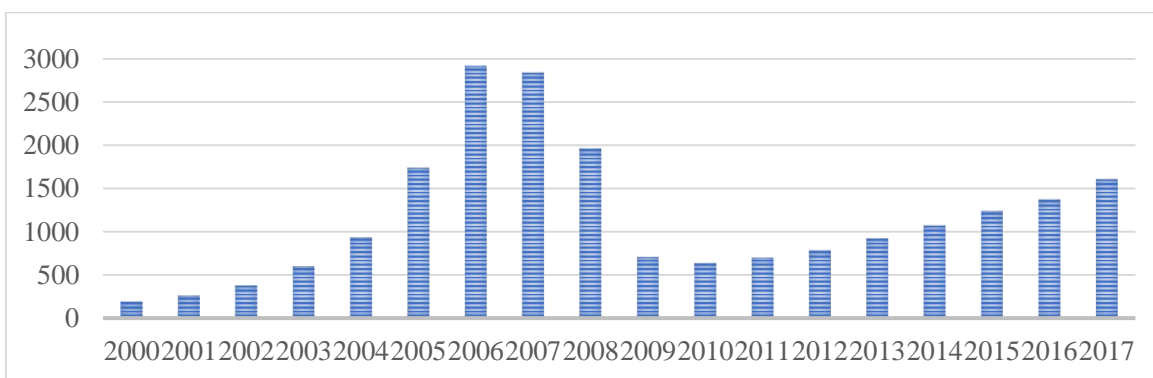
Üks laialt levinud teooria on, et kodumajapidamiste tarbimist mõjutab lisaks välistele teguritele ka elutsükli põhine käitumismudel. Selle põhjal on kodumajapidamiste laenamise põhjuseks kasulikkuse maksimeerimine. Soovitakse tuleviku oodatava sissetuleku arvelt varasemalt juba oma tarbimist ühtlustada ning seetõttu võetakse laenu. Lisaks tahetakse sellise tegevusega rahastada ka elu jooksul tehtavaid suuri kulutusi nagu näiteks kodu ostmine. Kuna just noorte ootused oma sissetulekule on suuremad kui vanemate inimeste omad, siis on just nende võlakoormus suurem. Vastukaaluks on teooria, et finantseerimisteenuste kasutamine sõltub vaid sissetulekust, see teooria aga vähendab tunduvalt majapidamiste laenamist selgitavaid tegureid ja jääb üsna puudulikuks. Lisaks sissetulekule peaks võtma arvesse ka varasemaid tarbimismustreid ning psühholoogilisi faktoreid. Ühiskonna arenguga on muutunud ka hoiak võla suhtes. Positiivsem suhtumine laenamise soodustab ka majapidamiste suuremat laenukoormust. Ühtne seisukoht antud teemas paraku puudub, on mitmeid lahkevaid arvamusi laenamist mõjutavate psühholoogiliste ja majapidamiste kesksete tegurite kohta. (Zakaria *et al*, 2017)

### **1.2.2. Olukord Eestis**

Ka Eesti majapidamiste laenamine on sarnastel põhjustel liikunud samas trendis ülejäänud maailmaga. Kask (2003) on viinud läbi Eesti andmetel tugineva uuringu ning leidnud, et Eesti majapidamiste võlatase on samuti kõrge ning see tekitab muret, sest majandustsükli pöördudes muutub kõrge võlatase potentsiaalseks probleemiks. Inimesed muutuvad ettevaatamatuks ja

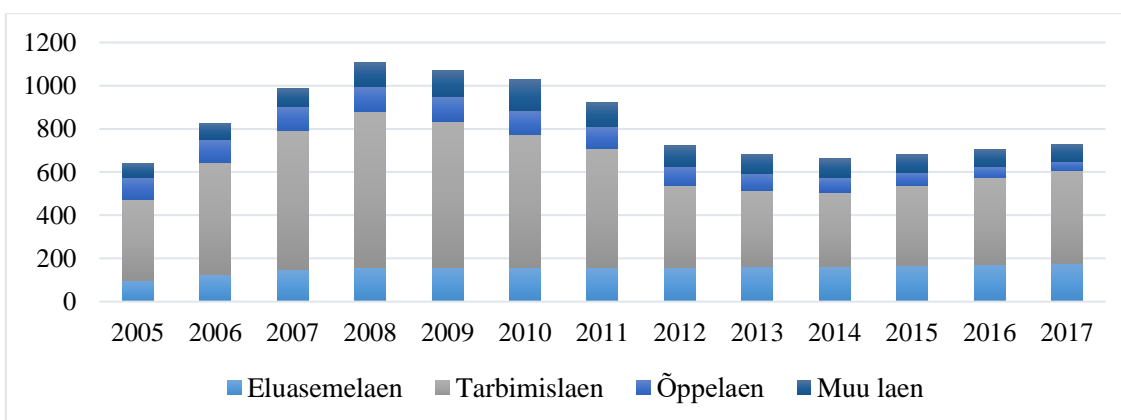
lähevad positiivsete ootustega kaasa ning võtavad endale kohustusi, millega võib hiljem raskuseid tekkida.

Järgneval joonisel on näidatud Eestis kodumajapidamistele antud laenude käive alates aastast 1997-2017. Antud joonis kinnitab ka uuringute tulemusi, et võlatase on pidevalt tõusujoones. Enne kriisiaastaid suurenes laenukäive drastiliselt ja langes samas ulatuses peale majandus tsükli pöördumist ja kriisi saabumist. Peale 2010. aastat on laenukäive taas tõusuteel olnud, võrreldes varasemaga küll stabiilsemalt, aga majandus on samuti arenenud ning olukord võrreldes tollase ajaga tunduvalt erinev.



Joonis 1. Kodumajapidamistele antud laenude käive, aastatel 2000-2017 (miljon eurot)  
Allikas: Eesti Panga andmebaas

Joonisel 2 on näidatud Eesti majapidamistele antud laenud arvuliselt ning erinevate laenu liikide lõikes. Enne 2005. aastat ei olnud väljastatud laenude arvulisi andmeid saadaval.



Joonis 2. Kodumajapidamistele antud laenude arv erinevate laenu liikide lõikes, aastatel 2005-2017 (tuhat eurot)  
Allikas: Eesti Panga andmebaas

Jooniselt on näha, et kõige rohkem väljastatakse kodumajapidamistele just tarbimislaine. Tagatiseta tarbimislainude osakaal tõusis veelgi kriisiaastatel. Kodu soetamise eesmärgil võetud lainude hulk on jäänud läbi aastate üsna samale tasemele, sest kodu ostmine on üsna levinud finantseerimist vajav investeering ka elutsükli põhise käitumismudeli põhjal. Teised laenuüliigid on rohkem sõltuvad majanduslikust olukorrast. Vähenenud on õppelaenu osakaal kõikidest võetud lainudest. Muude lainude osakaal on jäänud samale tasemele, muutudes vaid vähesel määral.

### **1.3. Krediidirisk ning selle maandamine**

Varasemates uuringutes on korduvalt mainitud, et laenamisega kaasneb mitmeid probleeme, mis võivad negatiivsete arengute korral palju kahju tuua kõigile osapooltele. Suure laenukoormusega kaasneb riske nii finantsvahendajatele, klientidele ja ka üldisele majandusele. Klientid võtavad laenates endale lepingulised kohustused ning peavad vastutama, sama kehtib ka pankade kohta. Selle jaoks on pankadel mitmeid kontrollimehhanisme. Kliendibaasi analüüs on muutunud aina detailsemaks, et riske maandada, aga paratamatult ei ole võimalik riske nullini viia. Seetõttu on oluline, et krediidasutused suudaksid hoida laenuportfelli kvaliteeti kõrgel tasemel. Kui viivislainude osakaal muutub suureks ja üldise laenuportfelli kvaliteet langeb, siis on pangal endal risk maksejõuetuks muutuda ja seeläbi ka pankrotistuda. Lisaks maksejõuetuse vältimisele on laenuportfelli optimaalsel tasemel hoidmine oluline ka seadusest tulenevatel põhjustel: pank vastutab klientide poolt hoiustena kaasatud vara eest. (Rascolean, Mangu 2014) Krediidiriski juhtimine on pankade jaoks oluline ka seetõttu, et valides ainult hea reitinguga kindlaid kliente piiravad nad enda tulu, sest riskantsemad kliendid on üldiselt kasumlikumad. Eesmärgiks on siiski leida optimaalne riski ja tulususe suhe. (Kalapodas, 2006)

Pangandusturul on monopolistlik konkurents, see tähendab, et finantsvahendajatel on võimalus määrata hoiuste ja lainude jaoks intressimäärad vastavalt nende soovile maksimeerida oma kasumit. Need intressimäärad võtavad laenamise poolelt arvesse ka klientide riskiastet. (Gerali *et al.* 2010) Klientide riskisuse, ehk krediidiriski hindamiseks on neli etappi: tuvastamine, mõõtmine, juhtimine ja kontrollimine. Kõige komplitseeritum on just mõõtmise protsess. Finantsinstitutsioonide seas puudub ühtne krediidiriski hindamise meetod, igal pangal on oma konkreetne viis selle jaoks. Üldiselt jälgitakse sarnaseid tegureid, aga esineb erinevusi ning iga panga lahenduses on nii tugevaid külgi kui ka puudujääke. Oluline on lähtuda ka konkreetsest

situatsioonist ja olla teadlik kitsaskohtadest, sest panga üldine meetod võib teatud juhtudel osutuda ka kahjutoovaks. (Kalapodas, 2006)

Tänapäevases maailmas on oluline aspekt ka kliendi kohta andmete kogumine. Pidevalt uuenevate isikuandmete töötlemise regulatsioonide tõttu on see muutunud keerukamaks. Lisaks on oluline jälgida ka andmete kogumise ressursikulu. Peamiselt saadakse infot algallikast, ehk küsitakse kliendilt endalt, sest see on kõige odavam meetod ning lisaks sellele tehakse päringuid ka reitinguagentuuridele. (Kirsimägi, 2016) Erasikute krediivõimekust mõjutavad tegurid on jagatud laias laastus nelja gruppi: demograafilised, finantsilised, töövõime ja käitumuslikud näitajad. Demograafiliste tegurite alla kuuluvad näiteks vanus, sugu, perekondlik staatus, ülalpeetavate arv, elukoht. Finantsnäitajate kategoorias soovitakse saada infot varade, kohustuste, sissetulekute ning kulutuste kohta. Töövõime seisukohast peetakse oluliseks töölepingu tüüpi, töötatud perioodi. Käitumuslike tegurite hulka loetakse peamiselt infot pangakonto kohta (kontoväljavõtte) ja maksekäitumist. (Vojtek, Kocenda 2006) Saadud info analüüsimiseks on kaks peamist meetodit: kvalitatiivne ja kvantitatiivne. Kvalitatiivne ehk subjektiivne meetod lähtub peamiselt viiest tegurist (Thomas, 2000):

- Iseloomomadused – kas pank tunneb antud klienti piisavalt, milline on tema varasem maksekäitumine ja üldine sobivus.
- Kapital – kui palju taotleja laenu saada soovib.
- Tagatis – milliseid varasid on laenusaja nõus pangale tagatiseks seadma.
- Maksevõimekus – milline on kliendi maksevõimekus, kui palju on neil vaba sissetulekut.
- Tingimused – millised on turutingimused antud ajahetkel.

