

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Majandusteaduskond  
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Christopher Lembra

## **LÄHIAJALOO MAJANDUSMULLID**

Bakalaureusetöö

Õppekava rakenduslik majandusanalüüs, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Avo Org

Tallinn 2021

Deklareerin, et olen koostanud lõputöö 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 7197 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Christopher Lembra .....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 185565TAAV

Üliõpilase e-posti aadress: christopher.lembramail.com

Juhendaja: Avo Org:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

# SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE .....	5
SISSEJUHATUS .....	6
1. TEOREETILINE TAUST MAJANDUSMULLIDE KOHTA .....	8
1.1. Mõisted .....	8
1.2. Ajalooline taust.....	9
1.3. Bitcoin mull.....	10
2. UURITAVAD MAJANDUSMULLID .....	12
2.1. Jaapani mullimajandus .....	12
2.2. Dot-Com mull.....	14
2.3. USA kinnisvaraturu mull.....	17
3. ANDMED JA METOODIKA .....	21
3.1. Hinnatava mudeli püstitus .....	21
3.2. Andmed ja allikad.....	22
3.3. Mudelis olevad muutujad .....	22
3.4. Metoodika.....	24
4. MUDELI TULEMUSED JA ANALÜÜS .....	27
4.1. Mudeli analüüs .....	27
4.2. Lõppmudeli tulemused ja järeldused.....	29
4.3. Ettepanekud edasiseks uurimiseks .....	31
KOKKUVÕTE .....	32
SUMMARY .....	34
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU .....	36

LISAD .....	38
Lisa 1. Valemi 1. ADF testi tulemused .....	38
Lisa 2. Valem 1. põhjal loodud regressioonimudel ja testide tulemused .....	39
Lisa 3. Valem 1. mudeli multikollineaarsus .....	40
Lisa 4. Valem 1. põhjal loodud regressioonimudel, milles ei esine statistiliselt ebaolulisi liikmeid.....	41
Lisa 5. Valemi 2. ADF testi tulemused .....	42
Lisa 6. Valemi 2. põhjal loodud regressioonimudeli tulemused .....	43
Lisa 7. Valemi 2. põhjal loodud regressioonimudeli tulemused, kus kõik muutujad on statistiliselt olulised .....	44
Lisa 8. Valemi 2. põhjal loodud regressioonimudeli (kus kohandatud $R_2$ on suurim) multikollineaarsuse tulemused .....	45
Lisa 9. Valemi 2. põhjal loodud regressioonimudeli tulemused, kus on kasutatud robustseid standardvigu .....	46
Lisa 10. Valemi 2. põhjal loodud regressioonimudeli ja testide tulemused, kus kõik muutujad on statistiliselt olulised ning kus on kasutatud robustseid standardvigu- .....	47
Lisa 11. Lihtlitsents .....	48

## LÜHIKOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on välja selgitada majandusnäitajad, sealhulgas makromajanduslikud näitajad, mis kirjeldavad majandusmulle ning mis on majandusmullide tekkepõhjusteks. Töös kasutatavad andmed on pärit perioodilt 1998 aasta algus kuni 2007 aasta lõpp. Antud bakalaureusetöö eesmärkide täitmiseks ning hüpoteeside kontrollimiseks on koostatud regressioonimudel, mida analüüsitakse vähimruutude meetodil. Töö eesmärgi täitmiseks püstitati üheksa hüpoteesi, kus iga hüpotees puudutas erinevat esialgses mudelis kasutatavat sõltumatut muutujat.

Lõputöö on jaotatud neljaks peatükiks. Esimeses peatükis on lugejale seletatud lahti vajalikud mõisted, tutvustatud ajaloolist tausta ning Bitcoin mulli. Töö teises peatükis on lahti seletatud kolme uuritava majandusmulli olemus ning taust. Nendeks kolmeks majandusmulliks on Jaapani mullimajandus, Dot-Com mull ning USA kinnisvaraturu mull. Kolmandas peatükis on toodud välja erinevad liikmed, mida kasutatakse regressioonanalüüsis, on välja toodud andmed ja nende päritolu ning kirjeldatud analüüsi läbimisel kasutatavat metoodikat. Neljandas peatükis läbitakse regressioonanalüüs ning moodustatakse lõplik mudel. Seejärel on toodud välja lõpliku mudeli tulemused ning nende järeldused. Peatükk lõpeb ettepanekutega edasisteks uuringuteks.

Empiirilises analüüsis on kasutatud peamiselt FRED ning Census Bureau andmebaasist pärinevaid andmeid. Enne analüüsi testiti iga muutuja statsionaarsust. Seejärel läbiti regressioonanalüüs. Analüüsimise käigus testiti, kas mudelis esineb heteroskedastiivsust, autokorrelatsiooni, multikollineaarsust, kas mudeli kuju on õige ning kas mudel allub normaaljaotusele. Kõik protsessid läbiti andmetöötluse programmis Gretl. Leiti, et USA kinnisvaraturu mulli puhul mõjutas majade müügihinda USA populatsioon, töötusemäär ning ehituskulutused riigis kokku.

Võtmesõnad: majandusmull, USA, Jaapan, Dot-Com, Bitcoin

## SISSEJUHATUS

Maailma majanduses on olnud stabiilseid perioode, kus majanduse areng on olnud suhteliselt ühtlane ning järginud iseloomulikke majandustsükleid. Vastandlikult sellistele rahulikele perioodidele on ka esinenud ajutisi ning hüppelisi muutuseid, mis on kirjeldatavad erinevate majandusnäitajatega. Sellisteks näitajateks võivad olla demograafilised aga ka makro- ja mikroökonomilised näitajad. Antud bakalaureusetöös uurib autor lähiajaloo majandusmulle ning seda just makroökonomika aspektist. Majandusmullideks loetakse selliseid majanduslikke nähtusi, kus mõne toote, teenuse, aktsia või muu finantsinstrumendi väärtus tõuseb lühiajaliselt mitmekordseks kuigi tegelikkuses pole sellisel hüppelisel kasvul mingit selgelt määratletavat majanduslikku põhjust.

Majandusmullide tekkimine ei ole maailmas uus nähtus, vaid taolised nähtused on esinenud juba sadu aastaid tagasi. Esimeseks suuremaks majandusmulliks võib lugeda Hollandi tulbimaaniat, mis toimus 17. sajandil. Kuna maailma majanduselu muutub oma struktuurilt aina keerukamaks ja keerukamaks, siis kerkib esile järjest rohkem tegureid, mis majandusmulle tekitaks. Kui veel paarsada aastat tagasi oleks antud teemat uurides saanud hakkama nimetades paar põhjust, miks mõne toote või teenuse väärtus kasvas lühikese aja jooksul kordades, siis tänapäevaste majandusmullide põhjuseid võib olla oluliselt rohkem.

Kuna majandusmulle on olnud inimkonnaajaloos mitmeid ning ei ole mingit kindlat näitajat, mis selgitaks ära piiri, et mida võib lugeda majandusmulliks ja mida mitte, siis on autor valinud antud lõputöös uuritavateks mullideks kolm hilisemat ning tuntumat majandusmulli. Nendeks kolmeks mulliks on üheksakümnendatel eksisteerinud Jaapani mullimajandus, 1996 kuni 2007 toimunud USA (*United States of America*) kinnisvaraturu mull ning sellega samal ajal toimunud 1995-2000 Dot-Com mull. Kõigi nende kolme mulli puhul on olnud eeldatavad tekkepõhjused erinevatest valdkondadest: majanduslikud, demograafilised, sotsiaalsed või muud. Kuna antud uurimistöös lähenetakse nendele mullidele makroökonomilise nurga alt, siis pannakse suuremat rõhku ka makroökonomiliste tegurite väljaselgitamisele.

Autor on valinud oma lõputöö teemaks lähiajaloo majandusmullid sellepärast, et antud teema on tema jaoks huvitav ülikoolis õpitava eriala tõttu ning töös uuritavad majandusmullid on aktuaalne nähtus tänapäeva majanduses. Samuti oleks kasulik mõista, miks majandusmullid tekivad ning kuidas nad lahenevad. See annaks teadmised ning oskused tegemaks õigeid majanduslikke otsuseid elus. Omades majanduslikest mullidest häid teadmisi oskab inimene ette näha võimalikke tekkivaid majandusmulle ning neist võimalusel eemale hoiduda või nende arvelt kasumit teenida. Bakalaureusetöö eesmärgiks on välja selgitada majandusnäitajad, sealhulgas makromajanduslikud näitajad, mis kirjeldavad majandusmulle ning mis on majandusmullide determinantideks. Majandus on üks terviksüsteem ning kõik süsteemi osakesed on omavahel seotud, selliselt on antud töö eesmärgiks välja selgitada olulisemad ning suurema tähtsusega tegurid.

Uurimisülesanneteks on uurida teaduskirjandust majandusmullidest ning nendele tuginedes luua mudel, mis selgitaks majandusmullide tekkepõhjuseid. Seatud eesmärgi saavutamiseks ning uurimisülesannete täitmiseks käsitleb autor kolme eelnevalt välja toodud majandusmulli. Lisaks eelpool nimetatud kolmele mullile kirjeldab autor töös põgusalt veel kolme majanduslikku mulli: Hollandi tulbimaania, Lõunamere mull ning Bitcoini mull.

Käesolevas lõputöös otsustab autor analüüsi osas keskenduda USA kinnisvaraturu mullile. Seda sellepärast, et ühtset mudelit kirjeldamaks kõiki kolme majandusmulli osutus liigselt keeruliseks ning mahukaks. Töö hüpoteesidena on kirja pandud, et kõik uuritavad sõltumatud muutujad mudelis mõjutavad (kas positiivselt või negatiivselt) sõltumatut muutujat. Mulliga seonduvad hüpoteesid seletatakse täpsemalt lahti töö kolmandas peatükis

# 1. TEOREETILINE TAUST MAJANDUSMULLIDE KOHTA

## 1.1. Mõisted

Eelnevalt oli lahti seletatud lühidalt ning põgusalt majandusmulli sisu ja olemus. Kuna majandusmulli võib mitmeti interpreteerida ning majandusmulle on tihti raske piiritleda, siis tuleks eelnevalt seletatut paremini lahti mõtestada. Majandusmullile on iseloomulik, et mull ühel või teisel hetkel lõhkeb. Sealt on ka tulnud majandusmulli tähendus, et see on mingisugune majanduslik seisund, mis on üles puhutud ning mis varsti lõhkeb. Tihtipeale ongi majandusmullid tekkinud inimeste liialt kõrgetest ootustest mingi kindla majandusliku näitaja või varaobjekti kohta. Selliseks näitajaks või objektiks võib olla näiteks intressimäär, maja hind või mõni muu. Samuti võib majanduslik mull olla tingitud isiku ebaratsionaalsest mõtlemisest teatud turu tingimustes. Peamiselt iseloomustab mulli mõne vara kiire väärtuse kasv ilma loogilise seletuseta ning mingi aja pärast mulli lõhkemine ehk vara sama kiire väärtuse langus. Tihti võib mull lõpetada riigi või regiooni majanduse halvemas olukorras, kui ta enne mulli oli. Heaks näiteks võib tuua Jaapani mullimajanduse, sest Jaapan pole siamaani tollasest mullist veel täielikult taastunud. (Dassios, Li, 2018; Ogawa *et al.* 2014; Case, Shiller 2003)

Jaapani majandust on nimetatud mullimajanduseks seepärast, et sellele majandusele olid omased paljud mulli tunnused. Peamiseks tunnuseks oleks seega mõne vara või finantsvahendi liigne kasv ning väärtus. Jaapani puhul oli selleks varaks maa ja kinnisvara. Paljud ettevõtted ei käsitlenud enam maad niivõrd kui kohta, kuhu ehitada hoone, vaid maa hüppelise hinna kasvu tõttu hakati teda võtma rohkem kui finantsvahendit, et teenida raha. Mullimajandus tekkiski sellest, et firmade väärtus tõusis suurel jaol ainult kinnisvara ja maa hindade tõusu pärast, mida need firmad omasid. Tegelikult nendel firmadel ei läinud nii hästi kui võrrelda nende väärtust nende poolt pakutavate toodete või teenuste müüginumbritega. (Tsutsui, Mazzotta 2015)



## 1.2. Ajalooline taust

Majandusmullule on esinenud maailmamajanduses juba alates 17. sajandist. Kindlasti on olnud ka enne seda mõne varaobjekti liialt suurt väärtuse tõusu kuid kindlasti mitte sellises mastaabis, kui seda oli Hollandi tulbimaania. Tulbimaaniat võib pidada üheks enim kajastust leidnud mulliks, sest selle olemus on lihtsalt kirjeldatav ning seda tuuakse tihti näiteks, kui räägitakse majandusmullidest.

