

lsi

hyväksymispäivä arvosana

arvostelija

## **Spatiaalinen analyysi kriminologian työvälineenä**

Mikko Maunu

Helsinki 18.04.2003

Seminaariesitelmä

HELSINGIN YLIOPISTO

Tietojenkäsittelytieteen laitos

## Sisältö

<b>1 Johdanto</b> .....	3
<b>2 Kriminologian tutkimuskohteet, -asetelmat ja -menetelmät</b> .....	4
2.1 Kriminologia.....	4
2.2 Tutkimusasetelma .....	4
2.3 Kriminologian tutkimusmenetelmät.....	5
<b>3 Spatiaalisten menetelmien piirteitä kriminologiassa</b> .....	6
3.1 Spatiaalisen analyysin käyttötavat .....	6
3.2 Spatiaalisen aineiston julkaisun ongelmat.....	7
<b>4 Esimerkkejä spatiaalisen analyysin käyttötavoista</b> .....	8
4.1 Aineistojen yhtenäistäminen spatiaalisen tekijän kautta .....	8
4.2 Aineiston visualisointi .....	10
4.3 Luonteeltaan spatiaaliset aineistot.....	10
4.4 Harvoin esiintyvien rikosten käsittely.....	14
<b>5 Yhteenveto</b> .....	16
<b>Lähteet</b> .....	17

# 1 Johdanto

Tässä seminaarityössä käsitellään spatiaalista analyysia kriminologin työvälineenä. Työssä esitellään muutamia sovelluskohteita spatiaaliselle analyysille sekä käydään läpi muutamia erityiskysymyksiä sen käyttämisestä kriminologisessa tutkimuksessa. Kriminologisesti mielenkiintoinen aineisto on usein luonteeltaan spatiaalista. Rikokset tapahtuvat jossakin paikassa, joka voi olla rikoksen suhteen enemmän tai vähemmän tai oleellinen seikka. Spatiaalisuus voi olla tutkimuksen keskiössä, jolloin tutkitaan rikollisuuden alueellisia vaikuttimia. Aineistojen spatiaalisuus on myös usein tekijä, jonka kautta eri lähteistä kootut aineistot voidaan yhdistää. Tutkimuskohteena ovat rikoksen tapahtumiseen johtaneet tekijät. Nämä tekijät ovat monissa tapauksissa varsin monimutkaisia ja niistä ei ole suoraa yhteyttä tapahtuneeseen rikokseen. Tämä asettaa haasteensa myös spatiaalisten menetelmien käytölle. Saatavilla oleva aineisto voi olla muodoltaan moninaista ja sen yhtenäistämässä käyttökelpoiseksi on omat haasteensa.

Luvussa 2 esitellään kriminologian tutkimuskohde parista eri näkökulmasta, tyypillisiä tapoja lähestyä tätä kohdetta sekä käydään lyhyesti läpi kriminologiassa käytettyjä tutkimusmenetelmiä.

Luvussa 3 käsitellään spatiaalisen analyysin käyttötapoja ja siihen liittyviä teemoja kriminologian suhteen.

Luvussa 4 annetaan muutamia esimerkkejä luvussa kolme kuvatun jaottelun mukaisesti spatiaalisen analyysin käytöstä kriminologiassa.

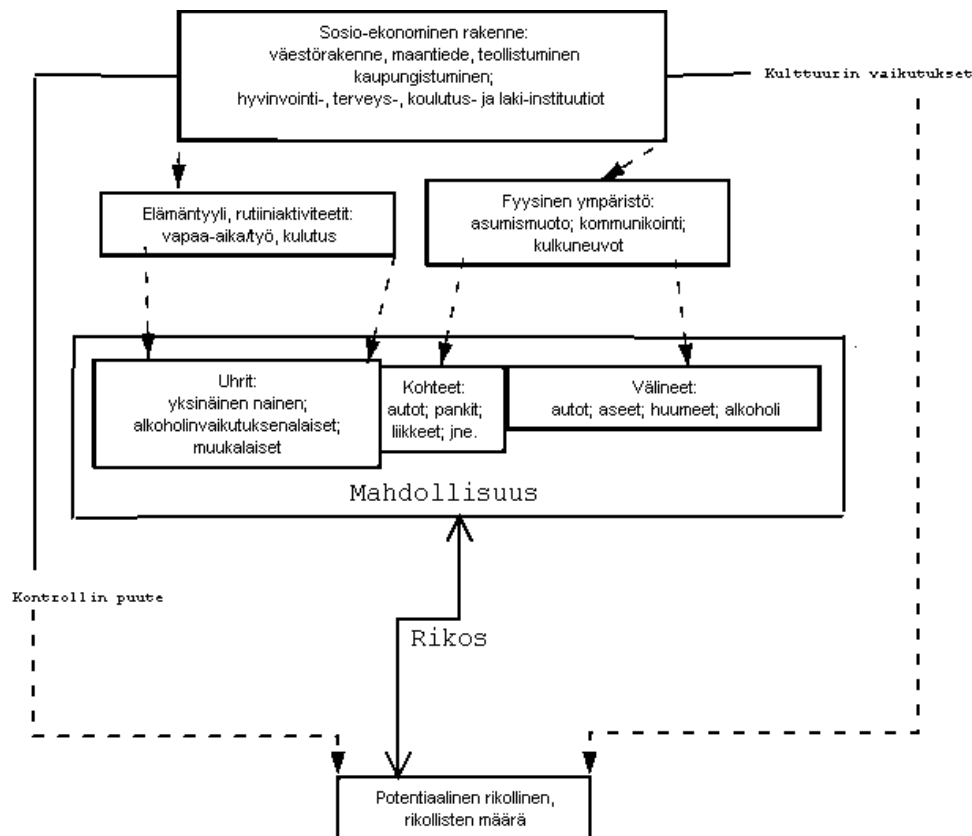
Luvussa 5 on yhteenveto seminaarityöstä.

