

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Elo Reitalu

**MAJANDUSLIKUD STIIMULID JA NENDE MÕJU INDIVIIDI
OTSUSTELE VANEMAHÜVITISTE NÄITEL**

Magistritöö

Juhendaja: Marit Rebane, MSc, MRes

Tallinn 2017

Olen koostanud töö iseseisvalt.

Töö koostamisel kasutatud kõikidele teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele on viidatud.

Elo Reitalu

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 143756

Üliõpilase e-posti aadress: elo.reitalu@gmail.com

Juhendaja külalislektor Marit Rebane:

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

ABSTRAKT	5
SISSEJUHATUS	6
1. MAJANDUSLIKUD STIIMULID TEOREETILISED ALUSED	8
1.1. Indiviidide majanduslik käitumine	9
1.2. Majanduslikud stiimulid ja sündimuskäitumine	16
2. VANEMAHÜVITISTE SAAJATE BRUTOPALGA SEOSTE EMPIIRILINE ANALÜÜS	22
2.1. Andmed ja metodoloogia	22
2.2. Ökonomeetiline analüüs	29
2.2.1. Regressioonanalüüs	40
2.2.2. Propensity score matching	44
2.2.3. Difference in differences	47
2.3. Järeldused ja arutelu.....	49
3. KOKKUVÕTE.....	52
VIIDATUD ALLIKAD	54
SUMMARY	60
LISAD	62
Lisa 1. Aheljuurdekasv	62
Lisa 2. Vanemahüvitiste saajate arv ja väljamakstud summad ajavahemikus 2004-2016 (eurodes)	63
Lisa 3. Sündimuskordaja, keskmine väljamakstud hüvitis ja SKP jooksevhindades	64
Lisa 4. Üle 100 000 euro väljamakstud summad vanemahüvitise saaja kohta ajavahemikus 2004-2016	65
Lisa 4. jätk.....	66
Lisa 5. 100 suurimat väljamakstud vanemahüvitist lapse kohta ajavahemikus 2004-2016 .	67
Lisa 5. jätk.....	68
Lisa 5. jätk.....	69

Lisa 6. Määratud vanemahüvitised ajavahemikus 2004-2016, eurodes	70
Lisa 7. Vanemahüvitiste saajate keskmine brutopalk kuude lõikes (X1-X24) ja brutopalka kasvu arvutused.....	71
Lisa 8. Gruppide jaotus	72
Lisa 9. Andmete struktuur	73
Lisa 10. Summary	74
Lisa 11. Welch t-test	75
Lisa 11. jätk.....	76
Lisa 11. jätk.....	77
Lisa 11. jätk.....	78
Lisa 11. jätk.....	79
Lisa 12. Regressioonanalüüs 1.....	80
Lisa 13. Regressioonanalüüs 2.....	81
Lisa 14. Pearsoni korrelatsiooni test	82
Lisa 15. Kontrollgrupi ja kasusaajate grupi keskvaärtused, Difference-in- differences analüüs	83
Lisa 16. Päring (Rstudio)	84
Lisa 16. jätk.....	85
Lisa 16. jätk.....	86

ABSTRAKT

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli uurida majanduslike stiimulite mõju indiviidi otsustele. Uuritavaks probleemiks oli Eesti vanemahüvitiste saajate brutopalgaga hüppeline kasv enne vanemahüvitise määramist, eesmärgiga saada suuremat hüvitist. Vanemahüvitise ebavõrdne jaotus põhjustab olukorra, kus vanemahüvitis ei jõua õigete sihtgruppideni, suurendades ühtlasi tulude ebavõrdset jaotust ühiskonnas. Antud magistritöös uuriti vanemahüvitiste saajate brutopalgaga kasvu ja määratud vanemahüvitiste jaotust ning mõju sündimusele ajavahemikus 2004-2016. Uurimismeetodiks valiti *Difference-in-differences* meetod, mis võimaldab võrrelda kasusaajate ja võrdlusgrupi tulemusi kahel eri perioodil. Analüüsist selgub, et brutopalgaga kasv jäi 13 protsendipunkti sisse, mida kontrolliti lisaks kahe analüüsiga ja saades sarnase tulemuse. Samuti tuli analüüsi käigus välja seos suurema sissetuleku ja väiksema laste arvu vahel, mida näitavad ka teiste maade uuringud.

Töö inspiratsiooniallikaks oli M. Neugarti, H. Ohlssoni uurimus "Economic incentives and the timing of births: evidence from the German parental benefit reform of 2007"

Võtmesõnad: majanduslikud stiimulid, vanemahüvitis, sündimuskäitumine

SISSEJUHATUS

Majandusteooria näitab, et majanduslikel stiimulitel on oluline tähtsus indiviidi otsustes. Kas ja mis stiimulid mõjutavad indiviidi otsuseid on riigi seisukohalt oluline teada, kuna ressursid on piiratud.

Indiviidi sündimuskäitumist on Eestis uuritud nii mikro-, kui makrotasandil. Siiski on vähem pööratud tähelepanu indiviidi majandusliku käitumise mõjule majanduslike stiimulite kujundamisel, indiviidi reageeringule erinevatele sotsiaalmajanduslikele tingimustele. Majanduslikud stiimulid peavad olema suunatud õigetele sihtgruppidele ja kooskõlas riigi poolt seatud eesmärkidega.

Ajavahemikus 2004 - 2016 on Eestis makstud vanemahüvitist 143 143 indiviidile, kokku 1,67 miljardit eurot s.h maksimaalselt ühele indiviidile 148 918,40 eurot (4 lapse eest) ja maksimaalselt ühe lapse kohta 43 100,02 eurot. Kui vaadata kulusid 2016. aastal, siis 20% vanemahüvitiste saajate kulud moodustasid 40,3% hüvitiste kogusummast. Samas summaarne sündimuskordaja on 1.58, kuid rahvastiku taastootmiseks oleks vajalik, et see näitaja oleks enam, kui 2.10. Seega ei ole piisav rahvastiku taastootmiseks, kui arvestada ka sündimuskordaja sõltuvust majanduse tsüklist.

Makrotasandil võib valesi rakendatud majanduslikud stiimulid tuua olukorra, kus soovitud mõju on mitteküllaldane, kuna ei ole kaasatud kõiki mikrotasandi tegureid ehk indiviidi otsusprotsessist tulenevaid mõjusid. Seega on oluline uurida majanduslike stiimulite mõju indiviidi otsustele ka sellest tegurist lähtuvalt.

Käesolevas magistritöös eesmärk on uurida Eesti vanemahüvitiste saajate brutopalga kasvu seoseid vanemahüvitise õiguse tekkimise ajaga ja analüüsi tulemusena välja selgitada, kui suur oli brutopalga kasvu efekt ja ulatus Eestis.

Töö koosneb kahest peatükist. Esimeses peatükis käsitletakse majanduslike stiimulite teoreetilisi aluseid, uuritakse makromajanduslike stiimulite erinevaid teoreetilisi käsitlusi. Seejärel vaadatakse sündimuskäitumist mõjutavaid majanduslike stiimuleid ja sündimuskäitumist Eestis.

Teises peatükis, töö empiirilises osas, antakse ülevaade varasematest uuringutest Eestis, analüüsi metodoloogiast ja andmete kooslusest ning selgitatakse andmete teisendusi, kirjeldatakse mudeli püstitust ja analüüsitakse andmete seoseid. Püütakse välja selgitada brutopalgade muutuste suunad ja trendid ning siduda need mikrotasandi teguritega. Viiakse läbi *Difference-in-differences* analüüs, kus võrreldakse üks kuu enne vanemahüvitise õiguse tekke eelset brutopalgade kasvu ja 13 kuu brutopalgade kasvuga ning võrreldakse seda kontrollgrupiga.

Töö inspiratsiooniallikaks oli Michael Neugart ja Henry Ohlssoni uurimus “Economic incentives and the timing of births: evidence from the German parental benefit reform of 2007“ .

Magistritöö eesmärgi täitmiseks on püstitatud järgmised hüpoteesid:

H_0 hüpotees – brutopalgade suurusel puudub seos sündimuskäitumisega

H_{1A} – brutopalgade suurus on positiivselt seotud brutopalgade kasvuga efektiivselt

H_{1B} - brutopalgade suurus on positiivselt seotud sündimuskäitumisega

Hüpoteeside kontrollimiseks viiakse läbi ökonomeetiline analüüs. Tegemist on paneelidandmetega, kus on vaadeldud esmaste vanemahüvitiste saajate andmeid ajavahemikus 2004 – 2016. Töös kasutatakse peamiselt Sotsiaalkaitse infosüsteemi andmeid, EBSCO andmebaasi, Statistikaameti ja Eesti Panga andmeid. Kuna tegemist on suuremahulise andmekogumiga, siis valimisse kaasati 10% vanemahüvitiste saajatest. Andmete töötlemiseks kasutati andmebaasi päringukeelt SQL, MS Exceli ja Rstudio tarkvara. Magistritöö maht on 86 lehekülge, sealhulgas 12 tabelit ja 20 joonist. Viidatud allikate loetelus on 60 allikat.

Töö autor soovib tänada oma juhendajat abi ja nõuannete eest.

1. MAJANDUSLIKUD STIIMULID TEOREETILISED ALUSED

Majanduslikud stiimulid on olulised tööriistad, mille abil on võimalik kujundada indiviidide käitumist ja valikuid ühiskonnas. Mitmed empiirilised uuringud on toonud välja majanduslike stiimulite mõju indiviidide otsustele erinevates valdkondades (Becker 1974, Baker 1992; Ostrom 2010; Croson, Treich 2014). Samas tuuakse välja, et halvasti struktureeritud stiimulid võivad soovitud kasvu asemel kahandada sihtgruppi (Frey, Oberholzer 1997; Mellström, Johannesson 2005).

Kuivõrd rahalised stiimulid kehtivad ka vähem iseenesest mõistetavas eluvaldkondades nagu lapse sünni ajastamine? M.Neugart ja H.Ohlsson uurisid majanduslike stiimulite mõju ja sündide ajastamist seoses Saksamaa vanemahüvitiste 2007. aasta reformiga.

Teooria põhiselt vanem maksimeerides oma kasumit püüdis ajastada lapse sünni - lükata lapse sünd edasi 2007. aastasse ja saada seega suurem hüvitis, riskides sealjuures isegi lapse tervisega. Kuigi täpne sünni ajastamine ei ole võimalik, on võimalik sünni aega vähesel määral muuta keisrilõikega. Samuti on võimalik sünnitustegevust esile kutsuda ja edasi lükata erinevate stimuleerimisvahendiga, seega on võimalik lapse sünniajaga manipuleerida.

Antud uurimus näitas, et isegi sellises valdkonnas nagu fertiilsus mängivad rahalised stiimulid rolli. M.Neugarti ja H.Ohlssoni hinnangul oli marginaalne efekt umbes viis protsendipunkti ehk oluline osa töötavatest naistest lükkas lapse sünni edasi järgnevasse aastasse, saades seega kõrgemat rahalist hüvitist. Samuti leiti uurimistöö käigus tõendeid, et mõned naised, kelle sünnituse tähtaeg jäi detsembri kuusse, olid üritanud edutult lapse sünni edasi lükata.

1.1. Indiviidide majanduslik käitumine

Indiviidi majanduslikku käitumist mõjutavad mitmed makro- ja mikrotasandi tegurid. Vastavalt neoklassikalisele mikroökonomika majandusteooriale, ratsionaalne indiviid eeldatavalt püüab maksimeerida oma kasulikkust temale etteantud eelarve piires. Selle raames indiviid seisab silmitsi valikutega. Tegurid, mis mõjutavad neid valikuid on näiteks indiviidi majanduslik olukord, sissetuleku suurus aga ka ühiskonna hoiakud ja väärtused selles.

Indiviidi ratsionaalset valikut käsitledes lisab Siegwart Lindenberg ratsionaalsele valikule ühiskondliku heakskiidu (*social approval*), mis on oluline motivaator indiviidile valikute tegemisel. Ta toob välja, et indiviid on valmis ohverdama oma füüsilisest heaolust mingi osa, et saada vastu ühiskondlikku heakskiitu aga saadav kasulikkus peab olema tasakaalus (Lindenberg 1996).

Riigi põhiküsimus on optimaalsete valikute tegemine enamuse ja üksikindiviidide huvide vahel ja seda etteantud ressursside piires. Ressursside ehk tulude jaotus ühiskonnas on oluline heaolutaseme näitaja. Avalikud kaubad, mille alla lähevad ka majanduslikud stiimulid ja nende jagunemine, on sotsiaalmajanduslike valikute küsimus - kuidas on ühiskonnas kujundatud otsuste langetamise mehhanismid avalike teenuste pakkumises ja kuidas hinnata selle otsuse mõju ühiskonna heaolule.

John Rawls tõi välja, et ühiskonna heaolu määrab tema kõige kehvemate kihtide heaolu. Teisisõnu võib öelda, et need sotsiaalsed garantiid, mida see ühiskond suudab tagada mikrotasandil oma kõige viletsamas seisus liikmetele. (Rawls 1971)

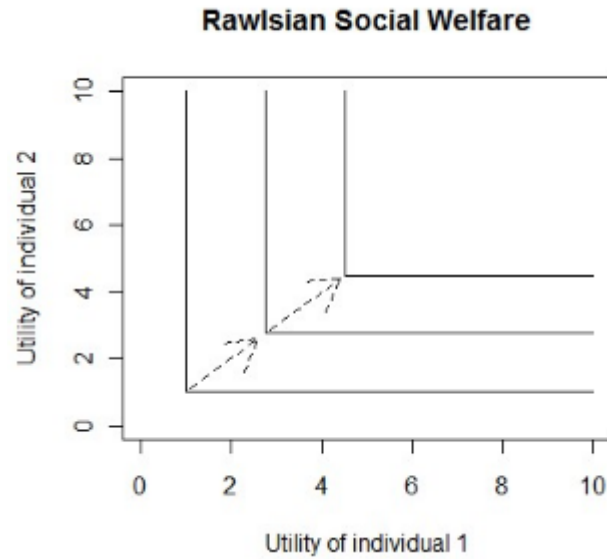
$$W = \min (U_i) \quad (2)$$

kus

W - ühiskonna heaolu (grupi heaolu),

U_i - indiviidi i kasulikkus.

Selle käsitluse kohaselt ühiskonna heaolu parandab enim kõige viletsamas seisuses olevate liikmete heaolu parandamine. Teiste liikmete heaolu parandamine ühiskonnale täiendavat tulu ei too (Joonis 1). Sellise lähenemise negatiivse küljena tuuakse välja liigset usaldust indiviidi ratsionaalsusele. Joonisel 1 toodud sirgeid mööda liikumine tähendab seda, et muutub ainult ühe indiviidi heaolu või teisisõnu öeldes heaolus toimuvad muutused on sõltumatud. Rawlsi teooria ei eeldanud täielikku ümberjagamist vaid sotsiaalsete garantiide andmist kõige nõrgemale lülile.



Joonis 1. Rawls ükskõiksuskõver

Allikas: Social welfare function indifference curves, Statistical Consultants Ltd.

Rawls rõhutas, et erapooletu tulemuse saamiseks ühiskonnas oleks vaja otsustajad peita „teadmatus loori“ taha, kus otsuse vastuvõtja ei tea kui palju ja millisel määral vastu võetud otsus on kasumlik talle endale. Rawls lähenes ühiskondlikule heaolule läbi õigluse printsiibi, tuues esile ka võrdsete võimaluste põhimõtte, kus ühtlasem toetuste jagamine, tagab võrdsemad võimalused üksikisikutele (Michelman 1973).

Võttes aluseks utilitaarse heaolu käsitlemise, siis ühiskonna heaolu mõõdetakse indiviidide heaolu summana.

$$W = \sum_{i=1}^n (U_i) \quad (3)$$

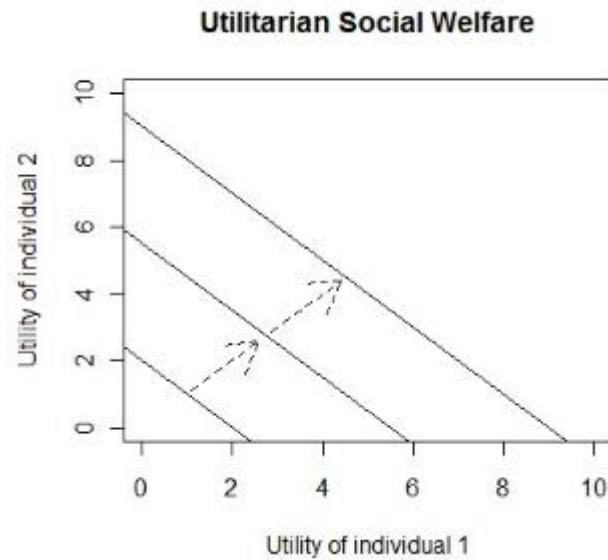
kus

W - ühiskonna heaolu (grupi heaolu),

U_i - indiviidi i kasulikkus,

N - indiviidide arv ühiskonnas kokku (grupis kokku).

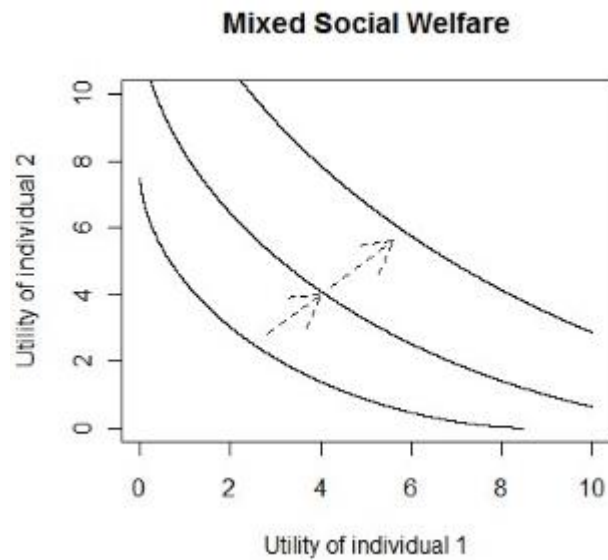
Utilitaarse käsitlemise kohaselt on õiglane selline jaotus, mis maksimeerib ühiskonna liikmete kogu kasu ja heaolus toimuvad muutused on sõltuvad (Joonis 2). Utilitarismi eeliseks on tema jaotuspõhimõtte lihtsus. Peamine kriitika seondub eelkõige sellega, et printsiibist lähtuv tegevus võib viia tulemusteni mis ei vasta ühiskonna õiglustundele. Utilitarismi seisukohalt ei ole vastuoluline, kui lubatakse mingi sotsiaalne grupp ohvriks tuua selle nimel, et ühiskondlik kogukasu suureneb.



Joonis 2. Utilitaarne ükskõiksuskõver

Allikas: Social welfare function indifference curves, Statistical Consultants Ltd.

Sotsiaalne heaolu ökonoomikas viitab kõikide ühiskonna liikmete heaolu summale. Peamine küsimust on siin, kuidas jagades saavutada maksimaalne heaolu liikme kohta. Joonisel 3 on toodud segu sotsiaalsest heaolust, kus hüvise muutumisel nihkub kogu kõver.



Joonis 3. Sega heaolu käsitus

Allikas: Social welfare function indifference curves, Statistical Consultants Ltd.

Sellise lähenemise eelis on paindlikkus ja efektiivsus, mis võimaldab paremini minimeerida sotsiaalmajanduslikud kahjud (turuhälbed).

Riik disainides majanduslikke stiimuleid peab arvestama nii ühiskonna heaoluga, kui indiviidi huvidega. Majanduslikud stiimulid on siis efektiivsed, kui meetmed saavutavad oma eesmärgi ning suurendavad ühiskondlikku heaolu. Lisaks on silmas peetud, et eesmärgi saavutavad meetmed siis, kui sellega kaasnevad kulud on minimaalsed ehk olukorrad, kus indiviidi marginaalne puhastulu on väiksem kui ühiskonna marginaalne puhastulu.

Pigou analüüsi järgi ühiskond soodustab olukorda, kus individ ei maksa selle eest piisavalt. Kuna ühiskond ei võta kõiki mikrotasandi tegureid arvesse, siis investeerib ta indiviidi liiga palju ja seega on majandusliku stiimuli sotsiaalne marginaalne puhastulu ühiskonnale väiksem kui indiviidi marginaalne puhastulu. (Pigou 1932)

Sellisel juhul erinevad majanduslikud stiimulid ei vii sotsiaalselt optimaalse tulemuseni, sest indiviididel tekivad ajendid süsteemi manipuleerida. Eeltoodust tulenevalt leiab Pigou, et sotsiaalselt optimaalse tulemuse saavutamiseks on vaja makrotasandil riigi sekkumist, mis võib seisneda erinevate seaduste muutmises või korrigeerimises.

Igasuguse riigi sekkumisega suurenevad paratamatult kulud. Administratiivsete meetmete rakendamine kulutab tööjõu-, aja- ja kapitali ressursse. Enne majandusliku stiimuli rakendamist tuleb koguda ja hinnata suurt hulka informatsiooni, et suuta otsustada, kui palju ja kellele on antud hüvise kasutamise määr õigustatud. Hüvise rakendamise või kasutamise üle tuleb teha järelevalvet ning vajadusel võtta kasutusele meetmeid, milleks kulub samuti erinevaid ressursse. Sotsiaalselt optimaalse, väärtust maksimeeriva hüvise pakkumise tasakaaluni jõudmiseks tuleb kasutada kõige väiksemate tehingukuludega meetodit.

Teiseks sõltub lahenduse valik informatsiooni olemasolust. Pigou meetmete kasutamine on efektiivne siis, kui riigile on teada majandusliku stiimuli kogumaksumus ehk indiviidi majandusliku käitumisega kaasnevad lisakulud.

Indiviidi majanduslikku käitumist mõjutavad mitmed tegurid nagu näiteks indiviidi majanduslik olukord ja sissetuleku suurus. Tajatud vajadused muutuvad suuremaks prioriteediks range eelarvega, kuna selliselt tajutakse vajadusi enam toovad välja J.Jensen, E.Bere ja J. Bourdeaudhuij (Jensen, Bere, Bourdeaudhuij 2012).

James Coleman defineerib indiviidi sotsiaalmajanduslikku käitumist sotsiaalkapitali funktsioonide kaudu: sotsiaalkapital on võrgustikes paiknev ressurss, mis hõlbustab teiste vajalike lisaressursside hankimist ja soovitava eesmärgini jõudmist soodustades struktuuris paiknevate indiviidide koostööd. Colemani käsitluse kohaselt kuuluvad majanduskeskkonna hulka lahutamatu osana normid, mille kaudu saab ühiskond tuvastada kuivõrd

ühiskonnagruppide püstitatud eesmärgid vastavad ühiskonna kui terviku huvidele. Ta toob välja, et normid saavad oma rolli mängida juhul, kui nende kinnipidamist on võimalik kontrollide ja eiramist karistada. (Coleman 1990)

Indiviidi tasemel sotsiaalmajanduslikes võrgustikes võivad domineerida normist erinev käitumine, mis võimaldab eelisõiguse ressursside kasutamisele (Portes 1998).

Majanduslike stiimulite regulatsioone läbi institutsioonide on oma töödes käsitlenud näiteks Elinor Ostrom, kes toob välja, et institutsioonide strateegiad, mis on paljuski muudest teguritest sõltuvad, on fundamentaalse tähtsusega. Ta täpsustab: "Strateegiad sisaldavad põhimõtteliselt tervet kompleksi tegevusi, mis on muudest teguritest lähtuvalt pidevas muutumises kiiresti muutavas maailmas." Indiviidid kasutavad neid strateegiaid varieeruvates kogumites ja valdkondades, kus regulatsioonid on ebakindlamad. Ostrom näeb indiviidide selliseid tegevusi ebaratsionaalsetena, kuid toob välja, et indiviidide otsused on tulnud olukorrast lähtuvalt. (Ostrom 2010)

Indiviidide käitumise iseloomustamiseks kasutab Ostrom järgnevat jaotust:

- (i) piiratud ratsionaalsel indiviidil on võime õppida täielikumat ja usaldusväärsemat teavet korduvates olukordades, kui usaldusväärne tagasiside on olemas;
- (ii) indiviid õpib heuristiliselt igapäevaseid otsuseid tehes;
- (iii) indiviidi eelistused, kui indiviid on seotud hüvitise endaga, samuti normide ja nendega seotud eelistustega, mis on seotud teiste indiviididega, kes saavad sama hüvitist.