1630-el olid tulbid Hollandis väga väärtuslikud lilled. Tulpe toodi Türgist laevadega Hollandisse ning seega peeti tulpe eksootiliseks kaubaks. Tulpe oli väga raske kasvatada ning paljude sortidega läks enne mitu aastat aega, kui nad oma täies hiilguses õitsema hakkasid. Peagi muutusid tulbisibulad (tulpidel on seemnete asemel sibulad) nii populaarseks, et nende väärtus oli kõrgem kui enamus tarbekaupadel. Tulbisibulaid hakati kokku ostma lootuses, et järgmisel aastal need seemned kõrgema hinnaga maha müüa. Tulbisibulaid osteti kokku nii suurtes kogustes, et nõudluse kasv ajas tulbisibula hinna väga kõrgeks ning nii oligi tekkinud mull. Osade tulbisibulate hinnad olid nii kõrgeks läinud, et tol ajal oleks sellise rahasumma eest saanud Hollandis osta terve eluaseme. Peagi aga tulbisibulate hinnad langesid ning nad maksid sama palju, kui enne tulbisibule maaniat. Selline vara väärtuse langus tulenes sellest, et inimesed said aru, et tegu on siiski vaid tulpidega ning neil pole muud väärtust kui nende ilu. (Garber 1989; Thompson 2007)

Teiseks tuntud mulliks on Lõunamere mull, sest see mull mõjutas otseselt erinevaid aktsiaturge. Nimelt on see esimene näide mitme riigi vahel toimuvatest majanduslikest seostest. Kui veel Hollandi tulbimaania puhul puudutas tulpide hinna hüppeline tõus rohkem Hollandi elanikke, siis Lõunamere mulli puhul oli tegu Suurbritannia, Prantsusmaa, Saksamaa, Hollandi ning muude Euroopa riikide majandustega. 18. sajandil oli Suurbritannia suurtes võlgades (10 miljonit £, mis oli tol ajal väga suur rahasumma) ning selleks, et riiki võlast vabastada, loodi ettevõtte nimega *South Sea Company* (SSC). Et kaotada riigi võlg, osteti riigi võlakirjad võlakirjade omanikelt ära, andes vastu SSC aktsiaid. SSC aktsiate vastu polnud investoritel esialgu suurt huvi, sest tegu oli täiesti uue ning tundmatu firmaga. Kui investoriteni jõudis uudis, et SSC hakkab pakkuma neile võimalust kaubelda Lõuna-Ameerikas monopolina, oli huvi suur ning nõudlus aktsiatele tõusis (mis omakorda tõstis aktsia hinna ülimalt kõrgeks). Tegelikult see lubadus aga kahjuks võimalik polnud ja tegu oli suure valeda. Lõpuks said investorid aru, et SSC kasutab neid ära erinevate skeemide ning trikkidega ning mull lõhkes, paljud inimesed ja firmad kaotasid suure osa oma varast. (Dale, 2004)

Lisaks eelnevale kahele on eksisteerinud ka teisi majandusmulle kuid need kaks olid tähtsrad just selletõttu, et nad olid esimesed omasuguste seas: Hollandi tulbimaania olles üldse esimene suurem mõne vara väärtuse kasv ilma ratsionaalsete põhjusteta ning Lõunamere mull olles esimene aktsiaturge mõjutav mull. Majandusmullid ei ole tänapäevane nähtus vaid nad on eksisteerinud juba pikka aega. (Dale 2005)

### 1.3. Bitcoin mull

Bitcoin on krüptovaluuta (*cryptocurrency*) ehk virtuaalraha, mille abil saab maksta erinevate toodete ja teenuste eest üle maailma. Bitcoin loodi 2009 aastal ning teda sai osta ja müüa esimest korda 2010 aasta juulis. Esialgu oli ühe Bitcoin väärtus vaid mõned sendid. Bitcoin saab võtta kui raha, sest tal on kõik rahaks olemise nõuded: see on üldtunnustatud ja usaldusväärne maksevahend, seda saab võtta kui arvestusühikut ning seda saab koguda ehk see on väärtuse säilitaja (Euroopa Keskpang, 2021). Täna sel päeval on ühe Bitcoin väärtus kümneid tuhandeid. Bitcoin kasutab maksevahendina maailmas pea 50 000 ettevõtet. Bitcoin plussideks võib nimetada kasutaja anonüümsus maksmisel, madalad tehingukulud, turvalisus ning hea kontrollitavus. Bitcoin väärtus on kasvanud niivõrd palju peamiselt järgneva nelja põhjuse tagajärjel: rahapesu ning maksudest eemale hoidumine kasutades Bitcoin privaatsuse omadusi, illegaalsete toodete ost ja müük, alternatiiv rahale (*fiat money*) ning viimaseks, spekulereimine. (Pichet, 2017; Psychol, 2020)

Bitcoin nähakse ühest küljest kui võimalust luua maailmale detsentraliseeritud majandust. See tähendab, et enam ei kontrolli majandust niivõrd palju keskpangad (Eesti keskpang, Euroopa keskpang, USA föderaalreserv) ega ka väga rikkad ettevõtted või isikud, vaid võim läheks üle rohkem rahvale ning väiksematele eraettevõtetele. Sarnast nähtust võib näha aktsiaturul. Iga aktsia väärtus sõltub sellest, kui suur on tema nõudlus ja pakkumine turul. Nõudluse ja pakkumise taga on aga inimesed või ettevõtted, kes soovivad mõne aktsiaga kaubelda. Niimoodi muutubki aktsia hind tulenevalt majandusagentide kauplemisest mõne finantsvahendiga. Bitcoin puhul pole tegu küll aktsiaga kuid tema väärtus sõltub samuti inimeste nägemusest tema vastu. See tähendaks, et nii volatiilsed, kui seda on aktsiaid, võib ka olla Bitcoin. Selline volatiilsus pole aga stabiilsele majanduse arengule kuigi kasulik ega jätkusuutlik. Kui eksisteeriks majandus, kus Bitcoin oleks

peamiseks valuutaks (teiste krüptorahade kõrval), oleks ettevõtetal väga raske mõnele tootele või teenusele väärtust või hinda määrata, sest kui mõne päevaga langeks riigi peamiselt kasutatav valuuta näiteks 30%, tekitaks see palju segadust terves majanduses. (Böhme et. al. 2015)

Antud lõputöö kirjutamise seisuga on Bitcoin'i väärtus viimase kuu jooksul olnud 40000 ja 53000 euro vahel. Bitcoin'i kõrgeim väärtus on olnud 53 670€. Võrreldes seda bitcoin'i esialgse väärtusega (~1 eurosent), on see ligikaudu 5 400 000-kordne (540 000 000%) kasv. Sellist numbrit lugedes ei jõuaks lugejale siiski kohale, kui suur selline vara väärtuse kasv tegelikkuses on. Üldjuhul räägitakse aktsia või mõne muu finantsvahendi aastasest väärtuse kasvust 5% või isegi 30%. Kui jagada Bitcoin'i 540 000 000% kasvu kümnega (ligikaudu 10 aastat on möödas sellest, kui ühe Bitcoin'i väärtus oli 1 sent), saame aastase kasvu 54 000 000%. Võrreldes tavalise aktsia väärtuse aastase kasvuga on antud arv ülimalt suur. Seevastu suurele kasvule on Bitcoin'i väärtusel esinenud ka suuri languseid. Kümnendal detsembril aastal 2017 oli bitcoin'i väärtus ~16 000 eurot ning kaks nädalat hiljem, 24. detsembril oli bitcoin'i väärtus 10700 eurot. See on 37,5% langust kahe nädalaga. (CoinMarketCap, tabel Bitcoin)

Millest võib esineda selline Bitcoin'i hinna suur kasv? Bitcoin'i väärtus on kasvanud niivõrd palju peamiselt järgneva nelja põhjuse tagajärjel: rahapesu ning maksudest eemale hoidumine kasutades Bitcoin'i privaatsuse omadusi, illegaalsete toodete ost ja müük, alternatiiv rahale (*fiat money*) ning viimaseks, spekulatsioon (Pichet, 2017). Samuti on selle taga suurel jaol inimeste massisühhoos investeerida mõnda varasse, kui selle vara väärtus on viimasel ajal palju tõusnud. Eriti on sellist nähtust võimalik näha Bitcoin'i investorite puhul (võrreldes tavaliste aktsiatega spekulatsioon investoriid). Eelnevate uuringute põhjal saab väita, et Bitcoin'i investoritel on üpris iseloomulikud tunnusjooned. Nendeks on näiteks noor vanus, kõrge riskitaluvus, irratsionaalsete otsuste tegemine, et saada kasumit lihtsal ja kiirel moel ning kartlikkus, et jäädakse niiõelda „rongist maha“ (*fear of missing out*) (Kim, Hong et. al. 2020). Sellise spekulatsioon tagajärjel võiks ka arvata, et Bitcoin'i puhul on tegu mulliga. Bitcoin'i väärtus tõuseb puhtalt kauplemise teel, mitte sellepärast, et Bitcoin'i enda reaalne väärtus niivõrd palju tõuseks.

## **2. UURITAVAD MAJANDUSMULLID**

Järgnevas peatükis seletatakse lahti, kuidas iga uuritav mull tekkis ning lõhkes. On selgitatud mullile eelnevat majanduslikku perioodi ning antud kerge ülevaade sellest, milline maailma majandus tol hetkel oli.

### **2.1. Jaapani mullimajandus**

Peale teist maailmasõda oli Jaapan sõjast laastatud kuid pea 30 aastaga muutus Jaapan maailma üheks võimsaimaks ja rikkamaks majanduslikuks riigiks. Jaapanis oli tehnoloogia areng viimastel aastatel väga kiire olnud ning see oli suur eelis välismaiste tehnoloogiaettevõtete ees. Jaapanis oli tugevalt arenenud tehnikavaldkond ning autotööstus, sõidukeid eksporditi palju USA-sse ning Euroopasse. Jaapani majandus oli stabiilne ning puudusid märgid, et majandussurutis on tulemas. 1980-1985 kasvas USA dollari väärtus Jaapani jeeni, Saksa marga, Prantsuse frangi ja Suurbritannia naela vastu. See tähendas, et USA-st eksporditavad tooted on kallimad ning USA-sse imporditavad tooted on odavamad. USA aastane netoeksport langes ning USA ettevõtetel oli raske oma tooteid müüa välismaale dollari kõrge väärtuse tõttu. Et muuta maailma väliskaubandust, said aastal 1985 toleaeagsed G5 riigid (USA, Jaapan, Suurbritannia, Prantsusmaa ja Saksamaa) Plaza Accordis kokku USA dollari devalveerimiseks. Mõne kuuga USA dollar kukkus 50% Jaapani jeeni vastu. See osutas suurt pinget Jaapani majandusele, sest 40% kogu Jaapani toodangust eksporditi USA-sse. Dollari devalveerimine tähendas aga seda, et USA enam ei importinud nii palju tooteid Jaapanist. (Tsutsui, Mazzotta 2015)

Et Jaapan ei langeks dollari devalveerimise pärast majanduslikesse raskustesse, tegi Jaapani valitsus kahte. Jaapani keskpank tõstis kodumaist nõudlust ehk tarbimist läbi intressimäärade langetamise, valituse kulutuste suurendamise ning laenupoliitika muutmise ja kasutas majanduspoliitiliselt ekspansiivset monetaarpoliitikat. Intressimäärad langetati 50% võrra (5% pealt 2,5% peale) ja tõsteti valitsuse kulutusi. Jaapani pangad andsid inimestele ja firmadele lihtsamatel tingimustel ja suuremate summadega laene, et pered siseneksid kinnisvara ja kapitaliturule (Oizumi 2003).

