

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Viktor Belousov

**ELUKONDLIKU KINNISVARA HINDADE MUUTUSTE MÕJU
ERATARBIMISELE EESTI NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Õppekava rakenduslik majandusteadus, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Signe Rosenberg, MA

Tallinn 2019

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 6036 sõna sissejuhatusesest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Viktor Belousov

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 164269TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: vibelo@taltech.ee

Juhendaja: Signe Rosenberg, MA:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

SISUKORD	2
LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS	5
1. ERATARBIMINE JA KINNISVARAHINNAD	7
1.1. Eratarbimine	7
1.2. Tarbimisteooriad ja hüpoteesid	8
1.2.1. John Maynard Keynes-i absoluutse tulu hüpotees	8
1.2.2. James Stemple Duesenberry suhtelise tulu hüpotees	8
1.2.3. Milton Friedman-i püsiva tulu hüpotees.....	9
1.2.4. Modigliani ja Ando elutsükli hüpotees.....	9
1.2.5. Majandusteooriate kokkuvõte.....	10
1.3. Kinnisvaraturg	11
1.3.1. Kinnisvara hinda mõjutavad tegurid.....	11
1.3.2. Kinnisvara hindade tsüklilisus.....	14
1.4. Seosed Eesti kinnisvarahindade ja eratarbimise vahel	16
2. KASUTATAVATE ANDMETE NING MEETODITE KIRJELDUS	17
2.1. Kasutatavad andmed.....	17
2.2. Meetodid.....	21
3. EMPIIRILISE UURINGU TULEMUSED	23
3.1. Andmete statsionaarsus	23
3.2. Muutujate vaheline seos	23
3.3. Viitaja lisamine.....	24
3.4. Regressioonanalüüs	25
3.4.1. Mudel.....	25
3.4.2. Ökonomeetrilised testid.....	26
3.5 Tulemused ja järeldused	28
KOKKUVÕTE.....	30
SUMMARY	32
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	34
LISAD	37
Lisa 1. Metaandmed (tuhandetes).....	37

Lisa 2. ADF test - Eratabimine (level data).....	39
Lisa 3. ADF test – Elukondliku kinnisvara hinnad (level data)	40
Lisa 4. ADF test – Sissetulekud (level data)	40
Lisa 5. ADF test – Eratarbimise protsentuaalne muutumine.....	41
Lisa 6. ADF test – Elukondliku kinnisvara hindade protsentuaalne muutumine	41
Lisa 7. ADF test – Sissetulekute protsentuaalne muutumine	42
Lisa 8. Esialgne mudel	43
Lisa 9. RESET test	43
Lisa 10. VIF (<i>variance inflation factor</i>)	44
Lisa 11. Breusch-Godfrey test	44
Lisa 12. Kohandatud standardvigadega mudel.....	45
Lisa 13. White's test.....	45
Lisa 14. Jäekliikmete normaaljaotus	46

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesolev bakalaureusetöö uurib seost eratarbimise muutumise ja elukondliku kinnisvara hindade muutumise vahel Eestis, eesmärgiga kindlaks teha, kas eratarbimise ning elukondliku kinnisvara hindade muutumise vahel on olemas seos ning leida, kui palju muutub eratarbimise kasv kinnisvarahindade kasvu muutumisel 1 protsendipunkti võrra. Elusasemeturg moodustab olulise osa kogu eratarbimise sektoris, kuna suur osa tarbijate sissetulekust läheb eluaseme üüri või -laenu maksmisele. Lisaks on kinnisvaralisel jõukusel kodumajapidamiste kogujõukuses suur osa, mis mõjutab oluliselt ka majandust.

Töös vastatakse kolmele uurimisküsimusele: kas eratarbimise muutumise ja elukondliku kinnisvara hindade vahel esineb statistiliselt oluline seos, mis suunaline ning kui tugev antud seos on, kas eratarbimise muutumine reageerib elukondliku kinnisvara hindade muutumisele hilinemisega ja kui suur antud hilinemine on ning kui palju muutub eratarbimise kasv kinnisvarahindade kasvu muutumisel 1 protsendipunkti võrra. Andmeanalüüsi käigus leitakse seost kirjeldav mudel, milles erinevad muutujad avaldavad mõju eratarbimise kasvumääradele. Ökonomeetrilises mudelis mõjutavad eratarbimise kasvumäära elukondliku kinnisvara hindade kasvumäär ning keskmise sissetuleku kasvumäär.

Mudeli kohaselt 1 protsendipunktiline elukondliku kinnisvara hindade suurenemine eeldusel, et keskmise sissetuleku muutus on konstantne, toob kaasa eratarbimise suurenemise 0,11 protsendipunkti võrra, mis kinnitab autori poolt püstitatud hüpoteesi, et elukondliku kinnisvara hindade muutus on statistiliselt oluline eratarbimise muutuse prognoosimisel.

Võtmesõnad: Eratarbimine, kinnisvara, tarbimisteooriad, sissetulekud

SISSEJUHATUS

Viimaste aastatega on Eestis kinnisvarahinnad kasvanud keskmisest kiiremini. Tihti on meedias kajastatud, et kinnisvaraturg on ülekuumenemas / ülekuumenenud ning hinnad on põhjendamatult kõrged ja samuti tuuakse ka paralleele 2007. aastal toimunud kinnisvarabuumiga. Kõikide nende lugude sõnum on sarnane - kinnisvarahinnad on kõrged ning tõenäoliselt on varsti tulekul ka suurem langus. Sellest tulenevalt tekkis bakalaureusetöö autoril soov vaadelda kinnisvarahindade dünaamikat eelnevatel majandustsüklite jooksul ning kuidas antud muutuja on seotud eratarbimise muutumisega, mis on viimastel aastatel samuti suurenenud.

Eluaseme turg moodustab olulise osa kogu eratarbimise sektoris, kuna suur osa tarbijate sissetulekust läheb eluaseme üüri või -laenu maksmisele. Lisaks on kinnisvaralisel jõukusel kodumajapidamiste kogujõukuses suur osa, mis mõjutab oluliselt ka majandust: näiteks kinnisvarahindade tõustes tunnevad inimesed end jõukamana ja see annab inimestele kindlustunde, mis signaliseerib, et kinnisvaraomanikud võivad oma kulutusi suurendada.

Antud bakalaureusetöö eesmärgiks on kindlaks teha, kas eratarbimise ning elukondliku kinnisvara hindade muutumise vahel on olemas seos ning leida, kui palju muutub eratarbimise kasv kinnisvarahindade kasvu muutumisel 1 protsendipunkti võrra.

Peamisteks uurimisküsimusteks on:

- 1) Kas eratarbimise muutumise ja elukondliku kinnisvara hindade vahel esineb statistiliselt oluline seos, mis suunaline ning kui tugev antud seos on?
- 2) Kas eratarbimise muutumine reageerib elukondliku kinnisvara hindade muutumisele hilinemisega ning kui suur antud hilinemine on?
- 3) Kui palju muutub eratarbimise kasv kinnisvarahindade kasvu muutumisel 1 protsendipunkti võrra?

Toetudes varasematele uurimistulemustele püstitati kaks hüpoteesi:

- 1) elukondliku kinnisvara hindade muutuse ja eratarbimise muutuse vahel esineb vähemalt keskmise tugevusega statistiliselt oluline korrelatsioon;
- 2) elukondliku kinnisvara hindade muutus on statistiliselt oluline eratarbimise muutuse prognoosimisel.

Analüüsitavateks objektideks on Tallinna linna elukondliku kinnisvara hindade protsentuaalne muutumine (piirkond on valitud eelkõige sellepärast, et 2/3 kõikidest Eesti elukondliku kinnisvara tehingutest toimub Tallinnas ja selle lähiümbruses) (Rosenberg 2015) ning Eesti riigi eratarbimise protsentuaalne muutumine aastatel 2005-2018. Bakalaureusetöös kasutatakse kvartaalseid andmeid, mis on võetud Maa-ameti ja Eurostati andmebaasidest. Uurimismeetoditena kasutatakse antud bakalaureusetöös korrelatsioon- ja regressioonanalüüsi.

Käesolev bakalaureusetöö jaguneb kolmeks peatükiks. Esimeses peatükis kirjeldatakse teoreetilise kirjanduse põhjal erinevaid tarbimisteooriaid, antakse ülevaade kinnisvarahindade ja eratarbimise vahelistest seostest, varasematest empiirilistest uurimustest antud teemal ning peamistest trendidest Eesti kinnisvaraturul uuritava ajaperioodil. Teises peatükis kirjeldatakse antud bakalaureusetöös kasutatavaid andmeid ja uurimismetoodikat. Kolmandas peatükis tuuakse välja andmete ökonomeetrilisel analüüsimisel saadud tulemused ning nende põhjal tehtud järeldused.

1. ERATARBIMINE JA KINNISVARAHINNAD

Bakalaureusetöö esimeses peatükis, tuginedes varasemale teoreetilisele kirjandusele, kirjeldab autor eratarbimisest, erinevaid tarbimisteooriaid, kinnisvara olemust ning kinnisvara hindade tsüklilisust. Lisaks antakse ülevaate ka varasematest empiirilistest uurimustest kinnisvarahindade ja eratarbimise vaheliste seoste ja mõju kohta Eestis.

1.1. Eratarbimine

Majapidamise lõpptarbimiskulutused on kõigi kaupade ja teenuste turuväärtus, mis hõlmab ka ostetuid kestvuskaupe nagu näiteks autod, kodumasinad ja personaalsed arvutid ning lisaks maksed riigile, mis on tehtud erinevate lubade või litsentside taotlemiseks. (World Bank 2015 viidatud Bonsu *et al.* 2017) Majapidamiste lõpptarbimiskulutuste struktuur on ajas muutuv, mille põhjustavad enamasti muutused kodumajapidamiste sissetulekutes, eelistustes, maksu ja toetuste poliitikas ning suhtelistes hindades. (Hronova *et al.* 2013)

Erasektori tarbimine annab hea ülevaate uuritava riigi elanike majanduslikust kui ka üldisest heaolust ning sageli on antud muutujat kasutatud ka riigi majanduse tootlikkuse mõõtmiseks. (Bonsu *et al.* 2017) Seda kinnitab Euroopa Keskpanga 2011. aasta uuring, kus täheldatakse, et erasektori tarbimiskulutused on üks olulisemaid näitajaid kogunõudlusest ning Euroopa riikides moodustab see ligi 60% riigi sisemajanduse koguproduktist. (European Central Bank 2011).

Makroökonomika seisukohalt on tarbimiskäitumine oluline eelkõige sellepärast, et kapitali osa, mida inividid ei tarbi, läheb säästude näol riigi finantsüsteemi, mis omakorda loob riikliku kapitali pakkumise. Seega nii kogutarbimine kui ka majapidamiste säästmiskäitumine mõjutavad tugevalt majanduse pikaajalist tootlikkust ning kuna tarbimiskulutused moodustavad suurema osa riiklikust toodangust, aitab tarbimiskulutuste dünaamika teadmine mõista makromajanduslikke kõikumisi ja äritsükleid. Tänu tarbimiskulutuste suurele osatähtsusele sisemajanduse kogutoodangust arvestatakse seda ka riigi eelarve koostamisel. (Bonsu *et al.* 2017)

1.2. Tarbimisteooriad ja hüpoteesid

1.2.1. John Maynard Keynes-i absoluutse tulu hüpotees

Tarbimisteoorial on läbi aegade olnud mitmeid versioone. Makromajanduses enim tuntuim 20. sajandi teooria on John Maynard Keynes-i (Keynes 1936) absoluutne tulu hüpotees (*absolute income hypothesis*):

$$C_t = \alpha + \text{MPC} \times Y_t \quad (1)$$

kus

C_t - tarbimine ajahetkel t ,

α - autonoomne tarbimine,

MPC (*marginal propensity to consume*) - tarbimise marginaalne piirkaldumus, mis näitab tarbimise ja sissetulekute muutuste suhet,

Y_t - tulu ajahetkel t .

