

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Majandusteaduskond  
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Lisete Viisut

**KINNISVARAHINDADE JA INFLATSIOONI SEOS  
SKANDINAAVIAMAASE NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Õppekava rakenduslik majandusteadus, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Signe Rosenberg, MA

Tallinn 2020

Deklareerin, et olen koostanud bakalaureusetöö 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 7953 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Lisete Viisut .....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 179165TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: liviis@taltech.ee

Juhendaja: Signe Rosenberg, MA:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

## SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE .....	5
SISSEJUHATUS .....	6
1. KINNISVARA JA INFLATSIOONI TEOREETILINE TAGAPÕHI JA VARASEMAD EMPIIRILISED UURINGUD .....	8
1.1. Kinnisvara mõiste ja olemus .....	8
1.2. Kinnisvaraturu olemus ja kujunemine .....	9
1.3. Kinnisvarahindade muutuste mõju majandusele .....	11
1.4. Inflatsiooni mõiste ja olemus ning mõju kinnisvaraturule .....	12
1.5. Varasemad empiirilised uuringud .....	14
2. ANDMED JA MEETODID .....	17
2.1. Ülevaade kinnisvaraturu käigust Skandinaavia maades .....	17
2.2. Andmestik .....	19
2.3. Meetodid .....	23
3. EMPIIRILINE ANALÜÜS .....	27
3.1. Korrelatsioonanalüüs .....	27
3.2. Aegridade töötlemine .....	29
3.3. Regressioonmudelite koostamine .....	30
3.3.1. Rootsi regressioonimudel .....	30
3.3.2. Norra regressioonimudel .....	32
3.3.3. Taani regressioonimudel .....	33
3.4. Empiirilise analüüsi tulemused ja järeldused .....	34
KOKKUVÕTE .....	37
SUMMARY .....	39
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU .....	41
LISAD .....	44
Lisa 1. Töös kasutatavad algandmed .....	44
Lisa 2. Pika perioodi intressimäär (REIM) muutuja dünaamikat kirjeldav joonis .....	55
Lisa 3. SKP kasvumäär (SKPK) muutuja dünaamikat kirjeldav joonis .....	56
Lisa 4. Rahvastiku kasvumäär (RAK) muutuja dünaamikat kujutav joonis .....	57
Lisa 5. Era mittefinantssektori pangalaenu osakaalu SKP-st (EMFP) muutuja dünaamikat kujutav joonis .....	58

Lisa 6. Rootsi lõplik regressioonmudel .....	59
Lisa 7. Norra lõplik regressioonmudel .....	60
Lisa 8. Taani lõplik regressioonmudel .....	61
Lisa 9. Lihtlitsents .....	62

## LÜHIKOKKUVÕTE

Kinnisvarahindadel on majanduses ja ühiskonnas väga suur roll. Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on välja selgitada, kas ja kuidas mõjutab inflatsioon Skandinaaviamaade kinnisvarahindade dünaamikat. Empiiriline analüüs viiakse läbi Rootsi, Norra ja Taani andmete põhjal perioodil 1987. aasta esimene kvartal kuni 2018. aasta neljas kvartal.

Töös püstitatakse järgmised uurimisküsimused:

1. Millistel põhjustel avaldab inflatsioon mõju kinnisvarahindadele?
2. Milliste tulemusteni antud teema kohta on jõutud varaemates uurimustes?
3. Millist mõju on inflatsioon aastatel 1987-2018 avaldanud Skandinaavia maade kinnisvarahindadele?

Uurimisküsimustele vastamiseks antakse töös ülevaade antud teemat puudutavast teooriast ja varasematest empiirilistest uuringutest ning koostatakse vähimruutude meetodil arvutiprogrammis *Gretl* iga riigi kohta ökonomeetrilised mudelid. Regressioonmudelites on sõltuvaks muutujaks reaalne kinnisvara hinnaindeks ning sõltumatuteks muutujateks tarbijahinnaindeks, pika perioodi intressimäär, SKP kasvumäär, rahvastiku kasvumäär ja era mittefinantssektori pangalaenu osakaal SKP-st. Enne regressioonanalüüsi viiakse arvutiprogrammis *Microsoft Excel* läbi korrelatsioonanalüüs muutujate vahelise seose suuna ja tugevuse leidmiseks. Empiirilise analüüsi tulemusena leitakse, et Skandinaaviamaade kinnisvarahindade ja inflatsiooni vahel esineb tugev positiivne seos.

Võtmesõnad: kinnisvarahinnad, inflatsioon, Skandinaaviamaad, regressioonanalüüs

## SISSEJUHATUS

Kinnisvaral on majanduses ja ühiskonnas väga suur roll. See moodustab suure osa indiviidide ja ettevõtete kulutustest ja varadest. Kinnisvarahindade muutumisel muutub ka inimeste majanduslik käitumine, selle hulgas kulutamine, säästmine ja laenamine. See omakorda mõjutab kogu riigi majandust. Ühel hetkel puutuvad kõik otseselt või kaudselt kokku kinnisvaraga, kas eluaseme soetamise eesmärgil, tulu teenimise eesmärgil vms. Kinnisvarahinnad on Euroopas järjest tõusmas ning on saavutanud ajaloo tipu. Oluline on hinnata, kuidas erinevad makromajanduslikud tegurid kinnisvarahindasid mõjutavad. Üheks mõjuriks on inflatsioon, mille kontrollimine on üks peamistest makroökonomilistest eesmärkidest ning mis on vajalik tagamaks majanduse efektiivne toimimine. Seega on antud teema väga aktuaalne ning kinnisvarahindade dünaamika mõistmiseks on vajalik uurida, kuidas ja millised erinevad tegurid kinnisvarahindasid mõjutavad.

Antud töö eesmärgiks on leida, kas ja millisel määral mõjutab inflatsioon kinnisvarahindasid. Hoogsalt arenev Skandinaaviamaade kinnisvaraturg on Euroopas väga aktuaalne teema ning mõjutab ka teisi Euroopa riike, seal hulgas Eestit. Analüüs viiakse läbi Rootsi, Norra ja Taani näitel aastatel 1980-2018. Eesmärgi täitmiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

- 1) käsitleda kinnisvara mõistet, anda ülevaade kinnisvaraturu olemusest ja toimimisest;
- 2) selgitada inflatsiooni olemust ning erinevaid käsitusi, sõnastada selle mõiste;
- 3) anda ülevaade kinnisvara ja inflatsiooni seose olemusest;
- 4) anda ülevaade varasematest empiirilistest uurimustest antud teema kohta;
- 5) kirjeldada töös kasutatavat meetodit;
- 6) koguda andmeid empiirilise analüüsi teostamiseks;
- 7) viia läbi korrelatsioon- ja regressioonanalüüs;
- 8) analüüsida tulemusi ning võrrelda neid varasemate uurimustega.

Töös on püstitatud järgmised uurimisküsimused:

1. Millistel põhjustel avaldab inflatsioon mõju kinnisvarahindadele?
2. Milliste tulemusteni antud teema kohta on jõutud varaemates uurimustes?

### 3. Millist mõju on inflatsioon aastatel 1987-2018 avaldanud Skandinaavia maade kinnisvarahindadele?

Töö eesmärgi saavutamiseks ja uurimisküsimustele vastuse leidmiseks viib autor varasematele empiirilistele uuringutele tuginedes läbi korrelatsioon- ja regressioonanalüüsi. Mudelites kasutatakse kvartaalseid andmeid *Eurostati* ja *OECD* andmebaasidest perioodil 1980-2018.

Töö on jaotatud kolmeks peatükis. Esimene peatükk koosneb teoreetilisest osast, kus antakse ülevaade kinnisvara ja inflatsiooni olemusest ning varasematest empiirilistest uuringutest. Alapeatükkides kirjeldatakse kinnisvara mõistet ja omadusi, kinnisvaraturu olemust ja kujunemist, kinnisvarahindade mõju majandusele ning inflatsiooni olemust ja selle mõõtmist. Välja tuuakse erinevate autorite poolt teostatud empiirilised uuringud antud teemal ning nende analüüside tulemused.

Teises peatükis keskendutakse töös kasutatavatele andmetele ja meetoditele. Peamisteks mudelisse valitud muutujateks, millele keskendutakse, on kinnisvara hinnaindeks ja inflatsioonimäär. Autor annab eraldi ülevaate Rootsi, Norra ja Taani uuritava perioodi kinnisvaraturu ja inflatsiooni kohta. Lisaks tutvustatakse lugejale korrelatsioon- ja regressioonanalüüsi meetodeid.

Kolmandas peatükis koostatakse ökonomeetriline mudel ning viiakse läbi empiiriline analüüs. Kirjeldatakse analüüsi käiku, tuuakse välja analüüsi tulemused ja võrreldakse neid varasemate empiiriliste uuringutega, vastatakse töös püstitatud uurimisküsimustele ning tehakse järeldused.

# **1. KINNISVARA JA INFLATSIIONI TEOREETILINE TAGAPÕHI JA VARASEMAD EMPIIRILISED UURINGUD**

## **1.1. Kinnisvara mõiste ja olemus**

Kinnisvaramaailmas eristatakse termineid „kinnisasi“ ja „kinnisvara“. Kinnisasi on maa ja selle maatükiga püsivalt ühendatud osad, mis hõlmab nii maapealseid kui ka -aluseid süsteeme. Kinnisasi sisaldab järgmisi komponente (Kinnisvara... 2008, 5-6):

- 1) maa;
- 2) maatükil olevad asjad, mis moodustavad maatüki loodusliku osa (nt puud, maavarad);
- 3) maatükil olevad asjad, mille inimesed on maatükiga ühendanud (nt rajatised, krundi parendused), selle alla kuuluvad ka hoone tehnosüsteemid ning sisseehitatud seadmeid.

Füüsilise kinnisasja omandist tulenevad õigused ja hüved, mis moodustavad kinnisvara. Kinnisasjast tulenevat õigust nimetatakse valduseks, mis jaguneb kestuse põhjal omandi- ja rendiõiguse valduseks. (Kinnisvara... 2008, 5-6)

Kinnisvara omadused saab jagada füüsilisteks, majanduslikeks ja õiguslikeks. Kinnisvara iseloomustavad järgmised füüsilised omadused (Kaing 2011, 16):

- 1) liikumatus – kinnisvara asukoht ja hind on omavahel tugevalt seotud. Kinnisvara väärtus sõltub väga palju piirkonnast ning sellest, millised muudatused seal majanduses aset leiavad;
- 2) heterogeensus – iga kinnisvara erineb teisest;
- 3) hävimatus – maa on kestev, see ei amortiseeru;
- 4) topograafia – selgitab maa eri pinnavorme, mis võimaldab valida erinevaid kasutusviise;
- 5) kolmemõõtmelisus – peale maatüki hõlmab kinnisvara ja õhuruumi selle peal ning maapõue selle all.

Kinnisvara iseloomustavad järgmised majanduslikud omadused (Kaing 2011, 17):

- 1) piiratud kogus – maad ei valmistata juurde, kuid maa elanikkond kasvab pidevalt;



- 2) pinnasetüüp – majandusharude, eelkõige põllu- ja metsamajanduse, tulukus sõltub mulla iseloomust;
- 3) parim kasutusviis – maatüki parim kasutusviis on selline, mis on füüsiliselt võimalik, vajalikult põhjendatud, juriidiliselt lubatav, finantsmajanduslikult teostatav ning mille tulemusena omandab hinnatav vara kõrgeima väärtuse;
- 4) infrastruktuur ja investeeringute püsivus – eelnevate kulude tegemine maa sihtotstarbeliseks kasutamiseks;
- 5) asukoht – tsentri ja perifeeria mõju hinna kujunemisel, hindamise mõõtmisel kasutatakse sageli vahemaad ajaühikutes. Eelistused sõltuvad kinnisvara otstarbest.

Kinnisvara omadused mängivad kinnisvarahindade kujunemisel olulist rolli. Inimesed eelistavad teatud omadustega kinnisvara rohkem kui teisi, millest kujuneb ka kinnisvarahind. Näiteks on maakohtades kinnisvara odavam kui linnas, sest sealne nõudlus kinnisvara järele on väiksem.

## **1.2. Kinnisvaraturu olemus ja kujunemine**

Turg üldiselt on institutsioon, mille kaudu ostjad ja müüjad vahetavad omavahel kaupu ja teenuseid. Kinnisvaraturg on mõtteline keskkond, kus kinnisvaratehingutes osalejad sõlmivad oma tehingud. (Kaing 2011, 69) Kinnisvaraturu moodustavad üksteisega kinnisvaratehinguid tegevad järgmised eraisikud ja äriühingud (Kinnisvara... 2008, 49): 1) ostjad, 2) müüjad, 3) rendileandjad, 4) liisinguandjad, 5) rentnikud ja liisinguvõtjad, 6) hüpoteeklaenu võlgnikud, 7) hüpoteeklaenu pidajad, 8) arendajad, 9) ehitajad, 10) haldajad, 11) omanikud või kasutajad, 12) investorid, 13) maaklerid. Turuosaliste tegevuse tingivad nende ootused vara kasutamise osas ning tulust, mida antud varalt saadakse (*Ibid.*, 49).

Kinnisvaraturu tekkimise aluseks on nõudlus ja pakkumine. Ostujõulisele nõudlusele tuginedes toovad kinnisvara pakkujad käibesse uusi tooteid. Arendajad ja omanikud toovad turule nii palju kinnisvara, kui palju ostjad on nõus antud hinna juures omandama. Selle protsessi käigus tekib kinnisvarale turuväärtus. Ajapikku tekib turul tasakaalupunkt, kus kinnisvarahind sobib nii ostjale kui ka müüjale. (Kaing 2011, 69)

Kinnisvaraturu toimimiseks on mitmeid eeldusi. Nendeks on (Kaing 2011, 70):

- 1) vaba kinnisvaraturu toimimine, milleks on vajalik eraomandi olemasolu ehk õigus vabalt vallata, kasutada ja käsutada oma vara;

- 2) piisav turul osalejate hulk, et nõudluse ja pakkumise tulemusel kujuneks õige hind ja piisav käive;
- 3) kriitilise massi olemasolu;
- 4) elatustaseme teatud miinimum, et ostjatel oleks võimalik kinnisvara soetada;
- 5) tüüp korteri keskmine ruutmeetrihind on võrreldav keskmise kuupalgaga;
- 6) võimalus finantseerida kinnisvara võõrkapitaliga;
- 7) ühiskonna rikkuse akumulatsioon, ehk peavad tekkima säästud;
- 8) majanduse positiivne areng ja positiivne nulliive.

Kinnisvaraturgusid ei peeta tõhusaks. Kinnisvaratooted on heterogeensed ning tihti on teave kinnisvara kohta puudulik. Kinnisvara pakkumised jäävad maha nõudlusest, kuna uue hoone valmimine on aeganõudev, samal ajal, kui tõhusal turul reageerib pakkumine nõudluse muutustele kiiresti. Lisaks võib üksik ostja või müüja mõjutada hinda pakkumise või nõudluse mõjutamise teel. Investeeringuna on kinnisvara suhteliselt mittelikviidne, kuna tegemist on kestva kaubaga. Turu ebatõhusus põhjustab ka suuri tehingukulusid. (Kinnisvara... 2008, 47-48)

Ajapikku on välja kujunenud äratuntavad seaduspärasused kinnisvara arengus. Kinnisvaratsüklit mõjutavad ja kujundavad laiemad majandus-, demograafilised ja äri tsüklid. Majanduse edenedes kaupade ja teenuste kulud kasvavad ning suureneb inflatsioon, mille tagajärjel karmistab Keskpank raha- ja laenupakkumise tingimusi, et inflatsiooniga võidelda ja majanduse arengut aeglustada. Seejärel langeb inimeste vajadus laenata, intressimäärad langevad ja majandus stabiliseerub. Kui sellised majandustsüklid muutuvad sagedamaks ja ulatuslikumaks, tekitab see pikaajalisteks investeeringuteks ebasoodsa majanduskeskkonna. (*Ibid.*, 52)

Kinnisvaratsüklite põhjal tehakse otsuseid, millal vara hoida või müüa, millal sõlmida rendilepinguid, millal hoonet renoveerida jne. Kinnisvara positsiooni määravad selles tsüklis järgmised tegurid (*Ibid.*, 52-53): 1) pakkumine, 2) nõudlus, 3) vakants, 4) rent, 5) kapitalisatsioonimäär. Kapitalisatsioonimäär on finantsturgude funktsioon, ülejäänud tegurid on seotud kinnisvaraturgudega (*Ibid.*, 52-53).

Erinevate üksteisega seotud turustatistika näitajate suhtega (vakants, rendikasvumäärad, kapitalisatsioonimäärad, majahindade ja pakkumise muutused) on võimalik mõõta kinnisvaraturgude suundumusi. Vakantsi suurenedes langeb rendihind ning kapitalisatsioonimäärad tõusevad. Vakantsi vähenemisel toimivad rendihind ja kapitalisatsioonimäär vastupidiselt. Turg ei reageeri vakantsi vähenemisele koheselt, vaid alles

siis, kui turg on vakantsi muutust tähele pannud. Ka kapitalisatsioonimäärad muutuvad alles siis, kui rendimäärade suundumus on selge. (*Ibid.*, 53)

### **1.3. Kinnisvarahindade muutuste mõju majandusele**

Ühiskonnas on jõutud üksmeelele, et kinnisvara hindadel on suur roll majanduskasvu edendamises. Paljudes majandusteooriates väidetakse, et kinnisvarahinna muutustel on reaalne mõju majandusele. Üheks majandust mõjutavaks mehhanismiks on hinnamuutustest tulenev jõukusefekt, mis võib osaliselt kaasa aidata hinnamuutuste mõjule majanduskasvule. (Ashena *et al.* 2011) Ciarlone (2011) on oma töös kirjeldanud, et peale kinnisvarahindade tõusu tunnevad kinnisvaraomanikud end rikkamana läbi realiseeritud kui ka realiseerimata jõukusefekti. Realiseeritud jõukusefekti kaudu tunnevad nad ennast rikkamana, kuna neil on võimalik omakapital välja võtta hoone müümise või refinantseerimise kaudu. Realiseerimata jõukusefekti kaudu võib peale kinnisvarahindade tõusu oodata täna rohkem kulutamist rikkuse suurema diskonteeritud väärtuse tõttu, isegi kui hoonet ei müüda. Eluasemehindade tõusuga kaasneb ka tõus eluasemeteenuste väärtuses, mis tekitavad kinnisvara omanikele ja üürnikele eelarvepiiranguid, mis toimivad vastupidiselt realiseeritud ja realiseerimata jõukusefektile.

