

TARTU ÜLIKOOL  
Majandusteaduskond  
Rahvamajanduse instituut

Dissertatsioon *magister artiumi* kraadi taotlemiseks

Nr ...

Liis Timmusk

**KURITEGEVUSE RUUMIÖKONOMEETRILINE  
MODELLEERIMINE EESTI OMAVALITSUSTE NÄITEL**

Juhendajad: prof. Tiiu Paas ja dots. Toomas Raus

Tartu 2007

Kaitsmine toimub Tartu Ülikooli majandusteaduskonna nõukogu koosolekul 7. juunil 2007.  
aastal kell 11.00 Narva mnt 4 auditooriumis B-201.

Ametlikud oponendid:

TÜ sotsioloogia ja sotsiaalpoliitika osakonna teadur Mare Ainsaar

TÜ teadur Ott-Siim Toomet

Majandusteaduskonna nõukogu sekretär: dots. Kaia Philips, PhD (maj)

# SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	4
1. KURITEGEVUSE MAJANDUSTEOREETILINE MODELLEERIMINE.....	9
1.1. Kuritegevuse majandusteoreetilise modelleerimise raamistik.....	9
1.2. Ülevaade kuritegevuse seotusest erinevate majanduslike ja sotsiaaldemograafiliste teguritega empiiriliste uurimuste põhjal.....	16
1.3. Kuritegevuse ruumiökonomeetriline modelleerimine.....	24
1.3.1 Ülevaade ruumiökonomeetrisest modelleerimisest.....	24
1.3.2 Ruumiökonomeetria meetodikat kasutavad kuritegevuse uuringud .....	30
2. KURITEGEVUS JA SELLEGA SEOTUD MAJANDUSLIKUD NING SOTSIAALDEMOGRAAFILISED TEGURID EESTIS.....	37
2.1 Eesti kuritegevuse andmed .....	37
2.2. Kuritegevuse võimalikud mõjurid Eesti kohalikes omavalitsustes.....	43
2.3 Kuritegevuse võimalike mõjurite regressioonanalüüsi tulemused.....	46
2.3.1 Ruumilise lükke mudelid kogu kuritegevuse ja varguste kohta.....	46
2.3.2. Spetsifikatsiooni kontroll: linnade ja valdade mudelid .....	52
2.3.3 Narkokuritegevusega ja raskete isikuvastaste kuritegude toimepanekuga seotud tegurid.....	55
KOKKUVÕTE .....	59
VIIDATUD ALLIKAD .....	64
SUMMARY .....	69
LISAD .....	75
Lisa 1. Kuritegude arv 10000 elaniku kohta 2003. a. valdades.....	75
Lisa 2. Paariskorrelatsioonikordajad valitud selgitavate muutujate vahel 2003. aastal, vallad ja linnad.....	76
Lisa 3. Ruumilise lükke ja ruumilise vea mudeli sobivust iseloomustavad teststatistikud .....	77
Lisa 4. Globaalset autokorrelatsiooni mõõtvad statistikud .....	77
Lisa 5. Ruumilise lükke mudeli hinnangud, kasutades hindamisel kaugustel põhinevat kaalumatriksit:.....	78
Lisa 6. Ruumilise lükke mudelid robustsete standardhälvetega samade selgitavate muutujate korral.....	79
Lisa 7. Paariskorrelatsioonikordajad kuritegevuse näitajate ja valitud selgitavate muutujate vahel linnades ja valdades 2003. aastal. ....	80
Lisa 8. Regressioonanalüüsi tulemused kogu kuritegevuse ja varguste mõjurite hindamisel hariliku vähimruutude meetodiga, heteroskedastiivsust arvestavate standardhälvete hinnangutega.....	81

## SISSEJUHATUS

Kuritegevust mõjutavate tegurite välja selgitamine on iga riigi jaoks äärmiselt vajalik, olles kuritegevuse vastu võitlemisele ja selle ennetamisele suunatud poliitika aluseks. Oluline on uurida, millised on need majanduslikud ja sotsiaaldemograafilised tegurid, mis iseloomustavad inimest, kes paneb toime ebaseaduslikke tegusid. Seose olemasolul teatud majandusnäitajate või sotsiaalsete tegurite ja kuritegevustasemetega vahel on võimalik nende näitajate mõjutamisele suunatud poliitiliste meetmete rakendamise abil parandada inimeste seaduskuulekust ning kuritegevust riigis vähendada. Kui seoseid aga ei eksisteeri, siis pole ka mõistlik kulutada ressursse vastavate näitajate mõjutamiseks kuritegevuse ennetusprogrammide raames.

Viimastel aastakümnetel on läbi viidud hulgaliselt teaduslikke uuringuid, milles vaadeldakse kuritegevuse seoseid erinevate inimest ja tema elukeskkonda iseloomustavate majanduslike, sotsiaalsete ja demograafiliste näitajatega, kasutades ökonomeetrilist ja statistilist andmeanalüüsi. Kuna kuritegevuse ruumiline hajuvus ei ole enamasti juhuslik, vaid igas riigis on piirkondi, kus sooritatakse keskmisest märgatavalt rohkem või vähem kuritegusid, on mitmetesse uuringutesse kontrollmuutujatena kaasatud geograafilised tegurid, näiteks uuritava üksuse absoluutne või suhteline asukoht. Üha enam rakendatakse kuritegevuse uuringutes ruumiökonomeetrilist andmeanalüüsi.

Kauaaegsemat demokraatlikku traditsiooni omavates riikides ulatub kuritegevuse mõjurite majandusteadusliku meetodika abil analüüsimise ajalugu 1960-ndatesse aastatesse. Üheks tunnustatuimaks tööks antud valdkonnas võib lugeda Gary S. Beckeri käsitlust „*Crime and Punishment: An Economic Approach*” (1968), milles ta esitles mudelit kurjategijast kui ratsionaalsest indiviidist, kes kuriteo sooritamise või mittesooritamise otsuse vastu võtmisel lähtub teoga kaasnevatest tuludest ja kuludest (nii rahas mõõdetavad kui moraalsed) ning valib

talle kõige enam kasu toova variandi. Indiviidile vastavate tegevustega kaasnevat kasulikkust mõõdab Becker oma teoreetilises käsitluses kasulikkusfunktsiooni abil.

Suur osa hilisemaid autoreid on võtnud ülesandeks Beckeri (1968) loodud teoreetilist raamistikku empiirilise analüüsi abil kontrollida ning paljud on ka leidnud kinnitust teooria paikapidavusele. Enamasti ei tegelda uurimustes siiski indiviidi-tasandi kasulikkusfunktsioonile arvvaartuste omistamisega, vaid teooria sobivuse hindamisel võetakse arvesse piirkondade keskmiste näitajate, nagu palgatase, töötuse määr, hõive määr, elanike haridustase, seoseid kuritegevustasemega antud piirkonnas.

Mikrotasandi uuringuid on läbi viidud eelkõige USA andmete põhjal ning ka nendes on enamusel juhtudel tuvastatud statistiliselt oluline seos kurjategijaks olemise tõenäosuse ja isiku seadusliku sissetuleku teenimise võimaluste või sotsiaalse positsiooni hinnangulise väärtuse vahel.

Muidugi lihtsustab kuritegevuse majandusteaduslik käsitlus olulisel määral tegelikkust, võimaldamata arvesse võtta kuriteo sooritamise otsusega kaasnevaid emotsionaalseid ja moraalseid aspekte, kuid seniste uuringute põhjal võib antud käsitlust siiski pidada piisavalt objektiivseks, et seda edasi arendada, täiustades kas teoreetilist tagapõhja või katsetades järjest uusi meetoodilisi lähenemisi modelleerimisel.

Ruumiökonomieetria võimalusi kasutades saab arvesse võtta (läheduses asuvate) kohalike omavalitsuste kuritegevustasemete vahelist sõltuvust (*spatial autocorrelation*) ja piirkondlikku heterogeensust (*spatial heterogeneity*), kasutades vastavalt selgitava muutujana naaberomavalitsuste sõltuva muutuja väärtuste kaalutud keskmisi (*spatial lag model*) või kaasates ruumilised efektid mudeli vealiikmesse (*spatial error model*).

Antud töö eesmärgiks välja tuua seosed kuritegevuse ja sellega seotud tegurite vahel Eesti kohalike omavalitsuse näitel, rakendades ruumiökonomieetria valdkonda kuuluvaid meetodeid. Eesti omavalitsuste andmete põhjal on kuritegevustaset mõjutavaid tegureid väga vähe uuritud, kuid on ilmnunud mitmete sotsiaaldemograafiliste ja ruumiliste tegurite statistiliselt oluline seotus vastava omavalitsuse kuritegevustasemega (Raus, Timmusk 2005). Toomas Rausi ja Liis Timmuski (2005) uuringus hinnati regressioonimudelid, kasutades harilikku

vähimruutude meetodit ning arvestades ruumilisi efekte ainult piirkonda iseloomustavate fiktiivsete muutujate abil.

Autor eeldab, et teatud sotsiaalsete ja majanduslike näitajate (näiteks töötuse või hõive määra, muulaste osakaalu, noorte osakaalu) statistiliselt oluline seos kuritegevustasemega ilmneb ka siis, kui modelleerimisel võetakse arvesse ruumilised efektid. Vaadeldakse, kas ja kuidas mudeli spetsifikatsioon mõjutab hindamistulemusi. Kui hinnangud olulisel määral kattuvad, võib ilmselt nii tulemusi kui hindamismeetodeid pidada objektiivseteks. Kui mitte, on aga vajalik välja selgitada, milline spetsifikatsioon sobib antud probleemi ja andmete korral kõige paremini. Eelkõige vaadeldakse, kas ruumiökonomieetria valdkonda kuuluva metoodika kasutamine muudab tulemusi sotsiaalmajanduslike tegurite olulisuse osas, võrreldes harilikul vähimruutude meetodil hinnatud regressioonimudelitega.

Eeldatakse, et ka omavalitsuste asukoht (näiteks paiknemine saarel või mere ääres) ja tüüp (linn või vald) on oluliselt seotud kuritegevustasemega antud piirkonnas. Seetõttu kaasatakse asukohta ja omavalitsuse tüüpi iseloomustavad fiktiivsed kontrollmuutujad nii harilikul vähimruutude meetodil hinnatavasse kui ruumiökomeetria meetodite baasil spetsifitseeritavasse mudelisse.

Töös kasutatavate andmete üheks omapäraks on vaatlusaluste haldusüksuste väiksus, mille tõttu autor eeldab, et läheduses paiknevate omavalitsuste mõju üksteisele on tugev. Pole põhjust oletada, et kõik või isegi suurem osa kuritegudest omavalitsuses pannakse toime residentide poolt. Kurjategijad on mobiilsed, samuti ei pruugi omavalitsuste halduspiirid ühtida tegelike majandusüksuste piiridega. Näiteks käiakse sageli tööl või muidu aega veetmas (ka kuritegusid sooritamas) linnas, kuigi elatakse sellega piirnevas vallas. Sellisel juhul annaks aga ainult vastava omavalitsuse karakteristikute arvesse võtmine modelleerimisel nihkega hinnanguid. Andmetes esineva võimaliku ruumilise autokorrelatsiooni või ruumilise heterogeensuse hindamiseks spetsifitseeritakse mitu ruumiliste kaalude maatriksit (*spatial weights matrix*).

Ruumiliste kaalude maatriksi koostamisel võetakse enamasti arvesse omavalitsuste paiknemist üksteise suhtes ning nende vahelisi kaugusi. Antud töös kasutatakse nii ühispiiri olemasolul kui

omavalitsuste vahelistel kaugustel põhinevaid maatrikseid. Enamasti rakendatakse mudelite hindamisel sümmeetrilisi kaalumatrikseid. Autori arvates ei ole aga loogiline eeldus, et väiksem omavalitsus mõjutab suuremat samal määral kui suurem väiksemat, eriti kui suurem omavalitsus on keskus, näiteks linn. Autori hüpoteesi kohaselt võib antud lihtsustav eeldus sageli olla põhjuseks, miks ruumilisi efekte uurimustes ei tuvastata või on saadavad hinnangud nihkega. Töös kasutatakse sümmeetriliste kaalumatriksite kõrval maatrikseid, mis on läbi korrutatud logaritmiga omavalitsuse rahvaarvust.

Eesti andmete kasutamine on huvipakkuv, sest Eestis kui noore demokraatiaga riigis võivad kuritegevusega seotud majanduslikud ja sotsiaalsed näitajad erineda aastakümnete pikkust turumajanduslikku traditsiooni omavatest riikidest. Näiteks nii tööpuudus kui narkokuritegevus omandasid Eestis sotsiaalsete probleemide mõõtmed alles riigi demokratiseerumise ning piiride avanemisega. Tööpuudus on väga suur just endistes rasketööstuspiirkondades, eelkõige Ida-Virumaal, kus ka kuritegevustase on kõrgem kui kõikjal mujal Eestis, välja arvatud ehk Tallinnas. USA ja Lääne-Euroopa riikide kohta on koostatud hulgaliselt analoogilisi uurimusi, kuid siiani ei ole autoril õnnestunud leida teiste siirderiikide andmete põhjal valminud töid, milles analüüsitaks kuritegevuse mõjureid majandusteaduslikust vaatenurgast. Seetõttu puudub antud töös kahjuks võrdlusmoment Eesti ja teiste siirderiikide kuritegevuse ja sellega seotud sotsiaalsete ning majanduslike näitajate vahel.

Käesoleva uurimuse esimeses peatükis antakse ülevaade kuritegevuse ja majanduslike, sotsiaalsete ning demograafiliste tegurite vahelisi seoseid käsitlevatest uuringutest ning analüüsitakse kuritegevuse seotust ruumiliste teguritega. Kajastatakse nii geograafilisi tegureid arvesse võtvaid, kuid ruumiökonomieetria meetodikat mittekasutavaid, kui ruumiökonomieetria valdkonda kuuluvaid meetodeid rakendavaid uuringuid. Kuna ruumiökonomieetria on Eestis veel vähe tutvustamist leidnud ökonomeetria suund, antakse töö lugemise lihtsustamiseks ja paremaks mõistmiseks esimeses peatükis ülevaade ka ruumiökonomieetria olemusest ja peamistest meetoditest.

Töö empiirilises osas viiakse läbi Eesti kohalike omavalitsuste kuritegevustasemete võimalike mõjurite analüüs, testides ja võttes vajadusel arvesse ruumilist sõltuvust ja ruumilist heterogeensust andmetes. Töös uuritakse esmalt tegureid, mis eelnevate uurimuste kogemusele tuginedes võiksid omavalitsustes kuritegevust mõjutada. Seejärel valitakse sobivad selgitavad muutujad ning analüüsitakse nende mõju kuritegevusele, kasutades ruumiökonomeetrilise modelleerimise võimalusi. Eraldi mudelid hinnatakse kogu kuritegevuse, varguste, raskete isikuvastaste kuritegude ja narkokuritegude võimalike mõjurite kohta.

Kuritegevuse andmetest kasutatakse Justiitsministeeriumi poolt genereeritud aruandeid 2003. ja 2004. aastal politseis registreeritud kuritegude kohta Eesti kohalikes omavalitsustes. Kuigi paljudest, eelkõige kergematest varavastastest, kuritegudest politseid ei teavitata ning registreeritud kuritegevus ei pruugi seega anda täielikku ülevaadet kuritegevusest Eestis, ei ole siiski põhjust eeldada, et kuritegudest mitteteatamise määrad oleksid Eesti erinevates piirkondades oluliselt erinevad või esineks muid tegureid, mille põhjal oletada registreeritud kuritegevuse andmete mitesobivust analüüsiks. Selgitavate muutujatena kasutatakse Eesti Statistikaameti poolt avaldatud andmeid omavalitsuste elanikkonna sotsiaalse ja tööturu-alase staatuse ning vanuselise ja rahvusliku koosseisu kohta. Sissetulekuid mõõdetakse füüsilise isiku tulumaksu laekumise kaudu kohaliku omavalitsuse eelarvesse. Probleeme võib tekkida mõne selgitava muutuja andmete kättesaadavusega omavalitsuste lõikes. Siiski on enamus kasutatavatest näitajatest, eriti rahvastikuandmed, ajas väga vähe varieeruvad, mistõttu on võimalik teatud eeldusi vastu võttes ja ümberarvutusi tehes kasutada vastava aasta lähiperioodide andmeid.

# 1. KURITEGEVUSE MAJANDUSTEOREETILINE MODELLEERIMINE

## 1.1. Kuritegevuse majandusteoreetilise modelleerimise raamistik

Kuritegevuse majanduslike ja sotsiaaldemograafiliste aspektide uurimine ning majandusteadusliku meetodika kasutamine kriminaalse käitumise põhjuste analüüsimisel sai alguse 1960. aastatel. Varem domineerisid psühholoogiline vaatenurk, mille kohaselt on kuritegelik käitumine selgitatav kaasasündinud isiksuseomaduste või vaimuhaiguse kaudu, ja sotsioloogiline vaatenurk, mis lähtus ühiskonna inimekäitumist määravast rollist. Mõlemad käsitlused eirasid individuaalse otsuse tähtsust kuriteo sooritamisel, vaadeldes õigusrikkumise toimepanekut indiviidi poolt kui midagi eeldetermineeritud.

Uue lähtepunkti kuritegevust mõjutavate tegurite teaduslikuks uurimiseks tõi kaasa Gary S. Beckeri 1968. aastal ilmunud „Crime and Punishment: An Economic Approach”, mille sisuks oli teoreetiline käsitlus kurjategijast kui ratsionaalsest isikust, kes lähtub kuriteo sooritamise otsuse vastu võtmisel antud teoga kaasnevate tulude ja kulude võrdlusest, maksimeerides oma kasulikkust.

Gary S. Becker (1968) defineeris niinimetatud „õigusrikkumiste pakkumise” funktsioonina süüdimõistmise tõenäosusest, karistusest süüdimõistmise korral ja *portmanteau*-muutujast, mis iseloomustab isiku sissetulekut seaduslikest ja ebaseaduslikest tegevustest, arresterimise tõenäosust kuriteo toimepaneku korral ning isiku valmisolekut õigusrikkumise sooritamiseks.

$$(1) \quad O_j = O_j(p_j, f_j, u_j),$$

kus  $O_j$  – sooritatavate kuritegude arv teatud perioodil;

$p_j$  – süüdimõistmise tõenäosus;

$f_j$  – karistuse alternatiivkulu (rahalisel väljenduses);

$u_j$  – sissetulekut seaduslikest ja ebaseaduslikest tegevustest, arreteerimiste sagedust ja isiku valmisolekut kuriteo sooritamiseks iseloomustav *portmanteau*-muutuja.

Isik langetab otsuse teadmatuses tuleviku suhtes. Oodatav kasulikkus kuriteo sooritamisest on väljendatud järgneva valemiga:

$$(2) E(U_j) = p_j U_j(Y_j - f_j) + (1 - p_j) U_j(Y_j),$$

kus  $E(U_j)$  – kuriteo sooritamise oodatava kasulikkuse keskväärts;

$Y_j$  – tasu kuriteo sooritamisest (nii rahaline kui vaimne);

$(1 - p_j)$  – kuriteo õnnestumise ja mitte vahele jäämise tõenäosus.

Becker (1968) järeldab, et optimaalne viis kuritegevuse vastu võitlemiseks on üks osa ressursside optimaalse jaotamise poliitikast. Seega tuleb minimeerida õigusrikkumiste sooritamisega kaasnev sotsiaalne kaotus. Becker (1968) määratleb sotsiaalse kaotuse funktsiooni järgnevalt:

$$(3) L = D(O) + C(p, O) + bfpO \rightarrow \min,$$

kus  $L$  – ühiskonna heaolukaotus õigusrikkumistest (rahalisel väljenduses);

$D$  – kuriteoga põhjustatud kahju (rahalisel väljenduses);

$C$  – vahistamise ja süüdimõistmise kulu (rahalisel väljenduses);

$bfpO$  – karistustest tulenev sotsiaalne kogukulu (rahalisel väljenduses).

Kuritegevuse vähenemine võib kaasneda potentsiaalsetest õigusrikkumistest saadavate materiaalsete tulude vähenemisega, aga ka vahelejäämise tõenäosuse või karistuse kandmise alternatiivkulu suurenemisega. Lisaks vähendab kuriteo sooritamise motivatsiooni potentsiaalse seadusliku sissetuleku suurenemine ja seaduskuulekuse kasv, mis võib kaasneda näiteks hariduse omandamisega.

Gary S. Becker, kellele omistatakse mõiste „inimkapital” toomist majandusteadusesse, oma 1968. aasta kuritegevuse käsitluses seda mõistet ei maininud. Siiski tuleb inimkapitali lugeda oluliseks kuriteo sooritamise otsust mõjutavaks teguriks. Teoreetilise käsitluse kuritegevuse ja inimkapitali seosest esitas Christopher Flinn (1986). Ta koostas mudeli, milles inimene jaotab oma aja seaduslike ja ebaseaduslike tegevuste vahel, lähtuvalt sellest, mis talle hetkel kasulikum on.

Flinn (1986) eeldas, et kuritegude sooritamine ja töötamine välistavad teineteist ning inimkapitali akumulatsioon ainult töötamise käigus. Mudeli lihtsuse huvides on vaatluse alt välja jäetud õppimise mõju inimkapitali akumulatsioonile. Kuritegude sooritamisele kuluv aeg vähendab inimkapitali kogunemist, mis toob kaasa väiksema palga tulevikus, mistõttu on inimesel siis vähem motivatsiooni töötada. Nii osutub jällegi otstarbekamaks sissetuleku teenimiseks kuritegusid sooritada. Hilisemad uurimused on siiski näidanud, et haridusel võib olla veel olulisemgi mõju kui töötamisel (Tauchen, Witte 1984). Väheseid oskusi nõudva töö käigus on lisanduva inimkapitali hulk väga väike, mistõttu indiviidil pole ka tulevikus paremaid väljavaateid seadusliku sissetuleku teenimiseks.

Mitmed autorid on seostanud kuritegevust ja sotsiaalset kapitali. Kuriteo sooritamisega kaasneb stigmatiseerimine (Rasmussen 1996; Williams, Sickles 1998). Inimene, kellel on ühiskonnas kõrge positsioon, hea maine ja tugevad perekondlikud sidemed või sõprussuhted, sooritab kuriteo palju väiksema tõenäosusega kui isik, kel need puuduvad. Peamise tegurina toimib siin sotsiaalne kontroll ning hirm ühiskonna või lähedaste austusest ilma jääda. Majandusteaduslikust vaatenurgast lähenedes oleks mõistlik ka need tegurid lülitada inimese kasulikkusfunktsiooni, kuid ilmselt on enamus neist mittemõõdetavad ning seetõttu on raske ka nende mõju empiirilisel hinnata.