Antud teooria kohaselt teevad inimesed oma tarbimisotsuseid, baseerudes enda praegusele sissetuleku tasemele ning kui indiviidi sissetulek suureneb, siis ka tema tarbimine suureneb, kuid väiksemal määral kui sissetulek. (Froyen 1993) Alguses empiiriliste ning hiljem teoreetiliste uuringutega avastati, et Keynes-i absoluutse tulu hüpoteesi iseäralike omaduste tõttu ei kehti antud teooria pikemal ajaperioodil ning seda eelkõige sellepärast, et tarbimise keskmine piirkaldumus pikal perioodil ei vähenenud sissetulekute suurenemisel. Kuid vaatamata sellele jätkati absoluutse tulu hüpoteesi rakendamist, kui oli vaja analüüsida lühiajalisi muutusi. (Bonsu *et al.* 2017) Lisaks märgati ka seda, et nii püsiva sissetuleku hüpotees kui ka elu tsükli hüpotees on paremad, sest võrreldes Keynes-i lähenemisviisiga on nad suunatud selgelt tarbija käitumise maksimeerimisele ning arvestavad nii jooksvaid kui ka tulevase sissetulekuid. (Bayar *et al.* 1999)

1.2.2. James Stemble Duesenberry suhtelise tulu hüpotees

Üks tugev kriitika, mida Keynes-i absoluutse tulu hüpoteesi kohta avaldati, oli James Stemble Duesenberry pool kirjutatud doktoritöö teemal “*Income, Saving and the Theory of Consumer Behavior*” (Kosicki 1987). J. Duesenberry (Duesenberry 1949) väitis, et tarbijate kasulikkus ei sõltu niivõrd palju nende absoluutsest tulust, kuivõrd nende suhtelisest tulust. Suhtelise tulu all peetakse silmis nii praegust tulu võrreldes eelneva tuluga, kuid ka praegust tulu võrreldes teiste ühiskonnaliikmete tuluga, kellega parasjagu antud indiviid end võrdleb. Seega absoluutse tulu kasv terves majandusühiskonnas, mis ei muuda suhtelise tulu jaotust indiviidide vahel, ei avalda

tugevat mõju inimeste individuaalsele tarbitavale koguse mahule. Eelneva väitega on Duesenberry ka põhjendanud, miks pikaajaline tarbimiskalduvus on jäänud püsima stabiilsena. (Van Long 2011)

1.2.3. Milton Friedman-i püsiva tulu hüpotees

1957. aastal avaldas Milton Friedman raamatus "*A theory of the Consumption Function*". väite, et ühe majapidamise tarbimine on proportsionaalne tema püsiva sissetulekuga s.t. keskmise sissetulekuga, mida antud majapidamine planeeris teenida ühel konkreetsel ajaperioodil (Friedman 1957). Antud hüpotees arenes välja varasemalt täheldatud faktist, kus tulud, mis ületasid praegusel momendil planeeritud tulusid, avaldasid mõju indiviidide tarbimiskäitumisele. Püsiva tulu hüpotees võimaldab seletada nii pikaajalist konstantsust tarbimise ja tulu suhte vahel ning samal ajal seletav ka, miks antud suhe varieerub vastupidiselt majandustsüklite erinevates faaside vaheldumisel. (Bayar *et al.* 1999)

Püsiva tulu hüpotees pakub intuiitivseid selgitusi paljude tarbijakäitumise olulisemate aspektide kohta, mille keskmes on asjaolu, et pika aja jooksul kõikumised püsivas sissetulekus peegeldavad muutusi majanduse kogutulude kasvus, st püsivas majandusvarude kasvus. Lisaks muule võib antud lähenemine poliitilistel tasanditel suunata majanduslikumalt kõige ratsionaalsemale otsusele, näiteks võib tuua asjaolu, et lühiajaline maksude alandamine, võrreldes pikaajalisele maksude vähendamisele avaldab suhteliselt madalat majandusliku mõju. (*Ibid.*)

1.2.4. Modigliani ja Ando elutsükli hüpotees

Franco Modigliani ja Albert Ando elutsükli hüpotees on paljudes aspektides sarnane Friedman-i püsiva tulu hüpoteesiga, eelkõige läbi selle, et mõlemas hüpoteesides oletatakse, et tarbimise ja tulu suhe on konstantne. Kuigi elutsükli hüpoteesi järgi sõltub antud suhe ka indiviidi elutsükli etapist. (Ando *et al.* 1963 viidatud Deaton 2005) Sellest tulenevalt on keskmise tarbija eesmärk oma tarbimist ühtlustada läbi elutsükli, mille jooksul tulutase on tugevalt seotud indiviidi elueaga. Keskmise indiviidi nooremas ja pensioni etappides saadav sissetulek on madalam kui tema keskmine tarbimistase ning selleks, et säilitada oma tarbimistaset kasutatakse, kas laene või varasemaid sääste. Sellistes elutsükli faasides on tarbimise ja sissetuleku suhe kõrgeim ning enamasti on see suurem kui 1. Vastupidiselt on keskmise elutsükli etapil tarbimise tase madalam

kui sissetulekud ning see võimaldab antud elutsükli etapil säästa kapitali, mida saab järgneval etapil tarbimisharjumuste säilitamiseks kasutada. (Gourinchas *et al.* 2003)

Traditsioonilise hüpoteesi enamlevinud sõnastuses tagab individuaalse tarbija eluea planeerimine koos eeldatava tarbimise ja püsiva sissetuleku vahelise proportsionaalsusega selle, et elutsükli jooksul ei koguta pärandit ning kui elutsükli alguse etapil saadakse pärand, siis samas väeringus pärandatakse seda ka edasi. Samuti eeldab antud hüpotees ka seda, et muutused praegustes tulus saavad avaldada mõju praegusele tarbimisele ainult siis, kui antud muutused on püsivad ning võimaldavad meil oma elutsükli tarbimise ümber arvestada nii, et tuleviku tarbimine kasvaks proportsionaalselt praeguse hetke tarbimise kasvuga. Seega, juhul kui tegemist on ühekordse või ajutise tulu kasvuga, on avaldatav mõju tarbimisele suhteliselt väike. (Bayar *et al.* 1999) Lisaks toovad välja Pachebo ja Baretta oma 2005. aasta artiklis, et Modigliani ja Ando (1963) traditsiooniline elutsükli mudel viitab sellele, et kogutarbimine on lineaarselt seotud tööjõu sissetulekuga ja jõukusega, kuid ei ütle midagi muutujate kointegratsiooni omaduste kohta. (Pachebo *et al.* 2005 viidatud Rosenberg 2015)

1.2.5. Majandusteooriate kokkuvõte

Ülalmainitud teooriad ja hüpoteesid on aluseks mikroökoonoomika tarbija valiku teooriale. See kehtib eriti püsiva tulu ja elutsükli hüpoteeside puhul. Nende ühiseks sõnumiks on see, et põhiliseks ratsionaalselt käituva tarbija stiimuliks on maksimeerida kasulikkust, jaotades enda püsivad sissetulekud optimaalse tarbimismudeli kaudu. (Paabut, Kattai 2007) Teisest küljest suhtelise tulu hüpotees on mingil määral vastuolus üldtuntud mikroökoonoomika tarbijakäitumise teooriaga, eelkõige sellepärast, et suhtelise tulu hüpoteesi eeldatakse, et inimesed võrdlevad enda tulusid teiste indiviidide tuludega ning läbi selle mõjutab see nende kasulikkust. Mikroökoonoomika tarbijakäitumise teooria üks eeldusi on aga see, et indiviidide eelistused peaksid olema teiste tarbimiskäitumiste suhtes sõltumatud. See on üks põhjuseid, miks suhtelise tulu hüpoteesi ei ole empiirilistes uuringutes nii suurt tähelepanu saanud nagu seda on püsiva tulu ja elutsükli hüpoteesid. Püsiva tulu ja elutsükli hüpoteeside edu ei seisne ainult sellest, et nad olid aluseks mikroökoonoomika kasulikkuse maksimeerimise teoorias, vaid ka selles, et antud hüpoteeside seletavus oli kõrge nii lühiajaliste kui ka pikaajalistel andmetel. (Bayar *et al.* 1999)

1.3. Kinnisvaraturg

Võrreldes kinnisvara teiste varaklassidega on kinnisvaral mitmeid omadusi, mida teistel vara liikidel kas ei esine üldse, esinevad ainult üksikud või esinevad osaliselt. Kõik kinnisvaraobjektid on oma suuruse, väärtuse ning asukoha poolest ainulaadsed. Suurima mõjuga neist on asukoht, selle peamiseks põhjuseks võib välja tuua fakti, et kinnisvara on füüsiliste omaduste tõttu immobiilne. Kõik teised omadused on sõltuvalt kinnisvara liigist muudetavad. Kinnisvara eluiga võib olla ositi erinev, näiteks võib tuua metsa, mille puude eluaeg on limiteeritud, kuid samas maatüki eluiga võib nimetada piiramatuks. Lisaks on ka maa pakkumine fikseeritud ning seda ei saa juurde tekkida, kuid antud maa väärtust on võimalik tõsta: läbi suureneva nõudluse, erinevate arenduste ja projektide läbiviimisel. (EVS 875-3 2015) Lähenedes kinnisvara turule lihtsa nõudlus-pakkumis kõveraga võiks eeldada, et piiratud pakkumisega korral peaks hind antud tooterühmale ajas pidevalt kasvama, kuna nõudlus kasvab Maa elanikkonna suurenemise tõttu. Tegelikult liiguvad kinnisvara hinnad tsüklite kaupa ning on mõjutatud erinevate tegurite poolt, millest autor ka järgnevatel alapeatükkides ülevaate annab.

1.3.1. Kinnisvara hinda mõjutavad tegurid

Kinnisvara hindasid mõjutavaid tegureid on mitmeid ning erinevad autorid grupeerivad neid erinevalt. Antud uurimistöös lähtutakse Eesti vara hindamise standardi jaotusest. Kinnisvara väärtuse muutumine põhineb enamikel juhtudel järgmistel dünaamiliselt muutuvatel teguritel (EVS 875-3 2015):

- 1) majanduslikud tegurid;
- 2) sotsiaalsed tegurid;
- 3) õiguslikud tegurid;
- 4) keskkondlikud tegurid.

Majanduslikult mõjutavad kinnisvara hindu tööjõuturu näitajad tööjõus osalemise määr, tööhõive määr, töötuse määr, hõivatute ja töötajate arv, sissetulekud, tööstuse areng – mida võetakse arvesse sisemajanduse koguprodukti dünaamikana, ehituskulud, mis sõltuvad tarbijahinnaindeksist (iseloostab tarbekaupade ja tasuliste teenuste hindade muutust) ja ehitushinnaindeksist (väljendab baasaastale iseloomuliku ehitustegevuse maksumuse muutust); ehitusplatsi otsekulude (tööjõud, ehitusmasinad ja -materjal) tasemel). Lisaks sellele mõjutavad väärtust ka otseselt kinnisvaraga seotud näitajad, nagu seda on pakkumisel olev kinnisvara (tüpologia mõistes), kavandamisel ja juba ehitamisel olevad uued arendusprojektid (kehtestatud detailplaneeringud ja

välja antud ehituslubade arv, hõive (vakantsi) tasemed. Samamoodi on oluline asjaolu kas kinnisvara läbib esmast- või järelturgu, mille juures vaadeldakse kinnisvarale omaseid müügi- ja rendihindasid. Esmase turuga on tegemist juhul kui objekt läheb peale kasutusloa andmist esimest korda turule, see tähendab, et temaga kaubeldakse esimest korda. Järelturuga on tegemist, siis kui objekt tuleb müüki juba teist või enam korda. (EVS 875-1 2015 viidatud Lõhmus 2016)

Kõik ülal mainitud näitajad iseloomustavad konkreetset piirkonda kui ühte tervikut. Tervikliku lähenemise seisukohalt on vaja ka arvestada sinna raha paigutamise turvalisusega ja tasuvusega. Seega on oluline suhe tarbimise ja säästmise vahel, mis väljendub võimaluses säästude eest kinnisvarasse investeerida. (Kuhlbach 2001) Sellest tulenevalt võib rahalist (hoiustamist) dünaamikat lugeda korreleeruvaks kinnisvara investeringutega. Ülemaailmne ja riiklik ning regionaalne majandus koos piirkonna majandusliku sekkumisega mõjutavad kinnisvaratsükli pikkust. Riik saab kinnisvaraturgu majanduslikult mõjutada eelkõige läbi maksustamise (näiteks maamaksja hindade stabiilsena hoidmisega ning seda teostatakse jõuliselt läbi tarbija ostukorvi (kaupade hindade) mõjutamise. Lisaks eeltoodule iseloomustab Eesti kinnisvararuumi riigi käitumine – mõju avaldatakse läbi seadusloome, mis omakorda tuleneb ka Euroopa Liidu mõjutustest. Tulenevalt asjaolust, et ehitusturg toob kinnisvaraturule juurde uut kinnisvara, siis on ehitustempo ja mahud oluliseks pakkumist iseloomustavaks näitajaks. (Lõhmus, 2016). Kui kinnisvaraturul on näha nõudluse stabiilsust või kasvu, on ehitajad ja arendajad aktiivsed ning see omakorda suurendab kinnisvara pakkumist (Kuhlbach 2001).