Need küsimused võivad vastavalt olukorrale varieeruda, samuti võib midagi lisanduda, kuid põhiline kontseptsioon jääb samaks. Tänapäeval kasutatakse lisaks ka kvantitatiivset meetodit ehk krediidiskooringu. Hand ja Henley (1997) on välja toonud peamised statistilised meetodid, mida kasutatakse skooringu arvutamisel: diskriminantanalüüs, lineaarne ja logistiline regressioon ning otsustuspuud. Automatiseeritud mudel väljastab sisestatud info põhjal krediidiotsuse, kas taotleja on piisavalt maksevõimeline ning sobilik või ei. Lisaks neile on veel palju erinevaid võimalikke lähenemisi kliendile krediidi hinnangu andmiseks.

Thomas (2000) on oma uurimuses toonud välja ka aspekti, et krediidimudelitesse peaks kaasama lisaks kliendipõhisele infole ka makroökonomilised näitajad. Samas tõi ta välja sellega seoses ka probleeme, sest majanduslik mõju avaldub laenajatele pikema perioodi jooksul, aga

tüüpilistes skooringumudelites on eeldatud, et need näitajad on konstantsed. Belotti ja Crook (2009) on oma töös tõestanud, et makronäitajate lisamine mudelisse parandaks krediidimudelite kirjeldavust märgatavalt. Uurimuses kasutati alternatiivse meetodina ellujäämisanalüüsi, ehk eraisikute pankrotistumist kirjeldavat analüüsi ning autorid lisasid mudelisse ka makronäitajad.

#### **1.4. Viivislaenud ja mõjutavad tegurid**

Üldiselt käsitletakse viivislaenude mõistet erinevate autorite ja riikide kontekstis sarnaselt. Peamiseks erinevuseks on päevade arv, alates millest loetakse laen viivislaenuks. Mõnedes riikides on lisaks päevade arvule ka teisi dimensioone viivislaenude definitsioonil, näiteks Rumeenias on oluline ka juriidiline protsess. Sealsetes tingimustes on laen ametlikult viivislaen siis, kui on ületatud teatud päevade arv ning algatatud kohtuprotsess. Oluline on ka viivislaenude erinev numbriline kajastamine, rahvusvahelise standardi alusel näidatakse kogu viivislaenude jääki, aga osadel juhtudel ka lepingulisi väärtuseid. Lisaks saab sisse võtta ka tagatiste olemasolu. (Beck *et al.* 2015) Viivislaenude käsitlemise positiivseks pooleks on see, et see on lihtsalt arvutatav ning hästi võrreldav näitaja. Lisaks annab see hea ülevaate kodumajapidamiste finantsilisest olukorrast. Viivislaenud on ka üks kõige enam levinud näitaja, tuvastamaks pankade krediidiriski. (Kupčinskas, Paškevičius 2017)

Whitley, Windram ja Cox (2004) on kirjutanud oma uurimuses, et majapidamiste laenumaksete viibimise põhjuste kohta on erinevaid teooriaid. Kaheks laiemaks kategooriaks jagades võib kodumajapidamiste tagasimaksega hilinemise põhjuseks olla kas maksevõimetus, või vabatahtlik valik. Maksevõimelisuse teooria kohaselt puudub majapidamistel finantsiline ressurss, et oma võlga tasuda. See võib juhtuda ootamatu sissetuleku muutuse või muu negatiivse sündmuse tagajärjel. Teine teooria põhineb isikute ratsionaalsel valikul. Võrreldakse erinevaid kulusid ning tulusid seoses laenu perioodiliste tagasimaksetega, eesmärgiga minimeerida oma kulusid või maksimeerida oma kasumit. See teooria eeldab, et laenajad otsivad võimalusi oma olukorda optimeerida.

Kuna antud teema on ühiskonnas väga aktuaalne, võib selle kohta leida palju erinevaid uuringuid erinevatest riikidest. Järgnevas tabelis on toodud välja ülevaade mõningatest uuringutest, mis on antud teemal tehtud.

Tabel 1. Erinevate autorite poolt läbiviidud uuringud ning uuritud näitajad

Autor(id), aasta	Valim	Peamised makrotegurid	Mõju viivislaenudele
Meriküll, Rõõm (2017)	Eesti	Intressimäär, töötuse määr	Mõlema mõju positiivne
Beck, Jakubik, Piloiu (2015)	75 riiki üle maailma	Reaalne SKP kasv, vahetuskurss, intressimäär	Realse SKP kasvu ja vahetuskursi mõju negatiivne, intressimäära mõju positiivne
Greenidge, Grosvenor (2009)	Barbados	SKP kasv, inflatsioonimäär	SKP kasvu mõju negatiivne, inflatsiooni oma positiivne
Kupcinkas, Paskevicius (2017)	Taani, Eesti, Läti, Leedu, Soome, Rootsi	Reaalne SKP kasv, töötuse määr	SKP kasvu mõju negatiivne, töötuse mõju positiivne
Dimitriou, Helen, Mike (2016)	Euroala (v.a Malta, Eesti, Läti, Küpros)	Töötus, reaalne SKP kasv, inflatsioonimäär, maksukoormus	Realse SKP kasvu mõju negatiivne, ülejäänutel positiivne
Whitley, Windram, Cox (2004)	Suurbritannia	Töötuse määr, laenumaksete osakaal sissetulekust	Mõlema mõju positiivne
Moinescu, Codirlasu (2011)	Rumeenia	Reaalne intressimäär, töötuse määr (t-1), netosissetulek, võlakoormus (t-1)	Netosissetuleku mõju negatiivne, ülejäänutel positiivne
Rinaldi, Sanchis-Arellano (2006)	7 riiki	Võla ja sissetuleku suhe, netosissetulek, eluaseme hinnaindeks, reaalne intressimäär, töötuse määr	Netosissetuleku ja eluaseme hinnaindeksi mõju negatiivne, ülejäänutel positiivne
Adeola, Ikpesu (2016)	Nigeeria	SKP kasv, inflatsioonimäär, vahetuskurss, intressimäär, töötuse määr	SKP kasvu mõju negatiivne, ülejäänutel positiivne
Kjosevski, Petkovski (2017)	Eesti, Läti, Leedu	SKP kasv, inflatsioon, töötus, majapidamiste laenukoormus SKPst	SKP kasvu mõju negatiivne, ülejäänutel positiivne
Škarica (2014)	7 riiki	SKP, töötus, inflatsioon	SKP mõju negatiivne, inflatsiooni ja töötuse oma positiivne
Staehr, Uusküla (2017)	Euroopa Liidu riigid	SKP kasv, inflatsioon, võlakoormus, eluaseme hinnaindeks, jooksevkonto	SKP kasvu, eluaseme hinnaindeksi ja jooksevkonto mõju negatiivne, inflatsiooni ja võlakoormuse oma positiivne
Nkusu (2011)	26 arenenud riiki	SKP kasv, töötuse määr, eluaseme hinnaindeks	SKP kasvu ja eluaseme hinnaindeksi mõju negatiivne, töötuse määral positiivne

Allikas: Autori koostatud

Meriküll ja Rõõm (2017) on uurinud Eesti majapidamiste stressitundlikkust majandusšokkide suhtes. Tulemustest koorus välja, et Eesti majapidamised olid 2013. aastal küll suhteliselt raskes majanduslikus olukorras, aga probleeme laenude tagasimaksetega esines oodatust vähem. Majapidamised küll üldiselt ei oma märgatavaid finantspuhvreid ning ei kasuta võlgade katteks ka krediitkaarte või lisalaene, aga suudavad siiski äärmuslikes olukordades toime tulla. Negatiivse poolena toodi välja, et Eesti kodumajapidamised siiski suures osas alahindavad oma võlakoormust ning ülehindavad oma sissetulekuid ja toimetulekut. Töös tõestati, et intressi- ning töötuse määra tõus on võimalikuks majapidamiste maksevõimetuse põhjusteks. Samas pankade seisukohalt oli suurimaks mõjuriks kinnisvara hindade tõus.

Lisaks Eesti andmetel tehtud uuringutele on uuringuid tehtud ka globaalsel tasandil ja teistes riikides. Beck, Jakubik ja Piloju (2015) on teinud uuringu, kus kasutasid 75 riigi andmeid ja leidsid, et viivislaene mõjutavad reaalse SKP kasv, vahetuskurss, intressimäär. Kõrge inflatsioonimäär tekitab majanduses ebakindlust ning seetõttu viitab ka viivislaenude suurenemisele. Uuringus toodi eraldi välja ka Baltikum, kus SKP langes toimus märkimisväärselt suur tähtjaks tasumata laenude kuhjumine.

Uuringutes on leitud, et laenuturu arengud ning seeläbi ka viivislaenud mõjutavad majanduse arengut. Greenidge ja Grosvenor (2009) on uurinud Barbadosse finantssektori näitel, kuidas viivislaenud on seotud pankade läbikukkumise ning majanduskriisidega. Tulemustena toodi välja, et viivislaenude jääki mõjutavad näiteks inflatsioonimäär ning SKP kasv. Viivislaenud omakorda mõjutavad pankasid, sest pangad võtavad alati klientidele finantseeringut pakkudes krediidiriski.

SKP kasvumääraga seotud näitajate olulisust on kinnitanud mitmed autorid: Beck, Jakubik, Piloju; Greenidge, Grosvenor; Kupcinkas, Paskevicius; Dimitriou, Helen, Mike; Adeola, Ikpesu; Kjosovski, Petkovski; Škarica; Staehr, Uusküla; Nkusu ning lisaks nendele võib nimetada veel hulganisti uuringuid. Ka töötuse määra ning inflatsiooni olulisust kinnitavad mitmete uuringute tulemused. Rinaldi ja Sanchis-Arellano, Staehr ja Uusküla ning Nkusu uuringutes on käsitletud lisaks teistele ka eluaseme hinnaindeksit. Moinescu ja Codirlasu uuringus on võetud arvesse mitte uuritava perioodi, vaid varasema perioodi töötuse määra ja majapidamiste võlakoormust. Mõlemad näitajad osutusid oluliseks teguriks viivislaenude arengu uurimisel. Lisaks on ka mitmed teised autorid tegelenud ka eelnevate perioodide makronäitajate uurimisega.



