

TARTU ÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Jane Saluorg

**GRAVITATSIOONIMUDELITE KASUTAMINE
EKSPORDIVOOGUDE ANALÜÜSIMISEL EESTI NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: professor Tiiu Paas

Tartu 2015

Soovin suunata kaitsmisele:.....

(prof. Tiiu Paas)

Kaitsmisele lubatud “ “2015. a

Majanduse modelleerimise õppetooli juhataja

(vanemteadur Jaan Masso)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

Jane Saluorg

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. GRAVITATSIOONIMUDELITE KASUTAMINE EKSPORDI MODELLEERIMISEL	8
1.1. Teoreetilised käsitlelused gravitatsiooniseaduse rakendamiseks sotsiaalmajanduslike protsesside modelleerimisel	8
1.2. Gravitatsioonimodelite rakendamise empiirilised tulemused ekspordi modelleerimisel	20
2. EKSPORDI GEOGRAAFILISE STRUKTUURI ANALÜÜS EESTI NÄITEL	27
2.1. Ülevaade Eesti väliskaubandusest	27
2.2. Uurimismetoodika tutvustus ja gravitatsioonimodelite spetsifitseerimine	34
2.3. Gravitatsioonimodelite rakendamise tulemused ja nendel põhinev analüüs	38
KOKKUVÕTE.....	48
VIIDATUD ALLIKAD	51
Lisa 1. Taani ekspordi modelleerimiseks spetsifitseeritud gravitatsioonimudel	57
Lisa 2. Vietnami kaubavahetuse modelleerimiseks EU 23 riigiga spetsifitseeritud gravitatsioonimudel.....	59
Lisa 3. Islandi ekspordi modelleerimiseks sihtriikidesse spetsifitseeritud gravitatsioonimudel.....	60
Lisa 4. Eesti ekspordimahtude osatähtsused olulisematesse sihtriikidesse aastatel 2004, 2009, 2012, 2014.....	61
Lisa 5. Algandmete tabel (2004. aasta andmed).....	62
Lisa 6. Algandmete tabel (2009. aasta andmed).....	64
Lisa 7. Algandmete tabel (2012. aasta andmed).....	66
Lisa 8. Lineaarsete seoste joonised.....	68
Lisa 9. Regressioonanalüüsi diagnostika 2004. aasta andmetel	70
Lisa 10. Regressioonanalüüsi diagnostika 2009. aasta andmetel	73
Lisa 11. Regressioonanalüüsi diagnostika 2012. aasta andmetel	76

Lisa 12. Läänemere regiooni spetsialiseerumine valdkonniti	79
Lisa 13. Eesti peamised ekspordipartnerid aastatel 1994-2001	80
SUMMARY	81

SISSEJUHATUS

Aastatuhandeid tagasi, kui "riik" tähendas eelkõige piirkonda, mis kuulus ühe hõimu valdusesse, toimus kaubavahetus lihtsal moel – indiviidide jaoks väikese väärtusega kaup substitueeriti soovitumaga. Aja jooksul arenesid ühiskonnad, oluliseks muutus vääring ja laienes territoorium, mille sees vahetustehingud võimalikuks muutusid. Algasid sõjad, moodustusid riikide liidud ja tekkisid kolooniad, mis takistasid kaubavahetust erinevate piirkondade vahel.

Siirdeperioodidelt üleminek rahvusliku iseseisvumise ja turgude sõltumatuse poole tõi kaasa kaubavahetuse tähenduse muutumise. Naabritevahelisest esemete vahetusest oli saanud globaalne ja integreerunud äri, mis makroökonomika seisukohalt avaldab mõju riigi kaubandusbilansile ja majanduslikule rikkusele.

Täna on turg vahetustehingute tegemiseks peaaegu piiritu – raha liigub ringi, nõudlus üle seitsme miljardi inimese näol on olemas ja geograafilised eripärad, näiteks maismaapiiri puudumine kaubanduspartnerite vahel, ei takista tarneid. Lisaks on loodud riikidevahelisi koostöö- ja kaubandusleppeid, mis hõlbustavad eksportimist ja importimist. Hetkel käivad läbirääkimised Euroopa Liidu ja USA vabakaubandusleppe sõlmimiseks, mis kaotaks kaubanduspiirangud maailma kahe suurima majandusruumi vahel.

Valitsevas olukorras pole riikide põhiküsimuseks enam see, mida eksportida või importida, vaid rõhuasetus on, kuidas väliskaubandust kõige efektiivsemalt korraldada. Gravitatsioonimudelite käsitlese järgi on ekspordi geograafilise struktuuri kujunemist võimalik vaadelda kaubateede pikkuse, sihtriigi sisemajandusliku koguprodukti (edaspidi SKP) ja elanike arvu järgi riigis, sest nimetatud tegurid avaldavad riikidevahelise kaubavahetuse kujunemisele mõju.

Siinkohal on huvitav uurida gravitatsioonimudelite toimimist Eesti näitel, et ekspordi modelleerimisel ja analüüsimisel partnerriikidesse vaadelda, kas, kuidas ja missugust mõju avaldab gravitatsiooniseadus Eesti ekspordi geograafilise struktuuri kujunemisele. Lisaks on Eesti riigi valitsuse eesmärgiks kasvatada 2020. aastaks Eesti ekspordi osatähtsust maailma ekspordi kaubanduses 0,1%-ni (Eesti teadus- ja arendustegevuse...2014: 5). Kasv ei teki aga iseenesest, vaid rajaneb tarkadel ja põhjendatud otsustel, mida ekspordi analüüsile tuginedes on võimalik vastu võtta. Teoreetiliselt on kasumlikumateks partnerriikideks need, mis asuvad lähendriigile ligemal, on majanduslikult rikkad ja rahvaarvult suured.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on välja selgitada, kas Eesti ekspordi andmetel kehtib gravitatsioonimudelitest tulenev seaduspärasus. Töö eesmärk võimaldab analüüsida Eesti ekspordi sihtriikidesse, arvestades kaubateede pikkust, SKPd ja elanike arvu riigis. Läbiviidav analüüs näitab, kas kaubandussuhted on kujunenud välja gravitatsioonimudelitest tulenevate seaduspärasuste kohaselt ja millised on Eesti ekspordi peamised sihtturud.

Eesmärgi saavutamiseks püstitas autor järgmised uurimisülesanded:

- selgitada gravitatsioonimudelite olemust ja teoreetilist tausta;
- selgitada gravitatsioonimudelite kasutamise sobivust ekspordi modelleerimiseks toetudes varasematele sellesuunalistele empiirilistele uuringutele;
- anda ülevaade Eesti väliskaubandusest, eelkõige ekspordist;
- spetsifitseerida mudel ja viia läbi regressioonanalüüs;
- selgitada regressioonanalüüsi tulemusi ja anda tulemuste põhjal hinnang gravitatsioonimudelite kasutamise sobilikkusest Eesti ekspordi analüüsimisel sihtriikidesse.

Töö on jagatud teoreetiliseks ja empiiriliseks peatükiks. Töö teoreetilises osas selgitatakse gravitatsioonimudelite olemus ja nende majandusteoreetiline tagapõhi. Varasematele empiirilistele uuringutele tuginedes põhjendatakse ära, miks gravitatsioonimudelid sobivad kasutamiseks Eesti ekspordi geograafilise struktuuri analüüsimisel. Bakalaureusetöö teoreetiliste seisukohtade kirjeldamiseks kasutatakse Tinbergeni ja Pöyhöneni esialgse käsitlemise ning teiste teadlaste edasiarenduse kohta välja antud

teadusartikleid ja –raamatuid. Samuti vaadeldakse varasemaid sellesuunalisi empiirilisi uuringuid.

Töö empiirilises osas antakse ülevaade Eesti väliskaubandusest, tutvustatakse uurimismetoodikat ja spetsifitseeritakse gravitatsioonimudel. Empiirilise osa aluseks on läbiviidavad regressioonanalüüsid, mis vastavad järgmistele uurimisküsimustele:

- Kas Eesti ekspordi geograafiline struktuur on kooskõlas gravitatsiooni-seadusega?
- Kas Läänemere regioon, kui Eesti puhul võimalik regionaalne kaubandusklastereistub?

Empiirilises osas esitatakse regressioonanalüüside tulemustena hinnatud mudelid, mille põhjal koostatakse analüüs Eesti ekspordi geograafilise struktuuri kohta partnerriikidesse. Autori poolt saadud tulemusi ja kirjapandud analüüsi võrreldakse varasemate uuringutega. Eesmärgiks on vaadelda kaubandussuhete kujunemist ja ajas muutumist. Lisaks antakse empiirilises osas hinnang gravitatsioonimudelite kasutamise sobilikusest Eesti ekspordi modelleerimisel.

Andmetöötlemiseks kasutatakse pakette *SPSS for Windows 7.0* ja *MS Excel 2010*. Analüüsimiseks kasutatakse andmeid aastatest 2004, 2009 ja 2012. Valimiks on 65 riiki, kuhu Eesti eksport vaadeldavatel aastatel oli 0,5 miljonit eurot või rohkem. Andmed empiirilises osas läbiviidavate analüüside jaoks on saadud Eesti Statistikaameti, Maailma Panga ja *Population Reference Bureau* andmebaasidest.

Märksõnad: gravitatsioonimudel, kaubavoogude modelleerimine, väliskaubandus, regressioonanalüüs, Eesti ekspordi maht.

1. GRAVITATSIOONIMUDELITE KASUTAMINE EKSPORDI MODELLEERIMISEL

1.1. Teoreetilised käsitlused gravitatsiooniseaduse rakendamiseks sotsiaalmajanduslike protsesside modelleerimisel

Sõnaga "gravitatsioonimudel" assotsieerub füüsikavaldkond ja Isaac Newton, kes oma 1729. aastal ilmunud teoses "Loodusfilosoofia matemaatilised printsiibid" ("The mathematical principles of Natural Philosophy") gravitatsiooniteooriat esmakordselt käsitles. Newtoni sõnastatud gravitatsiooniseaduse järgi tõmbuvad kaks keha teineteise poole jõuga, mis on võrdeline kehade masside korrutisega ja pöördvõrdeline nende omavahelise kauguse ruuduga (Rooij 2008: 137). Ligi poolteist sajandit tagasi avastati, et mehaanika ja kosmoloogia pole ainsad valdkonnad, kus saab gravitatsiooniseadust kasutada.

Esimene teadlane, kes rakendas gravitatsiooniseadust inimeste käitumise uurimiseks ja viitas läbi oma töö gravitatsioonimudelitega opereerimise võimalikkusele sotsiaalteaduslikes uurimustes oli H. Carey (Esmaeili, Pourebrahim 2011: 460). Ühiskondlikele nähtustele avalduva mõju võrdelisus massiga ja nähtuste pöördvõrdelisus kaugusega oli Carey peamine põhjendus gravitatsiooniseaduse võimalikust kasutamisest väljaspool füüsikavaldkonda (Paas 2000a: 2184).

Kahekümnenda sajandi keskpaigaks selgus, et lisaks sotsiaalsetele nähtustele on ka regioonidevahelistes protsessides gravitatsioonijõud proportsionaalselt seotud kaaluga ja pöördvõrdeliselt kaugusega (Isard 1960, viidatud Paas 2000c: 9). Algselt oli uskumatu mõelda, et Newtoni füüsikalist gravitatsiooniteooriat saab rakendada teistes valdkondades. Gravitatsioonimudelite modulaarsuse tõttu on see teostatav. Modulaarsus võimaldab analüütikul keskenduda järelduste tegemisel ainult näiteks kaupade turustamiseks tehtavatele kuludele, arvestamata seejuures tegureid, mis mõjutavad

sihtriikide nõudmist või pakkumist (Anderson 2010: 10). See omakorda lihtsustab oluliselt järelduste tegemist ja saadavad tulemused on kooskõlas üldise tasakaalumudeli või rahvusvahelise/regioonisese tootmise ja tarbimisega. Nii saab gravitatsiooni-mudelitele tuginedes põhjendada näiteks migratsiooni, infovoogude liikumist, turismi jms (Mathur 1999: 15). Gravitatsiooniseadusele toetudes saab põhjendada riikidevahelist kaubavahetust, sest eksporditava kauba kogus on positiivselt seotud tarbijate "massiga" ja negatiivselt vahemaaga, mis jääb tootja ja tarbija vahele (Anderson 2010: 2).

Riikidevaheliste kaubavoogude uurimisel võeti gravitatsiooniseaduse põhimõtted tõsisemalt kasutusele 1960. aastatel Tinbergeni ja Pöyhöneni poolt. Tinbergen ja Pöyhönen rakendasid gravitatsioonivõrrandeid kaubavoogude kirjeldamisel, lähtudes järgmisest (Bergstrand 1985: 474):

$$(1) PX_{ij} = \beta_0 (Y_i)^{\beta_1} (Y_j)^{\beta_2} (D_{ij})^{\beta_3} (A_{ij})^{\beta_4} u_{ij}$$

kus PX_{ij} - USA dollari väärtus riigis i ja sihtriigis j ,

Y_i (Y_j) - USA dollari väärtuses SKP nominaalkasv i (j),

D_{ij} - vahemaa riigist i sihtriiki j ,

A_{ij} - muud tegurid, mis aitavad kaasa või takistavad kaubavoogusid riigist i riiki j ,

u_{ij} - vealiige,

β_0, β - parameetrid.

Valemist 1 selgub, et Tinbergen ja Pöyhönen on gravitatsioonimudelite kasutamisel vaadelnud kaugust (vahemaa riikide vahel) ja massi (SKP nominaalkasv ehk rahvatulu), kui tegureid, mis avaldavad mõju kaubavoogude kujunemisele. Lisaks massist tulevale tõmbejõule ja kaugusest tingitud tõukejõule arvestatakse ka muid ekspordi mõjutavaid tegureid (nt. ekspordipiirangud, kaubandustõkked, lepingud jne). Riigi ekspordi suurust võib mõjutada siseriiklik majandus, mida käsitletakse osana SKPst ja riikide majanduskeskuste vahelisest kaugusest (Skriver, Mortensen 2012: 20). Mõningad autorid on märkinud, et oluline pole vahemaa, vaid transpordikulud, mis vahemaa

suurenedes kasvavad (Anderson, Wincoop 2003: 171). Mudelis vaadeldakse vahemaad üldiselt transpordikulude lähendmuutuja ehk *proxyna* (Paas, Tafenau 2005: 5).

Tinbergeni ja Pöyhöneni poolt kasutatud mudel leidis rakendust paljudes empiirilistes uuringutes, kuid see polnud täiuslik. Tinbergeni ja Pöyhöneni käsitlusest puudusid teoreetilised argumendid gravitatsioonimudelite kasutamise põhjendamisel. Välja olid toodud intuitsioonil põhinevad põhjused gravitatsioonimudelite rakendamiseks.

Teadaolevalt esimene autor, kes selgitas gravitatsioonimudelite kasutamist teoreetilisest aluspõhjast lähtuvalt oli Linnemann. Ta toetus Walras' üldisele tasakaalumudelile, näidates, et kaubavood eksportiva riigi i ja sihtriigi j vahel on selgitatavad faktoritega, mis toovad välja kogu potentsiaalse pakkumise mahu riigis i ja kogu potentsiaalse nõudluse mahu riigis j . Lisaks viitavad faktorid teguritele, mis võivad takistada riikidevahelist kaubavahetust. (TriDo 2006: 10) Kuna Linnemanni käsitlus koosneb selgitavatest muutujatest, on võimalik Walras' e mudel kergesti taandada gravitatsiooni-võrrandiks (Deardorff 1995: 5). Walras' e üldise tasakaalusüsteemi all mõeldakse rahatut majandust, mida iseloomustab üldine hinnastabiilsus ja täishõive (Anderson 2005: 7). Linnemann lisas omaltpoolt gravitatsioonivõrrandisse muutujana rahvaarvu, mis sobib lisaks SKPle riikide suuruse iseloomustamiseks (Cheng, Wall 2004: 1). Rahvaarvu vaadeldakse mudelis enamjaolt riigi suuruse lähendmuutujana (Winters, Wang 1994: 15). Linnemann lisas küll mudelisse muutuja, kuid sarnaselt Tinbergenile ja Pöyhönenile ei käsitlenud ta gravitatsioonimudelites SKP, rahvaarvu või vahemaa kasutamise teoreetilisi põhjendusi.

Teoreetilise aluspõhja löid Bergstrand ja Deardorff. Bergstrandi käsitluses tõlgendatakse kaugust CIF/FOB faktorina ehk osa kauba väärtusest kulub transpordiks, mistõttu vahemaa suurenedes muutub eksport kaugematesse riikidesse gravitatsioonimudeli järgi kahjumlikumaks, sest teatud hetkest alates kulud ületavad tulused (Bergstrand 1989: 146). Deardorff tõi samuti välja, et transpordikulude vähenemisel suureneb kaugemal asuvate riikidega toimuv kaubavahetus ja väheneb lähemal asuvate riikidega toimuv kaubavahetus (Deardorff 1995: 16-17). Transpordikuludest olulisem on Deardorffi tõkestatud kaubandusega mudeli järgi aga kaupade asenduselastsused. Mida suurem on kaupade asenduselastsus, seda rohkem kaubeldakse lähemal asuvate riikidega ja vähem kaugemal paiknevate riikidega (*Ibid.*:

17-24). Deardorffi tõkestatud kaubandusega mudel arvestab barjääridega nii kaubanduse kui transpordi osas. Sarnaselt Deardorffile tõi Bergstrand välja, et gravitatsioonivõrrandid peaksid arvestama ekspordile rakendatavaid tollimäärasid, kompleksset hinnamuutajat ja kahepoolset vahetuskurssi (Bergstrand 1989: 146). Vahetuskurssi vaadeldakse mudelites hindade lähendmuutujana (TriDo 2006: 12).

Deardorffi takistuseta kaubanduse mudel põhjendab rahvaarvu kui riigi suuruse ja SKP kui riigi rikkuse näitajate kasutamise gravitatsioonimudelites. Riikidel kulub takistuseta mudeli korral ühesugune osa teatud kaupadele (Deardorff 1995: 9-10). Suurema sissetulekuga riigid kalduvad sel juhul tarbima rohkem kaupa. Suurem tarbimine nõuab aga rohkem kapitali, suuremat tootmist, mis teeb võimalikuks suuremate riikide omavahelise kauplemise (*Ibid.*: 16-17). See tähendab, et tõmbejõud rikkamate ja suuremate riikide vahel on tugevam kui väiksemate ja vaesemate riikide vahel. Kokkuvõtvalt on Tinbergeni ja Pöyhöneni käsitluste edasiarendused ära toodud tabelis 1.

Tabel 1. Kaubavoogude analüüsimisel kasutatavate gravitatsioonimudelite teoreetilised alused

Autor	Peamine seisukoht	Teoreetiline taust
Tinbergen (1962), Pöyhönen (1963)	Kaubavoogude kujunemist mõjutavad kaugus (nt. vahemaa riikide vahel) ja mass (nt. SKP, rahvatulu).	Puudub. Intuiitiivne käsitlus.
Linnemann (1966)	Riikide suuruse lähendmuutujana saab kasutada ka rahvaarvu. Kaubavahetust saab selgitada faktoritega, mis toovad välja potentsiaalse nõudluse, pakkumise ja kaubavahetust takistada võivad tegurid.	Mikroökonomika, kaubandusteooriad.
Bergstrand (1985)	Kauguse mõju avaldub transpordikuludes, mis vahemaa suurenedes kasvavad. Oluline on arvestada ka tollimäärasid ja vahetuskurssi.	Mikroökonomika, kaubandusteooriad.
Deardorff (1995)	Rikkamad riigid kauplevad omavahel rohkem kui väiksemad riigid, sest suurema sissetulekuga kalduetakse tarbima rohkem kaupa, mis nõuavad kapitali, suuremat tootmist ja eksportimist.	Kaubandusteooriad.

Allikas: (Bergstrand 1985: 474; Bergstrand 1989: 146; Deardorff 1995: 9-10; 16-17; TriDo 2006: 10); autori koostatud.

Tabelist 1 nähtub, et gravitatsioonimudelite teoreetilise põhjenduse andmisel lähtutakse peamiselt kaubandusteooriatest ja mikroökonomika kontekstist. Tähelepanu on pööratud eelkõige sõltumatute muutujate teoreetilisele aluspõhjale, neist enim on põhjendatud vahemaa ja riigi suurust iseloomustavaid lähendmuutujaid. Autori arvates on tabelis 1 välja toodud tõsiseltvõetavaid edasiarendusi ja argumente, kuidas vahemaa, SKP või rahvaarv mõjutavad riikidevahelist kaubavahetust. Sarnaselt Newtoni sõnastatud gravitatsiooniseadusele vaadeldakse tabeli 1 järgi teoreetikust ja ajast olenemata vahemaad tõukejõuna ning massi tõmbejõuna.

Toetudes tabelile 1 defineerib autor ekspordi modelleerimiseks kasutatavad gravitatsioonimudelid. Autori gravitatsioonimudelite mõiste kohaselt on lähendriigi ekspordi mahud sihtriiki positiivses sõltuvuses sihtriigi suuruselt ja rikkusest ning negatiivses sõltuvuses vahemaast kahe riigi majanduslikest keskustest. Autor käsitleb rahvaarvu riigi suuruse *proxyna*, SKPd riigi rikkuse *proxyna* ning vahemaad transpordikulude *proxyna*.

Tabelist 1 selgus, et mainitud teoreetikud on oma käsitlustes lähtunud mikroökonomikast ja kaubandusteooriatest. Nimetatud teooriatele tuginemise põhjuseks on see, et kaubavoogude modelleerimiseks kasutatavate gravitatsioonimudelite kohta ei ole olemas ühte kindlat teoreetilist raamistikku. Peamiselt on tegu kaubandusteooriate, majandusgeograafia ja mikroökonomika sünteesiga. Gravitatsioonimudelite tuletamise alusena võib vaadelda järgmisi kaubandusteooriaid (Evenett, Keller 1998: 1):

- suhtelise eelise teooria ehk Ricardiani mudel - vajadus kaubatootmise spetsialiseerumise ja kaubavahetuse järele tuleneb kaupade erinevast konkurentsivõimest, mis on tingitud tehnoloogiliselt erinevatest võimalustest;
- Heckscher-Ohlini mudel (edaspidi H-O mudel) ehk rahvusvahelise kaubavahetuse vajadus tuleneb eri tootmisteguritest (inimesed, kapital jms) ja nende arengutasemetest (ka tootmise-tegurite proportsioonide teooria);
- *increasing returns to scale* (edaspidi IRSi mudel) ehk kaubavahetus, mille puhul arvestatakse mastaabiefekti mõju.

Vanemaid kaubanduse käsitlemise teooriaid on suhtelise eelise teooria. Teooria raames tõestas David Ricardo oma töös "Poliitiline ökonomia ja maksustamise printsiibid

(1817)", et kaubavahetus võib olla kasulik ka juhul, kui kahe riigi võrdluses on ühel riigil absoluutne eelis kõikide kaupade ja teenuste tootmisel. Kirjeldatud olukorras peab riik kaubavahetuse toimimiseks eksportima kaupu, mille tootmisel on absoluutne eelis suurim ja ostma sisse kaupu, mille tootmisel on absoluutne eelis väiksem. (Leamer, Levinshon 1995: 1343-1344) Suhtelise eelise teooria puudustena on välja toodud, et arengumaad jäävad pikemas perspektiivis arenenud riikidest maha (Chang 2002). Samuti ei ole täpselt määratletud, kuidas ja miks tekivad eelised ja erinevused kahe riigi hindades.

