

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Helena Hõbemäe

**RAHAPOLIITIKA SEOS MAJANDUSKASVUGA
ÜHENDKUNINGRIIGI NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Õppekava rakenduslik majandusteadus, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Signe Rosenberg, PhD

Tallinn 2024

Deklareerin, et olen koostanud lõputöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele selle koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks.

Töö pikkuseks on 8962 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Helena Hõbemäe

09.05.2024

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS	5
1. TEOREETILISED ALUSED JA VARASEMAD EMPIIRILISED UURIMUSED	8
1.1. Rahapoliitika olemus ja keskpankade roll selle rakendamisel	8
1.2. Varasemad empiirilised uurimused	12
2. KASUTATAVAD ANDMED JA METOODIKA	17
2.1. Kasutatavad andmed	17
2.2. Analüüsimetodid	27
3. EMPIIRILINE ANALÜÜS	30
3.1. Aegriidade statsionaarseks muutmine	30
3.2. Korrelatsioonanalüüs	32
3.3. Regressioonanalüüs	33
3.4. Empiirilise analüüsi tulemused ja järeldused	37
KOKKUVÕTE	40
SUMMARY	42
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	45
LISAD	49
Lisa 1. Lihtlitsents	49

LÜHIKOKKUVÕTE

Rahapoliitiliste otsuste tegemiseks on oluline mõista, milline on selle seos majanduskasvuga. Käesolevas bakalaureusetöös uuritakse tavapärase ja tavapäratu rahapoliitika seost majanduskasvuga Ühendkuningriigis perioodil 2003. aasta I kvartal kuni 2021. aasta IV kvartal. Töö eesmärk on uurida, kas ja läbi milliste tegurite on rahapoliitika ja majanduskasvu vahel seos.

Lähtudes töö eesmärgist, püstitas autor järgmised uurimisküsimused:

1. Kas Ühendkuningriigis esineb seos rahapoliitika ja majanduskasvu vahel?
2. Millises suunas mõjutavad rahapoliitilised otsused majanduskasvu?
3. Millistel mudelisse kaasatud tunnustel on tugevaim seos majanduskasvuga?

Esmalt kirjeldatakse rahapoliitika olemust, uurides nii tavapäraste kui ka tavapäratute monetaarpoliitika meetmete seost majanduskasvuga ning tutvutakse varasema empiirilise kirjandusega. Empiirika põhjal lisatakse mudelisse sõltumatute tunnustena variintressimäär, rahapakkumine (M3), investeringute kasv, harmoneeritud tarbijahinnaindeksi kasv, riikliku stressitaseme näitaja (*CISS*) ja reaalne efektiivne vahetuskurss. Töö teises osas antakse ülevaade kasutatavatest andmetest ning meetodikast.

Viimases peatükis kontrollitakse aegridade statsionaarsust ning viiakse läbi korrelatsioonanalüüs ja regressioonanalüüs vähimruutude meetodil, kasutades vabavaraprogrammi *Gretl*. Korrelatsioonanalüüsi põhjal tuvastati tugevaim seos reaalse SKP kasvu ja investeringute kasvu vahel. Regressioonanalüüsist selgus, et kõik lõplikusse mudelisse kaasatud muutujad osutusid statistiliselt oluliseks. Peamise rahapoliitilise sõltumatu muutuja ehk 2 kvartali pikkuse viitajaga variintressimäära ja reaalse SKP kasvu vahel on statistiliselt oluline negatiivne seos.

Võtmesõnad: rahapoliitika, variintressimäär, reaalne SKP kasv, Ühendkuningriik

SISSEJUHATUS

Ebakindlad ja muutlikud majandusolud on aktuaalne teema ühiskonnas, mistõttu rahapoliitika rakendamine majanduse stimuleerimiseks on tähtis ning asjakohane meede. Rahapoliitiliste otsuste tegemiseks on oluline mõista selle seost majanduskasvuga. Monetaarpoliitiliste vahendite seose uurimine sisemajanduse koguproduktiga aitab välja selgitada, kuidas see mõjutab majanduse finantsstabiilsust ja kas soosib majanduskasvu. Sisemajanduse koguprodukt on üks peamised majanduse tervise mõõdikuid, mis hõlmab endas riigi kõikide kaupade ja teenuste koguväärtust, mis on toodetud antud riigis kindla ajavahemiku jooksul (Azmi, 2013).

Lisaks tuleb mõista, et rahapoliitika seos sisemajanduse koguproduktiga ei ole oluline ainult majanduse heaolu seisukohast, vaid tähtis on aru saada ka rahapoliitika mõju näiteks tööhõivele ja inflatsioonile, mis kirjeldavad elukvaliteeti. Teema on oluline, sest majandus on pidevas muutumises ja õigete abinõude leidmine mõjutab nii majandust tervikuna kui ka ühiskonda.

Keskpanga rakendatud rahapoliitika hõlmab endas intressimäärade ja rahapakkumise mõjutamist, mis omakorda mõjutab näiteks tarbimist, investeringuid ja majanduskasvu. Lisaks tavapäraste ehk konventsionaalsete abinõude kasutusele võtmisele on keskpangal võimalus kasutada ka mittekonventsionaalset rahapoliitikat. Seda tehakse näiteks olukorras, kus intressimäärad on juba madalad ning langetada neid enam ei ole võimalik või on majanduses tõsine finantskriis või majanduslangus, mis nõuab efektiivsemat sekkumist. Nii juhtus pärast *Lehman Brothers* investeerimispannga pankrotti ehk suurt finantskriisi, kui tavapäraseid rahapoliitika meetmeid enam rakendada ei olnud võimalik, sest lühiajaline intressimäär oli arenenud riikides juba nullipiiri juures või selle lähedal. Keskpangad pidid rahapoliitikat teostama mittekonventsionaalsete vahenditega, kasutades oma bilansis olevate varade kogust. (Elbourne *et al.*, 2018)

Käesoleva bakalaureusetöö autor uurib rahapoliitika seost majanduskasvuga Ühendkuningriigis, sest tegu on Euroopas ühe suurima majandusega riigiga, mistõttu on seasel rahapoliitikal oluline mõju ka kogu maailmamajandusele. Põhjusel, et Ühendkuningriik ei kuulu euroalasse, on tähtis uurida, kuidas majanduslikult suveräänne riik langetab rahapoliitilisi otsuseid ja milline mõju on rakendatud meetmetel riigi sisemajanduse koguproduktile. Varasemalt on uurinud Agbonlahor

(2014) monetaarpoliitikaga seotud muutujate rahapakkumise ja inflatsioonimäära seost majanduskasvuga Ühendkuningriigis. Euroalal on uurinud mittekonventsionaalsete rahapoliitika šokkide mõju majanduskasvule Elbourne *et al.* (2018), kes jõudsid arusaamale, et tavapäratu rahapoliitika ei oma mõju sisemajanduse koguprodukti kasvule. Seega on antud töö autoril võimalus hinnata mittekonventsionaalse rahapoliitika seost majanduskasvuga Ühendkuningriigi põhjal ning saadud järeldusi võrrelda euroala riikidel tugineva analüüsiga.

Käesoleva lõputöö eesmärk on uurida, kas ja läbi milliste tegurite esineb rahapoliitika ja majanduskasvu vahel seos Ühendkuningriigi näitel, et teha kindlaks monetaarpoliitiliste abinõude efektiivsus.

Töö käigus soovib autor leida vastuseid järgmistele uurimisküsimustele:

1. Kas Ühendkuningriigis esineb seos rahapoliitika ja majanduskasvu vahel?
2. Millises suunas mõjutavad rahapoliitilised otsused majanduskasvu?
3. Millistel mudelisse kaasatud tunnustel on tugevaim seos majanduskasvuga?

Empiirilise analüüsi läbiviimiseks kasutab lõputöö autor tarkvaraprogrammi *Gretl*, kus teostatakse nii korrelatsioonanalüüs kui ka regressioonanalüüs vähimruutude meetodil. Analüüsis kasutatavaks ajaperioodiks on andmete kättesaadavuse tõttu valitud ajavahemik 2003 I kvartal kuni 2021 IV kvartal. Rahapoliitika mõju hindamiseks majanduskasvule on sõltuvaks muutujaks mudelisse valitud reaalse sisemajanduse koguprodukti kasv, mille andmed pärinevad OECD andmebaasist. Vaatluse all olevaks sõltumatuks muutujaks on variintressimäär, mille andmestik Ühendkuningriigi intressimäärade kohta on kättesaadav Jing Cynthia Wu koduleheküljelt. Ülejäänud sõltumatud muutujad, mis on valitud tuginedes varasemale teoreetilisele ja empiirilisele kirjandusele, on rahapakkumine (M3), investeeringute kasv, harmoneeritud tarbijahinnaindeksi kasv, riikliku stressitaseme näitaja (*CISS*) ja reaalne efektiivne vahetuskurs. Töös kasutatavad makroandmed moodustavad aegread ning pärinevad lisaks eelmainitud andmebaasidele veel ECB ja FRED andmebaasidest.

Käesolev töö jaguneb kolmeks peatükiks. Esmalt kirjeldatakse rahapoliitika olemust, uurides nii tavapäraste kui ka tavapäratute monetaarpoliitika meetmete seost majanduskasvuga. Autor vaatleb, milline on keskpankade roll rahapoliitika rakendamisel. Samuti antakse esimeses peatükis ülevaade varasemalt uuritud empiirilisest kirjandusest. Töö teises osas kirjeldatakse analüüsis kasutatavaid andmeid ning metoodikat. Viimane peatükk keskendub töö empiirilisele analüüsile,

kus viiakse läbi aegridade statsionaarsuse kontrollimine ning vajadusel ühikjuure eemaldamine, teostatakse korrelatsioon- ja regressioonanalüüs. Lisaks esitatakse tulemused ja tehakse järeldused, mida võrreldakse varasema empiirilise kirjandusega.

1. TEOREETILISED ALUSED JA VARASEMAD EMPIIRILISED UURIMUSED

Käesoleva töö esimene peatükk annab ülevaate rahapoliitika olemusest. Autor kirjeldab nii tavapäraseid ehk konventsionaalseid kui ka tavapäratud ehk mittekonventsionaalseid rahapoliitika meetmeid ning selgitatakse välja, kuidas ja mis põhjusel antud abinõusid kasutusele võetakse. Samuti uuritakse varasemat empiirilist kirjandust rahapoliitika ja sisemajanduse koguprodukti vahelise seose kohta, saades aimu, kas rahapoliitika meetmed mõjutavad riikide majanduskasvu. Vaadeldakse, millistele järeltulele on jõudnud majandusteadlased.

1.1. Rahapoliitika olemus ja keskpankade roll selle rakendamisel

Valitsusasutuste kaks peamist vahendit majandustegevuse mõjutamiseks on rahapoliitika ja fiskaalpoliitika. Rahapoliitika meetmete kasutamine majandustegevuse suunamiseks kuulub keskpankade ülesannete hulka. Keskpangad saavad rahapoliitikat rakendada tänu nende monopoolsele positsioonile rahaturul. See tähendab, et keskpank on ainus, kes saab anda välja pangatähti või kehtestada reservide saldosisid, mida pangad vajavad raha ja krediidi loomiseks ning riigi majandustegevuse toetamiseks. (Friedman, 2000) Seetõttu saavad suuremad keskpangad avaldada mõju rahaturul pankadevahelistele kauplemistingimustele (Rahapoliitika ulatus ..., 2024). Keskpankade olulisim roll on tagada majandus- ja finantsstabiilsus (International Monetary Fund ..., 2024).

Suuremate keskpankade eesmärgid ning nendeni jõudmiseks püstitatud tegevused ei ole ühesugused, kuid läbivalt on suurimate keskpankade peamine sõnum hinnastabiilsuse tagamine. Euroopa Keskpank moodustab koos liikmesriikidega ühise eurosüsteemi, mida nimetatakse euroala keskpankade süsteemiks. Euroopa Keskpanga eesmärk on hoida inflatsioonimäära keskpikal perioodil 2% juures, et kaitsta euro väärtust. (EKP missioon..., 2024) Ühendkuningriigis tegutseb iseseisvalt Ühendkuningriigi keskpank (*Bank of England*), mille peamine ülesanne on tagada hinnastabiilsus, hoides kogu riigi finantsüsteem stabiilsena ja tagades finantsturvalisus.

Sarnaselt Euroopa Keskpannga eesmärgile on ka Ühendkuningriigis valitsuse suunis hoida inflatsioonimäär 2% tasemel. (Bank of England ..., 2024)

Samale järeldusele jõudis ka majandusteadlane Milton Friedman (1982), kes tõdes, et rahapoliitika ei ole tõhus vahend täieliku tööhõive saavutamiseks või majanduskasvu edendamiseks olukorras, kus intressimäärad hoitakse samal ajal madalad. Leitud arusaama tulemusena valitsebki rahapoliitika praktikute ja majandusteadlaste seas üksmeel, et rahapoliitika pikaajaline eesmärk on hinnastabiilsuse hoidmine ehk hindade üldise taseme kontrollimine (*Ibid.*).

Rahapoliitika eesmärk on saavutada hinnastabiilsus, tööpuuduse vähenemine, maksebilansi tasakaalu säilitamine, majanduskasv ja jätkusuutlik areng, mis aitavad majandusel jõuda pikaajalise stabiilsuseni (Agbonlahor, 2014). Tõhusate rahapoliitika meetmete õige valik võib olla lahendus, et saavutada riigis parem majanduslik olukord (Manedo, 2022).

Intressimäärade muutmine, väärtpaberite ostmine või müümine ning kommertspankade nõutud reserve määrade muutused on rahapoliitika koosseisu kuuluvad tegevused (*Ibid.*). Keskpank saab mõjutada pikaajalisi intressimäärasid, mis omakorda avaldavad mõju hüpoteeklaenude intressimääradele, ettevõtete laenuintressidele ning muud tarbimist ja investeringuid mõjutavatele hindadele (Adrian & Shin, 2009). Näiteks kehtestades intressimäärasid kõrgemaks või madalamaks, saavad keskpangad laenatud raha hinda majanduses mõjutada. Kallimad laenud ehk kõrgem laenukulu aeglustab majanduskasvu ning seeläbi ka inflatsiooni, kuid vastupidiselt odavad laenud annavad majanduse kasvule hoogu. (Monetary policy ..., 2024)

Rahapoliitika rakendamine majanduses on võimalik kahe monetaarpoliitika vahendi abil, milleks on tavapärase (*conventional*) rahapoliitika ja tavapäratu (*unconventional*) rahapoliitika. Tavapäraste meetmete rakendamisel toimitakse nii, et pankadevahelisel rahaturul määratakse üleööintressimäära eesmärk, mille abil kohandab keskpank vastavalt rahapakkumist läbi avaturuoperatsioonide. Keskpank ei anna antud olukorras otselaenu ei erasektorile ega valitsusele. Järelikult on keskpanga peamine ülesanne tavaolukorras juhtida baasintressimäärade taset, juhtides seeläbi rahaturgude likviidsustingimusi, et tagada nende usaldusväärne toimimine. Samal ajal täidetakse hinnastabiilsuse hoidmise eesmärki. Rakendatud meetmed on olnud tõhusad inflatsioonisurve ohjeldamiseks ja majanduse stimuleerimiseks majanduslanguse ajal, kuid alati ei ole kriisiperioodidel tavapärased rahapoliitika meetmed piisavalt tõhusad keskpanga eesmärgi

saavutamiseks ja majanduse jahutamiseks. (Smaghi, 2009) Seetõttu sõltub efektiivsete abinõude rakendamine majanduse stimuleerimiseks paljuski turuolukorrast ja majanduskeskkonnast.