Kinnisvaraturgu mõjutavad sotsiaalsed tegurid on muutused rahvastiku arvus ja perekonna suuruses ning jagunemine sotsiaalsetesse gruppidesse. Oluliseimaks peetud rahvastikku iseloomustavateks tunnusteks on rahvaarvu struktuur ning suurus. Rahvastiku struktuur ehk osakaal määrab, kui suure osa moodustavad rahvastikurühmad kogu rahvaarvust. Rahvastiku üks omadustes on rahvastiku jätkuvus ajas. Rahvaarvu suuruse ning struktuuri põhjal on võimalik ära määratleda kindla kinnisvaraliigi nõudluse liikumist. Nooremad inimesed soovivad elada üürikorterites, suuremad pered eelistavad aga suuremaid kortereid või maja ning vanemad inimesed tahavad pigem elada väiksemates korterites. Seega võib välja tuua, et inimeste eelistused elukoha suhtes muutuvad seoses nende vanusega ja perekonnaseisuga ning see avaldab nõudluse kaudu mõju kinnisvaraturule. (Caselli *et al.* 2005)

Kinnisvara väärtust mõjutavad sotsiaalsed tegurid ei piirdu ainult rahvastiku arvuliste ning struktuursete muutustega. Samuti on olulised teised faktorid, näiteks töökohtade arv, haridus,

elustiil jms. (Ilsjan 2003) Tänapäeval on selgelt märgata, et inimesed eelistavad elada suuremates linnades või nende lähiümbrustes. Olulistemaks põhjusteks võib välja tuua suuremat töökohtade arvu linnades, vahemaad koolist või lasteaiast koduni on väiksemad ning lastega peredel on mugavam seetõttu ka linnas elada. Seetõttu on ka linnades nõudlus elamispiindade järele suurem kui maal ning linnaga piirnevates valdades on nõudlus suurem võrreldes linnaga mittepiirnevate valdadega, kust on pikem teekond linna. (Värat 2014)

Suurt õigusliku mõju kinnisvaraobjekti väärtusele ning hinnale avaldavad kaitsevööndid ning kaitsealad. Nende olemasolu tõttu vähenevad kinnisvara omaniku õigused ja vabadus omaenda territooriumil ning see vähendab ka antud objekti hinda. (Ilsjan 2003) Samuti vähendavad õigusregulatsioonist tulenevalt kinnisvara väärtust miljööväärtuslikus piirkonnas paiknemine, sundüürilepingud ja ehitisel kasutusloa puudumine. Krundi puhul on väärtust vähendavaks asjaoluks detailplaneeringu puudumine. Detailplaneeringu koostamine nõuab raha, lisaks veel asjaolu, et kehtestamiseks on vaja erinevate ametkondade koostööst. Füüsiliselt ning rahaliselt oleks tihti võimalik kinnisvaraga tegeleda ja toimida enda soovitud viisil, kuid vältimaks anarhiat kinnisvara- ning ehitusvaldkonnas, kus igaüks teeb, mis tahab, on vajalik säärase tegevuse vältimiseks õigusliku keskkonna olemasolu. (Värat 2014)

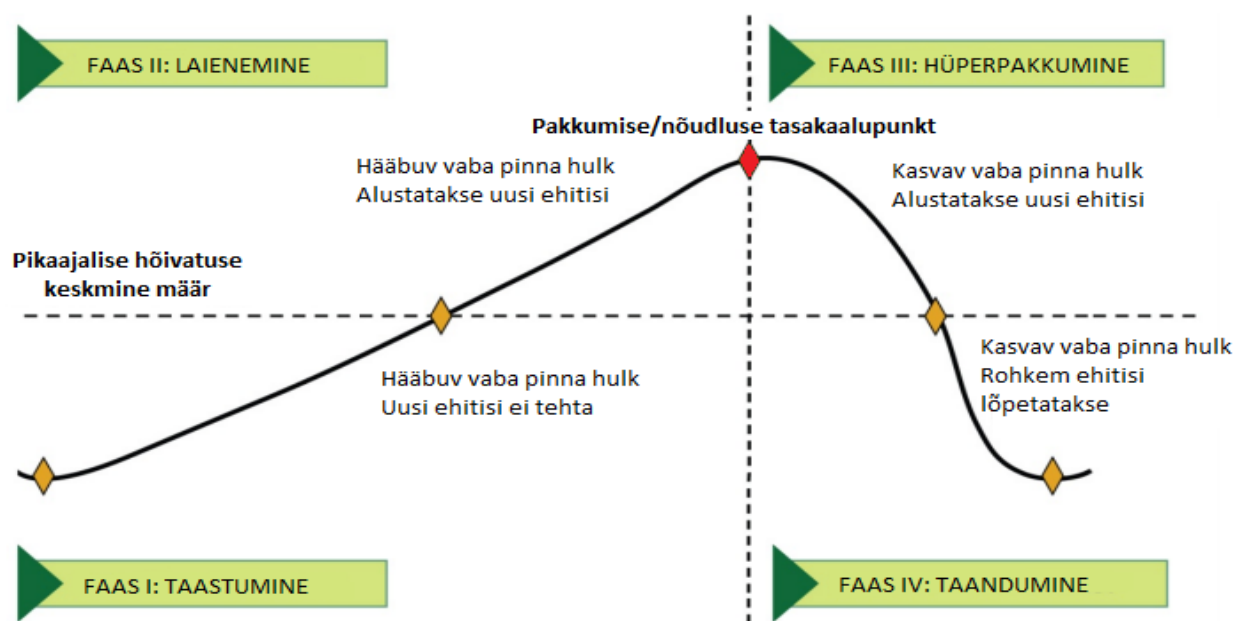
Kinnisvara väärtust mõjutavad õiguslikest aspektidest on riigi ning omavalitsuse õiguslik ja poliitiline regulatsioon. Ühe kindla piirkonna seadusandlik regulatsioon võib tugevalt mõjutada loomulikku nõudlust ja pakkumist. Eesti riigis kinnisvara väärtuse määramisel on fundamentaalseteks seadusteks Tsiviilseadustiku üldosa seadus (TsÜS), Asjaõiguseseadus (AÕS), Ehitusseadustik (EhS), Planeerimisseadus (PlanS), lisaks neile veel Looduskaitseseadus (LKS), Muinsuskaitseseadus (MuKS). (Lõhmus 2016)

Kinnisvara väärtust mõjutavaid keskkonnategureid on kahte liiki: looduslikud tegurid ja inimtegevusest tulenevad tegurid. Looduslikest teguritest mõjutavad kinnisvara väärtust: looduslikud tõkked, näiteks jõed, järved, kliima, reljeef, mullastik. Inimtegevusest mõjutavaid kinnisvara väärtuse tegureid on omakorda kahte liiki – väärtust alandavad ning väärtust tõstvad tegurid. Väärtust vähendavate tegurite alla kuulub eelkõige saatus ning väärtust suurendavate tegurite alla infrastruktuuride olemasolu. (EVS 875-3 2015) Väga sageli määrab just viimane krundi väärtuse ja kasutamise otstarbe, sest infrastruktuuri rajamine on küllaltki kallis. Kanalisatsioon, joogivesi, teed, elekter- kõik need on eduka kinnisvaraarenduse eelduseks (Kask 1997)

1.3.2. Kinnisvara hindade tsüklilisus

Kinnisvaraturg, nii nagu ka enamik teisi varaklasside turge, on tsükliline. Kõrged hinnad ja vähene vabade pindade arv asenduvad aja möödudes madalamate hinnatasemetega ning vabade pindade arvu kasvuga. Seejärel tsüklil hakkab uuesti korduma. Vastavalt konkreetsele turutsükli faasi olukorrale on võimalik kindlaks teha, millises mahus oleks vaja kinnisvara turule juurde tuua ja milline on praeguse nõudluse lühiajaline trend. (Kuhlbach 2001)

Rendi kasvu teoorias jagab G. Mueller (Mueller 1999, 135- 137) tervikliku kinnisvaratsükli neljaks erinevaks faasiks: taastumine (*recovery*), laienemine (*expansion*); ülepakkumine (*hypersupply*) ja taandumine (*recession*).



Joonis 1. Turutsüklite faasid
Allikas: Mueller 1999 viidatud Voore 2015

Kinnisvaraturutsükli esimene faas on taastumine (*recovery*). Selle turutsükli faasi alguses on elukondliku kinnisvaraliigi täituvus kõige madalamal, kuna turg on endiselt mõjutatud varasema tsükli uute ehitiste ülepakkumisest ning seega ka nõudlus kinnisvara objektide järele on tunduvalt madalam kui pakkumine. Oma põhja saavutab tsüklil enamasti olukorras, kus eelnevas tsükli või antud tsükli alguses alustatud ehitiste rajamine või parendamine on lõpetatud või peatatud. Kui tsükli põhi on möödas, siis on märgata, et positiivne nõudluse suurenemine hakkab aeglaselt kasvama. Selle mõjul väheneb eelnevas tsükli faasis tekkinud ülepakkumine ning uus pakkumise

kasv on nulli lähedane. Negatiivne rendihinna kasv esineb enamasti tsükli põhja lähedal ning kui ülepakkumine on turul möödas ja taastumise faas jätkub, hakkavad kinnisvara omanikud aeglaselt rendi hindu tõstma. Esialgu jääb rendihindade kasv inflatsioonile alla, kuid tsükli faasis edasi liikudes turg jõuab pikaajalise hõivatuse määrani, kus rendihindade kasv on võrdne inflatsiooniga. (Mueller 1999)

Kinnisvaraturutsükli teine faas on laienemine (*expansion*). Selles etapis jätkub nõudluse kasvumäära suurenemine, mis on tingitud sellest, et pakkumise kasvumäär ei ole suurenenema hakanud. Pakkumise kasvumäära paigal seismine on tingitud eelkõige sellest, et rendihinnad ei ole veel piisavalt kõrged, et ehitiste loojatel oleks atraktiivne neid luua. Vajadus uute ehitiste ning ruumi järele suureneb, mis on tingitud sellest, et nõudluse kasvumäär on pakkumise kasvumäärast kõrgem. Vaba ruumi pideva vähenemise tõttu hakkavad rendihinnad tõusma. Nende tõus jätkub, kuni saavutatakse kulutasuvuse tase. Selle tulemusel algab pakkumise märgatav suurenemine, sest investoritele, kes investeerivad uute ehitiste rajamisse, pakub uue kinnisvaraobjekti rajamine atraktiivset rendi tootlust. Järgmine oluline etapp on turutasakaalu saavutamine, kus pakkumise kasvumäär ning nõudluse kasvumäär on võrdsed. Antud etapis on kinnisvaraturg kõige tihedam ning rendihindade kasvumäär on samuti tipus. Kolmandaks faasiks nimetatakse hüperpakkumist (*hypersupply*). Tänu sellele, et paljud kinnisvaraturu osalised ei tunneta pakkumise ja nõudluse kasvu tasakaalupunkti saavutamist, alustatakse veel uusi ehitisi. Samuti võtab ehituste lõpule viimine mitu aastat aega, seega tänu järjest valmivatele teises faasis alustatud ehitistele, möödub pakkumise kasv nõudluse kasvust ja seejärel langetakse pikaajalise hõivatuse keskmise määrani. See omakorda tingib rendimäärade kasvu aeglustumise ja viib kinnisvaraturu neljandasse faasi. (*Ibid.*)

