

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Kaidi Raup

**ELUASEME HINDU MÄÄRAVAD TEGURID JA ANALÜÜS USA
OSARIIKIDE NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Õppekava rakenduslik majandusteadus

Juhendaja: Natalia Levenko

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 5838 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Kaidi Raup

(kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS	5
1. ELUASEMETURU TEOREETILINE KÄSITLUS	7
1.1. Eluasemeturg ja tasakaaluhindade fundametaalsed mõjutegurid	7
1.2. Varasemad uuringud ja seisukohad	9
2. ANALÜÜSIS KASUTATAVAD ANDMED JA METOODIKA	13
2.1. Kasutatavad andmed	13
2.2. Metoodika	19
3. EMPIIRILINE ANALÜÜS, MUDEL JA JÄRELDUSED	21
3.1. Mudel	21
3.2. Hodrick Prescott filtri rakendamise tulemused	23
3.3. Analüüsitulemused ja järeldused	27
KOKKUVÕTE	30
SUMMARY	32
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	34
LISAD	37
Lisa 1. USA osariikide jagunemine <i>Census</i> regioonideks, lühendid ja numbrikoodid	37
Lisa 2. Lihtlitsents	39

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on selgitada eluasemehindu määravaid fundamentaalseid tegureid ja eluaseme hinnaindeksi kõrvalekaldeid tasakaaluhindadest USA osariikide näitel. Fundamentaalse teguritena käsitletakse eluasemelaenu intressimäära, sissetulekuid, töötuse määra, uute eluruumide volituste arvu, õiglast rendihinda ja rahvaarvu.

Eesmärgi saavutamiseks kasutatakse analüüsis USA 50 osariigi ja District of Columbia andmeid perioodil 1990.-2018. Kasutuses on sõltuv muutuja eluaseme hinnaindeks ja kuus sõltumatut muutujat. Mudel luuakse ökonomeetriapakettis Gretl, lisaks analüüsitakse eluaseme hinnaindeksi kõrvalekaldeid pikaajalisest trendist MS Excelis kasutades Hodrick-Prescott filtrit.

Analüüsitulemusel leitakse, et eluaseme hinnaindeksiga on negatiivselt seotud töötuse määraga ja teised tegurid on sõltuva muutujaga seotud positiivselt. Näiteks toob eluasemelaenu intressimäära 1%-line tõus kaasa hinnaindeksi suurenemise 2,08% võrra. Hodrick-Prescott filtri rakendamise tulemusel nähtuvad kõigis USA osariikide regioonides kõrvalekaldeid 2007. aastal alanud majanduskriisi ajal ja sellest taastumise perioodil.

Võtmesõnad: Eluaseme hinnad, USA osariigid, paneelandmed

SISSEJUHATUS

Paljude kodumajapidamiste suurimaks rikkuseks on kinnisvara ehk nende eluase ja suurimaks kohustuseks eluasemelaen, mille tagasimakse võimelisus sõltub lisaks sissetulekule omatava eluaseme väärtusest. Laenuvõtjate maksevõime mõjutab enim pangandussektori tootlikkust krediiditurul, mille mõjud kanduvad üle majandusse laiemalt. Vara väärtuse suur langus on eluaseme- ja finantskriiside vahel esinev sarnasus, mis viib maksejõuetuseni ja jõukuse ülekandumiseni üksikisikute vahel. (Garriga & Hedlund, 2019)

Eluaseme taskukohasus on aastatega väiksema sissetulekuga rahvastikule järjepidevalt vähenenud, mõjutades samaaegselt nende eelarvet, sest eluasemega seotud kulude tõus ületab sissetulekute tõusu, mille tulemusel jääb vähem raha näiteks toidu ja tervisega seotud kulutuste katteks ja vähendades säästmise võimalusi. Viimaste aastakümnete jooksul on tulenevalt elamumaa kättesaadavuse vähenemisest hakatud väljaehitamise asemel ülesehitamisele ehk kõrghoonete rajamisele keskenduma, vähendamaks mingilgi määral ehituskulusid. Järjest rangemad ehitusregulatsioonid ja eeskirjad ning ehitusmaterjalide kulude kasv suurendab eluaseme hinda veelgi, muutes seda järjest vähem kättesaadavaks madalama sissetulekuga indiviididele. (Anacker, 2019)

Kinnisvaraturu kogupanus sisemajanduse koguprodukti on Ameerika Ühendriikides 15-18%, mis omakorda jaguneb kaheks: 3-5% elamu investering, koosnedes uute elamute ehituskuludest ja sellega kaasnevatest teistest kulutustest; 12-13% eluasemeteenuste tarbimiskulud, milles sisalduvad kommunaal- ja üürikulud (Housing's..., 2023). Eluasemehindade üle- ja alahinnatus ei mõjuta mitte ainult eraisikute võimalusi oma päris kodu omamiseks, vaid ka finantsstabiilsust laiemalt. Sellest tulenevalt on käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks selgitada eluasemehindu määravaid fundamentaalseid tegureid ja eluaseme hinnaindeksi kõrvalekaldeid tasakaaluhindadest USA osariikide näitel.

Bakalaureusetöö hüpotees on püstitatud Cuestas *et al.* (2022) tulemuste põhjal, kus Cuestas *et al.* leidsid, et nõudluse poolsed fundamentaalsed tegurid, näiteks sissetulek tõstavad tasakaaluhindu

ja pakkumise poolsed tegurid näiteks eluasemete koguse suurenemine leevendavad selle tõusu. Sellest tulenevalt on hüpotees sõnastatud järgnevalt: eluasemehindadega on positiivselt seotud nõudluse poolsed tegurid ja negatiivselt pakkumise poolsed tegurid.

Töö eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgnev uurimisküsimus:

- Millised on eluasemeturul hinda määravad fundamentaalsed tegurid ja kuidas on nende tegurite poolt määratletud eluaseme hindade tasakaalutase?

Uurimisküsimuse täitmiseks on püstitatud järgnev uurimisülesanne:

- Avada teadusajakirjandusele toetudes millised fundamentaalsed tegurid kirjeldavad eluasemeturu hindade kõrvalekaldeid kõige täpsemalt ning milliste tulemusteni on jõutud antud tegureid modelleerides.

Käesolev bakalaureusetöö on jagatud kolmeks peatükiks. Töö teoreetilises peatükis kirjeldatakse eluasemeturgu ja antud turu tasakaaluhindu määravaid fundamentaalseid tegureid. Lisaks tuuakse välja varasemate sarnaste uuringute meetodid ja tulemused. Töö andmete ja meetodite peatükis kirjeldatakse kasutatavaid andmeid. Tuuakse välja kõigi seitsme mudelisse kaasatud muutuja statistika 50 osariigi ja ühe ringkonna kohta aastatel 1990.-2018. ning seejärel kirjeldatakse kasutatavat metoodika. Empiirilises osas analüüsitakse koostatud mudelit ja tehakse selle põhjal järeldusi. Lisaks analüüsitakse *Hodrick Prescott* filtriga andmeid MS Excelis, leidmaks esinevaid eluasemehindade kõrvalekaldeid fundamentaalsetest tasakaaluhindadest. Samuti tuuakse välja võimalusi ja soovitusi teema edasiuurimise võimalustest.

1. ELUASEMETURU TEOREETILINE KÄSITLUS

Käesolevas peatükis käsitletakse eluasemeturgu kui kinnisvaraturu osa, sellega seotud osapooli ning käitumist ja eluasemeturu muutustega kaasnevat majanduslikku mõju. Lisaks kirjeldatakse elamukinnisvara fundamentaalseid hinnakujundamise tegureid ning tulemusi, milleni on jõudnud teised autorid võrreldes reaalseid eluasemeturu hindu fundamentaalsete tegurite poolt kujundatud tasakaaluhindadega.

1.1. Eluasemeturg ja tasakaaluhindade fundamentaalsed mõjutegurid

Kinnisvaraturgu saab defineerida turuna, kus kohtuvad pakkumine ja nõudlus ning toimuvad tehingud kinnisvaraga, antud turg jaguneb omakorda kinnisvaratüübi, asukoha ja ajalise määratluse alusel. Kinnisvara alamtüüpideks on näiteks elamud, kontorid, kaubanduskeskused, tööstushooned. Põhilised kinnisvaraturul toimuvad tehingud on omandi- ja üürilepingud, mis omakorda jagunevad objektide koguse alusel: tehingud saavad toimuda ühe või mitme kinnisvaraobjektiga korraga. (Maier, Hearth, 2009)

Kinnisvara on oluline osa majandusest, paljud otsused nii üksikisiku kui ettevõtete tasandil toimuvad võttes arvesse kinnisvaraga seotud võimalusi. Kõigil on vaja elu- ja tegutsemiskohta, kui indiviid teeb näiteks valiku minna praegusest elukohast kaugemale tööle või kooli ilmneb vajadus uueks elukohaks. Sama kehtib ettevõtete korral, uute asukohtade valikul, näiteks tulenevalt ettevõtte laienemisest, on vajalikud uued äri- ja tööstuspinnad. Selles tulenevalt ongi omavahel tihedas seoses ruumimajandus ja kinnisvaraturg ning on õigustatud küsimus kinnisvaraturu tõhususe või ebaefektiivsuse kohta, sest mõlemad turud on üksteisest sõltuvuses. (*ibid.*)

Eluasemeturu hindade kujunemisel on mitmeid fundamentaalseid tegureid nii pakkumise kui nõudluse poolel. Nende tegurite analüüsimine on oluline majandustegevuse ja finantsstabiilsuse võtmes, sest kinnisvaraturg ja majandustegevus mõjutavad üksteist. Uuringutes keskendutakse

pigem nõudluse poolsetele mõjuteguritele, sest pakkumine on oma olemuselt jäigem tulenevalt eluaseme ehitusperioodist ja elamumaa piiratusest. (Algieri, 2013)

Eluaseme hindade tõus mõjub positiivselt omanike laenusaamise võimalustele, mis omakorda soodustab tarbimist, sest eluaseme tagatisel on laenuraha kättesaadavam kui ilma tagatiseta (Miller *et al.* 2011). Leidub ka vastuväiteid, et eluasemehinnad ei mõjuta tarbimist, nimelt Phang (2004) leidis Singapuri näitel, et vahemikus 1981.-2000. eluasemehindade tõus ei omanud mingit mõju tarbimisele, vaid mõju avaldas indiviidide reaalse sissetuleku kasv. Siiski rõhutab Phang (2004), et riikide vahel on suured erinevused eluaseme- ja laenuuritudel, lisaks indiviidide säästmisharjumuste ja teiste tegurite osas, millest tulenevalt ei saa tarbimisharjumusi mõjutavaid tulemusi üldistada kõikidele piirkondadele.

Eluasemeturg on tsüklilise iseloomuga, esineb hinnatõus millele järgneb hinnalangus ning seejärel jällegi taastumine. Suur osa majapidamiste rikkusest on seotud kinnisvarainvesteeringutega, eluaseme hinnalangus mõjutab ka Nneji *et al.* (2013) sõnul laenuportfelle, tuues kaasa maksejõuetuse ja pankade kasumite languse ning üldise tarbimise languse. Ühtlasi jagavad Nneji *et al.* (2013) eluasemeturu oleku alusel kolmeks: stabiilne, buum ja krahh. Neist esimesed kaks alluvad makroökonomistele fundamentaalidele, sealjuures eluasemehinnad on lühiajalistest intressimääradest ja sisemajanduse koguproduktist (SKP) mõjutatud. Uuringu tulemusel leiti krahhis sattumise tõenäosuse piiramise tegurina lühi- ja pikaajaliste intressimäärade erinevuste vähendamine.

