

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Anna Škurina

**OLULISEMAD TEGURID NAFTA HINNA
KIJUNEMISEL MAAILMATURUL**

Bakalaureusetöö

Õppekava RAKENDUSLIK MAJANDUSTEADUS, peeriala avaliku sektori rahandus

Juhendaja: Jelena Matina, lektor

Tallinn 2018

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 7360 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Anna Škurina

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 134191TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: anna.shkurina1@gmail.com

Juhendaja: Jelena Matina, lektor:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

SISUKORD	3
LÜHIKOKKUVÕTE	5
SISSEJUHATUS	6
1. NAFTA HINNA KUJUNEMISE TEOORETILISED ASPEKTID	8
1.1. Varasemad uuringud	9
1.2. Nafta hinna kujunemise ajalugu	11
1.3. Naftaturu olulisemad osalejad	13
1.4. Toornafta hinnakujuemise teooria	14
1.5. Nõudluse mõjurid	16
1.5.1. Maailma tööstustoodangu areng	16
1.5.2. Naftat tarbivate riikide majanduse areng	16
1.5.3. Energiasäästlike tehnoloogiate rakendamine	18
1.6. Pakkumise mõjurid	19
1.6.1. Nafta tootmise kulud	19
1.6.2. Maailma naftavarud	19
1.6.3. Poliitilised ja majanduslikud sündmused	20
1.6.4. Kliimategurid	21
1.7. Spekulatiivsed tegurid	21
1.7.1. Finantsturg	21
1.7.2 USD valuutakurss	22
2. REGRESSIOONANALÜÜS NING ANDMETE KIRJELDUS	23

2.1. Regressioonanalüüs	23
2.2. Andmete valik	24
3. OLULISEMAD TEGURID NAFTA HINNA KUJUNEMISEL MAAILMATURUL	28
3.1. Ökonomeetriline mudel	28
3.2. Analüüsi tulemused	29
3.3. Järeldused	30
KOKKUVÕTE	33
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	35
SUMMARY	37
LISAD	39
Lisa 1. Suuremad naftatootjad 2018. aastal	39
Lisa 2. Nafta hinna dünaamika perioodil 1960-2017	40
Lisa 3. Nafta hinnad ja maailma SKP elaniku kohta	42
Lisa 4. Regressioonanalüüsi teostamiseks kasutatud andmed	44

LÜHIKOKKUVÕTE

Tänapäevast elu on raske ette kujutada ilma naftata. Naftat kasutatakse praktiliselt kõigis tööstusharudes, igas transpordiliigis, sõjaväe ja tsiviilehituses, põllumajanduses, energeetikas, kodudes jne. Nafta, kui peamine energia tooraine, suurendab riigi majanduslikku ja poliitilist tähtsust maailmas. Nafta varude kättesaadavus, võime korraldada nafta ja naftatoodete ekspordi, võimaldab riikidel saavutada märkimisväärset edu majanduslikus ja sotsiaalses arengus. Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on määratleda peamised tegurid, mis kujundavad rahvusvaheliste toornafta hindade taset ja dünaamikat. Antud eesmärgi saavutamiseks analüüsitakse teoreetilisi allikaid ja statistilisi andmed ning viiakse läbi regressioonanalüüs. Teoreetiline analüüs on näidanud, et tänapäeva turumajanduses toornafta hinda määravad väga erinevad tegurid. Nende tegurite hulgas on maailma tööstustoodangu areng, naftat tarbivate riikide majanduslik areng, energiasäästlike tehnoloogiate arendamine, nafta tootmise kulud, naftavarude hulk, poliitilised ja majanduslikud sündmused, kliimategurid, nafta tarbimine, USA dollari indeks jne. Ökonomeetrilise analüüsi tulemusena tuli välja, et maailma majanduskasvu ja nafta hinna vahel eksisteerib positiivne seos, samas kui maailma nafta varude ja nafta hinna vahel oli leitud negatiivne seos. Geopoliitiliste sündmuste ja nafta hinna vahel oli leitud positiivne seos. Kokkuvõtvalt võib väita, et maailma naftavarud, SKP kasv ja geopoliitika on peamised nafta hinna kujunemise mõjurid.

Võtmesõnad: nafta hind, nafta hinna tegurid, maailma naftavarud, maailma SKP, geopoliitika

SISSEJUHATUS

Tänapäeval on nafta juhtivaks energia ressursiks maailma majanduses. Kiired ja märkimisväärsed tõusud ja langused naftahinnas tänapäevase turumajanduse tingimustes on äratanud suurt tähelepanu. Laialt on levinud arvamus, et liiga kõrged naftahinnad võivad aeglustada maailma majanduskasvu, põhjustada kõrget inflatsiooni ning tuua kaasa ülemaailmset tasakaalu kaotust nii siseriiklikus kui ka rahvusvahelises majanduses. Peale selle, naftahinna ebastabiilne kõikumine võib põhjustada vajalikke investeeringute vähenemist nafta tootmise sektoris. Seetõttu saab väita, et oluliste nafta hinda mõjutavate tegurite väljaselgitamine on väga aktuaalne teema kaasaegses maailmas.

Kahekümne esimesel sajandil mängib nafta jätkuvalt suurima objekti rolli rahvusvahelises kaubanduses. Eesti, samuti nagu ka teised Euroopa Liidu riigid sõltub nafta impordist. Järelikult omavad nafta hinnatõusud maailma turul mõju ka meie riigi majandusele. Ebastabiilsus nafta hinnas võib tuua kaasa elektri ja kütuse puudujääki.

Juba pikemat aega on teadlaste, poliitikute, energeetika valdkonna ekspertide ning majandusteadlaste peateemaks nafta hinna kujunemine ning seda mõjutavate tegurite analüüs. Nafta hinnakasvu või languse prognoose võib kohata tänapäeval mitte ainult teaduskirjanduses, kuid ka valitsuse aruannetes, erinevates poliitilistes aruteludes ning isegi pankade analüütilistes väljaannetes. Kahtlemata, kõik see tõestab maailma nafta hinna analüüsi asjakohasust.

Vaatamata sellele, et viimase kümne aasta jooksul saavutati olulisi edusamme nafta hinna modelleerimises, puudub hetkel ühtne tunnustatud mudel, mida pakub suurepäraseid võimalusi uute uuringute jaoks.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on määratleda peamised tegurid, mis kujundavad rahvusvaheliste toornafta hindade taset ja dünaamikat pikal perioodil. Antud eesmärgi saavutamiseks on autor seadnud järgmised ülesanded:

1. Analüüsida teaduslikke uuringuid ja artikleid, mis käsitlevad nafta hinna kujunemise dünaamikat ning nafta mõjutavaid tegureid nafta toorainena ja energiaallikana kasutamise ajast.
2. Analüüsida ja välja selgitada kõige olulisemad naftahindade moodustamise tegurid statistiliste andmete ja teoreetiliste allikate abil.
3. Viia läbi naftahindade kujunemise tegurite empiirilist aegridade analüüsi selleks, et välja selgitada, mis mõjutab kõige rohkem maailma toornafta hinnataset ja dünaamikat ning analüüsida, kui suurel määral mõjutab iga tegur nafta hinda.

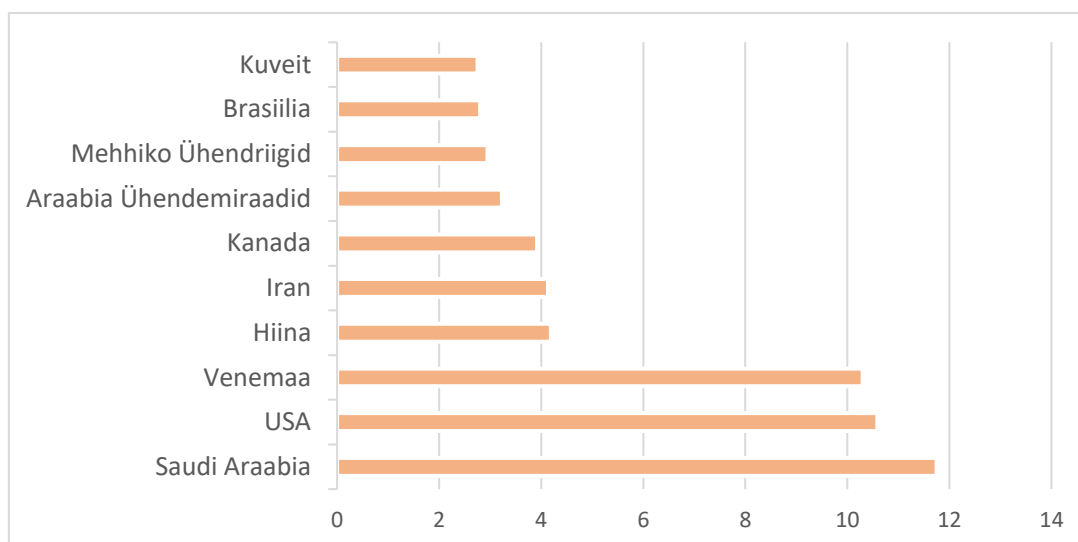
Lõputöös püstitati järgmise hüpoteesi: geopoliitilised sündmused on üheks oluliseks nafta hinna kujunemise pika perioodi teguriks. Bakalaureusetöö uurimisobjektiks on nafta maailmaturg ning töö esemeks on maailma nafta hinnakujunduse protsessi modelleerimine.

Lõputöö on üles ehitatud järgmiselt: esimeses peatükis räägitakse naftahindade modelleerimise teoreetilisest alusest ja maailma naftaturu ajaloolisest arengust, et tuvastada kõige olulisemad nafta šokkide põhjused. Samas antakse ülevaade peamistest maailma naftaturu osalejatest ning nõudluse ja pakkumise mõjuritest. Esimeses peatükis on samuti välja toodud antud teemal tehtud varasemad uuringud ja teaduslikud artiklid. Teises peatükis on kirjeldatud kasutatud regressioonanalüüsi meetod ning andmed. Samuti on põhjendatud andmete valik ja selle seos teooria osaga. Kolmas peatükk on pühendatud regressioonanalüüsi tulemuste interpreteerimisele ning järeldustele.

Antud bakalaureusetöö kirjutamisel kasutati teaduslikke artikleid ning statistilisi andmebaase nagu World Bank andmebaas ja OECD statistiline andmebaas.

1. NAFTA HINNA KUJUNEMISE TEOORETILISED ASPEKTID

Tänu kõrgele energiamahukusele ja transporditavusele mängib nafta alates XX sajandi keskpaigast oluliseima energiaallika rolli maailmas. Tänapäeval kuni 84% kaevandatud nafta mahust läheb kütuse tootmisele. Ülejäänud 16% töödeldakse plast-, lahusti-, väetise-, ravimi- ja muudeks toodeteks, ilma milleta tänapäevane tsivilisatsioon lihtsalt ei saaks eksisteerida. Isegi oletades, et kauges tulevikus kaotab nafta prioriteedi kütuse toorainena, siis selle väärtus seejuures ei väheneks. Inimkond ei siiski saaks hakkama esemeteta, mille valmistamise kohustuslik osa on nafta. Seega, alternatiivsete ja taastuvate energiaallikate arenguga üha rohkem naftat hakatakse kasutama naftakeemia tööstuses. Mõnede riikide jaoks, nagu näiteks Venemaa, nafta hind on eelarve kujunemise määrav faktor. Pealegi, ka teised Lähis-Ida riigid sõltuvad täielikult nafta ekspordist. Järgmisel diagrammil on kujutatud kümne suurima naftat tootvate riikide osalust maailma naftaturul. (Kilian, Murphy 2010)



Joonis 1. Kümme suurimat naftatootjad maailmas (miljon barellit päevas)
Allikas: koostatud lisas 1 toodud andmete alusel

Nagu on kujutatud joonisel 1, ainult kümme riiki mängivad otsustavat rolli nafta tootmise valdkonnas maailma majanduses. Tuginedes esitatud andmetele saab väita, et Venemaa, USA ja Saudi Araabia on suurimad nafta tootjad maailmas. Tegelikkuses, kõigest üks kolmandik maailma riikidest omavad naftavarusi, mis sobivad nafta kaevandamiseks ning töötlemiseks kommertseesmärkidel, kuid mitte kõik need riigid kauplevad nafta toorainega välisturul. (*Ibid*)

Nafta tootjad hangivad igal aastal kokku rohkem kui üks miljard barrelit toorainet. USA barrel on juba aastakümneid tunnustatud maailma nafta hinna mõõtühikuna, mis võrdub 159 liitriga. Spetsialistide hinnangul moodustavad maailma globaalsed naftavarud 240 kuni 290 miljardit tonni. (Shupei *et al.* 2017)

1.1. Varasemad uuringud

Naftahindade kõikumine võib hõlpsasti mõjutada tootmis- ja finantsturgu ning see põhineb asjaolul, et toornafta on kõige olulisem tööstuslik materjal ja esmane kütuseallikas, mille pärast pakuvad naftahinna kõikumised olulist majandushuvi teadlastele, poliitikutele ja investoritele (*Ibid*). Varasemates uuringutes on tõestatud, et naftahind on tundlik mitmesuguste mõjurite suhtes – nagu näiteks naftavarud, futuurturgud, poliitilised sündmused ja äriotsused. Samaaegselt ei ole kõik naftahinna kõikumised sarnased. (Baumeister, Kilian 2016) Kuigi olemasolevad uuringud on kirjeldanud võimalikke liikumistegureid naftahinna kõikumiste taga ja näitas, et mitte kõik nafta hinnasurved on ühesugused, on veel ikka raske mõista naftahinna kõikumiste keerukust (*Ibid*, 2-3). Järgmise sammuna analüüsitakse kõige olulisemaid uuringud antud teemal.

