

Otto Hänninen, Juho Kutvonen, Isabell Rumrich, Arja Asikainen  
ja Jouni Tuomisto  
Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL)  
Ympäristöterveyden osasto, Kuopio

# Tupakka, radon ja ympäristöterveys

**Tupakka on suurin yksittäinen väestön terveyttä tuhoava riskitekijä. Tuoreen kansainvälisen Global Burden of Disease 2010 -hankkeen mukaan tupakka aiheuttaa Suomessa 116 640 menetettyä tervettä elinvuotta (DALY) kun esimerkiksi alkoholi jää hiukan alle sataan tuhanteen (93 860 DALY) ja hankkeessa varsin suppeasti mukana olleet ympäristösaasteiden riskit yhteensä n. 50 000:een (Lim ym. 2012).**

**V**uonna 2010 Suomen tupakkalakiin kirjattiin tavoite tupakkatuotteiden käytön loppumisesta ensimmäisenä maana maailmassa (FINLEX 20.8.2010/698). THL:n koordinoimassa yhteiseurooppalaisessa EBoDE-hankkeessa arvioitiin yhdeksän ympäristöriskitekijän aiheuttamaksi tautitaakaksi 38 108 DALY/a. Tupakointiin liittyvien riskien osuus oli 9 497 DALY/a, mutta tässä tarkastelussa huomioitiin vain passiivitupakointi ja radonin yhdessä tupakan kanssa aiheuttamat keuhkosityövät (Hänninen & Knol 2011, Hänninen ym. 2014). Sektoritutkimuslaitosten yhteisessä laajemmassa riskinarvointihankkeessa (SETURI) arvioitiin passiivitupakointi kuolleisuus- ja

syöpävaikutuksiltaan toiseksi tärkeimmäksi ympäristöriskitekijäksi (Pekkanen, 2010). Tautitaakaksi muutettuna passiivitupakointi ja radon putosivat kolmannelle ja neljännelle sijalle (Asikainen ym. 2013).

Osana sosiaali- ja terveysministeriön rahoittamaa TEKAISU-hanketta olemme arvioineet tupakoinnin vähentämiseen ja radontorjuntaan liittyviä terveyshyötyjä, toimenpiteiden kustannustehokkuutta ja toimenpiteisiin liittyviä koettuja arvoja (Kutvonen, 2014) ja tupakointiin ja tupakansavualtistukseen liittyviä astmariskejä (Rumrich, 2014). Esittelemme tässä artikkelissa tärkeimpiä tuloksia ehdotettuihin tupakoinnin vähentämistoimiin liittyen.

## Tupakoinnin ja radonin yhteis- ja erillisvaikutukset keuhkosityöpään

Tupakointi ja radonin aiheuttamat haitat liittyvät läheisesti toisiinsa, sillä molemmat ovat keuhkosityövän riskitekijöitä, jotka yhdessä aiheuttavat 88 % tapauksista (kuva 1).