Ostrom lisab „Kui piiratud ratsionaalsed üksikisikud suhtlevad aja jooksul, on mõistlik eeldada, et nad õpivad täpsemat teavet läbi tegevuste, mida nad saavad teha ja läbi teiste võimalike tegevuste.“ (Ibit)

Indiviidi otsustusprotsessis on veel üks aspekt, teadmatus, kus mittetäielik informatsioon mõjutab indiviidi otsuste tegemist. Informatsiooni asümmeetria võib põhjustada ühiskonnas efektiivsuse probleeme. Stiglitz toob välja, et kui on indiviide kelle informatsioon on mittetäielik või vastupidi, riigil on vähe informatsiooni indiviidide otsustest, siis tagajärjeks on see, et turg ei tööta piisavalt hästi. Samas toob ta ka välja, et informatsiooni asümmeetria on sissekirjutatud nende vahele kes valitsevad ja kelle üle nad valitsevad. (Stiglitz 2002).

Putnam väidab, et ühiskonnas on indiviidide majanduslikul käitumisel sotsiaalse organiseerituse tunnused, nagu usaldus, normid ja võrgustikud, mis soodustavad

koordineeritud tegevust ja suurendavad seeläbi majanduse toimimise efektiivsust (Putnam 1993). Ühtlasi on teada, et majanduse toimimise tõhusus ja tehingukulud on positiivses seoses.

Tänapäeva ühiskonnas on iseloomulik kasvav usaldus sotsiaalmajanduslike süsteemide toimimisse. Sotsiaalsed mehhanismid aitavad ühiskonnas lahendada koordinatsiooni probleeme ja suurendada majanduslikku tulemuslikkust (Coleman 1990). Selle peamiseks põhjuseks on fakt, et sotsiaalmajanduslike süsteemide tulemusi (*outcomes*) ei ole lihtne mõõta, sest sotsiaalsüsteemi osa on indiviidi igapäeva majanduslikud otsused ja tihti sügavalt juurdunud tavad ja normid, mis tuleneva ajaloolistest põhjustest. Enamikel juhtudel majanduslikke otsuseid mõõdetakse kaudsete "muutujatega", mis esmapilgul näivad olevat seotud. Siiski, kui valitud muutuja ei ole sobiv võib saadud tulemus olla eksitav (Kilpatrick, Field, Falk 2003).

Tavapärase neoklassikalise majandusteaduse keskmes oli eeldus, et majandusotsuste tegemisel kasutatakse külma loogikat, optimeerides saadavat kasumit teisisõnu võib öelda, et oma heaolu. Võimed luua uusi teadmisi kasutades selleks kujutlusvõimet, loogilist mõtlemist ja informatsiooni töötlemise oskust, on erinevad. Indiviidid toimivad ja teevad otsuseid pidevalt muutuvast süsteemis, kus teadmatus on üks komponentidest. Seega ei ole küsimus alati kasulikkuse optimeerimises eneses, vaid ette seatud piirides on indiviidide käitumisviisid erinevad sõltuvalt tema oskustest ja teadmistest reageerida enda käsutuses olevale teabele. (Foster, Metcalfe, 2011)

Kui me tahame seletada sotsiaalmajanduslikke protsesse, siis me peame eelnevalt teadma, mis tingimustes indiviid otsuseid vastu võttis, mitte ainult viitama, kui „ratsionaalsele valikule“. Kuna otsused on seotud indiviidi oskusest ja teadmistest reageerida välistele faktidele, kogemusest luua uusi teadmisi ja põhjuslikke seoseid. Ühe indiviidi, mitte teiste indiviidide valikutest lähtuvalt, sest teised võivad muuta oma otsuseid lähtuvalt temast. Lisaks indiviidide tehtud otsused ei arvesta üldjuhul ühiskonna, kui terviku heaoluga.

M.S. Granovetter kasutas Threshold mudeleid selleks, et seletada ühiskonnas grupi käitumist. Granovetter toob välja, et inimsuhetel ja nende struktuuridel või sotsiaalvõrgustikel on väga oluline osa ühiskonnas usalduse tekitamisel ja seadusevastase tegevuse vähendamisel (Granovetter 1985, 1992).

Erinevad sotsiaalteooriad seletavad indiviidi käitumist ja valikuid läbi institutsionaalsete normide ja väärtuste. Töö alamvaldkondades, nagu indiviidi käitumine

grupis ja gruppide häälbivat käitumist, näidatakse pigem mis takistas väljakujunenud harjumusi avaldumast mingis olukorras. Grupi käitumise valdkonnas uued normid ja tõekspidamised „tulevad esile“ olukordades kus vanad ei tööta või pretsedent on olemas. Ta toob välja, et teades osapoolte norme, eelistusi, motive, tõekspidamisi ja indiviidide koostöö eelistusi, on enamikel juhtudel võimalik seletada grupi käitumise tulemusi. Valdavalt on teooriates lihtsustatud seos indiviidi isiklike motiivide ja grupi käitumise vahel. Kui valdav enamus grupi liikmeid teevad sama käitumusliku otsuse, me teeme lihtsustatud järelduse, et kõikidel nendel liikmetele on sarnased normid ja väärtused, sõltumata sellest, kas nende seisukoht oli alguses erinev. (Granovetter 1978, 2005)

Threshold grupi käitumise mudelid on kasutatavad majandusteadustes olukordades, kus osalejatel on kaks alternatiivi ning kahju ja/või kasu sõltub sellest, kui paljud osalejad valivad millise alternatiivi. Põhiidee on "lävend" (threshold) ehk osalejate arv, kes peavad tegema valiku enne teisi osalejaid, kohas kus kasu hakkab ületama kahju. Individuaalne kasu liitudes suureneb, mida enam on teisi osalejaid, kuna võimalus saada kahju väheneb, mida enam on indiviide seotud ehk liitunud grupiga. Indiviidi binaarset valikut saab kirjeldada alljärgneval kujul:

$$p = \begin{cases} 1, & \text{kui } Y > \text{lävend} \\ 0, & \text{kui } Y \leq \text{lävend} \end{cases} \quad (1)$$

kus

P – binaarne valik,
Y - tunnuse väärtus.

Antud töös Granovetter käsitleb binaarse otsustusega mudelit, kus mikrotasandil on indiviidil valik kahe erineva ja teineteist välistava käitumusliku alternatiivi (1; 0). Valdavalt saab otsust vaadelda kui positiivset või negatiivset tulemit - otsustades midagi teha või mitte. Indiviidi lävi on seejuures erinev, seda võib mõjutada mitmed mikrotasandi faktorid nagu sotsiaalmajanduslik staatus, haridus, vanus, isikuomadused jne. Granovetter seob selle kasulikkuse funktsiooniga, kus indiviid mõõdab oma kahju või kasu suurendades oma töömahtu (Granovetter 1985).

Olukorrad, kus üksikisiku valikud ja ühiskonnas oodatav ei ole kooskõlas, on oluline kujundada reeglid või normid, mis korrigeeriks vead majanduslikel väljunditel (*economic outcomes*) (Granovetter 1992). Avalikud kaubad ja teenused on näide, kus võivad tekkida võimalikud lahknevused üksikisiku ja grupi stiimulitel. Kuna mikrotasandil üksikisikud ei

tasu oma majandustegevusega põhjustatud välismõjude kogukulu, ei ole nad huvitatud vastavate tegevuste piiramisest. Paraku aga lahendused on alati endogeensed. Seega makrotasandil turutõrgete ilmnemisel, mis avalike teenuste pakkumisega esineb, on vajalik riigi sekkumine. Riik viib sisse institutsionaalsed parandused, korrigeerides juhtimist ja kontrolli või majanduslike stiimulite mehhanisme (rahalisi või mitterahalisi).

Lahendused võivad tekkida ka läbi indiviidi. Enamik indiviide mõjutavad mikrotasemel oma käitumisega, osaleda või mitte ja seega saavad muuta läbi sotsiaalmajanduslike normide väliskulude taset.

1.2. Majanduslikud stiimulid ja sündimuskäitumine

Majanduslikke stiimulite mõju on uuritud mitmest eri aspektist, töö tulemuslikkusest lähtuvalt (Lazear 2000), heategevuse ja sotsiaalse tunnustusega seotult (Freeman 1997; Denrell 1998) aga ka oportunistliku käitumise ja avalike teenuste pakkumisega seoses (Dugar 2009). Dugar toob välja, et saadavad hüved ja rakendatavad sanktsioonid ei ole sümmeetrilised. Näiteks indiviidil ei ole kasumlik valida tegevust, mis jääb grupi mediaanist madalamale, kuna kahju antud juhul kasvab enam, kui saadav kasu (Dugar 2009).

Heil, Gaalema ja Herrmann toovab välja, et peredele suunatud majanduslike stiimulite puhul tuleb arvestada erinevate sihtgruppide tundlikkust majanduslikele stiimulitele (*sensitive to incentives*). (Heil, Gaalema ja Herrmann 2012)

Majanduslike stiimulite rakendamise oluline eesmärk on kasu, olgu pikemas või laiemas perspektiivis ühiskonnas. Samas stiimulite tõhusus sõltub suure osas stiimuli disainist ja asjakohasusest (Gunningham, Johnstone 2000).

Mitmed empiirilised uuringud toovad välja seose suurema sissetuleku ja väiksema laste arvu vahel (Borg 1989; Clark 2005), seose majanduskasvu ja sündimuse vahel, kus sissetuleku kasvades tekivad pere suurendamiseks paremad eeldused (Schultz 2005) aga ka seose sündimuse ja oodatava kulutuse lapsele (Becker 1960, 1981; Kearney 2004; Galloway, Hart 2015).

Sündimuskäitumist mõjutavad lisaks veel mitmed makrotasandi tegurid nagu tööturu paindlikkus, ühiskonnas kujunenud väärtused ja hoiakud aga ka ajaloolised kogemused ja riigi majanduse ülesehitus ja stabiilsus. Riigi ülesanne on luua indiviididele tingimused ja motiveerida soovitud käitumist, kasutades selleks erinevaid majanduslikke stiimuleid nii

rahalisi kui mitterahalisi, kus arvestatakse kõiki faktoreid. Täna kujundavad rahvastikuprotsesse, rahvastiku koostist ja põlvkondade tasakaalustatud arengut, uut laadi sündimuskäitumine, mis lähtub teadlikest valikutest ja individuaalsel tasemel üha suurenevast ratsionaalsest kaalutlusest. Kaasaegses ühiskonnas soovitakse esmalt karjääri teha või ei soovita lapsi saada majanduslikel kaalutlustel (Günther, Harttgen 2016).

Esmalt tuleb vaadata mikrotasandil pere vajadusi ja sellest lähtuvalt töötada välja erinevad majanduslikud stiimulid. Makrotasandil, paindlik töö- ja pereelu ühitamise võimalused, erinevad peredele mõeldud teenused ja läbimõeldum rahaliste stiimulite jaotus aitavad suurendavad sündimuse taset. Empiirilised uuringud näitavad heaolu ja sündimuse vahel on tugev korrelatsioon, kuid heaolu ebaühtlane jaotus vähendab seda. Seos kõrgema sündimuse ja kasvava ebavõrdsuse vahel omakorda vähendab majanduskasvu. (Barro 2000)

Eestis võib vanemahüvitiste saajate käitumist analüüsivate uuringute baasil võib eristada peamiselt kahte uurimissuunda. Üheks oluliseks temaatikaks on sündimuskäitumisega seotud tendentsid. Teise uurimissuunana analüüsitakse sotsiaalkindlustussüsteemist tulenevate stiimulite mõju võtmetegureid.

Sündimuse suurendamiseks on Eestis kasutatud erinevaid majanduslikke stiimuleid, mis toetavad peresid erinevatel eluetappidel. Osad neist stiimulitest on suunatud lühikesele ajaperioodile (n.t vanemahüvitis, sünnitoetus), teised kogu lapse kasvamise ajale (n.t tasuta haridus, -tervishoiu teenused).

Ühte majanduslikest stiimulitest, vanemahüvitist, makstakse Eestis alates 2004. aastast. Vanemahüvitise eesmärk on säilitada riigi toetuse andmisega varasem sissetulek indiviidile, kelle tulu väheneb laste kasvatamise tõttu, ning toetada töö- ja pereelu ühitamist. (Perehüvitiste seadus, § 33). Vanemahüvitise saamise õigus tekib ravikindlustuse seaduses sätestatud sünnitus- või lapsendamishüvitisele õigust andva sünnitus- või lapsendamislehe lõpupäevale järgneval päeval. Kui lapse emal ei olnud õigust sünnitushüvitisele, tekib õigus saada vanemahüvitist alates lapse sünnist. Vanemahüvitis määratakse vanemahüvitise saamise õiguse tekkimise päevast arvates 435 päevaks. (Perehüvitiste seadus, § 34).

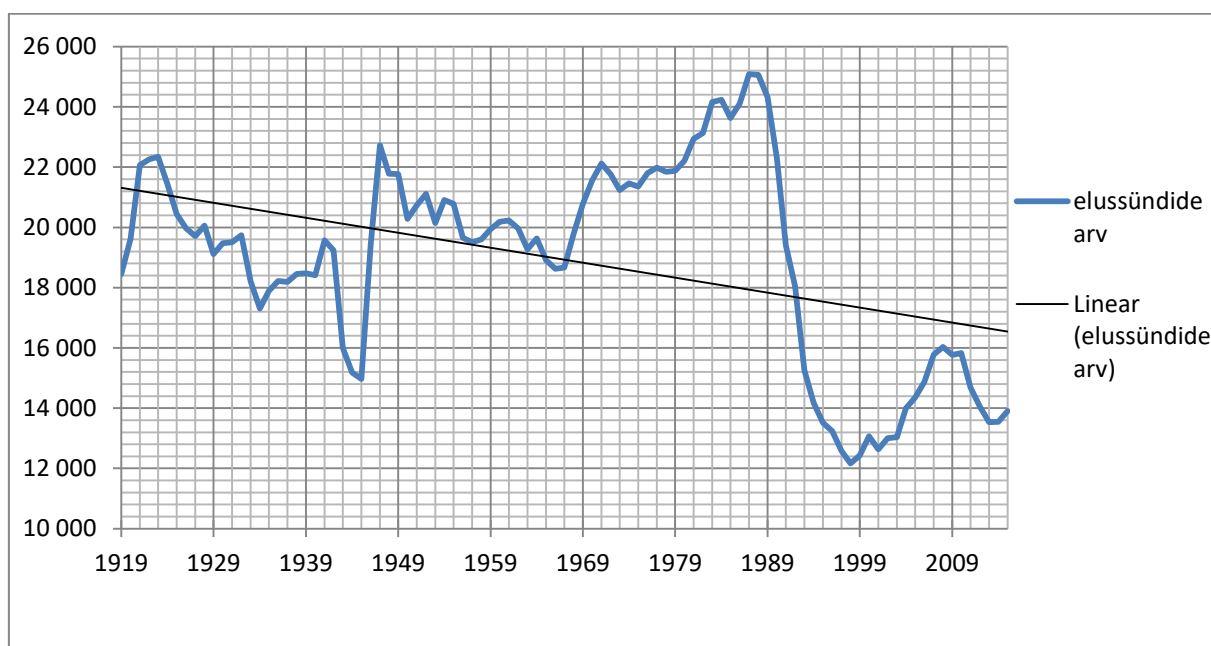
Eesti taasiseseisvumise aega iseloomustab järsk sündimuse langus, ajavahemikul 1991-2004 summaarne sündimuskordaja vähenes 1.80-lt 1.47-le (Statistikaamet). Eesti sündimustase jäi jätkusuutlikuks rahvastikutaasteks liiga madalaks.

Eesti rahvastikule on omane Põhja- ja Lääne-Euroopa maadega sarnane varajane demograafilise ülemineku algus, seetõttu langes sündimustase taastetasemest allapoole juba

1920. aastate lõpus. 1950. aastail oli Eesti rahvastik Euroopa madalamaid, kui mitte kõige madalam sündimus. Eesti sündimusareng eristus Euroopa taustal hilisemal kümnendil. 1960. aastatel sündimus erinevalt teistest riikidest suurenes, ületades nelja kümnendi järel taastetaseme.

1980. aastail algas välispäritolu rahvastiku sündimuse kasv ja kümnendi lõpus ületas Eesti kogurahvastiku vastav summaarne perioodkordaja koguni 2,2 piiri, jõudes Eestis viimase 80 aasta kõrgeimale tasemele (Katus 2007).

Möödunud kümnendi algus tõi senisesse sündimustrendi järsu pöörde. Ligi kümne aasta jooksul vähenes sündide arv 1980. aastate lõpu kõrgpunktiga võrreldes peaaegu kaks korda – veidi enam kui 25 000 sünnilt 12 269 sünnile (Joonis 4). Summaarse perioodkordajaga mõõdetuna kahanes sündimus 2,26 lapselt 1,21 lapsele ehk sündimus kahanes keskmiselt ligi ühe lapse võrra (Ibit).



Joonis 4. Elussünnid Eestis ajavahemikus 1919-2015.

Allikas: Statistikaamet, autori koostatud

Nõrga toimega majanduslike stiimuleid ja muid meetmeid sündimuse kasvu suunas saab üldistada mitmel viisil. Demograafiliste muutustega käsikäes on toimunud struktuursed muutused majanduses ja ühiskonnas tervikuna. Viimaste kümnendite jooksul on käivitunud erinevad peretoetused s.h vanemahüvitis ja tulemused näitavad, et antud majanduslikud

meetmed ei paku põhimõttelist lahendust. Seega on sündimust stimuleerivad meetmeid olnud kas ebapiisavad või mitte jõudnud soovitud sihtgruppideni. Kohati utilitaristlik lähenemine antud majandusliku stiimuli kujundamisel on pigem suurendanud ebavõrdsust ja ei ole täitnud ühiskonna peamist eesmärki, rahvastiku taastetaset.

Turukeskne lähenemine Eestis, kus vabaturg tagab parema ressursside paigutuse kui riiklik sekkumine ja sotsiaalmajanduslik poliitika, on taasiseseisvumise ajast olnud domineeriv lähenemine. Heaolutaseme kasvades eeldati riigi siseste, indiviidide vaheliste, tuluerinevuste vähenemist. Ühtlasi on ka vanemahüvitiste süsteem ülesehitatud sarnasel printsiibil, kus indiviidi tööpanusest sõltub talle makstava hüvitise suurus. Süsteem arvestab ka neid, kellel sissetulek puudus eelnevalt, makstes neile vanemahüvitist eelmise kalendriaasta töötasu alammääras (Perehüvitiste seadus, § 39).

Indiviidide sissetulekud on erinevad, seega ka sündinud lapse alguspunktid on erinevad, makstes neile toetust sedavõrd suure varieeruvusega. Mitmed empiirilised uuringud on näidanud seost ebavõrdse sissetuleku ja võimaluste vahel (Stiglitz 2014; Piccety 2014; Lefranc, Pistolesi, Trannoy 2008; Bourguignon, Ferreira, Menendez 2004; Corak 2013; McEwen, Stewart 2014).

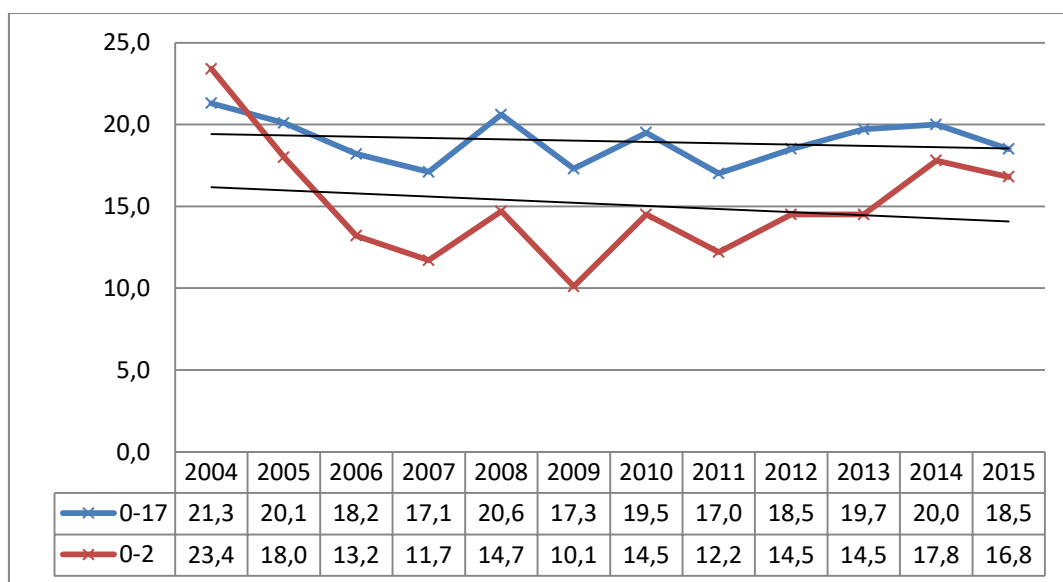
Joseph E. Stiglitz toob välja, et võrdsemad sissetulekud tagavad ka võrdsemad võimalused indiviididele. „Kui on suur ebavõrdsus sissetulekutes, siis nendel, kes on ülemisel skaalal, saavad oma lastele osta privileege, mis ei ole teistele allpool kätte saadavad. Võimaluste võrdsus, nendele kes on sündinud alumisel skaalal ebavõrdne jaotus veel ei lõppe: sissetulekute ebavõrdne jaotus võimendab iseennast (*inequalities of outcomes perpetuate themselves*).“ Stiglitz toob ka välja, et ebavõrdne jaotus võimaldada ülemisel skaalal paiknevatel manipuleerida majanduslikku- ja poliitilist süsteemi määral, mis painutab seadusi neile sobivas suunas. (Stiglitz 2014)

Tänapäeva ühiskonnad ei ole alati suutnud sotsiaalmajanduslike väljundite ühtlasemat jaotust tagada. Sissetulekute ebavõrdsus on pigem kasvava trendiga ja põhjused peamiselt endogeensed. Pigem käsitus heaolust on oluliselt laienenud, institutsionaalne suutlikkus ja avalike teenuste pakkumine kasvanud. Samas ei tohi unustada, et indiviidide tehtud otsused ei arvesta üldjuhul ühiskondliku heaoluga. Käsitus heaolust on peamiselt seotud indiviidi enda subjektiivse heaoluga, kus sissetulek on kesksel kohal.

Empiirilised uuringud annavad informatsiooni veel mitmete mikro- ja makrotasandi tegurite olulisusest heaolule nagu tervis, perekonnaseis, indiviidi staatus, usaldus ja turvalisus ühiskonnas (Graham 2005). Graham toob eraldi välja, et sealjuures on oluline institutsioonide suutlikkus tagada põhinormidest kinnipidamisel ka võrdsuse ja õigluse pritsiibist.

Frey ja Stutzer toovad välja heaolu tajumisel majanduslikud faktorid nagu inflatsioon, töötus ja hindade stabiilsus (Frey, Stutzer 2002). Majanduslike stiimulite mõju indiviidi otsustele oma heaolu tõsta, näitab hästi täna kehtiv vanemahüvitis, mis on motiveerinud naisi oma töökoormust suurendama rasedusperioodi ajal, kuna vanemahüvitise arvutamise aluseks on vanemahüvitise õiguse tekkimisele eelneva kalendriaasta isikustatud sotsiaalmaksu ja kalendrikuude arvu jagatis. (Perehüvitiste seadus, § 7, 37). Uuringud näitavad, et vanemahüvitisel on olnud mõju nii naiste sündimuskäitumisele, kui tööturukäitumisele. Üha rohkem naisi käib sünnitamisele eelneval aastal tööl ning saab sotsiaalmaksuga maksustatud tulu. Samuti on välja toodud raseduse perioodil naiste keskmise töötasu tõusu, mis on pigem kasvava trendiga. „See viitab sellele, et sotsiaalkindlustussüsteemis – nii sünnitushüvitise kui vanemahüvitise skeemis – sisalduvad stiimulid motiveerivad naisi tõstma oma tööpanust rasedusperioodi ajal“.(Võrk, Karu, Tiit 2009)

Selline majandusliku stiimuli ülesehitus ei ole pikas perspektiivis jätkusuutlik. Statistikaameti andmetel 2015. aastal elas suhtelises vaesuses 18,5% lastest Eestis s.h 16,8% 0-2 aastastest lastest (Joonis 5).