Aastal 2016 Christiane Baumeister ja Lutz Kilian oma uuringus kirjutasid, et naftahinna kõikumine alates 1973. aastast on enamasti tingitud toornafta nõudlusstruktuuri muutumisest. Ülemaailmne majandus laieneb, samuti nagu ka toornafta nõudlus. Autorid märgivad, et naftahinnad tõusid kordades ka naftavarude (või investeeringute) nõudluse suurenemise tõttu, et kaitsta nafta turu tulevase puudujäägi eest. Ajalooliselt oli nafta nõudlus kõrge Lähis-Ida geopoliitiliste pingete, naftatootmise madala hinna ja eeldatava kiire majanduskasvu tõttu. Eelkõige poliitilised sündmused võivad avaldada tugevat mõju naftahindadele. Ajaloolised näited hõlmavad OPECi embargot 1973. aastal vastuseks Yom Kippuri sõjale ja 1979. aasta Iraani revolutsioonile. Uuringu autorid usuvad, et finantsanalüütikud ja teadlased arvestavad

naftahindade modelleerimisel pigem majanduslikke aspektidega kui poliitiliste sündmustega. (*Ibid*)

Issa Al Azri on kirjutanud aastal 2016 uurimistööd teemal „*Factors affecting oil prices*“. Käesolevas töös uuriti toornafta hindu mõjutavaid tegureid aastatel 1985-2014. Need tegurid hõlmavad: nõudluse ja pakkumise suhet, kriitilisi poliitilisi sündmusi, OPECi kontrolli all olevad naftavarud, erakorralised sündmused, looduskliima muudatused, alternatiivsete energiaallikate täiustamine, investeringud laevastikust, lahinguväed riigid, dollari indeksi igapäevane muutus, naftaproekürii tase, maailmamajandus kasvutempo, kriisid ja majanduslangused, maailmamajanduse areng, nafta tootmine, gaasi hinnad ja gaasi tootmine. Autor leiab, et kõige rohkem nafta hinda mõjutavad kaks tegurit: nafta tootmine ja gaasi hinnad, mis on vaatlusaluse aja jooksul oluliselt seotud nafta hindadega. (Al Azri 2016)

Hiina teadlased Shupei Huang, Haizhong An, Shaobo Wen ja Feng An uurisid oma töös nafta pakkumise, nõudluse, maailma majanduse, naftavarude, futuurituru ja Lähis-Ida poliitilise stabiilsuse mõju naftahinna kõikumistele erinevatel ajaperioodidel. Nad selgitasid välja, et nafta nõudlus ja pakkumine suutsid mõjutada naftahinna kõikumist esialgsel ajaperioodil, samal ajal kui futuuriturg avaldas suurimat mõju kõikidel uuritud ajaperioodidel. Poliitiline ebastabiilsus ja naftavarude kahanemine mõjutasid oluliselt naftahinda lühikesel ja keskmisel ajaperioodil ning maailmamajandus ja nafta tootmine mõjutasid naftahinda ainult keskmisel ja pikal perioodil. Lühikese ja keskmise aja jooksul juurdunud tegurid on lühiajalised ja nad kestavad umbes 10 kuud. Samal ajal kui kõrge kõikumisega tegurid on stabiilsemad ja kestavad umbes 60 kuud. Kõikidest nendest tulemustest saab järeldada, et nafta hinda mõjutavad tegurid pikemas perspektiivis määravad hinna muutmise trendi, samal ajal kui lühiajalised ja keskmiselt pikad komponendid suurendavad naftahinna kõikumist. (Shupei *et al.* 2017)

Kathleen King, Ai Deng ja David Metz viisid läbi ökonomeetrilist analüüsi, mille tulemusena selgus, et poliitilised sündmused ja majandusuudised, samuti kui nafta pakkumise ja nõudluse peamised tegureid, avaldavad suur mõju toornafta hindadele. Seevastu oli leitud piiratud tõendid selle kohta, et spekulantide finantskaubandus avaldas naftahindadele märkimisväärset mõju. Autorid uurisid välja, et EIA naftavarude aruanne samuti saab oluliselt mõjutada naftahinda. (King *et al.* 2012)

Norra teadlane Mats Olimb kirjutas 2010. aastal uurimistööd antud teemal ning tema poolt läbi viidud analüüs näitas, et toornafta turul osalejad on keskendunud ootustele ja pööravad vähem tähelepanu olulistele teguritele. Autor ei leidnud, et finantsinvestorite seisukohad põhjustavad märkimisväärset toornafta hinna muutust. Samal ajal on autor välja selgitanud, et uute turuosaliste sisenemine turgu on mõjutanud toornafta hinna kujunemise protsessi, mis on muutunud sarnasemaks finantsturgude protsessidega. Analüüs kajastas samuti, et maailma majandustegevusega seotud muutustel on eriti tugev seos toornafta hinna muutustega majanduslanguse ajal. Selgub, et OPEC on viimastel aastatel olnud oluline hinnakujundamise tegur. OPECi kasutamata tootmisvõimsuse puudus on viimastel aastatel põhjustanud toornafta turu suurt tasakaalu kaotust, kuna OPEC on ajalooliselt pakkumise osas olnud ainus suur puhver. (Olimb 2010)

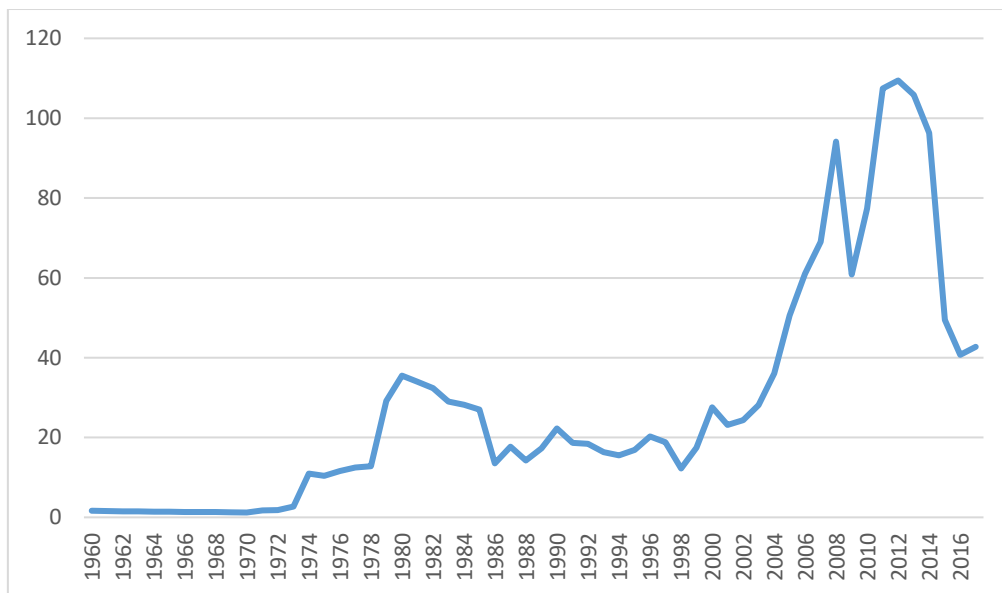
Kilian ja Murphy (2010) kasutavad toornafta hinna modelleerimisel VAR struktuuri ja igakuiseid andmeid aastatel 1973-2009. Nende mudel püüab arvestada nii nafta spekulatiivse nõudluse kui ka põhinõudluse ja pakkumise šokkidega. Antud mudeli konstrueerimine on motiveeritud kahe erineva vaatenurgaga. Esiteks, nafta hind määrati nafta pakkumise ja nõudluse voogude alusel, pöörates vähe tähelepanu varude rollile nafta tarbimise tasakaalustamisel. Teiseks, tulevikku suunatud investorite ootuste muutused kajastuvad muutustes reaalses nafta hindades. Kilian ja Murphy püüavad kinnistada neid kahte selgitust ühes empiirilises mudelis. Nende tulemused ei toeta selgitusi naftahindade tõusu osas aastatel 2003-2008, mis põhineb ootamatul naftavarude vähenemisel või kauplemises spekulatiivsetel põhjustel põhinevatele selgitustele. Uurimus leiab pigem, et 2003.-2008. aastate tõusu põhjuseks olid kõikumised ülemaailmse majandustegevuses seotud nafta voogude nõudlusega. Kuid uuring leiab ka, et spekulatiivne nõudlus mängis olulist rolli naftahindade kindlaksmääramisel varemajal perioodil, sealhulgas 1979, 1986 ja 1990 aastatel. (Kilian, Murphy 2010)

Järgmises alapeatükis vaadeldakse naftaturul hinnakujunduse ajalugu, et saada üksikasjalikumad teavet selle kohta, kuidas muutus ajaga naftahinna modelleerimine.

1.2. Nafta hinna kujunemise ajalugu

Aastakümnete jooksul on nafta hind kannatanud pidevate muutuste all. Sagedased kõikumised nafta hinnas lubavad eeldada järgmist perioodilisust maailma naftaturu arengus, alates

rahvusvahelise naftakaubanduse loomisest ning nafta ettevõtete astumisest rahvusvahelise areenile. Selle põhjal võib eristada kolme etappi nafta hinnakujunduse arengus: enne 1971. aastat; 1971 aastast kuni aastani 1986 ja alates 1986. kuni tänapäevani. Järgmisel graafikul on kujutatud muutumise dünaamika nafta hinnas aastatel 1960 kuni 2016. (King *et al.* 2012)



Joonis 2. Nafta hinna dünaamika muutmine aastatel 1960-2017 (dollarites ühe barelli eest)
Allikas: koostatud lisas 2 toodud andmete alusel

Antud graafikul on näha, et aastatel 1960-1970 olid maailma nafta hinnad suhtelised madalad ja stabiilsed. Näiteks, aastal 1961 ühe nafta barelli hind oli ainult 1.57 dollarit. Selline stabiilsus kestis selle ajani, kui naftaturg oli põrutatud naftakriiside seeriaga või n-ö „naftašokkidega“. (Baumeister, Kilian 2016)

Graafik 1 näitab, et esimene naftakriis algas 1971. aastal. Olukord halvenes 1973. aastal Yom Kippuri sõja ajal, kui Araabia naftat tootvad riigid kehtestasid nafta tarnimise embargot Iisraeli toetanud riikide suhtes. Naftahinnad tõusid vaid ühe aastaga 4 korda. 1978. aasta Iraani revolutsioon ja 1980. aasta Iraani-Iraagi sõda põhjustasid teise naftakriisi, mille tõttu hinnad kahekordistusid. (*Ibid*)

Kolmas naftakriis algas 2003. aastal, kui tänu toornafta kasvavale nõudlusele Hiinas, Indias, Brasiilias ja teistes areneva majandusega riikides, nafta hinna dünaamika oli saavutanud märgatavat tõusutrendi, mis järsku kiirenes 2008. aasta esimesel poolel. Maailma majanduskriisi ajal, nagu võib näha graafikul 1, Brent hind kasvas 96 dollarist barelli kohta 2. jaanuaril 2008 kuni

144 dollarini 3. juulil 2008. Hiljem, keset majanduskriisi tippu, naftahinnad järsku kukkusid. Keskmise igakuine hind langes 130 dollarist barreli kohta juulis kuni 40 dollarini barreli kohta detsembris 2008. aastal. Kuna naftat tootvad riigid hakkasid vähendama tootmiskahtu, et säilitada oma tulu, alates 2009. aastast keskmine hind oli järk-järgult stabiliseerunud ning tõusis 80 dollarini. (*Ibid*)

Brenti hind langes 2014. aasta detsembris madalaimale tasemele 40 dollarit barreli kohta, mida alates 2003. aastast kordagi ei täheldatud, tekitades tõsiseid probleeme naftat tootvatele riikidele nagu Venetsueela, Alžeeria ja Venemaa. Naftahinnad hakkasid taastuma 2016. veebruaris, jõudes 2016. aasta juunis 50 dollarini barreli kohta, peamiselt Saudi-Araabia, Venezuela, Katari ja Venemaa otsuse tõttu külmutada naftatootmist. Ent naftahinna ebastabiilsus jätkus 2016. aasta keskpaigani. (Shupe *et al.* 2017)

Nüüd, kui toornafta hinnataseme muutmise ajalugu on kaalutud, hakkame arutama, kes olid varem ning kes on praegu naftaturul kõige olulisemad osalejad.