Lisaks jõukusefekti mõjudele võivad kõrgemad kinnisvarahinnad peegeldada suuremast nõudlusest tulenevat nappust, ilma et muutuks teenuste maht ja kvaliteet, mida hoone saab majandusele pakkuda. Isegi kui agregeeritud jõukus ei muutu, mõjutab kinnisvarahindade tõus kinnisvara omanikke ja potentsiaalseid ostjaid. Sellistel rikkuse ülekandmistel võib olla makromajanduslikke tagajärjesid, kui nende osapoolte kulutusvalmidused erinevad. (Ciarlone 2011)

Kinnisvarahindade võime peegeldada liigset nõudlust või elamuturu suurenemist võib omakorda kaasa tuua rohkem ehitustegevust ja elamuinvesteeringuid. Lisaks on hinnatõus tihti seoses suureneva kauplemissahuga, mida omakorda seostatakse kinnisvarabüroode ja hüpoteeklaenude pakkujate poolt pakutavate teenuste hulga suurenemisega. Eluasemehindade langus võib suurendada hüpoteeklaenude maksejõuetuse tõenäosust, mis võib omakorda häirida finantsturgu ja põhjustada majanduskasvu aeglustumist. (Ashena *et al.* 2011) Islamoglu ja Nazlıglu (2019) on oma töös väitnud, et kuna eluase on tagatise ja krediidigarantii seisukohalt oluline vara, kujutavad kinnisvarahindade kõikumised suurt riski finants- ja hinnastabiilsusele (Korkmaz 2019). Kui elamuturud on kiiresti liikumas, ei pruugi pangad omada piisavalt reserve laenukahjumite

katmiseks ning järeelvaatjad ei pruugi seda ka ilma kindlate tõenditeta soovitada. Seetõttu võivad pangad suure šoki korral avastada, et neil ei ole kahjumi katmiseks piisavalt vahendeid, mis omakorda võib mõjutada krediidi kättesaadavust. (OECD 2005)

Kinnisvarahindade tõusu tõttu võivad potentsiaalsed ostjad maja ostmata jätta, kuna neil võib tekkida probleeme sissemaksega. Majapidamiste kasutatav tulu väheneb, kuna nad peavad suurenevate üüri- või hüpoteeklaenu katteks oma kulutusi kärpima. See võib pidurdada majanduskasvu ning vähendada firmade müüki ja kasumit. (International... 2019)

#### **1.4. Inflatsiooni mõiste ja olemus ning mõju kinnisvaraturule**

Inflatsiooni on üldiselt defineeritud kui kaupade ja teenuste pidevat hinnataseme tõusu. Hinnataseme tõusu käigus inimeste ostujõud väheneb ehk ühe ühiku valuuta eest saab osta vähem kaupa. Inflatsiooni puhul eristatakse oodatavat ja ootamatut inflatsioonimäära. Oodatava hinnataseme tõusu puhul on võimalik seda korrektselt prognoosida, ootamatu hinnatõusu puhul on korrektne prognoosimine võimatu (Rossana 2011, 405). Inflatsiooni võivad põhjustada mitmesugused tegurid: muutused reaalraha nõudluses, tehnoloogia areng, inimeste ootused, majandusšokid ja muud reaalmajandusega seotud muutused (Inflatsioon ja... 2020).

Hinnataseme järjepideva tõusu saavutamiseks on vajalik pidev kogunõudluse suurenemine. Oodatav inflatsioon tekib, kui tööjõu pakkujad panevad tähele pidevaid nihkeid kogunõudluses, mis tekitavad inflatsiooni. Selle tulemusena eeldavad nad, et hinnatase hakkab tõusma ning kohandavad vastavalt oma ootusi. Hinnatase tõuseb ning potentsiaalne sisemajanduse koguprodukt jääb samaks. (Rossana 2011, 406-407)

Ootamatu inflatsioon tekib, kui kogunõudluses toimuvad ootamatud muudatused, mis viib inflatsioonimäärani, mis erineb oodatavast inflatsioonist. Majandus langeb, sest inflatsioonitase on madalam ettevõtjate ja kodumajapidamiste oodatavast inflatsioonitasemest. Seega seostatakse ootamatut inflatsiooni tasakaalust väljas oleva majandusega. Inflatsioon on protsükliline ja langeb, kui toodang on alla potentsiaalse SKP. (Rossana 2011, 409)

Inflatsioonimäära mõõtmiseks kasutatakse erinevaid hinnaindekseid, nendest tuntuimad ja enam kasutatavamad on tarbijahinnaindeks ja SKP deflaator. Lisaks arvutatakse ka tootjahinnaindeksit, ehitushinnaindeksit ja ekspordi- ning impordihinnaindeksit. (Inflatsioon ja... 2020)

Kõige tuntumaks inflatsiooni mõõtmise viisiks on tarbijahinnaindeks (edaspidi THI). See mõõdab tarbija ostukorvi hinna muutust mingil perioodil. Tarbija ostukorv koosneb teatud tarbimistasemele vastavate kaupade ja teenuste fikseeritud struktuuriga kogumist. Ostukorv määratakse tarbijaküsitluse teel ning seda muudetakse mõne aasta tagant. THI võrdleb baasaasta ostukorvi maksumust jooksvatest hindades sama ostukorvi maksumusega baasperioodil. THI arvutamise valem:

$$THI = \frac{\sum p_1^i q_0^i}{\sum p_0^i q_0^i} \quad (1)$$

kus

$q^i$  – ostukorvi  $i$ -komponendi kogused

$p^i$  –  $i$ -komponendi hinnad

0 – baasperioodi tähis

1 – jooksva perioodi tähis (Inflatsioon ja... 2020)

Üldisemaks inflatsiooni mõõduks on SKP deflaator, mille saab leida jagades nominaalse sisemajanduse koguprodukti (edaspidi SKP) reaalse SKP-ga. Nominaalne SKP näitab jooksva aasta kogutoodangu väärtust turuhindades, reaalne SKP kirjeldab toodangu mahu muutust. SKP deflaatori arvutamise valem:

$$SKP \text{ defl.} = \frac{\sum p_1^i q_1^i}{\sum p_0^i q_1^i} \quad (2)$$

kus

$q^i$  – ostukorvi  $i$ -komponendi kogused

$p^i$  –  $i$ -komponendi hinnad

0 – baasperioodi tähis

1 – jooksva perioodi tähis (*Ibid.*)

SKP deflaatori ja THI vahel on kolm erinevust. Esiteks võetakse arvesse erinevaid kaupu ja teenuseid. Teiseks sisaldab SKP deflaator ainult kodumaist toodangut, THI sisaldab ka importtarbekaupade hindasid. Kolmandaks kasutatakse SKP deflaatori leidmiseks jooksva perioodi kaubakogust, aga THI arvutamiseks kasutatakse baasperioodi ostukorvi. (*Ibid.*)

Inflatsioon mõjutab kinnisvaraturgu mitmete kanalite kaudu. Esiteks sunnib kõrge inflatsiooni tase eluasemelaenu pakkuvaid asutusi tõstma intressimäärasid, mis takistab suurenevate kapitalikulude tõttu inimesi laenu võtmast. Madala inflatsiooni korral esineb vastupidine efekt. (Korkmaz 2019) Lisaks omab inflatsioon mõju esialgsete laenu tagasimaksete tegelikule väärtusele ning võib suurendada kapitali reaalseid kulusid, mistõttu väheneb eluasemeteenuste soovitud tarbimine (Thom 1983). Ühe mõjutuskanalina tõusevad inflatsiooni suurenedes palga- ja ehitusmaterjalide

kulud, mille kaudu suurenevad ka uute majade ehituskulud. Kõrgemate ehituskulude tõttu tõusevad uute majade hinnad. (Anari, Kolari 2002)

## 1.5. Varasemad empiirilised uuringud

Empiirilisi uuringuid kinnisvarahindade ja inflatsiooni seose kohta leidub üsna vähe. Selle teemalised teadusartiklid jagunevad üldiselt kahte valdkonda: on ühed, mis uurivad inflatsiooni mõju kinnisvarahindadele ja teised, mis käsitlevad kinnisvarahindasid varahindade (aktsiad, võlakirjad) osana ning uurivad kinnisvarahindade mõju inflatsioonile. Üldiselt leitakse, et kinnisvarahindadel on inflatsiooni kaitsev mõju, ehk investering kinnisvarasse kaitseb investoreid raha ostjõu languse eest. Inflatsiooni eest kaitsvatel varadel on omadus, et nominaalne tootlus on positiivses seoses inflatsiooniga ning oodatav reaalne tootlus määratakse pakkumise ja nõudlusega mitte inflatsioonimääraga (Tarbert 1996). On uuringuid, mis leiavad, et kinnisvarahindade ja inflatsiooni vahel on positiivne seos (Ashena *et al* 2011; Kuang, Liu 2015; Sheiner 1995) ning uuringuid, mille tulemused näitavad negatiivset seost (Bjørnland, Jacobsen 2010). Samuti arutletakse varasemates uuringutes, kas inflatsiooniindeksis tuleks kinnisvarahindasid arvesse võtta.

Anari ja Kolari (2002) analüüsivad oma töös inflatsiooni pikaajalist mõju mahaomaniku omakapitalile, uurides kinnisvarahindade ja kaupade ning teenuste hindade vahelist seost aastatel 1968-2000, mitte tootlus- ja inflatsioonimäärade vahelist seost nagu varasemates uuringutes. Selliseks lähenemiseks on kaks põhjust:

- 1) kuna kogutulu eluasemelt pole täpselt mõõdetav, on see võrdne eluaseme hinnaga;
- 2) tootluse ja aegriidade diferentseerimise kasutamine põhjustab aegriidades pikaajalise teabe kadumist, hindade kasutamisega on võimalik teave säilitada.

Analüüsimisel kasutati kuiseid andmeid uute ja olemasolevate kinnisvarahindade ning tarbijahinnaindeksi kohta. Võimalike kallutuste vältimiseks Fisheri koefitsendi hindamisel on tarbijahinnaindeksist eemaldatud eluaseme kulutused. Analüüsimeetodiks oli ARDL (*autoregressive distributed lag*) mudel, täpsemalt kasutati rekursiivset regressiooni, kus sõltuvaks muutujaks oli kinnisvarahind. Empiirilise analüüsi tulemusena leiti, et eluaseme hindade ja teiste kaupade ja teenuste hindade vahel esineb pikaajaline seos ning et eluaseme hinnad toimivad kui stabiilsed inflatsiooni maandajad. (Anari, Kolari 2002)

Kuang ja Liu (2015) on uurinud inflatsiooni ja kinnisvarahindade seost 35 Hiina linna näitel perioodil 1996-2010. Selleks konstrueeriti üldine tasakaalumudel tarbijatele, ettevõtjatele, arendajatele ja keskpangale. Täpsemalt kasutatakse GMM (*generalized method of moments*) meetodit. Töös on eeldatud, et inflatsioonipoliitika on eksogeenne. Keskpankade ning tarbijate ja ettevõtete vastastikust mõju ei ole arvestatud ning empiirilises analüüsis pole arvestatud kinnisvarahindade ja inflatsiooni vahelise endogeensuse probleemiga. Lisaks modelleeritakse kinnisvaratootmist elamu- ja ärisectori lõikes ning luuakse teoreetiline seos nende kahe sektori vahel.

Analüüsitulemusena leiti, et kinnisvarahindade ja inflatsiooni vahel on märkimisväärselt positiivne seos. Lisaks on see seos asümmeetriline. THI mõju kinnisvarahindadele on suurem kui kinnisvarahindade mõju inflatsioonile, mis näitab, et kinnisvara ostmist on kasutatud efektiivse inflatsiooni maandajana. Lisaks leiti, et kinnisvarahindade ohjeldamiseks on vaja siiski inflatsiooni kontrollida. Teisest küljest reageerib inflatsioonipoliitika kinnisvarahindade kõikumisele. Analüüsitulemused tõestasid ka, et kahe näitaja vahel on endogeenne seos. (Kuang, Liu 2015)

Demary (2010) on oma uuringus analüüsinud seost kinnisvarahindade ja hinnataseme, toodangu ja intressimäärade vahel 10 OECD riigis aastatel 1979-2005. Aegriidade analüüsimiseks kasutatakse VAR (*vector autoregression*) mudelit. Empiirilise uuringu tulemusena leiti, et inflatsiooni- ja intressimäärashokid põhjustavad kinnisvarahindade langust ning toodangušokid kinnisvarahindade tõusu. Lisaks näitasid tulemused, et kinnisvarahinnad langevad riikides, kus inflatsioonišokk on põhjustanud toodangu langust ning tõusevad riikides, kus inflatsioonišokk on põhjustanud toodangu tõusu. Hindade languse põhjust on selgitatud keskpankade inflatsiooni maandava tegevusega, mis põhjustab intressimäärade tõusu. (Demary 2010)

Korkmaz (2019) on uurinud seost inflatsiooni ja kinnisvarahindade vahel 26 Türki regioonis aastatel 2010-2019. Analüüsiks on kasutatud Konya Causality meetodit. Analüüsitulemused näitasid, et seos leidis kaheksas Türki regioonis ning kinnisvarahindade kasvu kiirus on regiooniti erinev. Leiti, et tööstus- ja põllumajanduspiirkondade läheduses asuvates regioonides, kus migratsioon ja elanike arv on suurem, juhib inflatsioon kinnisvarahindasid. Regioonides, mis on vähem asustatud ja kus levib mõtteviis, et igal inimesel peaks olema vähemalt üks maja ning kus kinnisvara vaadeldakse kui investeerimisvahendina, juhib kinnisvarahinnad inflatsiooni.

Rubens *et al.* (1989) on oma töös analüüsinud kolme kinnisvara liigi – era-, äri- ja põllumajandusliku kinnisvara – efektiivsust inflatsiooni eest kaitsmisel. Kinnisvara käsitletakse individuaalse varana ning osadena tõhusatest portfelliidest. Varade tootluse ja oodatava, tegeliku ning ootamatu inflatsiooni vahel on koostatud regressioonanalüüs, kus nominaalne varade tootlus on sõltuv muutuja ning inflatsioon sõltumatu muutuja. Selleks on kasutatud Cochran-Orcutt meetodit. Analüüsitulemused näitasid, et tegelikule inflatsioonile on ainult erakinnisvaral kaitsev mõju. Oodatava inflatsiooni puhul toimib ainult ärikinnisvara inflatsiooni vastu kaitsjana ning ootamatu puhul põllumajandus- ja erakinnisvara.

Antud töös uuritakse kinnisvarahindade ja inflatsiooni seost Rootsi, Norra ja Taani riikide näitel. Varem on samat seost uurides oma valimisse samad riigid kaasanud näiteks ka Andrews (2010) ning Tsatsaronis ja Zhu (2004), kes koostasid kõikide riikide peale ühe mudeli, mitte iga riigi jaoks eraldi. Antud seost Rootsis on uurinud näiteks Barot ja Takala (1998), kes leidis, et inflatsioonil on kinnisvarahindadele positiivne mõju.



## 2. ANDMED JA MEETODID

### 2.1. Ülevaade kinnisvaraturu käigust Skandinaavia maades

Viimase 40 aasta jooksul on kõikide riikide kinnisvarahindades nähtud tõusu. Alates 1995. aastast on kinnisvarahinnad Norras ja Rootsis orienteeruvalt kolmekordistunud ja Taanis veidi rohkem kui kahekordistunud ning kasvanud kiiremini kui sissetulekud ja SKP (Sila 2020). Kuni 1980. aastateni oli hüpoteeklaenu turg tugevalt reguleeritud ning konkurents oli madal. Hüpoteeklaene andsid välja monopolistlikud ettevõtted ning maksu- ja finantseerimistoetused. Iga hüpoteeklaenu turg oli riiklikute asutuste poolt rangelt reguleeritud. Määrused sisaldasid laenu hoiuste intressimäärade fikseerimist, hüpoteeklaenu koguseliseid pikendamise piirmäärasid, laenu suhte vara väärtusesse ja tagasimakseperioodi ülempiire ning krediidi andmise keeldu jooksvateks kulutusteks. 1980. aastate alguse finantsturgude reformid suurendasid inimeste ligipääsu hüpoteeklaenule. Riigiti olid reformid erinevad. Rootsis, Norras ja Taanis toimus reformimise protsess kiiresti, olles juba 1980. aastate keskpaigaks peaaegu läbi. Laenu hoiuste intressimäärade ülempiiride kaotamine andis hoogu juurde konkurentsile, hõlbustades pankade ja teiste finantseerimisasutuste sisenemist krediidituru uutesse valdkondadesse. (Blöndal, Girouard 2001)

Norras on kinnisvarahinnad pidevalt kasvamas. 1992. aastast ülemaailmse finantskriisini 2007-2008. aastatel nähti kinnisvarahindades pidevat tõusu (Bergman *et al.* 2013). Oslos on viimastel aastatel kinnisvarahinnad ebaproportsionaalselt kasvanud ning on ligi 250% kõrgemad kui 15 aastat tagasi. (Sila 2020) Alates 2013. aastast on kinnisvarahinnad Oslos väga kiiresti tõusnud, ainuüksi 2016. aastal tõusid need 20% (International... 2018). Üks järsemaid tõuse Norras oli aastatel 1984-1987, kui inflatsiooniga korrigeeritud kinnisvarahinnad tõusid ligi 45% (Blöndal, Girouard 2001). Hindade kõikumised on eriti suured naftasektorist sõltuvates piirkondades, kus hinnad on tundlikud nafta hinna kõikumise suhtes. Ka majapidamiste võlg on pidevalt suurenenud, moodustades ligi 240% kasutatavast tulust, mis on üks kõrgemaid tasemeid *OECD* riikide seas. Intressimäärade suur langus on aga muutnud kinnisvara taskukohasemaks, aastatel 2008-2016 on see jäänud sama taseme juurde. (Sila 2020)

Rootsi eluasemepakkumist mõjutasid oluliselt valitsuse arenev poliitika ja buumitsükkel 1980. aastate keskpaigast (Turk 2015). 1980. aastate esimeses pooles kinnisvarahinnad langesid ligi ühe kolmandiku võrra (Blöndal, Girouard 2001). 1980. aastate keskpaigast ehitus suurenes, kui laenuturge liberaliseeriti ja rahvastik kasvas. Toimus laenubuum ja kinnisvara nõudluse suurenemine. Alates 1990. aastate algusest kinnisvaraturg langes poliitiliste muudatuste tõttu. Hüpoteklaenude intressimaksete osa, mida sai maksukohustusest maha arvata, vähendati 1991. aastal 58 protsendilt 30 protsendini. Eluasemeinvesteeringud vähenesid 1990. alguses märkimisväärselt ning jäid teistele Põhjamaadele alla kauem kui kümneks aastaks. Pärast majandusbuumi tsükli lõppu suurenes majapidamiste võlg kasutatava tulu suhtes märkimisväärselt, kahekordistudes 20 aasta taguse ajaga kahekordselt ning ületades *OECD* riikide keskmist. 2015. aastal moodustas majapidamiste võlg kasutatavast tulust 175%, olles Norraga umes samal tasemel ning jäädes alla Taanile. 2008. aastal kinnisvara maks peaaegu kaotati, mis andis kodu ostmisele hoogu juurde. (Turk 2015) Ebatervisliku laenutegevuse tõttu ja tarbijakaitse tugevdamiseks kehtestati 2010. aastal Rootsis hüpoteklaenude ülemmäära, mille kohaselt ei tohtinud hüpoteklaenud ületada 85% kinnisvara maksumusest. Selle tulemusena majapidamised, mis olid ülempiirist mõjutatud, laenasid umbes 13% vähem ning ostsin umbes 10% odavamaid kodusid. Hüpoteklaenude ülempiir on avaldanud kõige rohkem mõju väljaspool suurlinnasid. (Arena *et al.* 2020)

