

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ivar Palk

**ELUASEMELAENUDE INTRESSIMÄÄRADE SEOS
ELUASEMEHINDADEGA BALTI RIIKIDES**

Bakalaureusetöö

Õppekava rakenduslik majandusteadus, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Signe Rosenberg, PhD

Tallinn 2023

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

Töö pikkuseks on 7333 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Ivar Palk 18.12.2023

(kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS	5
1. KINNISVARA JA ELUASEMETURU TEOREETILISED ALUSED JA ÜLEVAADE VARASEMATEST EMPIIRILISTEST UURIMUSTEST	7
1.1. Kinnisvara ja eluasemeturu olemus	7
1.2. Eluasemelaenud	9
1.3. Varasem empiiriline kirjandus	11
2. ANDMED JA UURIMISMEETODID	15
2.1. Empiirilises mudelis kasutatavad muutujad ning andmed	15
2.2. Uurimismeetodid	21
3. EMPIIRILINE ANALÜÜS	23
3.1. Aegridade korrigeerimine	23
3.2. Korrelatsioonanalüüs	26
3.3. Regressioonanalüüs	29
3.3.1. Eesti regressioonimudel	30
3.3.2. Läti regressioonimudel	31
3.3.3. Leedu regressioonimudel	33
3.4. Empiirilise analüüsi tulemused ja järeldused	34
KOKKUVÕTE	37
SUMMARY	39
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	41
Lisa 1. Lihtlitsents	44

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesolevas bakalaureusetöös uuritakse, millised seosed esinevad eluasemelaenude intressimäärade ning eluasemehindade vahel Balti riikides perioodil 2006. aasta I kvartal kuni 2023. aasta IV kvartal.

Lõputöö eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgnevad uurimisküsimused:

1. Milline seos esineb eluasemelaenude intressimäärade ja eluasemehindade vahel Balti riikides?
2. Millised mudelisse kaasatud muutujad mõjutavad enim eluasemehindasid Balti riikides?
3. Kas Eesti, Läti ja Leedu vahel on erinevusi eluasemelaenude intressimäärade seosel eluasemehindadega?

Töö empiirilise käsitlemise käigus luuakse OECD, Eurostati ning Euroopa Keskpannga andmebaasidest hangitud aegridade põhjal regressioonmudelid, kus sõltuvaks muutujaks on reaalne eluasemehinnaindeks ning sõltumatuteks muutujateks on nominaalne eluasemelaenude intressimäär, töötuse määr, reaalne sisemajanduse koguprodukt (SKP) ja ehituslubadeindeks.

Regressioonanalüüsi käigus leiti, et nii Eestis kui ka Leedus on eluasemelaenude intressimäärade ja eluasemehinnaindeksi vahel positiivne seos, Lätis on muutujate vaheline seos aga negatiivne. Kõigis riikides on eluaseme hindega statistiliselt oluline seos ka töötuse määral ning Eestis ja Leedus ka realsel SKP-l ja ehituslubadeindeksil.

Võtmesõnad: eluasemehinnad, eluasemelaenude intressimäär, Eesti, Läti, Leedu

SISSEJUHATUS

Kinnisvara on üks majanduse suurimaid sektoreid, mis mõjutab maailmamajanduse käekäiku. Ühelt poolt annab kinnisvara ärimaastikul võimaluse ettevõtetal kasutada pinda äritegevuseks või investoritele investeerimisobjektina tulu teenimiseks. Samal ajal on kinnisvara eluasemena inimestele elutähtsaks peavarjaks ning koduks. Kinnisvara omandamise kulukus ning kinnisvarahinnad mängivad seega suurt rolli inimeste heaolus, ent keskpangad peavad leidma seejuures dünaamika, mille käigus tagada hinnastabiilsus ning edendada jätkusuutlikult majanduse arengut. Selleks kujundavad keskpangad monetaarpoliitikat, mille üheks suurimaks hoovaks kinnisvarahindade kujundamisel on intressimäärade mõjutamine. Keskpankade ning kommertsbankade intressimäärade sümbioosis kujunevad välja eluasemelaenude intressimäärad, mis mõjutavad elanike nõudlust kinnisvara soetamiseks. Nõudluse ja pakkumise käigus kujunevad välja eluasemehinnad, mis sobivad nii müüja kui ka ostja osapoolele.

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on välja selgitada seos eluasemelaenude intressimäärade ning eluasemehindade vahel Balti riikides ja hüpoteesiks on, et mida madalamad on eluasemelaenude intressimäärad, seda kõrgemad on eluasemekinnisvara hinnad. Töös proovitakse ka Eesti, Läti ja Leedu näitel hinnata, kas samas regioonis asuvates riikides on riikidevahelisi erinevusi eluasemehindade reageerimisel eluasemelaenude intressimäärade muutustele. Autor uurib intressimäärade mõju eluasemehindadele seetõttu, et töö kirjutamise ajaks on Euroopa Keskpank viimase aasta jooksul märkimisväärselt intressimääru tõstnud, millele eelnes pea kümnendi pikkune periood, kus keskpankade intressimäärad olid nullilähedased või suisa negatiivsed (Key ECB interest rates, 2023).

Lõputöö eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgnevad uurimisküsimused:

1. Milline seos esineb eluasemelaenude intressimäärade ja eluasemehindade vahel Balti riikides?
2. Millised mudelisse kaasatud muutujad mõjutavad enim eluasemehindasid Balti riikides?
3. Kas Eesti, Läti ja Leedu vahel on erinevusi eluasemelaenude intressimäärade seosel eluasemehindadega?

Lõputöö empiirilises analüüsis kasutatakse eluasemelaenude intressimäärade ning eluaseme hindade vaheliste seoste hindamiseks kvartaalseid sekundaarandmeid Eesti, Läti ja Leedu kohta perioodil 2005 I kvartal kuni 2023 II kvartal. Ökonomeetriapaketis *Gretl* teostatakse esmalt korrelatsioonanalüüs, mis võimaldab tuvastada muutujate omavaheliste seoste olemasolu, misjärel viiakse läbi iga riigi puhul aegridade regressioonanalüüsid vähimruutude meetodil, et mõista ning tõlgendada tunnuste vahelisi seoseid. Regressioonanalüüsi sõltuvaks muutujaks on reaalne eluasemehinnaindeks, mille andmed on võetud Eurostati andmebaasist. Sõltumatuteks muutujateks on esiteks Euroopa Keskpannga andmebaasist saadud eluasemelaenude keskmised intressimäärad, mis teisendatakse kvartaalseteks andmeteks. Lisaks võetakse sõltumatuteks tunnusteks ehitushinnaindeks, reaalne sisemajanduse koguprodukt, mille andmed on samuti Eurostati andmebaasist ning töötuse määr ja tarbijate kindlustunde indeks OECD andmebaasist.

Käesolev bakalaureusetöö on jaotatud kolmeks peatükiks. Esimeses peatükis kirjeldatakse kinnisvara ja eluasemelaenude olemust ning kinnisvaraturu kujunemist, misjärel tehakse ülevaade varasematest empiirilistest uurimustest intressimäärade ning teiste makroökonomiliste näitajate seostest eluasemehindadega. Töö teises peatükis kirjeldatakse detailsemalt analüüsis kasutatavaid andmeid, neid kirjeldavaid jooniseid ning tabeleid ja uurimismeetodeid. Kolmandas ning ka viimases peatükis viiakse läbi empiiriline analüüs, kirjeldatakse saadud tulemusi, misjärel tehakse neist järeldusi.

Antud bakalaureusetöös kasutatakse viitamisel Microsoft Wordi automaatset viitamisüsteemi APA-stiilis.

1. KINNISVARA JA ELUASEMETURU TEOREETILISED ALUSED JA ÜLEVAADE VARASEMATEST EMPIIRILISTEST UURIMUSTEST

Käesolev peatükk käsitleb eluasemete, eluasemeturu ning eluasemelaenu olemust. Peatüki lõpus uuritakse, milliseid järeldusi on tehtud varasemalt erinevate autorite poolt empiirilistes analüüsides eluasemelaenu intressimäärade ja kinnisvarahindade seostest. Peatükis keskendutakse eelkõige eluasemekinnisvarale, mida kasutatakse elukoha eesmärgil, ent varasema kirjanduse uurimisel tõlgendatakse ka üldist kinnisvara eluasemena.

1.1. Kinnisvara ja eluasemeturu olemus

Kinnisvara saab kirjeldada erinevatel viisidel, nii majanduslikus kui ka õiguslikus võtmes. Kinnisvara saab defineerida kui kompleksvara, mille peamiseks komponendiks on maa ning sellega kaasnevad seotud rahaliselt hinnatavad õigused ja kohustused, mille objektiks on kinnisasjad. (Kaing, 2011) Kinnisvaraks võib nimetada elu- ja töökeskkonda, ent ka seni veel hoonestamata ala, näiteks maad ja metsad (Kuhlbach, Prisk, & Lauren, 2002).

Kinnisvaraturg jaguneb elamispindadeks, äri- ja tootmispindadeks ning maaks. Elamispinnad ehk eluasemed jagunevad eri tüüpi hooneteks, mille moodustavad kortermajad, väikeelamud – individuaal- ja pereelamud ning suvilad. (Kaing, 2011) Eluase on üldise heaolu, turvatunde ja sotsiaalse staatuse komponent olles inimestele elupaigaks ning koduks (Shaw, 2004). Veelgi enam, see on eluline vajadus, mis väärtuskaubana omab laiemat ühiskondlikku kasu kui ainuüksi indiviidi otsene heaolu (Kõre, Kährlik, & Margus, 2002).

Kinnisvara väärtust hinnatakse vastavalt ühiskonnakorraldusele. Üldlevinud viisi järgi võib kinnisvara hind ajas ning turutingimustes muutuda ning on rahas hinnatav. Marksistliku teooria järgi on aga kinnisvaral õiglane väärtus, mis on fikseeritud. (Kaing, 2011)

Kinnisvaraturg on mõtteline keskkond, kus kinnisvaratehingutes osalevad ostjad ja müüjad suhtlevad ning sõlmivad tehinguid. Turu toimimise eelduseks on õigus vabalt hallata, kasutada ja käsutada vara ehk omada eraomandit. Kinnisvara turu käivitab ostujõuline nõudlus, mis tähendab kinnisvara kogust, mida ostjad on nõus ja nad on ka võimelised antud hinna juures raha või selle ekvivalentide eest turult omandama. (Kaing, 2011) Hinna kahanedes nõutav kogus suureneb, kuna odavam hinna juures on rohkem ostjaid, kes on valmis kinnisvara soetama (Kuhlbach, Prisk, & Lauren, 2002). Turu toimimiseks siiski ainult nõudlusest ei piisa, on vaja ka pakkumist. Pakkumise moodustab kinnisvara kogus, mida kinnisvara arendajad või omanikud on nõus antud hinna juures müüma (Kaing, 2011). Hinna kasvades suureneb kogus, mida arendajad ning omanikud on valmis pakkuma, eesmärgiga rohkem kasumit teenida. Tasakaalupunktis asub hind, mille juures hind ja kogus sobivad nii müüjale kui ka ostjale ning nad on nõus antud tingimustel tehingu sõlmima. Tasakaaluhinda nimetatakse kinnisvara puhul ka turuväärtuseks. Kindlat fikseeritud tasakaaluhinda reaalsuses ei eksisteeri, kuna turul toimuvad pidevalt erinevad protsessid, ent efektiivsel turul liiguvad hinnad tasakaaluhinna suunas. (Kuhlbach, Prisk, & Lauren, 2002)

Nõudluse ja pakkumise dünaamika määrab suures osas kinnisvara hinna, mis väljendab teatud tingimustes konkreetsete ostjate ja müüjate poolt kinnisvarale omistatavat väärtust. Kinnisvarahindadel on palju mõjutegureid erinevatel tasanditel alates kohalikest asukoha tasandi teguritest kuni makroökonomiliste näitajateni. Peamiselt mõjutavad pakkumist ja nõudlust järgnevad tegurid (Kaing, 2011; Kuhlbach, Prisk, & Lauren, 2002):

1. Makromajanduslik olukord, mida iseloomustavate näitajate seast võib välja tuua näiteks majanduskasvu, inflatsioonimäära, töötuse, sisemajanduse kogutoodangu, väliskaubanduse bilansi, intressimäärad, sissetulekute taseme. Samuti mängib rolli inimeste tarbimise ning säästmise vahe, kuna see näitab, kas ja kui palju on üldse võimalik inimestel kinnisvarasse investeerida. Eeltoodud näitajad kajastavad, kui turvaline ning tasuv on piirkonnas raha investeerida. Eluasemete hinnad tihtipeale reageerivad majandustsükli muutustele viitajaga (Catte, Girouard, Price, & Andre, 2004).
2. Kinnisvara- ning ehitusturu seis. Kinnisvaraturu seis annab aimu, kui suures mahus tasub lähiajal kinnisvara turule tuua ning milline on prognoositav nõudlus. Ehitusturu seisu kajastavad ehitustempo ning -mahud kasvavad kinnisvaraturu pakkumise poolt. Ehitusturgu mõjutavad ka ehitushinnad ning vaba maa hulk.

