

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond

Kärolin Lamend, Annika Tilga, Kertu Vokk

ISIKUVASTASEID KURITEGUSID SELGITAVATE TEGURITE ANALÜÜS

EESTI MAAKONDADE NÄITEL

Ökonomeetriline projekt

Juhendaja: professor Tiiu Paas, lektor Liis Roosaar

Tartu 2024

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	3
1. PROBLEEMI TUTVUSTUS.....	5
1.1. Isikuvastaste kuritegude definitsioon.....	5
1.2. Muutujate valikute tagapõhi.....	5
1.3. Püstitatud hüpoteesid.....	7
1.4. Ökonomeetriline mudel.....	9
2. ANDMED.....	11
2.1. Võimalikud probleemid andmetega.....	11
2.2. Mudeli kuju.....	11
2.3. Andmete esmane analüüs.....	12
2.4. Korrelatsioonanalüüs.....	20
3. REGRESSIOONANALÜÜS.....	23
3.1. Esialgse regressioonimudeli hindamine.....	23
3.2. Parandatud regressioonimudeli hindamine.....	23
3.3. Lõpliku regressioonimudeli hindamine.....	24
4. MUDELI SISULISED TÕLGENDUSED.....	26
KOKKUVÕTE.....	28
VIIDATUD ALLIKAD.....	30
LISAD.....	32
Lisa 1. Algandmed.....	32
Lisa 2. Graafilised seosed muutujate vahel.....	35
Lisa 3. Korrelatsioonanalüüs.....	36
Lisa 4. Esialgne regressioonanalüüs.....	37
Lisa 5. Parandatud mudeli regressioonanalüüs.....	38
Lisa 6. Lõplik regressioonanalüüs.....	38
Lisa 7. Heteroskedastiivsus.....	39
Lisa 8. Multikollineaarsus.....	39
Lisa 9. Jääkliikmete normaaljaotus.....	39
Lisa 10. Erindite olemasolu kontroll.....	40

SISSEJUHATUS

Isikuvastast kuritegevust mõjutavate erinevate majanduslike ja sotsiaaldemograafiliste tegurite tuvastamine on oluline, et hinnata, millised tegurid võivad mõjutada isikuvastaste kuritegude arvu kasvu või langust. Kuritegevus toob kaasa ulatuslikke tagajärgi nii kannatavatele üksikisikutele kui ka ümbritsevale kogukonnale üldisemalt. Ulatuslik kuritegevus mõjutab negatiivselt majandustegevuse efektiivsust ja piirkonna investeringute atraktiivsust. Kuritegudes kannatanutel võivad tekkida pikaajalised füüsilised ja vaimseid terviseprobleemid, mis koormavad tervishoiusüsteemi. Samuti peab suunama rohkem ressursse, mida võiks kasutada hariduse, infrastruktuuri ja sotsiaalteenuste parandamiseks, hoopis selliste meetmete rakendamiseks, mis tagaksid ühiskonnaliikmete turvalisuse. Ressursside selline jaotus pärsib piirkondade arengut ja elanike heaolu. (Macwan, 2023)

Käesoleva ökonomeetrilise projekti eesmärgiks on uurida, millises seoses on isikuvastaste kuritegude arv 10 000 elaniku kohta Eesti maakondades¹ tööhõive määra, kõrgharitud või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaalu, politseinike arvuga 10 000 elaniku kohta², kuu keskmise netosissetulekuga leibkonnaliikme kohta ja rahvastiku tiheduse näitajatega. Uuringus vaadeldakse aastaid 2012, 2015, 2018 ja 2021.

Uurimisküsimused sõnastasime järgnevalt:

- 1) Millised tegurid on seotud isikuvastaste kuritegude arvuga Eesti maakondade lõikes?
- 2) Kuidas on antud tegurid seotud isikuvastaste kuritegude arvuga Eesti maakondade lõikes?

Lisaks oli töö autoritel eesmärk leida vastused järgnevale küsimustele:

- 1) Kas suurem tööhõive määr on seotud väiksema isikuvastaste kuritegude arvuga Eesti maakondade lõikes?
- 2) Kas suurem keskmine netosissetulek kuus leibkonnaliikme kohta on seotud väiksema isikuvastaste kuritegude arvuga Eesti maakondade lõikes?
- 3) Kas suurem asustustihedus on seotud suurema isikuvastaste kuritegude arvuga Eesti maakondade lõikes?

¹ Isikuvastaste kuritegude arv 10 000 elaniku kohta Eesti maakondades on töös edaspidi isikuvastaste kuritegude arv.

² Politseinike arv 10 000 elaniku kohta Eesti maakondades on töös edaspidi politseinike arv.

- 4) Kas suurem kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal on seotud väiksema isikuvastaste kuritegude arvuga Eesti maakondade lõikes?
- 5) Kas suurem politseinike arv maakonnas on seotud väiksema isikuvastaste kuritegude arvuga Eesti maakondade lõikes?

Autorid jagasid töö nelja peatükki. Esimene peatükk käsitleb uurimistöö teoreetilist tausta ning loob aluse edasisele analüüsile. Teine peatükk annab ülevaate kasutatavatest andmetest ja koostatud ökonomeetrisest mudelist. Ühtlasi on sealt leitav ka andmete esmane analüüs ja selle tulemused. Kolmandast peatükist on leitav regressioonanalüüs ning viimane ehk neljas peatükk keskendub saadud tulemuste sisulisele tõlgendamisele. Kokkuvõttes on välja toodud ettepanekud edasiseks uurimiseks. Töö lisades on välja toodud kasutatud tabelid ja graafikud.

1. PROBLEEMI TUTVUSTUS

1.1. Isikuvastaste kuritegude definitsioon

Kuritegu on karistusseadustikus §3 all sätestatud kui süütegu, mille eest on füüsilisele isikule põhikaristusena ette nähtud rahaline karistus või vangistus ja juriidilisele isikule rahaline karistus või sundlõpetamine. Isikuvastased kuriteod hõlmavad tegusid, mis on suunatud inimese elu, tervise ja vabaduse vastu. Lühidalt kuuluvad sinna alla:

1. eluvastased kuriteod: tapmine, mõrv, provotseeritud tapmine, lapse tapmine, surma põhjustamine ettevaatamatusest;
2. tervisevastased kuriteod: raske tervisekahjustuse tekitamine, kehaline väärkohtlemine, ähvardamine, piinamine;
3. vabadusevastased süüteod: orjastamine, pantvangi võtmine, vabaduse võtmine seadusliku aluseta;
4. seksuaalse enesemääramise vastased süüteod: vägistamine, suguühetele sundimine, suguühe lapseealisega.

Neid kuritegusid iseloomustab otsene rünnak inimese elu, tervise, psüühika või vabaduse vastu. (Karistusseadustik, 2024)

1.2. Muutujate valikute tagapõhi

Kõrghariduse suurem osakaal elanikkonnas on sageli seotud madalama üldise kuritegevuse tasemega, kuna haridus parandab inimeste võimalusi tööturul ja suurendab seega ka võimalikke sissetulekuid. Kui inimesel on suurem potentsiaal teenida raha seaduslikul viisil, tundub kuritegude toimepanemine vähem atraktiivsem. Vahelejäämise korral ei kaotaks inimene mitte ainult vabadust, vaid ka võimaluse edendada oma karjääri ning teenida ausa tööga stabiilset sissetulekut. Lisaks võib vangistusaeg takistada tulevasi töövõimalusi, sest karistusregistrisse sattumine vähendab usaldust tööandjate silmis. (Lochner & Moretti, 2004) Haridus võib suurendada ka kannatlikkust ja riskikartlikkust (Machin et al., 2010). Sellest tulenevalt otsustasime ökonomeetrilisse mudelisse lisada leibkonnaliikme keskmise netosissetuleku kuus ning kõrghariduse või keskerihariduse keshariduse baasil osakaalu.

Kuritegevuse taset võib mõjutada ka asustustihedus. Väiksema tihedusasutusega aladel on inimestel väiksem anonüümsus, mis suurendab tõenäosust vahele jääda ehk madalamad kuritegevuse määrad võivad olla seotud tugevama kogukonna sidususe ja koostööga, mis aitab ennetada kuritegelikku käitumist ning toetab sotsiaalsete normide järgimist. Tihedamalt asustatud piirkondades on indiviididel suurem tõenäosus sattuda ka kurjategijate tutvusringkondadesse. (Raus & Timmusk, 2005) Seda, et suurem asustustihedus on seotud suurema kuritegevusega toetab ka Durkheimi anoomiateooria, mille kohaselt võivad ühiskonna normid ja väärtused muutuda, kui kogukondades esineb liiga suur individuaalne vabadus ja madal sotsiaalne sidusus (Marks, 1974).