Joonis 5. Laste suhtelise vaesuse määr Eestis, %.

Allikas: Statistikaamet, autori modifitseeritud

Jooniselt on näha, et alates vanemahüvitise maksmisest, 2004. aastast laste suhteline vaesus vanuses 0-2 vähenes ligi poole võrra aastaks 2007, samas alates 2011 on trend olnud pigem kasvav. Kokku on vanuses 0-2 suhtelises vaesuses elavate laste arv vähenenud 6.6 protsendipunkti ja 2015. aastal elas iga kuues laps Eestis suhtelises vaesuses, vaatamata vanemahüvitisele, mis tagab saajale sissetuleku miinimummääras.

Seega võib öelda, et tänase vanemahüvitise süsteemi erinevused ülemise ja alumise kvintiili vahel on endiselt liiga suured ja vajavad üle vaatamist, ühtlasi ei taga tänase süsteemi ülesehitus rahvastiku taastootmist. Süsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel tuleb arvestada nii ühiskonna ootusi sündimuse kasvule kui ka süsteemi maksevõimet.

2. VANEMAHÜVITISTE SAAJATE BRUTOPALGA SEOSTE EMPIIRILINE ANALÜÜS

2.1. Andmed ja metodoloogia

Käesoleva peatüki eesmärk on selgitada magistritöös kasutatud andmeid ja valitud metoodikat.

Varasemalt on Eestis uurinud sündimuskäitumist ja vanemahüvitise seoseid näiteks K.Oras ja M.Unt (2008), kus on välja toodud, et vanemahüvitise ja pereplaanide vahel on U-kujuline seos: see mõjutab enam kõige kõrgema ja kõige madalama sissetulekuga inimesi. (Oras, Unt 2008)

Peredele suunatud rahaliste toetuste mõju, seoses vaesuse vähendamisega on uurinud A.Võrk ja A.Paulus. Antud uurimuses toodi välja, et rahaliste stiimulitel on oluline mõju paljulapselistele peredele vähendamaks vaesusrisiki langemist. „Vanemahüvitis alandab laste vaesust ligi 1-1,5 protsendipunkti, kuid kulu ühe protsendipunkti kohta ulatub kuni 500 miljoni kroonini, olles oluliselt kallim kui erinevad lapsetoetused või lapsehooldustasu.“ (Võrk, Paulus 2007).

Vanemahüvitiste saajate brutopalgajaotust ja mõju sündimuskäitumisele on uurinud 2009. aastal A.Võrk, M.Karu, E.-M.Tiit (esialgne versioon esitati 2006. aastal). Antud uurimuses on toodud välja vanemahüvitise ebavõrdne jaotuse „10% kõige kõrgematele vanemahüvitistele kulub ligi 27–29% hüvitiste kogusummast ning 20% kõige kõrgematele kulub 45–47% hüvitiste kogusummast.“ (Võrk, Karu, Tiit 2009).

2016. aastal on olukord sarnane - 20% kõige kõrgematele vanemahüvitistele kulub 41,2% hüvitiste kogusummast. Kuna vanemahüvitise suurus sõltub indiviidi eelneva aasta brutopalgast, siis mõjutab vanemahüvitis ka indiviidi tööturukäitumist.

Magistritöös uuritakse peamiselt vanemahüvitise saaja brutopalgamuutusi enne vanemahüvitise õiguse tekkimist. Eelnevatest uuringutest on teada, et individid on oma tööturukäitumist kohandanud vanemahüvitise järgi ja naiste brutopalk oluliselt tõuseb lapse

sünni eelsel aastal, et saada kõrgemat vanemahüvitist. Lisaks on toodud uurimustes esile, et sellisel kujul ülesehitatud vanemahüvitiste skeem motiveerib naisi tõstma oma tööpanust rasedusperioodi ajal. Veel tuuakse välja, et see võib viidata ebaseaduslikule ärakasutamisele, näiteks vormistatakse ajutiselt raseda nimele teiste inimeste (n.t pereliikmete või kolleegide) töötasu või mingile muule seaduspärasele muutusele inimeste käitumises selleks, et vanemahüvitise skeemi maksimaalselt ära kasutada. (Võrk, Karu, Tiit, 2009).

Magistritöö autori teada ei ole varasemalt uuritud esmaste vanemahüvitiste saajate brutopalgaga aegridu kuude lõikes. Eelnevates uuringutes on võrreldud aastate lõikes või ainult sünnitanud naiste brutopalgaga vahemikke kuude lõikes.

Magistritöös kasutatakse Sotsiaalkaitse infosüsteemi andmeid. Analüüsitava üldkogum on koostatud ajavahemikus 2004-2016 kõikidest esmastest, naissoost vanemahüvitiste saajatest. Valimi suuruseks on 12 881 indiviidi ehk 10% vanemahüvitise saajatest. Valimi koostamiseks kasutati juhusliku valiku meetodit, kasutades selleks *random* käsku. Valimist on eemaldatud lisaks väga suured äärmused, kokku 3 kirjet. Tegemist on pideva ajaga aegridadega ja aegread on koostatud kuude lõikes.

Valitud tunnused:

- id;
- vanus (vanemahüvitise saaja vanus vanemahüvitise määramise ajal);
- lastearv (ajavahemikus 01.01.2004-31.12.2016 sündinud lapsed);
- kodakondsus (seisuga 31.12.2016);
- maakond (elukoha maakond vanemahüvitise määramise ajal);
- määratud vanemahüvitis kuus;
- vanemahüvitise määramise aluseks oleva sotsiaalmaksu arvestuse aasta;
- sotsiaalmaks kuude lõikes, 1-24 kuud tagasiulatuvalt alates vanemahüvitise määramise aluseks olevast aastast (sotsiaalmaks > 0, tasaarveldused ehk miinusega sotsiaalmaks on välja jäetud).

Arvutatud tunnused:

Y^b – brutopalgaga kasvu efekt, brutopalgaga kasv üks aasta enne vanemahüvitise õiguse tekkimist, kus aegrea väärtusest vaadeldaval perioodil lahutati eelneva aja perioodi väärtus $X1/X2$. Kui indiviidil puudus viimastel kuudel brutopalk, arvutati viimasest brutopalgast;

Y^a - brutopalka kasv kaks aastat enne vanemahüvitise õiguse tekkimist, kus aegrea väärtusest vaadeldaval perioodil lahutati eelneva aja perioodi väärtus X_{13}/X_{14} . Kui indiviidil puudus viimastel kuudel brutopalk, arvutati viimasest brutopalgast;

Tr - binaarne tunnus, mis näitab kas indiviidil oli viimasel kuul, enne vanemahüvitise õiguse tekkimist, brutopalka kasv enam kui 10%. ($Tr=1$, kui $Y^b > 1,1$ ja $Tr=0$, kui $Y^b \leq 1,1$);

Avg1a- aritmeetiline keskmine on saadud viimase aasta (X_1 - X_{12}) brutopalka jagamisel nullist erineva kuude arvuga.

Analüüsi on kaasatud sotsiaalmaksu liikidest: tööandja sotsiaalmaks (SMS § 2 lg 2,3) ja füüsilisest isikust ettevõtja sotsiaalmaks oma ettevõtlustuludelt (SMS § 2 lg 5). Riigi poolt tasatud sotsiaalmaksu antud magistritöös ei käsitleta.

Üldkogumi võrreldavuseks on teisendatud varasemate aastate sotsiaalmaks ja vanemahüvitis täna kehtivasse rahaühikusse - eurodeks. Lisaks teisendati paremaks ülevaateks sotsiaalmaks brutopalgaks.

Tunnuste lõikes koostati kirjeldav Tabel 1 koos vastava summaarse statistikaga. Iga tunnuse kohta on esitatud kogusumma, vaatluste arv mis on nullist erinev (tunnus $\neq 0$), aritmeetiline keskmine (aritmeetiline keskmine on saadud jagades nullist erineva vaatluste arvu kogusummaga), standardhälve, miinimum ja maksimum.

Tabel 1. Statistilised parameetrid analüüsitud tunnuste kohta aastatel 2004–2016

Tunnus	Tunnuse nimi	Kogu summa	Vaatluste arv, kus	Mean	Std	Min	Max
Vanus	Van_v	364 486	12 881	28,3	5,953	15	67
Laste arv	L_arv	19 138	12 881	1,5	0,680	1	8
Kodakondsus	Kod		12 881	1,2	0,846	1	10
Maakond (elukoht)	Mk		12 881	51,9	17,649	37	99
Määratud vanemahüvitis (VH)	Summa	7 692 667	12 881	597,2	485,833	141	2 724
VH õiguse tekkimise aasta	Tulualg		12 881	2008	3,601	2003	2015
Brutopalk 24 kuud enne VH	X24	4 629 316	7 780	595,0	501,065	0	9 217
Brutopalk 23 kuud enne VH	X23	4 873 376	7 807	624,2	583,136	0	11 163

Tabel 1. jätk

Tunnus	Tunnuse nimi	Kogu summa	Vaatluste arv kuu	Mean	Std	Min	Max
Brutopalk 22 kuud enne VH	X22	4 996 216	7 876	634,4	582,578	0	11 028
Brutopalk 21 kuud enne VH	X21	5 121 873	8 028	638,0	574,145	0	16 200
Brutopalk 20 kuud enne VH	X20	5 268 066	8 148	646,5	547,702	0	6 136
Brutopalk 19 kuud enne VH	X19	6 267 501	8 248	759,9	673,345	0	11 927
Brutopalk 18 kuud enne VH	X18	5 696 948	8 024	710,0	701,514	0	24 779
Brutopalk 17 kuud enne VH	X17	4 838 330	8 075	599,2	534,048	0	11 275
Brutopalk 16 kuud enne VH	X16	5 143 284	8 364	614,9	576,424	0	22 788
Brutopalk 15 kuud enne VH	X15	5 555 535	8 491	654,3	546,709	0	10 227
Brutopalk 14 kuud enne VH	X14	5 738 560	8 552	671,0	608,087	0	24 779
Brutopalk 13 kuud enne VH	X13	6 630 791	8 674	764,4	768,114	0	30 558
Brutopalk 12 kuud enne VH	X12	5 731 711	8 637	663,6	559,098	0	7 030
Brutopalk 11 kuud enne VH	X11	6 104 054	8 694	702,1	798,886	0	36 100
Brutopalk 10 kuud enne VH	X10	6 097 251	8 776	694,8	643,118	0	20 529
Brutopalk 9 kuud enne VH	X9	6 312 210	8 845	713,6	657,150	0	21 600
Brutopalk 8 kuud enne VH	X8	6 382 258	8 941	713,8	641,832	0	21 043
Brutopalk 7 kuud enne VH	X7	7 541 861	8 988	839,1	741,850	0	14 638
Brutopalk 6 kuud enne VH	X6	6 901 213	8 650	797,8	718,685	0	11 785
Brutopalk 5 kuud enne VH	X5	5 864 299	8 587	682,9	629,208	0	9 616
Brutopalk 4 kuud enne VH	X4	5 949 645	8 534	697,2	681,630	0	22 785
Brutopalk 3 kuud enne VH	X3	6 109 333	8 127	751,7	805,426	0	37 023
Brutopalk 2 kuud enne VH	X2	6 126 728	7 600	806,1	919,358	0	28 179
Brutopalk 1 kuud enne VH	X1	7 561 097	7 349	1028,9	1274,869	0	27 350
Brutopalga 1kuu/2kuu jagatis	Y ^b	14 329	9 370	1,5	2,840	0	126
Brutopalga 13kuu/14kuu jagatis	Y ^a	14 329	9 370	1,5	2,840	0	126
Y ^b kasv>1.1 või mitte (1;0)	Tr	5 211	5 211	1,0	0,491	0	1
Keskmine 1-12 kuud enne VH	Avg1a	7 371 499	10 674	690,6	616,763	0	12 060

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud

Riikide koodide teisendustel kasutati Rstudio spetsiifikast tulenevalt numbrilisi teisendusi (Tabel 2). Toodud andmetest on näha, et peamiselt maksti vanemahüvitist eesti kodakondsusega isikutele. Järgmine grupp suuruselt on tabelis koodiga XXX, mis tähistab halli passi ehk määratlemata kodakondsusega isikuid. Kolmas suurem grupp on venemaa kodakondsusega isikud.

Eestis on ajavahemikus 2004-2016 makstud vanemahüvitist kokku 79 riigi kodanikule. Tabelis toodud „muu riik“ all on ülejäänud riigid, mis valimisse sattusid juhuslikul teel. Numbriline teisendus valiti indiviidide arvu järgi grupis. Teisisõnu öeldes, mida enam oli grupis indiviide, seda väiksem oli arvuline väärtus.

Tabel 2. Riigikoodide teisendused-riigikood ja arvulised väärtused

Riigi kood	Numbriline teisendus	Indiviidide arv
EST	1	11421
XXX	2	727
RUS	3	541
UKR	4	50
LVA	5	38
LTU	6	19
BLR	7	17
Andmed puuduvad	8	17
FIN	9	8
Muu riik	10	43
		12881

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud

Magistritöös on kasutatud Statistikaameti haldus- ja asustusjaotuse klassifikaatoritest tulenevaid EHAK2017v1¹ maakondade koode ja need on jäetud analüüsis samaks. Tabelis 3 on näha, et enim vanemahüvitiste saajaid elab Harjumaal - 47,2%. Suuruselt järgmine vanemahüvitiste saajate grupp elab Tartumaal (12%) ja suuruselt kolmas grupp elab Ida-Virumaal (10,2%). Harjumaa numbriline väärtus on väikseim (37), samas indiviidide arv, kes

¹ <http://metaweb.stat.ee/?siteLanguage=ee>

seal elab suurim (6084 indiviidi) ja vastupidi, välismaa numbriline väärtus suurim (99) ja indiviidide arv grupis väikseim, 12 indiviidi.

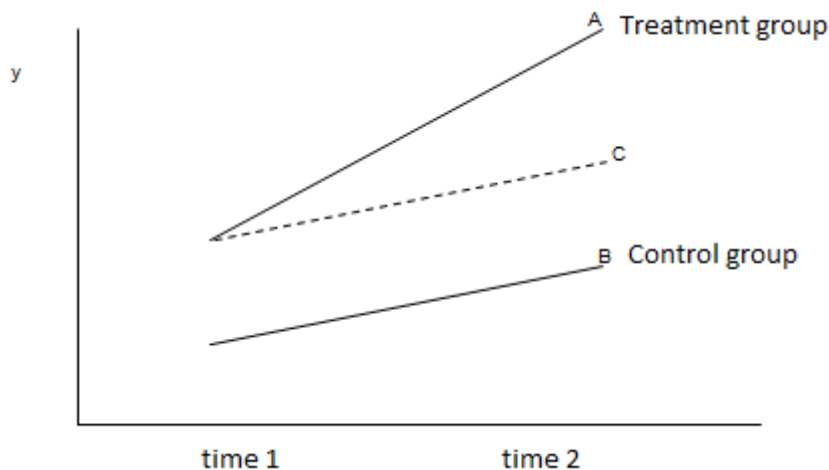
Tabel 3. Maakonna nimetus, kood ja indiviidide arv

Maakonna nimetus	Numbriline väärtus	Indiviidide arv
Harjumaa	37	6084
Hiiumaa	39	68
Ida-Virumaa	44	1317
Jõgevamaa	49	272
Järvamaa	51	305
Läänemaa	57	199
Lääne-Virumaa	59	548
Põlvamaa	65	233
Pärnumaa	67	748
Raplamaa	70	297
Saare maakond	74	281
Tartumaa	78	1550
Valgamaa	82	242
Viljandimaa	84	434
Võrumaa	86	291
Välismaa	99	12
		12881

Allikas: Statistikaamet, Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud

Empiirilises uuringus kasutati *Difference-in-differences* meetodit. *Difference-in-differences* on pool-eksperimentaalne tehnika, mis võimaldab mõõta brutopalga kasvu efekti suurust.

Joonisel 6 on toodud Treatment gruppi (A) ja kontrollgrupi (B) tulemused kahel erineval ajaperioodil. Meetod mõõdab kahe gruppi siseseid keskväärtusi ja lahutab A tulemusest B tulemused. Saadud vahe on kasvu efekti suurus (AC).



Joonis 6. *Difference-in-differences* mudel

Allikas: autori koostatud

Magistritöös võrreldakse vanemahüvitiste saajate ja kontrollgrupi brutopalka 1-2 kuud (brutopalka kasvu efekti) ning 13-14 kuud enne vanemahüvitise õiguse tekkimist ning muutused nimetatud erinevustes loetakse põhjustatuks majanduslike stiimulite poolt (mis antud juhul võimaldas indiviidil saada suuremat vanemahüvitist).

Kontrollgrupi koostamiseks kasutati *Propensity score matchingut*. Kontrollgruppi kaasati ainult maksimum vanemahüvitiste saajaid kogu baasist, kelle brutopalk ületas aasta maksimum summa, seega puudus neil vajadus vanemahüvitise skeemi ära kasutada. Kogu baasi kaasamine oli vajalik kontrollgrupi esindatuse tõstmiseks.

Kontrollgrupi moodustamine on vajalik võrdlemaks vanemahüvitiste saajate brutopalka kasvu efekti suurust. *Propensity score matchingu* läbiviimiseks on oluline eelnev andmete hindamine -andmete statistiline olulisus. Tuues välja iga näitaja mõju eraldi, tõsteti muutujad algselt ühte mudelisse ja regressioonanalüüsiga hinnati, muutuja statistilist olulist.

Andmete sobivuse hindamiseks kasutatakse Rstudio pakette, koostatakse erinevad testid ja diagrammid.

Empiirilise analüüsi käigus kasutatakse kahte erinevat regressioonanalüüsi mudelit. Esimese regressioonanalüüsi mudelina kasutatakse probit/logit. Probit-regressiooni mudelis sündmuse toimumise tõenäosus $p = P(y=1)$ on järgmine:

$$p = P(y=1|x) = \Phi(\alpha + \beta x) \quad (4)$$

Leidmaks vastust, milline on seos brutopalgasuurusel ja brutopalgas kasvu efektil, indiviididel, kelle brutopalgas kasv oli enam, kui 10% üks kuu enne vanemahüvitise õiguse tekkimist, kasutatakse järgnevat regressioonimudelit:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + u \quad (5)$$

kus

B_i – parameeter ($i=0\dots3$);

X_i – sõltumatu muutuja ($i=1\dots3$);

u – juhuslik komponent ehk vealiige.

Andmete analüüsimisel on kasutatud andmebaasi päringukeelt SQL, MS Excelit andmeridade redigeerimiseks ja andmeanalüüsiks Rstudiot. Analüüsimisel kasutati peamiselt Rstudio pakette MASS, rbounds, ggplot2, foreign, matchIt.

2.2. Ökonomeetriline analüüs

Selles peatükis püstitatakse võrrandid hüpoteeside kontrollimiseks ning analüüsitakse neid ökonomeetrilise analüüsi abil. Autor püstitas hüpoteesi, et brutopalgas puudub seos sündimuskäitumisega. Hüpoteesi kontrollimiseks hinnati kõigepealt brutopalgas muutusi (tunnused $X_{24}:X_1$), kasutades selleks aheljuurdekasvu.

Hindamisel võrreldi iga aegrea juurdekasvu eelmise aegrea väärtusega (kuuga):

$$Y^b = y_t - y_{t-1} \quad (6)$$

kus

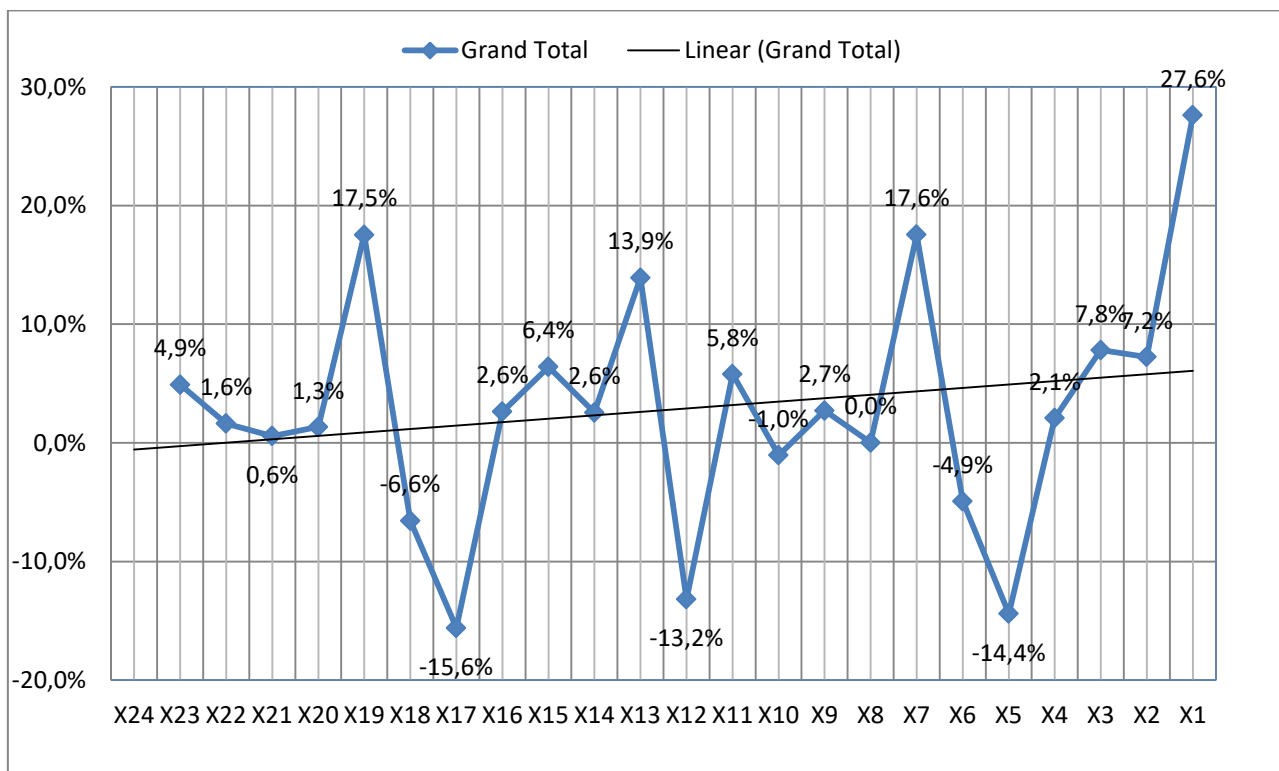
y_t - aegrea väärtus vaadeldaval ajamomendil,

y_{t-1} - aegrea väärtus eelmisel ajamomendil.

Joonisel 7 on näha vanemahüvitiste saajate keskmine brutopalgas kasv 1-24 kuud enne vanemahüvitise õiguse tekkimist, kus selgelt eristub X_1 kuu ehk esimene kuu. Kui 13 kuud (X_{13}) enne vanemahüvitise õiguse tekkimist oli kasv 13,9%, siis üks kuu (X_1) enne kasv 13,7 protsendipunkti suurem ehk 27,6%.

Joonisel on lisaks sees sesoonsus, aasta sisene perioodiline kõikumine. Muutused suvekuudel on peamiselt seotud puhkuste perioodiga, kus on brutopalgalaekumise hüppeline kasv ja -vähenemine.