Kuritegeliku käitumise kvalitatiivse analüüsi vajalikkuse toob välja eraldi distsipliiniks kujunenud õigusökonomika, milles rõhuasetus on majandusteaduslikule lähenemisele omasel ratsionaalse valiku teorial (Ulen 2000). Majandusteooria põhjal on koostatud mitmed teoreetilised mudelid, kuid uurijad ei ole jõudnud üksmeelsele otsusele, millised tegurid täpselt mõjutavad kuritegelikku käitumist ja kuidas. Kuritegevuse analüüsimisel statistiliste meetoditega kaasnevad mitmed probleemid, mille tõttu võivad saadavad hinnangud olla nihkega. Näiteks ei teatata kõigist kuritegudest politseile ning kuritegudest teatamise määrad erinevad kuriteoliikide lõikes. Samuti ei ole teoreetilistes mudelites paika pandud, millised täpselt peaksid olema selgitavad muutujad, mis empiirilistesse uuringutesse kaasatakse. Kvalitatiivne analüüs peaks kvantitatiivset täiendama ka seetõttu, et mitmed tegurid, mis kuriteo sooritamise otsust tegelikult mõjutavad (nagu sotsiaalsed normid), ei ole mõõdetavad.

George J. Stigler (1970) uuris seaduste täitmise tagamise optimaalset taset, lähtudes paljuski Beckeri (1968) kuritegevuse majanduslike aspektide käsitlesest. Stigler (1970) analüüsis sooritatava kuriteo raskusastme sõltuvust karistuse raskusest. Kui näiteks karistus varguse eest on sama, olenemata varastatud summa suurusest, on vargusega kaasnev piirkulu kurjategija jaoks igal juhul sama, piirtulu sõltub aga varastatava summa suurusest ning seega võib eeldada, et kurjategija sooritab raskema kuriteo, mis õnnestumise korral toob talle rohkem kasu. Lisaks võrdleb Stigler (1970) kuriteo sooritamisega kaasnevaid kulusid ebaõnnestumise korral ja tulusid õnnestumise korral analoogiliste näitajatega nii alternatiivse õigusrikkumise kui seaduslike tegevuste puhul. Ta kõrvutab näiteks kurjategija kahju vanglakaristusest sportlase kahjuga vigastuse korral. Enamuse seaduslike tegevuste puhul kaasnevad ebaõnnestumisega siiski ainult rahalised kahjud (Stigler 1970: 530). Stigleri (1970) tööst järeldub, et ühiskonnas tuleks kuritegude avastamisele suunatud ressursid paremini jaotada, lähtudes senisest enam teo raskusastmest, mitte aga kulutada ressursse iga seaduse maksimaalselt hea järgimise tagamiseks.

Isaac Ehrlichi (1973) mudeli kohaselt jagavad inividid oma aja mitteriskantsete seaduslike ning riskantsete ebaseaduslike tegevuste vahel. Kui võimalused seadusliku sissetuleku teenimiseks muutuvad raskemaks, võrrelduna võimalustega saada kasu

ebaseaduslikest tegevustest, sageneb mudeli kohaselt kuritegude sooritamine. Üheks antud põhjusel õigusrikkumiste toimepanemist soodustavaks teguriks võib olla näiteks tööpuudus.

Ehrlich (1973) arendab edasi Beckeri analüüsi, võttes arvesse sissetulekute taseme ja jaotuse mõju indiviidi otsusele kriminaalse tegevuse kasuks või kahjuks, mis seeläbi mõjutab kuritegevust kogu ühiskonnas. Ta oletab, et potentsiaalsetele õigusrikkujatele kättesaadav seaduslik sissetulek on lähedane allpool riigi keskmise sissetuleku mediaani asuvate indiviidide keskmisele sissetulekule. Sissetulekute ebavõrdsus võib olla kuriteo sooritamisest tulenevate tulude ja kulude erinevuste oluliseks mõjuriks. Õkonomeetrilises analüüsis 1960. aastate USA kuritegevust mõjutavate tegurite kohta leidis Ehrlich, et nii mediaanist kõrgemad perekonna sissetulekud piirkonnas kui allpool poolt mediaansissetulekut asuvate perede osakaal olid samasuunalises seoses kuritegevusega. Esimene järeldus erineb täielikult Fleisher (1966) hinnangutest, kes analüüsis USA empiiriliste kuritegevuse andmete seost majanduslike ja sotsiaalsete näitajatega juba enne Beckeri (1968) käsitluse ilmumist, kuid teine on kooskõlas tema uuringu tulemusega, et madal seaduslik sissetulek piirkonnas toob kaasa sagedasema kuritegeliku käitumise. Nii Fleisher (1966) kui Ehrlich (1973) tuvastasid töötuse määrade samasuunalise seose kuritegevusega, vaadeldes tööpuudust kui tööturul seadusliku sissetuleku teenimise võimaluste üht indikaatorit.

Belton M. Fleisher alustas kuritegeliku käitumise ja majandusnäitajate analüüsiga juba 1963. aastal, esitamata siiski teoreetilist alust oma uurimusele. Fleisher (1963) vaatles noorte kuritegevust mõjutavaid tegureid ning jõudis järeldusele, et tööpuuduse määr omab olulist samasuunalist mõju noorte kuritegevusele. Belton M. Fleisher vaatles õigusrikkumiste sooritamist kui alternatiivi seaduslikes tegevustes osalemisele ning leidis, et mida kõrgem on töötuse määr, seda raskem on uutel tööturule sisenejatel, eriti noortel, leida endale meelepärast tööd ning seda suurema tõenäosusega otsustavad nad elatist teenida ebaseaduslikul moel.

Üldjuhul põhinevad kuritegevuse majanduslike aspektide teoreetilised käsitlused majandusteaduses üsna levinud indiviidi ajajaotusmudelite koostamisel. Erinevad autorid

kasutavad aga erinevaid eeldusi. M. K. Block ja J. M. Heineke (1975) uurisid indiviidi valikut aja jaotamisel seaduslike ja ebaseaduslike tegevuste vahel, eeldades, et sissetulek seaduslikust tegevusest on kindel, ebaseaduslikust aga stohhastiline. Nad kritiseerisid varasemate autorite käsitlusi kurjategijast kui ratsionaalselt tulusid ja kulusid kalkuleerivast indiviidist, väites, et kuritegevust ja sellega seotud majanduslikke näitajaid mõjutavad nii paljud erinevad tegurid, et nende vaheliste põhjuslike seoste tuludeks ja kuludeks ümberarvestamise võimalikkus on kaheldav. Nad järeldasid, et Beckeri (1968) ja teiste majandusteadlaste poolt läbi viidav (alternatiiv)kulude ja (alternatiiv)tulude mõõtmine peamiselt või ainult rahalises väljenduses viib õigete tulemusteni vaid erandjuhtudel.

Siiski on modelleerimisel sageli lisaks otsestele majandusnäitajatele mudelitesse kaasatud ka fiktiivsed muutujad, mis iseloomustavad vaatlusalust piirkonda (näiteks suurlinn, põllumajanduspiirkond jne) ning aitavad kaudselt arvesse võtta inimese elutingimusi. Vaatluste omavahelise sõltuvuse arvesse võtmine ruumiökonomeetriliste meetodite abil aitab hinnata vaadeldavate üksuste vahelist interaktsiooni ning ruumilise heterogeensuse kaasamine hinnata seost, mis varieerub ruumis. Ruumiliste efektide kaasamine mudelisse aitab kaudselt vähendada mudelist välja jäänud muutujate mõju.

Kuritegevuse seostamine ruumiliste aspektidega sai alguse juba 20. sajandi esimesel poolel. Hakati kaardistama kuritegevuse paiknemist ning välja töötama teooriaid, mis seletaks näiteks kuritegevuse kõrgemat kontsentratsiooni linnades või kõrgema kuritegevustasemega piirkondade välja kujunemist riigis. Enamasti seostatakse neid aspekte vaadeldava piirkonna majanduslike ja sotsiaalsete karakteristikutega. Enam levinud teoreetilisteks käsitlusteks, mis vaatlevad kuritegevust ja ruumi, on sotsiaalse disorganisatsiooni teooria ja rutiinsete tegevuste teooria.

Sotsiaalse disorganisatsiooni teooria alguseks võib pidada Shaw ja Mackay (1942) tööd, kes pidasid kuritegeliku käitumise olulisemateks mõjuriteks vaesust ja sotsiaalset tõrjutust, mis põhjustavad kõrvalekaldeid normaalsest elukeskkonnast ning seetõttu tavapärasest erinevat käitumist. Aastakümnete vältel on sotsiaalse disorganisatsiooni teooriat edasi arendatud; kuritegevuse teket on seostatud lisaks majanduslikule ja sotsiaalsele tõrjutusele

ka elanikkonna rahvusliku heterogeensuse, perekondade lagunemise ning linnastumisega. Empiiriliste uurimuste põhjal on vaatlusalustest teguritest kõige tugevam statistiline seos tuvastatud vaesuse ja kuritegevustaseme vahel piirkonnas (Harries 1995).

Teine tuntuim kuritegevust ja ruumi seostav käsitlus on rutiinsete tegevuste teooria, mille rajasid Felson ja Cohen (1979). Nad seostasid muutusi ühiskonna kriminaalses käitumises muutustega, mis toimuvad kuritegude ohvrite igapäevastes tegevustes. Teooria järgi pannakse kuritegu toime siis, kui teatud kohas tekib vastav kombinatsioon õigusrikkujast, tema sihiks olevast objektist, ohvrist ning järelevalve puudumisest. Seega on kuriteo toimepanekuks vajalik soodsa võimaluse tekkimine. Antud teooria kohaselt on koduses keskkonnas oma igapäevaseid tegevusi teostaval inimesel väiksem tõenäosus kuriteo ohvriks langeda. Erinevates paikades viiakse läbi erinevaid tegevusi, mille iseloomust sõltub tõenäosus kuriteo sooritamise võimaluse tekkimiseks. Riskigruppi kuuluvad eelkõige noored ja vallalised, kes veedavad rohkem aega kodust eemal, kuid oluliseks teguriks on peetud veel rahvust. Seega seovad ka kuritegevuse ruumilisi aspekte kajastavad teooriad kuritegevuse tekke põhjuslikkuse eelkõige vastava piirkonna elanikkonna elustiili ning neile avanevate võimalustega oma majanduslikku ja sotsiaalset staatust kujundada.

Varasemate empiiriliste uuringute puhul võib kritiseerida nende staatilisest raamistikust lähtuvat käsitlust (Witt, Witte 2000). Hinnatakse staatilisi mudeleid, kuigi kuritegevuse majanduslike aspektide puhul ilmnevad mitmed dünaamilisust rõhutavad asjaolud (kapitali akumulatsiooni efektid, eelistuste sõltuvus varasemast kogemusest jne). Ka empiirilistel andmetel põhineva mudeli parameetrite hinnangud paranevad sageli oluliselt, kui näiteks aegridadega mudelisse kaasatakse viitajaga sõltuvad muutujad või autokorreleerunud jääkliikmed. Siiski tuvastasid juba esimesed kuritegevuse ja majanduslike näitajate vahelisi seoseid analüüsivad uurimused antud tegurite vahel statistiliselt tugevalt olulise seose, mida sisulistel kaalutlustel on peetud põhjuslikuks ning mis on ajendanud teostama järjest uusi uuringuid, kasutades regressioonanalüüsi üha täiustuvaid võimalusi.

## 1.2. Ülevaade kuritegevuse seotusest erinevate majanduslike ja sotsiaaldemograafiliste teguritega empiiriliste uurimuste põhjal

Majanduslike aspektide ja kuritegevuse vahelisi seoseid uurivad autorid on oma tööde teoreetiliseks aluseks enamasti võtnud just Beckeri (1968) käsitluse ning kohandanud seda vastavalt oma isiklikule teaduslikule vaatenurgale ja kättesaadavatele andmetele, hindamaks empiiriliselt kuritegevuse seotust tulude ja kuludega, mis kaasnevad indiviidi valikuga oma aja jaotamisel seaduslike ning ebaseaduslike tegevuste vahel. Alternatiive antud tulude ja kulude kaudseks mõõtmiseks on mitmeid.

Seadusliku sissetuleku teenimise võimalusi iseloomustavateks teguriteks on näiteks töötus, hõive või sissetulek. Tööturunäitajad on sageli omavahel üsna tugevalt korreleerunud, mistõttu valitakse mudelitesse antud perioodi ja riigi kuritegevuse taset kõige paremini selgitav muutuja.

Töötuse ja kuritegevuse vaheliste seoste olemasolu ja suuna osas on erinevad autorid eri arvamusel. Enamus uuringuid näitavad, et seos on samasuunaline, kuid paljudel juhtudel ei ole see osutunud statistiliselt oluliseks. Raphael ja Winter-Ebmer (2001) tuvastasid seevastu, et koguni ligikaudu 40%-line langus USA varavastases kuritegevuses 1990. aastate vältel on seletatav töötuse määra langusega samal perioodil. Anna Nilsson ja Jonas Agell (2003) järeldasid Rootsi kohalike omavalitsuste andmete põhjal, et tööpuudusel on statistiliselt oluline mõju üldisele kuritegevustasemele, murdvargustele, autovargustele ning narkootikumide omamisele. Arvutuste kohaselt võis tööpuuduse märgatav vähenemine 1990. aastate teisel poolel põhjustada murdvarguste ja autovarguste vähenemise vastavalt 15% ja 20% ulatuses.

Nilssoni ja Agelli väitel (ibid: 2003: 17) võivad erinevused töötuse määra ja kuritegevuse seoste tuvastamises erinevate autorite poolt olla paljuski tingitud vastavate näitajate varieeruvuse ulatusest. Nilssoni ja Agelli uurimuse eeliseks oligi väga suur varieeruvus Rootsi töötuse määrades antud ajavahemikul. Kui töötuse määr on stabiilne või muutub peaaegu konstantselt, on väga raske eemaldada töötuse efekti üldistest ajatrendidest ning vältida väljajäänud muutujate mõju tulemusele. Rootsi vastava perioodi andmete puhul

varjutavad aga töötuse määra kõikumised teiste koosmuutujate mõju. Rootsi töötuse määra varieeruvuse peamisteks põhjusteks lugesid Nilsson ja Agell (2003: 17) makromajanduslikke sündmusi, mis on omavalitsuse tasandil eksogeensed.

Terence P. Thornberry ja R. L. Christenson (1984) uurisid põhjuslikke seoseid kuritegevuse ja töötuse vahel USA andmete baasil ning jõudsid järeldusele, et tööpuudusel on oluline samaaegne mõju kuritegevusele ja kuritegevusel on töötusele oluline, kuid viitajaga mõju. Töötuks jäämine suurendab inimese motivatsiooni otsida lisatulu teenimiseks ka ebaseaduslike allikaid, suurema kuritegevusega piirkondadest hakkavad ettevõtted aga aegapidi lahkuma, otsimaks sobilikumat ärikeskkonda. See toob omakorda kaasa töötuse kasvu antud piirkonnas. Thornberry ja Christenson'i (1984) uurimus on üks väheseid, milles vaadeldakse kuritegevuse ja töötuse vastastikuseid seoseid.

David Cantor ja Kenneth C. Land (1985) analüüsisid kahte erinevat (ja arvatavasti vastupidi töötavat) mehhanismi – kuriteo sooritamise võimalust ja kuriteo motivatsiooni, läbi mille töötus võib mõjutada agregeeritud kuritegevustaset. Kuriteo sooritamise võimalused peaks eeldatavalt paranema hõive kasvuga ja töötuse vähenemisega, sest tarbimiseks mõeldud kaupade hulk suureneb. Töötu olemine seevastu peaks tõstma kuriteo sooritamise motivatsiooni. Kasutades USA aegridade andmeid aastate 1946–1982 kohta, tuvastasid nad tööpuuduse ja kuritegevuse vahel kokkuvõttes negatiivse seose. Siiski avastati töötuse samasuunaline seos murdvarguste, röövide ning salajaste vargustega. Kõik vastavat liiki kuriteod pannakse toime materiaalse kasu saamiseks, mistõttu võib siiski oletada samasuunalist seost seadusliku sissetuleku teenimise võimaluste ja varavastase kuritegevuse vahel.

Antud seisukohta jagab ka Richard B. Freeman (1996), kes uuris tööturu ja kuritegevuse vahelisi seoseid, keskendudes seaduslike tegevuste potentsiaalsetele tuludele. Ta järeldas, et ebaproportsionaalselt suur osa USA kurjategijatest on isikud, kelle võimalused seadusliku tulu teenimiseks on piiratud. Noorte, vähese haridusega ning madalate võimekustestide tulemustega inimeste jaoks on potentsiaalne ebaseaduslikest tegevustest saadav sissetulek

märksa kõrgem seadusliku teenistuse tulust, mistõttu kalduvad nad ka suurema tõenäosusega kuritegelikule teele.

Iga tööturunäitaja kasutamisel kuritegevustaset selgitava muutujana on oma eelised ja oma puudused. Stephen Machin ja Costas Meghir (2000) pidasid palkade muutust kuritegevustaset paremini kirjeldavaks näitajaks kui tööpuudust. Nad analüüsisid Inglismaa ja Wales'i andmete põhjal tööturunäitajate seoseid kuritegevusega ning tõid välja, et vähe kvalifitseeritud tööliste palkade langus viib kuritegevuse kasvuni. Tööpuuduse määra vaadeldi antud uurimuses kui üht töö pakkumise aspekti, mis on paljuski määratud palgataseme poolt. Töötus võib olla indiviidi vabatahtlik valik, kui seadusliku töö eest makstav palk ei vasta isiku ootustele.

Mikroandmete analüüs võimaldab täpsemini hinnata, milliste omadustega isikud sagedamini kuritegusid sooritavad. Indiviidi väärtushinnanguid võib näiteks mõjutada tema haridustase, vähendades isiku moraalselt valmisolekut kuriteo sooritamiseks. Seetõttu võivad elanikkonna haridusliku koosseisu näitajad kuritegevustaseme varieerumist erinevates piirkondades paremini iseloomustada kui lihtsalt keskmine sissetulek või sissetulekute jaotus. Sarnane sotsialiseeriv mõju võib olla ka kollektiivis töötamisel. Ann Dryden Witte ja Helen Tauchen (1994) uurisid USA noortest meestest koosneva valimi andmeid ning järeldasid, et seaduslikes tegevustes osalemine (töötamine ja koolis käimine) iseenesest omab olulisemat mõju kriminaalses tegevuses mitteosalemise tõenäosusele kui hõivega või haridusega kaasnev kõrgem sissetulek. Sama kehtib põhikoolihariduse omamise ja kõrgema intelligentsi kohta, kuid keskkooli lõpetamine ei osutunud Witte ja Taucheni (1994) uuringus oluliseks muutujaks.

Lance Lochner ja Enrico Moretti (2003) uurisid samuti hariduse mõju kuritegevusele ning järeldasid, et hariduse omandamine vähendab oluliselt tõenäosust, et vastav isik sooritab tulevikus kuriteo. Kasutati FBI andmeid arreteerimiste kohta ning analüüsi erinevaid kuriteoliike. Uuringu tulemustest järeldub, et haridus mõjutab kõige enam mõrvade, kallaletungide ja mootorrattavarguste toimepanekut. Uuriti ka hariduse seost mikroandmete (noorte longituuduuringu andmed) põhjal hinnatud kuritegevustasemega. Kõigil juhtudel

tuvastati hariduse kuritegevust vähendav mõju. Sellega kaasneb positiivne välismõju väljendub Lochneri ja Moretti (2003:3) hinnangul arvuliselt asjaolus, et 20–60aastaste meeste keskkooli lõpetamise määra 1%-lise kasvuga kaasneb Ameerika Ühendriikidele kuritegevusest tulenevate kulude 1,4 miljoni dollari suurune vähenemine igal aastal.

Stephen Levitt ja Lance Lochner (2000) uurisid noorte meeste poolt kuritegude sooritamise põhjusi ning jõudsid järeldusele, et noorte meeste hulgas vähendab keskhariduse omandamine oluliselt tulevikus kuriteo sooritamise tõenäosust, samal ajal kui noorte naiste hulgas on see efekt väga väike. Võrreldes Witte ja Taucheni (1994) uuringuga, on see tulemus erinev, sest nemad tuvastasid nii põhi- kui kõrg-, kuid mitte keskhariduse omandamise kuriteo sooritamise tõenäosust vähendava mõju. Ilmselt sõltuvad tulemused paljuski kasutatavatest andmetest. Levitt'i ja Lochneri (2000) hinnangul on oluline roll ka ümbritseval keskkonnal. Rohkem kuritegusid sooritavad kõrge tööpuudusega piirkondades elavad mehed. Narkootikumidega tegelemise tõenäosust vähendavad kõrghariduse omandamine ja kohalikud madalad töötuse määrad.

Lisaks majanduslikele ja sotsiaalsetele näitajatele vaadeldakse kuritegevuse modelleerimisel selgitavate muutujatena ka rahvastikku iseloomustavaid tegureid. Teatud demograafiliste gruppide esindajate puhul on suurem tõenäosus, et nad otsustavad kuriteo sooritamise kasuks. See võib olla tingitud nende parematest füüsilistest omadustest (noored mehed) või näiteks (sub)kultuurilistest erinevustest tingitud teistsugusest mõttelaadist. Ricardo Lagos (2000) tuvastas, et kuritegevuse langust Ameerika Ühendriikides mõjutas noorte osakaalu vähenemine rahvastikus. 15–25aastaste osakaal kogu elanikkonnas oli 1980. aastal 20,5%, kuid 1996. aastaks oli see langenud 15,1% tasemele. Kuna noorte poolt sooritatud kuritegude hulk on USA-s väga kõrge, peab Lagos (2000) antud demograafilist protsessi kuritegevuse vähenemisel oluliseks.

Teatud vähemusrahvuste esindajad erinevad kohalikest oma kultuurilise tausta poolest, mistõttu on nende poolt tunnustatud sotsiaalsed normid sageli vastuolus nii asukohariigi tavade kui seadusandlusega. Samas võivad muulastel näiteks keelebarjääri tõttu olla halvemad võimalused meelepärase töökoha leidmisel või konkurentsivõimelise hariduse

omandamisel, võrreldes kohaliku rahvuse esindajatega. Mitmete USA uurimuste põhjal on tuvastatud rassilise kuuluvuse seos kuritegevusega (Ehrlich 1973; Moretti 2004), kuid on ka tõestatud, et mustanahalised teenivad keskmiselt vähem kui valgenahalised (Grogger 1997). Samuti on mustanahalistel halvemad võimalused uue elukoha soetamisel soodsama elukeskkonnaga linnaosadesse, mida näitab mustanahaliste populatsiooni pidev kasv vaestes väga kõrge kuritegevuse tasemega getode piirkondades (Morenoff, Sampson 1997: 56). Seega pole sageli võimalik tuvastada, kas demograafilised tegurid on kuriteo sooritamise tõenäosusega otseses seoses, või väljendavad nad kaudselt mõnede teiste muutujate, näiteks erinevate demograafiliste gruppide majandusliku ja sotsiaalse ebavõrdsuse, mõju.