See tähendab, et viimase kahe nimetatu hind tõusis ning hinnatõusule järgnes nõudluse kasv, mis omakorda tõstis hinnataset veelgi kõrgemale. Esialgu hakkasid tõusma Tokyo kesklinna kinnisvara hinnad, millele järgnes hinnatõus Tokyo äärealadel ning hiljem hakkasid kinnisvarahinnad tõusma üle kogu Jaapani. Koduomanike jaoks Jaapanis tähendas kinnisvara hindade tõus võimalikku kasumit müügikorral. Lisaks, nende inimeste jaoks, kes olid kodu ostmisel kasutanud eluasemelaenu või hüpoteeklaenu, oli kinnisvara hinna tõus kasulik, sest kinnisvara hinnad kasvasid kiiremini kui intressimäärad laenudelt, millega nad omale kodu soetasid. See tähendas seda, et aina rohkem soovisid inimesed omada isiklikku kodu, mitte aga rentida elamispinda. Läbi selle tõusis nõudlus veelgi, mis omakorda suunas kinnisvara hinnad ülespoole. Jaapani mullimajanduse alguspunktiks peetaksegi kinnisvaraturu hindade järsku tõusu. Kuna paljude aktsiate hinnad sõltusid otseselt kinnisvara hindadest, siis ka nende aktsiate hinnad tõusid veelgi (vaatamata juba kasvavatele aktsiate hindadele majanduse kiire kasvu tõttu). (Tsutsui, Mazzotta 2015; Tsuruta 1999)

Osad Jaapani ettevõtted kasutasid madalaid laenude intressimäärasid ära, et osta teiste firmade aktsiaid ja kinnisvara. Raamatupidamisse läksid need aktsiad ning erinevad kinnisvaraobjektid kasumina kirja. See tõstis ettevõtte aktsiahinda ning nad said veel rohkemgi pankadelt laenata. Seejärel osteti veelgi aktsiaid ning ettevõtte väärtus kasvas jällegi ning ring jätkus nii. 1980 aastate lõpuks oli 40-50% suuremate ettevõtete kasum teenitud just sellel meetodil. (Tsutsui, Mazzotta 2015)

Mida kõrgem on vara eeldatud hinnatõus ning mida väiksem on riskipremia, seda tõenäolisem on, et mull mõne varaobjekti ümber suureneb. Seda on toodud üheks tähtsaimaks mehhanismiks mulli tekkel. Jaapani mullimajanduse puhul on sama tähtsal kohal (mulli struktuuris) Jaapani valitsuse, suurte ettevõtete, pankade ja bürokraatia kooslus, teisiti kutsutud ka kui „*iron triangle*“. Seda just sellepärast, et Jaapanis oli tol ajal võrdlemisi nõrgad regulatsioonid maa ja kinnisvara kohta ning puudus rangem avalike hoonete ja ehituste järelvalve. Kõik see suunaski inimeste ootused kasvavatele maa ja kinnisvara hindadele. (Tsuruta 1999)

Samaaegselt ei läinud paljudel Jaapani ettevõtetel tegelikult majanduslikus mõttes nii hästi. Suuremad eksportivad firmad müüsid tegelikkuses vähem tooteid USA dollari devalveerimise pärast. Paljude firmade võlad suurenesid aga samal ajal ja nad müüsid üha vähem tooteid ja teenuseid. Kuna kinnisvaraturu hinnad olid tõusujoonel ning firmadel oli üha rohkem raha, siis kasvas ühiskonnas ühine hoiak rikkuse suurenemise kohta, ekslik tunne, et kõigil on palju raha.

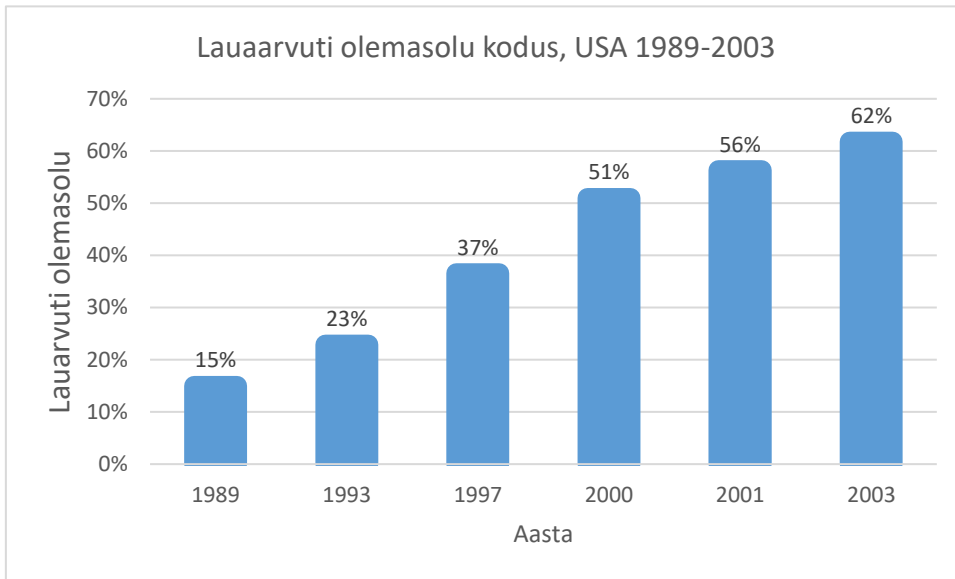
Jaapani kinnisvara sektori väärtus oli ligikaudu viis korda suurem kui terve USA kinnisvara turg. Aktsiate hinnatase tõusis järjepidevalt, saavutades uusi rekordeid. Näiteks tõusis Nikkei indeks 11542 punktilt aastal 1984 peaaegu 39000 punkti peale 1989 detsembris (Tsutsui, Mazzotta 2015). See on ligikaudu 30% kasv aastas.

Samal ajal sai valitsus aru, et firmade võlad aina tõusid, kinnisvara läks kallimaks ning tõenäoliselt ootas ees inflatsiooni hoogustumine. Kui keskpank lõpuks üritas aeglustada ekspansiivset rahapoliitikat, siis see ei läinud enam läbi. Mull lõhkes ning Tokyo aktsiaturul valitses kaos. Aktsiaturu langusele järgnes koheselt kinnisvarahindade langus. Enamus kinnisvaraga tegelevaid ettevõtteid läksid selle tulemusena pankrotti. Firmade olukorda muutsid keerulisemaks suured likviidsus-probleemid. Ka tänase päevani pole Jaapani majandus veel täielikult paranenud mulli lõhkemisest tekkinud šoki järelmõjudest. Mitmed probleemid, mis mullimajanduse lõhkemisel tekkisid, ei ole seni lahendust leidnud. (Tsuruta, 1999)

## **2.2. Dot-Com mull**

USA-s oli 1990-ndatel tehnoloogia areng väga kiire. Meedias räägiti sellest, kuidas digitaalse revolutsiooniga oli maailmas algamas uus ajastu. Uuest tehnoloogiast ja tarkvarast räägiti kui sillast uuetüübilisse maailma. Avaldati arvamust, et tehnoloogia polnud enam mitte ainult moodus interneti vaheldusel rohkem ja teiste kanalite kaudu suhelda või vaadata teleülekandeid, vaid sellega kaasnes kogu ühiskonna, hariduse ja tervishoiu revolutsiooniline areng (mida ta tegelikult ka oli). Kui varasemalt polnud igas kodus televiisorit ega igal inimesel mobiiltelefoni, siis uue ajastuga muutusid need rohkem laialt levinud tarbekaupadeks, sest tehnoloogia oli arenemas ning masstootmisega koos langesid hinnad. (Goodnight, Green 2010)

Järgneval joonisel (vt Joonis 1.) on kajastatud lauaarvuti olemasolu kodus.



Joonis 1. Lauaarvuti olemasolu kodus

Allikas: Statista (2021, Percentage of households with a computer at home in the United States from 1984 to 2010)

Dot-Com mulli algusajaks loetatakse Netscape'i IPO-d (1995 august). Seda sellepärast, et Netscape lõi esimese populaarse veebibrauseri nimega Mosaic, mis oli lauaarvutite kasutajaskonnale arusaadav ja lihtne kasutada. Mosaic muutus kiiresti väga populaarseks selle poolest, et lisaks tekstile sai brauseris näha ka fotosid või koguni videot ning see tõmbas lauaarvuti kasutajaid ligi. IPO päeval läks Netscape'i aktsia müüki 28 USA dollari eest ning päeva lõpuks oli aktsia hind 75 dollarit (see on 268% kasvu ühe päevaga). On oluline märkida, et enne Dot-Com mulli korraldas keskmine ettevõtte oma IPO pärast kuut või seitset aastat äritegevust. Dot-Comi ajal oli tegu nädalate, kui mitte päevadega peale firma asutamist. Firma kontorites polnud veel laudu ega toole paika seatud, kui juba korraldati IPO. Mõeldes põhjustele, et miks mõne ettevõtte aktsia IPO päeval nii meeletult kasvada võib, saab kõige loogilisemateks seletusteks tuua välja firma varasemat edukat tegevust või suuri müüginumbreid ning sellega kaasnevat kasumit. Netscape-l aga polnud kumbagi ette näidata ning nende aktsia hinna kasvu taga seisnesid vaid nende investorite suured ootused tuleviku jaoks, algamas oli ju siiski uus ning revolutsiooniline interneti ajastu. (Goodnight, Green 2010)

Järgnevalt on toodud tabel, kus on näha, kuidas Dot-Com mulli ajal suurenesid interneti-ettevõtete osakaal kõikidest IPO-d korraldanud ettevõtetest. Sama trendi on näha ka tehnoloogia ettevõtete seas kuid mitte nii suurel määral. Samuti on näidatud keskmise IPO korraldava firma vanus ja

keskmise käive. Lisaks on märgitud, et kui veel 1996 aastal oli IPO päeval aktsia keskmise hinna tõus ligi 17%, siis 1999 oli see kasvanud 73% peale. (Ljungqvist, Wilhelm Jr. 2003)

Tabel 1. Andmed IPO-de kohta USA-s 1996 kuni 2000

	Aasta				
	1996	1997	1998	1999	2000
Protsent interneti-ettevõtteid kõikidest teadaolevatest ettevõtetest	2,9%	4,9%	14,8%	57,4%	36,9%
Protsent tehnoloogia ettevõtteid tervikust	36,3%	31,5%	33,1%	54,0%	48,9%
Ettevõtte keskmine vanus (aastat)	14,3	16,3	17,4	9,0	10,0
Ettevõtte keskmine käive (miljonit \$)	152	126,2	180,7	290,5	174,9
Uuritud ettevõtete arv	647	454	263	448	366

Allikas: Ljungqvist, Wilhelm Jr. (2003, 1)

Nii nagu paljude teiste mullidega, oli Dot-Com mulli üheks väga suureks põhjustajaks inimeste kõrgendatud ootused tuleviku suhtes. Tuleviku all nähti ühiskonnas tol ajal virtuaalset Maailma, kus tehnoloogial piire polnud ning kõik igapäevategevused võisid toimuda läbi interneti. 90.-el aastatel USA-s olid intressimäärad väga madalad ning seetõttu oli finantsturgudel palju aktiivseid investoreid ning inimestel oli rohkelt ressursse, mida aktsiaturule suunata. Investorid kui ka ühiskond laiemalt ei jälginud enam börsil tegutseva firma puhul raamatupidamislikke näitajaid nagu ettevõtte varad, kohustised, kasum või müügitulu. Antud tüüpi ettevõtete hindamisel muutus tähtsamaks klikkide arv kodulehel või firmat kirjeldava artikli vaatamiste arv. (Morris, Alam 2008).