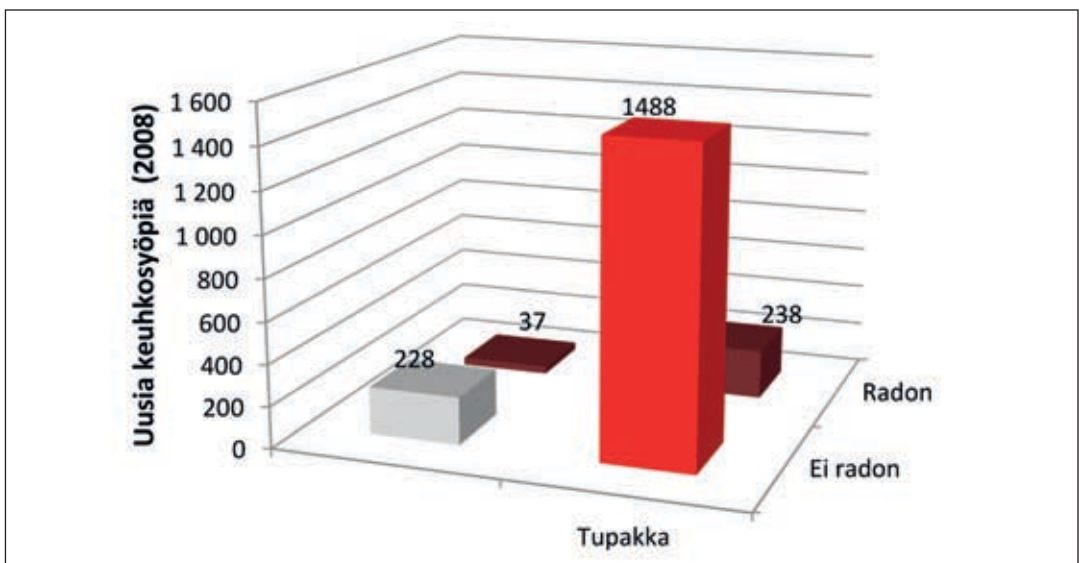
Radonin tuottaman säteilyn ainoa hyvin tunnettu terveysvaikutus on keuhkosityöpä. Radon tuottaa hajotessaan alfahiukkasia, joiden tukeutuvuus kudokseen on minimaalinen; siten kaikki säteilyhaitat aiheutuvat altistuvan kudoksen pinnalla. Alfahiukkaset eivät tunkeudu ihon läpi, joten käytännössä vain keuhkoissa ne pääsevät vaikuttamaan elävään kudokseen. Radonin hajoamisketjun myöhemmissä vaiheissa syntyy hiukan myös betasäteilyä mutta senkin tunkeutuvuus kudoksiin on paljon heikompi kuin gammasäteilyn.

Mäkeläinen (2010) tarkasteli uusien keuhkosityöpätapausten jakautumista tilastokeskuksen vuoden 2008 aineistossa ja arvioi, että keuhkosityöpähaitta tupakoinnista ilman radonia (1488 tapausta vuodessa) on noin väestötasolla seitsenkertainen verrattuna radonin ja tupakoinnin yhdessä ai-

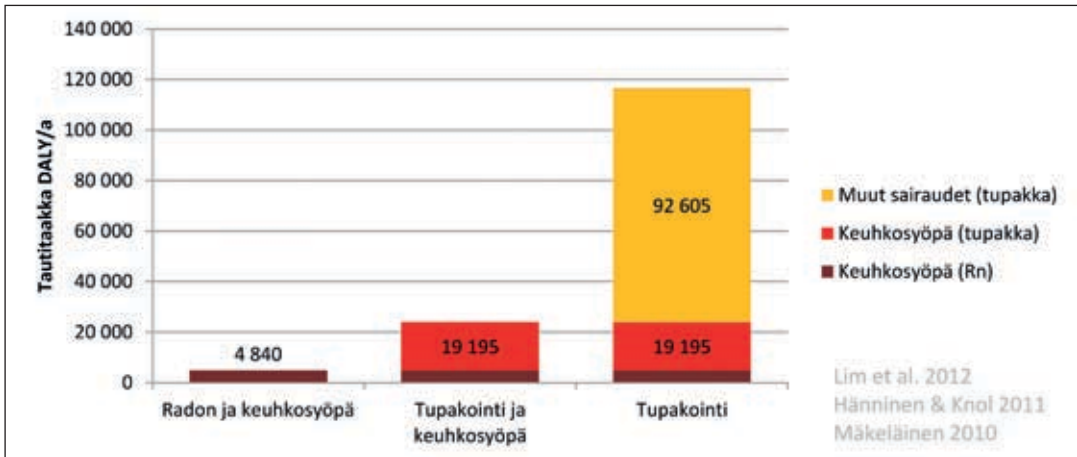
heuttamaan haittaan (238), joka puolestaan on noin seitsenkertainen ilman tupakointia aiheutuvaan haittaan (37) verrattuna. Siten vain noin 2 % väestön keuhkosityöistä aiheutuu radonista ilman tupakointia.

