

AKTIIVISEN JA PASSIIVISEN TUPAKOINNIN YHTEYS
KEUHKOSYÖPÄKUOLLEISUUTEEN SEKÄ YHTEYDEN
MAHDOLLISEN AIKAVIIVEEN SELVITTÄMINEN

Ulla Härkönen

ujharkon@student.uef.fi

Terveystaloustiede

Sosiaali- ja terveysjohtamisen laitos

Itä-Suomen yliopisto

Elokuu 2014

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO, yhteiskuntatieteiden ja kauppätieteiden tiedekunta
Sosiaali- ja terveysjohtamisen laitos
Terveystaloustiede

HÄRKÖNEN, ULLA: Aktiivisen ja passiivisen tupakoinnin yhteys
keuhkosityöpäkuolleisuuteen sekä yhteyden mahdollisen aikaviiveen selvittäminen

Pro gradu -tutkielma, 74 sivua

Tutkielman ohjaajat: Prof. Hannu Valtonen, FT Matti Estola

Elokuu 2014

Avainsanat: tupakointi, keuhkosityöpä, kausaliteetti, Grangerin kausaalisuudesta

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen aihe: Tämän työn tarkoituksena on mallintaa suomalaisten tupakointitottumuksissa tapahtuneiden muutosten sekä työpaikalla tupakansavulle altistumisen yhteyttä keuhkosityöpäkuolleisuuteen. Mallinnuksen avulla voidaan mahdollisesti arvioida nykyhetkessä ja tulevaisuudessa tapahtuvien tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuutta ja vaikutuksen aikaviivettä.

Aineisto ja menetelmät: Tutkimusmenetelmänä oli Grangerin kausaalisuudesta. Aineisto muodostui vuosina 1972-2011 keuhkosityöpään kuolleista suomalaisista miehistä ja naisista. Väestön tupakointitiedot päivittäisen tupakoinnin sekä työpaikalla ympäristön tupakansavulle altistumisen osalta kerättiin pääasiallisesti Suomalaisen aikuisväestön terveystutkimuksen ja terveys -raporteista. Yli 64-vuotiaiden tupakointitiedot saatiin Eläkeikäisen väestön terveystutkimuksen ja terveys -raporteista.

Tulokset: 35-59-vuotiailla naisilla tupakoinnin lisääntyminen johti keuhkosityöpäkuolleisuuden lisääntymiseen 22-23 vuoden viiveellä. Myös 35-59-vuotiailla miehillä tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden väliltä löytyi Granger-kausalisuutta, mutta löydös ei ollut yhtä selkeä kuin naisilla. 60-79-vuotiaiden miesten ja naisten osalta aineistoa oli käytettävissä 27 vuoden ajalta, ja todennäköisesti aikasarjan lyhydestä johtuen luotettavaa yhteyttä tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välillä ei voitu osoittaa. Passiivisen työpaikkatupakoinnin aineistossa 35-64-vuotiailla miehillä tupakansavulle altistumisen ja keuhkosityöpäkuolleisuuden väliltä löytyi tilastollisesti merkitsevä 13-14 vuoden viive. Tämä kuitenkin poikkesi aiemmista tutkimustuloksista, ja aineistoon liittyvien rajoitteiden vuoksi tulosta ei voitu pitää kovin luotettavana.

Johtopäätökset: Aktiivisella ja passiivisella tupakoinnilla näyttäisi olevan tilastollisesti merkitsevä yhteys keuhkosityöpäkuolleisuuteen (Granger-kausalisuus). Tämä yhteys kuitenkin vaihtelee iän ja sukupuolen mukaan, ja kausaliteetin tarkempaa selvittelyä varten on syytä tehdä lisätutkimuksia pidemmällä aikasarja-aineistolla. Näiden tulosten perusteella ei voi vielä tehdä luotettavia johtopäätöksiä tupakkapoliittisen päätöksenteon tueksi.

UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND, Faculty of Social Sciences and Business Studies
Department of Health Policy and Management
Health Economics

HÄRKÖNEN, ULLA: Connection between both active and passive smoking and lung cancer mortality – Is there a statistically significant time delay?

Master's thesis, 74 pages

Advisors: Prof. Hannu Valtonen, PhD Matti Estola

August 2014

Keywords: smoking, lung cancer, Granger causality

ABSTRACT

Aims of the research: Modelling the connection between active and passive smoking and lung cancer mortality. If scientifically significant causality is found, the model may be useful for evaluating the effectiveness and time delay of smoking policies.

Material and methods: The study population was Finnish men and women who had died of lung cancer between 1972 and 2011. The main source for smoking prevalence and exposure to tobacco smoke at work were Health Behaviour and Health among the Finnish Adult Population -reports. Smoking prevalence of over 64 year old population was collected from Health Behaviour and Health among the Finnish Elderly -reports. The main statistical method was Granger causality test.

Results: Among 35-59 year old women increase in smoking prevalence caused increase in lung cancer mortality by delay of 22-23 years. Also for 35-59 year old men Granger causality between smoking prevalence and lung cancer mortality was found but the causality wasn't as clear as among women. Reliable Granger causality was not found among 60-79 year old men and women, probably due to too short time series (27 years). Among 35-64 year old men there seemed to be statistically significant time delay of 13-14 years between exposure to tobacco smoke at work and lung cancer mortality. However, this delay was different from earlier results and the passive smoking data had some limitations which is why the results are not very reliable.

Conclusions: There seems to be statistically significant connection (Granger causality) between both active and passive smoking and lung cancer mortality. The connection varies a lot among sex and age groups, and further research is needed to get more information about this causality. The results might be more reliable if time series data was available for a longer period of time. The results of this study are not yet useful for making decisions about smoking policies.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT.....	3
1 JOHDANTO.....	7
2 KIRJALLISUUSKATSAUS.....	10
2.1 Keuhkosityöpiä ja muut tupakointiin liittyvät terveystaitat.....	10
2.2 Tupakoinnin haitat taloustieteen näkökulmasta.....	13
2.2.1 Negatiiviset ulkoisvaikutukset.....	13
2.2.2 Tupakkahaittakustannukset.....	14
2.3 Tupakointiin liittyvä kysynnän ja tarjonnan säätely.....	15
2.3.1 Riippuvuuden muodot ja niihin liittyvä kysynnän säätely.....	16
2.3.2 Hintapolitiikka kysynnän säätelyssä.....	17
2.3.3 Mainonta kysynnän säätelyssä.....	20
2.3.4 FCTC ja MPOWER kysynnän säätelyssä.....	21
2.3.5 Tarjonnan säätely.....	22
2.3.6 Tupakkapoliittiset toimenpiteet Suomessa.....	22
2.4 Tutkimuksia tupakkahaittakustannuksista.....	25
2.5 Tutkimuksia tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuudesta.....	29
3 TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	39
4 AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT.....	40
4.1 Tupakointitiedot.....	40
4.2 Kuolemansyyaineisto.....	41
4.3 Eettiset kysymykset.....	44
4.4 Tilastolliset menetelmät.....	44
4.4.1 Grangerin kausaalisuudesta.....	44
4.4.2 Muut tilastolliset menetelmät.....	46
5 TULOKSET.....	48
5.1 35-59-vuotiaat.....	48
5.2 60-79-vuotiaat.....	55
5.3 Passiivisen tupakoinnin aineisto.....	59
6 POHDINTA.....	64
7 LÄHTEET.....	67

KUVIOT

KUVIO 1. Päivittäin tupakoivien 15-64-vuotiaiden suomalaisten miesten ja naisten osuudet vuosina 1960-2010 sekä eräitä keskeisiä tupakkapoliittisia toimenpiteitä.....	8
KUVIO 2. Keuhkosityöpätapausten ikävakioitu ilmaantuvuus ja kuolleisuus suomalaisilla miehillä ja naisilla 100 000 henkilövuotta kohden vuosina 1966-2012.....	11
KUVIO 3. Miesten ja naisten keuhkosityöpäkuolleisuus Suomessa vuosina 1982-2011 ja ennuste vuosille 2012-2031, viisivuotisjaksoittain.....	13
KUVIO 4. Savukkeiden reaalihintaa ja yli 15-vuotiaiden määrään suhteutettu kulutus Suomessa vuosina 1960-2009.....	19
KUVIO 5. Tupakkaveron nousun vaikutus tupakkatuotteiden kysyntään.....	20
KUVIO 6. Kuolemansyyaineiston muokkaus.....	43
KUVIO 7. 35-59-vuotiaiden miesten ja naisten ikävakioidut keuhkosityöpäkuolemat vuosina 1972-2011.....	49
KUVIO 8a. Tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen yhteys 35-59-vuotiailla miehillä.....	50
KUVIO 8b. Tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen yhteys 35-59-vuotiailla naisilla.....	50
KUVIO 9a. 35-59-vuotiaiden miesten tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vuosina 1972-2011.....	52
KUVIO 9b. 35-59-vuotiaiden naisten tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vuosina 1972-2011.....	54
KUVIO 10. 60-79-vuotiaiden miesten ja naisten ikävakioidut keuhkosityöpäkuolemat vuosina 1985-2011.....	55
KUVIO 11a. Tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen yhteys 60-79-vuotiailla miehillä.....	56
KUVIO 11b. Tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen yhteys 60-79-vuotiailla naisilla.....	56
KUVIO 12a. 60-79-vuotiaiden miesten tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vuosina 1985-2011.....	58
KUVIO 12b. 60-79-vuotiaiden naisten tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vuosina 1985-2011.....	58
KUVIO 13. 35-64-vuotiaiden miesten ja naisten ikävakioidut keuhkosityöpäkuolemat vuosina 1985-2011.....	59
KUVIO 14a. Passiivisen tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen yhteys 35-64-vuotiailla miehillä.....	60
KUVIO 14b. Passiivisen tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen yhteys 35-64-vuotiailla naisilla.....	60
KUVIO 15a. 35-64-vuotiaiden miesten passiivinen tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vuosina 1985-2011.....	62

KUVIO 15b. 35-64-vuotiaiden naisten passiivinen tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vuosina 1985-2011.....	63
---	----

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Yhteenvetotaulukko Suomen tupakkalakiin tehdyistä muutoksista.....	24
TAULUKKO 2. Yhteenvetotaulukko tupakkahaittakustannuksiin liittyvistä tutkimuksista.....	28
TAULUKKO 3. Tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuus ja toimenpiteiden käyttöönottoon vaikuttavia tekijöitä (Tobacco Control Scorecard).....	30
TAULUKKO 4. Yhteenvetotaulukko tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuuteen liittyvistä tutkimuksista.....	37
TAULUKKO 5. Eri malleissa käytetyt muuttujamuunnokset ja mallien toimivuus.....	47
TAULUKKO 6. Aineiston kuvaus.....	48
TAULUKKO 7. Grangerin kausaalisuustestin tulokset 35-59-vuotiailla miehillä ja naisilla (40 vuoden pituinen aikasarja).....	51
TAULUKKO 8. Estimointiesimerkki mallin 3 kaltaisesta tilanteesta.....	53
TAULUKKO 9. Grangerin kausaalisuustestin tulokset 60-79-vuotiailla miehillä ja naisilla (27 vuoden pituinen aikasarja).....	57
TAULUKKO 10. Grangerin kausaalisuustestin tulokset miehillä ja naisilla passiivisen tupakoinnin aineistossa (27 vuoden pituinen aikasarja).....	61

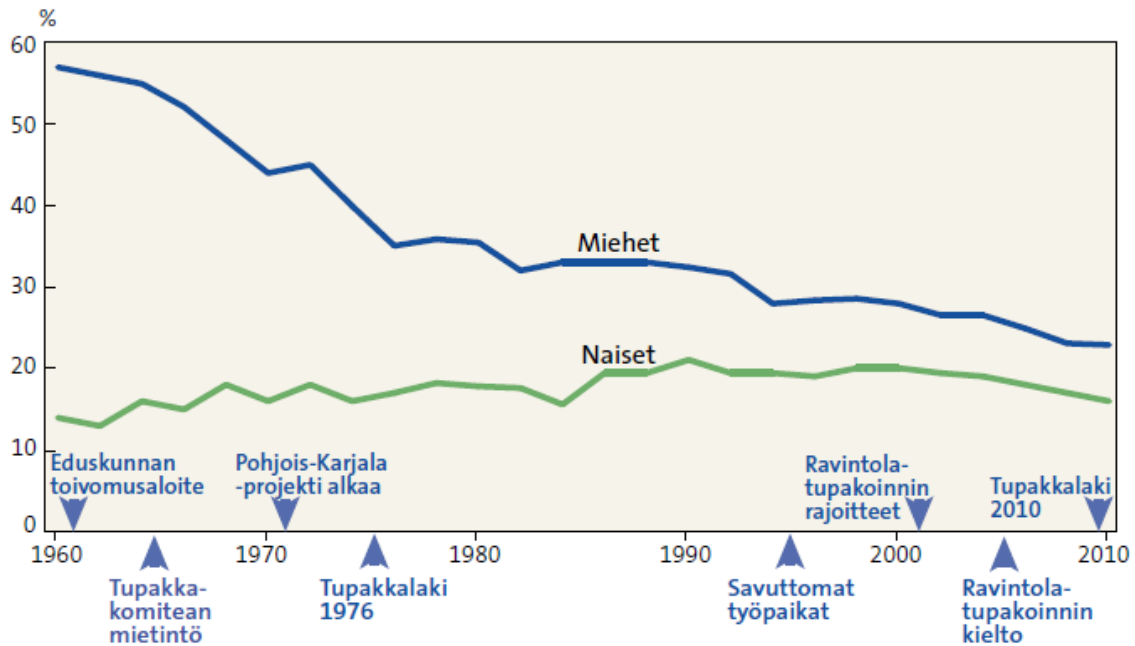
1 JOHDANTO

Tämän työn tarkoituksena on mallintaa aktiivisen ja passiivisen tupakoinnin sekä keuhkosityöpäkuolleisuuden välistä yhteyttä. Mallinnuksen avulla voidaan mahdollisesti arvioida nykyhetkessä ja tulevaisuudessa tapahtuvien tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuutta ja vaikutuksen aikaviivettä.

Keuhkosityöpä on eniten kuolleisuutta aiheuttava syöpätauti Suomessa (Pukkala ym. 2011, 30). Tupakointi on keuhkosityövän tärkein riskitekijä, ja väestön tupakoinnin vähentäminen on tehokkain keino keuhkosityövän esiintyvyyden ja keuhkosityöpäkuolemien vähentämiseksi (Käypä hoito -suositus, keuhkosityöpä 2008, 2). Keuhkosityövän lisäksi tupakointi aiheuttaa paljon muitakin terveyshaittoja, joiden hoitamisesta koituu yhteiskunnalle kustannuksia.

Tällaisia ns. tupakkahaittakustannuksia ovat esimerkiksi terveydenhuollon palveluiden käyttöön liittyvät suorat kustannukset, lääkekustannukset, sairauspäivärahat ja työkyvyttömyyseläkkeet. Epäsuoriksi tupakkahaittakustannuksiksi voidaan ajatella tuotannonmenetykset, jotka liittyvät työikäisen väestön kuollessa tupakoinnin aiheuttamiin sairauksiin sekä menetetyt elinvuodet (years of potential life lost, YPLL), joiden rahallisen arvon laskeminen on vaikeaa. Toisaalta voidaan ajatella, että ennenaikainen kuolleisuus pitkällä aikavälillä säästää terveydenhuollon kustannuksia (Pekurinen 1992, 145). Lisäksi tupakkatuotteiden myynnistä kertyy valtiolle verotuloja, joilla voidaan ainakin osittain kompensoida tupakkahaittakustannuksia.

Vuonna 1976 säädetyin tupakkalain (L 1976/693) ja siihen myöhemmin tehtyjen muutosten avulla on pyritty vähentämään väestön tupakointia ja siihen liittyviä terveyshaittoja. Miesten tupakointi onkin vähentynyt tasaisesti jo kymmenien vuosien ajan, mutta naisten tupakointi on pitkän loivan nousun jälkeen kääntynyt laskusuuntaiseksi vasta 2000-luvulla (Kuvio 1). Vastaavasti miesten keuhkosityöpäkuolleisuus on vähentynyt 1980-luvulta lähtien, mutta naisten keuhkosityöpäkuolleisuus on lisääntynyt eikä se ole vielä kääntynyt laskusuuntaiseksi (Suomen Syöpärekisteri 2014, ks. myös Kuvio 2).



KUVIO 1. Päivittäin tupakoivien 15-64-vuotiaiden suomalaisten miesten ja naisten osuudet vuosina 1960-2010 sekä eräitä keskeisiä tupakkapoliittisia toimenpiteitä. (Lähde: Heloma ym. 2012, 29)

Tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuutta on Suomessa tutkittu jonkin verran, mutta tutkimukset ovat pääasiassa keskittyneet arvioimaan, millainen vaikutus toimenpiteillä on ollut aktiivisen tai passiivisen tupakoinnin määrään. Sellaisia pitkän aikavälin tutkimuksia ei ole juurikaan tehty, joissa olisi arvioitu tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikutuksia sairastavuuteen tai kuolleisuuteen. Maailmalla on julkaistu runsaasti tutkimuksia tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuudesta sydänsairauksiin. Tämä saattaa johtua siitä, että vaikutukset näkyvät nopeiten juuri sydänterveiden paranemisena: sepelvaltimotaudin riski puolittuu vuoden kuluessa tupakoinnin lopettamisesta ja on 15 vuoden kuluttua samaa tasoa kuin tupakoimattomilla (Fagerström 2002, 6). Keuhkot toipuvat tupakoinnista verenkiertoelimistöä hitaammin: 10 vuoden kuluttua tupakoinnin lopettamisesta keuhkosityöpärisä on vähentynyt vasta 30 - 50 % (Fagerström 2002, 6). Olisiko tämä yksi syy siihen, ettei pitkän aikavälin tutkimuksia tupakoinnin ja keuhkosityövän välisestä suhteesta ole juurikaan tehty?

Savuton Suomi 2040 –hankkeen mukaisesti tavoitteena on tupakkatuotteiden käytön loppuminen Suomessa vuoteen 2040 mennessä. Vaikka hanke toteutuisi menestyksekkäästi, tupakoinnin aiheuttamat terveyshaitat näkyvät väestössä vielä pitkään vuoden 2040 jälkeenkin. Matkalla kohti savutonta Suomea eli

tupakkapoliittisten toimenpiteiden suunnittelussa ja niiden toteutumisen seurannassa voisi olla apua työkalusta, jolla arvioidaan toimenpiteiden vaikuttavuutta. Tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välisen yhteyden mallintaminen voisi olla yksi apuväline tähän työkalupakkiin. Tässä työssä tupakoinnin ja keuhkosityövän välistä syy-seuraussuhdetta ja aikaviivettä tutkitaan Grangerin kausaalisuustestin avulla. Tätä menetelmää ei tiettävästi ole aikaisemmin käytetty tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välisen kausaalisuuden tutkimiseen.

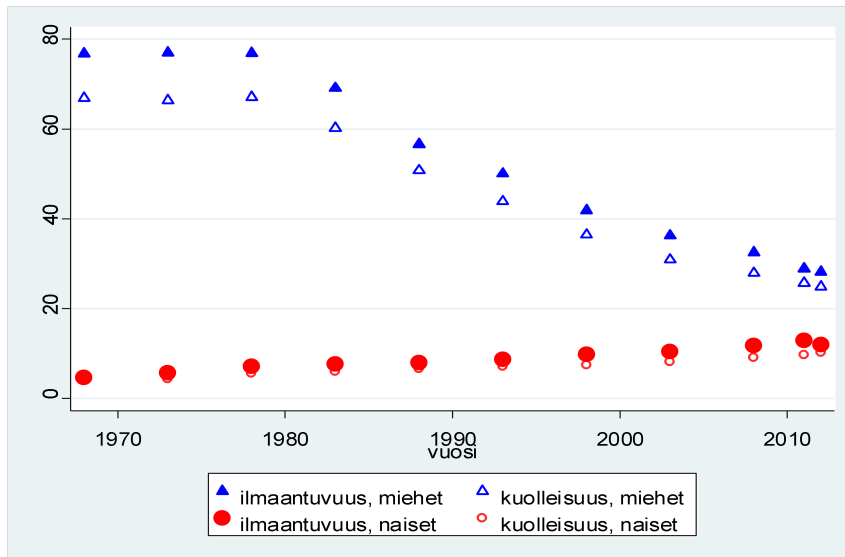
2 KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Keuhkosityöpä ja muut tupakointiin liittyvät terveyshaitat

Tupakointi on riskitekijä monille syöville, keuhkohtaumataudille, sydän- ja verenkiertoelinten sairauksille, aikuistyyppin diabetekselle ja osteoporoosille. Se aiheuttaa ihovaurioita, hidastaa haavojen paranemista, altistaa leikkaukskomplikaatioille ja heikentää sekä naisten että miesten hedelmällisyyttä. Äidin raskaudenaikainen tupakointi altistaa sikiön kasvu- ja kehityshäiriöille ja ennenaikaiselle synnytykselle ja vaikuttaa myöhemminkin lapsen elämään mm. lisäämällä astman ja kätkytkuoleman riskiä (Jaakkola & Jaakkola 2012). Maailman terveysjärjestö arvioi, että vuonna 2004 tupakointi aiheutti 30-vuotiaiden tai sitä vanhempien kuolemista maailmanlaajuisesti 12 % ja Suomessa 11 % (WHO 2012, 16, 144). (Pietinalho 2003)

Ympäristön tupakansavulle altistuminen (passiivinen tupakointi) lapsuuden aikana lisää alahengitystieinfektioiden ja välikorvainfektioiden riskiä sekä astman ja neurologisten käyttäytymishäiriöiden riskiä. Aikuisilla passiivinen tupakointi suurentaa keuhkohtaumataudin, sepelvaltimotaudin, aivohalvauksen, keuhkosityövän ja rintasyövän riskiä. Passiivisen tupakoinnin on arveltu aiheuttaneen maailmanlaajuisesti 1,0 % kaikista kuolemista vuonna 2004 (Öberg ym. 2011). (Jaakkola & Jaakkola 2012)

Keuhkosityöpä on suomalaisten miesten toiseksi yleisin syöpä ja naisten neljänneksi yleisin syöpä. Vaikka monien muiden syöpien hoito on kehittynyt ja kuolleisuus vähentynyt, keuhkosityövän elossaololuvut eivät ole juurikaan parantuneet. Kuvio 2 havainnollistaa, kuinka keuhkosityövän ilmaantuvuus ja kuolleisuus ovat edenneet suurin piirtein samaan tahtiin: naisilla ilmaantuvuus ja kuolleisuus lisääntyvät jatkuvasti, miehillä ne ovat vähentyneet 1980-luvulta lähtien. Kaikista syöpätaudeista keuhkosityöpä aiheuttaa eniten kuolleisuutta. (Pukkala ym. 2011, 29-30)



KUVIO 2. Keuhkosityöpätapausten ikävakioitu ilmaantuvuus ja kuolleisuus suomalaisilla miehillä ja naisilla 100 000 henkilövuotta kohden vuosina 1966-2012. Keuhkosityövän lisäksi lukuihin sisältyy myös henkitorvisyöpä (ICD-10-diagnoosit C33 ja C34). (Muokattu lähteestä Suomen Syöpärekisteri 2014)

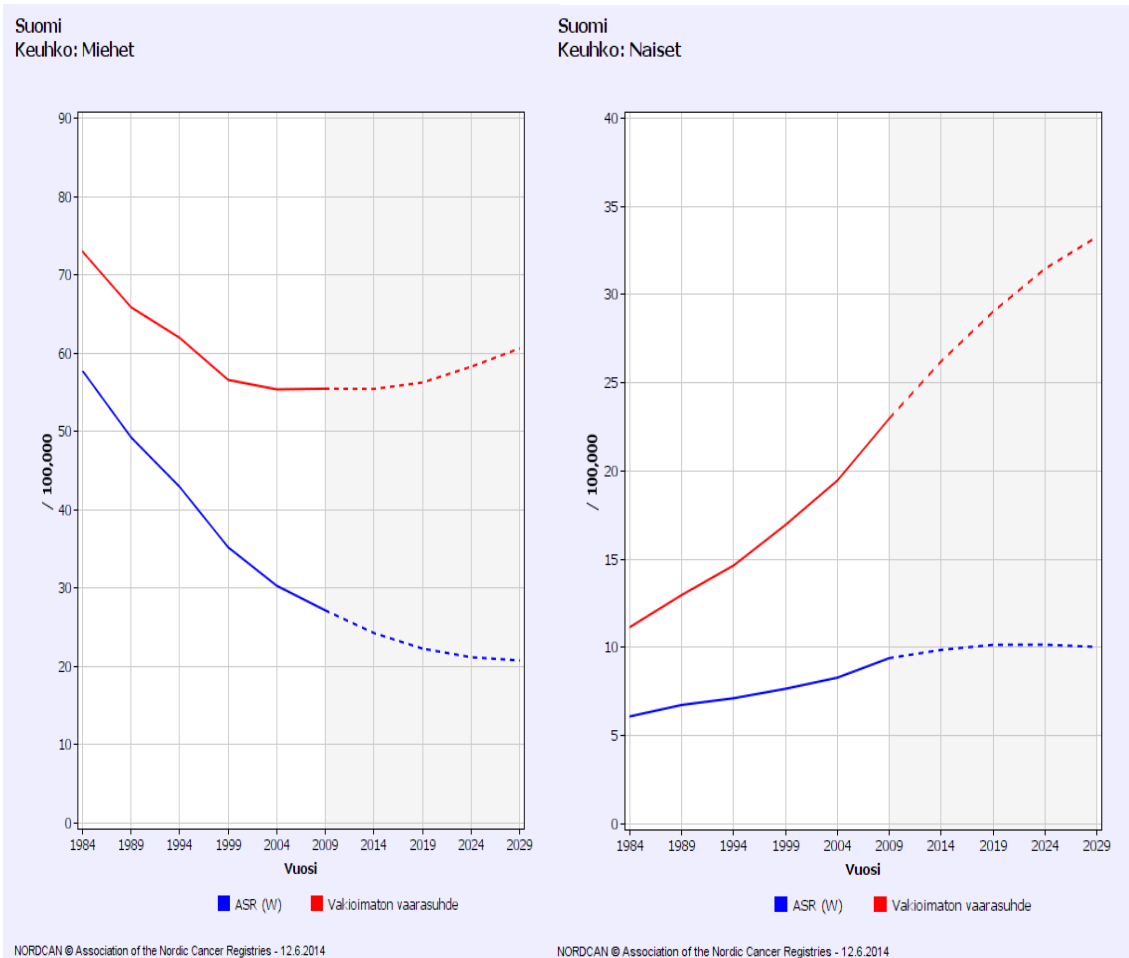
Tupakointi on keuhkosityövän tärkein riskitekijä, ja eri lähteiden mukaan tupakoinnin on arvioitu aiheuttavan 71 - 90 % keuhkosityövistä. Amerikkalaisilla miehillä 85 – 90 % keuhkosityövistä on arvioitu tupakoinnin aiheuttamaksi, mutta naisilla vastaava osuus on 66 – 77,4 % (Loeb ym. 1984, 5943). Naisten tupakoinnin lisääntyessä on kuitenkin todennäköistä, että myös naisilla tupakointi on yhä useammin keuhkosityövän syy (Loeb ym. 1984, 5943). Tuoreemmassa amerikkalaistutkimuksessa onkin todettu, että naisilla 90 % keuhkosityöpäkuolemista on tupakoinnin aiheuttamia (Surgeon General of the United States 2001, 209). Eurooppalaisessa kahdeksan valtiota kattavassa seuranta-aineistossa 82 % keuhkosityövistä on arvioitu tupakoinnin aiheuttamiksi (Adugo ym. 2012, 4554). Maailman terveysjärjestö arvioi, että maailmanlaajuisesti 71 % keuhkosityövistä on tupakoinnin aiheuttamia (WHO 2009, 21). Kehittyvissä maissa aktiivisen ja passiivisen tupakoinnin lisäksi merkittäviä keuhkosityövän riskejä lienevät myös ilmansaasteet tai sisäilman epäpuhtaudet, jotka liittyvät esimerkiksi ruoan valmistamiseen avotulella sisätiloissa.