## **2. ANDMED JA METOODIKA**

Varasemalt on tehtud hulgaliselt uuringuid seoses viivislaenudega ning uuringud teiste riikide kohta annavad tugeva aluse näitajate valikul. Uuritud on nii pangaspetsiifiliste näitajate mõju viivislaenude arengule kui ka üldiste makromajanduslike näitajate mõju. Antud töös uurib autor, millised makroökonoomilised tegurid mõjutavad Eesti majapidamiste viivislaenude muutuseid. Käesolev peatükk annab ülevaate teguritest, mis varasemate empiiriliste uuringute põhjal võiksid selgitada viivislaenude muutuseid kõige enam ning nende põhjal püstitatakse ka hüpoteesid. Lisaks kirjeldatakse ka hüpoteeside kontrollimiseks valitud analüüsimeetodit.

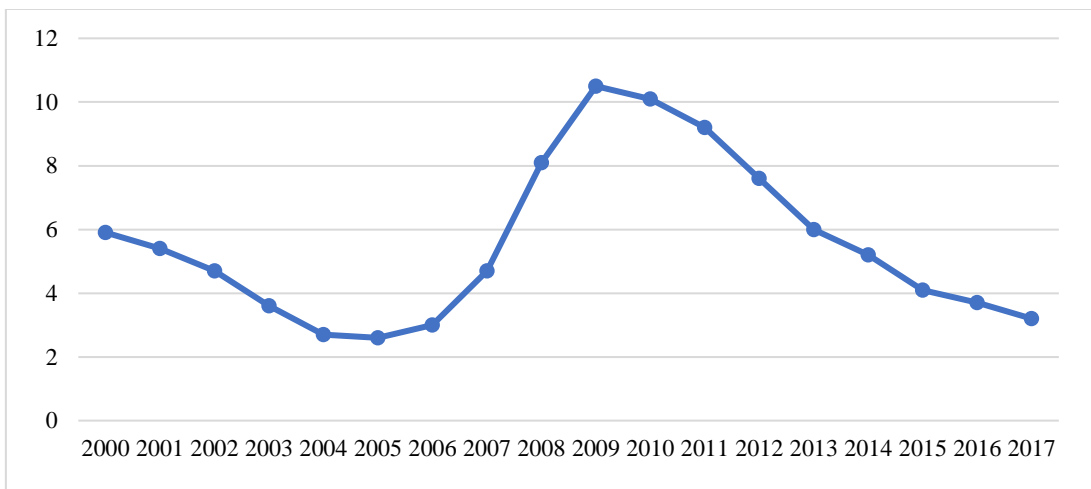
### **2.1. Vaatlusandmed**

Algandmetena kasutatakse töös andmeid perioodi 2000-2017 kohta, vaatlusi saadi vähem kui autor esialgu soovis, kuid kvartaalsete ja kuiste andmetega oleks makroandmete puhul esinenud sesoonsuse probleem. Hilisemate probleemide vältimiseks mudeliga otsustas autor kasutada aastaseid andmeid. Modelleeritavas mudelis kasutatakse sõltuva muutujana viivislaenude osatähtsust protsendina kogu laenuportfelliga ning selgitavateks tunnusteks valis autor varasemate uuringute põhjal sisemajanduse koguprodukti kasvu, tarbimis- ja eluasemelaenude intressimäärad, inflatsiooni ja töötuse. Autor soovis lisada selgitavate tegurite hulka ka eluaseme hinnaindeksi, kuid selle näitaja kohta olid andmed saadaval alates aastast 2006 ning vaadeldav periood oleks jäänud veelgi väiksemaks. Kasutatavad andmed saadi Eesti Panga, Eesti Statistikaameti ning OECD andmebaasidest ja on esitatud lisa 1.

#### **2.1.1 Viivislaenud**

Viivislaenude andmed saadi Eesti Panga statistika andmebaasist. Tähtajaks tasumata laenude jääk võeti osatähtsuseks kogu laenuportfelliga, sest tähtajaks tasumata laenude jääk sõltub ka laenuportfelli suurusest ja muidu peaks lisama selle mudelisse ühe seletava tunnuseks. Andmed sisaldavad kõiki kodumajapidamistele antud laene, sealhulgas eluaseme-, tarbimis-, õppe- ning muid laene. Lisaks ka erinevaid tähtaegasid, alates kuni 30 päeva võlas olevatest laenudest kuni

üle 90 päeva tasumata laenudeni. Nende vahele jäävad veel 30-60 päeva ning 60-90 päeva viivises olevad laenud. Järgneval joonisel on esitatud viivislaenude dünaamika aastatel 2000-2017.



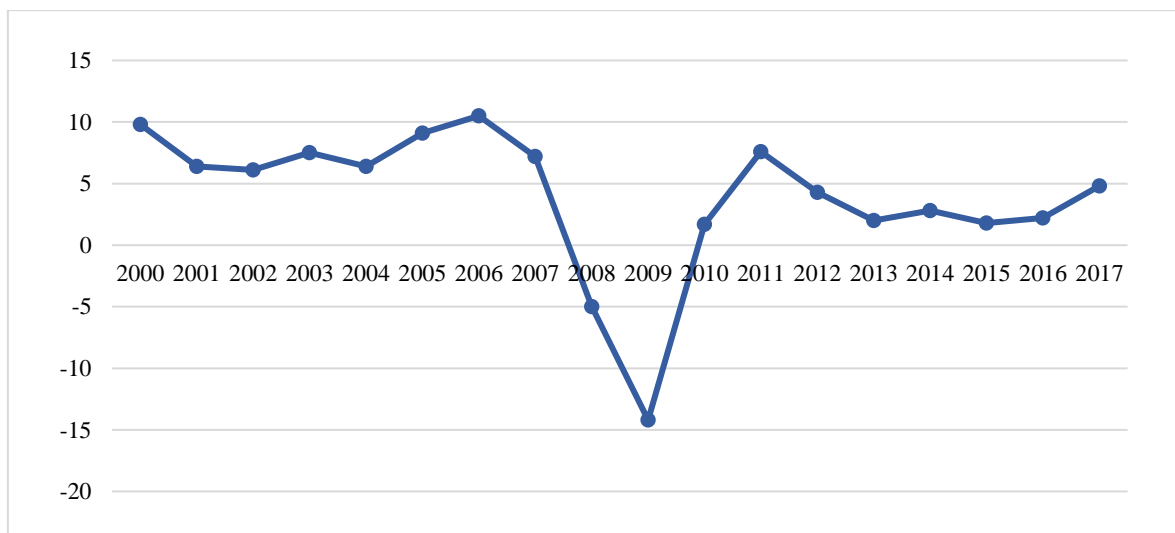
Joonis 3. Kodumajapidamiste viivislaenude jääk, osakaaluna kogu laenuportfelligist, aastatel 2000-2017 (protsentides)

Allikas: Eesti Panga andmebaas

Vaadeldava perioodi alguses liikusid viivislaenud mitu aastat langevas trendis, seejärel toimus hüppeline viivislaenude osakaalu suurenemine aastatel 2006-2009. Sellel perioodil tõusis viivislaenude osakaal kogu laenuportfelligist maksimumini, üle 10 protsendi, peale seda hakkas viivislaenude osakaal taas langema. Järgnevatel aastatel oli tähtjaks tasumata laenude osakaal taas langevas trendis. Üldise laenuportfelli jätkuva suurenemise tõttu võib probleemiks kerkida ka uus viivislaenude hüppeline kasv.

### 2.1.2. Sisemajanduse koguprodukt

Eesti Panga andmebaasist saadi ka sisemajanduse koguprodukti aheldatud väärtuse muutus, ehk SKP kasv protsentides. Varasemates töödes on leitud, et see on oluline tegur viivislaenude jäägi muutumisel, sest SKP peegeldab üldist majanduskasvu. Kui majandus kasvab ning areneb positiivses suunas, siis võib eeldada, et ka kodumajapidamistel on potentsiaali paremasse majanduslikku olukorda jõuda. Järgneval joonisel on näha SKP kasvu muutused vaadeldaval perioodil.



Joonis 4. SKP kasv Eestis, aastatel 2000-2017 (protsentides)

Allikas: Eesti Panga andmebaas

Aastal 2006 kui viivislaenude osakaal hakkas hüppeliselt kasvama, toimus SKP kasvust vastupidine hüpe. Kriisiaastad mõjusid SKP kasvule tugevalt ning 2006.-2009. aastani oli SKP kasv tugevas languses, olles vahepeal lausa negatiivne. Peale 2009. aastat hakkas kasv taas kiirenema ning on sealt alates jäänud üsna stabiilsele tasemele. SKP liikumine on toimunud vastupidiselt viivislaenudega, kriisiaastatel kui SKP langes toimus viivislaenudes hoopis positiivne tõus. Sellest võib järeldada, et nendevaheline suhe on negatiivne, nagu ka varasemate tööde tulemustest on järeldatud. Lähtuvalt eeltoodust püstitab autor esimese hüpoteesi:

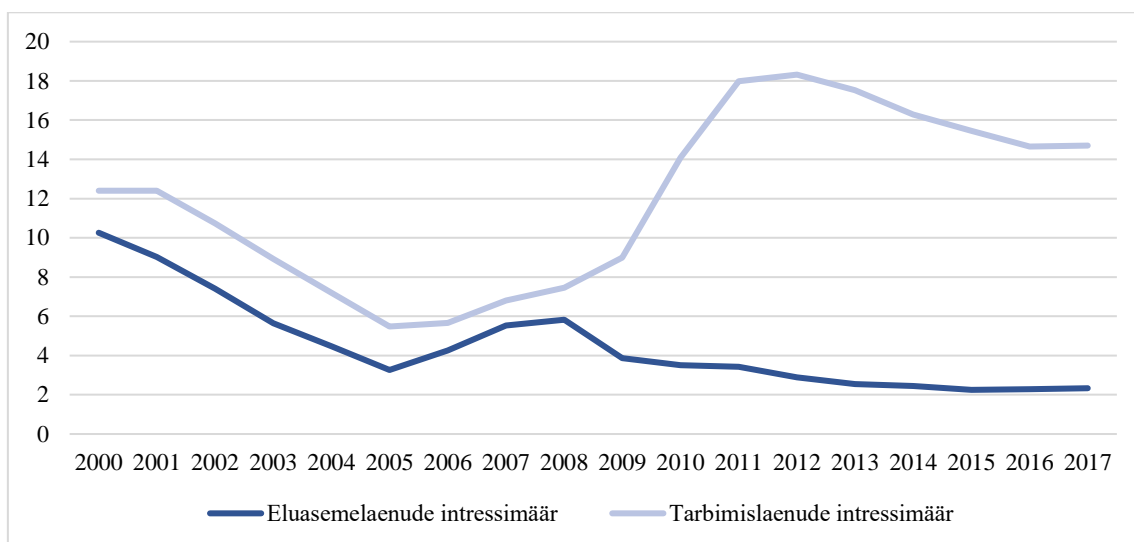
**H1:** SKP kasvu suurenedes väheneb viivislaenude jääk.