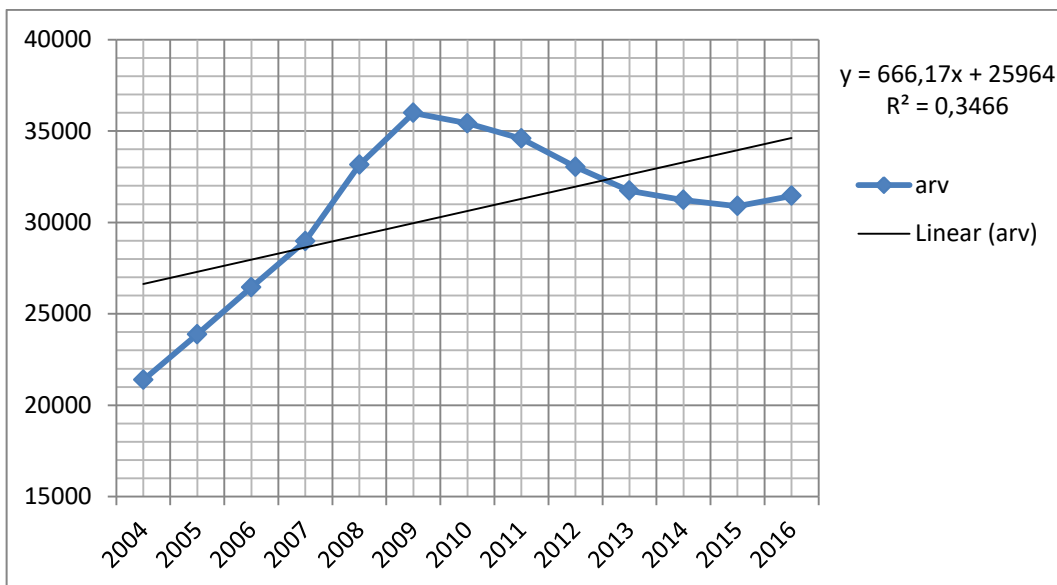
Muutused kalendriaasta lõpus on peamiselt seotud aastalõpu preemiate ja tulemustasude maksmisega. Brutopalgalaigus jaanuari kuus on iseloomulik jätk kalendriaasta lõpuga seotud sesoonsele kasvule.



Joonis 7. Vanemahüvitiste saajate brutopalgalaigus ajavahemikus 2004-2016.

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud lisas 1 toodud andmete alusel

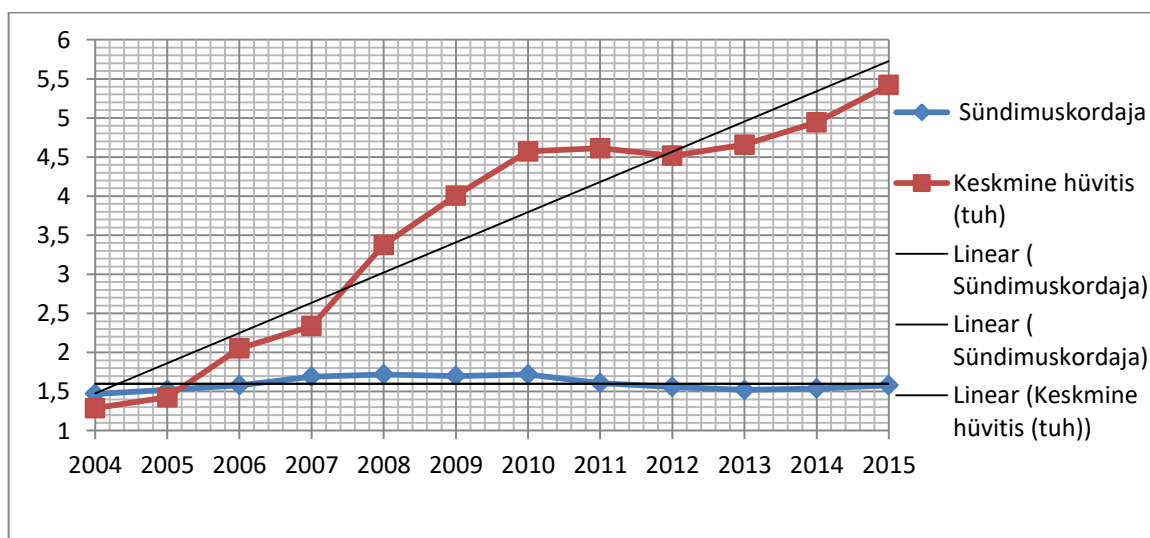
Vanemahüvitist makstakse Eestis alates 2004. aastast. Kui esimesel aastal maksti vanemahüvitist 21 379 inimesele, siis 12 aastat hiljem, 2016. aastal juba 31 454 inimesele (Joonis 8). Trend on kasvav, kuigi ajavahemikus 2009-2015 vähenes vanemahüvitise saajate arv.



Joonis 8. Vanemahüvitiste saajate arv Eestis ajavahemikus 2004-2016.

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud lisas 2 toodud andmete alusel

Joonisel 9 on toodud keskmised kulud vanemahüvitise saaja kohta aastas. Jooniselt on näha kasvavat trendi. 2004. aastal oli keskmine kulu vanemahüvitise saaja kohta 1 288,3 eurot ja 2016. aastal juba 5 875,95 eurot (Lisa 3).



Joonis 9. Keskmine väljamakstud hüvitis vanemahüvitise saaja kohta ja sündimuskordaja ajavahemikus 2004-2016.

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud lisas 3 toodud andmete alusel

Summaarne sündimuskordaja oli 2004. aastal 1,47 ja 2015. aastal 1,58. Samas, kui keskmine hüvitis on kasvanud ajavahemikus 2004 kuni 2015 4,2 korda, siis SKP jooksevhindades 2,08 korda (Lisa 3). Seega võib öelda, et keskmised kulud vanemahüvitistele kasvavad kiiremini, kui riigi tulud.

Eestis on ajavahemikus 2004 - 2016 väljamakstud vanemahüvitist 143 143 invidiidile, kokku 1,67 miljardit eurot s.h maksimaalselt ühele invidiidile 148 918,40 eurot (4 lapse eest) ja maksimaalselt ühe lapse kohta 43 100,02 eurot (Lisad 2, 4-5). Samas suurimad keskmised väljamakstud summad lapse kohta on peamiselt 1-2 lapsega vanemahüvitiste saajad.

Erinevused määratud vanemahüvitiste alumise ja ülemise kvintiili vahel on liialt suured. Kui vaadata kulusid kvintiilide lõikes, siis 2016. aastal oli keskmine vanemahüvitis alumises kvintiilis 410.- eurot samas, kui ülemises kvintiilis maksti invidiidile 2 121 eurot kuus, mis on üle viie korra enam (Tabel 4).

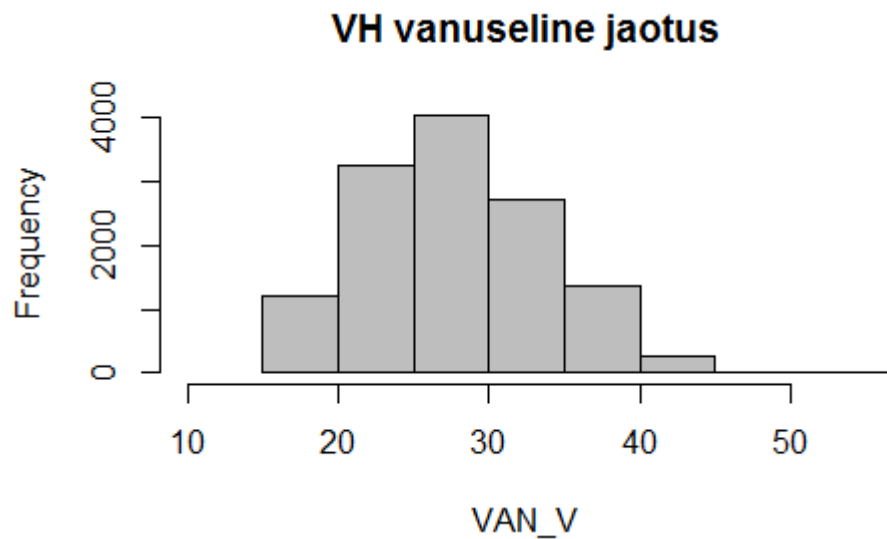
2016. aastal kulus ligi 20% vanemahüvitiste saajale 41,2% hüvitiste kogusummast. Samas summaarne sündimuskordaja on 1.58, mis ei ole piisav rahvastiku taastootmiseks.

Tabel 4. Valim jaotatud kvintiilideks, 2016. aasta (eurodes)

Kvintiil	Vanemahüvitiste saajate arv	Määratud vanemahüvitis	Keskmine vanemahüvitis
I kvintiil	130	53 300	410
II kvintiil	130	66 458	511
III kvintiil	131	112 782	861
IV kvintiil	131	164 226	1 254
V kvintiil	131	277 857	2 121
Kokku	653	674 623	1 033

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud lisa 6 toodud andmete alusel

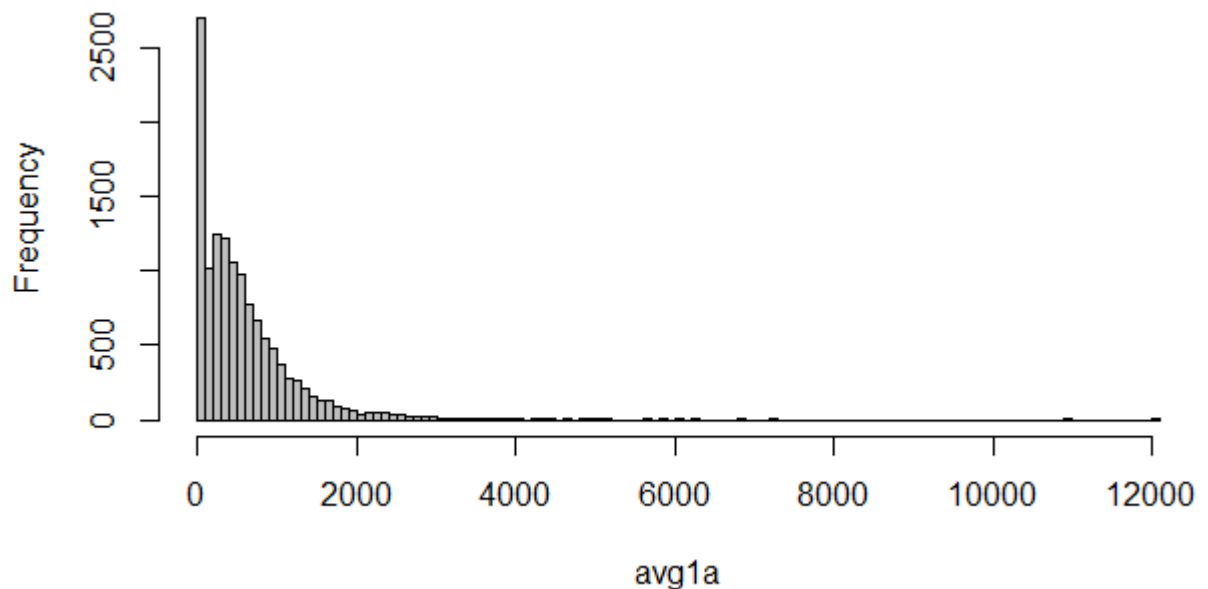
Seejärel vaadeldi vanemahüvitiste saajate vanuselist jaotust lapse sündimise ajal lähemalt. Selleks koostati histogramm. Tabelis 1 toodud andmetes oli noorim vanemahüvitise saaja 15 aastane, vanim 67 aastane ja keskmine vanemahüvitise saaja 28,3 aastane. Koostatud histogramm joonisel 10 kinnitab sama tulemust, keskmine vanemahüvitise saaja vanus jääb vahetult alla 30 aastat.



Joonis 10. Esmaste vanemahüvitiste saajate vanuseline jaotus ajavahemikus 2004-2016.

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud

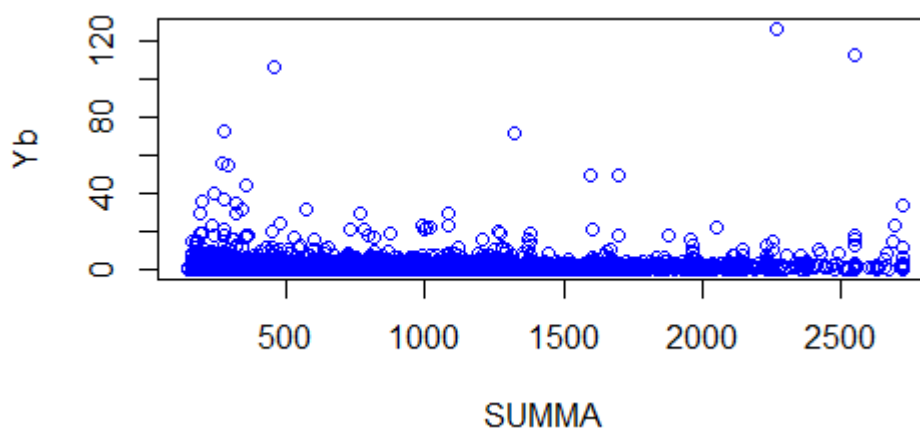
Keskmise bruto palga jaotuse iseloomustamiseks koostati histogramm. Joonisel 11 on näha indiviidide brutopalka suurt varieeruvust. Suurel grupil on brutopalk 0 eurot enne vanemahüvitise õiguse tekkimist ja üksikutel üle 6 000 euro. Maksimaalne keskmine brutosumma oli vanemahüvitiste saajatel ligi 12 000 eurot (Tabelis 1 - 12 060).



Joonis 11. Keskmise brutopalka jaotus, eurodes

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud

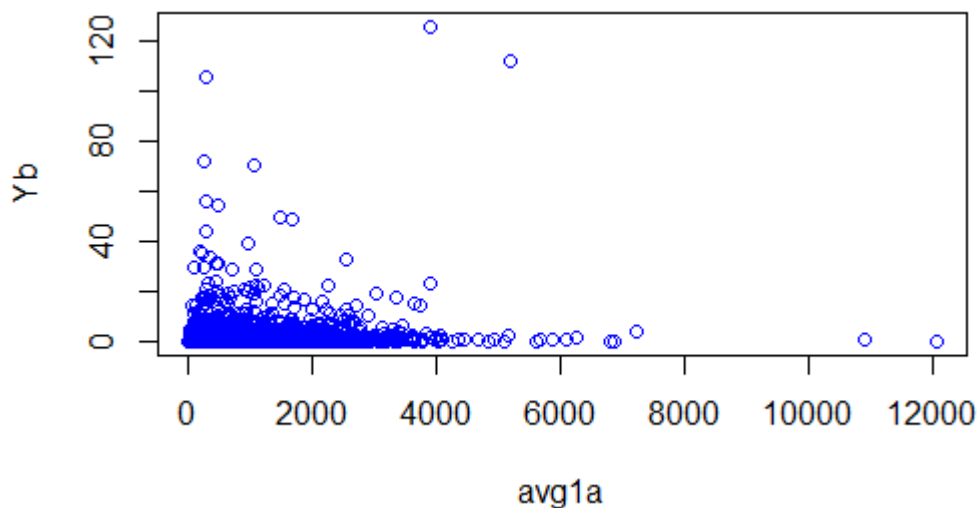
Järgnevalt koostati määratud vanemahüvitise (Summa) ja brutopalgas kasvu efekti (Y^b) seost iseloomustav diagramm (Joonis 12).



Joonis 12. Seos määratud vanemahüvitise (eurodes) ja brutopalgas kasvu efekti vahel

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud

Selleks, et kindlaks teha keskmise brutopalgas ($avg1a$) ja brutopalgas kasvu efekti (Y^b) jaotust, koostati järgnev joonis. Joonisel 13 on näha, et jaotus ei ole ühtlane. Brutopalgas kasvu efekt, Y^b on kõrge ka brutopalgaga alla 2000 eurot.

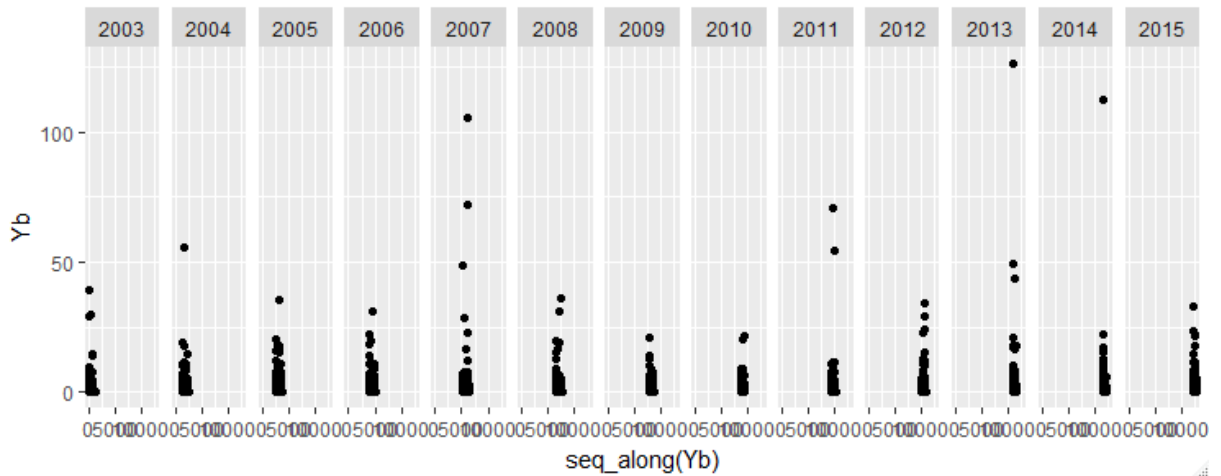


Joonis 13. Seos keskmise brutopalgas (eurodes) ja brutopalgas kasvu efekti Y^b vahel

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud

Järgnevalt vaadati brutopalgas kasvu efekti aastate lõikes ehk vanemahüvitise tulu arvestuse algusaastate lõikes. Selleks koostati järgnev diagramm (Joonis 14). Jooniselt on

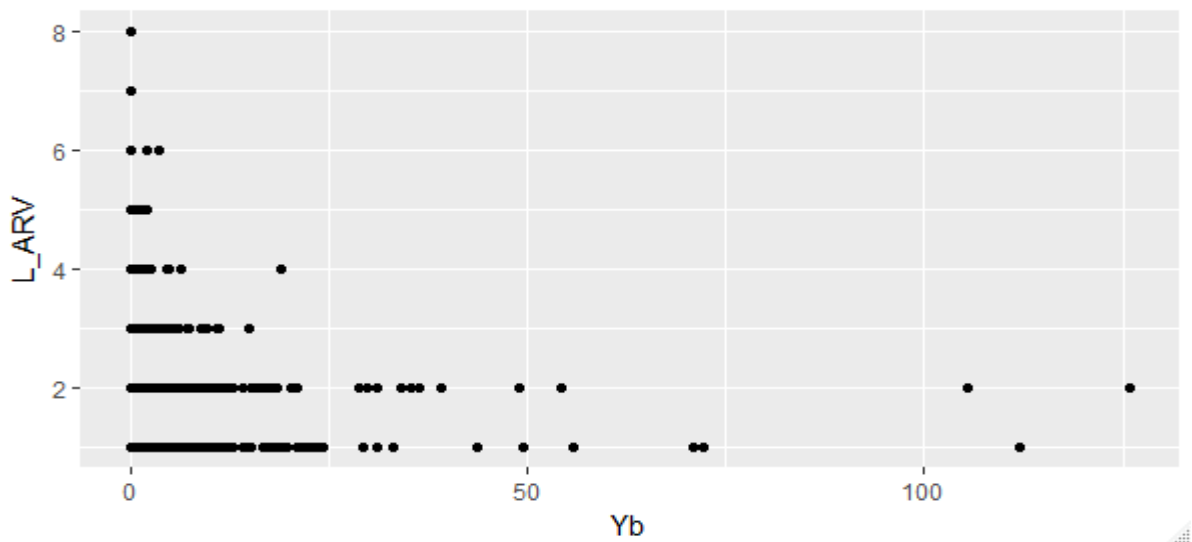
näha, et 2007, 2013 ja 2014 on brutopalgaga kasvu efekti varieeruvus suur. Tabelis 1 oli maksimaalne Y^b väärtus 126, mis Joonisel 14 on 2013. aastal.



Joonis 14. Brutopalgaga kasvu efekt vanemahüvitise tulu arvestuse algusaastate lõikes

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud

Edasi hinnati laste arvu ja brutopalgaga kasvu efekti (Y^b) seost. Joonisel 15 eristuvad ühe ja kahe lapsega vanemahüvitiste saajad, kelle brutopalgaga kasvu efekt on enam, kui 100. Alates kolmandast lapsest jääb kõigil vanemahüvitiste saajatel brutopalgaga kasvu efekt alla 25. Selle põhjal saab järeldada, et mida suurem oli laste arv, seda väiksem oli brutopalgaga kasv vahetult enne vanemahüvitise õiguse tekkimist.

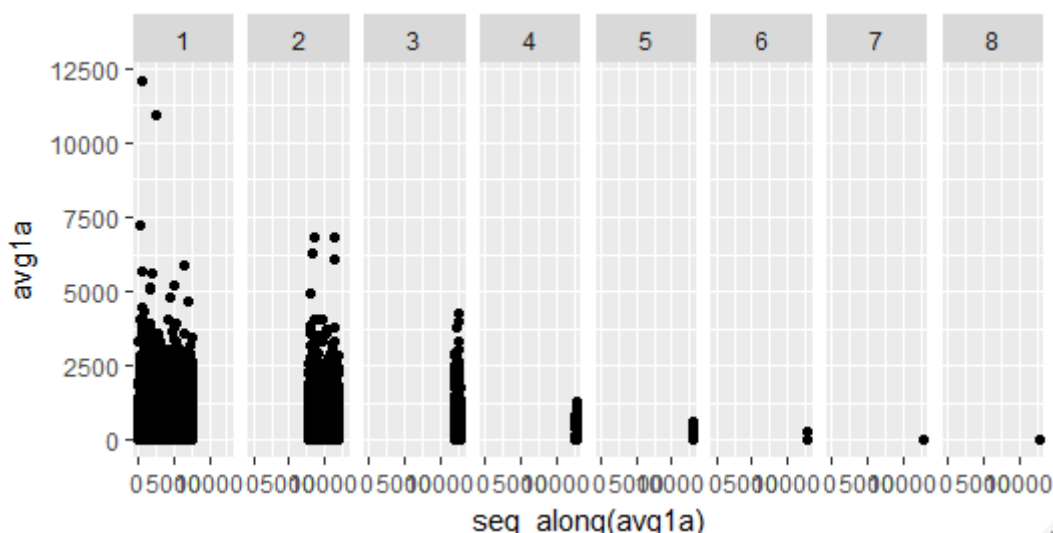


Joonis 15. Seos laste arv ja brutopalgaga kasvu efekti vahel

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud

Joonisel 16 on toodud seos laste arvu ja keskmise brutopalka vahel. Jooniselt tuleb selgelt esile seos madalama keskmise brutopalka ja suurema laste arvu vahel, kus esimese, teise ja kolmanda lapsega on keskmine brutopalk suurem ja alates neljandast lapsest langeb keskmine brutopalk enam, kui kaks korda. Ühtlasi on võimalik joonise põhjal järeldada, et kuue- ja enama lapsega vanemahüvitiste saajate sissetulek tagas neile vanemahüvitise miinimummääras.

Töö alguses püstitas autor H_0 hüpoteesiks, et brutopalka suurusel puudub seos sündimuskäitumisega ja alternatiivseks hüpoteesiks (H_{1B}), et brutopalka suurus on positiivselt seotud sündimuskäitumisega. Saadud tulemuse põhjal saab järeldada, et brutopalka suurus on negatiivselt seotud sündimuskäitumisega.