Passiivisen tupakoinnin on arvioitu lisäävän keuhkosityöpäriskiä 15 – 24 % verrattuna henkilöihin, jotka eivät tupakoi eivätkä altistu ympäristön tupakansavulle (Copas & Shi 2000). Suomalaisessa tutkimuksessa (Nurminen & Jaakkola 2002) arvioitiin, että vuonna 1996 työympäristön tupakansavu aiheutti 52 keuhkosityöpäkuolemaa (44 kuolemaa miehillä ja 8 naisilla). Työpaikatupakointia on rajoitettu lainsäädännöllä

vuodesta 1995 lähtien, joten tutkimus olisi mielenkiintoista tehdä uudelleen sen arvioimiseksi, ovatko työperäiset keuhkosityöpäkuolemat vähentyneet lakimuutoksen seurauksena. Vertailun vuoksi mainittakoon, että vuonna 2011 ammattitautina tai ammattitautiepäilynä uusia hengityselinten syöpätapauksia kirjattiin Suomessa 84 (Oksa ym. 2013, 26). Nämä syövät eivät kuitenkaan johtuneet tupakansavulle altistumisesta vaan aiheuttajaksi epäiltiin asbestia (Oksa ym. 2013, 26).

Keuhkosityövän kehittymiseen kuluu aikaa useita vuosia, ellei jopa vuosikymmeniä. Brittiläisessä aineistossa on graafisesti arvioitu tupakkatuotteiden vuosittaisen kulutuksen ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välistä yhteyttä ja todettu, että tupakkatuotteiden kulutuksen lisääntyessä keuhkosityöpäkuolemat lisääntyvät noin 20 vuoden viiveellä (Loeb ym. 1984, 5944). Myöhemmin suomalaisessa aineistossa on todettu, että väestön tupakoinnin vähentyessä uusien keuhkosityöpätausten ilmaantuvuus vähenee 20 vuoden viiveellä, ja tämä löydös on regressiomallissa tilastollisesti merkitsevä (Heloma ym. 2004). Kirjallisuushaulla ei löytynyt yhtään tutkimusta, jossa tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välistä kausaalisuutta tai aikaviivettä olisi tutkittu Grangerin kausaalisuustestin avulla.

Tupakoinnin ohella keuhkosityövän ilmaantuvuuteen vaikuttavat väestörakenteessa tapahtuvat muutokset (erityisesti väestön ikääntyminen) sekä parantunut diagnostiikka (Bray & Møller 2006). Näiden tekijöiden vaikutuksia on pyritty arvioimaan useissa erilaisissa keuhkosityövän ilmaantuvuutta ennustavissa laskentamalleissa. Møller ja Fekjær (2003) vertailivat erilaisten ennustemenetelmien toimivuutta, ja kehittivät NORDPRED-mallin, joka ennustaa eri syöpien ilmaantuvuutta ja kuolleisuutta 5 – 20 vuotta nykyhetkestä eteenpäin. Malli on vapaasti käytettävissä pohjoismaisten syöpärekisterien verkkosivulla (Association of the Nordic Cancer Registries 2014), ja sen avulla on piirretty ennustekäyrät suomalaisten miesten ja naisten keuhkosityöpäkuolleisuudesta Kuvioon 3. Sekä miehillä että naisilla punainen katkoviiva eli ikävakioimaton kuolleisuusluku on noususuuntainen, mutta väestön ikääntymisen huomioiva sininen katkoviiva käyttäytyy toisin: miehillä ikävakioitu keuhkosityöpäkuolleisuus jatkuu laskusuuntaisena, mutta käyrä näyttää vähitellen tasoittuvan vaakasuuntaiseksi. Naisten ikävakioitu keuhkosityöpäkuolleisuus on ollut noususuuntainen nykyhetkeen saakka, mutta näyttää jatkuvan tasaisena eikä käänny laskuun ainakaan ennen vuotta 2031.



KUVIO 3. Miesten (vasen kuva) ja naisten (oikea kuva) keuhkosyöpäkuolleisuus Suomessa vuosina 1982-2011 ja ennuste vuosille 2012-2031, viisivuotiskauskoittain. ASR(W) = maailman standardiväestöön suhteutettu ikävakioitu kuolleisuus. (Lähde: Association of the Nordic Cancer Registries 2014)

2.2 Tupakoinnin haitat taloustieteen näkökulmasta

Talusteorian mukaiset täydellisen kilpailun periaatteet eivät toteudu tupakkatuotteiden markkinoilla. Myyjiä on yleensä rajallinen määrä, eikä markkinoille pääsy ole vapaata, sillä nykyainsäädännön mukaan tupakkatuotteiden jälleenmyynti on Suomessa luvanvaraista (L 1976/693, 10b§). Tuotteiden hinta ei määräydy vapaasti markkinamekanismin perusteella (endogeenisesti), vaan on suurelta osin tupakkaveron säätelämä eli ulkopuolelta määritelty (eksogeeninen). Kuluttajalla ei välttämättä aina ole käytettävissään täydellistä informaatiota tuotteista ja niiden aiheuttamista terveyshaitoista. Lisäksi tupakkatuotteiden käyttöön liittyy negatiivisia ulkoisvaikutuksia. (Nguyen ym. 2012, 35; Sintonen & Pekurinen 2006, 64)

2.2.1 Negatiiviset ulkoisvaikutukset

Negatiiviset ulkoisvaikutukset on eräs tupakkahaittoihin liittyvä keskeinen käsite. Tällä

tarkoitetaan esimerkiksi tilannetta, jossa tupakkatuotteen kuluttaja altistaa myös ulkopuolisia henkilöitä tupakan savulle. Koska ympäristön tupakansavu on epätoivottu hyödyke eikä sille ole kysyntää, voidaan tämä tupakointiin liittyvä lieveilmiö nimetä negatiiviseksi ulkoisvaikutukseksi. (Varian 2003, 602-603)

Negatiivisiin ulkoisvaikutuksiin liittyen pareto-tehokkuuden periaate ei yleensä toteudu (Varian 2003, 603). Jos tupakoitsija parantaa omaa asemaansa tyydyttämällä tupakanhionsa, hän samalla huonontaa muiden ihmisten asemaa altistamalla heidät passiiviselle tupakoinnille. Tätä ongelmaa pyritään kompensoimaan esimerkiksi julkisten paikkojen tupakointikielloilla ja keräämällä tupakkaveroa, jota voidaan käyttää vaikkapa passiivisen tupakoinnin aiheuttamien terveyshaittojen hoitoon.

2.2.2 Tupakkahaittakustannukset

Tupakointi aiheuttaa taloudellista haittaa sekä yksilöille että yhteiskunnalle. Vaikka tupakoitsija kokee saavansa tupakoinnista mielihyvää tai muuta hyötyä, tupakointiin käytetty aika ja raha on kuitenkin pois muiden vaihtoehtoisten hyödykkeiden kuluttamisesta. Jos tupakoitsija sairastuu sauhuttelun aiheuttamaan sairauteen, hän todennäköisesti joutuu maksamaan omasta kukkarostaan ainakin osan terveydenhuoltokustannuksista. Samalla sairastaminen ja poissaolo työstä saattaa vaikuttaa yksilön tulotasoon. Työnantajalle tupakointi aiheuttaa tuotannonmenetyksiä mm. tupakkataukoihin kuluvan työajan vuoksi sekä tupakointiin liittyvien sairauslomien ja työterveyshuollon kustannusten vuoksi.

Yhteiskunnan näkökulmasta tupakointi aiheuttaa mm. terveydenhuollon kustannuksia ja sosiaalihuollon kustannuksia. Nämä ovat ns. suorina haittakustannuksia, joita syntyy terveydenhuollon palveluiden käytöstä, lääkkeistä, sairauspäivärahoista ja eläkkeistä. Suorina haittakustannuksina voidaan pitää myös terveydenhuollon palveluiden käyttöön liittyviä matkakustannuksia tai tupakoinnin aiheuttamiin tulipaloihin liittyviä kustannuksia (Chaloupka & Warner 2000, 1576). Yhteiskunnan varoja kuluu myös tupakkavalvontaan ja ennaltaehkäisevään työhön.

Epäsuorilla tupakkahaittakustannuksilla tarkoitetaan tuotannonmenetyksiä, joita yhteiskunnalle aiheutuu, kun työikäinen väestö sairastuu tai kuolee tupakoinnin aiheuttamaan sairauteen. Toisaalta ennenaikaiset kuolemat säästävät pitkällä aikavälillä terveyden- ja sosiaalihuollon kustannuksia (Pekurinen 1992, 145). Tupakkahaitta-

kustannuksia kompensoi myös tupakkavero, jota vuonna 2012 kerättiin Suomessa 752 miljoonaa euroa (Valtion talousarvioesitys 2014).

Rahallisten menetysten lisäksi tupakkahaittoihin voidaan lukea mukaan myös ns. aineettomat kustannukset (intangible costs). Näillä tarkoitetaan kipua ja kärsimystä, jota tupakointiin liittyvä sairaus aiheuttaa potilaalle ja hänen omaisilleen. (Chaloupka & Warner 2000, 1576)

Tupakkahaittakustannusten selvittämiseksi on olemassa useita erilaisia laskentamenetelmiä. Niiden tarkempi kuvaaminen vaatisi kokonaisen tutkimusprojektin, joten tässä yhteydessä mainitaan vain menetelmien pääasiallinen jakautuminen prevalenssiperusteisiin ja insidenssiperusteisiin menetelmiin. Prevalenssiin eli esiintyvyyteen perustuva menetelmä kohdentaa kustannukset sille vuodelle, jolloin ne syntyvät. Esimerkiksi ennenaikaisen kuoleman myötä odotettavissa olevat tuotannon menetykset kohdennetaan sille vuodelle, jolloin kuolema tapahtuu. Tämä on käyttökelpoinen menetelmä, kun halutaan arvioida tupakkahaittakustannuksia nykyhetkessä. (Chaloupka & Warner 2000, 1577; Puska ym. 2009, 216)

Insidenssiin eli uusien tapausten ilmaantuvuuteen perustuvan menetelmän avulla voidaan arvioida koko elinkaaren aikana kertyviä tupakkahaittakustannuksia. Tällaista menetelmää voidaan hyödyntää esimerkiksi silloin, kun halutaan tutkia tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikutusta tupakkahaittakustannuksiin. (Chaloupka & Warner 2000, 1577; Puska ym. 2009, 216)

2.3 Tupakointiin liittyvä kysynnän ja tarjonnan sääntely

Ensimmäiset tieteelliset julkaisut tupakoinnin terveyshaitoista ilmestyivät 1950-luvulla (esim. Wynder & Graham 1950; Doll & Hill 1954), ja varsinaisena läpimurtona on pidetty yhdysvaltalaisista ”Smoking and Health” -raporttia (Surgeon General of the United States 1964). Tämän jälkeen väestön tupakointia ja siihen liittyviä terveyshaittoja on pyritty rajoittamaan erilaisten tupakkapoliittisten toimenpiteiden avulla. Heloma työryhmineen (2012, 26) jaottelee Suomessa toteutetut tupakkapolitiikan keinot ja osa-alueet viiteen kategoriaan:

- Terveydenhuolto: vieroituspalvelut, käypä hoito -suositukset, ammattilaisten koulutus
- Terveyden edistäminen: järjestöt, tiedotusvälineet, koulut
- **Hintapolitiikka:** laki tupakkaverosta, tupakkaveron korotukset

- Lainsäädäntö: väestön suojeleminen tupakansavulta, tuotevalvonta, **markkinointirajoitukset**
- Tutkimus ja kehittäminen: seuranta, terveyshaitat, nikotiiniriippuvuus ja tupakointitavat, vieroituskäytännöt

Näistä keinoista hintapolitiikka ja lainsäädännön piiriin kuuluvat markkinointirajoitukset ovat perinteisiä taloustieteen menetelmiä, joilla voidaan säädellä tupakkatuotteiden kysyntää. Laajemmasta näkökulmasta katsottuna myös esimerkiksi terveydenedistämistyö tai vieroituskäytäntöjen vahvistaminen voidaan nähdä kysynnän säätelijöinä: tupakkatuotteiden kysyntä vähenee väestön tiedostaessa tupakoinnin vaarat, tai kuluttaja voi valita ostoskoriinsa tupakka-askin sijaan nikotiinipurukumin, kun nikotiinituotteiden myynti elintarvikeliikkeissä on sallittu vuodesta 2010 lähtien (L 1987/395, 54a§). Lisäksi tupakkatuotteiden tarjontaa voidaan säädellä erilaisten rajoitusten avulla.

2.3.1 Riippuvuuden muodot ja niihin liittyvä kysynnän sääntely

Tupakkatuotteet ja erityisesti niissä oleva nikotiini aiheuttavat riippuvuutta, joka vaikuttaa kuluttajan (tupakoitsijan) käyttäytymiseen ja päätöksentekoon. Taloustieteessä on perinteisesti käsitelty kolmea erilaista riippuvuuden muotoa: epätäydellinen rationaalinen riippuvuus, lyhytnäköinen riippuvuus ja rationaalinen riippuvuus. *Epätäydellinen rationaalinen riippuvuus* tekee kuluttajan preferensseistä vakaita mutta epäjohdonmukaisia sekä pitkällä että lyhyellä aikavälillä. Hän haluaisi tupakoida, mutta toivoo toisaalta myös puhtaita keuhkoja ja pitkää elämää. Tällainen kuluttaja voisi olla valmis maksamaan siitä, että pääsee eroon riippuvuudestaan. (Chaloupka & Warner 2000, 1556-1557; Folland ym. 2012, 516-517)

Lyhytnäköisen riippuvuusmallin (myopic addiction) mukaan kuluttaja ei näe nykyhetkessä tehtävien päätösten haittavaikutuksia, jotka tulevat esiin myöhemmin tulevaisuudessa. Esimerkiksi nuoret tupakoitsijat eivät yleensä murehdi terveyshaittoja, joita tupakointi mahdollisesti aiheuttaa vuosikymmenien kuluttua. Heidän aikapreferenssinsä on täysin nykyhetkessä eivätkä he osaa arvostaa tupakoimattomuudella saavutettavia terveyshyötyjä tai pelätä tupakoinnin aiheuttamia haittoja. Tällaisen kuluttajan käyttäytyminen on helposti johdateltavissa esimerkiksi kavereiden suositusten mukaan tai mainonnan keinoin. (Chaloupka & Warner 2000, 1556-1559, 1583; Folland ym. 2012, 516-517)

Riippuvuus voi olla myös *rationaalista* käyttäytymistä. Tällöin kuluttaja huomioi

menneisyydessä, nykyisyydessä ja tulevaisuudessa tekemänsä ratkaisut siten, että saavuttaisi maksimaalisen hyödyn. Hänellä on riittävästi realistista tietoa tupakoinnin haitoista ja hän punnitsee tarkkaan, onko tupakoinnin tuoma hyöty nykyhetkessä arvokkaampi kuin mahdolliset tulevaisuuden terveyshaitat. Myös rationaalisesti riippuvaisen henkilön aikapreferenssi painottuu nykyhetkeen, mutta ei niin paljon kuin lyhytnäköisesti riippuvaisen. Diskonttaus on vähäisempää, eli tulevaisuudessa ja nykyhetkessä saavutettavat hyödyt arvioidaan aikapreferenssin mukaisesti siten, että niiden välillä on vain pieni ero. Näin ollen, jos savukkeiden hinnan odotetaan nousevan tulevaisuudessa, rationaalisesti käyttäytyvä kuluttaja vähentää savukkeiden kulutusta jo nykyhetkessä. Ennakoiduilla hinnankorotuksilla on suurempi vaikutus kysyntään kuin ilman ennakkovaroitusta korotetuilla hinnoilla. Lisäksi pysyvän hinnankorotuksen on todettu vaikuttavan kysyntään enemmän kuin tilapäinen korotus. (Chaloupka & Warner 2000, 1559-60; Folland ym. 2012, 517-519)

2.3.2 Hintapolitiikka kysynnän sääntelyssä

Tupakkatuotteet ovat inferiorinen hyödyke, eli tupakoinnin todennäköisyys vähenee, kun kuluttajan tulotaso nousee. Sosioekonomisen aseman vaikutus tupakointiin on todettu lukuisissa kansainvälisissä tutkimuksissa, ja se näkyy myös suomalaisessa väestössä: keväällä 2013 ylemmistä toimihenkilöistä päivittäin tupakoi 9 %, alemmista toimihenkilöistä 16 %, työntekijöistä 25 % ja työttömistä 31 % (Helldán ym. 2013, 71). Hinnan korotus onkin todettu tehokkaimmaksi keinoksi vähentää tupakkatuotteiden kysyntää (esim. Levy ym. 2004).

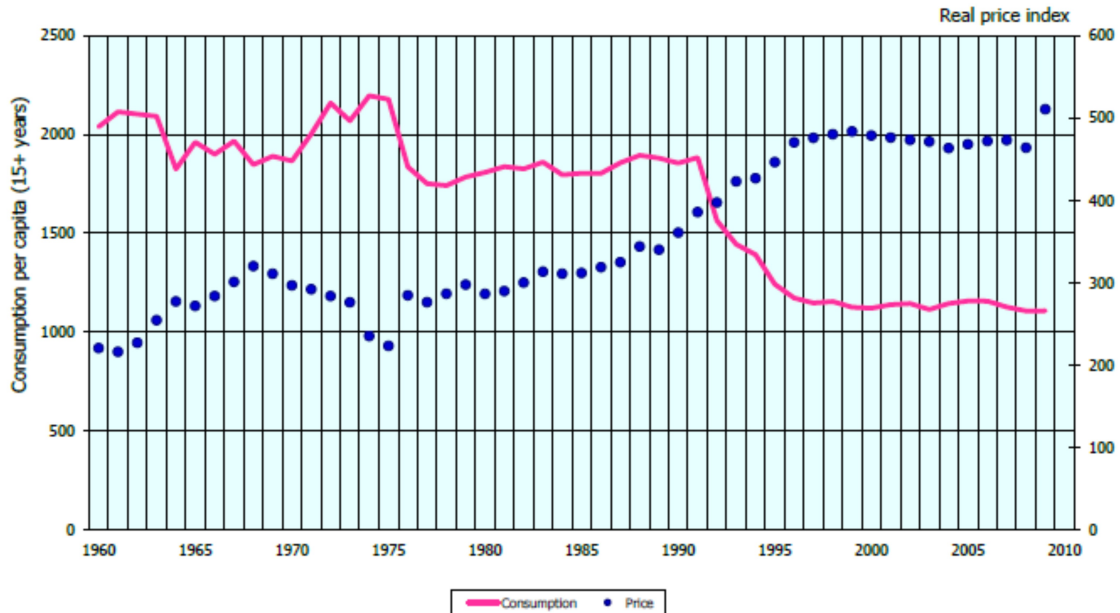
Tupakkatuotteiden kysyntään vaikuttava hinta voidaan nähdä myös rahallista arvoa laajempaan kokonaisuuteen, johon vaikuttavat mm. ajankäyttö ja muut kustannukset (ns. vaihtoehtoiskustannukset). Esimerkiksi työpaikkojen ja julkisten paikkojen tupakointikielto aiheuttaa tupakoitsijalle vaihtoehtoiskustannuksia, kun hän joutuu käyttämään aikaa ja näkemään vaivaa siirtyäkseen ulos tupakoimaan. Mikäli hän tupakoisi sisällä, siitä voisi sakkorangaistuksen muodossa aiheutua vielä suuremmat kustannukset. Lisäksi terveystietoisuus ja tietoisuus tupakoinnin haitoista auttaa tupakoitsijaa hahmottamaan sauhutteluun liittyvät terveyshaitat ja niihin liittyvät kustannukset pitkällä aikavälillä. (Chaloupka & Warner 2000, 1546)

Tupakkatuotteiden kysynnän hintajousto on negatiivinen, eli hinnan noustessa kysyntä vähenee. Nguyen työryhmineen (2012) tutki tupakkatuotteiden hinnan vaikutusta

kulutukseen 11 eri Euroopan valtiossa, Suomi mukaan lukien. Mallinnuksina käytettiin nykyhetkeä kuvastavaa perinteistä staattista mallia, menneisyyteen katsovaa lyhytnäköisen riippuvuuden mallia (= osittaisen sopeutuksen malli), tulevaisuutta heijastelevaa rationaalisen riippuvuuden mallia sekä virhekorjausmallia. Lyhytnäköisen riippuvuuden mallin mukaan menneisyydessä tapahtunut kulutus vaikuttaa nykyhetken kulutukseen, ja rationaalisen riippuvuuden mallissa nykyhetken kulutukseen vaikuttavat sekä menneisyydessä että tulevaisuudessa tapahtuva kulutus. Rationaalisen riippuvuuden malli kuvastaa siis paremmin pitkän aikavälin hintajoustoa.

Nguyen työryhmineen (2012, 44-50) totesi, että Suomessa savukkeiden kysynnän hintajousto lyhyellä aikavälillä oli lyhytnäköisen riippuvuuden mallin mukaan -0,357. Tämä tarkoittaa, että savukkeiden kysyntä vähenee 0,36 %, kun hinta nousee yhden prosentin. Rationaalisen riippuvuuden mallissa pitkän aikavälin hintajousto oli -0,991, eli pitkällä aikavälillä hinnan muutos vaikuttaa kysyntään voimakkaammin kuin lyhyellä aikavälillä. Virhekorjausmallin mukaan lyhyen ja pitkän aikavälin hintajoustopot olivat -0,413 ja -0,851. Lisäksi piippu- ja savuketupakan sekä savukkeiden kysynnän välillä todettiin positiivinen ristijousto 1,73. Savuke- ja piipputupakan kysyntä lisääntyy siis 1,73 %, kun savukkeiden hinta nousee yhden prosentin. Näin ollen piippu- ja savuketupakka on savukkeita korvaava tuote (substituutti).

Kuvio 4 havainnollistaa savukkeiden kysynnän negatiivista hintajoustoa. Kysyntä vähentyi erityisesti 1990-luvun laman aikana, ja laman vaikutus huomioitiin tutkimuksessa dummy-muuttujan avulla (Nguyen ym. 2012, 34).

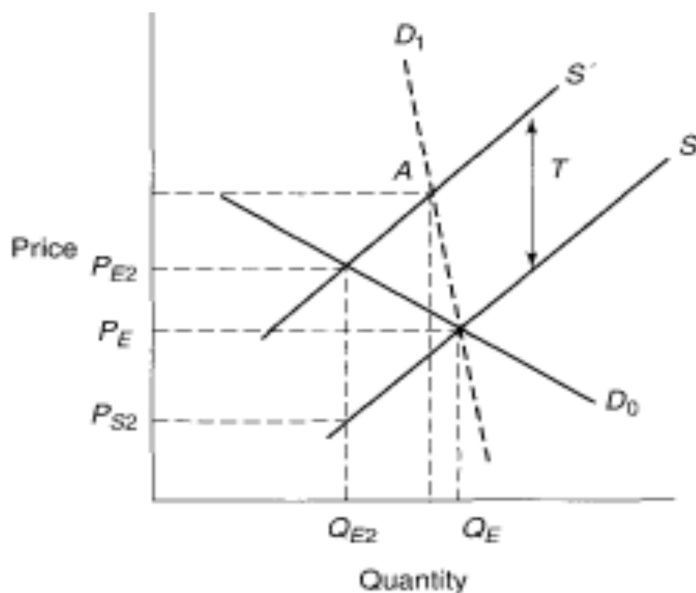


KUVIO 4. Savukkeiden reaalihintaa ja yli 15-vuotiaiden määrään suhteutettu kulutus Suomessa vuosina 1960 – 2009. (Lähde: Nguyen ym. 2012, 45).

Tupakkavero liittyy vahvasti tupakkatuotteiden hintapolitiikkaan ja kysynnän sääntelyyn. Tupakkaveroa kannetaan Suomessa savukkeista, sikareista, pikkusikareista, irtotupakasta sekä savukepapereista ja muista tupakkaa sisältävistä tuotteista. Vuonna 2012 tupakkaveroa kertyi yhteensä 752 miljoonaa euroa, ja esitys vuodelle 2014 on 811 miljoonaa euroa (Valtion talousarvioesitys 2014). Esimerkiksi savukkeiden osalta tupakkavero koostuu arvoverosta ja kappalemäärään perustuvasta yksikköverosta. Halpahintaisille savukeaskeille on näiden sijaan määritetty vähimmäisvero, joka vuonna 2012 oli 2,92 euroa 20 savukkeen askia kohden. Vuonna 2012 Tupakkaveron (arvo- ja yksikkövero) osuus savukkeiden vähittäismyyntihinnan painotetusta keskiarvosta oli Suomessa 62 % ja arvonlisäveron mukaan luettuna verojen osuus oli yhteensä 81,3 % (Veronmaksajain Keskusliitto Ry). Tämä täytti hyvin EU:n tupakkaverodirektiivin asettaman 57 %:n vähimmäisvaatimuksen, mutta jäi kauaksi Iso-Britanniasta, jossa tupakkaveron osuus oli 72 % vähittäismyyntihinnasta (Veronmaksajain Keskusliitto Ry). (Varis & Virtanen 2013, 10)

Kuvio 5 havainnollistaa tupakkaveron nousun vaikutusta tupakkatuotteiden kysyntään. Lähtötilanteessa ollaan kysyntäkäyrällä D_0 ja tarjontakäyrällä S , jolloin kuluttaja ostaa tupakkatuotteita määrän Q_E hinnalla P_E . Tupakkaveron (T) nousun myötä siirrytään tarjontakäyrälle S' , jolloin kuluttaja ostaa pienemmän määrän Q_{E2} kalliimmalla hinnalla P_{E2} . Tämän seurauksena kuluttaja tupakoi vähemmän ja tupakointiin liittyvät terveyshaitat pienenevät. Taloustieteen näkökulmasta kuluttaja kuitenkin kokee tappiota

saadessaan vähemmän hyödykettä ja joutuessaan maksamaan kalliimman hinnan. Mikäli tupakkatuotteiden kysyntä ennen veronkorotusta olisi jyrkemmällä kysyntäkäyrällä D_1 , jossa kysynnän hintajousto on pienempi, olisi veronkorotuksen määrävaikutus pienempi ja hintavaikutus suurempi. (Folland ym. 2012, 524)



KUVIO 5. Tupakkaveron nousun vaikutus tupakkatuotteiden kysyntään. (Lähde: Folland ym. 2012, 524)

Veronkorotuksesta kuluttajalle ja tuottajalle aiheutunutta tappiota kutsutaan veron tehokkuustappioksi (deadweight loss). Vaikka yhteiskunta hyötyy verotuloista, tupakkaveron korotuksen seurauksena tupakkatuotteiden kysyntä vähenee eikä tupakkaveroa kerry myymättä jääneistä tuotteista (Varian 2003, 302). Tupakkaveron korotuksilla ei tavoitella ensisijaisesti kansantaloudellista hyötyä vaan kansanterveydellistä hyötyä. Toisaalta voidaan ajatella, että pitkällä aikavälillä tupakan aiheuttamien terveyshaittojen väheneminen tuo myös kansantaloudellista hyötyä, kun tupakkahaittakustannukset pienentyvät eikä tupakointi heikennä työikäisen väestön työkykyä tai aiheuta ennenaikaisia kuolemia.