## 2 Kriminologian tutkimuskohteet, -asetelmat ja -menetelmät

### 2.1 Kriminologia

Akersin määritelmän mukaan kriminologia on lakien säätämisen, lainrikkomisen ja lain toimeenpanemisen kokonaisprosessia tutkiva tiede [Ake00]. Toiset määritelmät rajaavat kriminologian alueen hieman kapeammin Garlandin ja Sparksin määritelmän mukaan kriminologia tutkii niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat rikollisen toiminnan esiintymiseen. Kriminologian juuret ovat muissa yhteiskunta- ja ihmistieteissä [Ros89]. Kriminologian kannalta rikoksia ovat ne teot, jotka ovat rikoskoikeudellisesti sellaisiksi määriteltäviä. [GaS00, 1-23]. Kriminologialla on professiona nykyisin näkyvämpi rooli käytännön rikostutkimuksessa ja lainkäytössä kuin koskaan aikaisemmin [GaS00, 6]. Tämän vuoksi kriminologian työvälineitä on kehitettävä entistä määrätietoisemmin.

### 2.2 Tutkimusasetelma



Kuva 1: Rikollisen teon mahdollisuusrakenne [Cla97, suomennettuna]

Kuvassa 1 on esitetty yksi mahdollinen hahmotustapa rikollisen teon tapahtumisen syihin. Selittävänä tekijänä tässä mallissa ovat sosioekonomiset tekijät. Sosioekonomiset tekijät vaikuttavat rikoseen tekijään asettamalla puitteet sillä ympäristölle, jossa henkilöstö mahdollisesti kehittyy rikollinen. Samat tekijät vaikuttavat myös rikoksen kohteeseen ja ympäristöön, jossa rikos tapahtuu.[Cla97]. Clarken [Cla97] esittämä näkemys rikollisen teon tapahtumisen syistä perustaa rikollisen tietyissä puitteissa tekemälle valinnalle. Rikos suoritetaan, mikäli siitä odotettavat tunnetut hyödyt ovat suuremmat kuin haitat. Rikoksen suorittava yksilö nähdään siis rationaalisena toimijana [Ros89, 72 - 77].

Clarken esittämässä mallissa ei ole huomioitu yhteiskunnasta riippumattomia syitä rikoksiin. Näitäkin kuitenkin esiintyy kriminologian alaan luettavissa tutkimuksissa selittävinä tekijöinä. Tutkijat ovat esimerkiksi kiinnittäneet huomiota korkean lämpötilan ja väkivaltarikosten väliseen yhteyteen [esim. And87].

### **2.3 Kriminologian tutkimusmenetelmät**

Rikollista käyttäytymisiä voidaan hahmottaa sekä kvalitatiivisin, että kvantitatiivisin menetelmin.

Kvalitatiivisista menetelmistä esimerkiksi Löscher [Lös00] painottaa hermeneuttista sosiologiaa. Hermeneuttisen näkemyksen mukaan ihmistieteissä totuus on aina tulkinnassa. Tälläisen tulkinnat ainut arvo on se, että se on kommunikoitavissa ja siten siis jaettavissa. [Väh96].

Kvantitatiivisia kriminologian tutkimuksia julkaiseva *Journal of Quantitative Criminology* on ilmestynyt säännöllisesti vuodesta 1984. Julkaisun ilmestymispaikka on Boston. Kriminologiassa näyttäisi vallitsevan sama menetelmien maantieteellinen kahtiajakautuminen kuin muissakin yhteiskuntatieteissä. Kärjistettynä kvalitatiivista tutkimusta harjoitetaan enemmän eurooppalaisessa kriminologiassa ja kvantitatiivista amerikkalaisessa perinteessä. Toki tämä jako ei ole yksiviivainen, vaan molemmilla mantereilla on perinteitä molempien mainittujen menetelmien käytössä.

