

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Getter Rebane

**KINNISVARA HINNAINDEKSI SEOS INFLATSIOONIGA
BALTIMAADES PERIOODIL 2006-2023**

Bakalaureusetöö

Õppekava ärindus, peaeriala ärirahandus

Juhendaja: vanemlektor Triinu Tapver, 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 10366 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Getter Rebane 20.12.2023

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS.....	5
1. KINNISVARA OLEMUS.....	7
1.1. Kinnisvara investeringuna	8
1.2. Kinnisvaraturu olemus	9
1.3. Baltimaade kinnisvaraturg.....	11
1.4. Varasemate empiiriliste uuringute tulemused	12
2. ANDMED JA METOODIKA.....	15
2.1. Andmed	15
2.2. Metoodika.....	23
3. TULEMUSED JA JÄRELDUSED	26
3.1. Aegridade töötlemine	26
3.2. Korrelatsioonanalüüs.....	30
3.3. Regressioonanalüüs	33
3.3.1. Eesti regressioonimudel	33
3.3.2. Läti regressioonimudel	35
3.3.3. Leedu regressioonimudel	38
3.4. Analüüside järeldused	41
KOKKUVÕTE.....	45
SUMMARY	47
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU.....	49
LISAD	52
Lisa 1. Lihtlitsents	52

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on uurida kinnisvara hinnaindeksi seost inflatsiooniga Baltimaades perioodil 2006-2023.

Töös otsitakse vastust kahele uurimisküsimusele:

- 1) Milline on kinnisvara hinnaindeksi seos inflatsiooniga Baltimaades?
- 2) Millises Balti riigis on kinnisvara hinnaindeksi seos inflatsiooniga olnud tugevaim?

Uurimisküsimustele vastuste saamiseks kasutas lõputöö autor Organisation for Economic Co-operation and Development ja Euribor rates andmebaaside kvartaalsed andmeid. Andmed võeti Eesti, Läti ja Leedu kohta. Andmed olid aegread ning uuritavaks ajaperioodiks oli 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023. aasta 2. kvartal. Töös kasutatud uurimismeetod oli kvantitatiivne. Kinnisvara hindade muutust vaadeldi töös muutuja kinnisvara hinnaindeksi abil. Inflatsiooni mõõtmiseks kasutati selgitavat muutujat tarbijahinnaindeksi kasvumäär.

Andmebaasidest saadud iga Balti riigi andmetega viidi läbi regressioonanalüüs kasutades harilikku vähimruutude meetodit (OLS). Enne regressioonmudelite koostamist, töötles lõputöö autor aegridu ning viis riikide andmetega läbi korrelatsioonanalüüsid. Sõltuvaks muutujaks regressioonmudelites oli nominaalne kinnisvara hinnaindeks ja selgitavateks muutujateks tarbijahinnaindeksi kasvumäär, töötuse määr, SKP kasvumäär ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor. Saadud regressioonmudelitega viidi läbi mudelite testimine.

Lõputöö tulemusena leiti kõikides Balti riikides keskmise tugevusega seos kinnisvara hinnaindeksite ja tarbijahinnaindeksi kasvumäärade vahel. Kõige tugevam seos kinnisvara hinnaindeksi ja tarbijahinnaindeksi kasvumäära vahel oli Leedus. Lõputöö autor järeldab, et kinnisvara hindade ja inflatsiooni vahel on Baltimaades statistiliselt oluline seos.

Võtmesõnad: kinnisvara hinnaindeks, inflatsioon, Baltimaad, kinnisvaraturg, regressioonanalüüs

SISSEJUHATUS

Kinnisvara mõjutab inimeste elu igal tasandil, mistõttu on oluline mõista erinevate makromajanduslike näitajate seost kinnisvara maksumusega. Kinnisvaraturud on omakorda tihedalt seotud riikide majandustega. Kui kinnisvaraturud arenevad, mõjub see positiivselt riikide majandusele. Üks paljudest kinnisvaraturgudele mõju avaldavatest makromajanduslikest näitajatest on inflatsioon. (Binovska *et al.*, 2018; Kask, 1997, lk 5)

Balti riikide (Eesti, Läti, Leedu) kinnisvaraturu puhul on olnud näha läbi aastate pigem kasvutrendi (Binovska *et al.*, 2018). Teadmata on aga Baltimaade kinnisvara maksumuse seos inflatsiooniga. Muutuja kinnisvara hinnaindeks abil on võimalik analüüsida kinnisvara hindade muutust ajas, seega uurib lõputöö autor Baltimaade kinnisvara hinnaindeksi seost inflatsiooniga perioodil 2006-2023 (OECD, 2013). Lõputöös kasutatav ajavahemik algab 2006. aasta 1. kvartaliga ning lõppeb 2023. aasta 2. kvartaliga. Ajavahemik 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023. aasta 2. kvartal sai valitud Baltimaade kinnisvara hinnaindeksite andmete kättesaadavuse tõttu alates 2006. aasta 1. kvartalist.

2006. aasta 1. kvartaliks olid Balti riigid (Eesti, Läti, Leedu) pea 15 aastat olnud taasiseseisvunud ning liitunud Euroopa Liiduga. Baltimaade hüperinflatsioon oli selleks ajaks lõppenud (Benkovskis *et al.*, 2009). Ajavahemik 2006-2023 sisaldab endas mitmeid kriise ja sündmusi, mis muudavad uuritava teema huvitavaks. Periood 2006 kuni 2023 sisaldab nii finantskriisi, COVID-19 kriisi kui ka 2021. aastal euroalal alanud kõrget inflatsiooni. Antud lõputöö teema on väga aktuaalne, kuna varasemalt ei ole uuritud Baltimaade kinnisvara hinnaindeksi seost inflatsiooniga ajavahemikul 2006 kuni 2023. Kuna periood 2006-2023 sisaldab ka hiljutiste aastate sündmusi, milleks on COVID-19 kriis ja 2021. aastal alanud kõrge inflatsioon, on 2023. aastal nende sündmuste aegse ajaperioodi uurimine väga asjakohane.

Selleks, et uurida kuidas Baltimaade kinnisvara maksumus on perioodil 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023 2. kvartal muutunud, saab kasutada muutujat kinnisvara hinnaindeks. Kinnisvara hinnaindeksi abil on võimalik vaadelda kinnisvara hindade muutust ajas (OECD, 2013). Seega on lõputöö uuritavaks objektiks kinnisvara hinnaindeks Baltimaades.

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on uurida kinnisvara hinnaindeksi seost inflatsiooniga Baltimaades perioodil 2006-2023.

Lõputöö eesmärgi saavutamiseks püstitas töö autor järgnevad uurimisküsimused:

- 1) Milline on kinnisvara hinnaindeksi seos inflatsiooniga Baltimaades?
- 2) Millises Balti riigis on kinnisvara hinnaindeksi seos inflatsiooniga olnud tugevaim?

Lõputöös kasutatavad andmed on aegread. Andmed pärinevad Organisation for Economic Co-operation and Development ja Euribor rates andmebaasidest. Kasutatud andmed on kvartaalsed ajavahemikus 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023. aasta 2. kvartal. Lõputöös kasutatud uurimismeetod on kvantitatiivne ning iga Balti riigi andmetega viiakse läbi regressioonanalüüs.

Käesolev lõputöö koosneb kolmest põhiosast. Esimene põhiosa keskendub kinnisvara olemusele ning koosneb neljast alapeatükist. Esimene alapeatükk annab ülevaate kinnisvarast kui investeringust ning toob välja potentsiaalsed kinnisvarasse investeerimisega kaasnevad riskid. Sellele järgnev alapeatükk, mille fookuseks on kinnisvaraturu olemus, keskendub kinnisvaraturgu iseloomustavatele tunnustele, turu segmenteerimisele ning kinnisvaraturule omastele riskidele. Kolmas alapeatükk annab ülevaate Baltimaade kinnisvaraturust ning selle eripärast. Viimases esimese põhiosa alapeatükis kajastuvad varasemate empiiriliste uuringute tulemused.

Teine lõputöö põhiosa keskendub töös kasutatavatele andmetele ja uurimismeetodile. Andmete illustreerimiseks on lõputöö autor kasutanud jooniseid ning töös kasutatavate muutujate statistikast on loodud kokkuvõtlik tabel.

Kolmas põhiosa keskendub töö tulemustele ja järeldustele. Kolmas osa algab aegridade korrastamisega, kasutades selleks ökonomeetriapaketti *Gretl*. Töö teises alapeatükis viiakse iga Balti riigi muutujatega läbi korrelatsioonanalüüs ning kolmandas alapeatükis tuuakse välja regressioonanalüüside tulemused ning testitakse saadud regressioonmudeleid. Kolmanda põhiosa viimane alapeatükk keskendub analüüside tulemuste põhjal tehtavatele järeldustele.

Lõputöö autor soovib tänada juhendajat Triinu Tapverit konstruktiivsete ja põhjalike tagasisidede ning lõputöö fookuse õiges suunas suunamise eest.

1. KINNISVARA OLEMUS

Kinnisvara võib defineerida kui maatükki ning sellega seotud objekte, mis suurendavad maatüki väärtust (Kask, 1997, lk 9-10; Kuhlbach, 1998, lk 4). Objektideks võivad olla nii maatükil olevad hooned, taimed, mets kui maatüki asjaõigused (Kask, 1997, lk 9-10). Kinnisvara eesmärk on tagada inimestele sobilik töö- ja elukeskkond (Kuhlbach, 1998, lk 4). Üheks kinnisvara kirjeldamise võimaluseks on kinnisvara põhiomaduste kasutamine. Kinnisvara põhiomadused on järgmised: liikumatus, ainulaadsus, limiteeritud pakkumine ja kolmedimensioonilisus. (Kask, 1997, lk 9-13) Maatükki ja selle peal olevad hooneid ei ole võimalik liigutada, need on liikumatud ning nende asukoht on ruumiliselt fikseeritud. Fikseeritud asukoht tagab omakorda kinnisvarale kindla väärtuse. (Kask, 1997, lk 10; Nanda, 2018, lk 4) Maatüki väärtus on mõjutatud välistest keskkonnatingimustest ning võib seega ajas nii kasvada kui langeda. Igalet maatükile on omane kindel asukoht ja väärtus, mistõttu ei ole ükski maatükk teisega identne. Maa on piiratud koguses füüsiline ressurss, mistõttu sõltub tema väärtus nii geograafilisest asukohast kui sealsest turunõudlusest. Samuti on kinnisvarale omane kolmedimensioonilisus, tagades maatüki omanikule ligipääsu nii maale, maakohal asuvale õhuruumile kui ka maapinna all olevatele saadustele. (Kask, 1997, lk 10-11)

Teiseks kinnisvara kirjeldamise viisiks on kinnisvara eriomaduste kasutamine. Kinnisvara eriomadused võimaldavad lihtsamini teha vahet erinevatel kinnisvaraobjektidel. Kinnisvara eriomadused on järgmised: topograafia, pinnasetüüp, maatüki kuju ja suur, infrastruktuuride olemasolu, juurdepääsetavus. Kinnisvara topograafia annab ülevaate maatüki reljeefist, pinnasetüüp maatüki pinnasest ning maatüki kuju ning suuruse abil on võimalik kindlaks määrata maatüki tulevane kasutusotstarve. Mida rohkematele infrastruktuuridele on maatükil olles ligipääs tagatud, seda lihtsamini teostatavam ning tasuvam on taoline kinnisvaraprojekt. Kinnisvara väärtusele avaldab suuresti mõju ka ligipääsetavus. Mida kiiremini ja soodsamalt pääseb maatükile soovitud lähtekohast ligi, seda suurem on selle maatüki potentsiaalne väärtus. (Kask, 1997, lk 11-13)

Kinnisvara on tihedalt seotud majanduskeskkonnaga (Lowe, 2019). Kinnisvara mõju kajastub majanduse jätkusuutlikus toimimises, riikide majanduskasvus, ühiskonna sotsiaalses arengus kui poliitikas (Gorzeń-Mitka, 2018; Kask, 1997, lk 9). Olukorras, kus riikide majandus on stabiilne ning pidevalt kasvamas, tõusevad nii kinnisvara hinnad kui renditasemed (Kuhlbach, 1998, lk 65). Majanduslikust vaatenurgast mõistetakse kinnisvarana tavapäraselt maad, mis toodab elanikkonnale eluks vajalikke ressursse. Ressursside olemasoluta ei oleks inimestel riideid, toitu ega elukohta, milles elada. Maa seest leitavad maavarad ning maa peal kasvavad põllumajanduslikud saadused, tagavad majanduse erinevate tootmisharude toimise. Maatükkidel asuvad ärihooned mängivad olulist rolli riigi majandustegevuses. (Kask, 1997, lk 9-10) Muutused kinnisvara maksumuses mõjutavad kodumajapidamiste poolt tehtavaid tarbimiskulutusi (Lowe, 2019). Makromajanduslikud näitajad, milleks on sisemajanduse kogutoodangu kasv ja kodumajapidamiste poolt tehtavad tarbimiskulutused, on omakorda põhilisteks kinnisvara hindasid mõjutavateks teguriteks (Stundziene *et al.*, 2022). Teised kinnisvara hindasid mõjutavad makromajanduslikud näitajad on järgmised: inflatsioon, töötuse määr, ehitusturu seis, riigi maksebilansi tasakaal ning tehtavate investeeringute arv (Kuhlbach, 1998, lk 7). Olukorras, kus kinnisvara hinnad kallinevad, muutub väikeettevõtete rahastuse saamine ning laenude tagatiste väärtused suurenevad. Kui kinnisvara hinnad langevad, vähenevad laenude tagatiste väärtused. Lisaks võivad muutused kinnisvara hindades mõjutada finantsinstitutsioonide tulemuslikkust. (Lowe, 2019)

1.1. Kinnisvara investeringuna

Üks paljudest investeerimisvõimalustest on kinnisvarasse investeerimine. Kui kinnisvarasse investeeritakse füüsilisel kujul, on kinnisvarainvesteeringu näol tegemist pikaajalise madala riskiga investeeringuga, mis nõuab investorilt teistest investeerimisklassidest rohkem tegelemist (Kuhlbach, 1998, lk 30-31). Alternatiivselt saab kinnisvarasse investeerida ka läbi kinnisvara aktsiate ja fondide (Worzala & Sirmans, 2003; Galinienė & Bumelytė, 2008).