Töötuse määra ja kuritegevuse vahelist seost on palju uuritud. Seejuures on leitud, et selle seos varavastaste kuritegudega on oluliselt suurem kui vägivaldsete kuritegude puhul (Lin, 2008; Raphael & Winter-Ebmer, 2001). Siiski on mõnes uurimuses tuvastatud ka töötuse määra ja isikuvastase kuritegevuse vaheline seos (Lundqvist, 2018; Nordin & Almén, 2011). Töötus võib tekitada frustratsiooni, mis viib sageli enesehinnangu languseni. Rahulolematus ja madal enesehinnang suurendavad omakorda agressiivse käitumise tõenäosust. (Fischer et al., 2008) Pikaajaline töötus ja ka sotsiaaltoetuse saamine võivad tekitada inimeses võõrandumise tunde ja seeläbi suurendada irratsionaalset ja vägivaldset käitumist (Nordin & Almén, 2011). Suurem tööhõive võib aga vähendada kõiki kuritegude liike, sest inimestel on lihtsalt vähem aega nende sooritamiseks (Lundqvist, 2018). Tuginedes eeltoodud uurimustele lisasime töös kasutatavasse mudelisse tööhõive määra. Töötuse määra kasutamine polnud võimalik, sest maakondlike andmete kättesaadavus oli mõnel juhul puudulik. Tööhõive määr kajastab seda, kui suur osa tööealisest elanikkonnast on tööga hõivatud (Statistikaameti kodulehekülg, s.a.), andes seeläbi kaudselt teavet ka töötuse kohta. Kuna eelnevad uuringud on tuvastanud, et suurem töötuse määr on seotud kõrgema vägivaldsete kuritegude arvuga, siis kõrgem tööhõive määr võib viidata väiksemale kuritegevuse tasemele.

Varasemad uuringud on näidanud, et politseinike arvu suurenemine on tihedalt seotud varavastaste kuritegude vähenemisega, kuid politseinike arvu mõju hindamine isikuvastaste kuritegude toimepanekule on keerulisem. Seda mõjutavad eelkõige politsei kuritegude registreerimispraktikad, mis võivad viia olukorrani, kus politseinike arvu kasv suurendab varem

alaraporteeritud isikuvastaste kuritegude registreerimist. Seetõttu võib tunduda, et kuritegude arv tõuseb, kuna statistika kajastab ainult registreeritud kuritegude arvu, kuigi tegelik esinemissagedus ei pruugi muutuda (Vollaard & Hamed, 2012) Siiski võimaldab täpsem kuritegevuse statistika õigusorganitel ressursse tõhusamalt jaotada ja kasutatavaid praktikaid efektiivsemaks muuta (Walden University, s.a). Seega võib kuritegevuse suurem tuvastamine aidata lõppkokkuvõttes kuritegevust vähendada.

Iseloomustamiseks ajaperioode, tuleb sisse tuua 3 fiktiivset muutujat:

- 1) kui 1. periood (2012), siis $D_{1it} = 0$, $D_{2it} = 0$, aasta 2012 on valitud referentsaastaks ehk baasaastaks;
- 2) $D_{1it} = 1$, kui 2. periood (2015), teistel perioodidel $D_{1it} = 0$;
- 3) $D_{2it} = 1$, kui 3. periood (2018), teistel perioodidel $D_{2it} = 0$;
- 4) $D_{3it} = 1$, kui 4. periood (2021), teistel perioodidel $D_{3it} = 0$.

1.3. Püstitatud hüpoteesid

Eelpool toodud uurimusküsimuste ja muutujate alusel püstitasid autorid järgnevad sisukad hüpoteesid ja hüpoteeside paarid:

Sisuline hüpotees 1: Mida suurem on tööhõive määr maakonnas, seda väiksem on isikuvastaste kuritegude arv.

Hüpoteesipaar 1:

- H_0 : Isikuvastaste kuritegude arvu ja tööhõive määra vahel maakonnas ei ole statistiliselt olulist seost.
- H_1 : Isikuvastaste kuritegude arvu ja tööhõive määra vahel maakonnas on statistiliselt oluline seos.

Sisuline hüpotees 2: Mida suurem on leibkonnaliikme kuu keskmine netosissetulek maakonnas, seda väiksem on isikuvastaste kuritegude arv.

Hüpoteesipaar 2:

- H_0 : Isikuvastaste kuritegude arvu ja leibkonnaliikme kuu keskmise netosissetuleku vahel maakonnas ei ole statistiliselt olulist seost.
- H_1 : Isikuvastaste kuritegude arvu ja leibkonnaliikme kuu keskmise netosissetuleku vahel maakonnas on statistiliselt oluline seos.

Sisuline hüpotees 3: Mida suurem on asustustihedus maakonnas, seda suurem on isikuvastaste kuritegude arv.

Hüpoteesipaar 3:

- H_0 : Isikuvastaste kuritegude arvu ja asustustiheduse vahel maakonnas ei ole statistiliselt olulist seost.
- H_1 : Isikuvastaste kuritegude arvu ja asustustiheduse vahel maakonnas on statistiliselt oluline seos.

Sisuline hüpotees 4: Mida suurem on kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal maakonnas, seda väiksem on isikuvastaste kuritegude arv.

Hüpoteesipaar 4:

- H_0 : Isikuvastaste kuritegude arvu ning kõrghariduse või keskerihariduse osakaalu vahel maakonnas ei ole statistiliselt olulist seost.
- H_1 : Isikuvastaste kuritegude arvu ning kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaalu vahel maakonnas on statistiliselt oluline seos.

Sisuline hüpotees 5: Mida suurem on politseinike arv maakonnas, seda väiksem on isikuvastaste kuritegude arv.

Hüpoteesipaar 5:

- H_0 : Isikuvastaste kuritegude arvu ja politseinike arvu vahel maakonnas ei ole statistiliselt olulist seost.
- H_1 : Isikuvastaste kuritegude arvu ja politseinike arvu vahel maakonnas on statistiliselt oluline seos.

1.4. Ökonomeetriline mudel

Sõltuv muutuja on isikuvastaste kuritegude arv 10 000 elaniku kohta i-ndas maakonnas t-ndal aastal. Sõltumatuteks muutujateks on leibkonna keskmine netosissetulek kuus i-ndas maakonnas t-ndal aastal, tööhõive määr i-ndas maakonnas t-ndal aastal, asustustihedus i-ndas maakonnas t-ndal aastal, kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal i-ndas maakonnas t-ndal aastal ja politseinike arv 10 000 elaniku kohta i-ndas maakonnas t-ndal aastal.

Regressioonimudeli võrrand:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \beta_5 X_{5it} + \partial_1 D_{1it} + \partial_2 D_{2it} + \partial_3 D_{3it} + u_{it}$$

Kus:

Y_{it} - sõltuv muutuja: isikuvastaste kuritegude arv 10 000 elaniku kohta i-ndas maakonnas t-ndal aastal;

X_{1it} - sõltumatu muutuja: leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus i-ndas maakonnas t-ndal aastal (eurodes);

X_{2it} - sõltumatu muutuja: tööhõive määr i-ndas maakonnas t-ndal aastal (protsentides);

X_{3it} - sõltumatu muutuja: asustustihedus i-ndas maakonnas t-ndal aastal (elanikku km^2 kohta);

X_{4it} - sõltumatu muutuja: kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal i-ndas maakonnas t-ndal aastal (protsentides);

X_{5it} - sõltumatu muutuja: politseinike arv 10 000 elaniku kohta i-ndas maakonnas t-ndal aastal;

β_0 - vabaliige;

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ - marginaalset efekti näitavad parameetrid: kui sõltumatu muutuja muutub ühe ühiku võrra, siis mitme ühiku võrra muutub sõltuv muutuja;

D_{1it} - fiktiivne muutuja: tähistab aastat 2015 ($D_{1it} = 1$, kui 2. periood, teistel perioodidel $D_{1it} = 0$);

D_{2it} - fiktiivne muutuja: tähistab aastat 2018 ($D_{2it} = 1$, kui 3. periood, teistel perioodidel $D_{2it} = 0$);

D_{3it} - fiktiivne muutuja: tähistab aastat 2021 ($D_{3it} = 1$, kui 4. periood, teistel perioodidel $D_{3it} = 0$);

$\partial_1, \partial_2, \partial_3$ - hinnatavad parameetrid, mis on y tase võrreldes baasaastaga;

$j = 1, 2, \dots, k$; $k = 5$ - selgitavate muutujate arv ehk sisendite arv;

$i = 1, 2, 3, \dots, 15$; i - maakondade arv;

$t = 1, 2, 3, 4$; t - valitud aastate arv;

u_{it} - vealiige;

$n = 4 \cdot 15 = 60$; n - valimi maht;

$n - (k + 1) = 60 - (5 + 1) = 54$ - vabadusastmete arv.

Varasemate uurimuste põhjal jäeldame, et leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus, tööhõive määr, kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal ning politseinike arv 10 000 elaniku kohta on isikuvastaste kuritegude arvuga vastassuunalises seoses.

Asutustiheduse ja isikuvastaste kuritegude arvu vahel on samasuunaline seos.

2. ANDMED

Käesolevat ökonomeetrilist projekti uuriti andmete põhjal, mis pärinevad Eesti Statistikaameti kodulehelt. Politsei- ja Piirivalveameti käest saime andmed politseinike arvu kohta Eesti maakondades. Valimi mahuks on nelja aasta (2012, 2015, 2019, 2021) ja viieteistkümne maakonna korrutis $60 (4 * 15)$. Kõigi nelja aasta puhul olid muutujate või muutujate arvutamiseks vajalikud andmed autoritele kättesaadavad. Algandmed on leitavad lisadest (vt lisa 1).