Peagi jõudis USA-sse uudised, et Jaapani majandus oli kokku langemas ning sellega kaasnes ka USA aktsiaturul paanika. Alan Greenspan, kes oli tol ajal USA Föderaalreservi esimees, otsustas tulevikus intressimäära langetada ning investorid olid skeptilised, et kas selline laenude intressimäärade tõus mõjutab uute tehnoloogiaettevõtete äritegevust. Olles skeptilised tuleviku suhtes, hakkasid investorid oma kokku ostetud aktsiaid kiiruga müüma kuid müüdavate aktsiate arvu kasv (ehk pakkumise tõus) langetas aktsia hindu ning viimane surus investoreid veelgi enam



oma aktsiaid maha müüma. Nii tekkis „nõiaring“, kus investorite käitumine ning aktsiate hinnad mõjutasid vastastikku teineteist ning sellise nähtuse tulemuseks oli ülemaailmne majanduslangus. Suure osa Dot-Com firmade aktsiate hinnad kukkus rohkem kui 80%. Aktsiate hinnalangusega kaasnes triljonite dollarite kadumine majandusest. Peale 2001 aastal toimunud 11. septembri rünnakut New Yorgis asuvatele kaksiktornidele polnud enam kellelgi kahtlust, et Dot-Com mull on läbi. Esimest korda üle 26 aasta polnud kuu aja jooksul toimunud USA-s ühtegi IPO-d. (Goonidght, Green 2010)

Olukord polnud niivõrd raske Dot-Com ettevõtete asutajatele. Enamus omanikke ning *inseder*-eid müüsid 1999 aasta lõpus ning 2000 aasta algul suurema osa oma aktsiatest maha. Seda tehti veel aktsiahindade tõusu ajal, jättes justkui osa kasumist saamata. Tähelepanelikule majandusagendile võis aga jääda silma, et seda tehti teadlikult, nähes ette tulevast mulli lõhkemist ning majanduse kokku varisemist. (Goonidght, Green 2010; Ljungqvist, Wilhelm Jr. 2003). Üheks loogiliseks põhjuseks, miks hakati aktsiaid müüma keset aktsiahindade tõusu, võis olla ettevõtete omanike teadmine, et nende ärimudel ei ole tegelikult pikas perspektiivis kasumlik ning IPO tehti vaid selleks, et investoritelt raha enda käsutusse saada.

### **2.3. USA kinnisvaraturu mull**

1990-el aastatel soovisid USA-s paljud investorid leida uusi ja turvalisi võimalusi, kuidas raha teenida. Võlakirjad ning aktsiad olid küll üks lahendus, kuid osadele investoritele jäi sellest väheks. Mõeldi hüpoteeklaenude peale. Investori jaoks oli hüpoteeklaen parem kui võlakiri. Võlakirja puhul, kui võlakirja väljaandja ei suutnud tasuda oma makseid, siis polnud tihti investoritel selle jaoks mingit tagatist. Kui hüpoteekide puhul esines maksejõuetus, sai laenuandja panditud kinnisvara alati enda käsutusse. Nii oli investoritel vähemalt mingisugune tagatis olemas. Samuti olid hüpoteeklaenude intressid tol ajal suuremad kui USA riigivõlakirjad (viimastel olid suhteliselt madalad intressimäärad). Kuna viimastel aastakümnetel olid USA kinnisvaraturu hinnad juba tõusuteel, siis oli võlgnikelt raha tagasi saamine hüpoteekide puhul veelgi kindlam. (Case *et al.* 2003)

Enamus investoreid ei ostnud eraisikutelt otse nende hüpoteeke, vaid osteti pankadelt hüpoteegiga tagatud aktsiaid ehk MBS-id (*mortgage-backed security*). Pangad pidid enne seda ostma kokku

paljude inimeste hüpoteegid. Nad said seda teha, sest pangad on suured finantsasutused ja neil on rohkem kapitali ning raha, et suurel hulgal finantsvahendeid kokku osta. Kui investor ostis pangalt need aktsiad (mis olid hüpoteekidega tagatud), siis tegelikult maksid eraisikud oma hüpoteeklaenu maksed otse investoritele. Mitmed investorid hakkasidki just seda moodust kasutama. (Levitin, Wachter 2010)

Kuna nõudlus määras pakkumise, siis nõudluse kasvades pidid pakkujad pakkuma ka sama palju hüpoteeklaene. Et pakkuda rohkem hüpoteeklaene, langetasid laenuandjad oma standardeid ja tingimusi: nad nõudsid inimestelt madalamaid krediidireitinguid ning väiksemaid palku, et hüpoteeke välja anda. Selliseid hüpoteeke kutsuti nimega *sub-prime mortgages*. Kuna veelgi rohkem raha suunati kinnisvaraturule siis tähendas see seda, et kinnisvara hinnad tõusid veel kiiremini. Krediidireitingute firmad andsid uutele ning tegelikult ohtlikele hüpoteeklaenudele „AAA“ reitingud, ehk kõige turvalisemad hüpoteegid. Seda tehti seepärast, et puudus eelnev kogemus ja usaldusväärne statistika selliste riskantsete hüpoteeklaenude kohta. Investoritele andsid sellised head reitingud veelgi motivatsiooni ja soovi juurde investeerida hüpoteeklaenudesse. (Levitin, Wachter 2010; Ashcraft, Schuermann 2008)

Hakati ka välja andma halbade tingimustega hüpoteeklaene. Sellistel laenudel on üldiselt kõrged intressimäärad, maksegraafik laenuvõtjale suhteliselt koormav ning soodustati seda, et laenuvõtja võtaks sellise laenu, mida ta suure tõenäosusega tagasi ei suuda maksta (inglise keeles *predatory lending practices*). See tähendas, et anti hüpoteeke inimestele, ilma nende tausta ja sissetulekuid kontrollimata. Nendes uutes hüpoteeklaenudes oli maksegraafik esialgu lihtne ja loogiline kuid makstavad summad muutusid kiirelt suuremateks ning inimesed muutusid maksejõuetuks. Üldiselt olid sellised laenud suunatud just majanduslikes raskustes olevatele peredele või neile, kes ei olnud rahaasjadega väga kursis. Kuna sellised uuemat sorti hüpoteegid olid majanduses esmakordsed, siis krediidireitinguid väljastavatel firmadel polnud ajaloolisi näiteid või eelnevat statistikat ning seega toetuti tavaliste hüpoteeklaenude taustale. Tavalised hüpoteeklaenud olid turvalised ja seega öeldi ka uute, tegelikult riskantsete hüpoteekide kohta, et puudub oht neisse investeerida. Investorid usaldasid reitinguid ja investeeriti rohkem raha nendesse uutesse, riskantsetesse hüpoteekidesse. (Ashcraft, Schuermann 2008)

Ameerika ühiskonnas oli levinud arusaam, et kinnisvara hinnad jäävad ka edaspidiselt tõusma ning sellepärast suur osa oma sissetulekutest investeeriti nimelt kinnisvarasse. Case ja Shiller (2003) on

teinud analüüsi sellest, kuidas inimesed ostavad kodu pigem eeldusest, et kinnisvara hinnad tulevikus tõusevad, kui niivõrd soovist endale tegelikult kodu soetada. Maja või korteri ostu võeti rohkem investeringuna kui kohta, kus elada. Paljud inimesed, kes ei oleks muidu endale kodu soovinud osta, kinnisvarabuumi ajal siiski otsustasid seda teha, sest nad ei tahtnud hiljem ostes maja eest kõrgemat hinda tasuda. (Case, Shiller 2003)

Reaalsuses siiski ei suudetud maksta hüpoteeklaenu makseid uute ja tihtipeale kallite kodude eest. Inimesed kaotasid oma kodu maksejõuetuse tõttu ning nende majad pandi turule müüki kuid seekord palju madalama hinnaga, mida oleks pidanud maksma esialgselt kui laenu võeti. See tähendas, et kodude ja majade pakkumine tõusis, hinnad langesid ning see mõjutas nõudluse langust. Pangad enam ei ostnud hüpoteeke inimestelt ning paljud laenuandjad (pangad) olid jäetud „halbade laenudega“ ning need finantsasutused, kes neid laene omasid, läksid pankrotti. Ka mittereguleeritud krediidiriski vahetustehingud (*credit default swaps*) olid turule sisenemas ja kuna neid müüdi kui kindlustust odavate hüpoteekide eest, siis inimesed ostsid neid. Kindlustustfirmadel tegelikkuses polnud raha, et maksta kõikidele oma klientidele korruga ära. Seega läksid ka kindlustusettevõtted pankrotti. Kui paljud finantsinstitutsioonid läksid pankrotti ja kinnisvaraturu hinnad langesid, siis järgnes sellele ka aktsiaturu järsk langus ja niimoodi kinnisvaraturu mull oligi lõhkenud. (Levitin, Wachter 2010; Ashcraft, Schuermann 2008)

On ka välja toodud, et hüpoteeklaenude intressimääradest tähtsamaks teguriks mulli tekkimisel võis olla inimeste ahnusest tulenev soov teenida kasumit. Lisades eelnevalt nimetatule juurde ka elanike kõrged ootused kinnisvara hindade edasisele tõusule, moodustas see kõik väga soodsa keskkonna mulli tekkimiseks. Samuti aitas mulli paisumisele kaasa ameeriklaste tolleaegne mentaliteet „*bigger is better*“ või „*as much as one can afford*“, sest sellise mõtlemisega sooviti omada rohkem kinnisvara. (Kohn, Bryant 2010)

Liialt lõtva pankade laenupoliitikat on samuti nimetatud peamiseks mulli põhjustajaks. Enne 2003 aastat oli valdav enamus MBS-d (*mortgage-backed security*) USA-s väljastatud GSE-de poolt (*government-sponsored enterprise*). GSE-d olid riigi poolsele regulatsioonile allutatud agentuurid edendamaks raha ja kapitali voogu kindlatesse sektoritesse. Peale 2003 aastat olid populaarsemaks MBS ja hüpoteeklaenude väljastajateks muutumas hoopis eraomandil baseeruvad finantsasutused, milleks olid üldiselt investeerimispannad. Tekkis sektor nimega „*shadow-GSE*“. Nimetus tulenes sellest, et kui varem olid riiklikult reguleeritud asutused seadnud hüpoteeklaenudele mitteamortiseerivad ja traditsionaalselt fikseeritud intressimäärad, siis uutel eraomandlikel

väljastajatel oli laenu struktuur riskantsem, raskesti arusaadavam ning intressimäärad olid muutlikud (*adjustable-rate mortgage*). (Levitin, Wachter 2010)

### **3. ANDMED JA METOODIKA**

Käesolevas peatükis kirjeldab autor mudeli koostamist ja mudelis kasutatavaid muutujaid. Esmalt on lahti selgitatud, miks võeti uurimise alla vaid üks majandusmull ning millest selline valik tulenes. Lisaks on antud peatükis välja toodud andmete päritolu ning on kirjeldatud kasutatavat metoodikat empiirilise uuringu läbi viimiseks.

#### **3.1. Hinnatava mudeli püstitus**

Esiialgu oli plaan kasutada ühte mudelit kirjeldamiseks korraga kõiki kolme majandusmulli. Peale teoreetilise osa valmimist mõistis autor, et ühtset mudelit kõigi kolme uuritava majandusmulli kohta pole võimalik teha (või pole see bakalaureusetöö mahtu arvestades võimalik). Mudel kirjeldab reaalse elu mõnda kindlat situatsiooni või olukorda. Seepärast on ka ülimalt keeruline koostada mudelit, mis kirjeldaks ning selgitaks samal ajal kolme, üksteisest erinevat ning erineval ajaperioodil toimuvat majandusmulli. Lisaks sellele toimus üks majanduslikest mullidest Jaapanis, ehk tegu on ka geograafiliselt erinevates kohtades asuvate mullidega. Ühiseid sõltumatuid muutujaid oleks võimalik välja tuua, sest mullidel võib olla mitmeid ühiseid tekkepõhjuseid. Probleem ilmneb aga sõltumatute muutuja(te) seadmisel. Suurimaks probleemiks olekski sõltuva muutuja määramine, sest ta peaks kirjeldama ühiselt kõigi kolme majandusmulli tulemusi. Kuna Jaapani mullimajandus puudutas rohkem kinnisvara- ja aktsiaturgu, Dot-Com mull aktsiaturgu läbi ettevõtete väärtuste tõusu ning kinnisvaraturu mull peamiselt kinnisvara hindasi, siis ongi keeruline leida ühest sõltuvat muutujat kirjeldamiseks kõiki kolme mulli.

Antud töös otsustas autor seega keskenduda üheksakümnendatel alanud ja 2007 aastal lõhkenud USA kinnisvaraturu mulli. Valik tulenes sellest, et nimetatud majandusmull on olnud kõige hilisem lõhkenud majandusmull, olles sealjuures üks enim tuntud mullidest. Samuti on USA kinnisvaraturu mulli peetud lähiajaloo kõige mõjukamaks mulliks, sest selle lõhkemisele kaasnes ülemaailmne majandussurutus, mida ei esinenud niivõrd palju Jaapani mullimajanduse ega ka Dot-Com mulli puhul.

### 3.2. Andmed ja allikad

Antud lõputöös on tegu aegridadega, sest uuritakse erinevaid muutujaid ühe riigi kohta mingil kindlal ajaperioodil. Kõik andmed on kogutud Ameerika Ühendriikide kohta vahemikus 1998. aasta esimene kvartal kuni 2007 viimane kvartal. Andmed on esitatud nii kvartaalselt kui ka kuiselt. Kui aga olid kuised näitajad olemas, moodustati neist kvartaalsed andmed, leides kolme kuu aritmeetiline keskmine.