1.3. Naftaturu olulisemad osalejad

Nagu oli juba eelnevalt mainitud käesoleva lõputöö eelmises alapeatükis, eristatakse kolme etappi nafta hinnakujunduse arengus: enne 1971. aastat; 1971 aastast kuni aastani 1986 ja alates 1986. kuni tänapäevani (Baumeister, Kilian 2016). Selguse huvides on autor koostanud järgmise tabeli.

Periood/Parameeter	Kuni 1971. a	1971 – 1986. a	1986 – tänapäevaseeni
Naftaturu olulisemad mängijad	„Seitse Õde“	OPEC	börsid (NYMEX, LIPE, SIMEX)
Hinnakujunemise tegurid	fundamentaalsed, „Seitse Õde“ poliitika	fundamentaalsed, OPECi poliitika	fundamentaalsed, spekulatiivsed, geopoliitilised
Nafta liik	WTI, Arabian Light	WTI, Arabian Light	WTI, Brent, Dubai

Tabel 1. Naftaturu ajalooline areng

Allikas: (Baumeister, Kilian 2016); autori poolt koostatud

Tabelist 1 on näha, et enne 1970 aastat oli toornafta hindade kujunemine rahvusvahelises kaubanduses „Seitsme Õe“ täielikus kontrollis. "Seitse õde" on sel ajal suurimad rahvusvahelised naftaettevõtted: Exxon, Royal Dutch Shell, Texaco, Chevron, Mobil, Gulf Oil ja British Petroleum. Nad said oma nafta põhiliselt pikaajaliste kontsessioonilepingute kaudu vastuvõtivate (peamiselt arengumaade) riikidega ning eksportisid seda pikaajaliste lepingute alusel. Sellel perioodil tõusid siirdehinnad. Antud asjaolu aitas kaasa nafta laiemale tarbimisele elektritööstuses, eriti konkurentsis teiste energiaallikatega, näiteks söega. (*Ibid*)

Eesmärgiga tekitada „Seitsme Õele“ vastuseisu, asutati 1960. aastal Bagdadis Araabia riikide uus suur mõjuvõimas organisatsioon, nn OPEC. Lühend OPEC tähistab naftat eksportivate riikide organisatsiooni. Organisatsiooni liikmed olid järgmised riigid: Alžeeria, Angola, Ecuador, Indoneesia, Iraak, Iraan, Katar, Kuveit, Liibüa, Nigeeria, Saudi Araabia, Venezuela. OPECi nafta riigiettevõtted muutusid 1970. aastatel peamisteks naftaturu mängijateks tänu ülemaailmse naftatööstuse peamiste kaevandamisvarade üle kontrolli saamisele. Seejärel käivitati aktiivselt kõikide turuosaliste tegevuste mitmekesistamist ning globaliseerumise protsesse. Selle tulemusena olid paljud ettevõtted tunginud geograafiliselt või tehnoloogiliselt seotud tegevustesse ning varasemad tegevusvaldkondade selged piirid muutusid ähmasemaks. (*Ibid*)

1.4. Toornafta hinnakujunemise teooria

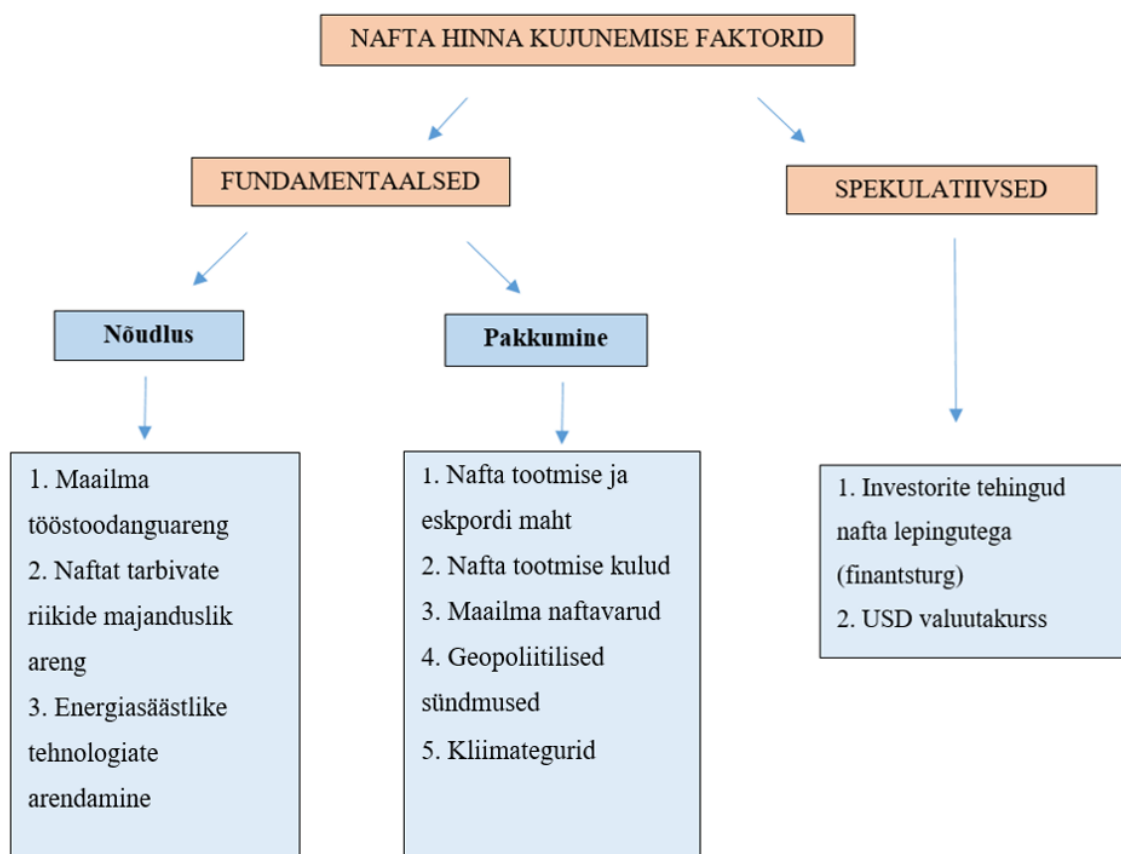
Nafta hinda võib vaadelda kui ühte kõige olulisemalt majanduslikku olukorda mõjutavat tegurit nii nafta eksporditavate kui ka importivate riikide seas. Riikide valitsus, tööstus- ja erasektor avaldavad tohutut huvi nafta hinna prognoosimisel – eesmärgiga vähendada võimalikke riske ja ebakindlust majandusliku tuleviku suhtes. (Al Azri 2016, 1)

Kaasaegsed peamised toornafta liigid, mille hindu jälgitakse kogu maailmas on Ameerikast pärit West Texas Intermediate (WTI) ja nafta hoiused Põhjamerest – Brent (Kilian, Murphy 2010). Antud bakalaureusetöö raames kasutatakse töö praktilises osas nafta liiki Põhjamerest Brent.

Tänapäeva turumajanduse tingimustes eksisteerivad erinevad toornafta hinda kujundavad tegurid. See tähendab, et nafta hinna kujunemine toimub alati mitme erinevate teguri mõjul. Klassikaline hinnakujunemise teooria eeldab, et olulisemateks hinnakujunemise teguriteks loetakse neid tegureid, mis loovad naftale nõudlust ning pakkumist. Nõudluse ja pakkumise teooria pakub, et

kui toornafta varude kasv on oodatust rohkem, see tähendab kas suuremat pakkumist või väiksemat nõudlust, mis omakorda toob toornafta hinna alandamist. Kui aga toornafta varude kasv on oodatust väiksem, tähendab see kas väiksemat pakkumist või suuremat nõudlust, mis omakorda aitab kaasa nafta hinna tõusu. (Al Azri 2016)

Arvatakse, et pikemas perspektiivis sõltuvad nafta hinnad rohkem pakkumise muutmisest ning lühemas perspektiivis sõltub nafta hind enam nõudluse muutmisest. Hiina teadlased Shupei Huang, Haizhong An, Shaobo Wen ja Feng An on leidnud, et nafta hinda mõjutavad tegurid pikemas perspektiivis määravad hinna muutmise trendi, samal ajal kui lühiajalised ja keskmiselt pikad komponendid suurendavad naftahinna kõikumist. Nafta turuhinna kõige levinumad tegurid on näidatud järgmisel joonisel. (Shupei *et al.* 2017)



Joonis 3. Hinnakujunduse tegurid maailma naftaturul
Allikas: (Shupei *et al.* 2017); autori poolt koostatud

Esitatud joonisel võib näha, et nii nafta nõudlusel kui ka pakkumisel on omakorda palju määravaid tegureid. Nendest teguritest arutatakse üksikasjalikumalt hiljem. Spekulatiivsed tegurid on

investorite nafta lepingud ja USD valuutakurss. Nafta lepingute muutmine populaarseks finantsinstrumendiks on sidunud nafta hinda USA valuutaga. USA dollar on hetkel ainuke tunnustatud nafta hinna valuuta maailmaturul, niiet nafta hind sõltub Ameerika dollarist palju rohkem võrreldes teistega maailma valuutadega. Aktsiaturgude avatus teeb võimalikuks kiiret kapitali ületoomist ühelt turult teisele. (Kilian, Murphy 2010)

1.5. Nõudluse mõjurid

Sarnaselt teistele tööstusharudele mõjutab toornafta nõudlus üldist hinnakujundust. Nafta nõudlus kasvab kogu maailmas, eriti transpordi vajaduse pärast. Laienenud keskklassi tõttu näeb Hiinas, Indias ja teistes riikides üha rohkem sõidukeid teedel. Suurenenud sõidukite arv teedel tähendab seda, et need riigid tarbivad rohkem bensiin-ja diiselkütust, mis suurendab nõudlust toornafta järele. (Olimb 2010)

Nafta nõudluse peamised tegurid maailmaturul on: maailma tööstustoodangu areng, naftat tarbivate riikide majanduse areng ja energiasäästlike tehnoloogiate kasutuselevõtt (*Ibid*). Vaatame kõiki neid tegureid eraldi lähemalt.

1.5.1. Maailma tööstustoodangu areng

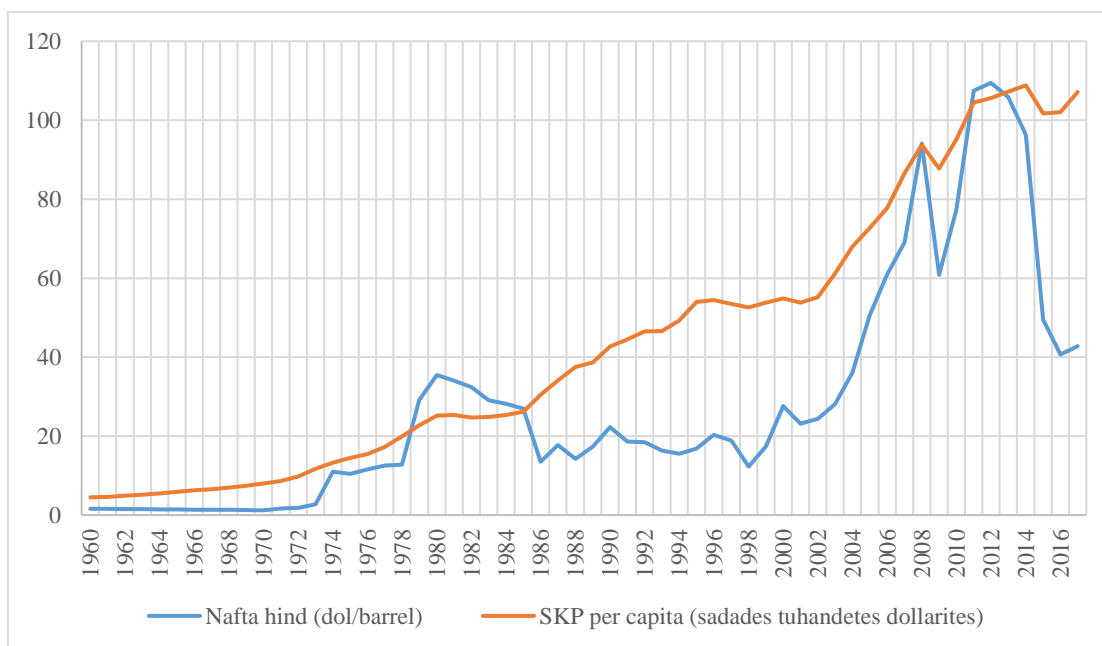
Naftat kasutatakse peamiselt tööstuses. Seega, kui tööstuse kasvumäärad olulistes naftat tarbivates riikides ja kogu maailmas kasvavad, suureneb nõudlus toorainete järele ja naftahinnad tõusevad, kui aga tööstus väheneb - naftahinnad langevad. (Hamilton 2008)

Lisaks kütusele valmistatakse naftast suurtes mahtudes plastmassi, mis on oluliseks materjaliks olmetehnika, autode ning tööstustehnika tootmiseks. Samuti toodetakse naftast fenooli (umbes 7 miljardit kilogrammi aastas), millest omakorda valmistatakse salitsüülhapet, mis on tooraineks ravimite tööstuses. Akrüül, nailon, polüester - kõik sünteetilised kangad ja kiud on ülitähtsad tänapäevase tekstiiltööstuse jaoks. Toornaftat kasutatakse peamiselt kaabel-elektriliinide ehituses, kus naftaõli täidab isolaatori rolli. (Al Azri 2016)

1.5.2. Naftat tarbivate riikide majanduse areng

Nafta toorainena mängib nõudluse kujunemisel olulist rolli ka naftat tarbivate riikide majanduse arengus. Sageli ei tegele analüütikud ja prognoosijad tööstusliku tootmisega eraldi, vaid vaatlevad

majandust tervikuna, nimelt sisemajanduse kogutoodangut (SKP), kuna naftat kui toorainet kasutavad tööstusharud domineerivad SKP struktuuris. See tähendab, et kui suurte naftatarbijate majandus kasvab - naftahinnad tõusevad, kui see langeb - naftahinnad langevad. Maailmamajanduse üldine kasv või langus võib avaldada mõju ka nafta nõudlusele, sest mida mahukam on maailmamajandus, seda rohkem energiat see vajab. (Arezki *et al.* 2017) Alljärgnev tabel näitab nafta hindade ja maailma sisemajanduse kogutoodangu muutuste dünaamikat aastatel 1960-2017.