Radonin torjunta on siis kohtuullisen merkittävä keino parantaa tupakoitsijoiden turvallisuutta. Luopumalla tupakoinnista saataisiin puolestaan lähes seitsenkertainen kansanterveysshyöty keuhkosityöpien osalta – ja kaupanpäälle vielä huomattavasti suurempi terveysshyöty tupakkaan liittyvien muiden syöpien ja keuhko-, sydän- ja verisuonisairauksien vähenemisenä (kuva 2).

Tupakoimattomien keuhkosityöpäriski radonista (37 tapausta) puolestaan aiheutuu pääasiassa matalilla radontasoilla, joiden torjunta on kaikkein haasteellisinta. WHO:n ohjearvo radonpitoisuuksille on  $100 \text{ Bq/m}^3$ , mutta esimerkiksi EU:n direktiiviä suhteellisen äskettäin tiukennettiin vain 400:sta 300:aan  $\text{Bq/m}^3$ , joka Suomessa ylittyy noin sadassa tuhannessa asunnossa. Suomessa raja-arvo on edelleen  $400 \text{ Bq/m}^3$  ja uusille asunnoille  $200 \text{ Bq/m}^3$ , mutta uusienkaan asuntojen radontasojen mittaaminen ei ole pakollista.



Kuva 1. Keuhkosityöpätapausten määrä Suomessa vuonna 2008 jaettuna kahteen tärkeimpään riskitekijään, tupakointiin ja radon-altistukseen (Mäkeläinen, 2010). Suurin osa keuhkosityöistä (1770 kpl, 89 %) aiheutuu jommastakummasta tai molemmista tekijöistä.



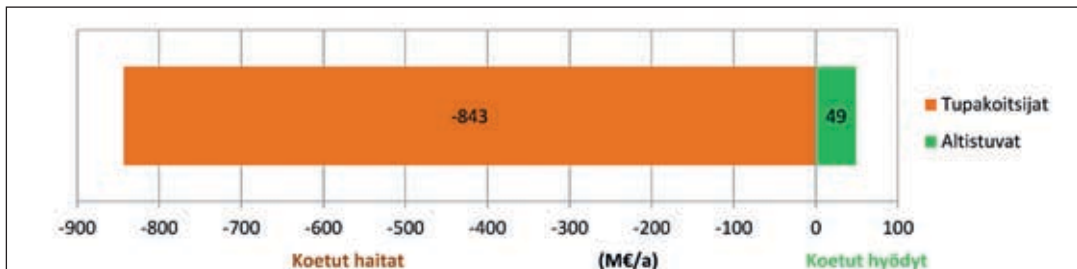
Kuva 2. Radonin keuhkosityöpävaikutukset verrattuna tupakoinnin keuhkosityöpä- ja kokonais-terveysvaikutuksiin.

### Tupakointiin liittyvät koetut hyödyt ja haitat

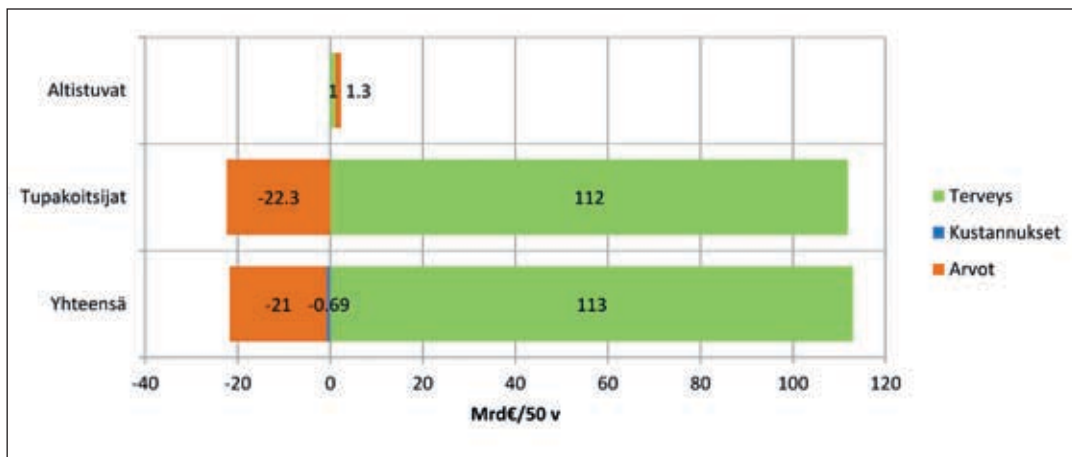
Vaikka tupakointirajoitukset siis terveyden näkökulmasta vaikuttavat tehokkailta ja suositeltavilta ja vaikka työtä tupakoinnin rajoittamiseksi on tehty aktiivisesti jo pitkään, on eteneminen tällä tiellä ollut hidasta. Tupakointi on elämäntapa ja henkilökohtaisen nautinnon lähde, eikä näitä tupakointiin liittyviä koettuja arvoja tai tupakoimattomien kokemia haittoja ole juuri pyritty mittaamaan suhteessa terveysvaikutuksiin. Juho Kutvonen pilotoi Itä-Suomen yliopistoon tehdyssä opinnäytetyössään kyselypohjaisia subjektiivisen arvostuksen (contingent