2.3.3 Mainonta kysynnän sääntelyssä

Vuosien varrella eri tutkimuksissa on saatu ristiriitaista tietoa siitä, lisääkö tupakkatuotteiden mainostaminen niiden kysyntää vai ei (Chaloupka & Warner 2000, 1584-1591; Folland ym. 2012, 520). Tupakkatuotteiden kysynnän on kuitenkin todettu vähenevän, kun niiden suora ja epäsuora mainostaminen kielletään kaikissa median

muodoissa (esim. Levy ym. 2004). Myös tupakoinnin vastaiset mediakampanjat vähentävät väestön tupakointia (esim. Levy ym. 2004), ja ne vaikuttavat erityisesti nuoriin, jotka ovat tupakoinnin aloittamiselle otollisessa iässä (Folland ym. 2012, 523).

2.3.4 FCTC ja MPOWER kysynnän sääntelyssä

Maailman terveysjärjestö laati maailmanlaajuisen tupakoinnin torjuntaa koskevan puitesopimuksen vuonna 2003, ja se astui voimaan vuonna 2005 (WHO Framework Convention on Tobacco Control, FCTC). Suomi on sitoutunut FCTC-sopimukseen alusta lähtien, ja 27.3.2014 mennessä sopimuksen on allekirjoittanut yhteensä 168 valtiota (WHO, FCTC). Sopimuksen tarkoituksena on suojella nykyisiä ja tulevia sukupolvia tupakoinnin sekä ympäristön tupakansavun aiheuttamilta terveydellisiltä, sosiaalisilta, taloudellisilta ja ympäristöön kohdistuvilta haitoilta (WHO 2003, 5).

FCTC-puitesopimukseen liittyen luotiin vuonna 2008 MPOWER-työkalu, joka auttaa FCTC:n tavoitteiden toteuttamista kansallisella tasolla (WHO 2008). MPOWER on lyhenne tupakkapolitiikan osa-alueita kuvaavista keinoista, joilla pyritään kumoamaan maailmanlaajuinen ”tupakkaepidemia”. Kahta ensimmäistä menetelmää (monitorointi ja suojele) lukuun ottamatta näillä voidaan suoraan tai epäsuorasti vähentää tupakkatuotteiden kysyntää:

- Monitor:** Tupakkatuotteiden käytön, mainonnan ja ennaltaehkäisevien toimenpiteiden seuranta. Tämä on keino mitata muiden tupakkapoliittisten toimenpiteiden toteutumista, ja samalla saadaan tietoa siitä, mihin toimenpiteisiin resursseja kannattaa tulevaisuudessa kohdentaa.
- Protect:** Väestön suojeleminen tupakansavulta (esimerkiksi työpaikkojen ja julkisten paikkojen tupakointikiellot)
- Offer help to quit:** Tupakoinnin lopettamisen tukeminen entistä tehokkaammin (lääkkeellinen tuki, puhelinneuvonta yms.)
- Warn:** Tupakoinnin haitoista varoittaminen (esimerkiksi tupakanvastaiset kampanjat ja tupakkatuotteiden varoitustekstit)
- Enforce bans:** Tupakkatuotteiden mainoskielto. Vain täydellinen mainoskielto (epäsuora mainonta mukaan lukien) kaikissa median muodoissa on tehokas keino vähentää tupakkatuotteiden kysyntää.
- Raise taxes:** Tupakkaveron korottaminen on tehokkain keino tupakkatuotteiden kulutuksen vähentämiseksi. 70 % hinnan korotuksella voitaisiin maailmanlaajuisesti ehkäistä arviolta 25 % tupakointiin liittyvistä kuolemista. Valtio saa verotuloista tuottoa, jota voidaan käyttää esimerkiksi tupakoinnin vastaiseen työhön.

Maailman terveysjärjestö seuraa MPOWER-menetelmän käyttöönottoa ja tavoitteiden toteutumista. Viisi vuotta työkalun käyttöönoton jälkeen 92 valtiota, joissa asuu

kolmannes maailman väestöstä, toteutti tehokkaasti ainakin yhtä MPOWER-menetelmän osiota, kun monitorointia ei otettu huomioon. 39 valtiota toteutti vähintään kahta MPOWER:n osa-aluetta tavoitteiden mukaisesti. Eniten hyödynnettyjä osa-alueita olivat tupakkatuotteiden käytön seuranta sekä väestön suojeleminen tupakan vaaroilta, ja vähäisintä oli tupakoinnin lopettamisen tukeminen. Ainoastaan Turkilla oli tavoitteiden mukaisesti hallussaan koko MPOWER-työkalupakki. (WHO 2013, 42-45)

2.3.5 Tarjonnan sääntely

Tupakkatuotteiden tarjontaa on pyritty rajoittamaan pääasiassa lainsäädännön keinoin. Tuotteiden myynti alle 16-vuotiaille on kielletty, ja tupakkatuotteiden sisältämille haitallisille aineille on asetettu maksimirajat. Vuodesta 2010 lähtien vähittäismyynti on ollut luvanvaraista, minkä seurauksena myyntipisteiden määrä on vähentynyt (Levy 2012, 551). Tarjontaa vähentää myös vuonna 2015 voimaan astuva lakimuutos, joka kieltää tupakkatuotteiden myynnin automaateista. Lisäksi tupakkalaissa on useita kohtia, joilla rajoitetaan passiivista tupakointia (ks. viimeinen sarake Taulukossa 1): työpaikka- ja ravintolatupakointikielto sekä julkisten paikkojen tupakointikielto voidaan ainakin laajemmasta näkökulmasta katsoa tarjontaa sääteleviksi toimenpiteiksi, kun tupakansavun passiivista tarjontaa tupakoimattomille rajoitetaan. Taulukossa 1 nämä toimenpiteet on kuitenkin sijoitettu ”väestön suojeleminen” -otsikon alle. (L 1976/693)

2.3.6 Tupakkapoliittiset toimenpiteet Suomessa

Tupakoinnin vähentämiseen ja rajoittamiseen liittyviä toimenpiteitä pohdittiin Suomen eduskunnassa ensimmäisen kerran 1950-luvun lopulla. Tupakoinnin terveyshaitoista julkaistun raportin (Surgeon General of the United States 1964) innoittamana perustettiin tupakkakomitea, joka vuoden 1966 mietinnössään ehdotti mm. tupakkaveron korottamista sekä valistuksen ja tupakointikieltojen lisäämistä. Yleisradio kielsi tupakan televisiomainonnan vuonna 1969, ja uusien rajoitusten pelossa tupakkateollisuus jonkin verran rajoitti mainontaa vapaaehtoisesti 1970-luvun alkupuoliskolla. Tupakkalaki säädettiin vuonna 1976 ja se astui voimaan vuonna 1977, mainontakiellon osalta vuotta myöhemmin. (Hara & Lipponen 2006, 8-12)

Vuosikymmenten kuluessa tupakkalakeja on tiukennettu asteittain, ja vuonna 2010 lakiin kirjattiin tavoite tupakkatuotteiden käytön loppumiseksi Suomessa (L 1976/693, 1§). Tupakkalain mukaiset tärkeimmät toimenpiteet on esitetty Taulukossa 1. Tässä taulukossa tupakkapoliittiset toimenpiteet on ryhmitelty sen mukaan, onko niiden

pääasiallisena tarkoituksena rajoittaa kysyntää, tarjontaa vai suojella väestöä tupakoinnin aiheuttamilta terveyshaitoilta.

TAULUKKO 1. Yhteenvertotaulukko Suomen tupakkalakiin tehdyistä muutoksista. (Muokattu lähteistä Heloma ym. 2012; L 1976/693; STM 2012, 10-13)

Voimaan-tulo (v.)	Kysynnän sääntely	Tarjonnan sääntely	Väestön suojele tupakan aiheuttamilta terveyshaitoilta
1977	Varoitusteksti terveyshaitoista tupakkatuotteisiin. Tervan, nikotiinin ja hiilimonoksidin määrät näkyviin. Tupakkatuotteita saa myydä vain vähittäismyyntipakkauksissa, joissa asianmukaiset merkinnät.	Tupakkatuotteiden myynti alle 16-vuotiaille kielletty. Haitallisille aineille maksimirajat.	Tupakointia kouluissa ja julkisissa tiloissa rajoitetaan. Tupakkaveron tuotosta 0,5 % käytettävä tupakoinnin vähentämistyöhön.
1978	Tupakkatuotteiden mainontakielto		
1995	Myös tupakkatuotteiden epäsuora mainonta kielletty	Tupakkatuotteiden myynti alle 18-vuotiaille kielletty	Tupakointi kielletty työyhteisöjen yleisissä tiloissa ja asiakkaille tarkoitetuissa sisätiloissa
2001-2003			Osittainen ravintola-tupakointikielto. Ympäristön tupakansavu luokitellaan syöpävaaralliseksi aineeksi.
2007			Ravintolatupakointi sallittu vain erillisessä tilassa, jonne ei ruoka-/juomatarjoilua
2009	Pakkauksen vähimmäiskoko 30g irtotupakkaa, 20 savuketta tai 10 pikkusikaria. Sellaiset ilmaiset kielletty, jotka luovat vaikutelman, että tupakkatuote on vähemmän haitallinen kuin muut (ns. kevytsavukekielto).		
2010	Nikotiinivalmisteiden myynti sallittu apteekkien lisäksi myös vähittäiskaupoissa, kioskeissa, huoltoasemilla ja ravitsemusliikkeissä (Läakelaki 54a§).	Tupakkatuotteiden vähittäismyynti luvanvaraiseksi.	Savukkeiden oltava itsestään sammuvia (parempi paloturvallisuus). Julkisten paikkojen tupakointikielto laajeni koskemaan mm. ulkoilmatilaisuuksien katoksia ja katsomoita.
2012	Tupakkatuotteiden esilläpito vähittäismyynnissä kielletty		
2015		Tupakkatuotteiden myynti automaattisista myyntilaitteista kielletty	

Hintapolitiikka on alusta lähtien ollut tupakkalain ulkopuolella. Tupakkavero kuuluu valmisteverotuslain (L 2010/182) piiriin, ja tupakkateollisuus määrittelee varsinaisen tupakan hinnan. Nykyään myös EU-lainsäädäntö asettaa tietyt raamit, joiden mukaisesti tupakkapoliittisia toimenpiteitä Suomessa toteutetaan.

Poliittisten toimenpiteiden lisäksi tupakointia ja siihen liittyviä terveyshaittoja on pyritty vähentämään myös paikallisten ja valtakunnallisten hankkeiden avulla. Tällaisia ovat esimerkiksi vuosina 1972 – 1997 toteutettu Pohjois-Karjala-projekti (Puska ym. 2009), 1980-luvulta lähtien eri organisaatioiden yhteistyönä järjestetyt Lopeta ja voita -kilpailut sekä tupakoinnin loppumiseen tähtäävä Savuton Suomi 2040 -hanke. Kansainvälisistä hankkeista esimerkkinä mainittakoon Maailman terveysjärjestön vuosittain organisoima tupakanvastainen päivä (WHO 2014). Päivän tavoitteena vuonna 2014 on edistää tupakkaveron korotuksia eri maissa ja siten vähentää tupakointiin liittyviä sairauksia ja kuolemia.

2.4 Tutkimuksia tupakkahaittakustannuksista

Tupakkahaittakustannuksia on maailmalla tutkittu paljon. Melko tavanomaisia ovat tiettyä maata koskevat julkaisut, joissa tupakkahaittakustannuksia on laskettu tietylle ajanjaksolle, yleensä yhden vuoden ajalle. Laskentamenetelmät vaihtelevat tutkimuksesta toiseen. Tähän kappaleeseen on koottu keskeisimpiä suomalaistutkimuksia sekä poimintoja erityisesti sellaisista kansainvälisistä tutkimuksista, joissa on käytetty aikasarja-analyysin menetelmiä. Kappaleen lopussa on yhteenvetotaulukko näistä tutkimuksista (Taulukko 2). Kirjallisuushaulla ei löytynyt yhtään tupakkahaittakustannuksiin liittyvää tutkimusta, jossa olisi käytetty menetelmänä Grangerin kausaalisuustestiä.

Kattavimmat suomalaistutkimukset ovat Markku Pekurisen (1992 ja 1999) käsialaa. Hän selvitti tupakointiin liittyviä suoria ja epäsuoria haittakustannuksia Suomessa vuosina 1987 ja 1995 totesi kustannusten vähentyneen kyseisellä aikavälillä 28 %. Vuoden 1995 tupakkahaittakustannukset olivat yhteensä 4 479 miljoonaa markkaa (n. 753 miljoonaa euroa), mutta kun huomioitiin ennenaikaiseen kuolleisuuteen liittyvät terveyden- ja sosiaalihuollon säästöt, tupakkahaittakustannukset kutistuivat 508 miljoonaan markkaan. Vuonna 1995 tupakkaveroa kerättiin 3 110 miljoonaa markkaa, joten valtion tuotoksi jäi lopulta 2 602 miljoonaa markkaa (n. 438 miljoonaa euroa). Pekurinen (1992, 159) toteaa, että arvioidut tupakkahaittakustannukset vaihtelevat suuresti laskentamenetelmästä riippuen. Kuitenkin tupakointi näyttäytyy Suomessa enemmän terveysongelmana kuin taloudellisena ongelmana, sillä tupakoitsijat kykenevät maksamallaan tupakkaverolla hyvittämään yhteiskunnalle aiheutuneet tupakkahaittakustannukset (Pekurinen 1992, 287; Pekurinen 1999, 124).

Kiiskinen työryhmineen (2002) selvitti 19 vuoden pituisessa retrospektiivisessä kohorttitutkimuksessa tupakointiin liittyviä kustannuksia. Otoksessa oli mukana Kuopion ja Pohjois-Karjalan alueilta 5 247 miestä, jotka olivat tutkimuksen alkaessa 25-59-vuotiaita. 19 vuoden seuranta-aikana tupakoivat miehet menettivät keskimäärin 3,0 elinvuotta tupakoimattomiin verrattuna, ja tupakoinnin lopettaneilla menetys oli 60 % pienempi (1,8 vuotta). Suoria terveydenhuollon kustannuksia ja epäsuoria tuotannonmenetyksiä kertyi 19 vuoden aikana tupakoivaa henkilöä kohden 86 % eli 69 000 euroa (diskontattuna 38 000 euroa) enemmän kuin tupakoimatonta henkilöä kohden. Tupakoinnin lopettamisen myötä näistä kustannuksista laskettiin säästyvän 44 000 euroa (diskontattuna 20 000 euroa). Yllättävä löydös oli, että sairaalahoidon kustannukset olivat lähes yhtä suuret tupakoitsijoilla ja tupakoinnin lopettaneilla, ja lääkekustannukset olivat tupakoinnin lopettaneilla jopa suuremmat kuin nykyisillä tupakoitsijoilla.

Vitikainen työryhmineen (2006) selvitti, onko tupakoinnin lopettaminen taloudellisesti kannattavaa. He arvioivat tavallisimpien tupakointiin liittyvien sairauksien (keuhkosityöpä, sydäninfarkti ja keuhkoastma) elinikäisiä hoitokustannuksia ja totesivat, että kustannukset vaihtelevat ikäryhmittäin ja ovat miehillä 71 – 1341 euroa ja naisilla 40 – 638 euroa. Näistä kustannuksista voitaisiin miesten osalta säästää 6 – 1213 euroa ja naisten osalta 3 – 557 euroa mikäli kaikki lopettaisivat tupakoinnin. Säästö on suurin, kun tupakointi lopetetaan nuorella iällä. Jos tupakoinnin lopettamisen tukena käytetään lääkärin ohjausta, nikotiinikorvaushoitoa tai bupropioni-lääkitystä, tukihoidon kustannukset voivat kuitenkin ylittää odotettavissa olevat säästöt, ja tällöin lopettaminen olisi taloudellisesti kannattavaa ainoastaan nuorimmassa ikäryhmässä (35-39-vuotiaat miehet). Terveydellisistä syistä tupakoinnin lopettaminen kannattaa kuitenkin aina, ja mikäli lopettaminen onnistuu pelkällä tahdonvoimalla ilman rahamääräisiä kustannuksia, on lopettaminen taloudellisesti kannattavaa kaikissa ikäryhmissä.

Lightwood ja Glantz (2011) tutkivat aikasarja-analyysin keinoin tupakanvastaisen ohjelman vaikutusta savukkeiden kulutukseen ja terveydenhuollon kustannuksiin Arizonassa. Ohjelman painopiste oli nuorten tupakoinnin vähentämisessä, ja yhdeksän vuoden aikana (v. 1996 – 2004) ohjelman kustannukset olivat 235 miljoonaa dollaria. Samana ajanjaksona savukkeiden kulutus vähentyi kumulatiivisesti 200 miljoonan askin verran. Viimeisenä seurantavuonna (v. 2004) terveydenhuollon kustannukset olivat 3 %

pienemmät kuin 38 kontrolliosavaltiossa, joissa ei toteutettu samanlaista tupakanvastaista ohjelmaa. Yhdeksän vuoden aikana terveydenhuollon kustannuksia arvioitiin säästyneen 2,33 miljardia dollaria eli 10-kertaisesti tupakanvastaiseen ohjelmaan käytetyn summan verran. Tutkijat toteavat, että koska ohjelman painopiste oli nuorten tupakoinnin vähentämisessä, terveydenhuollon säästöt näkyvät todennäköisesti paremmin pidemmällä aikajänteellä.

Samankaltaisia tuloksia saatiin myös Kaliforniassa, jossa tupakanvastaisen ohjelman vaikuttavuutta tutkittiin 20 vuoden ajalta (v. 1989 – 2008). Ohjelman kustannukset kyseiseltä ajanjaksolta olivat 2,4 miljardia dollaria, ja ohjelman ansiosta terveydenhuollon kustannuksia arvioitiin kumulatiivisesti säästyneen laskutavasta riippuen 134 – 243 miljardia dollaria eli 56 – 101 -kertaisesti investoituun summaan nähden. (Lightwood & Glantz 2013)

Hanly ja Sharp (2014) arvioivat tuoreessa tutkimuksessa ennenaikaiseen syöpäkuolleisuuteen liittyviä epäsuoria kustannuksia eli tuotannon menetyksiä Irlannissa vuonna 2009. Laskennan ulkopuolelle jätettiin sairauksien hoitoon ja diagnostiikkaan liittyvät suorat kustannukset sekä sairastamiseen liittyvät epäsuorat kustannukset kuten sairauslomien aikaiset tuotannonmenetykset. 15-64-vuotiaiden kaikista syöpäkuolemista aiheutui yhteensä 509,5 miljoonan euron tuotannonmenetykset, ja kun mukaan laskettiin kotona tehtävän palkattoman hoito- ja hoivatyön kustannukset, summa nousi 945,7 miljoonaan euroon. Keuhkosityöpäkuolemiin liittyi epäsuoria kustannuksia kaikkein eniten (16,5 %), ja miehillä yhden ennenaikaisen keuhkosityöpäkuoleman hinnaksi arvioitiin 221 000 euroa. Naisilla vastaava summa oli 115 000 euroa.

Yhdysvaltalaisessa aineistossa (Bradley ym. 2008) yhteen keuhkosityöpäkuolemaan liittyviksi tuotannonmenetyksiksi vuonna 2010 arvioitiin 210 000 dollaria, eli samaa suuruusluokkaa kuin irlantilaisessa aineistossa (miesten ja naisten kustannuksia ei eritelty toisistaan). Kaikista syöivistä juuri keuhkosityöpäkuolemat aiheuttivat eniten tuotannonmenetyksiä (39 miljardia dollaria eli 27 %). Kaikkien syöpäkuolemien yhteenlaskettujen tuotannonmenetysten odotetaan 1,3-kertaistuvan vuosien 2000 ja 2020 välillä. Tutkijat arvioivat, että jos keuhkosityöpäkuolleisuus vähentyisi yhden prosenttiyksikön verran vuosittain, vuonna 2010 voitaisiin Yhdysvalloissa säästää 390 miljoonaa dollaria ja vuonna 2020 säästö olisi 419 miljoonaa dollaria.

TAULUKKO 2. Yhteenvetotaulukko tupakkahaittakustannuksiin liittyvistä tutkimuksista.

Tutkimus	Tavoite	Aineisto & menetelmät	Päätulos	Muuta huomioitavaa
Bradley ym. 2008	Syöpäkuolleisuuden liittyvät tuotannonmenetykset Yhdysvalloissa v.2000-2020?	20-vuotiaiden ja sitä vanhempien syöpäkuolemat Yhdysvalloissa. Insidenssiperusteinen human capital -menetelmä.	Kaikkiin syöpäkuolemiin liittyvistä tuotannonmenetyksistä v.2010 keuhkosyövän osuus oli 27 %. Yhteen keuhkosyöpäkuolemaan liittyvät tuotannonmenetykset olivat 210 000 dollaria.	Hoidon ja diagnostiikan suoria kustannuksia tai sairastamiseen liittyviä epäsuoria kustannuksia ei huomioitu
Hanly & Sharp 2014	Ennenaikaiseen syöpäkuolleisuuden liittyvien tuotannonmenetysten arviointi	15-64-vuotiaiden syöpäkuolemat Irlannissa v.2009, human capital -menetelmä	Syöpäkuolemista aiheutui yhteensä 509,5 milj. euron kustannukset, keuhkosyövän osuus 16,5%. Miehillä yhteen keuhkosyöpäkuolemaan liittyvät tuotannonmenetykset olivat 221 000 euroa.	Hoidon ja diagnostiikan suoria kustannuksia tai sairastamiseen liittyviä epäsuoria kustannuksia ei huomioitu
Kiiskinen ym. 2002	Tupakointiin liittyvät haittakustannukset 19v. ajalta?	25-59v miehet Kuopion ja Pohjois-Karjalan alueilta, retrospektiivinen tutkimus 19v. ajalta	Suoria terv.huollon kustannuksia ja epäsuoria tuotannonmenetyksiä kertyi tupakoitsijoille 86% enemmän kuin tupakoimattomille. Tupakoinnin lopettamisen myötä näistä kustannuksista säästyti yli 60%.	
Lightwood & Glantz 2011	Tupakanvastaisen ohjelman vaikutus terv.huollon kustannuksiin Arizonassa?	9 vuoden pituinen aikasarja-analyysi (v. 1996-2004)	9 vuoden aikana terveydenhuollon kustannuksia säästyti 10-kertainen summa verrattuna tupakanvastaisen ohjelman kustannuksiin	
Lightwood & Glantz 2013	Tupakanvastaisen ohjelman vaikutus terv.huollon kustannuksiin Kaliforniassa?	20 vuoden pituinen aikasarja-analyysi (v. 1989-2008)	20v. aikana terv.huollon kustannuksia säästyti 56-101-kertainen summa verrattuna tupakanvastaisen ohjelman kustannuksiin	
Pekurinen 1992, 1999	Tupakoinnin taloudellisten vaikutusten arviointi Suomessa v. 1987 ja 1995	Prevalenssiperusteinen laskentamalli	8 vuoden aikana tupakkahaittakustannukset vähenivät 28%. Tupakkaveron ansiosta tupakoitsijat pystyvät hyvittämään yhteiskunnalle aiheutuneet tupakkahaittakustannukset.	
Vitikainen ym. 2006	Onko tupakoinnin lopettaminen taloudellisesti kannattavaa?	Insidenssiperusteinen laskentamalli	Ikäryhmästä riippuen tupakoinnin lopettaminen säästää elinikäisiä terv.huollon kustannuksia miehillä 6-1213 ja naisilla 3-557 euroa	Huomioitu ainoastaan keuhkosyövän, keuhkohtaumataudin ja sydäninfarktin suorat hoitokustannukset

2.5 Tutkimuksia tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuudesta

Tupakkapoliittisen toimenpiteen vaikutus väestön tupakointiin näkyy parhaiten ensimmäisen kolmen vuoden aikana toimenpiteen voimaan astumisesta (Levy ym. 2006). Varsinaiset terveysvaikutukset näkyvät kuitenkin vasta vuosia myöhemmin. Tupakkapoliittisen toimenpiteen vaikuttavuus riippuu mm. siitä, mikä on lähtötaso ennen toimenpiteen voimaan astumista (esimerkiksi tupakkaveron taso), kuinka suurta muutosta tavoitellaan, ja miten toimenpide toteutetaan (Levy ym. 2006). Erilaisilla toimenpiteillä on omat kohderyhmänsä: esimerkiksi työpaikkatupakoinnin rajoitukset koskevat vain työikäistä väestöä, ja tupakkaveron korotus vaikuttaa eniten nuoriin sekä tiettyihin vähemmistöryhmiin (Levy ym. 2006). David Levy työryhmineen (2004) on laatinut tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuusarvioon liittyvän tuloskortin (Tobacco Control Scorecard), joka esitetään muokattuna ja vapaasti suomennettuna Taulukossa 3. Yhdeksän eri toimenpidettä on järjestetty taulukkoon vaikuttavuuden mukaisesti siten, että ensimmäisenä esitetty hinnan korotus on vaikuttavin menetelmä ja viimeisellä rivillä mainittu koulujen tupakkavalistus on vaikuttavuudeltaan heikoin.