Hoonete pika elutsükli tõttu võib ühel hoonel olla aastate jooksul mitu omanikku ja mitmeid üürnikke. (Nanda, 2018, lk 5) Kinnisvara elutsüklit saab jagada kolmeks suuremaks perioodiks: arendusperiood, hoidmisperiood ja taasarendusperiood. Arendusperioodi hinnanguliseks pikkuseks loetakse 1-5 aastat, mille lõppedes on kinnisvaraobjekt saavutanud oma arengu haripunkti. Arendusperioodile järgnevatel perioodidel hakkab suurenema kinnisvara vananemise

risk ning nende perioodide kestuseks loetakse 40-50 aastat. Riskide hajutamiseks oleks kinnisvarasse investeerijal mõistlik kaaluda erinevates perioodides olevatesse kinnisvaraobjektidesse investeerimist. (Kask, 1997, lk 18-19)

Enne investeerimisotsuse langetamist, tuleks kinnisvarainvestoril kaalutada järgnevate faktorite mõju kinnisvarainvesteeringule: kinnisvaraturu tegurid, maksude mõju, riskimäär, valdamistasud, laenukapitali hulk ning milline on investeeringutulu mõõtmise meetodika (Kask, 1997, lk 29). Kui investeeritavaks objektiks on hoone, mitte maatükk, tuleb arvestada kinnisvaraobjekti vananemise riskiga. Kinnisvarasse investeerides tuleb arvestada ka asjaoluga, et investeeritava objekti maha müümine võib olla nii rahaliselt kui ajaliselt kulukas protsess. (Kuhlbach, 1998, lk 30-31) Kinnisvaraobjekti seisukorda parandades ehk kinnisvara arendades, on võimalik suurendada objekti pealt teenitavat kasumit. Kinnisvara arenduse puhul tuleb arvestada kolme potentsiaalse riskiga: juriidiline risk, tururisk ja ehitusrisk. (Kuhlbach, 1998, lk 54)

1.2. Kinnisvaraturu olemus

Kinnisvaraturg on turuosaliste süsteem, kus toimub kinnisvara ja kinnisvarateenuste ostmine ning müümine (Kalkowski, 2003; Kask, 1997, lk 14). Kõige suurema osa kinnisvaraturust moodustab elamukinnisvara, mis on protsentuaalselt 75%. Maailmapank on hinnanud kinnisvaraturu väärtuseks 217 triljonit dollarit. Kinnisvaraturg on heterogeenne turg, mida iseloomustab suur majutuspinnatüüpide, asukohtade, ühiskondlike hoonete ja turuosaliste varieeruvus. (Nanda, 2018, lk 5) Kinnisvaraturu ülesanded on järgmised: viia kokku kinnisvaraobjektide potentsiaalsed ostjad müüjatega, tagada turuosalistele kinnisvaraga seonduv informatsioon, kehtestada kinnisvaraobjektidele sobilik hind ning tagada kinnisvaratehingute edukas toimumine (Kuhlbach, 1998, lk 67). Selleks, et kinnisvaraturul saaksid toimuda tehingud, peavad kinnisvaramüüjad tagama vajaliku informatsiooni kinnisvaraobjektide kohta potentsiaalsetele ostjatele. Olukorras, kus informatsiooni on puudulik, võib tehing mitte toimuda ning kinnisvaraobjekt jääda seega müümata. Kinnisvaramüüjad peavad arvestama kinnisvara ostjate soovidega ning garanteerima, et ostetav kinnisvaraobjekt vastaks ostjate ootusele. (Kask, 1997, lk 20)

Kinnisvaraturgudele on omased pikema ja lühema kestusega tsüklid. Pikema tsükli hinnanguliseks kestuseks on tavapäraselt 18 1/3 aastat ning lühema tsükli viis aastat (Kask, 1997, lk 17). Üks võimalikest kinnisvaraturu iseloomustamise viisidest on kinnisvaraturu põhiomaduste lahti

mõtestamine. Kinnisvaraturg on mitmekesine ja killustatud, mistõttu infoedastus kinnisvaraturu kõikidele osapooltele, võib olla tihti raskendatud. Infosulg omakorda muudab kinnisvaraturgude toimise ebatõhusaks. Ühtse kinnisvaraturgude standardi puudumise tõttu, võib iga kohalik kinnisvaraturg olla omanäoline. (Kuhlbach, 1998, lk 30) Kuna kinnisvaraturg on heterogeenne ning iga kinnisvaraobjekt omanäoline, on kinnisvaraobjektide läbivaatus ajakulukas protsess (Kask, 1997, lk 26; Nanda, 2018, lk 5). Majanduslikult ebastabiilselt aegadel mängib kinnisvaraturg olulist rolli sotsiaalsete ja majanduslike muutusteste läbiviimises (Befej & Cellmer, 2014).

Kinnisvaraturgu saab segmenteerida võttes aluseks erinevaid kriteeriume. Tavapäraselt jaotatakse kinnisvaraturg kaheks: rendipinna- ja kinnisomandituruks. Eestis on kinnisvaraturg jagatud kaheks põhiliseks osaks: elu- ja äripinnad. Elamispindade alla kuuluvad nii eramajad, korterid, suvilad, garaažid kui kinnistud. Äripindadeks loetakse avalikus kasutuses olevaid ruume ja hooneid, tehaseid, kontoripindasid, poode, söögi- ja joogikohtasid kui ka kinnistuid. (Kask, 1997, lk 14-15) Elamispinnaturgu mõjutavateks teguriteks on nii hind, tööpuuduse määr, prognoositav tööpuuduse määr, rahvastiku juurdekasv, sissetulekute muutus kui ka hüpoteeklaenude hind ning nende kättesaadavus. Mida suuremad on hüpoteeklaenude intressid, seda väiksem on turul tehtavate tehingute sagedus. Põhiliseks äripinnaturgu mõjutavaks teguriks on intressimäär. Intressimäära tõustes suurenevad kapitali- ja intressimaksud, mille tulemusena kahaneb investeerija saadav kasum. (Kask, 1997, lk 35)

Kinnisvaraturul tegutsedes tuleb arvestada turunõudluse ja -pakkumisega. Nõudluse ja pakkumise teooria kohaselt on kinnisvara väärtus mõjutatud turul olevast nõudlusest ja pakkumisest, mis omakorda kujundab kinnisvaraobjektile tasakaaluhinna. (Ilsjan, 2003, lk 39) Tasakaaluhinnaks loetakse punkti koordinaadistikus, kus lõikuvad omavahel turunõudlus ja -pakkumine. Tasakaaluhind sobib nii kinnisvaraobjekti ostjale kui müüjale, mistõttu sõlmitakse sellise hinna puhul suurema tõenäosusega tehing. (Kuhlbach, 1998, lk 69) Olukorras, kus pakkumine kasvab ja nõudlus väheneb, langeb kinnisvara tasakaaluhind. Vastupidises olukorras, kus nõudlus suureneb ja pakkumine väheneb, hakkab kasvama kinnisvara tasakaaluhind. (Ilsjan, 2003, lk 39) Tavapäraseks situatsiooniks kinnisvaraturgudel on ostjate ja müüjate nappus, mis omakorda muudab kinnisvaraturud ebaefektiivseks ning tehingute sooritamise protsessi keeruliseks (Kask, 1997, lk 26). Kinnisvaraprojekti edukus on suuresti mõjutatud välistest teguritest ning projektide tasuvusaeg on üldjuhul pikk (Kask, 1997, lk 17; Kuhlbach, 1998, lk 23). Projekti edukus sõltub turu hetkeolukorrast ning oskusest seda tõlgendada. Ebasoodsates turutingimustes projektide

teostamine võib lõppeda suurte rahaliste kaotustega. Olukorras, kus projekti teostamine toimub soodsate turutingimuste korral, on võimalik projektilt teenida kasumit. (Kask, 1997, lk 17) Kinnisvaraturgu iseloomustavad mitmesugused regulatsioonid ja piirangud, mis komplitseerivad turul tehtavaid tehinguid. (Kask, lk 17, 26) Kinnisvara ostes, omades või müües tuleb arvestada ka kinnisvarale rakendavate maksudega. (Kask, 1997, lk 17)

1.3. Baltimaade kinnisvaraturg

Baltimaade kinnisvaraturul on seatud eesmärgiks võimalikult paljude investorite kaasamine. Mida rohkem investoreid kinnisvarasse investeerib, seda kõrgemaks muutub Baltimaade kinnisvaraturu eluasemekvaliteet. Balti riikide kinnisvaraturg ja selle areng toetab riikide majandust ning loob seeläbi potentsiaalsetele investoritele soodsa investeerimiskeskonna. Baltimaade kinnisvaraturule avaldavad mõju nii positiivsed kui negatiivsed tegurid. Binovska *et al.* (2018) leidsid Balti riikide kinnisvaraturu arengutrendide uuringus neli põhilist Baltimaade kinnisvaraturule mõju avaldavat tegurit, mis on järgmised: kinnisvara hind, inimeste sissetulek, inflatsioon ning laenude intressimäärad.

Ekspertide hinnangul on Balti riikidest kõige atraktiivsemad turutingimused Eesti kinnisvaraturul. Kolmest Balti riigist on Eesti kinnisvaraturg kõige kiiremini arenenum. Kiirele arengule on kaasa aidanud nii madalad hüpoteeklaenu intressimäärad, inimeste sissetuleku suurenemine kui majanduse pikaajaline kasvutrend. (Binovska *et al.*, 2018; Brixiova *et al.*, 2010) Eesti kinnisvaraturul on ülekaalus eluasemeturul tehtavate tehingute osakaal (Binovska *et al.*, 2018). Enne ülemaailmse finantskriisi algust, aastatel 2000-2007, suurenes Eestis tehtavate erainvesteeringute arv. Enamik erainvesteeringuid tehti kinnisvarasse. (Brixiova *et al.*, 2010) Läti kinnisvaraturul tehtavate tehingute arv on aastatega kasvanud. Suurenenud tehingute arvu tõttu on tõusnud Läti keskmised kinnisvara hinnad. (Binovska *et al.*, 2018) Läti kinnisvaraturule on omane kinnisvaraturgude ebaefektiivne toimimine. Informatsiooni assümmeetria tõttu turul, on turuosalistele jõudev infomatsioon tihti kas puudulik või ekslik. (Geipele & Kauškale, 2013) Leedu kinnisvaraturul ei ole viimastel aastatel suuremaid muutusi olnud ning tehtavate tehingute arv ei ole erinevatelt teistest Balti riikidest oluliselt suurenenud (Binovska *et al.*, 2018).

1.4. Varasemate empiiriliste uuringute tulemused

Kinnisvara hindasid mõjutavaid tegureid on varasemalt uuritud nii Euroopa Liidu liikmesriikide kui Euroopa Liidu väliste riikide näitel. Euroopa Liidu välistest riikidest on kinnisvara hindadele mõju avaldavaid tegureid uurinud lähemalt Ito & Iwaisako (1995) ja Hui & Chan (2014). 1995. aastal uurisid Ito & Iwaisako (1995) Jaapani kinnisvaraturul aset võtnud hinnamuutusi. Uuritavaks perioodiks valiti Jaapani kinnisvaramulli periood ehk 1980-ndate teine pool (Ito & Iwaisako, 1995). Ito & Iwaisako (1995) leidsid, et kinnisvara hindasid mõjutavateks teguriteks võivad olla nii muutused intressimääras kui reaalmajanduse kasvus. Empiirilise analüüsi tulemusena leiti, et pangalaenuid mängivad olulist rolli kinnisvara hindade määramisel. Kinnisvarasektorile antavate pangalaenude kasv mõjub kinnisvara hindadele positiivselt. (Ito & Iwaisako, 1995) Hiina kinnisvaraturgu uurisid lähemalt 2014. aastal Hui & Chan (2014), kelle eesmärgiks oli analüüsida välismaiste investeringute mõju kinnisvaraturule. Tulemuseks leiti, et finantskriisi olukorras suureneb korrelatsioon kahe riigi varaturgude vahel (Hui & Chan, 2014). Taoline korrelatsioon kajastub Euroopa riikide puhul Binovska *et al.* (2018) uuringus, kus leiti Euroopa riikide kinnisvarahinnaindeksite korreleeruv muutumine.

2004. aastal uurisid Tsatsaronis & Zhu (2004) riikide eluasemehindade dünaamikat. Vastavalt hüpoteeklaenude rahastusele, kategoriseeriti uuritavad riigid kolme suuremasse rühma. Esimese rühma kuulusid Belgia, Kanada, Prantsusmaa, Saksamaa, Itaalia, Hispaania ja Šveits. Teise rühma moodustasid Taani, Soome, Jaapan, Holland ja USA. Kolmandasse rühma kuulusid Austraalia, Iirimaa, Norra, Rootsi ja Suurbritannia. Uuringu tulemusena leiti, et positiivset mõju kinnisvara hindadele avaldavad nii inflatsioon, nominaalne intressimäär, reaalne kasutatava tulu kui krediidi kättesaadavus. (Tsatsaronis & Zhu, 2004) Positiivne korrelatsioon kinnisvara hindade ja seda mõjutavate tegurite vahel kajastub ka 2005. aastal Austraalias läbi viidud uuringus, mille eesmärgiks oli Austraalia kinnisvara hindadele mõju avaldavate majanduslike tegurite uurimine perioodil 1970-2003. Positiivne korrelatsioon leiti nii kinnisvara hindade ja inflatsiooni kui kinnisvara hindade ja reaalse kasutatava tulu vahel. Uuringus toodi välja pika perspektiivi vaatepunkt, mille kohaselt lisandub eelnevalt mainitud seostele pikas perspektiivis positiivne seos kinnisvara hindade ning tarbijahinnaindeksi vahel. Kinnisvara hindadele avaldasid negatiivset mõju kinnisvara hindasid mõjutavatest teguritest töötuse määr, reaalne hüpoteegi intressimäär, aktsiahinnad kui ka elamufond. (Abelson *et al.*, 2005)

Euroopa Liidu riikide kinnisvara hindasid mõjutavaid tegureid on uurinud lähemalt nii Égert & Mihaljek (2007) kui Stepanyan *et al.* (2010). Égert & Mihaljek (2007) analüüsisid Kesk- ja Ida-Euroopa kinnisvara hindasid mõjutavaid tegureid. Uuringus kasutati kaheksat siirdemajandusega Kesk ja Ida-Euroopa riiki perioodil 1990-2001 ja 2002-2006. Siirdemajandusega riigid oli järgmised: Poola, Horvaatia, Tšehhi, Sloveenia, Ungari, Bulgaaria, Leedu ja Eesti. Samuti analüüsiti nominaalset kinnisvarahinna kasvu 19 OECD riigi puhul. 19 OECD riiki perioodidel 1995-2001 ja 2002-2006 olid järgmised: Saksamaa, Jaapan, Portugal, Austria, Norra, Soome, USA, Prantsusmaa, Rootsi, Taani, Kreeka, Kanada, Belgia, Iirimaa, Austraalia, Holland, Uus-Meremaa, Suurbritannia ja Hispaania. (Égert & Mihaljek, 2007) Égert & Mihaljek (2007) leidsid uuringu tulemusena positiivse korrelatsiooni kinnisvara hindade ning reaalpalkade vahel. Samuti leiti positiivne korrelatsioon kinnisvara hindade ning mõõdiku sisemajanduse kogutoodang ühe inimese kohta vahel. Negatiivne korrelatsioon esines kinnisvara hindade ja töötuse määra vahel. (Égert & Mihaljek, 2007) 2010. aastal uurisid Stepanyan *et al.* (2010) endiste Nõukogude riikide kinnisvara hindasid mõjutavaid tegureid. Analüüsitavateks riikides olid Armeenia, Aserbaidžaan, Valgevene, Eesti, Gruusia, Kasahstan, Läti, Leedu, Moldova, Venemaa, Tadžikistan ja Ukraina. Sarnaselt Égert & Mihaljek (2007) uuringu tulemusele leiti, et riigi reaalne sisemajanduse kogutoodang mängib olulist rolli kinnisvara hindade kujundamises. Lisaks reaalsele sisemajanduse kogutoodangule, avaldavad kinnisvara hindade mõju nii tehtavate rahaülekannete arv kui välisraha sissevool. Autorid järeldasid, et ülemaailmses finantskriisi olukorras, kus toimub majanduse kokkutõmbumine, väheneb tehtavate rahaülekannete arv ning välisraha sissevool, mis mõjub oluliselt riikide kinnisvara maksumusele. (Stepanyan *et al.*, 2010)

Tabel 1. Kinnisvara hindadele mõju avaldavad tegurid

Kinnisvara hindasid mõjutav tegur	Mõju kinnisvara hindadele	Uuringu autorid	
Reaalmajanduse kasv	positiivne	Ito & Iwaisako (1995)	
Sisemajanduse kogutoodangu kasv	positiivne	Égert & Mihaljek (2007)	Stepanyan <i>et al.</i> (2010)
Kinnisvarasektorile antavate pangalaenude kasv	positiivne	Ito & Iwaisako (1995)	
Inflatsioon	positiivne	Abelson <i>et al.</i> (2005)	Tsatsaronis & Zhu (2004)
Nominaalne intressimäär	positiivne	Tsatsaronis & Zhu (2004)	
Reaalne kasutatav tulu	positiivne	Abelson <i>et al.</i> (2005)	Tsatsaronis & Zhu (2004)
Krediidi kättesaadavus	positiivne	Tsatsaronis & Zhu (2004)	
Tarbijahinnaindeks	positiivne	Abelson <i>et al.</i> (2005)	
Reaalpalk	positiivne	Égert & Mihaljek (2007)	
Rahaülekannete arv	positiivne	Stepanyan <i>et al.</i> (2010)	
Välisraha sissevool	positiivne	Stepanyan <i>et al.</i> (2010)	
Töötuse määr	negatiivne	Abelson <i>et al.</i> (2005)	Égert & Mihaljek (2007)
Reaalne intressimäär	negatiivne	Abelson <i>et al.</i> (2005)	Ito & Iwaisako (1995)
Aktsiahinnad	negatiivne	Abelson <i>et al.</i> (2005)	
Elamufond	negatiivne	Abelson <i>et al.</i> (2005)	

Allikas: autori koostatud tabel varasemate empiiriliste uuringute andmete põhjal

Tabel 1 annab ülevaate kinnisvara hindadele mõju avaldavatest teguritest. Tabel on koostatud varasemate empiiriliste uuringute andmete põhjal. Vastavalt tabelile, avaldavad positiivset mõju kinnisvara hindadele järgmised tegurid: reaalmajanduse kasv, sisemajanduse kogutoodangu kasv, kinnisvarasektorile antavate pangalaenude kasv, inflatsioon, nominaalne intressimäär, reaalne kasutatav tulu, krediidi kättesaadavus, tarbijahinnaindeks, reaalpalk, rahaülekannete arv, välisraha sissevool. Negatiivset mõju kinnisvara hindadele avaldavad järgmised tegurid: töötuse määr, reaalne intressimäär, aktsiahinnad, elamufond.