Suhtelise eelise teooriast on autori arvates gravitatsioonimudelite tuletamise aluseks võetud idee, et riikidevahelise kaubavahetuse reguleerimisel tuleb arvestada mitmesuguste tegurite ja riigi võimalike eripäradega. Vaatamata sellele, tõmbuvad paratamatult üksteise poole tugevamalt piirkonnad, kus kahepoolsed kaubandussuhted on kasumlikumad (nt. suure nõudluse ehk rahvaarvuga riigid). Suhete puhul, kus kasu saab ainult üks partneritest või näiteks suurte transpordikulude tõttu on kaotajaks mõlemad osapooled, toimub pigem tõukumine.

Järgmise teooria ehk H-O kaubandusteooria tuuma sisaldas E.F. Hecksheri 1919. aastal avaldatud artikkel. H-O mudeli kohaselt eksporditakse kaupu, mille tootmiseks on riigil vajaminevaid tootmistegureid ja imporditakse kaupu, mille tootmiseks on antud riigis napid või puudulikud ressursid (Mathur 1999: 1). Mudel on piisavalt üldine, et põhjendada rahvusvahelise kaubanduse toimimise põhjuseid tootmistegurite paigutuse ja sissetulekute jaotusest lähtuvalt, analüüsida rahvusvahelise kaubanduse ja riigi majandusliku arengu ning kasvu vahelisi seoseid ning H-O mudel võimaldab uurida seoseid ka kaubanduse ja rahvusvahelise kapitaliliikumise vahel (Evenett, Keller 1998: 6).

H-O mudelist gravitatsioonimudeli tuletamiseks on autori arvates mitmeid võimalusi. Esiteks toob mudel välja, et ressursside ja tooraine hulk riigis mõjutab ekspordi. Mida rohkem on toorainet, seda paremini saab kaupu toota ja seda suurem on võimalus ekspordiks riikidesse, kus ressursid konkreetsete kaupade tootmiseks puuduvad. Teiseks näitab analüüsiv seos riigi majandusliku arengu ja kasvu vahel, et rohkem eksporditakse rikkamatesse ja arenenuma majandusega riikidesse kui vaesematesse ja arengult mahajäänud majandustesse.

H-O mudel oli ligi 60 aastat traditsioonilise kaubandusteooria selgrooks. Seejärel mudelit laiendati ja toodi sisse uusi aspekte (Leamer, Levinsohn 1994: 6). H-O teoreemi kritiseeritakse, sest reaalsete andmetega on tootmistegurite rolli kaubavahetuse kujunemisel raske tõestada. Nimelt kontrollis W. Leontief 1951. aastal teooria paikapidavust USA väliskaubanduse andmetel. Väideti, et USA, kui tol ajal üks kapitaliküllasem riik maailmas, ekspordib kapitalimahukamaid ja impordib töömahukamaid kaupu. Leontiefi uuringu tulemused näitasid vastupidist tendentsi - USA eksportis rohkem just töömahukamaid ja importis kapitalimahukamaid kaupu. (Scherer 1992: 10) Leontiefi paradoksiks nimetatud uuring lõi H-O mudeli veatu kuvandi kõikuma.

Kolmandaks kaubandusteooriaks gravitatsioonimudelite tuletamisel peetakse IRSi mudelit, mille kohaselt toimub kaubavahetus mastaabiefekti korral sarnaste proportsioonidega riikide vahel (Eventt, Keller 1998: 3). Mastaabisääst ajendab tootjaid diferentseerima oma toodangut ning paigutama tootmist ühte riiki. Mida suurem on riik SKP poolest, seda laiem on pakutavate toodete valik. Erinevaid kaupu nõutakse kõikides riikides ja mida sarnasemad on riigid SKP poolest, seda suurem on kahepoolse kaubanduse maht. (Mathur 1999: 11-12)

IRSi on rakendatud ka geograafilise kontsentratsiooni mudelis, mille järgi mastaabisääst suunab ettevõtteid tegutsema seal, kus nõudlus on suurim. Mudeli järgi võivad aga teiste turgude varustamisega kaasnevad transpordikulud üles kaaluda ühe konkreetse asukoha eelise. Selle tulemusena võib mitmes kohas tootmine muutuda palju efektiivsemaks kui kõikide tootmisressursside paigutamine sinna, kus nõudlus on suurim. (Krugman 1994: 14-15) Sarnaselt Krugmanile nimetab IRSi mudeli käsitluses ka Dreze mastaabisäästu ning riigi suurust kui olulisi kaubanduse tegureid. Kuna toodete diferentseerimine jagab turu osadeks ja mastaabisäästust kasu saamiseks on vaja domineerivat turgu, tekib suurematel riikidel eelis eristuvate toodete tootmiseks, väiksematel riikidel on võimalus ainult standardiseeritud tooteid toota, mis omakorda põhjustab spetsialiseerumise (Deardorff 1984: 511).

IRSi mudelis jäetakse kõrvale ridu eeldusi. Näiteks ei kehti eeldus täiuslikust konkurentsist, mis loob võimaluse monopolide tekkeks. Seega annavad mastaabiefekti mõju käsitlevad mudelid reaalsema ülevaate rahvusvahelise kaubanduse toimumisest. Kui võtta IRSi mudel gravitatsioonimudelite tuletamise aluseks, võib välja tuua asukoha

valiku ehk nii nagu gravitatsioonimudeli käsitluses, väidetakse ka IRSi puhul, mida lähemal ollakse potentsiaalsematele sihtriikidele, seda kindlamalt väheneb kauguse suurenedes eksport ülejäänud riikidesse. IRSi mudelis on olulisel kohal ka riigi suurus (just SKP poolest), sest suurematesse riikidesse toimub suurem eksport. Riikide suurusena peale SKP võib käsitleda veel rahvaarvu - suuremates riikides elab rohkem inimesi ehk suurem on mass, mis omakorda avaldab positiivset mõju tõmbejõule (Cheng, Wall 2004: 1). Kokkuvõtvalt on eelpool esitatud kaubandusteooriad gravitatsioonimudelite tuletamise alusena ära toodud tabelis 2.

Tabel 2. Gravitatsioonimudelite tuletamise aluseks olevate kaubandusteooriate võrdlus

	Ricardiani mudel	Heckscher-Ohlini mudel	IRSi mudel
Mudeli eeldused kaubandussuhete kujunemisel	Riikide tehnoloogilised erinevused tööstusharudes.	Riikidevahelised erinevused tegurite panustes.	Tooteid on võimalik diferentseerida.
Mudeli põhiidee	Kaubavahetuse tekkimiseks peavad riigid eksportima kaupu, mille tootmises on mahajäämus väikseim.	Eksporditakse kaupu, mille tootmiseks on riigil vajaminevad ressursid olemas ja imporditakse kaupu, mille tootmiseks võimalused on napid või puuduvad.	Suurematel riikidel tekib eelis eristuvate toodete tootmiseks. Väiksematel riikidel on võimalus toota ainult standardiseeritud tooteid, mis toob kaasa spetsialiseerumise.
Gravitatsioonimudelite tuletamise alused	Riigid, kelle omavahelised kaubandussuhted on kasumlikumad tõmbuvad üksteise poole tugevamini, kui riigid, kus eksport on kasumlik ainult ühele poolele või kahjumlik mõlemale osapoolele.	Rohkem eksporditakse rikkamatesse (suure SKPga), suurematesse (suurem elanike arvuga) ja arenenuma majandusega riikidesse, kui vaesematesse ja arengult mahajäänud majandustesse.	Mida lähemal eksportivale riigile potentsiaalsed turud paiknevad, seda kindlamalt vähendab kauguse suurenemine eksporti ülejäänud sihtriikidesse. Suurematesse (rahvaarvu poolest) ja rikkamatesse (SKP poolest) riikidesse eksporditakse rohkem.

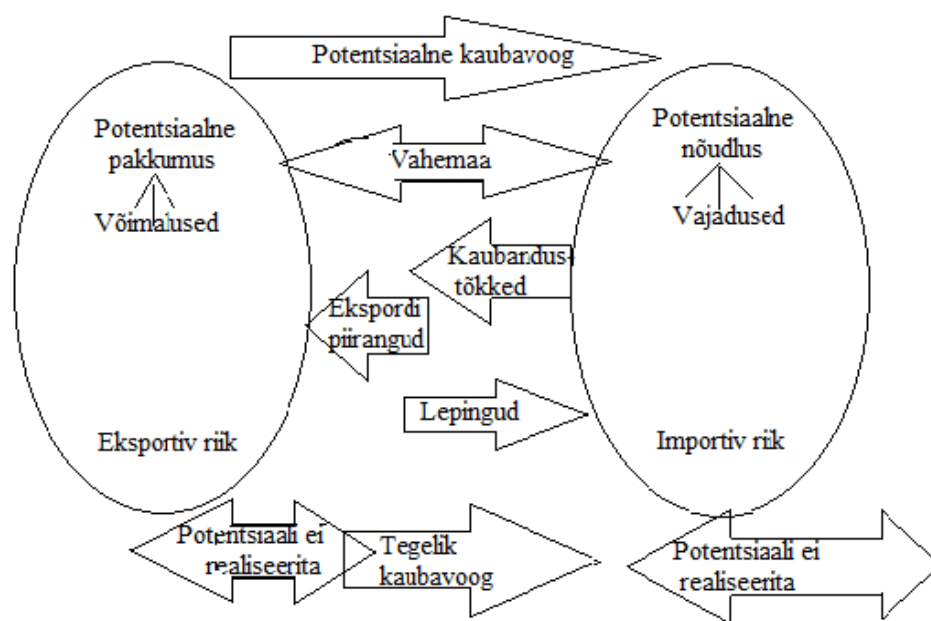
Allikas: (Deardorff 1984: 511; Evenett, Keller 1998: 6; Krugman 1994: 14-15; Mathur 1999: 1, 11-12); autori koostatud.

Lisaks tabelis 2 välja toodud kaubandusteooriatele ja eelnevalt käsitletud teoreetikutele (vt. tabel 1 lk. 11) on gravitatsioonimudelite tuletamisega tegelenud Linder, kes lähtus nõudlusest. Oma uuringute põhjal märkis Linder, et sarnaseid kaupu arendavad riigid, kellel on sarnane nõudluse struktuur ja nende kaupadega kaubeldakse omavahel. Linder

tõi välja, et nõudlus, mida võib vaadelda riigis elavate inimeste massina, avaldab ekspordile mõju - esmalt tarnitakse kaup sinna, kus see on nõutud ehk "tarbijate mass" on suurim ning seejärel väheneb eksport proportsionaalselt massi osakaaluga. (Linder 1961, viidatud Deardorff 1984: 504 vahendusel)

Tuginedes eelpool välja toodule võib öelda, et gravitatsioonimudelite olemus ja töötavus on tuletatav kaubandusteooriatest (Ricardiani mudel, H-O mudel, IRS) ja mikroökonomikast. Kaubandusteooriates on transpordikulude arvestamine ja vahemaa ning mikroökonomikas nõudluse ja pakkumise kujunemine olulisemateks protsesside toimumise alustaladeks. Samamoodi on mainitud tegurid ühed tähtsamad determinandid gravitatsioonimudelite teooria väljakujunemisel ja mudelite rakendamisel kauba-voogude modelleerimiseks.

Mikroökonomilisest lähenemisest vaatamata on gravitatsioonimudelid oma olemuselt makromudelid, sest väljendavad pigem mahtu kui struktuuri (Appleyard, Field 2001: 8). Joonisel 1 on esitatud tõmbe- ja tõukejõudude ning võimalike subjektiivsete teguritega gravitatsioonimudeli kujutis. Joonis 1 toetab eelpool väljatoodud teoreetilisi arenguid gravitatsioonimudelite tuletamiseks.



Joonis 1. Gravitatsioonimudel (A Gravity Model for the... 2015: 3).

Joonisel 1 on näha, et H-O mudelit aluseks võttes tekib riigil potentsiaalseks pakkumiseks ehk ekspordiks šanss, kui on võimalused ja vajaminevad tootmistegurid kauba tootmiseks. Potentsiaalse nõudluse ehk impordi šanss tekib H-O mudelit aluseks võttes joonisel 1 juhul, kui riigil on kaubagrupi järgi vajadus, kuid tootmiseks tarvilikud ressursid riigi piires puuduvad.

IRSi mudelist lähtuvalt saab potentsiaalne kaubavoog joonisel 1 tekkida SKP poolest ja Linnemanni (Cheng, Wall 2004: 1) järgi rahvaarvu poolest suurematesse riikidesse, sest mass ja rikkus mõjuvad tõmbejõududena. Samas tuleb tõukejõuna arvestada vahemaad, mis näiteks IRSi mudeli käsitluses Krugmani (1994: 14-15) järgi võib elimineerida riigi tootmisressursside või asukoha eelised. Mida suurem on vahemaa, seda suuremate transpordikuludega peab eksportiv riik turgude varustamisel arvestama.

Lähtuvalt joonisest 1 peab lisaks tõmbe- ja tõukejõududele mõtlema veel ka teiste faktorite peale nagu kaubandustõkked, ekspordipiirangud ja lepingud, mis avaldavad ekspordi kujunemisele mõju. Nimetatud faktorid, millele viitas ka Bergstrand (vt. lk. 11), võivad tekitada raamid, mille sees nõudluse ja pakkumise potentsiaali ei realiseerita täiel määral. Linderi (Linder 1961, viidatud Deardorff 1984: 504 vahendusel) järgi on aga kaubavahetuse tekkimise üheks peamiseks põhjuseks just see, et ühel riigil on soov mingi kaubagrupi või teenuse järele ja teisel riigil on ressursid soovitud kaupa toota või teenust pakkuda.

Autor on oma töös maininud, et gravitatsioonimudelitel puudub üks kindel ja selgepiiriline teooria. Teooria puudumine on andnud võimaluse erinevatel teoreetikutel (nt. Bergstrand, Deardorff, Linder jne) põhjendada gravitatsioonimudelitesse kuuluvate muutujate vajalikkust. Evenett ja Keller on lisaks välja toonud kolm peamist kaubandusteooriat (Ricardiani mudel, H-O mudel, IRS), millest samuti gravitatsioonimodelite teoreetilisi aspekte tuletada saab. Lisaks eelpool mainitule on gravitatsioonimodelite arengut võimalus vaadelda veel ka kolme ajaperioodi lõikes, mis võtavad kokku kogu eelnevalt esitatud materjali. Perioodid erinevad teoreetilise tagapõhja ja läbitöötatuse sügavuse ning suunitluse poolest (Paas 2000a: 2187):

- esimene periood: 1960-1970 aastad, kui gravitatsioonivõrrandid riikidevaheliste kaubavoogude modelleerimisel suuremat tähelepanu ja kajastust leidma hakkasid;

- teine periood: 1980-1990 aastad;
- kolmas periood: peamiselt 1990ndad, kui Kesk- ja Ida- Euroopa riikides toimusid suured majanduslikud ja poliitilised ümberkorraldused.

1960-1970 aastatel läbi viidud uuringuid iseloomustab arvamus, et gravitatsiooni- mudelite majandusteoreetilised alused on tuletatavad mikroökonomikast. Mäletatavasti lähtus ka Linder oma käsitluses just mikroökonomilisest lähenemisest (vt. lk. 15-16). Kuid tähelepanuta ei saa jätta ressursse, konkurentsivõimet, tööjaotust ja kokkuleppeid. Sel perioodil lähtutakse eeldusest, et riikide ratsionaalset käitumist kaubanduspartnerite valikul iseloomustab kaubandussuhete arendamine võimalikult lähedal asuvate rikaste ja suurte kaubanduspartneritega. (Paas 2000a: 2187) Riigi rikkust ja suurust gravitatsioonimudelites on vaadeldud tõmbejõududena ka Bergstrandi, Deardorffi või Linnemanni käsitluses (vt. lk. 10-11). Vahemaa olulisust tõukejõuna on rõhutatud Tinbergeni ja Pöyhöneni poolt välja toodud valemist alates.

Teisel ajaperioodil vaatleb Paas põhjendusi, miks riikide võimalused ja vajadused kaupade tootmiseks ning vahetamiseks on erinevad ja mis põhjustavad spetsialiseerumist kindla kauba või kaubagrupi tootmiseks (*Ibid.*: 2187). Teise etapiga sarnast lähenemist võis märgata ka Evenetti ja Kelleri poolt välja toodud kaubandusteooriate puhul (vt. tabel 2 lk. 15). Majandusteoreetilise tagapõhja selgitamisel lähtutakse teisel perioodil sellest, et riigid ekspordivad kaupu, mille tootmiseks on neil vajaminevad tootmistegurid ja impordivad kaupu, mille tootmiseks on napid tootmistegurid või need puuduvad üldse (Mathur 1999: 1). Lisaks toonitatakse 1980-1990 aastatel, et väliskaubandust võivad reguleerida suunamatud tegurid. Näiteks võib juhtimatu tegurina välja tuua asukoha suurriikide suhtes, sest maailmamajandust silmas pidades avaldab suurte riikide käitumine väiksematele riikidele mõju, millega tuleb arvestada (*Ibid.*: 2187).

Kolmandas etapis tõestatakse gravitatsioonimudelite sobilikkus kaubavoogude modelleerimisel, tuues välja siirderiikide majandusteoreetilisi põhjendusi. Seniste uurimuste alusel on tehtud järeldus, et majandusteoreetilised alused, mis sobivad turumajandusega riikidevaheliste kaubavoogude modelleerimiseks on kasutatavad ka siirderiikide puhul (*Ibid.*: 2187).

Erinevate teoreetikute, kaubandusteooriate ja ajaperioodide majandusteoreetiliste põhjenduste kokkulangevust ning sarnasust vaadeldes ja analüüsidest tundub, et ekspordi modelleerimisel on gravitatsioonimudelite rakendamine ainuõige ja parim viis. Siiski leidub kriitilisi seisukohti, miks tasub olla ettevaatlik gravitatsioonimudelite kasutamisel ekspordi modelleerimiseks:

- gravitatsioonimudelid ei võta arvesse ajaloolisi kaubandussidemeid, mis jätkuvalt avaldavad mõju kaubandussuhetele. Näiteks ajaloolisi sündmusi (sõjalistel kaalutlustel taristu loomine, migratsioon jne), saab seostada püsiva kaubanduse taseme suurenemisega. (Eichengreen, Irwin 1996: 4-6);
- gravitatsioonimudelid ei võta arvesse turule sisenemise ja väljumise pöördumatuid kulutusi, mis põhjustavad reaalse vahetuskursi šokki. Näiteks riigi valuuta ajutine tõus võib teha välisfirma sisenemise kasulikuks, sest ärgitab tegema koduturu jaotusvõimsustesse ühekordset investeringut. Vahetuskursi taastumisel pole investoril enam soovi lahkuda, sest tehtud jaotuskulu on pöördumatu. Selle tulemusena muutub kaubanduse struktuur. (*Ibid.*: 8-10);
- kauguse kasutamine gravitatsioonimudelis tekitab fantoomregioone ja fantoom anti-regioone, sest kauguse mõju ekspordile on juba mudelites kaudne. Tekivad nihkega tulemused, mis omakorda põhjustavad suurte jääkliikmete tekkimist. Jääkliikmete tõttu võivad mudelis osutada olulisteks kasutatavate kaubandusblokkide muutujad. Probleemi ärahoidmise võimalusena võiks mudelites kasutada suhtelise kauguse mõistet. (Polak 1996: 538-539)

Kriitilistest seisukohtadest hoolimata on ekspordi modelleerimine peamisi valdkondi, kus gravitatsioonimudeleid rakendatakse. Alates 1960ndatest aastatest on järjest enam hakatud tähelepanu pöörama gravitatsioonimudelite majandusteoreetilisele taustale. Seejuures on oluline mõiste modulaarsus, mis teeb võimalikuks gravitatsiooniseaduse kasutamise sotsiaalteaduslike protsesside analüüsimisel.

Gravitatsioonimudelite järgi, lähtuvalt majandusteooriast, eksporditakse rohkem riikidesse, mille SKP on suurem, sest ekspordi ja SKP muutused on tugevas vastastikkuses positiivses seoses – majanduse kasvades kasvab eksport ja vastupidi. Tõmbejõuna vaadeldakse ka rahvaarvu, sest suurema rahvaarvuga riikides on suurem nõudlus. Vahemaa on gravitatsiooniseaduse kohaselt tõukejõud, sest transpordikulud,

mis vahemaa suurenedes kasvavad, võivad eksportimise kaugemal paiknevatele turgudele muuta rahaliselt kahjumlikuks. Tähtis roll on gravitatsioonimudelites ka subjektiivsetel teguritel (näiteks lepingud, tollipiirangud jms). Järgnevas alapeatükis vaadeldakse teoorias esitatud seisukohtade paikapidavust varasemates kaubanduse ja ekspordiga seotud sellesuunalistes empiirilistes uuringutes.

1.2. Gravitatsioonimodelite rakendamise empiirilised tulemused ekspordi modelleerimisel

Erinevate empiiriliste uuringutega on tõestatud, et gravitatsioonimodelite kasutamine on üks edukaimaid võimalusi majanduse, sealhulgas ekspordi ja kahepoolsete kaubandussuhete uurimiseks (Anderson, Wincoop 2003: 2). Gravitatsioonimodelite sobivuse põhjusena võib välja tuua vähete andmete vajaduse ja mudelite lihtsuse (Deardorff 1984: 503). Lisaks saab gravitatsioonimodelite kasutamisel fiktiivsete muutujate kaudu mudelisse lülitada subjektiivseid tegureid, mille tõttu muutub võimalikuks ka kvalitatiivse info analüüsimine (Paas 2000a: 2186). Tavapäraselt esitatakse gravitatsioonivõrrand kaubavahetuse modelleerimiseks empiirilistes analüüsidel kujul (Lambing 2001: 37):

$$(2) X_{ij} = e^{\beta_0} Y_i^{\beta_1} Y_j^{\beta_2} N_i^{\beta_3} N_j^{\beta_4} D_{ij}^{\beta_5} e^{u_{ij}}$$

kus X_{ij} - kaubavoo maht riigist i riiki j (eksport),

Y_i ja Y_j - eksportiva riigi ja importiva riigi SKP-d,

N_i ja N_j - riikide rahvaarvud,

D_{ij} - riikidevaheline kaugus,

u_{ij} - mudeli vealiige,

$\beta_0 \dots \beta_5$ - mudeli parameetrid.

Teooriast tulenevalt vaadeldakse SKPd riigi rikkuse lähendmuutujana, rahvaarvu vaadeldakse riigi suuruse lähendmuutujana. Kaugust kaubavahetuse modelleerimisel käsitletakse transpordikulude lähendmuutujana (Paas, Tafenau 2005: 5). Kauguse käsitlemist transpordikulude lähendmuutujana on põhjendatud sellega, et kauguse suurenedes transpordikulud kasvavad ja transpordikulude kasvu on omavahel kergem

võrrelda, kui vahemaid, mis riikide vahel ei ole ühtlased (Hong 1999: 8). Mõningates mudelites on kasutatud ka finantsilist muutujat, peamiselt reaalselt vahetuskurssi, mida käsitletakse hindade lähendmuutujana (TriDo 2006: 12). Fiktiivsete muutujatena on käsitletud näiteks riigipiiri ehk, kas tegemist on näiteks Kanada või Ameerika Ühendriigi piiridesse jääva piirkonnaga või mitte (Bergstrand, Larch, Yotov 2014: 7). Samuti on fiktiivsete muutujatena vaadeldud kuuluvust kolooniavaldustesse, ajalooliselt mingi riigi koosseisu (nt. NSVLi kuulumine), religiooni, mereteede olemasolu jms.