TAULUKKO 3. Tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuus ja toimenpiteiden käyttöönottoon vaikuttavia tekijöitä (Tobacco Control Scorecard). (Muokattu lähteestä Levy ym. 2004)

Toimenpide	Vaikutus tupakoinnin lopettamiseen	Vaikutus tupakointi-prevalenssiin	Pääasiallinen kohderyhmä	Muuta huomioitavaa
Veron / hinnan korotus	10% hinnan korotus lisää lopettaneiden määrää 3-5%	25% hinnan korotus vähentää tupakointia ensimmäisinä vuosina 7%, jatkossa ad 14%	Suurin vaikutus nuoriin ja pienituloisiin	Vaikutus riippuu hinnan lähtötasosta ja korotuksen määrästä. Suuri hinnan korotus voi lisätä tupakkatuotteiden salakuljetusta.
Laki savuttoman sisäilman puolesta	Voi edesauttaa lopettamista, mutta tarkka tieto puuttuu	Kielto työpaikoilla vähentää tupakointia 7-8%, ravintoloiden ja muiden julkisten paikkojen kielto 3-4%	Suurin vaikutus korkeatuloisiin, 24-54-vuotiaisiin, miehiin	Passiivisen tupakoinnin rajoittamiseen poliittista tukea myös muista ohjelmista. Ei vastaa tupakkateollisuuden intressejä.
Media-kampanjat	Lopettamiseen kannustavilla kampanjoilla lopettaneiden määrä lisääntyy jopa 40%	Tupakointi vähenee 7%, kun riittävä rahoitus ja yhteistyö muiden ohjelmien kanssa	Pienempi vaikutus nuoriin ikäryhmiin?	Kampanjan kesto ja laajuus oltava riittävän suuret
Tupakoinnin lopettamisen tuki	Lisää lopettaneiden määrää 5-25% riippuen toimenpiteen laajuudesta	Tupakointi vähenee 1-2%, yli 2 vuoden aikavälillä, riippuen toimenpiteen laajuudesta	Pienituloiset ja tupakka-tuotteiden suurkuluttajat	Terveystieteiden tarjoama tuki ja resurssit vaikuttavat
Puhelin-neuvonta	Palvelun käyttäjillä lopettamisen todennäköisyys kasvaa 20-40%	Ensimmäisen vuoden aikana tupakointi vähenee <1%, jatkossa enemmän	Voidaan räätälöidä kohderyhmän mukaan	Tehokasta, kun palvelun olemassaolo tiedostetaan (julkisuus). Todettu kustannusvaikuttavaksi.
Mainoskielto tai -rajoitus	Ei tutkittu	Alkuvaiheessa tupakointi vähenee 4%, jatkossa ad 6%	Nuori väestö, koska heitä mainokset houkuttelevat eniten	Matalat kustannukset, mutta toimiakseen vaatii täydellisen mainoskiellon. Ei vastaa tupakkateollisuuden intressejä.
Varoitus-tekstit tupakka-tuotteissa	Lopetusyritykset tuplaantuvat (yhden tutkimuksen mukaan)	Suuret varoitukset voivat vähentää tupakointia 2%	Mahdollisesti suurin vaikutus matalan tulo-tason maissa	Vain suuret graafiset varoitukset tehokkaita. Ei vastaa tupakkateollisuuden intressejä.
Tuotteiden saatavuuden rajoitus alle 18-vuotiaille	Ei tutkittu	Koko väestön tupakointi vähenee hieman, nuorison tupakointi voi vähentyä ad 25%	Alle 16-vuotiaat	Toteutus vaatii paljon resursseja. Toimii tehokkaimmin, kun yhdistetään muihin yhteisöllisiin kampanjoihin.
Valistus kouluissa	Ei tutkittu	Epävarma / Ei tiedetä	Alle 16-vuotiaat	Sisältö tärkeää. Tehokkainta yhteisöissä, joissa toteutetaan muitakin tupakkapoliittisia toimenpiteitä.

Helakorpi työryhmineen (2004) selvitti syntymäkohorttitutkimuksen avulla, miten

vuoden 1976 tupakkalaki on vaikuttanut suomalaisten tupakointitottumuksiin. Aikavälillä 1978 – 2001 miesten tupakoinnin todettiin vähentyneen ja naisten tupakoinnin lisääntyneen, mutta molemmilla sukupuolilla tupakointi oli kuitenkin vähäisempää verrattuna laskentamalliin, jossa vuoden 1976 tupakkalain vaikutus oletettiin nollassi. Erityisen selvästi tupakointi väheni niissä ikäryhmissä, jotka lain voimaan astuessa olivat tupakoinnin aloittamisen suhteen otollisessa iässä (17-vuotiaita tai nuorempia). Tupakointitottumusten arviointia syntymäkohorttien mukaisesti pidettiin käyttökelpoisena työkaluna tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuus-tutkimuksessa.

Vuonna 1977 voimaan astunut tupakkalaki kielsi tupakkatuotteiden myynnin alle 18-vuotiaille, ja vuonna 1995 ikäraja laskettiin 16 ikävuoteen. Rimpelä ja Rainio (2004) selvittivät näiden lakimuutosten vaikutusta nuorten tupakointiin ja tupakkatuotteiden hankkimiseen. 12-, 14-, 16- ja 18-vuotiaille kohdennetut kyselytutkimukset vuosina 1977 – 2003 osoittivat, että vuoden 1977 lakimuutoksen vaikutus tupakkatuotteiden hankkimiseen oli vähäinen ja ohimenevä. Ikärajan tiukentaminen vuonna 1995 sen sijaan aiheutti merkittävän ja pysyvän muutoksen: 14- ja 16-vuotiaat ostivat tupakkatuotteita kaupallisista lähteistä huomattavasti vähemmän kuin aikaisemmin. Samalla tupakkatuotteiden hankkiminen sosiaalisista lähteistä (esimerkiksi kavereilta tai vanhemmilta) kuitenkin lisääntyi. Vuoden 1995 lakimuutos ei aiheuttanut merkittävää muutosta nuorten päivittäiseen tupakointiin. Vasta vuosien 2001 ja 2003 välillä 14-vuotiaiden tyttöjen ja poikien sekä 16-vuotiaiden poikien tupakoinnin väheneminen oli tilastollisesti merkitsevää.

Helakorpi työryhmineen (2007) tutki vuonna 1995 voimaan astuneen työpaikkojen tupakointikiellon vaikutusta suomalaisten tupakointitottumuksiin. Tuolloin tupakointi kiellettiin työpaikoilla erillisiä tupakointihuoneita lukuun ottamatta, mutta rajoitus ei koskenut ravintoloita. Tutkimuksessa todettiin, että kyseisen lakimuutoksen seurauksena sekä työssä käyvien miesten että naisten päivittäinen tupakointi vähentyi. Vastaavanlaista muutosta ei havaittu opiskelijoilla, kotirouvilla, eläkeläisillä, työttömillä tai maanviljelijöillä, joita lakimuutos ei koskenut. Olisi ollut mielenkiintoista, jos tutkimuksessa olisi käytetty vertailuryhmänä ravintolatyöntekijöitä, jotka edelleen altistuivat työympäristössään tupakan savulle. Tutkimus ei myöskään arvioinut erikseen passiivisessa tupakoinnissa tapahtuneita muutoksia vaan käytti indikaattoreina aktiivista tupakointia kartoittavia kysymyksiä.

Muutamaa vuotta myöhemmin Heloma työryhmineen (2011) julkaisi tutkimuksen, jossa arvioitiin vuoden 1995 tupakkalakimuutoksen vaikutusta työpaikkojen passiiviseen tupakointiin. Tupakoimattomien henkilöiden altistuminen työympäristön tupakansavulle vähentyi melko tasaisesti vuosina 1985 - 2008 (miehillä 48 prosenttiyksiköstä 10 prosenttiyksikköön ja naisilla 28 prosenttiyksiköstä neljään prosenttiyksikköön), mutta lisävauhtia tälle positiiviselle muutokselle tuli vuosina 1994 - 1995, jolloin työpaikat valmistautuivat lakimuutokseen. Työpaikan koko vaikutti altistumiseen siten, että alle 20 työntekijän työyhteisöissä altistumien oli suurimmillaan ja yli 249 työntekijän työyhteisöissä altistumista tapahtui vähiten.

Reijula ja Reijula (2010) selvittivät kyselytutkimuksella ravintolatyöntekijöiden aktiivista ja passiivista tupakointia vuosina 1999 – 2007, jolloin ravintolatupakointiin tuli osittaisia rajoituksia, mutta vuoden 2007 täydellinen tupakointikielto ei vielä ollut astunut voimaan. He totesivat, että ravintolatyöntekijät tupakoivat enemmän kuin väestö keskimäärin ja että aktiivisessa tupakoinnissa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia kyseisellä aikavälillä. Tupakansavulle altistuminen työympäristössä vähentyi merkittävästi, mutta edelleen 43 % tarjoilijoista ja 67 % baarimestareista altistui päivittäin yli neljän tunnin ajan. Tutkijat totesivat, ettei ravintolatupakoinnin osittaisilla rajoituksilla ollut mahdollista suojella työntekijöitä riittävästi passiiviselta tupakoinnilta. Samanlaiseen lopputulokseen päädyttiin myös tutkimuksessa, jossa mitattiin ravintoloiden ilmastoinnin tehoa sekä sisäilman nikotiinipitoisuutta, 3-etenyyliipyridiinipitoisuutta ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuutta (Johnsson ym. 2006).

Reijula työryhmineen (2013) vertaili ravintola-alan työntekijöiden altistumista tupakansavulle työympäristössään vuonna 2007 voimaan astunutta ravintoloiden tupakointikieltoa edeltävästi ja sen jälkeen. Työvuoron aikana vähintään tunnin ajan altistuneiden määrä väheni kyselytutkimuksen perusteella 59 prosenttiyksiköstä 11 prosenttiyksikköön vuosina 2003 – 2010, ja samana ajanjaksona päivittäin tupakoivien ravintolatyöntekijöiden määrä väheni 36 prosenttiyksiköstä 26 prosenttiyksikköön. Ravintoloiden sisäilman nikotiinipitoisuuden mediaani laski 11,7 – 0,1 µg/m³ vuosina 2004 – 2010. Ravintolatupakoinnin kokonaan kieltävä lakimuutos todettiin tehokkaaksi keinoksi suojella työntekijöitä tupakansavulle altistumiselta.

Vuonna 2007 voimaan tulleella ravintolatupakointikiellä on myös todettu olevan

positiivisia vaikutuksia ravintolahenkilökunnan terveydentilaan (Reijula ym. 2012): Kyselylomakkeisiin perustuvassa tutkimuksessa ennen lakimuutoksen voimaan astumista 18 % ravintolatyöntekijöistä ilmoitti kärsivänsä tupakansavun aiheuttamista hengitystieoireista ja 23 % kärsi silmäoireista. Vuonna 2009 hengitystieoireita raportoiti vain 4 % ja silmäoireita 6 % työntekijöistä. Tämän kaltaisia tutkimuksia tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikutuksista oireisiin ja sairastavuuteen on varsin vähän, ja erityisesti pitkän aikavälin vaikuttavuudesta tarvittaisiin lisää tietoa.

Valtiovallan lisäksi myös monet eri organisaatiot tekevät tupakoinnin vähentämiseen tähtäävää työtä. Esimerkiksi Lopeta ja voita -nimistä tupakoinnin lopettamiskilpailua on eri organisaatioiden yhteistyönä järjestetty 1980-luvulta lähtien. Peltonen työryhmineen (2005) arvioi vuonna 2004 järjestetyn kilpailun tuloksia ja odotettavissa olevia terveysvaikutuksia. 8 883 osallistujan tavoitteena oli tupakoinnin lopettaminen, ja heistä 1 500 henkilön arvioitiin onnistuneen tavoitteessaan. Tupakoinnin lopettamisen katsottiin lisäävän eliniän ennustetta neljällä vuodella, joten voitiin olettaa, että kilpailu tuotti 6 000 lisäelinvuotta. Kilpailun kustannukset olivat 128 000 euroa, eli yhden saavutetun lisäelinvuoden hinnaksi tuli noin 20 euroa. Moniin muihin ennaltaehkäiseviin terveydenhuollon menetelmiin verrattuna Lopeta ja voita -kilpailun kustannus-vaikuttavuus oli siis erittäin hyvä. Mielestäni työn metodologisena heikkoutena kuitenkin oli se, ettei tupakoinnin lopettamisen onnistumista kontrolloitu millään tavalla, vaan arviot lopettaneiden määrästä perustuivat aiempiin tutkimuksiin. Säästettyjen lisäelinvuosien hinta-arviossa ei myöskään käytetty diskonttausmenetelmää positiivisen aikapreferenssin korjaamiseksi, joten kustannus-vaikuttavuusanalyysi on varsin karkea ja lähinnä suuntaa antava.

Maailman terveysjärjestö loi vuonna 2008 maailmanlaajuiseen käyttöön MPOWER-työkalun, jonka avulla pyritään vähentämään tupakkatuotteiden kysyntää ja edelleen tupakointiin liittyvää kuolleisuutta (ks. kappale 2.3.4). Méndez työryhmineen (2013) arvioi MPOWER-menetelmän vaikutusta maailmanlaajuiseen tupakointiprevalenssiin. Laskennallisessa menetelmässä oli mukana 60 valtiota, joissa asui 85 % maailman väestöstä ja 90 % maailman tupakoitsijoista. Oletuksena oli, että MPOWER-menetelmä otettaisiin käyttöön kaikissa näissä maissa vuonna 2010 (ei aikaisemmin), ja että savukkeiden hinta nousisi 100 %. Todellisuudessa monet maat ovat käyttäneet MPOWER-menetelmää jo ennen vuotta 2010, joten todennäköisesti tutkimusryhmän tulokset ovat jonkin verran ylioptimistisia. Tulokseksi saatiin, että MPOWER-

menetelmän avulla tupakoitsijoiden määrä vähenisi 225 miljoonalla henkilöllä (28 %) vuoteen 2020 mennessä ja 271 miljoonalla henkilöllä (34 %) vuoteen 2030 mennessä.

Myös Levy työryhmineen (2013) tutki MPOWER-menetelmän käyttöönottoa ja vaikuttavuutta, mutta käytti erilaista laskentamenetelmää, ns. SimSmoke-mallia. Arvioinnissa oli mukana 41 eri aluetta, joilla asuu yhteensä lähes miljardi ihmistä eli seitsemäsosa maailman väestöstä. MPOWER-menetelmän ansiosta tupakoitsijoiden määrän arvioitiin vähentyneen 14,8 miljoonalla henkilöllä (5,2 %) vuosina 2007 – 2010. Koska arviolta joka toinen tupakoitsija kuolee tupakoinnin aiheuttamaan sairauteen, MPOWER-menetelmän avulla todennäköisesti vältetään 7,4 miljoonaa tupakoinnin aiheuttamaa kuolemaa vuoteen 2050 mennessä. Myös Suomi oli tutkimuksessa mukana, ja vaikka meillä tupakkaveron korotus kyseisellä aikavälillä oli alle 5 %, sen vaikutukseksi arvioitiin kuitenkin yli 6 000 vältettyä kuolemaa.

Levyn ja kumppaneiden (2013) käyttämää SimSmoke-laskentamallia on hyödynnetty lukuisissa muissakin tutkimuksissa, joissa arvioidaan tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuutta. David Levy työryhmineen kehitti tämän simulaatiomallin alun perin kansalliseksi malliksi Yhdysvaltojen käyttöön, mutta sittemmin sen on todettu soveltuvan käytettäväksi yhtä hyvin myös muissa maissa. SimSmoke-malli arvioi tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuutta laajemmin kuin monet muut laskentamallit. Malli huomioi väestötiedoista esimerkiksi syntyvyys- ja kuolleisuusluvut, ikä- ja sukupuolijakauman ja etniset ryhmät. Väestö luokitellaan rekisteritietojen perusteella tupakoimattomiin, tupakoitsijoihin ja tupakoinnin lopettaneisiin. Tupakkapoliittiset toimenpiteet luokitellaan viiteen ryhmään: 1) tupakkatuotteiden hintakontrolli (tupakkavero), 2) savuttomaan sisäilmaan tähtäävät lait (työpaikat, ravintolat, koulut ja muut julkiset tilat), 3) tupakkatuotteiden mainoskiellot ja varoitukset terveyshaitoista, 4) tupakoinnin lopettamiseen tähtäävät toimenpiteet sekä 5) toimenpiteet, jotka rajoittavat tupakkatuotteiden saatavuutta alaikäisille. (Levy ym. 2002; Levy ym. 2006)

SimSmoke-mallissa kuvataan ensin nykytilanne ja estimoidaan, miten väestön tupakointi ja terveydentila muuttuvat, jos voimassa olevat tupakkapoliittiset toimet jatkuvat ennallaan. Sitten ennustetta verrataan malliin, jossa tietyt uudet tupakkapoliittiset toimenpiteet on otettu käyttöön. Mallin avulla voidaan verrata eri tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuutta keskenään, arvioida niiden yhteisvaikutusta tai verrata suhteessa muihin poliittisiin toimenpiteisiin kuten

alkoholipolitiikkaan. Esimerkiksi tupakkatuotteiden kysynnän hintajousto on niin voimakas, että tupakkaveron korotus on todettu tehokkaimmaksi keinoksi väestön tupakoinnin vähentämisessä (Levy ym. 2004; Levy ym. 2013). Tämän kaltaista tai muuta SimSmoke-mallin avulla saatua tietoa voidaan hyödyntää esimerkiksi suunniteltaessa uusia tupakkapoliittisia toimenpiteitä. (Levy ym. 2002; Levy ym. 2006)

SimSmoke-menetelmää on sovellettu myös Suomen olosuhteisiin ja arvioitu, kuinka hyvin Savuton Suomi 2040 -hankkeen tavoitteet on mahdollista toteuttaa MPOWER-ohjelman mukaisilla toimenpiteillä. Tutkimus arvioi seitsemää eri tupakkapolitiikan osa-aluetta: 1) tupakkaveron korotus, 2) tupakkatuotteiden varoitustekstit, 3) mediakampanjat, 4) tupakoinnin lopettamisen tukeminen, 5) tupakkatuotteiden saatavuuden rajoittaminen alaikäisille, 6) savuton sisäilma ja 7) tupakkatuotteiden markkinointikielto. Näistä kaksi viimeksi mainittua osa-aluetta olivat MPOWER-tavoitteiden mukaisia jo vuonna 2010, joten tutkimus keskittyi arviomaan, miten osa-alueiden 1-5 kehittäminen vähentäisi väestön tupakointia ja tupakointiin liittyviä kuolemia vuosina 2010 – 2040. Mikäli tupakkapoliittiset toimenpiteet pysyisivät vuoden 2010 tasolla, miesten tupakointi vähenisi seuraavien 30 vuoden aikana 25,2 prosenttiyksiköstä 19,5 prosenttiyksikköön ja naisten tupakointi 18,6 prosenttiyksiköstä 16,7 prosenttiyksikköön. MPOWER-menetelmän mukaisilla toimenpiteillä miesten tupakoinnin katsottiin vähenevän 12,8 prosenttiyksikköön ja naisten 11,0 prosenttiyksikköön vuoteen 2040 mennessä. Puolet tästä muutoksesta arvioitiin saavutettavan pelkästään korottamalla tupakkaveroa 70 prosenttiyksikköön. Vaikka MPOWER-menetelmän arvioitiin säästävän noin 23 000 ihmishenkeä Suomessa vuosina 2010 – 2040, sen keinot vaikuttivat kuitenkin riittämättömiltä Savuton Suomi 2040 -tavoitteiden toteuttamiseen. Tutkijat toteavat, että täyden savuttomuuden tavoitteeseen pääseminen vaatii huomattavasti tiukempia tupakkapoliittisia toimenpiteitä. (Levy ym. 2012)

Joossens ja Raw (2006) kehittivät mittarin (The Tobacco Control Scale), jonka avulla tupakkapoliittisten toimenpiteiden toteutumista eri maissa voidaan vertailla keskenään. Mittarissa tarkastellaan kuutta eri tupakkapolitiikan osa-aluetta ja ne pisteytetään siten, että maksimipistemäärä on 100. Viimeisimmässä, vuonna 2013 toteutetussa, vertailussa (Joossens & Raw 2014) mukana oli 34 Euroopan valtiota, ja Suomi sijoittui 55 pisteellään yhdeksänneksi. Parantamisen varaa meillä olisi erityisesti tupakkatuotteiden hintapolitiikassa (15 / 30 pistettä), tupakoimattomuuden edistämisessä (3 / 15) ja

tupakoinnin lopettamisen tukemisessa (6 / 10). Myöskään tupakkatuotteiden pakkausten terveysvaroitukset eivät täyttäneet mittarin kriteereitä (2 / 10 pistettä). Näiden tulosten valossa täyden savuttomuuden tavoite vaikuttaa varsin kunnianhimoiselta.

TAULUKKO 4. Yhteenvedotaulukko tupakkapoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuuteen liittyvistä tutkimuksista.

Tutkimus	Tavoite	Aineisto & menetelmät	Päätulos	Muuta huomioitavaa
Helakorpi ym. 2004	Miten v. 1976 tupakkalaki vaikutti suomalaisten tupakointitottumuksiin?	Syntymäkohortti-tutkimus (viisivuotiskohortit 1916-1980), postikyselyt	Tupakointi vähentyi sekä miehillä että naisilla erityisesti ikäryhmissä, jotka lain voimaan astuessa olivat tupakoinnin aloittamiselle otollisessa iässä (17v. tai nuorempia)	
Helakorpi ym. 2007	Työpaikkojen tupakointikiellon (v.1995) vaikutus päivittäiseen tupakointiin?	Vuosittaiset postikyselyt 25-64-vuotiaille suomalaisille v.1981-2005	Työssäkävien miesten ja naisten päivittäinen tupakointi vähentyi. Opiskelijoilla, eläkeläisillä yms. ei muutosta.	Passiivista tupakointia ei arvioitu. Ravintolatyöntekijät olisivat voineet olla vertailuryhmä, koska tupakointikielto ei koskenut ravintoloita.
Heloma ym. 2011	Työpaikkojen tupakointikiellon (v.1995) vaikutus työpaikkojen passiiviseen tupakointiin?	Vuosittaiset postikyselyt 15-64-vuotiaille v.1985-2008	Passiivinen tupakointi työpaikoilla vähentyi, erityisesti v.1994-5, jolloin valmistauduttiin lakimuutokseen. Pienissä työyhteisöissä enemmän altistumista tupakan-savulle kuin suurissa.	
Joossens & Raw 2014	Tupakkapoliittisten toimenpiteiden toteutumista toteutumisen vertailu eri maissa	34 eurooppalaista valtiota, vertailu v.2013	Suomi sijoittui 9.sijalle. Parantamisen varaa mm. tupakkatuotteiden hintapolitiikassa ja tupakoimattomuuden edistämisessä.	
Méndez ym. 2013	Miten MPOWER-menetelmän käyttöönotto vaikuttaa tupakointiin?	Laskennallinen menetelmä, jossa mukana 60 valtiota ja 90% maailman tupakoitsijoista	Tupakoitsijoiden määrä vähenee 225 milj. henkilöllä (28%) v.2020 mennessä ja 271 milj. henkilöllä (34%) v.2030 mennessä	Oletus, että MPOWER käyttöön kaikissa maissa v.2010 lähtien (ei aiemmin), ja että savukkeiden hinta nousee 100%
Levy ym. 2012	Saavutetaanko MPOWER-menetelmän keinoilla Savuton Suomi 2040 -tavoitteet?	SimSmoke-laskentamalli sovellettuna Suomen olosuhteisiin	Tavoitteet eivät toteudu: v.2040 miehistä 12,8% ja naisista 11,0% tupakoi edelleen	
Levy ym. 2013	Miten MPOWER-menetelmän käyttöönotto vaikuttaa tupakointiin	SimSmoke-laskentamalli, jossa mukana 41 eri valtiota tai aluetta	Tupakoitsijoiden määrä vähenee 14,8 milj. henkilöllä (5%) 3v. aikana ja tupakointiin liittyviä kuolemia väl-	

	liittyvien kuolemien määrään?		tetään arviolta 7,4 milj. v.2050 mennessä (Suomessa -12 000 tupakoitsijaa ja -6 000 kuolemaa).	
Peltonen ym. 2005	Lopeta ja voita 2004 -kilpailun arviointi	Kilpailussa 8 883 osallistujaa, sitoutuivat tupakoimattomuuteen 1 kk:n ajaksi. Kirjallisuuden perusteella arvioitiin, kuinka moni lopettaa pysyvästi.	Kilpailu on tehokas keino tupakoinnin lopettamiseksi. Kilpailu tuotti 6 000 lisäelinvuotta, yhden säästetyn elinvuoden hinta n. 20 euroa.	Diskonnttausta ei tehty. Metodologia olisi vahvempi, jos tupakoinnin lopettamista olisi kontrolloitu esim. kyselyllä vuoden kuluttua kilpailusta.
Reijula & Reijula 2010	Miten osittainen ravintolatupakoinnin kieltö vaikuttaa ravintolatyöntekijöiden aktiiviseen tupakointiin ja tupakansavulle altistumiseen työpaikalla?	Kyselytutkimus ravintolatyöntekijöille v.1999, 2001, 2003, 2007	Aktiivinen tupakointi säilyi ennallaan. Työpaikalla tapahtuva altistuminen vähentyi, mutta edelleen huomattava osa työntekijöistä altistui, eli lakimuutos ei riittävästi suojannut työntekijöitä.	
Reijula ym. 2012	Ravintolatupakointikiellon (v.2007) vaikutus ravintolatyöntekijöiden hengitystie- ja silmäoireisiin?	Kyselytutkimus ravintolatyöntekijöille v.2007, 2009	Ravintolatupakointikieltö vähensi merkittävästi työntekijöiden hengitystie- ja silmäoireita	
Reijula ym. 2013	Ravintolatupakointikiellon (v.2007) vaikutus ravintolatyöntekijöiden tupakointiin ja tupakansavulle altistumiseen työpaikalla?	Kyselytutkimus ravintolatyöntekijöille v.2003-2010, ravintoloiden sisäilman nikotiinipitoisuuden mittaukset	Aktiivinen tupakointi ja työpaikalla tapahtuva altistuminen vähentyivät merkittävästi, samoin sisäilman nikotiinipitoisuus. Ravintolatupakointikieltö on tehokas keino työntekijöiden suojelemiseksi tupakansavulta.	
Rimpelä & Rainio 2004	Tupakkatuotteiden myynnin ikärajoitusten (18v ja 16v) vaikutus nuorten tupakointiin ja tupakkatuotteiden hankkimiseen?	Kyselytutkimus 12-, 14-, 16- ja 18-vuotiaille v.1977-2003	18v. ikärajan vaikutus vähäinen ja ohimenevä. 16v. ikäraja vähensi tuotteiden hankintaa kaupallisista lähteistä, mutta lisäsi hankintaa sosiaalisista lähteistä. Ei välitöntä vaikutusta nuorten päivittäiseen tupakointiin.	

3 TUTKIMUSKYSYMYKSET

- 1) Tupakoinnin yhteys keuhkosyöpäkuolleisuuteen, ja yhteyden mahdollisen aikaviiveen selvittäminen. Miten ikä ja sukupuoli vaikuttavat?
- 2) Työpaikalla tapahtuneen passiivisen tupakoinnin yhteys keuhkosyöpäkuolleisuuteen ja yhteyden mahdollisen aikaviiveen selvittäminen.

4 AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Kyseessä on aikasarja-analyysi, jossa tutkitaan aktiivisen ja passiivisen tupakoinnin sekä keuhkosyöpäkuolemien välistä yhteyttä. Tupakointitietoja kerätään tutkimusraporteista ja -julkaisuista, ja kuolinsyytiedot saadaan Tilastokeskuksen ylläpitämästä kuolemansyy-rekisteristä.