Taani kinnisvaraturgu iseloomustab hiljutine kasvav lahknemine riigi eri piirkondade vahel, suurte linnade kinnisvarahinnad kasvavad palju kiiremini kui väiksemad piirkonnad. Pärast kinnisvarabuumi 2006-2007 kinnisvarahinnad langesid ning alles 2012. aastal hakkasid need taastuma. Keskmise kinnisvarahind ruutmeetri kohta kasvas Kopenhaagenis 2012. aasta esimesest kvartalist kuni 2015. aasta kolmanda kvartalini ligi 43%. (International... 2016) Alates 1993. aastast kuni 2007. aastani Taani kinnisvarahinnad kasvasid püsivalt. Uuringud viitavad, et eluasemehindade kiiret tõusu 2005-2006 aastatel ajendasid inimeste suured ootused kinnisvara tulevasele kapitali suurenemisele. Tõusvad kinnisvarahinnad 2000. aastate keskpaigas aitasid kaasa Taani majanduse ülekuumenemisele aastatel 2006-2007. Elamumulli lõhkemisel kukkusid kokku ehitustegevus ja tarbijate usaldus. Rahvusvaheliste investorite mure, et Taani kinnisvaraturg oli tõsiselt ülehinnatud, tegi Taani pankadele rahvusvahelise finantskriisi puhkedes rahvusvahelise rahastamise saamise keerulisemaks. (Bergman *et al.* 2013)

## 2.2. Andmestik

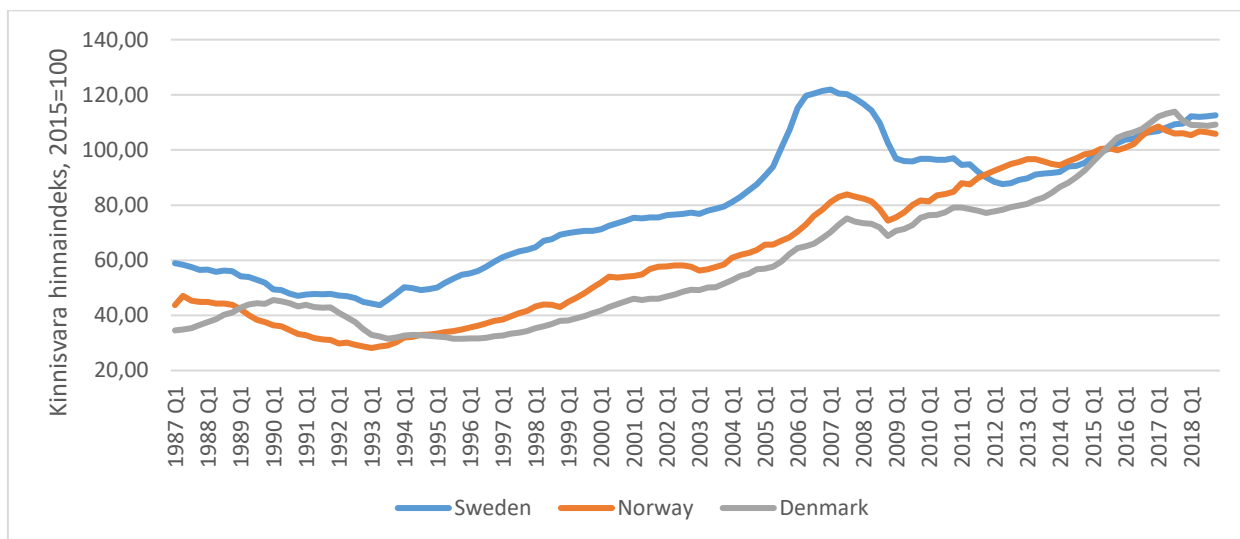
Uuritavaks perioodiks on valitud 1987. aasta esimene kvartal kuni 2018. aasta neljas kvartal. Sellise ajavahemiku peamiseks valikukriteeriumiteks olid eelkõige usaldusväärsete andmete kättesaadavus ning erinevate majandustsüklite esinemine antud perioodis. Teadlikult on uuritavasse perioodi kaasatud ka 2008. aasta ülemaailmne majanduskriis, et näha, kuidas kinnisvarahinnad selle tagajärjel muutusid. Ajavahemik valiti võimalikult pikk, et analüüsitulemused oleksid täpsemad ja järeldused põhjalikumad. Empiiriline analüüs on koostatud kvartaalsete andmete põhjal ning kõigi andmete puhul on tegemist aegridadega – tunnuse väärtused on ajalises järjekorras.

Kinnisvarahindade dünaamika uurimiseks on mudeli sõltuvaks muutujaks valitud reaalne kinnisvara hinnaindeks (KVHI). Kinnisvara hinnaindeks mõõdab majapidamiste poolt ostetud elamukinnisvara turuhindade arengut ning see sisaldab nii uusi kui ka olemasolevaid eluruume, sõltumata ostu otstarbest (European Commission 2017). Antud indeks on majanduslikus mõistes väga oluline, kuna seda kasutatakse akadeemilistes uuringutes kinnisvaraturu paremaks mõistmiseks ning ühiskondlike probleemide, näiteks kinnisvaramullide ja eluasemete taskukohasuse, uurimiseks (Bourassa *et al.* 2006). KVHI leiab kasutust spetsiifiliste hinnatrendide mõõtmisel, majanduslike tasakaalutuste ja finantsstabiilsuse järelvalvel, rahvamajanduse arvepidamise, majandusliku prognoosimise ja analüüsi ning eluasemeturгу puudutavate otsuste langetamise sisendina (European Commission 2017). Autor leidis, et kinnisvarahindade dünaamika uurimiseks on kinnisvara hinnaindeks kõige sobilikum. Mudelis kasutatud andmed pärinevad *OECD* andmebaasist ning kasutatud on kvartaalseid andmeid alates 1980. aasta esimesest kvartalist kuni 2018. aasta neljanda kvartalini, et muutujatest oleks täpsem ülevaade. Baasperioodiks on 2015 (2015=100), millega hinnamuutusi võrreldakse. Kinnisvara hinnaindeks on leitud jagades perioodi reaalse kinnisvarahinna baasperioodi reaalse kinnisvarahinnaga ning korrutades saajaga. Reaalne kinnisvarahind on võrdne iga riigi nominaalse kinnisvarahinna ja tarbijakulude deflaatori suhtega, mõlemad andmed on sesoonselt korrigeeritud. Joonisel 1 on kujutatud Rootsi, Norra ja Taani kinnisvara hinnaindeksite dünaamikat uuritava perioodi vältel. On näha, et 1990. aastate keskpaigast kuni globaalse majanduskriisini 2008. aastal on riikide kinnisvara hinnaindeksid liikunud üsna sarnaselt. Peale majanduskriisi jätkasid Norra ja Taani kinnisvara hinnaindeksid tõusmist, kuid Rootsi kinnisvara hinnaindeks jätkas kerget langemist ning hakkas taastuma alles 2012. aastal. 2018. aasta lõpuks olid kõik riigid jõudnud üsna samale tasemele. Tabelis 1 on välja toodud kinnisvara hinnaindeksite kirjeldav statistika riigiti.

Tabel 1. Realse kinnisvara hinnaindeksite kirjeldav statistika perioodil 1987. 1. kv – 2018. 4. kv.

	Vaatluste arv	Min	Max	Keskmine	Standardhälve
Rootsi	128	31,54	113,89	59,46	24,80
Norra	128	28,17	108,50	63,55	25,76
Taani	128	43,71	121,93	79,24	23,40

Allikas: *OECD* (2020); koostatud autori poolt lisas 1 toodud andmete põhjal



Joonis 1. Reaalne kinnisvara hinnaindeks perioodil 1987. 1. kv. – 2018. 4. kv.

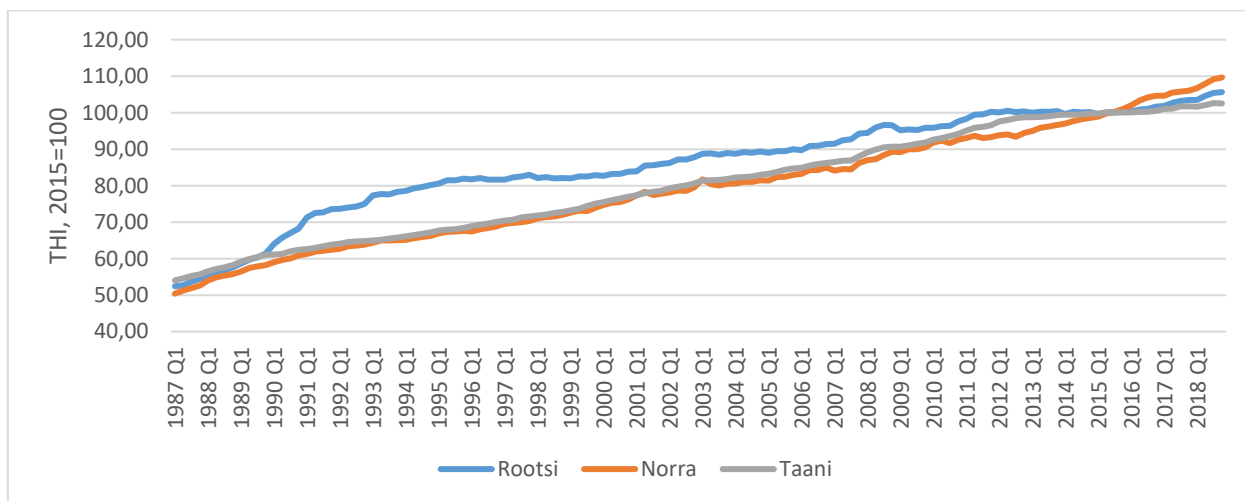
Allikas: *OECD* (2020), koostatud autori poolt lisas 1 välja toodud andmete põhjal

Mudeli peamiseks sõltumatuks muutujaks, millele antud töös kõige rohkem keskendutakse, on inflatsioonimäär mõõdetuna tarbijahinnaindeksina (THI). Kinnisvarahindade uurimiseks on inflatsiooni sõltumatu muutujana oma mudelites kasutanud näiteks Kuang ja Liu (2015), Madsen (2012), Gallin (2006), Andrews (2010) ning Tsatsaronis ja Zhu (2004). Tsatsaronis ja Zhu (2004) empiirilise analüüsi tulemused näitasid, et inflatsioon avaldas kõigist muutujatest kinnisvarahindadele kõige rohkem mõju. Inflatsioonimõõdikuna on käesolevas töös kasutatud tarbija-hinnaindeksit, mis on ka varasemates uurimustes kõige levinud inflatsiooni mõõtmise viis. THI kvartaalsed andmed pärinevad *OECD* andmebaasist, baasaastaks on 2015=100. Tabelis 2 on välja toodud THI kirjeldav statistika ning joonisel 2 on näha THI muutust uuritaval perioodil.

Tabel 2. THI kirjeldav statistika perioodil 1987. 1. kv – 2018. 4. kv.

	Vaatluste arv	Min (%)	Max (%)	Keskmine (%)	Standardhälve (%)
Rootsi	128	52,43	105,63	86,02	13,44
Norra	128	50,40	109,63	79,47	15,46
Taani	128	53,91	102,73	80,46	14,62

Allikas: *OECD* (2020); koostatud autori poolt lisas 1 toodud andmete põhjal



Joonis 2. THI perioodil 1987. 1. kv. – 2018. 4. kv.

Allikas: *OECD* (2020), koostatud autori poolt lisas 1 välja toodud andmete põhjal

Mudeli teiseks sõltumatuks muutujaks on valitud pika perioodi intressimäär (REIM). See valik on tehtud Andrews (2010), Sila (2020), Egert ja Mihaljek (2007) ja Kuang ja Liu (2015) teadusartiklitele tuginedes, kus on samuti mudelis kasutatud intressimäära eksogeense muutujana. Varasemad uurimused on leidnud, et intressimäära ja kinnisvarahindade vahel on negatiivne seos. Mida karmimad on riigi panganduse regulatsioonid, seda vähem kinnisvarahinnad reaalse intressimäära langedes suurenevad (Andrews 2010). Pika perioodi intressimäära andmed pärinevad *OECD* andmebaasist ning on sesoonselt korrigeeritud. Need andmed tulenevad hindadest, millega kaubeldakse valitsuse võlakirjadega finantsturgudel ning need on määratud peamiselt laenuandja nõutava hinna, laenuvõtjalt tuleneva riski ning kapitali väärtuse languse põhjal. Intressimäärad on päevakeskmised ning väljendatud protsentidena. Tabelis 3 on näha pika perioodi intressimäära kirjeldavat statistikat ning lisas 2 on välja toodud selle dünaamikat kujutav joonis.

Tabel 3. Pika perioodi intressimäära kirjeldav statistika perioodil 1987. 1. kv – 2018. 4. kv.

	Vaatluste arv	Min (%)	Max (%)	Keskmine (%)	Standardhälve (%)
Rootsi	128	0,16	13,44	5,55	3,72
Norra	128	1,09	13,45	5,69	3,23
Taani	128	0,04	11,45	5,08	3,17

Allikas: *OECD* (2020); koostatud autori poolt lisas 1 toodud andmete põhjal

Mudeli kolmandaks muutujaks on valitud reaalse SKP kasvumäär (SKPK) võrreldes eelneva perioodiga. SKP-d on oma uurimustes käsitletud ja mudelites kasutanud näiteks Ashena *et al.* (2011) ja Madsen (2012). SKP väljendab kindlal perioodil riigis valmistatud lõpptoodangu kogusummat. Protsentuaalsed andmed pärinevad *OECD* andmebaasist ning on sesoonselt kohandatud. SKP kasvumäära kirjeldav statistika on välja toodud tabelis 4 ning dünaamikat kujutav joonis lisas 3.

Tabel 4. SKP kasvumäära kirjeldav statistika perioodil 1987. 1. kv – 2018. 4. kv.

	Vaatluste arv	Min (%)	Max (%)	Keskmine (%)	Standardhälve (%)
Rootsi	128	-3,81	3,53	0,56	0,88
Norra	128	-2,61	3,95	0,54	1,23
Taani	128	-2,36	3,02	0,41	1,05

Allikas: *OECD* (2020); koostatud autori poolt lisas 1 toodud andmete põhjal

Üheks teguriks kinnisvarahindade kiire kasvu taga on intensiivne rahvastiku kasv, mis tihti tuleneb kõrgest sisserändest Andrews (2010). Tuginedes Andrews (2010) ja Sila (2020) uurimustes koostatud mudelitele, on käesoleva töö mudelisse sõltumatuks muutujaks lisatud rahvastiku kasvumäär (RAK), väljendatuna protsentides. *OECD* andmebaasist leiti aastased rahvastiku arvu andmed, mille põhjal arvutati *Excelis* välja aastased kasvumäärad. Funktsiooniga *Cubic Spline* töödeldi *Excelis* aastased andmed kvartaalseteks andmeteks. Tabelis 5 saab tutvuda rahvastiku kasvumäära kirjeldava statistikaga. Lisas 4 on välja toodud rahvastiku kasvu kujutav joonis.

Tabel 5. Rahvastiku kasvumäära kirjeldav statistika perioodil 1987. 1. kv – 2018. 4. kv.

	Vaatluste arv	Min (%)	Max (%)	Keskmine (%)	Standardhälve (%)
Rootsi	128	0,01	0,34	0,15	0,09
Norra	128	0,08	0,33	0,19	0,07
Taani	128	0,01	0,21	0,10	0,04

Allikas: *OECD* (2020); koostatud autori poolt lisas 1 toodud andmete põhjal

Kinnisvarahindade dünaamika oluliseks teguriks on ka hüpoteeklaenude rahandusega seotud näitajad. Viimaseks mudeli sõltumatuks muutujaks on era mittefinantssektori pangalaen (EMFP). See hõlmab mittefinantsettevõtteid, majapidamisi ja mittetulundusühinguid. Antud muutujat on oma mudelis kasutanud ka Tsatsaronis ja Zhu (2004), kelle analüüsitulemused näitasid, et muutused pangalaenus on võimelised seletama ligi ühe viiendiku teatud riikide kinnisvarahindade varieerumisest. Kvartaalsed andmed erasektori pangalaenu kohta on leitud *BIS* andmebaasist ning need on esitatud protsendina SKP-st. Erasektori pangalaenu ja selle muutuse kirjeldav statistika on kujutatud tabelis 6 ning lisas 5 saab tutvuda selle dünaamikat kujutava joonisega.

Tabel 6. Erasektori pangalaenu kirjeldav statistika perioodil 1987. 1. kv – 2018. 4. kv.

	Vaatluste arv	Min (%)	Max (%)	Keskmine (%)	Standardhälve (%)
Rootsi	128	83,30	134,20	105,78	17,30
Norra	128	49,50	90,10	68,28	11,21
Taani	128	106,10	199,50	144,11	30,26

Allikas: *BIS* (2020); koostatud autori poolt lisas 1 toodud andmete põhjal

Autor otsustas käesolevas empiirilises analüüsis logaritmidena kinnisvara hinnaindeksit, tarbijahinnaindeksit ning era mittefinantssektori pangalaenu. Kuna andmebaasides polnud tarbijahinnaindeksi, rahvastiku kasvumäära ja era mittefinantssektori pangalaenu osakaalu SKP-st sesoonsuse korrigeerimise kohta informatsiooni, tuleb nendega läbi viia sesoonsuse testimine ja eemaldamine. Töös kasutatavate muutujate kvartaalsed andmed on välja toodud lisas 1.

### 2.3. Meetodid

Käesolevas töös uuritakse inflatsiooni mõju Rootsi, Norra ja Taani kinnisvarahindadele 1987. aasta esimesest kvartalist kuni 2018. aasta neljanda kvartalini. Empiirilise analüüsi läbi viimiseks koostatava mudeli sõltuvaks muutujaks, mida uuritakse, on reaalne kinnisvarahind. Sõltumatuteks

muutujateks on inflatsioonimäär, pika perioodi intressimäär, SKP kasvumäär, populatsiooni kasvumäär ja erasektori pangalaenu osakaal SKP-st. Andmete kirjeldav statistika on välja toodud peatükis 2.2.