Andmed koguti kahest erinevast andmebaasist. Suurem osa saadi kätte *Federal Reserve Economic Data* (FRED) andmebaasist. Sellest andmebaasist oli väga lihtne andmed kätte saada ja õigesse kujusse muuta. FRED-i kodulehel sai mugavalt valida tarvis minevate andmete aastavahemiku ning ühikuid sai teisendada kuiselt kvartaalse, pool-aastase või aastase jaoks. Suurema osa näitajate andmed pärinesid alates 1960-dest aastatest ning viimased andmed olid koostatud 2021. aasta aprilli lõpu seisuga. Kuna autori uuritav ajaperiood mahtus sellesse vahemikku, siis ei esinenud probleeme andmete kättesaadavusega. Teine andmebaas, kust saadi andmeid, oli *United States Census Bureau*. Sellest andmebaasist saadi ainult mediaan rendi hind.

### 3.3. Mudelis olevad muutujad

Käesolevas lõputöös on autor järginud kahe eelneva uuringu mudeli liikmete valikut. Nendeks on Kohn ja Bryant (2010) ning Clark ja Coggin (2011) uuringud USA kinnisvaraturu mulli kohta. Autor on kombineerinud kahe eelneva töö mudelis sisalduvaid näitajaid ning oma nägemuse abil lisanud või eemaldanud mõne muutuja, mida eelnevas kahes nimetatud uuringus ei esinenud. Tulemusena sai mudelisse kaasatud üks sõltumatu muutuja ning üheksa sõltumatut muutujat.

Mudelis on kasutatud demograafilist, majanduslikke kui ka makroökonomilisi muutujaid, mille kasutamine on tulenenud eelnevate teaduslike artiklite tutvumise tagajärjena. Sõltuvaks muutujaks on valitud keskmine maja müügihind (*average sales price of houses sold*). Valik tuleneb sellest, et selline sõltumatu muutuja sisaldab endas ühelt poolt koduomaniku oodatavat või eeldatavat väärtust oma maja müügil, teisalt on selle hinna sees ka ostja maksevalmidus ning nägemus maja hinnast. Esimeseks sõltumatuks muutujateks on autor valinud hõivamata majade määra (*vacancy rate*). See väljendab endas müügis olevate vabade kodude (ilma elaniketa) ja hõivatud kodude suhet. Teine sõltumatu muutuja on sarnane esimesele muutujale, kuid teise puhul on tegu müügis

olevate majade ja müüdnud majade suhtega (*supply of houses*). Kolmandaks muutujaks populatsioon, mis on demograafiline näitaja. Neljas sõltumatu muutuja on tarbijahinnaindeks (THI). See väljendab endas tarbekaupade ja teenuste hinnamuutust. Viiendaks on töötusemäär (*unemployment rate*). Töötuse määr on töötute arvu ja tööjõue suhe. Tööjõud sisaldab endas alates 16-aastaseid isikuid, kes elavad mõnes USA-s ning tööjõud ei sisalda ajateenistust läbivad isikud. Kuuendaks näitajaks on mediaan rendi tasu (*median asking rent*). Rendi tasu on see summa, mida rentnik maksab rendileandjale renditava vara eest. Seitsmendaks on majade ehitusega seonduvad kulud riigis kokku (*construction costs*). Kaheksandaks on USA elanike sissetulek (*income*) ning viimane ehk üheksas sõltumatu muutuja on keskmine 30 aasta pikkuse püsiva intressimääraga hüpoteeklaenu intressimäär (*average 30-year fixed mortgage rate*). Kõik muutujad, mis on arvulised (ehk mitte protsentides) on viidud logaritmitud kujule, sealhulgas ka tarbijahinnaindeks.

Tabel 2. Analüüsis sisalduvad muutujad

Muutuja	Mõõtühik	Allikas
Maja müügihind	Tuhandetes eurodes	FRED
Hõivamata majade määr	Protsentides	FRED
Müüdavate majade ja müüdnud majade suhe	Täisarvuna	FRED
Populatsioon	Miljonites	FRED
Tarbijahinnaindeks	Indeks	FRED
Töötusemäär	Protsentides	FRED
Mediaan rendi tasu	Eurodes	Census Bureau
Majade ehitusega seonduvad ehituskulud	Miljardites eurodes	FRED
Sissetulek	Triljonites eurodes	FRED
Hüpoteeklaenu intressimäär	Protsentides	FRED

Hüpoteesid seatakse järgmiselt:

H1: Hõivamata eluasemete või majade määr mõjutab negatiivselt sõltumatut muutujat

H2: Müüdavate majade suhe müüdüd majadesse mõjutab negatiivselt sõltumatut muutujat

H3: Populatsioon mõjutab positiivselt sõltumatut muutujat

H4: THI mõjutab positiivselt sõltumatut muutujat

H5: Töötusemäär mõjutab sõltumatut muutujat

H6: Rendi mediaantasu mõjutab positiivselt sõltumatut muutujat

H7: Majade ehitusega seonduvad kulud mõjutavad positiivselt sõltumatut muutujat

H8: Sissetulek mõjutab positiivselt sõltumatut muutujat

H9: Hüpoteeklaenu intressimäär mõjutab negatiivselt sõltumatut muutujat

### 3.4. Metoodika

Andmeanalüüs viiakse läbi andmeanalüüsi programmis Gretl. Kuna uuritav ajavahemik on 1998 algus kuni 2007 aasta lõpp (10 aastat), siis on tegu 40 kvartaliga või 120 kuuga.

Aegra analüüsimisel on regressioonmudeli kasutamisel vaja vältida näivat regressiooni, selleks on vaja testida aegridade statsionaarsust. Statsionaarsuse kontrollimiseks kasutatakse *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) testi. Peale seda uuritakse kõiki kolme mudelit ADF testi puhul. Nendeks on konstandi ja trendiga mudel, ainult konstandiga ja ilma konstandita mudel. Kui on leitud sobiv mudel (vaadeldakse trendi ja konstandi statistilist olulisust nivool 0,05), hakatakse järgima sobiva mudeli ühikjuure testi tulemust. Kui testi *p*-väärtus (*p-value*) on üle 0,05, võetakse vastu nullhüpotees. Kui ühikjuur esineb, on tegemist juhusliku ekslemisega ning aegrida on mittestatsionaarne. Et saavutada statsionaarsust, tuleb uuritavat muutujat diferentsida. Seejärel tehakse uuesti ADF test diferentsitud muutuja kohta. Kui seekord saab võtta vastu sisuka hüpoteesi (ehk *p*-väärtus on alla 0,05), siis diferentside aegrida ei oma ühikjuurt ja ta on statsionaarne. Kui peale diferentsimist võetakse vastu nullhüpotees, tuleb ring uuesti läbi käia ning võtta teine diferents antud näitaja kohta. Antud lõputöös ei prognoosita vaadeldavaid mutuujaid ning seega ei ole ka oluline, kas mittestatsionaarsus on stohhastiline või deterministlik trend.

Analüüsi järgmiseks sammuks on ökonomeetrilise mudeli modelleerimine. Seega on järgmiseks sammuks regressioonmudeli hindamine kasutades vähimruutude (*ordinary least squares*, OLS)



meetodit. Regressioonimudeli analüüs vähimruutude meetodil võimaldab autoril kontrollida püstitatud hüpoteese. Regressioonimudel, mida hakatakse analüüsima, on kujul (valem 1.)

$$y_1 = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8 + \beta_9 x_9 + \varepsilon_t$$

$y_1$ - logaritmitud sõltuv muutuja, maja müügihind, tuhandetes eurodes

$\beta_0$ - vabaliige

$x_1$ - sõltumatu muutuja, hõivamata majade määr

$x_2$ - sõltumatu muutuja, müüdavate majade ja müüdnud majade suhe

$x_3$ - logaritmitud sõltumatu muutuja, populatsioon

$x_4$ - logaritmitud sõltumatu muutuja, milleks on tarbijahinnaindeks

$x_5$ - sõltumatu muutuja, töötusemäär

$x_6$ - logaritmitud sõltumatu muutuja, mediaan rendi tasu

$x_7$ - logaritmitud sõltumatu muutuja, majade ehitusega seonduvad ehituskulud

$x_8$ - logaritmitud sõltumatu muutuja, sisstulek

$x_9$ - sõltumatu muutuja, hüpoteeklaenu intressimäär

$\varepsilon_t$ - juhuslik liige

Järgmiseks sammuks on vaja testida, kas mudelis esineb autokorrelatsiooni, heteroskedastiivsust, multikollineaarsust ning kas mudel allub normaaljaotusele ja kas mudeli kuju on õige.

Autokorrelatsiooniks nimetatakse sellist omadust, kus mõne aegrea järgmine väärtus sõltub tema eelnevast väärtusest. Näiteks esineb autokorrelatsioon, kui kasvamisele järgneb kasvamine ning kahanemisele kahanemine. Kui aga aegreas järgneb kasvamisele vahel kahanemine ning vastupidi, siis autokorrelatsiooni ei esine. Autokorrelatsiooni kontrollimiseks on kasutatud Breusch-Godfrey testi. Antud lõputöös on kasutatud kvartaalsete andmetega mudeli korral autokorrelatsiooni testimisel LMD test-statistiku p-väärtust ja kuiste andmetega mudeli puhul  $TR^2$  test-statistiku p-väärtust. Testi nullhüpotees on, et kui testi p-väärtus on suurem, kui 0,05, autokorrelatsiooni ei esine. Juhul, kui mudelis esineb autokorrelatsioon, siis standardvead suurenevad. Autokorrelatsiooni esinemise puhul tuleb kasutada mudelis robustseid standardvigu (*robust standard errors*), mille abil saab näidata mudeli tulemusi ilma nihketa ja korrektsete standardvigadega. (Gujarati 2004, 429-466).

Multikollinearsus tähendab seda, et mudelis kasutatavad muutujad on üksteisega lineaarselt seotud. Kui mudelis esineb multikollinearsust, siis tähendab see seda, et muutujate hinnangud on nihkega, standardvead ning usalduspiirid on suuremad ning muutujate korrektne tõlgendamine pole võimalik. Multikollinearsust saab Gretlis testida VIF (*variance inflation factors*) väärtuste leidmisel. Juhul, kui VIF on väärtusega suurem kui 10, on tegu multikollinearsusega. Multikollinearsuse eemaldamiseks on mitmeid võimalusi. Selleks võib jätta kollinearne tunnus mudelist välja, teisaldada andmeid (näiteks kahe korreleeruva tunnuse asemel kasutada nende jagatist) või suurendada valimi mahtu (Gujarati 2004, 320-365).

Heteroskedastiivsus tähendab seda, et jääkliikmete dispersioon pole konstantne. Heteroskedastiivsuse esinemise puhul võivad tekkida valed standardvead. Samuti pole parameetrite hinnangud sel juhul enam efektiivsed ning nende usalduspiirid tulevad valed. Heteroskedastiivsust võib mudelis esineda näiteks juhtudel, kui hinnatakse mudelit, mille kuju pole õige ehk hinnatakse näiteks log-lin mudeli asemel lineaarset (lin-lin) mudelit. Heteroskedastiivsust on võimalik eemaldada näiteks muutujate logaritmisega või kontrollida mudeli kuju. Samuti saab kasutada robustseid standardvigu, sel juhul arvestatakse mudelis heteroskedastiivsusega, kuid seda ei eemaldata (Gujarati 2004, 365-411).

Lisaks testitakse mudeli normaaljaotust Doornik-Hanseni testi abil ning mudeli õiget kuju Ramsey RESET testi abil. Kui kumbagi testi puhul tuleb vastu võtta nullhüpootees, siis see tähendab et jäägid alluvad normaaljaotusele ning mudeli kuju on õige.

## 4. MUDELI TULEMUSED JA ANALÜÜS

Käesolevas peatükis esitab autor USA kinnisvaraturu mudeli regressioonanalüüsi käekäigu, analüüsib tulemusi, võrdleb saadud tulemusi eelnevate uuringutega ning toob välja edasised võimalused antud teema uurimiseks.