4.1 Tupakointitiedot

Tiedot tupakointitottumuksista sukupuolen ja ikäryhmän mukaisesti saatiin Suomalaisen aikuisväestön terveyskäyttäytyminen ja terveys -raporteista (AVTK-raportit), joita Kansanterveyslaitos (KTL) ja sen seuraaja Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL) ovat julkaisseet vuodesta 1978 lähtien. Vuodesta 1999 lähtien raportit ovat saatavilla internetissä, vuosien 1978-1998 raportit paperiversiona THL:n kirjastossa. Vuosittain 15-64-vuotiaille toteutettavassa kyselytutkimuksessa aktiiviseen tupakointiin liittyviä kysymyksiä on kysytty ensimmäisestä kyselystä lähtien, mutta passiiviseen tupakointiin liittyvät kysymykset ovat olleet mukana vuodesta 1985 lähtien. Aktiivisina tupakoitsijoina tässä työssä pidettiin niitä, jotka ilmoittivat tupakoivansa “nykyisin” (vuosien 1978-1984 raportit) tai “päivittäin” (raportit vuodesta 1985 eteenpäin, jolloin käytössä tupakointi-indeksi 1, ks. indeksin kriteerit esim. Helldán ym. 2013, 29).

Vuosien 1978 ja 1979 AVTK-raporteissa tupakointitiedot oli esitetty maantieteellisen jaon mukaisesti (Etelä-Suomi vs. muu Suomi). Nämä yhdistettiin yhdeksi ryhmäksi kuvaamaan koko maan tupakointitilannetta.

Vuosien 1972 ja 1977 tupakointitiedot poimittiin Laaksosen työryhmineen tekemästä julkaisusta (1999), jossa viiden vuoden välein oli selvitetty standardoidulla kyselylomakkeella miesten ja naisten tupakointitottumuksia Pohjois-Karjalassa ja Kuopiossa. Vuoden 1972 tiedot olivat saatavilla 25-59-vuotiaiden osalta ja vuoden 1977 tiedot 25-64-vuotiaiden osalta. Tiedot oli esitetty koulutustason mukaisesti kahteen ryhmään jaettuna, joiden keskiarvoa tässä työssä käytettiin. Keskiarvot laskettiin prosenttilukujen perusteella, koska syntymäkohorttien mukaisia otoskokoja ei julkaisussa mainittu. Vuosille 1973-76 käytettiin laskennallista keskiarvoa vuosien 1972 ja 1977 luvuista, iän ja sukupuolen mukaisesti, 35-59-vuotiaiden ikäryhmille.

Näitä Pohjois-Karjalan ja Kuopion alueilta kerättyjä tupakointitietoja käytettiin tässä työssä kuvamaan koko maan tilannetta vuosina 1972-1977, koska tuolle ajanjaksolle ei

ollut käytettävissä koko maan kattavia lukuja. Vaikka vuosien 1972-1977 tupakointitiedot eivät edusta täysin luotettavasti koko väestön tupakointia, niitä pidettiin kuitenkin riittävän luotettavina ja ne otettiin mukaan tutkimukseen, jotta saataisiin muodostettua aikasarja-analyysi mahdollisimman pitkältä aikaväliltä.

Päivittäinen tupakansavulle altistuminen työpaikalla on AVTK-kysymyspatteristossa luokiteltu altistusajan mukaan: yli viisi tuntia, 1 – 5 tuntia ja alle tunnin kestävä altistus. Tässä työssä nämä ryhmät yhdistettiin yhdeksi ryhmäksi (päivittäin tupakansavulle työssään altistuneet), koska ajateltiin, että lyhytkestoinenkin passiivinen tupakointi on terveydelle haitallista. Ryhmien yhdistäminen tehtiin taulukkolaskentaohjelmassa (Libre Office) vuoden, ikäryhmän ja sukupuolen mukaan eriteltyinä.

65-79-vuotiaiden tupakointitiedot saatiin Eläkeikäisen väestön terveyskäyttäytyminen ja terveys -raporteista (EVTK), joita Kansanterveyslaitos (KTL) ja sen seuraaja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) ovat julkaisseet joka toinen vuosi vuodesta 1985 lähtien. Puuttuville vuosille käytettiin edeltävän ja seuraavan vuoden tupakointiluvuista (päivittäin tupakoivat, tupakointi-indeksi 1) laskettuja keskiarvoja. Vuosien 1989, 1991 ja 1995 EVTK-raportteja ei ollut saatavilla, ja nämä tietoaukot täytettiin samalla tavoin edeltävän ja seuraavan raportin tupakointilukujen perusteella. 80-84-vuotiaiden ikäryhmä on ollut EVTK-raporteissa mukana vuodesta 1993 lähtien ja yli 84-vuotiaiden tupakointitiedot puuttuvat kokonaan, joten riittävän pitkän aikasarjan muodostamiseksi tässä työssä keskityttiin tutkimaan alle 80-vuotiaiden tupakointia ja keuhkosityöpäkuolemia.

4.2 Kuolemansyyaineisto

THL:n kautta käyttöön saatiin rekisteriaineisto, joka oli alun perin hankittu Tilastokeskuksen ylläpitämästä kuolemansyyrekisteristä muita tutkimustarkoituksia varten. Aineisto sisälsi tietoja 119 661 henkilöstä, jotka olivat kuolleet vuosina 1969-2011 ja joiden peruskuolinsyy oli keuhkosityöpä, keuhkohtaumatauti tai krooninen keuhkoputkentulehdus. Henkilöt oli valmiiksi koodattu juoksevalla numerolla, joten yksittäisen henkilön nimi tai henkilötunnus ei missään vaiheessa tullut tutkijan tietoon. Jokaisesta henkilöstä tiedettiin sukupuoli, ikä kuolinhetkellä, syntymävuosi, kuolinvuosi ja kuolinsyy.

Aineiston kuolemista 69,1 % oli keuhkosityöpään tai sen alaluokkiin liittyviä kuolemia, ja tutkimuksessa päätettiin keskittyä pelkästään niihin. Keuhkosityöpään keskittymistä

puolsi myös se seikka, että tupakoinnin etiologinen osuus on huomattavasti selkeämpi keuhkosityövässä kuin muissa sairauksissa, lähteestä riippuen 71 – 90 % (Loeb ym. 1984, 5943; WHO 2009, 21).

Aineistoa lähdettiin muokkaamaan kuvion 6 havainnollistamalla tavalla: Ensin analyysin ulkopuolelle jätettiin alle 35-vuotiaana kuolleet henkilöt (n = 146). Suomalaiset aloittavat tupakoinnin yleensä 13 – 20 -vuotiaana (Helakorpi ym. 2008, 342), ja tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolemien väliseksi aikaviiveeksi on arvioitu noin 20 vuotta (Loeb ym. 1984, 5944), joten alle 35-vuotiaiden kuolemia ei voida luotettavasti pitää tupakointiin liittyvinä. 35 vuoden ikärajaa on käytetty myös monissa kansainvälisissä tupakkahaittatutkimuksissa (Bolin & Lindgren 2007, CDC, Kang ym. 2003, McGhee ym. 2006, Yang M ym. 2005, Yang L ym. 2011).

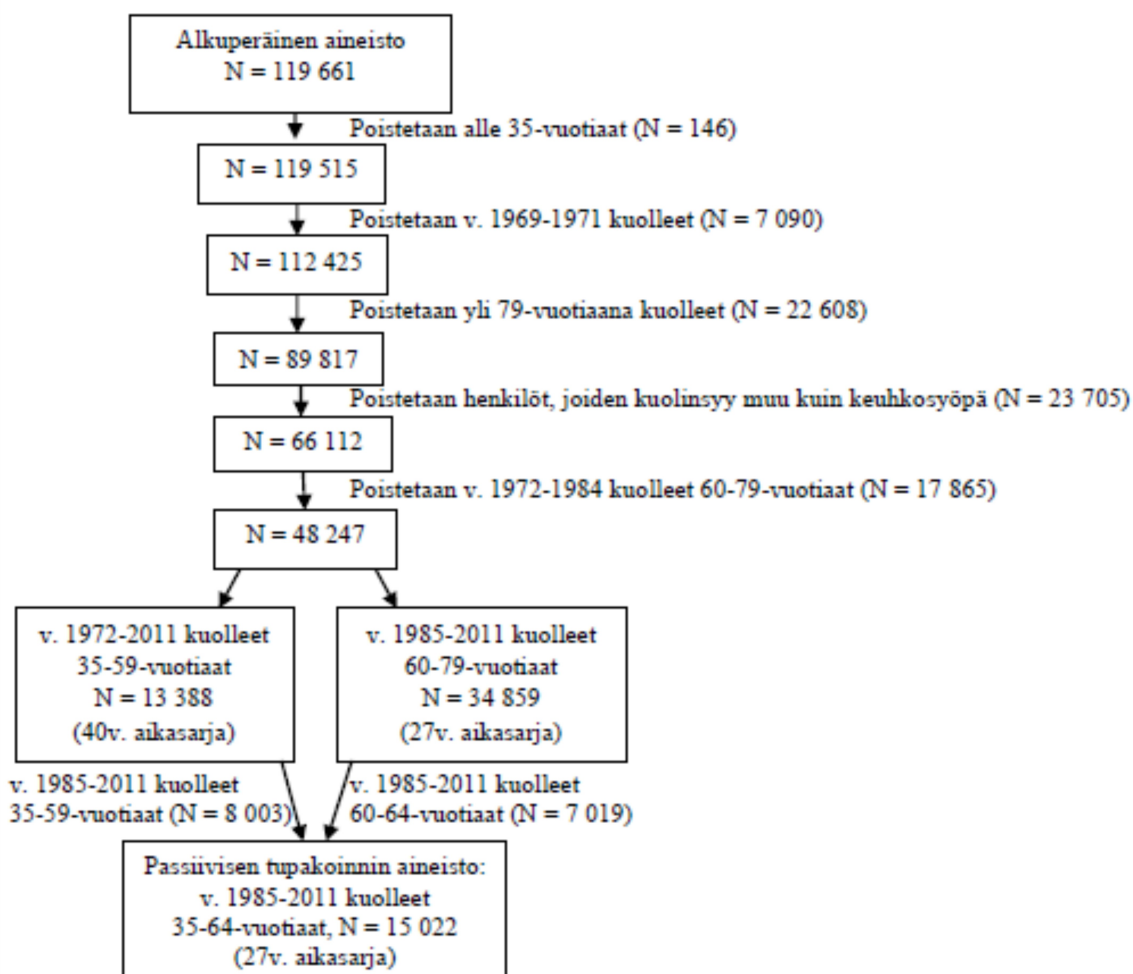
Seuraavaksi aineistosta poistettiin vuosina 1969-1971 kuolleet henkilöt (n = 7 090), koska vuotta 1972 edeltävälle ajalle ei ollut käytettävissä aikasarja-analyysiin tarvittavia väestön tupakointitietoja. Yli 79-vuotiaana kuolleet (n = 22 608) jätettiin myös analyysin ulkopuolelle, koska heille ei ollut käytettävissä tupakointitietoja riittävän pitkältä ajalta aikasarja-analyysia ajatellen (80-84-vuotiaiden tupakointitiedot olisivat olleet käytettävissä vain vuosille 1993 – 2011). Seuraavaksi poistettiin henkilöt, joiden peruskuolinsyy ei ollut keuhkosityöpä (n = 23 705). Lopuksi poistettiin vuosina 1972-1984 kuolleet 60-79-vuotiaat (n = 17 865), koska kyseisen ikäryhmän tupakointitietoja ei ollut tälle aikavälille saatavissa (olisi ollut vain 60-64-vuotiaille).

Jäljelle jäi 48 247 henkilön aineisto keuhkosityöpäkuolemista vuosilta 1972-2011. Tämä jaettiin kahteen osaan, ja yksilötason aineisto yhdistettiin kuolinvuoden mukaan vuositasoan aikasarjaksi. Jako tehtiin sen mukaan, miten pitkältä ajalta eri ikäryhmien tupakointitietoja oli käytettävissä:

- 1) 40 vuoden pituinen aikasarja vuosina 1972-2011 keuhkosityöpään kuolleista 35-59-vuotiaista (n = 13 388)
- 2) 27 vuoden pituinen aikasarja vuosina 1985-2011 keuhkosityöpään kuolleista 60-79-vuotiaista (n = 34 859)

Lisäksi edellisten yhdistelmänä muodostettiin kolmas aineisto, jonka avulla tutkittiin työpaikalla tapahtuneen tupakansavulle altistumisen ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välistä yhteyttä:

- 3) 27 vuoden pituinen aikasarja vuosina 1985-2011 keuhkosyöpään kuolleista 35-64-vuotiaista (n = 15 022)



KUVIO 6. Kuolemansyyaineiston muokkaus.

Kuolleiden määrä suhteutettiin vuosittaiseen väestömäärään 5-vuotiskäryhmien ja sukupuolen mukaisesti. Väestötiedot saatiin Tilastokeskuksen PX-Web-tietokannasta (Väestö iän (5-v.) ja sukupuolen mukaan, koko maa 1865-2013). Ikävakiointi tehtiin sataa tuhatta henkilöä kohden, ja siihen käytettiin laskukaavaa:

$$ik\ ä\ vakioitu\ kuolleisuus = \frac{KM_i \times 100\,000}{VM_i}$$

jossa KM_i = kuolleiden määrä ikäryhmässä i ja
 VM_i = väestön määrä ikäryhmässä i .

Vuosina 1969-86 kuolemansyytilastossa on käytetty kansainvälisen tautiluokituksen

(International Classification of Diseases, ICD) versiota 8, vuosina 1987-1995 käytössä on ollut ICD-9 ja vuodesta 1996 lähtien ICD-10 (Suomen virallinen tilasto 2014). ICD-8- ja ICD-9-luokituksen mukaisista diagnooseista mukaan otettiin 162-alkuiset koodit, joilla tarkoitetaan henkitorven, keuhkoputken tai keuhkon syöpää (ICD-8- ja ICD-9-tautiluokitukset). ICD-10-luokituksen mukaisista diagnooseista mukaan otettiin C34-alkuiset eli keuhkoputken tai keuhkon syöpää kuvaavat koodit (ICD-10-tautiluokitus). Tässä työssä “keuhkosyövällä” viitataan näihin diagnooseihin ja niiden alaryhmiin.

4.3 Eettiset kysymykset

Tupakointitiedot kerättiin AVTK- ja EVTK-raporteista sekä tieteellisestä julkaisusta, jotka ovat vapaasti saatavilla eivätkä sisällä yksilötason tietoja. Kuolinsyyaineisto sisälsi tietoa 119 661 yksittäisestä henkilöstä (ikä, sukupuoli, syntymävuosi, kuolinvuosi, kuolinsyy). Henkilöt oli kuitenkin valmiiksi koodattu juoksevilla numerolla, joten he eivät olleet tunnistettavissa, eivätkä heidän nimensä tai henkilötunnuksensa tulleet missään vaiheessa tutkijan tietoon. Lisäksi aineistoa muokattiin siten, että yksilötiedot yhdisteltiin iän, sukupuolen ja kuolinvuoden mukaisiin ryhmiin, ja kuolleiden määrä suhteutettiin elossa olevan väestön määrään. Näin ollen tutkimuksen tuloksista yksittäiset henkilöt eivät ole tunnistettavissa.

4.4 Tilastolliset menetelmät

4.4.1 Grangerin kausaalisuustesti

Aikasarja-analyysi on tilastotieteen osa-alue, joka havainnoi aineistoa useissa eri aikapisteissä. Aikasarjan avulla voidaan analysoida aineiston taustalla vaikuttavia tekijöitä tai ennustaa tulevia tapahtumia. Brittiläisen Clive Grangerin (1969) kehittämä kausaalisuustesti (Grangerin testi) on aikasarja-analyysin muoto, jonka avulla voidaan tutkia muuttujien välistä kausaalisuutta eli syy-seuraussuhdetta. Testiä hyödynnetään paljon osakemarkkinoihin liittyvissä tutkimuksissa (esim. Granger ym. 2000; Hiemstra & Jones 1994), mutta sitä voidaan soveltaa moniin eri tarkoituksiin. Esimerkiksi Irlannissa on Grangerin testin avulla tutkittu vähenevän syntyvyyden ja väestön ikääntymisen vaikutusta talouden tuottavuuteen (Doran 2012), ja Intiassa on tutkittu henkivakuutusten yleistymisen ja taloudellisen kasvun välistä kausaalisuutta (Ghosh 2013).

Grangerin testin avulla voidaan analysoida kahden tai useamman muuttujan mallia. Tässä työssä käytetään kahden muuttujan mallia, jossa muuttujina ovat väestön

tupakointi (tai passiivinen tupakointi) sekä keuhkosityöpäkuolleisuus. Mielenkiinnon kohteena on tutkia tupakoinnin vaikutusta keuhkosityöpäkuolleisuuteen, mutta Grangerin kausaalisuudesta on kaksisuuntainen, joten se selvittää samalla myös keuhkosityöpäkuolleisuuden vaikutuksen tupakointiin. Malli sisältää sekä selittäjän että selitettävän muuttujan viivästettyjä arvoja, ja matemaattisessa muodossa kaksisuuntainen malli näyttää tältä:

$$(1) \quad Y_t = a + b_1 Y_{t-1} + \dots + b_i Y_{t-i} + c_1 X_{t-1} + \dots + c_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$(2) \quad X_t = d + e_1 X_{t-1} + \dots + e_i X_{t-i} + f_1 Y_{t-1} + \dots + f_i Y_{t-i} + u_t$$

Y_t = selitettävä muuttuja (keuhkosityöpäkuolleisuus)

X_t = selittävä muuttuja (tupakointi)

a ja d ovat vakiokertoimia

b , c , e ja f ovat regressiokertoimia

ε_t ja u_t ovat virhetermejä

Mallin avulla pyritään siis selittämään, kuinka paljon menneisyydessä tapahtuneet keuhkosityöpäkuolemat selittävät nykyhetkessä tapahtuvia keuhkosityöpäkuolemia, ja lisääntykö mallin selitysvoima, jos huomioidaan myös väestön tupakointi aiempina vuosina. Ylemmässä regressiossa nollahypoteesina on, että tupakointi ei vaikuta keuhkosityöpäkuolleisuuteen, eli regressiokertoimet c_1, \dots, c_i ovat nollia. Alemmassa regressiossa nollahypoteesina on, että keuhkosityöpäkuolleisuus ei vaikuta tupakointiin, eli regressiokertoimet f_1, \dots, f_i ovat nollia. Granger-kausalisuuden testauksessa yhteishypoteesia $c_1 = \dots = c_i = 0$ testataan F-testillä, ja nollahypoteesi hylätään jos F-testisuureen arvo osuu kriittiselle alueelle. Tällöin X-muuttujalla on tilastollisesti merkitsevää kausaalisuutta Y-muuttujan suhteen. (Granger 1969, 431; Eviews 7 -ohje)

Grangerin testi tehtiin Eviews 7 -ohjelmalla, ja muuttujien välillä katsottiin olevan Granger-kausalisuutta, mikäli toinen tai molemmat nollahypoteeseista voitiin hylätä viiden prosentin merkitsevyytasolla ($p < 0,05$). i :n arvoina käytettiin lukuja 2 – 5, eli mallissa mukana olevien viiveiden määrä vaihteli kahdesta vuodesta viiteen vuoteen. Lisäksi selitettävän muuttujan arvoja viivästettiin 1 – 32 vuodella suhteessa selitettävään muuttujaan. Granger-kausalisuus testattiin aina pareittain (tai 3-5 peräkkäisen muuttujan ryhmissä) näiden viivästettyjen tupakointimuuttujien sekä kuolleisuusmuuttujan kesken.

Jos esimerkiksi molemmista muuttujista otettiin mukaan kaksi viivettä eli $i = 2$ (ks. mallit 1 ja 2), ja tupakointimuuttujaa (X_t) viivästettiin kymmenellä vuodella suhteessa

kuolleisuusmuuttujaan (Y_t), kausaalisuustestaus oli muotoa:

$$(3) \quad Y_t = a + b_1 Y_{t-1} + b_2 Y_{t-2} + c_{11} X_{t-11} + c_{12} X_{t-12} + \varepsilon_t$$

$$(4) \quad X_{t-10} = d + e_{11} X_{t-11} + e_{12} X_{t-12} + f_1 Y_{t-1} + f_2 Y_{t-2} + u_t$$

Testi toistettiin myös i :n arvoilla 3-5.

4.4.2 Muut tilastolliset menetelmät

Kaikista malleista testattiin heteroskedastisuuden ja autokorrelaation olemassaolo. Heteroskedastisuudella tarkoitetaan tilannetta, jolloin virhetermin varianssin odotusarvo ei ole vakio. Autokorrelaatio eli sarjakorrelaatio tarkoittaa, että tietyssä ajanjaksona virhetermi on systemaattisella tavalla riippuvainen aikaisemman jakson virhetermistä. Heteroskedastisuutta testattiin Breusch-Pagan / Cook-Weisberg -testillä ja autokorrelaatiota Breusch-Godfrey-testillä StataIC 13 -ohjelmassa. Autokorrelaatiota testattaessa selitettävälle muuttujalle (ikävakioitu keuhkosityöpäkuolleisuus) käytettiin viiveitä 2-5.

Mikäli heteroskedastisuutta tai autokorrelaatiota todettiin mallissa olevan, mallin muuttujille tehtiin logaritmi- tai potenssimuunnoksia. Taulukossa 5 on esitetty kaikki käytetyt mallit ja niihin tehdyt muuttujamuunnokset. Kaikista malleista heteroskedastisuutta tai autokorrelaatiota ei saatu kokonaan korjattua, ja näiden ikäryhmien osalta tuloksiin täytyy suhtautua pienellä varauksella.

TAULUKKO 5. Eri malleissa käytetyt muuttujamuunnokset ja mallien toimivuus.

	Malli / muuttujamuunnokset	Mallin toimivuus (heteroskedastisuus, autokorrelaatio)
Miehet 35-59v	LOG-muunnokset	OK
Miehet 35-39v	LOG-muunnokset	OK
Miehet 40-44v	Alkuperäinen	Selitettävän 2. viiveellä heteroskedastisuutta, ei saatu korjattua. Tältä osin tuloksiin suhtauduttava varauksella
Miehet 45-49v	LOG-muunnokset	OK
Miehet 50-54v	LOG-muunnokset	OK
Miehet 55-59v	LOG-muunnokset	OK
Naiset 35-59v	Alkuperäinen	OK
Naiset 35-39v	Alkuperäinen	OK. Huom. pieni selitysaste (0,8 – 15 %)
Naiset 40-44v	Viiveet 2-4 alkup.malli Viive 5 LOG-malli	OK
Naiset 45-49v	Alkuperäinen	OK
Naiset 50-54v	Viive 2 LOG-malli Viiveet 3-5 alkup.malli	Selitettävän 3. viiveellä autokorrelaatiota, ei saatu korjattua. Tältä osin tuloksiin suhtauduttava varauksella
Naiset 55-59v	Alkuperäinen	OK
Miehet 60-79v	Alkuperäinen	OK
Miehet 60-64v	LOG-muunnokset	OK
Miehet 65-69v	Alkuperäinen	OK
Miehet 70-74v	Alkuperäinen	OK
Miehet 75-79v	Alkuperäinen	Selitettävän 4. viiveellä autokorrelaatiota, ei saatu korjattua. Tältä osin tuloksiin suhtauduttava varauksella
Naiset 60-79v	Alkuperäinen	OK
Naiset 60-64v	LOG-muunnokset	Selitettävän 4. viiveellä autokorrelaatiota, ei saatu korjattua. Tältä osin tuloksiin suhtauduttava varauksella
Naiset 65-69v	Alkuperäinen	OK
Naiset 70-74v	Alkuperäinen	OK
Naiset 75-79v	Alkuperäinen	Selitettävän 4. viiveellä autokorrelaatiota, ei saatu korjattua. Tältä osin tuloksiin suhtauduttava varauksella
Passiiv.tupak.miehet	LOG-muunnokset	Selitettävän 4. viiveellä autokorrelaatiota, ei saatu korjattua. Tältä osin tuloksiin suhtauduttava varauksella
Miehet 35-44v	Alkuperäinen	OK
Miehet 45-54v	Alkuperäinen	OK
Miehet 55-64v	Alkuperäinen	OK
Passiiv.tupak.naiset	Alkuperäinen	OK
Naiset 35-44v	Alkuperäinen	Selitettävän 2. viiveellä autokorrelaatiota, ei saatu korjattua. Tältä osin tuloksiin suhtauduttava varauksella
Naiset 45-54v	Viiveet 2-3 Potenssimuunnokset, Viiveet 4-5 alkup.malli	OK
Naiset 55-64v	Potenssimuunnokset	Selitettävän 4.-5. viiveellä autokorrelaatiota, ei saatu korjattua. Tältä osin tuloksiin suhtauduttava varauksella

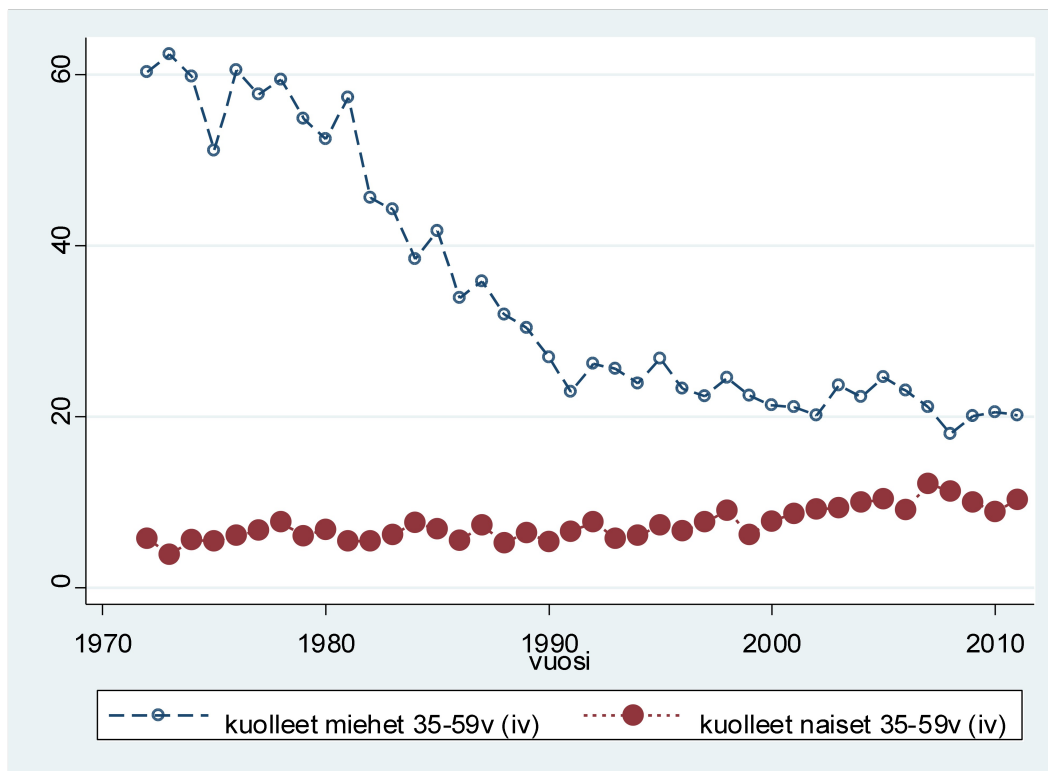
5 TULOKSET

5.1 35-59-vuotiaat

Vuosina 1972 - 2011 keuhkosyöpään kuolleista 35-59-vuotiaista henkilöistä 81 % oli miehiä ja 19 % naisia (Taulukko 6). Miesten vuosittainen ikävakioitu keuhkosyöpäkuolleisuus vähentyi 40 vuoden aikana 67 %, eli kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden vähentyi 60,3:sta 20,2:een (Kuvio 7). Naisten vuosittainen ikävakioitu keuhkosyöpäkuolleisuus lisääntyi 1,8-kertaiseksi, eli kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden kasvoi 5,7:sta 10,3:een (Kuvio 7). Päivittäin tupakoivien miesten osuus vähentyi 50,4 prosenttiyksiköstä 23,3 prosenttiyksikköön. Vuonna 1972 9,9 % naisista tupakoi päivittäin, ja naisten tupakointi lisääntyi 2000-luvun alkuun saakka, kunnes se kääntyi laskuun. Vuonna 2011 35-59-vuotiaista naisista tupakoi päivittäin 15,0 %.