Piirkonna demograafiline olukord, mida iseloomustab ühelt poolt elanike arv, ent samal ajal omab tähtsust ka elanikkonna ealine struktuur, kuna see mõjutab piirkonnas nii nõudlust kui ka

pakkumist. Erinevad vanusegrupid võivad vajada erinevat tüüpi elamispindu, infrastruktuuri ning elukeskkonda. Nooremad inimesed kasutavad rohkem üürikinnisvara ning võivad elada asukohas ajutisemalt, ent võivad soovida rohkem vaba ajaveetmise võimalusi. Pered vajavad pigem stabiilsemat eluaset ning võivad eelistada suuremaid kortereid või eramaju, seejures osutuvad tõenäoliselt asukoha valimisel olulisteks teguriteks infrastruktuuri mõistes lasteaia, koolide ja huviringide olemasolu. Vanemad elanikud aga võivad väiksemate pindadega hakkama saada. Sarnaselt majandusele toimib kinnisvaraturg tsüklilisena, kuid võivad esineda ajalised nihked. Kinnisvaraturu tsükleid on teatud määral võimalik majanduslike näitajate põhjal ette näha. (Kaing, 2011)

1.2. Eluasemelaenu

Kinnisvara saab soetada enda kapitalist või võtta selleks laenu. Kinnisvara- ehk hüpoteeklaen on üks ajaloo vanimaid laenuliike ning see on laen, mis tagatakse kinnisvaraga, mis seatakse pandiks. Tõenäoliselt on laenu võtmise peamiseks põhjuseks raha vajadus, kuna ilma piisava kapitalita pole võimalik ostu sooritada. Samuti võib see kasuks tulla, kuna läbi inflatsiooni kaotab raha oma väärtust ning see võib kergendada laenuintresside tasumist. Samal ajal on kinnisvara kindel ning turvaline tagatis pankade jaoks, kuna kinnisvaraturg on arenenud maades üsna stabiilne. See maandab pankade jaoks laenuriski ning see on üks põhjuseid, miks pangad on valmis pikaajaliselt keskmisest madalama intressiga raha laenama. Eluasemelaenu peamiseks kriteerimiteks on laenuperiood, intress ning oma osaluse määr. (Kaing, 2011)

Laenuperiood on tavaliselt hüpoteeklaenu puhul üsna pikk, nagu eelnevalt mainitud, ent nende maksimaalne pikkus on kehtestatud keskpankade poolt. Laenu tagastatakse üldjuhul kindlate perioodiliste maksetega, mis koosnevad laenu põhiosast ning intressimaksest, mis on tasu, mida laenuvõtjad maksavad laenu saamise eest. Intressimäär võib olla fikseeritud või muutuv, ent üldjuhul kasutatakse ujuvat intressimäära, kuna see võimaldab laenuandjal kaasas käia muutustega rahaturul. Eluasemelaenu intressimäär sõltub laenuandja poolt fikseeritud intressimäärast, mis sõltub laenuvõtja riskitasemest, ja rahvusvaheliselt rahaturult laenatud baasintressist ehk Euriborist. (Euribor rates, 2023; Kaing, 2011) Eluasemelaenu võtmisel kinnisvara ostmisel omab rolli ka oma osaluse määr, mis tähendab, et kinnisvara ostusummast tuleb teatud osa tasuda ka omafinantseeringu alusel. Lisaks võivad laenulepingu sõlmimiseks kaasneda muud kulud, mis

hõlmavad laenulepingu sõlmimise tasu, tagatisvara hindamise akti tellimist, ostetava vara pantimisega kaasnevaid notaritasusid ning riigilõivu. (Kuhlbach, Prisk, & Lauren, 2002)

Euribor on intressimäär, mida Euroopa pangad üksteisele lühiajaliste laenudena annavad (Euribor rates, 2023). Euroopa Keskpank suunab euroala rahapoliitikat. Peamine eesmärk on hoida hinnad stabiilsena, mis on parim viis, kuidas rahapoliitikat rakendades edendada majanduskasvu. Hinnastabiilsuse säilitamiseks võetakse vastu rahapoliitilisi otsuseid, et hoida inflatsioon 2% tasemel. (Euroopa Keskpank, kuupäev puudub)

Laenajate jaoks on suurimateks riskideks eluaseme hinna langus tulevikus ning intressimäärade tõus, kuna Baltikumis kautatakse peamiselt ujuvat intressimäära. Suureneva laenukulukuse mõju võib osutada eriti suureks suurt laenu omavaid madala sissetulekuga majapidamisi. (Bukeviciute & Kosicki, 2012) Alates 1990. aastatest on paljudel kinnisvaraturgudel üle maailma toimunud suured hindade tõusud. Suuremad varaväärtused võimaldavad ka inimestel rohkem laenata, kui kinnisvara on antud tagatiseks. Samuti on sellest tulenevalt kasvanud ka nõudlus eluasemelaenude järele. Eelkirjeldatud nähtused võivad kujutada riski hinnastabiilsusele ning monetaarpoliitikale. (Belke & Keil, 2018) Riskide minimeerimiseks ning majanduse optimaalseks toimimiseks on keskpangad välja töötanud laenude väljastamiseks pankadele nõuded. Nende eesmärgiks on suurendada nii laenusaaajatele, ent samas ka laenuandjatele vastpanuvõimet hakkama saada ka majanduse ebasoodsate arengute korral. Samuti aitab see ohjata laenuotsükli tõusufaasides liiga kiirelt kasvavaid laenumahte ning sellega kaudselt kaasnevaid kinnisvarahindade tõusu (Eesti Pank, 2023). Eluasemelaenude väljastamise nõuded aitavad laenuandjatel ka hinnata laenuvõtjate krediitdivõimekust ning hinnata laenajat ümritsevate riske.

Alates 2015. aasta 1. märtsist on Eesti Pank ning 2011. aastast Leedu Pank kehtestanud riigis tegutsevatele pankadele eluasemelaenude väljastamisel üldjuhul kolm tingimust. Eluasemelaenu summa võib moodustada 85% tagatiseks oleva kinnisvara väärtusest, sealjuures Eestis KredExi käendusega laenude puhul võib tagatise piirmäär ulatuda kuni 90%-ni. Perioodi laenumakse, mis sisaldab põhiosamakset koos intressimaksega, võib moodustada maksimaalselt 40% laenuvõtja netosissetulekust ning eluasemelaenu tagasimaksmise tähtaeg võib ulatuda kuni 40 aastani. Leedu puhul on erand tehtud teist eluasemelaenu võtvatele isikutele tagatise piirmäära puhul, mis on lubatud kuni 70% ning hea krediitdivõimekusega klientide laenumaksesummad võivad moodustada ka kuni 50% netosissetulekust. (Eesti Pank, 2023; Bank of Lithuania, 2023) Lätis on 2007. aastast määratud maksimaalseks laenusummaks 90% tagatise väärtusest. Sarnaselt Eestis ning kehtestatud eluasemelaenude väljastamise nõuetele võib ka Lätis kuine laenumakse summa

moodustada 40% laenuvõtja netosissetulekust ning laenuperioodi pikkus ulatuda kuni 40 aastani. (Latvijas Banka, 2023)

Nii Euroopa Liidu kui ka Ida-Euroopa riikide majandused pidevalt mahus kasvavad ning muutuvad küpsemaks. Sellega koos kasvab ka kinnisvaraturg. Vähem reguleeritud ning konkurentsirohked küpsemad kodulaenuturud saavad pakkuda klientidele laiema valikuga laenukohti, teenindada rohkem laenuvõtjaid ning pakkuda panga poolt madalamat laenuintressi. Selline areng võib soodustada kinnisvara nõudlust ning see omakorda eluaseme hindade kasvu. (Catte, Girouard, Price, & Andre, 2004) Finantsallikate ja makroökoonoomika tugevad seosed, reaalpalkade kasv, „mullide“ ning ka eelnevalt mainitud tegurite koosmõju soodustab eluasemehindade kasvu. Seejuures nende vahelised seosed võivad olla mitmesuunalised. (Hegerty, 2020) Samal ajal võivad eluasemehindu mõjutada tegurid ka väga lokaalsel tasandil, näiteks eluaseme-spetsiifilised omadused, kohalike avalike hüviste kvaliteet, asukoht, transpordi võimalused või lausa kohalikud piirangud ehitistele. (Vonlanthen, 2023) Erinevalt teistest kapitaliturude varadest on aga eluasemehinnad vähem elastsemad turul toimuvate languste vastu kui teised kapitaliturude varad, kuna omanikud ei soovi languste ajal oma vara liiga väikse hinnaga maha müüa. Sellest võib järeldada, et reaalsed eluasemehinnad langevad rohkem inflatsiooni tõttu kui nominaalsed hinnalangused. (Adams & Füss, 2010)

1.3. Varasem empiiriline kirjandus

Balti riikide ja Poola eluasemelaene on ka varasemalt uuritud Hegerti (Hegerty, 2020) poolt, ent tema uurimus keskendus eelkõige eluasemelaenude ja muude eraisikulaenude mahtudele, mitte niivõrd kinnisvarahindadele. Leiti, et Eesti ja Leedu kodulaenusuurustes olid struktuursed muutused 2007. aasta lõpul, mis oli enne finantskriisi ametlikku põhja, seega laenuturud tuvastasid natuke varem juba, et on oht majanduskriisiks. Läti kohta käivad andmed olid tol hetkel kättesaadavad alles pärast majanduskriisi, siis nende andmetes struktuurseid muutusi pole. (Hegerty, 2020) Eestis on uuritud 21. sajandi esimesel kümnendil toimunud „mulli“ lõhkemist, mil riigi SKP kasvas tohutu kiirusega ning sissetulekute tasemed samuti tõusid. Kinnisvara sektor kasvas liiga kiiresti, mis tulenes suurest kapitali sissevoolust. Selle tulemusena ujuvate intressimääradega eluasemelaenude summad kasvasid suurel kiirusel. Samal ajal ellu viidav fiskaalpoliitika ning palkade kasv soodustasid veelgi omakorda „mulli“ tekkimist. Majandusbuumi aga hakkasid lõhestama Põhjamaade laenuandjate poolt kehtestatud karmimad

laenuandmistingimused, kuna Eesti majanduses toimuv kujutas neile suurt riski. Laenuvõtmist kahandas veel omakorda kiirelt kahanev majapidamiste nõudlus ning tarbijate kindlustunne, mis päädis madala laenuõudlusega. Kinnisvaraturu langus hakkas alla viima ka teisi sektoreid. Sel perioodil aset leidnud sündmuste andmete analüüsi tulemustes järeldus, et eluasemete hindadel oli statistiliselt oluline seos nii reaalsel netosissetuleku kui ka maksujärgse intressimääraga. 1%-lise maksujärgse intressimäära tõusu korral langesid eluasemete hinnad 2% - 3% vahemikus. Eluasemete pakkumisel hindadega olulist seost ei leitud. Uurimusest võib järeldada, et väikese avatud majandusega riigis, ei tohiks julgustada elanikkonda liialt julgelt laenama kinnisvarasse investeerimise eesmärgil, kuna kinnisvara pole väga likviidne vara, nõudluse langus samal ajal kukutab tagatiseks oleva kinnivara hinda ning laenuitingimuste järsul karmistamisel ei pruugi laenumaksed enam nii suurel määral laekuda. (Brixiova & Wörgötter, 2010)

Abelson et al. (2005) uurisid Austraalias aastate 1970-2003 vahemiku kohta käivate andmete põhjal reaalsete eluaseme hindade mõjutajaid. Uurimuse tulemusel järeldati, et pikal perioodil on nii reaalpalkadel kui ka tarbijahinnaindeksil positiivne ning oluline seos reaalsete eluasemehindadega. Negatiivne seos esines eluasemehindadega aga töötuse määral, reaalsel eluasemelaenu intressimääradel ning eluaseme pakkumisega. Reaalse eluasemelaenu intressimäära kasvamisest 1 protsendipunkti võrra langevad reaalsed eluasemete hinnad keskmiselt 5,4% võrra. Apergis (2003) leidis Kreeka andmete põhjal tehtud uurimuse käigus, et eluasemelaenu intressimäärade osutusid isegi kõige mõjukamaks teguriks reaalsete eluaseme hindade kujunemisel. Laenu intressimäära positiivsele šokile reageerivad reaalsed eluaseme hinnad langusega, ent tema loogika järgi hinnad langevad ja siis hakkab nõudlus suurenema. Töötuse määra ja inflatsiooni kasvu seostati aga eluasemete hindade tõusuga ning seejärel hakkab nõudlus eluasemete järele langema.