Joonis 4. Naftahinna tõus ja maailma SKP elaniku kohta kasv (nafta hind dollarites barreli eest, SKP sadades tuhandetes dollarites)

Allikas: koostatud lisas 3 toodud andmete alusel

Esitatud graafik peegeldab OPECi keskmist aastast naftahinda ja maailma majanduse kogutoodangut elaniku kohta aastatel 1960-2017. Jooniselt on näha, et naftahinna ja maailma kogutoodangu trend on kasvav. SKP kasvab üsna stabiilselt, välja arvatud 2008-2009. aastatel, mil kriisi ajal toimus majanduse langus.

Joonis 3 näitab, et kuni 1975. aastani ei toimunud naftahindade järsku kõikumist. Kuid alates aastast 1975 muutusid nafta hinnad ebastabiilsemaks. Hiljem, aastatel 2008-2009 maailma naftahinnad järsku kukkusid. Üldiselt on arusaadav, et see oli tingitud ülemaailmsest finantskriisist. 2008. aasta sügisel vähendas finantsturgude kokkuvarisemine järsult nõudlust õli järele kogu maailmas. Aktsiahindade, eluasemehindade ja tööpuuduse kasvu aeglustumine tõi

tarbijate kulutuste olulise aeglustumise, millele kaasnes energiahindade langus. Kuigi naftahind, nagu iga kaup, sõltub suuresti pakkumise ja nõudluse tasakaalust, väitsid teaduslikud ajakirjad nagu Business Week, Financial Times ja Washington Post, et naftahinna tõus 2008. aasta finantskriisi ajal oli tingitud spekulatsioonidest futuurityrgudel. (Kilian, Murphy 2010) Hiina teadlased Shupe Huang, Haizhong An, Shaobo Wen ja Feng An selgitasid oma uuringus välja, et nafta nõudlus ja pakkumine suutsid mõjutada naftahinna kõikumist esialgsel ajaperioodil, samal ajal kui futuurityrg avaldas suurimat mõju kõikidel uuritud ajaperioodidel. (Shupe *et al.* 2017)

1.5.3. Energiasäästlike tehnoloogiate rakendamine

Maailma nafta nõudlus sõltub mitte ainult maailmamajanduse kasvutempost, vaid ka selle energiamahukusest, st energiatarbimist SKT ühiku kohta. Energiamahukate tööstusharude osakaalu suurenemine majanduses ja energiasäästlike tehnoloogiate arendamine toovad kaasa majanduse energiamahukuse vähenemise. Peale 70-ndate algust toimus hindade järsk hüpe arenenud riikides, seoses millega valiti energia kokkuhoiu suunda, mis tõi kaasa maailmamajanduse energiamahukuse märkimisväärset vähenemist. Naftat ja naftatooteid saab asendada teiste energiakandjatega. Naftahindade tõus suurendab teiste kütuste konkurentsivõimet, mille tulemusena võib nafta nõudlus väheneda. (Arezki *et al.* 2017)

Energiasäästlike tehnoloogiate rakendamise vajadus on tingitud energia põhiressursside nappusest, nende tootmise suurenevatest kuludest ning ülemaailmsetest keskkonnaprobleemidest. Päikeseenergia elektriijaamasi kasutatakse laialdaselt enam kui 80 riigis, muutes sellega päikeseenergiat elektrienergiaks. Enamik maailma suurimatest päikese elektriijaamadest asuvad Ameerika Ühendriikides. Samal ajal on laialt kasutatav alternatiivseks energiaallikaks ka tuuleenergia. (Renewable.. 2018)

Tuuleenergia elektriijaamu kasutatakse laialdaselt nii USAs, Hiinas, Indias kui ka mõnes Lääne-Euroopa riigis (näiteks Taanis, kus 25% kogu elektrist toodetakse tuuleenergiast) ja sealhulgas ka Eestis, kus on tuuleenergia elektriijaamad väga levinud. (*Ibid*)

Biokütuse peamised eelised teiste kütuseliikide ees on selle keskkonnasõbralikkus ja taastuvus. Alternatiivsed biokütused on tahked (turvas, puidutöötlemis- ja põllumajandusjätmed), vedelad (biodiislikütus ja biomass, samuti metanool, etanool, butanool) kui ka gaasilised (vesinik, metaan, biogaas). (*Ibid*)

1.6. Pakkumise mõjurid

Ülemaailmset nafta pakkumist mõjutab asjaolu, et nafta on taastumatu loodusvara. Nafta pakkumise peamised tegurid maailmaturul on: nafta tootmise kulud, maailma naftavarud, geopoliitilised ja majanduslikud sündmused ning kliimategurid. (Arezki *et al.* 2017)

1.6.1. Nafta tootmise kulud

Nafta hankimine ja tootmine on kallis protsess, mis koosneb paljudest erifaktoritest. Üks faktoritest on nafta nn tõstmise kulu (*lifting costs*), milleks on rahavahended, mis lähevad naftapuuraudude, kasutatud varustuse ning rajatiste ülalpidamisele ja hooldusele, jagatud toodetud nafta barrelite hinnaga, kui nad on müügiks valmis. Eristatakse otseseid tõstmise kulusid (*direct lifting costs*) ja tõstmise kogumaksumust (*total lifting costs*). *Direct lifting cost* on nafta tootmisprotsessi maksumus miinus assotsieeritud maksud (kaasa arvatud kasutusmaksud võõrriikides), jagatud toodetud nafta hulgaga barrelites. *Total lifting cost* on tootmise maksumus koos maksudega, jagatud nafta barrelitega. (Hamilton 2008)

Teiseks faktoriks on otsimiskulud (*finding costs*). Selle all mõeldakse kulutusi, mis lähevad uude naftavarade loomisele, uurimis- ja arendamistoimingutele ning uude maaomandite soetamisele. Nafta otsimis- ja tõstmise kulud kokku moodustavad nafta ülesvoolu hinda (*upstream cost*). (*Ibid*)

Mandrilaval toodetakse umbes 30% kogu nafta hulgast, selleks ehitatakse spetsiaalseid platvorme, mis võivad olla ujuvad, veealused või fikseeritud. Selliste rajatiste umbkaudne kasutusiga on umbes 20 aastat ning seejärel neid tuleb demonteerida. Demonteerimisega on samuti seotud kulud (*decommissioning cost*). Paljudel juhtudel nafta transpordikulud (*transportation cost*) mängivad samuti suurt rolli. (*Ibid*)

1.6.2. Maailma naftavarud

Maailma naftavarusid hinnatakse erinevalt, kuid naftavarudeks peetakse seda reservi, mida on võimalik saada tänapäevase tehnika ja tehnoloogia kasutamisel. Naftavarude märkimisväärne langus näitab, et nafta pakkumine maailma turul väheneb tõenäoliselt, mis avaldab survet hindadele - naftabarreli maksumus tõuseb. Naftahindade tõus põhjustab inflatsioonitõusu, kuna energiahinnad suurendavad majanduslikke kulutusi. (Al Azri 2016)

Enamikus OPECi liikmesriikides, peamiselt Pärsia lahe piirkonnas, on kaevandamiskulud suhteliselt madalad, samal ajal kui Põhjamere piirkonnas, Ameerika Ühendriikides ja Lääne-Euroopas kaevandamiskulud on märkimisväärselt kasvanud. Siit tulevad erinevad võimalused nafta tarnimise laiendamiseks erinevates piirkondades. Sellepärast, maailma naftahindade vähenemisega on märkimisväärselt vähenenud majanduslik otstarbekus suurendada naftatootmist piirkondades, kus on suured tootmiskulud. Tehnoloogia areng toob kaasa reservide kaevandamise tehnoloogiliste võimaluste laienemise, aidates kaasa olemasolevate varude ja nafta tootmise kasvule. (*Ibid*)

1.6.3. Poliitilised ja majanduslikud sündmused

Naftahinna kujunemisel mängib olulist rolli samuti ka nafta tootvate riikide poliitika nende riikide suhtes, kust nad naftat hankivad. Sellest kirjutavad ka Christiane Baumeister ja Lutz Kilian oma uuringus. Autorid väidavad, et naftahinna kõikumine alates 1973. aastast on enamasti tingitud poliitilistest sündmustest maailmas. (Baumeister, Kilian 2016) Kuna paljud riigid toodavad naftat kasutades teiste riikide territooriumil asuvaid naftaväljeid, nafta hind sõltub oluliselt tootmise kvootidest, mis lepitakse riikidevahelisel tasemel kokku. Riikidevaheliste kokkulepetega pannakse paika maksupoliitikat, litsenseerumise poliitikat, uute potentsiaalsete naftaväljade juurdepääsu saamist ning samuti ka mittemajanduslikke eesmärke, nagu näiteks negatiivsete ökoloogiliste tagajärgede ärahoidmist ja usalduse saamist nafta pakkujatelt. (Shupe, *et al.* 2017)

Naftariikide välispoliitika avaldab ka mõju naftahindade kujunemisele. Näiteks võib tuua 1973. aastal toimunud Yom Kippuri sõda, Israeli ja araabia riikide koalitsioonide vahel. Sõja tagajärjel sai Egiptus endale tagasi Siinai poolsaare ning Israel oli tunnistanud riigina Egiptuse poolt. Vastuseks sellele, et USA toetas sõjas Israeli, Saudi Araabia ning ka teised OPEC-riigid vähendasid oma naftatootmist 5% võrra iga kuu, nii kaua kui nende poliitilised eesmärgid olid saavutatud. 19.10.1973 kiitis USA president Richard Nixon heaks abipaketti Israelile 2,2 miljardi dollari väärtuses, millele vastas Saudi Araabia naftaembargoga, millega hiljem liitusid ka teised nafta eksportivad araabia riigid. Naftaembargot hiljem laiendati ka Euroopa riikide suhtes ning sellega kaasnes 1973. aasta naftakriis. 2014. aasta hinnangute kohaselt kontrollivad OPECi riigid 81% maailma toornafta varudest. Suur osa OPECi naftavarudest on Lähis-Idas, moodustades ligikaudu 66% OPECist kokku. (Baumeister, Kilian 2016, 10-11)

1.6.4. Kliimategurid

Igal suvel, kui täpne olla – suvehooaja lõpus naftaturge erutab orkaanide ja kliimakatastroofide teave või selle ootus. Issa Al Azri on kirjutanud oma uurimistöös teemal „*Factors affecting oil prices*“ sellest, et muutused looduskliimas võivad avaldada märkimisväärset mõju nafta hindadele. Septembris-oktoobris on orkaani hooaja tipp ja nad on olulised tööstuse ja turuosaliste jaoks sellepärast, et suur osa USA kaevandamise ja töötlemise rajatised asuvad piirkonnas, mis alluvad nende katastroofide mõjule. Teisisõnu võib eelseisev orkaan mõnikord peatada või piirata nafta kaevandamist ja töötlemist. Sageli vabastatakse ettevõtte töötajaid ja vähendatakse tootmist orkaani prognoosi tõttu. (Al Azri 2016) Hea näide orkaanide mõjust kaevandamisele ja töötlemisele - orkaan Katrina 2005. aastal. Tol aastal Ameerika Ühendriikides sulges orkaan Katrina õlitootmise mööda tervet “*Gulf Coast*”. Selle tulemusena pidi president Bush loovutama strateegilisest naftavarust 30 miljonit gallonit naftat, et kompenseerida dramaatilist tasakaalutust ning langetada hinda. Enne kukkumist pürgis naftahind üle 70 dollarini barreli eest. 2008. aastal sulges orkaan Ike 19 protsenti Ameerika Ühendriikide naftatöötlemistehastest. Rafineerimistehastel kulus mitu nädalat nende funktsiooni taastamiseks. (Baumeister, Kilian 2016)