Varasematest uuringutest valis autor välja kolm empiirilist uuringut. Uuringute valimisel lähtus autor kriteeriumist, et gravitatsioonimudeleid oleks kasutatud just ekspordi modelleerimisel. Lähemalt analüüsitakse järgnevaid töid:

- 2010. aastal kasutasid taanlased gravitatsioonimudelite teooriat ja seaduspärasusi Taani ekspordi modelleerimiseks N-11 turgudesse ajavahemikul 2000-2010. Tendentsina Taani eksport N-11 riikidesse kasvab (Skriver, Mortensen 2012: 17). N-11 turgude mõiste koondab endas 11 riiki, kellel on potentsiaali mõjutada maailma majandust. Nendeks riikideks on Bangladesh, Egiptus, Indoneesia, Iraan, Korea, Mehhiko, Nigeeria, Pakistan, Filipiinid, Türgi ja Vietnam. (Goldman 2012: 3);
- 2006. aastal toetusid Vietnami kaubanduse uurijad ekspordi modelleerimisel gravitatsioonimudelite põhimõtetele. Oma töös vaatlesid nad Vietnami kaubandust Euroopa Liidu (edaspidi EL) 23 riigiga ajavahemikul 1995-2004. Ajavahemikku iseloomustas tendents, et Vietnami kaubandus ELi 23 riigiga kasvas kiiremini kui Vietnami kaubandus ülejäänud maailmaga, mille põhjuseks peetakse Vietnami kaubavahetuse tugevnemist Saksamaa, Suurbritannia ning Prantsusmaaga (TriDo 2006: 5).;
- 2005. aastal lähtus Krugmani tähelepanekutest ja Bergstrandi poolt välja toodust islandlane Helga Kristjánsdóttir, kes modelleeris Islandi ekspordi sihtriikidesse, tuginedes gravitatsioonimudelitele. Islandi ekspordi modelleerimisel arvestati, et tegemist on väikese majandusega. Krugman märkis, et ekspordi suhe SKPse on Islandis väiksem kui võiks eeldada, sest saareriiki iseloomustab geograafiline "isolatsioon" teiste riikidega ning tootmisharudevahelise kaubanduse puudumine (Krugman 1991).

Kõikides vaadeldavates uuringutes on spetsifitseeritud gravitatsioonimudelid logaritmitud (vt. lisa 1, 2 ja 3). Logaritmitud mudelite kasutamine parameetrite hindamiseks on olnud pikk traditsioon (Bobkova 2012: 15). Logaritmitud mudelite kasutamine aitab vähendada nii heteroskedastiivsuse kui nullilähedaste vaatluste probleemi, sest erinevus muutujate maksimaalse ja minimaalse väärtuse vahel kahaneb (Silva, Tenreiro 2006: 643). Logaritmitud mudel on konstantse elastsusega mudel, kus parameetrite hinnangud tähistavad elastsuskoeffitsienti. Elastsuskoeffitsiendi abil on võimalik vaadelda, kui palju muutub sõltuva muutuja väärtus sõltumatute muutujate 1% suurenemise korral.

Kui võrrelda omavahel lisa 1, 2 ja 3 esitatud spetsifitseeritud gravitatsioonimudeleid, tundub nendest kõige keerulisem taanlaste oma, sest sisaldab palju fiktiivseid muutujaid. Taanlased on fiktiivsete muutujatena käsitletud keelt, religiooni, kehtivaid kaubanduslepinguid jms (Skriver, Mortensen 2012: 44). Vietnami mudel näeb välja oluliselt lihtsam, kui taanlaste oma. Vietnami mudelisse on sisse toodud fiktiivse muutujana ajalugu, mis märgib Vietnami ja ELi 23 riigi kuulumist ajalooliselt Prantsusmaa kolooniate hulka (TriDo 2006: 14). Islandi mudel on autori arvates vaadeldavatest mudelitest lihtsaim, sest ei sisalda fiktiivseid muutujaid. Fiktiivsete muutujate mittekasutamine Islandi puhul on põhjendatud, sest saareriigil puuduvad näiteks riigipiirid teiste maadega ja Islandil räägitav keel pole ametlikuks riigikeeleks mitte üheski teises piirkonnas (Kristjánssdóttir 2005: 17).

Mudeli fiktiivsete muutujate arvust hoolimata on spetsifitseeritud mudelites märgata ka sarnasusi. Gravitatsioonimudelite teooriast lähtuvalt vaadeldakse sõltumatute muutujatena kõigis kolmes mudelis SKPd, rahvaarvu ja vahemaad. Vietnami mudelis (vt. lisa 2) on esitatud ühe sõltumatu muutujana ka reaalne vahetuskurss Vietnami ja sihtriigi vahel aastal t . Vahetuskursi kasutamine gravitatsioonimudeli tegurina on põhjendatud, sest aitab kirjeldada kaubanduse muutlikkust omavahel kaubanduslikes suhetes olevate riikide vahel (Bergstrand 1985: 479). Vietnami puhul leiti reaalne vahetuskurss järgmiselt: nominaalne vahetuskurss korrutati ELi 23 riigi SKP deflaatoriga ja jagati Vietnami SKP deflaatoriga (TriDo 2006: 13).

Enne elastsuskoeffitsientide leidmist esitati väited võimalikest analüüsitulemustest. Taanlased väitsid, et nii SKP 1% suurenemine kui rahvaarvu 1% suurenemine mõjutab

ekspordi mahte sihtriikidesse positiivselt ehk ekspordi mahud suurenevad. Kauguse puhul väideti, et transpordikulud vahemaa suurenemisel kasvavad ja seega kauguse suurenemine vähendab ekspordi sihtriiki (Skriver, Mortensen 2012: 36). Fiktiivsete muutujate kohta esitasid taanlased samuti väited, kuid bakalaureusetöö eesmärgist lähtuvalt ei pöörata nendele hetkel tähelepanu.

Islandi ekspordi modelleerimisel väideti samuti, et kauguse suurenedes ekspordi mahud vähenevad. Sihtriigi SKP või rahvaarvu kasvu puhul väideti taanlastega sarnaselt, et eksport suureneb, sest eksportiva riigi näol väljendab näiteks SKP võimalust varustada pakkumist kaupadega ning sihtriigi SKP väljendab nõudlust eksporditavate kaupade suhtes (Kristjánssdóttir 2005: 18). Teooriast võib siinkohal paralleelele tõmmata Linderi järeldustega, kes märkis, et sarnaseid kaupu arendavad riigid kellel on sarnane nõudluse ja pakkumise struktuur (Deardorff 1984: 504).

Vietnami uuringu puhul väideti, et SKPI on positiivne ja statistiliselt oluline seos ekspordiga. Rahvaarvu puhul väideti, et mida "raskem" on sihtriik, seda suurem on ekspordi maht partnerriiki. Sarnaselt taanlastele ja islandi uurijatele väideti ka Vietnami puhul, et kaugusel on negatiivne efekt kaubandusele - vahemaa suurenemisega transpordikulud kahe riigi vahel kasvavad ja seetõttu eksport väheneb (TriDo 2006: 13-14).

Peale gravitatsioonimudelite spetsifitseerimist ja väidete esitamist viidi läbi regressioonanalüüs. Kolme empiirilise uuringu regressioonanalüüside tulemused on esitatud kokkuvõtlikult tabelis 3. Regressioonanalüüside tulemuste tõlgendamisel pöörab bakalaureusetöö autor tähelepanu eelkõige kaubanduspartnerite SKP, rahvaarvu ja geograafilise kaugusega seotud muutujatele ja nendega seotud elatsuskoeffitsientide tõlgendamisele.

Tabel 3. Ekspordi modelleerimise tulemused tuginedes gravitatsioonimudelitele Taani, Islandi ja Vietnami näitel

	Taani eksport N-11 riikidesse	Islandi eksport sihtriikidesse	Vietnami kaubavahetus ELi 23 riigiga
SKP	Riigi <i>j</i> SKP on statistiliselt oluline ning avaldab ekspordile positiivset mõju ehk kui SKP suureneb 1% võrra kasvab eksport 0,37-0,59% võrra.	Kui sihtriigi SKP suureneb 1% võrra suureneb eksport 3,56% võrra.	SKP oli statistiliselt oluline ja positiivne seos ekspordiga ehk kui SKP suureneb 1% võrra suureneb kaubavahetus Vietnami ja EL 23 riikide vahel 0,29%.
Rahvaarv	Rahvaarv, mida Linnemann käsitles lisaks SKPle riigi suuruse näitajana, ei ole statistiliselt oluline ning ei mõjuta Taani ekspordi N-11 riikidesse.	Vahemaa omab negatiivset mõju kaupade ekspordile ehk vahemaa suurenedes 1% võrra väheneb eksport 2,993% võrra.	Kui rahvaarv suureneb 1% võrra suureneb kaubavahetus Vietnami ja EL 23 riikide vahel keskmiselt 7,9%.
Vahemaa	Vahemaa on statistiliselt oluline, avaldades negatiivset mõju Taani ekspordile N-11 riikidesse ehk mida kaugemal sihtriik Taanist asub, seda suuremaks muutuvad transpordikulud ja väheneb eksport sihtriiki.	Rahaarv avaldas negatiivset mõju ehk kui sihtriigi rahvaarv suureneb 1% võrra väheneb eksport 1,19% võrra.	Vahemaa on statistiliselt ebaoluline.

Allikas: (Skriver, Mortensen 2012: 49-50; Kristjánsdóttir 2005: 22-23; TriDo 2006: 18); autori koostatud.

Autor tõi eelnevalt välja, et vaadeldavate uuringute puhul esitati SKP, rahvaarvu ja vahemaa kohta samad väited. Tabelist 3 nähtub, et suurim sarnasus kolme uuringu puhul seisneb SKP kohta tehtud väidete paikapidavuses – SKP on statistiliselt oluline ja avaldab ekspordile positiivset mõju nii Taani, Islandi kui Vietnami näitel. SKP statistilist olulisust võib põhjendada sellega, et rikkamad riigid suudavad toota rohkem kaupu (TriDo 2006: 18- 19). Eelpool kirjeldatud uuringute tulemused SKP kohta kinnitavad autori arvates, et gravitatsioonimodelite teoreetilised põhjendused ja käsitlused SKP puhul peavad empiirikas paika. Seega on Eesti ekspordi modelleerimisel gravitatsioonimodelite spetsifitseerimisel põhjendatud SKP kasutamine ühe sõltumatu muutujana.

Tabeli 3 põhjal on kolme vaadeldava uuringu tulemustes suurimad erinevused rahvaarvu ja vahemaa suhtes. Taanlaste poolt läbi viidud uuringus ei olnud rahvaarv statistiliselt oluline (Skriver, Mortensen 2012: 49). Islandil tehtud uuringus avaldas

rahvaarv ekspordile oodatud positiivse mõju asemel hoopis negatiivset mõju (Kristjánsdóttir 2005: 22). Rahvaarvu negatiivset mõju Islandi puhul võib selgitada näiteks sellega, et suurem rahvaarv (kõikide teiste muutujate samaks jäämisel) vähendab SKPd inimese kohta. See omakorda toob kaasa jõukuse taseme languse riigis, vähendades luksuskaupade nõudlust ja sellevõrra ka ekspordi antud riiki (Skriver, Mortensen 2012: 39). Samuti tuli Islandi puhul välja, et kuigi sihtriigi suurusel ja rikkusel on mudeli järgi tähtsus, peab ekspordi mahtude puhul arvestama ka ekspordiartiklitega ehk nõudluse ja pakkumise suhet, sest tavaliselt tegutsevad riigid suurema nõudlusega turgudel (Kristjánsdóttir 2005: 2-3). Nii Islandi kui ka Taani puhul tuleb arvestada lisafaktorina riikide geograafilist paiknemist, mis võib tingida rahvaarvu statistilise ebaolulisuse või negatiivse seose ekspordiga.

Vietnami näitel oli rahvaarv mudelis statistiliselt oluline, olles nii kooskõlas gravitatsioonimudelite teooriaga rahvaarvu kohta. Seepärast ei saa öelda, et rahvaarvu kasutamine gravitatsioonimudelites pole põhjendatud. Rahvaarvu suurus on oluline ja sellel on positiivne seos ekspordiga, kasvõi seetõttu, mida suurem on rahvastik, seda rohkem suudetakse ekspordiks kaupa toota (Kristjánsdóttir 2005: 19; TriDo 2006: 18-19). Vietnami uuringu tulemus rahvaarvu kohta kinnitab autori arvates, et gravitatsioonimudelite teoreetilised põhjendused ja käsitlused rahvaarvu puhul peavad empiirikas paika. Seega on Eesti ekspordi modelleerimisel põhjendatud gravitatsioonimudeli spetsifitseerimisel rahvaarvu kasutamine ühe sõltumatu muutujana.

Tabeli 3 põhjal oli vahemaa nii Taani kui Islandi puhul statistiliselt oluline. Vahemaa avaldas Taani ja Islandi ekspordile negatiivset mõju - mida kaugemal sihtriik asus, seda väiksem oli sinna eksport (Skriver, Mortensen 2012: 49-50; Kristjánsdóttir 2005: 22-23). Seega on Eesti ekspordi modelleerimisel põhjendatud gravitatsioonimudeli spetsifitseerimisel vahemaa kasutamine ühe sõltumatu muutujana.

Samas ei saa tähelepanuta jätta, et Vietnami puhul oli vahemaa statistiliselt ebaoluline ega mõjutanud ekspordi (TriDo 2006: 18). Vahemaa statistilist ebaolulisust on näiteks USA impordi analüüsimisel põhjendatud sellega, et kui vahemaa lähend- ja sihtriigi vahel on 10 500 km või rohkem siis transpordikuludest olulisemaks muutub partnerriigi suurus (Marimoutou *et al.* 2010: 11). Autori arvates on eelnev põhjendus loogiline, sest tuhandete kilomeetrite taha ekspordimisega kaasnevad paratamatult suured

transpordikulud. Seetõttu muutubki olulisemaks partnerriigi suurus, sest teoreetiliselt on suurema tarbijate massi puhul suurem ka nõudlus, mis loob omakorda võimaluse paremini katta transpordikuludest tekkivat kahju.

Esitatud ülevaade varasematest empiirilistest uuringutest annab kinnitust, et reeglina gravitatsioonimudelite teooria ja praktilised rakendused ühtivad. Samas ei saa mainimata jätta, et vaadeldud empiirilistest uuringutest tulid tulemuste põhjal välja mõningad vasturääkivused teooria ja empiirika vahel. Näiteks oodatud positiivse mõju asemel avaldas rahvaarv Islandi puhul ekspordi mahtudele hoopis negatiivset mõju. Vietnami puhul ei osutunud kaugus statistiliselt üldse oluliseks. Autori arvates on teooria ja praktika vasturääkivuse taga riigispetsiifilised eripärad. Näiteks Islandi puhul on iseärasuseks geograafiline isolatsioon teiste piirkondadega, Vietnami puhul ajalooline-sõjaline taust, mis mõjutab kaubandussuhteid partnerriikidega. Kuna teooria ja praktika "lahkhelid" on vaadeldavate uuringute puhul põhjendatud, võib autori arvates gravitatsioonimudelid kasutada Eesti ekspordi modelleerimiseks. Järgnev peatükk keskendub Eesti ekspordi geograafilise struktuuri analüüsile, võttes aluseks gravitatsiooniseadusest tulenevad seaduspärasused ja gravitatsioonimudelite teooria.

2. EKSPORDI GEOGRAAFILISE STRUKTUURI ANALÜÜS EESTI NÄITEL

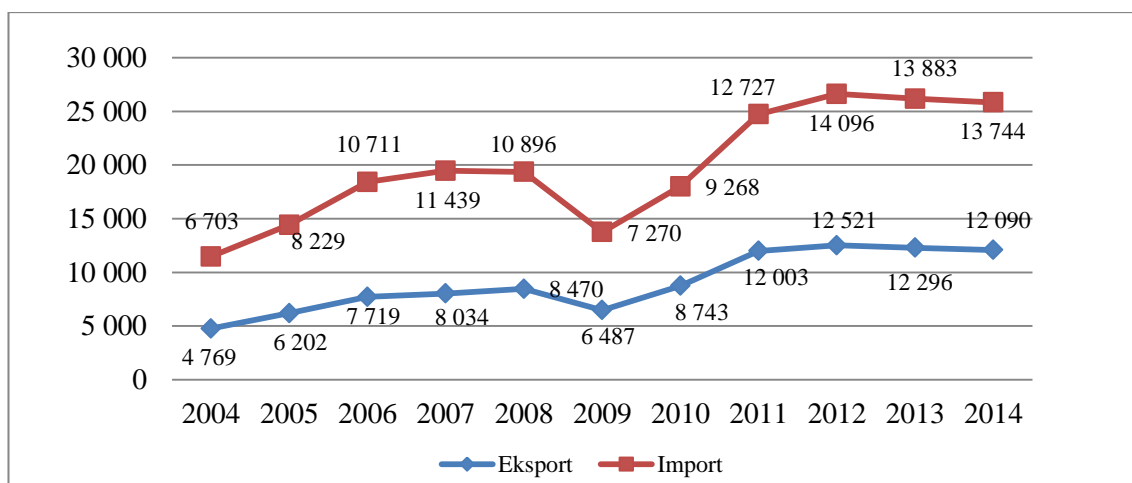
2.1. Ülevaade Eesti väliskaubandusest

Kaubavahetust vaadeldakse majandussidemete arenguprotsessides kui sammu, mis teeb võimalikuks otseste investeringute ja tihedamate majanduslepingute olemasolu riikidevaheliste investeringute ja koostööde vallas (Cornett, Iversen 1998). Seetõttu võib väliskaubandust pidada oluliseks teguriks erinevate majanduspiirkondade vaheliste suhete arendamisel. Väliskaubandust iseloomustatakse kahe mõiste, ekspordi ja impordi abil. Kaupade import väljendab riiki sisseostetud kaupade väärtust, olenemata sellest, missugustes riigi piirkondades toimub sisseostetud kaupade lõpptarbimine. Sarnaselt impordiga mõõdab eksport kaupade väärtust, mida riik müüb väljapoole oma territooriumi, sõltumata sellest, kas müüdavad kaubad on töödeldud riigi territooriumil või ei. (OECD 2008: 284) Väliskaubanduse saldo on positiivne, kui eksporditavate kaupade väärtused ületavad imporditavate kaupade väärtuse. Vastupidisel juhul on väliskaubanduse saldo negatiivne.

Erinevad riigid defineerivad väliskaubanduse toimumise piire erinevalt. Näiteks paljude Euroopa Liidu (edaspidi EL) riikide jaoks tähendab väliskaubandus kaubandust tollipiiridest väljapool asuvate majandustega, Eestis riigis räägitakse väliskaubanduse sõna all kaubavahetusest nii ELi piirideta siseturul kui ka väljapool seda (Ratso 2014: 917). Eesti väliskaubanduse tugevuseks võib pidada Eesti väikest ja võrdlemisi edukat avatud majandust nii ELi kui maailma mõttes (Paas 2000b: 634).

Eesti kui väikese ja ambitsioonika riigi jaoks on arengu seisukohalt väga oluline ekspordi dünaamika, mis iseloomustab riigi hakkamasaamist rahvusvahelisel turul. Soov tarbida importkaupu- ja teenuseid nõuab suutlikkust ka oma kaupu ja teenuseid

maailmaturule edukalt müüa (Eesti ettevõtete ekspordi...2015). Joonisel 2 on ära toodud Eesti ekspordi ja impordi dünaamika viimase kümne aasta jooksul.



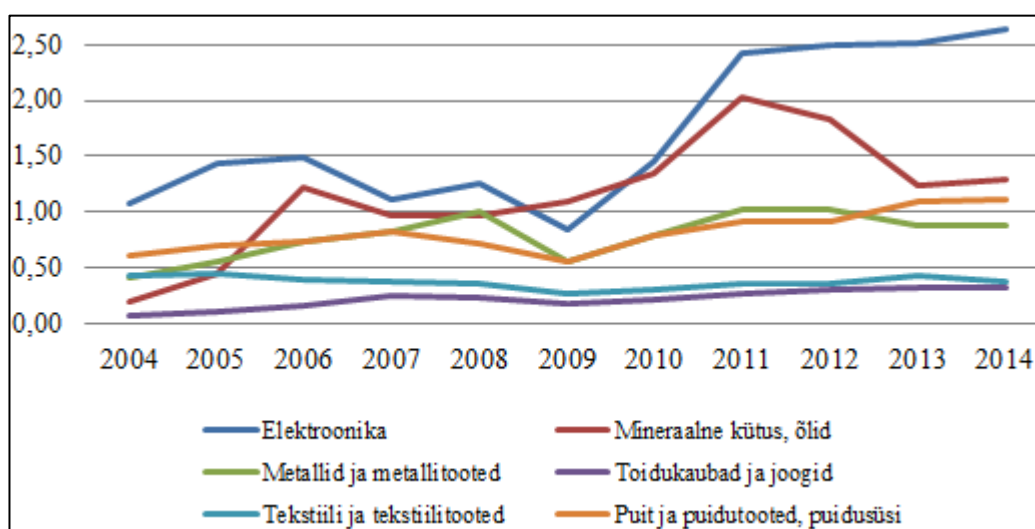
Joonis 2. Eesti ekspordi ja impordi dünaamika mln eurot 2004-2014 (Eesti Statistikaameti andmebaas 2015; autori koostatud).

Jooniselt 2 nähtub, et üldiselt on ELiga ühinemisest ehk 2004. aastast alates vaadeldaval perioodil Eesti väliskaubanduse maht kasvanud. Erandiks on majanduskriisi tõttu 2009. aasta, mil Eesti ekspordi ja ka impordi mahud vaadeldaval perioodil on kõige väiksemad (vastavalt 6487 mln eurot ja 7270 mln eurot). Põhjuseks võib tuua majanduskriisi, mis avaldas negatiivset mõju kaubavahetuse arengule kogu maailmas (Ratso 2014: 918). Eestis näiteks kiitis valitsus 2009. aastal majanduskriisi valguses heaks eksportivate ettevõtete finantseerimise paketi, mille eesmärgiks oli vähendada majanduskriisist tingitud ettevõtete finantseerimisprobleeme. Alates 2010. aastast on joonise 2 järgi ekspordi ja impordi mahud hakanud kriisijärgselt taastuma, olles vaadeldaval perioodil suurimad 2012. aastal (vastavalt 12 521 mln eurot ja 14 096 mln eurot).

Vaatamata ELiga ühinemisest 2004. aastal ja mahtude kasvust nii ekspordi kui impordi vallas, on viimase kümne aasta dünaamika võrdluses väliskaubanduse bilanss negatiivne ehk import ületab ekspordi. Siiski, kui joonise 2 järgi võrrelda omavahel aastaid 2004-2014, tuleb tähele panna, et kaubavahetuse puudujääk on viimastel aastatel vähenenud (nt. 2006. aastal oli väliskaubanduse bilanss -2992 miljonit eurot, 2012. aastal oli vastav number -1575 miljonit eurot). Muutuse põhjuseks on majanduslanguse ajal kahanenud sisenõudlus, mis hakkas uuesti kasvama paar aastat tagasi (*Ibid.*: 925).

Ka rahvusvahelised konkurentsivõime uuringud kinnitavad, et nii kaupade kui teenuste ekspordi osakaaluga SKPst ja väliskaubanduse osakaaluga SKPst paistab Eesti positiivselt silma (Eesti ettevõtete ekspordi...2015).

Järgnevalt iseloomustab autor Eesti väliskaubandust suuremate eksporditavate kaubagruppide lõikes. Kaubagruppe on oluline vaadelda, et teada saada, kas ekspordi mahu kasvu dünaamika, mis jooniselt 2 nähtub, on vastavuses kaubagruppide ekspordi mahtude kasvuga. Joonisel 3 on ära toodud ekspordi dünaamika suuremates kaubagruppides aastatel 2004-2014.