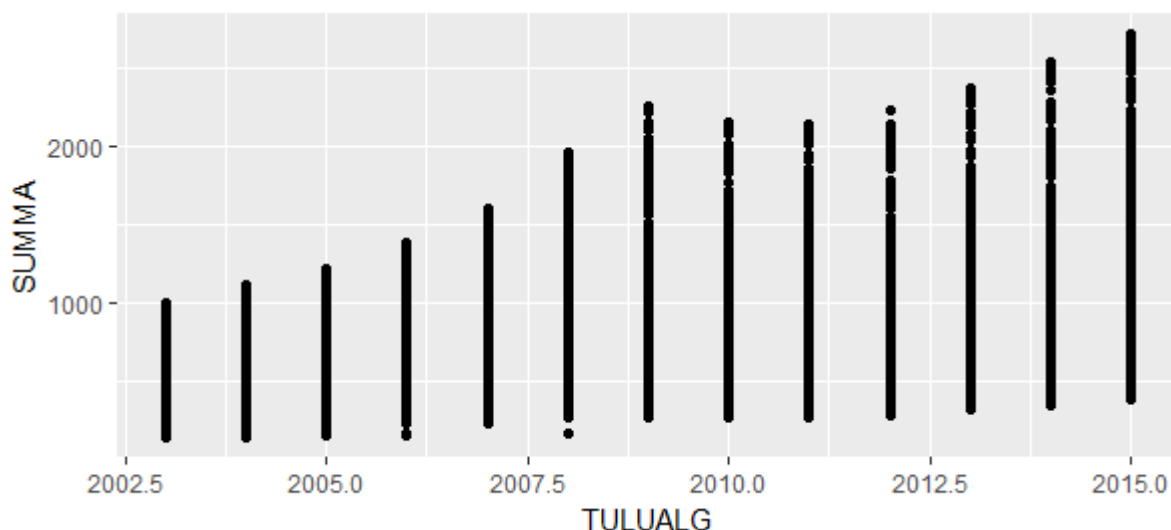


Joonis 16. Seos keskmise brutopalka (eurodes) ja laste arvu vahel

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud

Joonisel 17 on toodud tulu arvestuse algusaasta ja indiviidile määratud vanemahüvitis. Vanemahüvitise ülempiir on riigi poolt reguleeritud suurus, mis arvutatakse vastavalt Perekohustuste seadusele üle-eelmise kalendriaasta kolmekordse Eesti keskmise sotsiaalmaksuga maksustatava ühe kalendrikuu tulu põhjal (Perekohustuste seadus, § 38 lg 1).

2004. aastal oli maksimum vanemahüvitis 1006 eurot, siis 2016. aastal 2724 eurot. Vanemahüvitise seotus sotsiaalmaksu laekumisega tuleb joonisel välja, iseloomustades hästi majanduse tõuse ja langusi, küll mõningase viitajaga.



Joonis 17. Vanemahüvitise tulu arvestuse algusaasta ja määratud vanemahüvitis, eurodes

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud, lisa 6 toodud andmete alusel

Saamaks teada, kui palju muutus brutopalk vahetult enne vanemahüvitise õiguse tekkimist, koostati M.Neugart ja H.Ohlsson uurimuse põhjal mudel. Esmalt arvatati keskmine brutopalk kuude lõikes (X1-X24), kasutades sama põhimõtet, mis avgla arvutamisel - brutopalka jagamisel arvestati ainult kuudega, kus summa ei võrdu nulliga.

Kasutatud võrrand (Neugart, Ohlsson 2012):

$$b_t = B_t / (B_t + B_{t-1}) \quad (7)$$

kus

B_t - brutopalk kuus t.

B_{t-1} - brutopalk kuus t-1

Konstantse brutopalka korral $b_t = 0.5$. Arvestuslikult on brutopalk kuus t, D_t ja brutopalka osa eelmisest kuust $S_t - 1$ võrdsed tegeliku brutopalgaga ja suurendatud osaga, mis tõstetud järgmisse kuusse (Ibit).

$$B_t + S_t \equiv D_t + S_{t-1} \quad (8)$$

Seega $B_t/D = \frac{B_t}{(B_t + S_t) - S_{t-1}}$

ja $S_t/D = \frac{B_{t+1} - B_t}{(B_t + S_t) - S_{t-1}}$

Tabel 5. Brutopalgala muutused 0-4 kuud ja 12-9 kuud enne vanemahüvitise õigust

	12-9 kuud enne VH määramist				0-4 kuud enne VH määramist			
	-3	-2	-1	0	-3	-2	-1	0
b_t	0.506	0.516	0.506	0.533	0.505	0.519	0.517	0.561
B_t/D	0.826	0.963	1.036	0.897	0.841	0.945	1.000	0.827
S_t/D	0.022	0.062	0.026	0.125	0.018	0.074	0.072	0.229

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud lisas 7 toodud andmete alusel

Märkused: M.Neugarti ja H.Ohlssoni mudeli põhjal koostatud

Tabelist 5 on näha, et brutopalgala kasv on 22,9% enne vanemahüvitise õiguse tekkimist ja võrreldes aasta varasema brutopalgaga (12,5%) on kasv 10,4 protsendipunkti. See ühtlasi kinnitab esmase hindamise tulemusi, kus vahe jäi mõne võrra suurem ehk 13,7 protsendipunkti.

Järgnevalt jaotati andmed kahte gruppi: Tr on binaarne tunnus, mis määrab kas antud indiviidil oli brutopalgala kasvu efekt enam kui 10% või ei.

$Tr=0$, kui $Y^b \leq 1,1$ ($Tr0$ grupp)

$Tr=1$, kui $Y^b > 1,1$ ($Tr1$ grupp)

Brutopalgala kasvu ulatuse välja selgitamiseks koostati Rstudios päring ja Tabelis 6 on toodud tulemus, kus indiviidide koguarvuks saadi 5211 ehk 40,5% vanemahüvitiste saajatest.

Tabel 6. Andmete jaotus gruppides

Nimetus	Tr	Indiviidide arv
$Tr0$ grupp	0	7 670
$Tr1$ grupp	1	5 211
Kokku		12 881

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud lisas 8 toodud andmete alusel

Seejärel vaadati Rstudio abil andmete struktuuri ja tunnuste jaotust (Lisad 9-10). H_0 hüpoteesi kontrollimiseks vaadati eraldi brutopalgaga kasvu efekti, keskmise brutopalgaga keskväärtusi ja varieeruvust, nii 0, kui 1 grupil.

Tabelis 7 toodud andmetest on näha, et $Tr=0$ grupil on keskmise sissetuleku madalam (474,49 eurot) ja varieeruvus mõnevõrra väiksem ($\sigma =593,359$) ning keskmise brutopalgaga kasvu efekt ($\bar{x} =0,49$) on olulisel määral madalam, kui $Tr=1$ grupil ($\bar{x} =2,02$). Seega saab öelda brutopalgaga suurus on positiivselt seotud brutopalgaga kasvu efektiga (alternatiiv hüpotees H_{1A}).

Tabel 7. Keskmise sissetuleku (eurodes) ja keskmise brutopalgaga efekti jaotus gruppides

Tr	Indiviidide arv	Mean avg1a	Std.dev avg1a	Mean Yb	Std.dev Yb
0	7670	474,49	593,359	0,49	0,426
1	5211	716,28	622,373	2,02	4,275
Kokku:	12881	572,31	616,766	1,10	2,840

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud

Järgnevalt koostati Rstudios Welch t-test, kus vaadati lisaks erinevate tunnuste keskväärtusi $Tr1$ grupil ja $Tr0$ grupil. Statistikas Welch t-test võimaldab võrrelda kahe ebavõrdse grupi erinevusi.

Tabelis 8 toodud tulemustes eristub lisaks eelpool nimetatud $avg1a$ ja Y^b tunnuse, Y^a väärtus. Kui Y^a väärtuste vahe on 0.37 (0.70; 1.07), siis Y^b väärtuste vahe on suurem 1.53. See näitab $Tr1$ grupi brutopalgaga kasvu enne vanemahüvitise õiguse tekkimise aega. Kui arvutada eraldi gruppide keskväärtuste kasvud, saame $Tr0$ grupi kasvuks 0.21 ja $Tr1$ grupi kasvuks 0.95. Tulemus on üllatav seetõttu, et $Tr0$ grupi Y^a saadud tulemus on suurem, kui Y^b tulemus. Teisisõnu öeldes oli kasv 14-13 kuud enne vanemahüvitise õiguse tekkimist $Tr0$ grupil suurem, kui 2-1 kuud enne.

Tabelis toodud andmetest on näha, et $Tr1$ grupi keskväärtus on olulisel määral kõrgem $Tr0$ grupi keskväärtusest (1004.11; 303.61). Keskmise vanus on saadud tulemustes $Tr1$ grupil 0,9 aastat kõrgem, kui $Tr0$ grupil (28.83; 27.93), nii ka laste arvu puhul, mis on $Tr1$ grupis kõrgem - keskmiselt 1.49 last vanemahüvitise saaja kohta, samas, kui $Tr0$ grupis on laste arv keskmiselt 1.48 vanemahüvitise saaja kohta.

Saadud andmetele tuginedes võib öelda, et brutopalgasuurus on ainult osaliselt positiivselt seotud sündimuskäitumisega (hüpotees H_{1B}), kuna Joonis 15 tõi välja ka negatiivse seose laste arvu ja keskmise brutopalgasuuruse vahel Tr0grupil.

Tabel 8. Gruppide keskväärtused, Welch t-test

Nr.	Tunnus	Tr0grupp	Tr1grupp
1.	VAN_V	27.93	28.83
2.	L_ARV	1.48	1.49
3.	MK	51.76	52.11
4.	KOD	1.28	1.14
5.	SUMMA	534.01	690.24
6.	TULUALG	2008.01	2008.12
7.	X16	345.96	477.79
8.	X15	367.36	525.41
9.	X14	383.38	536.95
10.	X13	417.69	657.68
11.	X4	405.75	544.53
12.	X3	416.85	558.83
13.	X2	444.87	520.93
14.	X1	303.61	1004.11
15.	Ya	0.70	1.07
16.	Yb	0.49	2.02
17.	avgl1	474.49	716.28

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud lisas 11 toodud andmete alusel

2.2.1. Regressioonanalüüs

Analüüsiks kasutati probit/logit regressioonimudelit. Funktsioonina, mis projitseerib mistahes reaalarvulise väärtuse vahemikku (0;1), kasutab antud regressioon standardse normaaljaotuse jaotusfunktsiooni. Probit/logit mudeli abil hinnati Tr1grupi tunnuste iseloomulike karakteristikuid. Kasutades x muutujaid, mis võisid mõjutada tõenäosust olla määratud Tr1gruppi. Antud mudeliga sooviti visuaalselt hinnata vanemahüvitise saajal oli mõju brutopalgasuurusele (kasv oli enam, kui 10%) võrreldes eelmiste kuudega.

Probit/logit mudelis on Tr sõltuv muutuja ja x on sõltumatu muutuja.

$$P(x) = \text{prob}(Tr=1|x) = E(Tr|x) \quad (9)$$

$P(x)$ on tingimuslik (ennustatav) tõenäosus olla $Tr=1$ grupis. $\text{prob}(Tr=1|x)$ on tõenäosus, et $Tr=1$ ja $E(Tr|x)$ - valitud tunnused

Leidmaks vastust, millised olid uuritavate tunnuste mõju $Tr=1$ grupi kuulumisel kasutati antud mudelit. Mudeli sõltuvaks tunnuseks (P) valis autor tunnuse Tr , kus $Tr=0$ indiviidi brutopalgas kasv efekt oli suurem, kui 10% ($Tr=1$, kui $Y^b > 1,1$; $Tr=0$, kui $Y^b \leq 1,1$) ja sõltumatuteks ehk selgitavateks tunnusteks lisati tunnused Tabelist 8. Autori poolt püstitatud ökonomeetrilise mudeli üldkuju on järgmine:

$$P(\text{kasv} > 10\%) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + \beta_7 X_{7i} + \beta_8 X_{8i} + \beta_9 X_{9i} + \beta_{10} X_{10i} + \beta_{11} X_{11i} + \beta_{12} X_{12i} + \beta_{13} X_{13i} + \beta_{14} X_{14i} + \beta_{15} X_{15i} + \beta_{16} X_{16i} + \beta_{17} X_{17i}) \quad (10)$$

kus,

- X_{1i} - Brutopalgas kasv 13-14 kuud enne vanemahüvitise õiguse tekkimist (Y_a),
- X_{2i} - Brutopalgas kasvu efekt 1-2 kuud enne vanemahüvitise õiguse tekkimist (Y_b),
- X_{3i} - Vanus (VAN_V),
- X_{4i} - Laste arv (L_ARV),
- X_{5i} - Maakond (MK),
- X_{6i} - Kodakondsus (KOD),
- X_{7i} - Määratud vanemahüvitis (SUMMA),
- X_{8i} - Vanemahüvitise õiguse tekkimise aasta (TULUALG),
- X_{9i} - Brutosumma (X16),
- X_{10i} - Brutosumma (X15),
- X_{11i} - Brutosumma (X14),
- X_{12i} - Brutosumma (X13),
- X_{13i} - Brutosumma (X4),
- X_{14i} - Brutosumma (X3),
- X_{15i} - Brutosumma (X2),
- X_{16i} - Brutosumma (X1),
- X_{17i} - Aritmeetiline keskmine brutopalk 1-12 kuud enne lapse sündi (avg1a).

Mudeli valimisel jälgiti, et statistiliselt olulised oleksid uuritavad tunnused nagu brutopalgas kasvu efekt 13-14 kuud ja 1-2 kuud enne vanemahüvitise õiguse tekkimist, laste arv ja maakond, et leida vastust mõju suunale brutopalgas kasvu efektile (Tabel 9).

Tabel 9. Regressioonanalüüs 1

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ya	0.059**	0.072***	0.051**	0.052**	0.052**	0.053**	0.045**	0.045**	0.045**
	(0.021)	(0.020)	(0.017)	(0.017)	(0.017)	(0.017)	(0.016)	(0.016)	(0.016)
Yb	1.921***	1.916***	1.966***	1.970***	1.969***	1.976***	1.954***	1.950***	1.940***
	(0.046)	(0.046)	(0.040)	(0.040)	(0.040)	(0.040)	(0.039)	(0.039)	(0.038)
VAN_V	-0.017	-0.018***	-	-	-	-	-	-	-
	(0.005)	(0.004)	0.016***	0.015***	0.015***	0.015***			
L_ARV	0.054	0.057	0.061	0.065	0.070*	0.070*	0.100**	0.110**	-
	(0.038)	(0.038)	(0.036)	(0.035)	(0.034)	(0.034)	(0.033)	(0.033)	
MK	0.005***	0.005***	0.005***	0.005***	0.005***	0.005***	0.005***	-	-
	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)		
KOD	-0.054	-0.054	-0.052	-0.055	-0.055	-	-	-	-
	(0.032)	(0.032)	(0.031)	(0.030)	(0.030)				
SUMMA	0.0003	0.0002	0.00004	-	-	-	-	-	-
	(0.000)	(0.000)	(0.000)						
TULUALG	-0.012	-0.011	-0.006	-0.004	-	-	-	-	-
	(0.008)	(0.007)	(0.007)	(0.006)					
X16	-0.00006	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.000)								
X15	-0.0002	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.000)								
X14	-0.00005	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.000)								
X13	0.0001	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.000)								
X4	-0.0005***	-0.0005***	-	-	-	-	-	-	-
	(0.000)	(0.000)							
X3	-0.0006***	-0.0006***	-	-	-	-	-	-	-
	(0.000)	(0.000)							
X2	-0.003***	-0.003***	-	-	-	-	-	-	-
	(0.000)	(0.000)							
X1	0.002***	0.003***	-	-	-	-	-	-	-
	(0.000)	(0.000)							
avgl	0.001***	0.001***	-	-	-	-	-	-	-
	(0.000)	(0.000)							

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud lisa 12 toodud andmete alusel

Märkused: *p<0,05; **p<0,01; ***p< 0.001; (0.000) std.dev<0,0001

Mudelid eemaldati statistiliselt mitte olulised tunnused ja hinnati mudelit seni uuesti (s.h prooviti lisada L_ARV^2), kuni leiti kõige parem mudel, mis iseloomustaks seoste mõju. Eelpool toodud tunnuste statistiline olulisus oli vajalik lisaks *Propensity score matching* analüüsi läbiviimiseks. *Propensity score matching* analüüsi läbiviimise üks eeldusteks on kasutatud muutujate statistiline olulisus.

Kasutades regressioonanalüüsi tulemusi, sai töö autor kokku panna lõpliku mudeli. Saadud regressioonivõrrand (mudel 8):

$$P = \Phi(-2,37 + 0,05x_1 + 1,95x_2 + 0,11x_3)$$

kus,

X_{1i} - Brutopalgas kasvu efekt 13-14 kuud enne vanemahüvitise õiguse tekkimist (Y_a),

X_{2i} - Brutopalgas kasvu efekt 1-2 kuud enne vanemahüvitise õiguse tekkimist (Y_b),

X_{3i} - Laste arv (L_ARV).

Mudeli positiivne lastearvu kordaja (0,006) näitab, et mida suurem on lastearvu väärtus, seda suurema tõenäosusega individid kuuluvad Tr1gruppi. Teisisõnu öeldes Tr1grupil oli mõnevõrra suurem laste arv. Mudeli positiivne brutopalgas kasvu efekt 1 kuu enne vanemahüvitise õiguse tekkimist (1,95) näitab, et mida kõrgem kasvu efekt, seda suurema tõenäosusega individid kuuluvad Tr1gruppi.

Saamaks teada kas brutopalgas suurus on positiivselt seotud brutopalgas kasvu efektiga (alternatiivne hüpotees H_{1A}), muudeti regressioonanalüüsi mudelit. Selleks valiti mudeli sõltuvaks tunnuseks (Y) tunnus $avg1a$ ja sõltumatuteks tunnusteks lisati tunnused tabelist 8 s.h tunnus Y^b .

Parim saadud mudel (Tabel 10):

$$Y = 874,44 + 34,71x_{1i} + 72,67x_{2i} - 28,35x_{3i} - 5,02x_{4i} - 81,73x_{5i}$$

kus,

X_{1i} - Brutopalgas kasvu efekt 1-2 kuud enne vanemahüvitise õiguse tekkimist,

X_{2i} - Brutopalgas kasvu efekt 13-14 kuud enne vanemahüvitise õiguse tekkimist,

X_{3i} - Laste arv,

X_{4i} - Maakond,

X_{5i} - Kodakondsus.

Tabelist 10 on näha, et mudeli selgitusvõime on 9,7%, mis on madal protsent ja annab kinnitust, et selle põhjal järeldusi ei saa teha, kuigi analüüsitud parameetrid on statistiliselt kõik olulised.

Tabel 10. Regressioonanalüüs 2

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Intercept	529.019***	516.677***	745.833***	874.444***	0.375***
	(5.742)	(13.121)	(19.705)	(21.841)	(0.017)
Y ^b	38.911***	36.342***	35.660***	34.711***	0.025***
	(1.883)	(1.852)	(1.854)	(1.825)	(0.001)
Y ^a	-	75.293***	74.8807***	72.669***	0.039***
		(3.478)	(3.446)	(3.427)	(0.003)
L_ARV	-	-32.944***	-26.870***	-28.353***	-0.009
		(7.718)	(7.657)	(7.607)	(0.006)
MK	-	-	-4.568***	-5.020***	-0.002***
			(0.295)	(0.295)	(0.000)
KOD	-	-	-	-81.728***	-0.028***
				(6.159)	(0.005)
X14	-	-	-	-	0.0007***
					(0.000)
R-squared	0.0321	0.06748	0.08451	0.09686	0.5101

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud lisas 13 toodud andmete alusel

Märkused: *p<0,05; **p<0,01; ***p< 0.001; (0.000) std.dev<0,0001

2.2.2. Propensity score matching

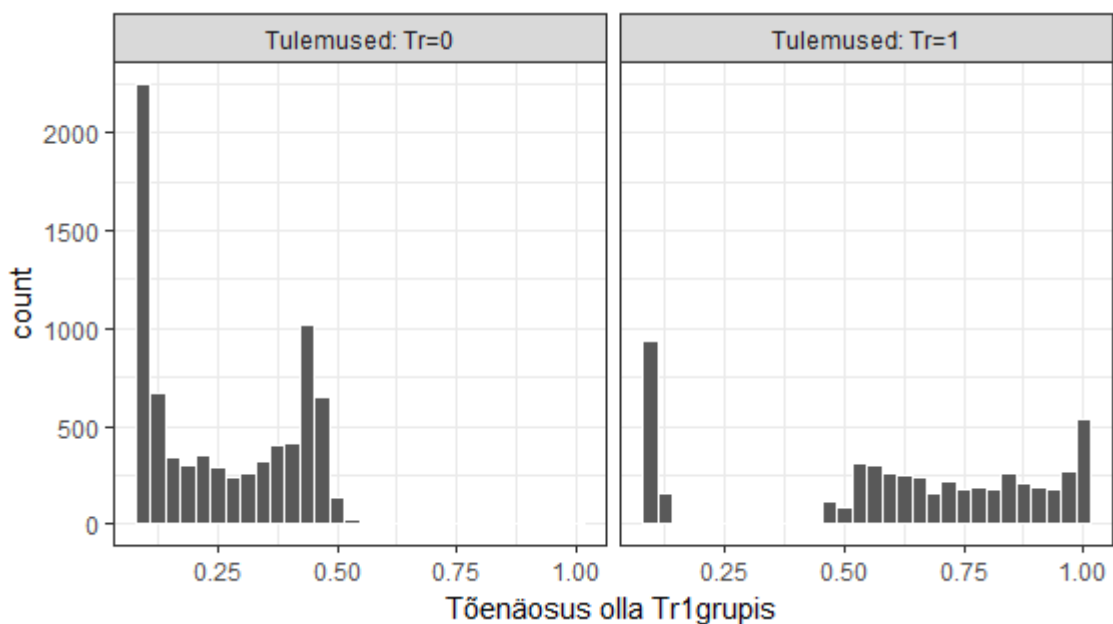
Analüüsiks kasutati probit/logit regressioonmudelit. Funktsioonina, mis projitseerib mistahes reaalarvulise väärtuse vahemikku (0;1), kasutab antud regressioon standardse normaaljaotuse jaotusfunktsiooni. Probit/logit mudeli abil hinnati Tr1grupi andmete iseloomulike karakteristikuid. Kasutades x muutujaid, mis võisid mõjutada tõenäosust olla määratud Tr1gruppi. Antud mudeliga sooviti hinnata, kas vanemahüvitise saajal oli mõju brutopalgale kasvule (kasv oli enam, kui 10%) võrreldes eelmiste kuude/aastatega.

Propensity score mudel on probit/logit mudel, kus Tr sõltuv muutuja ja x on sõltumatu muutuja.

$$P(x) = \text{prob} (Tr= 1|x) = E(Tr|x) \quad (11)$$

Propensity score on tingimuslik (ennustatav) tõenäosus olla $Tr=1$ grupis. $\text{prob} (Tr= 1|x)$ on tõenäosus, et $Tr=1$ ja $E(Tr|x)$ - valitud karakteristikud.

$Tr=1$ grupi ja $Tr=0$ grupi erinevuste visualiseerimiseks koostati joonis 18, kus on esitatud indiviidi tõenäosus olla grupis $Tr=1$. Gruppide erinevuste iseloomustamiseks valiti regressioonanalüüsis parima tulemuse andnud tunnused Y^a, Y^b ja L_ARV . Joonisel on selge erinevus $Tr=1$ grupil ja $Tr=0$ grupil, mis tuli ühtlasi välja eelnevas tabelis (Tabel 8), kus kahe grupi keskvaartused erinesid nähtavalt.



Joonis 18. $Tr=1$ grupis olemise tõenäosus

Allikas: Stanford University, R-Tutorial 8: Propensity Score Matching, autori koostatud

Järgnevalt moodustati kontrollgrupp, mis oli vajalik *Difference-in-differences* analüüsi läbiviimiseks, et välja selgitada brutopalka kasvu efekti suurus.

Kontrollgrupi moodustamiseks kasutati $Tr=1$ grupi maksimum vanemahüvitiste saajaid, kelle brutopalk ületas kalendriaasta vanemahüvitise ülempiiri, seega puudus neil vajadus vanemahüvitise skeemi endale soodsalt ära kasutada. Antud meetodi piiranguks loetakse, et ta

ei arvesta ilma sobiva kontrollgrupi moodustamiseta valimit mõjutavaid eripärasid näiteks antud juhul võib mõjutada majanduskasv- ja langus tulemus.