Makroökonomilise stabiilsuse vaatepunktist on oluline kuidas majandustõusu perioodil toimub finantseerimine, kui see on pigem läbi laenuraha, siis on tõusule järgneval langusperioodil tavaliselt suuremad tagajärjed. See tuleneb muu hulgas varade järsust hinnalangusest, mõjutades nii laenajaid kui laenupakkujaid, sest laenupakkumise vähenedes langeb ka majanduslik aktiivsus. Kinnisvara, sh elamukinnisvara ostuks kasutatakse tihti just laenuraha, mistõttu kinnisvara hinnalangus vähendab laenu tagasimaksmise võimekust, eriti kui hinnad langevad alla laenuväärtuse ei suudeta isegi müügi korral võlga tasuda. Ajalooliselt 46-st pangakriisist üle 2/3- le eelnesid eluasemehindade tõusu ja languse tsüklid, 51-st tõusu ja languse tsüklid 35 lõppesid kriisiga. Samuti kannatab eluasemehindade languse ja kriisi tagajärjel ka ehitussektor, sest just antud sektor aitab luua lisandväärtust kinnisvarale, ühtlasi jälgides eluaseme hinna taset ja sellest tulenevalt mõjutades ehitusaktiivust. (Crowe *et al.* 2013)

Enne ülemaailmset majanduskriisi (suur depressioon) 1929. aastal rahastati eluaseme ostu Ameerika Ühendriikides lühiajaliste, kuni viie aastalise tähtajaga ja muutuvate intressimääradega laenudega ning laenuperioodi lõpus tehti üks *bullet* makse. Kriis tõi esile antud laenude probleemi, deflatsiooniga tõusid reaalsed intressimäärad ja langesid eluasemete hinnad, laenu tähtaja saabudes ei võimaldatud enam laenu pikendust ja paljud pidid oma majad müüki panema laenuvõla katteks. Likviidsuse taastamiseks eluasemelaenuturul asutas föderaalvalitsus kaks institutsiooni: Federal Housing Administration (FHA) ja Home Owners Loan Corporation. Antud institutsioonide eesmärgiks oli muuta eluasemelaen pikaajalisemaks, fikseeritud intressimääraga ja väiksema sissemaksenõudega võlainstrumentideks majaomanikele. (Garriga & Hedlund, 2019)

Eluasemeturu nõudluse mõjuteguriteks on Algieri (2013) nimetanud eluasemelaenu kättesaadavuse, leibkonna rikkuse, rahvaarvu kasvu, inflatsiooni, intressimäärad ja töötuse määra. Eichholtz *et al.* (2015) on nõudluse teguriteks lisaks nimetanud ehituskulud, maksustruktuuri ja demograafia, kuid on ühtlasi juhtinud tähelepanu, et fundamentaalsed tegurid seletavad kõigest 10-40% kinnisvarahindadest. Finicelli (2007) loetles pikaajalisteks nõudlust ning pakkumist mõjutavateks teguriteks ehituskulud ja piirangud maa kasutamisel uute kinnistute arendamiseks, lühiajalisteks aga nominaalsed ja reaalsed intressimäärad, sissetulekud ja üürihinnad. Kinnisvarahindade kõrvalekaldeid hinnates tuleb lisaks pikaajalistele teguritele keskenduda ka lühiajalistele mõjuritele, sest kõrvalekalded on olemuslikult pigem lühiajalised (Finicelli, 2007).

1.2. Varasemad uuringud ja seisukohad

Vajadus majanduslike muutujate võimalikult reaalsuse lähedaste prognooside järele on pannud majandusteadlased looma ja kasutama eritüüpi mudeleid. Gupta *et al.* (2011) eesmärgiks oli kasutada Dünaamilist stohhastilist üldise tasakaalu mudelit (DSGE) ja aegriidide mudelit, võimaldamaks kaasata analüüsi suure hulga andmeid samaaegselt, mida tüüpilised vektor autoregressiivset (VAR) tüüpi mudelid nii hästi ei võimalda. Gupta *et al.* (2011) leiavad perioodil 1976.-2005. Ameerika Ühendriikide eluaseme hinnaindeksi kvartaalseid andmeid kasutades, et fundamentaalsete majandusmuutujate kasutamine parandab prognoosimise täpsust, võrreldes mudelitega mis antud tegureid ei sisalda, kuid see toimib vaid väiksemate andmekogumite korral ja mitte kõigi fundametaalsete tegurite kaasamisel.

Ihlanfeldt (2007) uuris Florida näitel, kuidas mõjutavad maakasutuse regulatsioonid eluasemete ja vaba maa hinnataset kasutades instrumentaalmuutuja lähenemisviisi, vähendamaks teistes uuringutes esile kerkinud eksogeense muutuja ja veamäära omavahelist seost põhuslikkuse seose asemel. Ihlanfeldt jõudis järelduseni, et maakasutuse regulatsioonidel on oluline mõju eluaseme ja vaba maa hindadele. Mudeli hinnanguline koefitsient näitab, et täiendava piirava meetme lisandumisel indeksisse suureneb eluaseme hind 3%, lisaks ei sõltu mudeli kohaselt hinnatõus eluaseme suurusest.

Glaeser ja Nathanson (2015) lisasid eluasemehindade kasutaja kulumudelisse naiivsuse, tõlgendades seda kui ostja mugavat arvestust, kus tuleviku hindu arvutatakse mineviku hindade kaudu, arusaamata mis põhjustas mineviku hindade kujunemist. Uuringu tulemusena leiti, et naiivsed koduostjad ei suuda prognoosida eluasemeturul hinnalangust, lisaks suudavad ratsionaalsed ostjad hinnata tasakaalu hindu kaks korda täpsemalt kui naiivsed. Sellest tulenevalt on üksikul naiivsel ostjal eelis, sest jälgides ratsionaalseid ostjaid saab ta piisava informatsiooni turusituatsioonist, kuid naiivsuse ülekaalul on parem olla samuti naiivne, sest siis ootused ja tegelikkus ühtivad rohkem.

Sommer *et al.* (2013) hinnangul ei saa reaalselt intressimäära, laenusaamise võimaluste leevenemist ega sissetulekute kasvu eraldiseisvalt pidada hinna-rendi suhte, koduomamise määra ja kodumajapidamiste laenuvõla suurenemise põhjusteks, vaid antud fundamentaalseid tegureid tuleb vaadelda koos, leidmaks nende mõju eluasemeturu tasakaalutulemustele. Sommer *et al.* kasutatud dünaamiline tasakaalu mudel võimaldas eluaseme hindu ja üüre, lisaks nende vahelisele suhtele, määrata endogeenselt, jõudes järeldusteni, et madalate intressimäärade ja väiksema sissemakse nõude korral tõusevad eluaseme tasakaluhinnad, kuid mõju rentidele on väiksem. Selle tulemusel tõuseb eluaseme hinna ja rendi suhe, kuid Somme *et al.* jõuavad sarnasele järeldusele kui Eichholtz *et al.* – mudelis kasutatud fundamentaalsed tegurid seletavad vaid ligi 40% hinnatõusust.

Algieri (2013) kaasas oma uuringusse kvartaalsed andmeid aastatel 1970.-2010. viie Euroala riigi ja Anglosaksi piirkonna, sh USA näitel. Algieri kasutas modelleerimisel Kalmani filtrit hajusate algtingimustega, maksimeerimaks tõenäosusfunktsiooni. Stohhastilise spetsifikatsiooni asjakohasuse uurimiseks hinnati saadud funktsiooni läbi kahe stsenaariumi: 1) võimalik stohhastilise trendi olemasolu olekuvõrrandites; 2) fikseeritud fiktiivsed tunnused ja deterministlik trend. Tulemused näitasid, et eluasemehindu mõjutasid positiivselt sissetulek, aktsiahinnad,

rahvaarvu muutus ja inflatsioon. Negatiivselt mõjutasid aga intressimäärad ja eluaseme investeeringud. Eluaseme hindadele suurimat mõju avaldavaks teguriks oli rahvaarvu kasv, mille 1%-line kasv põhjustas 5,5%-lise eluaseme hinnatõusu USAs. 1%-line inflatsiooni tõus, ilma teisi muutujaid muutmata toob mudeli alusel 1,97%-lise hinnatõusu.

Eichholtz *et al.* (2015) kasutasid Amsterdami näitel Herengracht indeksit, mis mõõdab Herengracht kanali kaldal olevate eluasemete hindu perioodil 1649.-2005. Eluasemehindade muutuste modelleerimiseks kasutasid Eichholtz *et al.* heterogeensete agentide mudelit, eeldades kahte gruppi agente: 1) agendid ootavad eluasemehindade pöördumist põhiväärtuste poole; 2) agendid eeldavad, et hiljutised hinnatrendid jätkuvad. Tulemused näitavad, et majanduse aeglustumisperioodil lähtuvad agendid oma ootuste seadmisel rohkem põhialustest, majandusboomi ajal aga hiljutistest trendidest. Siiski juhivad Eichholtz *et al.* tähelepanu asjaolule, et eluaseme hindade muutustest selgitavad ühe osa fundamentaalid ja teise osa hiljutised trendid.

Eluasemete hinnalt jõukohasusust on uuritud ka Ühendkuningriikide näitel Fingeltoni (2008) poolt, kui eluaseme hinnad kahekümne esimese sajandi alguses pidevalt ja märgtavalt tõusid. Fingelton analüüsis eluaseme hinnataset, mis tuleneks valitsuse poolest planeeritavast poliitikast suurendada eluasemete pakkumist, sooviga muuta Ühendkuningriikide valitud piirkondades eluasemed soodsamaks. Uuringu eelduseks oli, et eluasemete nõudlus reageerib uuele palgatasemele ja tööhõivele nii kohalikul kui töörande tasemel. Fingelton simuleeris eluaseme taskukohasust läbi kahe stsenaariumi: ei toimu ruumilist töökohtade ümberjaotumist; toimub ümberjaotumine, sh esineb suurem pendelränne kodu ja töökoha vahel. Analüüs näitas, et plaanitav eluasemete pakkumise suurendamine, võib hinnalanguse asemel tuua kaasa hoopis piirkondades eluasemete hinnatõusu.

Paljud uuringud keskenduvad eluaseme hindade võrdlemisel erinevate sissetulekuga gruppidele, kuid seda on võimalik läbi viia ka generatsioonide arvestuses. Näiteks keskendusid Bujang *et al.* Y-põlvkonnale, kelle hulka kuuluvad aastatel 1979. kuni 1994. sündinud inividid, antud põlvkonda kutsutakse veel ka milleniumilasteks. Ligikaudud 60 miljonit inimest kuuluvad Y-põlvkonda, neid nähakse ostlejatena, kes kulutavad heameelega oma raha meelelahutusele ja reisimisele. Korrelatsioon eluaseme turul hinnataseme ja taskukohasuse vahel on alati eksisteerinud, tulenevalt demograafilistest teguritest. Bujang *et al.* jagasid Y-põlvkonna sissetulekute alusel gruppidesse vastavalt kodumajapidamiste ja individuaalsete sissetulekute alusel. Lisaks leiti, et uuritava generatsiooni võimekus eluaset omada on seotud tagatisraha

kogumise ja maksmise keerukusega tulenevalt sissetulekute suurusel, sellest tulenevad laenusaamise võimalused. Veel leiti probleemidena turul olevad liiga väikesed elamud ja eluasemete hinna kallidus, olles kõrgemal tasemel, kui pankade poolt pakutavad võimalikud laenusummad. (Bujang *et al.* 2015)

Zhang *et al.* (2012) koostasid perioodi 1990.-2010. näitel Hiina juhtumiuuringu, selgitamaks millised tegurid, ja kuidas valitud makroökonomilised näitajad mõjutavad eluasemete hindu. Töö oli ajendatud 2007. aastal alanud USA eluasemeturu hinnalangusest, mis viis finatskiriisini. Zhang *et al.* (2012) kasutasid eluaseme hindade dünaamikat mõjutavate fundamentaalsete teguritena näiteks rahapoliitikat, eluasemelaenu intressimäärasid, vahetuskursse. Uuringu tulemuse selgus, et sisemajanduse koguprodukt, tööstustoodangu loodud lisandväärtus ja rahvusvaheline kaubavahetus olid võrdlemisi nõrga olulisusega ning neid tuleb olulisuse saavutamiseks kombineerida teiste muutujatega.