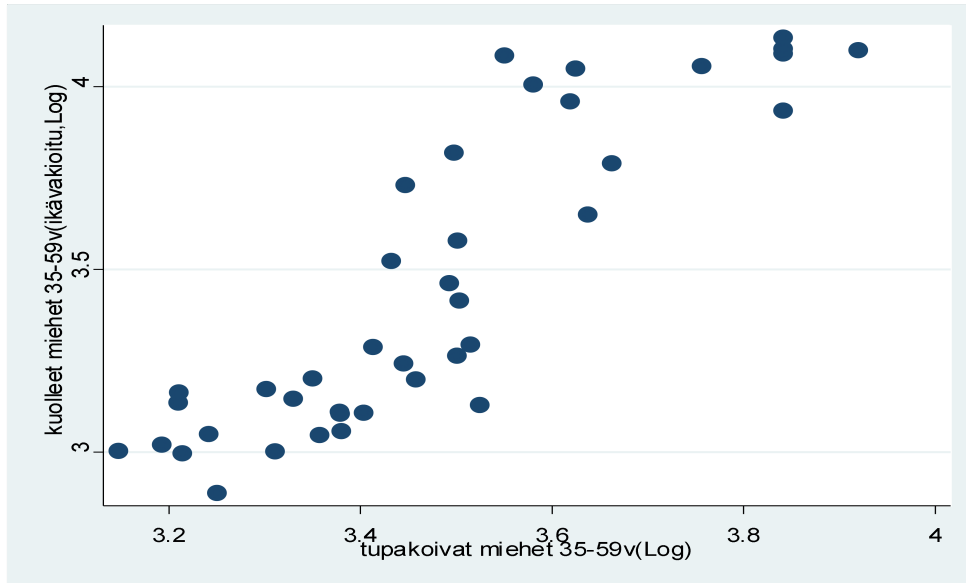
TAULUKKO 6. Aineiston kuvaus.

	35-59-vuotiaat		60-79-vuotiaat		Passiivinen tupakointi, (35-64v.)	
	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset
Tupakointi (%): vuosittainen keskiarvo ± SD (min; max)	33,1 ± 7,0 (23,3; 50,4)	16,2 ± 3,5 (9,4; 20,8)	15,4 ± 1,9 (12,3; 19,4)	7,0 ± 0,9 (5,4; 8,9)		
Altistuminen tupakansavulle työpaikalla (%): vuosittainen keskiarvo ± SD (min; max)					31,9 ± 15,3 (9,9; 56,0)	14,9 ± 8,6 (3,3; 26,9)
Kuolemat yhteensä: N (%)	10 880 (81,3)	2 508 (18,7)	27 754 (79,6)	7 105 (20,3)	11 719 (78,0)	3 303 (22,0)
Kuolemat / vuosi: keskiarvo ± SD (min; max)	272 ± 78 (166; 413)	63 ± 21 (27; 112)	1028 ± 94 (914; 1236)	263 ± 58 (186; 402)	434 ± 79 (358; 651)	122 ± 36 (79; 190)
Kuolemat /100 000 hlöä / vuosi: keskiarvo ± SD (min; max)	34,4 ± 15,1 (18; 62)	7,3 ± 1,9 (4; 12)	284 ± 71 (183; 424)	53 ± 7 (40; 69)	42 ± 11 (33; 72)	12 ± 3 (8; 17)

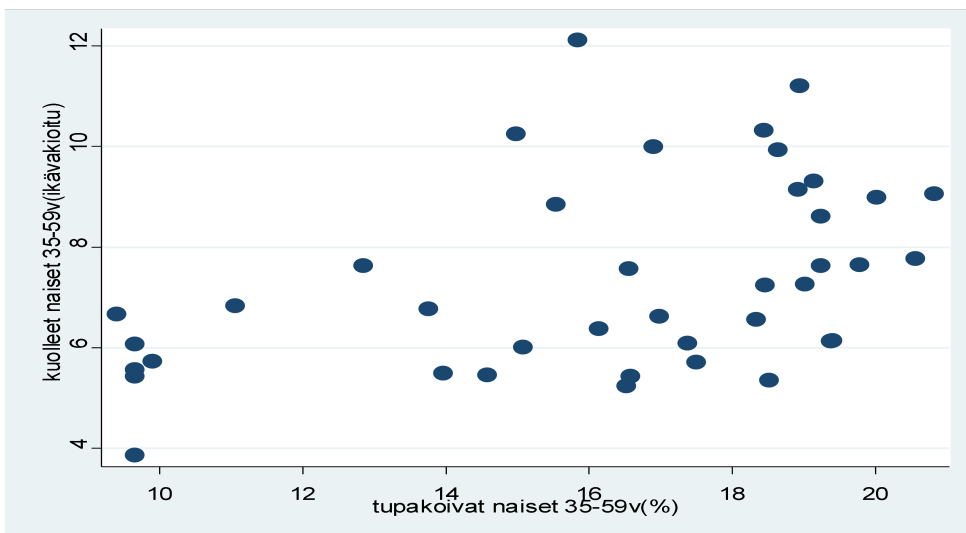


KUVIO 7. 35-59-vuotiaiden miesten ja naisten ikävakioidut keuhkosityöpäkuolemat vuosina 1972-2011. iv = ikävakioitu (kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden).

Sirontakuviot 8a ja 8b havainnollistavat tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välistä yhteyttä miehillä ja naisilla. Miesten kuvio näyttää lähes lineaariselta siten, että tupakoinnin lisääntyessä myös keuhkosityöpäkuolleisuus lisääntyy. Naisilla kuvion hajonta on huomattavasti suurempaa, mutta jossain määrin samankaltainen trendi on havaittavissa myös naisilla.



KUVIO 8a. Tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen yhteys 35-59-vuotiailla miehillä.



KUVIO 8b. Tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen yhteys 35-59-vuotiailla naisilla.

Grangerin kausaalisuustestin tulokset on esitetty taulukossa 7. Kun miehillä tupakointimuuttujaa viivästettiin 2-4 vuotta, 8-11 vuotta, 18-21 vuotta, 24 vuotta tai 29 vuotta suhteessa keuhkosityöpäkuolleisuuteen, se näytti selittävän keuhkosityöpäkuolleisuutta siten, että Granger-kausalisuus oli tilastollisesti merkitsevä ($p < 0,05$). Nämä löydökset tulivat esiin, kun selitettävän muuttujan eli keuhkosityöpäkuolleisuuden viive oli 2-4 vuotta, mutta 5 vuoden viiveellä tilastollisesti merkitsevää kausaalisuutta ei enää löytynyt. Esimerkin omaisesti kuvioon 9a on merkitty mustilla vinoneliöillä, miten 8-11 vuoden pituinen viive voisi aineistossa näkyä: 1970-luvun puolivälissä miesten tupakointi kääntyy jyrkkään laskuun, ja 1980-

luvun puolivälissä havaitaan huomattava keuhkosityöpäkuolleisuuden väheneminen.

TAULUKKO 7. Grangerin kausaalisuustestin tulokset 35-59-vuotiailla miehillä ja naisilla (40 vuoden pituinen aikasarja). i = mallissa mukana olevien selittävän ja selitettävän muuttujan viiveiden määrä. Molemmissa muuttujissa on kerrallaan sama määrä viiveitä (sarakkeesta riippuen 2-5 vuotta), ja ero testien välillä on siinä, kuinka kaukaa historiasta nämä viiveet otetaan (vasen sarake).

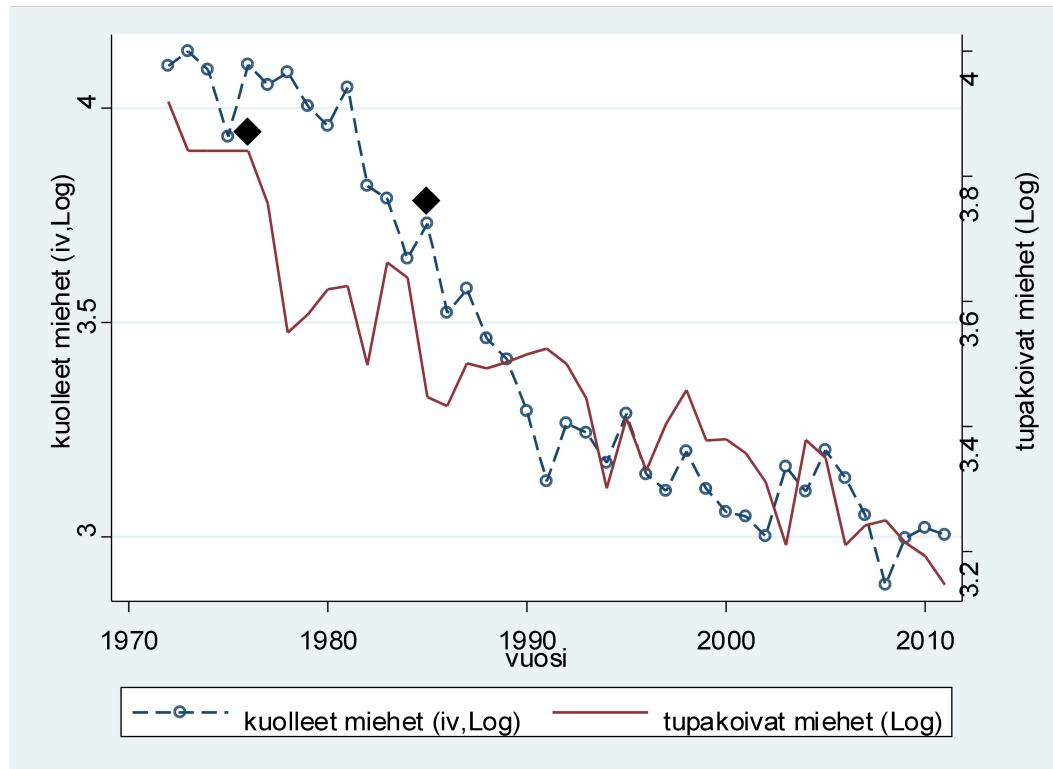
Tupakoinnin viive suhteessa kuolleisuus- muuttujaan (v.)	Kuolleisuus							
	$i = 2$		$i = 3$		$i = 4$		$i = 5$	
	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset
1								
2	+		+		+			
3	++		+		+			
4	++		+					
5								
6	##	+						
7	##		#					
8	##		#		+			
9			#		+			
10	+ / #							
11	+		+					
12		+						
13	#							
14	#							
15			#					
16	#							
17								
18					+			
19					+			
20	+							
21	+							
22		+						
23		+		++				
24					+			
25								
26		#			##			
27								
28								
29	++							
30								
31	#							
32								

+ Tupakointi selittää kuolleisuutta (on Granger-kausalisuus), $p < 0,05$

++ Tupakointi selittää kuolleisuutta (on Granger-kausalisuus), $p < 0,01$

Kuolleisuus selittää tupakointia (on Granger-kausalisuus), $p < 0,05$

Kuolleisuus selittää tupakointia (on Granger-kausalisuus), $p < 0,01$



KUVIO 9a. 35-59-vuotiaiden miesten tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vuosina 1972-2011. iv = ikävakioitu (kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden).

Taulukossa 8 on esimerkkinä kuvattu mallin 3 (s. 46) kaltainen tilanne, jolloin molemmissa muuttujissa oli mukana kaksi viivettä ($i = 2$) ja miesten tupakointimuuttujaa viivästettiin kymmenellä vuodella suhteessa kuolleisuusmuuttujaan. Mallin selitysaste oli varsin hyvä 88,6 %. F-testisuureen mukaan muuttujilla oli yhdessä vahva tilastollinen selitysvoima selitettävään muuttujaan ($\text{Prob}(F\text{-stat.}) = 0,0000$). Miesten kuolleisuusmuuttujan (LNKVM) omat viiveet eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, mutta nämä viiveet huomioiden tupakointimuuttujan (LNTM) viiveellä 12 oli tilastollisesti merkitsevä positiivinen vaikutus kuolleisuusmuuttujaan (t-testisuureen arvo oli 2,2). Tupakointimuuttujalla näyttäisi siis olevan tilastollisesti merkitsevää kausaalisuutta kuolleisuuden suhteen. Tämä näkyy Taulukossa 7 kymmenen vuoden viiveen kohdalla kausaalisuutena tupakoinnista kuolleisuuteen, vahvuudella $p < 0,05$ (sarake $i = 2$, miehet, + -merkki). Taulukossa 7 on siis esitetty tiivistetyssä muodossa taulukon 8 mukaiset pareittaiset estimoinnit kuolleisuus- ja tupakointimuuttujien välillä.

TAULUKKO 8. Estimointiesimerkki mallin 3 kaltaisesta tilanteesta. Molemmissa muuttujissa on mukana kaksi viivettä ($i = 2$) ja tupakointimuuttujaa (LNTM) on viivästetty kymmenellä vuodella suhteessa kuolleisuusmuuttujaan (LNKVM).

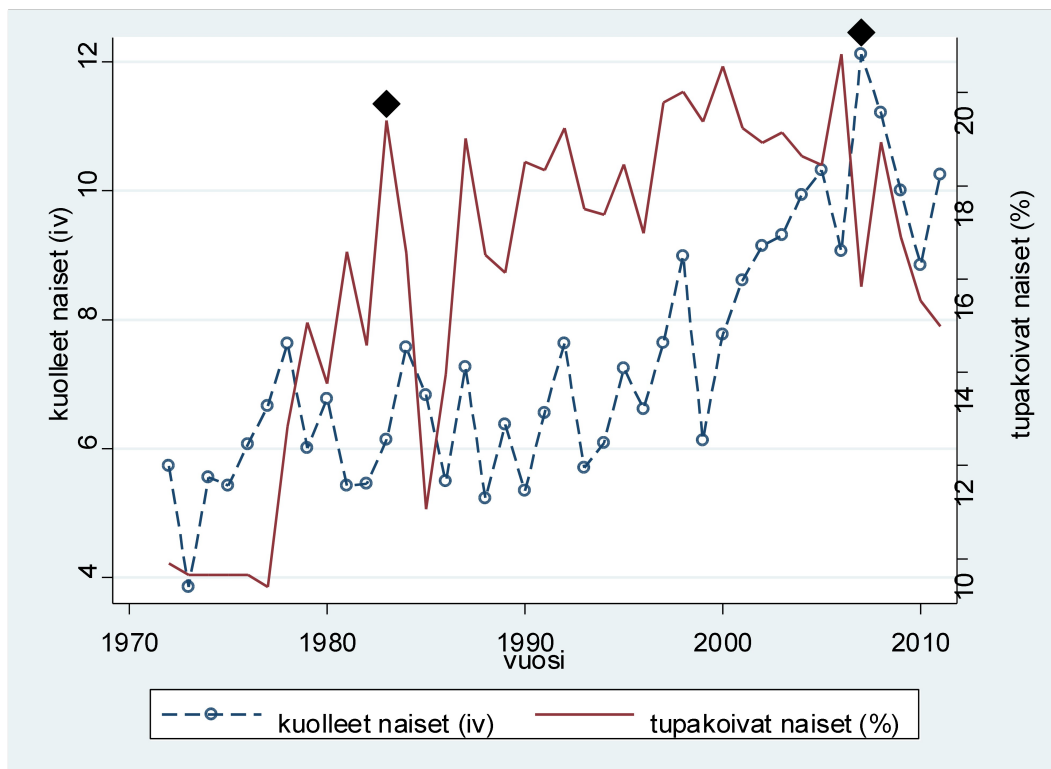
Dependent Variable: LNKVM				
Method: Least Squares				
Date: 08/09/14 Time: 11:58				
Sample (adjusted): 1984 2011				
Included observations: 28 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0,2971	0,3967	-0,7490	0,4615
LNKVM(-1)	0,2172	0,1787	1,2151	0,2366
LNKVM(-2)	0,2599	0,1625	1,5992	0,1234
LNTM(-11)	0,0677	0,2117	0,3198	0,7520
LNTM(-12)	0,4812	0,2140	2,2484	0,0344
R-squared	0,8863	Mean dependent var		3,2134
Adjusted R-squared	0,8666	S.D. dependent var		0,2123
S.E. of regression	0,0775	Akaike info criterion		-2,1159
Sum squared resid	0,1382	Schwarz criterion		-1,8781
Log likelihood	34,6233	Hannan-Quinn criter,		-2,0432
F-statistic	44,8434	Durbin-Watson stat		2,0390
Prob(F-statistic)	0,0000			

Granger-kausalisuutta löytyi myös toiseen suuntaan, eli keuhkosityöpäkuolleisuus näytti selittävän miesten tupakointia useilla eripituisilla viiveillä (#-merkit Taulukossa 7). Tätä löydöstä saattaa selittää esimerkiksi tupakkavalistuksen lisääntyminen: tietoisuus keuhkosityövästä ja muista tupakointiin liittyvistä haitoista voi vaikuttaa miesten tupakointitottumuksiin.

Kun muuttujia tarkasteltiin viisivuotiskäryhmittäin, 35-39-vuotiailla miehillä ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää Granger-kausalisuutta tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden väliltä. Muissa viisivuotisryhmissä Granger-kausalisuutta esiintyi, mutta se oli samaan tapaan hajanaista ja kaksisuuntaista kuten edellä on kuvattu 35-59-vuotiaiden miesten ryhmää kokonaisuutena.

Naisilla Grangerin kausaalisuustestin tulos oli jonkin verran selkeämpi. Vaikka tilastollisesti merkitsevää kausaalisuutta löytyi kuuden ja 12 vuoden viiveillä, 22-23 vuoden viive näyttäytyi kuitenkin siinä mielessä vahvempana, että tämä kausaalisuus oli tilastollisesti merkitsevä, kun selitettävän muuttujan omia viiveitä oli mallissa mukana kaksi tai kolme vuotta. Kuvioon 9b on merkitty mustilla vinoneliöillä, kuinka naisten tupakointi nousee 1980-luvun alkupuoliskolla, ja keuhkosityöpäkuolleisuus saavuttaa huippunsa 22-23 vuotta myöhemmin 2000-luvun loppupuoliskolla. Tämä löydös vahvistaa brittiläistutkimuksen havaintoja, joissa tupakoinnin lisääntymisen ja keuhkosityöpäkuolleisuuden kasvun väliseksi aikaviiveeksi arvioitiin noin 20 vuotta (Loeb ym. 1984, 5944).

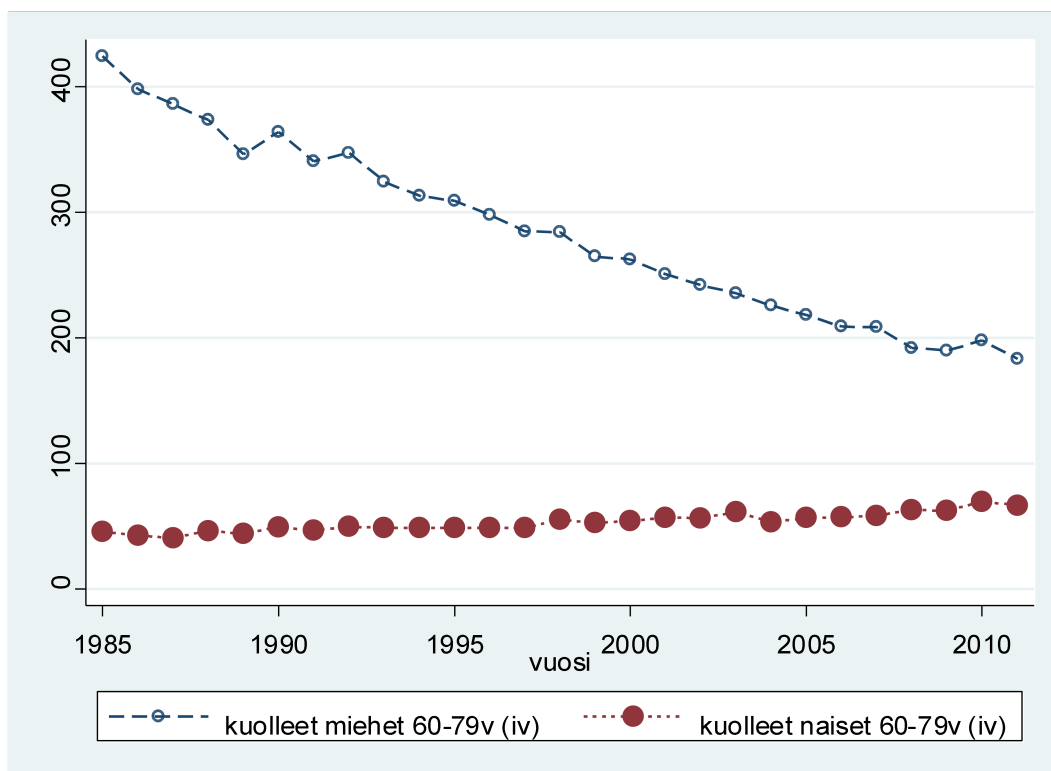
Kun muuttujia tarkasteltiin viisivuotiskäryhmittäin, Granger-kausalisuus vaihteli ikäryhmien välillä suuresti. Selkein löydös oli 55-59-vuotiaiden naisten ryhmässä, jossa tupakointi näytti ennustavan keuhkosityöpäkuolleisuutta 19-23 vuoden viiveellä. Tämä löydös tukee 35-59-vuotiaiden naisten joukossa havainnoitua 22-23 vuoden viivettä, sillä kyseisen otoksen naisista suurin osa (46 %) oli 55-59-vuotiaita.



KUVIO 9b. 35-59-vuotiaiden naisten tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vuosina 1972-2011. iv = ikävakioitu (kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden).

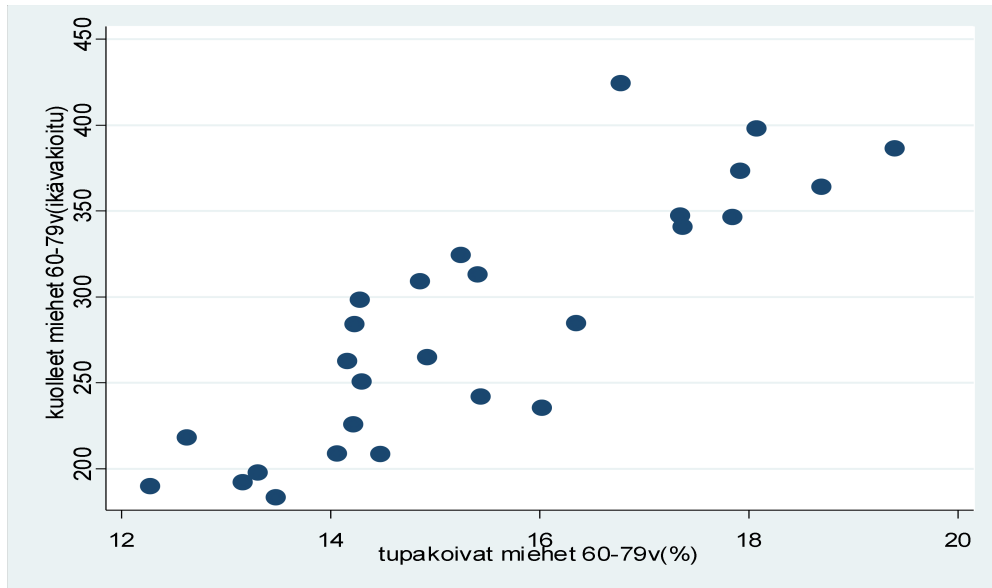
5.2 60-79-vuotiaat

Vuosina 1985 - 2011 keuhkosityöpään kuolleista 60-79-vuotiaista henkilöistä 80 % oli miehiä ja 20 % naisia (Taulukko 6). Miesten vuosittainen ikävakioitu keuhkosityöpäkuolleisuus vähentyi 27 vuoden aikana 57 %, eli kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden vähentyi 424,2:stä 183,3:een (Kuvio 10). Naisten vuosittainen ikävakioitu keuhkosityöpäkuolleisuus lisääntyi 1,5-kertaiseksi, eli kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden kasvoi 45,6:sta 66,5:een (Kuvio 10). Päivittäin tupakoivien miesten osuus vähentyi 16,8 prosenttiyksiköstä 13,5 prosenttiyksikköön ja naisten päivittäinen tupakointi lisääntyi 5,5 prosenttiyksiköstä 8,6 prosenttiyksikköön.

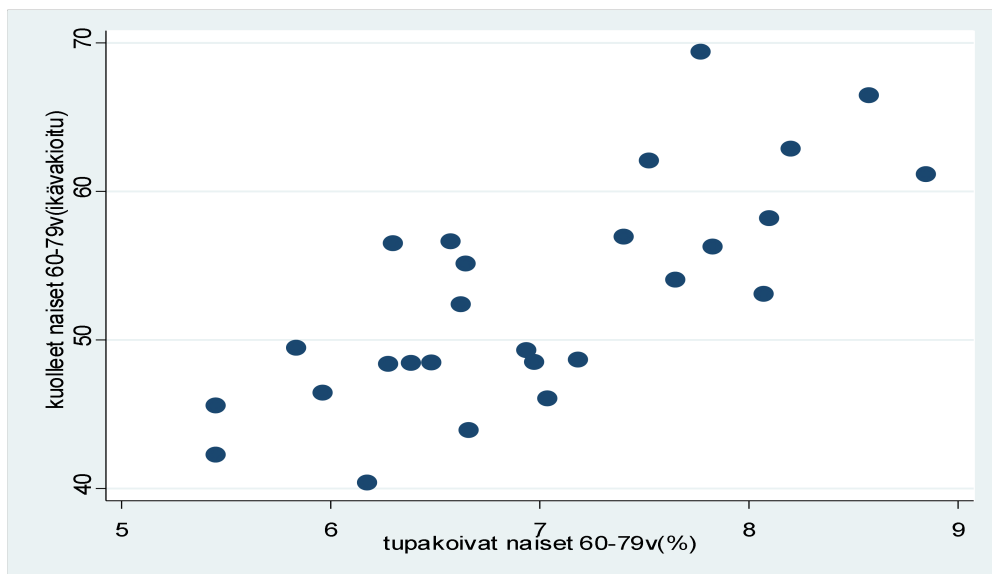


KUVIO 10. 60-79-vuotiaiden miesten ja naisten ikävakioidut keuhkosityöpäkuolemat vuosina 1985-2011. iv = ikävakioitu (kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden).

Sirontakuviot 11a ja 11b havainnollistavat tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välistä yhteyttä miehillä ja naisilla. Miesten kuvio näyttää lähes lineaariselta siten, että tupakoinnin lisääntyessä myös keuhkosityöpäkuolleisuus lisääntyy. 60-79-vuotiailla naisilla sirontakuviot (Kuvio 11b) on huomattavasti lineaarisempi kuin 35-59-vuotiailla naisilla (Kuvio 8b).