2. ANDMED JA METOODIKA

Lõputöö teine põhiosa annab ülevaate töös kasutatavatest andmetest ning rakendatavast metoodikast. Esimene alapeatükk keskendub lõputöö andmetele ning põhjendab nende valikut. Teine alapeatükk kirjeldab töös kasutatavat kvantitatiivset uurimismeetodit ning andmetega läbi viidavaid analüüse.

2.1. Andmed

Lõputöös kasutatavad kvantitatiivsed andmed pärinevad Organisation for Economic Co-operation and Development ja Euribor rates andmebaasidest. Tegemist on aegriudadega ning andmebaasidest võetud andmed mudelite parameetrite jaoks on kvartaalsed. Aegread on arvandmete read, mille abil saab vaadelda tunnuste sõltuvust ajas (Listra, 2001, lk 5, 22; Paas, 1995, lk 101). Lõputöö autor analüüsib kolme Baltiriigi (Eesti, Läti, Leedu) andmeid.

Lõputöös kasutatud algandmed on lisatud elektroonilise lisana:

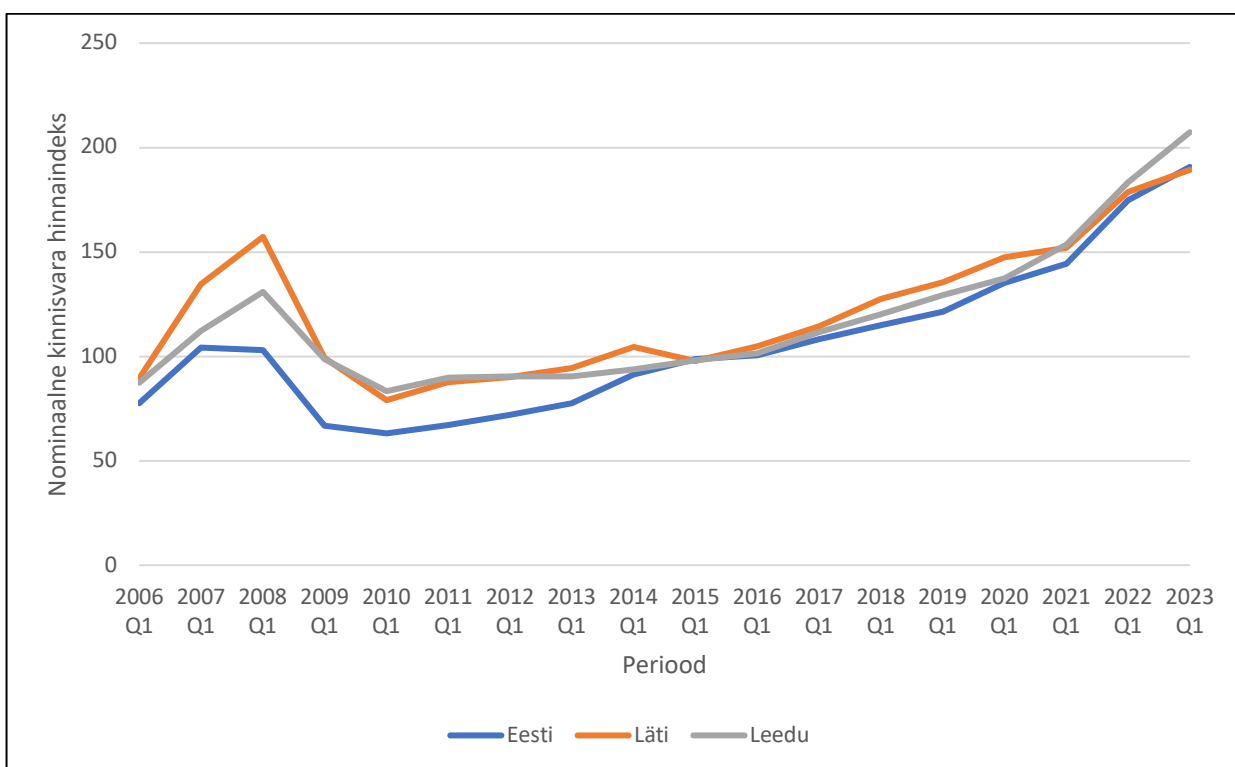
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1rV_O-g93OEeipkkxIOt3yZRwvjs94uP26N34ag8iMBk/edit?usp=sharing

Organisation for Economic Co-operation and Development andmebaasi varasemaid andmed Baltimaade (Eesti, Läti, Leedu) kinnisvara hinnaindeksite kohta pärinevad aastast 2006, kui Balti riigid olid liitunud Euroopa Liiduga. Seetõttu algab lõputöös kasutatav ajaperiood 2006. aasta 1. kvartaliga ning lõppeb 2023. aasta 2. kvartaliga. Kinnisvara hinnaindeksite andmete baasaastaks on võetud 2015.

Lisaks kinnisvara hinnaindeksitele on lõputöö autor Organisation for Economic Co-operation and Development andmebaasist võtnud andmed tarbijahinnaindeksite, töötuse määrade ja SKP kasvumäärade kohta. Muutuja tarbijahinnaindeks näitab kaupade ja teenuste hindade muutust ning selle abil mõõdetakse riikide inflatsiooni (OECD Data, 2023). Kasutades kolme Balti riigi tarbijahinnaindeksite andmeid, arvutab lõputöö autor välja Baltimaade tarbijahinnaindeksite

kasvumäära. Tarbijahinnaindeksite kasvumäära arvutamine kajastub elektroonilises lisas. Seega leitakse antud lõputöös Baltimaade inflatsioon selgitava muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäärabil.

Andmed 6 kuu Euribori intressimäärade kohta pärinevad Euribor rates andmebaasist. Andmete ajavahemik on 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023. aasta 2. kvartal. Selleks, et muuta kasutatavad andmed kvartaalseks, on lõputöö autor kasutanud kvartalite alguses olevaid 6 kuu Euribori intressimäärasid.

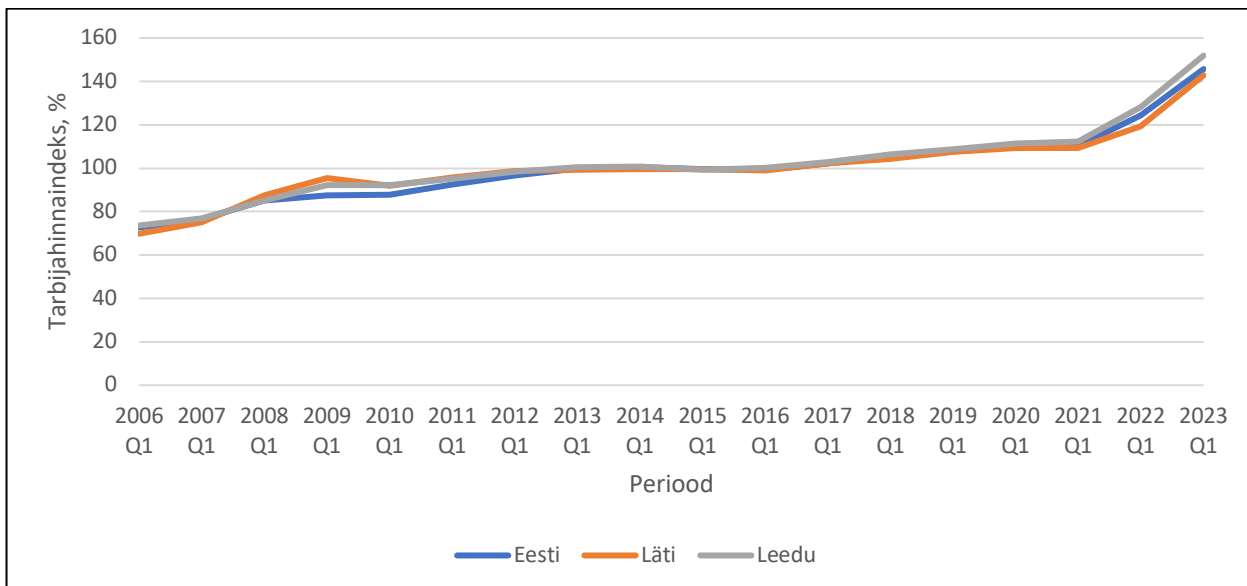


Joonis 1. Baltimaade nominaalsed kinnisvara hinnaindeksid perioodil 2006. aasta 1. kvartal – 2023. aasta 2. kvartal

Allikas: OECD Data (2023); autori koostatud elektroonilises lisas toodud andmete alusel

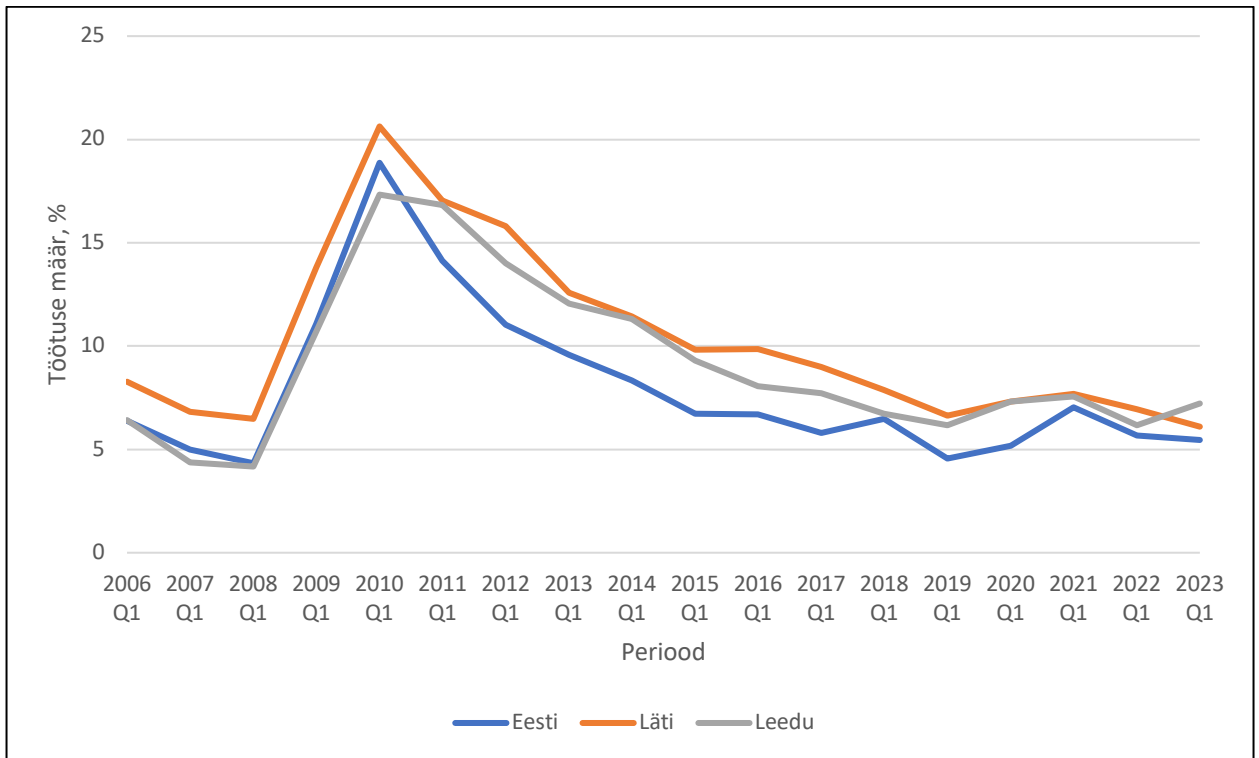
Joonisel 1 kajastuvad Baltimaade nominaalsed kinnisvara hinnaindeksid perioodil 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023. aasta 2. kvartal. Y-teljel kajastuvad nominaalsete kinnisvara hinnaindeksite väärtused ning x-teljel periood, mis on väljendatud kvartalites. Ülemaailmse finantskriisi alguses on Balti riikide kinnisvara hindades näha langust. Eesti nominaalne kinnisvara hinnaindeks langes 2007. aasta algusest 2010. aasta alguseni. Alates 2010. aasta algusest on Eesti nominaalne kinnisvara hinnaindeks püsivalt kasvanud, mistõttu saab järeldada, et Eesti kinnisvara hinnad on alates 2010. aastast püsivalt tõusnud. Läti ja Leedu kinnisvara hinnaindeksid langesid 2008. aasta

algusest 2010. aasta alguseni. Alates 2010. aasta algusest on mõlema riigi nominaalne kinnisvara hinnaindeks olnud pigem tõusutrendis. Joonise 1 andmete põhjal järeldub, et kolme Balti riigi kinnisvara hinnad on pärast finantskriisist taastumist järjepidevalt tõusnud.



Joonis 2. Baltimaade tarbijahinnaindeksid perioodil 2006. aasta 1. kvartal – 2023. aasta 2. kvartal
Allikas: OECD Data (2023); autori koostatud elektroonilises lisis toodud andmete alusel

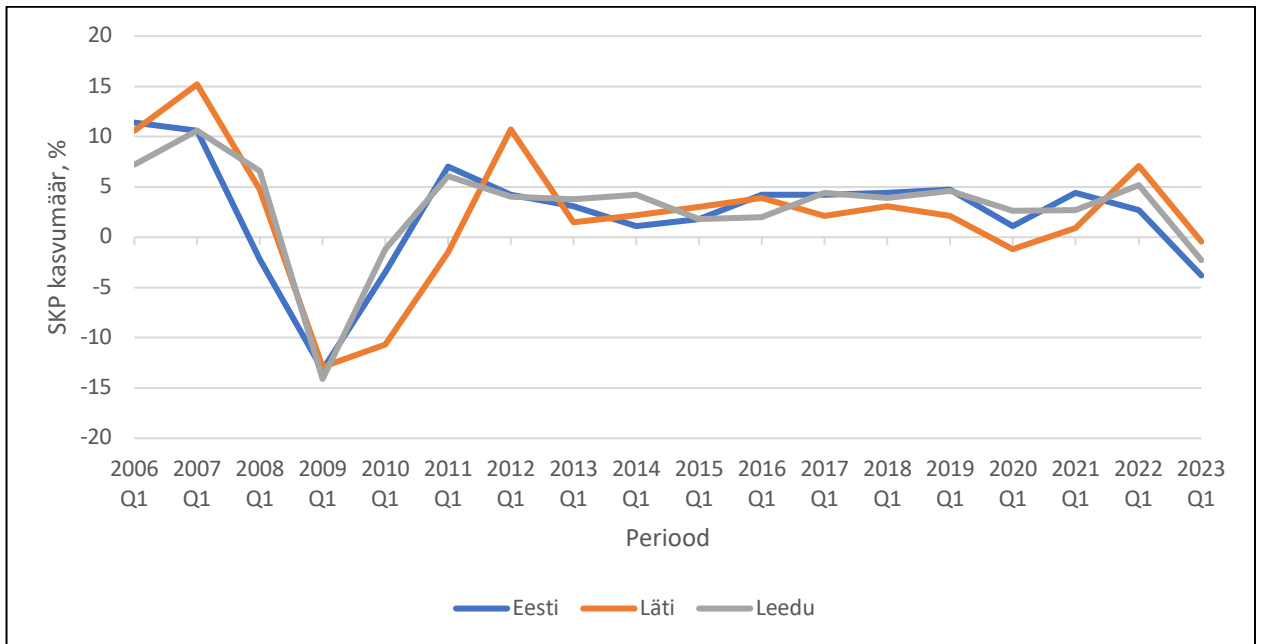
Joonisel 2 kajastuvad Baltimaade tarbijahinnaindeksid perioodil 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023. aasta 2. kvartal. Y-teljel kajastuvad tarbijahinnaindeksite protsentuaalsed väärtused ning x-teljel periood, mis on väljendatud kvartalites. Vaadates Baltimaade tarbijahinnaindeksid, näeb Balti riikide inflatsiooni muutumist ajas. Eesti tarbijahinnaindeks tõusis 2014. aasta alguseni, millele järgnes väike langus 2016. aasta alguseni. Alates 2016. aasta algusest on Eesti riigi tarbijahinnaindeks püsivalt tõusnud. Läti tarbijahinnaindeksi puhul on ajavahemikus 2006-2023 näha kasvutrendi ning esinevad mõningad väiksemad langused tarbijahinnaindeksite väärtuses. Langused esinevad 2009. aasta, 2015. aasta ning 2020. aasta alguses. Leedu tarbijahinnaindeksi puhul on samuti ajavahemikus 2006-2023 näha kasvutrendi ning esinevad mõningad väiksemad langused tarbijahinnaindeksite väärtuses. Langused esinevad 2009. aasta ja 2014. aasta alguses. Seega järeldub joonise 2 põhjal, et Balti riikides on inflatsioon ajaperioodil 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023. aasta 2. kvartal olnud püsiv.