Tilastollisen tutkimuksen asema on vahvistunut kriminologiassa. Tähän lienee vaikuttanut suurelta osalta tilastollisten menetelmien ja koneellisen laskennan yleinen kehitys. Menetelmien ja välineiden kehityksen myötä joitakin kriminologian alaan kuuluvia peruskysymyksiä on voitu ottaa uudelleen käsittelyn kohteeksi uudesta näkökulmasta. Näin on menetelty esimerkiksi ikäryhmien välisten eroavaisuuksien tarkastelussa [FGS02].

### **3 Spatiaalisten menetelmien piirteitä kriminologiassa**

#### ***3.1 Spatiaalisen analyysin käyttötavat***

Spatiaalisen analyysin asema sosiaalitieteissä on noussut voimakkaasti viime vuosina [Ans99]. Anselinin [Ans99] mukaan spatiaalisen analyysin menetelmät kuuluvat nykyisin olennaisena osana sosiaalitieteilijän työkalupakkiin. Spatiaalisen analyysin hyödyntämisen tuomat mahdollisuudet sosiaalitieteille hän jakaa seuraavasti:

1. Aineiston yhtenäistäminen. Eri tarkoituksessa kerätyt samoja havaintoyksiköitä käsittelevät aineistot voidaan kytkeä toisiinsa maantieteellisen sijainnin kautta. Myös eri tasoja käsittelevät aineistot (joiden tilastoksikko on eri) voidaan kytkeä toisiinsa. Samassa yhteydessä voidaan tällöin käsitellä esimerkiksi yksilöiden ominaisuuksia sekä sen alueen ominaisuuksia jossa he asuvat. Useissa olemassa olevissa aineistoissa on esimerkiksi hallinnollisista syistä olemassa jokin maantieteellinen komponentti, jota voidaan käyttää yhdistämiseen.
2. Eksploratiivinen data-analyysi ja visualisointi. Tätä voidaan käyttää apuna mallien suunnittelussa, hypoteesien tarkentamisessa ja assosiaatioiden etsinnässä. Esimerksi rikoskartat, joissa visualisoidaan rikosten jakaantumista alueellisesti.

3. Tapaukset, joissa havainnoinnin kohde on luonteeltaan spatiaalinen tai mallinus on spatiaalista. Esimerkiksi tutkimuksissa, joissa tarkastellaan rikollisen asuinpaikan ja rikoksen tapahtumispaikan välistä riippuvuutta. Vastaavasti myös rikollisten liikkumista tarkasteleva voidaan lukea jaottelussa tähän ryhmään. Tällöin fokus on selvästi siinä maantieteellisessä pisteessä, jossa rikos tapahtui tai josta jokin sitä edeltänyt tapahtuma on riippuvainen.

### ***3.2 Spatiaalisen aineiston julkaisun ongelmat***

Rikoksen uhriksi joutuminen on hyvin henkilökohtainen asia, jonka julkisuuden asteesta moni mieluummin päättäisi itse. Tämän takia esimerkiksi rikoskarttoja julkaistaessa on oltava hyvin varovainen, ettei tulisi paljastaneeksi tietoa, jolla pystytään henkilöimään yksittäinen rikos. Tämä tulee esille erityisesti sellaisissa tapauksissa, joissa kyse on suhteellisen harvinaisesta rikoksesta. Ratcliffin [Rat02] mukaan tämä on suuri ongelma erityisesti yhdysvalloissa, joissa tuotetaan automatisoidusti hyvin suuria määriä rikollisuuteen liittyvää paikkatietomateriaalia. Valtaosassa World Wide Webin kautta saatavilla olevasta rikollisuutta kuvaavassa kartta-aineistossa on merkittynä rikoksen täsmällinen tapahtumispaikka.

Rikoskartan uhriksi voi joutua myös henkilö, joka ei ole kyseisen rikoksen kanssa mitenkään tekemisissä. Rikoskartoissa voidaan osoittaa alueelle sijoitetuilla symboleille joidenkin rikosten yleisyyttä. Kyseinen symboli ei siis tarkoita, että rikos tapahtui juuri symbolin osoittamassa pisteessä, vaan sitä, että symbolin mukainen rikos (tai rikokset) tapahtuivat kyseisellä alueella. [Rat02] Ei ole kuitenkaan aivan selvää, että kaikki kyseistä karttaa tulkitsevat pystyvät tekemään tämän eron.