KUVIO 11a. Tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen yhteys 60-79-vuotiailla miehillä.



KUVIO 11b. Tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen yhteys 60-79-vuotiailla naisilla.

60-79-vuotiaiden miesten ja naisten Grangerin kausaalisuustestin tulokset on esitetty taulukossa 9, ja tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden aikajana kuvioissa 12a ja 12b. Kuvioista 12a nähdään, että miesten keuhkosityöpäkuolleisuus on tasaisesti vähentynyt vuosina 1985-2011, ja tupakointi on vähentynyt portaittain vaihdellen. Tällöin tilastollisesti merkitsevää Grangerin kausaalisuutta ei löydy lukuun ottamatta sitä, että kuolleisuus näyttää selittävän tupakointia, kun kuolleisuuden viive on kaksi vuotta (Taulukko 9). Naisilla sekä tupakointi että keuhkosityöpäkuolleisuus ovat

lisääntyneet melko tasaisesti (Kuvio 12b), ja Grangerin testin mukaan keuhkosityöpäkuolleisuus näyttää selittävän tupakointia useilla eripituisilla viiveillä (Taulukko 9).

Myös viisivuotiskäryhmittäin tarkasteltuna sekä miehillä että naisilla tulokset jäävät vaatimattomiksi eikä tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välillä näyttäisi olevan loogista yhteyttä. Onko 27 vuoden aikasarja liian lyhyt luotettavien päätelmien tekemiseen, vai onko tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen kausaalisuus erilainen vanhemmissa ikäryhmissä verrattuna alle 60-vuotiaisiin?

TAULUKKO 9. Grangerin kausaalisuustestin tulokset 60-79-vuotiailla miehillä ja naisilla (27 vuoden pituinen aikasarja). i = mallissa mukana olevien selittävän ja selitettävän muuttujan viiveiden määrä. Molemmissa muuttujissa on kerrallaan sama määrä viiveitä (sarakkeesta riippuen 2-5 vuotta), ja ero testien välillä on siinä, kuinka kaukaa historiasta nämä viiveet otetaan (vasen sarake).

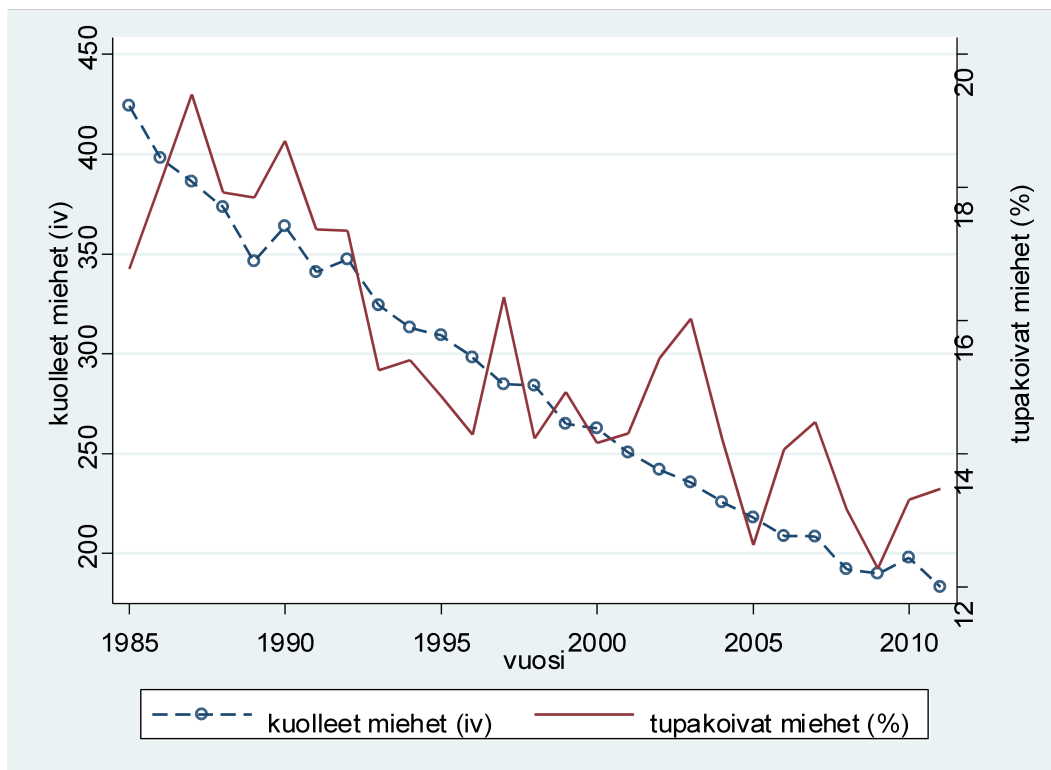
Tupakoinnin viive suhteessa kuolleisuus- muuttuajaan (v.)	Kuolleisuus							
	$i = 2$		$i = 3$		$i = 4$		$i = 5$	
	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset
1	#	##		#				
2	#	#		#				
3	#			#				
4	#							
5	#							
6								
7				+				
8								
9	##	##		#		#		
10	#	#		#		#		
11	#			#		#		
12	+/ #			#				
13								
14	#							
15								
16								
17								
18								
19								

+ Tupakointi selittää kuolleisuutta (on Granger-kausalisuus), $p < 0,05$

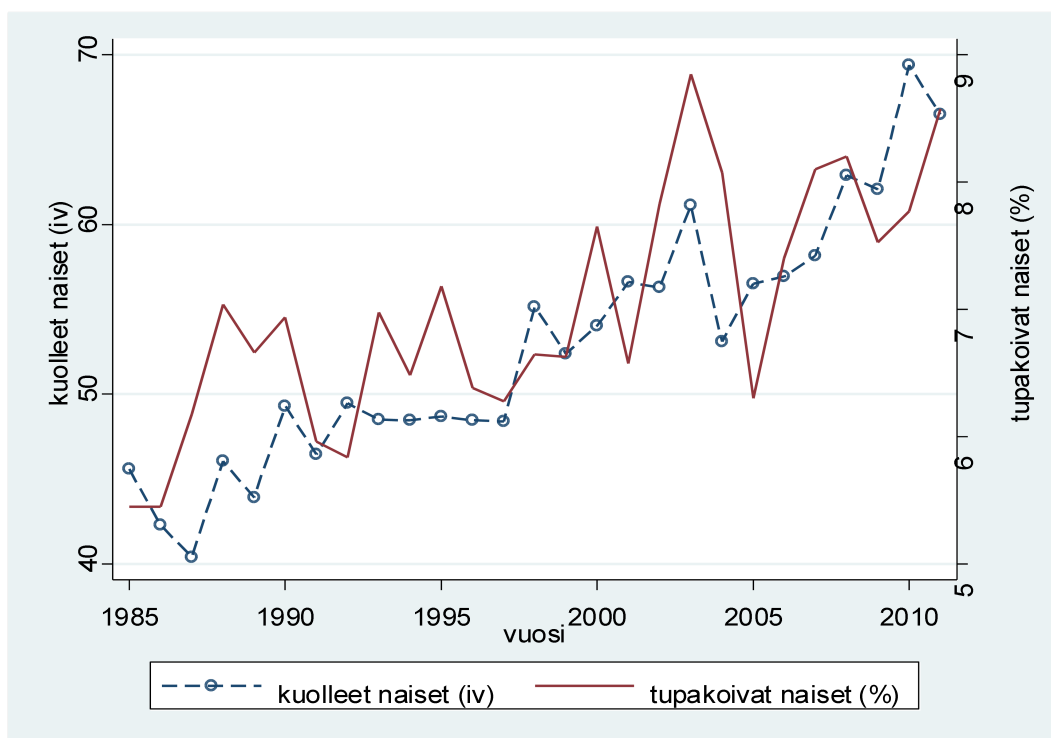
++ Tupakointi selittää kuolleisuutta (on Granger-kausalisuus), $p < 0,01$

Kuolleisuus selittää tupakointia (on Granger-kausalisuus), $p < 0,05$

Kuolleisuus selittää tupakointia (on Granger-kausalisuus), $p < 0,01$



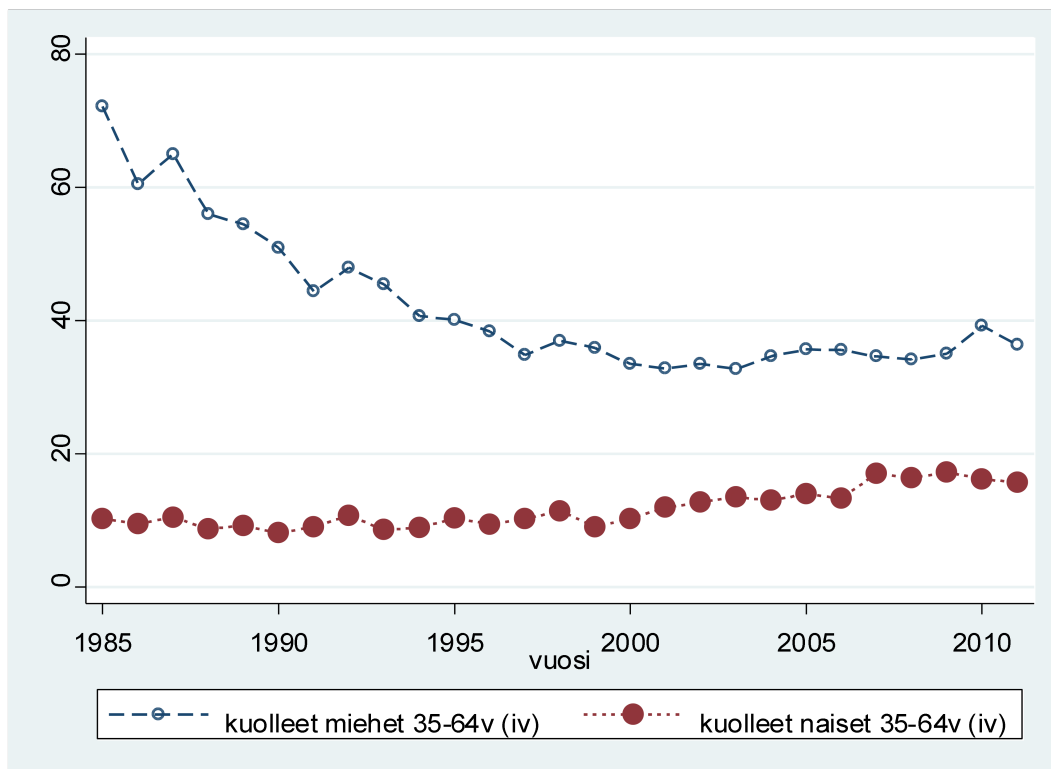
KUVIO 12a. 60-79-vuotiaiden miesten tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vuosina 1985-2011. iv = ikävakioitu (kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden).



KUVIO 12b. 60-79-vuotiaiden naisten tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vuosina 1985-2011. iv = ikävakioitu (kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden).

5.3 Passiivisen tupakoinnin aineisto

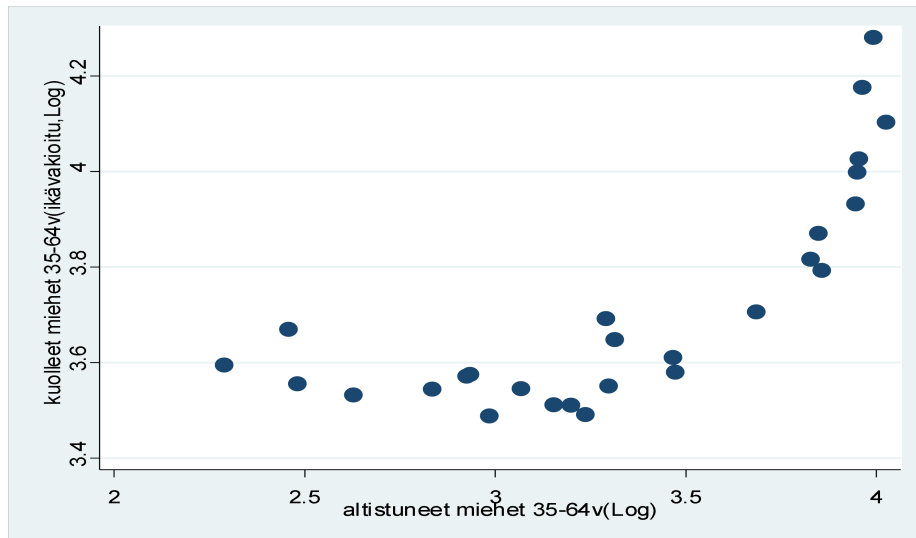
Vuosina 1985 - 2011 keuhkosityöpään kuolleista 35-64-vuotiaista henkilöistä 78 % oli miehiä ja 22 % naisia (Taulukko 6). Miesten vuosittainen ikävakioidu keuhkosityöpäkuolleisuus vähentyi 27 vuoden aikana 50 %, eli kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden vähentyi 72,2:sta 36,4:ään (Kuvio 13). Naisten vuosittainen ikävakioidu keuhkosityöpäkuolleisuus lisääntyi 1,5-kertaiseksi, eli kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden kasvoi 10,2:sta 15,7:ään (Kuvio 13). Työympäristön tupakansavulle päivittäin altistuvien osuus vähentyi miehillä 54,2 prosenttiyksiköstä 9,9 prosenttiyksikköön ja naisilla 26,6 prosenttiyksiköstä 3,3 prosenttiyksikköön.



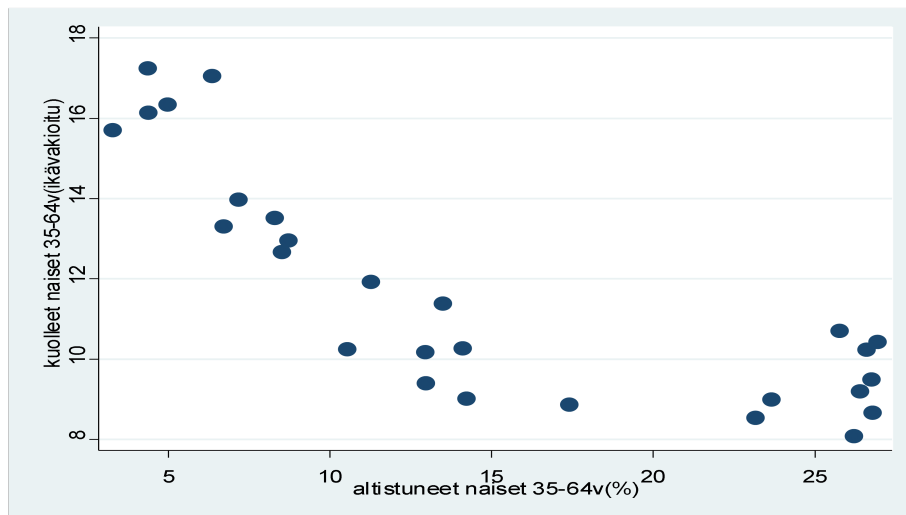
KUVIO 13. 35-64-vuotiaiden miesten ja naisten ikävakioidut keuhkosityöpäkuolemat vuosina 1985-2011. iv = ikävakioidu (kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden).

Sirontakuviot 14a ja 14b havainnollistavat työpaikalla tapahtuneen tupakansavulle altistumisen ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välistä yhteyttä miehillä ja naisilla. Miesten kuolleisuus näyttää lisääntyvän lähes eksponentiaalisesti, kun altistuminen lisääntyy (eikä tämä selity pelkästään muuttujan logaritmuunnoksella). Naisten kuvio on yllättäen päinvastainen eli altistumisen lisääntyminen näyttäisi vähentävän kuolemien määrää voimakkaasti, mutta kuolemat lisääntyvät, jos altistuneita on yli 25 %.

Todennäköisesti sirontakuvio ei ole paras mahdollinen havainnointimuoto aikasarja-aineistossa, jossa molemmat tarkasteltavat muuttujat vaihtelevat suuresti ajan myötä. Toisaalta epälineaariset kuviot herättävät myös epäilyn siitä, onko tämä aineisto ylipäänsä luotettava passiivisen tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välisen yhteyden arvioimiseksi.



KUVIO 14a. Passiivisen tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen yhteys 35-64-vuotiailla miehillä.



KUVIO 14b. Passiivisen tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen yhteys 35-64-vuotiailla naisilla.

Grangerin kausaalisuustestin tulokset on esitetty Taulukossa 10. Miesten osalta tulos näyttää yllättävän selkeältä: tupakansavulle altistumisen ja keuhkosityöpäkuolleisuuden väliltä löytyy tilastollisesti merkitsevä kausaalinen yhteys, kun altistumisen viive on 13-14 vuotta. Toiseen suuntaan kulkevaa kausaalisuutta, jossa kuolleisuus selittäisi

passiivista tupakointia, ei miehillä todeta lainkaan. Kuviossa 15a on mustilla vinoneliöillä havainnollistettu, kuinka pieni altistumisen lisääntyminen 1990-luvun lopussa lisää hieman keuhkosityöpäkuolleisuutta vuonna 2010.

TAULUKKO 10. Grangerin kausaalisuustestin tulokset miehillä ja naisilla passiivisen tupakoinnin aineistossa (27 vuoden pituinen aikasarja). i = mallissa mukana olevien selittävän ja selitettävän muuttujan viiveiden määrä. Molemmissa muuttujissa on kerrallaan sama määrä viiveitä (sarakkeesta riippuen 2-5 vuotta), ja ero testien välillä on siinä, kuinka kaukaa historiasta nämä viiveet otetaan (vasen sarake).

Altistumisen viive suhteessa kuolleisuus- muuttujaan (v.)	Kuolleisuus							
	$i = 2$		$i = 3$		$i = 4$		$i = 5$	
	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset
1								
2								+
3								+
4				+		+		+
5		++		++		+		+
6		+++		++		+		+
7								
8		##		#		#		
9		#		#				
10						#		
11								
12								
13	+							
14	+				+			
15								
16								
17								
18		##						
19								

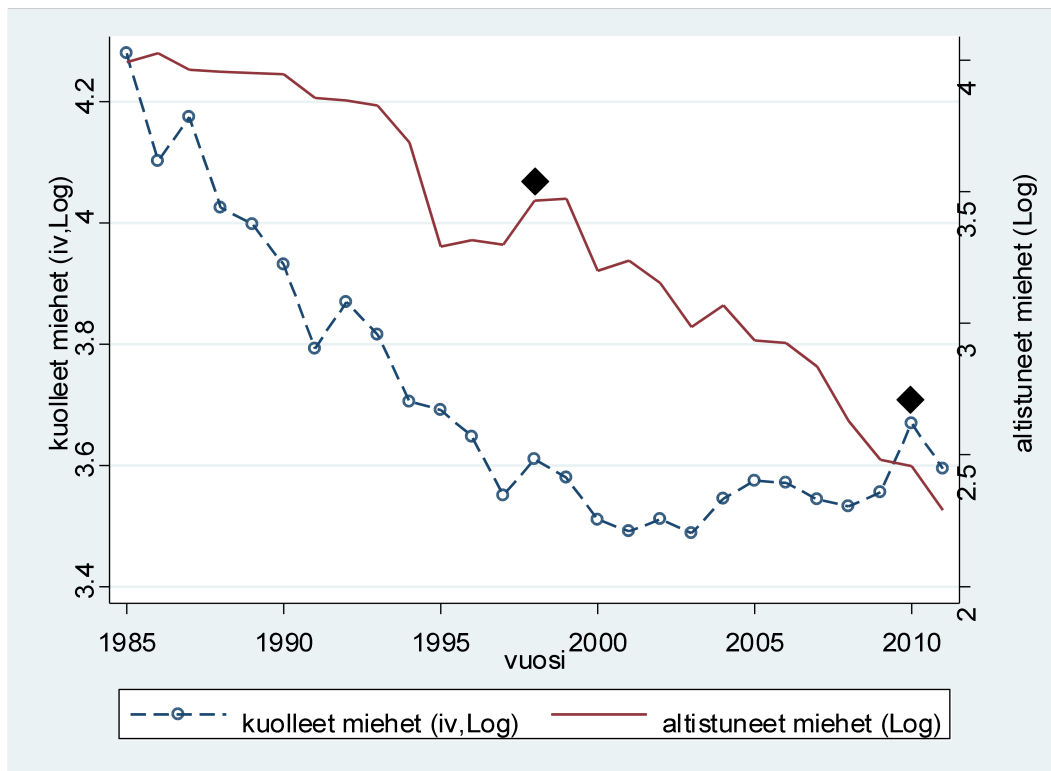
+ Altistuminen selittää kuolleisuutta (on Granger-kausalisuus), $p < 0,05$

++ Altistuminen selittää kuolleisuutta (on Granger-kausalisuus), $p < 0,01$

+++ Altistuminen selittää kuolleisuutta (on Granger-kausalisuus), $p < 0,001$

Kuolleisuus selittää altistumista (on Granger-kausalisuus), $p < 0,05$

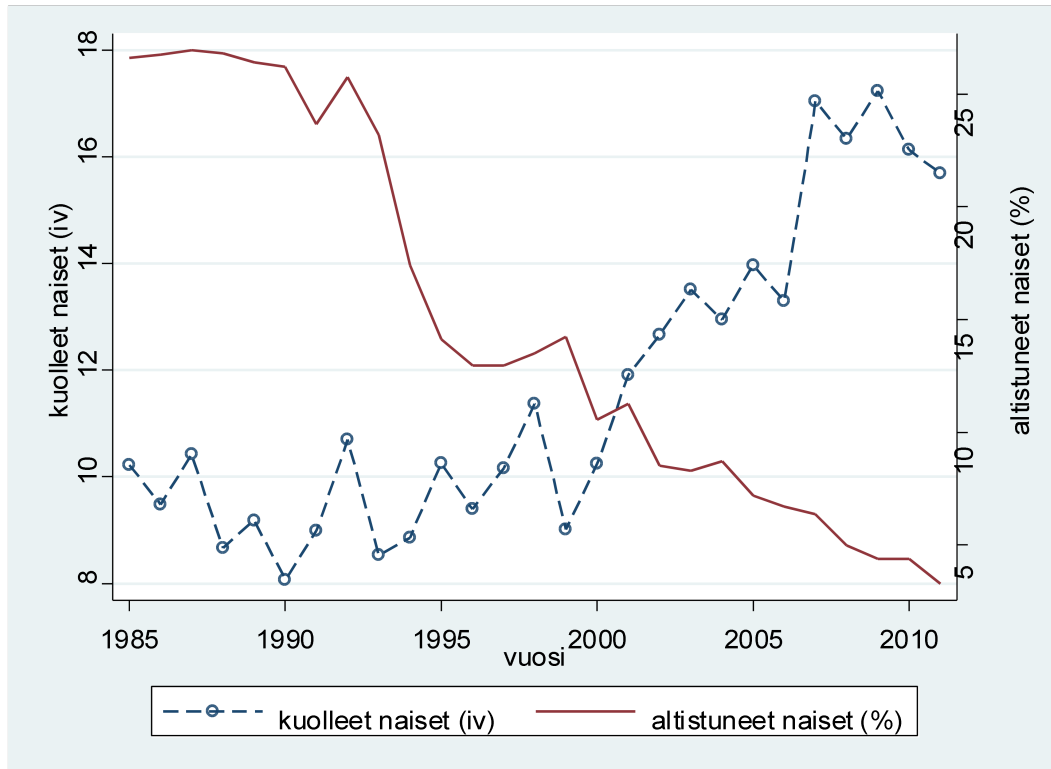
Kuolleisuus selittää altistumista (on Granger-kausalisuus), $p < 0,01$



KUVIO 15a. 35-64-vuotiaiden miesten passiivinen tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vuosina 1985-2011. iv = ikävakioitu (kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden).

Naisilla Grangerin kausaalisuustestin tulos on ristiriitainen. Altistuminen näyttäisi selittävän kuolleisuutta, kun altistumisen viive suhteessa keuhkosityöpäkuolleisuuteen on 2-6 vuotta, ja kuolleisuus näyttäisi selittävän altistumista, kun altistumisen viive suhteessa keuhkosityöpäkuolleisuuteen on 8-10 tai 18 vuotta (Taulukko 10).

Kuvio 15b ei kuitenkaan tuo vahvistusta näille havainnoille: tupakansavulle altistuminen työpaikoilla on voimakkaasti vähentynyt 27 vuoden aikana samalla kun keuhkosityöpäkuolleisuus on voimakkaasti lisääntynyt. Vuoden 1992 jälkeen tupakansavulle altistuminen on vähentynyt erityisen jyrkästi, ja vuoden 2009 jälkeen myös keuhkosityöpäkuolleisuus on kääntynyt laskusuuntaiseksi. Löytyisikö looginen ja tilastollisesti merkitsevä Granger-kausalisuus, jos aikasarja jatkuisi vielä muutaman vuoden? Toki on myös mahdollista, ettei tämä aineisto ole optimaalinen työpaikalla tapahtuneen passiivisen tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välisen kausaalisuuden tutkimiseksi. Kuten jo sirontakuvioiden (Kuviot 14a ja 14b) yhteydessä todettiin, passiivisen tupakoinnin aineistossa tuloksiin täytyy suhtautua varauksellisesti.



KUVIO 15b. 35-64-vuotiaiden naisten passiivinen tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vuosina 1985-2011. iv = ikävakioitu (kuolleiden määrä 100 000 henkilöä kohden).

6 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Grangerin kausaalisuustestin avulla tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välistä kausaalisuutta ja aikaviivettä sukupuolen ja iän mukaan. Lisäksi arvioitiin työpaikalla tapahtuneen passiivisen tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välistä yhteyttä ja aikaviivettä.

Aktiivisen tupakoinnin osalta 35-59-vuotiaiden aineistoa oli käytettävissä 40 vuoden ajalta (v. 1972 – 2011), ja naisilla löytyi selvä kausaalisuus siten, että tupakoinnin lisääntyminen johti keuhkosityöpäkuolleisuuden lisääntymiseen 22-23 vuoden viiveellä. Tämä löydös tukee aiemmin brittiläisessä aineistossa tehtyjä havaintoja (Loeb ym. 1984, 5944). 35-59-vuotiailla miehillä sekä tupakointi että keuhkosityöpäkuolleisuus ovat vähentyneet, mutta muuttujien välinen Granger-kausalisuus ei ollut yhtä selkeä kuin naisilla. Yleisesti ottaen Grangerin kausaalisuustestin tuloksista voitiin todeta, että jos malliin lisättiin selitettävän muuttujan eli keuhkosityöpäkuolleisuuden viiveitä, tällöin selittävän muuttujan eli tupakoinnin viiveet eivät enää osoittautuneet tilastollisesti merkitseviksi (Taulukko 7, sarake $i = 5$).

60-79-vuotiaiden aineistoa oli käytettävissä 27 vuoden ajalta (v. 1985 – 2011). Miesten aktiivinen tupakointi ja keuhkosityöpäkuolleisuus vähentyivät, mutta naisilla sekä tupakointi että keuhkosityöpäkuolleisuus lisääntyivät. Kummallakaan sukupuolella ei kuitenkaan löytynyt loogista yhteyttä näiden muuttujien väliltä. Todennäköisesti 27 vuoden aikasarja on liian lyhyt Granger-kausalisuuden luotettavaan arviointiin.