2.1. Võimalikud probleemid andmetega

Kuna uurime erinevate muutujate seost isikuvastaste kuritegude arvuga maakondade lõikes, tuleb arvestada sellega, et alates 2017. aastast on andmed arvutatud uue haldusjaotuse järgi.

Haldusjaotuse käigus muutusid osade maakondade piirid, kuid seda väga vähesel määral. Lisaks on Statistikaamet välja toonud, et kuni 2015. aastani määratleti inimese elukoht ütlus- või registripõhiselt, alates 2015. aastast aga kasutatakse rahvastikuregistri järgset elukohta.

Kõrghariduse puhul tuli autoritel teha mõningaid arvutusi, kuna erinevatel aastatel liigitati andmeid mõneti erinevalt. Aastatel 2012 ja 2015 polnud eraldi kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil andmerida, mistõttu koondasime keskeri- või tehnikumiharidus keskhariduse baasil, bakalaureuse-, magistri- ja doktorikraadi või sellega võrdsustatud hariduse kategooriad, et oleks võimalik kõiki aastaid omavahel võrrelda (Haridus- ja teadusministeerium & Statistikaamet, 2021).

2.2. Mudeli kuju

Autorid analüüsisid sõltuva ja sõltumatute muutujate vahelisi graafilisi seoseid (vt lisa 2), et saada vajalikku teavet mudeli kuju kohta. Visuaalse vaatluse põhjal otsustati punktide lineaarsele paigutusele tuginedes valida lineaarne (lin-lin) mudel.

2.3. Andmete esmane analüüs

Töö autorid on teinud andmete esmase analüüsi, et anda koondvaade andmete kirjeldavast statistikast. Kirjeldav statistika on toodud iga vaadeldava aasta kohta eraldi ja alapeatüki lõpus on kokkuvõttev tabel kõigi aastate kohta kokku. Kirjeldav statistika on koostatud Eesti Statistikaameti ja Politsei- ja Piirivalveameti käest saadud andmete põhjal. Andmed on võetud 2012, 2015, 2018 ja 2021 aastate kohta Eesti maakondade lõikes. Esmaste andmetena on välja toodud järgnevad kirjeldava statistika suurused:

- miinimum;
- maksimum;
- keskmine;
- standardhälve;
- dispersioon;
- variatsioonikordaja.

2012. aastal oli isikuvastaste kuritegude arv kõige kõrgem Harju ja Lääne-Viru maakonnas, mõlemal juhul 60,8. Asustustihedus oli Harju maakonnas 130,8 ja Lääne-Viru maakonnas 16,9 ehk antud näitaja on märkimisväärselt erinev (vt tabel 1). Kõige suurem varieeruvus (dispersioon) oli leibkonnaliikme keskmise netosissetuleku osas kuus, väikseim sissetulek oli Võru maakonnas (354,2€) ja suurim Harju maakonnas (576,1€). 2012. aastal oli tööhõive määr stabiilseim muutuja, maakondade keskmine 56,38%. Seejuures oli oodatult kõige kõrgem tööhõive määr Harju maakonnas (67,2%) ja kõige väiksem tööhõive määr Valga maakonnas (44%). Ainult Valga ja Põlva maakonnas oli tööhõive määr alla 50%. Politseinike arv oli keskmiselt 31,82. Politseinike arvul oli ka kõrge variatsioonikordaja, näiteks ainult neljas maakonnas on politseinike arv üle keskmise.

Tabel 1. 2012. aasta kirjeldav statistika

	N	Miinumum	Maksimum	Keskmine	Standarthälve	Dispersioon	Variatsioonikordaja(%)
Isikuvastaste kuritegude arv 10 000 elaniku kohta	15	18,56	60,83	40,90	13,13	184,65	32,10
Leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus (eurot)	15	354,20	576,10	417,84	58,62	3682,17	14,03
Tööhõive määr (%)	15	44,00	67,20	56,38	5,73	35,18	10,16
Asustustihedus, elanikku ruutkilomeetri kohta	15	8,40	130,80	25,74	30,61	1004,17	118,94
Kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal maakonna rahvaarvust (%)	15	15,85	33,10	19,42	4,95	26,23	25,48
Politseinike arv 10 000 elaniku kohta	15	14,61	66,01	31,82	16,59	294,90	52,13

Allikad: (Statistikaamet, PPA); autorite koostatud.

2015. aastal oli leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus 514,47€, näitaja oli kõige suurem Harju maakonnas ja kõige väiksem Põlva maakonnas (vt tabel 2). 2012. aastal oli Põlva maakonna leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus võrdne maakondade keskmisega (417,84€), aastaks 2015 on eelmainitu kukkunud aga maakondade järjestuses kõige madalamale

kohale. Tööhõive määr oli kõige kõrgem jätkuvalt Harju maakonnas ning kõige madalam Põlva maakonnas. Viimasel oli ainsana 2015. aastal tööhõive määr alla 50%. Asustustihedus oli võrdlemisi sarnane eelmise vaatluse all oleva aastaga. Kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal on stabiilselt tõusnud igas maakonnas võrreldes 2012. aastaga 1-3%. Kõrgeim neist oli Harju maakonnas ning madalaim Järva maakonnas. Politseinike arvu miinimum oli langenud kolme andmepunkti võrra võrreldes aastaga 2012 ja varieeruvus maakonniti oli selle arvelt tõusnud.

Tabel 2. 2015. aasta kirjeldava statistika tabel

	N	Miinimum	Maksimum	Keskmine	Standarthälve	Dispersioon	Variatsioonikordaja (%)
Isikuvastaste kuritegude arv 10 000 elaniku kohta	15	26,03	74,35	49,66	15,33	251,64	30,86
Leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus (eurot)	15	445,70	681,00	514,47	55,53	3304,38	10,79
Tööhõive määr (%)	15	47,60	71,00	60,14	5,90	37,35	9,82
Asustustihedus, elanikku ruutkilomeetri kohta	15	8,30	132,70	25,41	31,07	1034,25	122,29
Kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal maakonna rahvaarvust (%)	15	17,74	34,38	21,41	4,78	24,46	22,31

Politseinike arv 10 000 elaniku kohta	15	11,91	64,87	29,26	15,82	268,08	54,07
---	----	-------	-------	-------	-------	--------	-------

Allikad: (Statistikaamet, PPA); autorite koostatud.

2018. aastal kasvas leibkonnaliikme keskmise netosissetuleku varieeruvus hüppeliselt, kõrgeim leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus oli Harju maakonnas ja kõige madalam Valga maakonnas (vt tabel 3). Samuti kasvas isikuvastaste kuritegude arv, keskmine näitaja oli 53,55. Isikuvastaste kuritegude arv oli kõrgeim Ida-Viru maakonnas (111,1) ja madalaim Hiiu maakonnas (23,4). Tööhõive määr oli kõige väiksem Valga maakonnas. Asustustihedus oli kõikjal mõne andmepunkti võrra kasvanud, suurim erinevus võrreldes 2015. aastaga esineb Tartu maakonnas, kus asustustihedus langes 50,6-lt 45,1-le. Politseinike arv on sarnane eelmisele vaatlusele, suurima arvuga Põlva maakond on saanud ühe andmepunkti juurde.

Tabel 3. 2018. aasta kirjeldava statistika tabel

	N	Miinumum	Maksimum	Keskmine	Standardhälve	Dispersioon	Variatsioonikordaja (%)
Isikuvastaste kuritegude arv 10 000 elaniku kohta	15	23,44	111,09	53,55	20,58	453,77	38,43
Leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus (eurot)	15	558,20	861,10	673,74	72,11	5571,50	10,70
Tööhõive määr (%)	15	56,40	73,90	63,79	4,70	23,63	7,36
Asustustihedus, elanikku ruutkilomeetri kohta	15	9,10	136,30	25,48	31,70	1076,37	124,39

Kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal maakonna rahvaarvust (%)	15	17,85	34,27	22,14	4,40	20,72	19,87
Politseinike arv 10 000 elaniku kohta	15	11,76	66,03	28,27	16,06	276,42	56,82

Allikad: (Statistikaamet, PPA), autorite koostatud.

Viimasel vaatlusesse valitud aastal langes isikuvastaste kuritegude arv võrreldes aastaga 2018 Ida-Viru maakonnas 111,1-lt 98,9-le (vt tabel 4). Kuigi näitaja langes, pandi maakondade lõikes kõige rohkem isikuvastaseid kuritegusid toime ikkagi antud maakonnas. Leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus oli jätkuvalt kõrgeim Harju maakonnas 1115,7 euroga ja kõige madalam Võru maakonnas 830,4 euroga. Tööhõive määr langes enamuse maakondades kuni paari andmepunkti võrra. Eranditeks olid Hiiu, Valga, Pärnu, Lääne-Viru ja Jõgeva maakonnad, kus oli näha vastupidist tendentsi. Asustustiheduse ja kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal kasvasid või vähenesid võrreldes 2018. aastaga vähesel määral. Politseinike arvus on näha kasvu Võru maakonnas. Kui 2018. aastal oli seal 58 politseinikku, siis kolm aastat hiljem (2021) on antud maakonnas 90 politseiniku. Võrreldes teiste andmetega on isikuvastaste kuritegude arv langenud vaid ühe andmepunkti.