2. ANALÜÜSIS KASUTATAVAD ANDMED JA METOODIKA

Käesoleva peatüki eesmärgiks on kirjeldada autori poolt mudelis kasutatavaid andmeid, nende andmebaase ja USA üleriigilisi uuringud, mille tulemusena andmeid on kogutud erinevate institutsioonide poolt. Lisaks tuuakse välja andmete muutused ajas ning USA osariikide jagunemise regioonideks. Seejärel kirjeldatakse uurimismeetodeid, nii loodavat mudelit programmis Gretl kui MS Excelis läbi viidavat analüüsi Hodrick Prescott filtriga.

2.1. Kasutatavad andmed

Bakalaureusetöö empiirilises osas kasutatakse sekundaarseid aastaseid makroandmeid avalikest Ameerika Ühendriikide ametlikest andmebaasidest. Andmed on esitatud balanseeritud paneelandmetena, pikas formaadist ehk andmerea määravad ära nii objektid kui ajaperioodid. Tegu on USA 50 osariigi ja District of Columbia löikes andmetega aastatel 1990.-2018. Kõik mudelis kasutatavad andmed on kättesaadavad autori poolt loodud veebitabelis (Raup, 2023).

USA osariigid on jaotatud neljaks *Census* regiooniks: Lääne (*West*), Lõuna (*South*), Kirde (*Northeast*) ja Kesk-Lääne (*Midwest*) (Geographic Information, 2014). Osariikide jaotumine regioonideks, nende lühendid ja numbrikoodid (FIPS) on toodud lisa 1. Autor kasutab andmete kirjeldamisel ja analüüsitulemuste tõlegendamisel kokkuvõtliku ülevaate andmiseks üldistatult regioone, sest suure andmehulga muutused ja erinevused on regiooniti sarnased.

Mudelis kasutatakse autori poolt korrigeeritud andmeid perioodil 1990.-2018. Ajaperioodi valik tuleneb kõigi mudelisse valitud muutujate kättesaadavusest, sest kõikide muutujate tulemused pärinevad erinevate üleriigiliste uuringute tulemustest, mille algus- ja lõpuperioodid on erinevad. Valimisse kuulub üks sõltuv muutuja ja kuus sõltumatut muutujat. Kõik analüüsis kasutatavad muutujad on toodud tabelis 1, kus on toodud muutujate nimetused, ühikud ja algandmete andmebaasid.

Tabel 1. Mudelis kasutatavad muutujad

Muutuja	Ühik	Allikas
FHFA eluaseme hinnaindeks	aastane korduvmüügiindeks	Federal Housing Finance Agency
töötuse määr	aasta keskmine töötuse määr (%)	U.S. Bureau of Labor Statistics
<i>Fair Market Rents-FMR</i> , õiglase rent	aasta keskmine rent dollarites 0-4 toalistes elamutes	HUD's Office of Policy Development and Research
personaalne sissetulek	miljon dollarit	Bureau of Economic Analysis
eluasemelaenu intressimäärad	lepinguline intressimäär (%)	Federal Housing Finance Agency
uute eluruumide volitused	eluasemete arv, tk	United States Census Bureau
rahvaarv	rahvaarv, inimest	Bureau of Economic Analysis

Mudelisse kaasatud kõigi seitsme muutuja kirjeldav statistika on toodud tabelis 2. Tabelis on esitatud statistika osariikide kohta, jagamata muutujaid regioonidesse. Andmete loetavuse saavutamiseks on personaalne sissetulek toodud tuhandetes dollarites, uute eluruumide volitused tuhandetes ja rahvaarv miljonites. Vaatluste arv on iga muutuja korral 1479. Tabelis 2 toodud keskmised on geomeetriselised keskmised, välja arvatud uute eluruumide volituste korral on kasutatud aritmeetilist keskmist, sest esineb null väärtusega aasta.

Tabel 2. Mudeli muutujate kirjeldav statistika

Muutuja	Maksimum	Miinum	Mediaan	Keskmine
eluaseme hinnaindeks	176,42	55,21	86,29	88,23
töötuse määr (%)	13,73	2,11	5,23	5,25
õiglase rent (\$)	833,25	224,03	322,70	340,91
personaalne sissetulek (tuh \$)	923,71	6,26	64,24	59,79
eluasemelaenu intressimäärad (%)	10,52	3,45	6,35	5,91
uute eluruumide volitused (tuh)	287,25	0	14,94	25,77*
Rahvaarv (mln)	39,54	0,45	3,92	3,46

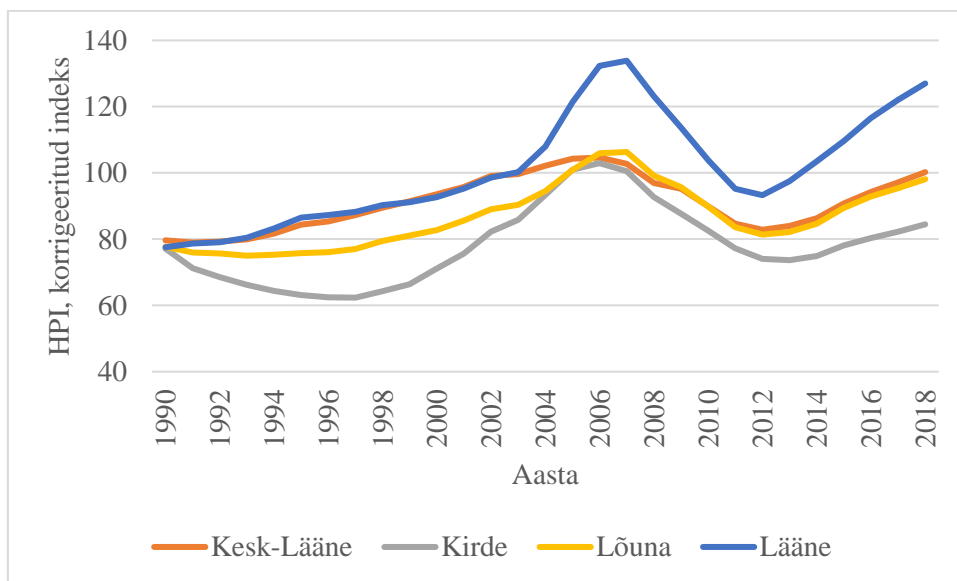
Allikas: Autori arvutused Raup (2023) veebitabeli andmete alusel

Märkus: * tegu on aritmeetilise keskmisega

Mudeli sõltuvaks muutujaks on eluaseme hinnaindeks (HPI), mille andmed pärinevad *Federal Housing Finance Agency* (edaspidi FHFA) andmebaasist. FHFA eluaseme hinnaindeks mõõdab

ühepereelamute väärtuste muutusi 51 osariigi kohta alates 1975. aastast. Tegu on kaalutud korduvmüügiindeksiga, mõõtes kinnisvaraobjektide korduvmüügi ja refinantseerimise keskmisi hinnamuutusi (House Price Index, 2023). Laiaulatusliku algandmete valimi tulemusel on antud indeks hea analüütiline tööriist võimaldamaks analüüsida maksejõuetust, ettemaksete ja eluasemete taskukohasust osariikide kohta (*ibid.*). Eluaseme hinnaindeksi väärtused on valitud 1990. baasiga, ehk aastal 1990. on kõik väärtused 100.

Mudeli sõltuvat muutujat korrigeeritakse tarbijahinnaindeksi- kõik kaubad välja arvatud elukoht (*Consumer Price Index All items, less shelter*) regionaalsete väärtustega, sest tarbijahinnaindeksi infot ei avaldata iga osariigi kohta eraldi. Korrigeeritud eluaseme hinnaindeksi väärtuste muutumine ajaperioodil 1990.-2018. on toodud joonisel 1, kus osariigid on jagatud nelja regioonini. Jooniselt 1 nähtub, et HPI keskmised väärtused liiguvad kõigis neljas regioonis samasuunaliselt, olles suurimad Lääne ja väikseimad Kesk-Lääne regioonis. HPI on aastatel 1990.-2004. väikses tõusutrendis, tõustes järsult alates 2004. aastast kuni 2008. aastani millal jõuab hinnaindeksi väärtus haripunkti, mis on selgitatav majanduslangusele eelnenud eluasemeturu buumi perioodiga. 2008.-2010. HPI väärtus langeb, kuid alates 2013. aastast on jälle tõusutrendis.

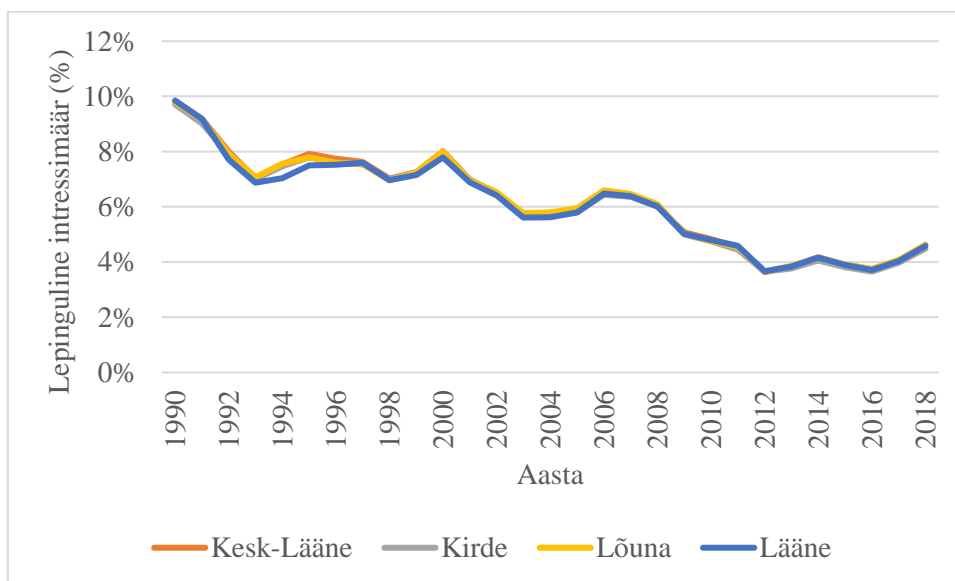


Joonis 1. HPI korrigeeritud väärtuste keskmised 1990.-2018. US *Censius* regiooniti
Allikas: *Federal Housing Finance Agency*, autori koostatud Raup (2023) andmete baasil

Mudeli esimeseks sõltumatuks muutujaks on eluasemelaenu lepingulised intressimäärad, mis pärinevad FHFA kuiste intressimäärade uuringust (*Monthly Intrest Rate Survey*). Andmeid avaldati tavapärase ühepereelamute eluasemelaenu tingimuste kohta osariikide arvestuses kui ka

üleriigiliste kokkuvõtetenä nii kuiste kui aastaste väärtustena. Uuring otsustati lõpetada 2019. aasta esimeses pooles finantsasutuste uuringus osalemise vähenemise tõttu, olles olnud kõige laiaulatuslikum eluasemehindade, intressimäärade ja teiste laenuitingimuste informatsiooni koguv ja tulemusi avaldav uuring. (Update on the..., 2022)