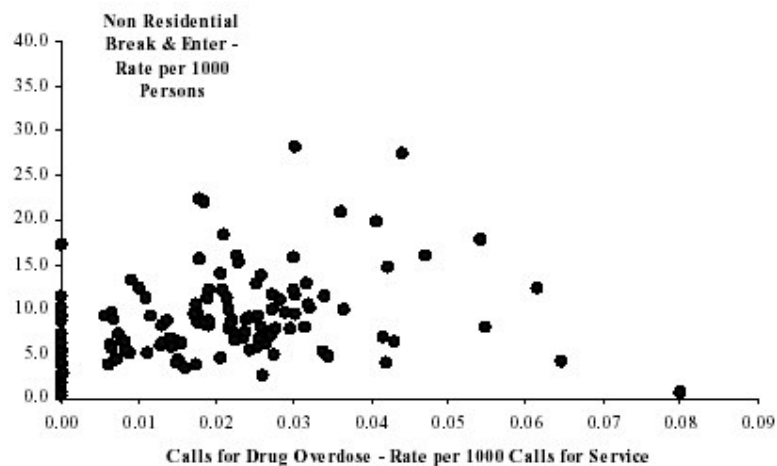
## 4 Esimerkkejä spatiaalisen analyysin käyttötavoista

### 4.1 Aineistojen yhtenäistäminen spatiaalisen tekijän kautta

The Spatial analysis of ambulance calls for drug overdose - Searching link between drug use and property crime-tutkimuksessa [Car00] päämääränä oli tarkastella omaisuusrikosten ja huumeiden käytön välistä oletettua yhteyttä. Käytössä oli kaksi aineistoa:

1. Huumeiden yliannostukseen liittyvät ambulanssien hälytykset Adelaidessa vuodelta 1999 postinumeroalueittain luokiteltuna.
2. Poliisin tietoon tulleet asuntomurrot samalta ajanjaksolta postinumeroalueittain luokiteltuna.

Tutkimuksessa aineiston huumeiden yliannostukseen liittyvien ambulanssihälytysten määrästä ajateltiin indikoivan huumeiden käyttöä. Vastaavasti asuntomurrot kuvasivat omaisuusrikoksia yleensä. Tutkimusaineistojen välille oli mahdollista luoda yhteys postinumeroa yhdistävänä tekijänä käyttäen. Kuvassa 2 on esitetty tämän yhdistämisen tulos. Kuvasta voi havainnoida, että näiden kahden tekijän välillä on selvä yhteisvaihtelu.



Kuva 2: Asuntomurtojen ja huumeiden yliannostukseen liittyvien ambulanssikutsujen määrä tuhatta asukasta kohden.



Seuraavaksi postinumeron kautta samoihin alueisiin liitettiin useista (esimerkiksi Australian Bureau of Statistic) lähteistä otettuja erilaisia sosioekonomisia oloja kuvaavia muuttujia, joilla oletettiin olevan vaikutusta sekä omaisuusrikosten määrään, että huumeiden käyttöön muiden tutkimusten perusteella. Muuttujat ja niiden yhteys huumeiden yliannostukseen liittyviin ambulanssihälytyksiin ja asuntomurtoihin on esitetty taulukossa 1.

<b>Muuttuja</b>	<b>Yliannostukseen liittyvät ambulanssihälytykset</b>	<b>Asuntomurrot</b>
<b>Miesten työttömyysaste</b>	0,013	0,025***
<b>Alueella vähintään viisi vuotta asuneiden osuus</b>	-0,061***	-0,027
<b>Syntyperäisten asukkaiden osuus</b>	-0,694	1,861***
<b>15 – 19-vuotiaiden miesten osuus</b>	-0,235***	-0,243***
<b>20 – 24-vuotiaiden miesten osuus</b>	0,317***	0,122***
<b>25 – 29-vuotiaiden miesten osuus</b>	-0,448***	0,036
<b>30 – 34-vuotiaiden miesten osuus</b>	0,328***	0,009
<b>Asukkaat joilla on huono tai englannin kielen taito tai ei taitoa lainkaan</b>	0,085***	-0,002
<b>Asukkaat, jotka keskeyttivät koulun alle 17-vuotiaina</b>	0,027*	-0,058***
<b>Köyhien perheiden osuus</b>	0,018	-0,037***
<b>Muissa kuin omakotitaloissa asuvien osuus</b>	-0,010	0,009***
<b>Huumekuolemat</b>	-1,055***	0,045
<b>Tilastoidut huumerikokset</b>	0,030	-0,010

\*\*\* (p<0,01)

\* (p<0,10)

Taulukko 1: Poisson-regressio kertoimet yliannostukseen liittyville ambulanssihälytyksille ja asuntomurroille.

Taulukoista voidaan havaita esimerkiksi, että yliannostuksiin liittyvien ambulanssihälytysten ja miesten ikäjakauman välillä on selvä yhteys. Sen sijaan esimerkiksi tilastoidut huumerikokset eivät korreloi asuntomurtojen määrän kanssa juuri lainkaan. Tutkimuksen lopputuloksena oli, että huumeidenkäytön ja omaisuusrikosten korrelaatio katoaa lähes täysin, kun otetaan tarkasteluun mukaan postinumeroalueen sosioekonomisia tekijöitä ja väestörakennetta kuvaavia muuttujia.