Joonis 3. Eesti eksport suuremates kaubagruppides 2004-2014 miljardid eurod (Eesti Statistikaameti andmebaas 2015; autori koostatud).

Joonisele 2 sarnaselt on ka jooniselt 3 näha, et alates ELiga liitumisest on eksport suuremates kaubagruppides üldjuhul kasvanud. Perioodi jooksul on rohkem kui poole võrra suurenenud elektrimasinate- ja seadmete eksport: 2004. aastal oli vastav näitaja 1,07 miljardit eurot, 2014. aastal aga 2,64 miljardit eurot (Eesti Statistikaameti andmebaas 2015). Elektrimasinate dünaamikat vaadates võib tähele panna, et esimesel kahel aastal on kasv olnud väike (ca 0,42 miljardit eurot). Seejärel on elektroonika eksporti tabanud langus ning peale majanduskriisi võib joonisele 3 toetudes näha taas kasvu.

Vaadeldaval perioodil on silmnähtavalt kasvanud ka mineraalsete kütuste ja õlide eksport: 2004. aastal oli vastav näitaja 0,2 miljardit euort, 2014. aastal 1,29 miljardit eurot, olles kasvanud stabiilsemalt kui elektroonika valdkond (Eesti Statistikaameti

andmebaas 2015). Mineraalsete toodete eksport sisaldab peamiselt naftatooteid, mida töödeldakse Eestis teatud ulatuses, aga siia kuulub ka elektrienergia tarne Läti, Leetu ja Soome (Eesti ekspordimaastik 2015). Vaadeldava perioodi jooksul on kasvanud ka puit- ja puidutoodete väljavedu, mille põhjuseks peetakse puidu ja puidutoodete ning paberitööstuse suhtelise eelise kasvu (Ratso 2014: 935). Lisaks on saeveskite ekspordi hulka peale saeveskite toodangu lisandunud ka puitmajad, liistud, liimipuit ja vineer (Eesti ekspordimaastik 2015). Vaadeldava perioodi jooksul on üldjoontes kasvanud ka toidukaupade ja jookide eksport, kuid võrreldes teiste kaubagruppidega on kasv olnud väiksem.

Metalli- ja metallitoodete osas on kasv joonise 3 järgi olnud alates 2009. aastast kuni 2014. aastani väiksem kui perioodi esimesel poolel (2004-2009). Sellise dünaamika põhjuseks peetakse metallide odavnemist maailmaturul ning madalat nõudlust, mis viis tootjahinnad 10% langusesse, põhjustades samas suurusjärgus müügi ja ekspordi vähenemise siseturul (2009. aasta majandusülevaade 2010: 38). Ainuke valdkond, kus ekspordimahud on vaadeldaval perioodil vähenenud on joonise 3 järgi tekstiili ja tekstiilitoodete eksport: 2004. aastal 0,43 miljardit eurot, 2014. aastal 0,38 miljardit eurot (Eesti Statistikaameti andmebaas 2015).

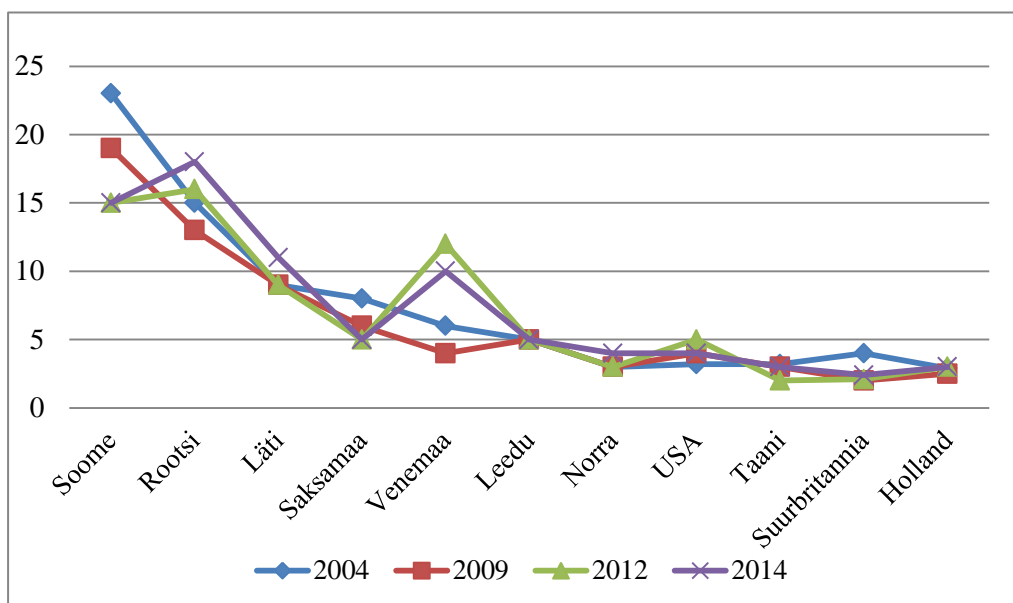
Sarnaselt joonisele 2 võib ka joonise 3 alusel erandina välja tuua 2009. aasta, mil kõigis vaadeldavates kaubagruppides on ekspordimahud eelnevate- ja järgnevate aastate võrdluses kahanenud. Elektrimasinate- ja seadmete ning elektroonika valdkonnas kahanes joonise 3 järgi 2009. aastal võrdluses 2008. aastaga eksport 66,6%. Vastav näitaja näiteks puidu ja puidutoodete valdkonnas oli 78,1% ning metalli- ja metallitoodete valdkonnas 55,2%. (Eesti Statistikaameti andmebaas 2015) Üldjuhul võib ekspordi mahtude vähenemise põhjuseks pidada majanduskriisi.

Kui joonise 2 järgi (vt. lk. 28) toimus ekspordimahtude suur kasv vaadeldava kümne aasta dünaamikas just 2012. aastal siis joonise 3 järgi (vt. lk. 29) ei eristu 2012. aasta. Välja võib tuua ainult metalli ja metallitoodete kaubagrupi, mida 2012. aastal iseloomustas aspekt, et võrdluses 2013. ja 2014. aastaga on ekspordi maht olnud suurim – 2012. aastal 1,02 miljardit eurot, 2013. aastal 0,88 miljardit eurot ja 2014. aastal 0,87 miljardit eurot (Eesti Statistikaameti andmebaas 2015).

Siinkohal võib tekkida küsimus, miks joonise 2 järgi 2012. aasta on "erandlik", kuid joonise 3 järgi mitte? Põhjuseks tuuakse välja, et lisaks vaadeldud kaubagruppidele iseloomustab Eesti väliskaubandust veel teenuste eksport. Eestis oli 100 suurimast kaupade eksportijast 2012. aastal üle poole neid, kes eksportisid ka teenuseid (Kerner 2013: 49). Öeldakse, et Eesti ekspordi lisandväärtuses on teenuste osa viimasel kümnel aastal kasvanud (Ratso 2014: 934). Eestis moodustavad suurema osa teenuste-kaubandusest veoteenused (1,8 miljardit eurot), reisiteenused (1,1 miljardit eurot), telekommunikatsiooni-, arvuti- ja infoteenused (0,4 miljardit eurot) ning ehitus (0,3 miljardit eurot) (Eesti ekspordimaastik 2015).

Arenenud riikidele on teenuste eksport iseloomulik, näiteks Hollandis on teenuste osatähtsus SKP-st 75% (Internationalisation...2010: 66). Vastupidiselt Hollandile moodustab teenuste osatähtsus kogu väliskaubanduses enamikes riikides vaid napilt veerandi (Ahmad 2013). Põhjus, miks Eesti peab teenuste ekspordile veelgi rohkem tähelepanu pöörama seisneb selles, et majanduskriis avaldab negatiivset mõju pigem kaupade kui teenuste kaubavahetusele (Internationalisation...2012: 26). Näiteks pärast 2007. aastat langes kaubavahetus Eestis võrreldes kriisieelse ajaga peaaegu 40%, teenuste sektoris vaid 20%, sest teenustekaubanduses on väiksem tsüklilisus ning väiksem sõltuvus finantssektorist (Ratso 2014: 934).

Eesti väliskaubandust kaubanduspartnerite aspektist iseloomustades võib tähele panna, et siht- ja saatjariikide esikümme on püsinud perioodil 2004-2014 suures osas muutumatuna. Näiteks 2004. aasta kuni 2013. aasta võrdluses juhivad Eesti kaubavahetuse kogueksporti- ja importi ootuspäraselt Soome (osatähtsusega vastavalt 9% ja 15%), millele järgnevad Rootsi (osatähtsusega vastavalt 5% ja 13%), Saksamaa, Venemaa ja Läti (*Ibid.*: 929). Samu riike võib märgata ka joonisel 4, kus on esitatud olulisemate partnerriikide osatähtsused Eesti ekspordis aastatel 2004, 2009, 2012 ja 2014 (vt. andmetabel lisas 4).



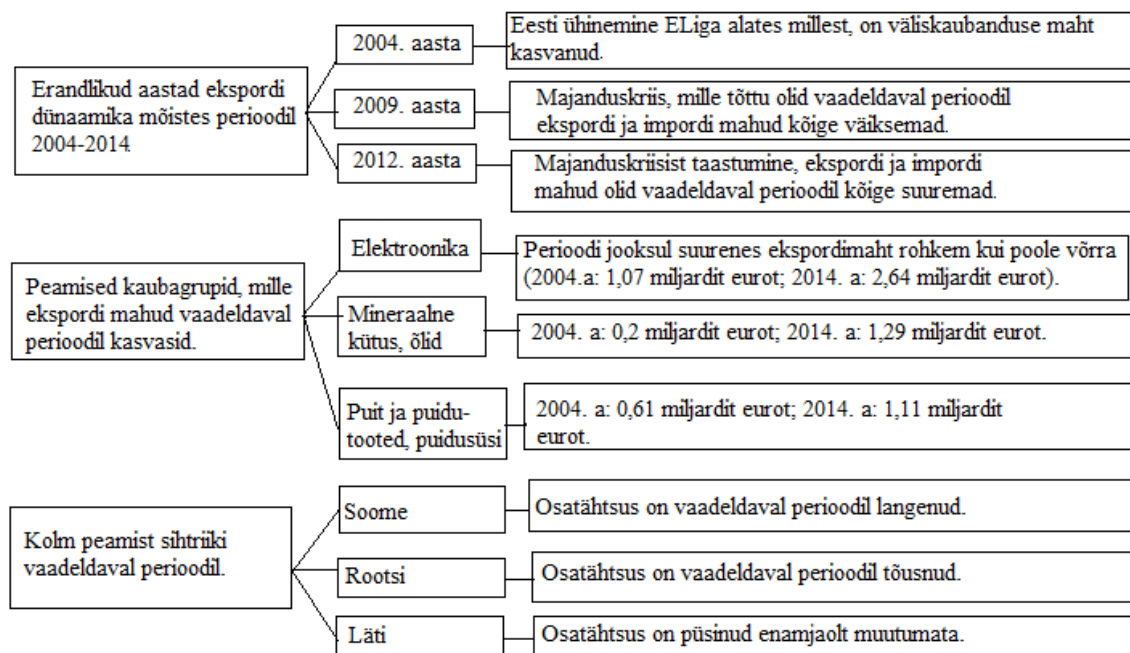
Joonis 4. Eesti ekspordi osatähtsused olulisematesse sihtriikidesse esitatud protsentides aastatel 2004, 2009, 2012 ja 2014. (Eesti Statistikaameti andmebaas 2015; autori koostatud).

Joonise 4 järgi on Eesti ekspordi kolmeks suuremaks sihtriigiks Soome, Rootsi, Läti. Soome puhul võib tähele panna, et kui 2004. aastal oli põhjanaabrite osatähtsus üle 20% siis 2009. aastast alates on osatähtsus langenud, olles 2014. aastal 15%. Lisaks Soomele on langenud ka Saksamaa osatähtsus. Soome osatähtsuse langust võib põhjendada Rootsi osatähtsuse tõusuga viimastel aastatel, sest Rootsi osatähtsus Eesti ekspordi sihtriigina oli 2004. aastal 15% , kuid 2014. aastaks oli see 18%. Samas on Rootsi positsioon näiteks 2014. aastal suurima sihtriigina petlik, sest üks ettevõtte annab üle poole mahtudest, mis Rootsi lähevad (Eesti ekspordimaastik 2015).

Lisaks Rootsile eristuvad joonise 4 järgi veel ka Venemaa ja USA, kus osatähtsused on 2014. aastal olnud suuremad kui 2004. aastal. Näiteks Venemaa osatähtsus oli 2004. aastal 6%, majanduskriisi aastal langes see alla 5%, kuid hüppeline tõus oli toimunud 2012. aastaks, mil osatähtsus oli üle 10%. Venemaa osatähtsus 2014. aastal oli 10%. USA ja Venemaa osatähtsuste kasvu põhjendatakse sellega, et viimaste aastate jooksul on Eestil toimunud kiirem väliskaubanduse areng just ELi väliste piirkondadega (Ratso 2014: 929).

Joonisel 4 esitatud olulisemate kaubanduspartnerite seas eristub autori arvates Läänemere regioon. Läänemere regiooni all mõistetakse suuremat makroregiooni osa

või mikroregioonide kogumit ning regionalismiteooria alusel saab selgitada võimalikku koostööd Läänemere piirkonnas (Kirna 2010). Käesolevas töös mõeldakse peale Eesti Läänemere regiooni all veel Soome, Taani, Läti, Leedu, Rootsi, Norra, Saksamaa ja Poola. Kõik eelnimetatud riigid peale Poola kuuluvad joonise 4 järgi Eesti ekspordi peamiste sihtriikide hulka. Joonisel 5 on esitatud kokkuvõtlikult Eesti väliskaubanduse, eelkõige ekspordi iseloomustus perioodil 2004-2014.



Joonis 5. Eesti väliskaubanduse iseloomustus aastatel 2004-2014 (Eesti Statistikaameti andmebaas 2015; autori koostatud).

Väliskaubandus on üks peamisi valdkondi, mille kaudu riikidevaheline suhtlus- ja koostöö toimub ning areneb. Eesti kui väikese avatud majandusega riigi jaoks on väliskaubandus oluline, sest riigi toimetulek sõltub paljuski rahvusvahelisel turul toimuvast. Eesti väliskaubanduse maht on peale 2004. aastat märgatavalt kasvanud, küündides kõrgeima tasemeni 2012. aastal. Mahtude kasvust hoolimata iseloomustab Eesti väliskaubandust endiselt negatiivne bilanss – import ületab ekspordi. Tihedam väliskaubanduse side on Eestil Läänemere äärde kuuluvate riikidega, kust ja kuhu eksport, aga ka import suuremas jaos toimub. Viimasel ajal keskendutakse üha enam teenuste ekspordile (nt. transporditeenused).

Teenuste ekspordile keskendumine on üks soodsaid arengusuundasid. Lisaks teenuste riigist välja viimisele vajab Eesti veel variante, mis mõjutaksid positiivselt väliskau-

bandust ja üldist majandusarengut. Vene-Ukraina kriisi mõju on autori arvates tõestanud, et ekspordi- ja impordi turgude mitmekesisustumine ning väiksem sõltuvust lähiturgudest (nt. Läänemere regioonist), võiksid olla Eesti väliskaubanduse, eelkõige ekspordi valdkonna edasised peamised ülesanded.

Selleks, et vaadelda, kas Eesti ekspordi iseloomulikke aspekte kujundavad ja mõjutavad gravitatsioonimudelile iseloomulikud tõmbe- ja tõukejõud, spetsifitseeritakse järgnevas alapeatükis gravitatsioonimudel. Gravitatsioonimudeli spetsifitseerimist alustatakse uurimismetoodika tutvustusest ja andmete kogumise kirjeldamisest.

2.2. Uurimismetoodika tutvustus ja gravitatsioonimudelite spetsifitseerimine

Gravitatsioonimudeli spetsifitseerimiseks ja regressioonanalüüsi läbiviimiseks koguti andmeid valimisse kuuluvate riikide SKP (inimese kohta) ja riigis elavate inimeste arvu kohta ning linnulennult mõõdetuna riikide pealinnade kaugustest Tallinnast. Valimisse valiti 65 riiki, kuhu Eesti ekspordi maht on vaadeldavatel aastatel 0,5 miljonit eurot või üle selle. Andmete põhjal vaadeldakse kolme aastat – 2004, 2009 ja 2012 aastat. Vastavad aastad valiti, sest 2004. aastal sai Eestist ELi liikmesriik, majanduskriis 2009. aastal mõjutas eksporditurgu nii ülemaailmselt kui Eesti kontekstist vaadatuna ning 2012. aastale on iseloomulik majanduskriisist taastumine ja viimase kümne aasta vaatluses kõige suuremad ekspordi ja impordi mahud (vt. joonis 2 lk. 28).

Andmed Eesti ekspordi mahu kohta valimi riikidesse pärinevad Eesti Statistikaameti andmebaasist. Andmed SKP inimese kohta pärinevad Maailma Panga koduleheküljelt, kus SKP inimese kohta oli esitatud dollarites. Autor teisendas dollarid ümber eurodeks. Teisendamisel lähtuti iga aasta esimesel aprillil kehtinud kursist. Vastaval aastal kehtivad kursid võeti Eesti Panga koduleheküljelt. Riikides elavate inimeste arv, mis on esitatud miljonites, pärineb *Population Reference Bureau* andmebaasist. Kaugust Tallinna ja sihtriigi pealinnade vahel arvutati linnulennult (km) vastava internetirakendusega. Lisaks arvestatakse mudelis kvalitatiivse infona riikide ümbritsetust Läänemerega. Algandmete tabelid on ära toodud lisas 5 (2004. a), lisas 6 (2009. a) ja lisas 7 (2012. a). Andmete paremaks käsitlemiseks on andmeid ümardatud.

Autor valis spetsifitseeritavasse gravitatsioonivõrrandisse sõltuvaks muutujaks Eesti ekspordi mahu sihtriikidesse ning sõltumatuteks muutujateks SKP inimese kohta, rahvaarvu, kauguse ja fiktiivse muutujana lülitatakse mudelisse sisse ka sihtriigi kuulumine Läänemere regioon. Teoriast tulenevalt vaadeldakse spetsifitseeritavas gravitatsioonimudelil SKPd inimese kohta riigi rikkuse lähendmuutujana. SKP inimese kohta kasutamise eeliseks tuuakse välja, et rahvusvahelistes statistikakogumites riikide kohta avaldatud SKP inimese kohta annavad adekvaatse ülevaate majanduse olukorrast riigist ja kuna SKP inimese kohta on arvatud samadel alustel on erinevate riikide kohta avaldatud näitajad omavahel võrreldavad (Paas 2000a: 2189). Autor väidab, et SKP inimese kohta elastsuskoeffitsient tuleb positiivne.

Rahvaarvu vaadeldakse riigi suuruse lähendmuutujana. Rahvaarvu elastsuskoeffitsient tuleb autori väitel samuti positiivne. Kaugust kaubavahetuse modelleerimisel käsitletakse transpordikulude lähendmuutujana (Paas, Tafenau 2005: 5). Kaubandusteooriate seisukohalt võib kaugus endas hõlmata ka võimalikke kultuurilisi erinevusi (Paas 2000a: 2188). Kauguse elastsuskoeffitsiendi puhul väidab autor, et see tuleb negatiivne - vahemaa suurenemisega kaasneb transpordikulude kasv, suureneb kultuuriline kaugus jne.

Gravitatsioonimodelite spetsifitseerimiseks ja hindamiseks on enamjaolt kasutatud ristanandmeid. Spetsifitseeritavas gravitatsioonimudelil kasutatakse samuti ristanandmeid (2004. a, 2009. a ja 2012. aasta andmed) ehk esmalt vaadeldakse, kuidas andmetega kirjeldatud tunnused või omadused varieeruvad majandusobjektide lõikes, kui aasta ei muutu. Sõltuvaks muutujaks on Eesti ekspordi maht sihtriiki, ühikuga miljonit eurot. SKP inimese kohta on esitatud tuhandetes eurodes, sihtriigi pealinna kaugus Tallinnast tuhandetes kilomeetrites ja sihtriigi rahvaarv miljonites. Mida tugevam on kauguse, SKP inimese kohta ja rahvaarvu seos ekspordi mahuga, seda täpsem on regressioonanalüüsi tulemus. Eelmainitule toetudes on autori poolt spetsifitseeritud järgmine logaritmitud mudel:

$$(3) \ln(Y_{ij}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(X_{1j}) + \beta_2 \ln(X_{2j}) + \beta_3 \ln(X_{3j}) + \beta_4 D_{1j} + u_{ij}$$

kus \ln tähistab naturaallogaritm;

Y_{ij} – i -nda riigi ekspordi maht j -ndasse riiki, antud mudeli korral Eesti ekspordi maht sihtriiki (sõltuv muutuja);

$i = 1, 2, \dots, n$ – valimi maht, antud mudeli korral partnerriigid, kuhu Eesti ekspordi maht on 0,5 miljonit eurot või üle selle ($n=65$).

Sõltumatud muutujad (X_{ji}):

$j = 1, 2, \dots, k$ – sõltumatute muutjate arv, antud mudeli korral neli sõltumatut muutujat ($k=4$);

X_{1j} - j -nda riigi sisemajanduse koguprodukt inimese kohta ehk Eesti ekspordi sihtriigi SKP inimese kohta;

X_{2j} - j -nda riigi pealinna kaugus i -nda riigi pealinnast mõõdetuna linnulennult ehk sihtriigi pealinna kaugus Tallinnast;

X_{3j} - j -nda riigi rahvaarv ehk sihtriigis elavate inimeste arv;

D_{1j} - j -nda riigi kuulumine Läänemere regiooni ehk sihtriigi kuulumine Läänemere regiooni (1- kuulub, 0- ei kuulu);

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ – mudeli parameetrid, mis leitakse mudeli hindamise tulemusena, kasutades vähimruutude meetodit;

u_{ij} – vealiige.

Spetsifitseeritud mudeli puhul lähtuti muutujate valikul gravitatsioonimudelitel tuginevatest teoreetilistest käsitlustest riikide väliskaubanduse geograafilise struktuuri analüüsimisel ning varasematest sellesuunalistest empiirilistest uuringutest. Mudeli kujuks valiti logaritmmudel, sest logaritmmudel sobib paremini kokku andmete struktuuriga, algandmetes ei esine tugevat lineaarset seost (vt. lisa 8), logaritmmudel võimaldab vähendada andmetes sisalduvat heterogeensust ning on kooskõlas varasemates empiirilistes uuringutes kasutatud gravitatsioonimudelitega. Lisaks on tsentraalse piirteoreemi kohaselt tunnus jaotunud normaaljaotusega, sest valimi maht on suurem kui 60 ($n=65$). Uurimisküsimused ja väited, mille paikapidavust spetsifitseeritud mudel peab testima, on esitatud tabelis 4.