Mõned autorid on otseselt empiirilisel uurinud seoseid sissetulekute ebavõrdsuse ja kuritegevuse vahel. Morgan Kelly (2000) analüüsis Suurbritannia maakondade 1991. aasta andmeid ning jõudis järeldusele, et ebavõrdsus on tugevalt seotud vägivaldse kuritegevusega, kuid varavastaste õigusrikkumistega on seos väga nõrk. Seevastu vaesus ja politsei tegevus omavad tugevat mõju varavastasele kuritegevusele, kuid seos vägivaldse kuritegevusega on väike. Varandusliku ebavõrdsuse mõõduna kasutas Kelly (2000) keskmise sissetuleku suhet mediaansissetulekusse.

Lähtudes kuritegevuse majandusteoreetilisest käsitlusest, hindab kurjategija enne teo toimepanekut ka tulusid ja kulusid, mis ilmnevad alles tulevikus või väljenduvad õigusrikkumise toimepaneku tõttu saamata jäänud tulus. Kuriteoga kaasnevaid alternatiivkulusid saab mõõta karistuse kandmise ohu tõenäosuse ning karistuse raskusastme kaudu. Kui teolt tabamise ja süüdimõistmise tõenäosus suureneb, ilmneb niinimetatud „hoiatusefekt” (*deterrence effect*). Potentsiaalne kurjategija tunnetab, et väheneb võimalus kuriteo toimepaneku õnnestumiseks ning tema jaoks suurenevad kuriteoga kaasnevad potentsiaalsed kulud. Teatud piiril, sõltuvalt kurjategija riskikartlikkusest, tõuseb ebaseaduslikes tegevustes osalemise risk isiku jaoks liiga kõrgeks ning ta otsustab seaduslike tuluteenimisviiside kasuks. „Hoiatusefekti” iseloomustavate selgitavate muutujatena kasutatakse enamasti kuritegude avastamise määra, politseinike arvu piirkonnas, kulutusi politseijõududele või vangide arvu.

Susuki Imai ja Kala Krishna (2001) keskendusid kuriteo sooritamisega kaasnevate kulude poole uurimisele ning hindasid õigusrikkumiselt tabamise ja karistuse kandmise tõenäosuse mõju kuritegevusele. Nad kasutasid USA paneelandmeid Philadelphia 1958. aastal sündinute uurimusest (*1958 Philadelphia Birth Cohort Study*) ja hindasid dünaamilist mudelit praeguse kriminaalse tegevuse tulevase töötamise tulusid vähendava mõju kohta, tuvastades antud seose. Uurimuse põhijärelduseks oli, et süüdimõistmise tõenäosuse suurenemine vähendab kuritegevust.

H. Naci Mocan ja Daniel I. Rees (1999) analüüsisid isiku omakasu maksimeerivat käitumist, mille kohaselt potentsiaalne kurjategija arvestab enne kuriteo sooritamist kuludega, mis kaasnevad tabamise, süüdimõistmise ja karistuse kandmisega. Nende uurimuse kohaselt on kõigil „hoiatusefekti” iseloomustavatel näitajatel oluline mõju kuritegevuse tasemele.

„Hoiatusefekti” kajastavate näitajate puhul on siiski probleemiks, et ei ole võimalik eelnevalt kindlaks teha seose põhjuslikkuse suunda. Näiteks, kui politseijõududele eraldatakse rohkem ressursse kõrgema kuritegevusega piirkondades, vähendab see edaspidi antud piirkonna kuritegevust. Karistusi karmistatakse aga sageli juhul, kui vastav kuriteoliik on osutunud eriti tõsiseks probleemiks. Seoste mitmesuunalisus teeb vastavate näitajate mõju objektiivse hindamise väga problemaatiliseks. Antud tegurite modelleerimisel tuleb seega alati arvestada nende võimalikku endogeensust mudelis või valida sobivad instrumentmuutujad. Näiteks David S. Lee ja Justin McCrary (2005) jõudsid aga tulemuseni, et „hoiatusefekti” kajastavate muutujate mõju kuriteo sooritamise otsusele on väga väike või koguni olematu. Seega ei pruugi majandusteaduslik vaatenurk siinkohal kõige paremini paika pidada, kuivõrd indiviid ei ole üldjuhul võimeline õigesti hindama riski, mis kaasneb kuriteo sooritamisega.

Lisaks majanduslikele, sotsiaalsetele, demograafilistele ja „hoiatusefekti” kajastavatele näitajatele on uuematesse uuringutesse üha sagedamini kontrollmuutujatena kaasatud ka ruumilised näitajad. On ilmnud, et ainult vastava piirkonna majanduslike ja sotsiaaldemograafiliste tegurite abil ei ole kuritegevuse varieeruvus piisavalt hästi

kirjeldatav. Kuritegevustase on seotud vastavat administratiivset üksust iseloomustavate ruumiliste karakteristikutega. Kuritegevust on näiteks rohkem linnastunud piirkondades ning lähemal keskustele. Arvestades kurjategijate mobiilsust, tuleks lisaks vastava administratiivse üksuse näitajatele kuritegevuse taseme mõjurite paremaks selgitamiseks analüüsi kaasata ka naaberpiirkondade karakteristikud. Erinevaid võimalusi asukohaga ja ümbruskonnaga seotud näitajate analüüsimiseks pakub ruumiökonomeetriline modelleerimine.

**Tabel 1.** Ülevaade kuritegevusega seotud majanduslikest ja sotsiaaldemograafilistest teguritest

Selgitav muutuja	Autor(id)	Andmed	Põhitulemused
Palgad	Machin, Meghir (2000)	Suurbritannia paneelandmed 1975–1996	Madala kvalifikatsiooniga töötajate palkade langus toob kaasa kuritegevuse kasvu
Töötus	Nilsson, Agell (2003)	Rootsi kohalike omavalitsuste paneelandmed 1996–2000	Töötuse määrad on statistiliselt olulises seoses kuritegevuse tasemega
Ebavõrdsus	Kelly (2000)	Suurbritannia provintside andmed, 1991	Varanduslik ebavõrdsus on samasuunalises seoses kuritegevusega
	Fajnzylber <i>et al</i> (2002)	ÜRO riikide maakondlikud andmed 1970–1994	Suurema varandusliku ebavõrdsusega piirkondades on rohkem kuritegevust
Haridus, hõive	Lochner, Moretti (2003)	USA mikroandmed	Keskhariduse omandamine vähendab tõenäosust, et inimene sooritaks kuriteo
	Witte, Tauchen (1994)	USA paneelandmed	Töökoha omamine või koolis käimine vähendavad tõenäosust, et isik sooritaks kuriteo
	Lagos (2000)	USA aegread	Noorte osakaalu vähenemine rahvastikus toob kaasa kuritegevuse languse
Demograafilised tegurid	Grogger (1997)	Rahvuslik Noorte Longituduuring, 1980	Noorte reaalpalkade langus on seoses kuritegevuse kasvuga. Mustanahalised sooritavad suurema tõenäosusega kuriteo, sest nende palgad on väiksemad.
“Hoiatusefekt” muutujad	Mocan (2003)	Kuised andmed 1974–1979; New York	“Hoiatusefekt” kajastavad muutujad selgitavad suure osa kuritegevuse vähenemisest New Yorgis

## 1.3. Kuritegevuse ruumiökonomeetiline modelleerimine

### 1.3.1 Ülevaade ruumiökonomeetrisest modelleerimisest

Ruumiökonomeetria kui teadus sai alguse Euroopas 1970. aastatel, kui tekkis vajadus regionaalsete mudelite hindamiseks (Cliff, Ord 1973; Paelinck, Klaassen 1979). Ruumiökonomeetria tegeleb peamiselt erinevates ruumipunktides asuvate vaatluste vahelise sõltuvuse (ruumiline autokorrelatsioon) ja vaatluste paiknemisest tingitud eripärade (ruumiline heterogeensus) uurimisega. Ruumiline heterogeensus tuleneb seostest või mudeli parameetritest, mis ruumis liikumisel varieeruvad koos valimi andmetega (LeSage 1999: 1). Nii ruumiline sõltuvus kui ka ruumiline heterogeensus rikuvad Gauss-Markovi teoreemi eeldusi (vaatlused ei ole üksteisest sõltumatud või vealiikmete dispersioonid ei ole konstantsed), mistõttu klassikalise regressioonimudeli eeldused ei pea enam paika ning tuleb otsida uusi meetodeid modelleerimiseks.

Peamiseks vahendiks mudelis ruumilist autokorrelatsiooni või ruumilist heterogeensust arvesse võtta on ruumiliste kaalude maatriksi koostamine. Lihtsamatel juhtudel spetsifitseeritakse maatriks vaadeldavate üksuste naabruses paiknemise ja mittepaiknemise põhjal või vaadeldakse administratiivsete üksuste omavahelisi kaugusi. Kaalud on nullist erinevad näiteks juhul, kui kahel vaatlusalusel objektil on ühispiir või nad ei ole üksteisest kaugemal kui etteantud vahemaa. Külgngevuste defineerimiseks on mitu erinevat võimalust (LeSage 1999: 12), näiteks:

1. lineaarne külgngevus: element  $W_{ij}=1$ , kui objekt  $j$  asub objektist  $i$  vahetult paremal või vasakul;
2. vankerkülgngevus: element  $W_{ij}=1$ , kui objektidel  $i$  ja  $j$  on ühispiir;
3. odakülgngevus: element  $W_{ij}=1$ , kui objektid  $i$  ja  $j$  puutuvad kokku nurkapidi;
4. topeltlineaarne külgngevus: element  $W_{ij}=1$ , kui objekt  $j$  asub objektist  $i$  paremal või vasakul, nii et nende vahele jääb kuni üks objekt;
5. topelt vankerkülgngevus: element  $W_{ij}=1$ , kui objekt  $j$  asub objektist  $i$  paremal, vasakul põhjas või lõunas, nii et nende vahele jääb kuni üks objekt;

6. lipukülgnvus: element  $W_{ij}=1$ , kui objektidel  $i$  ja  $j$  on ühispiir või puutuvad nurkapidi kokku.

Alternatiivsed ruumiliste kaalude spetsifikatsioonid baseeruvad vahemaa hääbumisel (*distance decay*) (vahemaa pöördväärtus või selle ruut), sotsiaalse võrgustiku struktuuril, majanduslikul või kultuurilisel vahemaal.

Ilmselt võib mudelite hindamisel objektiivsemaid tulemusi saavutada, andes erinevatele vaatlustele erinevad kaalud, sest on loomulik eeldada, et suurema naaberomavalitsuse mõju väiksemale või keskuse mõju oma naabrile on suurem kui vastupidine efekt. On oluline, et kaalumaatriksi elemendid oleks mittestohhastilised ja mudeli suhtes eksogeenselt määratud.

Ruumiliste kaalude maatriksit standardiseeritakse enamasti nii, et kaalude summa igas reas ja veerus on 1. See muudab ruumilist efekti iseloomustava kordaja tõlgendamise märksa lihtsamaks. Näiteks vaadeldes omavalitsuste kuritegevustasemete seotust, iseloomustab parameeter ruumilise lükke mudelis kaalumaatriksit sisaldava liikme ees siis naaberomavalitsuste kuritegevustasemete keskmist mõju antud omavalitsuse kuritegevustasemele.

Ruumilise heterogeensuse modelleerimisel võib kõige üldisemal juhul seos olla erinev igas ruumipunktis. Näiteks võivad regressioonikordajad ruumi erinevates punktides omada erinevaid väärtusi. Kõige sagedamini vaadeldakse lineaarset seost:

$$y_i = X_i \beta_i + \varepsilon_i,$$

kus

$y_i$  – sõltuv muutuja  $i$ -ndas ruumipunktis;

$X_i$  –  $i$ -nda vaatluse sõltumatute muutujate vektor;

$\beta_i$  – sõltuva ja sõltumatu muutuja vahelist seost iseloomustava parameetri hinnang  $i$ -nda vaatluse korral;

$\varepsilon_i$  – juhuslik liige  $i$ -nda vaatluse korral

Ka seose funktsionaalne kuju võib varieeruda:

$$y_i = f_i(X_i\beta_i + \varepsilon_i).$$

Ka lihtsama juhu korral ei ole võimalik hinnata  $n$  parameetrit, kasutades selleks  $n$  vaatlust. On vaja spetsifitseerida ruumiline varieeruvus. Spetsifitseerimist võib vaadelda piirangute panemisena seose ruumilise varieerumise olemusele. Näiteks võib vaatlused jagada linna- ja maaregioonideks. Siis on võimalik kitsendada analüüs kahele seosele, millest üks on homogeenne üle linnavaatluste ja teine üle maapiirkondade vaatluste. James P. Lesage (1999: 7) tõstatab siinkohal aga kolm küsimust:

- 1) kas need seosed on kooskõlas andmetega või on kahtlusi, et tuleks kasutada enam kui kahte vaatluste kogumit?
- 2) kas hinnangute efektiivsuse ja kitsenduste arvu vahel esineb lõivsuhe (*trade-off*)?,
- 3) kas hinnangud on nihkega, kui kitsendused ei ole kooskõlas valimis sisalduva infoga?

Ruumiline sõltuvus tähendab, et vaatlus kohas  $i$  sõltub teistest vaatlustest kohtades  $j \neq i$ .

Formaalselt:

$$\text{Cov}(y_i, y_j) = E(y_i y_j) - E(y_i) \cdot E(y_j) \neq 0, \quad \text{kui } i \neq j$$

või

$$y_i = f(y_j), \quad j \neq i.$$

See sõltuvus eksisteerib, kui kindla  $i$  ja  $j$  paari korral (kui kovariatsioon on nullist erinev) leidub tõlgendus kas ruumilise struktuuri, ruumilise interaktsiooni või vaatluste ruumilise korralduse (*arrangement*) mõttes: seosel peab olema sisuline põhjendus (LeSage 1999, p. 3).

Vaatluste ruumiline sõltuvus võib olla tingitud mõõtmisvigadest. Näiteks ei ühti administratiivsed piirid (riigid, maakonnad, postiindeksid jne) nähtuste tegeliku loomusega. Näitena võib tuua töötuse määrad ja tööturupoliitika meetmed. Töötajad on mobiilsed ning

ületavad sageli riigi- või regioonipiire, leidmaks töökohti. Sel juhul võivad aga elukoha järgi mõõdetud hõive ja töötuse määrad kaasa tuua ruumilise sõltuvuse.

Teiseks põhjuseks, mille korral võib mudelis ruumiline sõltuvus esineda, on asjaolu, et sotsiaal-demograafilised, majanduslikud ja regionaalsed tegevused ning protsessid võivad olla otseselt seotud ruumiliste teguritega. Regionaalteadused põhinevad eeldusel, et asukohal ja kaugusel on oluline roll inimgeograafias ja turundustegevuses (LeSage 1999: 4).

Enimkasutatav ruumilise autokorrelatsiooni spetsifikatsiooni test on tuletatud statistikust, mille on arendanud Moran.  $I$ -statistiku maatrikskuju on järgnev:

$$I = (N / S_0)(e'We / e'e),$$

kus

$e$  – harilikul vähimruutude meetodil hinnatud jääkliikmete vektor;

$S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$  — standardiseerimisfaktor, mis vastab kaalude summale.

Statistik sarnaneb aegridades autokorrelatsiooni avastamiseks kasutatavale Durbin-Watsoni teststatistikule (ridastandardiseeritud kaalude korral, on  $S_0=N$  ja  $I = e'We / e'e$ ). Statistilise olulisuse testimiseks kasutatakse standardiseeritud  $z$ -väärtust, mis saadakse statistiku keskmise ja dispersiooni valemitest. Morani  $I$ -test on osutunud lokaalselt kõige püsivamaks (*locally best invariant*). Selle rakendust on laiendatud kahesammulise vähimruutude meetodi regressiooni jääkliikmetele ja probit-mudelite üldistatud jääkliikmetele.

$$\text{Gloaalne: } I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\left( \sum_i \sum_j w_{ij} \right) \cdot \sum_i (y_i - \bar{y})^2}, \quad E(I) = -1/(n-1)$$

$$\text{Lokaalne: } I_i = n(y_i - \bar{y}) \sum_{j \neq i} w_{ij} (y_j - \bar{y})$$

Kui Morani  $I$  on suurem (väiksem) keskvaärtusest, on tegemist positiivse (negatiivse) ruumilise autokorrelatsiooniga.

$$\text{Gloaalne: } c = \frac{(n-1) \sum_i \sum_j w_{ij} (y_i - y_j)^2}{2 \left( \sum_i \sum_j w_{ij} \right) \cdot \sum_i (y_i - \bar{y})^2}, \quad E(c)=1$$

Kui  $c > 1$ , on tegemist negatiivse ruumilise autokorrelatsiooniga, kui  $c < 1$ , esineb positiivne ruumiline autokorrelatsioon.

Getisi ja Ordi  $G$ -statistiku arvutamiseks tuleb kasutada mittestandardiseeritud sümmeetrilist binaarmatriksit, kõik muutuja väärtused peavad olema positiivsed. Getisi ja Ordi  $G$ -statistiku abil ei ole võimalik testida negatiivset ruumilist autokorrelatsiooni. Statistlik võimaldab tuvastada, kas uuritava muutuja kõrged või madalad väärtused on koondunud ühte piirkonda.

$$\text{Gloaalne: } G = \frac{\sum_{i \neq j} w_{ij} y_i y_j}{\sum_{i \neq j} y_i y_j} y > 0,$$

$w_{ij}$  on standardiseerimata kaalud binaarmatriksis, kus  $w_{ii}=0$ .  $E(G) = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij}}{N(N-1)}$

Kui  $G > E(G)$ , siis on tegemist positiivse ruumilise autokorrelatsiooniga, prevaleerivad uuritava muutuja kõrge väärtusega klastrid. Kui  $G < E(G)$ , on samuti tegemist positiivse ruumilise autokorrelatsiooniga, kuid enam on uuritava muutuja madala väärtusega klastreid.

Graafiliselt võimaldab ruumilist autokorrelatsiooni vaadelda Morani hajuvusdiagramm, mille horisontaalteljel on omavalitsuste kuritegevustasemed ning vertikaalteljel vastava omavalitsuse naabrite keskmine kuritegevustase. Punktid, mis jäävad telgedest üles paremale ja alla vasakule, näitavad positiivset ruumilist autokorrelatsiooni, samal ajal kui üles vasakule ja alla paremale jäävad punktid näitavad negatiivset ruumilist autokorrelatsiooni. Lineaarse regressioonisirge tõus annabki väärtuse Morani  $I$ -statistikule.

Nii ruumilise lükke (ruumiline autokorrelatsioon sõltuvas muutujas) olemasolu testimiseks kui vealiikme struktuuris ruumilise autokorrelatsiooni avastamiseks võib kasutada Lagrange'i kordaja teste. Robustne versioon Lagrange'i kordajast võtab arvesse ka võimalikku valespetsifikatsiooni ruumiliste efektide tuvastamisel, ehk arvestab ruumilise lükke võimalusega, kui testitakse ruumilist autokorrelatsiooni vealiikmes ja vastupidi (Anselin 1999: 20–22; LeSage 1999: 51–59).

Kui mudelit hinnatakse vähimruutude meetodil, võib ruumilise sõltuvuse määra hindamiseks mudelis leida kaalumuutuja parameetri. Kui see osutub statistiliselt oluliseks, võrreldakse tavalise vähimruutude meetodi abil hinnatud mudeli ja ruumiliste kaalude maatriksit sisaldava mudeli kirjeldatuse tasemeid. Nende vahe näitab, kui suure osa sõltuva muutuja hajuvusest võib panna ruumilise sõltuvuse arvele (LeSage 1999).

Ruumilist sõltuvust ja ruumilist heterogeensust on tegelikult raske eristada. Hinnates mudeli, mida tegelikult iseloomustab heterogeensus, nii nagu ta oleks homogeenne, võib jääkliikmetest lugeda välja nii ruumilise sõltuvuse kui ka ruumilise heterogeensuse — pole võimalik eristada, kummaga tegelikult on tegemist. Sõltuvalt ruumiliste efektide olemusest kasutatakse kahte liiki ruumiökonomeetrilisi mudeleid: ruumilise lükke mudel (*spatial lag model*) ja ruumilise vea mudel (*spatial error model*). Kui ruumiline sõltuvus avaldub vealiikmes, oleks otstarbekas kasutada ruumilise vea mudelit. Kõige olulisem on mudeli valikul muidugi lähtuda sisulistest kaalutlustest. Kui on põhjust eeldada ruumilist interaktsiooni, mille korral sõltuva muutuja väärtust mõjutavad naaberpiirkondade sõltuva muutuja väärtused, tuleks eelistada ruumilise lükke mudelit.

Ruumilise lükke mudeli kuju on järgnev:

$$y = \rho W y + X \beta + \varepsilon,$$

kus

$y$  – sõltuv muutuja;

$X$  – sõltumatute muutujate maatriks;

$\rho$  – ruumilise autoregressiivsuse kordaja;

$W$  – ruumiliste kaalude maatriks;

$\varepsilon$  – vealiikmete vektor.

Ruumilise vea mudeli korral väljendavad kovariatsioonimaatriksi mittediagonaalelemendid ruumilise sõltuvuse struktuuri. Harilikul vähimruutude meetodil saadavad hinnangud on nihketa, kuid pole efektiivsed ja standardvigade klassikalised hinnangud on nihkega. Ruumilise vea mudeli kõige sagedasem kuju on järgnev:

$$y = X\beta + \varepsilon \text{ ja } \varepsilon = \lambda W\varepsilon + u,$$

kus vealiige  $\varepsilon$  sisaldab endas nii harilikku juhuslikku vealiiget  $u$ , mis on normaaljaotusega ja keskväärtusega null, kui ruumilist kaalude maatriksit.  $\lambda$  on ruumilise autokorrelatsiooni kordaja.

Ruumilise autokorrelatsiooni ilmnemisel võib mudeli hindamisel hariliku vähimruutude meetodiga saada nihkega parameetrite hinnangud ning ruumilise heterogeensuse korral nihkega parameetrite standardhälvete hinnanguid. Seepärast eelistatakse parameetrite hindamisel sageli suurima tõepära meetodit (Anselin 2001). Levinud on veel üldistatud momentide meetod (GMM), kahesammuline vähimruutude meetod ja Bayesi lähenemine.