1.7. Spekulatiivsed tegurid

1.7.1. Finantsturg

Maailma süsteemi muutused, mis on tekkinud alates sajandi algusest, on viinud asjaoluni, et valuuta-, varude- ja kaubaturgude vahelised piirid on peaaegu kadunud. Praegu tuleks neid turge tajuda ühe globaalse finantssüsteemi segmentidena, kus kapital liigub ilma takistusteta ja on praktiliselt kohene. (Alquist *et al.* 2011)

Pärast möödunud sajandi 90-ndate aastate lõpul kogu maailmas valitsevate finantskriiside laineid, hakkasid finantsasutused otsima võimalusi oma investimisportfellide usaldusväarsuse ja kasumlikkuse suurendamiseks. 20. sajandi alguses kujunesid kauba futuurid väärtpaperiks, mistõttu institutsionaalsed investorid suundusid kaubaturgu. (Hamilton 2010)

Nafta futuur on leping müüja ja ostja vahel, mis annab garantiid nafta müügi ja ostmise kohta eelnevalt kokkulepitud kuupäeval ja teatud hinnaga. Futuuril määratakse kaubamärgi nimetuse, nafta futuuri mahtu, lepingu sõlmimise ajal kokkulepitud hinda ning naftafutuuri liiki. Üheks

peamiseks põhjuseks, miks futuurilepingud on laialt levinud, on see, et need võimaldavad hallata kulusid ja riske. Futuuride turg on väga mobiilne ja kättesaadav kõikjal maailmas, mis võimaldab finantsturul spekulandide tegevust. Spekulandid käsitlevad üle poole kõikidest nafta tehingutest. Spekulandid on professionaalsed kauplejad, kes on palgatud pankade ja investeerimisfondide poolt. Samuti nad võivad tegutseda ka üksi. Nad ei tooda ega kasuta kaupa, kuid riskivad oma raha, kaubeldes selle kauba futuuridega, lootuses saada kasu selle kauba hinna muutusest. Nende jaoks on nafta futuurid lühiajalised investeeringud. (Alquist *et al.* 2011)

1.7.2 USD valuutakurss

On teada mitmeid põhjuseid, miks dollari väärtus mõjutab nafta hinda. Peamine põhjus on see, et USA valuuta on maailma reservvaluuta. Dollar kipub olema kõige stabiilsem välisvaluutavahendiks, nii et enamik teisi riike hoiavad dollareid reservvarana. Seega, kui tegemist on toorainete rahvusvahelise kaubandusega, kasutatakse dollarit paljudes riikides vahetusvahendina. Kui dollari väärtus langeb, siis reeglina toornafta hind tõuseb. Samal ajal kui dollari väärtuse tõus toob kaasa nafta hinna langust. (Al Azri 2016)

Seda seetõttu, et Ameerika Ühendriigil on maailmas kõige tugevam ja stabiilsem majandus. Kui dollar tugevneb, tähendab see, et muudes valuutades muutuvad kaubad kallimaks. See väljendab negatiivset mõju nõudlusele. Vastupidi, kui dollar nõrgeneb, siis muudes valuutades langevad toorainete hinnad, mis suurendab nõudlust. (*Ibid*)

USA on üks toornafta suurimatest importijatest. Nii öelda, kui toornafta hind tõuseb, tähendab see, et USA müüb rohkem dollarit, et seda osta, mis omakorda toob kaasa selle, et rohkem dollarit läheb riigist välja ja seega ka dollar nõrgeneb. USA on ka üks suurimatest naftatootja riikidest - nii, kui naftahind tõuseb, suureneb ka oma naftatulude kasv - see võib dollari väärtust natuke langetada, kuid mitte oluliselt, kuna tegemist on netomüüjaga. (*Ibid*)

2. REGRESSIOONANALÜÜS NING ANDMETE KIRJELDUS

2.1. Regressioonanalüüs

Nafta hinna oluliste tegurite väljaselgitamiseks antud töö raames kasutatakse kvantitatiivseid uurimismeetodeid. Nimelt viiakse läbi mitmene regressioonanalüüs ja sobivate kordajate leidmiseks kasutatakse vähimruutude meetodit.

„Regressioonanalüüs uurib suuruste vahelist sõltuvust ja võimalusi selle funktsionaalseks kirjeldamiseks etteantud valemi põhjal“ (Majandus..). „Regressioonanalüüsi eesmärgiks on nähtustevahelise seose vormi määramine. See on väga vastutusrikas etapp statistilises analüüsis ning mittelineaarsete seoste korral sõltub ka korrelatsioonanalüüsi lõpptulemus regressioonanalüüsi õigsusest.“ (Vainu 1983, 3-4)

„Mingi majandusnähtuse muutmine on harva seotud ainult ühe teguri muutumisega. Enamasti moodustavad majandusnähtused kompleksi, kus üht nähtust mõjutab terve rida tegureid, mis omakorda võivad olla resultaatinähtusteks ja sõltuda mingist kolmandast tegurite ringist. Mitme teguri mõju resultaatinähtusele uurib mitmene regressioonanalüüs.“ (Vainu 1983, 38)

„Majandusnähtuste vaheliste seoste analüüsimise teeb tihti keerukas asjaolu, et pole võimalik analüüsiga hõlmata kogu oluliste nähtuste kompleksi. Regressioonanalüüsile peab eelnema loogiline teoreetiline analüüs nähtuste iseloomu ning seoste võimalikkuse osas. Ainult sel juhul, kui teoreetiline analüüs võimaldab eeldada seoste olemasolu, võib rakendada regressioonanalüüsi ning saada tulemusi, millel on reaalne mõte. Tuleb välja selgitada kõik tegurid, mis võivad mõjutada uuritava nähtuse muutumist, samuti seoste võimalikud struktuurid. Ei tohi unustada, et algandmed kujutavad endast praktiliselt alati väljavõtukogumit. Seetõttu on analüüsitulemused õiged ainult teatava tõenäosusega ning vajalik on tulemuste kontrollimine spetsiaalsete kriteeriumide abil.“ (Vainu 1983, 4-5)

“Sobivate kordajate leidmiseks kasutatakse vähimruutude meetodit. Vähimruutude meetodi idee seisneb selles, et seost iseloomustavat punktiparve valitakse esindama sellist sirget, mille kõikide üksikpunktide kauguste ruutude summa on minimaalne.” (Regressioon.. 1)

„Aegridade regressioonanalüüs esitab statistilisele andmestikule terve rea nõudeid. Nimelt, aegread ei tohi sisaldada trendi, autokorrelatsiooni ning peavad olema sõltumatud.“ (Vainu 1983, 15). „Autokorrelatsiooni olemasolu võib kontrollida Durbin-Watsoni kriteeriumi abil. Kriteeriumi võimalikud väärtused asuvad intervallis 0-4. Autokorrelatsiooni puudumisel kriteeriumi väärtused kõiguvad kahe ümber.,, (Vainu 1983, 9)

„Mõnikord on tegemist seoste uurimisega selliste nähtuste vahel, kus mingil põhjusel on teatud momendil toimunud nihked nähtuste struktuuris või mastaabis. Näiteks osa andmeid on sõjaaegse, osa rahuaegse perioodi kohta. “ (Vainu 1983, 41) Sel juhul võib lisada mudelisse fiktiivset muutujat. Fiktiivse muutuja väärtuseks võib olla kas üks või null: üks tähendab mõne sündmuse olemasolu ja null tähendab selle sündmuse puudumist. Fiktiivsed muutujad (*dummy variables*) aitavad kaasata mudelisse kvalitatiivseid tunnuseid. (Vainu 1983)

2.2. Andmete valik

Empiirilise uuringu läbiviimiseks olid kogutud ja analüüsitud statistilised andmed aastate kaupa perioodil 1970-2017. Mudeli valimi maht on 48. Uuritud nafta liik on Brent. Antud ökonomeetrilises mudelis kasutatakse sõltuva muutujana (Y) nafta aasta keskmine hind. Sõltumatud muutujad on järgmised:

1. USD indeks (X_1). Antud näitaja on lisatud mudelisse sellepärast, et naftat kaubeldakse USA dollarites, kuna USA valuuta on maailma reservvaluuta. Seda seetõttu, et Ameerika Ühendriikidel on maailmas kõige tugevam ja stabiilsem majandus. Antud indeks näitab USA dollari suhet teistesse peamistesse maailma valuutadesse (EUR, JPY, GBP, CAD, SEK, CHF), mis peegeldab dollari väärtuse muutust. (Al Azri 2016) USD indeksi ja nafta hinna vahel eeldatakse negatiivset seost: Kui dollari väärtus langeb, siis toornafta hind tõuseb. Samal ajal kui dollari väärtuse tõus toob kaasa nafta hinna langemist.
2. Maailma nafta toodangu maht (X_2). Toornafta toodangu mahust sõltub nafta pakkumise suurus maailmas. Nafta hankimine ja tootmine on kallis protsess, mis koosneb paljudest erifaktoritest. Mida suuremad on nafta tõstmise ja otsimise kulud, seda vähem on toornafta

toodangu maht. (Kilian, Murphy 2010) Nafta toodangu mahu ja nafta hinna vahel eeldatakse negatiivset seost: kui toodangu maht suureneb, siis nafta hind langeb kuna nafta pakkumine tõuseb.

3. USA nafta toodangu maht (X_3). USA on üks suurimaid nafta tootjaid maailmas ja viimasel ajal on USA nafta toodangu maht suurenenud 80 protsendi võrra. Tehnoloogiline läbimurre vähendas USA nafta tootmisega seotud kulutusi ja säästis palju aega. (Baumeister, Kilian 2016) USA toodangu ja nafta hinna vahel eeldatakse negatiivset seost: kui USA toodangu maht suureneb, siis nafta hind langeb, kuna nafta pakkumine maailma turul suureneb.

4. OPEC riikide nafta toodangu maht (X_4). OPEC toodab umbes 44 protsenti maailma kogu toornafta toodangust. Saudi Araabia on suurim tootja, kes hoiab ligi kolmandiku kogu OPECi naftatootmisest. Ta on ainus liige, kes toodab üksinda piisavalt, et mõjutada oluliselt maailma tarnet. Sel põhjusel on tal rohkem võimu ja mõju kui teistel riikidel. Peale selle, umbes 30 protsenti Araabia Ühendemiraatide sisemajanduse kogutoodangust põhineb otseselt nafta ja gaasi tootmisel. (*Ibid*) Alates nafta avastamisest on Araabia Ühendemiraadid muutunud kõrge elatustasemega kaasaegseks riigiks. (Hamilton 2008) OPEC riikide nafta toodangu ja nafta hinna vahel eeldatakse negatiivset seost: mida suurem on OPEC toodangu maht, seda madalam on maailma nafta hind.

5. Maailma naftavarud (X_5). Pakkumise suurus mõjutab toote lõplikku hinda. Ülemaailmne nafta pakkumine keskendub varude suurusel. Naftavarud on kõige sagedamini väljendatud "tõestatud reservidena". Tõendatud varud on oodatavad naftakogused, mida määratakse kindlaks geoloogide ja inseneride poolt läbiviidud analüüsi põhjal ning mida saab praeguste meetoditega edukalt ekstraheerida. Tõestatud varude potentsiaali saab suurendada tehnoloogiliste edusammude ja edaspidise tarnekohtade uurimise abil ning nafta tootmist soodustavate majanduslike tingimustega. (Al Azri 2016) Naftavarude ja nafta hinna vahel eeldatakse negatiivne seos: mida suurem on maailma naftavarude maht, seda madalam on toornafta hind.

6. Maailma SKP (X_6). Maailmamajanduse üldine kasv või langus võib avaldada mõju nafta nõudlusele, sest mida suurem on maailmamajandus, seda rohkem energiat inimkond vajab. SKP näitajat kasutatakse mudelis kuna naftat kui toorainet kasutavad tööstusharud domineerivad SKP struktuuris. (Alquist *et al.* 2011) SKP ja toornafta hinna vahel eeldatakse positiivset seost: see tähendab, et kui suurte naftatarbijate majandus kasvab - naftahinnad tõusevad, kui see langeb - naftahinnad langevad.