### 4.1. Mudeli analüüs

Antud lõputöös kasutas autor nii kvartaalseid kui ka kuiseid muutujaid mudelis, sest peale esialgse mudeli analüüsi (kvartaalsete andmetega) tundus autorile, et oleks vajalik tõsta vaatluste arvu, sest esialgses mudelis olid kõik statsionaarsed muutujad statistiliselt ebaolulised ning ka mudel ise oli statistiliselt ebaoluline. Sellist mudelit pole ka mõtet analüüsida, sest analüüsi tulemused ei anna meile mingit usaldusväärset infot. Esialgse mudeli ühikjuure testid on välja toodud lisas 1. Seejärel on lisas 2. esitatud regressioonmudel ja testide tulemused. Lisas 3. on esitatud esialgse mudeli multikollineaarsuse tulemused ning lisas 4. on esialgse mudeli lõplik versioon, ehk eemaldatud on kõik statistiliselt ebaolulised liikmed.

Et luua mudel, kus liikmed oleks statistiliselt olulised ning mudel ise oleks samuti statistiliselt oluline, soovis autor läbi viia uue analüüsi mudeliga, kus on kasutatud kvartaalsete andmete asemel kuiseid andmeid. Kahjuks polnud kuiseid näitajaid olemas hõivamata majade määra (*vacancy rate*) ega mediaan rendi tasu (*median asking rent*) jaoks, seega nad ei jäänud ka sisse uude mudelisse. Soov kasutada kuiseid andmeid tulenes sellest, et autori arvates oli vaatluste arv võrreldes uuritavate liikmete arvuga mudelis liiga väike, 40 vaatlust ning 10 muutujat. Kui kasutada kuiseid andmeid, muutub vaatluste arv 120 peale ning see võib anda täpsemad tulemused mudeli analüüsiks.

Regressioonimudel, mida hakatakse seekord analüüsima, on kujul (valem 2.)

$$y_1 = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \varepsilon_t$$

$y_1$ - diferentsitud sõltuv muutuja, maja müügihind, tuhandetes eurodes

$\beta_0$ - vabaliige

$x_1$ - diferentsitud sõltumatu muutuja, müüdavate majade ja müüdnud majade suhe

$x_2$ - kolmandat järku diferentsitud sõltumatu muutuja, populatsioon

$x_3$ - diferentsitud logaritmsõltumatust muutujast, milleks on tarbijahinnaindeks

$x_4$ - diferentsitud sõltumatu muutuja, töötuse määr

$x_5$ - sõltumatu muutuja, majade ehitusega seonduvad ehituskulud

$x_6$ - diferentsitud sõltumatu muutuja, sissetulek

$x_7$ - diferentsitud sõltumatu muutuja, hüpoteeklaenu intressimäär

$\varepsilon_t$ - juhuslik liige

Valem 2 põhjal tehtud ADF testi tulemused on välja toodud lisa 5. ning regressioonimudeli tulemused on kuvatud lisa 6. Tulemustest on näha, et kolm muutujat (müüdavate majade ja müüdnud majade suhe ehk pakkumine, tarbijahinnaindeks ning hüpoteeklaenu intressimäär) on statistiliselt ebaolulised. Need muutujad eemaldati ükshaaval mudelist ning saadi uus mudel, mis on näidatud lisa 7. ning mille regressioonanalüüs on näidatud lisa 8. Ühtlasi jälgiti, kas mudeli korrigeeritud  $R^2$  läks suuremaks. Seejärel kasutati heteroskedastiivsusega arvestamiseks robustseid standardvigu ning uus mudel on välja toodud lisa 9. Lisas 9. esitatud mudelis oli siiski üks sõltumatu muutuja (sissetulek) statistiliselt ebaoluline ning seega ta eemaldati mudelist. Lõplik mudel on välja toodud lisa 10. Tulemustest on näha, et kõikide liikmete p-väärtus on alla 0,05 ning mudel ise on statistiliselt oluline. Mudeli kuju on õige, mudel allub normaaljaotusele, multikollineaarsust ei esine kuid esineb autokorrelatsiooni ning heteroskedastiivsust. Autor otsustas seega kasutada mudelit, kus on kasutatud robustseid standardvigu.

Uue mudeli koostamisel, kus on kasutatud robustseid standardvigu, on muutunud sõltumatu muutuja sissetulek statistiliselt ebaoluliseks. Mudeli  $R^2$  langes, kuid seda 0,963593 pealt 0,962205 peale. Nii väikse muutuse arvates pole autori poolt õigustatud mudeli selgitusvõime languse arvestamine ning mudelist eemaldatakse statistiliselt mitteoluline muutuja.

## 4.2. Lõppmudeli tulemused ja järeldused

Lõpliku mudeli kuju on õige, mudel allub normaaljaotusele, ei esine multikollineaarsust kuid esineb autokorrelatsiooni. Heteroskedastiivsusega on arvestatud kasutades robustseid standardvigu. Mudelisse jäi kolm sõltumatut muutujat esialgselt üheksast alles. Esimeseks sõltumatuks muutujaks on logaritmitud populatsioon, millest pole leitud diferentsi, sest statsionaarsuse kontrollimisel oli muutuja koheselt statsionaarne.

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli välja selgitada erinevad majanduslikud ning maksoökonomilised muutujad, mis on majandusmulli tekkepõhjuseks. Populatsiooni koefitsient ehk kordaja lõplikus mudelis on 6,644. Teiseks liikmeks on diferentsitud töötusemäär. Kuna töötusemäär on esitatud algandmetes protsendina, siis seda muutujat ei logaritmitud. Küll aga leiti esimest järku diferents, sest muutuja polnud peale ADF testi statsionaarne. Töötusemäära koefitsient mudelis on -0,105. Viimaseks liikmeks on logaritmitud ning diferentsitud ehituskulutused, mille koefitsient mudelis on 1,033.

Püstitatud hüpoteesidest leidsid kinnitust vaid hüpoteesid H3, H5 ning H7. Teised hüpoteesid tuli ümber lükata, sest nad ei olnud mudelis statistiliselt olulised ning seega ei saanud need muutujad ka lõpliku mudeli regressioonanalüüsi tulemusena sõltuvat muutujat mõjutada. Ümber tuli seega lükata hüpoteesid H1, H2, H4, H6, H8 ning H9.

Populatsiooni koefitsient 6,644 tähendab, et kui populatsioon tõuseb ühe protsendi võrra, siis tõuseb keskmine maja müügihind USA-s 6,644%. Selline tõus peab loogikas paika, sest kui rahvaarv kasvab, tekib juurde rohkem inimesi, kel oleks vaja oma kodu soetada. Nõudluse kasv kodude järgi aga viib turu tasakaalu hinna kõrgemale. Antud lõputöös ongi kasvav majade hind näha populatsiooni koefitsiendi väärtuses 6,644%. Võrreldes antud tulemusi Kohn ja Bryant (2010) uuringuga, kus populatsioon oli samuti ühe sõltumatu liikmena mudelis, on tulemused nende tööga vastupidised. Kohn ja Bryant mudelis oli populatsioon negatiivse ning väga madala koefitsiendiga. Selline erinevus koefitsientides võib tulla sellest, et on kasutatud erinevaid andmebaase ehk algandmed on erinevad, teised mudelis olevad liikmed on erinevad või on mudeli analüüs teostatud teistel meetoditel.

Töötusemääral oli populatsiooniga võrreldes negatiivne mõju sõltuvale tunnusele. Koefitsient suurusega -0,105 näitab, et kui töötusemäär tõuseks 1 protsendipunkti võrra, siis keskmine maja müügihind langeb 10,5% võrra. Selline negatiivne suhe kahe muutuja kohta kattub ka Case ja Shiller (2003) ning Kohn ja Bryant (2010) uuringute tulemustega. Teoorias peaks selline negatiivne suhe samuti paika panema. Töötuse tase riigis näitab töötavate ja töötute inimeste suhet. Mida rohkem on riigis töötavaid inimesi, seda rohkem on ka inimesi, kel on stabiilne sissetulek, mis võimaldab neil oma kodu soetada.

Ehituskulutuste koefitsient 1,033 näitab, et protsendiline tõus ehituskulutustes riigis kokku tõstavad keskmist maja müügi hinda 1,033% võrra. Ka selle muutuja positiivne koefitsient ühtib Case ja Shiller (2003) uuringuga kinnisvara hindade kohta. Suurenevad kulutused majade ehitusele tähendab ühelt poolt nii seda, et maju ehitatakse rohkem kui ka seda, et ühe maja ehitushind võis tõusta. Suure tõenäosusega oli kinnisvaraturu mulli puhul tegu mõlema nähtusega. Mulli ajal tõusis nõudlus uute kodude järele ning selle tagajärjel pidi tõusma ka pakkumine, ehk kokku ehitati iga aasta rohkem maju ning see tõstis aastaseid ehituskulusi USA-s. Samas suurenev nõudlus majade järele tõstis ka nõudlust ehituse järele ning see võis omakorda tõsta firmade töömahtu, mistõttu tõusis nõudlus firmade järele, kes ehitaksid maju ning hooneid ning need firmad said hakata küsima kõrgemat hinda hoone ehituse eest. Selline ahelreaktsioon omakorda väljendub tõusvates maja müügihindades.

On huvitav välja tuua, et neli sõltumatut muutujat kuuest olid lõplikus mudelis statistiliselt ebaolulised. Nendeks olid majade pakkumine ehk müügis olevate majade ja müüdnud majade suhe, tarbijahinnaindeks, inimeste sissetulek USA-s kokku ning hüpoteeklaenu intressimäärad. Tihtipeale arvatakse, et USA kinnisvaraturu mull võis tuleneda peamiselt just intressimäärade muutuse pärast kuid antud lõputöö regressioonanalüüsi puhul osutusid 30-aastased hüpoteeklaenud püsiva intressimääraga hoopis statistiliselt ebaoluliseks. Kohn ja Bryant (2010) uuringus oli hüpoteeklaenu intressimäär lõplikus mudelis statistiliselt oluline kuid hüpoteeklaenul oli kõige väiksem koefitsient kõikidest sõltumatutest muutujatest. Käesolevas lõputöös oli statistiliselt ebaolulise hüpoteeklaenu intressimäär kordaja esialgses mudelis samuti võrdlemisi väike ehk 0,025. See tähendaks, et kui intressimäär tõuseks ühe protsendipunkti võrra, keskmine maja hind USA-s oleks tõusnud 2,5% võrra.

### **4.3. Ettepanekud edasiseks uurimiseks**

Edasiste uuringutena võiks autori arvates uurida lähemalt selliste muutujate mõju kinnisvaraturu muli aegsetele majade hindadele, mis selgitaksid inimeste käitumismanöövleid ning psühholoogilist. Näiteks võiksid need muutujad kirjeldada inimese ahnust ning emotsioonidest lähtumisest mõne vara ostu või müügi puhul. Selliseid muutujad oleks hea lisada mudelisse koos mitmesuguste makroökonomiliste, majanduslike ning demograafiliste näitajatega, et mudeli kirjeldusvõimet tõsta ning leida, kuidas käituvad psühholoogilised muutujad mudelis koos majanduslike näitajatega.

## KOKKUVÕTE

Majandusmullideks loetakse selliseid majanduslikke nähtusi, kus mõne toote, teenuse, aktsia või muu finantsinstrumendi väärtus tõuseb lühiajaliselt mitmekordseks kuigi tegelikkuses pole sellisel hüppelisel kasvul mingit selgelt määratletavat majanduslikku põhjust. Antud lõputöös eesmärgiks on välja selgitada sellised majanduslikud ning makroökonomilised muutujad, mis võiksid olla majandusmullide tekkepõhjustajateks.

Esialgu oli kavas koostada üks mudel kirjeldamaks kõiki kolme uuritavat majandusmulli. Peale teoreetilise osaga tutvumist mõistis autor, et ühtset mudelit on ülimalt keeruline koostada ning seega keskendus ta USA kinnisvaraturu mullile. Selle mulli kohta loodi mudel ning läbiti regressioonanalüüs kasutades vähimruutude meetodit. Teine võimalus oleks olnud koostada kolm erinevat mudelit, kus iga mudel kirjeldab igat uuritavat majandusmulli. Arvestades bakalaureusetöö mahu piiranguid ei pidanud autor kolme mudeli koostamist ning analüüsimist võimalikuks.