Myös passiivisen tupakoinnin osalta käytettävissä oli 27 vuoden pituinen aikasarja-aineisto. 35-64-vuotiailla naisilla löydös jäi ristiriitaiseksi, mutta miehillä tupakansavulle altistumisen ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välinen tilastollisesti merkitsevä viive oli 13-14 vuotta. Passiivisen tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välisestä aikaviiveestä ei löytynyt mainintoja aikaisemmissa tutkimuksissa. Kuitenkin Heloma työryhmineen (2004) totesi, että väestön aktiivisen tupakoinnin vähentyessä keuhkosityöpäkuolleisuus vähenee 20 vuoden viiveellä. Näin ollen tuntuu epätodennäköiseltä, että passiivisen tupakoinnin väheneminen vaikuttaisi keuhkosityöpäkuolleisuuteen nopeammin, jo 13-14 vuodessa.

Passiivisen tupakoinnin aineistoon liittyykin rajoittavia tekijöitä, joiden vuoksi tuloksia ei voida pitää täysin luotettavina: Aineistossa puuttui esimerkiksi tieto siitä, onko

työpaikallaan tupakansavulle altistuva henkilö myös aktiivinen tupakoitsija. Aineistosta ei myöskään käynyt ilmi, kuinka kauan tupakansavulle altistuminen oli työpaikalla jatkunut. Näin ollen erityisesti passiivisen tupakoinnin osalta tuloksiin täytynee suhtautua varauksellisesti.

Aktiivisen tupakoinnin aineistossa taustaoletuksena oli, että keuhkosityöpäkuolleisuuteen vaikuttaa ainoastaan päivittäinen tupakointi, ja muiden mahdollisten tekijöiden kuten liikunnan tai ravitsemuksen vaikutus jätettiin analyysin ulkopuolelle. Keuhkosityövän diagnostiset ja hoidolliset menetelmät ovat kehittyneet 40 vuoden aikana, mutta myös näiden vaikutus jäi analyysin ulkopuolelle. Toisaalta Kuvio 2 (sivulla 11) osoittaa, että keuhkosityövän ilmaantuvuuden ja kuolleisuuden välinen suhde on pysynyt 1960-luvun lopulta lähtien lähes muuttumattomana, eli hoitojen kehittyminen ei ole juurikaan vähentänyt keuhkosityöpäkuolleisuutta toisin kuin monissa muissa syövissä (esim. naisten rintasyövän ikävakioitu ilmaantuvuus on 1960-luvun lopulta lähtien 2,7-kertaistunut, mutta kuolleisuus on pysynyt lähes muuttumattomana (Suomen Syöpärekisteri 2014)).

Keuhkosityöpäriskiinkin vaikuttavat tupakoinnin kesto ja päivittäin poltettujen savukkeiden määrä (esim. Loeb ym. 1984, 5944). Näitä ei kuitenkaan ollut mahdollista huomioida aineistossa, vaan riski oletettiin samanlaiseksi kaikilla, jotka ilmoittivat tupakoivansa ”päivittäin” tai ”nykyisin”.

Koska tupakoinnin terveysvaikutukset ilmenevät vuosien tai jopa vuosikymmenten viiveellä, myös aikasarjan pituus vaikuttaa tutkimustuloksiin. 60-79-vuotiaiden aineistossa ja passiivisen tupakoinnin aineistossa aikasarjan pituus oli 27 vuotta. Kun huomioidaan selitettävän ja selittävän muuttujan viiveet niin että havaintojen määrä kuitenkin säilyy riittävänä (vähintään 10), on tällaisessa aineistossa mahdollista havainnoida luotettavasti korkeintaan 15 vuoden viiveellä ilmenevää kausaalisuutta. Näin ollen tutkimukset tulokset saattaisivat olla erilaisia, mikäli aineistoa olisi ollut käytettävissä pidemmältä aikajaksolta.

Yhteenvetona voidaan todeta, että aktiivisella ja passiivisella tupakoinnilla näyttäisi olevan tilastollisesti merkitsevä yhteys keuhkosityöpäkuolleisuuteen (Granger-kausalisuus). Tämä yhteys kuitenkin vaihtelee iän ja sukupuolen mukaan, ja kausaliteetin tarkempaa selvittelyä varten on syytä tehdä lisätutkimuksia pidemmällä aikasarja-aineistolla. Lisäksi aineiston tulisi sisältää henkilötason tietoa tupakoinnin

kestosta ja päivittäin poltettujen savukkeiden määrästä, jolloin tupakoinnin ja keuhkosityöpäkuolleisuuden välistä yhteyttä voitaisiin arvioida tarkemmin. Nyt käytettävissä olevien tulosten perusteella ei voi vielä tehdä luotettavia johtopäätöksiä tupakkapoliittisen päätöksenteon tueksi.

7 LÄHTEET

Adugo Antonio, Bonet Catalina, Travier Noémie, González Carlos A, Vineis Paolo, Bueno-de-Mesquita H Bas, Trichopoulos Dimitrios, Boffetta Paolo, Clavel-Chapelon Françoise, Boutron-Ruault Marie-Christine, Kaaks Rudolf, Lukanova Annekatrin, Schuütze Madlen, Boeing Heiner, Tjonneland Anne, Halkjaer Jytte, Overvad Kim, Dahm Christina C, Quiroós J Ramon, Sánchez María-José, Larrañaga Nerea, Navarro Carmen, Ardanaz Eva, Khaw Kay-Tee, Wareham Nicholas J, Key Timothy J, Allen Naomi E, Trichopoulou Antonia, Lagiou Pagona, Palli Domenico, Sieri Sabina, Tumino Rosario, Panico Salvatore, Boshuizen Hendriek, Büchner Frederike L, Peeters Petra HM, Borgquist Signe, Almquist Martin, Hallmans Göran, Johansson Ingegerd, Gram Inger T, Lund Eiliv, Weiderpass Elisabete, Romieu Isabelle, Riboli Elio 2012. Impact of Cigarette Smoking on Cancer Risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study. *Journal of Clinical Oncology* 30;36:4550-4557

Association of the Nordic Cancer Registries 2014: NORDCAN-projekti ja -tietokanta. <http://www-dep.iarc.fr/NORDCAN/FI/frame.asp> (Luettu 12.6.2014)

Bolin Kristian, Lindgren Björn 2007. Smoking, healthcare cost, and loss of productivity in Sweden 2001. *Scandinavian Journal of Public Health* 35:187-196

Bradley Cathy J, Yabroff K Robin, Dahman Bassam, Feuer Eric J, Mariotto Angela, Brown Martin L 2008. Productivity Costs of Cancer Mortality in the United States: 2000-2020. *Journal of the National Cancer Institute* 100:1763-1770

Bray Freddie, Møller Bjørn 2006. Predicting the future burden of cancer. *Nature Reviews Cancer* 6:63-74

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Smoking-attributable mortality, morbidity, and economic costs (SAMMEC). Methodology: <https://apps.nccd.cdc.gov/sammecc/methodology.asp> (Luettu 27.4.2014)

Chaloupka Frank J, Warner Kenneth E 2000. The Economics of Smoking. Kirjassa Culyer Anthony J, Newhouse Joseph P (toim.). *Handbook of Health Economics*, Volume 1B. Elsevier Science B.V., Amsterdam 2000. S. 1539-1627

Copas JB, Shi JQ 2000. Reanalysis of epidemiological evidence on lung cancer and passive smoking. *British Medical Journal* 320;7232:417-418

Doll Richard, Hill A Bradford 1954. The Mortality of Doctors in Relation to Their Smoking Habits. A Preliminary Report. *British Medical Journal* 1;4877:1451-1455. Saatavissa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2085438/pdf/brmedj03396-0011.pdf> (Luettu 10.5.2014)

Doran Justin 2012. An analysis of the interdependence of demographic factors, labour effort and economic growth in Ireland. *International Journal of Social Economics* 39;3:221-237

Eviews 7 -tilasto-ohjelman sisältämät ohjeet: Granger Causality

Fagerström Karl 2002: The Epidemiology of Smoking. Health Consequences and Benefits of Cessation. *Drugs* 62 Suppl. 2:1-9

Folland Sherman, Goodman Allen C, Stano Miron 2012. The Economics of Health and Health Care, 7. painos. Pearson, Boston

Ghosh Amlan 2013. Does life insurance activity promote economic development in India: an empirical analysis. *Journal of Asia Business Studies* 7;1:31-43

Granger Clive WJ 1969. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, vol 37;3:424-438

Granger Clive WJ, Huang Bwo-Nung, Yang Chin-Wei 2000. A bivariate causality between stock prices and exchange rates: Evidence from recent Asian flu. *The Quarterly Review of Economics and Finance* 40;3:337-354

Hanly Paul A, Sharp Linda 2014. The cost of lost productivity due to premature cancer-related mortality: an economic measure of the cancer burden. *BioMed Central Cancer* 14:224. Saatavissa: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2407-14-224.pdf> (Luettu 8.6.2014)

Hara Mervi, Lipponen Satu 2006. Suomalaista ja eurooppalaista tupakkapolitiikkaa. ”Mitä meistä ulkomaillakin ajatellaan?” Suomen Syöpäyhdistyksen julkaisuja nro 70. Suomen ASH ry, Suomen Syöpäyhdistys ry, Kirjapaino Keili Oy, Vantaa. Saatavissa: http://cancer-fi-bin.directo.fi/@Bin/e9b3b2e2c0b08eea17bf4f011a49e4d7/1400421106/application/pdf/22267621/suomjaeur_tupakkap.pdf (Luettu 18.5.2014)

Helakorpi S, Martelin T, Torppa J, Patja K, Vartiainen E, Uutela A 2004. Did Finland's Tobacco Control Act of 1976 have an impact on ever smoking? An examination based on male and female cohort trends. *Journal of Epidemiology & Community Health* 58;8:649-654

Helakorpi Satu A, Martelin Tuija P, Torppa Jorma O, Patja Kristiina M, Kiiskinen Urpo A, Vartiainen Erkki A, Uutela Antti K 2007. Did the Tobacco Control Act Amendment in 1995 affect daily smoking in Finland? Effects of a restrictive workplace smoking policy. *Journal of Public Health* vol. 30;4:407-414

Helakorpi Satu, Martelin Tuija, Torppa Jorma, Vartiainen Erkki, Uutela Antti, Patja Kristiina 2008. Impact of the 1976 Tobacco Control Act in Finland on the proportion of ever daily smokers by socioeconomic status. *Preventive Medicine* 46:240-245

Helldán Anni, Helakorpi Satu, Virtanen Suvi, Uutela Antti 2013. Suomalaisen aikuisväestön terveyskäyttäytyminen ja terveys, kevät 2013. Raportti 21/2013, Terveysten ja hyvinvoinnin laitos, Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy, Tampere. Saatavissa: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/110841/URN_ISBN_978-952-302-051-1.pdf?sequence=1 (Luettu 11.5.2014)

Heloma Antero, Nurminen Markku, Reijula Kari, Rantanen Jorma 2004. Smoking Prevalence, Smoking-Related Lung Diseases, and National Tobacco Control

Legislation. Chest 126;6:1825-1831

Heloma Antero, Helakorpi Satu, Honkonen Jarkko, Danielsson Petri, Uutela Antti 2011. Exposure to secondhand smoke in Finnish workplaces and compliance with national smoke-free workplace legislation. Scandinavian Journal of Public Health 38:723-729

Heloma Antero, Helakorpi Satu, Danielsson Petri, Vartiainen Erkki, Puska Pekka 2012. Suomen tupakkapolitiikka ja -lainsäädäntö – kehitys vuodesta 1976 nykypäivään. Kirjassa Heloma Antero, Ollila Hanna, Danielsson Petri, Sandström Patrick, Vakkuri Johanna (toim.). Kohti savutonta Suomea – Tupakoinnin ja tupakkapolitiikan muutokset. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, Juvenes Print - Tampereen yliopistopaino Oy, Tampere. s. 24-35. Saatavissa: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/90868/URN_ISBN_978-952-245-640-3.pdf?sequence=1 (Luettu 21.6.2014).

Hiemstra Craig, Jones Jonathan D 1994. Testing for Linear and Nonlinear Granger Causality in the Stock Price-Volume Relation. The Journal of Finance 49;5:1639-1664

ICD-8-tautiluokitus. Saatavissa: <http://www.wolfbane.com/icd/icd8.htm> (Luettu 26.4.2014)

ICD-9-tautiluokitus. Saatavissa: <http://www.icd9data.com/> (Luettu 26.4.2014)

ICD-10-tautiluokitus. Saatavissa: <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2010/en> (Luettu 26.4.2014)

Jaakkola Maritta S ja Jaakkola Jouni JK 2012. Passiivisen tupakoinnin terveyshaitat. Duodecim 128:1097-1106

Johnsson Tom, Tuomi Tapani, Riuttala Henri, Hyvärinen Markku, Rothberg Mari, Reijula Kari 2006. Environmental Tobacco Smoke in Finnish Restaurants and Bars Before and After Smoking Restrictions were Introduced. The Annals of Occupational Hygiene 50;4:331-341

Joossens L, Raw M 2006. The Tobacco Control Scale: a new scale to measure country activity. Tobacco Control 15:247-253

Joossens Luk, Raw Martin 2014. The Tobacco Control Scale 2013 in Europe. A Report of the Association of European Cancer Leagues. Saatavissa: http://www.europeancancerleagues.org/images/TobaccoControl/TCS_2013_in_Europe_13-03-14_final_1.pdf (Luettu 10.5.2014)

Kang HY, Kim HJ, Park TK, Jee SH, Nam CM, Park HW 2003. Economic burden of smoking in Korea. Tobacco Control 12:37-44

Kansanterveyslaitos, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Eläkeikäisen väestön terveystyhtäytyminen ja terveys -raportit 1985-2011. Osa raporteista saatavissa: <http://www.thl.fi/fi/tutkimus-ja-asiantuntijatyo/vaestotutkimukset/elakeikaisen-vaeston-terveystyhtaytyminen-ja-terveys-evtk> (luettu 21.6.2014)

Kansanterveyslaitos, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Suomalaisen aikuisväestön terveystietäytyminen ja terveys -raportit 1978-2011. Osa raporteista saatavissa: http://www.thl.fi/fi_FI/web/fi/tutkimus/hankkeet/avtk (luettu 26.4.2014)

Kiiskinen Urpo, Vartiainen Erkki, Puska Pekka, Pekurinen Markku 2002. Smoking-related costs among 25 to 59 year-old males in a 19-year individual follow-up. *European Journal of Public Health* 12;2:145-151

Käypä hoito -suositus, keuhkosityöpä 2008. Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/xmedia/hoi/hoi06050.pdf> (Luettu 27.4.2014)

L 13.8.1976/693. Tupakkalaki. Saatavissa: www.finlex.fi (Luettu 28.4.2014).

L 10.4.1987/395. Lääkelaki. Saatavissa: www.finlex.fi (Luettu 8.5.2014)

L 19.3.2010/182. Valmisteverotuslaki. Saatavissa: www.finlex.fi (Luettu 18.5.2014)

Laaksonen Mikko, Uutela Antti, Vartiainen Erkki, Jousilahti Pekka, Helakorpi Satu, Puska Pekka 1999. Development of smoking by birth cohort in the adult population in eastern Finland 1972-97. *Tobacco Control* 8:161-168

Levy David T, Chaloupka Frank, Gitchell Joseph, Mendez David, Warner Kenneth E 2002. The Use of Simulation Models for the Surveillance, Justification and Understanding of Tobacco Control Policies. *Health Care Management Science* 5:113-120

Levy David T, Chaloupka Frank, Gitchell Joseph 2004. The Effects of Tobacco Control Policies on Smoking rates: A Tobacco Control Scorecard. *Public Health Management Practice* 10;4:338-353

Levy David T, Bauer Joseph E, Lee Hye-ryeon 2006. Simulation Modeling and Tobacco Control: Creating More Robust Public Health Policies. *American Journal of Public Health* 96;3:494-498

Levy David T, Blackman Kenneth, Currie Laura M, Levy Jeffrey, Clancy Luke 2012. SimSmokeFinn: How far can tobacco control policies move Finland toward tobacco-free 2040 goals? *Scandinavian Journal of Public Health* 40:544-552

Levy David T, Ellis Jennifer A, Mays Darren, Huang An-Tsun 2013. Smoking-related deaths averted due to three years of policy progress. *Bulletin of the World Health Organization* 91:509-518 Saatavissa: <http://www.who.int/bulletin/volumes/91/7/12-113878.pdf> (Luettu 1.5.2014)

Lightwood James, Glantz Stanton 2011. Effect of the Arizona Tobacco control Program on Cigarette Consumption and Healthcare Expenditures. *Social Science & Medicine* 72;2:166-172

Lightwood James, Glantz Stanton A 2013. The Effect of the California Tobacco Control Program on Smoking Prevalence, Cigarette Consumption, and Healthcare Costs: 1989-

2008. PLOS ONE 8;2:e47145. Saatavissa: <http://www.plosone.org/article/fetchObject.action?uri=info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0047145&representation=PDF> (Luettu 4.6.2014)

Loeb Lawrence A, Emster Virginia L, Warner Kenneth E, Abbotts John, Laszlo John 1984. Smoking and Lung Cancer: An Overview. *Cancer Research* 44:5940-5958

McGhee SM, Ho LM, Lapsley HM, Chau J, Cheung WL, Ho SY, Pow M, Lam TH, Hedley AJ 2006. Cost of tobacco-related diseases, including passive smoking, in Hong-Kong. *Tobacco Control* 15:125-130

Méndez David, Alshanteqy Omar, Warner Kenneth E 2013. The potential impact of smoking control policies on future global smoking trends. *Tobacco Control* 22:46-51

Møller Bjørn, Fekjær Harald, Hakulinen Timo, Sigvaldason Helgi, Storm Hans H, Talbäck Mats, Haldorsen Tor 2003. Prediction of cancer incidence in the Nordic countries: empirical comparison of different approaches. *Statistics in Medicine* 22:2751-2766

Nguyen Lien, Rosenqvist Gunnar, Pekurinen Markku 2012. Demand for Tobacco in Europe. An Econometric Analysis of 11 Countries for the PPACTE project. Report 6/2012, National Institute for Health and Welfare. Juvenes Print – Tampereen Yliopistopaino Oy, Tampere

Nurminen Markku N ja Jaakkola Maritta S 2002. Työympäristön tupakansavulle altistumisen vaikutus kuolleisuuteen Suomessa. *Suomen Lääkärilehti* 57;2:165-168

Oksa Panu, Palo Lea, Saalo Anja, Jolanki Riitta, Mäkinen Ilpo, Kauppinen Timo 2013. Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt 2011 – työperäisten sairauksien rekisteriin kirjatut uudet tapaukset. Työterveyslaitos, Helsinki 2013. Saatavissa: http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/ammattitaudit/Documents/Ammattitaudit_2011.pdf (Luettu 27.4.2014)

Pekurinen Markku 1992. Economic Aspects of Smoking. Is There a Case for Government Intervention in Finland? National Agency for Welfare and Health, Research Reports 16/1991, Helsinki

Pekurinen Markku 1999: Economic Consequences of smoking in Finland. Kirjassa Jeanrenaud Claude, Soguel Nils (toim.): Valuing the cost of smoking: Assessment methods, risk perception and policy options. Kluwer Academic Publishers, s. 111-126

Peltonen Marjo, Jousilahti Pekka, Patja Kristiina, Sandström Patrik, Korpelainen Vesa, Puska Pekka 2005. Lopeta ja voita 2004 – tupakoinnin lopetuskilpailun toteutus, tulokset ja odotettavissa olevat terveysvaikutukset. *Suomen Lääkärilehti* 60;15:1693-1696

Pietinalho Anne 2003. Tupakoinnin haitat ja savuttomuuden hyödyt. *Suomen Lääkärilehti* 58;46:4701-4704

Pukkala Eero, Sankila Risto, Rautalahti Matti 2011. Syöpä Suomessa 2011. Suomen

Syöpäyhdistyksen julkaisu nro 82, Suomen Syöpäyhdistys, Helsinki. Saatavissa: http://cancer-fi-bin.directo.fi/@Bin/833ffa165bcd3770cf2204c2df9ad296/1398531799/application/pdf/63883803/syopa%20suomessa%202011_web.pdf (Luettu 26.4.2014)

Puska Pekka, Vartiainen Erkki, Laatikainen Tiina, Jousilahti Pekka, Paavola Meri (toim.) 2009. The North Karelia Project: From North Karelia to national Action. National Institute for Health and Welfare, in collaboration with the North Karelia Project Foundation. Helsinki University Printing House, Helsinki. Saatavissa: <http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/731beafd-b544-42b2-b853-baa87db6a046> (Luettu 18.5.2014)

Reijula Jere P ja Reijula Kari E 2010. The impact of Finnish tobacco legislation on restaurant workers' exposure to tobacco smoke at work. Scandinavian Journal of Public Health 38:724-730

Reijula Jere P, Johnsson Tom S-E, Kaleva P Simo, Reijula Kari E 2012. Exposure to Tobacco Smoke and Prevalence of Symptoms Decreased Among Finnish Restaurant Workers After the Smoke-Free Law. American Journal of Industrial Medicine 55:37-43

Reijula Jere, Johnsson Tom, Kaleva Simo, Tuomi Tapani, Reijula Kari 2013. Total prohibition of smoking but not partial restriction effectively reduced exposure to tobacco smoke among restaurant workers in Finland. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health 26;5:682-692

Rimpelä AH, Rainio SU 2004. The effectiveness of tobacco sales ban to minors: the case of Finland. Tobacco Control 13:167-174

Savuton Suomi 2040 -hanke: www.savutonsuomi.fi (Luettu 29.4.2014)

Sintonen Harri, Pekurinen Markku 2006. Terveystaloustiede. 1.-2. painos, WSOY

STM 2012. Tupakkalainsäädäntö perusteluineen. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisu nro 2012:11. Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki. Saatavissa: http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=5197397&name=DLFE-25228.pdf (Luettu 8.5.2014)

Suomen Syöpärekisteri 2014. www.syoparekisteri.fi, päivitetty 24.4.2014 (Luettu 20.6.2014)

Suomen virallinen tilasto (SVT) 2014: Kuolemansyyt [verkkajulkaisu]. ISSN=1799-5051. 2005, Kuolemansyytilastossa vuodesta 1969 käytetyn aikasarjaluokituksen ja aikaisempien kuolemansyylluokitusten välinen avain. Helsinki: Tilastokeskus.

Saatavissa: http://www.tilastokeskus.fi/til/ksyyt/2005/ksyyt_2005_2006-10-31_luo_002.html (luettu 26.4.2014)

Surgeon General of the United States 1964. Smoking and Health – Report of the Advisory Committee to the Surgeon General of the Public Health Service. Public Health Service Publication No 1103, Washington. Saatavissa:

<http://profiles.nlm.nih.gov/ps/access/NNBBMQ.pdf> (Luettu 10.5.2014)

Surgeon General of the United States 2001. Women and Smoking. A Report of the Surgeon General. U.S. Public Health Service, Department of Health and Human Services. Saatavissa:

http://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/sgr/2001/complete_report/ (Luettu 11.6.2014)

Tilastokeskuksen PX-Web-tietokannat: Väestö iän (5-v.) ja sukupuolen mukaan, koko maa 1865-2013. Saatavissa:

http://193.166.171.75/database/StatFin/vrm/vaerak/vaerak_fi.asp (Luettu 8.6.2014)

Valtion talousarvioesitys 2014. Saatavissa:

<http://budjetti.vm.fi/indox/sisalto.jsp?jsessionid=964E91A879D573183F275C2DBE48C62E?year=2014&lang=fi&maindoc=/2014/tae/hallituksenEsitys/hallituksenEsitys.xml&opennode=0:1:133:141:143:167:169>: (Luettu 1.5.2014)

Varian Hal R 2003. Intermediate Microeconomics: A Modern Approach (6. painos). W.W. Norton & Company, New York / Lontoo

Varis Tuomo, Virtanen Sirpa 2013. Tupakkatilasto 2012. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos, tilastoraportti 27/2013. Suomen virallinen tilasto. Saatavissa:

http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/110551/Tr27_13.pdf?sequence=4 (Luettu 18.5.2014)

Veronmaksajain Keskusliitto Ry. Tupakkaverotus eri EU-maissa. <http://www.veronmaksajat.fi/luvut/tilastot/kulutusverot/tupakkaverot/> (Luettu 18.5.2014)

Vitikainen Kirsi, Pekurinen Markku, Kiiskinen Urpo, Mikkola Hennamari 2006. Kannattaako tupakoinnin lopettaminen? Tupakoinnista aiheutuvien eliniänaikaisten hoitokustannusten ja tupakoinnin lopettamisesta syntyvien säästöjen arviointia. Stakesin raportteja 1/2006. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus, Helsinki. Saatavissa: <http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/77932/Ra1-2006.pdf?sequence=1> (Luettu 30.5.2014)

WHO Framework Convention on Tobacco Control (FCTC). <http://www.who.int/fctc/en/> (Luettu 10.5.2014)

WHO 2003. WHO Framework Convention on Tobacco Control. World Health Organization. Saatavissa: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2003/9241591013.pdf?ua=1> (Luettu 10.5.2014)

WHO 2008. WHO Report on the Global Tobacco Epidemic 2008 The MPOWER Package. World Health Organization, Geneva. Saatavissa: http://www.who.int/tobacco/mpower/mpower_report_full_2008.pdf (Luettu 10.5.2014)

WHO 2009. Global health risks – Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization. Saatavissa:

http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf (Luettu 27.4.2014)

WHO 2012. WHO Global report: Mortality attributable to tobacco. World Health Organization. Saatavissa: http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241564434_eng.pdf (Luettu 1.5.2014)

WHO 2013. WHO Report on the Global Tobacco Epidemic 2013. Enforcing bans on tobacco advertising, promotion and sponsorship. World Health Organization. Saatavissa: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85380/1/9789241505871_eng.pdf?ua=1 (Luettu 10.5.2014)

WHO 2014. World No Tobacco Day. <http://www.who.int/campaigns/no-tobacco-day/2014/en/> (Luettu 18.5.2014)

Wynder Ernest L, Graham Evarts A 1950. Tobacco Smoking as a Possible Etiologic Factor in Bronchiogenic Carcinoma. A Study of Six Hundred and Eighty-Four Proved Cases. The Journal of American Medical Association (JAMA) 143:329-336. Saatavissa: <http://www.epidemiology.ch/history/PDF%20bg/Wynder%20and%20Graham%201950%20tobacco%20smoking%20as%20a%20possible%20etiologic.pdf> (Luettu 10.5.2014)

Yang MC, Fann CY, Wen CP, Cheng TY 2005. Smoking attributable medical expenditures, years of potential life lost, and the costs of premature death in Taiwan. Tobacco Control 14(suppl 1):i62-i70

Yang Lian, Sung Hai-Yen, Mao Zhengzhong, Hu Teh-wei, Rao Keqin 2011. Economic costs attributable to smoking in China: update and 8-year comparison, 2000-2008. Tobacco Control 20:266-272

Öberg Mattias, Jaakola Maritta S, Woodward Alistair, Peruga Armando, Prüss-Ustün Annette 2011. Worldwide burden of disease from exposure to second-hand smoke: a retrospective analysis of data from 192 countries. Lancet 377:139-146