Juba mõnda aega on majandusteadlased arutanud võimalust suurendada majanduses rahapakkumist eesmärgiga seeläbi suurendada riigi sisemajanduse koguprodukti. Nendest osade arvates ei ole rahapakkumise suurendamine tõhus olukorras, kus nominaalsed intressimäärad on nullilähedased või sellega võrdsed. Antud olukorda nimetatakse likviidsuslõksuks, kus majanduskriiside ajal eelistavad ettevõtted ja kodumajapidamised sularaha hoida, selle asemel, et võtta laenu investeringute või tarbimise tarbeks. (Amaral, 2022) Keskpankadel on keeruline sellises olukorras majandust mõjutada tavapärase rahapoliitika abil. Likviidsuslõksus olles ei ole rahapakkumise suurendamine majanduse stimuleerimiseks efektiivne vahend, sest inimesed säästavad raha ega kuluta seda, kuna sularaha hoidmise alternatiivkulu on null. (Ito, 2008) Nõudluse vähenemine vähendab omakorda töökohtade loomist ja suurendab riski töötuks jääda, mis sunnib samuti leibkondi ettevaatusabinõuna oma sääste suurendama (Bonciani, 2021). Likviidsuslõks on tihti põhjustatud deflatsioonist ning see annab hinnataseme langusele omakorda hoogu juurde. Olukorras, kus deflatsioon on püsiv ning samal ajal on nominaalsed intressimäärad väga madalad või nullilähedased, tekib tootmise stagnatsioon ehk seisak ja tulevase deflatsiooniootuse nõiarang, kus tarbijad ja ettevõtted väldivad kulutusi. (Ito, 2008) Likviidsuslõksu lõppedes loetakse optimaalseks kestuseks, millal keskpank peaks hoidma intressimäärad madalad, umbes pool ajast, kui majandus oli likviidsuslõksus (Bonciani, 2021). Likviidsuslõksu nimetatakse ebaefektiivse rahapoliitika sünonüümiks (Lhuissier *et al.*, 2020).

Kui mõnda aega oli keskpankade peamine ülesanne madala inflatsiooni tõstmine, siis olukord on muutunud. Majandust püüti elavdada läbi nullilähedaste intressimäärade, sest inflatsioon tundus liiga madal püsivat. Koroonapandeemia ja sõda Ukrainas on näidanud, et majanduses on toimunud aastakümnete kiireim inflatsioon, mistõttu keskpangad rakendavad kõrgeid rahapoliitilisi intressimäärasid ajani, millal nähakse püsivaid märke inflatsiooni alanemisest eesmärgiks määratud tasemeni. (Gopinath, 2023) Rahapoliitiliste tingimuste kohandamiseks on keskpangad lisaks rahapoliitiliste intressimäärade tõstmisele rakendanud mittekonventsionaalsete meetmete karmistamist (De Rezende & Ristiniemi, 2023). Ehk olukorras, kus majandusšoki mõjul on nominaalne intressimäär viidud nullini ja järelikult ei ole võimalik seda enam alandada, kasutataksegi ebakorralisi rahapoliitika meetmeid (Farmer & Zabczyk, 2016). Sellist olukorda, kus intressimäärad on nullilähedased või alla nulli nimetatakse *zero lower bound*iks. Intressimäärasid ei ole enam mõistlik alandada, sest sularaha tootlus on null, võlakirjade tootlus

negatiivne ning seetõttu toob tegevus kaasa lõpmatu ja ootamatu rahanõudluse kasvu, mis pärsib majanduskasvu. (Rognlie, 2016)

Finantsraskuste ajal võivad mittekonventsionaalsed rahapoliitika vahendid olla majanduse stabiliseerimiseks tõhusad. Näiteks ülemaailmses finantskriisis ja COVID-19 kriisis olid kasulikud arenenud riikide keskpankade varade ostud, mis aitasid leevendada ebasoodsaid tsükleid finantsturgude ja reaalmajanduse vahel. Rahapoliitika abinõu pakkus likviidsust ja hoidis all pikaajalisi tootluseid. Lisaks täheldati, et varaostud arengumaades aitasid pandeemia algusfaasis stabiliseerida raskustes olevaid võlakirjaturge. (Is unconventional monetary ..., 2024)

Keskpangad saavad rakendada mittekonventsionaalset rahapoliitikat mitmel viisil. Esimene variant on kasutada kvalitatiivset lõdvendamist (*qualitative easing*), mille käigus muudetakse keskpanga varad vähem likviidsete ja riskantsemate varade vastu samal ajal hoides bilansimahtu muutumatuks. Tavapärase rahapoliitika meetmena kasutatakse veel kvantitatiivset lõdvendamist (*quantitative easing*), mis kujutab endast keskpanga bilansimahu suurendamist rahaliste kohustuste suurendamise kaudu. (Farmer & Zabczyk, 2016) Lisaks eelnevalt mainitud abinõudele saab keskpank kasutada ka laenuitingimuste leevendamist (*credit easing*), mille poliitika seisneb riskide hajutamises varade vahel, mille turg on rohkem kahjustunud ja mille turg on hästitoimiv. Poliitika eesmärk on keskpanga bilansi suurendamine laenuuru toetamiseks. Kvantitatiivset lõdvendamist kasutatakse üldjuhul siis, kui intressimäär on null või väga lähedal nullile, kuid laenuitingimuste leevendamist rakendatakse ka olukorras, kui lühiajaline nominaalne intressimäär on nullist kõrgemal tasemel. Siiski võivad mittekonventsionaalsed rahapoliitika abinõud olla õigustatud ka olukorras, kus rahapoliitiline intressimäär on üle nulli, kuid rahapoliitika ülekandeprotsess on häiritud. (Smaghi, 2009)

Ühendkuningriigi keskpank võttis kvantitatiivse lõdvendamise poliitika intressimäärade muutmiseks esimest korda kasutusele 2009. aastal, et hakata vastu ülemaailmsele finantskriisile, kui panga baasintressimäär oli juba madal ja seda enam langetada polnud võimalik. Kvantitatiivse lõdvendamise käigus osteti võlakirju eesmärgiga tõsta nende hindasid ja langetada pikaajalisi intressimäärasid. Tegevus suurendas leibkondade kulutusi, avaldades omakorda survet kaupade ja teenuste hinnatõusule. Ühendkuningriigi keskpank ostis kokku võlakirju 895 miljardi naelsterlingi väärtuses, millest suurema osa moodustasid Ühendkuningriigi valitsuse võlakirjad ja ülejäänud Ühendkuningriigi ettevõtete võlakirjad. Võlakirjade ostmiseks kasutatud raha loodi digitaalselt keskpanga reservide kujul, mitte ei kasutatud tulu valitsuse maksudest või laenu võtmisest.

Võlakirjade aegudes või investoritele edasi müües kaob raha, mille keskpank lõi võlakirjade ostmiseks, ning üldine rahasumma majanduses seeläbi väheneb. (What is quantitative ..., 2024)

Mittekonventsionaalse rahapoliitika meetmete kasutusele võtmist ja perioodi, kauaks abinõusid rakendatakse, kaalutakse põhjalikult läbi. Otsuse tegemine sõltub majandusolukorrast. Eelkõige omavad tähtsust järgmised majandusnäitajad: deflatsioonisurve olemasolu ja intressimäärade alumise nullpiiri piirang ja majanduse finantsvoogude struktuur. Osad meetmed pakuvad õigeid stiimuleid ja on majandusse kergesti rakendatavad, samal ajal kui teised tavapäratu rahapoliitika abinõud on riskantsemad ja nende kasutamine tuleb hoolega läbi mõelda halbade tagajärgede vältimiseks. (Smaghi, 2009)

1.2. Varasemad empiirilised uurimused

Rahapoliitika mõju hindamine majandusele on läbi aastate olnud aktuaalne uurimiskäsitlus, et paremini mõista rahapoliitiliste otsuste mõju, mille eesmärk on efektiivne toimetulek majandusraskustega. Varasemalt on mitmekümned autorid üle maailma püüdnud teha kindlaks rahapoliitika mõju majanduskasvule, kuid siiani ei ole majandusteadlaste ja poliitikute vahel üksmeelt saavutatud. Suur osa varasematest uurimustest keskendub rahapoliitika ja riikide sisemajanduse koguprodukti seose leidmisele, uurides intressimäärade ootamatuid muutuseid. Samas teine osa majandusteadlastest on pühendanud oma uurimused mittekonventsionaalsete rahapoliitika meetmete mõju hindamisele majanduskasvule, et uurida abinõude tõhusust, kui intressimäärad on juba jõudnud efektiivse alampiirini. Uurimustes on läbi aegade kasutatud mitmeid erinevaid meetodeid, kuid enim sagedaseks on kujunenud vektor-autoregressiivne (VAR) meetod, mis võimaldab mõista rahapoliitika meetmete rakendamise tagajärgi erinevate majandustsüklite raames. Järgnevalt annab bakalaureusetöö autor ülevaate varasemate empiiriliste uurimuste järeldustest nii euroalal kui ka Aasias ja Ameerika Ühendriikides, kus mudelisse on kaasatud erinevaid muutujaid ja ajaperioode.

Mojoni & Peersmani (2001) uurimusest euroala riikide põhjal selgus, et riikide struktuurilised erinevused ja turutingimused mõjutavad rahapoliitika efektiivsust. Kasutades VAR uurimismeetodit, jõuti arusaamani uuritud kümne euroala riigi põhjal, et rahapoliitika šokk lühiajaliste intressimäärade tõstmise kujul põhjustab sisemajanduse koguprodukti vähenemist ning hindade järkjärgulist langust kõigis uuritud riikides. Vaatluse all olid euroala riigid Soome,

Hispaania, Prantsusmaa, Austria, Holland, Belgia, Saksamaa, Itaalia, Kreeka ja Iirimaa. Analüüsis vaadeldi ka monetaarpoliitika meetmete mõju reaalsele efektiivsele vahetuskursile, kuid ühtsele arusaamale ei jõutud, sest tulemused riigiti erinesid. Leiti, et osades riikides täheldatud Saksa marga vahetuskursi ajutine odavnemine ei mõjutanud sisemajanduse koguprodukti. (*Ibid.*)

Rahapoliitika ja fiskaalpoliitika efektiivsust Etioopia majandusele uuris Manedo (2022), kes oma uurimuse läbiviimiseks kasutas struktuurset vektor-autoregressiivset (SVAR) mudelit ning kvartaalseid andmeid perioodil 2001 I kvartal kuni 2021 II kvartal. Empiirilise analüüsi tulemustest järeldas autor, et nii rahapoliitika kui ka fiskaalpoliitika on tõhusad meetmed majanduskasvu mõjutamiseks. Siiski mõju riigi sisemajanduse koguproduktile on tugevam ja efektiivsem, rakendades rahapoliitika meetmeid. Kontrollmuutujatena kaasati mudelisse efektiivne vahetuskurss ja tarbijahinnaindeks, mille tulemusena leiti, et mõlemale näitajale reageerib riigi sisemajanduse koguprodukt negatiivselt. Põhjused võivad seisneda suuremates impordimahtudes ja väiksemates ekspordimahtudes ning inflatsioonis. (*Ibid.*) Sarnasele järeldusele jõudis ka Enuameh (2019), kelle uurimusest Ghana riigi näitel selgus, et reaalne efektiivne vahetuskurss mõjutab sisemajanduse koguprodukti negatiivselt. Kaasates kontrollmuutujatena mudelisse kapitali kogumahutuse põhivarasse, kodumajapidamiste tarbimise ja valitsemissektori kulutused, avaldasid antud muutujad positiivset mõju riigi SKP-le. Vastupidiselt eelmainitud muutujatele tuvastas autor reaalse intressimäära ja inflatsiooni negatiivse mõju SKP-le. (*Ibid.*) Ka Indias leidsid Bhat ja Laskar (2016), et vaadeldud uurimisperioodil 1998 – 2012 seletavad intressimäär ja inflatsioon ära 32% riigi SKP muutustest.

Graham *et al.* (2015) väidavad, et kolm muutujat: reaalne efektiivne vahetuskurss, intressimäär ja inflatsioonimäär on omavahel seotud ning muutes ühte eeltoodud näitajatest, võib see põhjustada suuremat ebastabiilsust või muutust teistes majandusnäitajates. Sarnast majanduslikku tasakaalutust koges Ghana 2015. aastal, kui riigi tolleaegsel valitusel ei jäänud muud üle kui paluda Rahvusvahelise Valuutafondi abi (Enuameh, 2019).

Amaral *et al.* (2022) uurisid Ameerika Ühendriikides rahapoliitika mõju majanduskasvule sisemajanduse koguprodukti alusel nii lühikeses kui ka pikas perspektiivis. Analüüsi läbiviimiseks kasutati muutujate vaheliste seoste hindamiseks VAR meetodit ning uuriti aegridasid perioodil 1959 I kvartal kuni 2022 II kvartal. Tulemustest järeldati, et ekspansiivsel rahapoliitikal on ainult lühiajaline positiivne mõju majanduskasvule. Pikemas perspektiivis ei stimuleeri intressimäär majandust efektiivselt, sest ühe standardhälbe suurune šokk mõjutab Ameerika Ühendriikide

sisemajanduse koguprodukti negatiivselt järgmisel kolmel kvartalil, peale mida on näha vaid lühiajalist positiivset mõju. Leiti, et pikemas perspektiivis avaldab rahapoliitika mõju inflatsioonile, mida mõõdetakse tarbijahinnaindeksi abil. Olukorras, kus Föderaalreserv suurendab rahapakkumist (M2) majanduses, on mõju sisemajanduse koguproduktile järgmise kvartali jooksul viivitamatu. Tegemist on kunstliku kasvuga põhjusel, et turul on likviidsuse ülejääk. Antud mõju ei ole majanduskasvule pikaajaline, kuid see mõjutab pikaajaliselt tarbijahinnaindeksit. (*Ibid.*)

Tuginedes varasemale empiirilisele kirjandusele, järelavad Twinoburyo & Odhiambo (2017), et suurem osa kirjandusest on arusaamal, et rahapoliitika omab positiivset mõju majanduskasvule peamiselt finantsiliselt arenenud majandustes, mille keskpangad on sõltumatud. Alles arenevates majandustes, mille finantsturud ei ole seotud ülemaailmsete turgudega, on seos nõrgem (*Ibid.*). Nii tõdeb ka Kamaan (2014), kes uuris rahapoliitika mõju majanduskasvule Keenias, kasutades VAR meetodit. Rahapoliitiline intressimäärade šokk avaldas esimese kahe kuu jooksul majanduskasvule negatiivset, kuid statistiliselt ebaolulist mõju. Järgmise nelja kuu jooksul muutus mõju sisemajanduse koguproduktile positiivseks, kuid samuti statistiliselt ebaoluliseks. Uurimusest järeldati, et Keenias ei oma rahapoliitilised šokid mõju majanduskasvule. (*Ibid.*)

Vastupidiselt leidsid Hameed ja Ume (2011) oma uurimuse põhjal, et Pakistanis on seos sisemajanduse koguprodukti ja rahapoliitika vahel. Autorid kasutasid regressioonanalüüsi vähimruutude meetodil, millest selgus, et intressimäärade ja sisemajanduse koguprodukti vahel on nõrk seos, kuid leiti, et rahapakkumise suurenemisel on mõju SKP-le (*Ibid.*). Sarnasele järeldusele jõudis ka Onyeiwu (2012), kasutades regressioonanalüüsi vähimruutude meetodil, väites, et Nigeerias on rahapakkumisel positiivne mõju SKP kasvule. Samas leiti antud analüüsist, et Nigeeria keskpanga poolt rakendatavad rahapoliitilised vahendid ei avalda statistiliselt olulist mõju riigi inflatsioonimääradele. Põhjus seisneb uuringu autori arvates selles, et Nigeerias ei ole inflatsiooniprobleem seotud rahapoliitikaga, vaid riigi struktuurilise jäikusega. Majandus toimib suurel määral allpool täistööhõive taset ning sisemajanduse koguprodukti kasv ei too kaasa ostujõu paranemist, sest vaesuse indeks on aastate jooksul vaid halvenenud. (*Ibid.*)