Seetõttu jälgiti kontrollgrupi moodustamisel Lisas 6 toodud maksimaalselt määratud summat ja aastat, et iga kirje brutopalk kontrollgrupis ületaks antud aastal määratud vanemahüvitise ülempiiri.

Järgnevalt leiti kontrollgrupile võimalikult sarnaste karakteristikutega vaste (*match*) Tr1grupist (Tabel 11).

Tabel 11. Kontrollgupp ja Tr1grupp

Nimetus	Indiviidide arv
Kontrollgrupp	5 211
Tr1grupp	5 211
Kokku	10 422

Allikas: autori koostatud

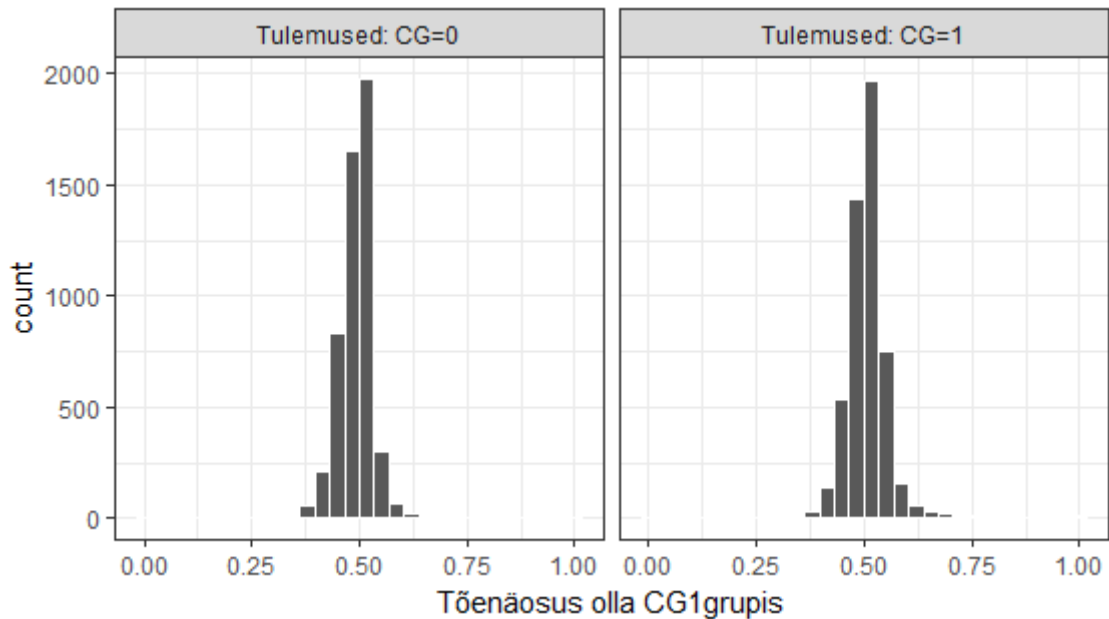
Analüüsi läbiviimisel kasutati Rstudio *matchit* paketti, kus kasutati *nearest neighbor* meetodit ehk asendusega matchingut (igat kontrollgrupi liiget on võimalik siduda mitme Tr1grupi liikmega), kuna see meetod võimaldab leida täpsemat vastet. Efekti mõõtmiseks võrreldi tulemusi Y Tr1grupi ja kontrollgrupi vahel:

$$y = \begin{cases} y_1, & \text{kui } Tr=1 \\ y_0, & \text{kui } Tr=0 \end{cases} \quad (12)$$

PS meetodiga on keskmine Tr1grupi efekt (Katchova 2013):

$$(ATET)=E(\Delta | p(x), Tr=1) = E(y_1 | p(x), Tr=1) - E(y_0 | p(x), Tr=0) \quad (13)$$

Seejärel kasutati Rstudiot *Propensity score matching* tulemuste visualiseerimiseks, samade tunnuste põhjal, mis olid toodud joonisel 18. Koostatud joonisel on silmaga nähtav gruppide sarnasus (Joonis 19). Kui joonisel 18 olid visuaalsel vaatlusel gruppide erinevused suured, siis antud joonisel on peale *Propensity score matchingut* saadud tulemused visuaalselt väga sarnased.



Joonis 19. Tr1grupis olemise tõenäosus peale Propensity score matchingut

Allikas: Stanford University, R-Tutorial 8: Pospensity Score Matching, autori koostatud

2.2.3. Difference in differences

Difference-in-differences meetod võrdleb andmeid kasusaajate- ja kontrollgrupi tulemusi kahel eri ajal, enne-pärast muutust, eemaldades hinnangust sarnased trendid. Esmalt kontrolliti andmete autokorrelatsiooni, mida ei tohi esineda sõltuva ja sõltumatu tunnuse vahel (Bertrand, Duflo, Mullainathan 2002).

Tabelis 12 on toodud tulemused, mis näitasid autokorrelatsiooni puudumist valitud tunnuste vahel. CG on tabelis binaarne tunnus, kus kasusaajate grupil CG=1 ja kontrollgrupil CG=0.

Tabel 12. Korrelatsiooni koefitsiendid

	CG	Y ^a	Y ^b	L_ARV
CG	1	-0,080	0,083	-0,052
Y ^a	-0,080	1	0,014	0,018
Y ^b	0,083	0,014	1	-0,008
L_ARV	-0,052	0,018	-0,008	1

Allikas: autori koostatud, lisa 14 toodud andmetel

Seejärel viidi läbi *Difference-in-Differences* analüüs. Antud meetodit puhul saab kombineerida sobitamise meetodiga (*Propensity score matching*). *Difference-in differences* mudelis (Imbens, Wooldridge 2007):

$$\delta_1 = (\bar{y}_1^b - \bar{y}_1^a) - (\bar{y}_0^b - \bar{y}_0^a) \quad (14)$$

kus

\bar{y}_1^b - kasusaajate grupi brutopalgas kasvu efekt (Y^b)

\bar{y}_1^a - kasusaajate grupi brutopalgas kasv (Y^a)

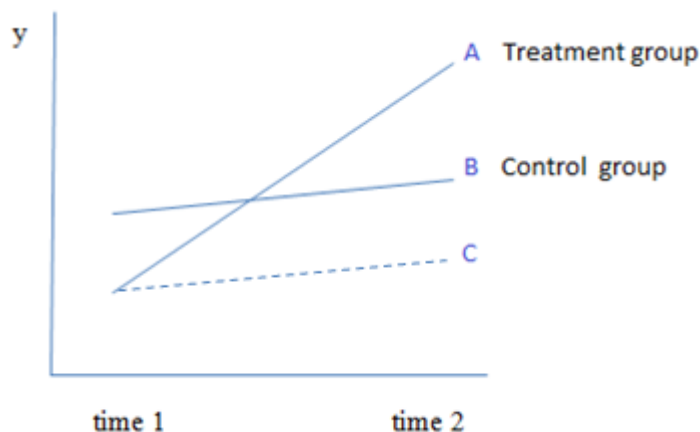
\bar{y}_0^b - kontrollgrupi brutopalgas kasvu efekt (Y^b)

\bar{y}_0^a - kontrollgrupi brutopalgas kasv (Y^a)

Esmalt arvutati erinevused brutopalgas Tr1grupi ja kontrollgrupis esimesel ajaperioodil ja seejärel teisel ajaperioodil. Kuna teisel ajaperioodil oli kasv kontrollgrupiga võrreldes negatiivne, siis tulemus saadi vahe liitmise teel. Kontrollgrupi tulemusi kasutati, et eemaldada sarnased trendid, nagu aastalõpu preemiad ja tulemustasud. Saadud tulemused (Lisa 15):

$$(2,025 - 1,466) - (1,070) - (1,349) = 0,838$$

Vanemahüvitise saajate brutopalgas kasvu efektiks saadi seega 83,8% ehk 12,87 protsendipunkti². Graafiliselt on toodud tulemus joonisel 20, kus AC on brutopalgas kasv.



Joonis 20. *Difference-in differences* analüüsi tulemused

Allikas: autori koostatud

² Algne kasv, $7 \cdot 1,838 = 12,87$

2.3. Järeldused ja arutelu

Antud peatükis võetakse kokku saadud tulemused ja püstitatud hüpoteesid. Magistritöö eesmärk oli uurida sündimuskäitumisega seotud brutopalgaga hüppelist kasvu enne vanemahüvitise õiguse tekkimist ja selle seost sündimusega.

Esiteks autor püstitas H_0 hüpoteesiks, brutopalgaga suurusel puudub seos sündimuskäitumisega ja esimeseks alternatiivseks hüpoteesiks (H_{1A}) - brutopalgaga suurus on positiivselt seotud brutopalgaga kasvu efektiga. Empiirilise analüüsi käigus selgus, et keskmine brutopalgaga suurus on positiivselt seotud brutopalgaga kasvu efektiga. Teisisõnu öeldes oli kõrgema sissetulekuga indiviididel brutopalgaga kasvu efekt suurem. Lisaks tõi sarnase tulemuse välja regressioonanalüüs näidates sissetuleku (keskmise brutopalgaga) ja kasusaajate grupi vahel positiivset seost. Seega majandusliku stiimuli mõjul indiviidid suurendasid oma töökoormust rasedusperioodi ajal. Sarnase tulemuseni jõudsid oma uurimuses ühtlasi ka A.Võrk, M.Karu ja E.M.Tiit (2009).

Teiseks alternatiivseks hüpoteesiks (H_{1B}) püstitas töö autor, et brutopalgaga suurus on positiivselt seotud sündimuskäitumisega. Hüpoteesi tõestuse kontrollimiseks koostati esmalt Rstudios joonis ja hinnati visuaalselt seost laste arvu ja keskmise brutopalgaga vahel. Antud jooniselt tuli selgelt esile seos madalama keskmise brutopalgaga ja suurema laste arvu vahel. Sarnase tulemuse tõi välja lisaks regressioonanalüüs, kus keskmise brutopalgaga ja laste arvu vahel oli negatiivne seos. Selle põhjal saab järeldada, et brutopalgaga suurus on negatiivselt seotud sündimuskäitumisega. Teisisõnu öeldes, mida suurem oli indiviidi sissetulek seda vähem oli tal lapsi. Ühtlasi kattub see teoreetiliste seisukohtadega, mida töö autor välja tõi, kus mitmed empiirilised uuringud on näidanud seost kõrgema sissetuleku ja väiksema laste arvu vahel nagu Borg (1989), Clark (2005), Schultz (2005) või sündimuse ja oodatava kulutuse lapsele vahel, Becker (1960, 1981), Kearney (2004), Galloway, Hart (2015), kus saadavad teenused ja toetused lapsele pikemas perioodis on olulisemad ühekordsest suurest hüvitisest. Saadud tulemused lükkavad osaliselt ümber H_0 hüpoteesi, kuna empiiriline analüüs tõi välja negatiivse seose brutopalgaga suuruse ja laste arvu vahel.

Samas tõi analüüs välja positiivse seose kõrgema brutopalgaga ja laste arvu vahel kasusaajate grupis, kus kõrgema sissetulekuga indiviididel oli laste arv suurem ajavahemikus 2004-2016. Seega saab öelda, et vanemahüvitisel on olnud positiivne mõju grupile, kelle sündimuskäitumine on üldjuhul madalam. Samas see ei ole olnud piisav tagamaks rahvastiku taastootmist. 2015 aastal oli summaarne sündimuskordaja 1.58, samas kui rahvastiku

taastootmiseks oleks vajalik, et see näitaja oleks enam kui 2.10. Seega peaks antud majandusliku stiimuli sihtgrupid üle vaatama. Täna me investeerime liiga palju indiviidigruppe, kus Pigou hinnangu järgi marginaalne puhastulu ühiskonnale on väiksem indiviidi omast. Empiirilise uurimise käigus selgus, et suurim väljamakstud vanemahüvitis indiviidile oli 148 918,40 eurot nelja lapse eest. 2016. aastal moodustasid 20% vanemahüvitiste saajate kulud 40,3% hüvitiste kogusummast, mis näitab, et ülemise ja alumise kvintiili vahe on väga suur. Ühtlasi toob Stiglitz oma uurimuses (2014) välja seose, et võrdsemad sissetulekud tagavad ka võrdsemad võimalused indiviididele, seega on ka sündinud lapse alguspunktid erinevad, makstes vanemahüvitist sedavõrd suure varieeruvusega.

Magistritöö üheks oluliseks eesmärgiks oli analüüsi tulemusena lisaks välja selgitada, kui suur oli brutopalgaga kasvu efekt ja ulatus Eestis. Robustsuse kontrolliks viidi läbi kolm erinevat analüüsi.

Esimese analüüsina hinnati brutopalgaga muutusi kuude lõikes, kasutades selleks aheljuurdekasvu. Hindamisel võrreldi iga aegrea juurdekasvu eelmise aegrea väärtusega ehk kuuga. Analüüsi tulemuseks saadi brutopalgaga kasvu efektiks 13,7 protsendipunkti, üks kuu enne vanemahüvitise õiguse tekkimist oli kasv 27,6% ja 13 kuud oli 13,9%.

Teise analüüsina kasutati Neugart ja Ohlssoni mudelit, kus arvutati brutopalgaga muutusi kuude lõikes ja samas võrreldi brutopalka eelmise kuu brutopalgaga, vahe kahe kuu brutopalgaga (suurendatud või vähendatud osa) tõsteti järgmisesse kuusse ja selle summa võrra vähendati jooksva kuu brutopalgaga suurus. Antud meetodiga saadi brutopalgaga kasvu efektiks 10,4 protsendipunkti, kus brutopalgaga kasv oli üks kuu enne vanemahüvitise õiguse tekkimist 22,9% ja võrreldes aasta varasema ehk 13 kuud enne vanemahüvitise õiguse tekkimist brutopalgaga (12,5%). Tulemus oli ühtlasi kõrgem Neugart ja Ohlssoni saadud tulemustest, kus toodud kasv oli 5,4 protsendipunkti. Samas on ka valdkond vähem indiviidi majandusliku otsusega mõjutatav.

Kolmanda analüüsina kasutati *Difference-in Differences* meetodit. Antud meetodiga võrreldi kasusaajate- ja kontrollgrupi brutopalka kahel eri ajaperioodil, eemaldades hinnangust sarnased trendid nagu aastalõpu preemiad ja tulemustasud. Vanemahüvitise saajate brutopalgaga kasvu efektiks saadi 12,87 protsendipunkti.

Seega saadud tulemused koostamise järjekorras 13,7, 10,4 ja 12,87 protsendipunkti. Saadud tulemusi hinnates võib öelda, et kõik jäävad ühte suurusjärku. Brutopalgaga kasvu

juures tuleb arvestada, et analüüs ei too välja kõiki makro-ja mikrotasandi mõjusid, nagu majanduskasvu- või langusega seotud trendid või saamata jäänud puhkusetasud.

Brutopalgaga kasvu ulatuse välja selgitamiseks jaotati andmed kahte gruppi, kus 0 tunnus lisati indiviidile, kelle brutopalgaga kasv oli üks kuni kaks kuud enne vanemahüvitise õiguse tekkimist 10% või vähem ja tunnus 1 lisati indiviidile, kelle brutopalgaga kasv oli enam kui 10%. Rstudios koostatud päringuga saadi tulemuseks 5211 indiviidi, mis moodustab ligi 40,5% vanemahüvitiste saajatest. Saadud protsent on kõrge aga nagu eelpool toodud ei kajasta analüüsi tulemused kõiki mõjusid.

Tulude jaotus ühiskonnas on heaolutaseme oluline näitaja. Läbi majanduslike stiimulite saab riik kujundada indiviidide käitumist ja valikuid ühiskonnas. Indiviidi majanduslik käitumine on inimkäitumine, kuidas indiviidid teevad otsuseid oma heaolu parandades ja selle majanduslikud väljundid on lõppkokkuvõttes määratud indiviidide valikutega.

Teooria tõi välja, et majanduslikud otsused tulenevad paljuski indiviidide oportunistlikust käitumisest, mille eesmärk on maksimeerida oma heaolu. Samas on otsused mõjutatud oludest ning on indiviidi reaktsioon keskkonnale ja riik saab kujundada neid otsuseid läbi majanduslike stiimulite. Indiviidi eelistused on ajas ja grupis muutuvad ja seotud sotsiaalvõrgustike, tavade, normidega aga ka sooviga saada ühiskondlikku heakskiitu, tunnustust.

Olukorrad, kus üksikisiku ja ühiskonna ootused ei ole kooskõlas on oluline üle vaadata reeglid või normid, mis korrigeeriks vead majanduslikel väljunditel. Makrotasandil võib valesti rakendatud majanduslikud stiimulid tuua olukorra, kus soovitud mõju on mitteküllaldane, kuna ei ole kaasatud kõiki mikrotasandi tegureid ehk indiviidi otsusprotsessist tulenevaid mõjusid. Seega on poliitikate ja strateegiate kujundamisel oluline teada indiviidide käitumisega kaasnevat lisakulusid. Makstes vanemahüvitist indiviididele võrdselt, kaoksid negatiivsed välismõjud. Sarnaselt Rawlsi teooriale võidaksid enim sellisest jaotusest vaesemad ja paljulapselised pered, seal hulgas väheneks suhtelises vaesuses elavate laste arv. Riigil on nii võimalik saada enam väärtust sama koguse raha eest ja ühtlasi väärtustades kõiki Eestis sündinud lapsi võrdselt.

3. KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli uurida vanemahüvitiste saajate brutopalgahüppelist kasvu enne vanemahüvitise määramist ja analüüsi tulemusena välja selgitada kui suur oli brutopalgahüppelise kasvu efekt ja ulatus Eestis.

Töö hüpoteesiks püstitas autor väite, et brutopalgal puudub seos sündimuskäitumisega. Hüpoteesi kontrollimiseks viidi läbi ökonomeetiline analüüs, kus analüüsiti esmaste vanemahüvitiste saajate paneelide andmeid ajavahemikus 2004 – 2016. Töös käsitleti makromajanduslike stiimulite erinevaid teoreetilisi käsitlusi ja sündimuskäitumist mõjutavaid tegureid ja indiviidi otsustusprotsessist tulenevaid mõjusid. Empiirilise uurimuse käigus püüdis autor välja selgitada vanemahüvitiste saajate brutopalgahüppelise kasvu struktuuri ja trende ning siduda need mikrotasandi teguritega. Uuringu tulemusena selgus, et brutopalgahüppelise kasvu suurus on positiivselt seotud brutopalgahüppelise kasvu efektiga ja negatiivselt seotud sündimuskäitumisega. Seega saadud tulemused lükkavad osaliselt ümber H_0 hüpoteesi.

Brutopalgahüppelise kasvu efektiks saadi *Difference-in-differences* analüüsi tulemusena 12.87 protsendipunkti. Robustsuse kontrolliks teostati lisaks kaks analüüsi, mille tulemused olid sarnased.

Tänane vanemahüvitiste süsteem ei ole kokkusobiv Eesti peamiste eesmärkidega, tagada eesti rahva jätkumine. Erinevus vanemahüvitiste saajate ülemise- ja alumise kvintiili vahel on suur, samas summaarne sündimuskordaja on liiga madal, 1.58 ja ei taga rahvastiku taastootmist. Majanduslikud stiimulid on siis efektiivsed, kui meetmed saavutavad oma eesmärgi. Sündimuse kasvuks vajalike majanduslike stiimulite väljatöötamisel tuleb arvestada nii ühiskonna ootusi vanemahüvitiste ülesehitusele kui ka süsteemi võimet toime tulla võimalike raskustega.

Seega majanduslikud stiimulid peavad olema suunatud õigetele sihtgruppidele ja kooskõlas riigi poolt seatud eesmärkidega. Majanduslike stiimulite kujundamisel on lisaks oluline arvestada indiviidi otsustusprotsessist tulenevatele reageeringutele erinevatele sotsiaalmajanduslikele tingimustele ning suurusjärku on poliitika ja strateegiate kujundamisel oluline teada. Makrotasandil valesti rakendatud majanduslikud stiimulid ei taga soovitud

mõju, kui ei ole kaasatud kõiki mikrotasandi tegureid ehk indiviidi otsusprotsessist tulenevaid mõjusid. Indiviidi ratsionaalset valikut, tõsta oma töökoormust, töötada või mittetöötada raseduse ajal, peab majanduslike stiimulite kujundamisel arvestama. Võimalike lahkevuste korral üksikisiku ja riigi huvides saab riik sisse viia parandused, korrigeerides majanduslike stiimulite mehhanisme.

Tulude jaotus ühiskonnas on oluline heaolutaseme näitaja. Majanduslikud stiimulid ja nende jagunemine on sotsiaalmajanduslike valikute küsimus ja raamid neile loob riik.

VIIDATUD ALLIKAD

- Baker, G. (1992). Incentive Contracts and Performance Measuremen. *Journal of Political Economy* Vol. 100, No. 3 , pp. 598-614.
https://www.jstor.org/stable/2138733?seq=1#page_scan_tab_contents (12.04.2017)
- Barro, R. J. (2000). Inequality and Growth in a Panel of Countries. – *Journal of Economic Growth*, Vol. 5, pp. 5–32.
https://scholar.harvard.edu/files/barro/files/inequality_growth.pdf (12.05.2017)
- Becker, G., S. (1960). An economic analysis of fertility. In Demographic and economic change in developed countries, pp 209–240. *Columbia University Press*.
<http://www.nber.org/chapters/c2387.pdf> (12.05.2017)
- Becker, G., S. (1974). Crime and Punishment: An Economic Approach.
<http://www.nber.org/chapters/c3625.pdf> (12.05.2017)
- Becker, G.,S. (1981). A Treatise on the Family. Cambridge: *Harvard University Press*.
<https://brunofvieira.files.wordpress.com/2012/12/gary-becker-a-treatise-on-the-family.pdf> (12.05.2017)
- Bertrand, M., Duflo, E., Mullainathan, S. (2002). How much should we trust Differences-in-Differences estimates? NBER Working Paper No. 8841.
<http://www.nber.org/papers/w8841> (08.05.2017)
- Borg, M. O. (1989). The income--fertility relationship: effect of the net price of a child *Demography*, 26(2), pp. 301-310.
- Bourguignon, F., Ferreira, F., H., G., Menendez, M. (2004). Inequality of Outcomes and Inequality of Opportunities in Brazil. World Bank Working Paper No. 3174.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=497242 (17.04.2017)
- Clark, G. (2005). The condition of the working-class in England, 1209 - 2004, Working papers, University of California, Department of Economics, No. 05,39.
<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/31405/1/50512243X.pdf> (15.05.2017)
- Coleman, J. (1990). Foundations of Social Theory. Cambridge, Mass: *Harvard University Press*, <http://www.public.iastate.edu/~carlos/607/readings/coleman.pdf> (12.05.2017)

- Corak, M. (2013). Income Inequality, Equality of Opportunity, and Intergenerational Mobility. *The Journal of Economic Perspectives*, Volume 27, No. 3, pp. 79-102(24). <http://www.ingentaconnect.com/content/aea/jep/2013/00000027/00000003/art00006> (17.04.2017)
- Crosan, R., Treich, N. (2014). Behavioral Environmental Economics: Promises and Challenges. *Environmental and Resource Economics*, Volume 58, pp 335–351 <http://www2.toulouse.inra.fr/lerna/treich/BEE.pdf> (05.05.2017)
- Dugar, S. (2009). Nonmonetary sanctions and rewards in an experimental coordination game. *Journal of Economic Behavior & Organization*. https://www.researchgate.net/publication/256049954_Non-Monetary_Incentives_and_Opportunistic_Behavior_Evidence_from_a_Laboratory_Public_Good_Game (05.05.2017)
- Schultz, T., P. (2005). Fertility and Income. *Yale University Economic Growth Center Discussion Paper No. 925*. <http://www.econ.yale.edu/~pschultz/cdp925.pdf> (12.05.2017)
- Foster, J., Metcalfe, S. (2011). Economic emergence: An evolutionary economic perspective. *Journal of Economic Behavior & Organisation*, Vol 82, pp.420-432. <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.grifols.com/science/article/pii/S0167268111002368> (05.04.2017)
- Freeman, R., B. (1997). Working for Nothing: the Supply of Volunteer Labor. *Journal of Labor Economics*, 15, pp. 140—166. https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/4632239/Freeman_WorkingNothing.pdf?sequence=2 (12.05.2017)
- Frey, B., S., Oberholzer-Gee, F. (1997). The Cost of Price Incentives: An Empirical Analysis of Motivation Crowding- Out. *The American Economic Review*, Volume 87, No. 4, pp. 746-755. https://www.jstor.org/stable/2951373?seq=1#page_scan_tab_contents (05.05.2017)
- Frey, B. S., Stutzer, A. (2002). The Economics of Happiness - *World Economics*, Vol. 3, No. 1, pp. 1-17.
- Galloway, T. ,A., Hart, R., K. (2015). Effects of income and the cost of children on fertility Quasi-experimental evidence from Norway. Statistics Norway, Research Department, Discussion Papers No. 828.
- Graham, C. (2005). The Economics of Happiness. Insights on globalization from a novel approach - *World Economics*, Volume 6, No. 3, pp. 41-55. <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/200509.pdf> (19.04.2017)
- Granovetter, M. (1978). Threshold Models of Collective Behavior. *The American Journal of Sociology*, Volume 83, No. 6, pp. 1420-1443. <http://www.jstor.org/stable/2778111> (01.05.2017)