Tabel 4. Spetsifitseeritud gravitatsioonimudeli uurimisküsimused ja autori esmased väited tulemuste kohta

Küsimused	Väited
Kuidas on Eesti eksport sõltuvuses sihtriigi SKPst inimese kohta?	Mida suurem on riigi SKP inimese kohta, seda suurem on eksport, "+". Seega reeglina eelistatakse ekspordi sihtriigina rikkamaid riike.
Kuidas on Eesti eksport sõltuvuses sihtriigi rahvaarvust?	Mida suurem on riigi rahvaarv, seda suurem on eksport, "+". Seega reeglina eelistatakse ekspordi sihtriigina suuremaid riike.
Kuidas on Eesti eksport sõltuvuses sihtriigi kaugusest?	Mida kaugemal on sihtriik Tallinnast, seda väiksem on eksport, "-". Seega mõjutab geograafiline kaugus ekspordi sihtriiki reeglina vastassuunaliselt.
Kas Läänemere regioon kui Eesti puhul võimalik regionaalne kaubandusklast eristub?	Läänemere regioon eristub, avaldab positiivset mõju, "+". Seega toimub regionaalne integratsioon kultuuriliselt ja geograafiliselt lähedal asuvate riikide vahel, mis kajastub ka riikide vahelistes kaubavoogudes.
Kas seaduspärasused avalduvad vaadeldavatel perioodidel erinevalt?	Seaduspärasused avalduvad vaadeldavatel perioodidel sarnaselt.

Allikas: (Bergstrand 1989: 146; Deardorff 1995: 9-10; Krugman 1994: 14-15; Mathur 1999: 11-12); autori koostatud.

Autor spetsifitseeris mudeli, kus sõltuvaks muutujaks on Eesti ekspordi maht 65 sihtriiki ja sõltumatuteks muutujateks sihtriigi SKP inimese kohta (miljonid eurod), sihtriigi pealinna kaugus Tallinnast linnulennult (km) ning sihtriigi rahvaarv (miljonites). Fiktiivseks muutujaks on kuulumine Läänemere regiooni ehk riigi ümbritsetus Läänemerega. Muutujad nagu ekspordi maht, SKP inimese kohta, rahvaarv ja kaugus on regressioonanalüüsi mudelis logaritmitud. Regressioonanalüüsi läbiviimiseks kasutati pakette *SPSS for Windows 7.0* ja *MS Excel 2010*.

Järgnevas alapunktis on esitatud regressioonanalüüsi tulemused selgitamaks Eesti ekspordi geograafilist struktuuri ning selle kooskõla gravitatsioonimudelitest tulenevate seaduspäradega.

2.3. Gravitatsioonimudelite rakendamise tulemused ja nendel põhinev analüüs

Esmalt analüüsitakse 2004. aasta andmetel saadud tulemusi. Vaadeldava aasta mudeli diagnostika on esitatud lisas 9. Regressioonanalüüsi tulemused 2004. aasta kohta on ära toodud tabelis 5.

Tabel 5. Eesti ekspordi modelleerimise tulemused 2004. aasta andmetel

Muutujad	B _i	Standardviga	t	p
Vabaliige	0,193	0,409	0,472	0,638
ln_SKP (inimese kohta)	0,678	0,100	6,782	0,000
ln_rahvaarv	0,610	0,093	6,545	0,000
ln_kaugus	-1,189	0,196	-6,080	0,000
Fiktiivne muutuja (Läänemeri)	1,300	0,542	2,399	0,020

Märkused: $R^2=0,748$, kohandatud $R^2=0,732$, $F=44,606$, $p=0,000$, $n=65$.

Allikas: autori koostatud.

Tabeli 5 põhjal hinnatud regressioonmudel 2004. aasta andmetele tuginedes on statistiliselt oluline ($p=0,000$) ning hea kirjeldatavuse tasemega ($R^2=0,748$). Olulisuse nivool 0,05 saab väita, et Eesti eksport sihtriiki sõltub statistiliselt olulisel määral nii kaugusest ($p=0,000$), SKPst inimese kohta ($p=0,000$), rahvaarvust ($p=0,000$) ja Läänemere regiooni kuulumisest ($p=0,020$). Lisa 9 järgi ei esine mudelis erindeid, multikollineaarsust ja jääkliikmed on normaaljaotusega. Parki testist järeldub, et mudelis ei esine heteroskedastiivsust.

Tabelist 5 esitatud elastsuskoeffitsientide põhjal öeldakse, et kui 2004. aastal SKP inimese kohta oli 1% võrra kõrgem, oli Eesti eksport sihtriiki ligikaudu 0,7% võrra kõrgem. Teiste aspektidena selgub, et kui kaugus oli 1% võrra kõrgem vähenes Eesti ekspordi maht sihtriiki 1,189% võrra ja kui rahvaarv oli 1% võrra kõrgem, suurenes eksport sihtriiki 0,610% võrra. Tulemustes on veel näha, et kui Eesti kaubanduspartneriks oli Läänemere regiooni riik, oli eksport 2004. aastal sellesse riiki *ceteris paribus* tingimustel keskmiselt 3,7 korda suurem kui välispool Läänemere regiooni asuvate riikide korral.

Tabel 5 kohaselt peavad Eesti liitumisel ELiga paika autori poolt eespool esitatud väited. Samuti leiab kinnitust regionaalsee integratsiooni avaldumine. Järgnevalt

vaadeldakse, missugused on tulemused 2009. aastal. Majanduskriisi aasta tulemused on esitatud tabelis 6. Vaadeldava aasta mudeli diagnostika on ära toodud lisas 10.

Tabel 6. Eesti ekspordi modelleerimise tulemused 2009. aasta andmetel

Muutujad	B _i	Standardviga	t	p
Vabaliige	-0,149	0,433	-0,344	0,732
ln_SKP (inimese kohta)	0,773	0,112	6,885	0,000
ln_rahvaarv	0,712	0,089	7,976	0,000
ln_kaugus	-1,100	0,182	-6,044	0,000
Fiktiivne muutuja (Läänemeri)	1,401	0,504	2,780	0,007

Märkused: $R^2=0,756$, kohandatud $R^2=0,740$, $F=45,728$, $p=0,000$, $n=64$.

Allikas: autori koostatud.

Tabeli 6 põhjal hinnatud regressioonimudel 2009. aasta andmetele tuginedes on statistiliselt oluline ($p=0,000$) ning hea kirjeldatavuse tasemega ($R^2=0,756$). Olulisuse nivool 0,05 saab väita, et Eesti eksport sihtriiki sõltub statistiliselt olulisel määral nii kaugusest ($p=0,000$), SKPst ($p=0,000$), rahvaarvust ($p=0,000$) ja Läänemere regiooni kuulumisest ($p=0,023$). Lisa 10 järgi ei esine mudelis peale Nigeeria eemaldamist enam erindeid, multikollineaarsus puudub ja jääkliikmed on normaaljaotusega. Parki testist järeldub, et mudelis ei esine heteroskedastiivsust.

Tabelist 6 esitatud elastsuskoefitsientide põhjal öeldakse, et kui 2009. aastal SKP inimese kohta oli 1% võrra kõrgem, oli Eesti eksport sihtriiki ligikaudu 0,773% võrra kõrgem. Teiste aspektidena selgub, et kui kaugus oli 1% võrra kõrgem, vähenes Eesti ekspordi maht sihtriiki 1,100% võrra ja kui rahvaarv oli 1% võrra kõrgem, suurenes eksport sihtriiki 0,712% võrra. Tulemustest on veel näha, et kui Eesti kaubanduspartneriks oli Läänemere regiooni riik, oli 2009. aastal eksport sellesse riiki *ceteris paribus* tingimustel keskmiselt 4 korda suurem kui väljaspool Läänemere regiooni asuvate riikide korral.

Tabeli 6 põhjal võib öelda, et majanduskriisi aastal peavad paika autori eespool esitatud väited (vt. tabel 4 lk. 37). Samuti leiab kinnitust regionaalsee integratsiooni avaldumine. Järgnevalt vaadeldakse, missugused on tulemused 2012. aastal, kui toimus majanduskriisist taastumine. 2012. aasta tulemused on esitatud tabelis 7. Vaadeldava aasta mudeli diagnostika on ära toodud lisas 11.

Tabel 7. Eesti ekspordi modelleerimise tulemused 2012. aasta andmetel

Muutujad	B _i	Standardviga	t	p
Vabaliige	0,549	0,486	1,1130	0,263
ln_SKP (inimese kohta)	0,742	0,127	5,828	0,000
ln_rahvaarv	0,696	0,092	7,531	0,000
ln_kaugus	-1,054	0,193	-5,450	0,000
Fiktiivne muutuja (Läänemeri)	1,248	0,536	2,328	0,023

Märkused: $R^2=0,707$, kohandatud $R^2=0,687$, $F=36,123$, $p=0,000$, $n=65$.

Allikas: autori koostatud.

Tabeli 7 põhjal hinnatud regressioonimudel 2012. aasta andmetele tuginedes on statistiliselt oluline ($p=0,000$) ning hea kirjeldatavuse tasemega ($R^2=0,707$). Olulisuse nivool 0,05 saab väita, et Eesti eksport sihtriiki sõltub statistiliselt olulisel määral nii kaugusest ($p=0,000$), SKPst ($p=0,000$), rahvaarvust ($p=0,000$) ja Läänemere regiooni kuulumisest ($p=0,023$). Lisa 11 järgi ei esine mudelis multikollineaarsust ega erindeid. Jääkliikmed on normaaljaotusega ning Parki testist järeldub, et mudelis ei esine ka heteroskedastiivsust.

Tabelist 7 esitatud elastsuskoeffitsientide põhjal saab öelda, et kui 2012. aastal SKP inimese kohta oli 1% võrra kõrgem, oli Eesti eksport sihtriiki ligikaudu 0,742% võrra kõrgem. Teiste aspektidena selgub, et kui kaugus oli 1% võrra kõrgem, vähenes Eesti ekspordi maht sihtriiki 1,054% võrra ja kui rahvaarv oli 1% võrra kõrgem, suurenes eksport sihtriiki 0,696% võrra. Tulemustest on veel näha, et kui Eesti kaubanduspartneriks oli Läänemere regiooni riik, oli eksport 2012. aastal sellesse riiki *ceteris paribus* tingimustel keskmiselt 3,5 korda suurem kui väljaspool Läänemere regiooni asuvate riikide korral.

Tabeli 7 alusel saab öelda, et ka peale majanduskriisi peavad autori eespool esitatud väited paika. Samuti leiab kinnitust regionaalsee integratsiooni avaldumine. Eelpool läbiviidud testide põhjal saab esmasel vaatlusel öelda, et gravitatsioonimudelid sobivad Eesti ekspordi modelleerimiseks, sest tulemused vastavad autori poolt tehtud väidetele. Tabelis 8 on kokkuvõtlikult esitatud kõigi kolme aasta regressioonanalüüside tulemused.

Tabel 8. Leitud elastsuskoeffitsiendid tuginedes 2004., 2009. ja 2012. aasta andmetele

Muutujad	2004			2009			2012		
	B_i	se	p	B_i	se	p	B_i	se	p
Vabaliige	0,193	0,409	0,638	-0,149	0,433	0,732	0,549	0,486	0,263
ln_SKP (inimese kohta)	0,678	0,100	0,000	0,773	0,112	0,000	0,742	0,127	0,000
ln_rahvaarv	0,610	0,093	0,000	0,712	0,089	0,000	0,696	0,092	0,000
ln_kaugus	-1,189	0,196	0,000	-1,100	0,182	0,000	-1,054	0,193	0,000
Fiktiivne muutuja (Läänemeri): (exp (B_i))	3,7	0,542	0,020	4	0,504	0,007	3,5	0,536	0,023
R^2	0,748			0,756			0,707		
$R^2_{kohandatud}$	0,732			0,740			0,687		
F- statistik	44,606			45,728			36,124		
p- väärtus	0,000			0,000			0,000		
Vaatluste arv	65			64			65		

Allikas: autori koostatud.

Tabelist 8 nähtub, et kõik sõltumatud muutujad on statistiliselt olulised ja avaldavad, kas siis positiivset või negatiivset mõju Eesti ekspordi mahtudele sihtriikidesse. Leitud sõltumatute muutujate elastsuskoeffitsientide (β_i) tulemusi tõlgentatakse järgmiselt:

- Esiteks, tabeli 8 põhjal saab öelda, et SKP inimese kohta on vaadeldavatel aastatel mõjutanud positiivses suunas Eesti ekspordi sihtriiki. Kehtib seaduspärasus, et kui SKP inimese kohta on 1% võrra kõrgem, on Eesti ekspordi maht sihtriiki β_i võrra kõrgem. 2004. aasta näitel tähendab see, et kui SKP inimese kohta oli 2004. aastal 1% võrra kõrgem, oli Eesti ekspordi maht sihtriiki 0,678% võrra kõrgem. Autori poolt saadud tulemus SKP inimese kohta vastab gravitatsioonimudelite teoreetilisele käsitlusele ja eelpool esitatud autori väitele;
- Teiseks, tabeli 8 põhjal saab öelda, et rahvaarv mõjutab vaadeldavatel aastatel Eesti ekspordi sihtriiki positiivses suunas. Kehtib seaduspärasus, et kui rahvaarv inimese kohta on 1% võrra kõrgem, on Eesti ekspordi maht sihtriiki β_i võrra kõrgem. 2009. aasta näitel tähendab see, et kui SKP inimese kohta oli 1% võrra, kõrgem, oli Eesti ekspordi maht sihtriiki 0,712% võrra kõrgem. Autori poolt saadud tulemus rahvaarvu kohta vastab gravitatsioonimudelite teoreetilisele käsitlusele ja eelpool esitatud autori väitele;
- Kolmandaks, tabeli 8 põhjal saab öelda, et kaugus mõjutab vaadeldavatel aastatel Eesti ekspordi mahtu sihtriiki negatiivses suunas. Kehtib seaduspärasus, et kui kaugus on 1% võrra kõrgem, on Eesti ekspordi maht sihtriiki β_i võrra

madalam. 2012. aasta näitel tähendab see, et kui kaugus oli 2012. aastal 1% võrra kõrgem, oli Eesti ekspordi maht sihtriiki 1,054% võrra madalam. Autori poolt saadud tulemus kauguse kohta vastab gravitatsioonimudelite teoreetilisele käsitlusele ja eelpool esitatud autori väitele.

Kui autori regressioonanalüüsi tulemusi võrrelda põhjalikumalt teooria ja varasemate sellesuunaliste empiiriliste uuringutega selgub, et seos Eesti ekspordi mahu ja SKP inimese kohta vahel pole aegade jooksul muutunud, sest ka näiteks 2000. aastal jõuti empiirilistes uuringutes gravitatsioonimudeleid kasutades tulemuseni, et SKP inimese kohta ja Eesti ekspordi mahu vahel on positiivne seos. Sellest lähtuvalt tuuakse välja, et Eesti arendab aktiivsemalt kaubandussuhteid riikidega, mille SKP on suurem (Paas 2000b: 641). Autori regressioonanalüüsi andmetele tuginedes (vt. tabel 8 lk. 41) on SKP inimese kohta mõjutanud vaadeldaval kolmel aastal Eesti ekspordi mahtu kõige rohkem 2009. aastal. Põhjusena tuuakse välja majanduskriis. Erindina esines 2009. aasta andmetes Nigeeria, kuhu Eesti ekspordi maht oli 189 miljonit eurot, kuid riigi SKP inimese kohta kõigest 0,8 miljonit eurot (vt. lisa 6). Põhjuseks loetakse siin aspekti, et mineraalsete kütuste väljavedu suurenes 2009. aastal aastases võrdluses 6% võrra, mille kasvu toetas enim transiidi olemusega naftasaaduste eksport suurematele turgudele nagu Nigeeria. Lisaks eksporditi Nigeeriasse keemiatooteid (aromaatsete süsivesinike segud, seotud välismaiste kütuste mõningase töötlemisega Eestis) (2009. aasta majandusülevaade 2010: 11, 35).

Teoreetilisest aspektist lähtuvalt võib autori saadud tulemuse põhjal SKPd inimese kohta, mida käsitleti mudelis riigi rikkuse lähendmuutujana, pidada gravitatsiooniseadusest lähtuvalt tõmbejõuks. Autori empiiriliste tulemuste põhjal võib öelda, et Deardorffi teoreetiline põhjendus SKP olulisusest peab paika - suurema rikkusega riigid on potentsiaalsemad kaubanduspartnerid, kui riigid, kus SKP inimese kohta on madal (Deardorff 1995: 9-10). Positiivne seos SKP inimese kohta ja Eesti ekspordi mahu vahel tõestab autori arvates ära, et teorias H-O mudel järgi esitatud seos riigi majandusliku arengu ja ekspordi mahtude vahel on tõene.

Kui autori regressioonanalüüsi tulemusi võrrelda põhjalikumalt teooria ja varasemate sellesuunaliste empiiriliste uuringutega selgub, et rahvaarvu positiivse seoseni ekspordi mahuga on empiirilistes uuringutes jõudnud ka Vietnami ekspordi modelleerijad (vt.

tabel 3 lk. 24). Autori regressioonanalüüsi andmetele tuginedes (vt tabel 8 lk. 41) on rahvaarvu elastsuskoeffitsient suurim 2009. aastal, mida saab põhjendada majanduskriisist tingitud seisundiga - ekspordi eest väärilise tasu saamiseks pidi eksport toimuma riikidesse, kus nõudlus oli 2009. aastal suurem. Nõudlus väljendab inimeste maksevalmidust, mis ekspordi eest tasu saamisel on oluliseks faktoriks. Vietnami uuringu tulemustest lähtuvalt on rahvaarvu olulisus põhjendatav ka sellega, et mida suurem on rahvastik, seda rohkem suudetakse ekspordiks kaupa toota (Kristjánsdóttir 2005: 19; TriDo 2006: 18-19). Linder on rahvaarvu olulise põhjendusena välja toonud, et sarnaseid kaupu arendavad sarnase nõudluse struktuuriga riigid. Nõudlust vaadeldakse Linderi käsitluses riigis elavate inimeste massina ning sellest lähtuvalt tarnitakse esmalt kaupa sinna, kus "tarbijate mass" on suurim ning seejärel väheneb eksport proportsionaalselt massi osakaaluga (Linder 1961, viidatud Deardorff 1984: 504 vahendusel).

Teoreetilisest aspektist lähtuvalt võib autori saadud tulemuse põhjal rahvaarvu, mida käsitleti mudelis riigi suuruse lähendmuutujana, pidada gravitatsiooniseadusest lähtuvalt tõmbejõuks. Autori empiiriliste tulemuste põhjal võib öelda, et Deardorffi teoreetiline põhjendus rahvaarvu olulisusest gravitatsioonimudelis peab paika - suuremad riigid kalduvad tarbima rohkem kaupa, mistõttu on vaja rohkem kapitali ja suuremat tootmist (Deardorff 1995: 16-17). Autori arvates teeb rahvaarvu kui tõmbejõu käsitlemine võimalikuks ekspordi ka geograafiliselt väga erinevates piirkondades asuvate riikide vahel. Nii võib näiteks Eesti partnerriikide seast leida Mehhiko, Saudi-Araabia, Hiina ja palju teisi selliseid riike.

Kui autori regressioonanalüüsi tulemusi võrrelda põhjalikumalt teooria ja varasemate sellesuunaliste empiiriliste uuringutega selgub, et kauguse negatiivse seoseni ekspordi mahuga on empiirilistes uuringutes jõudnud ka Taani ja Islandi ekspordi modelleerijad (vt. tabel 3 lk. 24). Eesti kaubavoogude modelleerimisel on kauguse negatiivset seost ekspordi mahuga täheldatud ka 2000. aastal - vahemaa mõjutab kaubavoogusid negatiivselt, sest mida suurem on distants Eesti ja partnerriigi vahel, seda väiksem on kaubavoog (Paas 2000b: 642). Ekspordi vähenemist kauguse suurenemisel põhjendatakse peamiselt suurenevate transpordikuludega, mis "röövivad" ekspordist saadava tulu. Ka Mathur (1999: 2-3) toob välja, et riigid, mis on geograafiliselt lähemal,

kauplevad rohkem, kui kaugemal asuvad riigid. Eesti ekspordi kolme aasta võrdluses on kauguse puhul elastsuskoeffitsient suurim 2004. aastal. Peale ELiga liitumist on kauguse elastsuskoeffitsiendi väärtus aastast aastasse vähenenud, sest viimaste aastate jooksul on Eestil toimunud kiirem areng just ELi väliste piirkondadega (Ratso 2014: 929). Näiteks kaubavahetusel kolmandate riikidega on eksport kasvanud sel ajal 3,6 korda (Riigikantselei 2009: 11).

Teoreetilisest aspektist lähtuvalt võib autori saadud tulemuse põhjal kaugust, mida käsitleti mudelis transpordikulude lähendmuutujana, pidada gravitatsiooniseadusest lähtuvalt tõukejõuks. Autori empiiriliste tulemuste põhjal võib öelda, et esimeses alapeatükis esitatud teoreetilised põhjendused kauguse olulisusest ja vajalikkusest gravitatsioonimudelites peavad paika.

Eelmainitud sõltumatute muutujate elastsuskoeffitsientide tulemuste ja nende kirjeldamise põhjal järeldeb bakalaureusetöö raames, et Eesti ekspordi geograafiline struktuur aastatel 2004, 2009 ja 2012 on kooskõlas gravitatsiooniseadusest tulenevate seaduspärasustega.

Vaadeldes konkreetsemalt kauguse elastsuskoeffitsienti nähtub tabelist 8 (vt. lk. 41), et kui 2004. aastal vähenes Eesti eksport sihtriiki kauguse 1% võrra suurenemisel 1,189% siis 2009. aastal oli vastav näitaja 1,1% ning 2012. aastal 1,054%. Bakalaureusetöö raames järeldeb siit, et kauguse roll Eesti ekspordi geograafilise struktuuri kujundamisel on aja jooksul vähenenud.

Tabelis 8 (vt. lk. 41) nähtub fiktiivse muutuja näol, et sihtriigi kuulumine Läänemere regiooni on statistiliselt oluline ja avaldab positiivset mõju Eesti ekspordi mahtudele sihtriikidesse. Leitud fiktiivse muutuja väärtusi tõlgendatakse järgmiselt:

- Eesti eksport Läänemere regiooni riikidesse oli 2004. aastal keskmiselt 3,7 ($\exp(1,3)$) korda suurem kui teistesse riikidesse (*ceteris paribus* tingimustel);
- Eesti eksport Läänemere regiooni riikidesse oli 2009. aastal keskmiselt 4 ($\exp(1,401)$) korda suurem kui teistesse riikidesse (*ceteris paribus* tingimustel);
- Eesti eksport Läänemere regiooni riikidesse oli 2012. aastal keskmiselt 3,5 ($\exp(1,248)$) korda suurem kui teistesse riikidesse (*ceteris paribus* tingimustel).