Joonis 3. Baltimaade töötuse määr perioodil 2006. aasta 1. kvartal – 2023. aasta 2. kvartal

Allikas: OECD Data (2023); autori koostatud elektroonilises lisas toodud andmete alusel

Joonisel 3 kajastuvad Baltimaade töötuse määrad perioodil 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023. aasta 2. kvartal. Y-teljel kajastuvad töötuse määrade protsentuaalsed väärtused ning x-teljel periood, mis on väljendatud kvartalites. Baltimaade töötuse määrad on ajaperioodil 2006-2023 nii tõusnud kui langenud. Eesti suurim töötuse määra tõus oli ajavahemikul 2008. aasta 1. kvartal kuni 2010. aasta 1. kvartal, mis võis olla tingitud ülemaailmsest finantskriisi olukorrast. Sarnane korreleeruv muutumine esineb ka Läti ja Leedu andmetes, kus esineb töötuse määra tõus ajavahemikul 2008. aasta 1. kvartal kuni 2010. aasta 1. kvartal. Kõigis kolmes Balti riigis saavutati töötuse haripunkt 2010. aastal. Haripunkti saavutamise ajast alates on Balti riikide töötuse määrades esinenud mõningaid väiksemaid tõuse, kuid üldine trend Baltimaade puhul alates finantskriisist taastumisest on langus töötuse määrades.



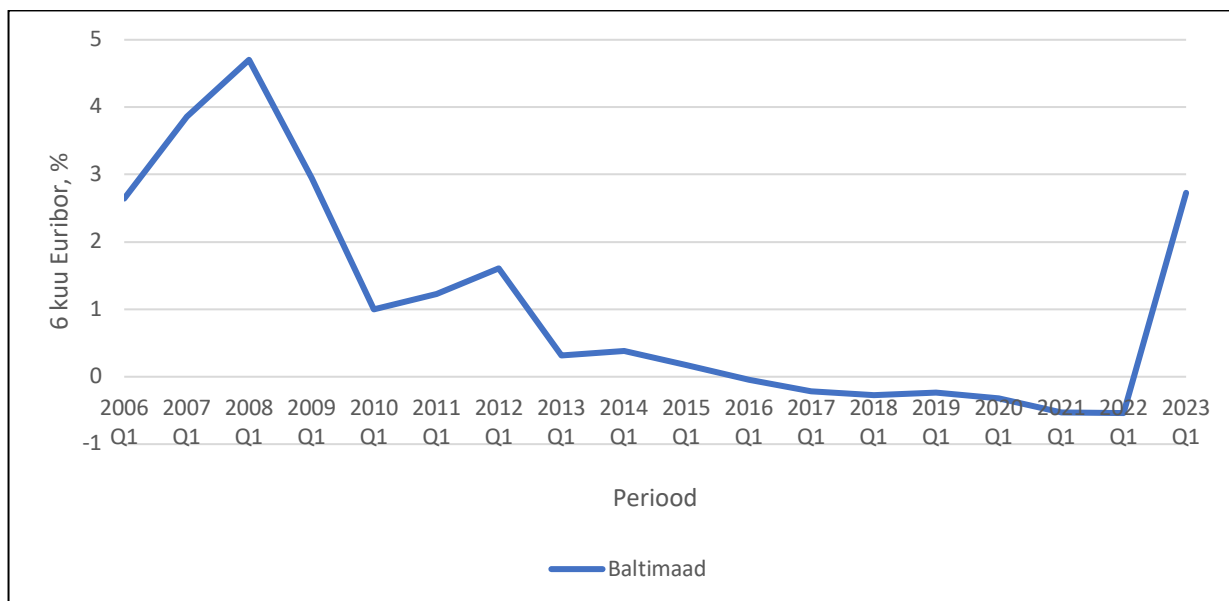
Joonis 4. Baltimaade SKP kasvumäärad perioodil 2006. aasta 1. kvartal – 2023. aasta 2. kvartal
Allikas: OECD.Stat (2023); autori koostatud elektroonilises lisas toodud andmete alusel

Joonisel 4 kajastuvad Baltimaade SKP kasvumäärad perioodil 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023. aasta 2. kvartal. Y-teljel kajastuvad SKP kasvumäärade protsentuaalsed väärtused ning x-teljel periood, mis on väljendatud kvartalites. Baltimaade SKP kasvumäärad on ajavahemikus 2006-2023 nii tõusnud kui langenud. Alates 2006. aasta 1. kvartalist näeb Eesti SKP kasvumääras langust, mis kestab 2009. aasta 1. kvartalini. Suure languse tulemusena, oli Eesti SKP kasvumäär 2008, 2009 ja 2010 aastal negatiivne. Langus riigi SKP kasvumääras võis olla põhjustatud ülemaailmse finantskriisi olukorrast. Alates 2011. aasta algusest, on Eesti SKP kasvumäär olnud positiivne ning esinevad mõningad tõusud ning langused SKP kasvumääras.

Läti SKP kasvumäär langes 2007. aasta 1. kvartalist 2009. aasta 1. kvartalini. Suure languse tulemusena, oli Läti SKP kasvumäär 2009, 2010 ja 2011 aastal negatiivne. Langus Läti SKP kasvumääras võis sarnaselt Eestile olla põhjustatud ülemaailmse finantskriisi olukorrast. Alates 2012. aasta algusest, on Läti SKP kasvumäär olnud positiivne ning esinevad mõningad tõusud ja langused SKP kasvumääras.

Sarnaselt Lätile, kajastub joonisel Leedu SKP kasvumääras langus alates 2007. aasta 1. kvartalist. Langus kestis 2009. aasta 1. kvartalini ning põhjustas Leedu SKP kasvumäärade negatiivse väärtuse ajavahemikul 2009-2010. Langus Leedu SKP kasvumääras võis sarnaselt Eestile ja Lätile

olla põhjustatud ülemaailmse finantskriisi olukorrast. Alates 2011. aasta algusest, on Leedu SKP kasvumäär olnud positiivne ning esinevad mõningad tõusud ja langused SKP kasvumääras.



Joonis 5. Baltimaade 6 kuu Euribor perioodil 2006. aasta 1. kvartal – 2023. aasta 2. kvartal
Allikas: Euribor rates (2023); autori koostatud elektroonilises lisas toodud andmete alusel

Joonisel 5 kajastub Baltimaade 6 kuu Euribor perioodil 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023. aasta 2. kvartal. Y-teljel kajastuvad Baltimaade 6 kuu Euribori protsentuaalsed väärtused ning x-teljel periood, mis on väljendatud kvartalites. 6 kuu Euribor on ajavahemikul 2006-2023 Balti riikides nii tõusnud kui langenud. Alates 2006. aasta algusest kuni 2008. aasta alguseni tõusis Baltimaade 6 kuu Euribor. Aastaks 2008, saavutas 6 kuu Euribor haripunkti, olles protsentuaalselt 4.703%. Alates 2008. aastast haripunktist, langes Baltimaade 6 kuu Euribor vaatamata väikestele tõusudele. Kõige madalama väärtuse saavutas Euribor Baltimaades 2022. aasta alguses, milleks oli -0.539%. Jooniselt 5 kajastub negatiivse Euribori ajavahemik, milleks oli 2016-2022. Alates 2022. aasta algusest on Baltimaade 6 kuu Euribor hakanud uuesti tõusma.

Tabel 2. Muutujate statistika perioodil 2006. aasta 1. kvartal – 2023. aasta 2. kvartal

	Muutuja	Vaatluste arv	Min	Max	Keskmine	Mediaan	Dispersioon	Standardhälve
Eesti	Nominaalne kinnisvara hinnaindeks	70	56.6	196.7	106.4	101.25	1243.9	35.27
	Tarbijahinnaindeks (%)	70	72.7	149.8	100.8	100.25	263.89	16.24
	Töötuse määr (%)	70	4.03	18.87	7.70	6.59	11.75	3.43
	SKP kasvumäär (%)	70	-18.7	12.5	2.2	3.35	34.13	5.84
	6 kuu Euribor (%)	70	-0.54	5.41	1.05	0.34	2.80	1.67
Läti	Nominaalne kinnisvara hinnaindeks	70	79	193.8	121.5	112.9	982.76	31.35
	Tarbijahinnaindeks (%)	70	69.8	144.8	100.9	99.60	223.90	14.96
	Töötuse määr (%)	70	5.40	20.63	10.25	8.79	17.78	4.22
	SKP kasvumäär (%)	70	-15.8	15.2	1.99	2.40	40.96	6.40
	6 kuu Euribor (%)	70	-0.54	5.41	1.05	0.34	2.80	1.67
Leedu	Nominaalne kinnisvara hinnaindeks	70	83.3	210.9	118.0	108.45	1110.0	33.32
	Tarbijahinnaindeks (%)	70	73.6	152.6	102.4	100.60	280.74	16.76
	Töötuse määr (%)	70	4.07	18.2	9.17	7.82	15.13	3.89
	SKP kasvumäär (%)	70	-15.8	12.0	2.91	3.80	27.88	5.28
	6 kuu Euribor (%)	70	-0.54	5.41	1.05	0.34	2.80	1.67

Allikas: Euribor rates (2023); OECD Data (2023); autori koostatud elektroonilises lisis toodud andmete alusel

Tabelis 2 kajastuvad Eesti, Läti ja Leedu muutujate statistika perioodil 2006. aasta 1. kvartal – 2023. aasta 2. kvartal. Iga riigi kohta on välja toodud 5 muutuja statistika. Tabelis 2 välja toodud muutujad on järgmised: nominaalne kinnisvara hinnaindeks, tarbijahinnaindeks, töötuse määr, SKP kasvumäär, 6 kuu Euribor. Iga muutuja kohta on välja toodud vaatluste arv, miinimum väärtus, maksimum väärtus, väärtuste aritmeetiline keskmine, mediaan, dispersioon ja standardhälve. Kolme riigi muutujate vaatluste arv oli 70. Muutuja nominaalne kinnisvara hinnaindeks on ajaperioodil 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023. aasta 2. kvartal saavutanud oma maksimaalse väärtuse Leedus, milleks oli 210.9. Kinnisvara hindade kõrgeim tase kajastub ka joonisel 1, millelt on näha, et väärtus 210.9 saavutati 2023. aasta 2. kvartalis. Sama ajaperioodi minimaalne nominaalse kinnisvara hinnaindeksi väärtus oli Balti riikidest Eestis, milleks on 56.6. Kinnisvara hindade madalaim tase kajastub ka joonisel 1, millelt on näha, et väärtus 56.6 saavutati Eestis 2009. aasta 3. kvartalis. Langus kinnisvara hindades võis olla tingitud ülemaailmse finantskriisi olukorrast. Keskmiselt olid kinnisvara hinnad kõige kõrgemad Lätis vaadates nominaalse kinnisvara hinnaindeksi aritmeetilise keskmist, mille väärtus oli 121.5. Tarbijahinnaindeks oli keskmiselt kõige suurem Leedus, olles 102.4. Kõige suurem Balti riikide keskmine töötuse määr oli Lätis, olles 10.25. Riikide keskmine SKP oli kõige suurem Leedus, olles 2.91. Tunnuste hajuvuse ehk volatiilsuse hindamiseks, tuleks vaadata riikide standardhälbeid (Sauga, 2017). Vaadates Baltimaade nominaalseid kinnisvara hinnaindeksid näeb, et Eesti kinnisvara hinnad on olnud kõige kõrgema volatiilsusega, kuna standardhälve on Eestis kolmest Balti riigist kõige kõrgem. Tarbijahinnaindeksi puhul, mille abil mõõdetakse inflatsiooni, on kõige suurem volatiilsus olnud Leedus. Tunnused töötuse määr ja SKP kasvumäär on olnud kõige volatiilsemad Lätis.

Tabel 3. Mudelites kasutatud muutujate lühendid

Muutuja	Lühend
Nominaalne kinnisvara hinnaindeks	nom_kh
Tarbijahinnaindeksi kasvumäär (%)	THI_kasvumaar
Töötuse määr (%)	tootuse_maar
SKP kasvumäär (%)	SKP_kasvumaar
2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor	euribor

Allikas: autori koostatud lühendid

Lõputöö autor on empiirilise analüüsi läbi viimiseks kasutanud mudelites olevate muutujate puhul lühendeid, mis kajastuvad tabelis 3. Mudelites olevaid muutujaid oli kokku viis ning need on järgmised: nominaalne kinnisvara hinnaindeks, tarbijahinnaindeksi kasvumäär, töötuse määr, SKP kasvumäär, 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor. Mudelites kasutatud muutujate lühendid kajastuvad tabelis 3.

2.2. Metoodika

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on uurida kinnisvara hinnaindeksi seost inflatsiooniga Baltimaades perioodil 2006-2023. Selleks, et uurida kinnisvara hinnaindeksi seost inflatsiooniga Baltimaades, tasandab lõputöö autor esmalt aegread ning viib seejärel iga Balti riigi andmetega läbi korrelatsioonanalüüsi. Korrelatsioonanalüüsile järgnevalt koostab lõputöö autor iga Baltimaa andmete kohta regressioonmudeli. Regressioonanalüüsi läbi viimiseks kasutab lõputöö autor harilikku vähimruutude meetodit (OLS).