valuation) menetelmiä näiden koettujen tekijöiden arvottamisessa (Kutvonen, 2014). Kutvonen sai internetpohjaiseen kyselyyn 468 vastausta, joista 6,2 % (28) tupakoi ja 12,2 % (56) ilmoitti altistuvansa tupakansavulle asuinympäristössään. Siten tupakoitsijoiden osuus vastanneista oli selvästi alhaisempi kuin väestössä keskimäärin, mutta tulosten käsittelyssä tämä korjattiin.

Tupakoinnin loppumisen aiheuttama mielipaha tupakoitsijoille osoittautuu lähes 20 kertaa suuremmaksi kuin tupakansavulle altistuvien kokema hyöty – huolimatta siitä että sivullisia altistuvia henkilöitä oli kyselyn mukaan kaksinkertainen määrä tupakoijiin verrattuna (kuva 3).



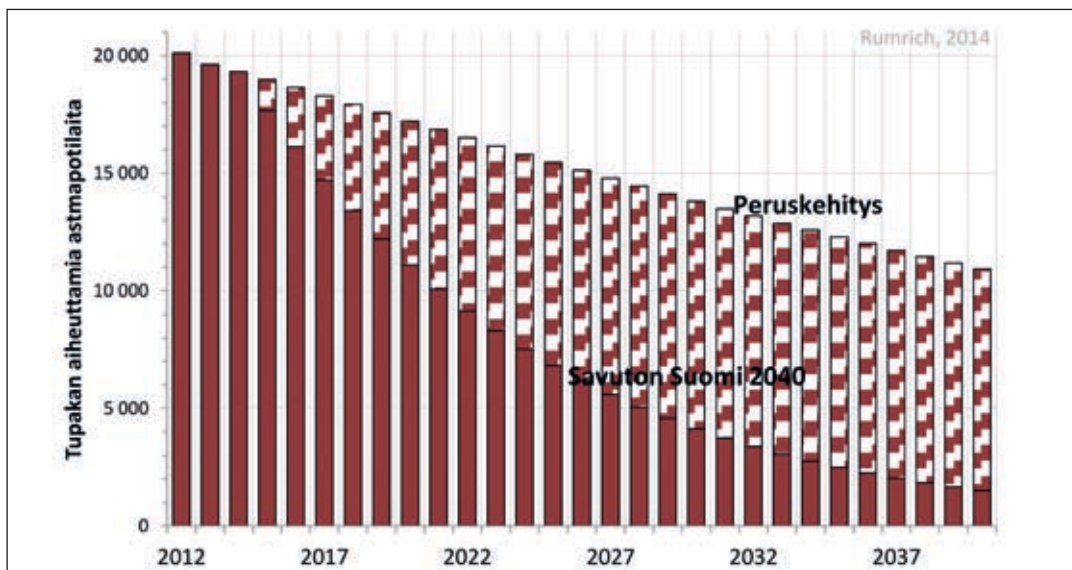
Kuva 3. Tupakoitsijoiden ja tupakansavulle altistuvien kokemat arvot: tupakoitsijoiden pienemmästä väestöosuudesta huolimatta koetut arvot kallistuvat voimakkaasti tupakoitsijoiden puolelle (Kutvonen 2014).