### **1.3.2 Ruumiökonomieetria metoodikat kasutavad kuritegevuse uuringud**

Luc Anselin *et. al.* (2000) rõhutavad, et kuritegude ruumilise paiknemise seaduspärasuste (olemasolu) kindlaks tegemine aitab välja töötada efektiivsemaid meetmeid kuritegevuse vastu võitlemiseks. Kui ilmneb kuritegevuse seos ruumiliste teguritega, sõltumata sellest, kas antud seos on tingitud kindlate inimeste või rajatiste paiknemisest, on võimalik rakendada vastavaid meetmeid. Kui aga kuritegevuse paiknemine osutub juhuslikuks, ei ole ka kindlale piirkonnale suunatud abinõud otstarbekad. Luc Anselin ja tema kaasautorid keskenduvad kuritegevuse andmete ruumiökomeetrilise analüüsi metoodilistele võimalustele. Ruumilise sõltuvuse (*spatial dependance*) ja ruumilise heterogeensuse

(*spatial heterogeneity*) mitteamvestamine kuritegevuse näitajate modelleerimisel võib põhjustada nihkega parameetrite või standardhälvete hinnangute saamist.

Kuritegevuse kaardistamise käigus on selgelt ilmnunud kuritegevuse kontsentratsioon teatud piirkondades, mida üldjuhul iseloomustavad madal keskmine sissetulek, kõrged töötuse määrad ning rassiliste vähemuste suurem osakaal rahvastikus (Anselin *et. al.*. 2000: 236). Kuritegevuse kontsentratsioon teatud piirkondades põhjustab mudelis ruumilist autokorrelatsiooni.

Kuritegevustase administratiivses üksuses on seotud seda iseloomustavate karakteristikutega. On oluline, kas tegu on linna- või maatuüpi omavalitsusega ning kui kaugel paikneb see keskusest, kuhu on koondunud oluline osa vastava piirkonna ressursse. Ristandmetes ilmnevad sageli ruumilised struktuursed erinevused (ruumiline heterogeensus), mistõttu kaasatakse modelleerimisse piirkonna-spetsiifilised efektid. Kuritegevuse oluliseks mõjuriks on ka kurjategijate mobiilsus. Kui vaadeldavad administratiivsed üksused on suhteliselt väikesed, võib eeldada, et arvestatav osa kuritegudest on toime pandud naaberomavalitsustest pärit kurjategijate poolt.

Martin A. Andresen (2006) analüüsis kuritegevuse ruumiliste teguritega seotud aspekte Kanada, Vancouveri, 1996. aasta andmete põhjal, kasutades uurimuse teoreetilise tagapõhjuna sünteesi sotsiaalse disorganisatsiooni ja rutiinsete tegevuste teooriatest. Tuvastati oluline ruumiline autokorrelatsioon kuritegevuse vaatluste vahel ning ruumilist autoregressiivset mudelit hinnates järeldati, et kõige enam põhjustavad kuritegelikku käitumist tööpuudus antud piirkonnas (sotsiaalse disorganisatsiooni teooria) ning noorte osakaal rahvastikus (rutiinsete tegevuste teooria). Andresen (*ibid.*: 2006: 494) defineeris ruumiliste kaalude maatriksi lähtuvalt külgnevusest ning rõhutas, et võimalikud on ka alternatiivsed kaalumatriksid, näiteks administratiivsete üksuste ühispiiri pikkusel ning administratiivsete üksuste vahel rändavate inimeste arvul põhinevad, kaalumatriksi valik võib aga oluliselt mõjutada ruumilise autokorrelatsiooni parameetri hindamise tulemusi.

Mõõtmaks, kuidas ümbritsevate omavalitsuste karakteristikud mõjutavad vastava omavalitsuse kuritegevustaset, lülitatakse enamasti ühe sõltumatu muutujana mudelisse

naaberomavalitsuste keskmine kuritegevustase. Samas võib mudelis kaalumaatriksiga läbi korrutada ka mõne sõltumatu muutuja andmed ning hinnata seeläbi naaberomavalitsuste antud näitaja keskmise mõju vastava omavalitsuse kuritegevustasemele. Thiess Buettner ja Hannes Spengler (2003) kasutavad Saksamaa omavalitsuste kuritegevuse analüüsis selgitava muutujana naaberomavalitsuste keskmist töötuse määra.

Buettneri ja Spengleri (2003) andmete põhjal on Saksamaa omavalitsustes iga teine kuritegu sooritatud mitteresidendist õigusrikkuja poolt. Seetõttu on oluline analüüsi kaasata naaberomavalitsuste karakteristikud. Nende uurimuse põhjal ilmnes, et residentidest õigusrikkujate puhul mõjutasid kuritegude toimepanekut seadusliku sissetuleku teenimise võimalused, tööpuudus ning õigusrikkumise oodatav tulu. Mitteresidentide sooritatud kuriteod on seotud lähedal asuvate omavalitsuste töötuse ja sissetulekutega. Seega võõramaalaste osakaal vähendab kuritegevust vastavas omavalitsuses, kuid tõstab kuritegevustaset naaberomavalitsustes. See võib olla tingitud asjaolust, et piirkonnad, kuhu on elama asunud rohkem muulasi, on ühtlasi vaesemad ning seetõttu on nendes piirkondades elavatel kurjategijatel rohkem motivatsiooni sooritada varavastaseid õigusrikkumisi rikkamates naaberomavalitsustes, kus kuriteo toimepanekust saadav oodatav kasu on suurem. Mõlema vaadeldud grupi (residentidest ja mitteresidentidest kurjategijad) poolt sooritatud kuritegude puhul omasid olulist tähtsust vastava omavalitsuse elanikkonna suurus ja pendelränne.

Kuritegevuse paiknemise analüüsil on sageli kasutatud geograafilisi infosüsteeme (GIS), seostades kuritegevuse kaardistamist erinevate piirkonda iseloomustavate karakteristikutega. Fahui Wang ja W. William Minor (2002) uurisid geograafiliste infosüsteemide abil, kas füüsiline ligipääsetavus töökohtadele on seotud kuritegevusega Clevelandis Ohios. Kasutati 1990. aasta andmeid. Töökohavõimalustena jäeti välja põllumajanduspiirkonnad. Tehti lihtsustav eeldus, et kuriteod pandi toime kurjategija kodukohas. Antud kitsendus peab paika seda enam, mida suuremad on vaadeldavad administratiivsed või territoriaalsed üksused ja mida väiksem on inimeste mobiilsus. Sellise eelduse tegemisel tuleb kindlasti arvestada vaatlusaluse piirkonna eripäraga. Näiteks Buettneri ja Spengleri (2003) Saksamaa uurimust esile tuues ei oleks kitsendus, et

õigusrikkumised sooritatakse kodukohas, näiteks kuigi objektiivne. Sel juhul tuleks aga selgitavate muutujatena vaadelda ka naaberomavalitsuste karakteristikuid. Mudelis ilmneski tugev ruumiline autokorrelatsioon (*spatial autocorrelation*), mis näitab, et vaatlused ühes analüüsitavas objektis ei olnud sõltumatud vaatlustest lähedal asuvates üksustes. Siiski tuvastati töökohtade olemasolu vastassuunaline seos kuritegevustasemega piirkonnas.

Ruumilisi aspekte on arvesse võetud ka uuringutes, milles vaadeldakse nii ristanndmete baasil avalduvaid seoseid kui kuritegevuse dünaamikat. Kakamu *et. al.* (2005) uurisid kuritegevuse mõjureid Jaapanis, võttes arvesse nii ristanndmete põhjal ilmnenuid erinevusi piirkondade vahel kui dünaamilisi arengutendentse. Vaatluse alla võeti 47 prefektuuri andmed aastatest 1990-2001. Kakamu *et. al.* (2005) võtsid modelleerimisel arvesse ruumilisi lükkeid (*spatial lags*) ning ruumilis-ajalist heteroskedastiivsust (*spatio-temporal heteroskedasticity*). Nad tõid eelnevate ruumiökonomeetriliste kuritegevuse uurimiste olulise puudusena välja asjaolu, et analüüsis on kasutatud eelkõige ristanndmeid, eeldades homogeensust erinevate perioodide lõikes.

Kakamu *et. al.* (2005) kasutasid modelleerimisel Bayesi lähenemist (informatsiooni saamiseks Bayesi lähenemise kasutamisest ruumiökonomeetilisel modelleerimisel vaata Hepple (2003)), võttes arvesse ka dünaamilisi aspekte. Selgitavate muutujatena vaadeldi töötuse määra, sissetulekute taset, registreeritud võõramaalaste arvu, politseijõudude kohalolekut, arvestatuna arreteerimiste määra kaudu. Turismi võeti arvesse lähendmuutuja - hotellides ööbijate arvu kaudu. Põhilised tulemused uuringust järgmised:

1. Ruumilisi vastasmõjusid ei õnnestunud tuvastada ühegi kuriteoliigi puhul.
2. Prefektuuride lõikes on kuritegevustase kõrge piirkondades, kus regionaalne koguprodukt (*GRP*) *per capita* on madal ning registreeritud töötuse ja arreteerimiste määrad on madalad. Kuritegevuse ja töötuse määrade vahel tuvastatud vastassuunaline seos võib tuleneda asjaolust, et kõrge kuritegevusega piirkondades ei olegi inimesed huvitatud seadusliku töö otsimisest ning ei lase end seetõttu ka töötuna arvesse võtta. Kuritegevustase kasvab, kui kasvab võõramaalaste osakaal

rahvastikus. Statistiliselt oluliseks osutus ka hotellide arv piirkonnas – nagu eeldada võis, langevad kohalikku olustikku mittetundvad turistid sageli kuritegevuse ohvriks.

3. Suurlinnade (Tokio, Osaka) ümbruses on ruumiline heterogeensus palju selgemini eristatav kui teistes piirkondades.

Siiski jääb autorite (Kakamu *et al* 2005) arvates võimalus, et mudelist on välja jäänud selgitavad muutujad, mis mõjutavad hindamistulemusi. See võib olla põhjuseks, miks determinatsioonikordaja väärtus on küllaltki väike. Edaspidi planeeritakse arvesse võtta ka korrelatsioone kuritegude vahel, sest on kuritegusid, mis pannakse toime üheaegselt, näiteks vargus ja sisse murdmine. Seega võiks tulevikus proovida rakendada SUR (*seemingly unrelated regressions*) mudeleid.

Ruumilised efektid vägivaldse ja varavastase kuritegevuse puhul võivad oluliselt erineda, seetõttu on otstarbekas vaadelda erinevat laadi kuritegusid erinevate mudelite abil. Frederic Puech (2004) analüüsis kuritegevuse ruumilist paiknemist Brasiilia osariigi Minas Gerais omavalitsuste andmete põhjal ning tuvastus tugeva ruumilise autokorrelatsiooni isikuvastase vägivaldse kuritegevuse puhul. Samal ajal varavastane kuritegevus osutus märksa juhuslikumalt hajuvaks. Puech (*ibid*: 2004: 8) kasutas analüüsil traditsioonilist sümmeetrilist binaarset kaalumaatriksit, mille puhul luges omavalitsused naabriteks juhul, kui neil eksisteerib ühispiir. Selgitavatest muutujatest osutusid statistiliselt olulisteks inimarengu indeksi väärtus, Gini koefitsiendi väärtus, rahvastiku tihedus, noorte osakaal rahvastikus ning rahvastiku rassiline heterogeensus.

Kuritegevuse ruumilise paiknemise kindlaks tegemisele on orienteeritud küllaltki palju uuringuid (Elffers 2003; Gorr, Olligschlaeger 2002; Ratcliffe, McCullagh 1998). Suur osa neist tegeleb kuritegevuse kaardistamisega ning ei analüüsi võimalikke kuritegevustasemega seotud majanduslikke ja sotsiaalseid näitajaid antud piirkonnas. Seejuures kasutatakse sageli geograafilisi infosüsteeme (GIS). Jerry Ratcliffe'i (2004: 79) hinnangul on kuritegevuse kaardistamine muutunud kuritegevuse vastu võitlemise poliitika üheks olulisimaks abivahendiks, võimaldades suunata ressursse piirkondadesse, kuhu neid

on kõige enam vaja. Mõnede autorite arvates ei ole aga kuritegevuse kaardistamine, ilma kuritegevuse ja sellega seotud näitajate andmete põhjaliku analüüsita, piisav.

Ackermann ja Murray (2003) töötasid välja analüütilise raamistiku, analüüsivaks kuritegevust nii makro- kui mikrotasandil. Nad rõhutasid, et kuritegevus on üle maailma suureks probleemiks, kuid kuritegevuse teaduslik analüüsi tase ja maht ei ole veel probleemi ulatusele vastavalt arenenud. Ackermann ja Murray (2003) kasutasid analüüsil Cleveland'i, Ohio, andmeid. Esmalt kaardistasid nad probleemsemad regioonid, seejärel probleemsemad piirkonnad regioonides ning siis kõige terava olukorraga punktid (*hotspots of crime*). Tulemuste põhjal hinnati seosed kuritegevuse klastrite moodustumise ning vastavate piirkondade sotsiaalmajanduslike, demograafiliste ja maa kasutamise ning keskkonnaga seotud tegurite vahel.

Ackermann ja Murray (2003) tuvastasid, et kuritegevuse ruumiline paiknemine Limas on alates 1988. aastast olnud peaaegu muutumatu. Vägivaldne kuritegevus on kontsentreerunud piirkondadesse, mida iseloomustab väga raske sotsiaalmajanduslik olukord. Varavastane kuritegevus on aga märksa hajusamalt levinud. Kuritegevuse ennetamiseks pakutakse välja, et hoiduda tuleks suurte tiheda asustusega elamurajoonide ehitamisest vaesematesse piirkondadesse ning selle asemel kulutada raha tulevikus hoolikalt planeeritud hajusalt paiknevate elamute ehitamisele, hoidmaks ära edasist vaesuse ja rahvusvähemuste kontsentratsiooni piirkonnas.

Frederic Puech (2004: 14) tegi oma uurimusest tulenevalt järgnevad soovitusel kuritegevuse vastu võitlemise poliitika efektiivsemaks muutmiseks. Piiramaks varavastase kuritegevuse levikut, oleks vaja suunata ressursse nii kõrge kuritegevustasemega keskustesse kui eeslinnadesse, sest ruumiliste vastasmõjude toimele levib varavastane kuritegevus kiiresti kohtadesse, kus selleks on antud hetkel sobivam kasvupind. Kuna varavastase ja vägivaldse kuritegevuse paiknemist mõjutavad erinevad tegurid, tuleb erinevalt kujundada ka vastavad poliitilised meetmed. Vägivaldse kuritegevuse vastu võitlemisel tuleks ressursid antud tulemuste põhjal kontsentreerida eelkõige väga kõrge isikuvastase kuritegevusega piirkondadesse, milleks on eelkõige suurlinnade vaesemad

piirkonnad. Kuritegevuse ennetuse programmide efektiivsemaks muutmiseks oleks siiski vaja ka mikroandmetel põhinevat analüüsi, et objektiivsemalt järeldada, millised sotsiaalsed tegurid tõukavad inimest kuritegu sooritama. Antud soovitusi võib vaadelda näitena, kuidas kuritegevuse ruumiökonomeetiline modelleerimine võimaldab poliitilistel otsustajatel saada objektiivsemat informatsiooni ressursside jaotamisel kuritegevuse vastu võitlemiseks.

## **2. KURITEGEVUS JA SELLEGA SEOTUD MAJANDUSLIKUD NING SOTSIAALDEMOGRAAFILISED TEGURID EESTIS**

### **2.1 Eesti kuritegevuse andmed**

Antud töös viiakse läbi Eestis kuritegevusega seotud majanduslike, sotsiaalsete ja ruumiliste tegurite regionaalne analüüs, kasutades kohaliku omavalitsuse tasandi andmeid. Kuritegevuse sotsiaalsete ja majanduslike mõjurite kvantitatiivne uurimine on Eestis alles algusjärgus (Raus, Timmusk 2005), seetõttu on saadaval ka vähe andmeid kuritegevuse kohta. Antud töös kasutatakse Justiitsministeeriumi poolt väljastatud andmeid registreeritud kuritegevusest Eesti kohalikes omavalitsustes aastatel 2003–2004. Andmetes on eraldi välja toodud kuriteod kokku, vargused, narkokuriteod, mõrvad ja mõrvakatsed, tahtlike kehavigastuste tekitamised ja vägistamised. Andmed on kättesaadavad vaid kahe aasta kohta, seega ei ole võimalik analüüsida kuritegevuse dünaamikat Eesti kohalikes omavalitsustes.

Et Eesti omavalitsused on väga väikesed, ei ole otstarbekas koostada erinevat mudelit iga kuriteoliigi kohta eraldi, vaid sarnasemate kuriteoliikide mõjureid hinnatakse ühes mudelis. Seetõttu on eraldi välja toodud kogu kuritegevus, vargused, narkokuriteod ja rasked isikuvastased kuriteod. Raskete isikuvastaste kuritegude all vaadeldakse tapmisi ja tapmiskatseid, raskete kehavigastuste tekitamist ja vägistamist. Tegelikult võib eeldada, et viimati nimetatud kuritegude sooritamise motiivid on üsna erinevad, kuid siiski on kõigi vaadeldud kuriteoliikide puhul tegu vägivaldse kuritegevusega ning Eesti omavalitsuste lõikes on paljudel juhtudel mõnda liiki kuritegude arvuks aastas null või üks, seega on niisugune üldistamine vajalik, et üldse analüüsi läbi viia.

Registreeritud kuriteod ei pruugi anda täielikku ülevaadet kogu kuritegevusest, sest inimesed ei teavita kõigist kuritegudest politseid, eriti kehtib see kergemate varavastaste õigusrikkumiste korral. Siiski võib eeldada, et vaadeldaval perioodil ei erine kuritegudest teatamise määrad Eesti omavalitsustes piisavalt palju, mõjutamaks analüüsi tulemusi. Riiklikul tasandil uurisid registreeritud kuritegevuse ja ohvriuringute andmete kokku langemist Beata Gruszczynska and Marek Gruszczynski (2005). Vaatluse all olnud riikide hulka kuulus ka Eesti ning aastate 1995–1999 paneelandmete regressioonanalüüsi põhjal jõudsid nad järeldusele, et politseis registreeritud kuritegude ja ohvriuringute andmed on statistiliselt olulises samasuunalises seoses, seega kuritegudest teatamise määrad on üldjoontes stabiilsed. Eesti 2004. aasta ohvriuringu andmetel ei ole aastatel 1993–2004 kuritegudest teatamise üldises aktiivsuses toimunud olulisi muutusi (2004. aasta Eesti ohvriuring...2005: 29).

Tabelid 2 ja 3 annavad kirjeldava ülevaate kuritegevusest (vastavat liiki kuritegude arv 10000 elaniku kohta) Eesti kohalikes omavalitsustes aastatel 2003 ja 2004.

**Tabel 2.** Kirjeldavad statistikud kuritegevuse kohta Eesti valdades aastatel 2003-2004

<b>Vallad</b>						
<b>2003</b>	Vaatlusi	Keskmine	Mediaan	St, hälve	Vähim	Suurim
Kõik kuriteod	202	264,16	238,74	155,36	0	1230,06
Vargused	202	177,39	150,45	118,86	0	699,6
Rasked kuriteod	202	2,47	0	4,68	0	28,17
Narkokuriteod	202	1,99	0	5,39	0	42,42
Rahvaarv	202	2244	1683	1682	64	9561
<b>2004</b>	Vaatlusi	Keskmine	Mediaan	St, hälve	Vähim	Suurim
Kõik kuriteod	202	265,39	253,79	138,72	27,44	1126,01
Vargused	202	159,38	138,86	98,69	0	563
Rasked kuriteod	202	2,33	0	4,67	0	27,3
Narkokuriteod	202	1,44	0	4,16	0	27,25
Rahvaarv	202	2233	1671	1681	65	9536

**Tabel 3.** Kirjeldavad statistikud kuritegevuse kohta Eesti linnades aastatel 2003-2004

<b>Linnad</b>						
<b>2003</b>	Vaatlusi	Keskmine	Mediaan	St. hälve	Vähim	Suurim
Kõik kuriteod	39	299.31	272.21	117.45	125	646.05
Vargused	39	192.49	181.48	87.57	71.32	469.57
Rasked kuriteod	39	3.05	2.52	2.81	0	9.47
Narkokuriteod	39	6.51	2.08	9.26	0	36.02
Rahvaarv	39	23149	6410	64613	1120	397150
<b>2004</b>	Vaatlusi	Keskmine	Mediaan	St. hälve	Vähim	Suurim
Kõik kuriteod	39	298.24	269.06	137.44	50.72	657.5
Vargused	39	174.38	157.73	85.74	16.97	409.69
Rasked kuriteod	39	3.31	3.57	2.62	0	10.63
Narkokuriteod	39	4.79	1.57	8.2	0	34.48
Rahvaarv	39	23076	6384	64491	1102	396375

Kuritegude arvu varieeruvus omavalitsuste lõikes on suur. Paljud Eesti omavalitsused on väga väikesed ja ka omavalitsustes registreeritud kuritegude absoluutarvud on väikesed (näiteks raskete isikuvastaste kuritegude arv on null enam kui pooltes omavalitsustes). Analüüsi läbi viimisel tuleb arvesse võtta, et väikese rahvaarvuga omavalitsuste puhul võivad väikesed muutused sooritatud kuritegude üldarvus kaasa tuua küllaltki suuri muutusi suhtarvudes, mis võib kajastuda ka analüüsi tulemustes. Kuritegevuse paiknemisest Eesti kohalikes omavalitsustes annab ülevaate lisa 1.

Aastal 2003 sooritati suhteliselt kõige enam kuritegusid Jõelähtme vallas Harjumaal ning aastal 2004 Alajõe vallas Ida-Virumaal. Kogu siirdeperioodi jooksul on Eesti maakondadest kõige enam kuritegusid sooritatud Harjumaal ja Ida-Virumaal. Aastal 2003 ei sooritatud ühtegi kuritegu Ruhnu vallas, mis oli ka vähima elanike arvuga (64 resident) omavalitsus sellel aastal. Kuritegevust on rohkem Mandri-Eestis, võrreldes saartega.

Vargused moodustavad enamuse kõigist kuritegudest. Aastal 2004 oli varguste arv vähenenud, võrreldes aastaga 2003. Et kogu kuritegevus ei olnud märgatavalt vähenenud,

langes ka varguste osakaal kuritegudes kokku. Seega võib eeldada, et regressioonimudelite hindamisel 2003. aasta kohta on kogu kuritegevuse ja varguste mõjurite osas oodata sarnaseid tulemusi, 2004. aasta andmete põhjal hinnatavates mudelites võivad aga erinevused olla suuremad.