Esimese sammuna korrastab lõputöö autor aegread ning kontrollib nende statsionaarsust. Aegridade statsionaarsuse puhul ei esine aegridades kindlasuunalisi seaduspäraseid arengutendentse ehk trende. Trend esineb majanduslike aegridade puhul peaaegu alati. Kui aegrida on mittestatsionaarne, esineb andmetes pikaajaline trend, mis võib olla kas deterministlik või stohhastiline. (Listra, 2001; Paas, 1995; Sauga, 2017) Trendi kindlaks määramisel kasutab lõputöö autor ökonomeetriapaketis *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi. Deterministliku trendi esinemisel võetakse vastu sisukas hüpotees ning ühikjuur puudub. Stohhastilise trendi puhul võetakse vastu nullhüpotees ning esineb ühikjuur. Trendide elimineerimiseks saab kasutada diferentsimist. (Listra, 2001; Paas, 1995; Sauga, 2017)

Aegridade tasandamisele järgnevalt, viib lõputöö autor Balti riikide andmetega läbi muutujate vahelised korrelatsioonanalüüsid. Korrelatsioonanalüüsi tulemusena määratakse kindlaks statistiliste seoste olemasolu või nende puudumine. Kui korrelatsioon ehk kahe muutuja vaheline seos esineb, on võimalik kirjeldada seose tugevust, suunda ning statistilist olulisust. Positiivse seose puhul, ühe muutuja suurenemisel, suureneb teine muutuja. Negatiivne seose puhul, ühe muutuja suurenedes, teine muutuja väheneb. Korrelatsioonanalüüsi seose tugevust näitab korrelatsioonisuhe ehk korrelatsiooniindeks, mille väärtused on alati vahemikus $0 < R < 1$. Tugeva seose puhul on korrelatsioonikordaja suurem kui 0,7. Keskmise tugevusega seose puhul jääb

korrelatsioonikordaja suurus vahemikku 0,3-0,7. Nõrga seose puhul on korrelatsioonikordaja väiksem kui 0,3. Olukorras, kus korrelatsioonikordaja R on võrdne nulliga saab öelda, et seos puudub. Olukorras, kus korrelatsioonikordaja R on võrdne ühega, esineb funktsionaalne seos ning jääkdispersioon võrdub sellisel juhul nulliga. Mida suurem on korrelatsioonikordaja R väärtus, seda suurem on tunnuste vaheline seos. (Paas; 1995; Sauga, 2017; Vainu, 2006)

Järgnevalt viib lõputöö autor iga Balti riigi andmetega läbi regressioonanalüüsi, mille abil hinnatakse mudelites olevate tunnuste omavahelist sõltuvust. Selgitava muutuja mõju sõltuvale muutujale kajastub regressioonikordaja väärtuses ning seda tingimusel, et teised selgitavad muutujad jäävad samaks. (Paas, 1995) Regressioonanalüüsi tegemisel koostatakse lineaarset regressioonmudelit, määratakse mudelile sõltuv muutuja ning sõltumatud muutujad. Regressioonmudel koosneb järgnevatest komponentidest: sõltuv muutuja ehk funktsioon, sõltumatud muutujad ehk argumendid, mudelite parameetrid ehk konstandid (Paas, 1995; Sauga, 2017). Sõltuvaks muutujaks mudelis on nominaalne kinnisvara hinnaindeks, selgitavateks muutujateks on tarbijahinnaindeksi kasvumäär, töötuse määr, SKP kasvumäär ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu euribor. Baltimaade tarbijahinnaindeksi kasvumäärad on lõputöö autor arvutanud elektroonilises lisas olevate Baltimaade tarbijahinnaindeksite andmete alusel.

Lineaarse regressioonmudeli põhikuju on järgmine (Sauga, 2017):

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

kus

Y on sõltuv tunnus ehk funktsioon

α on mudeli konstant

β on mudeli parameeter

ε on juhuslik liige

Antud töös kasutatakse järgmist regressioonmudelit:

$$\text{nom_kh} = \alpha + \beta_1 \text{THI_kasvumaar} + \beta_2 \text{tootuse_maar} + \beta_3 \text{SKP_kasvumaar} + \beta_4 \text{euribor} + \varepsilon,$$

kus

nom_kh on sõltuv tunnus

α on konstant

β on muutuja hinnatav parameeter

ε on juhuslik liige

Viimase sammuna viib lõputöö autor saadud regressionmudelitega läbi mudelite testimised. Esimesena testitakse multikollineaarsuse esinemist. Multikollineaarsus näitab mudelites olevate sõltumatute muutujate korreleerumist. Multikollineaarsust testitakse VIF testiga ning vaadatakse varieeruvusindeksite väärtusi. Kui väärtused jäävad alla 10, ei esinenud mudelis multikollineaarsust. Kui väärtused on üle 10, esineb multikollineaarsus. Multikollineaarsuse esinemisel, eemaldab lõputöö autor mudelist multikollineaarse tunnuse. Teisena testitakse heteroskedastiivsuse esinemist. Heteroskedastiivsuse esinemisel ei ole mudelis oleva juhusliku liikme dispersioonid konstantsed, vaid need sõltuvad regressoritest. Heteroskedastiivsust testitakse White'i testiga. Kui test statistiku p-väärtus on suurem kui olulisuse nivoo 0,05, võetakse vastu nullhüpotees ehk heteroskedastiivsust ei esine. Kui test statistiku p-väärtus on väiksem kui olulisuse nivoo 0,05, võetakse vastu sisukas hüpotees ehk esineb heteroskedastiivsus. Olukorras, kus esineb heteroskedastiivsus, kasutab lõputöö autor kohandatud standardvigu. Kolmandana testitakse jääkliikmete allumist normaaljaotusele. Normaaljaotust testitakse Doornik-Hanseni testiga. Kui testi olulisuse tõenäosus on suurem kui olulisuse nivoo 0,05, võetakse vastu nullhüpotees ehk jääkliikmed alluvad normaaljaotusele. Kui testi olulisuse tõenäosus on väiksem kui olulisuse nivoo 0,05, võetakse vastu sisukas hüpotees ehk jääkliikmed ei allu normaaljaotusele. Neljandana testitakse mudeli kuju õigsust. Mudeli kuju testitakse Ramsey RESET testiga. Kui testi olulisuse tõenäosus on suurem kui olulisuse nivoo 0,05, on mudeli kuju õige. Kui testi olulisuse tõenäosus on väiksem kui olulisuse nivoo 0,05, ei ole mudeli kuju õige. Viimasena testitakse autokorrelatsiooni esinemist, mis on aegridade puhul tavapärane nähtus. Aegridade puhul on autokorrelatsioon aegridade tunnuste omavaheline korreleerumine. Autokorrelatsiooni testitakse Breusch-Godfrey testiga ning vaadatakse LMF statistiku p-väärtust. Kui p-väärtus on suurem kui olulisuse nivoo 0,05, võetakse vastu nullhüpotees ehk autokorrelatsioon puudub. Kui p-väärtus on väiksem kui olulisuse nivoo 0,05, võetakse vastu sisukas hüpotees ehk esineb autokorrelatsioon. (Paas, 1995; Sauga 2017; Sauga, 2023)

Lõputöö autori poolt tehtud mudelid on lisatud elektroonilise lisana:

https://docs.google.com/document/d/10La_eCag-KZi80MxDJ_m78KfJzFWDU-7NhmmHxCzZgc/edit

3. TULEMUSED JA JÄRELDUSED

Lõputöö kolmas põhiosa annab ülevaate töös läbi viidud analüüsides, leitud tulemustest ning tulemuste põhjal tehtud järeldustest. Esimene alapeatükk kirjeldab aeGRIDade töötlemist ning statsionaarsuse kontrollimist. Teine alapeatükk keskendub muutujate vahelise korrelatsioonanalüüsile, mis viiakse läbi nii Eesti, Läti kui Leedu andmetega. Kolmas alapeatükk annab ülevaate Balti riikide kohta läbi viidud regressioonanalüüsides ning nende tulemustest. Viimases alapeatükis kajastuvad analüüsides tulemuste põhjal tehtud järeldused.

3.1. AeGRIDade töötlemine

Esimese sammuna viib lõputöö autor iga Balti riigi andmetega läbi aeGRIDade töötlemise. AeGRIDade töötlemiseks kasutatakse ökonomeetriaprogrammis *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi ning testi tulemuste põhjal määratakse kindlaks trendide olemasolu. Muutujate konstandiga ja trendiga p-väärtust võrreldakse olulisuse nivooaga 0,05. Olukorras, kus muutuja konstandiga ja trendiga p-väärtus on suurem kui olulisuse nivoo, on aeGRIDa mittestatsionaarne, võetakse vastu nullhüpotees, esineb ühikjuur ning tegemist on stohhastiliku trendiga. Kui muutuja konstandiga ja trendiga väärtus on väiksem kui olulisuse nivoo, on aeGRIDa statsionaarne, võetakse vastu sisukas hüpotees, ühikjuur puudub ning tegemist on deterministliku trendiga. (Listra, 2001; Paas, 1995; Sauga, 2017)

Tabelites 4 ja 5 kajastuvad Eesti andmetega läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testide tulemused. Tabelites 6, 7 ja 8 kajastuvad Läti andmetega läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testide tulemused. Tabelites 9, 10 ja 11 kajastuvad Leedu andmetega läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testide tulemused.

Tabel 4. Eesti andmetega läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi tulemused

Muutuja	P-väärtus konstandi ja trendiga	Statsionaarsus	P-väärtus ilma konstandita	Tulemus
nom kh	0.9204	mittestatsionaarne	0.9725	mittestatsionaarne
THI kasvumaar	0.2737	mittestatsionaarne	0.05925	mittestatsionaarne
tootuse maar	0.04738	statsionaarne	-	-
SKP kasvumaar	0.0007716	statsionaarne	-	-
euribor	0.7231	mittestatsionaarne	0.1399	mittestatsionaarne

Allikas: autori koostatud tabel ökonomeetriapaketis *Gretl* läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi põhjal

Märkused: *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testid on välja toodud elektroonilises lisas

Eesti andmetega *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi tulemused näitavad, et mittestatsionaarsed aegread on nominaalne kinnisvara hinnaindeks, tarbijahinnaindeksi kasvumäär ning 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor. Statsionaarsed aegread on töötuse määr ja SKP kasvumäär. Selleks, et muuta mittestatsionaarsed aegread statsionaarseks, võtab lõputöö autor nominaalsest kinnisvara hinnaindeksist, tarbijahinnaindeksi kasvumäärast ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euriborist 1. järku diferentsid. Eesti muutujate esimest järku diferentside p-väärtused kajastuvad tabelis 5.

Tabel 5. Eesti muutujate esimest järku diferentside p-väärtused

Muutuja	Esimest järku diferentsi p-väärtus	Statsionaarsus
nom kh	0.0004837	statsionaarne
THI kasvumaar	$5.707 \cdot 10^{-14}$	statsionaarne
euribor	0.008383	statsionaarne

Allikas: autori koostatud tabel ökonomeetriapaketis *Gretl* läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi põhjal

Märkused: *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testid on välja toodud elektroonilises lisas

Muutujate nominaalne kinnisvara hinnaindeks, tarbijahinnaindeksi kasvumäär, 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribori konstandiga ja trendiga p-väärtus on olulisuse nivoost 0,05 väiksem. Aegread on statsionaarsed, võetakse vastu sisukas hüpotees, esineb deterministlik trend ning ühikjuur puudub.

Tabel 6. Läti andmetega läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi tulemused

Muutuja	P-väärtus konstandi ja trendiga	Statsionaarsus	P-väärtus ilma konstandita	Tulemus
nom kh	0.159	mittestatsionaarne	0.831	mittestatsionaarne
THI kasvumaar	0.6269	mittestatsionaarne	0.02895	statsionaarne
tootuse maar	0.1135	mittestatsionaarne	0.4458	mittestatsionaarne
SKP_kasvumaar	0.006917	statsionaarne	-	-
euribor	0.7231	mittestatsionaarne	0.1399	mittestatsionaarne

Allikas: autori koostatud tabel ökonomeetriapaketis *Gretl* läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi põhjal

Märkused: *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testid on välja toodud elektroonilises lisas

Läti andmetega *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi tulemused näitavad, et mittestatsionaarsed aegread on nominaalne kinnisvara hinnaindeks, töötuse määr ning 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor. Statsionaarsed aegread on tarbijahinnaindeksi kasvumäär ja SKP kasvumäär. Selleks, et muuta mittestatsionaarsed aegread statsionaarseks, võtab lõputöö autor nominaalsest kinnisvara hinnaindeksist, töötuse määrast ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euriborist 1. järku diferentsid. Läti muutujate esimest järku diferentside p-väärtused kajastuvad tabelis 7.

Tabel 7. Läti muutujate esimest järku diferentside p-väärtused

Muutuja	Esimest järku diferentsi p-väärtus	Statsionaarsus
nom kh	$9.456 \cdot 10^{-9}$	statsionaarne
tootuse maar	0.08349	mittestatsionaarne
euribor	0.008383	statsionaarne

Allikas: autori koostatud tabel ökonomeetriapaketis *Gretl* läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi põhjal

Märkused: *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testid on välja toodud elektroonilises lisas

Muutujate nominaalne kinnisvara hinnaindeks ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribori konstandiga ja trendiga p-väärtus on olulisuse nivoost 0,05 väiksem. Aegread on statsionaarsed, võetakse vastu sisukas hüpotees, esineb deterministlik trend ning ühikjuur puudub. Muutuja töötuse määr konstandiga ja trendiga p-väärtus on olulisuse nivoost 0,05 suurem, mistõttu võetakse töötuse määrast 2. järku diferents. Läti töötuse määra 2. järku diferentsi p-väärtus kajastub tabelis 8.

Tabel 8. Läti töötuse määra teist järku diferentsi p-väärtus

Muutuja	Esimest järku diferentsi p-väärtus	Statsionaarsus
tootuse_maar	$3.993 \cdot 10^{-24}$	statsionaarne

Allikas: autori koostatud tabel ökonomeetriapaketis *Gretl* läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi põhjal

Märkused: *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testid on välja toodud elektroonilises lisas

Muutuja töötuse määr konstandiga ja trendiga p-väärtus on olulisuse nivoost 0,05 väiksem. Aegrida on statsionaarne, võetakse vastu sisukas hüpotees, esineb deterministlik trend ning ühikjuur puudub.

Tabel 9. Leedu andmetega läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi tulemused

Muutuja	P-väärtus konstandi ja trendiga	Statsionaarsus	P-väärtus ilma konstandita	Tulemus
nom_kh	0.9926	mittestatsionaarne	0.956	mittestatsionaarne
THI_kasvumaar	0.5907	mittestatsionaarne	0.1445	mittestatsionaarne
tootuse_maar	0.09361	mittestatsionaarne	0.2903	mittestatsionaarne
SKP_kasvumaar	0.001537	statsionaarne	-	-
euribor	0.7231	mittestatsionaarne	0.1399	mittestatsionaarne

Allikas: autori koostatud tabel ökonomeetriapaketis *Gretl* läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi põhjal

Märkused: *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testid on välja toodud elektroonilises lisas

Leedu andmetega *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi tulemused näitavad, et mittestatsionaarsed aegread on nominaalne kinnisvara hinnaindeks, tarbijahinnaindeksi kasvumäär, töötuse määr ning 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor. Statsionaarne aegrida on SKP kasvumäär. Selleks, et muuta mittestatsionaarsed aegread statsionaarseks, võtab lõputöö autor nominaalsest kinnisvara hinnaindeksist, tarbijahinnaindeksi kasvumäärast, töötuse määrast ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euriborist 1. järku diferentsid. Leedu muutujate esimest järku diferentside p-väärtused kajastuvad tabelis 10.

Tabel 10. Leedu muutujate esimest järku diferentside p-väärtused

Muutuja	Esimest järku diferentsi p-väärtus	Statsionaarsus
nom_kh	$1.117 \cdot 10^{-8}$	statsionaarne
THI_kasvumaar	$5.307 \cdot 10^{-5}$	statsionaarne
tootuse_maar	0.2959	mittestatsionaarne
euribor	0.008383	statsionaarne

Allikas: autori koostatud tabel ökonomeetriapaketi *Gretl* läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi põhjal

Märkused: *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testid on välja toodud elektroonilises lisas

Muutujate nominaalne kinnisvara hinnaindeks, tarbijahinnaindeksi kasvumäär ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribori konstandiga ja trendiga p-väärtus on olulisuse nivoost 0,05 väiksem. Aegread on statsionaarsed, võetakse vastu sisukas hüpotees, esineb deterministlik trend ning ühikjuur puudub. Muutuja tootuse määr konstandiga ja trendiga p-väärtus on olulisuse nivoost 0,05 suurem, mistõttu võetakse tootuse määrast 2. järku diferents. Leedu tootuse määra 2. järku diferentsi p-väärtus kajastub tabelis 11.