Ülemaailmse finantskriisi valguses on kasvanud tavapäratu rahapoliitika meetmete rakendamise tähtsus. Ameerika Ühendriikide ja euroala võrdluses annavad abinõudest ülevaate Hohberger *et al.* (2023), kasutades dünaamilise stohhastilise üldise tasakaalu (DSGE) mudelit ja andmestikku vahemikus 1999 I kvartal kuni 2019 IV kvartal. Analüüsi ei ole kaasatud koroonakriisi hõlmanud ajavahemik, et vältida võimalikke kõrvalekaldeid andmetes. Mudelisse on kaasatud

variintressimäär, mis hõlmab endas nii tavapärase kui ka tavapäratu rahapoliitika meetmeid. Tegelik mõju hindamiseks majandusele võrreldakse rahapoliitilika mõju erinevust majandusele mudeli varjatud intressimäärade ja tavapärase intressimäärade vahel. Autorid leidsid, et euroalal ja Ameerika Ühendriikides on mittekonventsionaalse rahapoliitika mõju sisemajanduse koguprodukti kasvule ja inflatsioonile samas suurusjärgus ehk 0,1–0,4 protsendipunkti aastas SKP reaalkasvu korral ning 0,2–0,7 protsendipunkti aastas tarbijahinnaindeksi puhul. Mudelist tõlgendavad autorid, et olukorras, kus ei oleks rakendatud erakorralist rahapoliitikat, oleks euroalal olnud võrreldes tegelike tasemetega tootmise tase 3,4% madalam ja hindade tase 6,7% madalam. Ameerika Ühendriikides oleks toodangutase olnud 1,1% ja hinnatase 0,9% madalam kui tegelikud tasemed enne tavapäratu rahapoliitika meetmete järkjärgulist lõpetamist. (*Ibid.*)

Euroopa Keskpanga rakendatud mittekonventsionaalsete rahapoliitiliste meetmete mõju hindavad ka Mouabbi ja Sahuc (2019), kasutades sarnaselt eelnevale analüüsile DSGE mudelit. Mudelisse kaasati variintressimäär. Autorid järeldasid, et ilma tavapäratute rahapoliitikameetmete rakendamiseta oleks pärast 2008. aastal alanud majanduslangust toimunud oluline toodangu kaotus ja 2015. aasta keskpaigast kuni 2017. aasta alguseni toimunud deflatsioon. Uurimuse tulemusel järeldatakse, et euroala majanduse aastane sisemajanduse koguprodukti kasv tänu rakendatud abinõudele oli 1,1 protsendipunkti ning inflatsioonierinevus 0,6 protsendipunkti perioodil 2014 I kvartal kuni 2017 II kvartal. (*Ibid.*) Sarnasele seosele jõudsid ka Damjanovic ja Masten (2016), kes oma VAR mudelile tuginedes leidsid, et tavapäratu rahapoliitiline šokk, mis vähendab variintressimäära 100 baaspunkti võrra, suurendab euroala toodangut umbes 0,7% võrra ja tõstab hindu umbes 0,2% võrra. Mõlemast analüüsist selgub, et mittekonventsionaalse rahapoliitika mõju sisemajanduse koguproduktile esineb ning et see on mõnevõrra suurem kui inflatsioonile.

Damjanovic ja Masten (2016) uurisid mittekonventsionaalsete meetmete tõhusust, vaadeldes variintressimäära, sest intressimäärad olid piiratud nullmäära alampiiriga. Vaatluse all olid Hispaania ja Itaalia finantskriisi ajal. Autorid jõudsid järeldusele, et euroalal olid mittestandardised rahapoliitikameetmed 2011. aastal riigi võlakirjaturgude stabiilsuse taastamisel tõhusad. Samuti toodi välja, et ajalise viivitusega aset leidnud mõju majandusele tuvastati alles 2013. aastal. Järelikult tuleb arvestada asjaoluga, et tavapäratu rahapoliitika abinõude rakendamisel ei ole võimalik tulemusi näha koheselt. (*Ibid.*)

Rahapoliitikaasutused üle maailma reageerisid globaalsele finantskriisile, langetades intressimäärasid väga madalatele tasemetele või rakendades tavapäratu rahapoliitika meetmeid. Peersman (2011) uuris rahapoliitika mõju majanduskasvule teisest vaatenurgast, kaasates oma mudelisse Euroopa Keskpanga bilansimahu. Autor leidis oma uurimusest, et mittekonventsionaalse rahapoliitika meetmed, näiteks bilansimahu muutus või muutused rahapoliitika baasväeringus avaldavad mõju majanduskasvule ja inflatsioonile. Uurimusest järeldatakse, et lisaks intressimäärade muutmisele saab eurosüsteem mõjutada nii inflatsiooni kui ka majandustegevust läbi bilansimahu või rahapoliitika baasväärtuse kohandamise. (*Ibid.*)

Tuginedes erinevatele varasemalt läbiviidud empiirilistele analüüsidele, leiab autor, et majanduskasvu ja rahapoliitika vahelisi seoseid on uuritud üle maailma, kasutades erinevaid analüüsimeetodeid ja ajaperioode. Ühte läbivat järeldust, mis oleks tehtud kõikides varasemates uurimustes majanduskasvu ja rahapoliitika osas, ei ole, kuid valdav enamus on leidnud seosed rahapoliitika ja majanduskasvu vahel. Käesoleva töö autor proovib oma analüüsi käigus leida sarnasusi varasema empiirilise kirjandusega.

2. KASUTATAVAD ANDMED JA METOODIKA

Antud bakalaureusetöö peatükk annab ülevaate empiirilises analüüsis kasutatavast andmestikust ning läbiviidavatest analüüsimeetoditest. Esimeses alapeatükis saab tutvuda mudelisse kaasatud reaalse sisemajanduse koguprodukti kasvu ja kuue sõltumatu muutuja kirjeldava statistikaga ning nende jooniste dünaamikaga. Teine alapeatükk kirjeldab kasutatavat metoodikat, andes ülevaate korrelatsioon- ja regressioonanalüüsist ning mudeli õiget tõlgendust kinnitavatest testidest.

2.1. Kasutatavad andmed

Käesolev töö tugineb rahapoliitika ja sisemajanduse koguprodukti vahelise seose uurimiseks sekundaarandmetele, millest suurem osa on kättesaadav Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD – *Organization for Economic Co-operation and Development*) andmebaasist ja St. Louisi Föderaalreservi majandusandmete (FRED – *Federal Reserve Economic Data*) andmebaasist. Kahe sõltumatu muutuja andmed pärinevad veel ka Euroopa Keskpanga *Statistical Data Warehouse* andmebaasist (ECB – *European Central Bank*) ning majandusteadlase Jing Cynthia Wu koduleheküljelt. Andmebaaside valiku tegemisel lähtus töö autor andmete kättesaadavusest ja nende usaldusväärsusest.

Mudelisse kaasatavate muutujate valikul on töö autor tuginenud varasematele empiirilistele uurimustele. Sõltumatuteks muutujateks on võetud variintressimäär, reaalne efektiivne vahetuskurss, riikliku stressitaseme näitaja (*CISS*), harmoneeritud tarbijahinnaindeksi kasv, rahapakkumine (M3) ja investeeringute kasv.

Analüüsis on uuritavaks perioodiks valitud ajavahemik 2003. aasta I kvartal kuni 2021. aasta IV kvartal. Autor oleks soovinud vaatluse alla võtta ka aastad 2022 ja 2023, et uurida koroonakriisi järgselt toimunud muutuseid majanduses ja saada värskemaid andmeid järeltöö tegemiseks, kuid Ühendkuningriigi variintressimäär (*shadow rate*) muutuja piiras valimi suurust. Jing Cynthia Wu koduleheküljel on andmed kättesaadavad kuupõhisena kuni 2022. aasta veebruarini. Valitud uurimisvahemik algab 2003. aasta I kvartalist, sest *CISS* indeksi andmed Ühendkuningriigi kohta

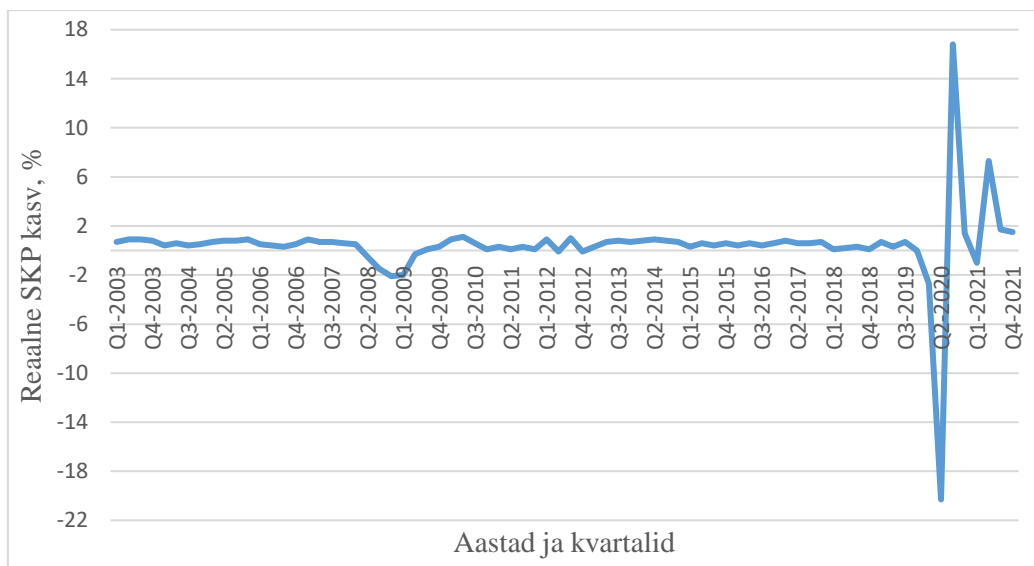
on avalikud alates 2002. aasta novembrist. Uuritava ajavahemiku sisse jäävad ka kaks perioodi, millal majanduses olid keerulised ajad: 2008. aastal alanud majanduskriis, mis kestis Ühendkuningriigis kuni 2009. aasta teise kvartalini ning 2020. aastal toimunud ülemaailmne koroonapandeemia. Autor kaasab kriisiperioodid mudelisse, kuid seoses majandusolukorrast tulenevate ekstreemsete väärtustega antud aastatel, võib käesoleva töö autor lõplikust mudelist perioodid eemaldada või kasutada fiktiivmuutujaid kriisiperioodidele.

Joonis 1 kirjeldab reaalse sisemajanduse koguprodukti kvartaalse kasvu muutumist uuritava ajaperioodil. Joonisel on näha kaks tähtsat perioodi, kus reaalse SKP kvartaalne kasv langes ootamatult ning Ühendkuningriigis toimus majanduslangus. Esmalt on näha jooniselt SKP kasvu langust 2008. aastal, kui toimus ülemaailmne finantskriis. 2008. aasta teises kvartalis algas SKP kvartaalse kasvumäära langus, mis oli antud ajahetkel 0,5 protsendipunkti. SKP kvartaalne kasvumäär langes konstantselt ning majanduslanguse haripunktis 2009. aasta esimeses kvartalis oli langus kriisiperioodi suurim. Võrreldes eelmise kvartaliga langes SKP 2 protsendipunkti. Samal ajal rakendas Ühendkuningriigi keskpang mittekonventsionaalset rahapoliitikat kvantitatiivse lõdvnedamise näol, mis leevendas majandussurutist (What is quantitative ..., 2024). Teine märkimisväärselt suur SKP kasvumäära langus toimus 2020. aastal, kui algas koroonapandeemia. 2020. aasta teises kvartalis langes SKP järsult 20,3 protsenti, kui kogu maailma tabas paanika, majandustegevus osaliselt peatati ning inimesed olid sunnitud kodus olema. Sisemajanduse koguprodukti langus oli äkiline, kuid juba järgmisel kvartalil kohaneti olukorrast tingitud raskustega ning võrreldes eelmise kvartaliga suurenes SKP 16,8 protsendi võrra. Vastukaaluks kriisile alandas Ühendkuningriigi keskpang baasintressimäärasid 0,1%-ni ja rakendas tavapäratuid rahapoliitika vahendeid, suurendades keskpanga varade ostusid, mis sisaldasid endas nii riigivõlakirju kui ka investeerimisjärgu ettevõtete võlakirju (Saunders, 2020). Reaalse sisemajanduse koguprodukti kvartaalsed andmed pärinevad OECD andmebaasist ja on sesoonselt korrigeeritud.

Tabel 1. Reaalset SKP kvartaalset kasvu kirjeldav statistika

Näitaja	Aritmeetiline keskmine	Mediaan	Maksimum	Miinum	Standardhälve	Variatsiooni-kordaja
Reaalne SKP kasv, %	0,42	0,60	16,80	-20,30	3,23	7,65

Allikas: OECD andmebaas (2024d), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal



Joonis 1. Reaalse SKP kvartaalne kasv Ühendkuningriigis 2003 I kvartal – 2021 IV kvartal
Allikas: OECD andmebaas (2024d), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal

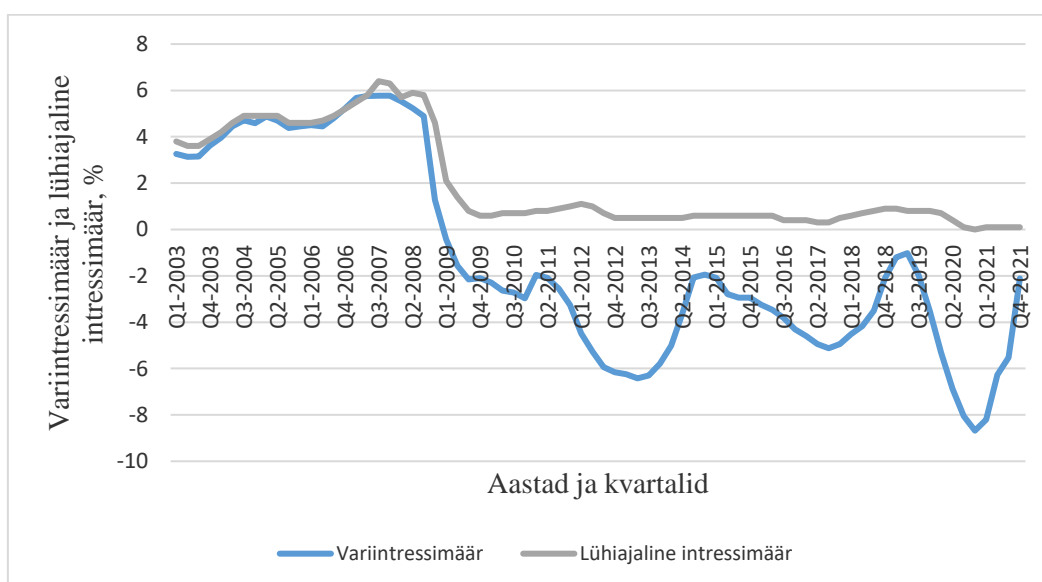
Tavaolukorras, kui rakendatakse tavapärase rahapoliitika majanduse mõjutamiseks, kaasatakse mudelisse lühiajaline intressimäär. Nii lisasid lühiajalise intressimäära oma mudelisse näiteks Kamaan (2014) ja Amaral *et al.* (2022). Käesolevas töös uuritakse aga lisaks tavapärasele rahapoliitikale ka tavapärase ehk mittekonventsionaalse rahapoliitika meetmete mõju sisemajanduse koguproduktile. Seetõttu kaasas autor mudelisse ühe sõltumatu muutujana variintressimäära (*shadow rate*), mis võimaldab hinnata nii konventsionaalse kui ka mittekonventsionaalse rahapoliitika meetmete mõju. Oma uurimuses kasutasid variintressimäära näiteks Damjanovic & Masten (2016) ja Hohberger *et al.* (2023), kes uurisid tavapärase rahapoliitika mõju euroalal ja Ameerika Ühendriikides, põhjusel, et lühiajalised intressimäärad olid nullmäära alampiiril, mistõttu nende mudelisse kaasamine ei oleks andnud õiget tõlgendust. Seetõttu on autor ka käesolevasse mudelisse kaasanud variintressimäära ehk arvesse võetakse ka negatiivseid näitajaid. Variintressimäära näitaja on Ühendkuningriigi kohta kättesaadav majandusteadlase Jing Cynthia Wu (2024) koduleheküljelt, kus andmed on esitatud kuise intervalliga ja sesoonselt korrigeerimata kujul. Järelikult tuli autoril andmed teisendada kvartaalseteks, kasutades arvutiprogrammi *Excel* ja viia läbi sesoonsuse korrigeerimine. Tabelis 2 on esitatud näitaja kirjeldav statistika. 18-aastase perioodi kõige madalam variintressimäära tase oli -8,68%, mis leidis aset koroonakriisi ajal 2020. aasta neljandas kvartalis.