## 4.2 Aineiston visualisointi

Tietokoneavusteisesti tuotetuista (mahdollisesti myös esitetyistä) rikoskartoista on tullut tärkeä väline [GrV01]. Niillä voidaan esimerkiksi:

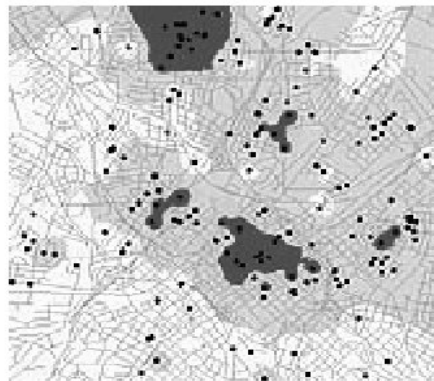
1. Visualisoida eri maantieteellisten alueiden suhdetta toisiinsa (),
2. alueiden rikollisuutta ja
3. alueiden muita riskitekijöitä.

Kartat ovat aina enemmän tai vähemmän monimutkaisen spatiaalisen analyysin tulosta.[Car99]. Niiden tuottaminen vaatii aina jonkin siihen tarkoitukseen erikoistutetun ohjelman hallintaa.

Pistekartoilla voidaan visualisoida rikosten maantieteellistä sijoittumista [kuva 3]. Pistet kuvissa merkitsevät tapahtunutta rikosta. Kartta, jolla ilmaistaan kuumia pisteitä, on astetta kehittyneempi. Se osoittaa rikosten keskittymisen paremmin kuin pistekartta, koska se huomioi myös rikosten tapahtumapaikkojen lähellä sijaitsevat alueet. Kuumapistekartassa väri on sitä tummempi, mitä enemmän lähellä on pisteitä, joissa on tapahtunut rikos. Kuumia pisteiden käyttöä on esitelty tarkemmin seuraavassa luvussa.



A. Pistekartta



B. Kuumapistekartta

Kuva 3: Rikoskarttoja

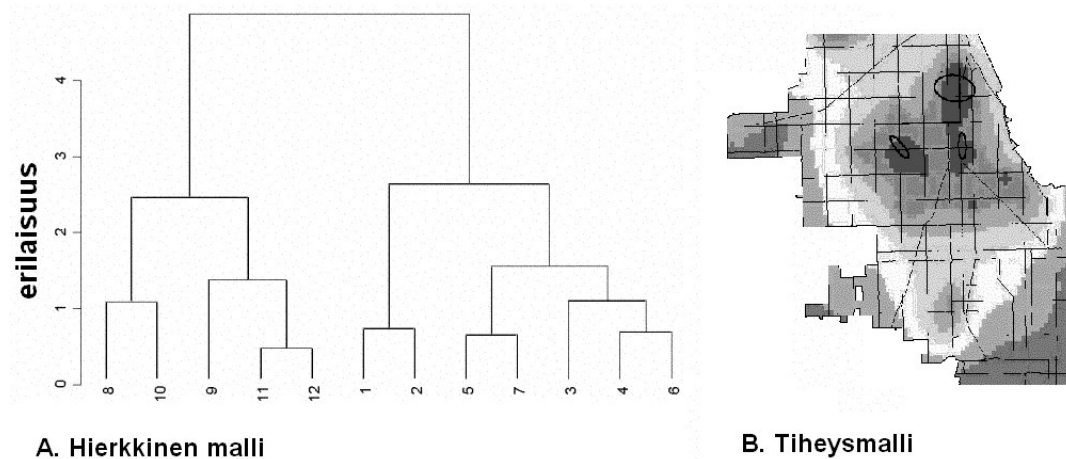
## 4.3 Luonteeltaan spatiaaliset aineistot

Kriminologian teorit, jotka keskittyvät rikoksen tapahtumispaikkaan ja aikaan jakautuvat kahteen ryhmään, naapurusteorioihin (neighbourhood) ja rikospaikka-teorioihin. Naapurusteorioissa huomio on rikollisen ja rikospaikan

sosioekonomisessa ympäristössä. Rikospaikkateorioissa keskipisteessä on rikospaikka ja esimerkiksi sen ympäristö[Heb00].

*Kuuma piste* (Hot spot) viittaa paikkaan, jossa jokin mitattavissa oleva asia on merkittävästi suurempi kuin muilla läheisillä alueilla. Kuumien pisteiden määrittelyyn on kymmeniä erilaisia tilastollisia tapoja. Useimmat näistä perustuvat klusterianalyysiin. Sen käytöstä on useita erilaisia variaatioita, joista seuraavassa esimerkkejä muutamista yleisimmistä tavoista [Lev02, 203 –255].

1. *Sijaintien osoittaminen.* Paikat, joissa tapahtumia (esim. rikoksia) on eniten, määritellään hot spoteiksi.
2. *Hierarkkiset tekniikat.* Tapahtumat jaetaan jonkin ominaisuuden perusteella ryhmiin, jonka jälkeen muodostuneet ryhmät käsitellään samoin, kunnes jäljellä on vain yksi ryhmä.
3. *Tiheysmallit.* Klusterit identifioidaan tapahtumien tihentyminä. Yksi tämän menetelmään etuja edellisiin verrattuna on tuloksen kuvaaminen liukuvana (ainakin sellaisten rikosten suhteen, joiden ei voi ajatella olevan riippuvaisia tietyistä pisteistä).