Tabel 11. Leedu tootuse määra teist järku diferentsi p-väärtus

Muutuja	Esimest järku diferentsi p-väärtus	Statsionaarsus
tootuse_maar	$1.001 \cdot 10^{-28}$	statsionaarne

Allikas: autori koostatud tabel ökonomeetriapaketi *Gretl* läbi viidud *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi põhjal

Märkused: *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testid on välja toodud elektroonilises lisas

Muutuja tootuse määr konstandiga ja trendiga p-väärtus on olulisuse nivoost 0,05 väiksem. Aegrida on statsionaarne, võetakse vastu sisukas hüpotees, esineb deterministlik trend ning ühikjuur puudub.

3.2. Korrelatsioonanalüüs

Muutujate vaheliste statistiliste seoste leidmiseks, viib lõputöö autor iga Balti riigi andmetega läbi korrelatsioonanalüüsi. Tabelis 12 kajastub Eesti andmetega koostatud korrelatsioonimaatriks.

Tabelis 13 kajastub Läti andmetega koostatud korrelatsioonimaatriks. Tabelis 14 kajastub Leedu andmetega koostatud korrelatsioonimaatriks.

Tabel 12. Eesti muutujate korrelatsioonimaatriks

	nom_kh	THI_kasvumaar	tootuse_maar	SKP_kasvumaar	euribor
nom_kh	1.0000	0.4825	-0.6219	0.0716	-0.4488
THI_kasvumaar		1.0000	-0.1909	0.1530	-0.0066
tootuse_maar			1.0000	-0.3082	0.1631
SKP_kasvu- maar				1.0000	-0.3432
euribor					1.0000

Allikas: autori koostatud tabel ökonomeetriapaketi *Correlation Matrix* abil

Eesti muutujate korrelatsioonimaatriksis esineb kõige tugevam seos nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja töötuse määra vahel. Korrelatsioonikordaja on -0.6219 ning tegemist on keskmise tugevusega negatiivse seosega. Ühe muutuja suurenemisel, teine muutuja väheneb. Tugevuselt teine seos esineb nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja tarbijahinnaindeksi kasvumäära vahel. Korrelatsioonikordaja on 0.4825 ning tegemist on keskmise tugevusega positiivse seosega. Ühe muutuja suurenemisel, teine muutuja suureneb. Nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribori vahel on keskmiselt tugev negatiivne seos ning korrelatsioonikordaja on -0.4488. Nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja SKP kasvumäära vahelise seose puhul on korrelatsioonikordaja 0.0716. Korrelatsioonikordaja väärtus läheneb nullile, mistõttu saab väita, et kahe muutuja vaheline seos on väga nõrk.

Tabel 13. Läti muutujate korrelatsioonimaatriks

	nom_kh	THI_kasvumaar	tootuse_maar	SKP_kasvumaar	euribor
nom_kh	1.0000	0.5534	-0.7598	0.1647	-0.1710
THI_kasvumaar		1.0000	-0.4033	0.2993	0.1971
tootuse_maar			1.0000	-0.4859	0.1586
SKP_kasvu- maar				1.0000	-0.1657
euribor					1.0000

Allikas: autori koostatud tabel ökonomeetriapaketi *Correlation Matrix* abil

Läti muutujate korrelatsioonimaatriksis esineb kõige tugevam seos nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja töötuse määra vahel. Korrelatsioonikordaja on -0.7598 ning tegemist on tugeva negatiivse seosega. Ühe muutuja suurenemisel, teine muutuja väheneb. Tugevuselt teine seos esineb nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja tarbijahinnaindeksi kasvumäära vahel. Korrelatsioonikordaja on 0.5534 ning tegemist on keskmise tugevusega positiivse seosega. Ühe muutuja suurenemisel, teine muutuja suureneb. Nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribori vahel esineb nõrk negatiivne seos. Seose korrelatsioonikordaja väärtus on -0.1710. Nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja SKP kasvumäära vahel esineb nõrk positiivne seos. Seose korrelatsioonikordaja väärtus on 0.1647.

Tabel 14. Leedu muutujate korrelatsioonimaatriks

	nom_kh	THI_kasvumaar	tootuse_maar	SKP_kasvumaar	euribor
nom_kh	1.0000	0.5905	-0.5867	0.0682	-0.2694
THI_kasvumaar		1.0000	-0.3589	0.2108	0.0673
tootuse_maar			1.0000	-0.3835	0.0127
SKP_kasvu- maar				1.0000	-0.1774
euribor					1.0000

Allikas: autori koostatud tabel ökonomeetriapaketis *Correlation Matrix* abil

Leedu muutujate korrelatsioonimaatriksis esineb kõige tugevam seos nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja tarbijahinnaindeksi kasvumäära vahel. Korrelatsioonikordaja on 0.5905 ning tegemist on keskmise tugevusega positiivse seosega. Ühe muutuja suurenemisel, teine muutuja suureneb. Tugevuselt teine seos esineb nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja töötuse määra vahel. Korrelatsioonikordaja on -0.5867 ning tegemist on keskmise tugevusega negatiivse seosega. Ühe muutuja suurenemisel, teine muutuja väheneb. Nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribori vahel esineb nõrk negatiivne seos. Seose korrelatsioonikordaja väärtus on -0.2694. Nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja SKP kasvumäära vahel esineb nõrk positiivne seos. Seose korrelatsioonikordaja väärtus on 0.0682.

3.3. Regressioonanalüüs

Regressioonanalüüside läbi viimiseks, määras lõputöö autor eelnevalt mudelitele sõltuva muutuja ja selgitavad muutujad. Sõltuvaks muutujaks mudelites oli nominaalne kinnisvara hinnaindeks ning selgitavateks muutujateks olid tarbijahinnaindeksi kasvumäär, töötuse määr, SKP kasvumäär ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu euribor.

Vastavalt korrelatsioonanalüüsides leitud seoste tugevuste järjestusele, lisas lõputöö autor muutujad Balti riikide regressioonmudelitesse. Eesti ja Läti regressioonmudelitesse lisati muutujad järgnevas järjestuses: töötuse määr, tarbijahinnaindeksi kasvumäär, 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor, SKP kasvumäär. Leedu regressioonmudelisse lisati muutujad järgnevas järjestuses: tarbijahinnaindeksi kasvumäär, töötuse määr, 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor, SKP kasvumäär. Regressioonanalüüsid viiakse läbi kasutades harilikku vähimruutude meetodit (OLS). Kõigi kolme Balti riigi regressioonmudelid kajastuvad elektroonilises lisas.

3.3.1. Eesti regressioonimudel

Aegridade töötlemisel selgus, et Eesti aegridadest olid mittestatsionaarsed nominaalne kinnisvara hinnaindeks, tarbijahinnaindeksi kasvumäär ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor. Muutujatest võeti esimest järku diferentsid ning saavutati statsionaarsus.

Esimesena lisati Eesti regressioonmudelisse muutuja töötuse määr, sõltuvaks muutuja mudelis oli 1. järku diferentseeritud nominaalne kinnisvara hinnaindeks. Mudeli vaatluste arv oli 69. Mudeli p-väärtus oli 0.127, mis on suurem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist ei olnud statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.034, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 3% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korregeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli 0.020. Selgitava muutuja töötuse määr p-väärtus oli 0.1275, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Muutuja töötuse määr ei olnud statistiliselt oluline.

Seejärel lisati regressioonmudelisse muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäär. Tarbijahinnaindeksi kasvumäärast oli võetud 1. järku diferents. Mudeli vaatluste arv oli 69. Mudeli p-väärtus oli 0.006, mis oli väiksem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.144, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 14% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korregeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli 0.118.

Võrreldes eelneva mudeliga, oli korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus suurenenud ning saab öelda, et tunnuse tarbijahinnaindeksi kasvumäär mudelisse lisades mudel paranes. Selgitava muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäär p-väärtus oli 0.005, mis oli väiksem olulisuse nivoost 0,05. Tarbijahinnaindeksi kasvumäär oli statistiliselt oluline muutuja. Töötuse määra p-väärtus oli mudelis 0.0755. Olulisuse nivool 0,1 oli töötuse määr statistiliselt oluline muutuja, olulisuse nivool 0,05 statistiliselt ebaoluline muutuja.

Järgnevalt lisati regressioonmudelisse muutuja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor. Muutujast oli võetud 1. järku diferents. Mudeli vaatluste arv oli 69. Mudeli p-väärtus oli 0.0159, mis oli väiksem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.146, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 15% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli 0.107. Võrreldes eelneva mudeliga, oli vähenenud korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus ning saab öelda, et tunnuse 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor mudelisse lisades mudel halvenes. Selgitava muutuja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor p-väärtus oli 0.6888, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor oli statistiliselt ebaoluline muutuja. Tarbijahinnaindeksi kasvumäära p-väärtus oli 0.0049, mis oli väiksem olulisuse nivoost 0,05. Tarbijahinnaindeksi kasvumäär oli statistiliselt oluline muutuja. Töötuse määra p-väärtus oli mudelis 0.1372, muutuja oli muutunud statistiliselt ebaoluliseks.

Teades, et muutuja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor mudelisse lisamisel mudel halvenes, otsustas lõputöö autor muutuja mudelist eemaldada. Mudelisse lisati viimati muutuja SKP kasvumäär. Mudeli vaatluste arv oli 69. Mudeli p-väärtus oli $1.76 \cdot 10^{-7}$, mis oli väiksem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.407, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 41% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli 0.380. Võrreldes eelneva mudeliga oli korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus mudelis suurenenud ning saab öelda, et mudel paranes. Selgitava muutuja SKP kasvumäär p-väärtus oli $1.11 \cdot 10^{-6}$, mis oli väiksem olulise nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt olulise muutujaga. Tarbijahinnaindeksi kasvumäära p-väärtus oli 0.0059, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Olulisuse nivool 0,1 oli tarbijahinnaindeksi kasvumäära puhul tegemist statistiliselt olulise muutujaga. Töötuse määra p-väärtus oli 0.7147, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Töötuse määr oli statistiliselt ebaoluline muutuja.

Saadud mudeliga viis lõputöö autor läbi mudeli testimise. Esimesena testiti multikollineaarsuse esinemist. Multikollineaarsust testiti VIF testiga ning vaadati varieeruvusindeksite väärtusi. VIF testi väärtused jäid alla 10 ehk mudelis ei esinenud multikollineaarsust. Teisena testiti heteroskedastiivsuse esinemist. Heteroskedastiivsust testiti White'i testiga. Test statistiku p-väärtus oli 0.000848 ehk olulisuse nivoost 0,05 väiksem. Võeti vastu sisukas hüpotees ehk esines heteroskedastiivsus ning kasutati kohandatud standardvigu. Mudeli vaatluste arv oli 69. Mudeli p-väärtus oli 0.002554, mis oli väiksem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli sama ehk 0.407. Kolmandana testiti jääkliikmete allumist normaaljaotusele. Jääkliikmete allumist normaaljaotusele testiti Doornik-Hanseni testiga. Testi olulisuse tõenäosus oli 0.32314 ehk suurem olulisuse nivoost 0,05. Võeti vastu nullhüpotees ehk jääkliikmed allusid normaaljaotusele. Neljandana testiti mudeli kuju õigsust. Mudeli kuju testiti Ramsey RESET testiga. Test statistiku p-väärtus oli 0,123 ehk suurem kui olulisuse nivoost 0,05. Lõputöö autor järeldab, et mudeli kuju oli õige. Viimasena testiti autokorrelatsiooni esinemist. Autokorrelatsiooni testiti Breusch-Godfrey testiga. LMF statistiku p-väärtus oli 0.0279 ehk väiksem olulisuse nivoost 0,05. Võeti vastu sisukas hüpotees ehk mudelis esines autokorrelatsioon.

Eesti regressioonmudeli lõplik kuju oli järgmine:

$$d_nom_kh = 1.177 - 0.051tootuse_maar + 1.035d_THI_kasvumaar + 0.444SKP_kasvumaar + \varepsilon$$

kus

d_nom_kh on 1. järku diferentseeritud sõltuv muutuja nominaalne kinnisvara hinnaindeks

$tootuse_maar$ on selgitav muutuja töötuse määr

$d_THI_kasvumaar$ on 1. järku diferentseeritud selgitav muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäär

$SKP_kasvumaar$ on selgitav muutuja SKP kasvumäär

ε on juhuslik liige

3.3.2. Läti regressioonmudel

Aegridade töötlemisel selgus, et Läti aegridadest olid mittestatsionaarsed nominaalne kinnisvara hinnaindeks, töötuse määr ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor. Muutujatest võeti esimest järku diferentsid ning nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribori

aegridade puhul saavutati statsionaarsus. Tunnuse töötuse määr puhul võeti teist järku diferents ning saavutati statsionaarsus.

Esimesena lisati Läti regressioonmudelisse muutuja töötuse määr, mis oli 2. järku diferentseeritud. Sõltuvaks muutuja mudelis oli 1. järku diferentseeritud nominaalne kinnisvara hinnaindeks. Mudeli vaatluste arv oli 68. Mudeli p-väärtus oli 0.958, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist ei olnud statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.00004, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 0% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli -0.015. Selgitava muutuja töötuse määr p-väärtus oli 0.9583, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Muutuja töötuse määr oli statistiliselt ebaoluline.

Seejärel lisati regressioonmudelisse muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäär. Mudeli vaatluste arv oli 68. Mudeli p-väärtus oli 0.278, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt ebaolulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.039, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 4% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli 0.009. Võrreldes eelneva mudeliga, oli suurenenud korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus ning saab öelda, et muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäär mudelisse lisades mudel paranes. Selgitava muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäär p-väärtus oli 0.1109, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Tarbijahinnaindeksi kasvumäär oli statistiliselt ebaoluline muutuja. Töötuse määra p-väärtus oli mudelis 0.7540. Muutuja töötuse määr oli statistiliselt ebaoluline muutuja.

Järgnevalt lisati regressioonmudelisse muutuja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor. Muutuja oli 1. järku diferentseeritud. Mudeli vaatluste arv oli 68. Mudeli p-väärtus oli 0.424, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt ebaolulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.042, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 4% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli -0.002. Võrreldes eelneva mudeliga, oli vähenenud korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus ning saab öelda, et muutuja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor mudelisse lisades mudel halvenes. Selgitava muutuja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor p-väärtus oli, mis oli 0.6167, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor oli statistiliselt ebaoluline muutuja. Tarbijahinnaindeksi kasvumäära p-väärtus oli 0.1809, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05.

Tarbijahinnaindeksi kasvumäär oli statistiliselt ebaoluline muutuja. Töötuse määra p-väärtus oli mudelis 0.6999. Töötuse määr oli statistiliselt ebaoluline muutuja.

Teades, et muutuja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor mudelisse lisamisel mudel halvenes, otsustas lõputöö autor muutuja mudelist eemaldada. Mudelisse lisati viimati muutuja SKP kasvumäär. Mudeli vaatluste arv oli 68. Mudeli p-väärtus oli $1.34 \cdot 10^{-9}$, mis oli väiksem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.497, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 50% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli 0.473. Võrreldes eelneva mudeliga oli korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus mudelis suurenenud ning saab öelda, et mudel paranes. Selgitava muutuja SKP kasvumäär p-väärtus oli $1.45 \cdot 10^{-10}$, mis oli väiksem olulise nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt olulise muutujaga. Tarbijahinnaindeksi kasvumäära p-väärtus oli 0.9823, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Tarbijahinnaindeksi kasvumäär oli statistiliselt ebaoluline muutuja. Töötuse määra p-väärtus oli 0.2716, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Töötuse määr oli statistiliselt ebaoluline muutuja.