Algselt viiakse mudeli muutujate vahel läbi korrelatsioonanalüüs, mis võimaldab selgitada statistilise seose olemasolu, tugevust, suunda ja olulisust. Korrelatiivse seose mõõtmiseks kasutatakse korrelatsioonikordajat  $R$ . Kui kahe nähtuse vahel on täpne lineaarne seos, siis korrelatsioonikordaja väärtuseks on  $+1$  või  $-1$ . Korrelatsioonikordaja märk näitab muutuse suunda: kui suuruse  $X$  suurenedes suureneb ka suurus  $Y$ , siis on kordaja positiivne, ning kui  $X$  suurenedes suurus  $Y$  väheneb, siis on kordaja negatiivne. Mida suurem on  $R$ , seda tugevam on kahe muutuja vaheline lineaarne korrelatiivne seos. (Paas 1995) Korrelatsioonanalüüs viiakse läbi programmis *Excel*, kasutades funktsiooni *Correlation*.

Kahe suuruse vahelise seost kirjeldava mudeli leidmiseks kasutatakse regressioonanalüüsi. Regressioonanalüüs uurib muutujate vahelist sõltuvust ja võimalusi selle funktsionaalseks kirjeldamiseks ette antud valemi põhjal. (Sauga 2020) Mudel sisaldab järgmisi komponente (Sauga 2020):

- 1) sõltuv muutuja ehk funktsioon;
- 2) sõltumatud muutujad ehk argumendid;
- 3) mudeli parameetrid ehk konstandid

Regressioonmudel võib sisaldada kas üht või mitut sõltumatut muutujat. Kui see sisaldab ühte argumenti, siis on tegemist lihtsa regressiooniga. Kui mudel sisaldab mitut argumenti, siis on tegemist mitmese regressiooniga. Antud töös koostatakse statistikatarkvaras *Gretl* iga riigi kohta mitmene regressioonmudel, mille üldkuju on järgmine:

$$Y_t = \beta_t + \alpha X_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

kus

$Y$  – sõltuv muutuja, antud töös reaalne kinnisvarahind

$\beta$  – vabaliige

$\alpha$  – regressioonikordaja ehk võrrandi parameeter

$X$  – sõltumatu muutuja, antud töös THI, pika perioodi intressimäär, SKP kasvumäär, rahvastiku kasvumäär ja era mittefinantssektori pangalaen

$\varepsilon$  – juhuslik komponent

$t$  – ajaperiood



Üheks tuntuimaks regressioonimudeli parameetrite hindamise viisiks on vähimruutude meetod (*OLS – ordinary least squares*), mida kasutatakse ka antud töös. Vähimruutude meetodiga leitakse mudeli parameetrite hindamiseks sirge, mis iseloomustab punktiparve kõige paremini. Kõige parem sirge on see, mille korral on üksikute punktide hälbed sirgest võimalikult väiksed. Hälvete ruudud liidetakse ning selle summa järgi saab otsustada, milline sirge on parim. (*Ibid.*)

Modelleerimise ja prognoosimise täpsete tulemuste saamiseks ning aegridade põhjalikuks analüüsiks on oluline, et aegread oleks statsionaarsed ehk ei sisaldaks trende ega sesoonsust (Sauga 2020). Selleks tuleb enne mudeli koostamist teostada aegridade tasandamine ehk silumine, mille käigus eraldatakse aegreast trend ning tsükliline ja sesoonne komponent (Paas 1995). Trend on pikema aja jooksul suuruse väärtuses esinev tendents. Sesoonsed muutused on seaduspärased perioodilised muutused trendi ümber ning tsükliline komponent kirjeldab aastast pikema perioodiga toimuvaid perioodilisi muutuseid trendi ümbruses. (Sauga 2020) Üldiselt esineb sesoonsust ja tsüklilisust aegridades, mis kajastavad majandusnähtuste aastasiseseid muutuseid või väga pikkades aegridades, mis iseloomustavad majandustsükleid. Trend esineb tavaliselt lühemates aegridades. Trendi mitteamistamine võib viia paradoksaalsete uurimistulemusteni. (Paas 1995) Statsionaarsuse tuvastamiseks kasutatakse antud töös Dickey-Fulleri (ADF) testi. ADF testiga püstitatakse nullhüpotees ( $p > 0,05$ ), et aegrida on mittestatsionaarne.

Teiseks vajalikuks etapiks on autokorrelatsiooni testimine. Autokorrelatsioon on aegrea liikmete vaheline korrelatsioon (Paas 1995). See tähendab, et perioodi tunnuse väärtus mõjutab järgmise perioodi tunnuse väärtust. Autokorrelatsiooniga arvestamata jätmine võib viia väärade tulemusteni ning valede majanduslike otsuste langetamiseni (*Ibid.*). Käesolevas töös kasutatakse autokorrelatsiooni testimiseks Breusch-Godfrey testi, mille nullhüpoteesiks ( $p > 0,05$ ) on autokorrelatsiooni mitte esinemine.

Majandusprognooside modelleerimisel võib tekkida olukord, kus ei ole täidetud juhusliku liikme konstantsuse nõue, eriti staatiliste andmete kasutamisel. Siis on tegemist heteroskedatiivsusega, kuid regressioonimudelite koostamise eelduseks on homoskedatiivsuse olemasolu. Antud töös kasutatakse heteroskedatiivsuse kindlaks tegemiseks White'i testi. White testi nullhüpoteesiks ( $p > 0,05$ ) on heteroskedatiivsuse puudumine. Oluline on ka uurida, kas jääkliikmed alluvad normaaljaotusele. Selleks kasutatakse käesolevas töös Doornik-Hanseni testi, millega püstitatakse nullhüpotees ( $p > 0,05$ ), et jääkliikmed alluvad normaaljaotusele.

Mudeli kuju õigsuse kontrollimiseks kasutatakse käesolevas töös Ramsey's RESET testi. Sellega analüüsitakse jääkide paiknemist mudelis. Testiga püstitatakse nullhüpotees ( $p > 0,05$ ), et mudel on õige kujuga.

## 3. EMPIIRILINE ANALÜÜS

### 3.1. Korrelatsioonanalüüs

Empiirilise analüüsi esimese etapina viiakse iga riigi kohta eraldi läbi korrelatsioonanalüüs, et teha kindlaks muutujatevaheline seose olemasolu, tugevus, suund ja statistiline olulisus. Selleks koostatakse arvutiprogrammis *Excel* korrelatsioonimaatriks *Correlation* funktsiooniga. Korrelatsioonikordaja märk näitab muutuse suunda: kui suuruse X suurenedes suureneb ka suurus Y, siis on kordaja positiivne, ning kui X suurenedes suurus Y väheneb, siis on kordaja negatiivne. Mida suurem on R, seda tugevam on kahe muutuja vaheline lineaarne korrelatiivne seos. (Paas 1995) Korrelatsioonanalüüsi tulemustest järeldub, et Norras ja Taanis on kõige tugevam seos kinnisvara hinnaindeksi ja tarbijahinnaindeksi vahel ning Rootsis on kõige tugevam seos kinnisvara hinnaindeksi ja pika perioodi intressimäära vahel. Funktsiooniga T.DIST.2T kontrolliti *Excelis* ka seoste p-väärtuseid ehk kas seosed on statistiliselt olulised nivool 0,05. Tulemustest järeldus, et Rootsi ja Norra korrelatsioonanalüüsides olid kinnisvara hinnaindeksi ja teiste muutujate vahelised seosed kõik statistiliselt olulised, Taanis osutus seos kinnisvara hinnaindeksi ja SKP kasvumäära vahel statistiliselt ebaoluliseks. Järgnevalt on täpsemalt kirjeldatud riikide korrelatsioonanalüüsi tulemusi.

Tabelis 8 saab tutvuda Rootsi korrelatsioonmaatriksiga. Kinnisvarahindade seos kõigi teiste muutujatega on loogilise märgiga. Korrelatsioonikordajate põhjal on näha, et kinnisvara hinnaindeksil on üsna tugev seos pika perioodi intressimäära (-0,85) ja tarbijahinnaindeksiga (0,80). Kõige nõrgem seos on kinnisvara hinnaindeksil ja SKP kasvumääral (0,08). Ainukesena on seos negatiivne kinnisvara hinnaindeksi ja pika perioodi intressimäära vahel, ülejäänutel on kinnisvara hinnaindeksiga positiivne seos.

Tabel 7. Korrelatsioonmaatriks ja korrelatsioonikordajad Rootsi muutujate vahel.

	KVHI	THI	REIM	SKPK	RAK	EMFP
KVHI	1					
THI	0,795279	1				
REIM	-0,85427	-0,92832	1			
SKPK	0,083887	0,006058	-0,08826	1		
RAK	0,497912	0,50324	-0,42086	-0,11681	1	
EMFP	0,510552	0,587487	-0,5237	-0,17141	0,925048	1

Allikas: Koostatud autori poolt lisas 1 välja toodud andmete põhjal

Norra puhul on kinnisvarahindade seose suund teiste muutujatega loogiline, kuid SKP märk ei vasta ootustele. Kinnisvara hinnaindeksil tugev seos kõigi muutujatega peale SKP kasvumäära. Kõige tugevam seos on tarbijahinnaindeksiga (0,94). Erinevalt Rootsist, on tugev seos ka rahvastiku kasvumäära ja era mittefinantssektori pangalaenu osakaaluga SKP-st. Kõige nõrgem seos on sarnaselt Rootsiga SKP kasvumääraga, kuid Norra puhul on seos negatiivne. Peale pika perioodi intressimäära ja SKP kasvumäära on seosed positiivse suunaga. Tabelis 8 saab tutvuda Norra muutujate korrelatsioonmaatriksiga.

Tabel 8. Korrelatsioonmaatriks ja korrelatsioonikordajad Norra muutujate põhjal.

	KVHI	THI	REIM	SKPK	RAK	EMFP
KVHI	1					
THI	0,943321	1				
REIM	-0,81381	-0,93542	1			
SKPK	-0,13527	-0,08199	0,014496	1		
RAK	0,749921	0,711003	-0,67267	-0,13566	1	
EMFP	0,812814	0,771546	-0,67925	-0,16655	0,635572	1

Allikas: Koostatud autori poolt lisas 1 välja toodud andmete põhjal

Tabelis 9 on välja toodud Taani andmete põhjal koostatud korrelatsioonimaatriks ja korrelatsioonikordajad. Peale SKP on kinnisvarahindadel teiste muutujatega ootuspärane seos. Sarnaselt Norraga on kõige tugevam seos kinnisvara hinnaindeksi ja tarbijahinnaindeksi vahel (0,91). Kõikide riikide seast on Taanis seos kinnisvara hinnaindeksi ja era mittefinantssektori pangalaenu osakaalu SKP-st vahel kõige tugevam (0,84). Ka seos SKP kasvumääraga on sarnaselt Norrale negatiivne.

Tabel 9. Korrelatsioonmaatriks ja korrelatsioonikordajad Taani muutujate põhjal.

	KVHI	THI	REIM	SKPK	RAK	EMFP
KVHI	1					
THI	0,90909	1				
REIM	-0,84483	-0,96631	1			
SKPK	-0,03687	-0,03016	-0,02356	1		
RAK	0,628871	0,689387	-0,67991	0,016391	1	
EMFP	0,843187	0,870419	-0,76741	-0,1364	0,49763	1

Allikas: Koostatud autori poolt lisas 1 välja toodud andmete põhjal

Korrelatsioonanalüüsi tulemused aitavad paremini mõista ja tõlgendada regressioonanalüüsi tulemusi. Lisaks saab nende põhjal töö hilisemates etappides teha ka põhjalikumaid majanduslikke järeldusi.

### 3.2. Aegridade töötlemine

Empiirilise analüüsi läbi viimisel on oluline, et kvartaalsed andmed oleksid sesoonselt kohandatud. Andmete hankimisel selgus, et kinnisvara hinnaindeksi, pika perioodi intressimäära ja SKP kasvumäära aegread olid juba sesoonselt kohandatud. Tarbijahinnaindeksi, rahvastiku kasvumäära ja era mittefinantssektori pangalaenu osakaalu SKP-st sesoone kohandamise kohta informatsiooni ei leidunud. Seega viidi arvutiprogrammis *Excel* läbi X-12-ARIMA test sesoonsuse tuvastamiseks ning selle eemaldamiseks nendes aegridades. Testimise käigus selgus, et sesoonsust esines ainult Taani THI andmete aegreas, kust see eemaldati. Teised aegread jäid algseteks. Taani sesoonselt kohandatud THI andmed on välja toodud lisas 1.

Toetudes varasematele empiirilistele uurimustele, logaritmitakse käesolevas töös kinnisvara hinnaindeksi, tarbijahinnaindeksi ja era mittefinantssektori pangalaenu andmeid. Edaspidiselt teostatakse kõik testid ja koostatakse mudel nende muutujate logaritmitud andmetega.

Enne regressioonmudeli koostamist tuleb kontrollida aegridade statsionaarsust ja mittestatsionaarsuse esinemisel tasandada ehk muuta statsionaarseks. See tähendab trendi, sesoonsuse ja tsüklilisuse eemaldamist. Arvutiprogrammis *Gretl* viiakse statsionaarsuse tuvastamiseks läbi Augmented Dickey Fulleri (ADF) test, millega seatakse hüpotees, et esineb ühikjuur. Ühikjuure puudumisel on aegrida statsionaarne. Kuna analüüsivad andmed on kvartaalsed, siis on viiteks valitud 4, mida on tihti kvartaalsete andmete puhul kasutatud, ning

otsuse tegemiseks on kasutatud Akaike (AIC) kriteeriumit. Tabelis 7 on välja toodud ADF testi tulemusena leitud tunnuste p-väärtused olulisuse nivool 0,05.

Tabel 10. ADF testiga saadud tunnuste p-väärtused olulisuse nivool 0,05.

	KVHI	THI	REIM	SKPK	RAK	EMFP
Rootsi	0,360	0,003	0,283	0,000	0,744	0,591
Norra	0,105	0,000	0,143	0,000	0,757	0,283
Taani	0,528	0,896	0,005	0,000	0,022	0,720

Allikas: Koostatud autori poolt lisas 1 välja toodud andmete põhjal

ADF testi tulemused näitavad, et kinnisvara hinnaindeksi ja era mittefinantssektori pangalaenu osakaalu SKP-st p-väärtused on igas riigis üle 0,05. See tähendab, et esineb ühikjuur ning seega on need aegread igas riigis mittestatsionaarsed. Rootsi ja Norra aegridades on mittestatsionaarsed veel pika perioodi intressimäär ja rahvastiku kasvumäär. Vastupidiselt Rootsi ja Norra tulemustele, on Taani pika perioodi intressimäära ja rahvastiku kasvumäära aegread statsionaarsed ning tarbijahinnaindeks mittestatsionaarne.

Statsionaarsuse saavutamiseks mittestatsionaarsetes aegridades kasutatakse diferentsimist. Selle käigus leitakse muutujatele esimest järku diferentsid, mis on aegrea kahe järjestikuse liikme vahe. KVHI, RAK ja EMFP muutujate aegridades võetakse diferentsid kõigi kolme riigi mudelites, THI muutuja aegreast võetakse diferentsid Taani mudelis ning REIM muutuja aegreast võetakse diferentsid Rootsis ja Taanis. SKPK aegreast diferentse ei võeta, kuna see on igas riigis juba statsionaarne.

### 3.3. Regressioonmudelite koostamine

#### 3.3.1. Rootsi regressioonimudel

ADF testi põhjal olid Rootsi aegridades mittestatsionaarsed KVHI, REIM, RAK ja EMFP. Näiva regressiooni vältimiseks mudelis on oluline, et aegread oleksid statsionaarsed. Statsionaarsuse saavutamiseks võeti nendest muutujatest enne mudeli koostamist esimest järku diferentsid ning seejärel viidi uuesti läbi ADF test statsionaarsuse kontrollimiseks. Testi tulemusena selgus, et statsionaarsus saavutati kõigis aegridades peale EMFP aegrea. Mittestatsionaarsuse kaotamiseks võeti sellest aegreast teist järku diferents ning viidi uuesti läbi ühikjuure test. Testi tulemused näitasid, et statsionaarsus oli saavutatud kõigis aegridades.

Pärast statsionaarsuse saavutamist kõigis aegridades koostati kõigi muutujate põhjal vähimruutude meetodiga (OLS) regressioonimudel. Algselt koostati mudel ilma ajatrendita, kuid ajatrendi lisamisel selgus, et mudeli kuju paranes, mistõttu jäeti ajatrend mudelisse. Mudeli koostamisel selgus, et EMFP p-väärtus oli teistest muutujatest oluliselt kõrgem ning statistiliselt ebaoluline, mille tõttu jäeti see lõplikust mudelist välja, tänu millele mudeli kirjeldusvõime paranes. Rootsi mudeli lõplik kuju on järgmine:

$$d\_log(KVHI)_t = \beta_t + \alpha_1 log(THI)_t + \alpha_2 d\_REIM_t + \alpha_3 (SKPK)_t + \alpha_4 d\_RAK_t + \alpha_5 (time) + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$d\_log(KVHI)_t = -0,413 + 0,098 log(THI)_t - 0,10 d\_REIM_t + 0,11 (SKPK)_t + 0,196 d\_RAK_t - 0,000 time + \varepsilon_t \quad (5)$$

kus

*KVHI* – reaalne kinnisvara hinnaindeks

*THI* – tarbijahinnaindeks

*REIM* – pika perioodi intressimäär

*SKPK* – SKP kasvumäär

*RAK* – rahvastiku kasvumäär

*time* – ajatrend

*d* – esimest järku diferents

*log* - logaritm

$\beta$  – vabaliige

$\alpha$  – regressioonikordaja ehk võrrandi parameeter

$\varepsilon$  – juhuslik komponent

*t* – ajaperiood

Mudeli vaatuste arv on 127. Determinatsioonikordaja  $R^2$  väärtus ehk mudeli kirjeldusvõime on 29,6%, mis on majanduslike mudelite puhul arvestatav, ning mudel on statistiliselt oluline. Doornik-Hanseni ja Jarque-Bera testidega kontrolliti jääkliikmete normaaljaotust ning testide tulemusena selgus, et jääkliikmed ei allu normaaljaotusele, mis tähendab, et andmetes on säilinud tuvastamata trend. White'i testi tulemused näitasid, heteroskedatiivsus puudub ehk vealiikmete dispersioon on konstantne. Autokorrelatsiooni tuvastamiseks kasutati Breusch-Godfrey testi, mille tulemusena selgus, et mudelis esineb ka autokorrelatsiooni. Üheks autokorrelatsiooni eemaldamise viisiks on *periodic dummies*'te lisamine ning robustsete standrasvigade kasutamine, kuid ka need ei aidanud autokorrelatsioonist vabaneda. Lisas 6 on esitatud Rootsi regressioonanalüüsi tulemused. Ramsey's RESET testi tulemustest järeldus, et Rootsi mudel ei ole õige kujuga.