### 2.1.3. Intressimäärad

Varasemates uuringutes on leitud, et lisaks SKP-le on oluliseks viivislaenude jäägi kujundajaks ka intressimäär, sest sellest sõltuvad nii kuised laenu tagasimaksed kui ka üldine laenamise kulu kliendile. Kuna antud töös kasutatavad andmed sisaldavad erinevaid laenuliike, siis kasutab autor nii eluasemelaenude kui ka tarbimislauende intressimäärasid. Soovitud andmed saadi Eesti Panga andmebaasist, kuid kuna andmed olid esitatud kuude lõikes, võttis autor nende aritmeetilise keskmise, et saaks andmed soovitud perioodilisusega.

Joonisel 5 on näha, et 2000. aastal olid eluasemelaenude intress kõige kõrgemal tasemel, ligikaudu 11 protsenti, ning järgnevatel aastatel on intress üldiselt langevas trendis olnud. Kriisiaastatel tegi intress väikse tõusu tagasi umbes kuue protsendi peale, kuid hakkas siis taas

langema. Worthington (2006) on kirjutanud oma töös, et jätkuvalt suureneva võlakoormuse üheks võimalikuks põhjuseks võivad olla madalad eluasemelaenude intressimäärad ning antud joonis kinnitab seda eeldust. Võrreldes 2000. aastaga on intress langenud märgatavalt, ehk võib kinnitada, et viimastel aastatel on olnud intressid püsivad ajalooliselt kõige madalamal tasemel, mis soodustab laenamist. Vastupidiselt eluasemelaenude intressimääradele on tarbimislaenude intressid hoopis tõusnud. Esiialgu liikus trend eluasemelaenude intressidega samas suunas, kuid kriisiaastatel tõusis tarbimislaenude intress 2000. aasta alguspositsioonist veelgi kõrgemale, lausa 18,32 protsendini. Alates 2011. aastast on intress siiski langenud, kuid jäänud pidama umbes 14 protsendi juures.



Joonis 5. Kodumajapidamistele antud eluaseme- ja tarbimislaenude intressimäärad (protsentides)  
Allikas: Eesti Panga andmebaas

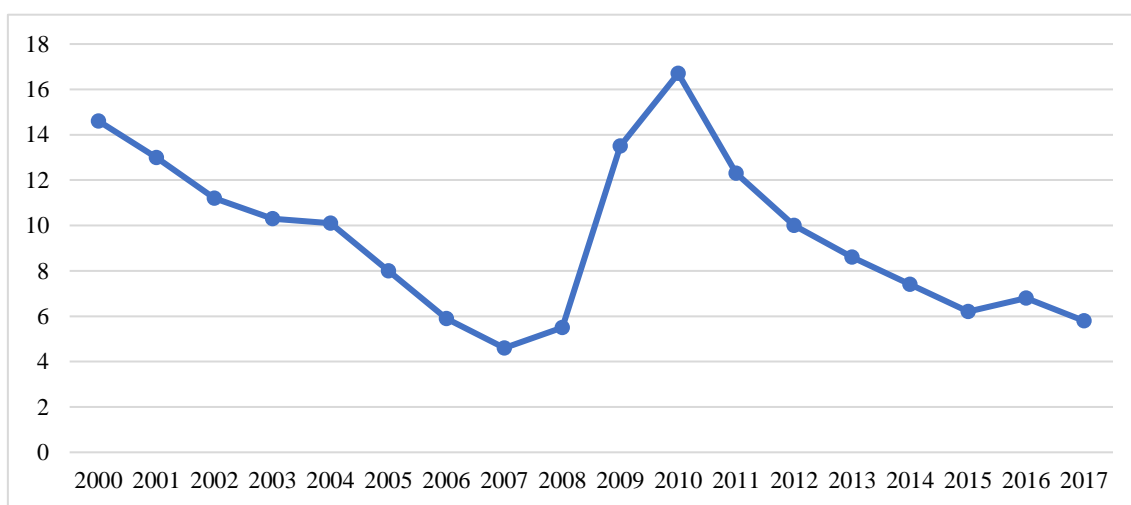
Ka eluasemelaenude intressimäära muutused on sarnaselt viivislaenudega teinud kriisiaastel hüppe ning seejärel langenud taas. Sellest võib järeldada, et viivislaenude ja eluasemelaenude intressimäära vahel peaks olema seos ning intressimäärad tõesti mõjutavad viivislaenude osakaalu kogu laenuportfelligi. Tarbimislaenude intressimäära dünaamika on olnud veidi erinev, kuid kuna Eesti Pangast saadud viivislaenude jäägi info sisaldab erinevaid laenu liike ja tarbimislaenud moodustavad suure osa nendest (joonis 2) siis lisab autor analüüsi eraldi ka tarbimislaenude intressimäära. Vastavalt eeltoodule püstitab autor kaks järgmist hüpoteesi:

**H2:** Eluasemelaenude intressimäära suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk.

**H3:** Tarbimislaenude intressimäära suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk.

#### 2.1.4. Töötus

Ka töötuse olulisust viivislaenude muutustel on varasemate uuringutega tõestatud. Kui inimene jääb töötuks, siis kaotab ta peamise osa oma sissetulekust. Ilma sissetulekuta on raske ka laenukohustusi tasuda ning võivad tekkida tagasimakseprobleemid. Tänapäeval on pangad leidnud võimaluse end selle riski eest kaitsta laenukindlustuse abil. Kuid see on pigem uus toode ning varasemates mudelites on töötuse määral olnud oluline roll ja seetõttu lisab autor selle näitaja ka tehtavasse analüüsi. Töötuse andmed saadi Eesti Statistikaameti andmebaasist ning need kajastavad aastast keskmist töötuse määra 15-74 aastaste inimeste hulgas. Joonisel 6 on esitatud saadud statistika ka graafikuna.



Joonis 6. Töötuse määr Eestis, aastatel 2000-2017 (protsentides)

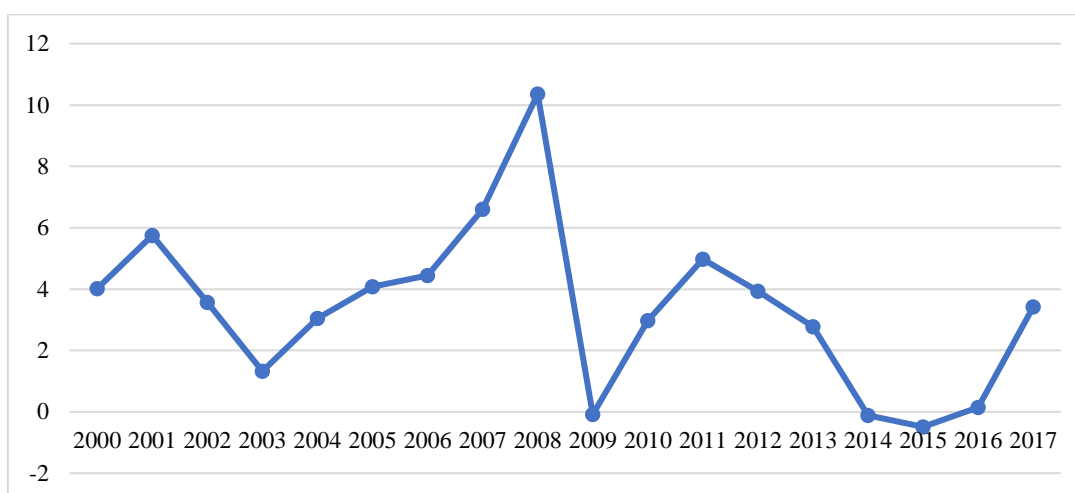
Allikas: Statistikaameti andmebaas

2000. aastal oli töötuse määr Eestis 14,6 protsenti. Kuni 2007. aastani langes töötus kuni 4,6 protsendini ning seejärel kasvas hüppeliselt 16,7 protsendini kriisiaastatel. Peale seda on töötus taas langenud ning praeguseks jõudnud 5,8 protsendini. Ka sellelt jooniselt on näha, et viivislaenud ja töötus võivad olla omavahel seotud, sest muutused toimuvad paralleelselt. Lähtuvalt eeltoodust püstitab autor neljanda hüpoteesi:

**H4:** Töötuse määra suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk.

#### 2.1.5. Inflatsioon

Inflatsiooni andmed pärinevad OECD andmebaasist ning on esitatud kui tarbijahinnaindeksi muutus protsentides. Vaadeldaval perioodil on toimunud mitmeid kõikumisi hindades. Joonisel 7 on esitatud inflatsiooni dünaamika aastatel 2000-2017.



Joonis 7. Inflatsioonimäär Eestis, aastatel 2000-2017 (protsentides)

Allikas: OECD andmebaas

Inflatsiooni tase vaadeldava perioodi alguses oli 4,02 protsenti. 2003. aastaks oli hinnatase langenud 1,33 protsendini ning alustas sealt tõusu, kuni kriisieelselt ulatus 10,36 protsendini. Ühe aastaga aeglustus hindade kasv hüppeliselt ja langes 2009. aastal lausa negatiivseks. Ka 2014. ja 2015. aastal oli inflatsioon negatiivne, vastavalt -0,11 ja -0,49 protsenti. Viimastel aastatel on hindade kasv taas kiirenemas.