Viimaseks faasiks on taandumine (*recession*). Antud faas algab turu möödumisel pikaajalise hõivatuse keskmisest määrast. Pakkumise kasv on suur, samal ajal kui nõudluse kasv on minimaalne või vahel ka negatiivne. Suurest hulgast vabast pinnast tingituna peavad kinnisvara omanikud langetama rendimäärasid, et neil oleks võimalik püsida konkurentsisis. Viimaks langetatakse rendimäärasid sellisele tasemele, et oleks ära oleks kaetud ainult kinnisvara püsilulud. Kinnisvaraturu likviidsus antud faasis on väga väike või olematu. Turg jõuab põhja, kui ehitused peatatakse või kui uusi ehitisi enam ei valmi. Kui nõudlus hakkab jälle tõusma, jõuab turg esimesse faasi tagasi. (Mueller 1999 viidatud Voore 2015)

1.4. Seosed Eesti kinnisvarahindade ja eratarbimise vahel

Kinnisvara hindade mõju eratarbimisele Eestis on bakalaureusetöö autorile teadaolevalt varasemalt uuritud neljas artiklis. Paabut ja Kattai (2007) kasutavad tarbimisfunktsiooni, mis on sarnane tarbimisfunktsiooniga Eesti Panga makro mudelis EMMA. Antud töö uuritav periood on 1997-2006 ning kasutades Granger-Engle kaheastmelist meetodikat leiavad autorid, et elastsuskoeffitsient kinnisvara hindade muutumise ja eratarbimise vahel on 0,011. (Paabut, Kattai 2007 viidatud Rosenberg 2015) Lisaks leiavad Paabut ja Kattai (2007), et pikemal perioodil on kinnisvara väärtuse kasvust tulenev rikkuse efekt Eestis mõnevõrra tagasihoidlikum kui teistes riikides, mis tuleneb sellest, et enamus inimestest soetavad oma esimese kinnisvaraobjekti eluasemena, mitte spekulatiivsetel eesmärkidel. Sellest tulenevalt ostavad inimesed elamuspinda, et selles elada ning oma kodu hinnakõikumised ei avalda nende tarbimiskäitumisele suurt mõju. Selles töös autorid alateadlikku rikkuse efekti ei käsitlenud. (Paabut, Kattai 2007)

2012. aastal Šonje *et al.* artiklis kasutavad autorid andmeid nelja Euroopa üleminekuperioodi järgse riigi, sealhulgas Eesti kohta. Selles töös uuritakse, kuidas eratarbimine, elukondliku kinnisvara väärtus ja netopalk on omavahel seotud ning leitakse, et eratarbimise elastsus kinnisvara väärtuse muutuse suhtes on 0,04. Antud töö uuritav periood on 1997 – 2010. aasta esimene kvartal ning töös kasutatakse kahte uurimismeetodit: lävivigade parandus (*threshold error correction*) ja vektorvigade parandamise (*vector error correction*) mudelid. (Šonje *et al.* 2012 viidatud Rosenberg 2015) Rosenberg (2015) kasutab enda töös sisemajanduse kogutulu kui sissetuleku kaudse mõõdikuna ning kodumajapidamiste võla täiendava muutujana. Selles töös tuuakse välja asjaolu, et eestlased ei kipu võtma teist hüpoteeki enda elamule, et selle abiga oma tarbimist suurendada, vaid olukorras, kus nende elamu väärtus turul suureneb on keskmine eestlane valmis oma "mustadeks päevadeks" kogutud säästude hulka vähendama ning läbi selle oma tarbimist ka suurendama. Samuti pakuvad Eesti pangad ka hüpoteeklaenu, mida ei pea tingimata kasutama kinnisvara ostmiseks. (Rosenberg 2015) Antud asjaolu kinnitab ka Aben *et al.* (2012), mis keskendub eluasemekapitali väljavõtmisele Eestis. Artiklis tuuakse välja, et tagatud laenude maht Eestis tõusis oluliselt rohkem kui kodumajapidamiste netoinvesteeringud kinnisvarasse aastatel 2004–2008. (Aben *et al.* 2012 viidatud Rosenberg 2015)

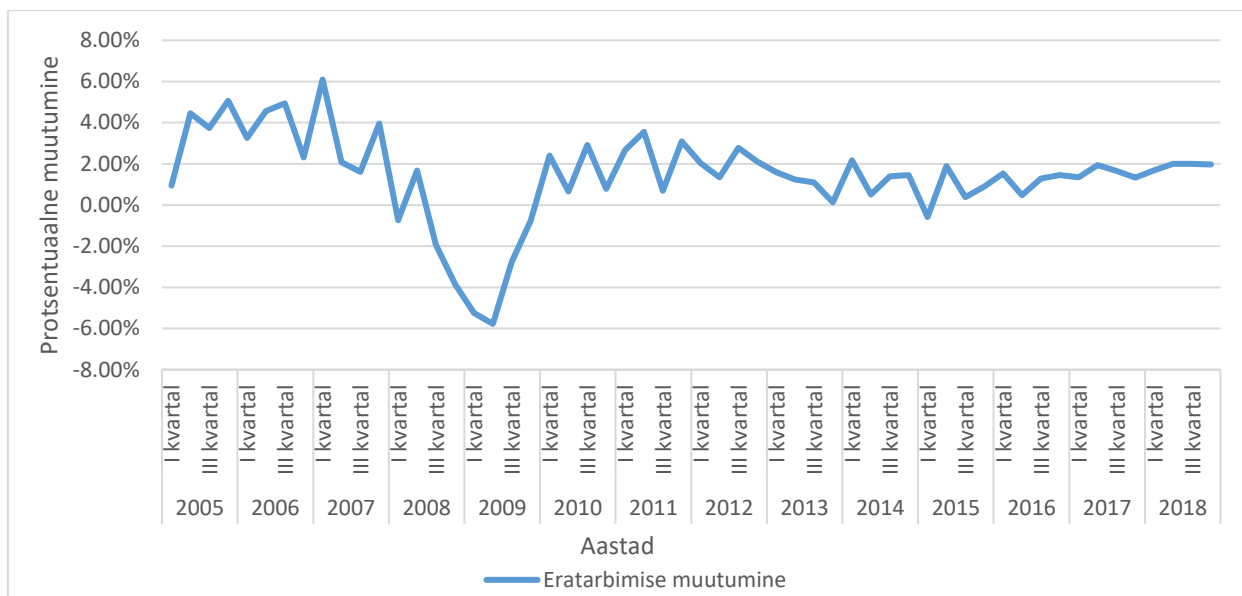
2. KASUTATAVATE ANDMETE NING MEETODITE KIRJELDUS

Bakalaureusetöö esimeses osas andis autor ülevaate erinevates tarbimisteooriatest, kinnisvara ning kinnisvara hindade olemusest ning varasemates töödes välja tulnud seostest nende muutujate vahel Eestis. Antud peatükis annab autor ülevaate oma bakalaureusetöö analüüsidest kasutatavatest muutujatest, andmetest, vaadeldavast ajaperioodist ning uurimismetoodikast.

2.1. Kasutatavad andmed

Antud bakalaureusetöös kasutatakse kvantitatiivseid kvartaalseid andmeid Tallinna elukondliku kinnisvara hindadest, Eesti eratarbimisest ja keskmisest sissetulekust aastatel 2005-2018, st vaadeldavate perioodide arv on 56 (Lisa 1). Valitud periood põhineb andmete kättesaadavusele ning valitud perioodi pikkus ning andmete maht peaks võimaldama teha usaldusväärseid järeldusi. Mudelites kasutatavad andmed on Eesti eratarbimiskulutused, mis on sesoonse ja kalendrilise mõjuga kohandatud ning on võetud Eurostati andmebaasist, Tallinna elukondliku kinnisvara keskmine ruutmeetri hind, mis on võetud Maa-ameti andmebaasist ning Eesti keskmine sissetulek inimese kohta, mis on samuti sesoonse ja kalendrilise mõjuga kohandatud ning võetud Eurostati andmebaasist.

Joonis 2 kirjeldab Eesti majapidamiste sesoonselt ja kalendrilise mõjuga kohandatud eratarbimiskulutuste kasvu perioodil 2005-2018. Kõige väiksemad olid majapidamiste tarbimiskulutused antud perioodil 2005. aastal ning kõige suuremad 2018. aastal. Majapidamiste tarbimiskulutused on antud perioodil olnud üldiselt kasvavad, kuid kasvu kiirus on varieerunud. Kõige kiiremini kasvasid eratarbimiskulutused 2007. aasta 1. kvartalis, vahetult enne kinnisvaramulli lõhkemist. Suurem langus toimus 2009. aastal, kui eratarbimiskulutused langesid teises kvartalis 5,77% võrra. Selle põhjuseks võib samuti pidada majanduskriisi, mis algas 2007. aasta lõpus. 2010. aastal hakkasid tarbimiskulutused uuesti suurenema, mis oli selge märk sellest, et majandus hakkab taastuma.



Joonis 2. Tarbimiskultuste muutumine perioodil 2005-2018

Allikas: Eurostati andmebaas (2019), autori koostatud lisas 1 toodud andmete põhjal.

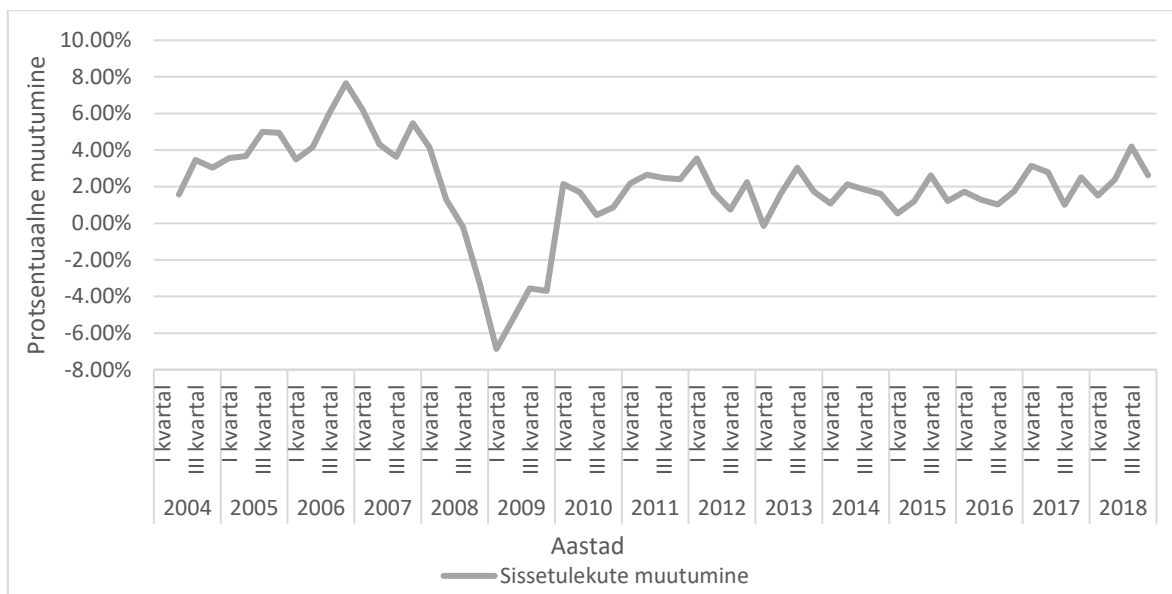
Joonis 3 kirjeldab elukondliku kinnisvara hindade kasvu, võrreldes eelneva perioodiga. Kinnisvarahinnad hakkasid märgatavalt langema 2007. aasta teises kvartalis ning antud languse madalaim punkt oli 2009. aasta kolmas kvartal, mil elukondliku kinnisvara hinnad langesid 19,15% ning olid madalamal tasemel kui 2005 aasta esimeses kvartalis. Kõige suurem tõus kinnisvarahindades oli aga 2006. aasta esimeses kvartalis. Kuigi kinnisvarahinnad langesid järsult majanduskriisi ajal, on näha, et vaadeldaval ajaperioodil on keskmine kinnisvarahindade muutus siiski positiivne ning viimaste aastate jooksul on kinnisvarahindade muutus olnud stabiilsem.