### 3.3.2. Norra regressioonimudel

Enne Norra regressioonimudeli koostamist oli vajalik saavutada kõigis aeGRIDades statsionaarsus. ADF testi tulemused näitasid, et sarnaselt Rootsile olid mittestatsionaarsed KVHI, REIM, RAK ja EMFP aegread. Mittestatsionaarsuse kaotamiseks võeti nendest aeGRIDadest esimest järku diferentsid, millega saavutati statsionaarsus kõigis aeGRIDades peale RAK aegrea, millest võeti ka teist järku diferents. Peale teist järku diferentsi võtmist näitasid ADF testi tulemused, et statsionaarsus oli saavutatud kõigis aeGRIDades.

Peale aeGRIDade statsionaarseks muutmist koostati vähimruutude meetodiga (OLS) Norra regressioonimudel. Mudelisse kaasati kõik muutujad ning võrreldi kahte mudelit – ajatrendiga ja ilma. Selgus, et ajatrendiga mudeli kirjeldusvõime on parem, mistõttu jäeti see mudelisse. Samuti oli näha, et RAK muutuja oli teistest tunduvalt suurema statistilise mitteolulisusega, kuid selle eemaldamisega vähenes mudeli kirjeldusvõime, mistõttu jäeti see mudelisse. Norra regressioonimudeli lõplik kuju on järgmine:

$$d\_log(KVHI)_t = \beta_t + \alpha_1 log(THI)_t + \alpha_2 d\_ (REIM)_t + \alpha_3 (SKPK)_t + \alpha_4 d\_ d\_ (RAK)_t + \alpha_5 d\_ log(EMFP)_t + \alpha_6 (time) + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$d\_log(KVHI)_t = -1,289 + 0,320 log(THI)_t + 0,006 d\_ (REIM)_t + 0,002 (SKPK)_t - 0,310 d\_ d\_ (RAK)_t + 0,347 d\_ log(EMFP)_t - 0,002 (time) + \varepsilon_t \quad (7)$$

kus

*KVHI* – reaalne kinnisvara hinnaindeks

*THI* – tarbijahinnaindeks

*REIM* – pika perioodi intressimäär

*SKPK* – SKP kasvumäär

*RAK* – rahvastiku kasvumäär

*EMFP* – era mittefinantssektori pangalaenu osakaal SKP-st

*time* – ajatrend

*d* – esimest järku diferents

*log* - logaritm

$\beta$  – vabaliige

$\alpha$  – regressioonikordaja ehk võrrandi paraneeter

$\varepsilon$  – juhuslik komponent

*t* – ajaperiood

Mudeli vaatluste arv on 126 ning  $R^2 = 0,208$  ehk mudeli sõltuvast muutujast on 20,8% kirjeldatud valitud sõltumatute muutujatega. Mudel üldiselt on statistiliselt oluline. REIM, RAK ja SKP osutusid mudelis statistiliselt ebaolulisteks. Doornik-Hanseni testiga kontrolliti jääkliikmete normaaljaotust ning testi tulemused näitasid, et jääkliikmed alluvad normaaljaotusele. Heteroskedatiivsuse tuvastamiseks kasutati White'i testi, mille tulemusena selgus, et



heteroskedastiivsust ei esine. Breusch-Godfrey testiga võeti vastu hüpotees, et esineb autokorrelatsioon. Autokorrelatsioon säilis mudelis ka pärast *periodic dummies*'te lisamist. Mudeli kuju õigsuse kontrollimiseks kasutati Ramsey's RESET testi. Tulemustest järeldus, et Norra mudel on õige kujuga. Lisas 7 on välja toodud Norra lõplik regressioonmudel.

### 3.3.3. Taani regressioonmudel

Taani andmete puhul olid mittestatsionaarsed KVHI, THI ja EMFP andmestikud. Statsionaarsuse saavutamiseks võeti antud muutujatest esimest järku diferentsid, mille tulemusel näitas ADF test, et statsionaarsus saavutati kõigis aegridades peale EMFP, millest võeti ka teist järku diferents. Nii saavutati statsionaarsus ka selles aegreas.

Pärast statsionaarsuse saavutamist kõigis andmetes koostati Taani muutujate põhjal OLS meetodiga regressioonmudel. Sarnaselt teiste riikide mudelitele, oli ka Taani mudeli selgitusvõime ajatrendiga parem, mistõttu jäeti see lõplikusse mudelisse. Mudeli koostamisel selgus, et SKPK muutuja p-väärtus oli teiste muutujate omadest silmnähtavalt kõrgem ja statistiliselt ebaoluline, mistõttu otsustati see mudelist välja jätta, tänu millele ka mudeli kirjeldusvõime paranes. Taani mudeli lõplik kuju on järgmine:

$$d\_log(KVHI)_t = \beta_t + \alpha_1 d\_log(THI)_t + \alpha_2(REIM)_t + \alpha_3(RAK)_t + \alpha_4 d\_d\_log(EMFP)_t + \alpha_5(time) + \varepsilon_t \quad (8)$$

$$d\_log(KVHI)_t = 0,091 + 0,758d\_log(THI)_t - 0,008(REIM)_t - 0,139(RAK)_t - 0,127d\_d\_log(EMFP)_t - 0,000(time) + \varepsilon_t \quad (9)$$

kus

*KVHI* – reaalne kinnisvara hinnaindeks

*THI* – tarbijahinnaindeks

*REIM* – pika perioodi intressimäär

*RAK* – rahvastiku kasvumäär

*EMFP* – era mittefinantssektori pangalaenu osakaal SKP-st

*time* – ajatrend

*d* – esimest järku diferents

*log* - logaritm

$\beta$  – vabaliige

$\alpha$  – regressioonikordaja ehk võrrandi paraneeter

$\varepsilon$  – juhuslik komponent

*t* – ajaperiood

Mudel on koostatud 126 vaatluse põhjal ning kirjeldusvõime on 19,3%. Mudel on statistiliselt oluline. Kõik muutujad peale THI ja EMFP on statistiliselt olulised. Huvitav tulemus on see, et erinevalt Rootsi ja Norra mudelitest, on THI Taani mudelis statistiliselt ebaoluline. Doornik-

Hanseni testiga kontrolliti jääkliikmete normaaljaotust ning leiti, et jääkliikmed ei allu normaaljaotusele. White'i testiga tuvastati mudelis heteroskedatiivsus. Ka robustsete standardvigade kasutamine ei eemaldanud mudelist heteroskedatiivsust. Breusch-Godfrey testiga tuvastati ka autokorrelatsiooni esinemine mudelis. Autokorrelatsiooni prooviti eemaldada *periodic dummies* 'te lisamisega, kuid autokorrelatsioon säilis. Et kontrollida, kas mudeli kuju on õige, kasutati Ramsey's RESET testi. Testi tulemused näitasid, et Taani mudel on õige kujuga. Lisas 5 saab tutvuda Taani lõpliku regressioonmudeliga.

### 3.4. Empiirilise analüüsi tulemused ja järeldused

Empiirilise analüüsi eesmärgiks oli välja selgitada, milline on kinnisvarahindade ja inflatsiooni vaheline seos Skandinaaviamaades perioodil 1987. aasta esimene kvartal kuni 2018. aasta neljas kvartal. Selleks viidi läbi korrelatsioon- ja regressioonanalüüs Rootsi, Norra ja Taani andmete põhjal. Andmed pärinesid *OECD* ja *BIS* andmebaasidest. Regressioonmudel koostati iga riigi kohta eraldi, et oleks parem tulemusi võrrelda.

Korrelatsioonanalüüsi põhjal on igas riigis kinnisvarahindade ja THI vahel väga tugev positiivne seos. See tähendab, et THI suurenemisel suurenevad ka kinnisvarahinnad. Regressioonmudelitesse lisati koos teiste muutujatega logaritmitud THI aegrida, Taani mudelis oli statsionaarsuse saavutamiseks vaja sellest võtta ka esimest järku diferents. Rootsi ja Taani mudelites osutus THI statistiliselt oluliseks ( $p < 0,05$ ),  $p$ -väärtustega vastavalt 0,001 ja 0,003. Taani mudelis on THI  $p$ -väärtus 0,193 ehk muutuja on statistiliselt ebaoluline. Empiirilise analüüsi tulemused näitavad, et THI mõju on riigiti erinev. Kõige suurem on mõju Taanis, kus 1 protsendiline THI kasv põhjustab kinnisvara hinnaindeksi 0,758 protsendilist tõusu. Kõige väiksem mõju on Rootsis, kus THI 1 protsendiline kasv põhjustab kinnisvara hinnaindeksi kasvu 0,098 protsendi võrra. Norras kasvab kinnisvara hinnaindeks THI kasvamisel 1 protsendi võrra 0,32 protsenti. Sellised erinevused riikide vahel võivad tuleneda riikide kinnisvara- ja hüpoteeklaenuurgude eripärasustest ning valitsuste poliitikast. Positiivse seose THI ja kinnisvarahindade vahel on oma töödes tuvastanud ka näiteks Ashena *et al* (2011) ja Kuang and Liu (2015). Sellist positiivset seost võib põhjendada asjaoluga, et kui inflatsioon tõuseb, tõusevad ehitusmaterjalide hinna ja palkade tõusu kaudu ka ehituskulud, mis omakorda põhjustab uute hoonete hinnatõusu (Anari, Kolari 2002).

Regressioonmudelite teiseks sõltumatuks muutujaks on pika perioodi intressimäär, millega on korrelatsioonanalüüsi põhjal kõikidel riikidel kinnisvarahindadega samuti väga tugev seos. Seos

on kõikide riikide puhul negatiivne, mis on ootuspärane: intressimäärade suurenedes võtavad inimesed vähem hüpoteeklaene, nõudlus kinnisvarale väheneb ning hinnad langevad. Taani mudelis kasutati pika perioodi intressimäära algandmeid, Rootsi ja Norra mudelites tuli võtta sellest esimest järku diferents. Rootsi ja Taani lõplikes mudelites oli REIM statistiliselt oluline ( $p < 0,05$ ), vastavalt  $p$ -väärtustega 0,005 ja 0,000. Norra lõplikus mudelis oli REIM statistiliselt ebaoluline  $p$ -väärtusega 0,222, kuid otsustati see siiski mudelisse jätta. REIM kasvamisel 1 protsendipunkti võrra väheneb kinnisvara hinnaindeks Rootsis 1,02 protsenti ja Taanis 0,85 protsenti, Norras aga suureneb 0,57 protsenti. Norra regressioonmudelis on seos vastupidise märgiga korrelatsioonanalüüsis saadud seose märgile, mida võib mitmese regressioonmudeli puhul ette tulla.

SKP kasvumääral oli kinnisvarahindadega korrelatsioonanalüüsi tulemuste põhjal üsna nõrk seos. Rootsi andmete põhjal oli seos positiivne, Norra ja Taani andmete puhul negatiivne, kuigi ootuspärane on positiivne seos. SKP kasvumäär osutus statistiliselt oluliseks ( $p < 0,05$ ) ainult Rootsi regressioonmudelis  $p$ -väärtusega 0,000. Norra mudelis oli SKPK muutuja  $p$ -väärtus 0,174, kuid otsustati mudelisse sisse jätta. Taani mudelist jäeti SKPK kõrge  $p$ -väärtuse tõttu välja. Regressioonanalüüsi tulemuste põhjal SKP kasvumäära suurenemisel 1 protsendipunkti võrra suureneb kinnisvara hinnaindeks Rootsis 1,10 protsenti ja Norras 0,21 protsenti. Selline positiivne seos on loogiline, sest SKP kasvades suurenevad ka sissetulekud ning nõudlus kinnisvara järele suureneb, mille tagajärjel hinnad tõusevad.

Mudelite üheks sõltumatuks muutujaks on rahvastiku kasvumäär. Korrelatsioonanalüüsi tulemuste põhjal on seos kinnisvarahindade ja rahvastiku kasvumäära vahel positiivne ja üle keskmise tugevusega. Taani mudelis kasutati rahvastiku kasvumäära algseid andmeid, Rootsi mudelis pidi mittestatsionaarsuse tõttu kasutama esimest järku diferentsi ning Norra mudelis teist järku diferentsi. RAK osutus statistiliselt oluliseks ( $p < 0,05$ ) ainult Taani regressioonmudelis, kus selle  $p$ -väärtus oli 0,015. Teistes riikides osutus see muutuja statistiliselt ebaoluliseks, kuid otsustati siiski mudelisse jätta. RAK muutuja 1 protsendipunktiline kasv toob Rootsis kaasa kinnisvara hinnaindeksi tõusu 19,63 protsendi võrra, Norras ja Taanis languse vastavalt 31,03 ja 13,91 protsendi võrra.

Viimaseks sõltumatuks muutujaks Skandinaaviamaade regressioonmudelites on era mittefinantssektori osakaal SKP-st. Mudelites kasutati logaritmitud andmeid. Statistilise ebaolulisuse tõttu otsustas autor antud muutuja Rootsi mudelist välja jätta. Statsionaarsuse saavutamiseks tuli Norra mudelis kasutada EMFP muutuja esimest järku diferentsi ning Taani

modelis teist järku diferentsi. Norra modelis oli muutuja p-väärtus 0,001 ehk muutuja oli statistiliselt oluline ( $p < 0,05$ ). Taani modelis osutus muutuja statistiliselt ebaoluliseks p-väärtusega 0,300, kuid jäeti siiski mudelisse. Regressioonanalüüsi tulemuste põhjal põhjustab 1 protsendiline kasv era mittefinantssektori pangalaenu osakaalus SKP-s Norras 0,35 protsendilise tõusu kinnisvara hinnaindeksis ning Taanis 0,13 protsendilise languse.

Kõigis mudelites esineb autokorrelatsiooni, millest ei õnnestunud vabaneda. Autokorrelatsioon võib aga viia ebatäpsete tulemusteni, mistõttu võivad ka antud töös olla majandusnähtused väärtalt tõlgendatud. Rootsi ja Taani mudelites ei allu jääkliikmed normaaljaotusele, mis tähendab, et mudelites on säilinud mingi tuvastamata trend. Taani modelis esineb ka heteroskedatiivsus, mis võib samuti viia ebatäpsete tulemusteni. Nende probleemide esinemine Taani modelis võis põhjustada ka THI muutuja statistilist ebaolulisust. Antud probleemid viitavad puudustele (nt olulised andmed) ning võimalikele vigadele mudelites. Näiteks on mudelitest puudu pakkumise ja nõudlusega seotud muutujad, mis on kinnisvarahindade peamisteks kujundajateks. Käesolevat empiirilist analüüsi oleks võimalik edasi arendada, kasutades näiteks paneelandmeid ja viitaegasid, lisades juurde teisi asjakohaseid muutujaid ning uurides täpsemalt kinnisvara kaitsvat mõju inflatsioonile.

## KOKKUVÕTE

Kinnisvarahinnad on Euroopas järjest tõusmas ning on saavutanud ajaloo kõrgeima tipu. Muutused kinnisvara hindades mõjutavad riigi majandust ning kogu ühiskonda. Kinnisvarahindade dünaamika mõistmiseks on vajalik uurida erinevate makromajanduslike tegurite mõju. Käesolev töö uurib inflatsiooni mõju kinnisvarahindadele Skandinaaviamaade näitel perioodil 1987. aasta esimene kvartal kuni 2018. aasta neljas kvartal. Muutused Rootsi, Norra ja Taani kinnisvarahindades mõjutavad ka Eesti majandust.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on leida, kas ja millisel määral mõjutab inflatsioon kinnisvarahindasid. Eesmärgi täitmiseks püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Millistel põhjustel avaldab inflatsioon mõju kinnisvarahindadele?
2. Milliste tulemusteni antud teema kohta on jõutud varaemates uurimustes?
3. Millist mõju on inflatsioon aastatel 1987-2018 avaldanud Skandinaavia maade kinnisvarahindadele?

Töös püstitatud uurimisküsimustele vastuste leidmiseks koostas autor arvutiprogrammis *Gretl* vähimruutude meetodiga Rootsi, Norra ja Taani andmete põhjal iga riigi kohta regressioonimudelid. Varasemate empiiriliste teadusuuringute põhjal on mudelitesse lisatud sõltuvaks muutujaks logaritmitud kinnisvara hinnaindeks ning sõltumatuteks muutujateks logaritmitud tarbijahinnaindeks, pika perioodi intressimäär, SKP kasvumäär, rahvastiku kasvumäär ja logaritmitud era mittefinantssektori pangalaenu osakaal SKP-st. Kvartaalsed andmed pärinevad *OECD* ja *BIS* andmebaasidest. Enne regressioonanalüüsi viidi arvutiprogrammis *Microsoft Excel* läbi ka korrelatsioonanalüüs, et teha kindlaks näitajate vaheline seose tugevus ja suund. Enne mudelite koostamist viidi läbi sesoonsuse korrigeerimine aegridades, milles see oli vajalik, ning kontrolliti *Augmented Dickey Fulleri* testiga statsionaarsuse esinemist. Statsionaarsuse saavutamiseks mittestatsionaarsetes aegridades võeti esimest ja vajadusel teist järku diferentsid.

Regressioanalüüsis keskenduti eelkõige THI ja kinnisvarahindade seose uurimisele. Empiirilise analüüsi tulemused näitasid, et igas riigis oli perioodil 1987 kuni 2018 THI ja kinnisvarahindade vahel tugev positiivne seos, milleni on jõudnud ka enamuse varasemaid empiirilisi uurimusi. Kõige suurem on THI mõju kinnisvarahindadele Taanis, kus 1 protsendiline THI kasv põhjustab kinnisvara hinnaindeksi 0,758 protsendilist tõusu. Kõige väiksem mõju on Rootsis, kus THI 1 protsendiline kasv põhjustab kinnisvara hinnaindeksi kasvu 0,098 protsendi võrra. Norras kasvab kinnisvara hinnaindeks THI kasvamisel 1 protsendi võrra 0,32 protsenti. Tulemused on kooskõlas ka varasemate empiiriliste uurimustega, mis samuti leidsid THI ja kinnisvarahindade vahel positiivse seose.

Kõigile töö alguses püstitatud uurimisküsimustele leiti vastused ning töö eesmärk täideti. Siiski peab arvestama asjaoluga, et mõnes mudelis esines autokorrelatsiooni, heteroskedatiivsust ning jääkide allumatust normaaljaotusele, mis viitavad puudustele ja vigadele mudelites. Seega ei saa käesoleva empiirilise analüüsi tulemuste põhjal teha lõplikke majanduslikke järeldusi. Antud bakalaureusetöö edasi arendamiseks on võimalik kasutada näiteks paneelandmeid ja viitaegasid, lisada mudelitesse veel teisi olulisi muutujaid ning uurida rohkem süvitsi kinnisvarahindade kaitsvat mõju inflatsioonile.