Adams ja Füss (2010) leidsid 15 riiki hõlmanud uurimuses, et eluasemehindasid mõjutavad mitmed tegurid. 1%-line majandusaktiivsuse kasv kasvatab pika perioodi vältel 0,6% võrra eluasemehindasid. Pikaajaliste intressimäärade kasv aga muudab muud fikseeritud sissetulekut toovad investeeringud atraktiivsemaks kui kinnisvara, mis langetab eluaseme nõudlust, mille tulemusena pikaajaliselt eluasemete hinnad langesid 0,3%. Ehituskulude kasvamisest pakkumine väheneb, kuna ehitamine muutub kallimaks, seetõttu suureneb üürikinnisvara nõudlus ning omakorda selle hind. Selle tulemusena pikal perioodil eluasemehinnad tõusid keskmiselt 0,6% võrra. Ka McGibany ja Nourzad (2004) on toonud välja, et varasemates uurimustes on leitud, et lisaks nõudlusele võivad intressimäärade olla seotud ka eluasemete pakkumisega. Teatud nõudluse

juures kõrgemad intressimäärad võivad vähendada pakkumist nng sel juhul oleneks eluasemehindade muutuse suund sellest, kas efekt on suurem nõudlusele või pakkumisele. Pakkumise vähenemine tuleneks sellest, et ehitamiseks võetavad laenud muutuks kallimaks ning see muudaks ehituse kallimaks, mis vähendab pakkumist. Selle uurimuse käigus ei leitud, et intressimäärade ning eluasemehindade vahel oleks lühiajaliselt statistiliselt olulisi seoseid ning ühe potentsiaalse põhjusena on toodud, et intressimäära muutuse efekt nõudlusele ja pakkumisele võivad üksteist ära tasakaalustada. (McGibany & Nourzad, 2004) Ka Muthaura (2010) on välja toonud, et investoritel tuleb intressimäärade kasvades kinnisvara hindasid tõsta, et vältida kahjumisse jäämist.

Šveitsis leiti negatiivne seos 10 aastaste võlakirjade intressimäärade ja erinevate kinnisvarasegmentide hindade vahel. Kõige suurem seos oli korteritega. 1 protsendipunktilise intressimäära kahanemisega tõusid majade hinnad 0,7 protsendipunkti võrra. Kortrite puhul oli hinna kasv 1,5 protsendipunkti. Ajavahemikul 2005 kuni 2018 toimunud 2,5% intressimäärade tõusuga seostatakse korterite 3,5 protsendilist korterite hinna kasv. Muuhulgas on välja toodud, et hindasid on mõjutanud ka kinnisvaraobjektide tihedus, asukoht ja populatsiooni kasv. Eluasemelaenude intressimäärade 1%-lisel langusel vahemikus 2005 kuni 2018 tõusid majade hinnad 1,5% protsendipunkti ning korterite hinnad 2,3%. Nendest tulemustest võib järeldada, et laenude kulukuse langus kodude omandamisel tõstab eluaseme omamise nõudlust, mis tõstab omakorda eluasemete hinda. Samuti uuriti fikseeritud intressimääradega eluasemelaenude seoseid eluasemete hindadega ning leiti, et intressimäärade 1 protsendipunktilise languse puhul kasvasid majade ruutmeetri hind 1 protsendipunkti ning korterite puhul 1,8 protsendipunkti. Tulemustest võiks järeldada, et eluasemete hinnad on rohkem tundlikud ujuvate intressimäärade muutustele. Eraldi analüüsi ka erinevaid Šveitsi piirkondi ning täheldati, et mitmeid suurlinna piirkondi hõlmavates alades oli suurem tundlikkus intressimäärade muutustele. (Vonlanthen, 2023) Akgündüz ja teised (2023) samuti käsitlesid enda COVID-19 pandeemia ajal Türgi valitsuse stiimulpaketti analüüsisivas uurimuses riigi erinevaid piirkondi. Pandeemia tõi ülemaailmselt majandusse palju ebakindlust ning Türgi valitsus otsustas 2020. aastal võtta majanduse ergutamiseks kasutusele stiimulpaketi, mille kohaselt teatati 20. mail, et riigi poolt omatud pangad subsideerivad kodulaene, vähendades laenude intressimäärasid 0,64% võrra uutele majadele ning 0,74% võrra kasutatud eluasemetele. Kirjeldatud nähtus löid head tingimused eluasemeintressimäärade, eluaseme nõudluse ning eluasemehindade vaheliste seoste uurimiseks, kuna riigile kuuluvate laenuintressi määrasid subsideerivate pankade ning erapankade laenumahtude suhtelisi muutusi oli soodne võrrelda. Tulemused näitasid, et riigile kuuluvate

pankade eluasemelaenu maht kasvas 10,3% võrreldes erapankadega. Sellest jäeldub, et 1%-line kodulaenu intressimäära kahanemine tõi kaasa 3,3%-lise eluasemelaenu nõudluse kasvu, mis toob omakorda kaasa eluaseme hindade kasvu. Samuti võrreldi erinevaid riigi piirkondi ning 10 protsendipunkti võrra rohkemate riigi poolt omatud pankadega piirkondades oli 0,5% võrra suhteliselt suurem eluasemehindade kasv. See kajastab, et 1% võrra vähenenud eluasemelaenu intressimäärad viisid 1,6%-lise eluasemete hindade kasvuni. (Akgündüz, Dursun-de Neef, Hacıhasanoğlu, & Yılmaz, 2023)

Varasemast empiirilistest uuringutest on leitud, et maa on väärtuslikum, kui sellel asetseb uus maja, kui see, et vanemat hoonet renoveeritakse või suurendatakse, mistõttu võivad uute ehitiste ehitamine muuta kinnisvara hinna kõrgemaks. Seeläbi ehituslubade väljastamise ning eluasemehindade vahel võib olla positiivne seos. (Glaeser & Gyourko, 2018) Ka Signe Rosenberg (Rosenberg, 2019) on oma uurimuses konventsionaalse ning mittekonventsionaalse rahapoliitika sesostest eluasemehindadega Skandinaaviamaades kasutanud sõltumatu muutujana väljastatud ehituslubasid.

2. ANDMED JA UURIMISMEETODID

Antud töö teine peatükk annab ülevaate empiirilises analüüsis kasutatavatest andmetest ning uurimismeetoditest. Esimeses alapeatükis kirjeldatakse töös kasutatavaid muutujaid ning neid iseloomustavaid statistikaid ning aegridade jooniseid. Teises alapeatükis kirjeldatakse empiirilises analüüsis kasutatavatest uurimismeetodeid.

2.1. Empiirilises mudelis kasutatavad muutujad ning andmed

Käesolevas empiirilises analüüsis kasutatakse sekundaarseid kvartaalseid aegridu. Eesti, Läti ja Leedu kohta perioodil 2005 I kvartal kuni 2023 II kvartal, mis pärinevad Euroopa Keskpanga, OECD ja Eurostati andmebaasidest. Ajaperiood on valitud vastavalt andmete kättesaadavusele. Analüüsiperiood hõlmab nii 2008. aastal alanud globaalset majanduskriisi, 2020. aastal ulatuslikke mõõtmepid võtnud COVID-19 pandeemiat ja sellest tulenenud majandusšokki ning 2022 aastast alanud perioodi, mil kiire inflatsiooni peatamiseks otsustas Euroopa Keskpank jõuliselt intressimäärasid tõsta.

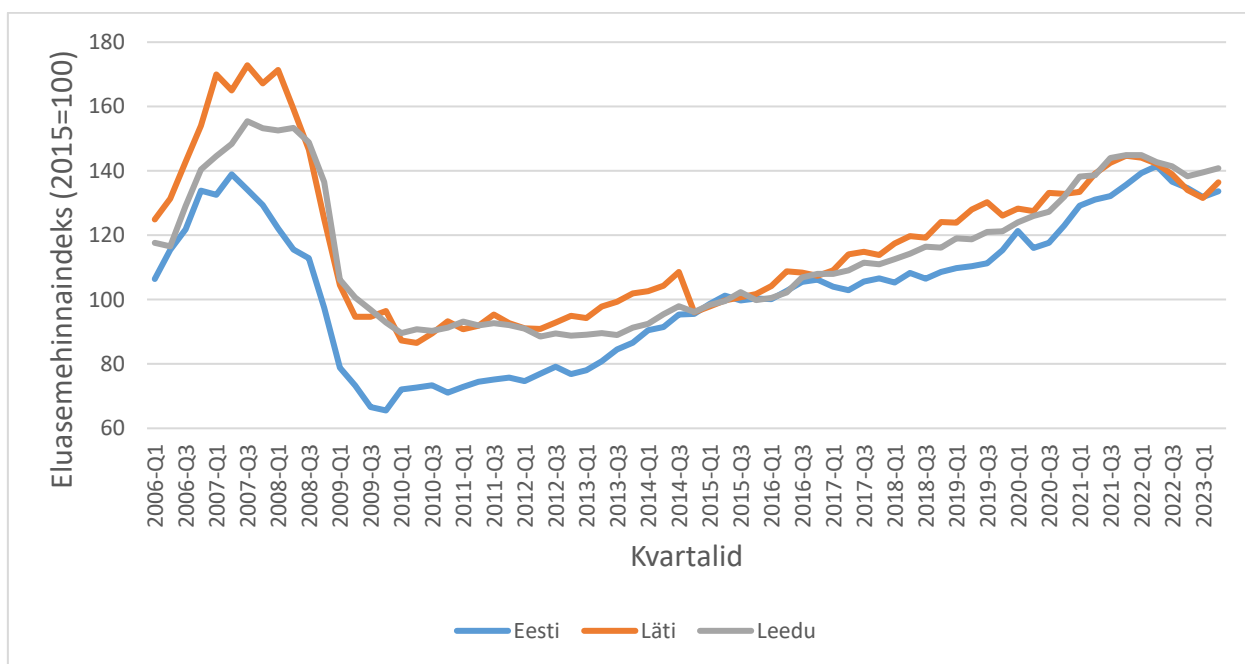
Lähtuvalt bakalaureusetöö eesmärgist leida erinevate muutujate mõju eluaseme hindadele võetakse sõltuvaks muutujaks reaalne eluasemehinnaindeks, mis iseloomustab eluasemehindade muutust. Eurostati andmebaasist saadud andmete arvutamisel on arvesse võetud kõik erinevat sorti nii uued kui ka varasemate omanike kasutuses olnud eluaseme eesmärgil soetatud hoonete tüübid. Eluasemehindade arvestamisel on arvestatud ainult turuhindasid, mis tähendab, et näitaja arvutamisel on välja arvatud isehitatud hoonete maksumus. Näitaja baasaastaks on võetud 2015 (2015=100). Analüüsitava riikide eluasemehindade kirjeldav statistika on välja toodud tabelis 1 ning joonis 1 kujutab eluasemehinnaindeksite kvartaalseid muutuseid. (Eurostat, 2023)

Tabel 1. Eluasemehinnaindeksite (indeks, 2015=100) kirjeldav statistika

	Vaatluste arv	Miinumum	Maksimum	Aritmeetiline keskmine	Standardhälve	Variatsiooni-kordaja
Eesti	70	65,55	141,52	103,94	21,93	0,21
Läti	70	86,54	172,82	118,59	23,35	0,20
Leedu	70	88,52	155,43	114,90	21,36	0,19

Allikas: Eurostat (2023), autori arvutused veebitabelis Palk (2023a) toodud andmete alusel

Eluasemehindasid kirjeldavast statistikast ilmneb, et 70 vaadeldava kvartali jooksul on Eesti keskmine eluasemehinnaindeks olnud tunduvalt madalam Läti ja Leedu omast, vastavalt 14,67 ja 10,96 võrra. Samuti on Eestit iseloomustava indeksi minimaalne ning maksimaalne väärtus madalaim. Suurimat hajuvust uuritud perioodi jooksul on näidanud Läti, mille standardhälve oli suurim – 23,35. Eluasemehinnaindeksi liikumist kuvab joonis 1.



Joonis 1. Eluasemehinnaindeksid (2015=100) Eestis, Lätis ja Leedus Allikas: Eurostat (2023), autori koostatud veebitabelis Palk (2023a) esitatud andmete põhjal

Joonisel 1 esitatud eluasemehinnaindeksi graafik näitab, et vahetult enne 2008. aastal toimunud ülemaailmset majanduskriisi oli eluasemehinnaindeks jõudnud tippu, misjärel kriisi ilmnemisel saavutasid hinnad madalpunkti 2009. aasta teisel poolel ning 2010. aasta alguses. Sellest ajast saati on hinnad olnud üldises plaanis kasvutrendis. Kuni 2014. aastani oli Eesti kinnisvara hinnad pidevalt Läti ja Leedu vastavast näitajast madalam, ent seejärel on riikide vahelised erinevused ühtlustunud.