Eesti geograafiline positsioon on üks aspekt, mis võimaldab tugevat integreerumist Läänemere regiooniga (Kaasik *et al.* 2003: 6). Läänemere regiooni eristumise põhjusena võib välja tuua veel piirkondliku tarneahela efekti ehk Põhjamaade ja Saksa emaaettevõtetele toodetakse siin pooltooteid ja komponente ning Eesti geograafiline asukoht annab regiooni kuuluvatele riikidele võimaluse kasutada Eestit taasväljaveo ja -sisseveo maana (Ratso 2014: 929). Lisaks iseloomustab Läänemere regiooni kuuluvaid riike kultuuriruumide ja tarbimisharjumuste sarnasus, odavamad transpordikulud ja süvenev spetsialiseerumine traditsioonilistele harudele. Läänemere regioon globaalses plaanis on spetsialiseerunud metsa, puidusektori, kalanduse, mööbli ja merendusega seotud valdkondadele (vt lisa 12). Eesti majandus baseerub samuti suuremas jaos töötleva tööstuse harudele, mis spetsialiseeruvad Läänemere regiooniga samadesse valdkondadesse. (Karo *et al.* 2013)

Integratsioon Läänemere regiooni riikidega on Eestil küll olemas, kuid tabelist 8 (vt. lk. 41) nähtub, et tugevam integratsioon on toimunud just majanduskriisile eelnevatel aastatel, kuid seejärel on näha seose nõrgenemist. Ka jooniselt 4 (vt. lk. 32) oli näha, et Läänemere regiooni riikide osatähtsused Eesti ekspordis on vähenenud. Kui võrrelda tulemusi sellesuunaliste varasemate empiiriliste uuringutega võib välja tuua, et Tiiu Paas (2000a: 2191) viitas aastatuhande alguses, et Eesti peamiseks väliskaubanduspartneriks on ka tulevikus Soome, mille osakaal aja jooksul kasvab. Autori poolt koostatud bakalaureusetöö põhjal võib aga öelda, et Soome on küll üks peamisi sihtriike, kuid osatähtsus on ajavahemikul 2004-2014 langenud üle 5% (vt. joonis 4 lk. 32). Saksamaa ja Poola kohta on öeldud, et nende riikide osatähtsus peaks samuti tulevikus suurenema (*Ibid.*: 2191). Autori poolt koostatud tööst selgus aga, et Saksamaa puhul on ajavahemikul 2004-2014 toimunud 3% osatähtsuse langus (vt joonis 4 lk. 32). Poola ei kuulu aga vaadeldaval perioodil üldse Eesti ekspordi peamiste sihtriikide hulka. Venemaa puhul on aastatuhande alguses välja toodud, et Venemaa osatähtsus Eesti ekspordi mahtudes väheneb, kuid jääb siiski 10-15%ni (*Ibid.*: 2191). Autori poolt läbiviidud analüüsist tuli välja, et ajavahemikul 2004-2014 on Venemaa osatähtsus kasvanud, jäädes tõepoolest 10 - 15% vahele (vt. joonis 4 lk. 32). Perioodide jooksul on vahetunud ka mõni Eesti peamisi ekspordipartnerid. Kui näiteks ajavahemikul 1994-2001 (vt. lisa 13) kuulus peamiste partnerriikide hulka ka Itaalia, siis perioodil 2004-2014 Itaaliat enam kümne peamise sihtriigi seast ei leia.

Selliste arengutendentside põhjuseks tuuakse aspekt, et viimaste aastate jooksul on Eestil toimunud kiirem väliskaubanduse areng just ELi väliste piirkondadega (Ratso 2014: 929). Näiteks on olulised kaubanduspartnerid Eesti jaoks USA (2014. aastal oli USA osatähtsus 4% kogu ekspordist), aga ka Hiina, Suurbritannia ja paljud teised seesugused riigid. Autori arvates on väljapoole ELi suundumine positiivseks arengutendentsiks, sest riskide jaotamise seisukohast ei ole ainult Läänemere regioonile keskendumine jätkusuutlik valik.

Eelmainitud fiktiivse muutuja tulemuste esitamisel järeldeb bakalaureusetöö raames, et Läänemere regioon kui Eesti puhul võimalik regionaalne kaubandusklastest küll eristub, kuid Läänemere riikide roll Eesti ekspordi sihtriikidena on vähenenud.

Järgnevalt on tabelis 9 esitatud kokkuvõtlikult bakalaureusetöö empiirilises osas püstitatud uurimisküsimuste vastavus tulemustega ning eelpool esitatud järeldused. Tabelis 9 esitatud informatsiooni põhjal peavad Eesti ekspordi modelleerimise näitel paika teoreetilised seisukohad, aga ka autori enda väited. Tõepoolest mõjutavad rahvaarv ja SKP inimese kohta Eesti andmete näitel ekspordi mahtu sihtriikidesse positiivses suunas, kaugus aga negatiivses suunas. Eesti omapärana võib välja tuua tugeva integratsiooni Läänemere äärse piirkonnaga, mis vaadeldava perioodi jooksul on aga vähenenud.

Kui hinnata tabeli 9 põhjal gravitatsioonimudelite kasutamise sobilikkust Eesti ekspordi analüüsimisel, öeldakse, et gravitatsioonimudelid sobivad ekspordi modelleerimiseks, sest gravitatsioonimudelite rakendamise tulemusena tulid välja olulised ja peamised aspektid, mis Eesti ekspordi geograafilisele struktuurile mõju avaldavad. Lisaks leidsid kinnitust nii autori enda poolt esitatud väited kui teorias teoreetikute poolt välja toodud seisukohad.

Tabel 9. Autori poolt läbiviidud analüüsi tulemused ja nende põhjal tehtud järeldused

Püstitatud uurimisküsimused	Tulemused	Järeldused
Kas Eesti ekspordi geograafiline struktuur on kooskõlas gravitatsiooniseadusega?	Sihtriigi SKP inimese kohta mõjutab Eesti ekspordi mahtu positiivselt, kui SKP on 1% võrra kõrgem, on Eesti ekspordi maht sihtriiki β_i võrra kõrgem. SKP inimese kohta on gravitatsioonimudelil tõmbejõud.	Eesti ekspordi geograafiline struktuur on üldjoontes kooskõlas gravitatsiooniseadusest tulenevate
	Sihtriigi rahvaarv mõjutab Eesti ekspordi mahtu positiivselt, kui rahvaarv on 1% võrra kõrgem, on Eesti ekspordi maht sihtriiki β_i võrra kõrgem. Rahvaarv on gravitatsioonimudelil tõmbejõud.	seaduspärasustega ning need seaduspärasused peavad paika kõigi kolme analüüsitud aastate kohta.
	Kaugus mõjutab Eesti ekspordi mahtu negatiivselt, kui kaugus on 1% võrra kõrgem, on Eesti ekspordi maht sihtriiki β_i võrra madalam. Kaugus on gravitatsioonimudelites tõukejõud.	Eesti ekspordi geograafilise struktuuri kujunemisel on kauguse roll aja jooksul vähenenud.
Kas Läänemere regioon kui Eesti puhul võimalik regionaalne kaubandusklastri eristub?	Läänemere regioon eristub, keskmiselt on Eesti eksport Läänemere regiooni riikidesse võrreldes teiste piirkondadega 3,7 korda suurem.	Läänemere riikide roll Eesti ekspordi sihtriikidena vaadeldaval perioodil on vähenenud.

Allikas: autori koostatud.

Praeguseid tulemusi arvestades on tulevikus põnev jälgida, kas Läänemere regiooni kuuluvate riikide osatähtsus Eesti ekspordi sihtriikidena langeb veelgi või hakkab uuesti kasvama. Sellest lähtuvalt saab töö edasises arengus analüüsi lisada vaadeldavaid aastaid, näiteks 2014. aasta, mis võimaldab jälgida Läänemere regiooni riikide osatähtsuse arenguid võrdluses 2012. aastaga. Samuti on uurimist väärt väljapool ELi piire asuvate riikide osatähtsuste muutumine. Selles valdkonnas saab töö edasise arengu mõttes leida jääkliikmed, mille põhjal vaadelda, millised turud väljapool ELi piire potentsiaalsed on ja kas Eesti eksport EList toimub hetkel potentsiaalsematele turgudele või mitte. Nimetatud edasiarenduste tulemusi kasutades on võimalik koostada ja paika panna Eesti ekspordi arengutsenaarium järgnevatel perioodideks.

KOKKUVÕTE

Põhikooli füüsikatundides on kõik inimesed kokku puutunud Newtoni gravitatsiooniseadusega. Koolitunnis näis loogiline olevat, et mida suurem on kehade mass, seda suurem on nende vaheline tõmbejõud, mis kehade kaugenemisel üksteisest väheneb. Kuidas kasutada aga raudvaraks tunnistatud teadmist majanduse, eelkõige ekspordi modelleerimise valdkonnas?

Küsimusele vastasid esimesena 1960. aastal Tinbergen ja Pöyhönen, kelle käsitluste järgi on lähendriigi ekspordimahud sihtriiki positiivses sõltuvuses sihtriigi suurusest ja rikkusest ning negatiivses sõltuvuses vahemaast kahe riigi majanduslikest keskustest. Siinjuures on oluline rõhutada, et riigi suuruse *proxyna* käsitletakse gravitatsioonimudelites peamiselt rahvaarvu, riigi rikkuse *proxyna* SKPd ja transpordikulude *proxyna* vahemaad.

Kui Newtoni gravitatsiooniseaduse puhul on olemas kindel ja lihtne teoreetiline alus, siis ekspordi, ja üldse majanduse modelleerimiseks kasutatavate gravitatsioonimudelite kohta üks kindel teoreetiline raamistik puudub. Tegemist on majandusgeograafia, mikroökonomika ja kaubandusteooriate sünteesiga. Peamised kaubandusteooriad, mida gravitatsioonimudelite tuletamisel rakendatakse on suhtelise eelise teooria ehk Ricardiani mudel, Heckscher-Ohlini mudel ja IRSi mudel. Gravitatsioonimudelite tuletamisel võib lähtuda ka kolmest ajaperioodist: aastad 1960-1970; 1980-1990; peamiselt 1990ndad, kui Kesk- ja Ida-Euroopa riikides toimusid suured majanduslikud ja poliitilised ümberkorraldused.

Teoreetilisi käsitlusi lugedes võib tekkida kahtlus, kas tõepoolest on võimalik algselt taevakehade liikumise kirjeldamiseks kasutatud gravitatsiooniseadust tulemuslikult rakendada ekspordi modelleerimisel? Tuginedes varasematele sellesuunalistele empiirilistele uuringutele võib öelda, et näiteks Islandi, Vietnami ja Taani riigi ekspordi

modelleerimise puhul gravitatsiooniseadus tõepoolest rakendub, kuid mitte täielikult. Nimelt, Islandi puhul mõjus rahvaarv kui mass ekspordi kujunemisel tõmbejõu asemel tõukejõuna ning Vietnami puhul osutus rahvaarv mudelis statistiliselt ebaoluliseks. Empiiriliste tulemuste mõningat vasturääkivust teooriale saab aga põhjendada nende riikide eripäradega. Islandi puhul tuleb arvesse võtta fakti, et sellel on geograafiline isolatsioon teiste piirkondadega ning Vietnamil ajalooline-sõjaline taust, mis mõjutab kaubandussuhete kujunemist partnerriikidega.

Eesti eripäradena võib nimetada väikese, kuid võrdlemisi eduka ja avatud majanduse nii ELi kui maailma mõttes. Negatiivse "iseloомуjoonena" võib Eesti puhul välja tuua väliskaubanduse bilansi, mis vaatamata 2004. aastast alanud ekspordi- ja impordi mahtude kasvust on jätkuvalt negatiivne. Väliskaubanduse negatiivsesse bilanssi ei saa ükskõikselt suhtuda, sest riigi toimetulek sõltub paljuski rahvusvahelisel turul toimuvast ning selleks, et tarbida ise importkaupu- ja teenuseid peab olema suutlik oma kaupu ja teenuseid ka maailmaturule edukalt müüa. Tihedam väliskaubanduse side on Eestil Läänemere äärde kuuluvate riikidega, kust ja kuhu eksport, aga ka import suuremas jaos toimub. Viimasel ajal keskendutakse üha enam teenuste ekspordile (nt. transporditeenused).

Selleks, et vaadelda konkreetsemalt Eesti ekspordi mahtusid ja ekspordi geograafilist struktuuri kujundavaid tegureid 65 valimi riiki, kuhu Eesti ekspordi maht on üle 0,5 miljoni euro, spetsifitseeriti teooriale tuginedes gravitatsioonimudelid kolme aasta kohta. Aastateks valiti 2004. aasta, mil Eestist sai ELi liige, 2009. aasta, mida iseloomustab majanduskriis ning 2012. aasta, kui kriisist taastumise aasta.

Leitud elastsuskoeffitsientide tulemustele tuginedes saab välja tuua, et Eesti ekspordi geograafiline struktuur on kooskõlas gravitatsiooniseadusest tulenevate seaduspärasustega ning need seaduspärasused peavad paika kõigi kolme analüüsitud aastate kohta. See tähendab, et sihtriigi SKP ja rahvaarv mõjutasid Eesti ekspordi mahte positiivselt – kui SKP ja rahvaarv on 1% võrra kõrgem, on Eesti ekspordi maht sihtriiki β_i võrra kõrgem. Kaugus mõjutas Eesti ekspordi mahte negatiivselt – kui kaugus on 1% võrra kõrgem, on Eesti ekspordi maht sihtriiki β_i võrra madalam. Vahemaa kohta võib bakalaureusetöö tulemustele tuginedes välja tuua ka selle, et kauguse roll Eesti ekspordi geograafilise struktuuri kujundamisel on aja jooksul vähenenud.

Lisaks teoriast tulenevatele sõltumatutele muutujatele lülitas autor oma töösse fiktiivse muutujana sisse Läänemere regiooni. Bakalaureusetöö tulemustele tuginedes saab öelda, et Läänemere regioon kui Eesti puhul võimalik regionaalne kaubandusklaster küll eristub, kuid Läänemere riikide osatähtsus Eesti ekspordi sihtriikidena on vähenenud.

Praeguseid tulemusi arvestades on tulevikus võimalus gravitatsioonimudelitele tuginedes jälgida, kas Läänemere regiooni kuuluvate riikide osatähtsus Eesti ekspordi sihtriikidena langeb veelgi või hakkab uuesti kasvama. Sellest lähtuvalt lisada analüüsi vaadeldavaid aastaid, näiteks 2014. aasta, mis võimaldab jälgida Läänemere regiooni riikide osatähtsuse arenguid võrdluses 2012. aastaga. Samuti on uurimist väärt väljapool ELi piire asuvate riikide osatähtsuste muutumine. Võimalik on leida jääkliikmed, mille alusel vaadelda, millised turud väljapool ELi piire potentsiaalsed on ja kas Eesti eksport EList toimub hetkel potentsiaalsematele turgudele või mitte. Nimetatud edasiarenduste tulemusi kasutades on võimalik koostada ja paika panna Eesti ekspordi arengustenaarium järgnevateks perioodideks.

VIIDATUD ALLIKAD

1. 2009. aasta majandusülevaade. Eesti Vabariigi Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium ning Rahandusministeerium, 2010, 73 lk. [https://www.mkm.ee/sites/default/files/mkm_majandusulevaade_2009.pdf]. 23.03.2015.
2. A Gravity Model for the Determination and Analysis of Trade Potential for South Africa. The Department of Trade and Industry South Africa, 14 p. [<http://www.dti.gov.za/stats/Gravity.pdf>]. 23.05.2015
3. **Ahmad, N.** Measuring Trade in Value Added and Beyond. - Ettekanne konverentsil "Measuring the Effects of Globalization". Washington, 2013.
4. **Anderson J. E., Wincoop, E.** Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. - The American Economic Review, 2003, Vol. 93, No. 1, pp. 170-192.
5. **Anderson, G. R.** Wicksell's Natural rate. Monetary Trends. - Federal Reserve Bank of St. Louis, 2005. [<http://research.stlouisfed.org/publications/mt/20050301/cover.pdf>]. 24.01.2015.
6. **Anderson, J. E.** The Gravity Model. – National Bureau of Economic Research, Cambridge, Working Paper, 2010, No. 16576, 45 p.
7. **Anderson, K.** Setting the Trade Policy Agenda: What Roles for Economists? – World Bank Policy Research, Working paper, 2005, No. 3560, pp. 1-33.
8. **Appleyard, D. R., Field, A. J.** International Economics. McGraw-Hill: Singapore, Forth edition, 2001, p. 752.
9. **Bergstrand, J. H.** The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade. – Review of Economics and Statistics, 1989, Vol. 71, No. 1, pp. 143-153.
10. **Bergstrand, J. H.** The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence. – The Review of Economics and Statistics, 1985, Vol. 67, No. 3, pp. 474-481.

11. **Bergstrand, J. H., Larch, M., Yotov, V. Y.** Economic Integration Agreements, Border Effects, and Distance Elasticities in the Gravity Equation. – CESifo Conference on Estimation of Gravity Models of Bilateral Trade, 2014, 42 p.
12. **Bobkova, B.** Gravity model estimation using panel data - is logarithmic transformation advisable? Charles University in Prague, 2012, 58 p. (Master thesis).
13. **Chang, H.-J.** Kicking Away the Ladder: Development Strategy in Historical Perspective. – Anthem Press, 2002, pp. 1-187. [https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=mRMqXSjm0qoC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Development+Strategy+in+Historical+Perspective&ots=oNMG8nfGVs&sig=4TZqe3e2t_BObLyaTI9CrdX65rg&redir_esc=y#v=onepage&q=developing%20countries&f=false]. 10.01.2015.
14. **Cheng, I.-H., Wall, H. J.** Controlling for Heterogeneity in Gravity Models of Trade and Integration. - Federal Reserve Bank of St. Louis, Working paper, 2004, No. 1999-010, pp. 1-26.
15. **Cornett, A.P., Iversen, S.P.** The Baltic States in an European and Baltic Perspective: Trade and Transition in the Baltic Rim. – 5th Nordic-Baltic Conference in Regional Science "Global-local Interplay in the Baltic Sea Region", Pärnu, 1998.
16. **Deardorff, A. V.** Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World? – National Bureau of Economic Research, 1995, pp.1-27.
17. **Deardorff, A. V.** Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows. – Handbook of International Economics. Jones, R. V., Kenen, P.B. (Ed.). Amsterdam etc: North-Holland, 1984, Vol. 1, pp. 467-517.
18. Eesti ekspordimaastik 2014. Swedbank. [<https://www.swedbank.ee/business/infoportal/portal/export/exportland?language=EST>]. 04.04.2015.
19. Eesti ettevõtete ekspordiprobleemide uuring. [https://riigikantselei.ee/sites/default/files/content-editors/TOF/TOF_strat_arendusprojektid/06_ekspordiprobleemide_uuring_27_10.pdf]. 03.05.2015.
20. Eesti Statistikaameti andmebaas. Eesti Statistikaamet. [<http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/statfile2.asp>]. 05.05.2015

21. Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020 "Teadmistepõhine Eesti". Eesti Vabariigi valitsus, 2014, 19 lk. [http://www.hm.ee/sites/default/files/tai_strateegia.pdf]. 13.01.2015.
22. Eesti viis aastat Euroopa Liidus – Ülevaade Euroopa Liidu liikmelisuse mõjust Eestile. Eesti Vabariigi Riigikantselei, 2009, lk. 90. [https://www.riigikantselei.ee/valitsus/valitsus/et/riigikantselei/euroopa/arhiiv/eesti-viis-aastat-euroopa-liidus/ulevaade-euroopa-liidu-liikmelisuse-mojust/Eesti_5_aastat_Euroopa_Liidus.pdf]. 15.04.2015
23. **Eichengreen, B., Irwin, D. A.** The Role of History in Bilateral Trade Flows. – NBER Working Paper Series, 1996, No. 5565, 51 p.
24. **Esmaili, A., Pourebrahim, F.** Assessing Trade Potential in Agricultural Sector of Iran: Application of Gravity Model. – Journal of Food products Marketing, 2011, Vol. 17, No. 5, pp. 459-469.
25. **Evenett, S. J., Keller, W.** On the Theories Explaining the Success of the Gravity Equation. – National Bureau of Economic Research, Working paper, 1998, No. 6529, 53 p.
26. **Goldman, S.** People. Potential. Possibilities. – A sub-fund of Goldman Sachs Funds SICAV, 2012, 12 p. [http://www.goldmansachs.com/gsam/docs/funds_international/brochures_and_sales_aids/fund_literature/advisor_brochure_n-11_en.pdf]. 23.04.2015.
27. **Hong, P.** Import elasticities revisited. –United Nations, DESA Discussion paper, 1999, No. 10, 14 p. [http://www.un.org/esa/desa/papers/1999/esa99dp10.pdf]. 05.05.2010.
28. Internationalisation Monitor, Netherlands. - Statistics Netherlands, 2010, 191 p. [http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/092F7BA8-51EF-4821-AA2A-64A3ACF81400/0/2011m21pub.pdf]. 01.04.2015.
29. Internationalisation Monitor, Netherlands. - Statistics Netherlands, 2012, 180 p. [http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/D6CC234C-D87A-46EF-99AFDDEAE421C066/0/2012m21pub.pdf]. 15.03.2015
30. **Isard, W.** Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science. – New York, London: John Wiley & Sons, 1960, viidatud Paas, T. Gravity Approach for Modeling Trade Flows between Estonia and the Main Trading Partners. –

University of Tartu, Faculty of Economics and Business Administration, Working paper, 2000, No. 4, lk. 1-16.

31. **Kaasik, Ü., Luikemal, P., Randveer, M.** Eesti majandustsükli seos peamiste kaubanduspartnerite majandustsükliga. – Eesti Panga toimetis, 2003.
32. **Karo, E., Kanep, H., Ukrainski, K., Kattel, R., Varblane, U., Lember, V.** Nutikas spetsialiseerumine: kas Eesti teadus-, arendus- ja innovatsioonipoliitika kuldvõtmeke aastail 2014–2020. – Riigikogu Toimetised, 2013. [<http://www.riigikogu.ee/rito/index.php?id=16667>]. 12.04.2015.
33. Kaugus Tallinna ja sihtriigi pealinnade vahel. [<http://www.distancefromto.net/>]. 04.03.2015
34. **Kerner, R.** Kaupade ja teenuste eksport ning neis sisalduv kodumaine väärtus. – Eesti statistika kvartalikirj, 2013, No. 3, lk. 47-56.
35. **Kirna, C.** Läänemere riikide koostöö kui Eesti uus välispoliitiline suund. – Riigikogu Toimetised, 2010, No. 21. [<http://www.riigikogu.ee/rito/index.php?id=14175&op=archive2>]. 25.03.2015
36. **Kristjánsdóttir, H.** A Gravity Model for Exports from Iceland. – Department of Economics University of Copenhagen, 2005, p. 59.
37. **Krugman, P.** Geography and Trade. - Leuven: Leuven University Press and Cambridge, London: MIT Press, 1994, 5th printing, 142 p.
38. **Krugman, P.** Iceland's exchange Rate Regime: Policy Options. – Raport for the National Economic Institute and the Central Bank of Iceland, 1991.
39. **Laming, M.** Läänemere riikide vaheliste kaubavoogude modelleerimine. TÜ rahvamajanduse instituut, 2001, 117 lk. (magistritöö)
40. **Leamer, E. E., Levinsohn, J.** International Trade Theory: The Evidence. - Handbook of International Trade, Grossman, G.M., Rogoff, K. (Ed.). Amsterdam: North-Holland, 1995, Vol. 3, pp. 1339-1394.
41. **Leamer, E. E., Levinsohn, J.** International Trade Theory: The Evidence. – NBER Working Paper Series, 1994, No.9490, pp. 1-66.
42. **Linder, S. B.** An Essay on Trade and Transformation. New York, 1961, viidatud: Deardroff, A.V. Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World? – NBER Working Paper Series, 1995, No. 5377, lk. 16 vahendusel.