Tabel 4. 2021. aasta kirjeldava statistika tabel

	N	Miinum	Maksimum	Keskmine	Standarthälve	Dispersioon	Variatsioonikordaja(%)
Isikuvastaste kuritegude arv 10 000 elaniku kohta	15	26,15	98,85	48,79	16,75	300,69	34,33

Leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus (eurot)	15	830,40	1115,70	901,19	71,45	5470,45	7,93
Tööhõive määr (%)	15	56,10	71,60	62,97	4,78	24,45	7,59
Asustustihedus, elanikku ruutkilomeetri kohta	15	9,10	140,80	25,50	32,77	1150,91	128,53
Kõrgharidus või keskeriharidus keskhariduse baasil osakaal maakonna rahvaarvust (%)	15	18,53	36,23	23,23	4,73	23,97	20,36
Politseinike arv 10 000 elaniku kohta	15	12,21	89,98	28,08	18,53	367,98	66,00

Allikad: (Statistikaamet, PPA); autorite koostatud.

Isikuvastaste kuritegude arv kasvas valitud aastate lõikes järjepidevalt kuni aastani 2021 (vt tabel 5). 2021. aastal on näha antud muutuja langust, mida võib osaliselt seletada pandeemia tõkestamiseks riigis kehtestatud eriolukorraga. Suurt muutust on märgata leibkonnaliikme keskmise netosissetuleku osas kuus. Nii 2012. aastal kui ka 2021. aastal oli antud näitaja kõige kõrgem Harju maakonnas ehk vastavalt kas 576 või 1116 eurot. Märkimisväärset kasvu võib seletada euroalaga liitumine 2011. aastal, mis tähendab, et Eestis oli 2012. aastal pooleli veel ülemineku periood. Netosissetuleku kasvu tõukab tagant ka inflatsioon.

Tabel 5. Kokkuvõttev kirjeldava statistika tabel

	N	Miinumum	Maksimum	Keskmine	Standarthälve	Dispersioon	Variatsioonikordaja(%)
Isikuvastaste kuritegude arv 10 000 elaniku kohta	60	18,56	111,09	48,23	17,29	304,02	35,85
Leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus (eurot)	60	354,20	1115,70	626,81	194,04	38288,95	30,96
Tööhõive määr (%)	60	44,00	73,90	60,82	6,05	37,16	9,94
Asustustihedus, elanikku ruutkilomeetri kohta	60	8,30	140,80	25,53	31,55	1012,22	123,57
Kõrgharidus või keskeriharidus keskhariduse baasil osakaal maakonna rahvaarvust (%)	60	15,85	36,23	21,55	4,92	24,59	22,82
Politseinike arv 10 000 elaniku kohta	60	11,76	89,98	29,36	16,85	288,76	57,40

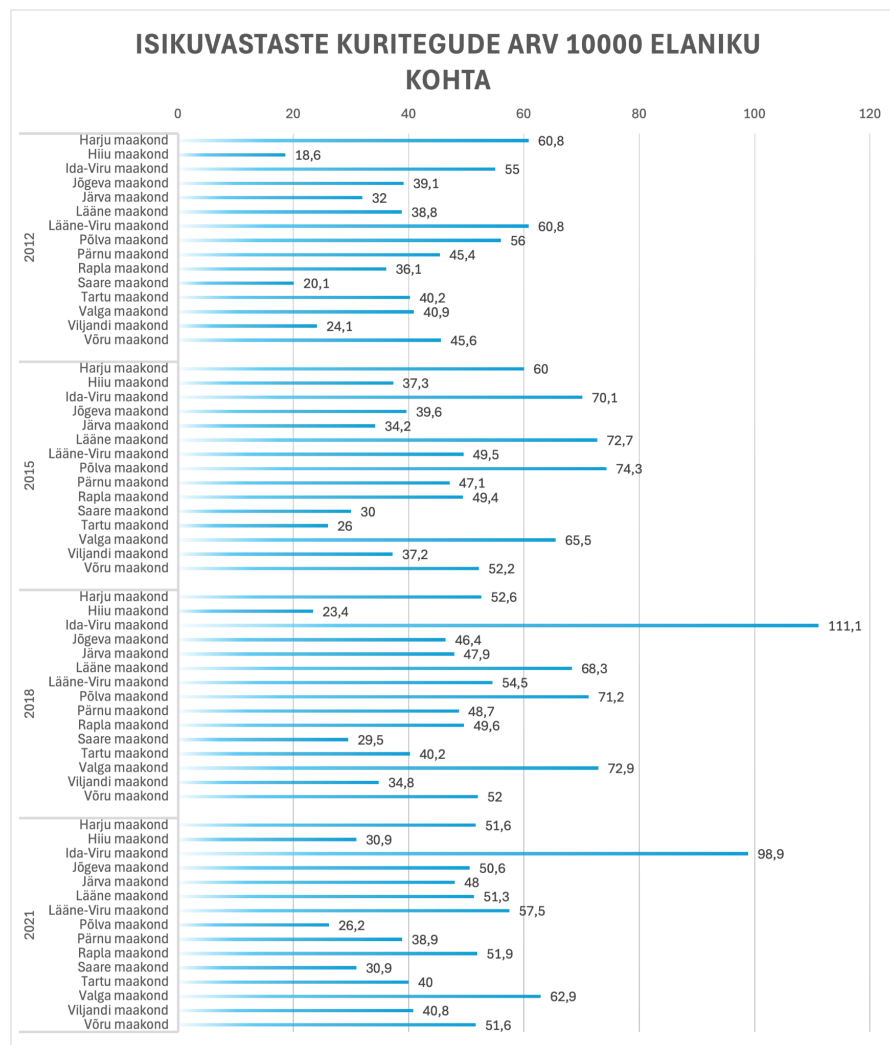
Allikad: (Statistikaamet); autorite koostatud.

Sarnaselt leibkonnaliikme keskmise netosissetulekuga kuus on tõusnud ka tööhõive määr. Seda selgitab 2008. aasta majanduskriisist taastumine ehk majanduse elavnedes hakkas tööhõive määr taas tõusma. Väikest langust 2021. aastal seletab koroonapandeemia. Suurt asustustiheduse varieeruvust iseloomustab suur variatsioonikordaja, mis kirjeldab hästi Eesti elanikkonna

paiknemist riigis, kus suur osa rahvast on koondunud pealinna ümbrusesse, ning kõige hõredamalt on asustatud saared ehk Saare ja Hiiu maakonnad.

Antud analüüsis täheldati, et isikuvastaste kuritegude arv oli mitmetel aastatel keskmisest suurem Ida-Viru, Harju (vaid 2018. aastal 0,8 andmepunkti alla keskmise), Lääne-Viru ja Valga maakondades (vt joonis 1). Eraldi paistis silma Põlva maakond, kus oli isikuvastaste kuritegude arv kuni 2021. aastani samuti keskmisest arvestatavalt suurem. Viimasel vaatluse all oleval aastal on aga näha näitaja olulist langust, mille tulemusena sai Põlva maakonnast ka kõige madalama isikuvastaste kuritegude arvuga maakond.

Joonis 1. Isikuvastaste kuritegude arv 10 000 elaniku kohta maakonniti



Allikad: (Statistikaamet); autorite koostatud.

2.4. Korrelatsioonanalüüs

Korrelatsioonanalüüsi eesmärgiks oli selgitada uuritavate tunnuste vaheliste seoste olemasolu, tugevust, suunda ja statistilist olulisust (vt lisa 3 ja tabel 6). Antud töö raames valisid autorid usaldusnivooks 0,95. Korrelatsioonanalüüsiks sobis Pearson'i korrelatsioonikordaja, sest kõik tunnused on arvulised.

Tabel 6. Korrelatsioonanalüüs

	Isikuvastaste kuritegude arv 10 000 elaniku kohta	Leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus (eurot)	Tööhõive määr (%)	Asustustihedus, elanikku ruutkilomeetri kohta	Kõrgharidus või keskeriharidus keskhariduse baasil osakaal maakonna rahvaarvust (%)	Politseiametnike arv 10000 elaniku kohta
Isikuvastaste kuritegude arv 10 000 elaniku kohta	1.000	0.059	-0.199	0.225	0.237	0.276
Leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus (eurot)	0.059	1.000	0.580	0.251	0.471	-0.146
Tööhõive määr (%)	-0.199	0.580	1.000	0.419	0.549	-0.327
Asustustihedus, elanikku ruutkilomeetri kohta	0.225	0.251	0.419	1.000	0.873	0.011

Kõrgharidus või keskeriharidus keskhariduse baasil osakaal maakonna rahvaarvust (%)	0.237	0.471	0.549	0.873	1.000	-0.007
Politseiametnike arv 10 000 elaniku kohta	0.276	-0.146	-0.327	0.011	-0.007	1.000

Allikad: (Statistikaamet, PPA); autorite koostatud programmis RStudio

Korrelatsioonanalüüsi põhjal on näha, et isikuvastaste kuritegude arvul on leibkonnaliikme keskmise netosissetulekuga kuus peaaegu olematu samasuunaline seos ($r = 0,059$) ja kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaaluga nõrk samasuunaline seos ($r = 0,237$). Teoreetilisele tagapõhjale tuginedes oleks oodanud mõlema muutuja puhul saadud tulemusele vastupidise suuna ilmnemist. Varasemate uurimustega lähevad kokku aga isikuvastaste kuritegude arvu nõrk vastassuunaline seos tööhõive määraga ($r = -0,199$) ja nõrk samasuunaline seos asustustihedusega ($r = 0,225$). Politseinike arvu ja isikuvastaste kuritegude arvu vahelist nõrka samasuunalist seost ($r = 0,276$) võib põhjendada varem mainitud registreerimise praktika mõjudega. Kuna korrelatsioonanalüüsi põhjal selgus, et sõltuva ja sõltumatute muutujate vahel esinevad vaid nõrga ja väga nõrga tugevusega seosed, võivad mudelist olla välja jäänud osad olulised muutujad.