Varguste arv 10000 elaniku kohta oli 2003. aastal suurim Jõelähtme vallas Harjumaal ning 2004. aastal Alajõe vallas Ida-Virumaal, nagu ka kogu kuritegevus. Ühtegi vargust ei registreeritud 2003. aastal Ruhnus ning 2003. ja 2004. aastal Piirissaares. Mõlemad omavalitsused on väikesaared vähem kui saja elanikuga.

Raskeid isikuvastaseid kuritegusid ja narkokuritegusid sooritatakse Eestis üldjoontes oluliselt rohkem linnades kui valdades (Narkosüüteod...2005). Ühtegi rasket isikuvastast kuritegu ei registreeritud 141 omavalitsuses aastal 2003 ja 151 omavalitsuses aastal 2004. Raskete isikuvastaste kuritegude arv 10000 elaniku kohta oli suurim Illuka vallas aastal 2003, kõik vastavad kuriteod olid vägistamised.

Kui vaadelda kuriteoliikide omavahelisi korrelatsioone (vaata tabelid 4 ja 5), siis selgub, et need on suhteliselt väikesed. Järelikult sellest, et üht liiki kuritegevust on antud omavalitsuses keskmisest rohkem, ei järeldu üldjuhul, et ka üldine kuritegevustase oleks seal keskmisest olulisemalt kõrgem.

**Tabel 4.** Kuriteoliikide vaheline korrelatsioon 2003. a. (kõik omavalitsused)

Kuriteoliik	Tapmine	Vägistamine	Rasked keha- vigastused	Vargused	Narkokuriteod
Tapmine	1,00	0,13*	0,15**	0,16**	0,21***
Vägistamine	0,13*	1,00	-0,04	0,11	0,09
Rasked kehavigastused	0,15**	-0,04	1,00	0,21***	0,12*
Vargus	0,16**	0,11	0,21***	1,00	0,04
Narkokuriteod	0,21***	0,09	0,12*	0,04	1,00

\*\*\*statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01;

\*\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05;

\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1.

**Tabel 5.** Kuriteoliikide vaheline korrelatsioon 2004.a. (kõik omavalitsused)

Kuriteoliik	Tapmine	Vägistamine	Rasked kehavigastused	Vargused	Narkokuriteod
Tapmine	1,00	-0,06	-0,02	0,13**	0,13**
Vägistamine	-0,06	1,00	0,08	0,09	-0,04
Rasked Kehavigastused	-0,02	0,08	1,00	0,02	0,18***
Vargused	0,13**	0,09	0,02	1,00	0,10
Narkokuriteod	0,13**	-0,04	0,18***	0,10	1,00

\*\*\*statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01;

\*\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05;

\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1.

Vägivaldsete kuritegude vähene omavaheline korrelatsioon on üheks näiteks puudustest, mis kaasnevad raskete isikuvastaste kuritegude vaatlemisel homogeense grupina. Siiski on niisugune üldistamine vajalik, saamaks esialgset ülevaadet majanduslikest ja sotsiaalsetest teguritest, millel ilmnevad seosed vägivaldse kuritegevusega Eestis. Praeguse andmete kvaliteedi puhul ei ole regressioonanalüüsi tulemuste põhjal siiski veel mõistlik otsustada seoste põhjuslikkuse üle, selleks on vajalik edasine analüüs täiustatud andmetega.

Narkokuritegevus on Eestis küllaltki uus nähtus, kaasnedes piiride avanemisega ning uute vabadustega, mille tõi kaasa riigi demokratiseerimine ja üleminek turumajandusele. Seetõttu pole Eestil ka narkokuritegevuse vastu võitlemisel veel sellist kogemustepagasit nagu vanematel demokraatidel ning narkokuritegevus Eestis on endiselt kõrge eriti linnades. Kõige enam narkokuritegusid 10000 elaniku kohta pandi 2003. aastal toime Peipsiääre vallas Ida-Virumaal ning 2004. aastal Jõhvi vallas Ida-Virumaal. Peipsiääre valla ilmnemine kõrgeima narkokuritegevusega piirkonnana on suure tõenäosusega iseloomulik siiski ainult vaadeldavale aastale, mistõttu ei pruugi ühe aasta ristanndmete analüüs anda väga usaldusväärseid tulemusi.

Ühtegi narkokuritegu ei sooritatud 2003. aastal 173 Eesti omavalitsuses ning 2004. aastal 180 omavalitsuses. Et paljudes kohalikes omavalitsustes on narkokuritegude absoluutarv väga väike, põhjustavad väikesed absoluutsed muutused küllaltki suuri muutusi vastavat liiki kuritegude suhtarvus. Narkokuritegude analüüsil tuleb arvesse võtta, et paljud narkootikumidega seotud süüteod ei kajastu kuritegudena, vaid väärtetudena

(Narkosüüteod...2005). Seetõttu ei pruugi praeguse andmestiku põhjal olla võimalik objektiivselt hinnata Eesti narkokuritegevust mõjutavaid tegureid.

Tugev korrelatsioon 2003. a. ja 2004. a. kuritegevustasemete vahel (vaata tabel 6) esineb kõikide kuritegude ning varguste korral, mis viitab sellele, et neis omavalitsustes, kus kuritegevustase oli keskmisest kõrgem 2003. aastal, sooritatakse kuritegusid keskmisest rohkem ka 2004. aastal. Samal ajal vägistamise korral sellist tendentsi ei ole. Korrelatsioonikordaja 2003. ja 2004. aasta vastavate väärtuste vahel on arvuliselt väike ka narkokuritegude, tapmiste ning raskete kehavigastuste korral.

**Tabel 6.** Korrelatsioon 2003 a. ja 2004. a. kuritegevuse tasemete vahel Eesti kohalikes omavalitsustes

Kuriteoliik	Korrelatsioonikordaja 2003.a. 2004.a. kuritegevuse tasemete vahel
Kõik kuriteod	0.72***
Vargused	0.67***
Narkokuriteod	0.26***
Tapmised	0.18***
Rasked kehavigastused	0.18***
Vägistamised	-0.05

\*\*\*statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01;

\*\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05;

\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1.

Kuivõrd sotsiaalmajanduslikud ja demograafilised näitajad muutuvad paari aasta lõikes suhteliselt vähe, viitab tabel 6 kaudselt ka sellele, et need näitajad selgitavad narko- ja raskete isikuvastaste kuritegude taset suhteliselt vähe ning neid kuriteoliike mõjutavad peamiselt mittevaadeldavad ja juhuslikud tegurid (Raus, Timmusk 2005). Sama oletuse võiks teha eelnevate empiiriliste uurimuste põhjal, milles on välja toodud, et majandusteadusliku meetodika abil on varavastase kuritegevuse varieeruvus märksa paremini selgitatav kui vägivaldse kuritegevuse varieeruvus. Isikuvastaste kuritegude toimepanekut võivad suure tõenäosusega mõjutada psühholoogilised aspektid, mida ei ole võimalik arvuliselt hinnata ega seega modelleerimisel otseselt arvesse võtta.

## 2.2. Kuritegevuse võimalikud mõjurid Eesti kohalikes omavalitsustes

Antud alapeatükis vaadeldakse erinevate sotsiaalmajanduslike, demograafiliste ning ruumiliste tegurite seoseid kuritegevuse näitajatega. Võib eeldada, et kogu kuritegevus ja varguste hulk on sotsiaalmajanduslike tegurite abil paremini kirjeldatavad kui vägivaldne kuritegevus. Seda on näidanud ka varasemad uuringud. Võttes arvesse eelnevate uuringute tulemusi ja lähtudes andmete kättesaadavusest, vaadeldakse esialgu järgnevaid potentsiaalseid kuritegevuse mõjureid:

- töötuse määr omavalitsuses, %;
- hõive määr omavalitsuses, %;
- üksikisiku tulumaksu laekumine omavalitsuse eelarvesse *per capita*, tuh kr;
- asustustihedus (vallad), inimest km<sup>2</sup> kohta;
- logaritm rahvaarvust (linnad);
- 15–29aastaste meeste osakaal omavalitsuse rahvastikus, %;
- muulaste osakaal omavalitsuse rahvastikus, %;
- õpilaste osakaal omavalitsuse rahvastikus, %;
- kõrgharidusega elanikkonna osakaal rahvastikus, %;
- kaugus maakonnakeskusest, km;
- linn (fiktiivne muutuja);
- merepiir (fiktiivne muutuja, arvesse võetud mandril asuvad omavalitsused);
- asukoht saarel (fiktiivne muutuja).

Tööturu-, demograafiliste ja haridusnäitajate kohta ei ole kättesaadavad 2003. ja 2004. aasta andmed. Seetõttu kasutatakse 2000. aasta rahvaloenduse andmeid, mis on ümber arvatud 2003. ja 2004. aasta jaoks, lähtudes eeldusest, et maakonna piires muutuvad vastavad näitajad ajas sarnaselt. Antud kitsendus ei peaks oluliselt mõjutama demograafilisi tegureid, küll aga võib aastate lõikes suuremaid muutusi esineda töötuse ja hõive määrades, mistõttu arvutuste teel saadud andmed võivad osutada ebatäpseteks. Siiski on andmete ümber arvutamine ainsaks võimaluseks analüüsida kuritegevust mõjutavaid tegureid kohaliku omavalitsuse tasandil, sest Eesti Tööjõu-uuring on valikuuring ning Eesti kohalikud

omavalitsused on rahvaarvult liiga väikesed, et ei esineks valimi representatiivsuse probleemi. Seega on kõigi aastate kohta kättesaadavad ainult maakondlikul tasandil agregeeritud tööturunäitajate andmed.

Andmed keskmise palga ega sissetulekute kohta ei olnud kohaliku omavalitsuse tasandil kättesaadavad. Uurimaks, kuidas on sissetulekute tase seotud kuritegevusega kohalikus omavalitsuses, on sõltumatu muutujana analüüsi kaasatud üksikisiku tulumaksu laekumine kohaliku omavalitsuse eelarvesse. Tabelis 7 on välja toodud paariskorrelatsioonikordajad kuritegevuse näitajate (10000 elaniku kohta) ja valitud selgitavate muutujate vahel.

**Tabel 7.** Paariskorrelatsioonikordajad kuritegevuse näitajate ja valitud selgitavate muutujate vahel 2003. ja 2004. aastal

<b>2003</b>	<b>Kõik kuriteod</b>	<b>Vargused</b>	<b>Rasked kuriteod</b>	<b>Narkokuriteod</b>
Töötus	0.200***	0.194***	0.015	-0.033
Hõive	0.021	0.038	-0.065	0.005
Tulumaks	0.076	0.134**	-0.080	-0.013
15–29aastaste meeste osakaal	0.049	-0.002	-0.003	0.123**
Muulaste osakaal	0.315***	0.285***	0.359***	0.363***
Kaugus maakonnakeskusest	-0.163**	-0.163***	-0.088	-0.039
Õpilaste osakaal	0.014	-0.015	0.017	0.076
Kõrgharitude osakaal	0.253***	0.256***	0.036	0.119*
<b>2004</b>	<b>Kõik kuriteod</b>	<b>Vargused</b>	<b>Rasked kuriteod</b>	<b>Narkokuriteod</b>
Töötus	0.316***	0.277***	0.057	0.011
Hõive	-0.043	-0.008	-0.119*	-0.076
Tulumaks	0.038	0.076	0.010	0.001
15–29aastaste meeste osakaal	0.025	-0.077	0.020	0.153**
Muulaste osakaal	0.414***	0.312***	0.260***	0.343***
Kaugus maakonnakeskusest	-0.197***	-0.184***	0.033	-0.131**
Õpilaste osakaal	-0.069	-0.069	-0.085	0.068
Kõrgharitude osakaal	0.198	0.170***	-0.045	0.175***

\*\*\*statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01;

\*\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05;

\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1.

Et töötuse ja hõive määrad on omavahel tugevas vastassuunalises korrelatsioonis (vaata lisa 2), ei ole otstarbekas kasutada ühes mudelis selgitavate muutujatena nii hõivet kui töötust ning tuleb välja selgitada, kumb tööturunäitaja kirjeldab kuritegevuse taseme varieerumist kohalikes omavalitsustes paremini. Kummagi näitaja kasutamisel nii eeliseid kui puudusi. Töötuse määra puhul ei ole võimalik arvesse võtta vabatahtliku tööpuuduse mõju kuritegevusele. Inimene ei pruugigi soovida tööd leida, osaledes elatise teenimiseks kriminaalsetes tegevustes. Hõive määra puhul ei võeta aga arvesse, et suur osa tööealisest elanikkonnast on õpilased, kes küll ei tööta, kuid ei ole ka kuritegevusega seotud. Samuti ei kajastu hõive määras paljud vanemad isikud, kes on veel tööealised, kuid on otsustanud jääda koduseks. Korrelatsioonikordajate väärtuste põhjal otsustades sobib tööturgu iseloomustavaks sõltumatuks muutujaks paremini töötuse määr, millel esineb statistiliselt oluline korrelatsioon nii kogu kuritegevuse kui varguste arvuga.

Tööpuudus on Eesti noores turumajandusühiskonnas veel küllaltki uus nähtus. Ulatusliku tööstussektori osaline likvideerimine ja ümber struktureerimine on oluliselt mõjutanud eelkõige endisi rasketööstuspiirkondi, kus suur osa endistest tööstustöolistest pole suutnud leida uut töökohta ning on pikaajaliselt töötud. Pikaajaline töötus mõjutab nii perekonna majanduslikku olukorda, kui pingestab peresiseseid suhteid. Võib arvata, et majanduse ümber struktureerimisega kaasnev pikaajaline töötus on peamiseks selgituseks Ida-Virumaa kõrgemale kuritegevustasemele, võrreldes ülejäänud Eestiga, ning muulaste ebaproportsionaalselt suurele osakaalule kurjategijate hulgas kogu iseseisvusperioodil. Suur osa endisest Nõukogude Liidust pärit immigratidest olid hõivatud rasketööstuses ning ei leidnud piisavalt motivatsiooni, õppimaks ära eesti keelt. Ootamatult töötuks jäämisest tingitud psühholoogilise seisundi ning keeleoskamatusel koosmõjul hakkasid nemad või nende järeltulijad pigem kuritegelikul viisil raha teenima, kui uut töökohta otsima, sest viimane nõuaks eeldatavalt keerulise ümberõppeprotsessi läbimist.

”Hoiatusefekti” kajastavaid muutujaid antud töös ei vaadelda. Kuigi on ilmnenu, et maakondlikul tasandil on Eestis kuritegevustaseme ja kuritegude avastamise määra vahel oluline vastassuunaline seos (Raus, Timmusk 2005), ei ole kohaliku omavalitsuse tasandil saadaval piisavalt andmeid nende muutujate mudelisse lülitamiseks. Siiski tuleks

modelleerimisel arvesse võtta kuritegevuse kontsentratsiooni teatud piirkondades ning kurjategijate mobiilsust. Antud uurimuses hinnatakse esialgu harilikul vähimruutude meetodil omavalitsuse asukohaga seotud tegureid (kaugus maakonnakeskusest, paiknemine saarel, paiknemine mere ääres). Kui andmetes on ruumiline sõltuvus, ei ole vaatluste vealiikmed üksteisest sõltumatud ning rikutud on Gauss-Markovi teoreemi eeldused ning kasutusele tuleks võtta ruumiökonomeetrilise modelleerimise meetodid, mis võimaldavad analüüsida objektide vastastikust mõju ning ruumilist heterogeensust.

Kuritegevusega seotud näitajate analüüsimisel annaks olulist informatsiooni statistika kurjategijate kohta. Hindamaks kuritegevusega seotud sotsiaalmajanduslikke tegureid objektiivsemalt, oleks vaja eristada näiteks residentide ja mitteresidentide poolt sooritatud kuritegusid (Buettner, Spengler 2003). Et Eesti kohalikud omavalitsused on väga väikesed, sooritatakse suur osa kuritegudest ilmselt mitteresidentide poolt. Seetõttu võib ka sisulistel kaalutlustel eeldada, et kuritegevust mõjutavad lisaks vastava omavalitsuse karakteristikutele veel teiste, eelkõige naabruses paiknevate, omavalitsuste karakteristikud. Niisiis ei pruugi harilik regressioonanalüüs anda piisavalt objektiivseid tulemusi, kuivõrd sõltumatud muutujad kajastavad ainult sotsiaalset ja majanduslikku seisundit vastavas omavalitsuses, kuid ei kaasa lähedal paiknevate omavalitsuste olukorda. Naaberomavalitsuste mõju võimaldab siiski arvesse võtta ruumiökonomeetriliste mudelite hindamine, mis teostatakse järgmises alapeatükis.

## **2.3 Kuritegevuse võimalike mõjurite regressioonanalüüsi tulemused**

### **2.3.1 Ruumilise lükke mudelid kogu kuritegevuse ja varguste kohta**

Antud alapeatükis viiakse läbi regressioonanalüüs, hindamaks, millised valitud selgitavatest muutujatest on Eesti kohalike omavalitsuste kuritegevuse näitajatega statistiliselt olulises seoses. Välja tuuakse 2003. aasta andmete põhjal hinnatud mudelite tulemused. Kuigi nii 2003. kui 2004. aasta andmete põhjal saadi üldjoontes sarnased tulemused, võib eeldada, et 2000. aasta rahvaloenduse andmestiku põhjal 2003. aasta kohta ümber arvatud andmed

selgitavate muutujate kohta on täpsemad kui arvutused 2004. aasta kohta. Eelkõige võib suurem varieeruvus ilmneda töötuse määrades.

Esmalt hinnatakse kogu kuritegevuse ja varguste mõjureid. Selgitavate muutujate valiku toetamiseks viidi läbi multikollineaarsuse analüüs, konditsiooniindeksite suured väärtused näitasid teatud muutujate välja jätmise õigustatust. Mudelid hinnati ka Poissoni regressiooni meetodil, aga kuna see tulemuste osas midagi ei muutnud, otsustati jääda hariliku vähimruutude meetodi juurde. Kui sageli vaadeldakse kuritegevuse andmeid logaritmitud kujul, siis antud juhul see ühegi kuriteoliigi mõjureid kajastava mudeli korral sisulisi tulemusi ei muutnud. Seega jäädakse esialgsete (logaritmitamata) kuritegevuse andmete juurde.

Ruumiliste efektide arvestamiseks modelleerimises koostatakse ruumiliste kaalude maatriks, mida võib sisuliselt tõlgendada kui naaberomavalitsuste kaalutud keskmist kuritegevustaset. Antud töös kasutatakse nii naabrustel kui omavalitsuste vahelistel kaugustel baseeruvaid kaale. Üks kaalumaatriks põhineb lipukülgnelusel (maatriksis on kaaluks üks, kui vastavatel omavalitsustel on ühispiir või nad puutuvad kokku nurkapidi ning null vastupidisel juhul). Külgnelvad objektid peaksid olema üksteisest tugevamas sõltuvuses kui kaugel eemal asuvad objektid ning võib eeldada, et külgnelvates omavalitsustes on kuritegevustase ja sotsiaalne olukord sarnasemad (Anselin *et al* 2000).

Teine spetsifitseeritud kaalumaatriks põhineb kauguste pöördväärtustel. Sageli kasutatakse maatrikseid, mille puhul alates teatud kaugusest antakse kaaludele väärtuseks null. Antud töös jaoks spetsifitseeriti ka maatriks, mille puhul kaugus alates 50. kilomeetrist loeti nulliks, kuid see peaaegu ei muutnud hindamistulemusi, võrreldes hariliku kauguste pöördväärtustel põhineva maatriksiga. Autor kasutas ka maatrikseid, milles esialgsed külgnelvustel ja kaugustel baseeruvad kaalud korrutati läbi logaritmiga omavalitsuse rahvaarvust. Siiski ei andnud see mõneti üllatuslikult oodatud tulemust ning jäädigi esialgse sümmeetrilise kaalumaatriksi juurde. Edaspidistes uurimustes on plaanis spetsifitseerida veel erinevaid kaalumaatrikseid ning põhjalikumalt analüüsida, kuidas sõltuvad mudelite hindamise tulemused valitud kaalumaatriksist.

Harilikul vähimruutude meetodil hinnatud mudelit ruumiliste efektide suhtes testides ilmnes, et isegi kui asukohta iseloomustavad muutujad (paiknemine saarel ja merepiiri olemasolu mandril asuvate omavalitsuste puhul) on mudelisse kaasatud, esineb vaatlustes statistiliselt oluline ruumiline sõltuvus. Et nii tavalise Lagrange'i kordaja kui robustse Lagrange'i kordaja põhjal võiks eelistada ruumilise lükke mudelit ruumilise vea mudelile (vaata lisa 3), testiti järgnevalt veel ruumilist autokorrelatsiooni andmestikus (vaata lisa 4).

Ilmnes, et mõlemad autokorrelatsiooni statistikumid (Morani I ja Geary c) osutusid statistiliselt oluliseks olulisuse nivool 0,01. Ka sisulistel kaalutlustel on ruumilise lükke mudel eelistatav, sest Eesti omavalitsuste väiksuse tõttu võib eeldada olulist interaktsiooni naabruses asuvate omavalitsuste vahel. Seega valitakse ruumiliste efektide kaasamiseks nii kogu kuritegevuse kui varguste puhul ruumilise lükke mudelid:

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon,$$

kus

$y$  – sõltuv muutuja;

$X$  – sõltumatute muutujate maatriks;

$\rho$  – ruumilise autoregressiivsuse kordaja;

$W$  – ruumiliste kaalude maatriks;

$\varepsilon$  – vealiikmete vektor.

Mudelid hinnatakse suurima tõepära meetodil, kasutades andmetöötlusprogrammi Stata. Kuna nii kogu kuritegevuse kui varguste osas ilmnes, et ruumiliste efektide iseloomustamiseks sobib paremini külgnel põhinev maatriks, mille puhul ruumilise autoregressiivsuse kordaja statistiline olulisus oli suurem, hinnatakse mudelid, kasutades külgnelustel põhinevat kaalumatriksit. Kauguste baasil spetsifitseeritud kaalumatriksi kasutamisel saadud hinnangud kogu kuritegevuse ja varguste kohta on lisas 5.

Harilikul vähimruutude meetodil hinnatud mudeli ja ruumilise lükke mudeli (kasutades kaalumatriksina binaarset naabrusest põhinevat maatriksit) hindamise tulemused, on

järgnevas tabelis 8 (sõltuvaks muutujaks on kuritegude arv omavalitsuses 10000 elaniku kohta):

**Tabel 8.** Hariliku vähimruutude meetodi ja ruumilise lükke mudeli hinnangud kogu kuritegevusega seotud näitajate kohta

Kõik omavalitsused	Ruumilise lükke mudel		OLS-hinnangud	
	Kordaja	Standardhälve	Kordaja	Standardhälve
Töötus	3.916**	2.31	4.055**	1.752
Üksikisiku tulumaks	12.770*	1.88	17.063**	6.849
Muulaste osakaal	1.129**	2.30	1.878***	0.428
Saar	-206.651***	-5.79	-252.081***	33.027
Merepiir	97.111***	4.09	110.341***	24.111
Vabaliige	111.284***	3.09	150.745***	34.388
Autokorrelatsioonikordaja	0.220***	0.776	$\bar{R}^2 = 32,2\%$	
Waldi test, et $\rho=0$	$\chi^2 = 8.075$	$p = 0.004$		
Tõepärasuhte test, et $\rho=0$	$\chi^2 = 7.698$	$p = 0.006$		
Lagrange'I kordaja test, et $\rho=0$	$\chi^2 = 8.278$	$p = 0.004$		

\*\*\*statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01;

\*\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05;

\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1.