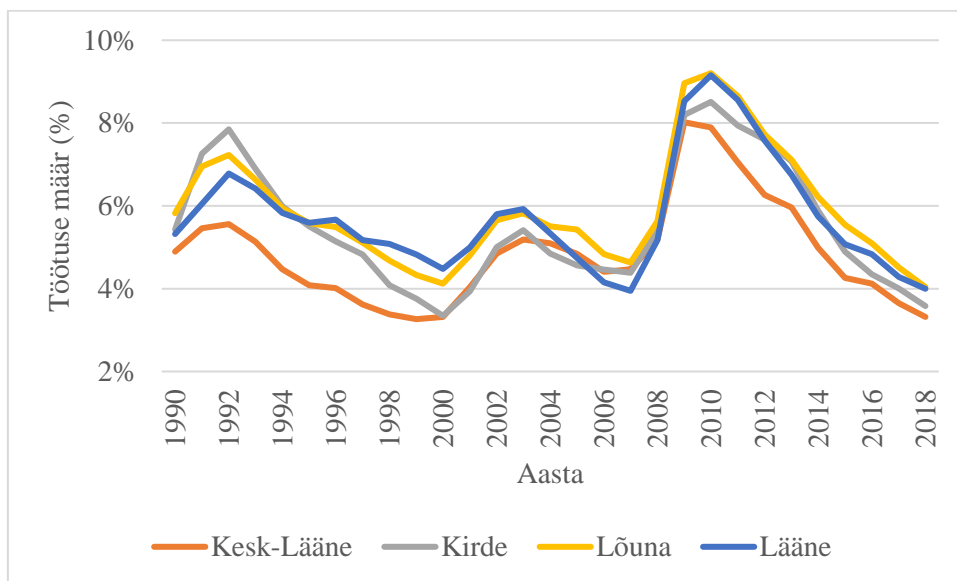
Joonisel 2 on toodud eluasemelaenu lepinguliste intressimäärade aastased keskmised *Census* regiooniti. Jooniselt 2 nähtub, et eluasemelaenu intressimäärad on suurimad 1990. aastal, pärast mida on intressimäärad langevas trendis. Intressimäärad jõuavad madalaimale tasemele, 3,7% juurde, 2012. aastal. Regiooniti on intressimäärad väga sarnaste väärtustega ja liiguvad kõigis neljas regioonis samasuunaliselt. Intressimäärade langustrend on selgitatav suure depressiooni järel läbi viidud järkjärguliste muutustega eluasemelaenu turul. 1990. aastatel alustasid laenu pakkujad riskihinnangutel põhinevat laenu andmist, millega loodi laenu saamise võimalus ka neile, kes varasematele rangetele kriteeriumitele ei vastanud ehk riskist tulenevalt määrati laenujale kõrgem intressimäär, mitte ei keeldutud laenuandmisest täielikult (Garriga & Hedlund, 2019).



Joonis 2. Eluasemelaenu intressimäärade keskmised 1990.-2018. US *Census* regiooniti
Allikas: *Federal Housing Finance Agency*, autori koostatud Raup (2023) andmete baasil

Teiseks mudeli sõltumatuks muutujaks on töötuse määr, mille andmed on võetud *U.S. Bureau of Labor Statistics* andmebaasist. Tegemine on *Local Area Unemployment Statistics (LAUS)* uuringu tulemustega. Andmeid avaldatakse kuiselt, aastaste andmete saamiseks kasutab autor sesoonselt korrigeeritud kuiseid andmeid, leides nende aastased keskmised väärtused. Töötuse määra

andmeid avaldatakse iga osariigi kohta eraldi andmetabelina, mis on autori poolt kokku tõstetud kompaktselt andmerekaks. Joonisel 3 on toodud töötuse määra aastased keskmised *Census* regiooniti, jooniselt nähtub et töötuse määr on haripunktis aastatel 2008.-2010. suure majandussurutise tulemusel. Lisaks nähtub jooniselt, et töötuse määr liigub samasuunaliselt kõigis neljas regioonis, kuid siiski on Kesk-Lääne regioonis märgatav teistest madalam töötuse määr ajas. Töötuse määr kõigub kogu perioodi vältel 3-9% vahel.



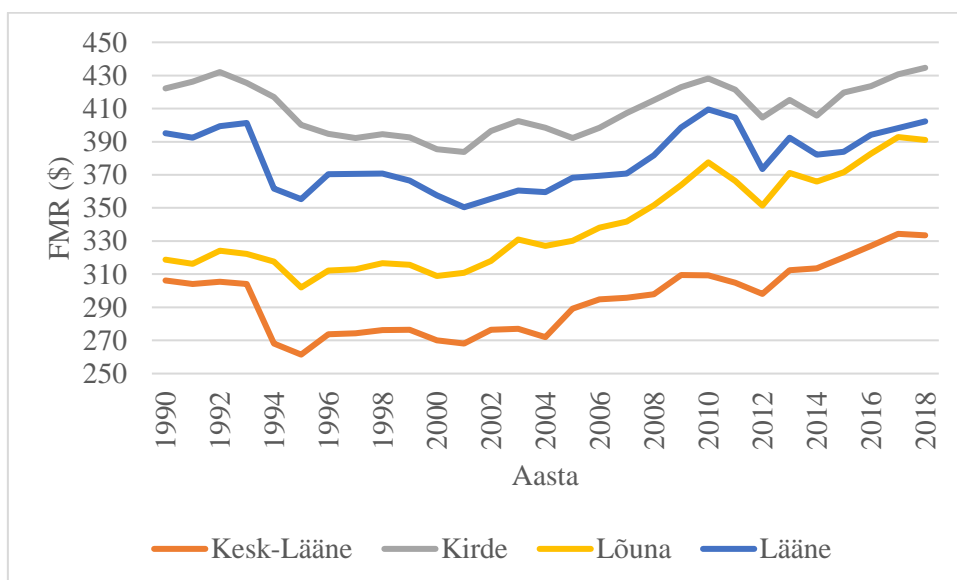
Joonis 3. Töötuse määrade keskmised 1990.-2018. US *Census* regiooniti
Allikas: *U.S. Bureau of Labor Statistics*, autori koostatud Raup (2023) andmete baasil

Kolmandaks mudeli sõltumatuks muutujaks on rahvaarv, mille andmed pärinevad *U.S. Bureau of Economic Analysis* andmebaasist, tegu on aastaste andmetega. Rahvaarv on kogu perioodi vältel sujuvas tõusutrendis kõigis 51 osariigis. Suurima rahvaarvuga osariik on 2018. aastal California 39,54 miljoni ja väikseima rahvaarvuga Wyoming 0,45 miljoni inimesega aastal 1990. Kogu USA keskmine rahvaarv perioodil 1990.-2018. on 5,72 miljonit inimest.

Neljanda mudeli sõltumatu muutuja andmed on samuti saadud *U.S. Bureau of Economic Analysis* andmebaasist, tegu on aastaste isiklike sissetulekutega osariigiti. Sissetulekuid korrigeeritakse autori poolt tarbijahinnaindeksi regionaalsete väärtusega, saavutamaks andmete võrreldavus tulenevalt pikaajalisest inflatsioonist. Sissetulekud käituvad sarnaselt rahvaarvule, olles tõusutrendis kogu perioodi vältel, kusjuures kõrgeim sissetuleku tase on kogu perioodi vältel Kirde regioonis. Keskmine sissetulek 29 aastase vaatlusperioodi jooksul kogu USA-s on 104 tuhat dollarit aastas.

Viiendaks mudeli sõltumatuks muutujaks on *Fair Market Rents* (FMR) ehk õiglased rendihinnad, mille eesmärgiks on määrata esialgsed tüürihinnad. Tegu on *HUD's Office of Policy Development and Research (PD&R)* andmebaasi andmetega. Andmebaasis on toodud 0-4 toaliste elamute rendihinnad 1983.-2023. aastatel. Keskmise rendihinna leidmiseks leiab autor 0-4 toaliste elamute rendihindade aastased keskmised. (Fair Market Rents..., 2022)

Õiglaste rendihindade väärtused *Census* regiooniti on toodud joonisel 4. Jooniselt nähtub, et rendihinnad on alates 1990. aastast langustrendis ja seejärel väga väikse tõustrendiga ning liiguvad kõigis neljas regioonis samasuunaliselt. Madalaimad õiglased rendihinnad on kogu perioodi vältel Kesk-Lääne ja kõrgeimad Kirde regioonis. Siiski on õiglased rendihinnad kogu 29 aastase perioodi vältel võrdlemisi sarnasel tasemel.

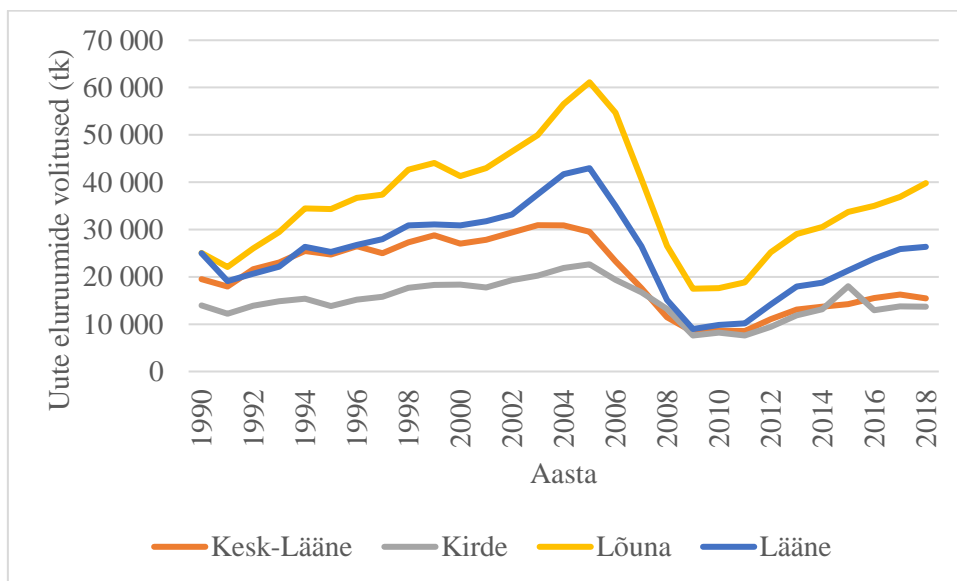


Joonis 4. Korrigeeritud FMR keskmised väärtused 1990.-2018. US *Census* regiooniti

Allikas: *HUD's Office of Policy Development and Research*, autori koostatud Raup (2023) andmete baasil

Kuuendaks mudeli sõltumatuks muutujaks on *U.S. Census Bureau Building Permits Survey*, uute eluruumide volitused (*New Privately Owned Housing Unit Authorizations*). Antud üleriigilise uuringu eesmärgiks on pakkuda statistikat nii üle USA, osariikide kui ka suuremate piirkondade kohta, sh info eluruumide suuruse ja väärtuse kohta (About... 2023).

Uute eluruumide volituste arvu regionaalsed aastased keskmised on toodud joonisel 5. Jooniselt on märgata Lõuna regiooni uute eluruumide volituste arvu ülekaalu teiste regioonide ees. Kesk-Lääne, Kirde ja Lõuna regioonides on uute eluruumide arv keskmiselt sarnasem. Siiski liiguvad kõikide regioonide tulemused samasuunaliselt, jõudes kõrgeimale tasemele 2005. ja madalaimale 2009. aastal. Uute eluruumide volitusi on USA osariikides kogu vaatlusperioodi vältel aastas keskmiselt 25 tuhat.



Joonis 5. Uute eluruumide arvude keskmised väärtused 1990.-2018. US Censius regiooniti
Allikas: U.S. Census Bureau, autori koostatud Raup (2023) andmete baasil

Kõikide mudelisse kaasatud muutujate jooniste ja andmeridade vaatlusel nähtub trendi esinemine, seega tuleb muutujaid testida statsionaarsuse osas. Mittestatsionaarseid andmeid tuleb diferentsida. Statsionaarsust testitakse programmis Gretl Augmented Dickey-Fuller testiga.

2.2. Metoodika

Eluaseme fundamentaalsete tasakaaluhindade leidmiseks koostatakse mudel, mille muutujate valikul on tuginenud autor Algieri (2013) ja Eichholtz *et al.* (2015) uuringutele, sest tegu on põhiliste näitajatega, mis mõjutavad fundamentaalseid eluaseme tasakaaluhindasid. Kasutatakse kvantitatiivset meetodit, analüüsitakse paneeli andmetöötluse programmis Gretl. Koostatakse mudel ning tehakse järeldusi sõltumatute muutujate seostest sõltuva muutujaga. Lisaks

analüüsitakse *Hodrick Prescott* filtriga eluaseme hinnaindeksi andmeid MS Excelis, leidmaks kõrvalekaldeid.