Madal inflatsioon peaks vähendama võla reaalselt väärtust ja seeläbi tegema klientidele ka võla tagasi maksmise lihtsamaks. Samas võib kõrge inflatsioonimäär mõjutada nominaalset intressimäära, vähendades seeläbi majapidamiste maksevõimekust. Lisaks võib inflatsioon otseselt mõjutada ka majapidamiste sissetulekut, sest kui sissetulek ei kasva inflatsiooniga kooskõlas, siis suurenevad kulutused. Kulutuste suurenedes peavad majapidamised oma eelarvet korrigeerima, et täita oma kohustusi. Nende erinevate teoreetiliste mehhanismide tõttu võib inflatsiooni mõju viivislaenudele olla nii negatiivne kui positiivne, kuid mitmete empiiriliste analüüsi tulemustel on inflatsiooni mõju olnud siiski positiivne. (Škarica, 2014) Sellest järelduvalt püstitab autor viimase hüpoteesi:

**H5:** Inflatsioonimäära suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk.

## 2.2. Metoodika

### 2.2.1. Aegread

Käesolevas töös kasutatakse regressioonimudeli saamiseks aegridu. Andmed on esitatud kronoloogilises järjekorras, et oleks võimalik vaadelda nende dünaamikat. Regressioonimudelis kasutamiseks peavad aegread olema statsionaarsed. Mittestatsionaarsete aegride vahelise regressioonimudeli korral puudub mitmetel hüpoteeside testimisel kasutatavatel statistikutel ( $t$ -statistik,  $F$ -statistik, Durbin Watsoni statistik, Box-Ljung'i statistik) kindel asümptootiline jaotus. Sellisel juhul puuduvad hüpoteeside testimiseks vajalikud korrektsed kriitilised väärtused ning tulemuseks võib olla näiv regressioon. (Phillips, 1986) Aegride statsionaarsuse kindlaks tegemisel kasutas autor lisavõimalustega Dickey-Fuller ühikjuure testimist. Uuritav tunnus ehk viivislaenude osakaal kogu laenuportfelli osutus antud testi põhjal mittestatsionaarseks. Statsionaarsus õnnestus saavutada aegrida logaritmidel (lisa 2) ning seetõttu kasutab autor edaspidises analüüsis viivislaenude logaritmitud tunnust. Töötuse määra, SKP kasvu, eluasemelaenude ning tarbimislaenude intressimäärade korral sai autor testi tulemusena vastu võtta sisuka hüpoteesi ehk need aegread on statsionaarsed (lisad 3-6). Inflatsioonimäära korral andis Dickey-Fuller test nullhüpoteesi, mis tähendab, et antud aegreas esineb ühikjuur, on mittestatsionaarne. Testi tulemust analüüsidel võib öelda, et lisavõimalustega ühikjuure test on konstandi ja ka trendiga mudeli korral väikese võimsusega, mis tähendab, et testi tulemus kaldub nullhüpoteesi poole ja II liiki vea tõenäosus on suur. Sellise vea suur tõenäosus viitab aga võimalusele, et testi tulemus on väär ning tegelikult nullhüpotees ei kehti ja aegrida peaks olema statsionaarne. Seetõttu tugineb autor inflatsiooni aegrea statsionaarsuse testimisel alternatiivina ADF-GLS korrigeeritud testil, teiste sõnadega lisavõimalustega Dickey-Fuller test üldistatud vähimruutude meetodi abil. Selle testi puhul eemaldatakse enne ühikjuure testimist aegrea keskvärtus ning kasutatakse seejärel testimiseks üldistatud vähimruutude meetodit GLS (*General Least Squares*). (Elliott *et al.* 1996) Selle testi põhjal on ka inflatsiooni aegrida statsionaarne (lisa 7).

Eelnevalt on esitatud töös kasutatud andmete ehk aegridades sisalduva info kohta joonised 3-7, kuid paremaks kirjeldamiseks ja ülevaate andmiseks on autor koostanud kvantitatiivsete andmete jaotust kirjeldava tabeli. Tabelis on lühidalt esitatud ka statsionaarsuse testimise tulemused (lisade 2-7 põhjal).

Tabel 2. Kvantitatiivsete andmete jaotust kirjeldavad suurused (protsentides)

	Keskvärtus	Miinumum	Maksimum	Standardhälve	Dickey- Fuller testi olulisuse tõenäosus
Viivislaenude osatähtsus laenuportfelligist	5,572	2,600	10,500	2,536	0,1789
Logaritmitud viivislaenude osatähtsus laenuportfelligist	1,623	0,955	2,351	0,447	0,0136
Töötuse määr	9,472	4,600	16,700	3,518	0,0178
SKP kasv	3,944	-14,200	10,500	5,867	0,0160
Inflatsioon	3,375	-0,490	10,360	2,701	0,0025 <sup>1</sup>
Eluasemelaenude r	4,513	2,250	10,260	2,373	0,0037
Tarbimislaenude r	11,951	5,480	18,320	4,400	0,0108

Allikas: autori arvutused

Märkus:

1. Inflatsiooni ühikjuure testimisel on kasutatud ADF-GLS testi

Kõikide näitajate kohta on andmed 18 aasta lõikes ning kõik on esitatud protsentides, et neid oleks võimalik ka võrrelda.

### 2.2.2. Vähimruutude meetod

Käesoleva töö eesmärgiks on leida makroökonomilised tegurid, mis mõjutavad viivislaenude jääki. Seetõttu valis autor ökonomeetristes uurimustes ühe sagedamini kasutatava meetodi, milleks on regressioonanalüüs. See meetod võimaldab luua matemaatilise mudeli kirjeldamiseks majandusnähtuste vaheliste seoste tugevust ja usaldatavust. Regressioonmudelit kasutatakse eelpool esitatud hüpoteeside kontrollimiseks. Kui vastav seletav tunnus on mudelis statistiliselt oluline, siis see mõjutab sõltuvat tunnust ning hüpotees mõju olemasolu kohta on tõestatud. Vastava parameetri ees olev märk näitab, kas mõju on positiivse või negatiivse suunaga. (Sauga, 2017) Regressioonanalüüsi läbiviimiseks on oluline valida õige matemaatiline kuju, mille alusel mudel koostatakse. Antud töös kasutatavatele andmetele vastav kuju on lineaarne. Vähimruutude meetodi abil leitakse regressioonjoone minimaalne hälvete ruutude summa ning selle põhjal valitakse parim regressioonjoon. Seejärel saab välja kirjutada vastava mudeli, mille üldkuju on (Paas, 1995):



$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + u \quad (1)$$

kus

$y$  – sõltuv tunnus,

$x_1, x_2$  - sõltumatud tunnused,

$b_0, b_1$ - mudeli parameetrid,

$u$ -mudeli vealiige

Varasemalt kontrollitud aegridade statsionaarsus annab täiendava kindluse, et harilik vähimruutude meetod on antud tööks sobiv regressioonmudeli tüüp. Analüüsi läbiviimiseks kasutas autor vabaavaraprogrammi Gretl, mis võimaldab luua erinevaid mudeleid ning testida nende usaldatavust.

### 3. REGRESSIOONMUDELI HINDAMINE JA JÄRELDUSED

#### 3.1. Esialgne mudel

Vastavalt eelnevalt aegridade statsionaarsuse testimise tulemustele kasutas autor mudelis viivislaenude osakaalu kogu laenuportfelligist (Y) logaritmitud tunnust. Esialgse regressioonimudeli koostamiseks lisati mudelisse kõik valitud näitajad: SKP kasv (SKP), eluasemelaenude intressimäär (EI), tarbimislaenude intressimäär (TI), töötuse määr (TM), inflatsioonimäär (INFL). Algse analüüsimudeli regressioontabel on esitatud lisa 8 ja võrrand on esitatud järgmiselt:

$$\ln Y = 0,447 - 0,045SKP - 0,005EI + 0,045TI + 0,061TM + 0,080INFL + u \quad R^2=0,775 \\ (0,234) \quad (0,009) \quad (0,032) \quad (0,014) \quad (0,019) \quad (0,023) \quad n=18$$

kus

u – juhuslik liige.

Parameetrite testimisel lähtus autor olulisuse nivoost 0,05, mis tähendab, et maksimaalne lubatav eksimise tõenäosus on 5%. Mudel tervikuna on statistiliselt oluline ( $p=0,000191$ ) ja korrigeeritud determinatsioonikordaja on ka rahuldav, mudel suudab kirjeldada umbes 78% viivislaenude jäägi hajuvusest. Akaike informatsioonikriteerium on selle mudeli korral 0,014. Siiski esialgse mudeli korral ei ole eluasemelaenude intressimäär statistiliselt oluline,  $t$ -testi olulisuse tõenäosus  $p=0,870$ . Seetõttu jäetakse edasises uuringus see ebaoluline näitaja mudelist välja ning koostatakse uus alternatiivne regressioonimudel. Uue mudeli aruanne on lisa 9 ja esitatud järgneva võrrandina:

$$\ln Y = 0,438 - 0,045SKP + 0,046TI + 0,059TM + 0,078INFL + u \quad R^2=0,791 \\ (0,219) \quad (0,009) \quad (0,012) \quad (0,014) \quad (0,020) \quad n=18$$

Mudeli korrigeeritud determinatsioonikordaja paranes veidi, uues mudelis  $R^2=0,791$ . See tähendab, et saadud regressioonimudel suudab ära kirjeldada ligikaudu 79% viivislaenude jäägi

hajuvusest. Akaike informatsioonikriteerium on peale eluasemelaenude intressimäära eemaldamist  $-1,943$ , mis tähendab, et võrreldes eelmise mudeliga on tulemus parem. Kõik mudelis olevad näitajad on statistiliselt olulised ning mudel tervikuna samuti ( $p=0.000043$ ).

### 3.2. Mudeli eelduste testimine

Saadud regressioonmudeli usaldatavuse kindlakstegemiseks tuleks kontrollida, kas kõik eeldused on täidetud. Klassikalisel regressioonimudelil on 5 eeldust (Montgomery & Peck, 2012):

1. juhuslike liikmete keskvärtus on null;
2. juhuslike liikmete dispersioon on konstantne (ei esine heteroskedastiivsust);
3. juhuslike liikmete kovariatsioon on null, ehk nad ei korreleeru omavahel (autokorrelatsiooni ei esine);
4. juhuslikud liikmed ei korreleeru sõltumatute tunnustega (puudub multikollineaarsus);
5. juhuslikud liikmed alluvad normaaljaotusele.

Nende eelduste puudumine viitab probleemidele ja mudeli põhjal ei saa teha korrektseid järeldusi.

Lineaarse regressioonmudeli esimene eeldus, ehk juhuslike liikmete keskvärtuse võrdumine nulliga on oluline eeldus vähimruutude meetodi korral. Vabaliikme olemasolu kinnitab, et regressioonjääkide summa võrdub nulliga. Kui mudelist puuduks vabaliige, siis muutuks mudeli determinatsioonikordaja ja  $t$ -statistik mitte usaldusväärseks ja mudelit ei saaks hinnata. Sellest järeldub, et eeldus on automaatselt täidetud kui mudelis on konstant. Seega seda eeldust ei ole vaja eraldi testida ning loetakse täidetuks. (Sauga, 2017)

Järgmiseks eelduseks on jääkliikmete konstantne dispersioon ja sõltumatus eksogeensetest muutujatest. Mudel peab olema homoskedastiivne, heteroskedastiivsus viitab probleemidele. Seda eeldust on võimalik testida White'i testiga. Selle testi korral on nullhüpoteesiks homoskedastiivsus ja sisukaks hüpoteesiks heteroskedastiivsus. Nullhüpoteesi saamiseks peab teststatistiku olulisuse tõenäosus olema üle määratud olulisuse nivoo, mis antud mudeli korral on  $0,05$ . White'i testi tulemus on esitatud mudeli aruandes lisas 9. Teststatistiku olulisuse tõenäosus  $p=0,369$  näitab, et võib vastu võtta nullhüpoteesi ja mudelis heteroskedastiivsus puudub. Sellega on tõestatud, et mudel on homoskedastiivne ja klassikalise mudeli teine eeldus on täidetud.