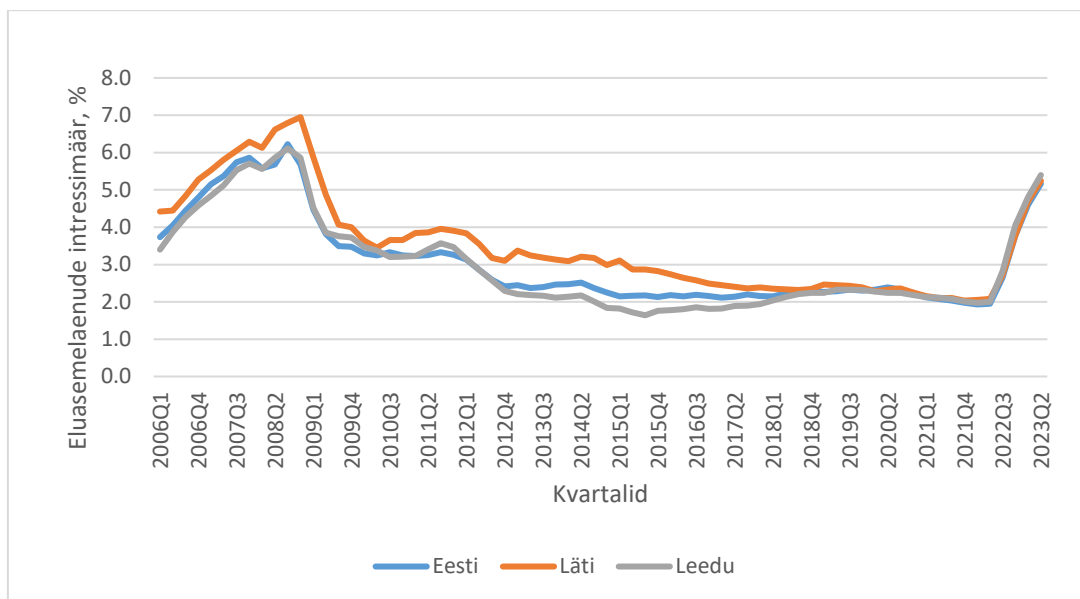
Bakalaureusetöö teemast lähtuvalt kasutatakse ühe sõltumatu näitajana nominaalset eluasemelaenu intressimäära. Tihtipeale kasutatakse eluaseme soetamisel eluasemelaenu, et saada ostu sooritamiseks lisakapitali. Selle lisakapitali kasutamise eest makstakse intressimakseid, mille summa sõltub intressimääradest. Seega eluasemelaenu intressimäärast sõltub, kui kulukaks eluaseme soetamine osutub. Laenukulukus võib mõjutada nõudlust laenu võtmiseks ning eluaseme nõudluse ja pakkumise dünaamikast kujunevad eluasemehinnad. Eluasemelaenu intressimäärad moodustuvad Euriborist ning laenuandjate enda poolt fikseeritud intressimäärast. Näitajat iseloomustavad väärtused on võetud Euroopa Keskpanga andmebaasist. Tabel 2 kirjeldab eluasemelaenu intressimäärade statistikat kolmes uuritavas riikis.

Tabel 2. Eluasemelaenu intressimäärade (%) kirjeldav statistika

	Vaatluste arv	Miinum (%)	Maksimum (%)	Aritmeetiline keskmine (%)	Standardhälve	Variatsiooni-kordaja
Eesti	70	1,93	6,23	3,08	1,20	0,39
Läti	70	2,03	6,95	3,51	1,33	0,38
Leedu	70	1,64	6,11	2,99	1,27	0,43

Allikas: Euroopa Keskpank (2023), autori koostatud veebitabelis Palk (2023a) esitatud andmete põhjal

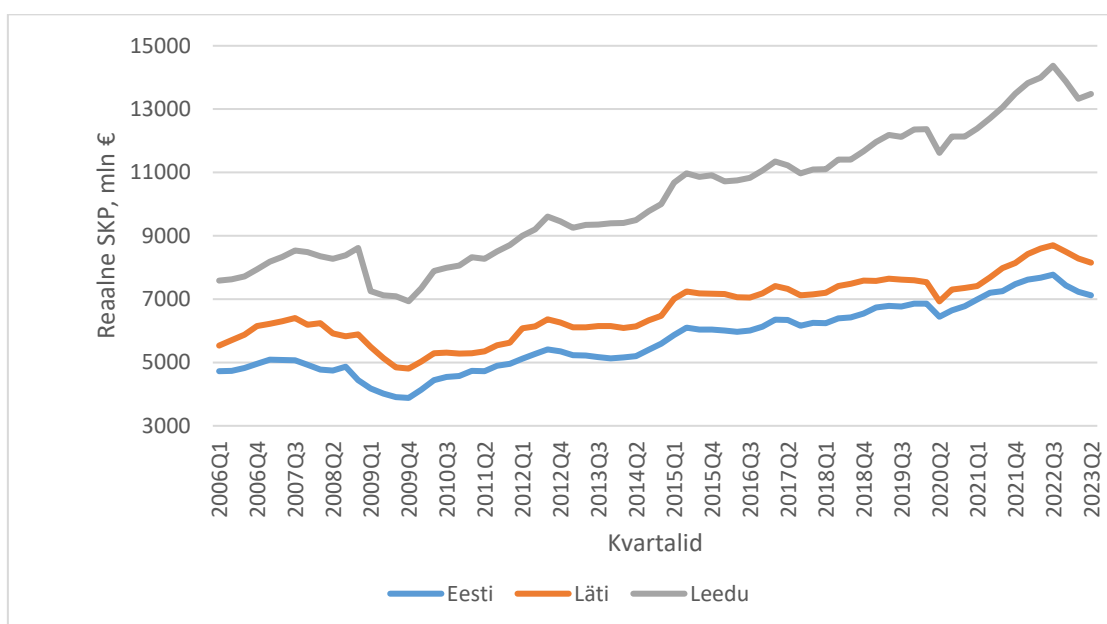
Tabel 2 näitab, et uuritud ajaperioodil on keskmiselt kõige kõrgem eluasemelaenu intressimäär olnud Lätis 3,51%. Eesti aritmeetiline keskmine on olnud 3,08% ning keskmiselt madalaim intressimäär on olnud 2,99% Leedus. Eluasemelaenu intressimäärade perioodi jooksul oli näitaja suurimateks väärtuseks Eestis 6,23%, Lätis 6,95% ning Leedus 6,11%. Madalaimaks väärtusteks aga vastavates riikides 1,93%, 2,03% ning 1,64%. Kõige suurem on olnud intressimäärade standardhälve Lätis, kõige vähem on väärtused hajunud Eestis.



Joonis 2. Eluasemelaenu intressimäärad Eestis, Lätis ja Leedus
Allikas: Euroopa Keskpank (2023), autori koostatud veebitabelis Palk (2023a) esitatud andmete põhjal

Joonis 2 näitlikustab, kuidas uuritud perioodil kõigis kolmes riigis intressimäärad tõusid kuni 2008. aasta III ja IV kvartalini, mil saavutati eluasemelaenu intressimäärade tipp, kui Eestis oli näitaja väärtuseks 6,23%, Lätis 6,95% ning Leedus 6,11%. Ülemaailmse finantskriisi leevendamiseks hakkas Euroopa Keskpank intressimäärasid langetama, mistõttu järgneva aasta jooksul eluasemelaenu intressimäärad järsult vähenesid. Leedus langesid eluasemeintressimäärad minimaalsele tasemele 2015. aasta III kvartalil 2,03%-ile. Uuritud perioodil oli Eestis ja Leedus eluasemelaenu intressimäärad kõige madalamad vastavalt 2021. aasta I kvartalis 1,93% ning 2022. aasta I kvartalis 2,03%. 2022. aastast alates on uurimisperioodi lõpuni Euroopa Keskpank pidevalt ja suurel määral intressimäärasid tõstnud, et alandada viimase nelja kümnendi suuremat inflatsiooni, mida on peamiselt põhjustanud pikalt väga madalal tasemel püsinud intressimäärad, COVID-19 pandeemia ajal majandusaktiivsuse tõstmise eesmärgil suurendatud rahapakkumine ning energiahindade suur kasv, mille põhjustas Venemaa sõjategevus Ukrainas. (Claeys, McCaffrey, & Welslau, 2023) See omakorda mõjutab pankade poolt väljastatavate eluasemelaenu intressimäärasid.

Varasemate uurimustes on välja toodud, et riigi sisemajanduse koguprodukt (SKP), mida peetakse parimaks majandusaktiivsust väljendavaks näitajaks (European Central Bank, 2023), mõjutab samuti eluasemelaenu intressimäärasid. Joonisel 3 on välja toodud reaalse SKP muutumine, võrreldes eelmise kvartaliga.

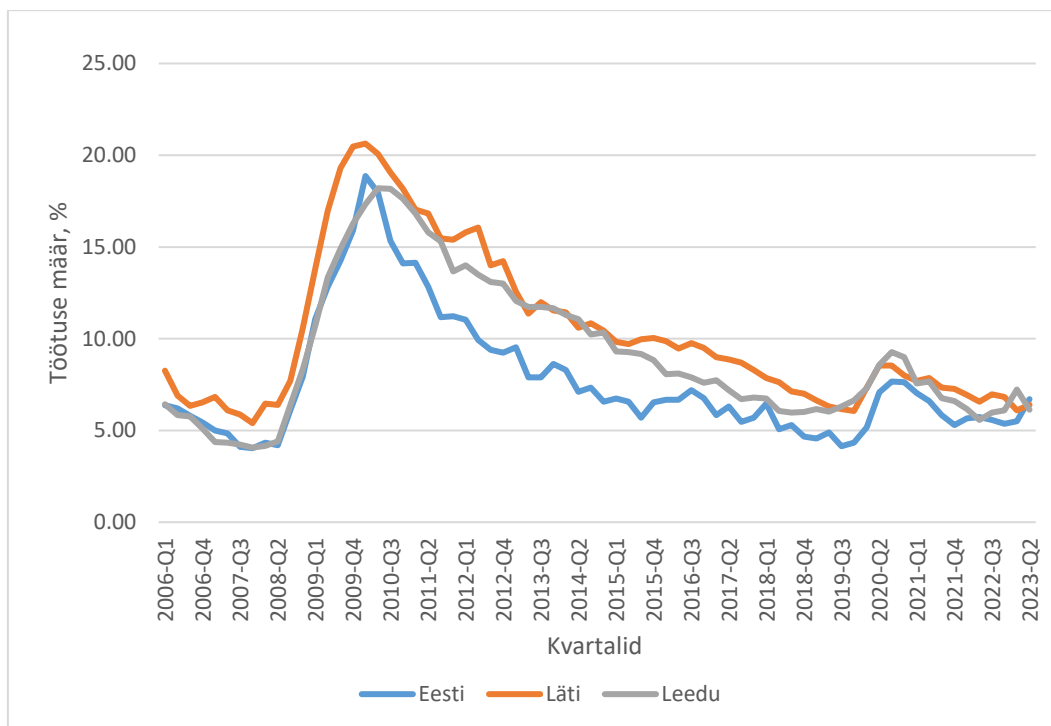


Joonis 3. Reaalne sisemajanduse kogutoodang (SKP) Eestis, Lätis ja Leedus

Allikas: Europa Keskpang (2023), autori koostatud veebitabelis Palk (2023a) esitatud andmete põhjal

Uuritud perioodil on iga kvartali jooksul olnud Leedu reaalne SKP Balti riikidest kõige kõrgem ning Eesti reaalne SKP kõige madalam. Kõigis kolmes riigis on kõige madalam majandusaktiivsus esinenud ülemaailmse majanduskriisi ajal 2009. aasta IV kvartalis, kui Leedu reaalne SKP oli 6933 miljonit eurot, Lätis 4807 miljonit eurot ning Eestis 3881 miljonit eurot. Kõige kõrgem oli aktiivsus aga 2022. aasta III kvartalis, kui riikide reaalsed SKPd olid tol perioodil vastavalt 14 371 miljonit eurot, 8702 miljonit eurot ning 7773 miljonit eurot.

Töötuse määra ja eluaseme hindade vahel on samuti leitud varasemalt empiirilisi seoseid, mistõttu on üheks sõltumatuks muutujaks valitud töötuse määr. Töötuks arvestatakse isikud, kes on töötamise vanuses ilma tööta, on avatud töötamiseks ja on teinud teatud samme, et endale töökoht leida. Töötuse määra protsendiline väärtus saadakse töötute osakaaluna tööjõust, mille korral tööjõu moodustab tööga hõivatud inimeste ja töötute summa. (OECD, 2023) Joonis 3 iseloomustab töötuse määra dünaamikat Balti riikides aastatel 2006. aasta I kvartalilt kuni 2023. aasta II kvartalini.