43. **Marimoutou, V., Peguin, D., Peguin-Feissolle, A.** The "distance-varying" gravity model in international economics: is the distance an obstacle to trade? – GREQAM, 2010, 16 p. [<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00536127/document>]. 05.05.2015.
44. **Mathur, S. K.** Pattern of International Trade, New Trade Theories and Evidence from Gravity Equation Analysis.- 3rd International Conference "Enterprise in Transition", Šibenik, 1999, pp. 43
45. OECD Glossary of Statistical Terms. OECD, France, 2008, 601 p.
46. **Paas, T.** Gravity Approach for Modeling trade flows between Estonia and the main Trading partners. – ISSN 1406-5967, University of Tartu, 2000c, No. 721, pp. 3-22.
47. **Paas, T.** Kas gravitatsiooniseadus kehtib ka majandusprotsesside korral? – Akadeemia, Tartu, 2000a, No. 10, lk. 2183-2199.
48. **Paas, T.** The Gravity Approach for Modeling international Trade Patterns for Economies in Transition. – IAER, 2000b, Vol.6, No. 4, pp. 633- 648.
49. **Paas, T., Tafenu, E.** European trade integration in the Baltic Sea Region – A gravity model based analysis. – HWWA Discussion paper, 2005, No. 331, 20 p.
50. **Polak, J. J.** Is APEC a Natural Regional Trading Bloc? A Critique to the 'Gravity Model' of International Trade. – The World Economy, 1996, Vol. 19, Iss. 5, pp. 533-543
51. Population Reference Bureau. 2004 World Population Data Sheet. [http://www.prb.org/pdf04/04WorldDataSheet_ENG.pdf]. 12.04.2015.
52. Population Reference Bureau. 2009 World Population Data Sheet. [http://www.prb.org/pdf09/09wpds_eng.pdf]. 10.04.2015.
53. Population Reference Bureau. 2012 World Population Data Sheet. [http://www.prb.org/pdf12/2012-population-data-sheet_eng.pdf]. 09.04.2015.
54. **Ratso, S.** Eesti väliskaubanduse areng ja ekspordi konkurentsivõime Euroopa Liidus. – Akadeemia, Kiho, T (toim.). Tartu, 2014, No. 5, lk. 917-939.
55. **Rooij, M.** The analysis of change, Newton' s Law of Gravity and association models. – Wiley for the Royal Statistical Society, 2008, Vol. 171, No. 1, pp. 137-157.
56. **Scherer, F. M.** International High-technology Competition. United State of America: Harvard University Press, 1992, p. 203.

[\[https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=2TkuI7NDVOcC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Leontief+Paradox&ots=6zB_SkMJtP&sig=3-3B8loHc5vrfhj5Rewb7m3RWic&redir_esc=y#v=onepage&q=Leontief%20Paradox&f=false\]](https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=2TkuI7NDVOcC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Leontief+Paradox&ots=6zB_SkMJtP&sig=3-3B8loHc5vrfhj5Rewb7m3RWic&redir_esc=y#v=onepage&q=Leontief%20Paradox&f=false). 05.01.2014

57. **Silva, J. M. C. S., Tenreyro, S.** The log of gravity. – The Review of Economics and Statistics, 2006, Vol. 88, No. 4, pp. 641–658. [<http://personal.lse.ac.uk/tenreyro/jensen08k.pdf>]. 23.03.2015
58. SKP inimese kohta. Maaailma Panga kodulehekülge. [<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>]. 06.03.2015.
59. **Skriver, M., Mortensen, R.** Danish Export Potential in the N-11 Markets- A Dynamic Gravity Approach. – Aarhus University, Business and Social Science, 2012, pp. 1-89.
60. **TriDo, T.** A Gravity Model for Trade Between Vietnam and twenty- three European countries. – Department of Economics and Society Thesis, 2006, pp. 1-26.
61. Valutakursid. Eesti Panga kodulehekülg. [<https://www.eestipank.ee/valutakursid>]. 08.04.2015.
62. **Winters, L. A., Wang, Z. K.** Eastern Europe's International Trade. – Manchester and New York: Manchester University Press, 1994, 189 p.

Lisa 1. Taani ekspordi modelleerimiseks spetsifitseeritud gravitatsioonimudel

$$\begin{aligned} \ln(\text{Exp})_{ijt} = & \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{Exp})_{ij,t-1} + \beta_2 \ln(\text{SKP})_{jt} + \beta_3 \text{Pop}_{jt} + \beta_4 \ln(\text{Dist})_{ijt} + \beta_5 \text{Openness}_{jt} + \\ & \beta_6 \text{Landlocked}_{jt} + \beta_7 \text{DevLevel}_{jt} + \beta_8 \text{TA}_{ijt} + \beta_9 \text{FDI}_{jt} + \beta_{10} \text{eng_HDI}_{jt} + \beta_{11} \text{Muslim}_{jt} + \\ & \beta_{12} \text{Muhammad}_j + \beta_{13} \text{Bangaldesh} + \beta_{14} \text{Egiptus} + \beta_{15} \text{Indoneesia} + \beta_{16} \text{Iraan} + \beta_{17} \text{Lõuna-} \\ & \text{Korea} + \beta_{18} \text{Mehhiko} + \beta_{19} \text{Nigeeria} + \beta_{20} \text{Pakistan} + \beta_{21} \text{Filipiinid} + \beta_{22} \text{Türgi} + \\ & \beta_{23} \text{Vietnam} + \beta_{24} \text{Y2000} + \beta_{25} \text{Y2001} + \dots + \beta_{33} \text{Y2009} + u_j + v_{ijt} \end{aligned}$$

Exp_{ijt} – eksport riigist i riiki j ajahetkel t ,

$(\text{SKP})_{jt}$ – riigi j SKP ajahetkel t (mõõdetuna USA dollarites 2000.aastal),

$(\text{Pop})_{jt}$ – sihtriigi rahvaarv ajahetkel t (mõõdetud miljonites),

$(\text{Dist})_{ijt}$ – vahemaa riigi i pealinnast riigi j pealinna (mõõdetud kilomeetrites),

Openness_{jt} – riigi j koguimport kaupadest ja teenustest protsendina SKPst ajahetkel t ,

Landlocked_{jt} – fiktiivne muutuja=1, kui riik j ajahetkel t ei oma otsest juurdepääsu ookeanile,

DevLevel_{jt} – riigi j arengutaseme näitaja ajahetkel t . Arengutaseme näitaja on arvatud faktoriaalanalüüsi abil muutujate interneti, kirjaoskuse ja korrupsiooni arvestades. Interneti puhul vaadeldakse interneti kasutajaid protsendina kogu rahvastikust, on infrastruktuuri proxy. Kirjaoskuse protsent rahvastikust vanuses 15+,

TA_{ijt} – fiktiivne muutuja, mis võrdub 1-ga kui riigi i ja riigi j -ti vahel ajahetkel t kehtib kaubandusleping,

FDI_{jt} – välismaised otseinvesteeringud protsendina SKPst,

Eng_HDI_{jt} – keele fiktiivne muutuja, mis võrdub 1-ga kui riik on arengumaa vastavalt HDI indeksile ja inglise keel on riigikeeleks,

Muslim_{jt} – religiooni fiktiivne muutuja, mis võrdub 1-ga kui põhi religioon riigis j ajahetkel t on Islam,

Lisa 1 järg

Muhammad_t – fiktiivne muutuja, mis võrdub 1 kui aasta on 2005 ja religiooniks riigis j
ajahetkel t on Islam,

Bangladesh,..., Vietnam – fiktiivne muutuja, mis võrdub 1-ga kui tegemist on
spetsiifilise riigiga,

Y2000-Y2009 - aastate fiktiivsed muutujad, mis võrduvad 1-ga kui tegemist on
vaatlusall oleva aastaga.

Allikas: (Skriver, Mortensen 2012: 44).

Lisa 2. Vietnami kaubavahetuse modelleerimiseks EU 23 riigiga spetsifitseeritud gravitatsioonimudel

$$\text{Log}(T_{ijt}) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(Y_{it} Y_{jt}) + \alpha_2 \log(N_{it} N_{jt}) + \alpha_3 Er_{ijt} + \alpha_4 \log D_{ij} + \alpha_5 His + e_{ijt}$$

kus

j - 1,2,...,23,

i - 1 (Vietnam),

t - 1993, 1994,...,2004,

T_{ijt} - Vietnami kaubandus riigiga j aastal t ,

Y_{it} - Vietnami SKP aastal t (mõõdetud USDs),

Y_{jt} - riigi j SKP aastal t (mõõdetud USDs),

N_{it} - rahvaarv Vietnamis aastal t (miljonites),

N_{jt} - rahvaarv riigis j aastal t (miljonites),

Er_{ijt} - reaalne vahetuskurss Vietnami ja riigi j vahel aastal t (mõõdetud USDs),

D_{ij} - vahemaa Vietnami ja riigi j vahel (mõõdetud kilomeetrites),

His - ajalugu fiktiivse muutujana,

e_{ijt} - vealiige.

Allikas: (TriDo 2006: 12).

Lisa 3. Islandi ekspordi modelleerimiseks sihtriikidesse spetsifitseeritud gravitatsioonimudel

$$\ln(\text{EXP}_{j,s,t}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(Y_t) + \beta_2 \ln(Y_{j,t}) + \beta_3 \ln(N_t) + \beta_4 \ln(N_{j,t}) + \beta_5 \ln(D_j) + u_{j,s,t}$$

kus

$(\text{EXP}_{j,s,t})$ - eksport riigist i riiki j erinevatest sektoritest ajahetkel t ,

(Y_t) - eksportiva riigi SKP (USA dollarites),

$(Y_{j,t})$ - sihtriigi SKP (USA dollarites),

(N_t) - eksportiva riigi rahvaarv (miljonites),

$(N_{j,t})$ - sihtriigi rahvaarv (miljonites),

(D_j) - vahemaa eksportiva riigi i ja sihtriigi j vahel (kilomeetrites),

$U_{j,s,t}$ – vealiige.

Allikas: (Kristjánisdóttir 2005: 18).

Lisa 4. Eesti ekspordimahtude osatähtsused olulisematesse sihtriikidesse aastatel 2004, 2009, 2012, 2014

	Kokku 2009	6486,9		Kokku 2004	4768,7
2009. aasta	(mln eurot)	(%)	2004. aasta	(mln eurot)	(%)
1. Soome	1201,4	19	1. Soome	1081,2	23
2. Rootsi	816,5	13	2. Rootsi	727,7	15
3. Läti	613,3	9	3. Läti	405,7	9
4. Saksamaa	395,4	6	4. Saksamaa	392,7	8
5. Leedu	308,4	5	5. Venemaa	267	6
6. USA	274	4	6. Leedu	216,2	5
7. Venemaa	267	4	7. Portugal	216,2	5
8. Taani	225,4	3	8. Ühendkuningriik	181,9	4
9. Norra	205,8	3	9. Ungari	174,5	4
10. Nigeeria	189	3	10. Norra	155,3	3

Allikas: (Eesti Statistikaameti andmebaas 2015); autori arvutused.

	Kokku 2014	12090		Kokku 2012	12521,1
2014.aasta	(mln eurot)	(%)	2012. aasta	(mln eurot)	(%)
1. Rootsi	2174,8	18	1. Rootsi	1997,6	16
2. Soome	1848,9	15	2. Soome	1819,7	15
3. Läti	1295,7	11	3. Venemaa	1 512	12
4. Venemaa	1186,8	10	4. Läti	1 103	9
5. Leedu	637,2	5	5. Leedu	657,6	5
6. Saksamaa	587,5	5	6. USA	584	5
7. Norra	469,1	4	7. Saksamaa	563,5	5
8. USA	451,7	4	8. Norra	419,7	3
9. Holland	327,4	3	9. Holland	306,3	2
10. Taani	318,1	3	10. Taani	297,4	2

Allikas: (Eesti Statistikaameti andmebaas 2015); autori arvutused.

Lisa 5. Algandmete tabel (2004. aasta andmed)

Riik	Ekspordi maht (Y), miljon eurot	Sisemajanduse koguprodukt (X1) inimese kohta (tuhanded eurod)	Pealinnade kaugust Tallinnas linnuteel (X2), tuhanded km	Rahvaarv (X3), miljonites	Läänemere regioon (D1) 1-kuulub, 0-ei kuulu
Austria	20,6	29,9	1,4	8,1	0
Belgia	54,6	28,9	1,6	10,4	0
Bulgaaria	1,8	2,7	1,9	7,8	0
Hispaania	32,4	20,2	2,9	42,5	0
Iirimaa	28,9	38,5	2	4,1	0
Itaalia	40,7	25,3	2,1	57,8	0
Kreeka	6,5	17,6	2,4	11	0
Küpros	5,9	17,4	2,8	0,9	0
Läti	405,7	5	0,3	2,3	1
Leedu	216,2	5	0,5	3,4	1
Luksemburg	0,5	60,6	1,6	0,5	0
Holland	137,9	32,2	1,5	16,3	0
Malta	1,1	11,4	2,7	0,4	0
Poola	50,4	5,4	0,8	38,2	1
Portugal	216,2	14,6	3,3	10,5	0
Prantsusmaa	71,5	27,5	1,9	60	0
Rootsi	727,7	34,5	0,4	9	1
Rumeenia	2,1	2,9	1,7	21,7	0
Saksamaa	392,7	27,7	1	82,6	1
Slovakkia	4,2	7	1,4	5,4	0
Sloveenia	1,4	14	1,6	2	0
Soome	1081,2	30,5	0,08	5,2	1
Taani	154,3	37,7	0,8	5,4	1
Tšehhi	19,8	9,5	1,2	10,2	0
Ühendkuningriik	181,9	31,1	1,8	59,7	0
Ungari	174,5	8,3	1,4	10,1	0
Venemaa	267	3,3	0,9	144,1	0
Norra	155,3	46	0,8	4,6	1
USA	151,9	34	7	293,6	0
Hiina	28,7	1,2	6,4	1300,1	0
Jaapan	13,8	29,6	7,9	127,6	0
Kashastan	4,6	2,3	3	15	0
Austraalia	7,6	24,7	15,3	20,1	0

Lisa 5 järg

Riik	Ekspordi maht (Y), miljon eurot	Sisemajanduse koguprodukt (X1) inimese kohta (tuhanded eurod)	Pealinnade kaugust Tallinnas linnuteel (X2), tuhanded km	Rahvaarv (X3), miljonites	Läänemere regioon (D1) 1- kuulub, 0-ei kuulu
L-A Vabariik	0,7	3,8	9,5	46,9	0
Nigeeria	0,9	0,5	5,8	137,3	0
Maroko	1,2	1,5	3,6	30,6	0
Tuneesia	0,8	2,5	3	10	0
Alžeeria	1,7	2,1	3	32,3	0
Korea Vabariik	40,7	13	7,1	48,2	0
Indoneesia	0,5	0,9	10,2	218,7	0
Malaisia	2,2	4	9	25,6	0
Singapur	1	0,7	9,3	4,2	0
Tai	3,2	2	7,9	63,8	0
Vietnam	1,4	0,6	7,5	81,5	0
Kanada	11,1	25,8	6,3	31,9	0
Brasiilia	7,9	2,9	10,6	179,1	0
India	2,4	0,5	5,2	1086,8	0
Türgi	29,7	4,8	2,2	71,3	0
Island	9,6	38,2	2,5	0,3	0
Pakistan	0,7	0,5	4,5	159,2	0
Ukraina	80,3	1,1	1	47,4	0
Valgevene	11	1,9	0,6	9,8	0
Araabia Ühendemiraadid	1,4	32,8	4,5	4,2	0
Aserbaidžaan	1,3	0,8	2,7	8,3	0
Hongkong	5	20,2	7,9	6,8	0
Horvaatia	2,1	7,6	1,6	4,4	0
Iisrael	3,4	16	3,2	6,8	0
Mehhiko	1	5,7	9,6	106,2	0
Moldova	2	0,6	1,4	4,2	0
Saudi Araabia	1,8	8,8	4,2	25,1	0
Sri Lanka	1,3	0,9	7,5	19,6	0
Usbekistan	3,1	0,4	3,6	26,4	0
Šveits	20,6	43,2	1,8	7,4	0
Süüria	1	1,2	2,9	18	0

Allikas: (Eesti Statistikaamet 2015; Maailma Panga andmebaas 2015; *Population Reference Bureau* andmebaas 2015; internetirakendus kauguse mõõtmiseks); autori koostatud.

Lisa 6. Algandmete tabel (2009. aasta andmed)

Riik	Ekspordi maht (Y), miljon eurot	Sisemajanduse koguprodukt (X1) inimese kohta tuhanded eurod	Pealinnade kaugust Tallinnas linnuteel (X2), tuhanded km	Rahvaarv (X3), miljonites	Läänemere regioon (D1) 1-kuulub, 0-ei kuulu
Belgia	123	34	1,6	10,8	0
Bulgaaria	3,6	5	1,9	7,6	0
Hispaania	41,5	24	2,9	46,9	0
Iirimaa	9,5	38,9	2	4,5	0
Itaalia	73,5	28	2,1	60,3	0
Kreeka	7,9	22,3	2,4	11,3	0
Küpros	3,9	22,2	2,8	1,1	0
Läti	613,3	9	0,3	2,3	1
Leedu	308,4	8,8	0,5	3,3	1
Luksemburg	0,5	76	1,6	0,5	0
Holland	137,9	32,2	1,5	16,3	0
Malta	1,1	11,4	2,7	0,4	0
Poola	113,4	5	0,8	38,2	1
Portugal	8,4	15	3,3	10,5	0
Prantsusmaa	71,5	27,5	1,9	60	0
Rootsi	816,5	34,4	0,4	9	1
Rumeenia	2,1	3	1,7	21,7	0
Saksamaa	395,4	27,7	1	82,6	1
Slovakkia	4,2	7	1,4	5,4	0
Sloveenia	1,4	14	1,6	2	0
Soome	1201,4	30,5	0,08	5,2	1
Taani	225,4	37,7	0,8	5,4	1
Tšehhi	19,8	9,5	1,2	10,2	0
Ühendkuningriik	181,9	31,1	1,8	59,7	0
Ungari	174,5	8,3	1,4	10,1	0
Venemaa	267	3,3	0,9	144,1	0
Norra	205,8	59,2	0,8	4,8	1
USA	274	35,5	7	306,8	0
Hiina	54,8	2,8	6,4	1331,4	0
Jaapan	39,4	29,8	7,9	127,6	0

Lisa 6 järg

Riik	Ekspordi maht (Y), miljon eurot	Sisemajanduse koguprodukt (X1) inimese kohta tuhanded eurod	Pealinnade kaugust Tallinnas linnuteel (X2), tuhanded km	Rahvaarv (X3), miljonites	Läänemere regioon (D1) 1-kuulub, 0-ei kuulu
Egiptus	9,1	1,9	3,3	78,6	0
L-A Vabariik	2,2	4,3	9,5	50,7	0
Nigeeria	189	0,8	5,8	152,6	0
Maroko	1,8	2,2	3,6	31,5	0
Tuneesia	2,3	3,1	3	10,4	0
Alžeeria	2,4	2,8	3	35,4	0
Korea Vabariik	18	13,8	7,1	48,7	0
Indoneesia	3	1,7	10,2	243,3	0
Malaisia	2,4	5,5	9	28,3	0
Singapur	2,7	29,1	9,3	5,1	0
Tai	3,3	3	7,9	67,8	0
Vietnam	1,6	0,9	7,5	87,3	0
Kanada	128	30,8	6,3	33,7	0
Brasillia	14,8	6,3	10,6	191,5	0
India	13,6	0,9	5,2	1171	0
Türgi	58,4	6,5	2,2	74,8	0
Island	8,7	30,4	2,5	0,3	0
Pakistan	1	0,7	4,5	180,8	0
Ukraina	72,3	1,9	1	46	0
Valgevene	37,8	3,9	0,6	9,7	0
Araabia Ühendemi-raadid	38,4	24,8	4,5	5,1	0
Aserbaidžaan	6,5	3,7	2,7	8,8	0
Hongkong	7,6	23,2	7,9	7	0
Horvaatia	2,9	10,7	1,6	4,4	0
Iisrael	5,8	20,8	3,2	7,6	0
Mehhiko	3,9	5,8	9,6	109,6	0
Moldova	4,8	1,2	1,4	4,1	0
Saudi Araabia	6,7	12,1	4,2	28,7	0
Sri Lanka	3,2	1,6	7,5	20,5	0
Usbekistan	4,2	0,9	3,6	27,6	0
Šveits	21,2	52,6	1,8	7,8	0
Süüria	1,6	1,3	2,9	21,9	0

Allikas: (Eesti Statistikaamet; Maailma Panga andmebaas; *Population Reference Bureau* andmebaas; internetirakendus kauguse mõõtmiseks); autori koostatud.

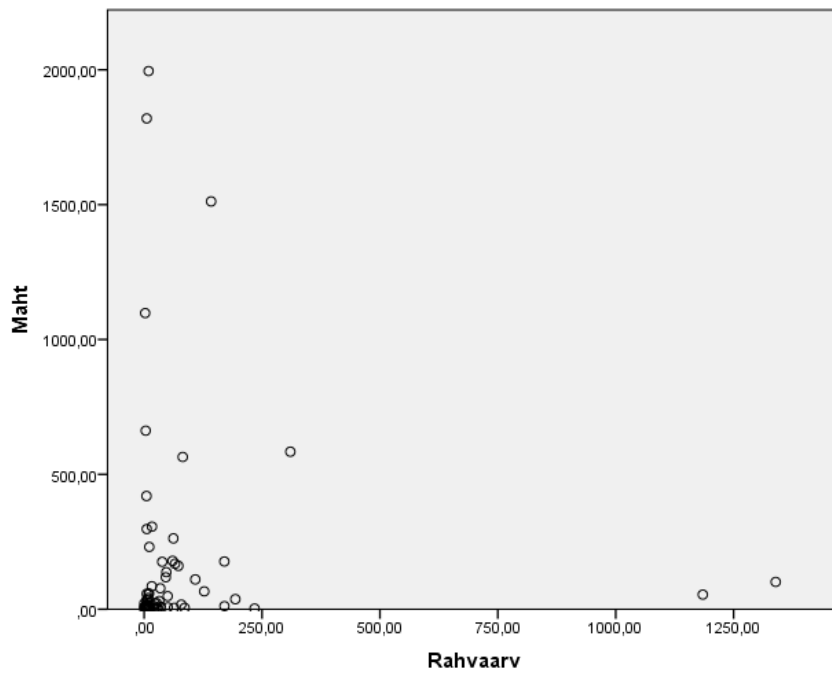
Lisa 7. Algandmete tabel (2012. aasta andmed)

Riik	Ekspordi maht (Y), miljon eurot	Sisemajanduse koguprodukt (X1) inimese kohta tuhanded eurod	Pealinnade kaugust Tallinnas linnuteel (X2), tuhanded km	Rahvaarv (X3), miljonites	Läänemere regioon (D1) 1-kuulub, 0-ei kuulu
Austria	41,8	36,2	1,4	8,5	0
Belgia	230,9	33,6	1,6	11,1	0
Bulgaaria	16,8	5,4	1,9	7,2	0
Hispaania	137,5	21,7	2,9	46,2	0
Iirimaa	17,3	36,2	2	4,7	0
Itaalia	179,3	26,3	2,1	60,9	0
Kreeka	6,3	16,8	2,4	10,8	0
Küpros	9,1	19,7	2,8	1,2	0
Läti	1 103	10,4	0,3	2	1
Leedu	657,6	10,6	0,5	3,2	1
Luksemburg	1	79,4	1,6	0,5	0
Holland	306,3	36,8	1,5	16,7	0
Malta	7	15,8	2,7	0,4	0
Poola	176,5	9,6	0,8	38,2	1
Portugal	8,6	15,5	3,3	10,6	0
Prantsusmaa	168,6	30,6	1,9	63,6	0
Rootsi	1 997,60	42,8	0,4	9,5	1
Rumeenia	10,8	6,3	1,7	21,4	0
Saksamaa	562,5	32,9	1	81,8	1
Slovakkia	57	12,8	1,4	5,4	0
Sloveenia	8	16,8	1,6	2,1	0
Soome	1 819,70	35,4	0,08	5,4	1
Taani	297,4	43,2	0,8	5,6	1
Tšehhi	58,1	14,7	1,2	10,5	0
Ühendkuningriik	262,5	30,7	1,8	63,2	0
Ungari	22	9,6	1,4	9,9	0
Venemaa	1 512	10,6	0,9	143,2	0
Norra	419,7	74,6	0,8	5	1
USA	584	38,6	7	313,9	0
Hiina	101,2	4,6	6,4	1350,4	0
Jaapan	66	35	7,9	127,6	0
Kashastan	85	9,1	3	16,8	0
Austraalia	22,4	50,6	15,3	22	0