7. Kliima (X_7). Igal suvel, kui täpne olla – suvehooaja lõpus naftaturge erutab orkaanide ja kliimakatastroofide teave või selle ootus. September-oktoober on orkaanide tipphooaeg ja see asjaolu on oluline tööstus-ja turumängijate jaoks, kuna suur osa nafta tootmise ja töötlemise tehastest paikneb piirkondades, kus on nimetatud katastroofide kõrge risk. Teisisõnu, ähvardav orkaan võib mingiks perioodiks peatada või piirata nafta tootmist ja töötlemist. Sageli tehased

evakueerivad töötajaid ja vähendavad tootmist. (Al Azri 2016) Antud näitaja on lisatud mudelisse fiktiivse muutujana. Näitajad on ümberkodeeritud grupiks binaarseteks tunnusteks. Näitaja on lisatud mudelisse järgmiselt: kui orkaanist tekitatud kahju ulatus on suurem kui üks miljard USA dollarit, siis tunnuse väärtus on 1. Vastavalt, kui kahju ulatus ei ületa 1 miljardit dollarit, siis tunnuse väärtus on 0. Kliima tegurite ja nafta hinna vahel eeldatakse negatiivset seost: kui mingil aastal toimus ähvardav orkaan, siis nafta hind tõusis, kuna tekkinud kahju pärast nafta tootmine peatas ja pakkumine vähenes.

8. Poliitilised ja majanduslikud sündmused (X_8). Valitsused kogu maailmas omavad tugevat mõju naftavarudele ja selle tootmisele. Sel põhjusel, poliitilised sündmused võivad sageli põhjustada nafta hinna tõusu. Poliitiline ebastabiilsus naftat tootvates riikides avaldavad suurt mõju hindadele. Suur osa maailma nafta varudest peitub aladel, mille poliitiline ajalugu on ebastabiilne. (Baumeister, Kilian 2016) Antud näitaja on samuti lisatud mudelisse fiktiivse muutujana. Kui antud aastal on toimunud poliitiline ja majanduslik sündmus nagu sõda, revolutsioon või majanduskriis, siis tunnuse väärtus on 1, kui ei toimunud, siis tunnuse väärtus on 0. Nafta hinna ja antud näitaja vahel eeldatakse positiivne seos: kui uuritud aastal toimus mõni poliitiline või majanduslik sündmus, siis naftahind tõusis. Järgmised mõjurid on ühendatud fiktiivse muutuja alla. Vaadeldakse järgmisi poliitilisi ja majanduslikke sündmuseid:

- Araabia Nafta Embargo (1973): Araabia rahvused osalesid OPECi algatatud embargos pärast USA-poolset rahastust Iisraeli sõjaväele Araabia-Iisraeli sõja ajal. Saudi Araabia vastas naftaembargoga, millega hiljem liitusid ka teised naftat eksportivad araabiariigid. Naftaembargot hiljem laiendati ka Euroopa riikide suhtes ning sellega kaasnes 1973. aasta naftakriis. Need sündmused põhjustasid tohutut hüpet nafta hinnas, mille mõju tundis kogu maailm. Selle tagajärjel 1974. aastal oli keskmine nafta hind neli korda kõrgem, kui 1973. aastal. (*Ibid*, 5) Sellepärast näitaja väärtus 1974. aastal oli samuti 1.
- Iraani Revolutsioon (1978): Iraani Revolutsioon poliitilise murrangu ajal põhjustas olulist vähenemist nafta tootmises. Iraani nafta tootmine langes 4,8 miljonit barreli võrra päevas. Tol ajal kujunes see 7 protsendiks maailma naftatootmisest. Tõenäolise nafta toodangu vähenemise oodatus on põhjustanud suuremat mõju nafta hinna tõusule, kui toodangu vähenemine iseennast. Tulemusena, 1979. aastal tõusis Brenti hind peaaegu kolme kordselt. (*Ibid*, 8)
- Iraani-Iraagi sõda (1980-1988): Iraan sai revolutsiooni tagajärgedest ikkagi taas löögi, Iraagi tungimise tagajärjel. Nafta tootmine mõlemas riigis langes oluliselt, naftahinnad sellel perioodil kahekordistusid. (*Ibid*, 8-9)

- Lahesõda (1990): Iraagi sissetungi Kuveiti 1990. aastal põhjustas järsku tõusu toornafta hinnas. Vastuseks sellele, Ühinenud Rahvaste Organisatsioon kehtestas nendest kahest riigist pärineva toornafta ja toodete embargo, mis põhjustas hirmu toornafta puudujäägi vastu, mis omakorda tõi kaasa nafta hinda suurenemise. (*Ibid*)
- OPEC liikmete madal vaba tootmisvõimsus (*spare capacity*) (2005). Ülemaailmsel naftaturul mängib OPECi liikmete valduses olev vaba tootmisvõimsus olulist rolli, sest sellel on märkimisväärne potentsiaalne võime nafta turuhinna stabiliseerimiseks. Tõepoolest, tagada naftaturgude stabiliseerimist on osa OPECi seadusjärgsest ülesandest. 2005. aastal oli OPEC riikide vaba tootmisvõimsus väga madalal tasemel, mis võis põhjustada nafta hinna järsku tõusu. (Olimb 2010)
- Maailma majanduskriis (2008-2009). 2008. aasta finantskriis, mida nimetati hüpoteeklaenukriisiks, avaldas naftahindadele väga negatiivset mõju. Kriisi käigus läksid pankrotti Ameerika Ühendriikide suurimad finantsettevõtted ning väga varsti majanduskriis hakkas levima kogu maailmas. Alates 2008. aasta teisest poolest levis hindade kokkuvarisemise tulemusena kriis naftat eksportivatele riikidele edasi, kes mitmel korral kasutasid tootmiskvootide vähendamist. Naftahinnad langesid 2008. aasta juulis kõrgemalt 147 dollarilt 2009. aasta veebruari madala 33 USA dollarini. Energia hinnad langesid nõudluse vähenemise tõttu. (Baumeister, Kilian 2016, 12-13)
- Liibüa kodusõda (2011-tänapäevaseini): kodusõda, mis toimub peamiselt Liibüa põhjaosas, ühelt poolt islami jõudude (sealhulgas ISILi rühmituse) ja teiselt poolt nende vastaste vahel. Nafta on Liibüa majanduse elujõud. Enne 2011. aasta revolutsiooni, toodeti Liibüas umbes 1,6 miljonit barreelit päevas, mida peamiselt eksporditi Itaaliasse, Saksamaale, Hispaaniasse ja Prantsusmaale. Naftatulu moodustas peaaegu 96% valitsuse tulust, toetades avalikku sektorit ja pakkudes riigi elanikele oma peamist sissetulekuallikat. Liibüa kodusõda algusest vähenes nafta tootmine umbes 75% võrra. Terve maailm eeldas, et antud asjaolu tõstab nafta hinda. (*Ibid*)

Järgmises peatükis kirjeldatakse läbi viidud regressioonanalüüsi tulemused ja tehakse järeldused.

3. OLULISEMAD TEGURID NAFTA HINNA KUJUNEMISEL MAAILMATURUL

3.1. Ökonomeetiline mudel

Regressioonanalüüs viidi läbi programmis Eviews 10. Empiirilise analüüsi teostamiseks kasutatud statistiliste andmetega tabelit võib leida käesoleva töö lisast (lisa 4). Järgmisel joonisel on kujutatud regressioonanalüüsi esialgne mudel.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	23.43336	24.66915	0.949905	0.3480
LOG(OPEC_PROD)	-0.814686	0.898300	-0.906920	0.3700
LOG(RESERVES)	-3.844900	0.911078	-4.220167	0.0001
LOG(USA_PROD)	-0.151392	0.543371	-0.278616	0.7820
USD	0.000982	0.005353	0.183508	0.8554
LOG(WORLD_GDP)	1.775228	0.555430	3.196133	0.0028
LOG(WORLD_PROD)	3.280044	2.826738	1.160363	0.2530
POLITICS	0.501603	0.152754	3.283725	0.0022
CLIMATE	-0.065607	0.123864	-0.529666	0.5993
R-squared	0.879316	Mean dependent var	3.123853	
Adjusted R-squared	0.854560	S.D. dependent var	1.021732	
S.E. of regression	0.389654	Akaike info criterion	1.120246	
Sum squared resid	5.921383	Schwarz criterion	1.471096	
Log likelihood	-17.88590	Hannan-Quinn criter.	1.252833	
F-statistic	35.51959	Durbin-Watson stat	1.289104	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Joonis 5. Regressioonanalüüsi esialgne mudel

Allikas: autori poolt koostatud statistilise analüüsi programmis Eviews 10

Jooniselt 5 nähtub, et regressioonmudeli determinatsioonikordaja *Adjusted R-squared* on 0,85. See tähendab, et 85 protsenti nafta hinna muutumisest võib selgitada antud mudeli abil. Võib järeldada, et mudeli kirjeldusvõime on suur. Durbin-Watson näitaja on 1,26. Järgmised sõltumatud muutujad on statistiliselt ebaolulised: USD indeks, maailma nafta toodangu maht, USA nafta toodangu maht, OPEC riikide nafta toodangu maht ja kliima tegurid. Need muutujad

on statistiliselt ebaolulised, sest nende olulisuse tõenäosus on suurem kui olulisuse nivoo 0,05. Loetletud muutujad olid mudelist ära võetud ja järgmisel joonisel on kujutatud lõpptulemus.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	49.78960	8.802051	5.656591	0.0000
LOG(RESERVES)	-3.908740	0.693022	-5.640138	0.0000
LOG(WORLD_GDP)	2.215505	0.248720	8.907629	0.0000
POLITICS	0.577487	0.109835	5.257781	0.0000
R-squared	0.873177	Mean dependent var	3.123853	
Adjusted R-squared	0.864530	S.D. dependent var	1.021732	
S.E. of regression	0.376061	Akaike info criterion	0.961523	
Sum squared resid	6.222551	Schwarz criterion	1.117456	
Log likelihood	-19.07655	Hannan-Quinn criter.	1.020450	
F-statistic	100.9804	Durbin-Watson stat	1.245169	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Joonis 6. Regressioonanalüüsi lõpptulemused

Allikas: autori poolt koostatud statistilise analüüsi programmis Eviews 10

Jooniselt 5 on näha, et ökonomeetiline mudel on statistiliselt oluline. Kõik sõltumatud muutujad on statistiliselt olulised (olulisuse tõenäosus <0,05). Regressioonmudeli determinatsioonikordaja *Adjusted R-squared* on 0,86. Kirjeldusvõime on natuke kasvanud. Durbin-Watson näitaja on 1,25. Järelikult statistiliselt oluline ökonomeetiline mudel tuli välja järgmine:

$$\log(Y) = 43,7 - 3,91 \log(X_5) + 2,22 \log(X_6) + 0,58 X_8$$

kus

- Y – Brent toornafta hind
- X_5 – Maailma nafta varud
- X_6 – Maailma SKP
- X_8 – Poliitilised sündmused

Antud võrrandist nähtub, et Y , X_5 ja X_6 on logaritmis, kuid X_8 ei ole logaritmis, kuna antud näitaja on fiktiivne muutuja.

3.2. Analüüsi tulemused

Empiiriline uuring näitas, et nafta hinna ja maailma naftavarude vahel eksisteerib negatiivne seos: mida suurem on naftavarude hulk maailmas, seda väiksem on maailma nafta hind. Tulemus on loogiline, kuna naftavarudest sõltub nafta pakkumine. Nõudluse ja pakkumise teooria eeldab, et

kui toornafta varude kasv on oodatust rohkem, see tähendab kas suuremat pakkumist või väiksemat nõudlust, mis omakorda toob toornafta hinna alandamist. Jooniselt 6 võib järeldada, et maailma naftavarude kordaja on kõrge (-3,91). See tähendab, et kui maailma naftavarud kasvavad ühe protsendi võrra, siis nafta hind kahaneb keskmiselt pikal perioodil 3,91 protsendi võrra.

Teine ökonomeetrilise analüüsi tulemus seisneb selles, et maailma SKP ja nafta hinna vahel oli leitud tugev positiivne seos. See omakorda tähendab, et mida suurem on maailma sisemajanduse kogutoodang, seda kõrgem on nafta hind maailmaturul. Analüüs näitas, et maailma SKP koefitsent on 2,22. Tulenevalt sellest suureneb keskmiselt pikal perioodil toornafta hind 2,22 protsendi võrra, kui sisemajanduse kogutoodang suureneb ühe protsendi võrra. Klassikaline hinnakujunemise teooria pakub, et olulisemateks hinnakujunemise teguriteks loetakse neid tegureid, mis loovad naftale nõudlust ning pakkumist. Maailma sisemajanduse kogutoodang peegeldab maailma nafta nõudluse kasvu, sest mida mahukam on maailmamajandus, seda rohkem energiat see vajab. Seetõttu kordavad maailmamajanduse kasvu prognoosid suures osas nafta nõudluse prognoose. Nafta ja majandus on tihedalt omavahel seotud juba aastakümnesid kuna peaaegu kõik, mis meid ümbritseb igapäevaelus sõltub naftahinnast. Ühiskond peab kas aktsepteerima selle mineraali vajadust ja säilitama tasakaalu ja stabiilsust naftaturul, või pidevalt kaotama majanduslikult hinnatõusu ja hinnalanguse perioodidel.