Analüüsimisel kasutati nii kvartaalseid kui ka kuiseid andmeid uuritava ajaperioodi kohta. Töö analüüsimiseks koostati mudel, kuhu kaasati üks sõltuv muutuja ning üheksa sõltumatut muutujat. Püstitati hüpoteesid iga muutuja kohta mudelis. Peale esialgse mudeli läbimist olid mudelis paljud muutujad statistiliselt ebaolulised ning autor hakkas muutujaid mudelist ükshaaval eemaldama, alustades selle muutujaga, mille statistilise olulisuse p-väärtus oli suurim. Tulemuseks oli mudel, kus oli null statistiliselt olulist muutujat, seega tuli koostada uus mudel. Ka esialgne mudel ise oli statistiliselt ebaoluline nivool 0,05. Uues mudelis kasutati kvartaalsete andmete asemel kuiseid andmeid. Kuiseid andmeid polnud olemas hõivamata majade määra ega mediaan rendi tasu jaoks, seega neid ei kaasatud uude mudelisse. Uue mudeli analüüsimisel esines samuti statistiliselt ebaolulisi muutujaid, seega eemaldati nad ükshaaval mudelist. Lõplikusse mudelisse jäi kolm sõltumatut muutujat, milleks olid logaritmitud populatsioon, diferentsitud töötusemäär ning logaritmitud ja diferentsitud ehituskulutused. Lõplikus mudelis ei esinenud multikollineaarsust, mudeli kuju oli õige ja mudel allus normaaljaotusele. Seevastu esines mudelis autokorrelatsiooni ning heteroskedastiivsust. Heteroskedastiivsuse esinemisel kasutati robustseid standardvigu, et heteroskedastiivsusega arvestada.



Hüpoteesidest leidis kinnitust vaid kolm hüpoteesi esialgsest üheksast püstitatud hüpoteesist. Kinnitust leidsid kolmas, viies ning seitsmes hüpotees. Töö tulemused kattusid ka mõnel määral eelnevate teaduslike töödega samal teemal. Võrreldes eelnevate uuringutega, oli suurem osa mudelis kasutatavaid muutujaid statistiliselt ebaolulised. Erinevused tulemustes võis olla sellepärast, et kasutati erinevaid andmebaase, metoodikat ning mudeli ülesehitust. Muutuja, mida on tihti arvatud USA kinnisvaraturu mulli peamiseks põhjustajaks, on hüpoteeklaenu intressimäärad. Lõplikus mudelisse intressimäärad aga ei jäänud, sest nad olid mudelis statistiliselt ebaolulised nivool 0,05.

Autoripoolne ettepanek on edasiselt uurida koos majanduslike ning makroökonomiliste näitajatega ka psühholoogilisi näitajaid, kirjeldamaks majandusmulli tekkepõhjuseid. Sellisteks psühholoogilisteks muutujateks võiks olla näiteks isiku ahnus või mõne vara ostmine ja müümine lähtudes puhtalt emotsioonidest ning mitte ratsionaalsetest otsustest ning loogilisest mõtlemisest.

# **SUMMARY**

## **ECONOMIC BUBBLES OF RECENT HISTORY**

Christopher Lembra

Economic bubbles are defined as such phenomena in which the value of a product, service, share or other financial instrument grows multiple times in short term, while in reality is no rational explanation to this growth of an asset. The aim of this bachelor's thesis is to identify such economic and macroeconomic variables that could be the cause of an economic bubble.

Initially it was planned to create a single model to describe all three economic bubbles under study. After getting acquainted with the theoretical part, the author realized that it was extremely difficult to create a single model and thus he focused on the US housing bubble. A model was created for this bubble and regression analysis was performed using the least squares method. Another option would have been to construct three different models, with each model describing each of the economic bubbles under study. Considering the limitations of the volume of the bachelor's thesis, the author did not consider it possible to compile and analyze three separate models.

In the analysis both monthly and quarterly data were used for the study period. A model was developed that included one dependent variable and nine independent variables. Hypotheses were made for each variable in the model. After analyzing the initial model, many variables in the model were statistically insignificant, and author began to remove variables one by one from the model, starting with the variable with highest p-value of statistical significance. The result was a model with zero statistically significant variables, so a new model had to be developed. The initial model itself also was statistically insignificant at level of 0.05. The new model used monthly data instead of quarterly data. Monthly data was not available for occupancy rate or median rent, so they were not included in the new model. In the new model there were also statistically insignificant variables, so they were removed from the model one by one, starting with the variable with highest p-value. The final model included three independent variables: logarithmic population,

differentiated unemployment rate, and logarithmic and differentiated construction costs. There was no multicollinearity in the final model, the shape of the model was correct and the model was subject to a normal distribution. In contrast, autocorrelation and heteroskedasticity were present in the model. In the presence of heteroskedasticity, robust standard errors were used to account for heteroskedasticity.

Of the hypotheses, only three of the initial nine hypotheses were confirmed. The third, fifth and seventh hypotheses were confirmed. The results of the work also overlapped to some extent with previous scientific works on the same topic. Compared to previous studies, most of the variables used in the model were statistically insignificant. The differences in the results may be due to the use of different databases, methodologies and model design. A variable that is often considered to be the main cause of the US real estate bubble is mortgage rates. However, interest rates did not remain in the final model because they were statistically insignificant at the 0.05 level.

The author's proposal is to further study psychological indicators together with economic and macroeconomic indicators in order to describe the causes of the economic bubble. Such psychological variables could be, for example, a person's greed or buying and selling an asset based purely on emotions and not on rational decisions or logical thinking.

## KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

Oizumi, E. (1994). Property finance in Japan: expansion and collapse of the bubble economy. *Environment and Planning A*, Vol 26, No 2, 199-213.

Tsutsui, W. M., Mazzotta, S. (2015). The Bubble Economy and the Lost Decade: Learning from the Japanese Economic Experience. *Journal of Global Initiatives*, Vol 9, No 1, 57-74.

Tsuruta, H. (1999). The Bubble economy and Financial Crisis in Japan. *International Journal of Political Economy*, Vol 29, No 1, 26-48.

Ljungqvist, A., William, J., Wilhelm, Jr. (2003). IPO pricing in the Dot-com Bubble. *The Journal of Finance*, Vol 58, No 2, 723-752.

Goodnight, G. T., Green, S. (2010). Rhetoric, Risk, and Markets: The Dot-Com Bubble. *Quarterly Journal of Speech*, Vol 96, No 2, 115-140.

Kohn, J., Bryant, S. K. (2010). Modeling the U.S. Housing Bubble: An Econometric Analysis, *Research in Business and Economics Journal*, Vol. 2.

Garber, P. M. (1989). Tulipmania. *Journal of Political Economy*: Vol 97, No 3, 535-560.

Dale, R. (2005). *The First Crash: Lessons from the South Sea Bubble*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

Pichet, E. (2017). Bitcoin: Speculative bubble or future value. *The Conversation (French Edition)*.

Kim, H. J., Hong, J. S., Hwang, H. C., Kim, S. M., Han, D. H. (2020). Comparison of Psychological Status and Investment Style Between Bitcoin Investors and Share Investors. Kättesaadav: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.502295/full>, 11.05.2021.

Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, Technology, and Governance. *Journal of Economic Perspectives*, Vol 29, No 2, 213-238.

Wheale, P. R., Amin, L., H. (2010). Bursting the dot.com „Bubble': A Case Study in Investor Behaviour. *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol 15, No 2, 117-136

- Morris, J. J., Alam, P. (2008). Analysis of the Dot-com Bubble of the 1990s. *Social Science Research Network*. Kättesaadav: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1152412](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1152412), 11.05.2021.
- Kohn, J., Bryant, S. K. (2010). Factors leading to the U . S . housing bubble : a structural equation modeling approach. Kättesaadav: <https://www.aabri.com/manuscripts/10485.pdf>, 12.05.2021.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics*. 4th ed. New-York: McGraw-Hill/Irwin.
- Case, K. E., Quigley, J. M., Shiller, R. J. (2003). Home-buyers, Housing and the Macroeconomy. Kättesaadav: <https://escholarship.org/uc/item/0v59r392>, 12.05.2021.
- Case, K. E., Shiller, R. J. (2003). Is There a Bubble in the Housing Market? *Brooking Papers on Economic Activity*, Vol 2003, No 2, 299-362.
- Levitin, A. J., Wachter, S. M. (2010). Information Failure and the U.S. Mortgage Crisis. *University of Pennsylvania Institute for Law & Economics Research Paper No. 10-19*.
- Wijnhoven, F. (2012). The Hegelian inquiring system and a critical triangulation tool for the Internet information slave: A design science study. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol 62, No 6, 1168-1182.
- Dassios, A., Li, L. (2018). An Economic Bubble Model and Its First Passage Time. Kättesaadav: <https://arxiv.org/pdf/1803.08160.pdf>, 11.05.2021.
- Ogawa, A., Onozaki, T., Mizuno, T., Asamizuya, T., Ueno, K., Cheng, K., Iriki, A. (2014). Neuroscience: Neural basis of economic bubble behaviour. *ScienceDirect*, Vol 265, 37-47.
- Thompson, E. A. (2007). The tulipmania: Facto r artifact? *Public Choice*, Vol 130, 99-114.
- Ashcraft, A., Schuermann, T. (2008). Understanding the Securitization of Subprime Mortgage. *Foundations and Trends in Finance*, No 318, 191-309.
- CoinMarketCap (2021). *Bitcoin*. Kättesaadav: <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>, 10.05.2021.

# LISAD

## Lisa 1. Valemi 1. ADF testi tulemused

Muutuja	Statsionaarsus	Ühikjuure testi p-väärtus	Diferentsi Statsionaarsus	Diferentsi p-väärtus
Maja müügihind	mittestatsionaarne	1	Statsionaarne	<0,05
Hõivamata majade määr	mittestatsionaarne	0,975	statsionaarne	<0,05
Müüdavate majade ja müüdüd majade suhe	mittestatsionaarne	1	statsionaarne	<0,05
Populatsioon	mittestatsionaarne	0,416	statsionaarne	<0,05
Tarbijahinnaindeks	mittestatsionaarne	1	statsionaarne	<0,05
Töötusemäär	mittestatsionaarne	0,270	statsionaarne	<0,05
Mediaan rendi tasu	mittestatsionaarne	0,146	statsionaarne	<0,05
Majade ehitusega seonduvad kulud	Statsionaarne	0,003	–	–
Sissetulek	mittestatsionaarne	0,117	statsionaarne	<0,05
Hüpoteeklaenu intressimäär	mittestatsionaarne	0,459	statsionaarne	<0,05

## Lisa 2. Valem 1. põhjal loodud regressioonimudel ja testide tulemused

Model 2: OLS, using observations 1998:2-2007:4 (T = 39)

Dependent variable: d\_l\_SALEPRICE

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>
const	0,288832	0,323091	0,8940	0,3787
d_VACANCYRA-TE	0,00953644	0,0492695	0,1936	0,8479
d_SUPPLY	0,00916590	0,0180614	0,5075	0,6157
d_l_POPULATIO-N	-16,1360	21,8008	-0,7402	0,4652
d_l_CPI	-0,298947	1,41681	-0,2110	0,8344
d_UNEMPLOYM.ENT RATE	0,0168122	0,0273827	0,6140	0,5440
d_l_ASKINGPRIC-E	-0,124601	0,154327	-0,8074	0,4260
l_CONSTRUCTIONCO ST	-0,0362772	0,0428611	-0,8464	0,4043
d_l_INCOME	1,07845	0,823647	1,309	0,2007
d_MORTGAGE30US	-0,00931452	0,0181980	-0,5118	0,6126
Mean dependent var	0,013589	S.D. dependent var	0,027425	
Sum squared resid	0,025361	S.E. of regression	0,029572	
R-squared	0,112684	Adjusted R-squared	-0,162689	
F(9, 29)	0,409205	P-value(F)	0,919789	
Log-likelihood	87,75472	Akaike criterion	-155,5094	
Schwarz criterion	-138,8738	Hannan-Quinn	-149,5407	
rho	-0,251334	Durbin-Watson	2,467872	