Joonis 3. Elukondliku kinnisvara hindade muutumine perioodil 2005-2018

Allikas: Maa-ameti andmebaas (2019), autori koostatud lisa 1 toodud andmete põhjal.

Joonis 4 kirjeldab Eesti majapidamiste sesoonselt ja kalendrilise mõjuga kohandatud keskmise sissetuleku muutumist perioodil 2005-2018. Kõige väiksemad olid majapidamiste sissetulekud antud perioodil 2005. aastal ning kõige suuremad 2018. aastal. Kõige suurem sissetulekute kasv toimus 2006. aasta neljandas kvartalis, kus sissetulekute protsendiline muutumine oli +7,66%. Sellele järgnes 2009 aastal kõige suurem vaadeldava perioodi langus, kus sissetulekud kahanesid ühel kvartalil koguni 6,87%. Pärast seda kui majanduskriis läbi sai hakkasid sissetulekud stabiilselt kasvama ning kas on jäänud 0% - 3,5% vahele.



Joonis 4. Keskmise sissetuleku muutumine perioodil 2005-2018

Allikas: Eurostati andmebaas (2019), autori koostatud lisa 1 toodud andmete põhjal.

Tabelis 1 on toodud valitud näitajate kirjeldav statistika, mis annab parema ülevaate valitud majandusnäitajate muutuste kohta vaadeldaval ajaperioodil. Nii eratarbimiskulutuste kui ka elukondliku kinnisvara hindade on vaadeldaval ajaperioodil liikunud positiivses suunas, millele viitab keskmine aastane kasv 1,42% ja 1,76%. Eratarbimiskulutuste variatsioonikordaja 1,56 näitab, et antud ajaperioodil ei ole suure kõikumisi antud näitajas olnud, samas elukondliku kinnisvara hindade variatsioonikordaja 3,39 näitab, et sellel perioodil esines mitmeid suuremaid kõikumisi.

Tabel 1. Kirjeldav statistika

Näitaja	Min	Max	Keskmine	Standardhälve	Variatsioonikordaja
Eratarbimiskulutuste muutumine (%)	-5,77	6,09	1,42	2,21	1,56
Elukondliku kinnisvara hindade muutumine (%)	-19,15	16,06	1,76	5,96	3,39
Keskmise sissetuleku muutumine (%)	-6,87	7,66	1,93	2,59	1,34

Allikas: Maa-ameti ja Eurostati andmebaas (2019), autori koostatud lisa 1 toodud andmete põhjal.

2.2. Meetodid

Käesoleva töö eesmärgiks on välja selgitada, kas ja mil määral elukondliku kinnisvara mõjutab eratarbimist. Töö eesmärgi täitmiseks ja töös varasemalt püstitatud hüpoteeside kontrollimiseks kasutatakse korrelatsioon- ja regressioonanalüüsi ning samuti koostatakse viie erineva viitajaga mudelid, eesmärgiga valida see, mille kirjeldavus on kõige suurem.

Esiolgu kasutatakse korrelatsioonanalüüsi, et kontrollida, kas eratarbimise muutumise ja elukondliku kinnisvara hindade muutumiste ning eratarbimise muutumise ja keskmise sissetuleku muutumiste vahel esineb statistiliselt oluline seos. Korrelatsioonanalüüsi tulemusena saadakse Pearsoni korrelatsioonikordaja, mis näitab antud tunnuste vahelise seose statistilist tugevust ning suunda. Vastavalt üldlevinud teooriale, kui korrelatsioonikordaja absoluutväärtus on $|r| < 0,3$, siis on kahe näitaja vaheline seos nõrk. Kui absoluutväärtus jääb vahemikku $0,3 \leq |r| \leq 0,7$, siis on keskmine seos ning kui $|r| > 0,7$, siis esineb tugev seos. Korrelatsioon võib esineda ka tunnuste vahel, mis tegelikkuses üksteisest ei sõltu. Seega kasutab autor T-statistiku testi, et kontrollida, kas korrelatsioonanalüüsist saadud Pearsoni korrelatsioonikordaja on ka statistiliselt oluline või mitte.

Seejärel koostab töö autor regressioonmudeli, mille hindamiseks kasutatakse vähimruutude meetodit (OLS – *ordinary least squares*) ning mudeli kirjeldamisel korrigeeritud R^2 väärtuseid. Matemaatiline mudel luuakse kujul:

$$C_t = a_1 \cdot KV_t + a_2 \times INC_t + b + \varepsilon_t \quad (2)$$

kus

C_t – eratarbimise protsentuaalne muutumine,

KV_t – elukondliku kinnisvara hindade protsentuaalne muutumine,

INC_t – keskmise sissetuleku protsentuaalne muutumine,

a_1 – lineaarliige,

a_2 – lineaarliige,

b – vabaliige,

ε_t – juhuslik komponent,

t – periood (kvartal).

Regressioonanalüüsis on sõltuvaks muutujaks eratarbimise protsentuaalne muutumine ning sõltumatuteks muutujaks elukondliku kinnisvara hindade protsentuaalne muutumine ja keskmise sissetuleku protsentuaalne muutumine. Lineaarliikmed a_1 ja a_2 ning vabaliige b leitakse regressioonanalüüsi käigus. Juhuslik komponent ε on eratarbimise muutumist mõjutavate tunnuste koosmõju, mis ei ole antud analüüsi käigus prognoositav. Käesolevas töös teostatakse regressioonanalüüs olulisuse nivool 95%.

Tuginedes varasemale uuringutele võib eratarbimine reageerida elukondliku kinnisvara hindade muutumisele ja keskmise sissetuleku muutumisele viitajaga. Seega võtab autor kasutusele viitajad kuni 2 kvartalit mõlemale sõltumatule muutujale ning koostab statistikaprogrammis gretl kokku 6 erinevat regressioonmudelit ja võrdleb, millise mudeli korrigeeritud determinatsioonikordaja (*adjusted R²*) on suurem. Pärast seda kui kõige parem mudel, mis kirjeldab kinnisvara hindade ja eratarbimise vahelist muutumist, on valitud, jätkab autor selle töötlemist ning testib, kas muutujate vahel esineb autokorrelatsioon, heteroskedastiivsus või multikollineaarsus. Samuti kontrollib autor, et jääkliikmete vahel ei esineks autokorrelatsiooni ja et nemad alluksid normaaljaotusele. Lisaks leitakse kinnitust, et lineaarne mudelikuju on sobilik antud analüüsi läbi viimiseks ning kontrollitakse, et analüüsis kasutatavad andmed oleksid statsionaarsed.

3. EMPIIRILISE UURINGU TULEMUSED

Bakalaureusetöö kolmandas peatükis koostab autor ökonomeetrilise mudeli, mis seletab, kuidas eratarbimine on seotud elukondliku kinnisvara hindade muutumisega ja keskmise sissetuleku muutumisega. Proovitakse täita antud töö eesmärk ning tahetakse kindlaks teha, kas töö alguses püstitatud hüpoteesid paika peavad. Antud bakalaureusetöös analüüsi läbiviimiseks kasutati programmi MS Excel ning statistikaprogrammi gretl.

3.1. Andmete statsionaarsus

Bakalaureusetöös tehtav analüüs algab sellest, et autor kontrollib, kas andmed tasemetel on statsionaarsed. Selleks viib autor iga muutuja kohta ADF (*Augmented Dickey-Fuller*) testi, mille nullhüpoteesiks on see, et andmed ei ole statsionaarsed ning sisukas hüpotees väidab, et andmed on statsionaarsed. ADF testide (*with constant*) tulemused on näidatud lisades 2-4. Kõikide muutujate ADF testi p-väärtus oli suurem kui 0,05, mis tähendab, et tuleb võtta vastu nullhüpotees, et andmed ei ole olulisusnivool 95% statsionaarsed.

Eesmärgiga muuta analüüsis kasutatavad andmed statsionaarseks, võtab autor kasutusele tasemete asemel kasvumäärasid. Seejärel kontrollib autor uuesti ADF testiga, kas diferentseeritud andmed on statsionaarsed või mitte. ADF testide (*with constant*) tulemused on näidatud lisades 5-7 . Kõikide muutujate ADF testi p-väärtus oli 0,05-st väiksem, mis tähendab, et tuleb võtta vastu sisukas hüpotees, et andmed on olulisuse nivool 95% statsionaarsed.

3.2. Muutujate vaheline seos

Bakalaureusetöös olevate selgitavate muutujate vahelise seose tugevuse ja suuna kindlaks tegemiseks kasutatakse korrelatsioonimaatriksit. Antud analüüsi tulemused näitavad, kui tugev on muutujate omavaheline korreleerumine ning kui suur on mudelisse kaasatud näitajate seos majanduskasvuga. Korrelatsioonimaatriksi tulemused on välja toodud tabelis 2.

Tabel 2. Mudelis olevate selgitavate muutujate korrelatsioonimaatriks

	Eratarbimine	Elukondlik kinnisvara	Keskmine sissetulek
Eratarbimiskulutuste muutumine	1	0,6740	0,8168
Elukondliku kinnisvara hindade muutumine		1	0,5874
Keskmise sissetuleku muutumine			1

Allikas: autori koostatud korrelatsioonanalüüsi põhjal

Elukondliku kinnisvara hindade ning eratarbimise muutumise vaheline Pearsoni korrelatsioonikordaja on 0,6740 seega esineb positiivne keskmise tugevusega korrelatsioon ehk suuremad muutused kinnisvarahindades võivad kaasa tuua tarbimiskulutuste muutuse suurenemise. Seda võib samuti seletada inimeste kindlustundega majanduse suhtes ning seetõttu on valmis inimesed ka rohkem tegema tarbimiskulutusi. Statistilise olulisuse leidmiseks kasutas töö autor olulisuse tõenäosuse p -väärtuse leidmist tuginedes t -statistikule. Näitaja olulisuse tõenäosus $p = 1,2390 \times 10^{-8}$ ehk seos elukondliku kinnisvara hindade ja eratarbimise muutumise vahel on olulisuse nivool 0,05 statistiliselt oluline. Antud tulemus kinnitab autori esimest hüpoteesi, et elukondliku kinnisvara hindade muutuse ja eratarbimise muutuse vahel esineb vähemalt keskmise tugevusega statistiliselt oluline seos.

Pearsoni korrelatsioonikordaja eratarbimise muutumise ning keskmise sissetuleku muutumise vahel on 0,8168 ehk esineb tugev positiivne korrelatsioon, mis näitab, et sissetulekute suurenemine suurendab ka inimeste tarbimiskulutusi. Näitaja olulisuse tõenäosus $p = 1,6541 \times 10^{-14}$ ehk seos eratarbimise muutumise ja keskmise sissetuleku muutumise vahel on olulisuse nivool 0,05 statistiliselt oluline.

3.3. Viitaja lisamine

Tuginedes varasemale uuringutele võib eratarbimine reageerida elukondliku kinnisvara hindade muutumisele ja keskmise sissetuleku muutumisele viitajaga. Selleks, et leida kõige sobivamad viitajad muutujatele loob autor 6 erinevad mudelit ja lisab elukondliku kinnisvara hindade

muutumisele viitaja 0-2 ning keskmise sissetuleku muutumisele 0-1. Seejärel võrdleb autor nende mudelite korrigeeritud determinatsiooni kordajaid (*adjusted R²*), mis on toodud välja tabelis 3.

Tabel 3. Mudelis kasutatavate muutujate viitajad

	$KV_{t_0}INC_{t_0}$	$KV_{t-1}INC_{t_0}$	$KV_{t-2}INC_{t_0}$	$KV_{t_0}INC_{t-1}$	$KV_{t-1}INC_{t-1}$	$KV_{t-2}INC_{t-1}$
<i>Adjusted R²</i>	0,714388	0,705077	0,666362	0,601097	0,601013	0,479333

Allikas: autori koostatud regressioonanalüüsi põhjal

Tabelis 3 on näha, et esimene mudel on kõige suurema korrigeeritud determinatsioonikordajajaga (0,714388), kus viitaegu üldse ei kasutata. Antud tulemust võib tõlgendada nii, et muutused, mis toimuvad ühel vaadeldaval perioodil, avaldavad kõige suuremat mõju selles sama perioodis. Tulenevalt sellest, et esimese mudeli korrigeeritud determinatsioonikordaja on kõige suurem, otsustas autor vähimruutude meetodis (OLS) kasutada viitajata muutujaid.