Vaatluste arv mõlemas mudelis on 241. Ilmneb, et kogu kuritegevuse ruumilise lükke mudelis osutuvad oluliseks samad muutujad kui harilikul vähimruutude meetodil hinnatud mudelis. Siiski on nüüd tulumaksu laekumine *per capita* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0.1, kuid mitte enam olulisuse nivool 0.05.

Kuigi eraldi võetuna osutusid harilikul vähimruutude meetodil hinnatuna olulisteks nii kaugus maakonnakeskusest kui töötuse määr, ilmnes nende näitajate vahel tugev korrelatiivne seos. Mida kaugemal asub omavalitsus maakonnakeskusest, seda suurem on vastavas omavalitsuses muude tegurite samaks jäädes töötuse määr. Nii sisulistel kaalutlustel kui multikollineaarsuse ohu tõttu otsustati mudelisse kaasata töötuse määr ning näitaja „kaugus maakonnakeskusest” välja jätta. Antud muutuja kasutamine ruumilise lükke

udelis ei oleks samuti olnud põhjendatud, sest ruumiliste kaalude maatriks võtab arvesse omavalitsuste paiknemist.

Kuna vargused moodustavad suure osa kõigist kuritegudest, on ootuspäraselt varguste regressioonimudeli hindamise tulemused sarnased kogukuritegevuse hinnangutega (vaata tabel 9, sõltuvaks muutujaks on varguste arv omavalitsuses 10000 elaniku kohta)

**Tabel 9.** Hariliku vähimruutude meetodi ja ruumilise lükke mudeli hinnangud vargustega seotud näitajate kohta

Kõik omavalitsused	Ruumilise lükke mudel		OLS-hinnangud	
	Kordaja	Standardhälve	Kordaja	Standardhälve
Töötus	3,634***	1,340	3,656***	1,369
Üksikisiku tulumaks	16,595***	5,384	18,750***	5,352
Muulaste osakaal	0,604	0,392	0,979***	0,334
Saar	-161,912***	28,017	-183,019***	25,810
Merepiir	74,358***	18,890	81,427***	18,842
Vabaliige	55,424**	27,937	71,804***	26,874
Autokorrelatsioonikordaja	0,144*	0,083	$\bar{R}^2 = 28,5\%$	
Waldi test, et $\rho=0$	$\chi^2 = 3,044$ $p = 0,081$			
Tõepärasuhte test, et $\rho=0$	$\chi^2 = 2,973$ $p = 0,085$			
Lagrange'i kordaja test, et $\rho=0$	$\chi^2 = 3,010$ $p = 0,083$			

\*\*\*statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01;

\*\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05;

\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1.

Varguste ruumilise lükke mudelis ei osutunud enam statistiliselt oluliseks muulaste osakaal rahvastikus. Selle põhjenduseks võib tuua ruumiliste vastastikmõjude arvesse võtmise uues mudelis, mistõttu osutusid varguste puhul olulisemaks piirkonda iseloomustavad sotsiaalsed ja majanduslikud karakteristikud, mis väljenduvad nii sõltumatute muutujate mõju iseloomustavate parameetrite hinnangutes kui ka naaberomavalitsuste kaalutud keskmist varguste arvu iseloomustava kaalumatriksi kaudu. Väga huvitav on asjaolu, et kui ebaoluline sõltumatu muutuja „muulaste osakaal” mudelist eemaldada, osutuvad kõik

ruumilisi efekte kajastavad näitajad statistiliselt oluliseks olulisuse nivool 0,01 ning ruumilise autoregressiivsuse kordaja väärtus tõuseb 0,21-ni.

Et esialgsel vähimruutude meetodil hinnatud mudelite põhjal esineb nii kogu kuritegevuse kui varguste puhul ka ruumilise lükke mudelis heteroskedastiivsuse oht, tuleb hüpoteeside testimisse suhtuda teatud ettevaatlikkusega. Mudelid samade sõltumatute muutujatega, kuid robustsete standardvigade hinnangutega, on välja toodud lisa 6.

Võtmaks omavalitsuste vastastikmõjude uurimisel arvesse ka omavalitsuse suurust, hindas autor mudelid, kasutades kaalumatriksit, milles kaalud olid läbi korrutatud logaritmiga rahvaarvust. Mõneti üllatuslikult see aga tulemusi ei muutnud, mistõttu jäädi esialgse kaalumatriksi juurde.

Mudelite hindamise tulemustest on näha, et majanduslikest ja demograafilistest teguritest osutusid oluliseks töötuse määr, üksikisiku tulumaksu laekumine *per capita* ning kogu kuritegevuse ja varguste hariliku vähimruutude meetodi hinnangute põhjal ka muulaste osakaal rahvastikus. Kõrgema töötuse määraga piirkondades sooritatakse rohkem kuritegusid, sealhulgas vargusi. Jõukamatesse piirkondadesse, kus üksikisiku tulumaksu laekumine *per capita* on suurem, on koondunud ka rohkem kuritegevust. Jõukamad piirkonnad pakuvad rohkem võimalusi nii seadusliku kui ebaseadusliku tulu teenimiseks. Kõrgema muulaste osakaaluga piirkondades on samuti kuritegevustase kõrgem.

Muidugi vajavad need seosed veel edasist uurimist, näiteks töötuse määra ja muulaste osakaalu vahel rahvastikus esineb linnade puhul väga tugev samasuunaline korrelatsioon (81%). Valdades on seos nõrgem (vaata lisa 7), kuid siiski statistiliselt oluline. Kõrgema muulaste osakaaluga piirkondades võib kuritegevuse kõrgem kontsentratsioon olla sotsiaalkindlustussüsteemi puudujääkide ilminguks, mistõttu ei ole keeleoskamatutel muulastel piisavalt võimalusi või motivatsiooni, osalemaks keeleõppeprogrammides, täiskasvanukoolituses ning ümberõppeprogrammides. Sellisel juhul oleks muulaste osakaalu kuritegevust suurendav mõju taandatav otseselt majanduslikele ja sotsiaalsetele näitajatele. Lisaks tuleb kuritegevuse modelleerimisel arvesse võtta, et mudelist võivad olla

välja jäänud teatud olulised näitajad, sealhulgas mittemõõdetavad, näiteks psühholoogilist laadi, tegurid.

Olulisteks osutusid ka kaks asukohaga seotud näitajat: asukoht saarel ja merepiiri olemasolu. Saartel sooritatakse vähem kuritegusid kui Mandri-Eestis. Ilmselt on see seotud suhtelise eraldatuse mõjul välja kujunenud kultuuriliste omapäradega. Asukoht mere ääres (siin on arvesse võetud mandril asuvaid merepiiriga omavalitsusi) toob omakorda kaasa kõrgema kuritegevuse piirkonnas. Seda võib ilmselt selgitada turismipiirkondade paiknemisega mere ääres. Turistid langevad sagedasti eelkõige varavastaste kuritegude ohvriks.

### 2.3.2. Spetsifikatsiooni kontroll: linnade ja valdade mudelid

Kuna erinevat tüüpi administratiivsetes üksustes on erinev elukeskkond, ei pruugi ka seal aset leidvad majanduslikud ja sotsiaalsed protsessid sarnaselt toimida. Sõltuvalt omavalitsuse eripärast võivad kuritegevustasemega seotuks osutada erinevad tegurid. Eesti puhul võib eeldada, et kõige teravam kontrast tekib suuremate linnade ja valdade olustike vahel. Ka korrelatsioonikordajate väärtused ja statistilised olulisused erinevad valdade ja linnade vaatluste puhul (vaata lisa 7). Seetõttu hinnatakse regressioonimudelid ka eraldi linnade ja valdade kohta (vaata tabel 10).

**Tabel 10.** Kogu kuritegevuse ja varguste mudelite parameetrite hinnangud linnade korral

Muutuja	Kuriteod kokku		Vargused	
	Kordaja	Standardhälve	Kordaja	Standardhälve
Ln(kaugus maakonnakeskusest)	-20,518**	8,375	-17.666**	7.263
Muulaste osakaal	1,771***	0,532	0.986**	0.459
Saar	-123,708***	25,027	-107.477***	22.759
Rahvaarv	0,00077***	0,00009	0.00049***	0.00018
Vabaliige	274,215***	25,543	192.357***	22.455
Mudeli kirjeldatuse tase	$R^2=0,579$ ; $\bar{R}^2=0,530$		$R^2=0,460$ ; $\bar{R}^2=0,396$	

\*\*\*statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01;

\*\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05;

\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1.

Kogu kuritegevuse mudelis osutusid linnade lõikes olulisteks kuritegevustaset selgitavateks teguriteks muulaste osakaal rahvastikust, rahvaarv ning kaks linna asendit iseloomustavat näitajat – fiktiivne muutuja „saar” ja logaritmitud linna kaugus maakonnakeskusest. Statistiliselt oluliseks oleks osutunud ka töötuse määr, kuid ainult sel juhul, kui välja oleks jäetud muulaste osakaal. Mudeli kirjeldatuse tase osutus aga märksa kõrgemaks, kasutades selgitava muutujana muulaste osakaalu. Muidugi võib siinkohal arutleda, kumb näitaja oleks sisulistel kaalutlustel eelistatum. Otsuse tegemiseks oleks aga vaja põhjalikult analüüsida muulaste osakaalu seost erinevate sotsiaalmajanduslike teguritega ning tuvastada, kas just kõrgem töötuse määr muulaste seas on ajendiks, miks nad sooritavad suhteliselt rohkem kuritegusid, võrreldes eestlastega, või osutuvad veelgi olulisemaks mõned teised näitajad.

Praeguste hindamistulemuste põhjal saab väita, et kuritegevustase on kõrgem muulaste suurema osakaalu korral ning madalam saartel. Suure tõenäosusega peab siiski paika oletus, et siin ilmneb eriti teravalt iseseisvumisega kaasnenud sotsiaalsete probleemide mõju, mis tekkisid seoses suure osa Ida-Virumaa linnadesse koondunud muulaste töötuks jäämisega. Saartele seevastu ei olnud rajatud ulatuslikke tööstuskomplekse, millega oleks kaasnenud võõrtööliste sissevool. Seetõttu ei ilmnenu saartel ka nii drastilist olustiku muutust seoses iseseisvumisega. Olulisel määral sõltub kuritegevustase linna rahvaarvust – suuremates linnades on kuritegevust rohkem. Viimane asjaolu on samuti kooskõlas teooriaga, sest suuremates linnades on ka asustustihedus suurem, mis toob kaasa anonüümsuse ning paremad võimalused kuritegude sooritamiseks.

Kuritegevustase on madalam maakonnakeskustest kaugemal asuvates linnades; see võib olla seotud mitteresidentide poolt toime pandud kuritegude väiksema osakaaluga. Kui vaadelda kogu kuritegevuse ja varguste ning selgitavate tegurite vahelisi korrelatsioone (vaata tabel 11), siis selgub, et kõige rohkem korreleerub kuritegevustase linnades rahvaarvu ning muulaste osakaaluga, vähem kirjeldavad kuritegevuse varieeruvust linna kaugus maakonnakeskusest ning linna paiknemine saartel. Mudelite kirjeldatuse tase on linnade puhul üsna kõrge: toodud neli tegurit kirjeldavad üle 50 % kogu kuritegevustaseme varieeruvusest ja ligikaudu 40% varguste varieeruvusest.

**Tabel 11.** Kogu kuritegevuse ja varguste korrelatsioon mudeli selgitavate muutujatega linnade korral

Muutuja	Kogu kuritegevus	Vargused
Muulased	0.47***	0.33***
Saared	-0.28**	-0.27**
Ln(kaugus maakonnakeskusest)	-0.18**	-0.24**
Rahvaarv	0.58***	0.52***

\*\*\*statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01;

\*\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05;

\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1.

Valdade korral sõltuvad nii kogu kuritegevustase kui varguste arv 10000 elaniku kohta järgmistest sotsiaaldemograafilistest teguritest: töötuse määr, muulaste osakaal vallas ning elanikkonna sissetulek, mida iseloomustab antud juhul kohaliku omavalitsuse eelarvesse laekunud füüsilise isiku tulumaks (vaata tabel 12; võimalikku heteroskedastiivsust arvestavaid hinnanguid vaata lisa 8). Kuritegevust on rohkem neis omavalitsustes, kus on kõrgem töötuse tase, suurem muulaste osakaal ning suurem sissetulek elaniku kohta. See on kooskõlas ka varasemate uuringutega, kuigi sissetulekute seos kuritegevusega võib olla mõlemasuunaline.

**Tabel 12.** Kogu kuritegevuse ja varguste mudelite parameetrite hinnangud valdade korral

Muutuja	Kogu kuritegevus		Vargused	
	Kordaja	Standardviga	Kordaja	Standardviga
Vabaliige	180.550***	53.483	199.791***	58.966
Töötus	3.960*	2.142	3.121*	1.624
Muulased	3.460***	1.084	2.129**	0.845
Saared	-269.350***	42.912	-202.740***	33.027
Merepiir	128.934***	41.271	94.385***	32.331
Ln(kaugus maaonnakeskusest)	-18.291**	7.425	-17.365***	5.901
Ln(rahvaarv)	-0.628***	0.176	-0.549***	0.141
FIT	23.916**	11.387	24.701***	9.211
Noorte meeste osakaal	-	-	-8.622**	3.438
Mudeli kirjeldatuse tase	$R^2=0.405$ ; $\bar{R}^2=0.384$		$R^2=0.396$ ; $\bar{R}^2=0.371$	

\*\*\*statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01;

\*\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05;

\* statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1.

Madalamat kuritegevustaset saartel saab seletada saarte isoleeritud asendiga ning seetõttu on mitteresidentide poolt toimepandud kuritegude arv saartel arvatavasti väike.

Omavalitsuse paiknemine mere ääres toob hinnangute kohaselt kaasa kõrgema kuritegevuse. Kuritegevustase väheneb (muude tegurite samaks jäädes) maakonnakeskustest kaugemates omavalitsustes. Ka see võib olla tingitud mitteresidentide poolt toime pandud kuritegude osakaalust, kuna maakonnakeskuste ümbrusesse on reeglina koondunud rohkem inimesi, ettevõtteid ja võimalusi nii seadusliku kui ebaseadusliku tulu teenimiseks. Üllatavalt on kuritegevustase valdades seotud ka valdade rahvaarvuga (täpsemalt selle logaritmigaga) ning sealjuures on kuritegevust vähem neis valdades, kus rahvaarv on suurem. Mudelite kirjeldatuse tase on mõnevõrra väiksem linnade mudelite omast, kuid ülalvaadeldud tegurid selgitavad siiski 40 % kuritegevuse varieeruvusest.

### 2.3.3 Narkokuritegevusega ja raskete isikuvastaste kuritegude toimepanekuga seotud tegurid

Narkokuritegude puhul osutusid statistiliselt oluliseks muulaste osakaal rahvastikus, noorte meeste osakaal rahvastikus ning fiktiivne muutuja "linn". Kõigi nimetatud näitajate puhul ilmnes samasuunaline seos narkokuritegevusega. Raskete isikuvastaste kuritegude mõjureid hindavas mudelis osutusid statistiliselt oluliseks muulaste osakaal rahvastikus ja paiknemine saarel. Muulaste osakaalu seos raskete kuritegudega osutus samasuunaliseks. Saartel pannakse vägivaldseid kuritegusid toime vähem kui mandril (vaata tabel 13).

**Tabel 13.** Regressioonanalüüsi tulemused narkokuritegude ja raskete isikuvastaste kuritegude mõjurite hindamisel.

Kõik omavalitsused	Narkokuriteod		Rasked isikuvastased kuriteod	
	Kordaja	Standardhälve	Kordaja	Standardhälve
Muulaste osakaal	0.099***	0.021	0.774***	0.014
Noorte meeste osakaal rahvastikus	0.440*	0.229	-	-
Saar	-	-	-1.649*	0.895
Linn	2.134*	1.146	-	-
Vabaliige	-3.454**	2.406	1.733***	0.337
Mudeli kirjeldatuse tase	$R^2=0.182$ ; $\bar{R}^2=0.180$		$R^2=0,346$ ; $\bar{R}^2=0,321$	

\*\*\*oluline olulisuse nivool 0.01;

\*\*oluline olulisuse nivool 0.05;

\*oluline olulisuse nivool 0.1.

Kuna fiktiivne muutuja „linn” osutus narkokuritegude puhul statistiliselt oluliseks, otsustati hinnata mudelid eraldi ka linnade ja valdade osas. Võib eeldada, et linnade puhul osutub seos märksa tugevamaks kui valdade puhul, sest narkomaania kui sotsiaalne probleem on rohkem levinud linnades. Samas on aga hõreda asustusega valdades paremad võimalused taimsete narkootikumide kasvatamiseks või keemiliste tootmiseks, sest kontrolli ja vahele jäämise tõenäosus on väiksem.

Et paljudes kohalikes omavalitsustes ei pandud aasta jooksul toime ühtegi narkokuritegu, on andmed üsna heterogeensed. Andmekogumi homogeensemaks muutmiseks kasutatakse enamasti vastava muutuja logaritmimist. Antud juhul ei muutnud narkokuritegude mudelites sõltuva muutujana logaritmi narkokuritegude arvust 10000 elaniku kohta kasutamine siiski oluliselt tulemusi, seega jäädi esialgse sõltuva muutuja, narkokuritegude arv 10000 elaniku kohta, juurde. Linnade korral selgitasid narkokuritegevust 2003. aastal muulaste osakaal rahvastikus ning õpilaste osakaal rahvastikus. Mida suuremad on muulaste osakaal ja õpilaste osakaal linna rahvastikus, seda suurem on ka seal registreeritud narkokuritegude arv 10000 elaniku kohta. Õpilaste osakaalu olulisus annab ilmselt tunnistust sellest, et keskustes, kuhu on koondunud rohkem noori, on ka narkokuritegevust rohkem (vaata tabel 14).

**Tabel 14.** Narkokuritegude mudelite parameetrite hinnangud linnade ja valdade korral

Asula tüüp	Linnad		Vallad	
	Kordaja	Standardviga	Kordaja	Standardviga
Vabaliige	-14,127**	6,192	-2,570	2,229
Muulased	0,114***	0,042	0,095**	0,026
Õpilaste osakaal	1,861***	0,648	-	-
Noorte osakaal	-		0.358*	0,210
Kirjeldatuse tase	$R^2=0.289$ ; $\bar{R}^2=0.252$		$R^2=0.070$ ; $\bar{R}^2=0.061$	

\*\*\*oluline olulisuse nivool 0.01;

\*\*oluline olulisuse nivool 0.05;

\*oluline olulisuse nivool 0.1.

Valdade korral selgitasid narkokuritegevust muulaste osakaal ja noorte meeste osakaal rahvastikus. Mudeli kirjeldatuse tase on valdade puhul aga väga madal – 6%. Seega võib

öelda, et valdade korral selgelt eristuvaid narkokuritegusid selgitavaid tegureid ei õnnestunud tuvastada.

Raskete kuritegude korral osutus valdade ja linnade mudeleid eraldi hinnates ainsaks kuritegevustaset statistiliselt oluliseks mõjutavaks teguriks muulaste osakaal, kusjuures linnade korral kirjeldas see näitaja ära 51% raskete kuritegude varieeruvusest. Valdade puhul osutus raskete kuritegude iseloomustamisel muulaste osakaalust vallas mõnevõrra paremaks näitajaks muulaste osakaal kohalikus omavalitsuses ja selle lähiümbruses, kuid mudelite kirjelduse tase on üldiselt küllaltki madal (vaata tabel 15).

**Tabel 15.** Raskete isikuvastaste kuritegude mudelite parameetrite hinnangud linnade ja valdade korral

Asula tüüp	Linnad		Vallad	
	Kordaja	Standardviga	Kordaja	Standardviga
Vabaliige	0.903**	0.429	0.956**	0.466
Muulased	0.066***	0.010	0.133***	0.045
Kirjeldatuse tase	$R^2=0.525$ ; $\bar{R}^2=0.512$		$R^2=0.155$ ; $\bar{R}^2=0.151$	

\*\*\*oluline olulisuse nivool 0.01;

\*\*oluline olulisuse nivool 0.05;

\*oluline olulisuse nivool 0.1.

Raskete isikuvastaste kuritegude ja narkokuritegevuse mudelites ei ilmne Breusch-Pagani testi põhjal heteroskedastiivsust. Siiski kontrollitakse ka narkokuritegevuse ja raskete isikuvastaste kuritegude mudelites järgnevalt ruumilisi efekte. Testide tulemused on toodud lisades 3 ja 4. Ilmneb, et narkokuritegude ja raskete isikuvastaste kuritegude puhul ei anna ruumiliste efektide hindamise statistikud üheselt võetavaid tulemusi, vastupidiselt teaduskirjanduses väljatoodule, mille põhjal on vägivaldne kuritegevus rohkem kontsentreeritud. Selle põhjal võiks eeldada, et andmete kvaliteet, eelkõige andmete maht, ei ole piisav keerukamate mudeli spetsifikatsioonide hindamise läbi viimiseks. Seetõttu piirduakse narkokuritegevuse ja raskete isikuvastaste kuritegude mõjurite hindamisel harilikul vähimruutude meetodil hinnatud mudelite põhjal saadud algsete tulemustega.

Mudelite hindamise tulemused olid üldjoontes ootuspärased. Ka Eestis iseloomustavad majanduslikud ja sotsiaaldemograafilised tegurid märksa paremini varavastast kui

vägivaldset kuritegevust. Tööturunäitajatest osutus kõige enam kuritegevuse varieeruvust iseloomustavaks töötuse määr, demograafilistest teguritest aga muulaste osakaal rahvastikus. Need näitajad on ka omavahel tugevasti korreleerunud. Ruumilise autokorrelatsiooni ilmumine kogu kuritegevuse ja varguste mudelites viitab sellele, et kuritegevustasemed naabruses asuvates omavalitsustes ei ole vaadeldavad üksteisest sõltumatutena. See võib olla tingitud näiteks kurjategijate mobiilsusest. Raskete isikuvastaste kuritegudega osutus statistiliselt oluliselt seotuks eelkõige muulaste osakaal rahvastikus. Ruumilist sõltuvust raskete isikuvastaste kuritegude ega narkokuritegude mudelites ei ilmnenu.