Joonisele 2 on autor lisanud lisaks Ühendkuningriigi variintressimäärale ka lühiajalise intressimäära, et võrrelda näitajate muutumist uuritava ajaperioodil. Jooniselt 2 on näha, et muutujad liikusid sarnase dünaamikaga uuritava perioodi algusest kuni 2009. aastani, peale mida on näha, kuidas lühiajaline intressimäär oleks muutunud, kui see oleks saanud liikuda alla nullipiiri.

Tabel 2. Variintressimäära kvartaalseid andmeid kirjeldav statistika

Näitaja	Aritmeetiline keskmine	Mediaan	Maksimum	Miinumum	Standardhälve	Variatsiooni-kordaja
Variintressimäär, %	-1,26	-2,22	5,77	-8,68	4,30	-3,41

Allikas: Wu (2024), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal



Joonis 2. Variintressimäär ja lühiajaline intressimäär Ühendkuningriigis perioodil 2003 I kvartal – 2021 IV kvartal

Allikas: OECD andmebaas (2024c), Wu (2024), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal

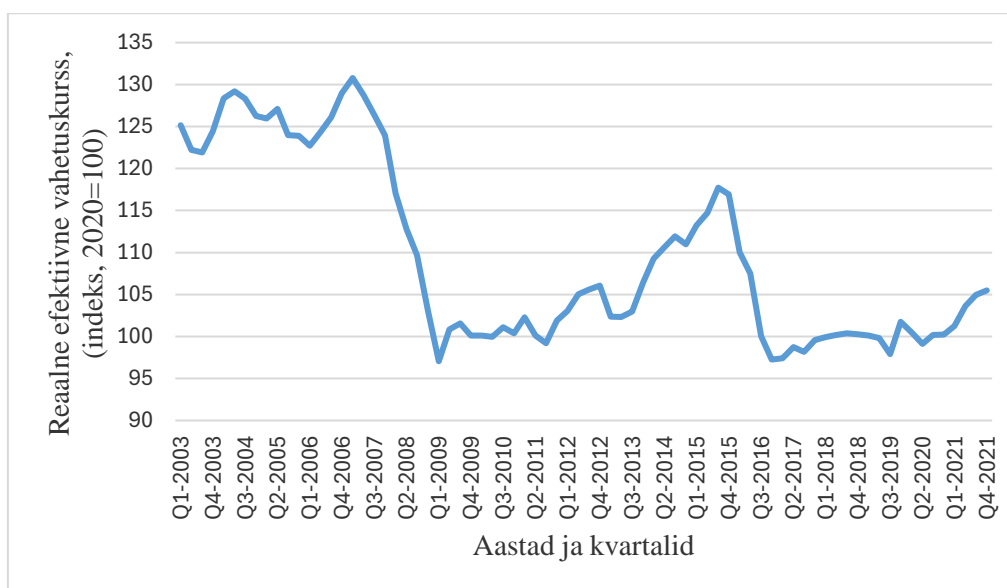
Järgmisena on mudelisse eksogeense muutujana kaasatud reaalne efektiivne vahetuskurss. Reaalne efektiivne vahetuskurss on oluline makromajanduslik näitaja, millel on tähtis roll majanduse tootmises ressursside jaotamisel ja samuti kulutuste tegemisel (Hyder & Mahboob, 2006). Näitaja võimaldab mõista riigi valuuta väärtust ning võrrelda seda teiste riikide valuutadega. Samuti avaldab regressor mõju kaubandusele ja majanduskasvule. Reaalne efektiivne vahetuskurss on esitatud indeksina, kus aluseks on võetud 2020. aasta väärtus. Andmed on kättesaadavad FRED andmebaasist kuiste andmetena, sesoonselt korrigeerimata kujul. Seetõttu tuli autoril andmed

teisendada kvartaalseteks arvutiprogrammis *Excel* ja neid sesoonselt korrigeerida. Mitmed autorid, näiteks Mojon & Peersman (2001), Manedo (2022) ja Enuameh (2019), on leidnud, et vahetuskursi ja sisemajanduse koguprodukti vahel on seos olemas. Järeldati, et vahetuskurss mõjutab majanduskasvu. Tabelist 3 saab tutvuda reaalse efektiivse vahetuskursi kvartaalsete andmete kirjeldava statistikaga. Joonisel 3 on näha, kuidas näitaja on uuritaval perioodil kõikunud. Joonis 3 näitab, et 2008 – 2009. aastal toimunud majanduslanguse ajal riigi vahetuskurss langes oluliselt. Võrreldes aastaga 2020 saavutas näitaja miinimumi finantskriisi ajal 2009. aasta esimesel kvartalil.

Tabel 3. Reaalse efektiivse vahetuskursi kvartaalseid andmeid kirjeldav statistika

Näitaja	Aritmeetiline keskmine	Mediaan	Maksimum	Miinimum	Standardhälve	Variatsiooni-kordaja
Reaalne efektiivne vahetuskurss (indeks 2020=100)	109,60	105,00	130,78	97,05	10,97	0,10

Allikas: FRED andmebaas (2024b), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal



Joonis 3. Reaalne efektiivne vahetuskurss Ühendkuningriigis kvartalite lõikes perioodil 2003 I kvartal – 2021 IV kvartal

Allikas: FRED andmebaas (2024b), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal

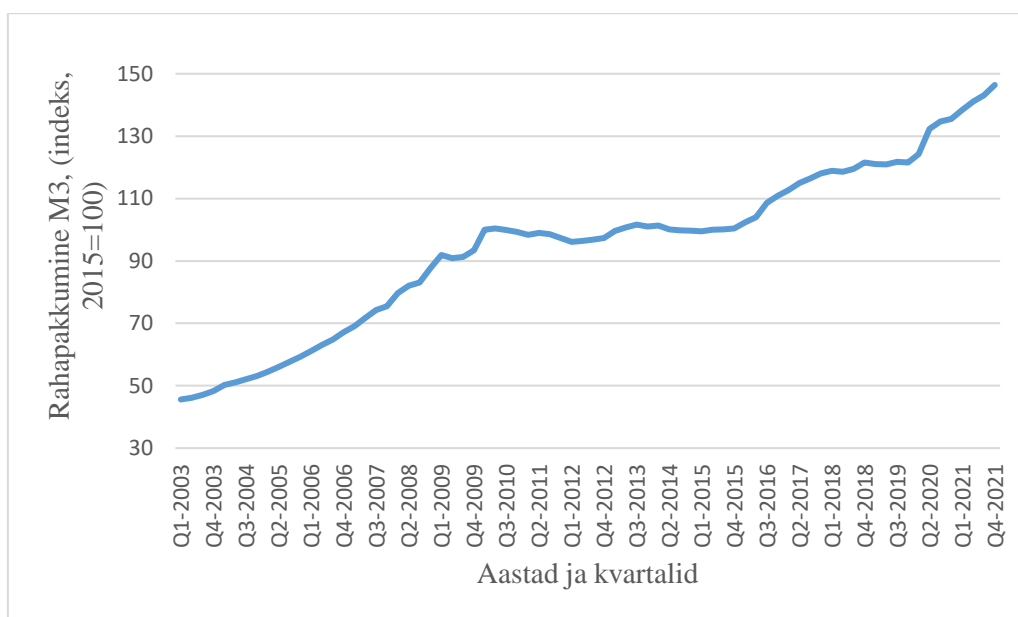
Mudelisse on kaasatud veel regressorina rahapakkumine (M3). M3 hõlmab endas sularaha, kuni kaheaastase tähtajaga hoiuseid, rahaturufondide osakuid, kuni kolmekuulisi etteteatamishoiuseid

ja repotehinguid ning viimaks kuni kaheaastaseid võlaväärtpabereid (OECD, 2024a). Rahapakkumine on esitatud indeksina, kus aluseks on võetud 2015. aasta väärtus. Kvartaalsed andmed pärinevad OECD andmebaasist, kus need on ka sesoonselt korrigeeritud. Tabelis 4 on näha muutuja kirjeldavat statistikat ning joonisel 4 on näha, et uuritava perioodil on rahapakkumine tõusutrendis ehk alates 2015. aastast on raha juurde trükkimine vahelduva eduga suurenenud.

Tabel 4. Rahapakkumise (M3) indeksi kvartaalseid andmeid kirjeldav statistika

Näitaja	Aritmeetiline keskmine	Mediaan	Maksimum	Miinumum	Standardhälve	Variatsiooni-kordaja
Rahapakkumine (indeks 2015=100)	94,72	99,55	146,40	45,60	26,23	0,28

Allikas: OECD andmebaas (2024a), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal



Joonis 4. Rahapakkumine (M3) Ühendkuningriigis kvartalite lõikes perioodil 2003 I kvartal – 2021 IV kvartal

Allikas: OECD andmebaas (2024a), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal

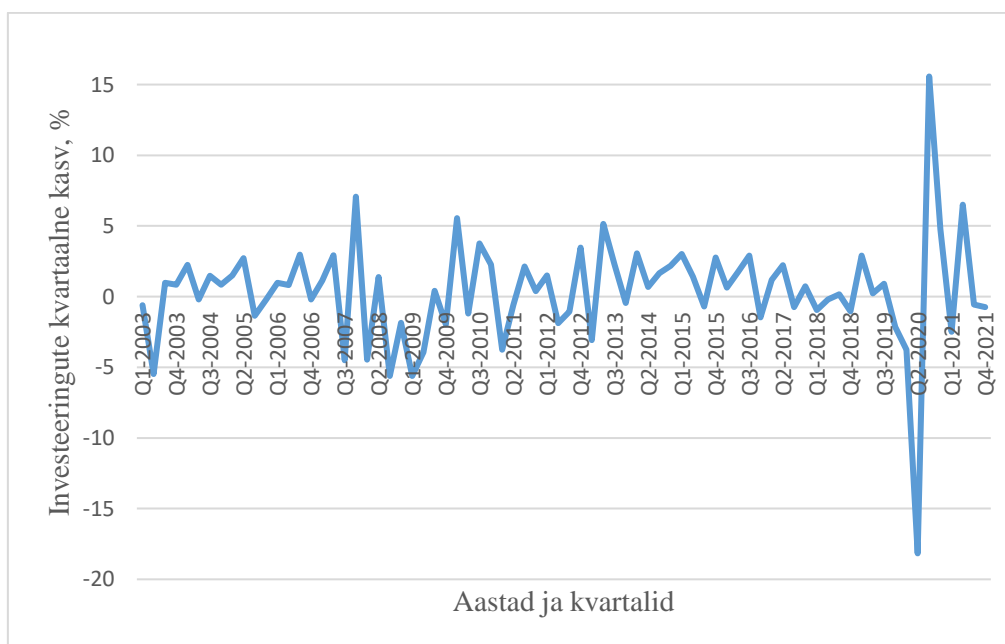
Järgmine sõltumatu muutuja on investeeringute kvartaalne kasv (*Gross fixed capital formation – GFCF*). Tegemine on kapitali kogumahutusega põhivarasse, mida nimetatakse ka investeeringuteks. Näitaja hõlmab endas toodetud varade soetamist, sealhulgas kasutatud varade ostmist. Toodetud

varade alla kuuluvad varad, mis tekivad tootmisprotsessi tulemusena. (OECD, 2024b) Sarnaselt kaasas Enuameh (2019) oma mudelisse kapitali kogumahutuse põhivarasse. Andmed on kättesaadavad OECD andmebaasist kvartaalse intervalliga ja autoril tuli neid sesoonselt korrigeerida. Tabelist 5 on näha muutuja kirjeldavat statistikat. Joonis 5 kirjeldab Ühendkuningriigis investeeringute varieerumist perioodil 2003 I kvartal kuni 2021 IV kvartal, kus on näha, et koroonakriisist tingituna investeeringuid vähendati suurel mahul. Peale esimese paanika möödumist aga investeeringute mahud taastati, sest 2020. aasta III kvartalis suurenesid investeeringud võrreldes eelmise kvartaliga 15,57%, mis on ühtlasi perioodi maksimaalne väärtus.

Tabel 5. Investeeringute kvartaalset kasvu kirjeldav statistika

Näitaja	Aritmeetiline keskmine	Mediaan	Maksimum	Miinumum	Standardhälve	Variatsiooni-kordaja
Investeeringute kvartaalne kasv, %	0,38	0,70	15,57	-18,16	3,83	10,05

Allikas: OECD andmebaas (2024b), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal



Joonis 5. Investeeringute kvartaalne kasv Ühendkuningriigis kvartalite lõikes perioodil 2003 I kvartal – 2021 IV kvartal

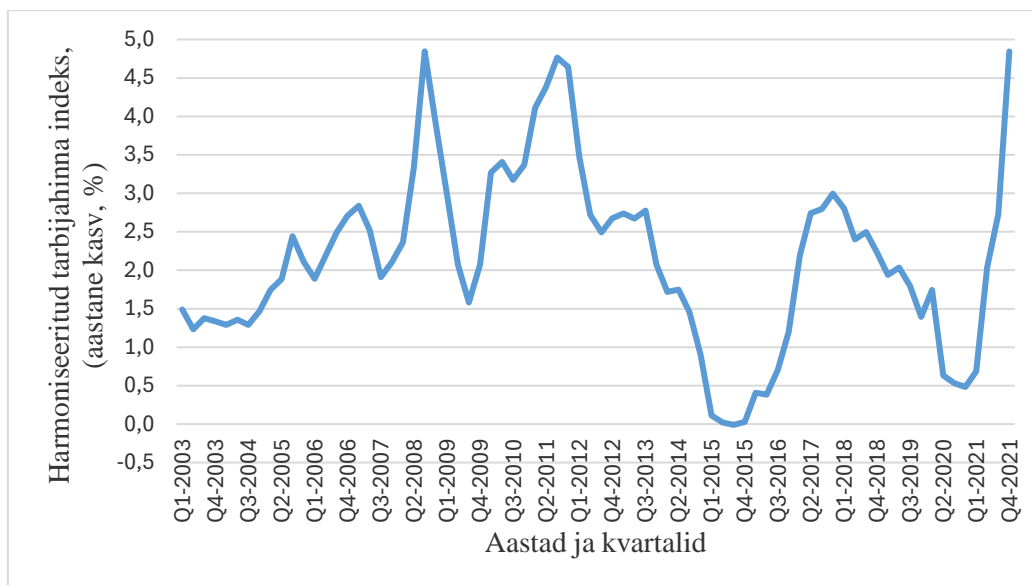
Allikas: OECD andmebaas (2024b), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal

Lisaks kaasas autor mudelisse viienda regressorina harmoneeritud tarbijahinnaindeksi kasvu (*Harmonised Index of Consumer Prices – HICP*), mis on üks põhiindikaatoreid inflatsiooni jälgimiseks, sest see näitab, kuidas on hinnad muutunud kaupade ja teenuste põhjal. Ka Manedo (2022) kaasas oma mudelisse harmoneeritud tarbijahinnaindeksi. Andmed on Ühendkuningriigi kohta kättesaadavad FRED andmebaasist kuise intervalliga, sesoonselt korrigeerimata. Seetõttu tuli andmed muuta kvartaalseteks ja viia läbi sesoonne korrigeerimine. Jooniselt 6 on näha muutuja dünaamikat uuritavaal perioodil. Kahel kriisiperioodi tõttu majanduses – suur finantskriis ja koroonapandeemia – on harmoneeritud tarbijahinnaindeks aastases võrdluses järsult kasvanud ehk hinnad on kiirelt kasvanud. Tabelist 6 on esitatud kirjeldav statistika, kus miinimum väärtus on -0,01% ning graafikult 6 on näha, et alates 2013. aastast hinnad langesid kuni 2015. aastani, millal aastane hindade kasv oli nullilähedane.