Kuva 4: Klusterianalyysin malleja

Myös käänteinen lähestymistapa voi joskus olla hedelmällinen. Groff ja Vigne [Grv01] tutkivat asuntomurtojen riskiä. Heidän mukaansa kylmien pisteiden huomiointi on oleellista, koska niiden ominaisuuksista voidaan johtaa piirteitä, jotka korreloivat

käänteisesti rikollisuuden riskin kanssa. Tutkimusalueena oli lähiö Charlottessa Pohjois-Carolinassa. Alueella oli 1517 eri osoitteellista kiinteistöä, joista 1138 oli asuinkäyttöön tarkoitettuja. Selittävinä muuttujina tutkimuksessa seuraavat muuttujat kaksiarvoiseksi koodattuna (ensimmäinen vaihtoehto = 1, toinen = 2)

- Maankäyttö (asunto vai jokin muu)
- Hallinnointitapa (vuokrattu vai omistusasunto)
- Käytössäolo (vapaa vai varattu)
- Laatu (ilmoituksia asumisolaja koskevien säästösten rikkomisesta vai ei)
- Katuvalaistus (ei vai kyllä)
- Etäisyys bussipysäkistä (yli 330 jalkaa vai ei)
- Kulmatontti (kyllä vai ei)
- Metsäinen alue (kyllä vai ei)
- Läpikulkutien läheisyys (1000:tta jalkaa lähempänä vai ei)
- Etäisyys mahdollisista murrontekijöistä (Asuntomurrosta tuomittu asuaa 500 – 1500 jalan etäisyydellä vai ei)

Aluetta visualisoitiin taulukolla, jonka jokainen polygoni vastasi yhtä osoitetta. Osa selittävästä muuttujista oli osoitteen perusteella sidottavissa suoraan yhteen polygoniin. Loput muuttujat sijoitettiin myös polygonikohtaisesti erinäisten toimitusten kautta. Esimerkiksi bussipysäkkien vaikutusalueelle sijoittuvia kiinteistöjä ovat ne jotka sijaitsevat alle 330 jalan etäisyydellä kartalla bussipysäkiksi merkitystä kohteesta.

Koska viereisten läheisillä kiinteistöillä voitiin arvella olevan vaikutuksena toisiin, tutkijat eivät tyytyneet ainoastaan summaamaan edellä lueteltuja riskitekijöitä kiinteistökohtaisesti. Kiinteistöt sijoitettiin taulukkoon [kuva 4] ja jokaisen kiinteistön riskissä huomioitiin sen läheisyydessä olevien kiinteistöjen riskitekijät sijoittamalla kiinteistön riskiarvoksi sen läheisyydessä sijaisevien 120 kiinteistön riskitekijöiden keskiarvo. Tämä toistettiin jokaiselle riskitekijälle. Niiden yhteenlaskusta tuloksena oli lopullinen riskikerroin (vaihteluväli 0 – riskitekijöiden määrä (10)). Mallin toimimista asuntomurron ennustamisessa testattiin vertaamalla sitä tapahtuneisiin asuntomurtoihin. Riskikertoimen keskiarvo oli 3.887. Jakauma on kuvattu taulukossa 2, josta näkee, että malli kykenee selittämään osan tapahtuneista asuntomurroista.

1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1

uusi arvo    vanha arvo

0	.47
1	.43

Kuva 4: Kiinteistötaulukko

	Asuntomurrot		Toistuvat asuntomurrot	
riskikerroin	määrä	prosenttiosuus	määrä	prosenttiosuus
>5,887	3	3,5	1	7,1
4,585 – 5,887	15	17,7	6	42,9
1,1981 – 4,5850	62	72,9	7	50
1.1981 – 0,679	4	4,7	0	0
<0,679	1	1,2	0	0
kaikki	85	100	100	100

Taulukko 2: asuntomurtojen jakauma ryhmitellyn riskikertoimen mukaan.

Kiinnittämällä huomio kylmiin pisteisiin, eli asuntoihin, jotka olivat riskikertoimeltaan pieniä, pystyttiin selvittämään riskiltään pienen asunnon ominaisuuksia. Yksikään näistä asunnoista ei ollut sellainen, josta olisi tehty ilmoitus säädösten vastaisista asumisolosta ja ainoastaan yksi näistä asunnoista sijaitsi läpikulkutien läheisyydessä. Suuren riskikertoimen omaavilla alueilla sijaitsevilla asunnoille oli ominaista sijainti läpikulkuteiden läheisyydessä, sekä lähistöllä asuvat asuntomurroista tuomitut. Sen sijaan katuvalaistus tai asunnon sijainti kulmatontilla ei näyttänyt vaikuttavan asuntomurron riskiin. [GrV01].