3.4. Regressioonanalüüs

Antud alapeatükis viib autor läbi regressioonanalüüsi statistikaprogrammis gretl. Analüüsi meetodiks valiti vähimruutude meetod (*Ordinary Least Squares*). Peale seda, kui mudel on loodud ning autor on leidnud kinnitust, et nii kasutatavad muutujad kui ka mudel tervikuna on statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05, alustatakse loodud mudeli testimist. Antud bakalaureusetöös kontrollitakse: mudeli kuju, multikollineaarsust, autokorrelatsiooni, jääkliikmete normaaljaotust, heteroskedastiivsust.

3.4.1. Mudel

Kasutades vähimruutude meetodit, loob autor mudeli, kus sõltuvaks muutujaks on eratarbimise protsentuaalne muutumine ning sõltumatuteks muutujateks on elukondliku kinnisvara hindade protsentuaalne muutumine ja keskmise sissetuleku protsentuaalne muutumine. Esmase analüüsi tulemusel saadud võrrand on esitatud valemis 3. Koefitsientide all on välja toodud muutujate standardhälbed. Tabelis 4 on välja toodud antud mudeli kirjeldusvõime, olulisuse tõenäosus nivool

0,05 ning muutujate olulisus ja standardvead. Lisas 8 on välja toodud detailsem ülevaade antud mudeli parameetritest.

$$C_t = 0,109918 \cdot KV_t + 0,546856 \times INC_t + 0,0016996 + \varepsilon_t \quad (3)$$

(0,0329969) (0,0757792) (0,00200398)

kus

C_t – eratarbimise protsentuaalne muutumine,

KV_t – elukondliku kinnisvara hindade protsentuaalne muutumine,

INC_t – keskmise sissetuleku protsentuaalne muutumine,

ε_t – juhuslik komponent,

t – periood (kvartal).

Tabel 4. Mudeli parameetrid

	Koefitsient	Standardviga	Olulisuse tõenäosus (<i>p-value</i>)
Konstant	0,0017	0,0020	0,4002
KV_t	0,1099	0,0323	0,0016
INC_t	0,5469	0,0758	$2,02 \cdot 10^{-9}$

Allikas: Autori arvutused

Mudel on statistiliselt oluline. Samuti on usaldusnivool 95% statistiliselt olulised sõltumatud muutujad. Mudeli determinatsioonikordaja on 0,724774, mis näitab, et antud mudeli seletusvõime on 72,48 protsenti. Mudeli kohaselt mõjutab elukondliku kinnisvara hindade kasv ja sissetulekute kasv eratarbimist positiivselt. Täpsemalt kui elukondliku kinnisvara hindade kasv suureneb 1 protsendipunkti võrra, siis suureneb eratarbimise kasv 0,11 protsendipunkti võrra ning kui sissetulekute kasv suureneb 1 protsendipunkti võrra, siis suureneb eratarbimise kasv 0,55 protsendipunkti võrra.

3.4.2. Ökonomeetrilised testid

Esmalt kontrollis autor mudeli kuju RESET testiga, kus nullhüpooteesiks oli see, et mudeli kuju on õige ning sisukas hüpootees väidab, et mudeli kuju on vale. Testist selgus, et p- väärtus on 0,528 ehk kehtib nullhüpootees ning autori poolt koostatud mudeli kuju on õige. Lisa 9 all on testi laiendatud tulemused.

Järgnevalt kontrollis autor multikollineaarsuse olemasolu muutujate vahel. Selleks teostas autor VIF (*variance inflation factor*) analüüsi, mille tulemuseks sai VIF kordajaks 1,527, mis on väiksem kui 10. Seetõttu võib väita, et multikollineaarsusest tulenevaid probleeme uuritavate muutujate vahel ei esine. Lisa 10 all on VIF analüüsi laiendatud tulemused.

Järgmisena kontrolliti, kas koostatud mudelis esineb juhuslike liikmete vahel omavaheline autokorrelatsioon. Selleks leidis autor 56-lise valimi ja kahe regressoriga Durbin-Watsoni ülemise ja alumise kriitilise piiri. Alumiseks kriitiliseks piiriks oli 1,4954 ning ülemiseks 1,6430. Lisas 8 toodud mudeli Durbin-Watsoni statistiku väärtus on 2,819807, mis on suurem kui ülemine kriitiline piir st, et juhuslike liikmete vahel esineb negatiivne autokorrelatsioon. Seega otsustas autor kasutada alternatiivtestina Breusch-Godfrey testi.

Breusch-Godfrey testi omadus seisneb selles, et Durbin-Watsoni statistik kontrollib ainult autokorrelatsiooni esimese viitaja kohta, kuid Breusch-Godfrey test kontrollib autokorrelatsiooni mistahes viitaja kohta. Breusch-Godfrey testi nullhüpotees väidab, et juhuslike liikmete vahel autokorrelatsiooni ei esine ning sisukas hüpotees väidab juhuslike liikmete vahel esineb autokorrelatsioon. Breusch-Godfrey testi tulemusel leitud p-väärtus 0,00027 kinnitab, et kehtib sisukas hüpotees st, et juhuslike liikmete vahel esineb autokorrelatsioon. Lisa 11 all on testi laiendatud tulemused. Autokorrelatsioon võib olla põhjustatud sellest, et mudelis on puudu oluline muutuja ning seetõttu on ka standardvead ebaõiged. Selleks, et mudel oleks korrektne, võtab autor kasutusele kohandatud standardvead (*robust standard errors*) ning koostab uue mudeli, mis on välja toodud lisas 12. Kohandatud standartvigade kasutamine mudelis ei elimineeri autokorrelatsiooni, vaid arvestab selle mõjuga, mis peegeldub muutujate standardvigade väärtuse muutumises.

Järgnevalt kontrollis autor heteroskedastiivsuse olemasolu mudelis. Selleks kasutati *White's test*-i. Testi nullhüpoteesi kohaselt mudelis ei esine heteroskedastiivsust ning sisukas hüpotees väidab, et mudelis esineb heteroskedastiivsus. Testi p-väärtus oli 0,070154, mis kinnitab, et mudelis ei esine heteroskedastiivsust. Lisa 13 all on testi laiendatud tulemused.

Järgmisena kontrollis autor, kas jääkliikmed alluvad normaaljaotusele. Selleks viidi läbi *test statistik for normality*, mille nullhüpotees väidab, et jääkliikmed alluvad normaaljaotusele ning sisuka hüpoteesi kohaselt jääkliikmed ei allu normaaljaotusele. Testi p-väärtus oli 0,57020, mis tähendab, et muutujate jääkliikmed alluvad normaaljaotusele. Lisa 14 all on testi laiendatud tulemused. Lõplik ökonomeetrilise analüüsi võrrand on esitatud valemis 4.

$$C_t = 0,109918 \cdot KV_t + 0,546856 \times INC_t + 0,0016996 + \varepsilon_t \quad (4)$$

(0,0207424) (0,0592942) (0,00166764)

kus

C_t – eratarbimise protsentuaalne muutumine,

KV_t – elukondliku kinnisvara hindade protsentuaalne muutumine,

INC_t – keskmise sissetuleku protsentuaalne muutumine,

ε_t – juhuslik komponent,

t – periood (kvartal).

Tabel 5. Lõpliku mudeli parameetrid

	Koefitsient	Standardviga	Olulisuse tõenäosus (<i>p-value</i>)
Konstant	0,0017	0,0017	0,3128
KV_t	0,1099	0,0207	$2,30 \cdot 10^{-6}$
INC_t	0,5469	0,0593	$1,32 \cdot 10^{-12}$

Allikas: Autori arvutused

Ökonomeetrilisest mudelist näeme, et kui elukondliku kinnisvara hindade muutus suureneb 1 protsendipunkti võrra, eeldades, et keskmise sissetuleku muutus on konstantne, siis eratarbimise muutus suureneb 0,11 protsendipunkti võrra. Kui keskmise sissetulek suureneb 1 protsendipunkti võrra, siis eratarbimise muutus suurem 0,55 protsendipunkti võrra, eeldades et elukondliku kinnisvara hindade muutus on konstantne. Koefitsientide all on välja toodud nende standardhälbed, millest võib näha, et muutujad on statistiliselt olulised Tabelis 5 on välja toodud lõpliku mudeli kirjeldusvõime, olulisuse tõenäosus nivool 0,05 ning muutujate olulisus ja standardvead. Lisas 12 on välja toodud detailsem ülevaade lõpliku mudeli parameetritest.

3.5 Tulemused ja järeldused

Antud tulemustest võib järeldada, et elukondliku kinnisvara hindade muutus mõjutab eratarbimise muutust vähem kui sissetulekute muutus, eeldades et teised muutujad mudelis on konstantsed. Seda toetab ka tugevam korrelatsioon eratarbimise muutuse ja sissetulekute muutuste vahel kui eratarbimise muutuse ja elukondliku kinnisvara hindade muutuste vahel. Elukondliku kinnisvara

hindade muutus ja sissetulekute muutus mõlemad suurendavad siiski eratarbimiskulutuste muutu, seda võib põhjendada näiteks antud näitajate viitamist majanduse heale seisule või majandusbuumile, mis julgustab inimesi ka rohkem tarbima.

Kindlasti peab arvestama asjaoluga, et kõiki tegureid, mis võivad mõjutada muutusi eratarbimist, ei olnud võimalik analüüsi kaasata. Mudeli seletusvõime 72,48%, kahe sõltumatu muutuja korral, on küllaltki suur, kuid siiski autokorrelatsiooni esinemine ja konstandi mitte olulisus mudelis võivad olla põhjustatud sellest, et mudelis on välja jäänud oluline muutuja. Töö eesmärk oli aga uurida eelkõige kinnisvarahindade mõju eratarbimisele. Esimene hüpotees, mida töö autor püstitas, et kinnisvarahindade ja eratarbimise vahel on keskmise tugevusega positiivne korrelatsioon, sai tõestatud. Teine hüpotees, et elukondliku kinnisvara hindade muutus on statistiliselt oluline eratarbimise muutuse prognoosimisel, sai kinnitatud. Seega saab analüüsitud andmete põhjal järeldada, et elukondliku kinnisvara hinnad mõjutavad eratarbimist Eestis.

KOKKUVÕTE

Elusasemeturg moodustab olulise osa kogu eratarbimise sektoris, kuna suur osa tarbijate sissetulekust läheb eluaseme üüri või -laenu maksmisele. Lisaks on kinnisvaralisel jõukusel kodumajapidamiste kogujõukuses suur osa, mis mõjutab oluliselt ka majandust: näiteks kinnisvarahindade tõustes tunnevad inimesed end jõukamana ja see annab inimestele kindlustunde, mis signaliseerib, et kinnisvaraomanikud võivad oma kulutusi suurendada.

Antud bakalaureusetöö eesmärgiks oli kindlaks teha, kas eratarbimise ning elukondliku kinnisvara hindade muutumise vahel on olemas seos ning leida, kui palju muutub eratarbimise kasv elukondliku kinnisvara hindade kasvu muutumisel 1 protsendipunkti võrra. Eesmärgi saavutamiseks kirjeldas töö autor varasemaid teoreetilisi ja empiirilisi uuringuid, mis käsitlevad erinevaid teooriaid eratarbijate käitumisest ning otsustest ja kinnisvara hinnataseme mõjust eratarbimisele. Bakalaureusetöö empiirilises osas kasutas töö autor kvartaalseid andmeid Eesti kohta 2005-2018 aastatel ning teostas nendega ökonomeetrilise analüüsi. Mudeli koostamisel kasutati järgmisi näitajaid: elukondliku kinnisvara hindade muutumine, eratarbimise muutumine, keskmine sissetulekute muutumine.