Tabel 6. Harmoneeritud tarbijahinnaindeksi aastast kasvu kirjeldav statistika

Näitaja	Aritmeetiline keskmine	Mediaan	Maksimum	Miinimum	Standardhälve	Variatsiooni-kordaja
Harmoneeritud tarbijahinnaindeksi aastane kasv, %	2,15	2,09	4,85	-0,01	1,15	0,54

Allikas: FRED andmebaas (2024b), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal



Joonis 6. Harmoniseeritud tarbijahinnaindeksi aastane kasv Ühendkuningriigis kvartalite lõikes perioodil 2003 I kvartal – 2021 IV kvartal

Allikas: FRED andmebaas (2024a), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal

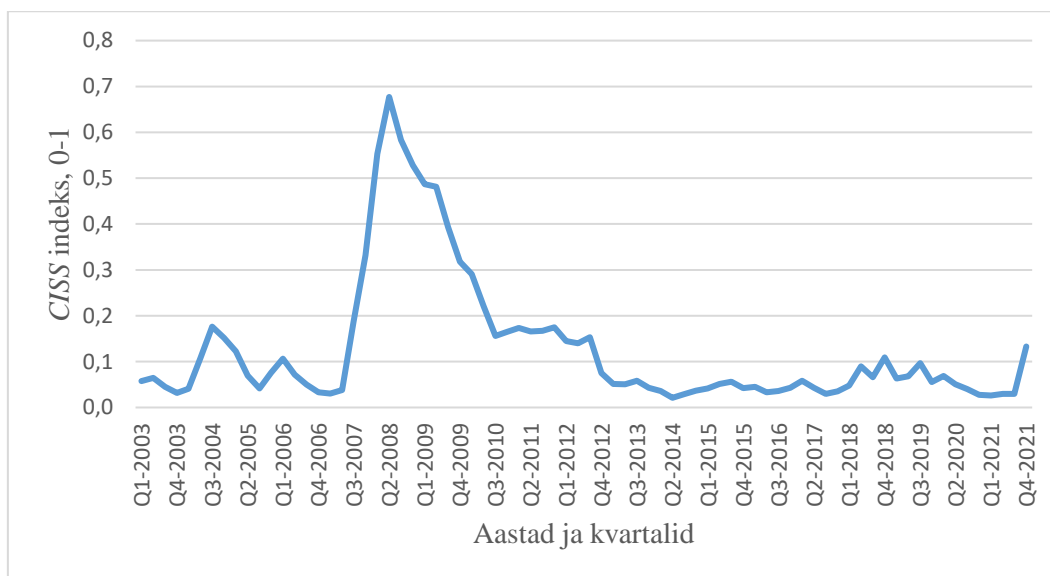
Viimase eksogeense ehk sõltumatu muutujana kasutab autor riikliku stressi näitajat (*Composite Indicator of Sovereign Stress – CISS*). Näitaja keskendub riigi finantsolukorrale ja võimaldab hinnata riigi rahanduse stabiilsust. Seetõttu aitab indeks uurida rahapoliitikast tulenevat stressi sisemajanduse koguproduktile. Mida lähemal on väärtus 1-le, seda kõrgem on majandusest põhjustatud stressitase. Sarnaselt kaasas oma mudelisse *CISS* indeksi Boeckx *et al.* (2017), kes leidsid, et näitaja on tihedalt seotud Euroopa Keskpanga bilansimahu suurenemisega. Ehk Euroopa Keskpanga bilanss reageerib finantsstressile, võttes arvesse *CISS* näitajat ja Euroopa Keskpanga varade mahu muutumist (*Ibid.*).

Andmed pärinevad ECB andmebaasist ja on kättesaadavad kuiste andmetena sesoonselt korrigeerimata kujul. Autor muutis andmed kvartaalseteks ja viis läbi sesoonsuse korrigeerimise. Tabelis 7 on esitatud muutuja kirjeldav statistika. Jooniselt 7 on näha, et stressitase hakkas süvenema suure finantskriisi alguses 2007. aastal ja saavutas maksimumväärtuse 0,68 2008. aasta teises kvartalis, peale mida hakkas näitaja järkjärgult vähenema. Samuti on näha jooniselt, et koroonakriisi alguses 2020. aastal näitaja kohe ei reageerinud kriisile, vaid pinge tõusis järsult alles 2021. aasta neljandas kvartalis.

Tabel 7. *CISS* indeksi kirjeldav statistika

Näitaja	Aritmeetiline keskmine	Mediaan	Maksimum	Miinumum	Standardhälve	Variatsiooni-kordaja
<i>CISS</i> indeks, 0–1	0,13	0,06	0,68	0,02	0,15	1,15

Allikas: ECB andmebaas (2024), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024) esitatud andmete põhjal



Joonis 7. *CISS* indeks Ühendkuningriigis kvartalite lõikes perioodil 2003 I kvartal – 2021 IV kvartal

Allikas: ECB andmebaas (2024), autori koostatud veebitabelis Hõbemäe (2024a) esitatud andmete põhjal

Mudelisse kaasatud sõltumatud muutujad variintressimäär, investeeringute kasv, harmoneeritud tarbijahinnaindeksi kasv, *CISS* indeks ja reaalne efektiivne vahetuskurs on algandmetena kättesaadavad vaid sesoonselt korrigeerimata kujul. Seetõttu tuli autoril nende andmetega viia läbi sesoonsuse korrigeerimine tarkvaraprogrammis *EViews*, kasutades *X-12-ARIMA* meetodit. Endogeenne muutuja reaalne SKP kasv ja sõltumatu muutuja rahapakkumise indeks olid esialgsel kujul andmebaasides juba sesoonselt korrigeeritud.

Andmete võrdlemiseks ning erisuste mõju eemaldamiseks logaritmit autor näitajaid, mis ei ole esitatud intressimäärana või kasvumäärana. Logaritmid võetakse järgmistest muutujatest: *CISS* indeks, rahapakkumise indeks ja reaalse efektiivse vahetuskursi indeks.

2.2. Analüüsimeetodid

Käesolevas bakalaureusetöös uuritakse rahapoliitika seost reaalse sisemajanduse koguproduktiga Ühendkuningriigis, tuginedes kvartaalsetele andmetele aastatel 2003 kuni 2021. Varasemates teemakohastes uurimustes rahapoliitika šokkide mõju hindamisel majandusele on palju kasutatud vektor-autoregressiivset analüüsimeetodit (*Vector Autoregressive Model – VAR*), näiteks Mojon & Peersman (2001) ja Manedo (2022), et arvestada mitme erineva endogeense muutujaga samal ajahetkel. Antud töö autor kasutab empiirilise analüüsi läbiviimiseks harilikku vähimruutude meetodit (*Ordinary Least Square – OLS*), mille abil luuakse regressioonanalüüs ja samuti teostatakse korrelatsioonanalüüs. Korrelatsioonanalüüs võimaldab autoril tuvastada muutujate vahelise seose olemasolu ja teha kindlaks seose tugevus ning suund. Regressioonanalüüsi tehes uurib autor, kuidas mõjutavad erinevad eksogeensed muutujad endogeenset muutujat. Rahapoliitika seost majanduskasvuga on uurinud vähimruutude meetodil regressioonanalüüsi käigus ka Hameed ja Ume (2011) ning Onyeiwu (2012).

Korrelatsioonanalüüs on analüüsimeetod, mille abil on võimalik hinnata nähtustevahelist statistilist seost (Paas, 1995, lk 179). Korrelatsioonanalüüs võimaldab käesoleva töö autoril hinnata, kas rahapoliitika ja majanduskasvu vahel on seos, mis on statistiliselt oluline. Esmalt leitakse korrelatsioonanalüüsi käigus Pearsoni korrelatsioonikordaja, mis iseloomustab seost. Näitaja väärtus asub -1 ja 1 vahel. Juhul kui leitud näitaja on negatiivne, siis on ka seose suund negatiivne ehk kahanev ning ühe muutuja suurenemisel teine näitaja väheneb ja vastupidi. Hinnates näitaja absoluutväärtust, saab määrata seose tugevust. Tunnused on omavahel tugevamalt lineaarselt seotud, kui korrelatsioonikordaja absoluutväärtus on ühele lähemal. Seos on tugev, kui korrelatsioonikordaja absoluutväärtus on suurem või võrdne kui 0,7 ning nõrk kui näitaja on väiksem või võrdne kui 0,3. Alati ei tähenda muutujate vahelise seose olemasolu, et seos on ka statistiliselt oluline. Korrelatsioonikordaja statistilise olulisuse hindamiseks kasutatakse t-testi, mille käigus leitakse parameetri empiiriline ja kriitiline väärtus. Seose leidmiseks ja otsuse vastuvõtmiseks tuleb saadud väärtuseid omavahel võrrelda. (Sauga, 2020)

Selgitamaks välja, kas muutujad on statistiliselt olulised, luuakse mitmene regressioonmudel harilikul vähimruutude meetodil. Majandusprotsesside modelleerimisel kasutatakse enamjaolt mitmest regressioonmudelist, põhjusel, et sõltuvat muutujat mõjutab mudelis rohkem kui üks sõltumatu muutuja (Paas, 1995, lk 194). Analüüsi käigus uuritakse, milline on erinevate

eksogeensete muutujate mõju mudeli endogeensele muutujale, milleks antud töös on reaalne sisemajanduse koguprodukt. Mitmese regressioonmudeli üldkuju on järgmine (Sauga, 2020):

$$Y_t = \beta_t + aX_t + \varepsilon_t$$

kus

Y_t – sõltuv ehk funktsioontunnus,

X_t – argumenttunnus ehk sõltumatu tunnus ehk regressor,

t – aeg,

a – mudeli parameeter,

β_t – vabaliige ehk konstantne liige,

ε_t – juhuslik liige.

Käesoleva mudeli konstrueerimisel on oluline eeldus, et sõltumatud muutujad ei tohi olla omavahel kollineaarsed, sest eksogeensete muutujate kollineaarsus tekitab mudeli tõlgendamisel probleeme (Paas, 1995, lk 195). Analüüsi peamine eesmärk on hinnata muutujate statistilist olulisust. Mudelisse lisatud argumenttunnused, mis ei ole statistiliselt olulised, eemaldatakse. Ebaoluliste sõltumatute muutujate eemaldamisel, vaadeldakse samuti mudelite korrigeeritud determinatsioonikordajat, mis võimaldab võrrelda mudeleid, kus on erinev hulk regressoreid. Juhul, kui eksogeensete tunnuste lisamisel mudelisse korrigeeritud determinatsioonikordaja suureneb, siis on regressori kaasamine mudelisse õigustatud. (Sauga, 2020, lk 463 – 464) Vajadusel lisatakse mudelisse fiktiivmuutujad kriisiperioodide jaoks ning kaasatakse mudeli parendamiseks viitaegu.

Lõplikku mudelit hinnatakse veel mitme erineva testiga, et olla kindel mudeli sobivuses. Esmalt kontrollitakse aegridade statsionaarsust, et veenduda, et aegridades ei esine trendi. Selleks viiakse läbi ühikjuure testimine, kasutades ADF (*Augmented Dickey-Fuller*) testi. Sisukas hüpotees annab kinnitust, et aegrida on statsionaarne. Vastasel juhul proovib autor aegread statsionaarseks muuta nende diferentsimise tulemusena. Jääkliikmete normaaljaotust kontrollitakse Doornik-Hanseni testiga. Nullhüpoteesi vastuvõtmisel alluvad mudeli jääkliikmed normaaljaotusele. Vastasel juhul ei ole mudeli parameetrid mõjusad (Sauga, 2020).

Heteroskedastiivsuse esinemist mudelis kontrollitakse White'i testiga. Regressioonmudeli eelduseks on sõltumatu olek eksogeensetest muutujatest ja juhusliku liikme dispersioonide konstantsus. Sellist olukorda nimetatakse homoskedastiivsuseks. (Paas, 1995, lk 216) Vastasel juhul on tegu heteroskedastiivsusega, mida kinnitab sisuka hüpoteesi vastuvõtmine.

Autokorrelatsiooni esinemisel korreleeruvad omavahel jääkliikmed, mille põhjus võib seisneda mudeli vale kuju valimises. Autokorrelatsioon võib esineda mudelis, millel on hea kirjeldusvõime ning mis on statistiliselt oluline. Seetõttu on oluline kontrollida autokorrelatsiooni Breusch-Godfreyi testi abil, sest sellise regressioonimudeli kasutamine võib anda ebatäpseid tulemusi, mis võivad viia valede otsusteni. (Paas, 1995, lk 208 – 209) Nullhüpoteesi korral autokorrelatsioon puudub. Olukorras, kus mudelis esineb autokorrelatsioon või heteroskedastiivsus, kasutab autor kohandatud standardvigu (*robust standard errors*), et vajadusel mudelit parandada ja tagada tulemuste õigsus (Sauga, 2020).

Mudeli kuju õigsust kontrollitakse Ramsey RESET testiga, mis võimaldab hinnata mudeli usaldusväärsust. Mudeli kuju õige, kui vastu võetakse nullhüpotees. Lisaks kontrollitakse multikollineaarsust. Multikollineaarsus tähendab, et mudelisse kaasatud sõltumatute tunnuste vahel on tugev korrelatsioon, mistõttu on raske eristada sõltumatute tunnuste mõju sõltuvale tunnusele (Sauga, 2020, lk 486). Seetõttu hinnatakse multikollineaarsust VIF testi abil, mis kinnitab multikollineaarsuse puudumist, kui testi väärtused on alla 10.

3. EMPIIRILINE ANALÜÜS

Bakalaureusetöö kolmandas peatükis viiakse läbi empiiriline analüüs, et täita töö alguses seatud eesmärk. Esmalt kontrollitakse aegridade statsionaarsust ning teostatakse korrelatsioonanalüüs, mille käigus selgitatakse välja näitajatevahelised seosed. Kolmandas alapeatükis viiakse läbi regressioonanalüüs ning teostatakse lõpliku mudeli sobivuse hindamiseks täiendavaid teste. Viimasena tõlgendab autor bakalaureusetöö tulemusi, esitades järeldused, mida võrreldakse ka teiste autorite poolt leitud empiirikaga.

3.1. Aegridade statsionaarseks muutmine

Andmed, mis algselt olid esitatud sesoonselt korrigeerimata kujul, korrastati teises peatükis, seega kõik aegread on sesoonselt korrigeeritud. Käesolevas alapeatükis valmistatakse andmed ette analüüsi teostamiseks ehk kontrollitakse aegridade sobivuse hindamiseks nende statsionaarsust. Statsionaarsed aegread ei sisalda trendi, vaid kõiguvad keskmise taseme ümber (Sauga, 2020, lk 581). Seega viiakse andmete statsionaarsuse kontroll läbi, et vältida mittestatsionaarsete ehk ajalist trendi sisaldavate aegridade kaasamist mudelisse, mis võivad viia tulemuste valede tõlgendusteni. Statsionaarsuse kontrollimiseks viiakse läbi ühikjuure testimine, kasutades ADF testi.

Tabelis 8 on esitatud ADF testi tulemused. Esmalt vaadeldi reaalse SKP kasvu korral testi trendi ja konstandiga, kuid trend osutus statistiliselt mitteoluliseks. Seejärel proovis autor ADF testi ainult konstandiga, kuid ka selles testis oli konstant statistiliselt ebaoluline. Seega kasutas autor ADF testi ilma konstandita, mille korral võeti vastu sisukas hüpotees ehk aegrida on statsionaarne. Variintressimäära aegrea statsionaarsuse määramisel kasutati samuti ilma konstandita mudelit, mille p-väärtus on 0,143. Järelikult aegrida on mittestatsionaarne. Peale 1. järku diferentside võtmist kasutati konstandita ADF testi, võeti vastu sisukas hüpotees, mille tõlgendusel on aegrida nüüd statsionaarne.