## **SUMMARY**

### **THE RELATIONSHIP BETWEEN HOUSE PRICES AND INFLATION IN THE EXAMPLE OF SCANDINAVIAN COUNTRIES**

Lisete Viisut

House prices are rising in Europe and have reached an all-time high. Changes in house prices affect the country's economy and society as a whole. To understand the dynamics of house prices, it is necessary to study the impact of various macroeconomic factors. This paper examines the impact of inflation on house prices in the first quarter of 1987 to the fourth quarter of 2018, following the example of the Scandinavian countries. Changes in house prices in Sweden, Norway and Denmark also indirectly affect the Estonian economy.

The aim of this bachelor's thesis is to find out if and to what extent inflation affects house prices. In order to achieve this goal, the following research questions were asked:

1. For what reasons does inflation affect house prices?
2. What are the results of previous research on this topic?
3. What effect has inflation had on house prices in Scandinavia between 1987 and 2018?

In order to find answers to the research questions raised in this paper, the author created regression models for each country in the computer program Gretl based on the data of Sweden, Norway and Denmark. Based on previous empirical research, the models have included a logarithmic real house price index as a dependent variable and a logarithmic consumer price index, long-term interest rate, GDP growth rate, population growth rate and logarithmic private non-financial sector bank credit as the share of GDP as independent variables. Quarterly data come from OECD and BIS databases. Prior to the regression analysis, correlation analysis was also performed in Microsoft Excel to determine the strength and direction of the relationship between the indicators. Prior to modeling, seasonality adjustment was performed on the time series in which it was required and the presence of stationarity was checked using the Augmented Dickey Fuller test. To

achieve stationarity in non-stationary time series, first and, if necessary, second order differences were taken.

The regression analysis focused on examining the relationship between CPI and real estate prices. The results of the empirical analysis showed that in each country, between 1987 and 2018, there was a strong positive correlation between CPI and house prices, which is also the result of most previous empirical studies. The largest impact of the CPI on real estate prices is in Denmark, where a 1 per cent increase in the CPI causes a 0.758 per cent rise in the house price index. The smallest effect is in Sweden, where a 1% increase in the CPI leads to a 0.098% increase in the house price index. In Norway, the house price index will grow by 1 percent to 0.32 percent as the CPI increases. The results are also in line with previous empirical studies, which also found a positive relationship between CPI and house prices.

Answers were found to all the research questions raised at the beginning of the paper and the aim of the bachelor thesis was fulfilled. However, it must be taken into account that the models showed autocorrelation, heteroskedativeness and non-compliance of residues with the normal distribution, which indicate shortcomings and errors in the models. Therefore, no definitive economic conclusions can be drawn from the results of this empirical analysis. For the further development of this bachelor's thesis, it is possible to use, for example, panel data and reference times, add other important variables to the models and study in more depth the hedging effect of real house prices on inflation.



## KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Anari, A., Kolari, J. (2002). House Prices and Inflation. *Real Estate Economics*, 30 (1), 67-84.
- Andrews, D. (2010). Real House Prices in OECD Countries: The Role of Demand Shocks and Structural and Policy Factors. *OECD Economics Department Working Papers*, No. 831.
- Ashena, M., Naji Meidani, A. A., Zabihi, M. (2011). House prices, Economic Output, and Inflation Interactions in Iran. *Research in Applied Economics*, 3 (1), 1-13.
- Arena, M., Chen, T., Choi, S. M., Geng, N., Gueye, C. A., Lybek, T., Papageorgiou, E., Zhang, Y. S. (2020). Macroprudential Policies and House Prices in Europe. *IMF Departmental Paper Series*, No. 20/03.
- Barot, B., Takala, K. (1998). House prices and inflation: a cointegration analysis for Finland and Sweden. *Bank of Finland Research Discussion Papers*, No. 12/98.
- Bergman, U. M., Sillemann, B. T., Sørensen, P. B. (2013). *House Prices in Denmark and Sweden*. Kättesaadav: [http://web.econ.ku.dk/eprn\\_epru/Journal\\_Articles/Final%20version\\_15\\_11\\_2013\\_Final.pdf](http://web.econ.ku.dk/eprn_epru/Journal_Articles/Final%20version_15_11_2013_Final.pdf), 08. aprill 2020.
- Bjørnland, H. C., Jacobsen, D. H. (2010). The role of house prices in the monetary policy transmission mechanism in small open economies. *Journal of Financial Stability*, 6 (4), 218-229.
- Blöndal, S., Girouard, N. (2001). House Prices and Economic Activity. *OECD Economics Department Working Papers*, 279.
- Bourassa, S. C., Hoesli, M., Sun, J. (2006). A Simple Alternative House Price Index Method. *Journal of Housing Economics*, 15 (1), 80-97.
- Demary, M. (2010). The interplay between output, inflation, interest rates and house prices: international evidence. *Journal of Property Research*, 27 (1), 1-17.
- Eesti Pank. *Inflatsioon ja hinnaindeksid*. Kättesaadav: [http://www.eestipank.ee/sites/default/files/publication/et/Varia/2001/ajakirjanike\\_koolitus\\_lisa\\_hinnaindeks.pdf](http://www.eestipank.ee/sites/default/files/publication/et/Varia/2001/ajakirjanike_koolitus_lisa_hinnaindeks.pdf), 23. märts 2020.
- European Commission. (2017). *Quality report on the House Price Index*. Kättesaadav: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/7590317/0/HPI-Quality-Report-2017/>, 29. märts 2020.
- Gallin, J. (2006). The Long-Run Relationship between House Prices and Income: Evidence from Local Housing Markets. *Real Estate Economics*, 34 (3), 417-438.

- Ciarlone, A. (2011). Housing wealth effect in emerging economies. *Emerging Markets Review*, 12, 399-417.
- International Monetary Fund. European Debt. (2016). Denmark: Selected Issues. Kättesaadav: <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2016/12/31/Denmark-Selected-Issues-44008>, 07. aprill 2020.
- International Monetary Fund. European Dept. (2018). Norway: Selected Issues. Kättesaadav: <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/09/17/Norway-Selected-Issues-46246>, 06. aprill 2020.
- International Monetary Fund. (2019). Global Financial Stability Report: Vulnerabilities in a Maturing Credit Cycle. Kättesaadav: <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2019/03/27/Global-Financial-Stability-Report-April-2019>, 06. aprill 2020.
- Kaing, M. (2011). *Kinnisvara alused*. Tartu, Eesti: Eesti Maaülikool.
- Korkmaz, Ö. (2019). The relationship between housing prices and inflation rate in Turkey: Evidence from panel Konya causality test. *International Journal of Housing Markets and Analysis*.
- Kuang, W., Liu, P. (2015). Inflation and House Prices: Theory and Evidence from 35 Major Cities in China. *International Real Estate Review*, 18 (1), 217-240.
- Madsen, J. B. (2012). A behavioral model of house prices. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 82, 21-38.
- OECD. (2005). Recent House Price Development: The Role of Fundamentals. *OECD Economic Outlook*, 78, 123-154.
- Paas, T. (1995). *Sissejuhatus ökonomeetriasse*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Rossana, R. J. (2011). *Macroeconomics* (1<sup>st</sup> ed). Abingdon, United Kingdom: Routledge.
- Rubens, J., Bond, M., Webb, J. (1989). The inflation-hedging effectiveness of real estate. *Journal of Real Estate Research*, 4, 45-56.
- Ruzich, E. (toim) (2008). *Kinnisvara hindamine: eestikeelne väljaanne* (13. trükk). Chicago, Illinois, USA: Appraisal Institute.
- Sauga, A. (2020). *Statistika õpik majanduseriala üliõpilastele*. Tallinn, Eesti: TTÜ Kirjastus.
- Sheiner, L. (1995). Housing Prices and the Savings of Renters. *Journal of Urban Economics*, 38 (1), 94-125.
- Sila, U. (2020). The drivers of Norway's house prices. *OECD Economics Department Working Papers*, 1599.

- Tarbert, H. (1996). Is commercial property a hedge against inflation? A cointegration approach. *Journal of Property Finance*, 7 (1), 77-98.
- Thom, D. R. (1983). House Prices, Inflation and the Mortgage Market. *The Economic and Social Review*, 15 (1), 57-68.
- Tsatsaronis, K., Zhu, H. (2004). What Drives Housing Price Dynamics: Cross-Country Evidence. *BIS Quarterly Review*, March 2004, 65-78.
- Turk, R. A. (2015). Housing Price and Household Debt Interactions in Sweden. *IMF Working Paper*, No. 15/276.

# LISAD

## Lisa 1. Töös kasutatavad algandmed

Riik	Periood	KVHI (2015=100)	THI (2015=100)	REIM (%)	SKPK (%)	RAK (%)	EMFP (%)
Rootsi	1987 Q1	58,90	52,43	11,46	0,46	0,079	84,6
Rootsi	1987 Q2	58,38	52,69	11,57	2,21	0,080	86,1
Rootsi	1987 Q3	57,54	53,62	11,92	1,14	0,084	87,6
Rootsi	1987 Q4	56,50	54,41	11,77	0,31	0,090	88,9
Rootsi	1988 Q1	56,66	55,12	11,43	0,48	0,098	92,0
Rootsi	1988 Q2	55,83	56,09	11,40	0,19	0,108	94,8
Rootsi	1988 Q3	56,23	56,74	11,46	0,17	0,120	97,3
Rootsi	1988 Q4	56,00	57,61	11,11	2,12	0,133	99,6
Rootsi	1989 Q1	54,21	58,69	10,64	0,16	0,148	102,2
Rootsi	1989 Q2	53,91	59,74	11,07	0,68	0,162	104,6
Rootsi	1989 Q3	52,88	60,30	11,06	0,03	0,174	106,7
Rootsi	1989 Q4	51,88	61,36	11,95	1,31	0,184	108,7
Rootsi	1990 Q1	49,46	64,02	13,44	0,21	0,192	109,4
Rootsi	1990 Q2	49,20	65,73	13,27	-0,31	0,196	110,0
Rootsi	1990 Q3	47,85	67,01	13,14	-0,79	0,195	110,6
Rootsi	1990 Q4	47,12	68,23	12,78	1,14	0,191	111,3
Rootsi	1991 Q1	47,55	71,25	11,44	-0,31	0,182	109,7
Rootsi	1991 Q2	47,73	72,49	10,90	-1,15	0,174	108,4
Rootsi	1991 Q3	47,66	72,66	10,47	-0,49	0,166	107,5
Rootsi	1991 Q4	47,82	73,61	9,95	-0,15	0,160	107,1
Rootsi	1992 Q1	47,23	73,67	9,45	0,92	0,154	107,4
Rootsi	1992 Q2	47,00	74,04	9,52	-0,51	0,149	108,4
Rootsi	1992 Q3	46,33	74,23	10,55	-1,45	0,144	109,6
Rootsi	1992 Q4	44,89	74,95	10,55	-1,37	0,140	111,5
Rootsi	1993 Q1	44,35	77,31	9,77	-1,57	0,138	112,2
Rootsi	1993 Q2	43,71	77,72	9,06	1,04	0,139	110,5
Rootsi	1993 Q3	45,74	77,63	7,89	1,14	0,146	108,6
Rootsi	1993 Q4	47,90	78,27	7,44	0,03	0,158	104,8
Rootsi	1994 Q1	50,26	78,58	7,14	1,12	0,172	101,9
Rootsi	1994 Q2	49,89	79,30	8,96	1,13	0,181	99,4
Rootsi	1994 Q3	49,17	79,64	11,03	1,15	0,182	97,2

## Lisa 1 järg

Riik	Periood	KVHI (2015=100)	THI (2015=100)	REIM (%)	SKPK (%)	RAK (%)	EMFP (%)
Rootsi	1994 Q4	49,50	80,12	10,85	1,54	0,176	94,5
Rootsi	1995 Q1	50,14	80,61	10,96	1,11	0,162	93,5
Rootsi	1995 Q2	51,85	81,48	10,91	0,75	0,144	90,4
Rootsi	1995 Q3	53,31	81,48	10,14	0,55	0,122	89,6
Rootsi	1995 Q4	54,70	81,88	8,96	0,84	0,096	87,6
Rootsi	1996 Q1	55,21	81,77	8,58	0,53	0,068	83,5
Rootsi	1996 Q2	56,20	82,12	8,37	-0,53	0,044	83,7
Rootsi	1996 Q3	57,66	81,61	8,06	0,54	0,028	83,8
Rootsi	1996 Q4	59,51	81,68	7,10	0,49	0,019	85,1
Rootsi	1997 Q1	61,11	81,62	6,84	0,96	0,016	84,6
Rootsi	1997 Q2	62,21	82,28	7,00	1,18	0,014	84,2
Rootsi	1997 Q3	63,19	82,48	6,43	0,91	0,014	83,9
Rootsi	1997 Q4	63,81	82,96	6,18	1,78	0,013	83,5
Rootsi	1998 Q1	64,79	82,06	5,51	0,46	0,013	83,3
Rootsi	1998 Q2	67,07	82,39	5,13	1,32	0,014	84,5
Rootsi	1998 Q3	67,66	81,96	4,81	0,68	0,014	84,0
Rootsi	1998 Q4	69,25	82,04	4,51	0,96	0,015	83,7
Rootsi	1999 Q1	69,87	82,01	4,21	1,29	0,015	84,8
Rootsi	1999 Q2	70,36	82,54	4,54	0,53	0,017	85,0
Rootsi	1999 Q3	70,68	82,51	5,48	0,95	0,020	84,6
Rootsi	1999 Q4	70,66	82,91	5,69	1,80	0,025	84,4
Rootsi	2000 Q1	71,28	82,67	5,79	0,82	0,030	84,7
Rootsi	2000 Q2	72,55	83,25	5,30	2,36	0,036	84,1
Rootsi	2000 Q3	73,49	83,21	5,29	0,87	0,043	84,1
Rootsi	2000 Q4	74,39	83,81	5,09	-0,26	0,051	84,1
Rootsi	2001 Q1	75,36	83,93	4,83	0,47	0,058	86,0
Rootsi	2001 Q2	75,22	85,52	5,19	-0,11	0,065	84,9
Rootsi	2001 Q3	75,53	85,57	5,28	0,38	0,070	85,5
Rootsi	2001 Q4	75,58	85,93	5,12	0,92	0,074	89,1
Rootsi	2002 Q1	76,31	86,17	5,42	-0,11	0,077	89,9
Rootsi	2002 Q2	76,55	87,21	5,63	1,52	0,080	89,1
Rootsi	2002 Q3	76,81	87,15	5,16	0,50	0,083	89,4
Rootsi	2002 Q4	77,24	87,78	5,00	0,25	0,086	89,5
Rootsi	2003 Q1	76,84	88,74	4,58	1,05	0,089	88,9
Rootsi	2003 Q2	77,93	88,84	4,43	-0,43	0,092	89,7
Rootsi	2003 Q3	78,65	88,53	4,65	1,30	0,095	88,9
Rootsi	2003 Q4	79,46	88,91	4,90	0,71	0,097	89,5
Rootsi	2004 Q1	81,08	88,79	4,50	1,64	0,099	89,6
Rootsi	2004 Q2	82,97	89,20	4,65	0,61	0,099	90,2

## Lisa 1 järg

Riik	Periood	KVHI (2015=100)	THI (2015=100)	REIM (%)	SKPK (%)	RAK (%)	EMFP (%)
Rootsi	2004 Q3	85,23	89,02	4,45	0,68	0,099	89,8
Rootsi	2004 Q4	87,55	89,33	4,09	0,91	0,097	91,1
Rootsi	2005 Q1	90,62	89,02	3,82	0,43	0,095	92,2
Rootsi	2005 Q2	93,89	89,46	3,34	0,67	0,096	94,9
Rootsi	2005 Q3	100,70	89,49	3,06	1,15	0,100	96,7
Rootsi	2005 Q4	107,40	89,98	3,31	0,73	0,109	98,5
Rootsi	2006 Q1	115,23	89,72	3,43	1,51	0,121	99,3
Rootsi	2006 Q2	119,70	90,82	3,89	1,66	0,134	100,9
Rootsi	2006 Q3	120,47	90,91	3,83	1,09	0,147	101,2
Rootsi	2006 Q4	121,37	91,37	3,67	0,61	0,161	101,6
Rootsi	2007 Q1	121,93	91,46	3,87	1,09	0,174	103,4
Rootsi	2007 Q2	120,41	92,47	4,21	0,53	0,184	106,0
Rootsi	2007 Q3	120,25	92,68	4,31	0,74	0,191	107,1
Rootsi	2007 Q4	118,70	94,24	4,28	0,98	0,193	109,1
Rootsi	2008 Q1	116,77	94,42	4,01	-0,31	0,192	110,4
Rootsi	2008 Q2	114,33	95,97	4,22	-0,16	0,192	113,1
Rootsi	2008 Q3	109,92	96,65	4,13	-0,52	0,195	114,3
Rootsi	2008 Q4	102,64	96,55	3,19	-3,81	0,200	116,9
Rootsi	2009 Q1	96,91	95,17	2,89	-0,84	0,207	119,2
Rootsi	2009 Q2	95,93	95,42	3,46	-0,18	0,212	121,2
Rootsi	2009 Q3	95,87	95,28	3,40	-0,17	0,216	122,0
Rootsi	2009 Q4	96,84	95,83	3,25	0,28	0,218	122,7
Rootsi	2010 Q1	96,83	95,82	3,28	3,53	0,219	123,0
Rootsi	2010 Q2	96,44	96,30	2,83	1,80	0,217	123,2
Rootsi	2010 Q3	96,47	96,35	2,56	1,02	0,212	124,6
Rootsi	2010 Q4	97,04	97,65	2,90	1,52	0,206	122,8
Rootsi	2011 Q1	94,54	98,32	3,35	0,71	0,197	122,8
Rootsi	2011 Q2	94,81	99,44	3,07	0,09	0,190	123,8
Rootsi	2011 Q3	92,10	99,55	2,25	1,05	0,185	124,0
Rootsi	2011 Q4	90,06	100,25	1,76	-1,20	0,182	124,7
Rootsi	2012 Q1	88,44	100,06	1,85	0,21	0,181	125,5
Rootsi	2012 Q2	87,62	100,55	1,59	0,12	0,182	126,5
Rootsi	2012 Q3	87,96	100,17	1,43	-0,28	0,186	127,4
Rootsi	2012 Q4	89,12	100,32	1,50	-0,47	0,191	127,9
Rootsi	2013 Q1	89,65	100,00	1,91	1,14	0,198	129,0
Rootsi	2013 Q2	91,08	100,27	1,83	-0,12	0,207	129,7
Rootsi	2013 Q3	91,48	100,26	2,37	0,45	0,216	129,9
Rootsi	2013 Q4	91,73	100,38	2,38	0,91	0,227	129,8
Rootsi	2014 Q1	91,97	99,65	2,25	0,72	0,239	129,8