Saadud mudeliga viis lõputöö autor läbi mudeli testimise. Esimesena testiti multikollineaarsuse esinemist. Multikollineaarsust testiti VIF testiga ning vaadati varieeruvusindeksite väärtusi. VIF testi väärtused jäid alla 10 ehk mudelis ei esinenud multikollineaarsust. Teisena testiti heteroskedastiivsuse esinemist. Heteroskedastiivsust testiti White'i testiga. Test statistiku p-väärtus oli 0.000346 ehk olulisuse nivoost 0,05 väiksem. Võeti vastu sisukas hüpotees ehk esines heteroskedastiivsus ning kasutati kohandatud standardvigu. Mudeli vaatluste arv oli 68. Mudeli p-väärtus oli 0.000087 mis oli väiksem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli sama ehk 0.497. Kolmandana testiti jääkliikmete allumist normaaljaotusele. Jääkliikmete allumist normaaljaotusele testiti Doornik-Hanseni testiga. Testi olulisuse tõenäosus oli 0.00156 ehk väiksem olulisuse nivoost 0,05. Võeti vastu sisukas hüpotees ehk jääkliimed ei allunud normaaljaotusele. Neljandana testiti mudeli kuju õigsust. Mudeli kuju testiti Ramsey RESET testiga. Test statistiku p-väärtus oli 0.501 ehk suurem kui olulisuse nivoost 0,05. Lõputöö autor järeldab, et mudeli kuju oli õige. Viimasena testiti autokorrelatsiooni esinemist. Autokorrelatsiooni testiti Breusch-Godfrey testiga. LMF statistiku p-väärtus oli 0.0165 ehk väiksem olulisuse nivoost 0,05. Võeti vastu sisukas hüpotees ehk mudelis esines autokorrelatsioon.

Läti regressioonmudeli lõplik kuju oli järgmine:

$$d_nom_kh = 0.242 - 0.706d_d_tootuse_maar - 0.007THI_kasvumaar + 0.687SKP_kasvumaar + \varepsilon$$

kus

d_nom_kh on 1. järku diferentseeritud sõltuv muutuja nominaalne kinnisvara hinnaindeks

$d_d_tootuse_maar$ on 2. järku diferentseeritud selgitav muutuja töötuse määr

$THI_kasvumaar$ on selgitav muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäär

$SKP_kasvumaar$ on selgitav muutuja SKP kasvumäär

ε on juhuslik liige

3.3.3. Leedu regressioonmudel

Aegridade töötlemisel selgus, et Leedu aegridadest olid mittestatsionaarsed nominaalne kinnisvara hinnaindeks, tarbijahinnaindeksi kasvumäär, töötuse määr ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor. Muutujatest võeti esimest järku diferentsid ning nominaalse kinnisvara hinnaindeksi, tarbijahinnaindeksi kasvumäära ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribori aegridade puhul saavutati statsionaarsus. Tunnuse töötuse määr puhul võeti teist järku diferents ning saavutati statsionaarsus.

Esimesena lisati Leedu regressioonmudelisse muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäär, mis oli 1. järku diferentseeritud. Sõltuvaks muutuja mudelis oli 1. järku diferentseeritud nominaalne kinnisvara hinnaindeks. Mudeli vaatluste arv oli 69. Mudeli p-väärtus oli 0.553, mis on suurem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist ei olnud statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.005, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 0.5% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korregeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli -0.010. Selgitava muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäär määr p-väärtus oli 0.5533, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Muutuja tarbijahinnaindeks oli statistiliselt ebaoluline.

Seejärel lisati regressioonmudelisse muutuja töötuse määr. Muutuja töötuse määr oli 2. järku diferentseeritud. Mudeli vaatluste arv oli 68. Mudeli p-väärtus oli 0.552, mis on suurem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt ebaolulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.02, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 2% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korregeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli -0.012. Võrreldes eelneva mudeliga, oli vähenenud korregeeritud determinantsioonikordaja väärtus ning saab öelda, et mudel

halvenes. Selgitava muutuja töötuse määr p-väärtus oli 0.3647, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Töötuse määr oli statistiliselt ebaoluline muutuja. Tarbijahinnaindeksi kasvumäär p-väärtus oli mudelis 0.5253. Muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäär oli statistiliselt ebaoluline muutuja.

Järgmisena lisati mudelisse järgmise muutuja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor. Muutuja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor oli 1. järku diferentseeritud. Mudeli vaatluste arv oli 68. Mudeli p-väärtus oli 0.254, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt ebaolulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.061, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 6% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli 0.017. Võrreldes eelneva mudeliga, oli suurenenud korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus ning saab öelda, et mudel paranes. Selgitava muutuja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor p-väärtus oli 0.0917, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor oli statistiliselt oluline muutuja olulisuse nivool 0,1. Töötuse määr p-väärtus oli mudelis 0.3524, töötuse määr oli statistiliselt ebaoluline muutuja. Tarbijahinnaindeksi kasvumäär p-väärtus oli 0.4501. Tarbijahinnaindeksi kasvumäär oli statistiliselt ebaoluline muutuja.

Viimase muutujana lisati regressioonmudelisse SKP kasvumäär. Mudeli vaatluste arv oli 68. Mudeli p-väärtus oli $7.51 \cdot 10^{-8}$, mis on väiksem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.455, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 45% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli 0.420. Võrreldes eelneva mudeliga, oli korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus suurenenud ning saab öelda, et mudel paranes. Selgitava muutuja SKP kasvumäär p-väärtus oli $5.41 \cdot 10^{-9}$, mis oli väiksem olulisuse nivoost 0,05. SKP kasvumäär oli statistiliselt oluline muutuja. 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribori p-väärtus oli 0.4148, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor oli statistiliselt ebaoluline muutuja. Töötuse määr p-väärtus oli 0.0857, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Olulisuse nivool 0,1 oli töötuse määr statistiliselt oluline muutuja. Tarbijahinnaindeksi kasvumäär p-väärtus oli mudelis 0.4855. Tarbijahinnaindeksi kasvumäär oli statistiliselt ebaoluline muutuja.

Saadud mudeliga viis lõputöö autor läbi mudeli testimise. Esimesena testiti multikollineaarsuse esinemist. Multikollineaarsust testiti VIF testiga ning vaadati varieeruvusindeksite väärtusi. VIF testi väärtused jäid alla 10 ehk mudelis ei esinenud multikollineaarsust. Teisena testiti heteroskedastiivsuse esinemist. Heteroskedastiivsust testiti White'i testiga. Test statistiku p-väärtus oli 0.000003 ehk olulisuse nivoost 0,05 väiksem. Võeti vastu sisukas hüpotees ehk esines

heteroskedastiivsus ning kasutati kohandatud standardvigu. Mudeli vaatluste arv oli 68. Mudeli p-väärtus oli 0.000012, mis oli väiksem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli sama ehk 0.455. Kolmandana testiti jääkliikmete allumist normaaljaotusele. Jääkliikmete allumist normaaljaotusele testiti Doornik-Hanseni testiga. Testi olulisuse tõenäosus oli 0.00014 ehk väiksem olulisuse nivoost 0,05. Võeti vastu sisukas hüpotees ehk jääkliimed ei allunud normaaljaotusele. Neljandana testiti mudeli kuju õigsust. Mudeli kuju testiti Ramsey RESET testiga. Test statistiku p-väärtus oli 0,0343 ehk väiksem olulisuse nivoost 0,05. Lõputöö autor järeldab, et mudeli kuju ei olnud õige.

Kuna mudeli kuju ei olnud õige, läks lõputöö autor tagasi Leedu regressioonanalüüsi 4. mudeli juurde ning eemaldas ebaolulised tunnused tarbijahinnaindeksi kasvumäär ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor mudelist. Tekkis uus mudel, mille vaatluste arv oli 68. Uue mudeli p-väärtus oli $4.46 \cdot 10^{-9}$, mis on väiksem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli 0.447, mistõttu järeldub, et mudel kirjeldas ära 45% Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus oli 0.430. Võrreldes eelneva mudeliga, oli korrigeeritud determinantsioonikordaja väärtus suurenenud ning saab öelda, et mudel paranes. Selgitava muutuja SKP kasvumäär p-väärtus oli $9.63 \cdot 10^{-9}$, mis oli väiksem olulisuse nivoost 0,05. SKP kasvumäär oli statistiliselt oluline muutuja. Töötuse määra p-väärtus oli 0,0848, mis oli suurem olulisuse nivoost 0,05. Töötuse määr oli olulisuse nivool 0.1 statistiliselt oluline muutuja.

Saadud uue mudeliga viis lõputöö autor läbi mudeli testimise. Esimesena testiti multikollineaarsuse esinemist. Multikollineaarsust testiti VIF testiga ning vaadati varieeruvusindeksite väärtusi. VIF testi väärtused jäid alla 10 ehk mudelis ei esinenud multikollineaarsust. Teisena testiti heteroskedastiivsuse esinemist. Heteroskedastiivsust testiti White'i testiga. Test statistiku p-väärtus oli 0.000150 ehk olulisuse nivoost 0,05 väiksem. Võeti vastu sisukas hüpotees ehk esines heteroskedastiivsus ning kasutati kohandatud standardvigu. Mudeli vaatluste arv oli 68. Mudeli p-väärtus oli 0.000459, mis oli väiksem olulisuse nivoost 0,05. Tegemist oli statistiliselt olulise mudeliga. Mudeli determinantsioonikordaja R^2 väärtus oli sama ehk 0.447. Kolmandana testiti jääkliikmete allumist normaaljaotusele. Jääkliikmete allumist normaaljaotusele testiti Doornik-Hanseni testiga. Testi olulisuse tõenäosus oli 0.00000 ehk väiksem olulisuse nivoost 0,05. Võeti vastu sisukas hüpotees ehk jääkliimed ei allunud normaaljaotusele. Neljandana testiti mudeli kuju õigsust. Mudeli kuju testiti Ramsey RESET testiga. Test statistiku p-väärtus oli 0,495 ehk suurem olulisuse nivoost 0,05. Lõputöö autor

järeldab, et mudeli kuju oli õige. Viimasena testiti autokorrelatsiooni esinemist. Autokorrelatsiooni testiti Breusch-Godfrey testiga. LMF statistiku p-väärtus oli 0.00165 ehk väiksem olulisuse nivoost 0,05. Võeti vastu sisukas hüpotees ehk mudelis esines autokorrelatsioon.

Leedu regressioonmudeli lõplik kuju oli järgmine:

$$d_nom_kh = 0.174 - 1.052d_THI_kasvumaar + 0.586d_d_tootuse_maar + \varepsilon$$

kus

d_nom_kh on 1. järku diferentseeritud sõltuv muutuja nominaalne kinnisvara hinnaindeks

$d_THI_kasvumaar$ on 1. järku diferentseeritud selgitav muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäär

$d_d_tootuse_maar$ on 2. järku diferentseeritud selgitav muutuja töötuse määr

ε on juhuslik liige

3.4. Analüüside järeldused

Lõputöö eesmärgi täitmiseks otsiti vastust kahele töö alguses püstitatud uurimisküsimusele. Esimesele uurimisküsimusele vastuse saamiseks tuleb vaadata Baltimaade korrelatsioonanalüüside tulemusi. Korrelatsioonanalüüside tulemustena leiti kõigis kolmes Balti riigis keskmise tugevusega seos nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja tarbijahinnaindeksi kasvumäära vahel. Teades, et tarbijahinnaindeksi abil mõõdetakse inflatsiooni ning kinnisvara hinnaindeksi abil vaadeldakse kinnisvara hindade muutust ajas, järeldab lõputöö autor, et kinnisvara hindade ja inflatsiooni vahel on Balti riikides keskmise tugevusega seos. Teisele uurimisküsimusele vastuse saamiseks tuleb vaadata Baltimaade korrelatsioonanalüüside korrelatsioonikordajaid. Kõige tugevam seos nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja tarbijahinnaindeksi kasvumäära puhul oli Balti riikidest Leedus, kus korrelatsioonikordaja oli väärtusega 0.5905. Läti korrelatsioonikordaja väärtus oli 0.5534 ning Eesti korrelatsioonikordaja väärtus 0.4825. Korrelatsioonikordajate väärtuste põhjal järeldab lõputöö autor, et kõige tugevam seos kinnisvara hindade ja inflatsiooni vahel on Baltimaadest Leedus.

Eesti korrelatsioonimaatriksist selgus, et kõige tugevamad seosed nominaalse kinnisvara hinnaindeksiga olid töötuse määral ja tarbijahinnaindeksi kasvumääral. Lõplikus Eesti regressioonmudelis oli sõltuvaks muutujaks 1. järku diferentseeritud nominaalne kinnisvara

hinnaindeks. Selgitavad muutujaid mudelis oli kolm, milleks olid töötuse määr, 1. järku diferentseeritud tarbijahinnaindeksi kasvumäär ja SKP kasvumäär. Töötuse määral esines negatiivne seos sõltuva muutujaga, mis sarnanes korrelatsioonanalüüsist leitud tulemusega. 1. järku diferentseeritud tarbijahinnaindeksi kasvumääral ja SKP kasvumääral esinesid positiivsed seosed sõltuva muutujaga, mis olid samuti sarnased korrelatsioonanalüüsi tulemustele. Seega järeldab lõputöö autor, et kui töötuse määr suureneb ühe protsendipunkti võrra, väheneb Eesti nominaalne kinnisvara hinnaindeks 0,051% võrra. Kui tarbijahinnaindeksi kasvumäär suureneb ühe protsendipunkti võrra, suureneb Eesti nominaalne kinnisvara hinnaindeks 1,035% võrra. Kui SKP kasvumäär suureneb ühe protsendipunkti võrra, suureneb Eesti nominaalne kinnisvara hinnaindeks 0,444% võrra. Eesti regressioonanalüüsi lõpliku mudeli determinantsioonikordaja oli 0.407. Mudel kirjeldas ära 41% ehk veidi alla poole Eesti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Mudelis esines heteroskedastiivsus ning kasutati kohandatud standardvigu. Samuti esines mudelis aegridadele omane autokorrelatsioon.

Läti korrelatsioonimaatriksist selgus, et kõige tugevamad seosed nominaalse kinnisvara hinnaindeksiga olid töötuse määral ja tarbijahinnaindeksi kasvumääral. Lõplikus Läti regressioonmudelis oli sõltuvaks muutujaks 1. järku diferentseeritud nominaalne kinnisvara hinnaindeks. Selgitavad muutujaid mudelis oli kolm, milleks olid 2. järku diferentseeritud töötuse määr, tarbijahinnaindeksi kasvumäär ja SKP kasvumäär. 2. järku diferentseeritud töötuse määral esines negatiivne seos sõltuva muutujaga, mis sarnanes korrelatsioonanalüüsist leitud tulemusega. Tarbijahinnaindeksi kasvumääral esines samuti negatiivne seos sõltuva muutujaga, mis oli korrelatsioonanalüüsis olnud positiivne. SKP kasvumääral esines positiivne seos sõltuva muutujaga, mis sarnanes korrelatsioonanalüüsist leitud tulemusega. Seega järeldab lõputöö autor, et kui töötuse määr suureneb ühe protsendipunkti võrra, väheneb Läti nominaalne kinnisvara hinnaindeks 0,706% võrra. Kui tarbijahinnaindeksi kasvumäär suureneb ühe protsendipunkti võrra, väheneb Läti nominaalne kinnisvara hinnaindeks 0,007% võrra. Kui SKP kasvumäär suureneb ühe protsendipunkti võrra, suureneb Läti nominaalne kinnisvara hinnaindeks 0,687% võrra. Läti regressioonanalüüsi lõpliku mudeli determinantsioonikordaja oli 0.497. Mudel kirjeldas ära 50% ehk pool Läti kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Mudelis esines heteroskedastiivsus ning kasutati kohandatud standardvigu. Samuti esines mudelis aegridadele omane autokorrelatsioon.

Leedu korrelatsioonimaatriksist selgus, et kõige tugevamad seosed nominaalse kinnisvara hinnaindeksiga olid tarbijahinnaindeksi kasvumääral ja töötuse määral. Lõplikus Leedu

regressioonmudelis oli sõltuvaks muutujaks 1. järku diferentseeritud nominaalne kinnisvara hinnaindeks. Selgitavad muutujaid mudelis oli kaks, milleks olid 1. järku diferentseeritud tarbijahinnaindeksi kasvumäär ja 2. järku diferentseeritud töötuse määr. 1. järku diferentseeritud tarbijahinnaindeksi kasvumääral esines negatiivne seos sõltuva muutujaga, mis oli korrelatsioonanalüüsis olnud positiivne. 2 järku diferentseeritud töötuse määral esines positiivne seos sõltuva muutujaga, mis oli korrelatsioonanalüüsis olnud negatiivne. Seega järeldab lõputöö autor, et kui tarbijahinnaindeksi kasvumäär suureneb ühe protsendipunkti võrra, väheneb Leedu nominaalne kinnisvara hinnaindeks 1,052% võrra. Kui töötuse määr suureneb ühe protsendipunkti võrra, suureneb Leedu nominaalne kinnisvara hinnaindeks 0,586% võrra. Leedu regressioonanalüüsi lõpliku mudeli determinantsioonikordaja oli 0.447. Mudel kirjeldas ära 45% ehk veidi alla poole Leedu kinnisvara hinnaindeksi muutustest. Mudelis esines heteroskedastiivsus ning kasutati kohandatud standardvigu. Samuti esines mudelis aegridadele omane autokorrelatsioon.