Analüüsimeetodiks on valitud paneelandmete modelleerimine programmis Gretl, kasutades fikseeritud efektiga mudelit, sest muutujad ei ole mudelisse valitud juhuslikult. Kuid leidmaks kas fikseeritud efektiga mudel on õige kujuga, koostatakse ka juhusliku efektiga mudel, mida testitakse Hausmani testiga. Testi hüpoteesid on järgnevad (Wooldridge, 2009):

- H0: hinnangute vahel puudub erinevus ja puudub korrelatsioon juhuslike liikmete ning regressorite vahel;
- H1: hinnangute vahel on erinevus ja esineb korrelatsioon juhuslike liikmete ning regressorite vahel.

Oluliseks osaks on ka paneelandmete korral autokorrelatsioon, mille olemasolu nähtub juba andmete joonistelt, sest esineb nii positiivse kui negatiivse trendiga andmeridu. Autokorrelatsiooni olemasolu tähendab, et aegrea väärtused sõltuvad varasemate perioodide väärtustest, mis toob kaasa mudeli valede standardvead, seega tuleb mudelis kasutatavaid andmeid testida autokorrelatsiooni osas (Wooldridge, 2009). Lisaks testitakse mudelit heteroskedastiivsuse osas, sest selle esinemine põhjustab koefitsientide ebaõigeid hinnanguid (Downs & Rocke, 1979).

Mudeliga mõõdetakse sõltumatute muutujate seotust sõltuva muutujaga. Mudeli sõltuvaks muutujaks on eluaseme hinnaindeks ja sõltumatuteks muutujateks on töötuse määr, personaalne sissetulek, uute eluruumide volituste arv, rahvaarv, õiglased rendihinnad ja eluasemelaenude intressimäärad.

Veel viiakse läbi andmete kõrvalekallete analüüs MS Excelis kasutades *Hodrick Prescott* (HP) filtrit. Hodrick Prescott kontseptsiooni kohaselt leitakse ajaseeria kasvu- ja tsüklikomponendi summa, kusjuures tsükliline komponent näitab kõrvalekallet pikaajalisest väärtustest. Filter on paljude empiirilisi uuringu läbiviivate teadlaste seas hinnatud, kus eraldavad tsüklilist käitumist pikaajalisest tasakaalust. HP filtris on kasutusel parameeter λ , mis vähendab kasvukomponendi varieeruvust, olles aastaste andmete korral väärtusega 100. (Ahumada, Garegnani, 1999)

HPI-st võetakse logaritmi enne Hodrick Prescott filtri rakendamist, sest antud filter eeldab ajaseeria lineaarset kasvu. Filtri rakendamisel leitakse trendi komponent, lahutades leitud trend esialgselt väärtusest saadakse tsükliline komponent. Leitud tulemusi vaadeldaks joonisel ja tehaks järeldusi.

3. EMPIIRILINE ANALÜÜS, MUDEL JA JÄRELDUSED

Käesoleva peatüki eesmärgiks on kirjeldada autori poolt koostatud mudelit kasutades peatükis 2 kirjeldatud andmeid. Seejärel selgitada programmis Gretl koostatud mudeliga läbi viidud teste ja nende tulemusi. Lisaks kasutatakse *Hodrick Prescott* filtrit MS Excelis, leidmaks muutujate kõrvalekaldeid pikaajalisest trendist. Lõpetuseks analüüsitakse saadud tulemusi, tehakse järeldusi ning antakse soovitusi uuringu edasiarenduse võimaluste kohta.

3.1. Mudel

Andmejooniste vaatlusel nähtub, et kõik mudeli muutujad on trendiga, mistõttu viiakse läbi statsionaarsuse test Gretlis konstandi ja trendiga, kasutades Augmented Dickey-Fuller testi. Augmented Dickey-Fuller testi kriitilised väärtused on kõigil seitsmel muutujal ühesugused konstandi ja trendiga testides: 10% -2,32, 5% -2,35 ja 1% -2,45. Testi tulemused on toodud tabelis 3, millest järeldub, et kõik muutujad, välja arvatud eluasemelaenude intressimäärad on mittestatsionaarsed ehk esineb ühikjuur ja antud näitajaid tuleb diferentsida. Mudeli näitajaid logaritmitakse, väljaarvatud töötuse- ja intressimäärasid, sest tegu on protsent väärtustega ning seejärel võetakse esimest järku diferentsid statsionaarsuse saavutamiseks. Esimest järku diferents võetakse ka intressimääradest, ühtse ning lihtsasti interpreteeritava mudeli saavutamiseks.

Tabel 3. Augmented Dickey-Fuller Test t-bar väärtused muutujatel.

Muutuja	<i>Im-Pesaran-Shin t-bar</i> (konstandi ja trendiga)	Ühikjuure esinemine
rahvaarv	-0,96	jah
eluasemelaenude intressimäärad	-2,70	ei
töötuse määr	-1,44	jah
personaalne sissetulek, korrigeeritud	-1,73	jah
HPI, korrigeeritud	-1,12	jah
uute eluruumide volitused	-1,74	jah
FMR, korrigeeritud	-2,41	jah

Allikas: Autori arvutused elektroonilises lisas

Esimesena koostatakse fikseeritud efektiga mudel, mille väljavõte ja teostatud testide tulemused on toodud bakalaureusetöö elektroonilises lisas. Mudeli F-test grupisisese mudeli olulisuse osas on väärtusega $p=5,37 \times 10^{-76}$ ehk vastu tuleb võtta sisukas hüpotees, regressorid on olulised. F-testi väärtus võrreldes ühendatud mudeliga on $p=0,78$ ehk vastu tuleb võtta nullhüpotees, ühendatud mudel on parem kui grupisisene mudel.

Lisaks testitakse mudelit Waldi testiga heteroskedastiivsuse esinemise osas, Waldi testi $p=4,62 \times 10^{-112}$ ehk esineb heteroskedastiivsus. Veel testitakse mudelit autokorrelatsiooni esinemise osas Wooldridge testiga, mille $p=4,22 \times 10^{-23}$ tulemuse alusel esineb autokorrelatsioon. Sellepärast lisatakse mudelisse Arellano kohandatud standardvead, mis võtavad arvesse nii heteroskedastiivsust kui autokorrelatsiooni.

Teiseks koostatakse juhusliku efektiga mudel, tulemused on toodud bakalaureusetöö elektroonilises lisas. Mudel koostatakse samade muutujatega, kui fikseeritud efekti korral ning testitakse Hausmani testiga, mille $p=0,0004$ ehk võetakse vastu sisukas hüpotees, esineb erinevus hinnangutes, mille alusel juhusliku efektiga mudelit ei või kasutada. Sama kinnitab ka Breusch-Pagan test $p=0,07$ ehk võetakse vastu nullhüpotees, mis tähendab et ühendatud mudel kirjeldab andmeid paremini.

Fikseeritud efektiga mudeli analüüsis kasutatakse käesolevas bakalaureusetöös järgnevat mudelit (1):

$$Y_{it} = a + bx_{1it} + bx_{2it} + bx_{3it} + bx_{4it} + bx_{5it} + bx_{6it} + u_{it} \quad (1)$$

kus

Y_{it} – sõltuv muutuja

a – vabaliige

b – võrrandi parameeter

x_{it} – sõltumatu muutuja

u_{it} – juhuslik liige

Arellano kohandatud standardvigadega ühendatud mudeli korral on kõik mudelisse valitud kuus sõltumatut muutujat ja ka konstant statistiliselt olulised nivool 0,05 ning mudeli seletusvõimeks on 23,44%. Mudeli parameetrite väärtused, standardvead ja p-väärtused on toodud tabelis 4. Lisaks on tabelis toodud mudeli vaatluste arv ja determinatsioonikordaja (*within R-squared*) väärtus.

Tabel 4. Mudeli parameetrid.

Muutuja	Koefitsient	Standardviga	P-väärtus
konstant	-0,007	0,003	0,022**
uued eluasemed	0,049	0,015	0,002***
FMR	0,120	0,023	$4,78 \times 10^{-6}$ ***
intressimäär	2,080	0,227	$2,92 \times 10^{-12}$ ***
töötuse määr	-0,656	0,311	0,040**
rahvaarv	1,396	0,321	$6,63 \times 10^{-5}$ ***
sissetulek	0,267	0,093	0,006***
Vaatluste arv 1426			
Determinatsioonikordaja (within R-squared) 0,234			

Allikas: Autori arvutused elektroonilises lisas

Märkused: Tunnuste olulisuse tõenäosused: *** oluline nivool 0,01; ** oluline nivool 0,05

Mudeli muutujate koefitsientide väärtustest saab järeldada, et negatiivselt on seotud eluaseme hinnaindeks töötuse määraga. Teised muutujad on seotud sõltuva muutujaga positiivselt. Kõige tugevam seos on lepingulise intressimäära ja hinnaindeks vahel ning kõige nõrgem seos uute eluasemete arvu ja hinnaindeksi vahel.

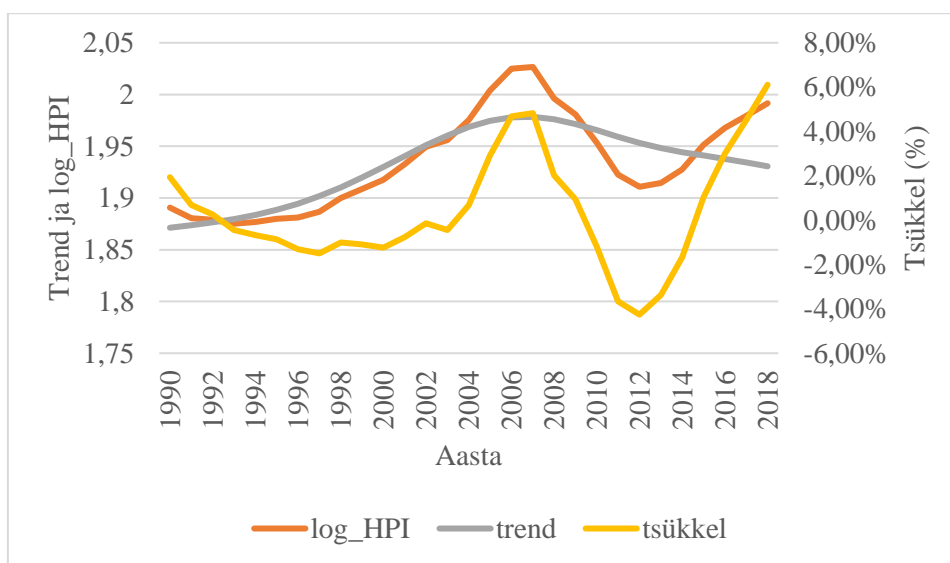
3.2. Hodrick Prescott filtri rakendamise tulemused

Lisaks viidi läbi andmete analüüs MS Excelis kasutades *Hodrick Prescott* filtrit kõrvalekallete tuvastamiseks. Analüüsiti eluaseme hinnaindeksit, võttes väärtustest logaritmid ning seejärel rakendades *Hodrick Prescott* filtrit. Sellega leiti eluaseme hinnaindeksi pikaajaline trend, mis lahutati logaritmitud esialgselt väärtustest, leidmaks tsükliline komponent. Seejärel lisati kõik kolm väärtust joonisele ülevaate saamiseks trendi ja tsüklilise komponendi liikumisest ajas ning logaritmitud eluaseme hinnaindeksi erinevusest võrreldes trendiga. Tsükliline komponent esitatakse joonistel protsendina, trend ja logaritmitud hinnaindeks aga arvuna.