## Lisa 1 järg

Riik	Periood	KVHI (2015=100)	THI (2015=100)	REIM (%)	SKPK (%)	RAK (%)	EMFP (%)
Rootsi	2014 Q2	93,97	100,28	1,91	0,90	0,247	130,5
Rootsi	2014 Q3	94,20	100,09	1,56	0,66	0,253	130,1
Rootsi	2014 Q4	95,27	100,17	1,15	0,84	0,255	129,4
Rootsi	2015 Q1	97,75	99,66	0,66	1,29	0,255	129,3
Rootsi	2015 Q2	99,24	100,07	0,69	0,97	0,259	129,1
Rootsi	2015 Q3	100,49	100,03	0,73	1,34	0,266	128,6
Rootsi	2015 Q4	102,52	100,24	0,80	0,86	0,279	127,8
Rootsi	2016 Q1	103,70	100,31	0,79	0,18	0,294	128,0
Rootsi	2016 Q2	104,14	100,89	0,70	0,10	0,309	130,0
Rootsi	2016 Q3	106,09	101,06	0,16	0,44	0,322	130,6
Rootsi	2016 Q4	106,43	101,67	0,43	0,62	0,333	130,1
Rootsi	2017 Q1	106,92	101,79	0,67	0,39	0,342	131,7
Rootsi	2017 Q2	108,15	102,68	0,53	1,20	0,344	131,9
Rootsi	2017 Q3	109,33	103,24	0,64	1,18	0,338	132,2
Rootsi	2017 Q4	109,59	103,47	0,79	0,21	0,326	132,1
Rootsi	2018 Q1	112,28	103,52	0,84	0,73	0,308	132,9
Rootsi	2018 Q2	112,03	104,63	0,64	0,64	0,294	134,2
Rootsi	2018 Q3	112,26	105,43	0,54	-0,54	0,283	134,2
Rootsi	2018 Q4	112,60	105,63	0,58	1,25	0,278	133,2
Norra	1987 Q1	43,69	50,40	13,45	-0,42	0,111	54,0
Norra	1987 Q2	47,04	51,27	13,42	2,20	0,113	54,7
Norra	1987 Q3	45,34	51,90	13,16	-2,61	0,118	56,6
Norra	1987 Q4	44,86	52,63	13,19	1,81	0,126	59,7
Norra	1988 Q1	44,91	53,97	13,32	-0,37	0,134	59,9
Norra	1988 Q2	44,32	54,87	13,02	-1,53	0,138	61,1
Norra	1988 Q3	44,26	55,33	12,83	0,85	0,137	59,2
Norra	1988 Q4	43,84	55,80	12,41	0,14	0,130	60,0
Norra	1989 Q1	42,25	56,50	10,96	-0,65	0,118	60,2
Norra	1989 Q2	40,15	57,43	10,71	1,18	0,107	61,0
Norra	1989 Q3	38,38	57,83	10,76	0,97	0,098	60,5
Norra	1989 Q4	37,52	58,20	10,87	0,70	0,090	61,2
Norra	1990 Q1	36,37	58,97	10,66	-0,36	0,084	61,7
Norra	1990 Q2	36,04	59,63	10,83	1,08	0,082	62,3
Norra	1990 Q3	34,71	60,03	10,60	-0,98	0,085	61,0
Norra	1990 Q4	33,22	60,83	10,62	2,68	0,093	59,5
Norra	1991 Q1	32,77	61,27	10,47	0,85	0,104	58,8
Norra	1991 Q2	31,81	61,90	9,94	0,52	0,115	57,3
Norra	1991 Q3	31,35	62,13	9,74	-0,24	0,125	54,6
Norra	1991 Q4	31,06	62,40	9,83	0,73	0,132	53,6

## Lisa 1 järg

Riik	Periood	KVHI (2015=100)	THI (2015=100)	REIM (%)	SKPK (%)	RAK (%)	EMFP (%)
Norra	1992 Q1	29,79	62,70	9,39	2,13	0,139	52,3
Norra	1992 Q2	30,13	63,40	9,40	0,52	0,143	50,7
Norra	1992 Q3	29,32	63,57	9,89	1,31	0,147	51,7
Norra	1992 Q4	28,70	63,80	9,74	-0,72	0,149	52,4
Norra	1993 Q1	28,17	64,33	8,33	-0,66	0,149	50,6
Norra	1993 Q2	28,69	64,93	7,11	1,74	0,149	50,7
Norra	1993 Q3	29,04	64,93	6,30	1,99	0,149	49,5
Norra	1993 Q4	30,23	65,07	5,78	3,56	0,148	50,2
Norra	1994 Q1	32,05	65,13	5,74	-1,14	0,146	49,8
Norra	1994 Q2	32,20	65,57	7,30	2,33	0,144	49,8
Norra	1994 Q3	32,88	65,93	8,25	-1,36	0,141	49,6
Norra	1994 Q4	33,04	66,20	8,45	3,95	0,138	50,0
Norra	1995 Q1	33,42	66,87	8,05	-0,78	0,134	52,6
Norra	1995 Q2	33,93	67,33	7,59	0,87	0,131	53,0
Norra	1995 Q3	34,27	67,47	7,35	2,36	0,128	52,9
Norra	1995 Q4	34,93	67,63	6,71	1,23	0,127	53,9
Norra	1996 Q1	35,58	67,47	6,68	1,51	0,126	54,2
Norra	1996 Q2	36,27	68,00	6,89	-0,14	0,126	55,2
Norra	1996 Q3	37,10	68,40	7,00	3,33	0,127	55,2
Norra	1996 Q4	38,03	68,83	6,53	-1,60	0,129	55,4
Norra	1997 Q1	38,53	69,53	5,87	2,69	0,132	56,0
Norra	1997 Q2	39,66	69,83	6,06	2,41	0,134	57,8
Norra	1997 Q3	40,82	69,97	5,97	-0,11	0,137	59,1
Norra	1997 Q4	41,68	70,37	5,66	1,41	0,139	60,0
Norra	1998 Q1	43,27	71,03	5,30	0,96	0,142	61,6
Norra	1998 Q2	43,99	71,40	5,43	1,13	0,146	63,3
Norra	1998 Q3	43,82	71,57	5,44	-1,79	0,151	64,0
Norra	1998 Q4	43,07	72,00	5,43	0,51	0,158	63,8
Norra	1999 Q1	44,91	72,63	4,89	0,72	0,165	64,5
Norra	1999 Q2	46,44	73,17	5,04	0,05	0,171	65,8
Norra	1999 Q3	48,18	73,03	5,94	2,05	0,174	65,8
Norra	1999 Q4	50,16	73,93	6,12	1,72	0,175	64,8
Norra	2000 Q1	51,92	74,73	6,28	1,48	0,173	63,6
Norra	2000 Q2	54,06	75,30	6,14	-1,44	0,168	63,9
Norra	2000 Q3	53,69	75,53	6,25	0,97	0,160	64,1
Norra	2000 Q4	54,10	76,23	6,21	0,04	0,149	62,6
Norra	2001 Q1	54,24	77,37	5,97	1,17	0,135	63,2
Norra	2001 Q2	54,85	78,27	6,43	-0,18	0,126	63,6
Norra	2001 Q3	56,85	77,47	6,50	1,23	0,122	64,7



## Lisa 1 järg

Riik	Periood	KVHI (2015=100)	THI (2015=100)	REIM (%)	SKPK (%)	RAK (%)	EMFP (%)
Norra	2001 Q4	57,67	77,77	6,04	0,87	0,123	66,6
Norra	2002 Q1	57,71	78,17	6,40	-1,03	0,128	68,2
Norra	2002 Q2	58,12	78,63	6,75	2,08	0,133	70,5
Norra	2002 Q3	58,07	78,57	6,31	-1,48	0,138	71,5
Norra	2002 Q4	57,68	79,50	6,07	1,13	0,142	71,6
Norra	2003 Q1	56,22	81,77	5,42	0,02	0,145	71,6
Norra	2003 Q2	56,71	80,40	4,93	-0,48	0,147	73,4
Norra	2003 Q3	57,53	80,07	4,94	1,41	0,148	73,9
Norra	2003 Q4	58,46	80,47	4,90	0,03	0,147	74,7
Norra	2004 Q1	60,90	80,60	4,32	3,54	0,145	75,4
Norra	2004 Q2	61,91	81,07	4,77	0,21	0,145	75,6
Norra	2004 Q3	62,70	81,03	4,33	-1,15	0,148	75,4
Norra	2004 Q4	63,73	81,47	4,06	0,98	0,153	74,7
Norra	2005 Q1	65,68	81,40	3,90	1,63	0,160	75,4
Norra	2005 Q2	65,71	82,30	3,71	0,52	0,167	76,6
Norra	2005 Q3	67,05	82,47	3,56	0,83	0,174	77,4
Norra	2005 Q4	68,33	82,97	3,82	0,22	0,180	79,2
Norra	2006 Q1	70,42	83,23	3,74	0,64	0,186	79,9
Norra	2006 Q2	72,97	84,27	4,17	0,13	0,195	81,6
Norra	2006 Q3	76,16	84,30	4,21	1,03	0,206	82,3
Norra	2006 Q4	78,30	85,00	4,19	1,83	0,219	84,5
Norra	2007 Q1	81,13	84,07	4,45	0,08	0,235	86,2
Norra	2007 Q2	82,92	84,53	4,93	0,00	0,251	88,9
Norra	2007 Q3	83,94	84,43	4,94	1,28	0,267	90,1
Norra	2007 Q4	83,12	86,17	4,78	1,09	0,283	90,1
Norra	2008 Q1	82,43	87,03	4,40	-1,26	0,299	89,5
Norra	2008 Q2	81,31	87,27	4,69	0,05	0,311	88,4
Norra	2008 Q3	78,59	88,40	4,71	-0,18	0,318	84,8
Norra	2008 Q4	74,34	89,23	4,04	0,31	0,320	84,3
Norra	2009 Q1	75,52	89,17	3,75	-0,83	0,319	84,2
Norra	2009 Q2	77,42	90,00	4,08	-0,88	0,317	84,3
Norra	2009 Q3	80,11	90,00	4,13	0,06	0,315	83,8
Norra	2009 Q4	81,73	90,50	4,03	0,05	0,313	83,7
Norra	2010 Q1	81,30	91,80	3,93	1,95	0,311	79,2
Norra	2010 Q2	83,56	92,33	3,55	-1,06	0,310	78,8
Norra	2010 Q3	84,01	91,67	3,25	-2,48	0,312	79,3
Norra	2010 Q4	84,84	92,57	3,38	2,81	0,315	77,5
Norra	2011 Q1	87,97	93,07	3,78	0,09	0,319	75,9
Norra	2011 Q2	87,48	93,67	3,54	-0,41	0,323	75,1

## Lisa 1 järg

Riik	Periood	KVHI (2015=100)	THI (2015=100)	REIM (%)	SKPK (%)	RAK (%)	EMFP (%)
Norra	2011 Q3	89,77	93,03	2,73	1,61	0,327	74,1
Norra	2011 Q4	91,26	93,33	2,49	0,05	0,330	72,8
Norra	2012 Q1	92,44	93,83	2,37	2,17	0,332	70,1
Norra	2012 Q2	93,69	94,03	2,11	0,24	0,332	69,8
Norra	2012 Q3	94,96	93,37	1,91	-1,45	0,329	68,9
Norra	2012 Q4	95,62	94,47	2,02	0,82	0,323	68,4
Norra	2013 Q1	96,62	95,00	2,35	0,15	0,316	68,7
Norra	2013 Q2	96,63	95,87	2,19	0,72	0,309	69,6
Norra	2013 Q3	95,86	96,17	2,86	0,98	0,302	69,0
Norra	2013 Q4	94,97	96,63	2,92	-0,18	0,295	68,9
Norra	2014 Q1	94,50	97,00	2,91	0,52	0,289	68,8
Norra	2014 Q2	95,82	97,67	2,74	0,74	0,284	70,3
Norra	2014 Q3	97,07	98,23	2,40	0,42	0,278	70,5
Norra	2014 Q4	98,40	98,60	2,01	1,22	0,272	72,2
Norra	2015 Q1	99,04	98,90	1,46	-0,26	0,265	73,9
Norra	2015 Q2	100,33	99,83	1,62	0,53	0,259	75,8
Norra	2015 Q3	100,67	100,20	1,60	1,17	0,251	76,7
Norra	2015 Q4	99,97	101,07	1,58	-0,88	0,243	77,2
Norra	2016 Q1	100,85	102,03	1,39	0,75	0,234	78,1
Norra	2016 Q2	102,13	103,30	1,29	-0,66	0,225	79,6
Norra	2016 Q3	105,06	104,20	1,09	-0,86	0,218	80,8
Norra	2016 Q4	107,27	104,67	1,56	2,37	0,211	80,4
Norra	2017 Q1	108,50	104,67	1,73	0,48	0,205	80,2
Norra	2017 Q2	106,98	105,47	1,58	0,93	0,199	80,5
Norra	2017 Q3	106,00	105,77	1,63	0,79	0,191	80,3
Norra	2017 Q4	106,10	106,07	1,61	-0,19	0,182	79,8
Norra	2018 Q1	105,33	106,77	1,90	0,46	0,174	80,9
Norra	2018 Q2	106,73	108,00	1,88	0,29	0,166	81,0
Norra	2018 Q3	106,41	109,23	1,81	0,61	0,162	80,3
Norra	2018 Q4	105,85	109,63	1,92	0,26	0,159	79,8
Taani	1987 Q1	34,56	54,03	11,44	-1,57	0,036	114,9
Taani	1987 Q2	34,94	54,63	11,11	3,02	0,035	116,2
Taani	1987 Q3	35,39	55,21	11,14	-1,38	0,031	116,9
Taani	1987 Q4	36,57	55,71	11,45	0,60	0,025	121,0
Taani	1988 Q1	37,58	56,59	10,20	0,98	0,018	118,9
Taani	1988 Q2	38,65	57,15	10,23	0,06	0,013	120,6
Taani	1988 Q3	40,19	57,61	9,72	-1,90	0,009	120,0
Taani	1988 Q4	41,05	58,19	9,38	2,46	0,008	121,7
Taani	1989 Q1	42,80	59,17	9,37	1,13	0,009	119,6

## Lisa 1 järg

Riik	Periood	KVHI (2015=100)	THI (2015=100)	REIM (%)	SKPK (%)	RAK (%)	EMFP (%)
Taani	1989 Q2	43,93	59,87	9,79	-2,00	0,012	120,4
Taani	1989 Q3	44,40	60,39	9,46	-1,49	0,016	119,0
Taani	1989 Q4	44,15	61,06	10,21	1,66	0,022	121,6
Taani	1990 Q1	45,63	61,12	11,02	-0,56	0,030	120,0
Taani	1990 Q2	45,07	61,33	10,46	2,25	0,037	119,1
Taani	1990 Q3	44,43	61,97	10,44	0,29	0,044	117,6
Taani	1990 Q4	43,30	62,44	10,60	-1,07	0,051	119,5
Taani	1991 Q1	43,84	62,63	9,67	0,30	0,057	118,5
Taani	1991 Q2	42,97	62,95	9,18	1,08	0,062	119,6
Taani	1991 Q3	42,81	63,37	9,27	0,74	0,068	117,2
Taani	1991 Q4	42,88	63,80	8,93	-0,99	0,073	118,8
Taani	1992 Q1	40,92	64,10	8,60	1,44	0,077	117,7
Taani	1992 Q2	39,32	64,49	8,87	-0,80	0,081	117,1
Taani	1992 Q3	37,55	64,70	9,45	2,71	0,085	115,1
Taani	1992 Q4	34,97	64,76	9,03	-0,44	0,088	113,6
Taani	1993 Q1	32,97	64,95	8,49	-1,20	0,090	112,6
Taani	1993 Q2	32,39	65,13	7,51	-0,41	0,089	112,9
Taani	1993 Q3	31,54	65,46	6,85	0,17	0,087	113,4
Taani	1993 Q4	31,96	65,75	6,37	2,19	0,082	114,7
Taani	1994 Q1	32,72	66,10	6,33	1,22	0,076	114,8
Taani	1994 Q2	32,94	66,44	7,54	2,93	0,073	112,8
Taani	1994 Q3	32,86	66,82	8,60	-0,47	0,074	109,7
Taani	1994 Q4	32,61	67,15	8,84	2,51	0,079	107,6
Taani	1995 Q1	32,32	67,65	8,96	0,51	0,087	106,8
Taani	1995 Q2	32,15	67,95	8,44	-0,29	0,100	106,8
Taani	1995 Q3	31,59	68,05	8,09	0,42	0,116	106,1
Taani	1995 Q4	31,58	68,42	7,59	0,73	0,135	107,1
Taani	1996 Q1	31,65	68,89	7,35	0,02	0,156	108,5
Taani	1996 Q2	31,67	69,27	7,41	2,71	0,167	108,2
Taani	1996 Q3	31,91	69,63	7,26	0,28	0,166	108,1
Taani	1996 Q4	32,41	70,06	6,75	0,03	0,153	107,7
Taani	1997 Q1	32,73	70,38	6,40	1,26	0,132	107,9
Taani	1997 Q2	33,40	70,68	6,52	1,72	0,113	108,6
Taani	1997 Q3	33,75	71,29	6,17	-0,28	0,098	109,6
Taani	1997 Q4	34,37	71,58	5,96	-0,01	0,089	109,8
Taani	1998 Q1	35,33	71,81	5,40	1,51	0,083	111,5
Taani	1998 Q2	36,02	72,06	5,22	-0,76	0,081	114,0
Taani	1998 Q3	36,90	72,49	4,93	1,84	0,079	115,7
Taani	1998 Q4	38,07	72,80	4,62	0,32	0,080	115,8