- Granovetter, M., S. (1985). Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness - *American Journal of Sociology*, 81, pp. 481-510.
- Granovetter, M., S. (1992). Problems of explanation in economic sociology. In N. Nohria & R. Eccles (Eds.). *Networks and organizations: Structure, form and action*, pp.25-56. *Boston: Harvard Business School Press*.
- Granovetter, M.,S. (2005). The Impact of Social Structure on Economic Outcomes. *The Journal of Economic Perspectives*, 19 (1), pp.33–50.
https://www.jstor.org/stable/4134991?seq=1#page_scan_tab_contents (01.05.2017)
- Gunningham, N., Johnstone, R. (2000). The Legal Construction of OHS Management Systems' in Frick, K., Jensen P, Quinlan, M., Wilthagen,T., *Systematic Occupational Health and Safety Management*, Amsterdam, Pergamon, pp. 125-148.
- Günther, I., Harttgen, K. (2016). Desired fertility and number of children born across time *Population Association of America* 53. pp 55-83.
- Heil, S., H., Gaalema, D., E., Herrmann, E., S. (2012). Incentives to promote family planning. *Prev Med.* 55, S106–S112. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3578697/> (06.05.2017)
- Imbens, G., Wooldridge, J. (2007). What's new in Econometrics?, Summer Institute lectures 2007. <http://www.nber.org/minicourse3.html> (12.04.2017)
- Jensen, J., D., Bere, E., Bourdeaudhuij, I, Jan, N., Maes, L., Manios, Y., Martens, M., Molnar, D., Moreno, L., A, Singh, A., S., Velde, S., Brug, J. (2012). Micro-level economic factors and incentives in children's energy balance related behaviours—findings from the ENERGY European cross-section questionnaire survey. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, Volme 9, pp.136.
<https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/1479-5868-9-136> (05.04.2017)
- Denrell, J. (1998) Essays on the economic effects of vanity and career concerns. *ECONIS*.
<https://www.econbiz.de/Record/essays-on-the-economic-effects-of-vanity-and-career-concerns-denrell-jerker/10000995983> (05.06.2017)
- Kaart, T. (2012). Binaarsete tunnuste analüüsimeetodid, *Eesti Maaülikool*. pp.19.
http://ph.emu.ee/~ktanel/bin_tunnuste_analyys/bin_tunnuste_analyys.pdf (08.05.2017).
- Katchova, A. (2013). Propensity Score Matching Example.
<https://sites.google.com/site/econometricsacademy/econometrics-software> (15.05.2017)
- Katus, K. (2007). Mida teha järjepideva rahvastikuarengu nimel?, *Riigikogu Toimetised RiTO nr.15*. <https://rito.riigikogu.ee/wordpress/wp-content/uploads/2016/03/Mida-teha-j%C3%A4rjepideva-rahvastikuarengu-nimel.pdf> (12.04.2017)

- Kearney, M.,S. (2004). Is There an Effect of Incremental Welfare Benefits on Fertility Behavior? A Look at the Family Cap. *Journal of Human Resources*, 39(2), pp. 295-325
- Kilpatrick, S., Field, J., Falk, I. (2003). Social Capital: an analytical tool for exploring lifelong learning and community development, *British Educational Research Journal*, Volume 29, No. 3. http://eprints.utas.edu.au/192/1/CBER_29_3_08_Kilpatrick.pdf (05.04.2017)
- Lazear, E. (2000). Performance Pay and Productivity. *American Economic Review*, 90, pp.1346—1361. <http://www.econ.yale.edu/~dirkb/teach/pdf/l/lazear/2000-performancepay.pdf> (12.05.2017)
- Lefranc, A., Pistoiesi, N., Trannoy, A. (2008). Inequality of opportunities vs inequality of outcomes: are western societies all alike? <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1475-4991.2008.00289.x/full>. (17.04.2017)
- Lindenberg, S. (1996). Continuities in the theory of social production functions. *Explanatory Sociology*, pp.169-184. https://www.researchgate.net/profile/Siegwart_Lindenberg/publication/265155440/Continuities_in_the_theory_of_social_production_functions/links/546cba450cf267b3bdf7144d.pdf (15.05.2017)
- McEwen, A., Stewart, J. (2014). The Relationship Between Income and Children's Outcomes: A Synthesis of Canadian Evidence", CRDCN Synthesis Series. https://crdcn.org/sites/default/files/synthesis_stewart_and_mcewen.pdf (1.05.2017)
- Mellström, C., Johannesson, M. (2005). Crowding Out in Blood Donation: Was Titmuss Right. Gothenburg University Working Paper 180.
- Michelman, F., I. (1973). In Pursuit of Constitutional Welfare Rights: One View of Rawls ' Theory of Justice , 121 U. Pa. L. Rev. 962. <https://dash.harvard.edu/handle/1/12942298> (22.04.2017)
- Neugart, M., Ohlsson, H. (2012). Economic incentives and the timing of births: evidence from the German parental benefit reform of 2007. *Journal of Population Economics*. <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=17&sid=48edf575-2fa3-4e64-af8e-225fa7851a29%40sessionmgr4006&hid=4112> (05.04.2017)
- Oras, K., Unt, M. (2008). Sündimust mõjutavad tegurid Eestis. Tallinn: Rahvastikuministri büroo. https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/Ministeerium_kontaktid/Uuringu_ja_analuusid/Sotsiaalvaldkond/sundimust_mojutavad_tegurid_eestis_2008.pdf (12.04.2017)
- Ostrom, E. (2010). Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems. *American Economic Review* Volume 100, No. 3, pp. 641–672.n <http://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/aer.100.3.641> (12.04.2017)

- Perehüvitiste seadus. Vastu võetud Riigikogus 15. juunil 2016.a -
RT I, 2016, 4. <https://www.riigiteataja.ee/akt/124122016004> (05.04.2017).
- Pigou, A., C. (1932). *The Economics of Welfare*, 4th ed. Jon513 (2008)
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Social_cost_with_tax.svg (17.04.2017)
- Piketty, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. *Belknap Press*.
<http://www.cis.org.au/app/uploads/2015/04/images/stories/policy-magazine/2014-winter/30-2-14-nolan-matt.pdf> (17.04.2017)
- Portes, A. (1998). Social Capital: Its Origins and Applications in Modern Sociology. *Sociol.* 1998. 24, pp.1–24.
<http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.soc.24.1.1>
(12.05.2017)
- Putnam, R.,D. (1993). *Making democracy work: civic tradition in modern Italy*. *Princeton: Princeton University Press*. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt7s8r7> (12.05.2017)
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*, Cambridge : *Belknap Press of Harvard University Press*
- Sotsiaalkaitse infosüsteemi põhimäärus. Vastu võetud Riigikogus 01.detsembril 2016.a -
RT I, 2016, 10. <https://www.riigiteataja.ee/akt/106122016010> (26.03.2017)
- Sotsiaalmaksuseadus. Vastu võetud Riigikogus 13. detsembril 2000.a -
RT I, 2016, 9. <https://www.riigiteataja.ee/akt/124122016009> (05.04.2017).
- Stanford University, R-Tutorial 8: Pospensity Score Matching.
<https://stanford.edu/~ejdemyr/r-tutorials-archive/tutorial8.html> (18.04.2017)
- Statistikaamet. Demograafilised põhinäitajad. Summaarne sündimuskordaja.
http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Rahvastik/01Rahvastikunaitajad_ja_koosseis/02Demograafilised_pehinaitajad/02Demograafilised_pehinaitajad.asp (16.04.17)
- Statistical Consultants Ltd. Social welfare function indifference curves. “Social Welfare Functions.” <http://www.statisticalconsultants.co.nz/blog/social-welfare-functions.html>
(01.05.2017)
- Stiglitz, J., E. (2002). Information and the Change in the Paradigm in Economics. *The American Economic Review*, Volume 92, No. 3, pp. 460-501.
<http://www.jstor.org/stable/3083351> (09.05.2017)
- Stiglitz, J., E. (2014). *The Price of Inequality: How Today’s Divided Society Endangers our Future*. *Pontifical Academy of Sciences*, Extra Series 41.
www.pas.va/content/dam/accademia/pdf/es41/es41-stiglitz.pdf (17.04.2017)
- Võrk, A., Karu, M. (2006). Eesti vanemahüvitise mõju sündimus- ja tööturukäitumisele: hindamise võimalused ja esimeste kogemuste analüüs. *PRAXISE Toimetised* 25/2006.

- Võrk, A., Paulus, A. (2007). Peredele suunatud rahaliste toetuste mõju vaesuse leevendamisele Eestis, *Riigikogu Toimetised*, 15/2007, lk. 98-105.
https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/Ministeerium_kontaktid/Uuringu_ja_analuusid/Sotsiaalvaldkond/peretoetused_2007_1_.pdf. (17.04.2017)
- Võrk, A., Karu, M., Tiit, E., M. (2009). Eesti vanemahüvitise mõju sündimus- ja tööturukäitumisele: hindamise võimalused ja esimeste kogemuste analüüs. Raporti parandatud versioon, *PRAXISe Toimetised* 2009.

SUMMARY

ECONOMIC INCENTIVES AND THEIR IMPACT ON INDIVIDUALS' DECISIONS. THE CASE OF PARENTAL BENEFITS IN ESTONIA

Elo Reitalu

Economic theory suggests that economic incentives matter for individual's decisions. Whether and what incentives affect individual decisions is essential to know the state, since the resources are limited.

The aim of this master's thesis is to analysis and to determine parental benefit beneficiaries gross wage growth effect and extent in Estonia. Find out the relationships between the parental benefit period of entitlement and gross wages growth. The author asserts hypothesis that there is no link between fertility behavior and gross wage growth.

In the empirical study, the author attempting to identify the parental benefits structure, dynamics of the growth trends and distribution, and link them to the micro-level factors. The aim to test the hypothesis, has carried out econometric analysis, using panel data of primary beneficiaries of parental benefits in period 2004 - 2016th.

In this paper author asserts different theoretical approaches and economic incentives affect fertility behavior. As a result, analysis showed the gross wage size is positively affected with gross wage growth effect, and negative effect on fertility. Thus, based on the results obtained in analysis, hypothesis was partially rejected. Gross wage growth effect was obtained in the *Difference-in-Differences* 12.87 percentage points as a result of the analysis. For the robustness control in addition was performed two analysis, the results of which were of similar size.

Today's parental benefits scheme is not in compliance with Estonia's main objectives, to ensure the continuity of the Estonian nation. The difference in parental benefits, the lower and upper quintile is large, while the total fertility rate is too low, 1.58 and does not ensure the

continuation of the population, 2.10. For birth rate growth it is necessary that the development of economic incentives consider society's expectations of parental benefits scheme and the system's ability to cope with potential difficulties.

Financial incentives must be aimed at the right target groups and in accordance with the objectives set by the state. Designing economic incentives, it is important to consider individual's decision-making process resulting from the reactions from different socio-economic conditions and overall level of costs must be known. At the macro level improperly implemented economic incentives do not ensure the desired effect, if there are not involved all the micro-level factors, i.e the individual individual's decisions process effects. An individual's rational choice to increase her well-being, increasing her workload during pregnancy, the economic incentives must take into account. Possible differences in the interests of the individual and the state, the state can lead to corrections in adjusting economic incentives mechanisms. Income distribution in society is an important indicator of the level of well-being. Economic incentives and their distribution in society, is the issue of socio-economic options and frames for them creates a state.

LISAD

Lisa 1. Aheljuurdekasv

Aasta	X23	X22	X21	X20	X19	X18	X17	X16	X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
2003	8,5	2,5	-0,3	0,1	26,6	-13,3	-17,4	2,8	8,9	3,4	23,6	-15,3	0,6	10,8	-3,8	2,1	24,3	-11,8	-19,5	1,8	9,9	2,2	28,2
2004	3,4	11,2	-6,0	4,9	21,3	-10,2	-18,8	2,4	10,0	0,5	20,4	-27,1	14,3	12,8	-3,5	-1,1	24,2	-7,7	-21,9	4,2	11,0	3,6	24,1
2005	18,0	11,0	-3,0	-2,1	26,7	-10,2	-19,0	2,6	10,4	2,0	17,0	-15,6	6,4	1,3	2,2	-1,5	24,7	-8,9	-17,5	2,7	9,8	5,9	30,4
2006	6,7	1,1	2,4	-2,1	24,4	-8,4	-17,3	3,8	7,3	4,7	18,6	-15,5	5,6	-0,9	-0,6	3,8	23,5	-9,0	-16,6	3,7	7,5	9,4	33,7
2007	7,2	-1,9	1,2	2,2	22,7	-11,1	-13,9	2,9	6,9	4,5	22,3	-18,4	11,3	-2,2	-0,5	4,9	21,9	-9,8	-13,2	1,1	7,3	8,4	31,9
2008	11,1	-2,0	-0,2	3,1	22,0	-8,9	-14,0	2,7	7,3	4,3	19,4	-14,7	16,1	-4,2	-0,2	2,0	19,9	-4,9	-17,4	2,9	11,7	0,6	28,5
2009	12,7	-3,7	0,8	2,2	18,2	-5,1	-18,1	3,0	9,2	-2,0	12,5	-11,4	7,0	-6,1	4,0	-2,9	17,0	-6,0	-18,1	3,7	11,9	6,0	25,7
2010	2,7	-2,2	1,3	0,2	16,0	-5,7	-19,6	2,5	8,4	-1,6	10,5	-9,8	1,6	0,9	2,4	-0,8	16,6	-7,5	-15,4	4,8	8,9	5,2	30,7
2011	-0,7	2,1	1,2	2,7	13,0	-6,8	-14,8	2,3	5,8	1,3	15,7	-14,3	1,3	3,8	1,5	0,5	14,6	-7,5	-10,7	5,0	10,0	12,1	33,1
2012	0,2	1,0	2,6	1,4	13,6	-9,0	-9,7	1,9	4,6	1,1	8,1	-4,0	0,4	1,1	1,1	0,6	13,5	-6,7	-7,9	5,3	8,0	9,4	30,6
2013	-1,4	2,1	1,5	0,8	13,2	-7,4	-9,9	2,5	4,2	1,1	10,9	-8,3	0,5	-0,7	5,0	0,9	12,4	-4,5	-8,6	4,2	8,3	10,7	40,5
2014	-0,9	2,5	4,7	0,2	9,4	-5,0	-9,8	1,9	4,6	1,8	11,5	-7,9	2,4	-2,3	6,5	-1,7	10,7	-3,6	-9,4	6,3	7,8	8,9	38,8
2015	-0,1	1,9	3,7	0,0	10,1	-4,2	-10,7	2,9	4,4	2,4	9,4	-6,2	-1,1	3,6	4,5	-1,8	9,6	-2,8	-9,9	5,4	11,3	11,0	37,1
Grand Total	5,6	0,8	0,9	0,9	18,0	-7,5	-15,0	2,2	6,8	1,6	14,8	-13,1	6,1	0,0	1,6	0,2	17,8	-6,4	-14,5	3,5	9,3	7,0	31,8

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud.

**Lisa 2. Vanemahüvitiste saajate arv ja väljamakstud summad
ajavahemikus 2004-2016 (eurodes)**

Aasta	Saajate arv	Summa kokku (EUR)	Mean	Max	Min	Std.dev
2004	21 379	28 278 169,43	1 288,30	9 990,92	0,01	1 247,10
2005	23 876	35 432 465,55	1 426,26	12 211,28	0,01	1 412,28
2006	26 456	57 469 592,99	2 050,73	15 660,91	0,01	2 096,24
2007	28 975	71 205 998,90	2 338,69	14 718,34	0,02	2 333,69
2008	33 146	119 379 515,27	3 375,35	18 456,73	0,01	3 263,08
2009	35 987	152 656 749,46	4 006,84	22 296,22	0,01	3 978,03
2010	35 417	174 099 481,84	4 571,82	25 753,13	0,03	4 590,69
2011	34 582	172 093 887,02	4 612,29	71 416,00	0,01	4 704,74
2012	33 037	159 931 218,52	4 516,81	29 989,68	0,01	4 612,69
2013	31 729	157 581 773,14	4 657,08	28 189,84	0,02	4 780,19
2014	31 222	165 255 319,85	4 943,32	29 837,25	0,01	5 057,04
2015	30 894	179 824 557,40	5 421,63	29 766,48	0,01	5 456,48
2016	31 454	200 140 676,98	5 875,95	39 138,72	0,01	5 819,95
Üldkokkuvõte	398 154	1 673 349 406,37				

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud.

Lisa 3. Sündimuskordaja, keskmine väljamakstud hüvitis ja SKP jooksevhindades

Aasta	Sündimuskordaja	Keskmine hüvitis (tuh)	SKP (mlj)
2004	1,47	1,29	9,71
2005	1,52	1,43	11,25
2006	1,58	2,05	13,50
2007	1,69	2,34	16,22
2008	1,72	3,38	16,51
2009	1,70	4,01	14,16
2010	1,72	4,57	14,71
2011	1,61	4,61	16,66
2012	1,56	4,52	17,93
2013	1,52	4,66	18,88
2014	1,54	4,94	19,75
2015	1,58	5,42	20,25

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, Statistikaamet, Eesti Pank, autori koostatud

Lisa 4. Üle 100 000 euro väljamakstud summad vanemahüvitise saaja kohta ajavahemikus 2004-2016

Väljamakstud summa (eurot)	Laste arv	Keskmine summa lapse kohta (eurot)	Laste sünniaastad
148 918	4	37 230	2009,2010,2012,2014
143 233	6	23 872	2005,2007,2008,2010,2012,2014
128 567	4	32 142	2009,2011,2013,2015
117 743	6	19 624	2004,2006,2008,2011,2013,2015
116 746	4	29 187	2009,2010,2012,2014
116 379	4	29 095	2008,2009,2011,2013
114 424	3	38 141	2009,2011,2013
113 747	3	37 916	2011,2013,2014
113 707	3	37 902	2009,2012,2014
113 480	4	28 370	2007,2008,2010,2014
112 858	4	28 215	2009,2011,2013,2015
112 579	3	37 526	2011,2012,2014
111 854	4	27 963	2007,2011,2014,2016
111 311	3	37 104	2010,2012,2014
110 829	3	36 943	2010,2012,2014
110 400	5	22 080	2005,2006,2009,2012,2015
110 090	4	27 522	2007,2009,2013,2014
110 065	3	36 688	2009,2011,2013
109 094	3	36 365	2010,2012,2014
109 064	3	36 355	2011,2013,2015
108 954	3	36 318	2009,2010,2013
108 805	7	15 544	2003,2004,2006,2009,2011,2013,2015
108 344	4	27 086	2007,2009,2011,2013
107 713	3	35 904	2011,2013,2015
107 637	3	35 879	2010,2012,2014
107 464	3	35 821	2010,2012,2013
107 409	5	21 482	2008,2009,2011,2012,2015
107 399	3	35 800	2010,2011,2013
107 370	3	35 790	2011,2012,2015
106 463	5	21 293	2003,2007,2008,2012,2014
105 942	3	35 314	2009,2010,2012
105 910	3	35 303	2008,2011,2012
105 838	4	26 459	2005,2007,2010,2012
105 489	3	35 163	2009,2011,2014
105 015	3	35 005	2010,2011,2015
104 412	3	34 804	2010,2012,2014
104 354	3	34 785	2010,2011,2013
103 999	4	26 000	2004,2008,2010,2015
103 763	3	34 588	2009,2010,2012

Lisa 4. jätk

102 494	3	34 165	2009,2011,2013
102 273	5	20 455	2008,2010,2012,2012,2012
102 175	3	34 058	2010,2011,2014
102 157	3	34 052	2009,2010,2012
101 788	3	33 929	2010,2012,2013
101 482	3	33 827	2012,2013,2015
101 464	3	33 821	2011,2013,2014
101 437	3	33 812	2010,2012,2014
101 261	3	33 754	2009,2010,2015
101 243	5	20 249	2004,2007,2011,2013,2015
101 190	4	25 297	2005,2006,2014,2015
100 926	3	33 642	2010,2012,2014
100 753	4	25 188	2008,2010,2012,2014
100 705	3	33 568	2008,2010,2012
100 697	3	33 566	2009,2011,2014

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud.

Lisa 5. 100 suurimat väljamakstud vanemahüvitist lapse kohta ajavahemikus 2004-2016

Väljamakstud summa (eurot)	Laste arv	Keskmine summa lapse kohta (eurot)	Laste sünniaastad
86 200	2	43 100	2013,2015
42 710	1	42 710	2014
40 601	1	40 601	2010
40 285	1	40 285	2013
40 208	1	40 208	2013
40 103	1	40 103	2015
39 961	1	39 961	2015
79 696	2	39 848	2013,2015
79 268	2	39 634	2010,2012
39 501	1	39 501	2014
39 139	1	39 139	2015
39 087	1	39 087	2015
77 809	2	38 905	2013,2015
77 614	2	38 807	2013,2015
77 601	2	38 800	2014,2015
77 588	2	38 794	2013,2015
38 728	1	38 728	2015
38 581	1	38 581	2012
38 387	1	38 387	2015
76 569	2	38 284	2013,2015
38 234	1	38 234	2015
76 427	2	38 214	2013,2015
76 408	2	38 204	2013,2015
76 387	2	38 194	2013,2015
114 424	3	38 141	2009,2011,2013
76 191	2	38 096	2012,2014
75 963	2	37 982	2012,2014
75 912	2	37 956	2013,2015
113 747	3	37 916	2011,2013,2014
37 906	1	37 906	2015
75 807	2	37 904	2013,2015
75 807	2	37 904	2013,2014
113 707	3	37 902	2009,2012,2014
75 777	2	37 889	2012,2015
75 547	2	37 773	2013,2015
75 471	2	37 735	2013,2015
75 252	2	37 626	2013,2015
112 579	3	37 526	2011,2012,2014
75 049	2	37 524	2013,2015

Lisa 5. jätk

74 932	2	37 466	2013,2014
37 459	1	37 459	2013
74 886	2	37 443	2012,2014
74 838	2	37 419	2012,2015
37 410	1	37 410	2014
37 392	1	37 392	2014
37 367	1	37 367	2014
37 362	1	37 362	2014
37 339	1	37 339	2014
148 918	4	37 230	2009,2010,2012,2014
74 307	2	37 154	2013,2015
37 131	1	37 131	2014
74 252	2	37 126	2010,2014
111 311	3	37 104	2010,2012,2014
74 199	2	37 099	2013,2015
74 184	2	37 092	2012,2014
37 055	1	37 055	2014
37 055	1	37 055	2014
74 002	2	37 001	2013,2014
73 941	2	36 971	2012,2014
73 935	2	36 967	2009,2012
110 829	3	36 943	2010,2012,2014
73 856	2	36 928	2012,2014
73 790	2	36 895	2012,2015
36 863	1	36 863	2014
36 809	1	36 809	2015
73 519	2	36 760	2011,2014
73 513	2	36 756	2012,2014
73 449	2	36 725	2012,2014
73 448	2	36 724	2012,2014
73 424	2	36 712	2013,2015
36 704	1	36 704	2014
110 065	3	36 688	2009,2011,2013
73 298	2	36 649	2013,2015
73 244	2	36 622	2012,2014
73 234	2	36 617	2013,2015
73 173	2	36 586	2013,2014
73 127	2	36 563	2013,2015
36 529	1	36 529	2014
36 524	1	36 524	2014
36 524	1	36 524	2014
36 521	1	36 521	2014

Lisa 5. jätk

36 519	1	36 519	2014
36 517	1	36 517	2014
36 517	1	36 517	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014
36 508	1	36 508	2014

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud.