Analüüs viidi läbi nelja regiooni üldistusena, kusjuures analüüsi teostamiseks võeti kõigi regioonide aastased keskmised eluaseme hinnaindeksi väärtused. Seejärel logaritmiti leitud väärtuseid ja rakendati *Hodrick Prescott* filtrit. Lisaks lahutati filtri rakendamisel leitud trendi komponendid logaritmitud HPI väärtustest leidmaks regionaalsed tsüklilised komponendid. Eluaseme hinnaindeksi väärtus, mis on üle pikaajalise trendi väärtuse viitab majanduskasvule, kuid alla pikaajalise trendi jääv hinnaindeksi väärtus viitab majanduslangusele. Sarnaselt saab tõlgendada ka tsüklit, kui tsüklilise komponendi väärtus jääb alla 0 on tegu langusperioodiga ning

kui väärtus on suurem kui 0 on tegu tõusuperioodiga. Ühtlasi viitavad trendist erinevad tulemused kõrvalekalletele pikaajalisest tasakaalust (Ahumada, Garegnani, 1999).

Joonisel 6. nähtub, et Lõuna regioonis on suurimad kõrvalekalded pikaajalisest trendist aastatel 2004.-2009. millal logaritmitud eluaseme hinnaindeksi väärtus on suurem kui trend, viidates majanduskasvule. Perioodil 2010.-2014. on eluaseme hinnaindeksi väärtus alla pikaajalist trendi viidates majanduslangusele. Tulemused on ootuspärased, sest 2007. aastal alanud suurele majandussurutisele oli eelnenud kasvuperiood ja järgnes kriisist taastumine. Sama viitab ka tsükliline komponent, mis on madalaima väärtusega -4,26% aastal 2011. ehk taastumisperioodil ja kõrgeima väärtusega 6,11% aastal 2018. Nulli lähedal püsib tsükliline komponent aastatel 1991.-2003. mis näitab antud perioodi hinnaindeksi väärtuste püsimist pikaajalise trendi lähedal ehk kõrvalekallete minimaalset esinemist. Seda toetab ka logaritmitud hinnaindeksi püsimine pikaajalise trendi lähistel.

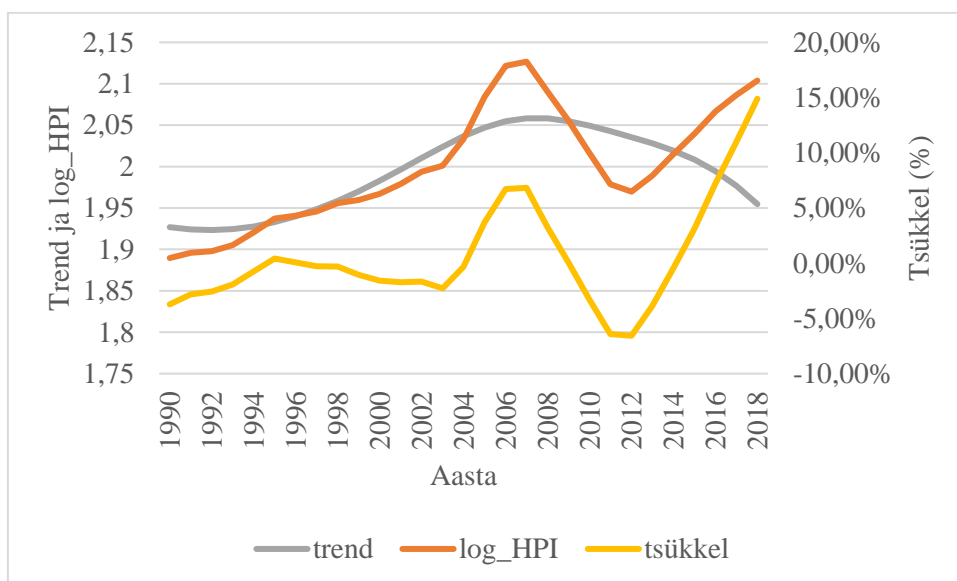


Joonis 6. Lõuna regiooni logaritmitud eluaseme hinnaindeks, Hodrick Prescott filtri trend ja tsükel

Allikas: Autori koostatud Raup (2023) andmete baasil

Lääne regiooni tulemused on kujutatud joonisel 7. Võrreldes Lõuna regiooniga on Lääne regiooni 2011. aasta madalaim tsüklilise komponendi väärtus üle kahe protsendi suurem, olles -6,57%. Üldiselt käituvad mõlemad regioonid sarnaselt, kuid tsüklilise komponendi varieeruvus on suurem kõigist regioonidest just Lääne regioonis, olles 1990.-2018. vahemikus -6,57% kuni 14,90%. Tsüklilise komponendi nullilähedased väärtused esinevad aastatel 1994.-1998. ehk lühema

perioodi vältel kui Lõuna regioonis. Logaritmitud eluaseme hinnaindeksi väärtused on pikaajalise trendi lähedal 1993.-2005. mis viitab minimaalsetele kõrvalekalletele.

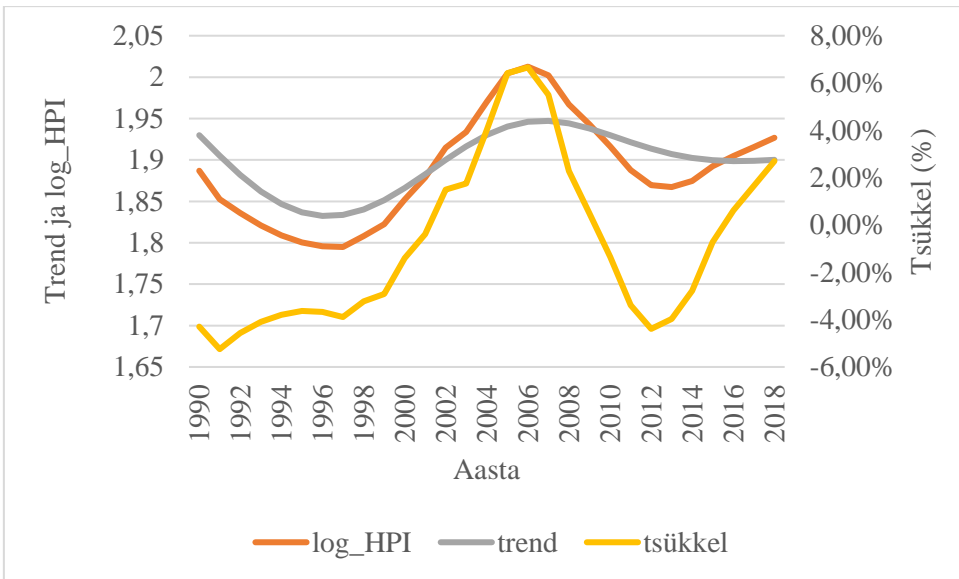


Joonis 7. Lääne regiooni logaritmitud eluaseme hinnaindeks, Hodrick Prescott filtri trend ja tsükkel

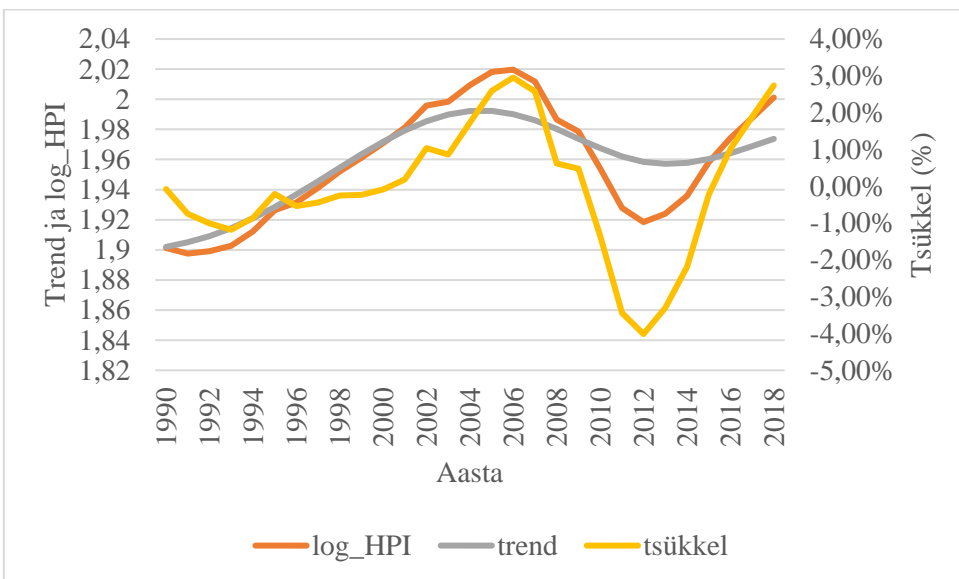
Allikas: Autori koostatud Raup (2023) andmete baasil

Kirde regiooni tulemused on kujutatud joonisel 8 millelt nähtub, et regiooni tsükkel on võrreldes teistega 1990. aastatel madalam, varieerudes kogu perioodi jooksul vahemikus -5,25% kuni 6,66% kusjuures madalaim väärtus on aastal 1991. mitte 2012. nagu teistel regioonidel. Siiski on ka Kirde regioonis aastatel 2010.-2015. eluaseme hinnaindeksi väärtused alla pikaajalise trendi. Ka pikaajaline trend on Kirde regioonis võrreldes teiste regioonidega erikujuline. Nimelt jõuab trend nelja regiooni madalaimale tasemele väärtusega 1,83 aastal 1997. Lisaks on antud regioonis ka trendi maksimaalne väärtus teistes madalam, kui Lõuna regioonis jõuab see 2,06-ni 2007. aastal siis Kirdes on see samal aastal 1,97.

Joonisel 9 on kujutatud Kesk-Lääne regiooni tulemused, mille eluaseme hinnaindeksi väärtused on kõige lähedasemad trendile, võrreldes kõigi nelja regiooniga. Erinevused esinevad sarnaselt teistele regioonidele perioodidel 2002.-2008. ja 2010.-2015. kus esimesel perioodil on HPI suuremate väärtustega ja teisel perioodil väiksemate väärtustega kui trend. Tsükli varieeruvus vahemikus -4,02% kuni 2,95% on samuti Kesk-Lääne regioonis teistest väiksem.



Joonis 8. Kirde regiooni logaritmitud eluaseme hinnaindeks, *Hodrick Prescott* filtri trend ja tsükkel
 Allikas: Autori koostatud Raup (2023) andmete baasil



Joonis 9. Kesk-Lääne regiooni logaritmitud eluaseme hinnaindeks, *Hodrick Prescott* filtri trend ja tsükkel
 Allikas: Autori koostatud Raup (2023) andmete baasil

3.3. Analüüsitulemused ja järeldused

Autori poolt läbi viidud analüüsitulemuste tõlgendamisel tuleb arvesse võtta nii kasutatud andmeid kui ka mudelit. Andmete ajaperioodiks on 1990.-2018. ehk 29 aastat, seega on tegu piisavalt pika ajaperioodiga, kuhu jääb ka suur majandussurutis ja sellest taastumise periood. Lisaks olid mudelisse kaasatud sõltuva muutuja, eluaseme hinnaindeksi, kõrval kuus sõltumatut muutujat: uute eluruumide volituste arv, õiglasel rendihinnad, lepingulised intressimäärad, töötuse määr, rahvaarv ja personaalsed sissetulekud. Kõik muutujad olid lõplikus mudelis statistiliselt olulised nivool 0,05 mis näitab muutujate asjakohasust ja mudeli seletusvõimeks oli 23,44%.

Mudeli koefitsientide põhjal järeldub, et eluaseme hinnaindeksiga on negatiivselt seotud töötuse määr ja kõik teised muutujad on seotud positiivselt. Antud tulemused on loogilised, sest töötuse määra suurenedes vähenevad sissetulekud ja seeläbi nõudluse vähenedes hinnad. Kõige tugevamalt on eluaseme hinnaindeksiga seotud lepingulised intressimäärad ja kõige nõrgemalt uute eluasemete arv. Sissetulekute ja rahvaaru positiivne ning intressimäärade negatiivne seos on vastavuses Algieri (2013) uuringuga.