Järgmise kolme muutuja korral on andmeid eelnevalt logaritmitud, nendeks on *CISS* indeks, reaalse vahetuskursi indeks ja rahapakkumise indeks. Muutujate korral kasutati konstandita ADF testi, millest järeldati, et aegread on mittestatsionaarsed. Aegread proovitakse muuta statsionaarseks, võttes järjekordselt 1. järku diferentsid, mille tulemusel on nüüd kõigi kolme muutuja p-väärtus statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05. Järelikult muudeti *CISS* indeksi, reaalse efektiivse vahetuskursi ja rahapakkumise aegread statsionaarseteks diferentsimise tulemusena.

Investeeringute kasv osutus statsionaarseks ADF konstandita testis ehk näitaja on mudelisse sobiv kaasamiseks ilma, et andmeid tuleks diferentsida. Viimase muutujana uuriti harmoneeritud THI statsionaarsust. Kasutati konstandita ADF testi, mille p-väärtus on 0,654. Võeti vastu nullhüpotees ehk aegrida on mittestatsionaarne. Autor võttis aegreast 1. järku diferentsid, peale mida konstandita p-väärtus on 0,0005 ehk saavutati statsionaarsus.

Tabel 8. Statsionaarsuse kontrollimine ADF testiga

	P-väärtus	Järeldus	1. järku diferents	Järeldus
Reaalse SKP kasv	<0,001	statsionaarne		
Variintressimäär	0,143	mittestatsionaarne	<0,001	statsionaarne
log_Reaalse efektiivse vahetuskursi indeks	0,516	mittestatsionaarne	<0,001	statsionaarne
log_Rahapakkumine	0,989	mittestatsionaarne	0,035	statsionaarne
Investeeringute kasv	<0,001	statsionaarne		
Harmoneeritud THI kasv	0,654	mittestatsionaarne	<0,001	statsionaarne
log_ <i>CISS</i> indeks	0,478	mittestatsionaarne	<0,001	statsionaarne

Allikas: Autori koostatud veebitabeli Hõbemäe (2024a) andmete põhjal

Reaalse SKP kasvu ja investeeringute kasvu aegread kaasatakse mudelisse oma esialgsel kujul. Autoril tuli ülejäänud muutujate aegridadelt mittestatsionaarsus eemaldada, võttes neist 1. järku diferentsid. Andmetega saab nüüd viia läbi empiirilise analüüsi, sest need on sesoonselt korrigeeritud ja statsionaarsed.

3.2. Korrelatsioonanalüüs

Käesolevas peatükis teostatakse korrelatsioonanalüüs, kasutades statsionaarseid aegridu. Selgitatakse välja näitajatevaheline seos, selle suund ja tugevus. Allolevas tabelis 9 on esitatud korrelatsioonimaatriks. Selleks, et hinnata, kas näitajatevahelised seosed on ka statistiliselt olulised, võrreldakse kriitilist väärtust empiirilise väärtusega. Korrelatsioonimaatriksis on esitatud olulisuse nivool 0,05 kriitiline väärtus 0,227. Juhul kui korrelatsioonikordaja absoluutväärtus on suurem kui kriitiline väärtus, siis korrelatsioon esineb ja see on statistiliselt oluline (Sauga, 2020, lk 403 – 404).

Analüüside tulemuste esitamisel kasutatakse edaspidi järgmiseid lühendeid: reaalse SKP kasv (SKP), variintressimäär (VARIINT), reaalse efektiivse vahetuskursi indeks (REER), rahapakkumise indeks (M3), investeringute kasv (INVEST), harmoneeritud tarbijahinnaindeksi kasv (HTHI) ja riikliku stressi indeks (CISS).

Tabel 9. Korrelatsioonimaatriks

	SKP	VARIINT	REER	M3	INVEST	HTHI	CISS
SKP	1,000	–	–	–	–	–	–
VARIINT	0,238	1,000	–	–	–	–	–
REER	0,180	0,327	1,000	–	–	–	–
M3	–0,252	–0,183	–0,483	1,000	–	–	–
INVEST	0,792	0,196	0,215	–0,206	1,000	–	–
HTHI	0,248	0,474	–0,081	0,165	0,191	1,000	–
CISS	0,048	0,279	–0,139	0,119	–0,091	0,117	1,000

Allikas: Autori koostatud veebitabeli Hõbemäe (2024a) andmete põhjal

Tabelist 9 on näha, et kõige tugevam seos on reaalse SKP kasvu ja investeringute kasvu vahel. Tegu on tugeva ja positiivse seosega, sest korrelatsioonikordaja väärtus on 0,792. Majanduskasvu ja investeringute kasvu vaheline tugev seos on vastavuses teooriaga, sest riigi investeringud on osa SKP-st ning investeringute mahu suurenemisel on otsene seos sisemajanduse koguprodukti kasvu suurenemisega. Kõige nõrgem positiivne seos esineb reaalse SKP kasvu ja CISS indeksi vahel. Seos ei vasta teooriale, sest loogiliselt on vastuolus asjaolu, et majanduskasvu suurenedes on kõrgem ka finantsstressi tase. Siiski on seos kahe näitajate vahel väga nõrk.

Järgmisena uurib bakalaureusetöö autor variintressimäära ja majanduskasvu ning reaalse efektiivse vahetuskursi ja majanduskasvu vahelist korrelatsiooni. Variintressimäära ja reaalse SKP kasvu vahel on nõrk korrelatsioon, mille kordaja on 0,238. Sarnaselt eelmisele seosele ei vasta korrelatsioonikordaja suurus autori ootustele, sest saadud tulemus ei ole vastavuses varasema empiirilise uurimusega. Näiteks Damjanovic ja Masten (2016) leidsid muutujate vahel negatiivse seose, kus variintressimäära alandades suureneb euroala toodang ligikaudu 0,7% võrra. Uurides reaalse efektiivse vahetuskursi ja majanduskasvu seost, on tegu taas vastuoluga varasemate uurimustega. Korrelatsioonikordaja suuruseks osutus 0,178, mis on niisamuti nõrk ja positiivne seos. Varasemalt leidis Enuameh (2019) oma analüüsis, et reaalne efektiivne vahetuskurss mõjutab sisemajanduse koguprodukti negatiivselt Ghanas. Nõrgem reaalne efektiivne vahetuskurss soodustab majanduskasvu, sest kui kodumaise valuuta väärtus on välisvaluuta suhtes madal, siis kodumaised tooted muutuvad välisurgudel atraktiivsemaks ehk ekspordimaht suureneb. Ekspordimahu suurenemine põhjustab omakorda majanduskasvu suurenemist. (Habib *et al.*, 2016)

Reaalse SKP kasvu ja rahapakkumise vahel on nõrk ning negatiivne seos. Korrelatsioonikordaja on -0,252. Tulemus oli ootamatu, sest varasemalt leidis Onyeiwu (2012), et Nigeerias on rahapakkumisel positiivne mõju SKP kasvule. Ka Hameed ja Ume (2011) tuvastasid rahapakkumise ja majanduskasvu vahel statistiliselt olulise positiivse seose. Harmoneeritud tarbijahinnaindeksi ja majanduskasvu vahel on nõrk ja positiivne seos. Korrelatsioonikordaja on 0,248. Seos vastab ootustele, sest majanduskasv põhjustab nõudluse suurenemist, mis võib põhjustada inflatsiooni kasvu. Vastupidiselt leidis aga Manedo (2022), et muutujate vaheline seos on negatiivne.

Regressorite ja sõltuva muutuja reaalse SKP kasvu seose hindamiseks leitud korrelatsioonikordajad osutusid statistiliselt oluliseks, välja arvatud *CISS* indeks ja reaalne efektiivne vahetuskurss. Teiste muutujate korrelatsioonikordajate absoluutväärtused osutusid kriitilisest väärtusest suuremaks. Multikollineaarsuse tuvastamiseks viib autor läbi järgmises peatükis VIF testi.

3.3. Regressioonanalüüs

Bakalaureusetöö teine uurimismeetod on regressioonanalüüs vähimruutude meetodil. Analüüsi eesmärk on saada teada, kas rahapoliitika ja majanduskasvu vahel on seos Ühendkuningriigis.

Sõltuv muutuja on reaalne SKP kasv ning sõltumatud muutujad on variintressimäär, reaalne efektiivne vahetuskurs, riikliku stressitaseme näitaja (*CISS*), harmoneeritud tarbijahinnaindeksi kasv, rahapakkumine (*M3*) ja investeeringute kasv. Mudelisse kaasatakse korrigeeritud aegread ehk vajalikelt muutujatelt on eemaldatud sesoonsus ja mittestatsionaarsus. Andmete diferentside võtmise ja viitaja kasutamise tulemusena on uuritav periood 2003 IV kvartal kuni 2021 IV kvartal. Mudeli ja testide aruanded on kättesaadavad veebimaterjalis Hõbemäe (2024b).

Esmalt lisati mudelisse kõik muutujad korrigeeritud aegriudadega. Sõltumatutest muutujatest osutusid statistiliselt oluliseks vaid investeeringute kasv olulisuse nivool 0,05 ja rahapakkumine olulisuse nivool 0,1 (Hõbemäe, 2024b, aruanne 1). Järgmiseks sammuks oli sõltumatute muutujate mudelist eemaldamine ükshaaval, lootes, et mudeli korrigeeritud determinatsioonikordaja suureneb. Autor eemaldas esmalt mudelist reaalse efektiivse vahetuskursi, mille p-väärtus oli suurim. Regressori eemaldamise tulemusena paranes korrigeeritud determinatsioonikordaja 0,634-lt 0,639-le ja mudelis osutus *CISS* indeks statistiliselt oluliseks nivool 0,1 (Hõbemäe, 2024b, aruanne 2).

Järgmine statistiliselt mitteoluline muutuja, mille olulisuse tõenäosus on antud uues mudelis suurim, on variintressimäär. Tuginedes varasemale empiirilisele kirjandusele, otsustas autor lisada mudelisse variintressimäärale viitajad, et uurida, kas muutuja võib mõjutada reaalsel SKP kasvu ajalise nihkega. Kontrollimiseks, kas viitajad parandavad mudelit, katsetas autor läbi erinevaid mudeleid, kuhu kaasati 1-3 kvartali pikkuseid nihkeid. Kõige suurema korrigeeritud determinatsiooni kordaja järgi otsustati mudelisse kaasata variintressimäär viitajaga 2 ehk muutused variintressimäära 1. järku diferentsis avaldavad reaalsele SKP kasvule mõju kahe kvartali möödudes. Mudeli korrigeeritud determinatsioonikordaja on nüüd 0,676 ning lisaks on muutunud varem statistiliselt ebaoluline muutuja harmoneeritud *THI* statistiliselt oluliseks nivool 0,1. Samuti on muutunud *CISS* indeksi p-väärtus väiksemaks ja statistiliselt oluliseks olulisuse nivool 0,05. Variintressimäära olulisuse tõenäosus muutus märkimisväärselt väiksemaks, kuid mitte statistiliselt oluliseks. Siiski otsustas autor regressori mudelisse jätta, sest see parandas tervikuna mudeli tulemust. (Hõbemäe, 2024b, aruanne 3).

Järgnevalt hindab autor saadud mudelit testidega, et veenduda selle sobivuses. Esmalt kontrolliti mudeli kuju õigsust, kasutades Ramsey RESET testi. Autoril tuli vastu võtta sisukas hüpotees, sest testi olulisuse tõenäosus oli väiksem kui 0,05. Selgus, et mudeli kuju on vale. Samuti tuli ülejäänud testide korral võtta vastu sisukad hüpoteesid: White'i testi abil tehti kindlaks, et mudelis esineb

heteroskedastiivsus, Breusch-Godfrey test kinnitas autokorrelatsiooni olemasolu ning Doornik-Hanseni test näitas, et jääkliikmed ei allu normaaljaotusele (Höbemäe, 2024b, aruanne 3). Probleemi põhjus võib seisneda mõne olulise muutuja väljajäämises.

Mudeli parandamiseks otsustas töö autor kaasata sõltumatu tunnuseks SKP hinnadeflaatori. Sarnaselt kasutasid seda regressorit oma analüüsid näiteks Damjanovic ja Masten (2016) ning Hohberger *et al.* (2023). Näitaja on võetud FRED andmebaasist, kus tegu on kvartaalsete andmetega, mis on sesoonselt korrigeeritud. Andmed on esitatud indeksina, kus aluseks on võetud 2017. aasta väärtus. (FRED, 2024c) Põhjusel, et tegu on indeksiga, siis autor logaritmis tunnust ning enne muutuja mudelisse kaasamist kontrolliti ADF testi abil, kas aegrida on statsionaarne. Trendi ja konstandiga mudeli põhjal selgus, et tegu on statsionaarsete andmetega.

Uue sõltumatu muutuja lisamisel mudelisse korrigeeritud determinatsioonikordaja aga vähenes. Muutuja ei ole ka statistiliselt oluline. Regressioonimudel uue eksogeense muutujaga on kättesaadav veebimaterjalis (Höbemäe, 2024b, aruanne 4). Kuna uus regressor mudelit ei parandanud ja mudeli kuju osutus endiselt valeks, siis töö autor ei kaasanud uut muutujat mudelisse. Mudeli parandamiseks proovis autor muuta ka vaatluste arvu. Uueks uuritavaks perioodiks lisati mudelisse andmed aastatel 2003 I kvartal kuni 2019 IV kvartal, eemaldades analüüsist perioodi, millal toimus koroonakriis. Sarnaselt analüüsisid mudelit ka Hohberger *et al.* (2023), kõrvaldades koroonakriisi perioodi vaatluse alt. Kõik muutujad, välja arvatud variintressimäär, muutusid statistiliselt mitteoluliseks (Höbemäe, 2024b, aruanne 6). Lisamuutuja kasutusele võtmisest ja vaatluste arvu muutmisest paraku mudel ei paranenud ja autoril ei õnnestunud mudeli kuju õigsust ega jääkliikmetele allumist normaaljaotusele tõestada.

Heteroskedastiivuse olemasolu võib olla tingitud ekstreemsetest väärtustest. Seetõttu kaasas autor mudeli parandamiseks kriisiperioodidele fiktiivtunnused. Koroonakriisist tingitud ekstreemsetele väärtusele lisati fiktiivtunnused viiele kvartalile, millal kriisiperioodiks Ühendkuningriigis valiti 2020 I kvartal kuni 2021 I kvartal, kui pandeemia levik ei olnud kontrolli all ja riigis kehtisid piirangud. Mudelisse lisati fiktiivmuutuja ka perioodile, millal toimus ülemaailmne finantskriis 2008 II kvartal kuni 2009 II kvartal (Höbemäe, 2024b, aruanne 5). Kriisiperioodide fiktiivtunnustest ei osutunud statistiliselt oluliseks kumbki muutuja ning heteroskedastiivsuse probleemist ei õnnestunud lahti saada, mistõttu fiktiivtunnused eemaldati mudelist. Heteroskedastiivsuse eemaldamine on võimalik ka andmete logaritmimise teel, kuid võimalike muutujate korral, mis ei ole kasvumäärad või intressimäärad, on need juba logaritmitud kujul

modelisse kaasatud. Autor otsustas mudelis kasutada kohandatud standardvigu, mis küll ei eemalda heteroskedastiivsuse probleemi, kuid arvestab sellega. Kohandatud standardvigade kaasamise tulemusel ostutus variintressimäär viitajaga 2 statistiliselt oluliseks. Lisaks muutus statistiliselt oluliseks mudelis ka konstant. Mudel kohandatud standardvigadega on leitav veebitabelis (Höbemäe, 2024b, aruanne 7).