## KOKKUVÕTE

Kuritegevust mõjutavate sotsiaalmajanduslike ja demograafiliste aspektide uurimise ajalugu ulatub 1960. aastatesse. Enamus autoreid on oma uuringute teoreetiliseks aluseks võtnud Gary S. Beckeri 1968. aastal ilmunud töös „Crime and Punishment: An Economic Approach” esitatud käsitluse kurjategijast kui ratsionaalsest indiviidist, kes kalkuleerib seaduslike ja ebaseaduslike tegevustega kaasnevaid tulusid ja kulusid (nii rahalisi kui moraalseid) ning otsustab seejärel legaalses või illegaalses tegevuses osalemise kasuks.

Võimalusi antud tulude ja kulude mõõtmiseks on mitmeid. Vaadeldavad tegurid on nii kuritegevuse näitajatega kui omavahel keerukates seostes, mistõttu kuritegevuse mõjurite modelleerimisel on kasutatud väga erinevaid meetodikaid ning üksikute näitajate lõikes saadud erinevaid tulemusi. Kuigi kuritegevuse mõjurite hindamine majandusteaduslike meetodite abil ei võimalda arvesse võtta kuriteo sooritamise otsust mõjutavaid emotsionaalseid ning juhuslikke aspekte, on Beckeri algatatud lähenemisviis siiski leidnud praktikas ulatuslikku kinnitust.

Enamasti on kuritegevustaseme selgitamisel oluliseks osutunud tööturunäitajad (töötus, hõive, sissetulekute tase ja selle muutused), demograafilised tegurid (noorte osakaal rahvastikus, elanikkonna rahvuslik koosseis), korrakaitseüsteemi toimimist iseloomustavad näitajad (korrakaitseüksustele eraldatavate ressursside tase, kuritegude avastamise määr) ning vaadeldava piirkonna asukohta ja spetsiifikat kajastavad tegurid (asustustihedus, omavalitsuse tüüp). Vägivaldset kuritegevust ilmneb üldjuhul sagedamini vaesemates piirkondades. Varavastane kuritegevus on majanduslike ja sotsiaaldemograafiliste tegurite abil märksa paremini kirjeldatav kui vägivaldne kuritegevus.

Järjest enam kasutatakse kuritegevuse analüüsil ruumiökonomeetria metoodikat. Ruumiökonomeetria kasutamine võimaldab analüüsida seoseid, mis on tingitud vaatluste paiknemisest ruumis. Ruumiökonomeetrilise modelleerimise peamiseks vahendiks on kaalumatriksite kasutamine ruumiliste efektide tuvastamisel, nende iseloomu määramisel ning mudelite hindamisel. Ruumiliste kaalude matriksi koostamisel võetakse enamasti aluseks vaadeldavate administratiivsete üksuste külgnvus või nende vahelised kaugused. Võimalusi naabruse määramiseks on mitmeid, enamasti pannakse kaaluks üks, kui omavalitsustel on ühispiir ning null, kui mitte.

Kuritegude ruumilise paiknemise seaduspärasuste (olemasolu) kindlaks tegemine aitab välja töötada efektiivsemaid meetmeid kuritegevuse vastu võitlemiseks. Kui ilmneb kuritegevuse seos ruumiliste teguritega, sõltumata sellest, kas antud seos on tingitud kindlate inimeste või rajatiste paiknemisest, on võimalik rakendada vastavaid meetmeid. Kui aga kuritegevuse paiknemine osutub juhuslikuks, ei ole ka kindlale piirkonnale suunatud abinõud otstarbekad.

Naaberomavalitsuste kuritegevuse tasemed ei ole enamasti üksteisest täiesti sõltumatud. Selle põhjusena võib välja tuua interaktsiooni nende vahel, inimeste mobiilsuse. On ju loomulik eeldada, et isik ei pruugi kuritegu toime panna koduomavalitsuses, vaid näiteks lähimas keskses, kus võimalus anonüümseks jääda on palju suurem. Sel juhul ei ole aga kuritegevustase omavalitsuses mõjutatud enam ainult vastava omavalitsuse sotsiaalsetest ja majanduslikest näitajatest, vaid arvesse tuleks võtta ka naaberomavalitsuste karakteristikud. Harilikul vähimruutude meetodil saadavad hinnangud on sellisel juhul aga nihkega. Enamasti hinnatakse siis ruumilise lükke mudel (*spatial lag model*), mis võimaldab arvesse võtta ka naaberomavalitsuste kuritegevustasemete keskmise mõju vastava omavalitsuse kuritegevustasemele.

Teiseks oluliseks ruumiliste efektide vormiks on ruumiline heterogeensus, mistõttu seose kuju või tugevus võib erinevates ruumipunktides olla erinev. Sel juhul kaasatakse ruumiline sõltuvus vealiikmesse ning hinnatakse ruumilise vea mudel (*spatial error model*). Antud mudel on eelistatav, kui meil pole põhjust eeldada ühe administratiivse üksuse vastava

sõltuva muutuja mõju teise üksuse vastava sõltuva muutuja väärtusele. Sageli on ruumilist heterogeensust ja ruumilist autokorrelatsiooni raske eristada. Kuritegevuse näitajate uurimisel võivad suure tõenäosusega esineda ka mõlemad. Valikul erinevate mudelite vahel on küll abiks formaalsed testid, kuid lõplik otsus tuleks ikkagi teha andmete iseloomu ja sisuliste kaalutluste põhjal.

Eesti jaoks on turumajanduslik ühiskonnakorraldus alles küllaltki uus ning seetõttu on vähene ka turumajandusele üleminekuga ning piiride avanemisega kaasnevate negatiivsete nähtuste vastu võitlemise kogemus. Uuteks probleemideks on tööpuudus ja narkomaania, mis mõlemad võivad inimest ajendada kuritegelikule teele asuma. Kuritegevuse tasemega seotud tegurite kindlaks tegemine võimaldab välja töötada efektiivsemaid meetmeid kuritegevusega võitlemiseks, mistõttu antud teema väärrib kindlasti põhjalikku uurimist.

Praegu on probleemiks eelkõige põhjalikuks analüüsiks vajalike andmete kvaliteet. Kuritegevuse andmed on kohaliku omavalitsuse tasandil kogutud ainult aastate 2003-2004 kohta, mistõttu ei ole võimalik analüüsida kuritegevuse taseme ajalist varieerumist ning põhilised järeldused tuleb teha peamiselt ristanndmete baasil. Tööturunäitajate ja demograafiliste tegurite kohta on kohalike omavalitsuste tasandil avaldatud vaid 2000. aasta rahvaloenduse andmed. Iga aasta kohta uuringute teostamine ei ole võimalik, sest Eesti omavalitsused on liiga väikesed valikuuringu põhjal objektiivsete järelduste tegemiseks. Seetõttu arvatati 2000. aasta tööturunäitajad ja demograafilised tegurid ümber, eeldades, et maakonna piires on vastavate näitajate dünaamika sarnane. Kui demograafiliste tegurite ajaline varieeruvus on suhteliselt väike, siis tööturunäitajad võivad lühikese aja jooksul omavalitsustes küllaltki olulisel määral varieeruda, mis võib mõjutada analüüsi tulemusi.

Eestis, eriti linnades, on töötuse määr ja muulaste osakaal rahvastikus omavahel tugevalt korreleerunud. See on tingitud asjaolust, et tööpuuduse probleem ilmnes väga teravalt endistes rasketööstuspiirkondades, eriti Ida-Virumaal, mis oli suuresti asustatud võõrtöelistest muukeelse elanikkonnaga. Keeleprobleemide tõttu osutub uue meelepärase töö leidmine sageli äärmiselt raskeks. Eesti sotsiaalkindlustussüsteem on olnud alles välja

kujunemisel ning vajalike ressursside puudumise tõttu pole raskest majanduslikus olukorras peredele kindlustatud samaväärset toetust kui näiteks Skandinaaviamaade heaoluühiskondades. Suutmatus kohaneda ühiskondlike muutustega ning raskest majanduslik olukord loovad aga soodsa pinnase kuritegevuse ja narkomaania kasvuks, mõjutades sageli mitut põlvkonda.

Seosed kuritegevuse näitajate ning erinevate majanduslike, sotsiaaldemograafiliste ning ruumiliste tegurite vahel olid üldjoontes ootuspärased. Kogu kuritegevusega seotud näitajatest osutusid harilikul vähimruutude meetodil hinnatud mudelite põhjal olulisteks töötuse määr, füüsilise isiku tulumaksu laekumine kohaliku omavalitsuse eelarvesse *per capita*, muulaste osakaal rahvastikus, omavalitsuse paiknemine saarel ja mandril asuva omavalitsuse paiknemine mere ääres. Kõrgema töötuse määraga piirkondades on seadusliku sissetuleku teenimise võimalused halvemad, seega otsitakse võimalust kriminaalsete tegevuste kaudu tulu teenimiseks. Rikkamates piirkondades on seevastu paremad võimalused nii seaduslikul kui ebaseaduslikul moel elatise hankimiseks, sellest tuleneb ka füüsilise isiku tulumaksu laekumise samasuunaline seos kuritegevusega. Muulased võivad olla halvemas sotsiaalmajanduslikus olukorras, võrreldes kohalike elanikega, mis on eeldatavalt tingitud keeleprobleemidest või erinevast kultuurilisest taustast. Mandril asuvate omavalitsuste paiknemisel mere ääres on samasuunaline seos kuritegevusega, tingituna tõenäoliselt turismi piirkondade paiknemisest eelkõige mere ääres. Saartel sooritatakse kuritegusid vähem kui mandril.

Kuna Eesti kohalikud omavalitsused on väga väikesed, ei ole alust arvata, et piisavalt suur osa kuritegudest pannakse toime koduomavalitsuses. Vaatlused ei ole sel juhul sõltumatud. Inimesed on mobiilsed ning erinevused suuremate linnade ja valdade vahel on üsna suured. Eesti andmete analüüsil prooviti kahte kaalude maatriksit – külgnevusel ja kaugustel põhinevat. Autoregressiivsuse kordaja väärtus ja statistiline olulisus olid kõrgemad külgnevustel põhineva maatriksi kasutamisel. Üllataval kombel ei parandanud tulemusi kaalude läbi korrutamise logaritmigiga rahvaarvust, võtmaks arvesse omavalitsuse suurust. Antud tulemus vajab kindlasti edasist analüüsi, sest ei ole reaalne eeldada, et väiksem omavalitsus mõjutab suuremat sama palju kui suurem väiksemat.

Testiti nii ruumilist autokorrelatsiooni kui ruumilist heterogeensust. Statistiliselt olulisemaks osutus ruumiline autokorrelatsioon, mistõttu hinnati ruumilise lükke mudel. See on põhjendatav ka sisulistel kaalutlustel, kuivõrd omavalitsuste väiksuse tõttu on nende omavaheline interaktsioon, eelkõige keskuse ja tema naabrite vaheline sõltuvus, ilmselt üsna tugev. Ruumiökonomeetrilise modelleerimise meetodika kasutamine viis kogu kuritegevuse mõjurite analüüsimisel küllaltki sarnaste tulemusteni, võrreldes harilikul vähimruutude meetodil saadud hinnangutega. Vargustega seotud näitajaid hindavas mudelis ei osutunud muulaste osakaal enam statistiliselt oluliseks. See annab tunnistust mudeli õige spetsifikatsiooni olulisusest hüpoteeside testimisel. Edaspidi on kavas kõigi kuriteoliikide võimalike mõjurite hindamisel veel kasutada omavalitsuste vahelisel kaugusel ja külgnevusel põhinevaid kaalumatrikseid, milles on võetud arvesse ka omavalitsuse suurust Narkokuritegevusega osutusid statistiliselt oluliselt samasuunaliselt seotuks muulaste osakaal rahvastikus ja noorte meeste osakaal rahvastikus. Ka raskeid isikuvastaseid kuritegusid pannakse rohkem toime kõrgema muulaste osakaaluga piirkondades ning vähem saartel. Linnade vaatluste põhjal hinnatud mudelite kirjeldatuse tasemed olid nii narko- kui vägivaldsete kuritegude puhul märksa kõrgemad kui ainult valdade andmete põhjal hinnatud mudelid. Ka eelnevate uuringute põhjal on tuvastatud, et vägivaldne ja narkokuritegevus on tugevalt koondunud tiheda asustusega (eelkõige vaesematesse) piirkondadesse.

Ruumiliste efektide hindamine ei andnud narko- ja vägivaldse kuritegevuse mudelite puhul siiski konkreetseid tulemusi. Põhjus võib olla ka valimi ebapiisavuses, mistõttu on antud juhul otstarbekam jääda lihtsamate analüüsimeetodite juurde.

Ainsa valitud selgitava muutujana osutus mudelites kõigi vaadeldavate kuriteoliikide korral statistiliselt oluliseks muulaste osakaal rahvastikus. Kindlasti tuleb antud tulemust põhjalikumalt uurida, sest muulaste osakaalu oluline seos kuritegevuse tasemega võib olla tingitud hariduse omandamisel ja tööturul esinevatest probleemidest ning integratsiooniraskustest. See võib ka olla põhjuseks, miks ruumiliste efektide kaasamisel mudelitesse antud näitaja enam statistiliselt oluliseks ei osutunud.

## VIIDATUD ALLIKAD

1. **Andresen, Martin.** A spatial analysis of crime in Vancouver, British Columbia: a synthesis of social disorganization and routine activity theory. – *The Canadian Geographer / Le G´eographe canadien*, 2006, Vol. 50, No. 4, pp. 487–502.
2. **Anselin, Luc.** Spatial Econometrics. – Center for Spatially Integrated Social Sciences. Working Paper, 1999, 31 p.  
[[http://www.csiss.org/learning\\_resources/content/papers/baltchap.pdf](http://www.csiss.org/learning_resources/content/papers/baltchap.pdf)] 14.06.2005
3. **Anselin, Luc.** Spatial externalities, spatial multipliers and spatial econometrics. – *International Regional Science Review*, 2002.  
[[http://sal.uiuc.edu/users/anselin/papers/anselin\\_externalities.pdf](http://sal.uiuc.edu/users/anselin/papers/anselin_externalities.pdf)]
4. **Anselin, Luc; Cohen, Jacqueline; Cook, David; Corr, Wilpen; Tita, George.** Spatial Analysis of Crime – *Criminal Justice*, 2000, Vol. 4, pp. 213–262.
5. **Anselin, Luc; Morino, Rosena.** Properties of tests for spatial error components. – *Regional Science and Urban Economics*, 2002, 26 p.  
[[http://sal.uiuc.edu/users/anselin/papers/am\\_revised.pdf](http://sal.uiuc.edu/users/anselin/papers/am_revised.pdf)]
6. **Becker, Gary S.** Crime and Punishment: An Economic Approach. – *Journal of Political Economy*, Vol. 76, No. 2, pp. 169–217
7. **Bhati, Avinash Singh.** Modeling count outcomes with spatial structures: An information-theoretic approach, 2005, 24 p. [<http://www.uni-kiel.de/ifw/konfer/spatial/bhati.pdf>] 15.06.2005
8. **Bhati, Avinash Singh.** Robust Spatial Analysis of Rare Crimes. – Washington, Justice Policy Center, The Urban Institute, 2004, 73 p.  
[[http://www.urban.org/UploadedPDF/410988\\_spatial\\_rare\\_crimes.pdf](http://www.urban.org/UploadedPDF/410988_spatial_rare_crimes.pdf)] 15.06.2005
9. **Buettner, Thiess; Spengler, Hannes.** Local Determinants of Crime: Distinguishing Between Resident and Non-resident Offenders. – Centre for European Economic Research, 2003, Discussion Paper No. 03.13, 27 p.
10. **Cantor, David; Land, Kenneth C.** Unemployment and Crime Rates in th Post-World War II United States: A Theoretical and Empirical Analysis. – *American Sociological Review*, 1985, Vol. 40, No. 3, pp. 317–332.

11. **Cliff, A.D.; J.K. Ord.** Spatial Autocorrelation, 1973, London: Pion Press
12. **Cohen, L. E.; Felson, M.** Social change and crime rate trends: a routine activity approach. – American Sociological Review, Vol. 44, pp. 588–608.
13. **Harries, K. D.** The ecology of homicide and assault: Baltimore city and country, 1989–1991. – Studies in Crime and Crime Prevention, 1995, Vol. 4, pp. 44–60.
14. **Ehrlich, Isaac.** Participation in Illegitimate Activities: A Theoretical and Empirical Investigation. – Journal of Political Economy, 1973, Vol., No. 3, pp. 521–565.
15. **Elffers, Henk.** Analyzing Neighbourhood Influence on Criminology. – Statistica Neerlandica, 2003, Vol. 57, No. 3, pp. 347–367.
16. **Fajnzylber, P., Lederman, D. and N. Loayza,** “What Causes Violent Crime?” – European Economic Review, 2002, Vol. 46, No. 2, pp. 1323–1357.
17. **Fleisher, Belton M.** The Effect of Unemployment on Juvenile Delinquency. – The Journal of Political Economy, 1963, Vol. 71, No. 6, pp. 543–555.
18. **Flinn, Christopher.** Dynamic Models of Criminal Careers, 1986, in A.Blumstein, et al. (ed.) Criminal Careers and "Career Criminals", Washington, DC: National Academy Press.
19. **Fougère, Denis; Kramarz, Francis; Pouget, Julien.** Crime and unemployment in France. March, 2003, 41 p.  
[<http://www.jourdan.ens.fr/~piketty/Papers/Fougereetal2003.pdf>] 31.01.2005.
20. **Freeman, Richard B.** Why Do So Many Young American Men Commit Crimes and What Can We Do About It? – National Bureau of Economic Research, 1996, NBER Working Paper, No. 5451.
21. **Furlong, William J.; Mehay, Stephen L.** Urban Law Enforcement in Canada: An Empirical Analysis –The Canadian Journal of Economics, 1981, Vol. 14, No. 1, pp. 44-57.
22. **Getis, Arthur.** Comparative Spatial Filtering in Regression Analysis. – Geographical Analysis, 2002, Vol. 34, No. 2, pp. 130–140.
23. **Gould, Eric D.; Weinberg, Bruce A.; Mustard, David.** Crime Rates and Local Labour Market Opportunities in the United States: 1979–1997. – Review of Economics and Statistics, 2002, Vol. 84, No. 1, pp. 45–61.
24. **Gorr, Wilpen; Harries, Richard.** Introduction to Crime Forecasting. – International Journal of Forecasting, 2003, Vol. 19, pp. 551–555.

25. **Gorr, Wilpen; Olligschlaeger, Andreas.** Crime Hot Spot Forecasting: Modeling and Comparative Evaluation, Final Project Report. – Rockville, The National Criminal Justice Reference Service, 2002,
26. **Gruszczynska, Beata; Gruszczynski, Marek.** Crime in Enlarged Europe: Comparison of Crime Rates and Victimization Risks – Transition Studies Review, 2005, Vol. 12, pp. 337–345.
27. **Hepple, Leslie W.** Bayesian Model Choice in Spatial Econometrics. – Paper for LSU Spatial Econometrics Conference, Baton Rouge, November 2003, 24 p.
28. **Kakamu, Kazuhiko; Polasek, Wolfgang; Wago, Hajime.** Spatial Interaction of Crime Incidents in Japan. – Nagoya University, Chikusa, Nagoya, 2005, Grants-In-Aid for Scientific Research, pp. 407–413.
29. **Kelejian, Harry H.; Prucha, Ingmar R.; Yuzefovich, Yevgeny.** Instrumental Variable Estimation of a Spatial Autogressive Model with Autoregressive Disturbances: Large and Small Sample Results, 2004. [<http://www.uni-kiel.de/ifw/konfer/spatial/kelejian-prucha-yuzefovich.pdf>] 15.06.2005
30. **Kelly, Morgan.** Inequality and Crime. – The Review of Economics and Statistics, 2000, Vol. 82, No. 4, pp. 530-539.
31. **Krueger, Alan P.; Pischke, Jorn Steffen.** A Statistical Analysis of Crime against Foreigners in Unified Germany. – The Journal of Human Resources, 1997, Vol. 32, No. 1, pp. 182–209.
32. **Lagos, Ricardo.** The Economics of Crime. – Centerpiece, 2000, No.3, pp. 3–5.
33. **Lee, David S.; McCrary, Justin.** Crime, Punishment and Myopia. – Workgroup in Aarhus for Labour Economic Studies (WALEs), 2005, 57 p.
34. **LeSage, James P.** Spatial Econometric Modeling of Spillovers. – University of Toledo, Department of Economics, 2004, 30 p.
35. **LeSage, James P.** The Theory and Practice of Spatial Econometrics. – University of Toledo, Department of Economics, 1999, 309 p.
36. **Levitt, Stephen D., Lochner, Lance.** The Determinants on Juvenile Crime. – Gruber Risky Behavior Among Youths: An Economic Analysis. Editor J. Gruber. Chicago: University of Chicago Press, 2001. [<http://www.econ.rochester.edu/lochner/levitt-lochner.pdf>].
37. **Lochner, Lance; Moretti, Enrico.** The Effect of Education on Crime: Evidence from Prison Inmates, Arrests and Self-Reports. – National Bureau of Economic Research. NBER Working Papers, 2001, No. 8605, 54 p.