Käesoleva bakalauresuetöö lõplik fikseeritud efektiivne mudel koos leitud parameetritega on järgmine (2):

$$HPI = -0,01 + 0,048 \times eluasemed + 0,12 \times FMR + 2,08 \times intress - 0,66 \times töötus + 1,40 \times rahvaarv + 0,27 \times sissetulek + u_{it} \quad (2)$$

kus

HPI – sõltuv muutuja

a – vabaliige

eluasemed – uute eluasemete volituste arv

FMR – korrigeeritud õiglane rent (*fair market rents*)

Intressimäär – eluasemelaenu lepinguline intressimäär

Töötus – töötuse määr USA-s

Rahvaarv – USA rahvaarv

Sissetulek – korrigeeritud personaalne sissetulek

u_{it} – juhuslik liige

Mudeli põhjal järeldub, et 1%-line eluasemelaenu intressimäära tõus toob kaasa 2,08%-lise eluaseme hinnaindeksi tõusu. Kuid töötuse määra 1%-line tõus toob kaasa 0,66%-lise hinnaindeksi languse. Rahvaaru suurenemine 1% võrra on samuti arvestatav, tuues kaasa 1,4%-lise eluaseme hinnaindeksi tõusu. Teiste muutujate, uute eluruumide volituste arv, õiglaste rendihindade ja personaalsete sissetulekute, 1%-lised muutused omavad vähem kui 0,3%-list muutust

hinnaineksile. Kuna kõik mudelisse kaasatud muutujad olid statistiliselt olulised järeldub, et kõik muutujad on seotud eluaseme hinnaindeksiga.

Bakalaureusetöös püstitatud hüpotees: eluasemehindadega on positiivselt seotud nõudluse poolsed tegurid ja negatiivselt pakkumise poolsed tegurid, ei leidnud kinnitust. Pakkumise poolne tegur, uute eluasemete volituste arv, on mudeli põhjal eluaseme hinnaindeksiga positiivselt seotud. Mudeli põhjal on hinnaideksiga negatiivselt seotud hoopis töötuse määr. Bakalaureusetöö teoreetilises osas välja toodud varasemate uuringute tulemused tõid esile seisukoha, et fundamentaalsed tasakaaluhindade tegurid seletavad kõigest 10-40% kinnisvarahindadest. Autori poolt koostatud mudeli seletusvõime jääb samasse vahemikku.

Hodrick Prescott filtri tulemusel leitud trend on Lõuna, Lääne ja Kesk-Lääne regioonis väga sarnane, erinevus teistest on Kirde regioonis. Nimelt Kirde regiooni trend 1990. aastast alates langeb, kuid teistel regioonidel tõuseb. Kõigis regioonides liigub tsükkel sarnaselt logaritmitud eluaseme hinnaineksile. Hodrick Prescott filtri tulemused olid loogilised, sest suurimad kõrvalekaldeid esinesid 2007. aastal alguse saanud majanduskriisi ja sellest taastumise perioodidel. Lisaks esines Kirde regioonis suuremaid kõrvalekaldeid ka aastatel 1990.-2000. Kõrvalekallete esinemisi näitasid Hodrick-Prescott filtri tulemusel nii logaritmitud eluaseme hinnaindeksi väärtuste erinevused pikaajalisest trendist kui ka leitud tsükliline komponent, mis oli suure osas vaatlusperioodist nullist erinev.

Töö alguses püstitatud uurimisküsimusele sai vastatud, kirjeldati kuute eluasemeturul hinda määravat fundamenaatlset tegurit, vaadeldes 29 aasta andmeid joonisel. Koostatud fikseeritud efektiga mudeli tulemused näitasid millised tegurid mudelisse valitud kuuest olid eluaseme hinnaineksiga seotud positiivselt ja millised negatiivselt. Lisaks järeldub, et valitud muutujad on seotud eluaseme hinnaideksiga, kuid mudeli seletusvõime tõttu võib järeldada, et mudelisse saaks veel lisada mitmeid tegureid suurema seletusvõime saavutamiseks. Samuti uuriti Hodrick Prescott filtri abil eluaseme hinnaindeksi kõrvalekaldeid pikaajalisest trendist.

Eluasemehindade kõrvalekaldeid tasakaaluhindadest ja hindu määravaid fundametaalseid tegureid saab edasi uurida kaasates analüüsi veel teisi lisamuutujaid näiteks inflatsioon, ehituskulude kasv ja nominaalsed intressimäärad. Lisaks on võimalik muuta ajaperioodi, kasutada pikema vaatlusperioodi andmeid või ka kvartaalseid andmeid aastaste asemel. Seda kõike on võimalik uurida USA osariikide näitel, samamoodi kui käesolevas bakalaureusetöös või ka terve USA

üldistusena. Sama uuringut saab läbi viia sarnaselt teistele autoritel erinevate maailma piirkondade kohta, võttes arvesse uuritava asukohariigi omapärasid nii kinnisvaraturul kui majanduses laiemalt. Kõrvalekallete analüüsiks on võimalik lisaks rakendada näiteks signalisatsiooni lähenemist, mille abil leitakse indikaatorite künnised ning arvutatakse vastav suhtarv ehk valehäire osakaalu suhe heade signaalide osakaalule (Financial Stability review, 2009).

KOKKUVÕTE

Paljude majapidamiste suurmaks rikkuseks on nende eluase, mille ostuks kasutatud eluasemelaen on ühtlasi suurimaks kohustuseks. Madalama sissetulekuga indiviidelele muutub eluase ajas järjest kättesaamatumaks, sest ehitusregulatsioonide hulk ja rangus ning ehitusmaterjalide hinnatõus tõstavad ehituskulusid veelgi. Kinnisvara ülehinnatus ei mõjuta ainult eraisikute võimalusi oma päris kodu omamiseks vaid ka majandust laiemalt, näiteks ettevõtete laienemise plaane. Laenajate maksevõimekus mõjutab otseselt pangandussektori tootlikkust, kuid ka näiteks ehitussektorit.

Kinnisvaraturg annab 15-18%-lise panuse ka USA sisemajanduse koguprodukti, millest omakorda 3-5% moodustavad elamu investeering, sh uute elamute ehitamisega kaasnevad kulud ja 12-13% eluasemeteenuste tarbimiskulud, näiteks kommunaal- ja üürikulud. Eluasemehindade üle- ja alahinnatus ei mõjuta mitte ainult eraisikute võimalusi oma päris kodu omamiseks, vaid ka finantsstabiilsust laiemalt. Sellest tulenevalt oli käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks selgitada eluasemehindu määravaid fundamentaalseid tegureid ja eluaseme hinnaindeksi kõrvalekaldeid tasakaaluhindadest USA osariikide näitel. Töö eesmärgi saavutamiseks oli püstitatud järgmine hüpotees: eluasemehindadega on positiivselt seotud nõudluse poolsed tegurid ja negatiivselt pakkumise poolsed tegurid. Lisaks oli seatud järgmine uurimisküsimus: Millised on eluasemeturul hinda määravad fundamentaalsed tegurid ja kuidas on nende tegurite poolt määratletud eluaseme hindade tasakaalutase?

Töö eesmärgi saavutamiseks ja uurimisküsimusele vastamiseks kasutati sekundaarseid aastaseid makroandmeid USA ametlikest andmebaasidest. Tegu oli mitmete üleriigiliste uuringute andmetega, mis koondati autori poolt kompaktselt andmerekaks. Kasutuses oli üks sõltuv ja kuus sõltumatut muutujat perioodil 1990.-2018. Andmed esitati balanseeritud paneelandmetena, pikas formaadist ehk andmerea määrasid ära nii objektid kui ajaperioodid.

Uurimismeetoditeks oli andmete modelleerimine fikseeritud efektiga mudelis, kasutades logaritmitud andmeid, millest võeti esimest järku diferentsid andmete statsioonarsuse saavutamiseks. Mudel loodi programmis Gretl, mida testiti heteroskedastivsuse ja autokorrelatsiooni esinemise osas. Lisaks testiti andmete statsioonarsust enne mudelisse lisamist.

Veel viidi läbi Hodrick-Prescott filtri abil MS Excelis eluaseme hinnaindeksi kõrvalekallete analüüs pikaajalisest trendist. Filtri rakendamisel leiti trend, mis lahutati esialgselt logaritmitud hinnaindeksist, leidmaks tsükliline komponent.

Mudeli koostamise tulemusel leiti, et eluaseme hinnaindeksiga oli negatiivselt seotud töötuse määr ja kõik teised muutujad olid seotud positiivselt. Seega ei leidnud kinnitust püstitatud hüpotees, sest pakkumise poole tegur, uute eluasemete arv, oli mudelis positiivselt seotud eluaseme hinnaindeksiga. Negatiivselt oli hinnaindeksiga seotud aga töötuse määr. Autori poolt koostatud mudeli seletusvõime jäi samasse vahemikku, kui bakalaureusetöö teoreetilises osas välja toodud varasemate uuringute seisukoht, et fundamentaalsed tasakaaluhindade tegurid seletavad kõigest 10-40% kinnisvarahindadest, seletusvõimeks oli 23,44%.

Hodrick Prescott filtri rakendamisel leiti, et pikaajaline trend oli Lõuna, Lääne ja Kesk-Lääne regioonis väga sarnane, kuid erinevusi esines võrreldes teistega kirde regioonis. Nimelt oli Kirde regiooni trend 1990. aastast alates langev, kuid teistel regioonidel tõusev. Kõigis regioonides liikus leitud tsüklil sarnaselt logaritmitud eluaseme hinnaindeksile. Filtri tulemuste analüüsitulemused olid loogilised, sest suurimad kõrvalekalded esinesid 2007. aastal alguse saanud majanduskriisi ja sellest taastumise perioodidel. Kirde regioonis esines suuremaid kõrvalekaldeid ka aastatel 1990.-2000. Kõrvalekallete esinemisi näitasid Hodrick Prescott filtri tulemusel nii logaritmitud eluaseme hinnaindeksi väärtuste erinevused pikaajalist trendist kui leitud tsüklilise komponendi erinevused nullist vaatlusperioodis.

Antud teema edasiarendus võimaluseid on mitmesuguseid, näiteks saab mudelisse lisada veel muutujaid, sh ehituskulud ja inflatsioon. Lisaks saab sarnast uuringut teha erinevate maailma piirkondade kohta pikematel perioodidel. Üheks võimaluseks oleks ka aastaste andmete asemel kasutada kvartaalseid andmeid.

SUMMARY

FACTORS DETERMINING HOUSE PRICES AND ANALYSIS OF USA

Kaidi Raup

The greatest wealth of many households is their house and largest liability the loan used for buying that real estate. Therefore, with fast rising housing prices and considerably slower income rise, make owning a house more difficult for low paid workers. The overvaluation of real estate does not only affect citizens opportunity to buy a house but also influences wider economy. For example, it affects businesses expansion plans, construction sector and banks. Borrowers ability to pay off loans directly influences banks income and profit. With less money circulating the economy, less goods and services, including construction work is bought.

The over- and undervaluation of house prices has an affect on whole economy, therefore the aim of this bachelor's thesis is to explain the fundamental factors determining housing prices and what type of connection they have with house price index. In addition, house price index deviations from the long-time trend and equilibrium are analyzed. Area studied is United States of America, the data is collected per states but analyzis and conclusions are made about US Censius regions during time period of 1990.-2018.

In order to achieve thesis goal, the following hypothesis was formulated: housing prices are positively related to demand-side factors and negatively to supply-side factors. In addition, the following research question was set: what are the fundamental factors that determine prices in the housing market and how is the equilibrium level housing prices defined by these factors?

This bachelor's thesis consists of three chapters: the theoretical background chapter, the data and methology, lastly the practical part of data analysis. The first chapter describes the housing market and the fundamental factors determining the equilibrium prices, also methods and results of previous similar studies are highlighted. The second chapter gives an overview of gathered

secondary data from US databases for all seven variables used in the model and methodology. In the third chapter author's created model and Hodrick Prescott filter results are analyzed.