Asustustiheduse ja kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaalu vahel on olulise tugevusega seos ($r = 0,873$). Nende muutujate vahel on multikollineaarsus. See tähendab, et antud näitajad on omavahel tugevalt seotud ja seejuures on mõlemal muutujal sõltuva muutujaga nõrgem korrelatsioon kui omavahel. Samuti on tööhõive määral mitme sõltumatu muutujaga tugev seos ehk esineb multikollineaarsuse oht.

Lisaks sellele uurisid töö autorid korrelatsioonanalüüsi tulemuste statistilisi olulisusi (vt lisa 3) ning selgus, et isikuvastaste kuritegude arvul ilmneb olulisusnivool 0,05 statistiliselt oluline seos ainult politseinike arvuga, mille p-statistiku väärtus on vastavalt 0,03. Tööhõive määra,

kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaaluga, leibkonnaliikme keskmise netosissetulekuga kuus ja asustustihedusega pole isikuvastaste kuritegude arvul statistiliselt olulist seost. Kuna korrelatsioonanalüüs väljendab kahe näitaja vahelise suhte tugevust, mitte ühe muutuja mõju teisele, siis ei saa antud tulemusi lugeda lõplikuks. Selleks, et teada saada, milline mõju on sõltumatul muutujal sõltuvale muutujale tuleb läbi viia regressioonanalüüs.

3. REGRESSIOONANALÜÜS

Mudeli hindamiseks on kasutatud tavalist vähimruutude meetodit. Antud meetodi kasutamine aitab välja selgitada, millised töös käsitletavad sõltumatud muutujad avaldavad statistiliselt olulist mõju sõltuvale muutujale ehk isikuvastaste kuritegude arvule.

3.1. Esialgse regressioonimudeli hindamine

Esmase regressioonanalüüsi tulemusel asendasid autorid hinnatud arvulised parameetrid esialgsesse mudelisse (vt lisa 4).

$$Y_{it} = 151,425 - 0,171X_{1it} - 0,930X_{2it} + 0,466X_{3it} - 0,018X_{4it} + 0,054X_{5it} + 29,125D_{1it} + 63,665D_{2it} + 97,070D_{3it} + u_{it}$$

(t)	5,872	-3,332	-1,922	3,129	-0,020	0,492	4,380	4,989	4,018
(se)	25,785	0,051	0,484	0,149	0,911	0,110	6,649	12,760	24,159
(p)	0,000	0,002	0,060	0,003	0,984	0,625	0,000	0,000	0,000

$$R^2 = 0,521; F = 6,923; p = 0,000003914$$

Mudel suudab selgitada ligikaudu 52,1% sõltuva muutuja varieeruvusest ehk esialgse mudeli kirjeldatavuse tase on mõõdukas. Mudel on statistiliselt oluline, sest mudeli olulisustõenäosus on väiksem kui olulisuse nivoo ($\alpha = 0,05$). Statistiliselt olulised sisendid mudelis olulisuse nivool 0,05 on leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus ja asustustihedus. Muutujad tööhõive määr, kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal ja politseinike arv maakonnas pole statistiliselt olulised.

3.2. Parandatud regressioonimudeli hindamine

Teise regressioonanalüüsi tulemusel asendasid autorid hinnatud arvulised parameetrid mudelisse, kust eemaldati kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal (vt lisa 5).

$$Y_{it} = 151,215 - 0,171X_{1it} - 0,932X_{2it} + 0,463X_{3it} + 0,054X_{5it} + 29,082D_{1it} + 63,598D_{2it} + 96,953D_{3it} + u_{it}$$

(t)	6,481	-3,389	-2,003	5,530	0,497	4,664	5,216	4,179
-----	-------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------

(se)	23,332	0,050	0,465	0,084	0,108	6,235	12,192	23,202
(p)	0,000	0,001	0,050	0,000	0,621	0,000	0,000	0,000

$$R^2 = 0,521; F = 8,067; p = 0,000001298$$

Esimesena jäeti mudelist välja statistiliselt ebaoluline muutuja kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal. Antud muutuja olulisuse tõenäosus oli suurem kui valitud olulisuse nivoo 0,05 ja omas võrreldes teiste sõltumatute muutujatega ka suurimat väärtust. Mudeli kirjeldatavuse tase jäi samaks. Mudel on statistiliselt oluline ning statistiliselt olulised sõltumatud muutujad on endiselt leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus ja asustustihedus. Muutujad tööhõive määr ja politseinike arv maakonnas pole statistiliselt olulised.

3.3. Lõpliku regressioonimudeli hindamine

Lõplikus regressioonanalüüsis asendasid autorid hinnatud arvulised parameetrid mudelisse, kust eemaldati lisaks kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaalule ka politseinike arv (vt lisa 6).

$$Y_{it} = 157,189 - 0,175X_{1it} - 0,982X_{2it} + 0,474X_{3it} + 29,538D_{1it} + 64,834D_{2it} + 99,086D_{3it} + u_{it}$$

(t)	7,916	-3,546	-2,175	5,899	4,824	5,471	4,377
(se)	19,856	0,049	0,451	0,080	6,123	11,850	22,640
(p)	0,000	0,001	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000

$$R^2 = 0,518; F = 9,505; p = 0,0000004415$$

Lõplikust mudelist jäeti välja kaks ebaolulist sõltumatut muutujat: kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal ja politseinike arv. Mudel on statistiliselt oluline ehk peahüpotees peab paika. Lõpliku regressioonimudeli kirjeldatuse tase veidi langes ($R^2 = 0,518$). Determinatsioonikordaja näitab, et mudel kirjeldab 51,8 % ulatuses väljundi varieeruvusest. Statistiliselt olulised muutujad olulisuse nivool 0,05 on tööhõive määr, leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus ja asustustihedus.

Heteroskedastiivsuse kontrollimiseks viisid autorid läbi Breusch-Pagani testi, kuna joonise põhjal polnud võimalik välja lugeda, kas heteroskedastiivsus mudelis esineb või mitte (vt lisa 7). Kuna olulisuse tõenäosus 0,083 on suurem kui olulisuse nivoo 0,05, siis jäid autorid nullhüpoteesi juurde ehk mudel on homoskedastiivne.

Multikollineaarsuse ohu kontrollimiseks viisid autorid läbi VIF testi (vt lisa 8).

Korrelatsioonanalüüsi käigus avastatud multikollineaarsus eemaldati mudelist mõnede muutujate välja võtmisega. VIF testi tulemus näitab, et multikollineaarsuse oht on endiselt sissetuleku puhul (>5). Kuna VIF test ei pruugi väikeste valimite korral kõige usaldusväärsemaid tulemusi anda, otsustasid autorid muutuja mudelisse jätta, tuginedes teoreetilistele kaalutlustele ja muutuja statistilisele olulisusele. Seega peab arvestama, et võivad tekkida vead hüpoteeside testimisel.

Jääkliikmete normaaljaotuse kontrollimiseks kasutasid autorid Shapiro-Wilk'i testi ning koostasid R-i abil histogrammi (vt lisa 9). Kuna olulisustõenäosus $p = 0,5888 (>0,05)$, saab jääda nullhüpoteesi juurde ja järeldada, et jääkliikmete normaaljaotuse eeldus on täidetud. Histogramm näitas samuti normaaljaotuse olemasolu. See tähendab, et mudeli hinnangud on usaldusväärsed.

Erindite olemasolu kontrollisid autorid standardiseeritud jääkliikmete ja standardiseeritud hinnangute järgi (vt lisa 10). Regressioonimudeli liikmed jäävad lõiku $[-2,21; 2,44]$ ehk minimaalne ja maksimaalne jäävad normaalvahemikku ($|Z| < 3$). Seega saab järeldada, et andmed on ligikaudu sümmeetrilised, ilma oluliste erinditeta.

4. MUDELI SISULISED TÕLGENDUSED

Tõlgendame lõplikku regressioonimudelit:

$$Y_{it} = 157,189 - 0,175X_{1it} - 0,982X_{2it} + 0,474X_{3it} + 29,538D_{1it} + 64,834D_{2it} + 99,086D_{3it} + u_{it}$$

Isikuvastaste kuritegude arv Eesti maakondades on seotud asustustiheduse, tööhõive määra ja leibkonnaliikme keskmise netosissetulekuga kuus. Politseinike arv maakonnas ja kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal osutusid statistiliselt ebaoluliseks.

Leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus (X_{1it}) ja isikuvastaste kuritegude arv on omavahel vastassuunalises seoses. Kui leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus suureneb ühe euro võrra, siis väheneb isikuvastaste kuritegude toimepaneku arv 10 000 elaniku kohta 0,175 arvu võrra. Seega peab paika autorite poolt püstitatud sisukas hüpotees ehk suurem leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus on seotud väiksema isikuvastaste kuritegude arvuga.