Läbiviidud regressioonanalüüs tõestas, et toornafta hinna ja geopoliitiliste ning majandusliku kriiside vahel eksisteerib positiivne seos ja antud sõltumatu muutuja koefitsent on 0,59. Vastavalt, kui maailmas, eriti naftat tootvates riikides, toimub sõda, revolutsioon või majanduskriis, siis toornafta hind tõuseb. Niiviisi, eeldatav seos poliitiliste sündmuste ja nafta hinna vahel oli positiivne ja praktiline uuring näitas sama tulemuse.

3.3. Järeldused

Nagu regressioonanalüüs näitas, maailma naftavarude ja nafta hinna vahel oli leitud tugev negatiivne seos. On arusaadav, et kui riigi majandus areneb ning nõudlus nafta järele tõuseb, siis reservid, s.t. nafta varud vähenevad. Varude vähenemine toob kaasa nõudluse suurenemise ning vastupidi, varude suurenemine toob kaasa nõudluse vähenemise. Kui riigis on suured naftavarud, võib see tähendada seda, et tarbimine ja nõudlus nafta järele on vähenenud ning see toob automaatselt kaasa toornafta barreli hinnalanguse.

Regressioonanalüüsi andmestikust (lisa 4) võib näha, et maailma naftavarud pidevalt kasvavad ja paljudel aastatel naftavarud olid väga kõrgemal tasemel, kuid nafta hinna tase oli ikkagi väga kõrge. See tähendab, et maailm peab leidma võimaluse hoidma majandust naftaga varustatuna või valmistuma kõrgemateks hindadeks maailmamajanduse majandusvooru laienemisel.

Maailma sisemajanduse kogutoodangu ja nafta hinna vahel oli leitud tugev positiivne seos. See viib järeldusele, et nafta nõudluse järsk tõus ülemaailmse SKP suhtes toob kaasa naftahindade tõusu. Mõnede riikide jaoks kõrgemad naftahinnad annavad lõpuks vajaliku raha, et investeerida meeletult vananenud infrastruktuuri, tehnoloogiasse ja vahenditesse jätkusuutliku kaitse ja sõjalise tegevuse edukaks väljaarendamiseks, mis kaitseb rahvuse piiri ja suveräänsust. Keegi ei saa kindlalt teada, mida tulevik toob, aga üks asi on kindel: järgmistel 50-100 aastatel mängib nafta jätkuvalt olulist rolli meie maailma geopoliitilise kujunduse kindlaksmääramisel.

Tulenevalt sellest, tänapäeval maailma SKP kasv on üks nafta hinna tõusu peamistest teguritest. Eriti kiire SKP kasv toimub riikides nagu Hiina, India ja Brasiilia. Energiatarbimise kasvutempo sellistes riikides ületab isegi SKP kasvu. Need riigid on industrialiseerimise ja keskklassi moodustumise protsessis, mis määrab suure nõudluse energiaallikate, eelkõige nafta järele. Nafta importivad riigid, nagu USA ja Hiina, suurendavad oma nafta nõudlust majanduskasvu tulemusena, mis viib lõpuks kõrgematele nafta hindadele. Naftat eksportivad riigid saavad kõrgemate hindade tulemusel maksimaalse kasumi naftast ning majandusliku jõukuse. Kui nafta hind püsib kõrgel tasemel, võib importivate riikide majanduskasv langeda, põhjustades nafta nõudluse ja hindade languse. Kõrged hinnad toovad kaasa ka nafta investeringute suurenemise, mis toob kaasa uusi nafta avastusi ja suuremat pakkumist, mis aja jooksul põhjustab hindade langust.

Samas regressioonanalüüs on näidanud, et toornafta hindade ning geopoliitiliste ja majanduskriiside vahel on positiivne seos. Seega, kui maailmas, eriti naftat tootvates riikides, tekib sõda, revolutsioon või majanduskriis, toornafta kallineb.

Seega võib öelda, et üks kõige ilmsemaid tegureid, mis on aastate jooksul mõjutanud naftaturgu, on Lähis-Ida poliitiline ebastabiilsus. See ei ole üllatav, arvestades piirkonna tähtsust ülemaailmsete tarnete puhul. Lähis-Idas on mõned maailma suurimad nafta tootjad, sealhulgas Saudi Araabia, Iraan ja Araabia Ühendemiraadid. Paljud maailma konfliktid tekivad just seetõttu,

et toimub pidev võitlus piiratud ressursside eest. Lisaks on mõnede riikide jaoks energiaallikate, eriti nafta eksport, majanduse ja heaolu alus.

Oluline on pöörata tähelepanu alsjaolule, et nafta ja naftatoodete reostust leidub kõikjal: pinnasekihis, hüdrofääris ja atmosfääris. Seoses saastunud piirkonna ökoloogilise olukorra halvenemisega täheldatakse nii taime- kui ka loomamaailma seisundi olulist halvenemist. Kuna maailmamajandus sõltub naftast, on naftatööstusel õigus mõjutada valitsusi ja rahvusvahelist poliitikat. See põhjustab sageli naftarikastes piirkondades elavaid inimesi võitlema enda ja oma maa kaitsmise eest ning arenenud või arengumaades elavad inimesed võitlevad õhusaaste vastu. Seoses naftatööstuse arenguga võib eeldada, et nafta ja naftatoodetega saastunud alade pindala suureneb. Järelikult halveneb praegu valitsev ökoloogiline olukord, mis mõjutab otseselt inimeste tervise seisukorda.

Seega on oluline arendada alternatiivsete energiaallikate kasutamist. Nende hulgas on biodiislikütus, mis on väga paljutootav ressurss. Biodiislikütuse tootmiseks kasutatava tooraine laialik valik on üks biodiisli tootmise olulisemaid eeliseid. Peale selle on väga levinud ka tuuleenergia ja päikeseenergia jaamad, mille peamine eelis on keskkonnasõbralikkus. Eestis on laialt kasutusel ka elektriautod. Bensiini hinna tõusu tõttu on viimastel aastatel suurenenud gaasimootoritega varustatud sõidukite arv. Koos tegevuskulude vähendamise teguriga on oluline argument maagaasi kasuks kahjulike ainete heite madalam tase atmosfääri. (Renewable.. 2018)

KOKKUVÕTE

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk oli määratleda peamised tegurid, mis kujundavad rahvusvaheliste toornafta hindade taset ja dünaamikat. Eesmärgi saavutamiseks olid analüüsitud teaduslikud uuringud ja artiklid, mis käsitlevad nafta hinna kujunemise dünaamikat. Antud töö käigus selgitas autor välja kõige olulisemaid naftahindade moodustamise tegureid statistiliste andmete ja teoreetiliste allikate abil. Selleks, et leida kui suurel määral mõjutab iga tegur nafta hinda oli samuti läbiviidud regressioonanalüüs. Püstitatud eesmärk on saavutanud ja olulisemad nafta hinda mõjutavad tegurid on määratletud.

Teoreetiliste allikate ja statistiliste andmete analüüs näitas, et toornafta hindu mõjutavad hulgalised tegurid, kuid nagu kõigi kaupade puhul, pakkumise ja nõudluse tasakaal on hinnakõikumiste peamiseks teguriks. Sellest järeldub, et nafta nõudlust ja pakkumist mõjutavad tegurid mõjutavad ka selle väärtust. Toornafta nõudlust mõjutavad peamised tegurid on: maailma tööstustoodangu areng, naftat tarbivate majanduste areng ja energiasäästlike tehnoloogiate arendamine. Peamised nafta pakkumist mõjutavad tegurid on: nafta tootmise kulud, naftavarude suurus, geopoliitilised ja majanduslikud sündmused ning kliimategurid.

Pärast regressioonanalüüsi selgus, et kõigist eespool loetletud teguritest on statistiliselt olulised ainult kolm tegurit. Need tegurid on: maailma naftavarud, globaalne SKP ning geopoliitilised ja majanduslikud sündmused. Negatiivne seos leiti maailma naftavarude ja toornafta hinna vahel, mis tähendab, et naftavarude kasv toob kaasa toornafta madalamat hinda. Tulemus on loogiline, sest naftavarustus sõltub naftavarudest. Nõudluse ja pakkumise teooria eeldab, et kui toornafta varud kasvavad oodatust rohkem, tähendab see kas suuremat pakkumist või madalamat nõudlust, mis toob kaasa madalamat toornafta hinda.

Uuringus ilmnes positiivne seos globaalse majanduskasvu ja nafta hinna vahel: mida suurem on maailma SKP, seda kõrgem on nafta hind. Klassikaline hinnakujunemise teooria pakub, et olulisemateks hinnakujunemise teguriteks loetakse neid tegureid, mis loovad naftale nõudlust ning

pakkumist. Maailma sisemajanduse kogutoodang peegeldab maailma nafta nõudluse kasvu, sest mida mahukam on maailmamajandus, seda rohkem energiat see vajab. Tulenevalt sellest, tänapäeval maailma SKP kasv on üks nafta hinna tõusu peamistest teguritest. Nafta ja majandus on tihedalt omavahel seotud juba aastakümnesid kuna peaaegu kõik, mis meid ümbritseb igapäevaelus on toodetud naftast.

Regressioonanalüüs näitas, et kolmeks oluliseks nafta hinna kujunemise teguriks on poliitilised ja majanduslikud sündmused maailmas. Eriti olulised on sõjad ja revolutsioonid, mis toimuvad Lähis-Ida riikides, kuna need riigid on suuremad nafta eksportijad ja nende poliitilistest otsustest ja stabiilsusest sõltub maailma pakkumine. Seega võib väita, et üks kõige ilmsemaid tegureid, mis on aastate jooksul mõjutanud naftaturgu, on Lähis-Ida poliitiline ebastabiilsus.

Lõputöö alguses püstitati järgmine hüpotees: geopoliitilised sündmused maailmas on üheks olulisemaks nafta hinna kujunemise pika perioodi teguriks. Tuginedes antud analüüsi tulemusele saab väita, et püstitatud hüpotees sai kinnituse: geopoliitilised sündmused avaldavad olulist mõju nafta hinna kujunemisel pika ajaperioodi lõikes.

Kuna nafta laialdane tootmine ja kasutamine kahjustab elusorganismide elukeskkonda ja tervist, on vaja arendada alternatiivsete energiaallikate kasutamist, nagu näiteks biokütus, päikeseenergia ja tuuleenergia elektrijamad, maagaasi tootmine ja elektriautode kasutus.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et maailma naftaturu keerulise struktuuri tõttu on väga raske kindlaks määrata üheselt mõistetav mudel nafta hinna prognoosimiseks, mis annaks täpse tulemuse ja võtaks arvesse kõiki tegureid. Hoolimata asjaolust, et naftahindade prognoosid ei pruugi alati olla täpsed, aitavad nad siiski paremini mõista naftaturul toimuvaid protsesse. Antud töö raames tehtud uuring näitas, et pikal perioodil nafta hinda mõjutavad kõige rohkem maailma naftavarude maht, maailma SKP ja poliitilised sündmused.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

Al Azri, Issa S. (2016) *Factors affecting oil prices*. Kättesaadav:

https://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1959&context=gs_rp, 15.09.2018

Alquist, R., Kilian, L., Vigfusson, R.J. (2011). *Forecasting the Price of Oil*. Kättesaadav:

<https://www.federalreserve.gov/pubs/ifdp/2011/1022/ifdp1022.pdf>, 20.september 2018

Arezki, R., Jakab, Z., Laxton, D., Matsumoto, A., Nurbekyan, A., Wang, H., Yao, J. (2017) *Oil Prices and the Global Economy*.

Kättesaadav: [file:///C:/Users/annas_000/Downloads/wp1715%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/annas_000/Downloads/wp1715%20(2).pdf) , 14.oktoober 2018

Baumeister, C., Kilian, L. (2016) *Forty Years of Oil Price Fluctuations: Why the Price of Oil May Still Surprise Us*. Kättesaadav: http://www-personal.umich.edu/~lkilian/bk8_110215r1.pdf, 20.august 2018

Hamilton, J.D. (2008). *Understanding crude oil prices*.

Kättesaadav: <https://www.nber.org/papers/w14492.pdf>, 05.juuli 2018

Kilian, L., Murphy, D. (2010) *The Role of Inventories and Speculative Trading in the Global Market for Crude Oil*. Kättesaadav: <http://www-personal.umich.edu/~lkilian/km031610.pdf>, 15.august 2018

King, K., Deng, A., Metz, D. (2012) *An Econometric Analysis of Oil Price Movements: The Role of Political Events and Economic News, Financial Trading, and Market Fundamentals*.