Esimene hüpotees, et elukondliku kinnisvara hindade muutuse ja eratarbimise muutuse vahel esineb vähemalt keskmise tugevusega statistiliselt oluline korrelatsioon, sai korrelatsioonanalüüsi käigus tõestatud. Korrelatsioonanalüüsi käigus leitud Pearsoni korrelatsioonikorda 0,6740 on statistiliselt oluline ja kinnitab, et eratarbimise muutumisel on positiivne ning keskmise tugevusega korrelatsioon elukondliku kinnisvara hindade muutumisega.

Selleks, et tõestada teist autori poolt püstitatud hüpoteesi, koostas autor ühendatud mudeli (OLS), kus sõltuvaks muutujaks oli eratarbimise muutumine ning sõltumatuteks muutujateks olid elukondliku kinnisvara hindade muutumine ja keskmine sissetulekute muutumine. Analüüsi käigus leitud mudeli kirjeldusvõime on 72,48% ning mudel on olulisuse nivool 95% statistiliselt oluline. Mudeli kohaselt kui elukondliku kinnisvara hindade muutus suureneb 1 protsendipunkti võrra, eeldades, et keskmise sissetuleku muutus on konstantne, siis eratarbimise muutus suureneb

0,11 protsendipunkti võrra, mis kinnitab autori poolt püstitatud teist hüpoteesi, et elukondliku kinnisvara hindade muutus on statistiliselt oluline eratarbimise muutuse prognoosimisel.

Antud bakalaureusetöö tulemusi saaks kasutada eratarbimise muutuse prognoosimiseks, mis võib olla oluline riigi majanduse seisukohast, sest see on oluline osa majanduskasvust. Kuid kindlasti tuleb arvestada sellega, et antud bakalaureusetöös kasutatud mudeli seletusvõime oli 72,48%, seega võib mudelist olla puudu mõni oluline muutuja ning samuti võib tulemusi mõjutada ka kriisiperioodi esinemine valitud ajaperioodis. Seetõttu saaks antud uurimistööd edasi arendada lisades mudelisse veel sõltumatuid muutujaid, võrrelda tulemusi, kui kriisiperioodi pole arvestatud, ning võrrelda Eesti riigi tulemusi näiteks teiste Balti riikidega.

SUMMARY

IMPACT OF RESIDENTIAL HOUSE PRICES ON PRIVATE CONSUMPTION IN ESTONIA

Viktor Belousov

The housing market is an important part of the entire private sector's consumption, because consumers spend a significant part of their income on rent or mortgage payments. In addition to that, housing wealth is a big part of the overall wealth of households, which also has a significant impact on the economy: for example, as property prices rise, people feel more wealthy and that feeling encourages them to increase their consumption.

The purpose of this bachelor's thesis was to determine whether there is a link between private consumption and changes in house prices and to find out how much the increase in private consumption will change, if house prices change by 1 percentage point. To achieve this goal, the author describes previous theoretical and empirical studies on different theories of consumer behavior and the impact of house price levels on private consumption. In the empirical part of the bachelor thesis, the author of the thesis analysed Estonian quarterly data from 2005 to 2018. The following indicators were used in the econometric model: changes in residential house prices, change in private consumption and change in average income.

The first hypothesis that there is a statistically significant correlation between the change in residential real estate prices and the change in private consumption was proven by performing a correlation analysis. The Pearson's coefficient 0.6740 shows us that there is strong, positive and statistically significant correlation between changes in private consumption and changes in residential real estate prices.

In order to prove the second hypothesis, author created a model (using ordinary least squares method), where the change in private consumption was a dependent variable, and independent

variables were changes in residential real estate prices and change in average income. The regression model accounts for 72.48% of the variance and it is statistically significant on the 95% significance level.

According to the model, when the change in residential house prices increases by 1 percentage point, assuming that the average income change is constant, the change in private consumption will increase by 0.11 percentage points, which confirms the second hypothesis that the change in residential real estate prices is statistically significant in forecasting the change in private consumption.

The results of this bachelor's thesis could be used to predict the change in private consumption, which may be important for the Estonian national economy, as it is an important part of economic growth. However, it must be taken into account that the model used in this bachelor's thesis explains only 72.48% of the variance. This result may be affected by not representing all significant variables that have an impact on a private consumption and by occurrence of the recession in the selected time period. Therefore, this research could be further developed by adding more independent variables to the model, by comparing the results when the period of crisis has not been taken into account, and by comparing Estonian results with other Baltic states.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Aben, M., Kukk, M., Staehr, K. (2013). Housing Equity Withdrawal and Consumption Dynamics in Estonia 2002-2011. – *Research in Economics and Business: Central and Eastern Europe*, Vol. 4, No. 1, 19-40.
- Ando, A., Modigliani, F. (1963). The "Life Cycle" Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Tests. – *The American Economic Review*, Vol. 53, No. 1, 55-84.
- Bayar, A., McMorrow, K. (1999). Determinants of Private Consumption. – *Economic Papers*, Vol. 1, No. 135, 3-12.
- Bonsu, C. O., Muzindutsi, P. F. (2017). Macroeconomic Determinants of Household Consumption Expenditure in Ghana: A Multivariate Cointegration Approach. – *International Journal of Economics and Financial Issues*, Vol. 7, No. 4, 737-745.
- Caselli, G., Vallin, J., & Wunsch, G. (2005). Demography: Analysis and Synthesis, Four Volume Set: A Treatise in Population. Elsevier.
- Deaton, A. (2005). Franco Modigliani and the Life Cycle Theory of Consumption. – *Research Program in Development Studies and Center for Health and Wellbeing*. Princeton. 1-18.
- Duesenberry, J. S. (1949). *Income, Saving and the Theory of Consumer Behavior*. Cambridge: Harvard University Press.
- Eurostat. (2019) Final consumption expenditure of households and non-profit institutions serving households [tec00009]. — [E-andmebaas] (5. aprill 2019)
- Eurostat. (2019) GDP and main components (output, expenditure and income) [namq_10_gdp] . — [E-andmebaas] (5. aprill 2019)
- European Central Bank. (2011). Monthly Bulletin September 2011. Kättesaadav: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/mobu/mb201109en.pdf>.
- Friedman, M. (1957), *A Theory of the Consumption Function*. Princeton: Princeton University Press.
- Froyen, R. T., *Macroeconomics Theories and Policies*. New York: Macmillan Publishing Company, 1993, 4th ed., 656.
- Gourinchas, P. O., & Parker, J. A. (2002). Consumption over the Life Cycle. – *Econometrica*, Vol. 70, No. 1, 47-89.

- Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library. <http://gretl.sourceforge.net>
- Hronova, S., Hindls, R. (2013), Czech Households in the Years of Crises. – *Statistics and Economic Journal*, Vol. 3, No. 4, 4-26.
- Ilsjan, V. (2003). Kinnisvara turuväärtus. Tallinn: Kinnisvaraekspert.
- Kask, K. (1997). Kinnisvara rahandus. Tartu: OÜ Greif Trükikoda.
- Keynes (1936). General Theory of Employment, Interest and Money. London: Macmillan and Company.
- Kosicki, G. (1987). A Test of the Relative Income Hypothesis. – *Southern Economic Journal*, Vol. 54, No. 2, 422-434.
- Kuhlbach, H., Prisk, P., Lauren, A. (2001). Kinnisvaraõpik. Tallinn: Agitaator OÜ. 271-284.
- Lõhmus, K. (2016). Parim võimalik kasutus kui kinnisvara hinda mõjutav tegur (Magistritöö). Eesti Maaülikool Metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu.
- Maa-amet. (2019). Maa-ameti andmebaas. (5. aprill 2019)
- Modigliani, F. and R. Brumberg (1954). Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-sectional data. New Brunswick: Rutgers University Press. 388-436
- Mueller, G. (1999). Real Estate Rental Growth Rates at Different Points in the Physical Market Cycle. – *Journal of Real Estate Research*, Vol. 18, No. 1, 131-150.
- Paabut, A., Kattai, R. (2007). Kinnisvara väärtuse kasvu mõju eratarbimisele Eestis. Eesti Pank Working Papers, No. 5.
- Pachebo, L.M. and Barata, J.M. 2005. Residential and Stock Market Effects on Consumption across Europe. – *European Journal of Housing Policy*, Vol. 5, No. 3, 255-278.
- Rosenberg, S. (2016). The Impact of a Change in Real Estate Value on Private Consumption in Estonia. – *Research in Economics and Business: Central and Eastern Europe*, Vol. 7, No. 2, 6-15.
- Šonje, A. A., Časni, A. Č. and Vizek, M. 2012. Does Housing Wealth Affect Private Consumption in European Post-Transition Countries? Evidence from Linear and Threshold Models. – *Post-Communist Economies*, Vol. 24, No. 1, 73-85.
- Van Long, N. (2011). The Relative Income Hypothesis. – *Journal of Economic Dynamics & Control*. Vol. 35, No. 9, 1489-1501.
- Vara hindamine. (2015). Osa 1: Hindamise mõisted ja põhimõtted: Eesti Standard EVS 875-1:2015. Eesti Standardikeskus.

Vara hindamine. (2015). Osa 3: Hindamise alused: Eesti Standard EVS 875-3:2015. Eesti Standardikeskus.

Voore, R. (2015). Eluasemeturu hinnaliikumisi põhjustavate majandusindikaatorite testimine Balti riikides (Bakalaureusetöö) Tartu Ülikool Majandusteaduskond. Tartu.

Värat, K. (2014). Kinnisvara väärtust ja hinda mõjutavad tegurid (Bakalaureusetöö) Eesti Maaülikool Metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu.

LISAD

Lisa 1. Metaandmed (tuhandetes)

Aasta	Kvartal	Eratarbimine	Elukondliku kinnisvara hinnad	Sissetulekud
2004	I kvartal	1364,2	690,58	779,2
	II kvartal	1392,9	740,58	791,4
	III kvartal	1433,3	730,08	818,8
	IV kvartal	1509,7	779,97	843,7
2005	I kvartal	1524	796,8	873,7
	II kvartal	1591,9	871,42	905,7
	III kvartal	1651,5	939,61	951
	IV kvartal	1735	1075,78	998
2006	I kvartal	1791,6	1248,6	1032,8
	II kvartal	1873,5	1355,95	1075,8
	III kvartal	1966,1	1432,61	1140,4
	IV kvartal	2011,6	1542,57	1227,7
2007	I kvartal	2134,2	1630,23	1303,8
	II kvartal	2178,4	1657,36	1359,9
	III kvartal	2213,3	1635,52	1409,4
	IV kvartal	2301	1536,1	1486,4
2008	I kvartal	2284,1	1497,89	1548
	II kvartal	2322,3	1439,77	1568,1
	III kvartal	2277,5	1338,65	1564,7
	IV kvartal	2189,8	1251,21	1513,1
2009	I kvartal	2074,8	1011,63	1409,2
	II kvartal	1955	913,21	1335,7
	III kvartal	1901	781,19	1288,3

Lisa 1 järg

	IV kvartal	1886,4	837,49	1240,6
2010	I kvartal	1931,8	872,59	1267,2
	II kvartal	1944,6	935,48	1288,7
	III kvartal	2001,4	906,14	1294,4
	IV kvartal	2017,1	948,61	1305,7
2011	I kvartal	2071	942,55	1334,1
	II kvartal	2144,6	1032,61	1369,6
	III kvartal	2159,4	1069,17	1403,6
	IV kvartal	2226,2	1068,81	1437,3
2012	I kvartal	2271,3	1075,02	1488,2
	II kvartal	2301,9	1104,18	1513,5
	III kvartal	2365,7	1102,21	1524,7
	IV kvartal	2415,7	1128,27	1558,9
2013	I kvartal	2454,2	1176,3	1556,6
	II kvartal	2484,5	1227,77	1581,5
	III kvartal	2511,9	1274,38	1629,6
	IV kvartal	2515,1	1334,28	1657,8
2014	I kvartal	2569,6	1420,96	1675,6
	II kvartal	2582,5	1420,93	1711,3
	III kvartal	2618,5	1460,4	1742,9
	IV kvartal	2656,5	1495,85	1771
2015	I kvartal	2640,9	1543,33	1780,6
	II kvartal	2690,8	1548,27	1802,1
	III kvartal	2701,2	1545,89	1849,2
	IV kvartal	2725,5	1556,26	1871,7
2016	I kvartal	2767,2	1554,8	1904,1
	II kvartal	2780,4	1579,14	1928,7
	III kvartal	2816	1668,33	1948,4
	IV kvartal	2857,1	1692,93	1982,6
2017	I kvartal	2895,6	1737,26	2045
	II kvartal	2951,8	1682,55	2102