LM test for autocorrelation up to order 4 -

Null hypothesis: no autocorrelation

Test statistic: LMF = 1,32378

with p-value =  $P(F(4, 25) > 1,32378) = \mathbf{0,288518}$

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 14,9998

with p-value =  $P(\text{Chi-square}(18) > 14,9998) = \mathbf{0,661981}$

RESET test for specification -

Null hypothesis: specification is adequate

Test statistic:  $F(2, 27) = 0,47915$

with p-value =  $P(F(2, 27) > 0,47915) = \mathbf{0,624476}$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic:  $\text{Chi-square}(2) = 1,04701$

with p-value =  $\mathbf{0,592441}$

### Lisa 3. Valem 1. mudeli multikollineaarsus

Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

d_VACANCYRATE	1,330
d_SUPPLY	1,700
d_l_POPULATION	1,670
d_l_CPI	1,200
d_UNEMPLOYMENTRATE	1,250
d_l_ASKINGPRICE	1,152
l_CONSTRUCTIONCOST	2,420
d_l_INCOME	1,392
d_MORTGAGE30US	1,247

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	d_VACANC~	d_SUPPLY	d_l_POPU~	d_l_CPI	d_UNEMPL~	d_l_ASKI~
4,995	1,000	0,000	0,003	0,005	0,000	0,006	0,000	0,003
1,561	1,789	0,000	0,011	0,065	0,000	0,000	0,093	0,097
1,047	2,184	0,000	0,421	0,053	0,000	0,002	0,054	0,098
0,904	2,350	0,000	0,014	0,023	0,000	0,000	0,597	0,201
0,668	2,734	0,000	0,074	0,017	0,000	0,000	0,045	0,398
0,523	3,091	0,000	0,322	0,566	0,000	0,000	0,003	0,140
0,166	5,488	0,000	0,002	0,014	0,004	0,910	0,010	0,009
0,127	6,273	0,000	0,000	0,008	0,003	0,033	0,192	0,043
0,009	24,078	0,003	0,017	0,045	0,566	0,029	0,000	0,001
0,000	205,848	0,997	0,135	0,205	0,426	0,018	0,006	0,010

lambda	cond	l_CONSTR~	d_l_INCO~	d_MORTGA~
4,995	1,000	0,000	0,005	0,000
1,561	1,789	0,000	0,001	0,194
1,047	2,184	0,000	0,005	0,000
0,904	2,350	0,000	0,001	0,018
0,668	2,734	0,000	0,000	0,636
0,523	3,091	0,000	0,005	0,096
0,166	5,488	0,000	0,004	0,010
0,127	6,273	0,000	0,969	0,013
0,009	24,078	0,007	0,002	0,032
0,000	205,848	0,993	0,008	0,002

lambda = eigenvalues of inverse covariance matrix (smallest is 0,000117888)

cond = condition index

note: variance proportions columns sum to 1.0

According to BKW, cond >= 30 indicates "strong" near linear dependence, and cond between 10 and 30 "moderately strong". Parameter estimates whose variance is mostly associated with problematic cond values may themselves be considered problematic.

Count of condition indices >= 30: 1

Variance proportions >= 0.5 associated with cond >= 30:

const	l_CONSTR~
0,997	0,993

Count of condition indices >= 10: 2

Variance proportions >= 0.5 associated with cond >= 10:

const	d_l_POPU~	l_CONSTR~
1,000	0,992	1,00



**Lisa 4. Valem 1. põhjal loodud regressioonimudel, milles ei esine statistiliselt ebaolulisi liikmeid**

Model 14: OLS, using observations 1998:2-2007:4 (T = 39)  
 Dependent variable: d\_1\_SALEPRICE

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,0135891	0,00439154	3,094	0,0037	***
Mean dependent var	0,013589	S.D. dependent var		0,027425	
Sum squared resid	0,028581	S.E. of regression		0,027425	
R-squared	0,000000	Adjusted R-squared		0,000000	
Log-likelihood	85,42340	Akaike criterion		-168,8468	
Schwarz criterion	-167,1832	Hannan-Quinn		-168,2499	
rho	-0,311740	Durbin-Watson		2,608953	

## Lisa 5. Valemi 2. ADF testi tulemused

Muutuja	Statsionaarsus	Ühikjuure testi p-väärtus	Diferentsi Statsionaarsus	Diferentsi p-väärtus
Maja müügihind	mittestatsionaarne	0,2153	statsionaarne	<0,05
Müüdavate majade ja müüdüd majade suhe	mittestatsionaarne	1	statsionaarne	<0,05
Populatsioon	statsionaarne	<0,05	–	–
Tarbijahinnaindeks	mittestatsionaarne	1	statsionaarne	<0,05
Töötusemäär	mittestatsionaarne	0,7219	statsionaarne	<0,05
Majade ehitusega seonduvad kulud	mittestatsionaarne	0,302	statsionaarne	<0,05
Sissetulek	mittestatsionaarne	1	statsionaarne	<0,05
Hüpoteeklaenu intressimäär	mittestatsionaarne	0,4418	statsionaarne	<0,05

## Lisa 6. Valemi 2. põhjal loodud regressioonimudeli tulemused

Model 2: OLS, using observations 1998:02-2007:12 (T = 119)  
Dependent variable: L\_SALEPRICENEW

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-31,9664	0,689955	-46,33	<0,0001	***
d_SUPPLY	0,0154193	0,0104663	1,473	0,1435	
l_POPULATION	6,60473	0,121697	54,27	<0,0001	***
d_l_CPI	3,01628	3,90193	0,7730	0,4412	
d_UNRATE	-0,100684	0,0263689	-3,818	0,0002	***
d_l_CONSTRUCT IONCOST	0,913010	0,310239	2,943	0,0040	***
d_l_PERSONALI NCOME	1,61597	0,694915	2,325	0,0219	**
d_MORTGAGE30 US	0,0252798	0,0183958	1,374	0,1721	
Mean dependent var	5,479092	S.D. dependent var		0,187102	
Sum squared resid	0,138764	S.E. of regression		0,035357	
R-squared	0,966408	Adjusted R-squared		0,964289	
F(7, 111)	456,1918	P-value(F)		1,10e-78	
Log-likelihood	233,0154	Akaike criterion		-450,0307	
Schwarz criterion	-427,7977	Hannan-Quinn		-441,0026	
rho	0,341490	Durbin-Watson		1,275653	

**Lisa 7. Valemi 2. põhjal loodud regressioonimudeli tulemused, kus kõik muutujad on statistiliselt olulised**

Model Parim R2:OLS, using observations 1998:02-2007:12 (T = 119)  
Dependent variable: L\_SALEPRICENEW

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-32,1414	0,682265	-47,11	<0,0001	***
L_POPULATION	6,63667	0,120358	55,14	<0,0001	***
d_UNRATE	-0,101486	0,0262295	-3,869	0,0002	***
d_I_CONSTRUCT IONCOST	0,928887	0,305955	3,036	0,0030	***
d_I_PERSONALI NCOME	1,61626	0,696507	2,321	0,0221	**
Mean dependent var	5,479092	S.D. dependent var		0,187102	
Sum squared resid	0,145293	S.E. of regression		0,035700	
R-squared	0,964827	Adjusted R-squared		0,963593	
F(4, 114)	781,7921	P-value(F)		7,62e-82	
Log-likelihood	230,2800	Akaike criterion		-450,5600	
Schwarz criterion	-436,6644	Hannan-Quinn		-444,9175	
rho	0,351857	Durbin-Watson		1,257833	

LM test for autocorrelation up to order 4 -  
Null hypothesis: no autocorrelation  
Test statistic: LMF = 3,672470  
with p-value =  $P(F(12, 102) > 3,672470) = \mathbf{0,000134}$

White's test for heteroskedasticity -  
Null hypothesis: heteroskedasticity not present  
Test statistic: LM = 34,104029,  
with p-value =  $P(\text{Chi-square}(14) > 34,104029) = \mathbf{0,001991}$

RESET test for specification -  
Null hypothesis: specification is adequate  
Test statistic:  $F(1, 113) = 17,186047$   
with p-value =  $P(F(1, 113) > 17,186047) = \mathbf{0,129856}$

Test for normality of residual -  
Null hypothesis: error is normally distributed  
Test statistic:  $\text{Chi-square}(2) = 0,256$   
with p-value =  $\mathbf{0,87979}$

## Lisa 8. Valem 2. põhjal loodud regressioonmudeli (kus kohandatud $R_2$ on suurim) multikollineaarsuse tulemused

Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

l_POPULATION	1,036
d_UNRATE	1,003
d_l_CONSTRUCTIONCOST	1,059
d_l_PERSONALINCOME	1,024

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$ , 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	l_POPULA~	d_UNRATE	d_l_CONS~	d_l_PERS~
2,800	1,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,046
1,003	1,671	0,000	0,000	0,982	0,004	0,003
0,766	1,912	0,000	0,000	0,009	0,919	0,008
0,430	2,551	0,000	0,000	0,009	0,009	0,942
0,000	493,304	1,000	1,000	0,000	0,035	0,001

lambda = eigenvalues of inverse covariance matrix (smallest is 1,15075e-005)

cond = condition index

note: variance proportions columns sum to 1.0

According to BKW, cond >= 30 indicates "strong" near linear dependence, and cond between 10 and 30 "moderately strong". Parameter estimates whose variance is mostly associated with problematic cond values may themselves be considered problematic.

Count of condition indices >= 30: 1

Variance proportions >= 0.5 associated with cond >= 30:

const	l_POPULA~
1,000	1,000

Count of condition indices >= 10: 1

**Lisa 9. Valemi 2. põhjal loodud regressioonmudeli tulemused, kus on kasutatud robustseid standardvigu**

Model 7: OLS, using observations 1998:02-2007:12 (T = 119)

Dependent variable: l\_SALEPRICENEW

HAC standard errors, bandwidth 3 (Bartlett kernel)

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-32,1414	0,917785	-35,02	<0,0001	***
l_POPULATION	6,63667	0,162442	40,86	<0,0001	***
d_UNRATE	-0,101486	0,0281305	-3,608	0,0005	***
d_l_CONSTRUCT IONCOST	0,928887	0,391037	2,375	0,0192	**
d_l_PERSONALI NCOME	1,61626	1,02189	1,582	0,1165	
Mean dependent var	5,479092	S.D. dependent var	0,187102		
Sum squared resid	0,145293	S.E. of regression	0,035700		
R-squared	0,964827	Adjusted R-squared	0,963593		
F(4, 114)	472,9674	P-value(F)	5,63e-70		
Log-likelihood	230,2800	Akaike criterion	-450,5600		
Schwarz criterion	-436,6644	Hannan-Quinn	-444,9175		
rho	0,351857	Durbin-Watson	1,257833		

**Lisa 10. Valemi 2. põhjal loodud regressioonmudeli ja testide tulemused, kus kõik muutujad on statistiliselt olulised ning kus on kasutatud robustseid standardvigu**

Model 8: OLS, using observations 1998:02-2007:12 (T = 119)

Dependent variable: l\_SALEPRICENEW

HAC standard errors, bandwidth 3 (Bartlett kernel)

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-32,1784	0,950808	-33,84	<0,0001	***
l_POPULATION	6,64432	0,168078	39,53	<0,0001	***
d_UNRATE	-0,104587	0,0283151	-3,694	0,0003	***
d_l_CONSTRUCT IONCOST	1,03310	0,389630	2,651	0,0091	***
Mean dependent var	5,479092	S.D. dependent var	0,187102		
Sum squared resid	0,152155	S.E. of regression	0,036374		
R-squared	0,963166	Adjusted R-squared	0,962205		
F(3, 115)	541,2225	P-value(F)	1,25e-67		
Log-likelihood	227,5339	Akaike criterion	-447,0677		
Schwarz criterion	-435,9512	Hannan-Quinn	-442,5537		
rho	0,384265	Durbin-Watson	1,197310		

RESET test for specification (squares only) -

Null hypothesis: specification is adequate

Test statistic:  $F(1, 114) = 3,71266$

with p-value =  $P(F(1, 114) > 3,71266) = 0,0564904$

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic:  $LM = 20,5001$

with p-value =  $P(\text{Chi-square}(9) > 20,5001) = 0,0150649$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic:  $\text{Chi-square}(2) = 0,503041$

with p-value =  $0,777618$

LM test for autocorrelation up to order 12 -

Null hypothesis: no autocorrelation

Test statistic:  $LMF = 4,48343$

with p-value =  $P(F(12, 103) > 4,48343) = 9,18737e-006$

## Lisa 11. Lihtlitsents

### **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>**

Mina Christopher Lembra (*autori nimi*)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Lähiajaloo majandusmullid,

*(lõputöö pealkiri)*

mille juhendaja on Avo Org,

*(juhendaja nimi)*

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

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

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

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

---

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



\_\_\_\_\_ (kuupäev)