Kolmandas klassikalise lineaarse regressioonimudeli eeldus on autokorrelatsiooni, ehk juhuslike liikmete omavahelise korrelatsiooni puudumine. Aegridade puhul võib tihti esineda autokorrelatsiooni probleemi, sest aegrea liikmete vahel võib esineda korrelatsioon. Selle esinemisel võib mudeli kirjeldatusse tase ja statistiline olulisus olla väga hea ning see viib väärade järeldusteni. Autokorrelatsiooni esinemist saab testida Breusch-Godfrey testiga. Testi idee seisneb selles, et testitakse järjestikuste jääkliikmete vahelist seost jääkliikmete regressioonimudeliga, sest kui nende vahel on seos, siis seda seost saab ka modelleerida. (Paas, 1995) Autokorrelatsiooni testimise tulemused on esitatud mudeli aruandes lisa 9. Teststatistik LMF olulisuse tõenäosus  $p=0,382$ , see tähendab, et võib vastu võtta nullhüpoteesi, autokorrelatsioon puudub.

Järgmiseks kontrollitavaks mudeli eelduseks on multikollineaarsus. Mudelis olevad juhuslikud liikmed ei tohi korreleeruda sõltumatute tunnustega. Majandusnäitajate puhul on raske leida tunnuseid, mis ei ole omavahel kuidagi seotud. Multikollineaarsuse esinemisel mudelis võivad tõlgendamisel tekkida probleemid, saadud tulemused ei lähe kokku teoreetiliste seisukohtadega ja mudel ei ole loogiline. (Sauga, 2017) Multikollineaarsuse testimise tulemused on esitatud lisa 10. Kõikide näitajate puhul peaksid VIF väärtused olema alla kümne. Vastasel juhul võib vastava näitaja puhul esineda multikollineaarsuse probleem. Käesolevas töös uuritava mudeli kõigi näitajate puhul puudub multikollineaarsus.

Viimase eeldusena tuleb kontrollida jääkliikmete normaaljaotust. Testi tulemus on esitatud mudeli aruandes lisa 9. Teststatistiku olulisuse tõenäosus  $p=0,771$  näitab, et jäägid alluvad normaaljaotusele ning selle põhjal on täidetud kõik viis klassikalise regressioonimudeli eeldust.

Autor kontrollis lisaks nendele eeldustele ka mudeli kuju õigsust. Seda on võimalik testida Ramsey RESET testiga. See test kontrollib, kas silutud Y väärtuste lisamisel mudeli kuju paraneb oluliselt või ei. Kui tõesti paraneb, siis võib järeldada, et esialgu hinnatud mudeli kuju on vale. Lisa 9 on esitatud ka RESET testi tulemus, millest võib järeldada, et mudeli kuju on õige. Kuna mudeli eelduste ja usaldatavuse testimine ei tuvastanud probleeme mudeliga seoses, siis võib saadud mudeli põhjal teha usutavaid järeldusi.

### 3.3. Järeldused ja ettepanekud

Autor hindas regressioonvõrrandit, kus on leitud seos viivislaenude osakaalu kogu laenuportfelliga ja SKP kasvu, tarbimislaenude intressimäära, töötuse määra ja inflatsiooni vahel. Mudeli paremaks interpreteerimiseks on otstarbekas seda veidi teisendada. Sõltuv tunnus on esitatud suhte logaritmina, mida on raske interpreteerida. Kasutades jagatise logaritmi omadust võib sõltuva tunnuse kirjutada ümber järgmiselt:

$$\ln \frac{\text{viivislaenude jääk}}{\text{laenude kogujääk}} = \ln \text{viivislaenude jääk} - \ln \text{laenude kogujääk}$$

Lähtudes sellest võib laenude kogujäägi logaritmi tuua regressioonvõrrandis teisele poole, kus on selgitavad tunnused ja kirjutada võrrandi ümber järgmiselt:

$$\ln \text{viivislaenude jääk} = 0,438 + \ln \text{laenude kogujääk} - 0,045\text{SKP} + 0,046\text{TI} + 0,059\text{TM} + 0,078\text{INFL} + u$$

Peale teisendust saab võrrandi põhjal teha järeldusi. Kuna laenude kogujääk on nüüd eksogeenne, siis laenude kogujäägi suurenedes ühe protsendi võrra suureneb ka viivislaenude jääk ühe protsendi võrra, eeldusel et kõik teised tingimused jäävad samaks. Esimene püstitatud hüpotees sai peale analüüsi kinnitust. SKP kasvu suurenemisel ühe protsendipunkti võrra väheneb viivislaenude jääk umbes 4,5%. See tulemus on kooskõlas ka varasema kirjandusega. SKP kasv peegeldab majanduskasvu ning kui riigis on majanduslik olukord hea, soodustab see ka kodumajapidamiste sissetulekute suurenemist. Sissetulekute suurenedes väheneb tõenäosus, et majapidamised ei suuda enda võetud laenukohustusi tähtaegselt pangale tasuda.

Ka tarbimislaenude intressimäära kohta käiv hüpotees leidis kinnitust. Tarbimislaenude intressimäära üheprotsendiline suurenemine suurendab viivislaenude jääki ligikaudu 4,6%. Kuna intressimäärad mõjutavad laenu tagasimakseid ning kogukulu, siis intressimäära suurenedes tekib risk, et klient ei suuda oma kohustusi tähtaegselt tasuda. Kõrgema sissetulekuga majapidamiste jaoks ei pruugi see nii suur probleem olla, aga kui majapidamise sissetulek on väike, siis võivad ka väiksemad muutused kohustuste suuruses nende eelarvet mõjutada. Seetõttu võib tekkida raskusi ka oma võlgade tasumisega. Lisaks võetakse tarbimislaene kergekäelisemalt kui näiteks eluasemelaene. Pangad ei ole tarbimislaene väljastades ka nii kriitilised oma kliendi

maksevõimekuse suhtes, sest tagasimakseperiood on üldjuhul üsna lühike ja laenusummad on väiksemad võrreldes eluasemelaenudega.

Eluasemelaenude kohta püstitatud hüpotees ei leidnud regressioonanalüüsi tulemusena kinnitust ja tuli ümber lükata. Kuna eluasemelaenude intressimäär on madalam kui tarbimislaenude oma ning on üsna stabiilne, siis ei mõjuta see näitaja viivislaenude jääki. Kui majapidamised võtavad eluasemelaenu siis tehakse seda enamasti läbimõeldult ja on väiksem risk, et laenu ei suudeta tasuda. Ka pankade nõuded eluasemelaenuaotlejale on kõrgemad ning kliendi krediitdivõimekuse suhtutakse kriitilisemalt.

Neljas püstitatud hüpotees, et töötuse määra suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk leidis kinnitust. Töötuse määra üheprotsendiline kasv tõstab viivislaenude jääki umbes 5,9% võrra. Palk on kodumajapidamiste peamine sissetulek ning sissetuleku kaotades mõjutab see tugevalt majapidamise finantsilist seisundit. Ilma püsiva sissetulekuta on raske ka võetud laene tagasi maksta. Isegi kui majapidamisel on kogutud säästusid, siis nendest ka väga kauaks ei jätku ning paratamatult võib üks hetk tekkida raskuseid tagasimaksetega. Tänapäeval on võimalus ka oma laenu kindlustada, et vältida võimalikke probleeme, aga kindlustus katab vaid teatud perioodi ning peale seda perioodi peab laenuvõtja olema taas võimeline oma kohustusi kandma.

Viimasena testiti hüpoteesi, et inflatsioonimäära tõustes tõuseb ka viivislaenude jääk, ning ka see hüpotees leidis kinnitust. Inflatsioonimäära suurenedes ühe protsendipunkti võrra tõuseb viivislaenude jääk ligikaudu 7,8%. See näitaja mõjutab viivislaenude jääki valitud näitajate seast kõige enam. Hinnataseme tõustes suurenevad ka majapidamiste kulutused. Sellega kooskõlas väheneb majapidamiste maksevõime. Inflatsiooni dünaamikat vaadates on näha, et see on üsna muutlik ning kodumajapidamised on vastuvõtlikud äkilistele muutustele.

Käesolevat tööd saaks mitmeti edasi arendada. Uuringusse võiks proovida võtta näiteks kvartaalsed andmed, et saada rohkem vaatluseid. Lisaks võiks makroandmete asemel kasutada ka kodumajapidamiste mikroandmeid või ka pangaspetsiifilisi tegureid. Uuringu tulemusi võiks võrrelda ka teiste riikide uuringutega, et näha, kas tulemused on sarnased või esineb olulisi erinevusi.

## KOKKUVÕTE

Eesti majapidamiste võlakoormus on olnud pidevalt tõusujoones. Võlakoormuse pidev kasv on probleemiks kodumajapidamistele, sest suur osa sissetulekust läheb tagasimaksete katteks. Muutused sissetulekus mõjutavad ka laenude tasumist ning seetõttu on oluline, et pangad hindaksid oma klientide krediitvõimelisust kriitiliselt. Kui viivislaenude maht muutub liiga kõrgeks, siis on see ka pangale suureks riskiks. Oluline on lisaks kliendi isiklikele andmetele nagu sissetulek, vanus ja töökoht, arvestada ka väliskeskonna tegureid, sest majapidamised on väga vastuvõtlikud muutustele üldises majanduskeskkonnas. Sellest järelduvalt oli käesoleva töö eesmärgiks tuvastada makroökonomilised näitajad, mis on olulised tähtjaks tasumata laenude ehk viivislaenude jäägi muutustel.

Töös testiti viite hüpoteesi:

- H1:** SKP kasvu suurenedes väheneb viivislaenude jääk.
- H2:** Eluasemelaenude intressimäära suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk.
- H3:** Tarbimislaenude intressimäära suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk.
- H4:** Töötuse määra suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk.
- H5:** Inflatsioonimäära suurenedes suureneb ka viivislaenude jääk.

Selleks, et välja selgitada, millised makroökonomilised tegurid mõjutavad viivislaenude jääki viis autor läbi regressioonanalüüsi. Sõltuv tunnus, ehk viivislaenude jääk oli esitatud osakaaluna kogu laenuportfellist ning järelduste tegemiseks tuli mudelit veidi teisendada. Kõik mudelis kasutatavad andmed olid aasta baasil, et vältida sesoonsuse probleemi, mis mitmete makroökonomiliste näitajate kvartaalsete andmete puhul võib esineda. Enne analüüsi läbiviimist kontrollis autor ka aegridade statsionaarsust. Saadud mudeliga võib üldiselt rahule jääda, mudeli analüüsimisel ei esinenud probleeme. Kõik testitud eeldused pidasid paika ning selle põhjal võib öelda, et mudel on usaldusväärne.