	III kvartal	3000,9	1740,52	2123,3
	IV kvartal	3040,9	1832,21	2176,5
2018	I kvartal	3092,2	1825,03	2209,6
	II kvartal	3154,1	1850,23	2262,6
	III kvartal	3216,9	1818,02	2357,5
	IV kvartal	3280,4	1871,04	2419,3

Allikas: Eurostati ja Maa-ameti andmebaas 2019

Lisa 2. ADF test - Eratabimine (level data)

```

Augmented Dickey-Fuller test for Eratabiminetuhandetes
testing down from 10 lags, criterion AIC
sample size 45
unit-root null hypothesis: a = 1

test with constant
including 10 lags of (1-L)Eratabiminetuhandetes
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): 0,0136681
test statistic: tau_c(1) = 1,05116
asymptotic p-value 0,9972
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0,024
lagged differences: F(10, 33) = 10,376 [0,0000]

with constant and trend
including 9 lags of (1-L)Eratabiminetuhandetes
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -0,0863143
test statistic: tau_ct(1) = -2,09653
asymptotic p-value 0,5472
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0,032
lagged differences: F(9, 34) = 11,718 [0,0000]

```

Allikas: Autori arvutused

Lisa 3. ADF test – Elukondliku kinnisvara hinnad (level data)

```
Augmented Dickey-Fuller test for KV
testing down from 10 lags, criterion AIC
sample size 53
unit-root null hypothesis: a = 1

test with constant
including 2 lags of (1-L)KV
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -0,0521032
test statistic: tau_c(1) = -2,06117
asymptotic p-value 0,2608
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0,058
lagged differences: F(2, 49) = 21,108 [0,0000]

with constant and trend
including 5 lags of (1-L)KV
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -0,107733
test statistic: tau_ct(1) = -3,122
asymptotic p-value 0,101
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0,013
lagged differences: F(5, 42) = 8,228 [0,0000]
```

Allikas: Autori arvutused

Lisa 4. ADF test – Sissetulekud (level data)

```
Augmented Dickey-Fuller test for Sissetulekud
testing down from 10 lags, criterion AIC
sample size 51
unit-root null hypothesis: a = 1

test with constant
including 4 lags of (1-L)Sissetulekud
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): 0,0026243
test statistic: tau_c(1) = 0,244605
asymptotic p-value 0,9754
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0,048
lagged differences: F(4, 45) = 20,403 [0,0000]

with constant and trend
including one lag of (1-L)Sissetulekud
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -0,0570796
test statistic: tau_ct(1) = -2,35418
asymptotic p-value 0,4039
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0,003
```

Allikas: Autori arvutused

Lisa 5. ADF test – Eratarbimise protsentuaalne muutumine

```
Augmented Dickey-Fuller test for Eratarbimise muutumine
testing down from 10 lags, criterion AIC
sample size 46
unit-root null hypothesis: a = 1

test with constant
including 9 lags of (1-L)Eratarbimise muutumine
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -0,515151
test statistic: tau_c(1) = -3,1705
asymptotic p-value 0,02179
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0,019
lagged differences: F(9, 35) = 5,916 [0,0001]

with constant and trend
including 9 lags of (1-L)Eratarbimise muutumine
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -0,527412
test statistic: tau_ct(1) = -3,25991
asymptotic p-value 0,07304
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0,020
lagged differences: F(9, 34) = 5,757 [0,0001]
```

Allikas: Autori arvutused

Lisa 6. ADF test – Elukondliku kinnisvara hindade protsentuaalne muutumine

```
Augmented Dickey-Fuller test for Elukondlikukinnisvarahindade
testing down from 10 lags, criterion AIC
sample size 53
unit-root null hypothesis: a = 1

test with constant
including 2 lags of (1-L)Elukondlikukinnisvarahindade
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -0,380077
test statistic: tau_c(1) = -3,16422
asymptotic p-value 0,02218
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0,038
lagged differences: F(2, 49) = 5,754 [0,0057]

with constant and trend
including 2 lags of (1-L)Elukondlikukinnisvarahindade
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -0,37784
test statistic: tau_ct(1) = -3,10257
asymptotic p-value 0,1056
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0,036
lagged differences: F(2, 48) = 5,651 [0,0063]
```

Allikas: Autori arvutused

Lisa 7. ADF test – Sissetulekute protsentuaalne muutumine

```
Augmented Dickey-Fuller test for Sissetulekutemuutumine
testing down from 10 lags, criterion AIC
sample size 52
unit-root null hypothesis: a = 1

test with constant
including 3 lags of (1-L)Sissetulekutemuutumine
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -0,278424
test statistic: tau_c(1) = -2,98553
asymptotic p-value 0,03628
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0,026
lagged differences: F(3, 47) = 2,045 [0,1203]

with constant and trend
including 3 lags of (1-L)Sissetulekutemuutumine
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -0,27733
test statistic: tau_ct(1) = -2,89159
asymptotic p-value 0,1651
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0,026
lagged differences: F(3, 46) = 1,956 [0,1339]
```

Allikas: Autori arvutused

Lisa 8. Esialgne mudel

```

Model 1: OLS, using observations 2005:1-2018:4 (T = 56)
Dependent variable: Eratarbimisemuutumine

      coefficient  std. error  t-ratio  p-value
-----
const          0,00169960  0,00200398  0,8481  0,4002
Elukondlikukinni~  0,109918  0,0329969  3,331  0,0016 ***
Sissetulekuteuu~  0,546856  0,0757792  7,216  2,02e-09 ***

Mean dependent var  0,014199  S.D. dependent var  0,022283
Sum squared resid  0,007516  S.E. of regression  0,011908
R-squared          0,724774  Adjusted R-squared  0,714388
F(2, 53)          69,78451  P-value(F)          1,42e-15
Log-likelihood     170,1896  Akaike criterion    -334,3792
Schwarz criterion  -328,3031  Hannan-Quinn       -332,0235
rho               -0,423056  Durbin-Watson      2,819807

RESET test for specification -
Null hypothesis: specification is adequate
Test statistic: F(2, 51) = 0,64683
with p-value = P(F(2, 51) > 0,64683) = 0,527945

White's test for heteroskedasticity -
Null hypothesis: heteroskedasticity not present
Test statistic: LM = 10,1852
with p-value = P(Chi-square(5) > 10,1852) = 0,0701544

Test for normality of residual -
Null hypothesis: error is normally distributed
Test statistic: Chi-square(2) = 1,12353
with p-value = 0,570202

LM test for autocorrelation up to order 4 -
Null hypothesis: no autocorrelation
Test statistic: LMF = 6,5317
with p-value = P(F(4, 49) > 6,5317) = 0,000270073

```

Lisa 9. RESET test

```

Auxiliary regression for RESET specification test
OLS, using observations 2005:1-2018:4 (T = 56)
Dependent variable: Eratarbimisemuutumine

      coefficient  std. error  t-ratio  p-value
-----
const          0,00166005  0,00266965  0,6218  0,5368
Elukondlikukinni~  0,125476  0,0399779  3,139  0,0028 ***
Sissetulekuteuu~  0,615642  0,108414  5,679  6,51e-07 ***
yhat^2         -1,71593  2,42797  -0,7067  0,4829
yhat^3         -70,5816  87,8484  -0,8034  0,4254

Test statistic: F = 0,646830,
with p-value = P(F(2,51) > 0,64683) = 0,528

```

Allikas: Autori arvutused

Lisa 10. VIF (*variance inflation factor*)

```

Variance Inflation Factors
Minimum possible value = 1.0
Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

Elukondlikukinnisvarahindade      1,527
      Sissetulekutemuutumine      1,527

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

Belsley-Kuh-Welsch collinearity diagnostics:

      --- variance proportions ---
lambda      cond      const Elukondl~ Sissetul~
  2,014      1,000      0,089      0,089      0,088
  0,718      1,675      0,461      0,399      0,000
  0,268      2,741      0,450      0,512      0,912

lambda = eigenvalues of X'X, largest to smallest
cond    = condition index
note: variance proportions columns sum to 1.0

```

Allikas : Autori arvutused

Lisa 11. Breusch-Godfrey test

```

Breusch-Godfrey test for autocorrelation up to order 4
OLS, using observations 2005:1-2018:4 (T = 56)
Dependent variable: uhat

      coefficient      std. error      t-ratio      p-value
-----
const      -0,000217304      0,00174320      -0,1247      0,9013
Elukondlikukinni~      0,0107213      0,0288454      0,3717      0,7117
Sissetulekutemu~      1,99799e-05      0,0661542      0,0003020      0,9998
uhat_1      -0,374251      0,149153      -2,509      0,0155 **
uhat_2      0,190870      0,151528      1,260      0,2138
uhat_3      0,342837      0,147630      2,322      0,0244 **
uhat_4      -0,166720      0,144459      -1,154      0,2541

Unadjusted R-squared = 0,347769

Test statistic: LMF = 6,531700,
with p-value = P(F(4,49) > 6,5317) = 0,00027

Alternative statistic: TR^2 = 19,475086,
with p-value = P(Chi-square(4) > 19,4751) = 0,000634

Ljung-Box Q' = 25,6225,
with p-value = P(Chi-square(4) > 25,6225) = 3,77e-005

```

Allikas: Autori arvutused

Lisa 12. Kohandatud standardvigadega mudel

```

Model 2: OLS, using observations 2005:1-2018:4 (T = 56)
Dependent variable: Eratarbimisemuutumine
HAC standard errors, bandwidth 2 (Bartlett kernel)

```

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	0,00169960	0,00166764	1,019	0,3128	
Elukondlikukinni~	0,109918	0,0207424	5,299	2,30e-06	***
Sissetulekutemuu~	0,546856	0,0592942	9,223	1,32e-012	***
Mean dependent var	0,014199	S.D. dependent var	0,022283		
Sum squared resid	0,007516	S.E. of regression	0,011908		
R-squared	0,724774	Adjusted R-squared	0,714388		
F(2, 53)	108,9735	P-value(F)	1,67e-19		
Log-likelihood	170,1896	Akaike criterion	-334,3792		
Schwarz criterion	-328,3031	Hannan-Quinn	-332,0235		
rho	-0,423056	Durbin-Watson	2,819807		

Allikas: Autori arvutused

Lisa 13. White's test

```

White's test for heteroskedasticity
OLS, using observations 2005:1-2018:4 (T = 56)
Dependent variable: uhat^2

```

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	0,000101717	3,96806e-05	2,563	0,0134	**
Elukondlikukinni~	-0,000364617	0,000589838	-0,6182	0,5393	
Sissetulekutemuu~	-0,000146349	0,00160941	-0,09093	0,9279	
sq_Elukondlikuki~	-0,00968016	0,00753639	-1,284	0,2049	
X2_X3	0,00220748	0,0216418	0,1020	0,9192	
sq_Sissetulekute~	0,0729242	0,0329796	2,211	0,0316	**
Unadjusted R-squared = 0,181879					
Test statistic: TR^2 = 10,185206, with p-value = P(Chi-square(5) > 10,185206) = 0,070154					

Allikas: Autori arvutused

Lisa 14. Jääkliikmete normaaljaotus

```
Frequency distribution for uhat1, obs 1-56
number of bins = 7, mean = 9,44805e-019, sd = 0,0119084
```

interval	midpt	frequency	rel.	cum.	
< -0,024180	-0,028973	2	3,57%	3,57%	*
-0,024180 -	-0,014595	3	5,36%	8,93%	*
-0,014595 -	-0,0050101	13	23,21%	32,14%	*****
-0,0050101 -	0,0045751	18	32,14%	64,29%	*****
0,0045751 -	0,014160	15	26,79%	91,07%	*****
0,014160 -	0,023746	4	7,14%	98,21%	**
>= 0,023746	0,028538	1	1,79%	100,00%	

Test for null hypothesis of normal distribution:
Chi-square(2) = 1,124 with p-value 0,57020

Allikas : Autori arvutused