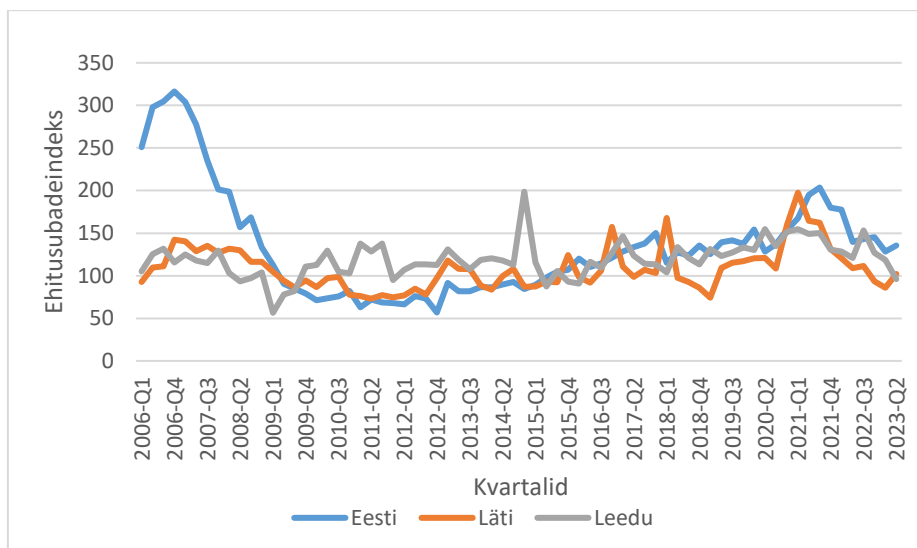


Joonis 4. Töötuse määr Eestis, Lätis ja Leedus

Allikas: OECD (2023), autori koostatud veebitabelis Palk (2023a) esitatud andmete põhjal

Balti riikide töötuse määr, mille dünaamikat iseloomustab joonis 4, on uuritud perioodil olnud kõige madalam kõigis Balti riikides vahetult enne ülemaailmset finantskriisi 2007. aasta IV kvartalis, kui Eestis oli töötuse määr 4,03%, Leedus 4,07% ning Lätis 5,4%. Kriisi käigus elanikud aga hakkasid töökohti kaotama, mis kulmineerus 2010. aasta esimese pooles sellega, et I kvartalis jõudis töötuse määr Eestis 18,87%-ni ning Lätis 20,63%-ni. Leedus jõudis töötuse määr tippu järgnevas kvartalis, kui näitaja väärtus oli 18,2%. Seejärel on töötuse määr olnud üldises plaanis langevas trendis, kui välja arvata COVID-19 pandeemia periood.

Viimaseks sõltumatuks näitajaks on valitud ehituslubade indeks, mis indikeerib uute hoonete ehitamiseks antud ehituslubasid indeksina. OECD andmebaasidest saadud andmeid iseloomustab joonis 5.



Joonis 5. Ehituslubadeindeksid (2015=100) Eestis, Lätis ja Leedus
Allikas: OECD (2023), autori koostatud veebitabelis Palk (2023a) esitatud andmete põhjal

Joonisel 5 kujutatud ehituslubadeindeks oli vaadeldud perioodil suurim Eestis 2006. aasta IV kvartalis, kui näitaja väärtus oli tol perioodil 316,35. Samal ajal oli indeksi väärtus Lätis ja Leedus vastavalt vaid 142,45 ning 115,51. Lätis anti kõige rohkem ehitulubasid välja 2021. aasta I kvartalis ning Leedus 2014. aasta IV kvartalis. Eestis väljastati kõige vähem ehituslubasid 2012. aasta IV kvartalis, Lätis 2011 II kvartalis ning Leedus 2009. aasta I kvartalis.

Riikide töötuse määrad kui ka reaalsed SKP olid juba andmebaasides väljendatud sesoonselt korrigeeritud, ent eluasemelaenu intressimäärad, eluasemehinnaindeksid ja ehituslubadeindeksite aegread on sesoonselt korrigeeritud Census X-12 meetodil EViews keskkonnas.

2.2. Uurimismeetodid

Lähtuvalt ühest bakalaureuse töö eesmärgist leida, millised muutujad mõjutavad mudelis enim eluasemehindu, viiakse läbi korrelatsioon- ning regressioonanalüüs ökonomeetriapaketis *Gretl*.

Korrelatsioonanalüüs mõõdab paarikaupa seoste vahelisi tugevusi ning näitajad on sümmeetrilised, mis tähendab, et ei eristata sõltuvaid ega sõltumatuid muutujaid. Analüüs aitab iseloomustada seose suunda ning tugevust, mida peegeldab korrelatsioonikordaja. See on ühikuta suurus, mille väärtus on vahemikus $-1 \leq r \leq 1$. Kui r on suurem kui 0, siis on tegu positiivse korrelatsiooniga, mille puhul suuruse X kasvades kasvab ka suurus Y . Kui $r=0$, siis korrelatsioon

puudub. Negatiivne korrelatsioon esineb, kui r on väiksem kui 0. Sel juhul suuruse X kasvades, suurus Y väheneb. Sageli kasutatakse seose tugevuse hindamiseks järgmisi piire (Sauga, 2020):

nõrk seos $|r| \leq 0,3$;

keskmise tugevusega seos $0,3 < |r| < 0,7$;

tugev seos $|r| \geq 0,7$.

Siiski sõltub see ka valimi mahust. Mida suurem on valimi maht, seda kindlamalt saab öelda, kui tugev seos on. Seose olemasolul saab järgnevalt luua matemaatilise mudeli. Regressioonanalüüsi käigus saab uurida suurustevaheli sõltuvusi ja proovitakse leida näitaja keskmisi väärtusi teiste fikseeritud väärtuste põhjal. (Sauga, 2020)

Aegridade kompleksanalüüsi käigus jaotuvad ajas muutuvate suuruste muutumine neljaks komponendiks, millest süstemaatiliselt muutuvad trend ehk suuruse väärtuste pikema aja jooksul ilmnev tendents, sesoonsed muutused ehk seaduspärased kuni aastapikkused perioodilised muutused trendi ümbruses ning tsüklilised muutused, mis on aastast pikema perioodi jooksul toimuvad muutused trendi ümbruses. Mittesüstemaatiliselt muutub juhuslik komponent, mis tekib mitme teguri koosmõjul ja ei ole prognoositav. (Sauga, 2020)

Trend ning sesoonsed muutused võivad tekitada näiva regressiooni, mistõttu tuleb kontrollida aegridade statsionaarsust. Statsionaarsuse eelduseks on, et keskväärtused ning varieeruvus aja jooksul ei muutu. (Gujarati, 2003) Trendi kindlaks tegemiseks kasutatakse *Gretl*'i ökonomeetriapaketis *Kwiatkowski Phillips Schmidt and Shin* (KPSS) testi. KPSS testi kasuks otsustamisel kaaluti asjaolu, et ADF test ei pruugi olla töökindel kui muutujate väärtused lähenevad negatiivsele väärtusele ning KPSS võimaldab analüüsida nii stohhastilise ning ka deterministlike trendidega aegridu (Sjösten, 2022). Antud töös on nii intressimäärade ning töötuse määrade juures tegemist väikeste väärtustega. Mittestatsionaarsuse esinemisel tuleb näitajat diferentsida, seejärel uuesti statsionaarsust kontrollida ning vajadusel veel kord diferentsida.

Regressioonanalüüsi käigus võib ilmned a mudelis veelgi probleeme, mille vältimiseks kasutatakse lisaks erinevaid teste. Heteroskedastiivsust testitakse White'i testiga, RESET-testiga testitakse mudeli kuju, viiakse läbi jääkliikmete normaaljaotuse test, multilineaarsuse kontrollimiseks kasutatakse variatsiooniindeksit VIF ja jääkliikmete autokorrelatsiooni *Breusch-Godfrey* testi teststatistikuga LMF. Testide läbiviimise käigus tehakse mudelis vajadusel korrekture, misjärel jõutakse regressioonanalüüsi tulemusteni.

3. EMPIIRILINE ANALÜÜS

Käesolevas peatükis viiakse läbi korrelatsioon- ning regressioonanalüüs, millega leitakse vastused uurimisküsimustele, tuuakse välja töö tulemused ning esitatakse järeldused.

3.1. Aegridade korrigeerimine

Mitu uuritavat näitajat on kajastatud indeksina, mida on keeruline tõlgendada. Selle jaoks on neist näitajatest võetud logaritmid, mida on kergem mudelis tõlgendada. Aegridade analüüsimise korral tuleb uurida aegridade statsionaarsust, et vätida näivat regressiooni. Statsionaarsuse kontrollimiseks kasutatakse KPSS testi. KPSS testi puhul esineb vastab mittestatsionaarsus sisuka hüpoteesi korral ning selle esinemisel võetakse muutujast diferents kuni mittestatsionaarsus saab eemaldatud.

Eesti eluasemehinnaindeksi logaritmi KPSS testi p-väärtus oli 0,01. KPSS testi puhul näitab sisukas hüpotees mittestatsionaarsust, mistõttu tuleb leida diferents. Näitaja 1. järku diferentsi test p-väärtus on 0,10. Eluasemehinnaindeksi testide aruanded on veebimaterjali aruandes 1 (Palk, 2023b). Eesti eluasemelaenude intressimäära statsionaarsuse kontrollimisel ilmnis samuti mittestatsionaarsus, kui KPSS testi p-väärtus oli 0,01. Diferentseeritud intressimäär aga osutus statsionaarseks aegreaks olulisuse nivool 0,05, kui p-väärtus oli 0,078. Eesti eluasemelaenude intressimäärade aegridade statsionaarsuse testimise aruanded on veebimaterjali aruandes 2 (Palk, 2023b). Eesti töötusemäära puhul läbi viidud KPSS test tuvastas mittestatsionaarsuse, kuna p-väärtus oli 0,04. Töötuse määra aegrea diferentseerimine võimaldas sisuka hüpoteesi ümber lükata ning p-väärtus oli 0,1. Seega näitaja 1. diferents on statsionaarne. Kirjeldatud töötuse määra KPSS testide aruanded on veebimaterjali aruandes 3 (Palk, 2023b). Eesti reaalne SKP on samuti juba varasemalt logaritmitud. Logaritmitud reaalse SKP aegrida osutus mittestatsionaarseks, kuna KPSS testi p-väärtus oli 0,046, seega tuleb näitajat diferentsida. 1. järku diferentsi p-väärtus KPSS testi puhul oli 0,1. Eesti reaalse SKP kohta tehtud KPSS testide aruanded on leitavad veebimaterjali aruandes 4 (Palk, 2023b). Eesti ehituslubadeindeksi logaritmi statsionaarsuse kontrollimisel võeti

vastu sisukas hüpotees, kuna KPSS testi p-väärtus oli 0,01, ent logaritmi diferentsi puhul esines aga null hüpotees, kui testi p-väärtus oli 0,082, seega on aegrida statsionaarne. Ehtuslubadeindeksi kohta käivate KPSS testide aruanded on nähtavad veebimaterjali aruandes 4 (Palk, 2023b). Tabelis 3 on toodud välja Eesti näitajate KPSS testi tulemused.

Tabel 3. Eesti näitajate statsionaarsuse kontroll KPSS testiga

	Aegrea teisendamine	Diferents	KPSS p-väärtus
Eluasemehinnaindeks	ln	1. järku	0,100
Intressimäär	-	1. järku	0,078
Töötuse määr	-	1. järku	0,100
Reaalne SKP	ln	1. järku	0,100
Ehituslubadeindeks	ln	1. järku	0,082

Allikas: Autori koostatud veebitabelis Palk (2023a) toodud andmete põhjal

Läti eluasemehinnaindeksi puhul uuriti samuti esialgu logaritmitud aegrida. KPSS test aga tuvastas mittestatsionaarsuse, kuna p-väärtus oli 0,01. Seepärast tuli võtta logaritmid diferents, misjärel võeti vastu nullhüpotees, mis näitab, et tegu on statsionaarse protsessiga. Eelkirjeldatud KPSS testide aruanded on veebimaterjali aruandes 6 (Palk, 2023b). Teiseks uuriti Läti puhul eluasemelaenu intressimäärasid. Esialgse aegrea korral tuvastati mittestatsionaarsus, kuna KPSS testi p-väärtus oli 0,01. 1. järku diferentsi korral aga tuvastati sisukas hüpotees ning tegu oli statsionaarse protsessiga. Läti intressimäärasid kirjeldavad KPSS testid on kujutatud veebimaterjali aruandes 7 (Palk, 2023b). Seejärel kontrolliti Läti töötuse määra. Test näitab sisukas hüpotees, misjärel töötuse määrast võetakse diferents. Töötuse määra diferentsi testimisel oli p-väärtus 0,10, mistõttu kehtib sisukas hüpotees ning tegu on statsionaarse aegrega Veebimaterjali (Palk, 2023b) aruandes 8 on esitatud Läti töötuse määra KPSS testid. Reaalse SKP kontrollimist alustati logaritmitud näitajast. Testimise käigus lükati ümber nullhüpotees, kuna p-väärtus oli 0,044. Seega esineb mittestatsionaarsus. Reaalse SKP logaritmi diferentsi võtmisel oli mõju ning KPSS testi tulemus muutus ja aegrida oli statsionaarne. Seda iseloomustab veebimaterjali aruanne 9 (Palk, 2023b). Teistele muutujatele sarnaselt ei osutunud ka ehituslubadeindeksi logaritmi aegrida esialgu statsionaarne, mistõttu võeti logaritmist diferents, misjärel KPSS testi p-väärtus 0,1. Seega logaritmi diferents on statsionaarne. Ehituslubadeindeksi aegridade statsionaarsust kontrollivad testid on veebimaterjali aruandes 10 (Palk, 2023b). Tabel 4 kirjeldab Läti aegridades statsionaarsuse kontrollimist KPSS testiga.