#### 4.4 Harvoin esiintyvien rikosten käsittely

Harvinaisten ilmiöiden käsittelyssä on omanlaatuisensa problematiikka. Ilmiöiden lukumäärä voi olla niin pieni, että tilastollisesti merkittävien päätelmien suorittaminen vaikeutuu merkittävästi. Useimmiten olemassaolevaa aineistoa joudutaan myös jakamaan pienempiin joukkoihin. Esimerkiksi ilmiön jakamisessa eri maantieteellisten alueiden välille voi seurata se, että joillakin alueilla ilmiön frekvenssi on hyvin pieni. Tällaisessa tilanteessa yksittäisen tapahtuman merkitys on hyvin suuri. Yhden tilastoyksikön puuttuminen voi siis aiheuttaa aineistossa merkittäviä muutoksia.

Henkirikos on rikoksena hyvin harvinainen. Esimerkiksi suomessa tapahtui Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2002 henkirikoksia 131 kappaletta. Vertailun vuoksi esimerkiksi varkauksia tapahtui samana vuonna yli 181 tuhatta. [Til03]. Tällöin yhden tapauksen merkitys henkirikosten joukossa on huomattavasti suurempi. Yksi henkirikos on noin 0,76 % tapahtuneista henkirikoksista. Yhden varkauden osuus kaikista tilastoiduista varkauksista on sen sijaan vain 0,000551 %. Yhden henkirikoksen vaikutus henkirikosten joukkoon on siis noin 1500-kertainen verrattuna yksittäisen varkauden vaikutukseen varkausten kokonaismäärään.

Carcach [Car99] selvitti tuliaseiden määrän ja tuliaseilla suoritettujen henkirikosten yhteyttä Australiassa. Tuliaseilla suoritettujen henkirikokset ovat Australiassa hyvin harvinaisia tapauksia. Vuosina 1915 – 1995 niiden määrä on ollut 100 000:tta asukasta kohden keskimäärin 0,5. Henkirikoksia samalla ajanjaksolla on tapahtunut keskimäärin 1,6 100 000:tta asukasta kohden..

Esitettäessä riskiä joutua henkirikoksen (yhtäläillä muiden rikosten) uhriksi on riskikerroin laskettu seuraavasti:

$$R_i = 100000 \times \frac{D_i + 1}{N_i}$$

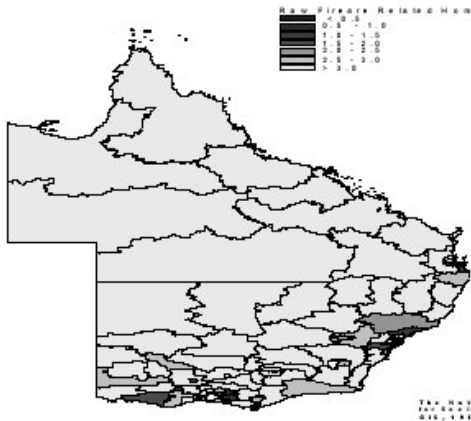
jossa,

$R_i$  = Riski alueella  $i$

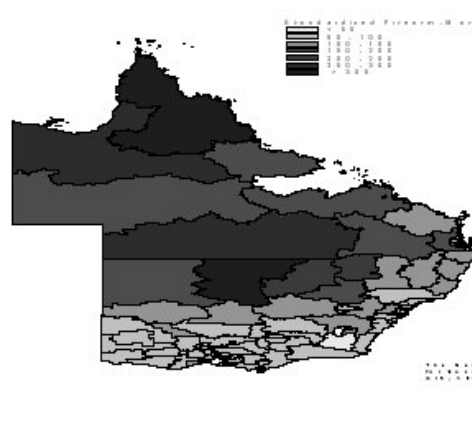
$D_i$  = tuliaseilla suoritetujen henkirikosten määrä alueella  $i$

$N_i$  = Henkilöiden määrä alueella  $i$

Kuvassa 5 on edellä esitetyllä menetelmällä laskettu riski alueittain. Kartta voi antaa hivenen harhaanjohtavan käsityksen jakaumasta. Tämä johtuu siitä, että väkiluvultaan pienemmillä alueilla vaihtelu on suurempaa. Kartan antaman kuvan mukaan tuliaseisiin liittyvät kuolemantapaukset ovat yli 2,5 / 100 000 asukasta useimmilla alueilla. Kartasta on mahdotonta määrittää, onko luvut kyseisillä alueilla tilastollisesti eriäviä kuolleisuusluvultaan vakaammista alueista, joilla suurempi populaatio



Kuva 5: Tuliaseella suoritettujen henkirikosten määrä itäisessä Australiassa



Kuva 6: Tuliaseella suoritettujen henkirikosten määrä itäisessä Australiassa, pehmenneet ja standardoidut kuolleisuusluvut

Kuvan 6 kartassa on huomioitu alueiden väestön erilaiset sukupuoli- ja ikäjakaumat. Se antaa todellisesta riskistä huomattavasti paremman kuvan, kuin kuvan 5 esittämä kartta. Standardoinnissa jokaiselle alueelle on laskettu *standardoitu kuolleisuuslukema*, perustuen alueen populaation ikä- ja sukupuolijakaumaan. Erinäisin tilastollisin menetelmin on vielä pyritty eroon populaatioiltaan pienien alueiden tuloksia vääristävästä satunnaisuudesta.