Kui tööhõive määr (X_{2it}) suureneb ühe protsendipunkti võrra, siis väheneb isikuvastaste kuritegude toimepaneku arv 10 000 elaniku kohta 0,982 arvu võrra. Siit saab järeldada, et suurem tööhõive määr ehk väiksem töötus on seotud isikuvastaste kuritegude arvu vähenemisega. Autorite püstitatud sisukas hüpotees, mis ütles, et antud sõltumatu ja sõltuva muutuja vahel on vastassuunaline seos, sai kinnitust.

Kui asustustihedus (X_{3it}) suureneb ühe ruutkilomeetri kohta, siis suureneb isikuvastaste kuritegude toimepaneku arv 10 000 elaniku kohta 0,474 arvu võrra. Seeläbi saab järeldada, et autorite püstitatud sisuline hüpotees osutus tõseks ehk asustustiheduse ja isikuvastaste kuritegude vahel on samasuunaline seos.

Fiktiivsete muutujate põhjal on võimalik järeldada, et isikuvastaste kuritegude arv on Eesti maakondades võrreldes baasaastaga (2012) ajas kasvanud. Aastal 2015 oli kuritegude arv keskmiselt 29,538 võrra suurem kui 2012. 2018. aastal oli aga isikuvastaste kuritegude arv

keskmiselt 64,834 võrra suurem kui baasaastal ja 2021. aastaks oli isikuvastaste kuritegude arv 99,086 võrra suurem kui 2012. aastal.

KOKKUVÕTE

Ökonomeetrilise projekti eesmärk oli välja selgitada, millised tegurid selgitavad isikuvastaste kuritegude arvu Eesti maakondade näitel aastatel 2012, 2015, 2018 ja 2021. Selgitavateks muutujateks olid leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus, tööhõive määr, asustustihedus, kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaal ja politseinike arv vaadeldavas maakonnas.

Töös kasutatavad andmed pärinevad Statistikaametist ja PPA andmebaasist. Antud töö valimi maht saadi nelja aasta ja viieteistkümne maakonna korrutisena ($4 \times 15 = 60$). Autorid tuvastasid andmete hulgas mõningaid probleeme, mis võivad tehtud järelduste korrektsust mõjutada. Näiteks alates 2017. aastast on maakondade piirid arvestades varasemaga natuke muutunud ja andmed arvatud uue haldusjaotuse järgi. Samuti tuli kõrghariduse puhul autoritel endil teha mõningaid arvutusi, kuna erinevatel aastatel liigitati andmeid erinevalt. Mudelis on ka multikollineaarsuse oht, millega võivad kaasneda vead hüpoteeside testimisel.

Uurimisprobleemi teoreetilisele tagapõhjale toetudes koostasid autorid ökonomeetrilise mudeli, mille hindamiseks kasutati vähimruutude meetodit. Analüüsi käigus selgus, et isikuvastaste kuritegude arvu ja kõrghariduse või keskerihariduse keskhariduse baasil osakaalu ning politseinike arvu vahel vaadeldavas maakonnas puudub statistiliselt oluline seos, mistõttu jäid need lõplikust regressioonimudelitest välja. Lõplikusse regressioonimudelisse kuulusid järgmised statistiliselt olulised sõltumatud muutujad: leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus, tööhõive määr ja asustustihedus.

Leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus ja isikuvastaste kuritegude arvu vahel oli nõrk vastassuunaline seos. Seda, et suurem sissetulek on seotud madalama kuritegevuse tasemega toetab ka teoreetiline tagapõhi. Suurem potentsiaal seaduslikul viisil elatist teenida teeb kuritegeliku tegevuse inimese jaoks vähem atraktiivseks. Karistusregistris olev märke sooritatud kuriteo kohta ei näita inimest heast küljest, mistõttu võivad tööandjad inimese tööle võtmist pidada liiga riskantseks. Usaldusväärse vähenemine ja karistuse kandmine võib kahandada ka inimese karjääri edendamise võimalusi.

Tööhõive määra ja isikuvastaste kuritegude arvu vahel oli nõrk samasuunaline seos. Tööl käivatel inimestel on tavapäraselt suurem sotsiaalne sidusus teiste ühiskonnaliikmetega. Pikaajaliselt töötanud inimestel on täheldatud madalamat enesehinnangut ja suuremat rahulolematust, mis omakorda suurendavad agressiivse ja irratsionaalse käitumise tõenäosust. Tööga hõivatutel esineb vähem eelmainitud emotsionaalseid seisuneid ning see võib olla ka üheks põhjuseks, miks on tööhõive suurem määr seotud madalama isikuvastaste kuritegude arvuga.

Asustustiheduse ja isikuvastaste kuritegude arvu vahel on samuti nõrk samasuunaline seos. Suurem asustustihedus on seotud kõrgema isikuvastaste kuritegude arvuga. Seda saab põhjendada väiksema kogukonna sidususe ja koostöö tegemisega, mis ei soosi sotsiaalsete normide kohast käitumist. Tihedamalt asustatud piirkondades on inimesel suurem tõenäosus sattuda ka kurjategijate tutvusringkondadesse.

Lõpliku regressioonimudeli kirjeldatuse tase oli 51,8% ehk see kirjeldab veidi üle poole isikuvastaste kuritegude arvu varieeruvusest. Kuna sõltuva ja sõltumatu muutuja vahel olid väga nõrga või nõrga tugevusega seosed, tuleks tulevikus uurida ka teisi tegureid, mis võivad mõjutada isikuvastaste kuritegude arvu. Näiteks võiks uurida isikuvastaste kuritegude arvu seost järgmiste teguritega: vanus, sugu, vaimne tervis, alkoholi tarbimine ja perekondlik seis.

VIIDATUD ALLIKAD

1. Fischer, P., Greitemeyer, T., Frey, D. (2008). Unemployment and aggression: The moderating role of self-awareness on the effect of unemployment on aggression. *Aggressive Behavior*, 34(1), 34–45. <https://doi.org/10.1002/ab.20218>
2. Haridusstatistika käsiraamat 2021. (2021) Haridus- ja teadusministeerium & Statistikaamet. Kasutatud 19.10.2024, https://www.hm.ee/sites/default/files/documents/2022-10/haridusstatistika_kasiraamat_2021.pdf
3. Karistusseadustik. (04.07.2024). *Riigi teataja I*. Kasutatud 19.10.2024, <https://www.riigiteataja.ee/akt/104072024025>
4. Lin, M.-J. (2008). Does Unemployment Increase Crime? Evidence from U.S. Data 1974-2000. *The Journal of Human Resources*, 43(2), 413–436.
5. Lochner, L., Moretti, E. (2004). The Effect of Education on Crime: Evidence from Prison Inmates, Arrests, and Self-Reports. *The American Economic Review*, 94(1), 155–189.
6. Lundqvist, F. (2018). *Unemployment and Crime*. Kasutatud 19.10.2024, <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1252037/FULLTEXT01.pdf>
7. Machin, S., Marie, O., Vujić, S. (2010). The Crime Reducing Effect of Education. Kasutatud 19.10.2024, <https://docs.iza.org/dp5000.pdf>
8. Macwan, W. G. (2023). Crime and Impact on Society. *International Journal of Emerging Knowledge Studies*, 2(5), 118-121
9. Marks, S. R. (1974). Durkheim's Theory of Anomie. *American Journal of Sociology*, 80(2), 329–363.
10. Nordin, M., Almén, D. (2011). Long term unemployment and violent crimes - using

- post-2000 data to reinvestigate the relationship between unemployment and crime. Lund University 34. Kasutatud 19.10.2024,
<https://www.researchgate.net/publication/239807566>
11. Raphael, S., Winter-Ebmer, R. (2001). Identifying the Effect of Unemployment on Crime. *The Journal of Law & Economics*, 44(1), 259–283.
<https://doi.org/10.1086/320275>
 12. Raus, T., Timmusk, L. (2005). Kuritegevust mõjutavad sotsiaalmajanduslikud ja demograafilised tegurid (Kriminaalpoliitika uuringud 3). Justiitsministeerium. Kasutatud 19.10.2024,
https://www.kriminaalpoliitika.ee/sites/krimipoliitika/files/elfinder/dokumendid/3._kuritegevust_mojutavad_sotsiaalmajanduslikud_ja_demograafilised_tegurid.pdf
 13. Statistikaameti kodulehekülg. (s.a). Kasutatud 19.10.2024,
<https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/tooelu/tooturg/toohoive-maar>
 14. Vollaard, B., & Hamed, J. (2012). Why the Police Have an Effect on Violent Crime After All: Evidence from the British Crime Survey. *The Journal of Law & Economics*, 55(4), 901–924. <https://doi.org/10.1086/666614>
 15. Walden University. (s.a). Kasutatud 21.11.2024,
<https://www.waldenu.edu/online-bachelors-programs/bs-in-criminal-justice/resource/why-national-crime-statistics-are-important>