Tabel 4. Läti näitajate statsionaarsuse kontroll KPSS testiga

	Aegrea teisendamine	Diferents	KPSS p-väärtus
Eluasemehinnaindeks	ln	1. järku	0,100
Intressimäär	-	1. järku	0,086
Töötuse määr	-	1. järku	0,100
Reaalne SKP	ln	1. järku	0,100
Ehituslubadeindeks	ln	1. järku	0,100

Allikas: Autori koostatud veebitabelis Palk (2023a) toodud andmete põhjal

Viimasena kontrolliti Leedu aegridade statsionaarsust. Esmalt uuriti eluasemehinnaindeksi logaritmi, mille puhul esines sisukas hüpotees, mis KPSS testi puhul tähendab mittestatsionaarsust. Seetõttu võeti indeksi logaritmist 1. järku diferents, mille puhul testi p-väärtus oli 0,1, mis kinnitab aegrea statsionaarsust. Eluasemehindasid kirjeldava näitaja kohta läbi viidud KPSS teste näitab veebimaterjali aruanne 11 (Palk, 2023b). Leedu intressimäära puhul oli testi p-väärtus 0,01, mistõttu võeti intressimäärade diferentsid, kuid isegi see ei aidanud statsionaarsust saavutada. Seepärast intressimäärade puhul ka 2. järku diferents, misjärel KPSS testi p-väärtus oli 0,1, mistõttu võeti vastu nullhüpotees. Intressimäärade KPSS testid on välja toodud veebimaterjali aruandes 12 (Palk, 2023b). Töötuse määr korral võeti samuti näitajast diferents, kuna esialgu oli testi p-väärtus 0,01. Diferentside aegrida võimaldas siiski vastu võtta nullhüpoteesi, mis tõestab statsionaarsust. Veebimaterjali (Palk, 2023b) aruandes 14 on välja toodud Leedu töötuse määra statsionaarsuse kontrollimiseks läbi viidud KPSS testid. Logaritmitud Leedu reaalse SKP ja ehituslubadeindeksi aegread osutusid mõlemad statsionaarseteks p-väärtusega 0,1. Nende KPS teste kirjeldavad veebimaterjalis aruanded 14 ja 15 (Palk, 2023b). Tabel 5 kirjeldab Leedu aegridade statsionaarsuse kontrollimist KPSS testiga.

Tabel 5. Leedu näitajate statsionaarsuse kontroll KPSS testiga

	Aegrea teisendamine	Diferents	KPSS p-väärtus
Eluasemehinnaindeks	ln	1. järku	0,10
Intressimäär	-	2. järku	0,10
Töötuse määr	-	1. järku	0,10
Reaalne SKP	ln	-	0,10
Ehituslubadeindeks	ln	-	0,10

Allikas: Autori koostatud veebitabelis Palk (2023a) toodud andmete põhjal

Sellega on kõigi Balti riikide kohta on leitud aegread, mis on statsionaarsed. Seejärel on võimalik hakata leidma näitajate vahelisi seoseid.

3.2. Korrelatsioonanalüüs

Töös kasutatavate muutujate omavaheliste seoste tugevuse ning suuna paarikaupa hindamiseks kasutatakse korrelatsioonanalüüsi, et leida korrelatsioonikordajad. Tabelis 6 on välja toodud Eesti muutujate korrelatsioonimaatriks, kus on kasutatud eelnevas alapeatükis väljatoodud diferentse ning logaritmide diferentse.

Tabel 6. Korrelatsioonanalüüs kõikide mudelis kasutatavate näitajatega Eestis

	Eluaseme- hinnaindeksi logaritmi diferents	Eluasemelaenu intressimäära diferents	Reaalse SKP logaritmi diferents	Töötuse määra diferents	Ehituslubade- indeksi logaritmi diferents
Eluasemehinnaindeksi logaritmi diferents	1	0,3735	0,6374	-0,3510	0,4013
Eluasemelaenu intressimäära diferents	0,3735	1	0,0881	-0,2219	0,1805
Reaalse SKP logaritmi diferents	0,6374	0,0881	1	-0,3797	0,2670
Töötuse määra diferents	-0,3510	-0,2219	-0,3797	1	-0,2627
Ehituslubadeindeksi logaritmi diferents	0,4013	0,1805	0,2670	-0,2627	1

Allikas: Autori koostatud veebitabelis Palk (2023a) toodud andmete põhjal

Korrelatsioonanalüüsi põhjal on eluasemehinnaindeksil kõige tugevam positiivne seos reaalse SKPga. Nende vahel on keskmise tugevusega positiivne seos, kuna $0,64 < 0,7$. Ehituslubadeindeksi ja eluaseme hindade vaheline korrelatsioonikordaja on 0,40 ning intressimääradega on kordaja väärtuseks 0,37. Ainus negatiivne seos eluasemehindadega on töötuse määral, mille puhul kordaja väärtus on -0,35. Teiste näitajate vahelised seosed on nõrgad, kui välja arvata reaalse SKP ja töötuse määra vaheline negatiivne seos, mille korral on Pearsoni korrelatsioonikordaja -0,37.

Tabelis 7 on välja toodud Läti korrelatsioonimaatriks väljendab, et Läti korrelatsioonimaatriksis on kõige suurem Pearsoni korrelatsioonikordaja -0,53 Eluasemehinnaindeksil töötuse määraga. Eluasemehindadel on keskmine tugevusega seos ka reaalse SKPga, kui kordaja väärtus on 0,36. Teiste näitajate vahelistest seostest on keskmise tugevusega töötuse määral eluasemelaenu intressimäärade ning reaalse SKPga.

Tabel 7. Korrelatsioonanalüüs kõikide mudelis kasutatavate näitajatega Lätis

	Eluaseme- hinnaindeksi logaritmi diferents	Eluaseme- laenu intressimäära diferents	Reaalse SKP logaritmi diferents	Töötuse määra diferents	Ehituslubadeindeksi logaritmi diferents
Eluasemehinna- indeksi logaritmi diferents	1	0,2961	0,3624	-0,5286	0,2125
Eluasemelaenu intressimäära diferents	0,2961	1	0,0985	-0,3324	0,0519
Reaalse SKP logaritmi diferents	0,3624	0,0985	1	-0,3822	0,0269
Töötuse määra diferents	-0,5286	-0,3324	-0,3822	1	-0,0565
Ehituslubade- indeksi logaritmi diferents	0,2125	0,0519	0,0269	-0,0565	1

Allikas: Autori koostatud veebitabelis Palk (2023a) toodud andmete põhjal

Tabel 8 iseloomustab Leedu muutujate vahelisi seoseid. eluasemehinnaindeksi logaritmi diferentsi ja töötuse määra diferentsi vahelise korrelatsioonikordaja väärtus on ligikaudu -0,62, mis tähendab tugevat negatiivset seost. Tugevuselt teine seos on eluasemehinnaindeksi logaritmi diferentsil ehituslubadeindeksi logaritmiga, mille korrelatsioonikordaja oli 0,57. Eluasemelaenude intressimäära teisel diferentsil oli kordaja 0,29 ja reaalse SKP logaritmiga 0,27.

Tabel 8. Korrelatsioonanalüüs kõikide mudelis kasutatavate näitajatega Leedus

	Eluaseme- hinnaindeksi logaritmi diferents	Eluasemelaenu intressimäär diferents	Reaalse SKP logaritmi	Töötuse määr diferents	Ehituslubade- indeksi logaritmi
Eluasemehinna- indeksi logaritmi diferents	1	0,2879	0,2714	-0,6177	0,5748
Eluasemelaenu intressimäär diferentsi diferents	0,2879	1	0,1623	-0,3254	0,0257
Reaalse SKP logaritmi	0,2714	0,1623	1	-0,3669	0,2128
Töötuse määr diferents	-0,6177	-0,3254	-0,3669	1	0,1420
Ehituslubadeindeksi logaritmi	0,5748	0,0257	0,2128	0,1420	1

Allikas: Autori koostatud veebitabelis Palk (2023a) toodud andmete põhjal

Korrelatsioonanalüüsi järel viiakse läbi regressioonanalüüs.

3.3. Regressioonanalüüs

Bakalaureusetöö empiirilise käsitlemise peamine analüüsimeetod on regressioonanalüüs, mille käigus luuakse iga Balti riigi jaoks eraldi vähimruutude meetodil regressioonimudel, mille sõltuvaks muutujaks on valitud eluasemehinnaindeksi logaritmi diferents, töö eesmärgi põhjal on sõltuvaks muutujaks on eluasemelaenude intressimäär diferents ning teisteks sõltumatuteks muutujateks reaalse SKP logaritmi diferents, töötuse määr diferents ning ehituslubadeindeksi logaritmi diferents. Selleks, et võtta arvesse majandusšokkide poolt põhjustatud ekstreemseid kõikumisi, kasutatakse antud töös kolmel perioodil fiktiivseid näitajaid. Fiktiivsed näitajad luuakse suurte SKP languste perioodideks ülemaailmse finantskriisi ajal 2008. aasta III kvartalist

2009. aasta IV kvartalini, COVID-19 pandeemia perioodil 2020. aasta I ning II kvartaliks ning Ukraina sõja ning energiakriisi tõttu 2022. aasta III kvartalist 2023. aasta II kvartalini. Sama tegutsemisviisi kasutatakse kõigi kolme Balti riigi mudeli puhul.

3.3.1. Eesti regressioonimudel

Esialguses Eesti regressioonimudelis on mitu näitajat, mis ei ole statistiliselt olulised, mistõttu eemaldatakse koroonakriisi kujutav fiktiivne näitaja mudelist, mille p-väärtus oli 0,94. Saadud mudelis on kõik muutujad statistiliselt olulised nivool 0,1. Ka mudel tervikuna on statistiliselt oluline nivool 0,05, kui mudeli p-väärtus on $1,75 * 10^{-13}$. Determinatsioonikordaja oli 0,685, mis tähendab, et mudel kirjeldab ära ca 69% eluasemehinnaindeksi kasvumäärast. Kirjeldatud mudelite aruanded on veebimaterjalis Palk (2023b).

Statistiliselt oluliste näitajatega mudeli (Palk, 2023b, aruanne 17) testimisel White'i testiga leiti, et heteroskedastiivsust ei mudelis ei esine, kuna testi p-väärtus oli 0,119, mille korral võetakse vastu nullhüpotees. Jääkliikmete normaaljaotuse testi p-väärtus on 0,320, mis näitab, et esineb normaaljaotus. Ramsey RESET testi p-väärtus on 0,408, mis tähendab nullhüpoteesi, mille korral mudeli kuju on õige. Autokorrelatsiooni testitakse Breusch-Godfrey testiga. LMF-i teststatistik on 0,695, mis on samuti suurem kui nivoo 0,05, millest saab järeldada, et autokorrelatsiooni ei esine. Kollineaaruse testimiseks kasutatakse VIF testi, ent iga muutuja VIF kordaja on alla 10, mis indikeerib, et kollineaarsuse probleeme ei esine. Mudel läbis kõik testid, mistõttu jääb see lõplikuks mudeliks, mille regressioonanalüüsi tulemused on kajastatud tabelis 9.

Tabel 9. Eesti lõplik regressioonimudel

Sõltuv muutuja: Eluasemehinnaindeksi logaritmi diferents			
Näitaja	Parameetri hinnang	Parameetri standardviga	Olulisuse tõenäosus
Eluasemelaenu intressimäära diferents	0,06735	0,01891	***
Töötuse määra diferents	0,00719	0,00401	*
Ehituslubadeindeksi diferents	0,05837	0,02733	**
Reaalse SKP logaritmi diferents	0,62207	0,13352	***
Ukraina kriis	-0,07310	0,02295	***
Finantskriis	-0,05402	0,01538	***
<i>Time</i>	0,00019	$9,325 \cdot 10^{-5}$	**
Determinatsioonikordaja	0,685		
F-testi olulisuse tõenäosus	$1,75 \cdot 10^{-13}$		
Valimi suurus	69		

Allikas: Autori koostatud Palk (2023b, aruanne 17) toodud andmete põhjal

Eesti regressioonimudeli parameetrite hinnangul leitakse, et eluasemelaenude intressimäärade 1 protsendipunktilise kasvumäära suurenemise korral suureneb eluasemehinnaindeksi kasvumäär 6,7 protsendipunkti võrra, mis on kooskõlas ka korrelatsioonimaatriksiga, kuna ka seal esines nende vahel positiivne seos.