## **5 Yhteenveto**

Spatiaalinen analyysi on kriminologiassa laajalti käytetty menetelmä ja sen käyttö on ilmeisesti jatkuvasti lisääntymässä. Spatiaalista aineistoa on saatavilla enenevässä määrin. Kriminologiset ilmiöt ovat usein spatiaalisia, joten niiden analysointi spatiaalisin menetelmin on luontevaa. Haasteita asettavat saatavilla olevan aineiston määrä ja yhtenäistäminen analyysin tarpeita vastaavaksi.



## Lähteet

- And87 Anderson, C., Temperature and aggression: Effects on quarterly, yearly, and city rates of violent and nonviolent crime . *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, (1987), sivut 1161-1173.
- Ake00 Akers, R., *Criminological theories: introduction, evaluation, and Application*. Roxbury publishing company. 2000.
- Ans99 Anselin, L. *The Future of Spatial Analysis in the Social Sciences*. 1999.  
<http://sal.agecon.uiuc.edu/courses/se/pdf/futuresa.pdf> [17.4.2003]
- Car99 Carcach, C., *The Spatial analysis of crime statistics and crime mapping: methodological issues*. Conf. Crime in Rural Australia, Armidale, Australia. Maaliskuu 1999.  
<http://www.aic.gov.au/conferences/rural/carcach.pdf> [17.4.2003]
- Car00 Carcach, C., *The spatial analysis of ambulance calls for drug overdose in Adelaide. Searching for a link between drug use and property crime*.  
<http://203.34.9.76/conferences/mapping/carcach.pdf> [24.2.2003]
- Cla97 Clarke, R., *Situational Crime Prevention : Successful Case Studies*. Harrow and Heston. New York. 1997.
- FGS02 Brian, F., Ranalli, M., Soothill K. *Delinquent generations: a statistical modelling approach to a classic criminology debate*.  
<http://www.cas.lancs.ac.uk/research/ESRC/temporalchanges/delinq4a.pdf> [22.2.2003]
- GaS00 Garland, D. ja Sparks, R., *Criminology, social theory and challenge of our times*. Oxford University Press, 2000.  
<http://www.oup.co.uk/pdf/0-19-829942-7.pdf> [17.4.2003]
- GrV01 Groff, E. ja La Vigne N., *Mapping an opportunity surface of residential burglary. Journal of research in crime and delinquency*, 3, 38, 2001, sivut 257 – 278.  
[http://msgis.redlands.edu/users/paul\\_billock/671/BurglaryOpportunitySurfaceMapping.pdf](http://msgis.redlands.edu/users/paul_billock/671/BurglaryOpportunitySurfaceMapping.pdf) [17.4.2003]
- HeB00 Henry, M. & Bryan B., *Visualising the spatio-temporal pattern of motor vehicle theft in Adelaide, south Australia*. 2000.

- <http://www.aic.gov.au/conferences/mapping/henry.pdf> [17.4.2003]
- Lev02 Levine N. A Spatial statistics program for the analysis of crime incident locations. The National institute of justice (Yhdysvallat). 2002.
- Lös00 Löscher, G., Crime and social control as fields of qualitative research in the social sciences. *Qualitative Social Research* 1,1 (2000)
- <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/1-00/1-00loeschper-e.pdf> [23.2.2003].
- Rat02 Ratcliffe, J., Damned if you don't, damned if you do: Crime mapping and its implications in the real World. *Policing and Society*, 3,12 2002, sivut 211–225.
- [http://jratcliffe.net/papers/Ratcliffe%20\(2002\)%20Damned%20if%20you%20dont%20damned%20if%20you%20do.pdf](http://jratcliffe.net/papers/Ratcliffe%20(2002)%20Damned%20if%20you%20dont%20damned%20if%20you%20do.pdf) [17.4.2003]
- RiW01 Riedel, M. Welsh W., *Criminal violence: Patterns, Causes, and Prevention*. Roxbury, Los Angeles, 2001.
- <http://www.roxbury.net/crimviolence.html> [17.4.2003]
- Ros89 Roshier, R., *Controlling crime: The classical perspective in criminology*. Open university press, Philadelphia, 1989.
- Til03 Tilastokeskus. 2003.
- <http://tilastokeskus.fi/tk/tp/tasku/suomilukuina.html> [11.4.2003]
- Väh96 Vähätalo, J., Gianni Vattimon radikaalin hermeneutiikan merkitys yhteiskuntatieteille. Teoksessa *Sosiologisen teorian uusimmat virtaukset*, Rahkonen, K. (toimittanut), Gaudeamus 1996.