The model shows, that unemployment rate was negatively related to the house price index and other variables: mortgage interest rate, personal income, number of new housing permits, population and fair market rents, were positively related. Thus, the hypothesis was not confirmed, because the supply-side factor, the number of new housing units, were positively related to the house price index. The explanatory power of the model prepared by the author, remained in the same range as the previous studies presented in the theoretical chapter, the explanatory power was 23,44%.

Hodrick Prescott filter results found that the long term trend was similar in the South, West and Midwest regions, but differed from others in Northeast region. Namely, from 1990. the trend in the Northeast region was decreasing, while in other regions it was rising. In all regions, the cyclical component moved more similarly. The biggest deviations occurred during economic crisis, 2007. and during subsequent recovery period.

There are various possibilities for further development of this topic, for example more variables can be added to the model, including inflation and construction costs. In addition, a similar study can be done for different regions of the world over longer time periods. It is even possible to use different modeling techniques.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Ahumada, H., Garegnani, M. (1999). Hodrik – Prescott filter in practice. *Economica*, 45 (4), 61-76.
- Algieri, B. (2013). House Price Determinants: Fundamentals and Underlying Factors. *Comparative Economic Studies*, 55, 315-341.
- Anacker, K. B. (2019). Introduction: housing affordability and affordable housing. *International Journal of Housing Policy*. 1, 1-16. <https://doi.org/10.1080/19491247.2018.1560544>
- Bujang, A. A., Jiram, W. R. A., Zarin, H. A., Anuar, F. H. Md. (2015). Measuring the Gen Y Housing Affordability Problem. *International Journal of Trade*, 6 (1), 22-26.
- Bureau of Economic Analysis (2023). BLS Data Finder 1.1. Kasutatud 2. aprill 2023 [https://beta.bls.gov/dataQuery/find?st=20&r=20&s=popularity%3AD&q=all+items+les+s+shelter&fq=survey:\[cu\]&fq=cg:\[Geography\]&fq=cc:\[Special+Areas+inside\]&more=0](https://beta.bls.gov/dataQuery/find?st=20&r=20&s=popularity%3AD&q=all+items+les+s+shelter&fq=survey:[cu]&fq=cg:[Geography]&fq=cc:[Special+Areas+inside]&more=0)
- Bureau of Economic Analysis (2023). Regional Data GDP and Personal Income (SAINC1 State annual personal income summary: personal income, population). Kasutatud 2. aprill 2023
- Crowe, C. W., Rabanal, P., Dell'Ariccia, G., Igan, D. (2013). How to Deal with Real Estate Booms: Lessons from Country Experiences. *Journal of Financial Stability*, 9 (3), 300-319. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2013.05.003>
- Cuestas, J. C., Kukk, M., Levenko, N. (2022). Misalignments in house prices and economic growth in Europe. *Applied Economics*. <https://doi.org/10.1080/00036846.2022.2110212>
- Downs, G. W., Rocke, D. M. (1979). Interpreting Heteroscedasticity. *American Journal of Political Science*, 23 (4), 816-828. <https://doi.org/10.2307/2110809>
- Eichholtz, P., Huisman, R., Zwinkels, C. J. (2015). Fundamentals or trends? A longterm perspective on house prices. *Applied Economics*, 47 (10), 1050-1059. <https://doi.org/10.1080/00036846.2014.987919>
- European Central Bank. (2009, December). Financial Stability Review. Kasutatud 7. mai 2023 <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/fsr/financialstabilityreview200912en.pdf>
- Federal Housing Finance Agency. (2023). House Price Index Datasets (Annual House Price Indexes, States (Developmental Index; Not Seasonally Adjusted)) Kasutatud 21. aprill 2023 <https://www.fhfa.gov/DataTools/Downloads/Pages/House-Price-Index-Datasets.aspx#atvol>

- Federal Housing Finance Agency. (2023). Update On The Discontinuation Of Fhfa's Monthly Interest Rate Survey (MIRS) (By State - Table 15). Kasutatud 2. aprill 2023 <https://www.fhfa.gov/DataTools/Downloads/Pages/Monthly-Interest-Rate-Data.aspx>
- Federal Housing Finance Agency. (2023). *House Price Index*. Kasutatud 22. märts 2023 <https://www.fhfa.gov/DataTools/Downloads/Pages/House-Price-Index.aspx>
- Fingleton, B. (2008). Housing Supply, Housing Demand, and Affordability. *Urban Studies*, 45 (8), 1545-1563. <https://doi.org/10.1177/0042098008091490>
- Finicelli, A. (2007). House price developments and fundamentals in the United States. *Questioni di economia e finanza*, Occasional papers, 7.
- Garriga, C., Hedlund, A. (2019). Crises in the Housing Market: Causes, Consequences, and Policy Lessons. FRB St. Louis Working Paper, 2019-033. <https://doi.org/10.20955/wp.2019.033>
- Glaeser, E. L., Nathanson, C. G. (2015). An extrapolative model of house price dynamics. *Journal of Financial Economics*, 126 (1), 147-170. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2017.06.012>
- Glaeser, E. L., Nathanson, C. G. (2015). Housing Bubbles. *Handbook of Regional and Urban Economics*, 5, 701-751. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59531-7.00011-9>
- Gupta, R., Kabundi, A., Miller, S. M. (2011). Forecasting the US Real House Price Index: Structural and NonStructural Models with and without Fundamentals. *Economic Modelling*, 28 (4), 2013-2021. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2011.04.005>
- Ihlanfeldt, K. R. (2007). The effect of land use regulation on housing and land prices. *Journal of Urban Economics*, 61 (3), 420-435. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2006.09.003>
- Maier, G., Herath, S. (2009). Real Estate Market Efficiency. A Survey of Literature. SRE Discussion Papers, 2009/07.
- Miller, N., Peng, L., Sklarz, M. (2009). House Prices and Economic Growth. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 42, 522-541. <https://doi.org/10.1007/s11146-009-9197-8>
- National Association of Home Builders. (2023). Housing's Contribution to Gross Domestic Product. Kasutatud 21. aprill 2023 <https://www.nahb.org/news-and-economics/housing-economics/housings-economic-impact/housings-contribution-to-gross-domestic-product>
- Nneji, O., Brooks, C., Ward, C. W.R. (2013). House price dynamics and their reaction to macroeconomic changes. *Economic Modelling*, 32, 172-178. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.02.007>
- Office Of Policy Development And Research (2023). Fair Market Rents (40th Percentile Rents) (FMR History 1983 – Present:All Bedroom Unit data). Kasutatud 1. aprill 2023 <https://www.huduser.gov/portal/datasets/fmr.html#history>
- Phang, S. Y. (2004). House Prices and Aggregate Consumption: Do they Move Together? Evidence from Singapore. *Journal of Housing Economics*, 13 (2), 101-119. <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2004.04.003>

- Raup, K. (2023). Bakalaureusetöö algandmed. https://docs.google.com/spreadsheets/d/1s_BGNJPXJF0G6qVX4IGq7qWCNoPugqvvi-rtbFC5mx4/edit?usp=sharing
- Raup, K. (2023). Bakalaureusetöös kasutatud programmis Gretl teostatud testide ja mudelite väljavõtted. <https://docs.google.com/document/d/1fHTscXf8jatUQw32a1K9u8jIYiO97-xv/edit?usp=sharing&oid=112344456994528760862&rtpof=true&sd=true>
- Sommer, K., Sullivan, P., Verbrugge, R. (2013). The equilibrium effect of fundamentals on house prices and rents. *Journal of Monetary Economics*, 60, 854-870. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2013.04.017>
- U.S. Bureau of Labor Statistics (2023). BLS Data Finder 1.1. Kasutatud 2. aprill 2023 [https://beta.bls.gov/dataQuery/find?st=20&r=20&s=popularity%3AD&q=all+items+les+s+shelter&fq=survey:\[cu\]&fq=cg:\[Geography\]&fq=cc:\[Special+Areas+inside\]&more=0](https://beta.bls.gov/dataQuery/find?st=20&r=20&s=popularity%3AD&q=all+items+les+s+shelter&fq=survey:[cu]&fq=cg:[Geography]&fq=cc:[Special+Areas+inside]&more=0)
- U.S. Bureau of Labor Statistics (2014). Geographic Information. Kasutatud 10. aprill 2023 <https://www.bls.gov/regions/>
- U.S. Bureau of Labor Statistics (2023). Consumer Price Index. Kasutatud 2. aprill 2023 <https://www.bls.gov/cpi/regional-resources.htm>
- U.S. Bureau of Labor Statistics (2023). Top Picks. Kasutatud 1. aprill 2023 <https://data.bls.gov/cgi-bin/surveymost?la>
- United States Census Bureau. (2023). About the Building Permits Survey (BPS). Kasutatud 16. aprill 2023 <https://www.census.gov/construction/bps/about.html>
- United States Census Bureau. (2023). American National Standards Institute (ANSI) and Federal Information Processing Series (FIPS) Codes. Kasutatud 16. aprill 2023 <https://www.census.gov/library/reference/code-lists/ansi.html>
- United States Census Bureau. (2023). The Importance of the American Community Survey and the Decennial Census. Kasutatud 22. märts 2023 <https://www.census.gov/programs-surveys/acs/about/acs-and-census.html>
- United States Census Bureau. (2023). U.S. Census Bureau Building Permits Survey. Kasutatud 2. aprill 2023 <https://www.census.gov/library/visualizations/interactive/bps-new-privately-owned-housing-unit-authorizations.html>
- Wooldridge, J., M. (2009). *Introductory Econometrics A Modern Approach* (4e). South-Western Cengage Learning.
- Zhang, Y. Hua, X., Zhao, L. (2012). Exploring determinants of housing prices: A case study of Chinese experience in 1999–2010. *Economic Modelling*, 29, 2349-2361. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.06.025>

LISAD

Lisa 1. USA osariikide jagunemine *Censius* regioonideks, lühendid ja numbrikoodid

Regioon	Osariik	Lühend	FIPS
South	Alabama	AL	01
West	Alaska	AK	02
West	Arizona	AZ	04
South	Arkansas	AR	05
West	California	CA	06
West	Colorado	CO	08
Northeast	Connecticut	CT	09
South	Delaware	DE	10
South	District of Columbia	DC	11
South	Florida	FL	12
South	Georgia	GA	13
West	Hawaii	HI	15
West	Idaho	ID	16
Midwest	Illinois	IL	17
Midwest	Indiana	IN	18
Midwest	Iowa	IA	19
Midwest	Kansas	KS	20
South	Kentucky	KY	21
South	Louisiana	LA	22
Northeast	Maine	ME	23
South	Maryland	MD	24
Northeast	Massachusetts	MA	25
Midwest	Michigan	MI	26
Midwest	Minnesota	MN	27
South	Mississippi	MS	28

Lisa 1. järg

Region	Osariik	Lühend	FIPS
Midwest	Missouri	MO	29
West	Montana	MT	30
Midwest	Nebraska	NE	31
West	Nevada	NV	32
Northeast	New Hampshire	NH	33
Northeast	New Jersey	NJ	34
West	New Mexico	NM	35
Northeast	New York	NY	36
South	North Carolina	NC	37
Midwest	North Dakota	ND	38
Midwest	Ohio	OH	39
South	Oklahoma	OK	40
West	Oregon	OR	41
Northeast	Pennsylvania	PA	42
Northeast	Rhode Island	RI	44
South	South Carolina	SC	45
Midwest	South Dakota	SD	46
South	Tennessee	TN	47
South	Texas	TX	48
West	Utah	UT	49
Northeast	Vermont	VT	50
South	Virginia	VA	51
West	Washington	WA	53
South	West Virginia	WV	54
Midwest	Wisconsin	WI	55
West	Wyoming	WY	56

Allikas: *U.S. Bureau of Labor Statistics ja United States Census Bureau*, autori Raup (2023)
koostatud

Lisa 2. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Kaidi Raup

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Eluaseme hindu määravad tegurid ja analüüs USA osariikide näitel

mille juhendaja on Natalia Levenko,

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.

_____ (kuupäev)

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