3.3.2. Läti regressioonimudel

Läti regressioonimudeli loomisel esialgu statistiliselt oluliste näitajatega mudelit ei leitud, mistõttu katsetati viitaegadega mudeleid ning lõpuks leiti mudel, mille sõltumatuteks muutujateks jäid 2. viitajaga eluasemelaenude intressimäära diferents, 1. viitajaga töötusemäära diferents ning finantskriisi fiktiivtunnus, mille korral sõltumatud tunnused olid statistiliselt olulised. Mudeli testimisel White'i testiga esineb mudelis heteroskedastiivsus, kuna p-väärtus on 0,0338. Mudeli hindamisel lisatakse kohandatud standardvead, mis heteroskedastiivsust ei kaota, ent arvestab sellega. Viitajaga intressimäär uue mudeli põhjal ei ole statistiliselt oluline. Mudel ise on

statistiliselt oluline ja determinatsioonikordaja on 0,41, mis tähendab, et mudel kirjeldab ära ligikaudu 41% eluasemehinnaindeksi kasvumäärast. Kirjeldatud mudeli aruanne on veebimaterjalis Palk (2023b, aruanne 19).

Mudeli puhul autokorrelatsiooni ei esine, kuna LMF statistiku p-väärtus on 0,354 ja võetakse vastu nullhüpotees. Jääkliikmete normaaljaotuse testi p-väärtus on väiksem kui 0,05, mille korral tuleb vastu võtta sisukas hüpotees, mis tähendab, et jääkliikmed ei allu normaaljaotusele. VIF indikaator on kõigil näitajatel väiksem kui 10, mis näitab, et multikollinearsust ei esine. RESET testi p-väärtus on 0,067, mis väljendab, et mudeli kuju on õige. Tabel 10 kirjeldab Läti regressioonanalüüsi tulemusi.

Tabel 10. Läti lõplik regressioonimudel

Sõltuv muutuja: Eluasemehinnaindeksi logaritmi diferents			
Näitaja	Parameetri hinnang	Parameetri standardviga	Olulisuse tõenäosus
Viitajaga eluasemelaenu intressimäär 2. järku diferents	-0,03591	0,02330	
Viitajaga töötuse määr 1. järku diferents	-0,01254	0,00440	***
Finantskriis	-0,06854	0,03385	***
Determinatsioonikordaja	0,410		
F-testi olulisuse tõenäosus	$6,65 \cdot 10^{-6}$		
Valimi suurus	67		

Allikas: Autori koostatud Palk (2023b, aruanne 19) toodud andmete põhjal

Läti regressioonimudeli parameetrite hinnangul eluasemelaenude intressimäärade kasvumäär kasvamisel 1 protsendipunkti võrra väheneb järgneva kvartali eluasemehinnaindeksi kasvumäär 3,6 protsendipunkti võrra, mis on vastuolus korrelatsioonimaatriksis välja tulnud seosega, ent see võib tuleneda ka sellest, et regressioonanalüüsis kasutati 1. järku viitaegu.

3.3.3. Leedu regressioonimudel

Leedu regressioonimudeli loomisel tuli eemaldada mudelist ükshaaval COVID-19 pandeemia fiktiivtunne, ajatrend ning Ukraina sõda ning energiakriisi peegeldav fiktiivtunne, kuni jõuti mudelini, mille kõik muutjad olid statistiliselt olulised. Mudel statistiliselt oluline, kui mudeli p-väärtus on $3,02 \cdot 10^{-12}$. Mudeli determinatsioonikordaja on 0,64, mis tähendab, et mudel kirjeldab ära ligikaudu 64% eluasemehinnaindeksi kasvumäärast. Kirjeldatud mudelite aruanded on veebimaterjalis Palk (2023b).

Seejärel testiti mudelit erinevate testidega. White'i testi olulisuse tõenäosuseks oli $1,28 \cdot 10^{-05}$, mis peegeldab heteroskedastiivsust. Seejärel lisati mudelisse kohandatud standardead. Mudeli jääkliikmetel ei esine normaaljaotust, kuna teststatistik on alla 0,05. VIF indikaator on kõigil näitajatel väiksem kui 10, mis näitab, et multikollineaarsust ei esine. Autokorrelatsiooni ei esine, kuna LMF testi p-väärtus on 0,68 ning võetakse vastu nullhüpotees. RESET testi p-väärtus on aga väiksem kui sisukas hüpotees, mis tähendab sisukat hüpoteesi, mille põhjal võib mudeli kuju vale olla. Mudel on statistiliselt oluline ja muutujad on kõik statistiliselt oluline, mistõttu säilitatakse selle mudeli kuju. Leedu regressioonanalüüsi tulemusi kajastab tabel 11.

Tabel 11. Leedu lõplik regressioonimudel kohandatud standardvigadega

Sõltuv muutuja: Eluasemehinnaindeksi logaritmi diferents			
Näitaja	Parameetri hinnang	Parameetri standardviga	Olulisuse tõenäosus
Eluasemelaenu intressimäära diferents	0,04124	0,040997	
Töötuse määra diferents	-0,00198	0,000782	**
Ehituslubadeindeksi diferents	0,07176	0,033169	**
Reaalse SKP logaritmi diferents	-0,03412	0,016818	**
Finantskriis	-0,07564	0,011063	***
Determinatsioonikordaja			0,629
F-testi olulisuse tõenäosus			$7,80 \cdot 10^{-10}$
Valimi suurus			68

Allikas: Autori koostatud Palk (2023b, aruanne 24) toodud andmete põhjal

Läti regressioonimudeli parameetrite hinnangul eluasemelaenude intressimäärade kasvumäära suurenedes 1 protsendipunkti võrra kasvab ka eluasemehinnaindeksi kasvumäär 4,1 protsendipunkti võrra, mis on kooskõlas korrelatsioonimaatriksiga.

3.4. Empiirilise analüüsi tulemused ja järeldused

Bakalaureusetöö eesmärkideks oli leida, millised seosed esinevad eluasemelaenude intressimäärade ja eluasemehindade vahel Balti riikides, millised mudelisse kaasatud näitajad mõjutavad kõige rohkem eluaseme hindasid ning kas Eestis, Lätis ja Leedus esineb erinevusi seoste vahel. Eesmärkidest lähtuvalt loodi iga Balti riigi jaoks regressioonimudel, mille tarbeks kasutati andmeid Euroopa Keskpanga, OECD ning Eurostati andmebaasidest. Analüüsitavaks perioodiks valiti 2006. aasta I kvartal kuni 2023. aasta II kvartal lähtuvalt andmete kättesaadavusest ja sellest, et oleks uuritav periood oleks maksimaalselt pikk valimi suuruse mõttes ning valimis oleks kajastatud ka erinevad majandustsüklid. Regressioonimudelis kasutati sõltuva muutujana eluasemehinnaindeksit ning sõltumatute muutujatena nominaalset

eluasemelaenu intressimäära, töötuse määra, reaalses sisemajanduse kogutoodangut ning ehituslubadeindeksit.

Regressioonanalüüsi käigus leiti, et Eestis 1 protsendipunkti võrra kasvab Eluasemehinnaindeksi kasvumäär 6,7 protsendipunkti võrra. Samuti esines positiivne seos Leedus, kus eluasemelaenu intressimäära muudu muudu suurenedes 1 protsendipunkti võrra kasvab eluaseme hinnaindeks 4,1 protsendipunkti, mis ei ole kooskõlas varasema empiirile kirjanduse ning püstitatud hüpoteesiga. Positiivne seos võib olla põhjustatud sellest, et uuritava perioodi jooksul esines kolm erinevat majandusšokki, mis võisid avaldada mingitel perioodidel suurt mõju lõplike mudelite kujunemisel. Läti puhul aga intressimäärade kasvumäär kasvades 1 protsendipunkti langes eluasemeindeksi kasvumäär ülejäärgmises kvartalis 3,6 protsendipunkti, kuna intresside langedes võib nõudlus eluaseme soetamise järele kasvada ning nõudluse kasvades hinnad tõusevad.

Töötuse määra puhul nii Lätis kui ka Leedus kasvumäär suurenedes 1 protsendipunkt eluasemehinnaindeksi kasvumäär langes vastavalt 1,4 järgmises kvartalis ning Leedus samas kvartalis 0,2 protsendipunkti. Samale leidis ka Abelson *et al* (2005) Austraalias, mida saab põhjendada sellega, et töötuse suurenedes on suuremal hulgal inimestel keerulisem lubada endale eluaseme soetamist. Eestis aga uuritud perioodil töötuse kasvumäär kasvades eluasemehinnaindeks kasvas, küll aga vaid 0,7 protsendipunkti. Samasuunalise seose leidis ka Apergis (2003).

Üheks uuritavaks näitajaks oli mudelis ka ehituslubadeindeks ning regressioonanalüüsi käigus tuli välja, et nii Eestis kui ka Leedus ehituslubadeindeksi kasvumäär suurenedes 1 protsendipunkt kasvas ka eluasemehinnaindeks vastavalt 5,8 ning Leedus 7,2 protsendipunkti. See on kooskõlas Glaeseri ja Gyourko (2018) ühe potentsiaalse põhjendusega, et värskest ehitatud eluasemega maa väärtus on suurem. Lätis polnud antud näitaja aga statistiliselt oluline.

Regressioonanalüüsi käigus tuli välja nii Eesti kui ka Leedu puhul, et reaalse SKP kasvumäär suurenemisel 1 protsendipunkt kasvasid ka eluasemehinnaindeksid vastavalt 6,2% ning 3,4% võrra. Ka Adams ja Füss (2010) leidsid samasuunalise seose. Samuti see näitaja ei olnud Läti puhul statistiliselt oluline ning seda mudelisse ei kaasatud.

Järgnevates uuringutes tasuks proovida jagada uuritavad perioodid mitmeks, kuna perioodi jooksul esines mitu kriisi, mis tekitavad mittestatsionaarsust. Finantskriisi fiktiivmuutuja oli kõigis kolmes

riigis statistiliselt oluline, Eesti ja Leedu mudelis Ukraina sõja ning energiakriis, ent Leedu mudelis lisaks ka koroonakriisi fiktiivtunnus. Samuti võib erinevates riikides võtta fiktiivnäitajad vastavalt konkreetse riigi majandusnäitajatele. Selles bakalaureuse töö puhul kasutati samu fiktiivtunnuseid kõigi kolme riigi puhul, mille puhul võib fiktiivtunnuste mõju riigiti mingil määral erineda.

KOKKUVÕTE

Kinnisvaraturg on üks suurimaid majandussektoreid, mistõttu avaldab see suurt mõju maailmamajandusele, ent samas on eluasemekinnisvara koduks elanikele. Seega mõjutab kinnisvaraturg riikide elanikkonda ning heaolu. Kinnisvaraturu nõudluse ja pakkumise dünaamika käigus kujunevad eluasemehinnad. Kuna tihti peale on vaja eluaseme soetamiseks majapidamistel laenu võtta, mängivad eluaseme soetamisel rolli ka eluasmelaenude intressimäärad, kuna see mõjutab kui kulukaks laenuvõtmine läheb. Sellest tulenevalt otsustas autor uurida eluasmelaenude ning eluasemehindade omavahelisi seoseid.

Lõputöö eesmärkideks püstitati leida vastused järgnevatele uurimisküsimustele:

1. Milline seos esineb eluasmelaenude intressimäärade ja eluasemehindade vahel Balti riikides?
2. Millised mudelisse kaasatud muutujad mõjutavad enim eluasemehindasid Balti riikides?
3. Kas Eesti, Läti ja Leedu vahel on erinevusi eluasmelaenude intressimäärade seosel eluasemehindadega?

Uurimisküsimustele vastuste leidmiseks uuriti varasemat erialast kirjandust töö empiirilises käsitluses viidi läbi Balti riikide aegridadega korrelatsioon- ning regressioonanalüüs programmis *Gretl*. Regressioonanalüüs viidi läbi vähimruutude meetodil ning mudeli sõltuvaks muutujaks valiti eluasemehinnaindeks ning peamiseks sõltumatuks muutujaks vastavalt uurimisküsimustele nominaalsed eluasmelaenude intressimäärad. Põhinedes varasematele empiirilistele uuringutel võeti sõltuvateks muutujateks veel töötuseäär, reaalne sisemajanduse kogutoodang ning ehituslubadeindeks. Muutujate kvartaalsed andmed pärinevad Eurostati, Euroopa Keskpanga ning OECD andmebaasist ajaperioodil 2006. aasta I kvartalilt kuni 2023. aasta II kvartalini.

Enne korrelatsioon- ning regressioonanalüüsi võeti osad andmed logaritmi, et muutujate vahelisi seoseid oleks kergem tõlgendada. Kontrolliti aegridade statsionaarsust ja vajadusel võeti diferentse

ning regressioonmudelisse lisati ka fiktiivsed muutujad, et arvesse võtta ka ajaperioodi suuremad majandusšokid.