## Lisa 1 järg

Riik	Periood	KVHI (2015=100)	THI (2015=100)	REIM (%)	SKPK (%)	RAK (%)	EMFP (%)
Taani	1999 Q1	38,19	73,25	4,25	0,91	0,081	117,2
Taani	1999 Q2	38,98	73,68	4,50	0,52	0,083	117,9
Taani	1999 Q3	39,81	74,42	5,35	0,62	0,085	117,9
Taani	1999 Q4	40,78	75,03	5,57	1,40	0,086	116,8
Taani	2000 Q1	41,72	75,54	5,79	0,98	0,087	119,6
Taani	2000 Q2	43,01	76,02	5,69	1,14	0,087	120,2
Taani	2000 Q3	44,02	76,45	5,71	0,28	0,086	121,1
Taani	2000 Q4	45,14	76,97	5,45	0,98	0,084	120,8
Taani	2001 Q1	46,10	77,35	5,09	-1,09	0,081	123,8
Taani	2001 Q2	45,63	77,94	5,27	0,49	0,081	125,0
Taani	2001 Q3	46,10	78,28	5,18	0,90	0,083	125,5
Taani	2001 Q4	46,01	78,54	4,83	-0,20	0,087	128,7
Taani	2002 Q1	46,82	79,29	5,21	-0,03	0,092	129,0
Taani	2002 Q2	47,54	79,69	5,36	-0,01	0,094	129,6
Taani	2002 Q3	48,63	80,07	4,92	0,34	0,090	130,9
Taani	2002 Q4	49,28	80,63	4,74	-0,33	0,081	131,1
Taani	2003 Q1	49,19	81,46	4,30	0,54	0,069	133,7
Taani	2003 Q2	50,11	81,50	4,12	-0,93	0,060	135,4
Taani	2003 Q3	50,27	81,54	4,31	0,34	0,055	136,5
Taani	2003 Q4	51,50	81,83	4,51	1,86	0,056	137,7
Taani	2004 Q1	52,76	82,22	4,25	0,48	0,061	139,8
Taani	2004 Q2	54,26	82,38	4,43	0,60	0,065	141,4
Taani	2004 Q3	55,08	82,50	4,48	0,24	0,067	141,6
Taani	2004 Q4	56,72	82,99	4,06	1,08	0,067	143,0
Taani	2005 Q1	56,91	83,20	3,73	-0,36	0,066	146,6
Taani	2005 Q2	57,70	83,77	3,38	1,97	0,066	149,6
Taani	2005 Q3	59,51	84,36	3,17	0,11	0,069	151,8
Taani	2005 Q4	62,27	84,75	3,34	0,32	0,073	155,5
Taani	2006 Q1	64,41	84,92	3,50	1,26	0,079	158,1
Taani	2006 Q2	65,14	85,46	4,01	2,98	0,084	161,0
Taani	2006 Q3	66,07	85,96	3,93	-0,67	0,088	163,3
Taani	2006 Q4	67,95	86,21	3,81	-0,27	0,091	167,1
Taani	2007 Q1	70,23	86,50	4,00	0,33	0,094	170,3
Taani	2007 Q2	72,89	86,83	4,39	-0,45	0,099	175,2
Taani	2007 Q3	75,17	86,92	4,44	0,94	0,108	178,4
Taani	2007 Q4	74,05	88,09	4,31	1,01	0,119	182,5
Taani	2008 Q1	73,39	89,13	4,09	-0,04	0,133	183,9
Taani	2008 Q2	73,18	89,91	4,51	-0,92	0,144	186,2
Taani	2008 Q3	71,92	90,54	4,55	-0,58	0,150	186,7

## Lisa 1 järg

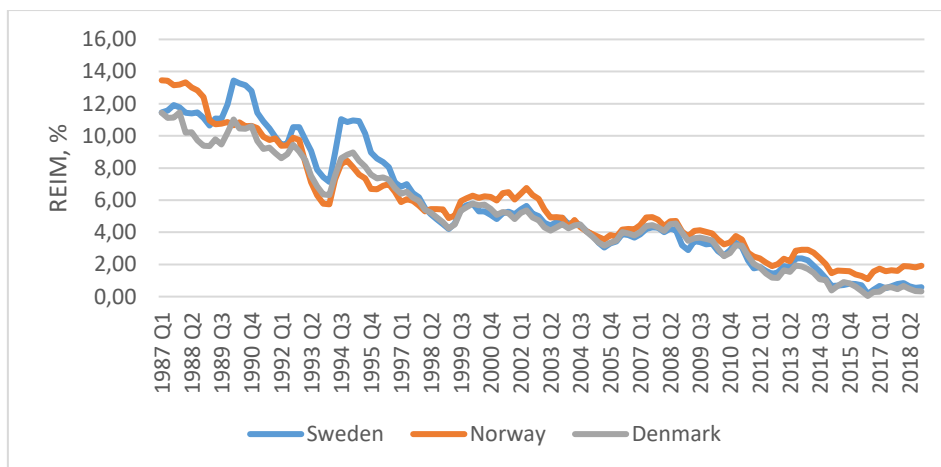
Riik	Periood	KVHI (2015=100)	THI (2015=100)	REIM (%)	SKPK (%)	RAK (%)	EMFP (%)
Taani	2008 Q4	68,79	90,66	3,98	-2,36	0,151	189,3
Taani	2009 Q1	70,61	90,68	3,48	-1,42	0,148	191,2
Taani	2009 Q2	71,31	91,03	3,62	-1,94	0,142	194,3
Taani	2009 Q3	72,81	91,44	3,66	0,35	0,136	196,5
Taani	2009 Q4	75,38	91,79	3,58	0,09	0,127	199,5
Taani	2010 Q1	76,35	92,58	3,49	0,86	0,118	199,0
Taani	2010 Q2	76,46	93,04	2,99	0,68	0,111	197,2
Taani	2010 Q3	77,38	93,60	2,52	1,59	0,107	193,9
Taani	2010 Q4	79,08	94,15	2,71	-0,23	0,105	191,1
Taani	2011 Q1	79,14	95,07	3,19	0,22	0,106	188,6
Taani	2011 Q2	78,59	95,87	3,17	1,00	0,106	186,5
Taani	2011 Q3	77,99	96,14	2,53	-1,24	0,104	186,5
Taani	2011 Q4	77,14	96,57	2,03	0,82	0,100	185,8
Taani	2012 Q1	77,80	97,65	1,82	-0,07	0,095	185,7
Taani	2012 Q2	78,36	97,99	1,45	0,08	0,091	185,5
Taani	2012 Q3	79,23	98,50	1,19	0,09	0,089	182,6
Taani	2012 Q4	79,84	98,72	1,16	-0,16	0,088	180,7
Taani	2013 Q1	80,47	98,79	1,64	0,56	0,088	179,9
Taani	2013 Q2	81,83	98,83	1,53	0,07	0,092	179,4
Taani	2013 Q3	82,75	98,98	1,94	0,63	0,099	177,0
Taani	2013 Q4	84,47	99,34	1,87	0,20	0,109	178,1
Taani	2014 Q1	86,60	99,41	1,71	0,25	0,122	178,2
Taani	2014 Q2	88,08	99,46	1,47	-0,07	0,134	177,2
Taani	2014 Q3	90,21	99,52	1,09	1,67	0,143	176,7
Taani	2014 Q4	92,51	99,78	1,03	0,36	0,151	175,6
Taani	2015 Q1	95,61	99,71	0,38	0,68	0,157	174,8
Taani	2015 Q2	98,47	100,08	0,66	0,47	0,164	171,7
Taani	2015 Q3	101,50	100,09	0,90	0,30	0,175	170,5
Taani	2015 Q4	104,42	100,09	0,82	0,22	0,187	169,9
Taani	2016 Q1	105,57	100,04	0,62	1,15	0,201	170,6
Taani	2016 Q2	106,36	100,23	0,35	1,35	0,208	170,6
Taani	2016 Q3	107,62	100,23	0,04	0,85	0,206	170,3
Taani	2016 Q4	109,74	100,47	0,28	0,72	0,195	168,1
Taani	2017 Q1	112,05	101,04	0,30	0,53	0,179	167,6
Taani	2017 Q2	113,13	101,08	0,57	0,52	0,163	166,6
Taani	2017 Q3	113,89	101,74	0,58	-0,87	0,150	166,3
Taani	2017 Q4	110,69	101,73	0,46	0,97	0,140	165,7
Taani	2018 Q1	109,09	101,66	0,66	1,08	0,133	165,9
Taani	2018 Q2	108,94	102,08	0,49	0,49	0,128	166,4

## Lisa 1 järg

Riik	Periood	KVHI (2015=100)	THI (2015=100)	REIM (%)	SKPK (%)	RAK (%)	EMFP (%)
Taani	2018 Q3	108,72	102,62	0,34	0,55	0,124	165,1
Taani	2018 Q4	109,19	102,53	0,33	0,91	0,122	163,9

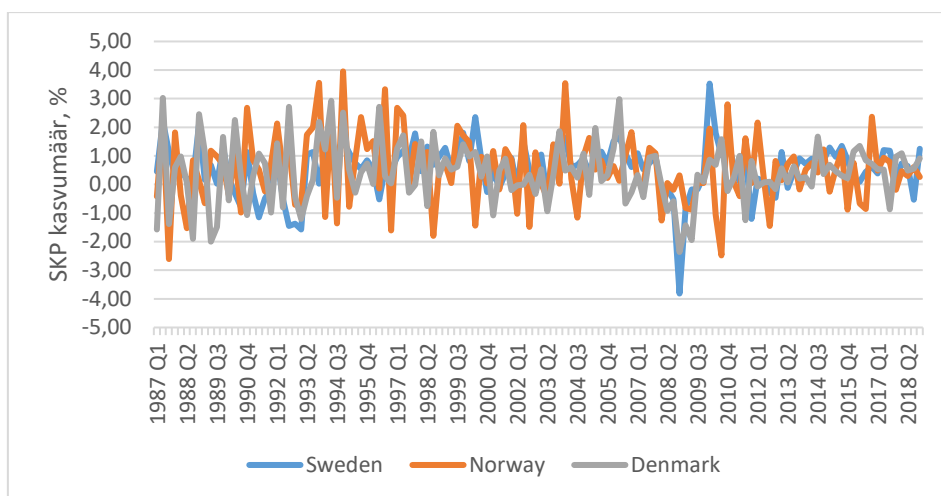
Allikas: *OECD* (2020); koostatud autori poolt arvutiprogrammis *Microsoft Excel*

## Lisa 2. Pika perioodi intressimäärade (REIM) muutuja dünaamikat kirjeldav joonis



Allikas: OECD (2020), koostatud autori poolt lisa 1 välja toodud andmete põhjal

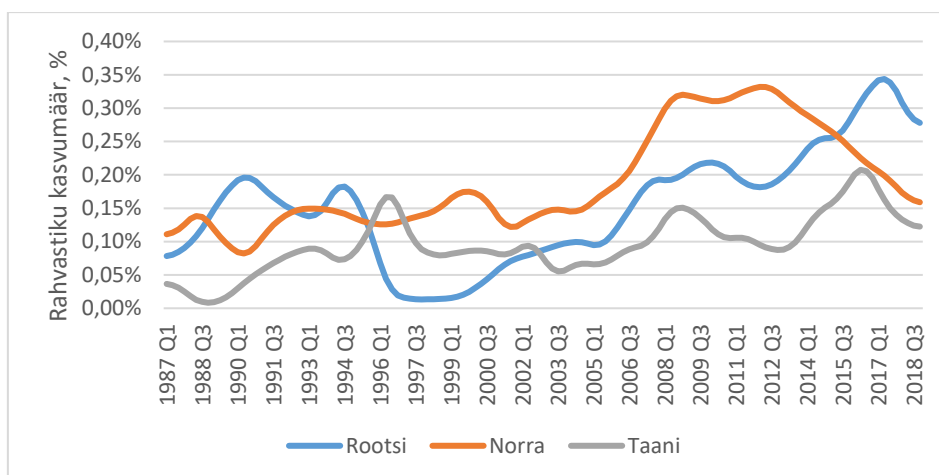
### Lisa 3. SKP kasvumäär (SKPK) muutuja dünaamikat kirjeldav joonis



Allikas: OECD (2020), koostatud autori poolt lisa 1 välja toodud andmete põhjal

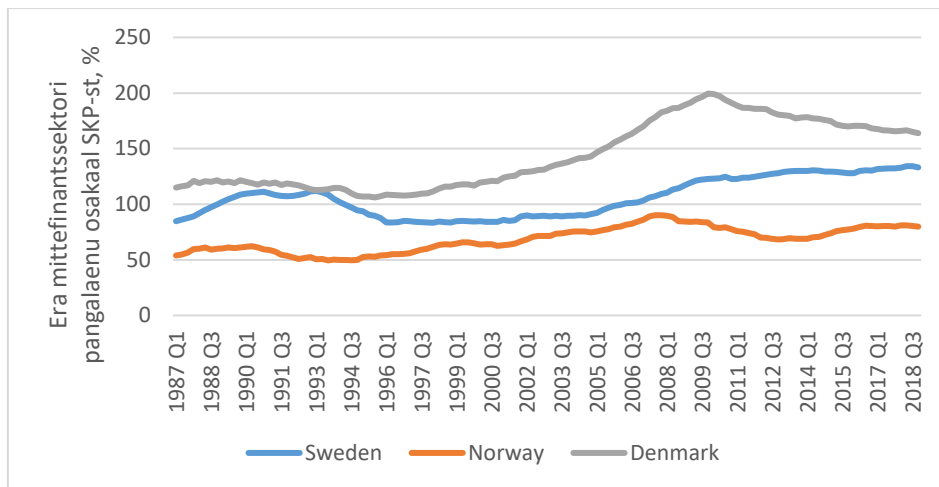


#### Lisa 4. Rahvastiku kasvumäär (RAK) muutuja dünaamikat kujutav joonis



Allikas: OECD (2020), koostatud autori poolt lisas 1 välja toodud andmete põhjal

### Lisa 5. Era mittefinantssektori pangalaenu osakaalu SKP-st (EMFP) muutuja dünaamikat kujutav joonis



Allikas: OECD (2020), koostatud autori poolt lisa 1 välja toodud andmete põhjal

## Lisa 6. Rootsi lõplik regressioonmudel

Rootsi: OLS, using observations 1987:2-2018:4 (T = 127)

Dependent variable: d\_l\_KVHI

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-0,412900	0,119765	-3,448	0,0008	***
l_THI	0,0977723	0,0286865	3,408	0,0009	***
d_REIM	-0,0101661	0,00351722	-2,890	0,0046	***
SKPK	0,0109959	0,00189088	5,815	<0,0001	***
d_RAK	0,196261	0,212387	0,9241	0,3573	
time	-0,00036772	0,000130523	-2,817	0,0057	***

6

Mean dependent var	0,005102	S.D. dependent var	0,021604
Sum squared resid	0,041382	S.E. of regression	0,018493
R-squared	0,296315	Adjusted R-squared	0,267237
F(5, 121)	10,19037	P-value(F)	3,64e-08
Log-likelihood	329,6419	Akaike criterion	-647,2838
Schwarz criterion	-630,2187	Hannan-Quinn	-640,3505
rho	0,501845	Durbin-Watson	0,995320

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 20,1305

with p-value =  $P(\text{Chi-square}(20) > 20,1305) = 0,449794$

LM test for autocorrelation up to order 4 -

Null hypothesis: no autocorrelation

Test statistic: LMF = 13,8837

with p-value =  $P(F(4, 117) > 13,8837) = 2,68465e-009$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 12,6131

with p-value = 0,00182429

RESET test for specification -

Null hypothesis: specification is adequate

Test statistic: F(2, 119) = 4,37337

with p-value =  $P(F(2, 119) > 4,37337) = 0,0146971$

Allikas: Autori poolt läbi viidud mudeli hindamine vähimruutude meetodil arvutiprogrammis

*Gretl*

## Lisa 7. Norra lõplik regressioonimudel

Norra: OLS, using observations 1987:3-2018:4 (T = 126)

Dependent variable: d\_1\_KVHI

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-1,28891	0,416518	-3,094	0,0025	***
l_THI	0,319688	0,103715	3,082	0,0026	***
d_REIM	0,00567754	0,00461951	1,229	0,2215	
SKPK	0,00205805	0,00150543	1,367	0,1742	
d_d_RAK	-0,310298	0,905562	-0,3427	0,7325	
d_1_EMFP	0,347287	0,103996	3,339	0,0011	***
time	-0,00154227	0,000550765	-2,800	0,0060	***
Mean dependent var	0,006437	S.D. dependent var	0,022192		
Sum squared resid	0,048750	S.E. of regression	0,020240		
R-squared	0,208093	Adjusted R-squared	0,168165		
F(6, 119)	5,211704	P-value(F)	0,000085		
Log-likelihood	316,2262	Akaike criterion	-618,4524		
Schwarz criterion	-598,5984	Hannan-Quinn	-610,3863		
rho	0,423015	Durbin-Watson	1,150838		

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 33,602

with p-value =  $P(\text{Chi-square}(27) > 33,602) = 0,177923$

LM test for autocorrelation up to order 4 -

Null hypothesis: no autocorrelation

Test statistic: LMF = 10,5176

with p-value =  $P(F(4, 115) > 10,5176) = 2,68889e-007$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 2,77813

with p-value = 0,249308

RESET test for specification -

Null hypothesis: specification is adequate

Test statistic: F(2, 117) = 2,67222

with p-value =  $P(F(2, 117) > 2,67222) = 0,0733151$

Allikas: Autori poolt läbi viidud mudeli hindamine vähimruutude meetodil arvutiprogrammis

*Gretl*

## Lisa 8. Taani lõplik regressioonimudel

Taani: OLS, using observations 1987:3-2018:4 (T = 126)

Dependent variable: d\_1\_KVHI

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,0912068	0,0243525	3,745	0,0003	***
d_1_THI	0,757899	0,579462	1,308	0,1934	
REIM	-0,00847310	0,00232094	-3,651	0,0004	***
RAK	-0,139064	0,0564046	-2,465	0,0151	**
d_d_1_EMFP	-0,127497	0,122585	-1,040	0,3004	
time	-0,00046266	0,000204592	-2,261	0,0255	**

1

Mean dependent var	0,009043	S.D. dependent var	0,020766
Sum squared resid	0,043493	S.E. of regression	0,019038
R-squared	0,193094	Adjusted R-squared	0,159473
F(5, 120)	5,743259	P-value(F)	0,000087
Log-likelihood	323,4136	Akaike criterion	-634,8272
Schwarz criterion	-617,8095	Hannan-Quinn	-627,9134
rho	0,558780	Durbin-Watson	0,878724

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 42,1037

with p-value =  $P(\text{Chi-square}(20) > 42,1037) = 0,00268081$

LM test for autocorrelation up to order 4 -

Null hypothesis: no autocorrelation

Test statistic: LMF = 17,2584

with p-value =  $P(F(4, 116) > 17,2584) = 3,91621e-011$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 10,4253

with p-value = 0,00544725

RESET test for specification -

Null hypothesis: specification is adequate

Test statistic: F(2, 118) = 2,22702

with p-value =  $P(F(2, 118) > 2,22702) = 0,112363$

Allikas: Autori poolt läbi viidud mudeli hindamine vähimruutude meetodil arvutiprogrammis *Gretl*

## Lisa 9. Lihtlitsents

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

Mina Lisete Viisut

1. annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose “Kinnisvarahindade ja inflatsiooni seos Skandinaaviamaade näitel“, mille juhendaja on Signe Rosenberg,
  - 1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh TalTechi raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks TalTechi veebikeskkonna kaudu, sealhulgas TalTechi 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, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil.*