Töös püstitatud viiest hüpoteesist leidsid kinnitust neli. SKP kasvades väheneb viivislaenude jääk. Üldine majanduskasv mõjutab majapidamiste finantsilist olukorda ning sellest tulenevalt ka

maksevõimekust. Negatiivselt mõjuvad viivislaenude jäägile tarbimislaenude intressimäär, töötuse määr ja inflatsioon. Tarbimislaenude intressimäära suurenedes suureneb ka majapidamiste tagasimakse suurus. Töötuse tagajärjel jääb majapidamine ilma peamisest sissetulekust ning see mõjutab ka laenukohustuste tagasimaksmist. Hinnataseme tõus mõjutab kodumajapidamiste kulutusi ning ka laenu tagasimakseid. Saadud tulemused on kooskõlas varasemate uuringutega. Uuringusse kaasatud eluasemelaenude intressimäär osutus ebaoluliseks tunnuseks. Eluasemelaenude intressimäär on üsna stabiilne näitaja, suuremaid kõikumisi ei esine. Lisaks on eluasemelaenude intress ka tunduvalt väiksem kui tarbimislaenude oma.

Uuringut oleks võimalik edasi arendada käsitledes makroökonomiliste näitajate asemel kodumajapidamiste mikroandmeid või pangaspetsiifilisi tegureid. Lisaks võiks kasutada kvartaalseid andmeid, et suurendada valimi mahtu, aga tuleks arvestada ka võimalike sesoonsusest tekkivate probleemidega.

Käesoleva uuringu tulemusi saaksid pangad arvesse võtta kliendi krediitvõimekuse hindamiseks koostatavates mudelites. Olulisema osa kliendi krediitvõimekuse hindamisest moodustavad kliendilt küsitavad andmed, näiteks vanus, sissetulek, töökoht. Samas võiksid pangad hinnata ka makroökonomiliste näitajate mõju kliendi maksevõimele.



## SUMMARY

### MACROECONOMIC DETERMINANTS OF HOUSEHOLD OVERDUE LOANS IN ESTONIA

Laura Torri

Household debt has increased continuously during the last decade. High indebtedness also increases the risk that households can not pay their loans back in time. That puts banks in difficult situation because household loan repayment problems have a wider effect not only for banks but for the whole economy. When banks' loan portfolio quality lowers substantially then it may lead to bank insolvency. Financial institutions pay attention to clients' credit worthiness to reduce risks regarding overdue loans. The primary things banks consider in clients' credit assessment are for example age, income and employment, but households are open to overall economic changes too. Therefore, the aim of this bachelor's thesis is to analyze the relationship between overdue loans and macroeconomic variables in Estonia over the period of 2000-2017.

Regression analysis was carried out to identify the macroeconomic determinants of household overdue loans. The dependant variable in the econometric model was the proportion of overdue loans from total loans and the independent variables were GDP growth rate, unemployment, inflation and consumer and housing loan interest rates.

Five hypotheses were tested:

- H1:** GDP growth decreases the amount of overdue loans.
- H2:** Higher housing loan interest rate increases the amount of overdue loans.
- H3:** Higher consumer loan interest rate increases the amount of overdue loans.
- H4:** Growth in unemployment leads to increase in overdue loans.
- H5:** A rise in inflation rate leads to increase in overdue loans.

Four of the five hypotheses were confirmed. The results show that GDP growth has a negative impact on overdue loans. Consumer loan interest rate, unemployment and inflation are positively connected to overdue loans. Housing loan interest rate was insignificant in the model, which means that the housing interest rate does not have an impact on overdue loans. These results are in accordance with previous researches.

## KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Adeola, O., & Ikpesu, F. (2016). Macroeconomic determinants of non-performing loans in Nigeria: An empirical analysis. *The Journal of Developing Areas*, 31-43.
- Beck, R., Jakubik, P., & Piloju, A. (2015). Key Determinants of Non-Performing Loans: New Evidence from a Global Sample. *Open Economies Review*, 525-550.
- Bellotti, T., & Crook, J. (2009). Credit scoring with macroeconomic variables using survival analysis. *The Journal of the Operational Research Society*, 1699-1707.
- Dimitrios, A., Helen, L., & Mike, T. (2016). Determinants of non-performing loans: Evidence from Euro-area countries. *Finance Research Letters*, 116-119.
- ECB. (2017). *Financial Stability Review*. Allikas: European Central Bank: <https://www.ecb.europa.eu/pub/fsr/html/index.en.html>
- Eesti Pank (2018). *Finantsstabiilsuse ülevaade*. Kättesaadav: <https://www.eestipank.ee/publikatsioon/finantsstabiilsuse-ulevaade/2018/finantsstabiilsuse-ulevaade-12018>
- Elliott, G. E., Rothenberg, T. J., & Stock, J. H. (1996). Efficient tests for an autoregressive unit root. *Econometrica*, 813-836.
- Gerali, A., Neri, S., Sessa, L., & Signoretti, F. M. (2010). Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area. *Journal of Money, Credit and Banking*, 107-141.
- Greenidge, K., & Grosvenor, T. (2009). *Forecasting non-performing loans in Barbados*. Bridgetown: Central Bank of Barbados.
- Hand, D. J., & Henley, W. E. (1997). Statistical Classification Methods in Consumer Credit Scoring: a Review. *Journal of the Royal Statistical Society*, 523-541.
- Kalapodas, T. E. (2006). Credit risk assessment: a challenge for financial institutions. *IMA Journal of Mathematics*, 25-46.
- Kask, J. (2003). Household Debt and Financial Stability. *Kroon&Economy*, 35-42.

- Kavonius, I. K., & Honkkila, J. (2016). Deriving household indebtedness indicators by linking micro and macro balance sheet data. *Statistical Journal of the IAOS*, 693-708.
- Kirsimägi, K. (2016). *Eraisikute krediivõimekuse hindamine*. (Magistritöö). TTÜ Rahanduse ja majandusteooria instituut. Tallinn.
- Kjosevski, J., & Petkovski, M. (2017). Non-performing loans in Baltic States: determinants and macroeconomic effects. *Baltic Journal of Economics*, 25-44.
- Kupčinskas, K., & Paškevičius, A. (2017). Key Factors of Non-Performing loans in Baltic and Scandinavian countries: Lessons learned in the last decade. *Ekonomika*, 43-55.
- Meriküll, J., & Rõõm, T. (2017). The Financial Fragility of Estonian Households: Evidence from Stress Tests on the HFCS Microdata. *Eesti Pank: Working paper series*.
- Moinescu, B., & Codirlasu, A. (2011). Determinants of Households' Overdue Loans in Romania. *Informatica Economica*, 46-56.
- Montgomery, D. C., & Peck, E. A. (2012). *Linear Regression Analysis*. New Jersey: A John Wiley & Sons, Inc., Publication .
- Musial, M. (2015). Household Finance Management Effectiveness Over the Life Cycle. *Advances in Business-Related Scientific Research Journal*, 89-99.
- Nkusu, M. (2011). Nonperforming Loans and Macrofinancial Vulnerabilities in Advanced Economies. *IMF Working Papers*, WP/11/161.
- Paas, T. (1995). *Sissejuhatus ökonomeetriasse*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Phillips, P. (1986). Understanding spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics* , 311-340.
- Rascolean, I., & Mangu, S.-I. (2014). Non-performing loans development in Romania. *Annals of the University of Petrosani Economics*, 217-224.
- Rinaldi, L., & Sanchis-Arellano, A. (2006). Household debt sustainability: what explains household non-performing loans? *ECB Working Paper series*.
- Sauga, A. (2017). *Statistika õpik majanduseriala üliõpilastele*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus.
- Shin, D. J., & Kim, B. H. (2017). Impacts of Household Loan Regulation on Financial Stability: Evidence from Korea. *Asian-Pacific Economic Literature*, 53-65.
- Staehr, K., & Uusküla, L. (2017). Forecasting models for non-performing loans in the EU countries. *Eesti Pank Working Paper series*.

- Staehr, K., & Uusküla, L. (2017). Forecasting Models for Non-Performing loans in the EU Countries. *Eesti Pank. Working paper series*.
- Škarica, B. (2014). Determinants of non-performing loans in Central and Eastern European countries. *Financial Theory and Practice, Institute of Public Finance*, 37-59.
- Zakaria et al, H. R. (2017). Household Debt Decision: Poverty or psychology? *International Journal of Business and Society*, 515-532.
- Thomas, L. C. (2000). A survey of credit and behavioural scoring: forecasting financial risk of lending to consumers. *International Journal of Forecasting*, 149-172.
- Whitley, J., Windram, R., & Cox, P. (2004). An Empirical Model of Household Arrears. *The Bank of England's working paper series*.
- Vojtek, M., & Kocenda, E. (2006). Credit Scoring Methods . *Czech Journal of Economics and Finance* , 152-167.
- Worthington, A. (2006). Debt as a source of financial stress in Australian households. *International Journal of Consumer Studies*, 2-15.

# LISAD

## Lisa 1. Töös kasutatavad andmed

Aasta	Viivislaenude osakaal kogu laenuportfelist, %	Töötuse määr, %	SKP kasv, %	Inflatsioon, %	Eluasemelaenude intressimäär, %	Tarbimislaienude intressimäär, %
2000	5.9	14.6	9.8	4.02	10.26	12.4
2001	5.4	13	6.4	5.75	9.03	12.4
2002	4.7	11.2	6.1	3.57	7.41	10.74
2003	3.6	10.3	7.5	1.33	5.64	8.93
2004	2.7	10.1	6.4	3.05	4.47	7.2
2005	2.6	8	9.1	4.08	3.27	5.48
2006	3	5.9	10.5	4.44	4.26	5.66
2007	4.7	4.6	7.2	6.6	5.53	6.81
2008	8.1	5.5	-5	10.36	5.83	7.46
2009	10.5	13.5	-14.2	-0.08	3.87	8.99
2010	10.1	16.7	1.7	2.97	3.5	14.08
2011	9.2	12.3	7.6	4.98	3.42	17.99
2012	7.6	10	4.3	3.93	2.89	18.32
2013	6	8.6	2	2.78	2.55	17.53
2014	5.2	7.4	2.8	-0.11	2.44	16.29
2015	4.1	6.2	1.8	-0.49	2.25	15.46
2016	3.7	6.8	2.2	0.15	2.28	14.66
2017	3.2	5.8	4.8	3.42	2.34	14.71

## Lisa 2. Viivislaenude jäägi ühikjuure testimine

k = 6: AIC = -16.7817  
 k = 5: AIC = -12.5728  
 k = 4: AIC = -9.60701  
 k = 3: AIC = -9.08988  
 k = 2: AIC = -10.7380  
 k = 1: AIC = -12.5752  
 k = 0: AIC = 4.52353

Augmented Dickey-Fuller test for  $I\_Viivislaenud$   
 testing down from 6 lags, criterion AIC  
 sample size 11  
 unit-root null hypothesis:  $a = 1$

test with constant  
 including 6 lags of  $(1-L)I\_Viivislaenud$   
 model:  $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$   
 estimated value of  $(a - 1)$ : -1.12455  
 test statistic:  $\tau_c(1) = -3.32967$   
 asymptotic p-value 0.01363  
 1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.751  
 lagged differences:  $F(6, 3) = 9.825 [0.0440]$