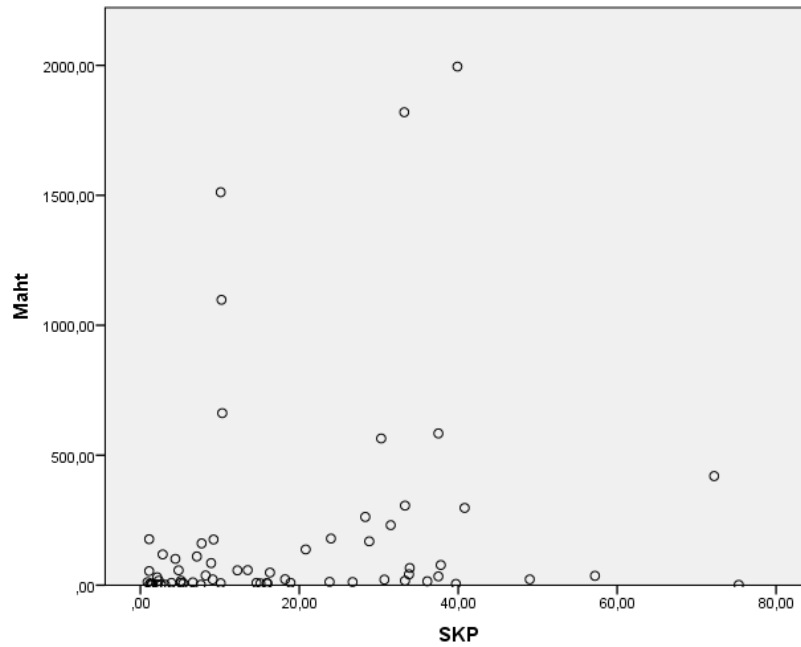
Riik	Ekspordi maht (Y), miljon eurot	Sisemajanduse koguprodukt (X1) inimese kohta tuhanded eurod	Pealinnade kaugust Tallinnas linnuteel (X2), tuhanded km	Rahvaarv (X3), miljonites	Läänemere regioon (D1) 1- kuulub, 0-ei kuulu
Egiptus	17,2	2,4	3,3	82,3	0
L-A Vabariik	7,2	5,5	9,5	51,5	0
Nigeeria	170	2,1	5,8	170,1	0
Maroko	30,5	2,2	3,6	32,6	0
Tuneesia	1,9	3,1	3	10,8	0
Alžeeria	9,1	4	3	37,4	0
Korea Vabariik	48,4	18,3	7,1	48,9	0
Indoneesia	2,2	2,7	10,2	241	0
Malaisia	2	7,8	9	29	0
Singapur	33,8	40,4	9,3	5,3	0
Tai	5	4,1	7,9	69,9	0
Vietnam	4,8	1,3	7,5	89	0
Kanada	77,6	39,2	6,3	34,9	0
Brasiilia	37,2	8,5	10,6	194,3	0
India	54,3	1,1	5,2	1259,7	0
Türgi	160,7	8	2,2	74,9	0
Island	21,4	33,1	2,5	0,3	0
Pakistan	11,5	10	4,5	180,4	0
Ukraina	118,5	2,9	1	45,6	0
Valgevene	57,2	5	0,6	9,5	0
Araabia Ühendemiraadid	14,9	30,3	4,5	8,1	0
Aserbaidžaan	9,1	5,5	2,7	9,3	0
Hongkong	12,2	27,5	7,9	7,1	0
Horvaatia	7,6	9,9	1,6	4,3	0
İisrael	12,7	24,3	3,2	7,9	0
Mehhiko	110,5	7,4	9,6	116,1	0
Moldova	5,8	1,5	1,4	4,1	0
Saudi Araabia	22,7	19,4	4,2	28,7	0
Sri Lanka	2,9	2,2	7,5	21,2	0
Usbekistan	5,1	1,3	3,6	29,8	0
Šveits	36	62,4	1,8	8	0
Süüria	1	1,3	2,9	22,5	0

Allikas: (Eesti Statistikaamet 2015; Maailma Panga andmebaas 2015; *Population Reference Bureau* andmebaas 2015; internetirakendus kauguse mõõtmiseks); autori koostatud.

Lisa 8. Lineaarsete seoste joonised



Allikas: autori koostatud tarkvarapaketi SPSS abil.



Allikas: autori koostatud tarkvarapaketi SPSS abil.

Lisa 9. Regressioonanalüüsi diagnostika 2004. aasta andmetel

1) Mudel

Mudeli kokkuvõte

Mudel	R	R ²	R ² _{kohandatud}	Standarthälbe hinnang
1	,865 ^a	,748	,732	1,07311

a. Tegurid: (konstant), D1, ln_RAHVAARV, ln_SKP, ln_KAUGUS

b. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

ANOVA^a

Mudel	Ruutude summa	Vabadusastmeid	Keskruut	F	Olulisus
1 Regression	205,466	4	51,367	44,606	,000 ^b
Residual	69,094	60	1,152		
Kokku	274,560	64			

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

b. Tegurid: (Konstant), D1, ln_RAHVAARV, ln_SKP, ln_KAUGUS

Kordajad

Mudel	Standardiseerimata kordajad		Standardiseeritud kordajad	t	Olulisus
	B	Standart viga	Beeta		
(Konstant)	,193	,409		,472	,638
1 ln_SKP	,678	,100	,488	6,782	,000
ln_RAHVAARV	,610	,093	,499	6,545	,000
ln_KAUGUS	-1,189	,196	-,565	-6,080	,000
D1	1,300	,542	,208	2,399	,020

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

Erindite statistika

	Miinumum	Maksimum	Keskmine	Standarthälbe hinnang	Valimi maht
Hinnatud väärtus	-1,8257	7,8221	2,2744	1,79176	65
Jääkliige	-2,68897	2,52254	,00000	1,03903	65
Standardiseeritud hinnatud väärtus	-2,288	3,096	,000	1,000	65
Standardiseeritud jääkliige	-2,506	2,351	,000	,968	65

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

Allikas: autori koostatud tarkvarapaketi SPSS abil.

2) Multikollineaarsus

Kordajad

Mudel	Standardiseerimata kordajad		Standardiseeritud kordaja	t	Olulisus	Kollineaarsuse statistikud	
	B	Standart viga	Beeta			Tolerants	VIF
(Konstant)	,454	,410		1,109	,272		
ln_SKP	,712	,103	,512	6,920	,000	,826	1,210
ln_RAHVAARV	,650	,095	,531	6,819	,000	,746	1,341
ln_KAUGUS	-1,486	,157	-,706	-9,453	,000	,811	1,233

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

Kollineaarsuse diagnostika

Mudel	Dimensioon	Eigenvalue	Konditsiooni indeks	Variance Proportions			
				(Konstant)	ln_SKP	ln_RAHVAARV	ln_KAUGUS
1	1	3,047	1,000	,01	,02	,02	,03
	2	,635	2,190	,00	,28	,02	,24
	3	,244	3,531	,03	,16	,30	,73
	4	,073	6,446	,96	,53	,66	,00

a. Sõltuv muutuja : ln_MAHT

Allikas: autori koostatud tarkvarapaketi SPSS abil.

3) Jääkliikme normaaljaotus

Normaaljaotuse test

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistik	Vabadusastmed	Olulisus	Statistik	Vabadusastmed	Olulisus
Standardiseerimata jääkliige	,069	65	,200*	,986	65	,670

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Allikas: autori koostatud tarkvarapaketi SPSS abil.

4) Parki test

Kordajad

Mudel	Standardiseerimata kordajad		Standardiseeritud kordajad	t	Olulisus	Kollineaarsuse statistikud	
	B	Standart viga	Beeta			Tolerantse	VIF
1 (Konstant)	-,614	,143		4,282	,000		
ln_pre_1	,177	,126	,177	1,402	,166	1,000	1,000

a. Sõltuv muutuja: ln_res1_sq

Allikas: autori koostatud tarkvarapaketi SPSS abil.

Lisa 10. Regressioonanalüüsi diagnostika 2009. aasta andmetel

1) Mudel

Mudeli kokkuvõte

Mudel	R	R ²	R ² _{kohandatud}	Standarthälbe hinnang
1	,870 ^a	,756	,740	,98773

a. Tegurid: (Konstant), D1, ln_RAHVAARV, ln_SKP, ln_KAUGUS

b. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

ANOVA^a

Mudel	Ruutude summa	Vabadusastmeid	Keskruut	F	Olulisus
1 Regression	178,452	4	44,613	45,728	,000 ^b
Residual	57,561	59	,976		
Kokku	236,014	63			

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

b. Tegurid: (Konstant), D1, ln_RAHVAARV, ln_SKP, ln_KAUGUS

Kordajad

Mudel	Standardiseerimata kordajad		Standardiseeritud kordajad	t	Olulisus
	B	Standart vig	Beeta		
(Konstant)	-,149	,433		-,344	,732
ln_SKP	,773	,112	,500	6,885	,000
ln_RAHVAARV	,712	,089	,623	7,976	,000
ln_KAUGUS	-1,100	,182	-,560	-6,044	,000
D1	1,401	,504	,241	2,780	,007

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

Erindite statistika

	Miinum	Maksimum	Keskmine	Standart hälve	Valim
Hinnatud väärtus	-,0119	7,8481	2,8060	1,68303	64
Jääkliige	-2,88286	2,39764	,00000	,95586	64
Standardiseeritud hinnatud väärtus	-1,674	2,996	,000	1,000	64
Standardiseeritud jääkliige	-2,919	2,427	,000	,968	64

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

Allikas: autori koostatud tarkvarapaketi SPSS abil.

2) Multikollineaarsus

Kordajad

Mudel	Standardiseerimata kordajad		Standardiseeritud kordajad	t	Olulisus	Kollineaarsuse statistikud	
	B	Standart viga	Beeta			Tolerants e	VIF
(Konstant)	,019	,449		,041	,967		
ln_SKP	,832	,116	,545	7,180	,000	,816	1,225
¹ ln_KAUGUS	- 1,388	,147	-,716	-9,465	,000	,821	1,218
ln_RAHVAARV	,753	,092	,668	8,190	,000	,707	1,414

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

Kollineaarsuse diagnostika

Mudel	Dimensioon	Eigenvalue	Konditsiooni indeks	Variance Proportions			
				(Konstant)	ln_SKP	ln_KAUGUS	ln_RAHVAARV
¹	1	3,184	1,000	,01	,01	,03	,01
	2	,530	2,452	,01	,15	,39	,02
	3	,233	3,700	,01	,14	,58	,38
	4	,054	7,693	,97	,70	,00	,59

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

Allikas: autori koostatud tarkvarapaketi SPSS abil.

3) Jääkliikme normaaljaotus

Normaaljaotuse test

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistik	Vabadusastmeid	Olulisus	Statistik	vabadusastmeid	Olulisus
Standardiseerimata jääkliige	,073	64	,200*	,988	64	,785

Allikas: autori koostatud tarkvarapaketi SPSS abil.

4) Parki test

Kordajad

Mudel	Standardiseerimata kordajad		Standardiseeritud kordajad	t	Olulisus
	B	Standart viga	Beeta		
1 (Konstant)	-,377	,219		-1,723	,090
ln_pre_1	-,220	,202	-,138	-1,085	,282

a. Sõltuv muutuja: ln_res1_sq

Allikas: autori koostatud tarkvarapaketi SPSS abil.

Lisa 11. Regressioonanalüüsi diagnostika 2012. aasta andmetel

1) Mudel

Mudeli kokkuvõte

Mudel	R	R ²	R ² _{kohandatud}	Standarthälbe hinnang
1	,841 ^a	,707	,687	1,04848

a. Tegurid: (Konstant), D1, ln_Rahvaarv, ln_SKP, ln_KAUGUS

b. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

ANOVA^a

Mudel		Ruutude summa	Vabadusastmeid	Keskruut	F	Olulisus
1	Regression	158,848	4	39,712	36,124	,000 ^b
	Residual	65,959	60	1,099		
	Total	224,808	64			

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

b. Tegurid: (Konstant), D1, ln_Rahvaarv, ln_SKP, ln_KAUGUS

Kordajad

Mudel		Standardiseerimata kordajad		Standardiseeritud kordajad	t	Olulisus
		B	Std. Error	Beeta		
1	(Konstant)	,549	,486		1,130	,263
	ln_SKP	,742	,127	,452	5,828	,000
	ln_KAUGUS	-1,054	,193	-,553	-5,450	,000
	ln_Rahvaarv	,696	,092	,632	7,531	,000
	D1	1,248	,536	,221	2,328	,023

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

Erindite statistika

	Miinumum	Maksimum	Keskmine	Standarthälve	Valim
Hinnatud väärtus	,9307	8,2666	3,6094	1,55305	65
Jääkliige	-2,71634	2,62700	,00000	1,05010	65
Standardiseeritud hinnatud väärtus	-1,725	2,999	,000	1,000	65
Standardiseeritud jääkliige	-2,505	2,422	,000	,968	65

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

2) Multikollineaarsus

Kordajad

Mudel	Standardiseerimata kordajad		Standardiseeritud kordajad	t	Olulisus	Kollineaarsuse statistikud	
	B	Standard viga	Beeta			Tolerantse	VIF
(Konstant)	,692	,499		1,386	,171		
1 ln_SKP	,803	,129	,490	6,230	,000	,848	1,179
ln_KAUGUS	-1,343	,154	-,705	8,732	,000	,805	1,242
ln_Rahvaarv	,739	,094	,672	7,893	,000	,724	1,381

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT

Kollineaarsuse diagnostika

Mudel	Dimensioon	Eigenvalue	Konditsiooni indeks	Variance Proportions			
				(Kons tant)	ln_SKP	ln_KAUGUS	ln_RAHVAARV
1	1	3,258	1,000	,01	,01	,03	,01
	2	,492	2,573	,01	,11	,46	,01
	3	,203	4,003	,00	,13	,51	,50
	4	,047	8,317	,98	,75	,00	,48

a. Sõltuv muutuja: ln_MAHT
Allikas: autori koostatud.

3) Jääkliikme normaaljaotus

Normaaljaotuse test

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistik	Vabadusastmeid	Olulisus	Statistik	Vabadusastmed	Olulisus
Standardiseerimata jääkliige	,072	65	,200*	,989	65	,853

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Allikas: autori koostatud tarkvarapaketi SPSS abil.

4) Parki test

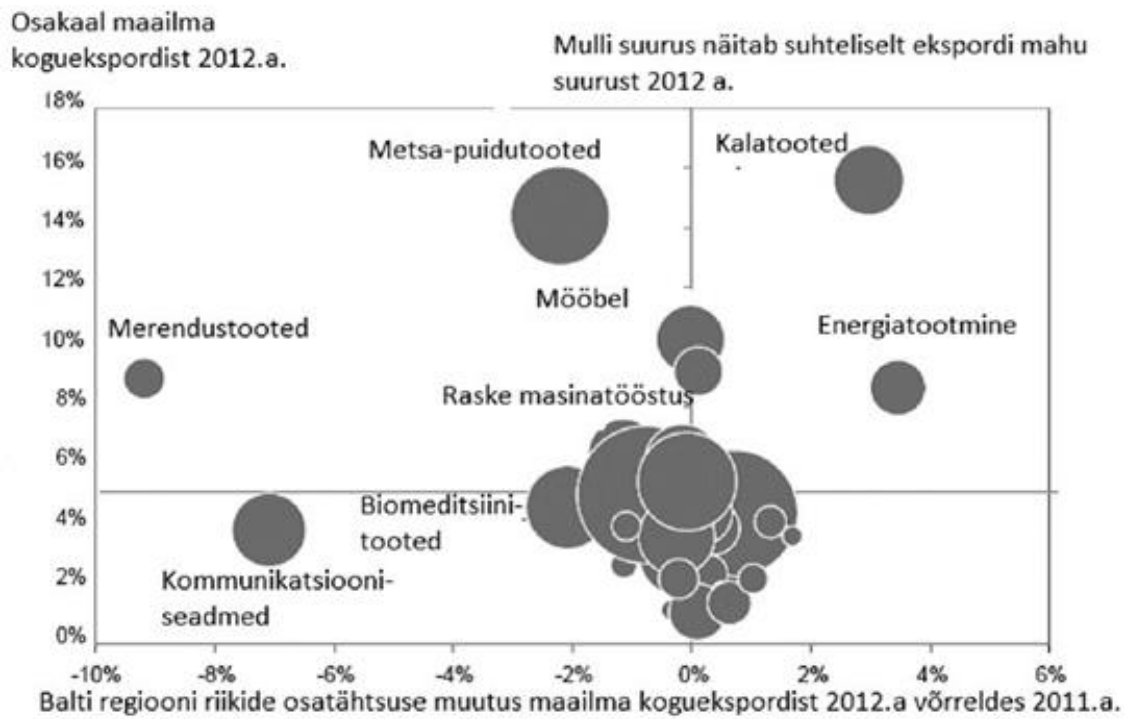
Kordajad

Mudel	Standardiseerimata kordajad		Standardiseeritud kordajad	t	Olulisus	Kollineaarsuse statistikud	
	B	Standart viga	Beeta			Tolerantse	VIF
1 (Konstant)	-,791	,334		2,367	,021		
ln_pre_1	,176	,262	,084	,670	,505	1,000	1,000

a. Sõltuv muutuja: ln_res1_sq

Allikas: autori koostatud tarkvarapaketi SPSS abil.

Lisa 12. Läänemere regiooni spetsialiseerumine valdkonniti



Allikas: (State of regional report 2013: 40).

Lisa 13. Eesti peamised ekspordipartnerid aastatel 1994-2001

Riik	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Saksamaa	7,1%	7,3%	7,3%	6,5%	6,1%	7,9%	8,2%	6,9%
Taani	3,0%	3,3%	4,0%	3,4%	3,8%	4,5%	3,3%	3,5%
Soome	18,9%	23,3%	20,8%	18,9%	22,1%	22,4%	31,3%	33,7%
Suurbritannia	2,9%	3,3%	3,6%	4,2%	4,5%	5,3%	4,2%	4,2%
Itaalia	0,9%	0,8%	1,0%	0,8%	0,8%	1,1%	1,0%	1,0%
Leedu	4,9%	4,5%	5,2%	4,5%	4,0%	3,2%	2,7%	3,0%
Läti	8,2%	7,5%	8,2%	8,3%	8,3%	7,9%	6,8%	6,9%
Holland	3,2%	4,4%	3,3%	2,7%	2,1%	2,3%	2,4%	2,8%
Venemaa (sh määramata)	22,4%	16,3%	14,1%	18,6%	14,4%	7,9%	2,0%	2,7%
Rootsi	11,5%	11,8%	13,2%	17,0%	19,5%	21,8%	19,8%	14,0%
Muud	16,8%	17,6%	19,3%	15,1%	14,6%	14,4%	14,5%	17,2%
Vabatsoon	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	3,9%	3,9%

Allikas: (Kaasik et. al 2003: 24).

SUMMARY

USING GRAVITY MODELS FOR EXPORT ANALYSATION IN THE EXAMPLE OF ESTONIA

Jane Saluorg

Everyone has learned about Newton's law of universal gravitation in the elementary schools' physics class. It seems logical that two bodies attract to each other with a force that is directly proportional to the product of their masses and inversely proportional to the square of the distance between them. How to use that common knowledge in economy, especially in the subject of modelling export?

The first ones to answer this questions were Tinbergen and Pöyhönen in the year of 1960. They said that the exports capacity of the country that exports is also analogous to Newton's law – bilateral trade, also export between two regions (or countries) is directly related to their incomes (GDP, GNP) and inversely related to the distance between these countries' economical centres. The purpose of this study is to find out if the gravity models patterns apply according to Estonian export. To fulfill the goal, the following research tasks are raised:

- to explain essential point and theoretical background of gravity models;
- to explain the suitability of gravity models in modelling export based on earlier empirical research;
- to give review of Estonian foreign trade, especially in export;
- to specify the gravity equations and to carry out regression analyse.

When Newtons gravity law has easy and certain theoretical basis, then gravity equations that are used in export and economy in general does not have certain theoretical basis. It is synthesis of economic geography, microeconomy and theory of trade. That is why this study concentrates on theories of trade that are used in the inference of gravity

models. Those are technology differences across countries in the Ricardian model, Heckscher-Ohlin's model and IRS's model. With the inference of gravitational models it can be also emanated from the different periods of time: 1960-1970; 1980-1990; mainly 1990, when Central- and East-European countries had big economical on political rearrangements. In addition, choosing independent variables for gravity models it is important to point out that the size of country's *proxy* in gravity models is mainly handled with population, country's wealth *proxy* SKP and transport costs of *proxy* distance.

When reading only theories, then it is possible that doubts will occur. Is it really possible to use gravitational laws that first were meant to be used to subscribe movements of astral bodies to model export? Relying on earlier empirical research there can be said that gravity model applies in export, for example in Iceland, Vietnam and Denmark, but not entirely. Namely in Iceland population was supposed to take effect as force of attraction, instead it was repulsion force. In Vietnam it turned out that statistically population was insignificant. Contradictions to empirical research can be explained with the differences of these countries – Iceland has geographical isolation from other countries and Vietnam has historical-warlike background, that affects making trade connections with other countries.

Estonia's individuality is that it is small size, but comparatively successful and with open economy concerning European Union and the whole world. Negatively it can be brought forward Estonian export balance, that despite the export and import growth in the year of 2004 is still negative. We cannot regard nonchalantly negative balance of foreign trade, because country's livelihood depends greatly upon what goes on in the international market and in order to consume imported goods and services, they have to be successfully exported worldwide. Estonia has the best foreign connections with countries that are near Baltic Sea, where mostly Estonian export and also import happens.

To concretely observe Estonian export capacity and export factors that design geographical structure 65 countries, where Estonia's export capacity was over 0,5 million euro, were chosen for analysis. The years that were chosen were 2004, when Estonia joined the European Union, 2009, when Estonia had economical crisis and

2012, when Estonia recovered from the crisis. For the basis of empirical part author has done regression analyse, that answers to following research question:

- Is Estonia's geographical structure in unison with the gravitational law?
- Does Baltic Sea's region differentiate as Estonia's possible regional trade cluster?

Relying on the results of finding estimate coefficients it can be brought forward that Estonia's exports geographical structure is in unison with gravitational laws pane tendency and that these pane tendency apply to all three years that were analysed. This means country's, that receives the good, SKP and population affected Estonia's exports capacity positively – as SKP and population increased 1%, Estonia's exports capacity to the country where export was made increased in the amount of β_i . Based on the result of this bachelor it can be said that the role of distance designing Estonia's exports geographical structure has decreased.

In addition to independent variables that come from theory, author used Baltic Sea's region as dummy variable. Relying on the results of this bachelor work it can be said that the Baltic Sea's region as Estonia's possible regional trade cluster does differentiate, but Baltic Sea countries relative importance as the countries where Estonia exports has decreased.

Taking into consideration the results of this work, we can use gravity models in the future, when observing, if Baltic Sea's regions relative importance, as the countries where Estonia exports, decreases even more or starts to increase. To originate from that years like 2014 can be added to the analysis. That enables us to observe Baltic Sea's regions countries relative importance developements compared to the year of 2012. It is also worth researching change in relative importance outside of European Union. It is possible to find residual statistics, based on that it can be observed which markets outside of European Union are potential and, if Estonia's export at the moment happens in potential markets or not. Using named developements, it is possible to construct and apply Estonia's export developement stadiums for the next periods.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Jane Saluorg,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose "Gravitatsioonimudelite kasutamine ekspordivoogude analüüsimisel Eesti näitel", mille juhendaja on professor Tiiu Paas,

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 26.05.2015