LISAD

Lisa 1. Algandmed

Maakonnad	Isikuvastaste kuritegude arv 10000 elaniku kohta	Leibkonnaliikme keskmine netosissetulek kuus (eurot)	Tööhõive määr (%)	Asustustihedus, elanikku ruutkilomeetri kohta	Kõrgharidus või keskeriharidus keskhariduse baasil osakaal maakonna rahvaarvust (%)	Politsei-ametnike arv 10000 elaniku kohta	D_{1it}	D_{2it}	D_{3it}
2012									
Harju maakond	60,8	576,1	67,2	130,8	33	33	0	0	0
Hiiu maakond	18,6	480,2	53,7	8,4	17	55	0	0	0
Ida-Viru maakond	55,0	374,4	52,0	45,7	26	43	0	0	0
Jõgeva maakond	39,1	358,6	51,9	12,3	16	24	0	0	0
Järva maakond	32,0	427,9	61,9	12,7	16	17	0	0	0
Lääne maakond	38,8	401,6	59,8	10,4	18	27	0	0	0
Lääne-Viru maakond	60,8	396,7	58,4	16,9	18	22	0	0	0
Põlva maakond	56,0	417,1	49,1	13,0	16	66	0	0	0
Pärnu maakond	45,4	399,0	58,4	17,6	19	28	0	0	0
Rapla maakond	36,1	433,4	61,7	11,9	17	15	0	0	0
Saare maakond	20,1	419,3	57,6	10,9	16	25	0	0	0

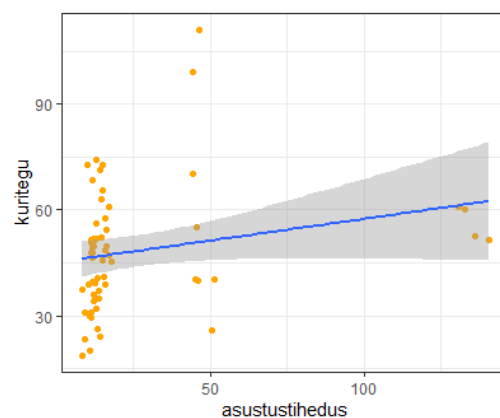
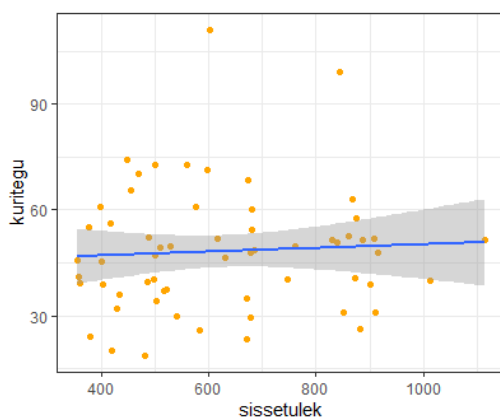
Tartu maakond	40,2	496,6	58,7	51,3	27	20	0	0	0
Valga maakond	40,9	355,5	44,0	15,2	17	23	0	0	0
Viljandi maakond	24,1	377,0	59,9	14,2	18	15	0	0	0
Võru maakond	45,6	354,2	51,4	14,8	17	65	0	0	0
2015									
Harju maakond	60,0	681,0	71,0	132,7	34	28	1	0	0
Hiiu maakond	37,3	520,0	57,3	8,3	20	44	1	0	0
Ida-Viru maakond	70,1	468,2	53,5	44,2	27	43	1	0	0
Jõgeva maakond	39,6	485,8	59,1	11,8	18	25	1	0	0
Järva maakond	34,2	501,5	62,9	12,2	18	15	1	0	0
Lääne maakond	72,7	498,6	60,4	10,0	20	26	1	0	0
Lääne-Viru maakond	49,5	528,0	61,9	16,3	20	21	1	0	0
Põlva maakond	74,3	445,7	47,6	12,7	18	65	1	0	0
Pärnu maakond	47,1	499,4	66,7	17,1	21	25	1	0	0
Rapla maakond	49,4	509,2	64,6	11,6	19	15	1	0	0
Saare maakond	30,0	540,0	61,0	10,8	19	21	1	0	0
Tartu maakond	26,0	583,5	68,1	50,6	30	20	1	0	0
Valga maakond	65,5	452,9	54,3	14,7	19	19	1	0	0
Viljandi maakond	37,2	516,0	57,5	13,7	20	12	1	0	0

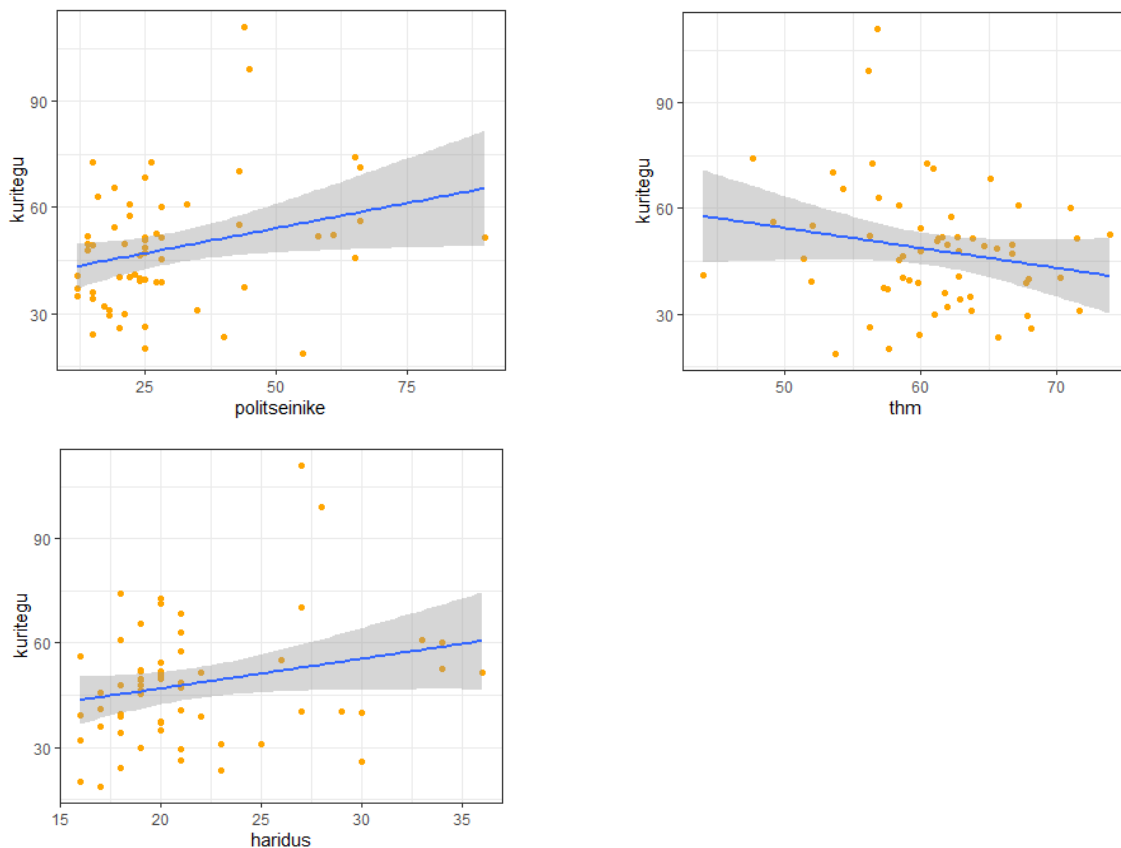
Võru maakond	52,2	487,3	56,2	14,4	19	61	1	0	0
2018									
Harju maakond	52,6	861,1	73,9	136,3	34	27	0	1	0
Hiiu maakond	23,4	669,3	65,7	9,1	23	40	0	1	0
Ida-Viru maakond	111,1	602,3	56,8	46,5	27	44	0	1	0
Jõgeva maakond	46,4	630,1	58,7	11,4	19	24	0	1	0
Järva maakond	47,9	678,4	62,8	11,5	18	14	0	1	0
Lääne maakond	68,3	673,3	65,1	11,4	21	25	0	1	0
Lääne-Viru maakond	54,5	680,2	60,0	16,2	20	19	0	1	0
Põlva maakond	71,2	597,2	60,9	13,9	20	66	0	1	0
Pärnu maakond	48,7	684,5	65,6	15,8	21	25	0	1	0
Rapla maakond	49,6	761,6	66,7	12,0	19	14	0	1	0
Saare maakond	29,5	678,4	67,8	11,3	21	18	0	1	0
Tartu maakond	40,2	746,6	70,2	45,1	29	22	0	1	0
Valga maakond	72,9	558,2	56,4	15,0	20	15	0	1	0
Viljandi maakond	34,8	669,6	63,6	13,7	20	12	0	1	0
Võru maakond	52,0	615,3	62,7	13,0	20	58	0	1	0
2021									
Harju maakond	51,6	1115,7	71,5	140,8	36	28	0	0	1
Hiiu maakond	30,9	911,0	71,6	9,1	25	35	0	0	1