Kolme riigi analüüside tulemused näitasid keskmise tugevusega seost nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja tarbijahinnaindeksi kasvumäära vahel. Lõputöö autor järeldab, et Baltimaade kinnisvara hindade ja inflatsiooni vahel on statistiliselt oluline seos. Kinnisvara hindade ja inflatsiooni vaheline seos kajastus ka Abelson *et al.* (2005) ja Tsatsaronis & Zhu (2004) uuringutes. Tulemused näitasid, et nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja töötuse määra vahel on Eestis ja Leedus keskmise tugevusega seos, mis on Lätis tugev. Seega järeldab lõputöö autor, et Baltimaade kinnisvara hindade ja töötuse määra vahel on samuti statistiliselt oluline seos. Kinnisvara hindade ja töötuse määra vaheline seos kajastus ka Abelson *et al.* (2005) ja Égert & Mihaljek (2007) uuringutes. Eesti andmetes esines keskmise tugevusega seos nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribori vahel. Sama seos oli teistes Balti riikides nõrk. Seega ei järelda lõputöö autor Baltimaade kinnisvara hindade ja 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribori vahel statistilise seose olemasolu. Statistiliselt oluline seos puudus ka Baltimaade kinnisvara hindade ja SKP kasvumäära vahel.

Lõputöö autor leiab, et töö tulemustele võis mõju avaldada regressioonmudelites esinenud autokorrelatsioon. Läti korrelatsioonanalüüsi andmetes esines positiivne seos sõltuva muutuja nominaalne kinnisvara hinnaindeks ja selgitava muutuja tarbijahinnaindeksi kasvumäär vahel, mis oli regressioonmudelis negatiivne seos. Sarnane olukord esines ka Leedu andmetes, kus nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja tarbijahinnaindeksi kasvumäära seos oli korrelatsioonanalüüsis olnud positiivne, kuid regressioonmudelis negatiivne. Leedu andmetes oli

erinevus ka nominaalse kinnisvara hinnaindeksi ja töötuse määra vahelisel seosel, mis oli korrelatsioonanalüüsis olnud negatiivne, kuid regressioonmudelil positiivne. Lõputöö autor järeldeb, et autokorrelatsioonita mudelite kasutamine parandaks regressioonmudelite tulemusi ja suurendaks tulemuste usaldusväärsust. Samuti leiab lõputöö autor, et tulemustele võis mõju avaldada töös kasutatud vaatluste arvu suurus. Vaatluste arvuks oli 70 ning vaadeldud ajaperioodi pikkus 17 aastat ja 2 kvartalit. Vaatluste arvu suurendades ja vaadeldavat ajaperioodi pikendades, väheneks töös kasutatavate andmete varieeruvus ning saadud tulemused Baltimaade kohta oleksid täpsemad. Suurem vaatluste arv annaks parema ülevaate muutujate vahelistest seostest ning ei ole välistatud ka pikemat ajaperioodi kasutades rohkemate seoste leidmine.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on uurida kinnisvara hinnaindeksi seost inflatsiooniga Baltimaades perioodil 2006-2023.

Töö eesmärgi saavutamiseks oli autor püstitanud töö alguses kaks uurimisküsimust.

- 1) Milline on kinnisvara hinnaindeksi seos inflatsiooniga Baltimaades?
- 2) Millises Balti riigis on kinnisvara hinnaindeksi seos inflatsiooniga olnud tugevaim?

Lõputöös kasutati kolme Balti riigi kvartaalsed andmed, mis pärinesid Organisation for Economic Co-operation and Development ja Euribor rates andmebaasidest. Andmed olid aegrea kujul ning uuritavaks perioodiks valiti 2006. aasta 1. kvartal kuni 2023. aasta 2. kvartal. Lõputöö autor uuris Baltimaade kinnisvara hinnaindeksit. Andmete analüüsimiseks kasutati kvantitatiivset uurimismeetodit.

Baltimaade kinnisvara hinnaindeksi ja inflatsiooni vahelise seose leidmiseks, viidi iga riigi andmetega läbi regressioonanalüüs. Enne regressioonmudelite koostamist veenduti aegride statsionaarsuses. Järgnevalt viidi iga Balti riigi muutujatega läbi korrelatsioonanalüüsi. Korrelatsioonanalüüsides leitud tugevuste tulemuste põhjal sisestati muutujad regressioonmudelitesse. Mudelites kasutatud sõltuv muutuja oli nominaalne kinnisvara hinnaindeks. Selgitavad muutujad mudelis olid töötuse määr, tarbijahinnaindeksi kasvumäär, 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribor ja SKP kasvumäär. Tekkinud regressioonmudelites kontrolliti multikollineaarsuse ja heteroskedastiivsuse esinemist, jääkliimete allumist normaaljaotusele, mudeli kuju õigsust ning autokorrelatsiooni esinemist. Kõigis kolmes Balti riigi regressioonmudelid esines heteroskedastiivsus, mille puhul kasutati kohandatud standardvigu. Samuti esines kõikides mudelites autokorrelatsioon.

Lõputöö autor leidis mõlemale uurimisküsimusele töö käigus vastuse ning täitis seeläbi lõputöö eesmärgi. Kinnisvara hindade ja inflatsiooni vahel esines Baltimaades statistiliselt oluline seos. Kõige tugevam seos Baltimaades kinnisvara hinnaindeksi ja inflatsiooni vahel oli Leedus.

Statistiliselt oluline seos leiti Balti riikides ka kinnisvara hinnaindeksi ja töötuse määra vahel. 2 kvartali viitajaga 6 kuu Euribori ja kinnisvara hinnaindeksi vahel Balti riikides statistiliselt olulist seost ei leitud. Statistiliselt olulist seost ei leitud ka Balti riikide SKP kasvumäärade ja kinnisvara hinnaindeksi vahel.

Lõputöö teema edasi arendamiseks on mitmeid erinevaid võimalusi. Üheks ettepanekuks on muuta uuritav ajavahemik varasemaks ning uurida milline oli kinnisvara hinnaindeksi ja inflatsiooni vaheline seos Baltimaade taasiseseisvumise ajal. Teiseks ettepanekuks on samuti muuta uuritav ajavahemik varasemaks ning uurida Euroopa Liiduga liitumise mõju Balti riikide kinnisvara hinnaindeksite ja inflatsiooni vahelisele seosele. Kolmandaks ettepanekuks on keskenduda kinnisvarale kui investeringule ning uurida Baltimaade kinnisvara hinnaindeksi ja inflatsiooni seose mõju tehtavatele kinnisvara investeringutele. Neljandaks ettepanekuks on keskenduda ärikinnisvarale ja uurida ärikinnisvara hinnaindeksi ja inflatsiooni vahelist seost Baltimaades.

SUMMARY

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE REAL ESTATE PRICE INDEX AND INFLATION IN THE BALTIC STATES IN THE PERIOD 2006-2023

Getter Rebane

The aim of the thesis paper is to investigate the relationship between the real estate price index and inflation in the Baltic states in the period 2006-2023.

In order to achieve the aim of the thesis paper, the author had proposed two research questions in the beginning of the thesis paper:

- 1) What is the relation between the real estate price index and inflation in the Baltic states?
- 2) In which Baltic state has the relation between the real estate price index and inflation been the strongest?

Quarterly data for the three Baltic states used in the thesis paper originated from the Organisation for Economic Co-operation and Development and Euribor rates databases. The data that were used were time series and the selected research period was from the first quarter of 2006 to the second quarter of 2023. The author of the thesis paper researched the real estate price index in the Baltic states. To analyze data, a quantitative research method was used.

To research the Baltic real estate price index, regression analysis was carried out with data from each country. Before creating regression models, the stationarity of the time series was checked. As a next step, correlation analysis was carried out with the variables of each Baltic country. The variables were entered into regression models based on the strength of the results found. The dependent variable in the models was the nominal real estate price index. The independent variables in the models were the unemployment rate, consumer price index growth rate, 6 months Euribor with a two-quarter lag, and GDP growth rate. In regression models, the presence of multicollinearity and heteroskedasticity was checked, as well as, checking if the residuals were

normally distributed, checking if the functional form of the model is correct, and checking the presence of autocorrelation. In all three regression models of the Baltic states, heteroskedasticity was present, and robust standard errors were used. In all models, autocorrelation was also present.

The author of the thesis paper found answers to both research questions and therefore, achieved the aim of the thesis paper. In the Baltic states, a statistically significant correlation between the real estate price index and inflation was found. The strongest correlation between the real estate price index and inflation was in Lithuania. In addition, a statistically significant correlation was found in the Baltic states between the real estate price index and the unemployment rate. There was no statistically significant correlation between 6 months Euribor with a two-quarter lag and the real estate price index in the Baltic states. Similarly, there was no statistically significant correlation between the GDP growth rate and the real estate price index in the Baltic states.

There are several ways to further research this paper's topic. One suggestion is to change the period earlier and research the relationship between the real estate price index and inflation during the restoration of independence in the Baltic states. The second suggestion is to also change the period earlier and research how the accession of the Baltic states to the European Union has had an impact on the real estate price index's relation to inflation. The third suggestion is to focus on real estate as an investment and research the impact of the Baltic real estate price index's relation to inflation on real estate investments. The fourth suggestion is to focus on commercial real estate and research the relationship between the commercial property price index and inflation in the Baltic states.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Abelson, P., Joyeux, R., Milunovich, G., & Chung, D. (2005). Explaining House Prices in Australia: 1970–2003. *Economic Record*, *81*(81), S96–S103.
- Belej, M., & Cellmer, R. (2014). The effect of macroeconomic factors on changes in real estate prices - response and interaction. *Acta Scientiarum Polonorum. Oeconomia*, *13*(2), 5-16.
- Benkovskis, K., Kulikov, D., Paula, D., & Ruud, L. (2009). *Inflation in the baltic countries*. Eesti Pank. Kasutatud 1. märts 2023
https://haldus.eestipank.ee/sites/default/files/publication/en/Archive/kroon_economy/2009/_1.pdf
- Binovska, I., Kauškale, L., & Vanags, J. (2018). The Comparative Analysis of Real Estate Market Development Tendencies in the Baltic States. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, *6*(1), 1-18.
- Brixiova, Z., Vartia, L., & Wörgötter, A. (2010). Capital flows and the boom- bust cycle: The case of Estonia. *Economic Systems*, *34*(1), 55-72.
- Égert, B., & Mihaljek, D. (2007). Determinants of house prices in central and eastern Europe. *BIS Working Papers*, No. 236. Basel: BIS Publishing.
- 6 months Euribor rate. (2023). Euribor rates. Kasutatud 14. detsember 2023
<https://www.euribor-rates.eu/en/current-euribor-rates/3/euribor-rate-6-months/>
- Galiniënė, B., & Bumelytė, J. (2008). Development of Real Estate Funds in Europe and Lithuania. *Ekonomika*, (83), 58-70
- Geipele, I., & Kauškale, L. (2013). The Influence of Real Estate Market Cycle on the Development in Latvia. *Procedia Engineering*, *57*, 327-333.
- Gorzeń-Mitka, I. (2018). Real Estate Markets Assessment in Country Risk Context: EU Baltic Countries Case. *Proceedings of the 4th International Conference on European Integration 2018*, 17-18 May, Ostrava, (pp. 310-318). Czestochowa University of Technology, Czestochowa, Poland.
- Hui, E. C. M., & Chan, K. K. K. (2014). Foreign direct investment in China's real estate market. *Habitat International*, *43*, 231-239.
- Ilsjan, V. (2003). *Kinnisvara turuväärtus*. Tallinn: Infotrükk OÜ

- Ito, T., & Iwasisako, T. (1995). Explaining Asset Bubbles in Japan. *NBER Working Paper Series, Working Paper 5358*.
- Kalkowski, L. (2003). *Rynek nieruchomości w Polsce*. Warsaw: Twigger S.A.
- Kask, K. (1997). *Kinnisvara rahandus*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Kuhlbach, H. (1998). *Kinnisvaraturg ja -äri*. I osa. Tallinn: Eesti Pangaliit.
- Kuhlbach, H. (1998). *Kinnisvaraturg ja -äri*. II osa. Tallinn: Eesti Pangaliit.
- Listra, E. (2001). *Ökonomeetria. Aegread*. Tallinn: TTÜ kirjastus.
- Lowe, P. (2019). *The Housing Market and the Economy*. Reserve Bank of Australia. Kasutatud 17. november 2023 <https://www.rba.gov.au/speeches/2019/sp-gov-2019-03-06.html>
- Nanda, A. (2018). *Residential Real Estate: Urban & Regional Economic Analysis*. London: Routledge.
- OECD. (2013). *Handbook on Residential Property Price Indices*. Kasutatud 28. oktoober 2023 <https://www.oecd.org/publications/handbook-on-residential-property-price-indices-9789264197183-en.htm>
- OECD Data. (2023). *Housing prices*. Kasutatud 10. oktoober 2023 <https://data.oecd.org/price/housing-prices.htm#indicator-chart>
- OECD Data. (2023). *Inflation (CPI)*. Kasutatud 10. oktoober 2023 <https://data.oecd.org/price/inflation-cpi.htm#indicator-chart>
- OECD Data. (2023). *Unemployment rate*. Kasutatud 11. oktoober 2023 <https://data.oecd.org/unemp/unemployment-rate.htm>
- OECD.Stat. (2023). *Quarterly National Accounts: Quarterly real GDP growth*. Kasutatud 20. november 2023 <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=350&fbclid=IwAR1FWHz5KkfJq0NuKc0VBp1Q7DK9wS0s1FnzlUly4iNYH0eGXehczuQ2t24>
- Paas, T. (1995). *Sissejuhatus ökonomeetriasse*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus
- Rebane, G. (2023). *Elektrooniline lisa 1*. Kasutatud 19. detsember 2023 https://docs.google.com/spreadsheets/d/1rV_O-g93OEeipkxIOt3yZRwvjs94uP26N34ag8iMBk/edit#gid=0
- Rebane, G. (2023). *Elektrooniline lisa 2*. Kasutatud 19. detsember 2023 https://docs.google.com/document/d/10La_eCag-KZi80MxDJ_m78KfJzFWDU-7NhmmHxCzZgc/edit
- Sauga, A. (2017). *Statistika õpik majanduseriala üliõpilastele*. Tallinn: TTÜ kirjastus.

- Sauga, A. (2023). *Vabalt kasutatav ökonomeetriapakett Gretl*. Kasutatud 19. detsember 2023. <https://www.sauga.pri.ee/gretl/>
- Stepanyan, V., Poghosyan, T., & Bibolov, A. (2010). House Price Determinants in Selected Countries of the Former Soviet Union. *IMF Working Papers*, 2010(15), 1-15.
- Stundziene, A., Pilinkienė, V., & Grybauskas, A. (2022). The impact of external factors on housing prices in Lithuania. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 15(4), 833-851.
- Tsatsaronis, K., & Zhu, H. (2004). What Drives Housing Price Dynamics: Cross-Country Evidence. *BIS Quarterly Review*, 65-78.
- Vainu, J. (2006). *Ökonomeetria. Lihtsad mudelid*. Tallinn: Kirjastus Külim.
- Worzala, E. M., & Sirmans, C. F. (2003). Investing in International Real Estate Stocks: A Review of the Literature. *Urban Studies*, 40(5-6), 1115-1149

LISAD

Lisa 1. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Getter Rebane

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Kinnisvara hinnaindeksi seos inflatsiooniga Baltimaades perioodil 2006-2023“,

mille juhendaja on Triinu Tapver,

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.

20.12.2023

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