Kättesaadav: <https://www.bateswhite.com/assets/htmldocuments/media.768.pdf>, 15.august 2018

Majandusnähtuste modelleerimine. Kättesaadav:

http://www.tlu.ee/majandusmat/7ptk_majandusnahtmodel/6pik_Majandusnahtuste_modelleerimine_PDF.pdf, 19. september 2018

OECD (2018). Crude oil production. OECD Crude oil production indicator (database)
[Online] <https://data.oecd.org/energy/crude-oil-production.htm> (30.september 2018)

Olimb, M. (2010) *Understanding the Factors Behind Crude Oil Price Changes*. Kättesaadav:
https://www.iot.ntnu.no/users/fleten/students/tidligere_veiledning/OlimbOdegard_V10.pdf,
08.november 2018

Regressioonanalüüs. Kättesaadav:
<http://www.cs.tlu.ee/~katrin/wp/wp-content/uploads/2013/11/regressioon.pdf>, 19. september 2018

Renewable Energy Sources (2018). Kättesaadav:
https://www.eia.gov/energyexplained/?page=renewable_home, 09.september 2018

Shupe, H., Haizhong, A., Shaobo, W., Feng, A.(2017) *Revisiting driving factors of oil price shocks across time scales*. Kättesaadav:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544217313427> 01.oktoober 2018

Vainu, J. (1983). *Aegridade korrelatsioon- ja regressioon analüüs*. Kättesaadav:
http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/53893/vainu_aegridade_1983_ocr.pdf, 19.september
2018

World Bank (2018). GDP (current US\$). World Bank national accounts data - [Online]
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD> (04. september 2018)

World Bank (2018). GDP per capita (current US\$). World Bank national accounts data - [Online]
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD> (30.september 2018)

SUMMARY

MOST IMPORTANT FACTORS IN CRUDE OIL PRICE FORMATION IN THE GLOBAL MARKET

Anna Škurina

Crude oil is considered to be one of the most important commodities in the world, since it is used to make almost everything that surrounds us. The international demand for oil is growing due to the developing industries and energy consumption. Today, oil is the leading energy resource in the world economy. All of the world's leading countries are struggling to control oilfields. Oil price volatility can easily affect the manufacturing and financial markets and it is based on the fact that crude oil is the most important industrial material and primary source of fuel for which fluctuations in oil prices are of major economic interest to researchers, politicians and investors. It is important to know how the price of oil is determined to stabilize it and make sure that it is helping our economy grow, not the other way around.

This bachelor thesis aims to identify the main factors that shape the level and dynamics of international crude oil prices. In order to achieve the purpose of this paper the following methods are being used: analysis of theoretical sources and statistical data as well as the regression analysis. The hypothesis of the study is: geopolitical events are one of the most important factors in the long-term development of oil prices. The theoretical analysis has shown that in today's market economy there are different factors that determine the price of crude oil. This means that the formation of oil prices always takes place under several different factors. The classic pricing theory assumes that the most important factors in oil pricing are those factors that create demand and supply for oil. The main factors affecting demand for crude oil are: the development of world industrial production, the development of the oil-consuming economies and the development of

energy-saving technologies. The main factors affecting supply for oil are: oil production costs, the amount of oil reserves, geopolitical and economic events and climate factors.

After the regression analysis, it became clear that only three factors out of all the factors listed above were found to be statistically important. Those factors are: world oil reserves, global GDP and geopolitical and economic events. The negative connection was found between world oil reserves and the price of crude oil, which means that growing oil reserves lead to lower crude oil prices. The result is logical because oil supply depends on oil reserves. Demand and supply theory assumes that if crude oil reserves grow more than expected, that means either higher supply or lower demand, which will lead to lower crude oil prices.

There was found a strong positive correlation between world GDP and oil prices. Global Gross Domestic Product reflects the growth in world oil demand, because the bigger global economy is, the more energy it needs. Oil and the economy are closely interlinked for decades since almost everything that surrounds us in everyday life depends on oil prices. Society must either accept the need for this mineral and maintain a balance and stability in the oil market, or permanently lose economically in periods of price increases and price cuts.

At the same time, the regression analysis has shown that there is a positive connection between crude oil prices and geopolitical and economic crises. Accordingly, if war, revolution or economic crisis occurs in the world, especially in oil-producing countries, the price of crude oil would rise.

To sum up the results, it turned out that oil prices are sensitive to global market demand and supply. Author has found that there is a positive correlation between market demand and oil prices, while there is a negative correlation between market supply and oil prices. The hypothesis of the study was confirmed: the geopolitical factor is an important factor to consider while analysing oil prices formation.

Because of the complex structure of the world oil market, it is very difficult to identify a model for forecasting oil prices, which would give an accurate result and take into account all the factors. However, despite the fact that oil price projections may not always be accurate, they still help to understand better the processes on the oil market.

LISAD

Lisa 1. Suuremad naftatootjad 2018. aastal

Riik	Miljonit barreelit naftat päevas
Saudi Araabia	11,75
USA	10,59
Venemaa	10,3
Hiina	4,19
Iran	4,13
Kanada	3,92
Araabia Ühendemiraadid	3,23
Mehhiko Ühendriigid	2,95
Brasiilia	2,8
Kuveit	2,75

Allikas: World Bank andmebaas

Lisa 2. Nafta hinna dünaamika perioodil 1960-2017

Aasta	Nafta hind (dol/barreli eest)
1960	1,63
1961	1,57
1962	1,52
1963	1,5
1964	1,45
1965	1,42
1966	1,36
1967	1,33
1968	1,32
1969	1,27
1970	1,21
1971	1,7
1972	1,82
1973	2,7
1974	11
1975	10,43
1976	11,6
1977	12,5
1978	12,79
1979	29,19
1980	35,52
1981	34
1982	32,38
1983	29,04
1984	28,2
1985	27,01
1986	13,53
1987	17,73
1988	14,24
1989	17,31
1990	22,26
1991	18,62

Lisa 2 (järg)

1992	18,44
1993	16,33
1994	15,53
1995	16,86
1996	20,29
1997	18,86
1998	12,28
1999	17,44
2000	27,6
2001	23,12
2002	24,36
2003	28,1
2004	36,05
2005	50,59
2006	61
2007	69,04
2008	94,1
2009	60,86
2010	77,38
2011	107,46
2012	109,45
2013	105,87
2014	96,29
2015	49,49
2016	40,68
2017	42,74

Allikas: Statista andmebaas

Lisa 3. Nafta hinnad ja maailma SKP elaniku kohta

Aasta	Nafta hind (dol/barrel)	SKP per capita (sadades tuhandetes dollarites)
1960	1,63	4,5
1961	1,57	4,62
1962	1,52	4,88
1963	1,5	5,14
1964	1,45	5,52
1965	1,42	5,89
1966	1,36	6,26
1967	1,33	6,53
1968	1,32	6,91
1969	1,27	7,45
1970	1,21	8,02
1971	1,7	8,68
1972	1,82	9,81
1973	2,7	11,73
1974	11	13,26
1975	10,43	14,5
1976	11,6	15,49
1977	12,5	17,22
1978	12,79	19,93
1979	29,19	22,75
1980	35,52	25,16
1981	34	25,36
1982	32,38	24,7
1983	29,04	24,84
1984	28,2	25,33
1985	27,01	26,16
1986	13,53	30,45
1987	17,73	34,07
1988	14,24	37,49
1989	17,31	38,64
1990	22,26	42,69

Lisa 3 (järg)

1991	18,62	44,49
1992	18,44	46,53
1993	16,33	46,57
1994	15,53	49,29
1995	16,86	53,99
1996	20,29	54,41
1997	18,86	53,46
1998	12,28	52,58
1999	17,44	53,81
2000	27,6	54,84
2001	23,12	53,81
2002	24,36	55,16
2003	28,1	61,14
2004	36,05	67,99
2005	50,59	72,72
2006	61	77,77
2007	69,04	86,53
2008	94,1	93,75
2009	60,86	87,79
2010	77,38	95,14
2011	107,46	104,49
2012	109,45	105,59
2013	105,87	107,24
2014	96,29	108,83
2015	49,49	101,72
2016	40,68	102,01
2017	42,74	107,14

Allikas: Statista ja World bank andmebaasid

Lisa 4. Regressioonanalüüsi teostamiseks kasutatud andmed

Aasta	Nafta hind (dol/barrel)	USD indeks	Maaailma SKP (triljonit dollarit)	Maaailma toodang (miljonit barrelit päevas)	USA toodang (miljonit barrelit päevas)	OPEC toodang (miljonit barrelit päevas)	Kliima	Nafta varud (miljardit barrelit)	Poliitika
1970	1,21	120,64	2,957	48 072	11 297	22 887	0	548 452	0
1971	1,7	111,21	3,267	50 792	11 156	24 771	0	569 284	0
1972	1,82	110,14	3,768	53 562	11 185	26 419	1	578 782	0
1973	2,7	102,39	4,791	58 534	10 946	30 159	0	582 653	1
1974	11	97,29	5,296	58 661	10 461	29 918	0	646 551	1
1975	10,43	103,51	5,996	55 788	10 008	26 374	0	636 626	0
1976	11,6	104,56	6,415	60 405	9 736	29 811	0	621 371	0
1977	12,5	96,44	7,257	62 703	9 863	30 197	0	621 747	0
1978	12,79	86,5	8,543	63 340	10 274	28891	0	613 226	1
1979	29,19	85,82	9,925	66 055	10 136	30202	1	622 889	1
1980	35,52	90,39	11,17	62 947	10 170	26195	0	643 999	1
1981	34	104,69	11,458	59 547	10 181	22048	0	658 013	1
1982	32,38	117,91	11,359	57 296	10 199	18895	0	687 749	1
1983	29,04	131,79	11,627	56 611	10 247	17097	1	698 145	1
1984	28,2	151,47	12,066	57 654	10 509	16672	0	731 957	1
1985	27,01	123,55	12,68	57 407	10 580	15995	1	758 644	1
1986	13,53	104,24	15,017	60 246	10 231	18501	0	866 898	1
1987	17,73	85,66	17,102	60 607	9 944	18374	0	899 145	1
1988	14,24	92,29	19,153	62 924	9 765	20676	0	988 211	1
1989	17,31	93,93	20,083	63 793	9 159	22181	1	996 006	0
1990	22,26	83,89	22,574	65 001	8 914	23746	0	993 524	1
1991	18,62	84,69	23,917	64 839	9 076	23837	1	998 592	0
1992	18,44	93,87	25,405	65 709	8 868	25715	1	1 003 011	0
1993	16,33	97,63	25,824	65 965	8 583	26481	0	1 004 206	0
1994	15,53	88,69	27,746	66 986	8 389	27046	0	1 009 854	0
1995	16,86	84,83	30,848	67 974	8 322	27465	1	1 018 972	0
1996	20,29	87,86	31,539	69 642	8 295	28218	1	1 034 624	0
1997	18,86	99,57	31,431	71 647	8 269	29493	0	1 039 562	0
1998	12,28	93,95	31,347	73 192	8 011	30915	1	1 047 606	0

Lisa 4 (järg)

1999	17,44	101,42	32,512	71 892	7 731	29733	1	1 062 526	0
2000	27,6	109,13	33,571	74 907	7 732	31485	0	1 086 367	0
2001	23,12	117,21	33,367	75 052	7 669	31023	1	1 127 829	0
2002	24,36	102,26	34,645	74 730	7 625	29579	1	1 163 410	0
2003	28,1	87,38	38,883	77 708	7 367	31921	1	1 186 187	0
2004	36,05	81	43,788	81 001	7 250	34723	1	1 193 417	0
2005	50,59	90,96	47,412	81 876	6 900	35721	1	1 201 458	1
2006	61	83,43	51,341	82 468	6 825	36126	0	1 214 201	0
2007	69,04	76,7	57,833	82 330	6 860	35835	0	1 209 308	0
2008	94,1	82,15	63,433	83 067	6 784	37029	1	1 286 449	1
2009	60,86	78,28	60,138	81 284	7 263	34596	0	1 323 489	1
2010	77,38	79,31	65,957	83 325	7 549	35665	1	1 457 192	1
2011	107,46	80,56	73,297	84 027	7 859	36478	1	1 470 814	1
2012	109,45	79,87	74,966	86 229	8 904	38034	1	1 483 793	1
2013	105,87	80,21	77,051	86 570	10 071	37004	0	1 489 865	1
2014	96,29	90,28	79,131	88 721	11 768	36945	0	1 700 100	1
2015	49,49	98,65	74,843	91 547	12 750	38362	0	1 697 600	1
2016	40,68	102,62	75,937	92 023	12 366	39601	0	1 662 000	1
2017	42,74	95,27	79,865	92 649	13 057	39436	1	1 696 600	1

Allikas: World Bank, OECD, Statista andmebaasid