Autokorrelatsiooni testiti 4. järguni. Mudelis esineb autokorrelatsioon, kuid rakendatud on juba ka kohandatud standardvigu, mis arvestavad autokorrelatsiooni probleemiga. Autor proovis mudelisse lisada ka ajamuutuja t , lootes mudelit parandada. Ajamuutuja oli mudelis aga statistiliselt mitteoluline ja korrigeeritud determinatsioonikordaja ei suurenenud (Höbemäe, 2024b, aruanne 8). Seega autor eemaldas mudelist ajamuutuja t .

Multikollineaarsuse esinemist kontrolliti VIF testiga. Testi tulemuste väärtused jäävad vahemikku 1,122 kuni 1,177. Järelikult mudelis ei esine multikollineaarsust, sest kõikide tunnuste tulemused osutusid väiksemaks kui kümme (Höbemäe, 2024b, aruanne 9).

Autor proovis analüüsi läbi viia ka ilma investeeringute kasvu muutujata. Paraku mudel halvenes, mistõttu ei eemaldatud regressorit mudelist. Järgnevalt on esitatud tabelis 10 lõplik mudel, kuhu ei kaasatud fiktiivmuutujaid, ajamuutujat ega lisamuutujat. Rakendatud on kohandatud standardvigu.

Tabel 10. Lõplik regressioonmudel kohandatud standardvigadega

Sõltuv muutuja: SKP			
Näitaja	Koefitsient	Standardviga	Olulisuse tõenäosus
Konstant	0,361	0,166	0,034
INVEST	0,669	0,193	0,001
d_VARIINT_viitaeg2	-0,470	0,202	0,023
d_I_M3	-24,634	12,658	0,056
d_HTHI	0,746	0,265	0,006
d_I_CISS	1,216	0,437	0,007

Allikas: Autori koostatud Höbemäe (2024b, aruanne 7) esitatud andmete põhjal

Tabelist 10 on näha, et kõik mudelisse jäetud muutujad on statistiliselt olulised. Regressioonmudeli olulisuse tõenäosus on 0,005, seega mudel on tervikuna statistiliselt oluline. Determinatsioonikordaja *R-squared* on 0,6986 ehk mudel kirjeldab 69,86% reaalse sisemajanduse koguprodukti kasvumäära muutustest.

3.4. Empiirilise analüüsi tulemused ja järeldused

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk oli uurida, kas ja läbi milliste tegurite on rahapoliitikal seos majanduskasvuga Ühendkuningriigi näitel. Sõltuvalt andmete kättesaadavusest valiti uurimisperioodiks 2003 I kvartal kuni 2021 IV kvartal. Analüüsi kaasati kuus sõltumatut muutujat, milleks olid variintressimäär, reaalne efektiivne vahetuskurss, riikliku stressitaseme näitaja (*CISS*), harmoneeritud tarbijahinnaindeksi kasv, rahapakkumine (M3) ja investeeringute kasv.

Esmalt viidi läbi korrelatsioonanalüüs. Kõik regressorite ja sõltuva muutuja seose hindamiseks leitud korrelatsioonikordajad osutusid statistiliselt oluliseks, väljaarvatud *CISS* indeks ja reaalse efektiivse vahetuskursi indeks. Korrelatsioonanalüüsi käigus tuvastati kõige tugevam positiivne seos reaalse SKP kasvu ja investeeringute kasvu vahel. Seose suund on loogiline, sest investeeringute maht on osa sisemajanduse koguproduktist ja ühe muutuja suurenemisel, suureneb ka teine näitaja. Reaalse SKP kasvu ja ülejäänud eksogeensete muutujate vahel esines nõrk seos, mis on väiksem kui 0,3. Ainus negatiivne seos leiti rahapakkumise ja reaalse SKP kasvu vahel. Rahapakkumise suurendamise tulemusel näiteks langevad intressimäärad ja suureneb tarbimine, mis peaks suurendama sisemajanduse koguprodukti. Paraku korrelatsioonanalüüs positiivset seost tunnuste vahel ei tõestanud.

Autori koostatud regressioonmudelid osutusid statistiliselt oluliseks kõik eksogeensed muutujad välja arvatud reaalne efektiivne vahetuskurss. Tunnus otsustati mudelist välja jätta, sest selle eemaldamisel paranes mudeli korrigeeritud determinatsioonikordaja ning esialgses mudelis statistiliselt mitteoluline muutuja *CISS* indeks osutus peale reaalse efektiivse vahetuskursi eemaldamist statistiliselt oluliseks.

Uurides põhilise sõltumatu muutuja variintressimäära ja majanduskasvu vahelist seost, jõuti regressioonanalüüsi tulemusel järeldusele, et variintressimäära muutuse 1 protsendipunktiline suurenemine vähendab kahe kvartali pikkuse viitajaga reaalse sisemajanduse koguprodukti kasvu 0,5 protsendipunkti võrra. Tulemus on ootuspärane ja vastavuses ka varasema empiirikaga, kus on tuvastatud muutujate vaheline negatiivne seos. Näiteks Damjanovic ja Masten (2016) kinnitasid, et variintressimäära vähendamine 100 baaspunkti võrra tõi kaasa SKP suurenemise euroalal 0,7% võrra. Samuti kinnitavad autorid, et mittekonventsionaalsete rahapoliitikameetmete rakendamine ei avalda majandusele vahetut mõju, vaid see avaldub mõningase viitajaga (*Ibid.*). Vastavalt suurimale korrigeeritud determinatsioonikordajale mudelis kaasati käesoleva töö analüüsi

variintressimäär kahe kvartali pikkuse viitajaga. Negatiivse seose variintressimäära ja SKP kasvu vahel tuvastasid ka Mouabbi ja Sahuc (2019) ning Hohberger *et al.* (2023).

Regressioonanalüüsi käigus tuvastati, et rahapakkumise kasvumäära muutuse 1 protsendipunktiline suurenemine vähendab reaalse sisemajanduse koguprodukti kasvu 0,25 protsendipunkti võrra. Tulemus ei ole kooskõlas varasema empiirilise kirjandusega, sest suurem osa autoritest on täheldanud muutujate vahelist positiivset seost. Näiteks nii Hameed ja Ume (2011) kui ka Onyeiwu (2012) tuvastasid, et rahapakkumise suurendamine majanduses soodustab majanduskasvu. Käesoleva töö autor märkas, et eelpool mainitud analüüsides on vaatluse alla võetud nii ülemaailmsele finantskriisile kui ka koroonakriisile eelnev periood, mistõttu kriisidest tingitud ajavahemikud võivad põhjustada analüüsitulemuste vale tõlgendust rahapakkumise ja majanduskasvu seose vahel. Ka fiktiivmuutujate kaasamisel mudelisse ei õnnestunud autoril analüüsi tulemusi parandada. Samuti võib tulemuste ebatäpsus seisneda asjaolus, et uuritava perioodi vahemikku jäävad ka kriisieelsed perioodid. Seetõttu on keeruline hinnata tavapäratute meetmete mõju, mida rakendati kriiside järel, sealhulgas rahapakkumise suurendamise mõju. Lisaks oli antud muutuja statistiliselt oluline vaid nivool 0,1.

Empiirilise analüüsi tulemusel selgus, et harmoneeritud THI muutuse 1 protsendipunktiline kasv suurendab reaalses sisemajanduse koguprodukti kasvu 0,7 protsendipunkti võrra. Mingil määral kinnitab positiivset seost ka teooria, sest näiteks nii Euroopa Keskpanga kui ka Ühendkuningriigi keskpanga eesmärk on hoida inflatsioonimäära 2% tasemel. Seega väike inflatsioon loob eeldused majanduskasvuks. Põhjus seisneb selles, et stabiilne hinnatõus võimaldab teha arukamaid majandusotsuseid. Näiteks sunnib see läbimõtlemata, kuidas raha targalt kasutada, kas suunata see säästusesse või tarbimisse, et vältida raha ostujõu langust. Raha ringlusesse suunamine loobki eeldused majanduskasvuks. (*Hinnastabiilsus loob eeldused ...*, 2024) Osa varasemast empiirikast antud seost ei toeta, näiteks jõudsid vastupidisele järeldusele Manedo (2022) ja Enuameh (2019). Aasia riikide põhjal kinnitati, et inflatsiooni suurenemine ei toeta majanduskasvu, vaid mõjub sellele hoopis negatiivselt (*Ibid.*).

Mudelis oli veel statistiliselt olulisi muutujaid nagu näiteks investeeringute kasv ja CISS indeks. Regressioonanalüüsi põhjal selgus, et 1 protsendipunktiline investeeringute kasvu tõus suurendab reaalse sisemajanduse koguprodukti kasvu 0,7 protsendipunkti võrra. Tulemus on ootuspärane, sest Paulus (2022) andmetel pärinebki oluline osa majanduskasvust just ettevõtete investeeringute mahu suurenemisest. Järelikult kapitali investeerimise tulemusel suureneb ka toodang (*Ibid.*).

Samuti leidis positiivse seose investeringute ja reaalse SKP vahel Enuameh (2019). Lisaks selgus, et *CISS* indeksi kasvumäära muutuse 1 protsendipunktiline suurenemine suurendab reaalse sisemajanduse koguprodukti kasvu 0,01 protsendipunkti võrra. Tulemus ei vasta teooriale, sest vastuolus on asjaolu, et majanduskasvu suurenedes, on kõrgem ka finantsstressi tase. *CISS* indeksi puhul, mida lähemal on indeksi väärtus 1-le, seda suurem on finantsstressitase. *CISS* indeksil on hea lühiajaline prognoosimisvõime olukordades, kus majandus on languses. Järelikult *CISS* indeksi suurenemine viitab finantskriisile või majandussurutisele, mis mõistagi avaldab negatiivset mõju majanduskasvule. (Chavleishvili & Kremer, 2023)

Lõplikus mudelis kasutati kohandatud standardvigu, sest mudelis esines heteroskedastiivsuse ja autokorrelatsiooni probleem. Kohandatud standardvead arvestavad probleemiga. Heteroskedastiivsuse eemaldamiseks prooviti lisada kriisiperioodidele fiktiivmuutujad, et eemaldada ekstreemsed tunnused, kuid fiktiivmuutujad ei parandanud mudelit ega eemaldanud probleemi. Samuti ei allunud mudelis jääkliikmed normaaljaotusele ja mudeli kuju osutus valeks. Probleemid võivad olla tingitud mõne olulise tunnuse väljajäämisest mudelist, mistõttu otsustas autor kaasata sarnaselt varasemale empiirikale mudelisse eksogeense tunnusega ka SKP hinnadeflaatori. Samuti katsetati koroonakriisi vaatluste eemaldamist mudelist. Paraku ei õnnestunud autoril mudelit parandada ja probleeme eemaldada. Edaspidi tasub proovida veel erinevate lisamuutujate kaasamist mudelisse, sest mõni oluline tunnus võis mudelist välja jääda. Lisaks käesolevas töös käsitletud muutujatele on kindlasti veel tunnuseid, mis majanduskasvu kirjeldavad ja antud mudelit parandada võivad. Samuti tuleb tähelepanu pöörata analüüsimeetodile. Rahapoliitiliste meetmete efektiivsuse uurimisel põhineb suurem osa varasemast kirjandusest vektor-autoregressiivsel analüüsimeetodil. Seda meetodit on oma uurimustes kasutanud näiteks Mojon ja Peersman (2001), Damjanovic ja Masten (2016) ning Amaral *et al.* (2022). Seetõttu võiks mudeli arendamiseks ja täpsemate tulemusteni jõudmiseks katsetada edaspidi hoopis VAR meetodit.

KOKKUVÕTE

Majanduse stimuleerimiseks ja selle käekäigu suunamiseks kasutatakse rahapoliitilisi meetmeid. Rahapoliitika mõju hindamine majandusele on läbi aastate olnud aktuaalne uurimiskäsitlus, sest selle efektiivsuses on kaheldud. Bakalaureusetöö eesmärk oli uurida, kas ja läbi milliste tegurite esineb rahapoliitika ja majanduskasvu vahel seos Ühendkuningriigi näitel.

Seatud eesmärgi saavutamiseks püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Kas Ühendkuningriigis esineb seos rahapoliitika ja majanduskasvu vahel?
2. Millises suunas mõjutavad rahapoliitilised otsused majanduskasvu?
3. Millistel mudelisse kaasatud tunnustel on tugevaim seos majanduskasvuga?

Bakalaureusetöö empiiriline analüüs viidi aegridadega läbi, kasutades korrelatsioonanalüüsi ja regressioonanalüüsi vähimruutude meetodil. Sõltuvaks muutujaks valiti majanduskasvu seletamiseks reaalne SKP kasv. Varasema kirjanduse põhjal kaasati mudelisse kuus sõltumatut muutujat, milleks olid variintressimäär, reaalne efektiivne vahetuskurss, riikliku stressitaseme näitaja (*CISS*), harmoneeritud tarbijahinnaindeksi kasv, rahapakkumine (*M3*) ja investeeringute kasv. Kvartaalsed andmed pärinesid FRED, ECB ja OECD andmebaasidest ning majandusteadlase Jing Cynthia Wu koduleheküljelt. Sõltuvalt andmete kättesaadavusest valiti uuritavaks perioodiks 2003 I kvartal kuni 2021 IV kvartal.

Analüüsid teostati korrigeeritud aegridadega ehk esmalt korrigeeriti vajalikke aegridu sesoonselt ning veenduti, et aegread on statsionaarsed ADF testi abil. Aegread, mis sisaldasid ühikjuurt, muudeti statsionaarseks, võttes neist 1. järku diferents. Mittestatsionaarsus tuli eemaldada variintressimääralt, reaalse efektiivse vahetuskursi indeksilt, rahapakkumise indeksilt, *CISS* indeksilt ja harmoneeritud THI kasvumääralt. Andmed, mis ei olnud esitatud kasvumäärana või intressimäärana, logaritmiti. Korrelatsioonanalüüsi põhjal tuvastati kõige tugevam seos reaalse SKP kasvu ja investeeringute kasvu vahel. Korrelatsioonikordaja oli 0,792. Reaalse SKP kasvu ja ülejäänud eksogeensete muutujate vahel esines nõrk seos, mis on väiksem kui 0,3. Vastupidiselt varasemale kirjandusele leiti korrelatsioonimaatriksi põhjal ainus negatiivne seos rahapakkumise ja reaalse SKP kasvu vahel, kus korrelatsioonikordaja väärtus oli -0,252.

Regressioonanalüüsist selgus, et sõltumatu muutuja reaalne efektiivne vahetuskurss ei ole statistiliselt oluline, mistõttu muutuja eemaldati mudelist. Teised regressorid osutusid statistiliselt oluliseks, seega kaasati need lõplikusse mudelisse. Lõplik mudel sisaldab ka konstanti. Mudelis esines autokorrelatsioon ja heteroskedastiivsus, mille eemaldamiseks kaasati fiktiivmuutujad kriisiperioodidele, kuid mudel ei paranenud. Seetõttu rakendati kohandatud standardvigu, mis antud probleemidega arvestavad. Samuti ei õnnestunud autoril eemaldada mudeli vale kuju ning jääkliikmete normaaljaotusele mitteallumise probleemi. Mudeli parandamiseks proovis autor kaasata lisamuutuja, eemaldada vaatluse alt aastad, millal oli koroonapandeemia ning viia regressioonanalüüs läbi ilma investeeringute kasvuta. Paraku probleemidest lahti ei saadud. Antud mudeli põhjal saab teha osasid järeldusi.