Regressioonmudelite loomisel osutusid nii Eesti kui ka Leedu regressioonmudeli puhul statistiliselt olulisteks muutujateks nii eluasemelaenu intressimäär, töötuse määr, reaalne SKP kui ka ehituslubadeindeks, ent Läti puhul vaid viitajaga eluasemelaenuintressimäär ning töötuse määr. Analüüsi käigus tuli välja, et Eestis intressimäärade kasvumäär tõustes 1 protsendipunkti võrra kasvab Eluasemehinnaindeksi kasvumäär vastavalt 6,7 protsendipunkti ja Leedus intressimäärade kasvumäär muutuse kasvades 4,1 protsendipunkti. Lätis langesid eluasemehinnad ülejäärmises kvartalis intressimäärade kasvumäär tõustes 3,6 protsendipunkti. Töötuse määr puhul nii 1 protsendipunktilise kasvumäär suurenedes eluasemehinnaindeksi kasvumäär langes Lätis järgnevas kvartalis 1,25 ning Leedus 0,2 protsendipunkti võrra, ent Eestis langes 0,7 protsendipunkti. Ehituslubadeindeksi kasvumäär suurenedes 1 protsendipunkti võrra kasvas ka eluasemehinnaindeks Eestis 5,8 ning Leedus 7,2 protsendipunkti. Reaalse SKP kasvumäär suurenemisel 1 protsendipunkti võrra kasvasid eluasemehinnaindeksite kasvumäär Eestis 6,2 ning Leedus langes 3,4 protsendipunkti võrra võrra.

Bakalaureusetöö eesmärgiks seatud küsimustele saadi vastused, ent täpsemate tulemuste saavutamiseks võiks proovida ajaperioodid jagada mitmeks, kuna perioodidesse jäi kolm kriisiperioodi.

SUMMARY

EFFECT OF MORTGAGE INTEREST RATES ON HOUSE PRICES IN BALTIC COUNTRIES

Ivar Palk

Real estate is one of the biggest sectors of economy. It provides commercial space for businesses, investment objects for investors real estate is home for households. Real estate purchase costs and house prices impacts households' wellbeing but central banks have to find dynamics to contribute to price stability and sustainably improve economical development. Central banks can change the interest rates to implement the monetary policy and the interest rates might impact the real estate prices. Mortgage rates which impact how much credit costs impacts demand for housing and the mortgage rates consists of interest rates set by central banks and commercial banks. House prices depend on the dynamics of demand and supply. The study aim to determine mortgage rate effects on house prices in Baltic states. The author hypothesised that the lower mortgage rates, the higher housing prices.

To achieve the aim of this paper, the following research questions were set:

1. Which kind of effect exists between mortgage rates and house prices?
2. Which variables have the biggest impact on house prices in Baltic states?
3. Which are the differences between Estonia, Latvia and Lithuania in terms of mortgage rates effects on house prices?

In the empirical analysis quarterly secondary data is used about Estonia, Latvia and Lithuania in the period of first quarter of 2006 to the second quarter of 2023. In analysis house price index is a dependent variable which reflects house prices and the main independent variable is mortgage rate. Based on past empirical studies other independent variables are chosen to be unemployment rate, real GDP and building permit index.

Regression analysis showed that 1 pp rise in mortgage interest rates lead to 6.7 pp rise in house price index growth rate in Estonia, 3,6 pp fall in Latvia and in Lithuania house price index' growth rate change rose 4,1 pp. Unemployment rate, building permit index and real GDP also had positive effect on house price index. In Latvia mortgage interest and unemployment rate were only statistically significant variables and had negative effects on house prices. In Lithuania building permit index also had positive effect while employment rate and real GDP had negative effect on house price index.

The posed research questions were answered in the research paper. Including several economic shock during the research period caused having problems with stationarity which might be avoided if economic shocks are not included in the research period. It would make interpreting and comparing results easier.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Abelson, P., Joyeux, R., Milunovich, G., & Chung, D. (2005). Explaining house prices in Australia: 1970–2003. *The Economic Record*, 81(255), 38-50. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.2005.00243.x>
- Adams, Z., & Füss, R. (2010). Macroeconomic determinants of international housing markets. *Journal of Housing Economics*, 19(1), 38-52. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jhe.2009.10.005>
- Akgündüz, Y. E., Dursun-de Neef, H. Ö., Hacıhasanoğlu, Y. S., & Yılmaz, F. (2023). Cost of credit, mortgage demand and house prices. *Journal of Banking & Finance*, 154, 1-14. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2023.106953>
- Apergis, N. (2003). Housing prices and macroeconomic factors: prospects within the European Monetary Union. *International Real Estate Review*, 6(1), 63-74.
- Bank of Lithuania. (2023). *Micro-assessment of macroprudential borrower-based measures in Lithuania*. Bank of Lithuania, Financial Stability Department. Bank of Lithuania. doi:<https://dx.doi.org/10.5089/9798400258589.001>
- Belke, A., & Keil, J. (2018). Fundamental determinants of real estate prices. *International Advances in Economic Research*, 24, 24-45. doi:<https://doi.org/10.1007/s11294-018-9671-2>
- Brixiova, Z. V., & Wörgötter, A. (March 2010. a.). Capital flows and the boom–bust cycle: The case of Estonia. *Economic Systems*, 34(1), 55-72. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2009.11.002>
- Bukeviciute, L., & Kosicki, D. (2012). Real estate price dynamics, housing finance and related macroprudential tools in the Baltics. *ECFIN Country Focus*, 9(2).
- Catte, P., Girouard, N., Price, R., & Andre, C. (2004). Housing markets, wealth and the business cycle. *OECD Economics Department Working Papers*(394). doi:<https://doi.org/10.1787/534328100627>
- Claeys, G., McCaffrey, C., & Welslau, L. (2023). The rising cost of European Union borrowing and what to do about it. *Policy Brief*, 1-21. Tsiteeritud 28. November 2023. a.
- Eesti Pank. (2023). *Eluasemelaenude väljastamise nõuded*. Kasutamise kuupäev: 14. 10 2023. a., allikas Eesti Pank: <https://www.eestipank.ee/finantsstabiilsus/eluasemelaenude-valjastamise-nouded>
- Euribor rates. (2023). *Euribor and a mortgage*. Kasutamise kuupäev: 14. 10 2023. a., allikas Euribor-rates.eu: <https://www.euribor-rates.eu/en/euribor-mortgage/>
- Euroopa Keskpank. (kuupäev puudub). *Rahapoliitika*. Kasutamise kuupäev: 14. 10 2023. a., allikas Euroopa Keskpank: <https://www.ecb.europa.eu/mopo/html/index.et.html>
- European Central Bank. (2023). *Bank interest rates - loans to households for house purchase with a floating rate and an IRF period of up to one year (new business) - Estonia*. Kasutamise kuupäev: 31. 10 2023. a., allikas ECB Data Portal: <https://data.ecb.europa.eu/data/datasets/MIR/MIR.M.EE.B.A2C.F.R.A.2250.EUR.N>

- European Central Bank. (2023). *Bank interest rates - loans to households for house purchase with a floating rate and an IRF period of up to one year (new business) - Latvia*. Kasutamise kuupäev: 31. 10 2023. a., allikas ECB Data Portal:
<https://data.ecb.europa.eu/data/datasets/MIR/MIR.M.LV.B.A2C.F.R.A.2250.EUR.N>
- European Central Bank. (2023). *Bank interest rates - loans to households for house purchase with a floating rate and an IRF period of up to one year (new business) - Lithuania*. Kasutamise kuupäev: 31. 10 2023. a., allikas ECB Data Portal:
<https://data.ecb.europa.eu/data/datasets/MIR/MIR.M.LT.B.A2C.F.R.A.2250.EUR.N>
- European Central Bank. (2023). *GDP deflators deflated EER-18/Euro*. Kasutamise kuupäev: 31. 10 2023. a., allikas ECB Data Portal:
<https://data.ecb.europa.eu/data/datasets/EXR/EXR.Q.E02.EUR.ERD0.A>
- European Central Bank. (2023). *Gross domestic product at market prices (Estonia)*. Kasutamise kuupäev: 1. 11 2023. a., allikas ECB Data Portal:
https://data.ecb.europa.eu/data/datasets/MNA/MNA.Q.Y.EE.W2.S1.S1.B.B1GQ._Z._Z._Z.XDC.LR.N
- European Central Bank. (2023). *Gross domestic product at market prices (Latvia)*. Kasutamise kuupäev: 31. 10. a., allikas ECB Data Portal:
https://data.ecb.europa.eu/data/datasets/MNA/MNA.Q.Y.LV.W2.S1.S1.B.B1GQ._Z._Z._Z.EUR.LR.N
- European Central Bank. (2023). *Gross domestic product at market prices (Lithuania)*. Kasutamise kuupäev: 31. 10 2023. a., allikas ECB Data Portal:
https://data.ecb.europa.eu/data/datasets/MNA/MNA.Q.Y.LT.W2.S1.S1.B.B1GQ._Z._Z._Z.EUR.LR.N
- Eurostat. (2023). *Building permits - quarterly data*. Kasutamise kuupäev: 31. 10 2023. a., allikas Eurostat European Data: <https://data.europa.eu/data/datasets/pinf67dasedolimis6mlg?locale=en>
- Eurostat. (2023). *House price index, deflated - quarterly data*. Kasutamise kuupäev: 31. 10 2023. a., allikas Eurostat Data Browser:
<https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tipsho30/default/table?lang=en>
- Glaeser, E., & Gyourko, J. (2018). The economic implications of housing supply. *Journal of Economic Perspectives*, 32(1), 3-30. doi:10.1257/jep.32.1.3
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic econometrics* (Kd. Fourth edition).
- Hegerty, S. W. (2020). Housing loans and domestic credit in the Baltic States and Poland: Structural breaks and macroeconomic determinants. *Journal of Economics and Management*, 42(4), 48-69. doi:<https://doi.org/10.22367/jem.2020.42.03>
- Kaing, M. (2011). *Kinnisvara alused*. Tartu: AS Atlex.
- Key ECB interest rates. (2023). Kasutamise kuupäev: 14. 10 2023. a., allikas European Central Bank:
https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/key_ecb_interest_rates/html/index.en.html
- Kuhlbach, H., Prisk, P., & Lauren, A. (2002). *Kinnisvaraõpik. Kinnisvaraturu regulatsioon peale Võlaõigusseaduse jõustumist*. Agitaator.

- Kõre, J., Kährik, A., & Margus, H. (2002). *Eluasemepoliitika Euroopas ja Eestis*. Tallinn: Praxis.
- Latvijas Banka. (2023). *Borrower-based measures*. Kasutamise kuupäev: 14. 10 2023. a., allikas Latvijas Banka: <https://www.bank.lv/en/operational-areas/financial-stability/macprudential-measures/borrower-based-measures>
- McGibany, J. M., & Nourzad, F. (2004). Do lower mortgage rates mean higher housing prices? *36*(4), 305-313. doi:<https://doi.org/10.1080/00036840410001674231>
- Muthaura, A. (2010). *The relationship between interest rates and real estate investment in Kenya*.
- OECD. (2023). *Unemployment rate*. Kasutamise kuupäev: 1. 11 2023. a., allikas OECD Data: <https://data.oecd.org/unemp/unemployment-rate.htm>
- Palk, I. (2023a). *Bakalaureusetöös kasutatavad andmed*. Kasutamise kuupäev: 29. 11 2023. a., allikas https://docs.google.com/spreadsheets/d/1fWrVJ34MX_XY3lmN86n8kK2gXjpUO8AxtDXoTu1dr44/edit#gid=0
- Palk, I. (2023b). *Bakalaureusetöö empiirilise analüüsi aruanded*. Kasutamise kuupäev: 29. 11 2023. a., allikas https://docs.google.com/document/d/1xKJDucHyZmBjFLEdJm44v_yoVCAzoGxfz8qxAD34opw/edit
- Rosenberg, S. (2019). The effects of conventional and unconventional monetary policy on house prices in the Scandinavian countries. *Journal of Housing Economics*, *46*, 1-17. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jhe.2019.101659>
- Sauga, A. (2020). *Statistika õpik majanduseriala (Kd. 2)*. Tallinn.
- Shaw, M. (2004). Housing and public health. *Annual Review of Public Health*, 397-418. doi:10.1146/annurev.publhealth.25.101802.123036
- Sjösten, L. (2022). A comparative study of the KPSS and ADF tests in terms of size and power.
- Vonlanthen, J. (2023). Interest rates and real estate prices: a panel study. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, *159*(6). doi:<https://doi.org/10.1186/s41937-023-00111-0>

Lisa 1. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Ivar Palk (*autori nimi*)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Eluasemelaenude intressimäärade seos eluasemehindadega Balti riikides“,
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Signe Roseberg,
(*juhendaja nimi*)

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

18.12.2023 (kuupäev)

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