38. **Machin, Stephen; Meghir, Costas.** Crime and economic incentives. – Institute for Fiscal Studies, 2000, Working Paper, No. 00/17, 33 p.  
[<http://www.essex.ac.uk/ilr/eeeg/Workshop2001-3/crime.pdf>]
39. **McMillen, Daniel P.** Selection Bias in Spatial Econometric Models. – Journal of Regional Science, 1995, Vol. 35, August, pp. 417–436.
40. **McMillen, Daniel P.** Spatial Autocorrelation or Model Misspecification?. – International Regional Science Review, 2003, Vol. 26, April, pp. 208–217.
41. **Messner, Steven F.; Anselin Luc.** Spatial analyses of homicide with areal data in M. Goodchild and D. Janelle (eds.), Spatially Integrated Social Science, New York: Oxford University Press, 2002, 37 p.
42. **Mocan, Naci.** Crime Control: Lessons from the New York City Experience. – Paper to be given at the International Seminar of Crime and Violence Prevention in Urban Settings. Bogotá, Colombia, May 22-23, 2003, 25 p.
43. **Morenoff, Jeffrey D.; Sampson, Robert J.** Violent Crime and the Spatial Dynamics of Neighborhood Transition: Chicago, 1970–1990. – Social Forces, 1997, Vol.76, No. 1, pp. 31–64.
44. Narkosüüteod ja nende mõju kuritegevusele Eestis 1999–2004. Politseiamet, Arenguosakond, 2005, 120 lk.
45. **Oud, Han; Folmer, Henk.** Spatial Structural Equations Models, 2004.  
[[http://www.uni-kiel.de/ifw/konfer/spatial/oud\\_fomler.pdf](http://www.uni-kiel.de/ifw/konfer/spatial/oud_fomler.pdf)] 15.06.2005
46. **Paelinck, J.H.P.; Klaassen, L.H.,** *Spatial Econometrics*, 1979, Saxon House, Farnborough
47. **Puech, Frédéric.** How do criminals locate? Crime and spatial dependence in Minais Gerais. – CERDI–CNRS, Université d’Auvergne, 2004, 23 p.
48. **Ratcliffe, J. K; McCullagh, M. J.** Hotbeds of crime and the search for spatial accuracy. – Journal of Geographical Systems, 1999, No. 1, pp. 385–398.
49. **Rasmussen, E.** Stigma and self-fulfilling expectations of criminality. – Journal of Law and Economics, 1996, Vol. 39, No. 2, pp. 519–543.
50. **Raus, Toomas; Timmusk, Liis.** Kuritegevust mõjutavad sotsiaalmajanduslikud ja demograafilised tegurid. Kriminaalpoliitika uuringud, 3. Justiitsministeerium, Tallinn, 2005, 86 p.
51. **Ulen, Thomas.** “Rational Choice Theory in Law and Economics,” in Bouckaert and De Geest (eds.), Encyclopedia of Law and Economics, vol. 1, 809, Behavioral

Science: Removing the Rationality Assumption from Economics, 88 *California Law Review* 1051, 29 p.

52. **Shaw, C. R., Mackay, H. D.** Juvenile Delinquency and Urban Areas: A Study of Rates of Delinquency in Relation to Differential Characteristics of Local Communities in American
53. Cities. – University of Chicago Press, 1942,
54. **Wang, Fahui; Minor, W. William.** Where the Jobs are: Employment Access and Crime Patterns in Cleveland. – *Annals of the Association of American Geographers*, 2002, Vol. 92, No. 3, pp. 435– 450.
55. **Williams, J.; Sickles R. C.** "On The Role of Social Capital in Youth Crime: A Dynamic Structural Approach", 1998, University of Adelaide Working Paper, 40 p.

## SUMMARY

### SPATIAL ECONOMETRIC MODELLING OF CRIME: AN ANALYSIS OF ESTONIAN MUNICIPALITY LEVEL DATA

Liis Timmusk

More and more attention is being paid to the prevention of crime. Drug abuse prevention programs directed to young people and benefits to not sufficiently provided families for ensuring their livelihood at least indirectly achieve the objective. The information about economic and socio-demographic factors related to crime rates should support policy makers in pursuing and implementing effective policy measures. While sufficient empirical data are available, econometric analysis can be applied to help to provide the information.

The history of investigating economic aspects of crime goes back to the 1960s. One of the most important papers in this field is Gary S. Becker's „*Crime and Punishment: An Economic Approach*” (1968), where he presented a disquisition of a criminal as a rational individual, who calculates costs and benefits (both moral and financial) from legal and illegal activities and consequently decides how to allocate his time between these activities. Although Becker's model substantially simplifies reality by not taking into consideration emotional and occasional aspects of deciding whether or not to commit a crime, Becker's theory has found empirical support in a variety of studies over the next decades.

The majority of researchers investigating the socio-economic determinants of crime have taken the framework offered by Becker as the theoretical basis for their studies. Though, usually not the values of individual utility function parameters are under estimation, but rather aggregated data for crime rates and economic, social or other indicators are employed and regression models with crime rates as dependant variables, are estimated.

Researchers employing prevalingly the data for Western European countries and The United States of America have found evidence on causal relationships between several labour market indicators, socio-demographic factors and crime rates. The impact of these indicators has found significant rather on property crime rates than violent crime rates (Nilsson, Agell 2003; Raphael, Winter-Ebmer 2001).

More and more crime researchers have applied spatial econometric methods in their analysis. Using spatial econometrics gives provides to consider relations that have occurred due to locating of observed administrative units. The main tool of spatial econometrics is the spatial weight matrix. Usually the spatial weight matrix is specified taking into account contiguity of the observable units or distances between them.

If spatial features serve as actuating factors for crime, either because of the people who or facilities that are located there, then interventions designed to alter those persons and activities might well affect crime. Alternatively, if the spatial distribution of crime is essentially random, then targeting specific places is not likely to be an effective crime control strategy. Sorting out the place/crime relationship requires analytical methods that are best suited to isolating the impacts of place on crime (Anselin 2001).

Crime rates of the neighbouring municipalities are usually not completely independent of each other. There are several relationships between them, people are mobile and it is very much possible that an offender does not commit a crime in his residential municipality. There are more possible targets of property crime at centers and high population density also gives a better chance to stay anonymous. While non-resident offenders commit crimes, also the characteristics of neighbouring municipalities should be explored as explanatory variables. There exists spatial autocorrelation between the observations. Therefore using ordinary least squares while estimating the models does not give unbiased estimators and other techniques should be applied. The most common method is the maximum likelihood. While observations are not independent of each other, the spatial lag model is usually estimated. In case of crime data, the spatial autoregressive coefficient estimates the medium impact of crime rates of the neighbouring municipalities.

Spatial effects can also occur in the form of spatial heterogeneity. Values of the regression coefficients or the functional form of the relationship may vary with space. Usually spatial dependence is then considered into the spatial error structure and the spatial error model is estimated. The spatial error model should be preferred to the spatial lag model while there is no reason to think that a value of the dependent variable could be influenced by values of dependent variable in the neighbouring municipalities. Usually it is not easy to distinguish between the spatial dependence and spatial heterogeneity. Both can also appear in the same model. There are several test statistics that could be computed but the nature of data and problem must always be considered as determinants of the decision.

It could be logically assumed that certain economic and social factors also have a significant impact on the crime rates of Estonian young market economy society. But it is also reasonable to think that crime rates and its determinant factors in Estonia as a transition country differ from those of the more developed countries, where economic development and property stratification has come about considerably slowly. Since investigating economic aspects of crime in transition countries is in a starting point (Raus, Timmusk 2005), the author of this article has still not succeeded in finding any papers on economic and socio-demographic determinants of crime, based on the data of some other Eastern or Central European country. Thus it is not possible to draw a parallel between Estonian and any other transition country's research results.

The aim of this paper is to point out relationships between crime rates and indicators characterizing the socio-economic situation in Estonian municipalities. The main problem to consider here is the poor data quality, specifically, the lack of data necessary for a correct and complete analysis. Crime data are available for the years 2003 and 2004 only. Thus it is not possible to examine the dynamics of crime rates in Estonian municipalities. The main conclusions must be drawn on the basis of cross-sectional data.

The number of crime registered might not give an absolute overview about the real crime situation, because people do not report the police about all crimes committed. Especially, it goes for less serious delinquency. Still, it can be assumed that in Estonian municipalities

the differences between reporting rates during the observable period are insignificant to influence the results of the analysis.

The variation of crime rates among the municipalities is large. Many Estonian municipalities are very small and the absolute number of crimes committed is also small (in case of serious personal crimes about a half of the observations had a zero value). To compare the municipalities with different population, the number of crimes of certain categories per 10000 inhabitants was employed as a dependant variable. There must be taken into consideration that small changes in absolute numbers of crimes committed lead to significant changes in ratios, especially in case of very small municipalities. Therefore serious personal crimes (murders and attempted murders, wilful inflictions of serious bodily injury and rapes) were considered as a homogenous group and estimated by one model.

Unfortunately, the statistics about labour market indicators cannot be collected on the municipality level, because Estonian municipalities are very small and no results of the sample surveys are objective enough. The data for labour market indicators are available only for the year 2000. Therefore some calculations had to be made. Unemployment rates and shares of foreigners in population were computed using means of the respective counties. It could be logically assumed that while the demographic indicators change only a little during a few years, then unemployment rates could be quite unstable. This may lead to biased estimators, but it is the best alternative available for having any results at all.

The effect of deterrence variables on crime rates cannot be estimated because the data are insufficient. Though, the concentration of crime in some areas and the mobility of criminals should be accounted. In this survey, the impact of the mentioned factors is estimated indirectly, using distances from county centers (in kilometers) as an explanatory variable. Also dummy variables characterizing the location of the municipality by the sea or on an island are included. Spatial econometric methods are employed for analysis to take into account spatial autocorrelation or spatial heterogeneity.

Estonian municipalities are very small and therefore it is quite possible that non-resident offenders commit quite a large proportion of crimes. Unfortunately, there are no statistics

available about criminals. Thus it is only possible to assume the magnitude of the share of crimes committed by non-resident offenders.

There were different weight matrices specified –based on contiguity and on distances between municipalities. The value of spatial autoregressive coefficient was higher and more significant while using the contiguity matrix. Surprisingly, taking the size of the municipality into account, did not improve the results.

Coefficients for the distance from the county center, the location by the sea and the location on an island had a significant effect on the overall crime rate and on thefts. Crime rates fall with the distance from the county centre. There can be assumed that property crime has concentrated around county centers, where also the concentration of wealth is higher and more material targets of crime are in sight. There is more crime in the municipalities by the sea but less crime on islands. It could probably be explained by the location of tourism areas by the sea. Tourists often fall victim to thieves. No data on the number of tourists visiting the area were available on the municipality level. Therefore direct evidence on crime concentration in tourism areas cannot be provided before than more complete data are available.

Spatial autocorrelation and spatial heterogeneity were both tested for all crime types. In case of all crimes and thefts, the spatial autoregressive coefficient was larger in size and more significant. Thus the spatial lag model was estimated. The results appeared to be quite similar to ordinary least squares' estimates. Also, estimates for the parameters of the thefts model were expectedly quite similar to the ones of the overall crime. The unemployment rates and share of foreigners were found to have a significant effect on overall crime rates. But for the thefts' spatial lag model, the share of foreigners in the population was no more that significant. It shows that the estimation results are sensible to the model specification.

Unemployment is yet quite a new phenomenon for Estonian young market-economy society. Reorganization of the large industrial sector has influenced dramatically the former heavy industrial areas where many of the workers lost their jobs and became long-term unemployed. Long-term unemployment affects the economic situation of the family as well

as relationships between family members. Perhaps this could be the key to explain higher crime rates in Ida-Viru County and the large share of foreigners among criminals. The majority of migrants from the former Soviet Union countries were employed in heavy industry and its supporting branches. Many of them had not found enough motivation to learn the official language – Estonian. These former workers became unemployed with Estonian transition to the market economy. Participating in retraining programs and finding a new job became especially hard for people with poor language skills.

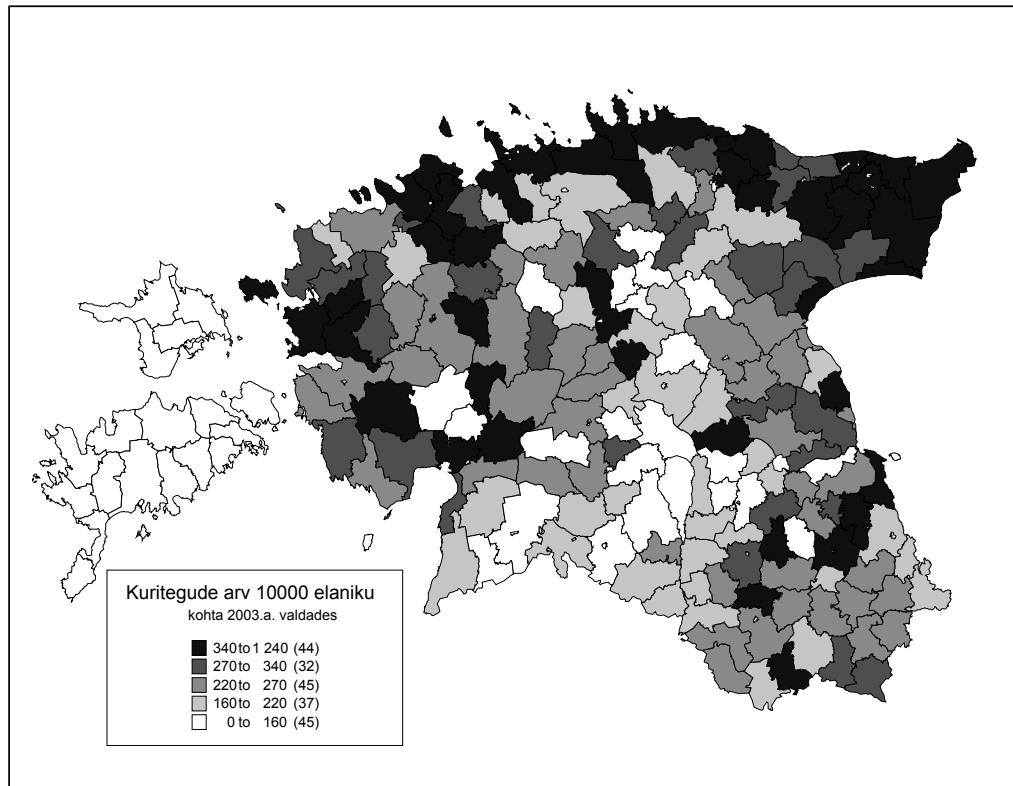
In the model for drug-related crimes, the share of foreigners and the young were found to be significant. The determinants of violent crime rates were the share of foreigners and location on an island. The first raises crime rates and the second lowers them. While estimating separate models for urban and non-urban observations, the level of determination was much higher for the urban models. Previous studies have also shown that the concentration of violent crimes and drug-addiction are more harmful social problems in the regions with high population density.

Estimating spatial effects for drug-related crimes and violent crimes gave no significant results. The reason for this might also be the insufficient sample. Thus, for identifying the determinants of these crime types, simple estimation methods should probably be used until the databases are more complete.

The only variable that was found to have significance in models for all crime categories (except for the spatial lag model for thefts) was the share of foreigners in the population. It was also the only statistically significant economic or socio-demographic variable in the model for serious personal crimes. The determination coefficients for urban and non-urban municipalities' models were accordingly 51.2% and 8.6%. The relationship between the share of foreigners in the population and crime rates of the corresponding area needs further analysis, because this effect may well be an indicator that implicitly shows the difficulties foreigners have in the labour market or integration problems.

# LISAD

## Lisa 1. Kuritegude arv 10000 elaniku kohta 2003. a. valdades



Allikas: Raus, Timmusk (2005)

**Lisa 2. Paariskorrelatsioonikordajad valitud selgitavate muutujate vahel 2003. aastal, vallad ja linnad**

<b>Linnad</b>	Töötuse määr	Hõive määr	Tulumaks	Noored mehed, %	Muulased, %	Kaugus mk keskusest
Töötuse määr	1.000					
Hõive määr	-0.810***	1.000				
Tulumaksu laekumine	-0.550***	0.587***	1.000			
Noorte meeste osakaal, %	-0.055	-0.089	0.350**	1.000		
Muulaste osakaal, %	0.573***	-0.475***	-0.353**	0.329**	1.000	
Kaugus mk keskusest	0.346**	-0.260*	-0.422***	-0.010	0.419***	1.000
<b>Vallad</b>						
Töötuse määr	Töötuse määr	Hõive määr	Tulumaks	Noored mehed, %	Muulased, %	Kaugus mk keskusest
Töötuse määr	1.000					
Hõive määr	-0.719***	1.000				
Tulumaksu laekumine	-0.453***	0.644**	1.000			
Noorte meeste osakaal, %	-0.153**	-0.019	0.015	1.000		
Muulaste osakaal, %	0.289***	-0.284***	-0.062	-0.075	1.000	
Kaugus mk keskusest	0.148**	-0.150**	-0.106	-0.315***	0.097	1.000

\*\*\* oluline 1% olulisuse nivool;

\*\* oluline 5% olulisuse nivool;

\*oluline 10% olulisuse nivool

Allikas: autori koostatud

### Lisa 3. Ruumilise lükke ja ruumilise vea mudeli sobivust iseloomustavad teststatistikud

Teststatistik	Kogu kuritegevus	Vargused	Narkokuriteod	Vägivaldsed kuriteod
<b>Ruumilise vea mudel</b>				
Morani I	2.241**	1.974**	0.452	0.291
Lagrange'i kordaja	3.540*	2.694*	0.099	0.005
Robustne Lagrange'i kordaja	4.990**	5.757**	0.704	4.579**
<b>Ruumilise lükke mudel</b>				
Lagrange'i kordaja	8.278***	6.214**	0.314	0.355
Robustne Lagrange'i kordaja	9.728***	9.277***	0.919	4.929**

Märkus: \* oluline 10% olulisuse nivool; \*\* oluline 5% olulisuse nivool; \*\*\* oluline 1% olulisuse nivool;

Allikas: autori koostatud

### Lisa 4. Globaalset autokorrelatsiooni mõõtvad statistikumid

Teststatistik	Moran'i I			Geary c		
	I	z-statistik	olulisus	C	z-statistik	Olulisus
<b>Muutuja</b>						
Kuriteod kokku	0.438	9.870	0.000	0.622	-5.270	0.000
Vargused	0.360	8.060	0.000	0.670	-5.168	0.000
Narkokuriteod	0.056	1.352	0.177	0.799	2.437	0.015
Vägivaldsed kuriteod	0.172	3.936	0.000	0.980	0.271	0.786
Töötus	0.501	11.108	0.000	0.477	-9.577	0.000
Tulumaks	0.332	7.683	0.000	0.546	-5.050	0.000
Muulased	0.382	8.588	0.000	0.448	-8.281	0.000
Noored mehed	0.074	1.790	0.074	0.888	1.240	0.215
Merepiir	0.588	12.989	0.000	0.405	-11.614	0.000
Saar	0.957	21.325	0.000	0.029	-14.970	0.000
Linn	-0.038	0.738	0.460	0.794	3.702	0.000

Allikas: autori koostatud

**Lisa 5. Ruumilise lükke mudeli hinnangud, kasutades hindamisel kaugustel põhinevat kaalumatriksit:**

Kõik omavalitsused	Kuriteod kokku		Vargused	
	Kordaja	Standardhälve	Kordaja	Standardhälve
Töötus	3.953**	1.709	4.535***	1.465
Üksikisiku tulumaks	14.490**	6.775	15.053***	5.694
Muulaste osakaal	1.451***	0.458	-	-
Saar	-223.700***	34.571	-155.680***	28.769
Merepiir	102.585***	23.760	73.002***	17.865
Vabaliige	111.284***	3.09	46.049*	27.332
Autokorrelatsioonikordaja	0.545**	0.241	0.352**	0.236
Waldi test, et $\rho=0$	$\chi^2 = 5.097$	$p = 0.024$	$\chi^2 = 4.563$	$p = 0.032$
Tõepärasuhte test, et $\rho=0$	$\chi^2 = 4.349$	$p = 0.037$	$\chi^2 = 5.134$	$p = 0.032$
Lagrange'i kordaja test, et $\rho=0$	$\chi^2 = 4.460$	$p = 0.035$	$\chi^2 = 6.453$	$p = 0.011$

Märkus: \* oluline 10% olulisuse nivool; \*\* oluline 5% olulisuse nivool; \*\*\* oluline 1% olulisuse nivool;

Allikas: autori koostatud

## Lisa 6. Ruumilise lükke mudelid robustsete standardhälvetega samade selgitavate muutujate korral

Kõik omavalitsused	Kuriteod kokku		Vargused	
	Kordaja	Standardhälve	Kordaja	Standardhälve
Töötus	3.916*	2.041	3.636**	1.534
Üksikisiku tulumaks	12.770	10.165	16.595**	8.205
Muulaste osakaal	1.129*	0.637	0.604	0.535
Saar	-206.651***	-5.07	-161.912***	28.955
Merepiir	97.111***	2.70	74.358***	27.202
Vabaliige	111.284***	2.83	55.423	33.137
Ruumilise autoregressiivsuse kordaja	0.220***	0.790	0.184**	0.572
Waldi test, et $\rho=0$	$\chi^2 = 7.771$ $p = 0.005$		$\chi^2 = 2.790$ $p = 0.098$	
Lagrange'I kordaja test, et $\rho=0$	$\chi^2 = 8.278$ $p = 0.004$		$\chi^2 = 3.010$ $p = 0.072$	

Märkus: \* oluline 10% olulisuse nivool; \*\* oluline 5% olulisuse nivool; \*\*\* oluline 1% olulisuse nivool;

Allikas: autori koostatud

**Lisa 7. Paariskorrelatsioonikordajad kuritegevuse näitajate ja valitud selgitavate muutujate vahel linnades ja valdades 2003. aastal.**

<b>Linnad</b>	<b>Kõik kuriteod</b>	<b>Vargused</b>	<b>Rasked kuriteod</b>	<b>Narkokuriteod</b>
Töötus	0.320**	0.261*	0.173	0.274*
Hõive	(0.272)*	(0.216)	(0.329)**	(0.418)***
Tulumaks	0.011	0.066	(0.207)	(0.426)***
15–29aastaste meeste osakaal	0.222	0.191	0.196***	0.292
Muulaste osakaal	0.466***	0.334**	0.359**	0.725***
<b>Vallad</b>	<b>Kõik kuriteod</b>	<b>Vargused</b>	<b>Rasked kuriteod</b>	<b>Narkokuriteod</b>
Töötus	0.180***	0.151**	(0.081)	(0.011)
Hõive	0.007	0.058	0.001	(0.050)
Tulumaks	0.121*	0.185***	(0.010)	(0.058)
15–29aastaste meeste osakaal	(0.042)	(0.074)	(0.098)	(0.017)
Muulaste osakaal	0.353***	0.298***	0.239***	0.355***
Kaugus maakonnakeskusest	(0.137)**	(0.1517)**	(0.009)	(0.139)**

\*\*\* oluline 1% olulisuse nivool; \*\* oluline 5% olulisuse nivool; \* oluline 10% olulisuse nivool;

(...) tähendab negatiivset väärtust

Allikas: autori koostatud

**Lisa 8. Regressioonanalüüsi tulemused kogu kuritegevuse ja varguste mõjurite hindamisel hariliku vähimruutude meetodiga, heteroskedastiivsust arvestavate standardhälvete hinnangutega.**

Kõik omavalitsused	Kuriteod kokku		Vargused	
	Kordaja	Standardhälve	Kordaja	Standardhälve
Töötus	4.055**	2.061	3.656**	1.557
Üksikisiku tulumaks	17.063*	10.651	18.750**	8.442
Muulaste osakaal	1.878***	0.555	0.979**	0.441
Saar	-252.081***	36.750	-183.019***	27.391
Merepiir	110.341***	36.305	81.427***	28.060
Vabaliige	150.745***	45.451	71.804**	35.773

Märkus: \*oluline olulisuse nivool 0.1; \*\*oluline olulisuse nivool 0.05; \*\*\*oluline olulisuse nivool 0.01.

Allikas: autori koostatud