Koostatud mudel võimaldab autoril leida vastused püstitatud uurimisküsimustele. Analüüsist selgus, et Ühendkuningriigi põhjal mõjutavad reaalsel SKP kasvu järgmised tegurid: investeeringute kasv, variintressimäär, rahapakkumine, harmoneeritud tarbijahinnaindeks ja *CISS* indeks. Esimesele uurimisküsimusele leiti vastus, et rahapoliitika ja majanduskasvu vahel esineb seos, sest rahapoliitika meetmed rahapakkumine ja variintressimäär osutusid nii korrelatsioonanalüüsis kui ka regressioonanalüüsis statistiliselt oluliseks. Vastuseks kolmandale uurimisküsimusele, kõige tugevam seos tuvastati investeeringute kasvu ja reaalse SKP kasvu vahel. Jõuti järeldusele, et 1 protsendipunktiline investeeringute kasvu tõus suurendab reaalsel sisemajanduse koguprodukti kasvu 0,7 protsendipunkti võrra. Uurides aga peamist rahapoliitika intressimäära ja majanduskasvu vahelist seost, saadi tulemuseks, et variintressimäära muutuse 1 protsendipunktiline suurenemine vähendab kahe kvartali pikkuse viitajaga reaalse sisemajanduse koguprodukti kasvu 0,5 protsendipunkti võrra. Seega vastuseks teisele uurimisküsimusele, peamise rahapoliitika muutuja variintressimäära ja reaalse SKP kasvu vaheline seos on regressioonanalüüsi põhjal negatiivne. Seos on kooskõlas ka varasema kirjandusega, millest anti ülevaade töö esimes peatükis.

Autori ettepanek mudeli edasiarendamiseks ja selle parandamiseks on täiendavate lisamuutujate kaasamine. Antud töös loodud mudelist võis mõni oluline majanduskasvu kirjeldav muutuja välja jääda. Samuti tasub sarnaselt varasematele rahapoliitikale pühendatud uuringutele kasutada vektor-autoregressiivset analüüsimeetodit.

SUMMARY

THE RELATIONSHIP BETWEEN MONETARY POLICY AND ECONOMIC GROWTH IN THE UNITED KINGDOM

Helena Hübemäe

Monetary policy measures are used to stimulate and direct the economy. Evaluating the impact of monetary policy on economic growth has been a relevant research topic over the years because there are doubts about its effectiveness on the economy. The aim of this bachelor thesis was to examine the relationship between monetary policy and economic growth in the United Kingdom and to find out, which factors included in the model have relationship with the economic growth.

To achieve the purpose of this study, the following research questions were set:

1. Is there a relationship between monetary policy and economic growth in the United Kingdom?
2. In what direction do monetary policy decisions influence economic growth?
3. Which variables included in the model have the strongest relationship with the economic growth?

The empirical analysis of the bachelor thesis was conducted using time-series data, therefore performing correlation analysis and regression analysis using ordinary least square method. Real GDP growth rate was selected as the dependent variable to describe the economic growth. Six independent variables were included in the model based on the previous empirical literature: shadow interest rate, real effective exchange rate index, composite indicator of sovereign stress (CISS), growth rate of the harmonized index of consumer price (HCPI), money supply index (M3) and growth rate of the investment. Quarterly data were derived from FRED, ECB and OECD databases and Jing Cynthia Wu's website. Based on the availability of the data needed, the period for this study was chosen to be from the first quarter of 2003 to the fourth quarter of 2021.

The analyses mentioned previously were carried out using the adjusted time series data, but before moving on with said analyses, the author had to seasonally adjust the necessary time-series. The next step was to ensure their stationarity using the ADF test. Time series, which contained unit roots, were made stationary by adding first differences to them. Unit roots had to be removed from the shadow interest rate, real effective exchange rate index, money supply index, CISS index and the growth rate of the harmonized CPI. Data, which were not proposed as growth rates or interest rates, were logged. Based on the correlation analysis, the strongest relationship was discovered between real GDP growth rate and investment growth rate, correlation coefficient was 0,792. Weak correlation between the real GDP growth rate and the remaining exogenous variables were identified which were above 0,3. Unlike previous literature, the correlation matrix revealed sole negative correlation between money supply and real GDP growth rate, which correlation coefficient was -0,252.

The regression analysis revealed that the independent variable real effective exchange rate was not statistically significant and therefore it was removed from the model. All the other variables were statistically significant and remained in the final model. The final model contains a constant. Autocorrelation and heteroskedasticity were identified in the model. Therefore dummy variables were added for the crisis periods of the years of the coronavirus pandemic and the global financial crisis but unfortunately, the model did not improve by doing so. As a result, robust standard errors were applied to address these problems. Author was also unable to achieve the correct shape of the model and the residuals were not normally distributed. To improve the model, author decided to include one additional variable, exclude the COVID-19 pandemic period and conduct the regression analysis without the investment growth rate. Unfortunately, the said issues were not eliminated but some conclusions can still be drawn from this model.

The constructed model allows the author to find answers to the posed research questions. The analysis revealed that the following factors influence the real GDP growth rate in the United Kingdom: investment growth rate, shadow interest rate, money supply, harmonized consumer price index and CISS index. In response to the first research question, it was found that the relationship between monetary policy and economic growth exists because monetary policy is measured by the shadow interest rate and money supply which were proved to be statistically significant in both correlation and regression analysis. In response to the third research question, the strongest correlation was identified between the investment growth rate and real GDP growth rate. It was concluded that a 1 percentage point increase in investment growth increases real gross

domestic product growth by 0,7 percentage points. Examining the relation between the main monetary policy's interest rate and real economic growth, it was discovered that a 1 percentage point increase in the shadow interest rate results in a decrease of real gross domestic product growth by 0,5 percentage points after a two quarter delay. Thus, in response to the second research question, the relationship between the main monetary policy variable, the shadow interest rate and real GDP growth is negative according to the regression analysis. This finding alligns with previous literature, as it was outlined in the first chapter of this study.

The author's suggestion for advancing and improving the model includes incorporating additional variables. It is possible that some important variables describing economic growth may have been omitted from the final model created in this paper. Furthermore, it is worth to try and use vector autoregressive analysis, as done in previous studies which are dedicated to monetary policy.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Adrian, T., & Shin, H. S. (2009). Prices and Quantities in the Monetary Policy Transmission Mechanism. *Staff Report*, No. 396.
- Agbonlahor, O. (2014). The Impact of Monetary Policy on the Economy of the United Kingdom: A Vector Error Correction Model (VECM). *European Scientific Journal*, 10(16), 19–42.
- Amaral, A., Dyhoum, T. E., Abdou, H. A., & Aljohani, H. M. (2022). Modeling for the Relationship between Monetary Policy and GDP in the USA Using Statistical Methods. *Mathematics* 2022, 10(21), 1–20. <https://doi.org/10.3390/math10214137>
- Azmi, F. B. (2013). An Empirical Analysis of the Relationship between GDP and Unemployment. *Interest Rate and Government Spending*, 89–112. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2276817>
- Bank of England. (2024). *About Us*. Kasutatud 11. märts 2024 <https://www.bankofengland.co.uk/about>
- Bhat, S. A., & Laskar, M. R. (2016). Interest Rate, Inflation Rate and Gross Domestic Product of India. *International Journal of Technical Research & Science*, 1(9), 284–288.
- Boeckx, J., Dossche, M., & Peersman, G. (2017). Effectiveness and Transmission of the ECB's Balance Sheet Policies. *International Journal of Central Banking*, 13(1), 297–333. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2482978>
- Bonciani, D., & Oh, J. (2021). Unemployment Risk, Liquidity Traps and Monetary Policy. *Staff Working Paper*, No. 920.
- Chavleishvili, S., & Kremer, M. (2023). Measuring Systemic Financial Stress and its Risks for Growth. *ECB Working Paper*, No. 2842.
- Damjanovic, M., & Masten, I. (2016). Shadow Short Rate and Monetary Policy in the EuroArea. *Empirica*, 43, 279–298.
- De Rezende, R. B., & Ristiniemi, A. (2023). A Shadow Rate Without a Lower Bound Constraint. *Journal of Banking & Finance*, 146. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2022.106686>
- Gopinath, G. (2023). Crisis and Monetary Policy. *International Monetary Fund Finance & Development*. Kasutatud 18. märts 2024 <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2023/03/crisis-and-monetary-policy-gita-gopinath>

- Graham, J. R., Leary, M. T., & Roberts, M. R. (2015). A Century of Capital Structure: The Leveraging of Corporate America. *Journal of Financial Economics*, 118(3), 658–683. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.08.005>
- ECB. (2024). *Composite Indicator of Sovereign Stress (SovCISS) United Kingdom*. Kasutatud 18. märts 2024 [CISS.M.GB.Z0Z.4F.EC.SOV CI.IDX | ECB Data Portal \(europa.eu\)](https://www.ecb.europa.eu/press/pr/20240318/ci-uk/index.en.html)
- EKP missioon. (2024). Euroopa Keskpank. Kasutatud 11. märts 2024 <https://www.ecb.europa.eu/ecb/orga/escb/ecb-mission/html/index.et.html>
- Elbourne, A., Ji, K., & Duijndam, S. (2018). The Effects of Unconventional Monetary Policy in the Euro Area. *CPB Discussion paper*, No. 371.
- Enuameh, N. T. K. (2019). Exchange Rate, Interest Rates, Inflation Rate and Gross Domestic Production (GDP) in Ghana. University of Cape Coast.
- Farmer, R., & Zabczyk, P. (2016). The Theory of Unconventional Monetary Policy. *NBER Working Paper*, No. 22135.
- FRED. (2024a). *Consumer Price Index: Harmonized Prices: All Items: Total for United Kingdom*. Kasutatud 18. märts 2024 <https://fred.stlouisfed.org/series/CPHPTT01GBM659N>
- FRED. (2024b). *Real Broad Effective Exchange Rate for United Kingdom*. Kasutatud 17. märts 2024 <https://fred.stlouisfed.org/series/RBGBBIS>
- FRED. (2024c). *National Accounts: National Accounts Deflators: Gross Domestic Product: GDP Deflator for United Kingdom*. Kasutatud 10. aprill 2024 <https://fred.stlouisfed.org/series/GBRGDPDEFQISMEI>
- Friedman, B. M. (2000). Monetary Policy. *NBER Working Paper*, No. 8057.
- Friedman, M. (1982). Monetary Policy: Theory and Practice. *Journal of Money, Credit and Banking*, 14(1), 98–118. <https://doi.org/10.2307/1991496>
- Habib, M. M., Mileva, E., & Stracca, L. (2016). The Real Exchange Rate and Economic Growth: Revisiting the Case Using External Instruments. *ECB Working Paper*, No. 1921.
- Hameed, I., & Ume, A. (2011). Impact of Monetary Policy on Gross Domestic Product (GDP). *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 3(1), 1348–1361. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1857413>
- Hinnastabiilsus loob eeldused majanduskasvuks. (2024). Eesti Pank. Kasutatud 12. aprill 2024 <https://www.eestipank.ee/muuseum/hinnastabiilsus-loob-eeldused-majanduskasvuks>
- Hohberger, S., Ratto, M., & Vogel, L. (2023). The Macroeconomic Effects of Unconventional Monetary Policy: Comparing Euro Area and US Models with Shadow Rates. *Economic Modelling*, 127, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2023.106438>

- Höbemäe, H. (2024a). *Bakalaureusetöös kasutatav andmestik*. Kättesaadav: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1AzaKxe6DMNb5mJ14cCd6hPO4GpgDTJigeDP01iKjTmY/edit?usp=sharing>
- Höbemäe, H. (2024b). *Bakalaureusetöö empiirilise analüüsi aruanded*. Kättesaadav: https://docs.google.com/document/d/1tX_uHlwuDDfWAINpBOMwdatEVyfGvaHd/edit?usp=sharing&oid=101343881136683833583&rtpof=true&sd=true
- Hyder, Z., & Mahboob, A. (2006). Equilibrium Real Effective Exchange Rate and Exchange Rate Misalignment in Pakistan. *SBP-Research Bulletin*, 2(1), 237–263.
- International Monetary Fund. (2024). *Monetary Policy and Central Banking*. Kasutatud 11. märts 2024 <https://www.imf.org/en/About/Factsheets/Sheets/2023/monetary-policy-and-central-banking>
- Is Unconventional Monetary Policy Reaching its Limits?* (2024). United Nations. Kasutatud 10. märts 2024 <https://www.un.org/en/desa/unconventional-monetary-policy-reaching-its-limits>
- Ito, H. (2008). Liquidity Trap. *The Princeton Encyclopedia of the World Economy*. Princeton University Press.
- Kamaan, C. K. (2014). The Effect of Monetary Policy on Economic Growth in Kenya. *International Journal of Business and Commerce*, 3(8), 11–24.
- Lhuissier, S., Mojon, B., & Rubio-Ramirez, J. (2020). Does the Liquidity Trap Exist? *Banque de France Working Paper*, No. 762.
- Manedo, M. (2022). The Relative Effectiveness of Monetary and Fiscal Policy on Output in Ethiopia. *International Journal of Finance and Banking Research*, 8(4), 105–123.
- Mojon, B., & Peersman, G. (2001). A VAR Description of the Effects of Monetary Policy in the Individual Countries of the Euro Area. *ECB Working Paper*, No. 92.
- Monetary Policy*. (2024). Eesti Pank. Kasutatud 4. märts 2024 <https://www.eestipank.ee/en/monetary-policy>
- Mouabbi, S., & Sahuc, J. G. (2019). Evaluating the Macroeconomic Effects of the ECB's Unconventional Monetary Policies. *Journal of Money, Credit and Banking*, 51(4), 831–858. <https://doi.org/10.1111/jmcb.12628>
- OECD. (2024a). *Broad Money (M3)*. Kasutatud 18. märts 2024 <https://data.oecd.org/money/broad-money-m3.htm>
- OECD. (2024b). *Investment (GFCF)*. Kasutatud 18. märts 2024 <https://data.oecd.org/gdp/investment-gfcf.htm#indicator-chart>
- OECD. (2024c). *Short-term Interest Rates*. Kasutatud 17. märts 2024 <https://data.oecd.org/interest/short-term-interest-rates.htm>

- OECD. (2024d). *Quarterly Real GDP Growth*. Kasutatud 12. märts 2024
<https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=350#>
- Onyeiwu, C. (2012). Monetary Policy and Economic Growth of Nigeria. *Journal Of Economics and Sustainable Development*, 3(7), 62–70.
- Paas, T. (1995). *Sissejuhatus ökonomeetriasse*. Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Paulus, A. (2022). Ettevõtete Investeeringud, Kapitali Kasutuskulu ja Ettevõtete Heterogeensus. *Eesti Panga Toimetised 2/2022*.
- Peersman, G. (2011). Macroeconomic Effects of Unconventional Monetary Policy in the Euro Area. *ECB Working Paper*, No. 1397.
- Rahapoliitika ulatus*. (2024). Euroopa Keskpank. Kasutatud 11. märts 2024
<https://www.ecb.europa.eu/mopo/intro/role/html/index.en.html>
- Rognlie, M. (2016). What Lower Bound? Monetary Policy with Negative Interest Rates. Northwestern University.
- Sauga, A. (2020). *Statistika õpik majanduseriala üliõpilastele* (2. väljaanne). TalTech Kirjastus.
- Saunders, M. (2020). Covid-19 and Monetary Policy. Monetary Policy Committee. Veebiseminar, 28. mai. Bank of England.
- Smaghi, L. B. (2009). Conventional and Unconventional Monetary Policy. *Speech at the Center for Monetary and Banking Studies*, Geneva, 28. aprill. European Central Bank.
- Twinoburyo, E. N., & Odhiambo, N. M. (2017). Monetary Policy and Economic Growth: A Review of International Literature. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 2, 123–137. <https://doi.org/10.2478/jcbtp-2018-0015>
- What is Quantitative Easing?* (2024). Bank of England. Kasutatud 10. märts 2024
<https://www.bankofengland.co.uk/monetary-policy/quantitative-easing>
- Wu, J. C. (2024). *United Kingdom Shadow Rate*. Kasutatud 17. märts 2024
<https://drive.google.com/file/d/1D7Y5-xukIfECSyxwZsGJt8qEB3bcKnsI/view>

LISAD

Lisa 1. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Helena Hõbemäe

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Rahapoliitika seos majanduskasvuga Ühendkuningriigi näitel“,

mille juhendaja on Signe Rosenberg,

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

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

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

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

09.05.2024

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