Ida-Viru maakond	98,9	843,2	56,1	44,4	28	45	0	0	1
Jõgeva maakond	50,6	840,5	61,2	11,0	20	25	0	0	1
Järva maakond	48,0	916,0	60,0	11,2	19	14	0	0	1
Lääne maakond	51,3	887,9	63,8	11,2	22	25	0	0	1
Lääne-Viru maakond	57,5	875,5	62,2	15,8	21	22	0	0	1
Põlva maakond	26,2	883,3	56,2	13,4	21	25	0	0	1
Pärnu maakond	38,9	902,1	67,7	15,8	22	28	0	0	1
Rapla maakond	51,9	908,0	61,6	12,0	19	14	0	0	1
Saare maakond	30,9	850,6	63,7	11,2	23	18	0	0	1
Tartu maakond	40,0	1013,1	67,9	46,0	30	24	0	0	1
Valga maakond	62,9	869,0	56,9	14,6	21	16	0	0	1
Viljandi maakond	40,8	871,6	62,8	13,4	21	12	0	0	1
Võru maakond	51,6	830,4	61,3	12,6	20	90	0	0	1

Allikad: (Statistikaameti kodulehekül (tabelid ST08, TT4645, RV0291, RV0291U, RV0231, RV0231U, RV0222, RV0222U, JS009), PPA); autorite arvutused

Lisa 2. Graafilised seosed muutujate vahel





Lisa 3. Korrelatsioonanalüüs

Korrelatsioonimaatriks

	kuritegu	sissetulek	thm	asustustihedus	haridus	politseinike
kuritegu	1.00000000	0.05862857	-0.1985130	0.22461726	0.237430533	0.275568887
sissetulek	0.05862857	1.00000000	0.5801224	0.25052076	0.471286983	-0.145764332
thm	-0.19851302	0.58012241	1.00000000	0.41900462	0.549187410	-0.327278444
asustustihedus	0.22461726	0.25052076	0.4190046	1.00000000	0.872792746	0.011186585
haridus	0.23743053	0.47128698	0.5491874	0.87279275	1.00000000	-0.006986621
politseinike	0.27556889	-0.14576433	-0.3272784	0.01118658	-0.006986621	1.00000000

t-statistikud

	kuritegu	sissetulek	thm	asustustihedus	haridus	politseinike
kuritegu	Inf	0.4472713	-1.542529	1.75549204	1.86144601	2.18320075
sissetulek	0.4472713	Inf	5.424090	1.97075417	4.06949711	-1.12209277
thm	-1.5425292	5.4240904	Inf	3.51442735	5.00477517	-2.63774438
asustustihedus	1.7554920	1.9707542	3.514427	Inf	13.61834486	0.08519982
haridus	1.8614460	4.0694971	5.004775	13.61834486	Inf	-0.05320982
politseinike	2.1832008	-1.1220928	-2.637744	0.08519982	-0.05320982	Inf

p-väärtused

	kuritegu	sissetulek	thm	asustustihedus	haridus	politseinike
kuritegu	0.00000000	0.656345124987	0.128383953204	0.0844552486	0.067751168329	0.03308122
sissetulek	0.65634512	0.000000000000	0.000001186151	0.0535308315	0.000144269482	0.26644690
thm	0.12838395	0.000001186151	0.000000000000	0.0008620032	0.000005522105	0.01069599
asustustihedus	0.08445525	0.053530831495	0.000862003166	0.0000000000	0.000000000000	0.93239596
haridus	0.06775117	0.000144269482	0.000005522105	0.0000000000	0.000000000000	0.95774758
politseinike	0.03308122	0.266446904080	0.010695988258	0.9323959558	0.957747580912	0.00000000

Lisa 4. Esialgne regressioonanalüüs

Call:

```
lm(formula = kuritegu ~ sissetulek + thm + asustustihedus + haridus +
    politseinike + aastaf, data = andmed_kuritegevus)
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-26.1897	-8.2723	-0.8692	7.3146	28.2822

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	151.42454	25.78546	5.872	0.00000325 ***
sissetulek	-0.17101	0.05132	-3.332	0.001608 **
thm	-0.92992	0.48381	-1.922	0.060191 .
asustustihedus	0.46588	0.14889	3.129	0.002899 **
haridus	-0.01819	0.91141	-0.020	0.984158
politseinike	0.05400	0.10966	0.492	0.624555
aastaf2015	29.12493	6.64912	4.380	0.000059096 ***
aastaf2018	63.66453	12.76034	4.989	0.000007423 ***
aastaf2021	97.07030	24.15894	4.018	0.000194 ***

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

Residual standard error: 12.99 on 51 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.5206, Adjusted R-squared: 0.4454

F-statistic: 6.923 on 8 and 51 DF, p-value: 0.000003914

Lisa 5. Parandatud mudeli regressioonanalüüs

```
Call:
lm(formula = kuritegu ~ sissetulek + thm + asustustihedus + politseinike +
    aastaf, data = andmed_kuritegevus)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-26.1929  -8.2478  -0.8913   7.3075  28.2410

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value    Pr(>|t|)
(Intercept)  151.21539   23.33151   6.481 0.000000332 ***
sissetulek    -0.17088    0.05042  -3.389   0.001344 **
thm           -0.93221    0.46542  -2.003   0.050411 .
asustustihedus  0.46344    0.08380   5.530 0.0000010515 ***
politseinike   0.05383    0.10828   0.497   0.621195
aastaf2015     29.08225    6.23487   4.664 0.0000220106 ***
aastaf2018     63.59754   12.19175   5.216 0.0000032156 ***
aastaf2021     96.95267   23.20241   4.179   0.000113 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 12.86 on 52 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5206,    Adjusted R-squared:  0.4561
F-statistic: 8.067 on 7 and 52 DF,  p-value: 0.000001298
```

Lisa 6. Lõplik regressioonanalüüs

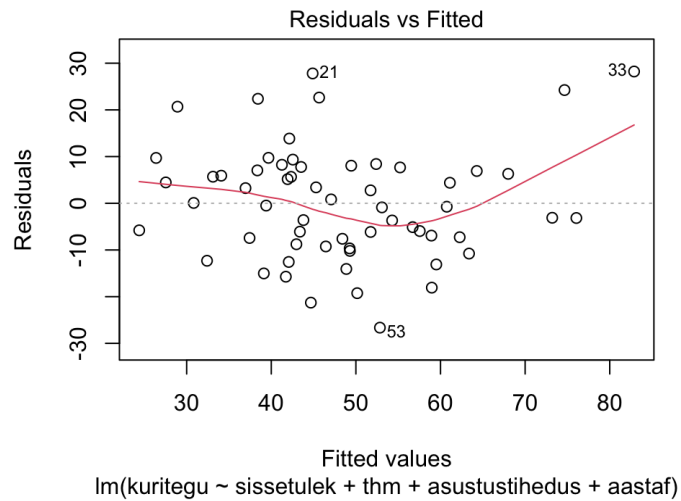
```
Call:
lm(formula = kuritegu ~ sissetulek + thm + asustustihedus + aastaf,
    data = andmed_kuritegevus)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-26.638  -7.897  -0.617   7.204  28.221

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value    Pr(>|t|)
(Intercept)  157.18939   19.85621   7.916 0.000000000152 ***
sissetulek    -0.17504    0.04937  -3.546   0.000828 ***
thm           -0.98186    0.45134  -2.175   0.034079 *
asustustihedus  0.47419    0.08038   5.899 0.000000261845 ***
aastaf2015     29.53770    6.12324   4.824 0.000012303842 ***
aastaf2018     64.83438   11.85011   5.471 0.000001238482 ***
aastaf2021     99.08621   22.63951   4.377 0.000056916762 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 12.77 on 53 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5183,    Adjusted R-squared:  0.4638
F-statistic: 9.505 on 6 and 53 DF,  p-value: 0.0000004415
```

Lisa 7. Heteroskedastiivsus



studentized Breusch-Pagan test

```
data: reg
BP = 9.7357, df = 5, p-value = 0.08308
```

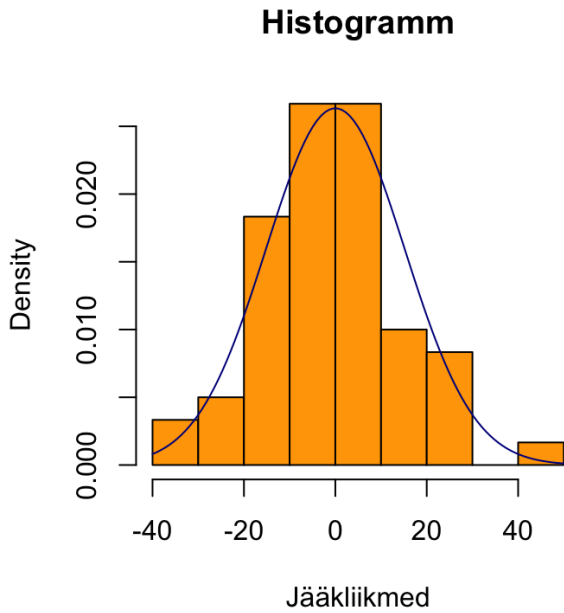
Lisa 8. Multikollineaarsus

	GVIF	Df	GVIF ^{1/(2*Df)}
sissetulek	33.765142	1	5.810778
thm	2.739535	1	1.655154
asustustihedus	2.366676	1	1.538401
aastaf	31.129299	3	1.773624

Lisa 9. Jääkliikmete normaaljaotus

Shapiro-Wilk normality test

```
data: jaakliikmed
W = 0.98342, p-value = 0.5888
```



Lisa 10. Erindite olemasolu kontroll

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
-2.213687	-0.643459	-0.054141	0.001109	0.589241	2.436131