Augmented Dickey-Fuller regression  
 OLS, using observations 2007-2017 (T = 11)  
 Dependent variable:  $d\_I\_Viivislaenud$

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	1.92188	0.580583	3.310	0.0454	**
$I\_Viivislaenud\_1$	-1.12455	0.337737	-3.330	0.0136	**
$d\_I\_Viivislaen\sim\_1$	0.919029	0.283067	3.247	0.0476	**
$d\_I\_Viivislaen\sim\_2$	0.782323	0.534008	1.465	0.2392	
$d\_I\_Viivislaen\sim\_3$	0.380640	0.459283	0.8288	0.4680	
$d\_I\_Viivislaen\sim\_4$	0.485986	0.589705	0.8241	0.4703	
$d\_I\_Viivislaen\sim\_5$	0.0199163	0.502762	0.03961	0.9709	
$d\_I\_Viivislaen\sim\_6$	0.638478	0.423268	1.508	0.2286	

AIC: -16.7817 BIC: -13.5985 HQC: -18.7882

### Lisa 3. Töötuse määra ühikjuure testimine

k = 6: AIC = 48.6427  
 k = 5: AIC = 55.5130  
 k = 4: AIC = 58.2170  
 k = 3: AIC = 56.4165  
 k = 2: AIC = 56.4282  
 k = 1: AIC = 54.4543  
 k = 0: AIC = 58.1197

Augmented Dickey-Fuller test for TM  
 testing down from 6 lags, criterion AIC  
 sample size 11  
 unit-root null hypothesis:  $a = 1$

test with constant  
 including 6 lags of  $(1-L)TM$   
 model:  $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$   
 estimated value of  $(a - 1)$ : -3.5697  
 test statistic:  $\tau_c(1) = -3.24072$   
 asymptotic p-value 0.01778  
 1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.678  
 lagged differences:  $F(6, 3) = 3.023 [0.1961]$

Augmented Dickey-Fuller regression  
 OLS, using observations 2007-2017 (T = 11)  
 Dependent variable:  $d\_TM$

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	33.8504	10.5599	3.206	0.0491	**
TM_1	-3.56970	1.10151	-3.241	0.0178	**
d_TM_1	2.83492	0.767862	3.692	0.0345	**
d_TM_2	2.02592	0.920335	2.201	0.1150	
d_TM_3	1.85158	0.605579	3.058	0.0551	*
d_TM_4	1.34418	0.683219	1.967	0.1438	
d_TM_5	0.798174	0.364911	2.187	0.1165	
d_TM_6	0.802782	0.416256	1.929	0.1494	

AIC: 48.6427 BIC: 51.8259 HQC: 46.6362



## Lisa 4. SKP kasvu ühikjuure testimine

k = 6: AIC = 76.8072  
k = 5: AIC = 74.8117  
k = 4: AIC = 72.8625  
k = 3: AIC = 71.1751  
k = 2: AIC = 70.1166  
k = 1: AIC = 68.1178  
k = 0: AIC = 72.8844

Augmented Dickey-Fuller test for SKP  
testing down from 6 lags, criterion AIC  
sample size 16  
unit-root null hypothesis:  $a = 1$

test with constant  
including one lag of (1-L)SKP  
model:  $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$   
estimated value of  $(a - 1)$ : -0.773894  
test statistic:  $\tau_c(1) = -3.2758$   
asymptotic p-value 0.01603  
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.125

Augmented Dickey-Fuller regression  
OLS, using observations 2002-2017 (T = 16)  
Dependent variable: d\_SKP

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	2.86797	1.50407	1.907	0.0789	*
SKP_1	-0.773894	0.236245	-3.276	0.0160	**
d_SKP_1	0.505243	0.231379	2.184	0.0479	**

AIC: 98.5959 BIC: 100.914 HQC: 98.7146

## Lisa 5. Eluasemelaenude intressimäära ühikjuure testimine

k = 6: AIC = 23.2506  
 k = 5: AIC = 22.1614  
 k = 4: AIC = 26.6254  
 k = 3: AIC = 25.0092  
 k = 2: AIC = 23.7845  
 k = 1: AIC = 26.3628  
 k = 0: AIC = 25.7071

Augmented Dickey-Fuller test for EI  
 testing down from 6 lags, criterion AIC  
 sample size 12  
 unit-root null hypothesis:  $a = 1$

test without constant  
 including 5 lags of  $(1-L)EI$   
 model:  $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + \dots + e$   
 estimated value of  $(a - 1)$ : -0.161737  
 test statistic:  $\tau_{nc}(1) = -2.89873$   
 asymptotic p-value 0.003648  
 1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.222  
 lagged differences:  $F(5, 6) = 3.873 [0.0649]$

Augmented Dickey-Fuller regression  
 OLS, using observations 2006-2017 (T = 12)  
 Dependent variable:  $d\_EI$

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
EI_1	-0.161737	0.0557958	-2.899	0.0036	***
d_EI_1	0.0643403	0.202575	0.3176	0.7615	
d_EI_2	-0.466453	0.200817	-2.323	0.0592	*
d_EI_3	-0.354679	0.204429	-1.735	0.1334	
d_EI_4	0.0159409	0.199455	0.07992	0.9389	
d_EI_5	-0.401411	0.178129	-2.253	0.0651	*

AIC: 22.0862 BIC: 24.9957 HQC: 21.009

## Lisa 6. Tarbimislaenude intressimäära ühikjuure testimine

k = 6: AIC = 34.9664  
k = 5: AIC = 35.0476  
k = 4: AIC = 34.4815  
k = 3: AIC = 33.5070  
k = 2: AIC = 42.8174  
k = 1: AIC = 40.8256  
k = 0: AIC = 47.8571

with constant and trend  
including 3 lags of (1-L)TI  
model:  $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$   
estimated value of (a - 1): -0.533966  
test statistic:  $\tau_{ct}(1) = -3.93393$   
asymptotic p-value 0.0108  
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.113  
lagged differences:  $F(3, 8) = 14.814 [0.0012]$

Augmented Dickey-Fuller regression  
OLS, using observations 2004-2017 (T = 14)  
Dependent variable: d\_TI

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	1.90568	0.896405	2.126	0.0662	*
TI_1	-0.533966	0.135734	-3.934	0.0108	**
d_TI_1	1.02384	0.203382	5.034	0.0010	***
d_TI_2	-0.423825	0.271111	-1.563	0.1566	
d_TI_3	0.609416	0.229380	2.657	0.0289	**
time	0.385359	0.122571	3.144	0.0137	**

AIC: 42.2424 BIC: 46.0767 HQC: 41.8874

## Lisa 7. Inflatsioonimäära ühikjuure testimine

k = 6: MAIC = 5.37584  
k = 5: MAIC = 4.61701  
k = 4: MAIC = 4.70588  
k = 3: MAIC = 4.42597  
k = 2: MAIC = 3.83170  
k = 1: MAIC = 3.78778  
k = 0: MAIC = 3.39412

Augmented Dickey-Fuller (GLS) test for INFL  
testing down from 6 lags, criterion modified AIC, Perron-Qu  
sample size 17  
unit-root null hypothesis:  $a = 1$

test with constant  
including 0 lags of  $(1-L)INFL$   
model:  $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$   
estimated value of  $(a - 1)$ : -0.72573  
test statistic:  $\tau = -3.02234$   
asymptotic p-value 0.002447  
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.027

Dickey-Fuller regression  
OLS, using observations 2001-2017 ( $T = 17$ )  
Dependent variable: d\_ydetrend

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value
-----	-----	-----	-----	-----
ydetrend_1	-0.725730	0.240122	-3.022	0.0024 ***

GLS estimate of  $b_0$ : 3.48838

## Lisa 8. Esialgse regressioonimudeli hindamine

Model: OLS, using observations 2000-2017 (T = 18)

Dependent variable: l\_Viivislaenu

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.446652	0.234112	1.908	0.0806	*
TM	0.0604475	0.0189434	3.191	0.0078	***
SKP	-0.0445422	0.00939181	-4.743	0.0005	***
INFL	0.0802128	0.0230814	3.475	0.0046	***
EI	-0.00538574	0.0320671	-0.1680	0.8694	
TI	0.0445905	0.0137203	3.250	0.0070	***

Mean dependent var	1.622822	S.D. dependent var	0.447384
Sum squared resid	0.541522	S.E. of regression	0.212431
R-squared	0.840850	Adjusted R-squared	0.774538
F(5, 12)	12.68015	P-value(F)	0.000191
Log-likelihood	5.992796	Akaike criterion	0.014407
Schwarz criterion	5.356638	Hannan-Quinn	0.751029
rho	0.188162	Durbin-Watson	1.485007

## Lisa 9. Alternatiivse regressioonimudeli hindamine koos eelduste testimisega

Model : OLS, using observations 2000-2017 (T = 18)

Dependent variable: l\_Viivislaenu

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.437662	0.219226	1.996	0.0673	*
TM	0.0585077	0.0144433	4.051	0.0014	***
SKP	-0.0450181	0.00861302	-5.227	0.0002	***
INFL	0.0784715	0.0198360	3.956	0.0016	***
TI	0.0454951	0.0121380	3.748	0.0024	***

Mean dependent var	1.622822	S.D. dependent var	0.447384
Sum squared resid	0.542795	S.E. of regression	0.204337
R-squared	0.840476	Adjusted R-squared	0.791392
F(4, 13)	17.12314	P-value(F)	0.000043
Log-likelihood	5.971665	Akaike criterion	-1.943330
Schwarz criterion	2.508528	Hannan-Quinn	-1.329479
rho	0.212558	Durbin-Watson	1.452083

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 15.1313

with p-value =  $P(\text{Chi-square}(14) > 15.1313) = 0.36924$

LM test for autocorrelation up to order 1 -

Null hypothesis: no autocorrelation

Test statistic: LMF = 0.82459

with p-value =  $P(F(1, 12) > 0.82459) = 0.381716$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 0.520907

with p-value = 0.770702

RESET test for specification -

Null hypothesis: specification is adequate

Test statistic: F(2, 11) = 1.76264

with p-value =  $P(F(2, 11) > 1.76264) = 0.216758$

## Lisa 10. Multikollineaarsuse testimine

Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

TM	1.051
SKP	1.039
INFL	1.169
TI	1.162

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$ , 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	const	TM	SKP	INFL	TI
3.890	1.000	0.003	0.006	0.020	0.015	0.006
0.623	2.498	0.003	0.013	0.852	0.003	0.011
0.362	3.277	0.001	0.012	0.110	0.691	0.032
0.089	6.604	0.003	0.708	0.008	0.020	0.450
0.035	10.600	0.991	0.260	0.010	0.271	0.501

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

cond = condition index

note: variance proportions columns sum to 1.0