Lisa 6. Määratud vanemahüvitised ajavahemikus 2004-2016, eurodes

Aasta	Indiviidide arv	Summa kokku	Mean	StdDev	Min	Max
2004	1209	329970	273	215,199	141	1006
2005	1338	450143	336	264,228	141	1117
2006	1303	497717	382	281,111	159	1227
2007	1312	628444	479	329,736	159	1382
2008	1260	768400	610	399,513	230	1611
2009	1146	855498	747	494,442	172	1964
2010	1007	696791	692	466,173	278	2257
2011	899	646373	719	517,602	278	2157
2012	626	418405	668	498,671	278	2143
2013	726	540865	745	531,434	290	2234
2014	703	577258	821	584,651	320	2378
2015	699	617618	884	596,353	355	2549
2016	653	674623	1033	654,795	390	2724
Grand Total	12881	7702105	598	486,089	141	2724

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud.

Lisa 7. Vanemahüvitiste saajate keskmine brutopalk kuude lõikes (X1-X24) ja brutopalka kasvu arvutused

	Mean avg1a	b_t	S_t	D	B_t/D	S_t/D
X24	595		29,204			
X23	624	0,512	10,128	605,156	1,032	0,017
X22	634	0,504	3,642	627,873	1,010	0,006
X21	638	0,501	8,546	642,906	0,992	0,013
X20	647	0,503	113,334	751,335	0,861	0,151
X19	760	0,540	-49,893	596,654	1,274	-0,084
X18	710	0,483	-110,815	649,067	1,094	-0,171
X17	599	0,458	15,757	725,746	0,826	0,022
X16	615	0,506	39,354	638,528	0,963	0,062
X15	654	0,516	16,735	631,666	1,036	0,026
X14	671	0,506	93,425	747,710	0,897	0,125
X13	764	0,533	-100,822	570,198	1,341	-0,177
X12	664	0,465	38,477	802,921	0,827	0,048
X11	702	0,514	-7,335	656,288	1,070	-0,011
X10	695	0,497	18,883	720,983	0,964	0,026
X9	714	0,507	0,172	694,936	1,027	0,000
X8	714	0,500	125,284	838,931	0,851	0,149
X7	839	0,540	-41,275	672,544	1,248	-0,061
X6	798	0,487	-114,901	724,203	1,102	-0,159
X5	683	0,461	14,242	812,070	0,841	0,018
X4	697	0,505	54,563	737,491	0,945	0,074
X3	752	0,519	54,416	751,585	1,000	0,072
X2	806	0,517	222,712	974,445	0,827	0,229
X1	1029	0,561				

Allikas: Sotsiaalkindlustusamet, Sotsiaalkaitse infosüsteem, autori koostatud.

Märkused: M.Neugarti ja H.Ohlssoni mudeli põhjal koostatud

Lisa 8. Gruppide jaotus

```
> andmed %>%
+   group_by(Tr) %>%
+   summarise(n_ID_V = n(),
+             mean_math = mean(x1),
+             std_error = sd(x1) / sqrt(n_ID_V))
# A tibble: 2 × 4
   Tr n_ID_V mean_math std_error
<int> <int>   <dbl>   <dbl>
1     0   7670  303.6129  6.688861
2     1   5211 1004.1075 24.860487
```


Lisa 9. Andmete struktuur

```
> str(andmed)
'data.frame': 12881 obs. of 35 variables:
 $ ID_V   : int  2861 23329 23551 24551 24951 29151 30015 37059 50272 52672 ...
 $ VAN_V   : int  16 36 40 30 32 16 17 16 33 32 ...
 $ L_ARV   : int  1 2 1 2 1 1 1 1 1 1 ...
 $ KOD     : int  1 1 5 1 2 1 1 1 3 10 ...
 $ MK      : int  82 37 37 37 37 37 74 51 78 37 ...
 $ SUMMA   : int  355 397 375 978 278 355 390 390 278 222 ...
 $ TULUALG: int  2014 2004 2010 2003 2007 2014 2015 2015 2008 2005 ...
 $ X24     : int  0 160 278 761 107 0 0 0 86 0 ...
 $ X23     : int  0 160 102 771 192 0 0 0 86 0 ...
 $ X22     : int  0 1073 0 911 400 0 0 0 86 0 ...
 $ X21     : int  0 1017 0 854 0 0 0 0 86 0 ...
 $ X20     : int  0 652 43 952 196 0 0 0 86 0 ...
 $ X19     : int  0 917 370 1267 192 0 0 0 86 0 ...
 $ X18     : int  0 383 128 934 168 0 0 0 86 0 ...
 $ X17     : int  0 538 337 1793 180 0 0 0 86 0 ...
 $ X16     : int  0 383 192 746 192 0 0 0 86 0 ...
 $ X15     : int  0 689 278 1002 180 0 0 0 86 0 ...
 $ X14     : int  0 160 278 839 108 0 0 0 257 0 ...
 $ X13     : int  0 160 278 1131 205 0 0 0 0 0 ...
 $ X12     : int  0 173 288 1007 168 0 0 0 86 0 ...
 $ X11     : int  0 91 294 1021 240 0 0 0 86 0 ...
 $ X10     : int  0 128 342 946 146 0 0 0 171 0 ...
 $ X9      : int  0 148 477 1079 240 0 0 0 171 0 ...
 $ X8      : int  0 237 491 1585 273 0 0 0 288 0 ...
 $ X7      : int  0 507 325 763 240 0 0 0 288 0 ...
 $ X6      : int  0 0 435 765 240 0 0 0 575 0 ...
 $ X5      : int  0 0 278 971 256 0 0 0 575 0 ...
 $ X4      : int  0 43 509 833 240 0 0 0 288 115 ...
 $ X3      : int  0 45 351 319 240 0 0 0 261 589 ...
 $ X2      : int  0 0 355 0 256 0 0 0 0 1021 ...
 $ X1      : int  0 2874 355 0 170 0 0 0 0 938 ...
 $ Yb      : num  0 0 1 0.4 0.7 0 0 0 0.9 0.9 ...
 $ Tr      : int  0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
 $ avg1a   : int  0 472 375 929 226 0 0 0 279 666 ...
 $ Ya      : num  0 1 1 1.3 1.9 0 0 0 0 0 ...
```

Lisa 10. Summary

> summary(anded)

ID_V	VAN_V	L_ARV	KOD	MK	SUMMA	TULUALG
Min. : 2861	Min. :15.0	Min. :1.000	Min. : 1.000	Min. :37.0	Min. : 141.0	Min. :2003
1st Qu.:27541350	1st Qu.:24.0	1st Qu.:1.000	1st Qu.: 1.000	1st Qu.:37.0	1st Qu.: 278.0	1st Qu.:2005
Median :45783650	Median :28.0	Median :1.000	Median : 1.000	Median :44.0	Median : 414.0	Median :2008
Mean :45251712	Mean :28.3	Mean :1.486	Mean : 1.223	Mean :51.9	Mean : 597.2	Mean :2008
3rd Qu.:63639400	3rd Qu.:32.0	3rd Qu.:2.000	3rd Qu.: 1.000	3rd Qu.:67.0	3rd Qu.: 801.0	3rd Qu.:2011
Max. :84453300	Max. :67.0	Max. :8.000	Max. :10.000	Max. :99.0	Max. :2724.0	Max. :2015
x24	x23	x22	x21	x20	x19	x18
Min. : 0.0	Min. : 0.0	Min. : 0.0	Min. : 0.0	Min. : 0	Min. : 0.0	Min. : 0.0
1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0
Median : 190.0	Median : 207.0	Median : 213.0	Median : 239.0	Median : 251	Median : 278.0	Median : 230.0
Mean : 359.4	Mean : 378.3	Mean : 387.9	Mean : 397.6	Mean : 409	Mean : 486.6	Mean : 442.3
3rd Qu.: 551.0	3rd Qu.: 558.0	3rd Qu.: 575.0	3rd Qu.: 600.0	3rd Qu.: 623	3rd Qu.: 719.0	3rd Qu.: 643.0
Max. :9217.0	Max. :11163.0	Max. :11028.0	Max. :16200.0	Max. :6136	Max. :11927.0	Max. :24779.0
x17	x16	x15	x14	x13	x12	x11
Min. : 0.0	Min. : 0.0	Min. : 0.0	Min. : 0.0	Min. : 0.0	Min. : 0	Min. : 0.0
1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0	1st Qu.: 0.0
Median : 199.0	Median : 249.0	Median : 287.0	Median : 295.0	Median : 328.0	Median : 294	Median : 313.0
Mean : 375.6	Mean : 399.3	Mean : 431.3	Mean : 445.5	Mean : 514.8	Mean : 445	Mean : 473.9
3rd Qu.: 567.0	3rd Qu.: 600.0	3rd Qu.: 646.0	3rd Qu.: 671.0	3rd Qu.: 763.0	3rd Qu.: 665	3rd Qu.: 674.0
Max. :11275.0	Max. :22788.0	Max. :10227.0	Max. :24779.0	Max. :30558.0	Max. :7030	Max. :36100.0
x10	x9	x8	x7	x6	x5	x4
Min. : 0.0	Min. : 0	Min. : 0.0	Min. : 0.0	Min. : 0.0	Min. : 0.0	Min. : 0.0
1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0
Median : 316.0	Median : 327	Median : 340.0	Median : 381.0	Median : 314.0	Median : 268.0	Median : 275.0
Mean : 473.4	Mean : 490	Mean : 495.5	Mean : 585.5	Mean : 535.8	Mean : 455.3	Mean : 461.9
3rd Qu.: 688.0	3rd Qu.: 711	3rd Qu.: 735.0	3rd Qu.: 857.0	3rd Qu.: 791.0	3rd Qu.: 662.0	3rd Qu.: 663.0
Max. :20529.0	Max. :21600	Max. :21043.0	Max. :14638.0	Max. :11785.0	Max. :9616.0	Max. :22785.0
x3	x2	x1	Yb	Tr	avg1a	Ya
Min. : 0.0	Min. : 0.0	Min. : 0	Min. : 0.000	Min. :0.0000	Min. : 0.0	Min. : 0.000
1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0.0	1st Qu.: 0	1st Qu.: 0.000	1st Qu.:0.0000	1st Qu.: 159.0	1st Qu.: 0.000
Median : 258.0	Median : 203.0	Median : 164	Median : 0.900	Median :0.0000	Median : 422.0	Median : 0.900
Mean : 474.3	Mean : 475.6	Mean : 587	Mean : 1.112	Mean :0.4045	Mean : 572.3	Mean : 0.852
3rd Qu.: 680.0	3rd Qu.: 649.0	3rd Qu.: 708	3rd Qu.: 1.300	3rd Qu.:1.0000	3rd Qu.: 796.0	3rd Qu.: 1.200
Max. :37023.0	Max. :28179.0	Max. :27350	Max. :125.900	Max. :1.0000	Max. :12060.0	Max. :95.500

Lisa 11. Welch t-test

```
> lapply(andmed_cov, function(v) {  
+   t.test(andmed[, v] ~ andmed[, 'Tr'])  
+ })  
[[1]]
```

welch Two Sample t-test

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]  
t = -8.5442, df = 11758, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
 -1.102442 -0.691001  
sample estimates:  
mean in group 0 mean in group 1  
 27.93364      28.83036
```

```
[[2]]
```

welch Two Sample t-test

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]  
t = -0.81824, df = 11512, p-value = 0.4132  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
 -0.03363415  0.01382374  
sample estimates:  
mean in group 0 mean in group 1  
 1.481747      1.491652
```

```
[[3]]
```

welch Two Sample t-test

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]  
t = -1.107, df = 10992, p-value = 0.2683  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
 -0.9766018  0.2716759  
sample estimates:  
mean in group 0 mean in group 1  
 51.75750      52.10996
```

```
[[4]]
```

welch Two Sample t-test

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]  
t = 10.101, df = 12638, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
 0.1122841 0.1663546  
sample estimates:  
mean in group 0 mean in group 1  
 1.279791      1.140472
```

Lisa 11. jätk

[[5]]

welch Two Sample t-test

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]
t = -17.854, df = 10553, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -173.3895 -139.0832
sample estimates:
mean in group 0 mean in group 1
 534.0051      690.2414
```

[[6]]

welch Two Sample t-test

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]
t = -1.7425, df = 11463, p-value = 0.08144
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.23764973  0.01396876
sample estimates:
mean in group 0 mean in group 1
 2008.009      2008.121
```

[[7]]

welch Two Sample t-test

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]
t = -12.87, df = 11337, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -151.9057 -111.7500
sample estimates:
mean in group 0 mean in group 1
 345.9622      477.7901
```

[[8]]

welch Two Sample t-test

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]
t = -15.962, df = 10431, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -177.4540 -138.6374
sample estimates:
mean in group 0 mean in group 1
 367.3615      525.4072
```

Lisa 11. jätk

```
[[9]]
```

```
welch Two Sample t-test
```

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]  
t = -13.977, df = 10625, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
-175.0982 -132.0263  
sample estimates:  
mean in group 0 mean in group 1  
383.3834 536.9457
```

```
[[10]]
```

```
welch Two Sample t-test
```

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]  
t = -16.587, df = 8810.7, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
-268.3523 -211.6279  
sample estimates:  
mean in group 0 mean in group 1  
417.6858 657.6759
```

```
[[11]]
```

```
welch Two Sample t-test
```

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]  
t = -11.488, df = 11487, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
-162.4581 -115.0994  
sample estimates:  
mean in group 0 mean in group 1  
405.7515 544.5302
```

```
[[12]]
```

```
welch Two Sample t-test
```

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]  
t = -9.9968, df = 11717, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
-169.8191 -114.1407  
sample estimates:  
mean in group 0 mean in group 1  
416.8522 558.8321
```

Lisa 11. jätk

```
[[13]]
```

```
welch Two Sample t-test
```

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]
t = -4.7441, df = 12181, p-value = 2.118e-06
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -107.48004 -44.63077
sample estimates:
mean in group 0 mean in group 1
 444.8730      520.9284
```

```
[[14]]
```

```
welch Two Sample t-test
```

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]
t = -27.209, df = 5970.4, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -750.9633 -650.0258
sample estimates:
mean in group 0 mean in group 1
 303.6129      1004.1075
```

```
[[15]]
```

```
welch Two Sample t-test
```

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]
t = -12.853, df = 9000.7, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.4218684 -0.3102191
sample estimates:
mean in group 0 mean in group 1
 0.7038853      1.0699290
```

```
[[16]]
```

```
welch Two Sample t-test
```

```
data: andmed[, v] by andmed[, "Tr"]
t = -25.784, df = 5280.3, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -1.648377 -1.415427
sample estimates:
mean in group 0 mean in group 1
 0.4927379      2.0246402
```

Lisa 11. jätk

```
[[17]]
```

```
      welch Two sample t-test
```

```
data:  andmed[, v] by andmed[, "Tr"]  
t = -22.051, df = 10827, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
-263.2858 -220.2982  
sample estimates:  
mean in group 0 mean in group 1  
    474.4888      716.2808
```

Lisa 12. Regressioanalüüs 1

```
> m_ps <- glm(Tr~Ya+ Yb+L_ARV,  
+             family = binomial(), data = andmed)  
> summary(m_ps)
```

Call:

```
glm(formula = Tr ~ Ya + Yb + L_ARV, family = binomial(), data = andmed)
```

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2.1285	-0.8400	-0.4442	0.7289	2.1748

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-2.37157	0.06597	-35.948	< 2e-16	***
Ya	0.04463	0.01565	2.852	0.00434	**
Yb	1.94486	0.03842	50.616	< 2e-16	***
L_ARV	0.10527	0.03305	3.185	0.00145	**

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 17385 on 12880 degrees of freedom
Residual deviance: 12386 on 12877 degrees of freedom
AIC: 12394

Number of Fisher Scoring iterations: 7

Lisa 13. Regressioanalüüs 2

```
> m_lm <- lm(avg1a ~ Yb+Ya+L_ARV+MK+KOD,  
+           family = binomial(), data = andmed)  
> summary(m_lm)
```

Call:

```
lm(formula = avg1a ~ Yb + Ya + L_ARV + MK + KOD, data = andmed,  
    family = binomial())
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-4838.4	-364.0	-147.4	186.3	11808.3

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	874.4443	21.8407	40.037	< 2e-16	***
Yb	34.7109	1.8246	19.024	< 2e-16	***
Ya	72.6690	3.4269	21.205	< 2e-16	***
L_ARV	-28.3526	7.6066	-3.727	0.000194	***
MK	-5.0203	0.2951	-17.009	< 2e-16	***
KOD	-81.7280	6.1591	-13.269	< 2e-16	***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 586.2 on 12875 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.09686, Adjusted R-squared: 0.09651
F-statistic: 276.2 on 5 and 12875 DF, p-value: < 2.2e-16

Lisa 14. Pearsoni korrelatsiooni test

```
> cor (andmed[,c('CG', 'Ya', 'Yb', 'L_ARV')], use="everything", method="pearson")
```

	CG	Ya	Yb	L_ARV
CG	1.00000000	-0.08032972	0.082657139	-0.051589961
Ya	-0.08032972	1.00000000	0.014365018	0.017554557
Yb	0.08265714	0.01436502	1.000000000	-0.007572559
L_ARV	-0.05158996	0.01755456	-0.007572559	1.000000000

Lisa 15. Kontrollgrupi ja kasusaajate grupi keskväärtused, Difference-in-differences analüüs

```
> round(summary(mod_match)$sum.matched, digits = 3)
```

	Means Treated	Means Control	SD Control	Mean Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
distance	0.509	0.491	0.053	0.019	0.014	0.019	0.217
Ya	1.070	1.349	1.714	-0.279	0.100	0.303	61.700
Yb	2.025	1.466	2.097	0.558	0.500	0.685	75.400
L_ARV	1.492	1.560	0.668	-0.069	0.000	0.078	1.000

Lisa 16. Pärning (Rstudio)

```
getwd()
library(MASS)
library("rbounds")
library(ggplot2)
library(foreign)
library(MatchIt)
library(dplyr)
andmed<-read.csv2("VH_17031.csv")
attach(andmed)
str(andmed)
summary(andmed)
#### reg1, tunnuste valimine
m_ps <- glm(Tr~Ya+ Yb+VAN_V+L_ARV+MK+KOD+SUMMA+TULUALG+X16+
X15+X14+X13+X4+X3+X2+X1+avg1a, family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
m_ps <- glm(Tr~Ya+ Yb+VAN_V+L_ARV+MK+KOD+SUMMA+TULUALG+X4+X3+
X2+X1+avg1a, family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
m_ps <- glm(Tr~Ya+ Yb+VAN_V+L_ARV+MK+KOD+SUMMA+TULUALG,
family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
m_ps <- glm(Tr~Ya+ Yb+VAN_V+L_ARV+MK+KOD+TULUALG
,family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
m_ps <- glm(Tr~Ya+ Yb+VAN_V+L_ARV+MK+KOD, family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
m_ps <- glm(Tr~Ya+ Yb+VAN_V+L_ARV+MK, family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
m_ps <- glm(Tr~Ya+ Yb+L_ARV+MK, family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
m_ps <- glm(Tr~Ya+ Yb+L_ARV, family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
m_ps <- glm(Tr~Ya+ Yb+L_ARV+L_ARV^2, family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
m_ps <- glm(Tr~Ya+ Yb, family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
arv <- (L_ARV^2)
m_ps <- glm(T1~Ya+ Yb+L_ARV+arv, family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
####
andmed_cov <- c('Ya', 'Yb', 'L_ARV')
andmed %>%
  group_by(Tr) %>%
  select(one_of(andmed_cov)) %>%
  summarise_all(funs(mean(., na.rm = T)))
lapply(andmed_cov, function(v) {
  t.test(andmed[, v] ~ andmed[, 'Tr'])
})
```

Lisa 16. jätk

```
m_ps <- glm(Tr ~ Ya + Yb + L_ARV,
            family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
prs_df <- data.frame(pr_score = predict(m_ps, type = "response"),
                    Tr = m_ps$model$Tr)
head(prs_df)
#### Reg2, tunnuste valimine
m_lm <- lm(avg1a ~ Yb,data = andmed)
summary(m_lm)
m_lm <- lm(avg1a ~ Yb+Ya+L_ARV,data = andmed)
summary(m_lm)
m_lm <- lm(avg1a ~ Yb+Ya+L_ARV+MK,data = andmed)
summary(m_lm)
m_lm <- lm(avg1a ~ Yb+Ya+L_ARV+MK+KOD,data = andmed)
summary(m_lm)
m_lm <- lm(avg ~ Yb+Ya+L_ARV+MK+KOD+X14,data = andmed)
summary(m_lm)
#### tõenäosus olla Tr1grupis
labs <- paste("Tulemused:", c("Tr=1", "Tr=0"))
prs_df %>%
  mutate(Tr = ifelse(Tr == 1, labs[1], labs[2])) %>%
  ggplot(aes(x = pr_score)) +
  geom_histogram(color = "white") +
  facet_wrap(~Tr) +
  xlab("Tõenäosus olla Tr1grupis") +
  theme_bw()
#### Welch t-test
andmed_cov <- c('VAN_V', 'L_ARV','MK', 'KOD', 'SUMMA',
               'TULUALG','X16','X15','X14','X13','X4','X3', 'X2','X1', 'Ya', 'Yb','avg1a')
lapply(andmed_cov, function(v) {
+   t.test(andmed[, v] ~ andmed[, 'Tr'])
+ })
lapply(andmed_cov, function(v) {
  t.test(andmed[, v] ~ andmed[, 'Tr'])
})
#### Pearsoni korrelatsiooni test
cor(andmed[,c('CG', 'Ya', 'Yb', 'L_ARV')], use="everything", method="pearson")
m_ps <- glm(CG~Ya+ Yb+L_ARV,
            family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)

andmed_cov <- c('Ya', 'Yb','L_ARV')
andmed %>%
  group_by(CG) %>%
  select(one_of(andmed_cov)) %>%
  summarise_all(funs(mean(., na.rm = T)))
m_ps <- glm(CG~Ya+ Yb+L_ARV,
            family = binomial(), data = andmed)
summary(m_ps)
```

Lisa 16. jätk

```
prs_df <- data.frame(pr_score = predict(m_ps, type = "response"),
                    CG = m_ps$model$CG)
head(prs_df)
andmed_nomiss <- andmed %>%
  select(CG, one_of(andmed_cov)) %>%
  na.omit()
mod_match <- matchit(CG ~ Ya + Yb+L_ARV,
                    method = "nearest", distance = 'probit', data = andmed_nomiss)
dta_m <- match.data(mod_match)
dim(dta_m)
round(summary(mod_match)$sum.matched, digits = 3)
#### tõenäosus peale matchingut
labs <- paste("Tulemused:", c("CG=1", "CG=0"))
dta_m %>%
  mutate(CG = ifelse(CG == 1, labs[1], labs[2])) %>%
  ggplot(aes(x = distance)) +
  geom_histogram(color = "white") +
  facet_wrap(~CG) +
  xlab("Tõenäosus olla CG1grupis") +
  theme_bw()
#### joonised
plot(SUMMA, Yb, col="blue")
abline(lm(SUMMA~Yb), lwd=3, col="blue")
hist(VAN_V, col = "gray", main = "VH vanuseline jaotus", xlim = c(10,55))
stacked <- stack(andmed[,8:31])
ggplot(data = stacked, aes(values))+
  geom_histogram()+
  facet_wrap(~ind)
qplot(y=Yb, data = andmed, facets = . ~ TULUALG)
qplot(Yb, L_ARV, data = andmed, geom = "point")
qplot(x = TULUALG, y = SUMMA, data = andmed)
qplot(y=avg1a, data = andmed, facets = . ~ L_ARV)
```