Kuva 4. Tupakointikieltoon liittyvien koettujen arvojen, kustannusten ja terveyshyötyjen vertailu 50 vuoden aikajaksolla: terveyshyödyt ovat moninkertaiset verrattuna kyselyn mukaisiin tupakoitsijoiden kokemiin haittoihin. Siten tupakointikielto olisi erittäin arvotehokas toimenpide (Kutvonen, 2014).

Tupakointirajoitusten terveyshyödyt jättävät kuitenkin varjoonsa sekä nämä koetut arvot että tupakointikiellon toteuttamisen kustannukset (kuva 4). Kun terveyshyödyt ja muutkin tekijät lasketaan viidenkymmenen vuoden jaksolle, jotta saadaan otettua

huomioon viiveellä poistuvat terveyshaitat, tuottaisi tupakoinnin loppuminen yli 90 miljardin nettohyödyn. Ilman koettujen arvojen n. 20 miljardin arvoista menetystä terveyshyöty on reilusti yli 110 miljardia euroa.



Kuva 5. Tupakointiin liittyvien astmapotilaiden määrän kehitys vuoteen 2040 mennessä vähenee jonkin verran nykyisten arvioiden mukaan myös ilman Savuton Suomi 2040 -toimenpiteitä, joiden oletetaan laskevan tupakointia 10 % vuodessa 2015 alkaen. Näiden toimien avulla säästettäisiin kuitenkin lisäksi 206 000 potilasvuotta vuoteen 2040 mennessä (viivoitettu kuvion osa) (Rumrich, 2014).

Toisessa juuri valmistuneessa opinnäytetyössä Isabell Rumrich tarkasteli väestön ikääntymisen vaikutusta mm. tupakoinnin ja sivullisten altistumisen vaikutusta astmariskiä vuosina 1986–2040. Elinikämallin mukaan yli 65 vuotiaiden osuus kasvaa vuodesta 2012 vuoteen 2040 mennessä 1,0 miljoonasta 1,5 miljoonaan (50 %) ja samalla astmalääkekorvauksiin oikeutettujen määrän arvioidaan kasvavan 271 000 henkilöön vuonna 2040 Suomessa.

Savuton Suomi 2040 tavoitteen mukainen tupakoinnin ja siitä seuraava sivullisten altistumisen väheneminen johtaisi 206 000 astmalta säästyneeseen potilasvuoteen 2040 mennessä (kuva 5).

## Päätelmiä

Tupakointi on erittäin merkittävä sekä ympäristölle aiheutuvien terveyshaittojen, mutta erityisesti tupakoitsijoille itselleen aiheutuvien terveyshaittojen takia (n. 116 000 DALY/a). Ympäristötautitaakan arvioinnin kannalta tupakointi vaikuttaa passiivitupakoinnin (n. 4 600 DALY/a) että radonin (n. 4 800 DALY/a) haittoihin.

Radontorjunta tuottaa kustannustehokkaita terveyshyötyjä tupakoivassa väestössä. Tupakoitsijoiden näkökulmasta radontorjunta on mielekästä ja hyödyllistä ainakin jos tärkeämpään riskitekijään, tupakointiin, ei voida syystä tai toisesta puuttua. Toisaalta, jos Savuton Suomi -projektin tavoite tupakoinnin merkittävästä vähentämisestä toteutuisi, radoninkin terveyshaittoista poistuisi samalla jopa 85 %. Radonhaitan olemassaolo on kokonaisuudessaan tietenkin tarpeetonta – radonturvallisesti osataan rakentaa ja radonturvalliset asunot voitaisiin vaatia suoraan rakentamismääräyksissä ja radonpitoisuuksien tarkastus sisällyttää rakennusten käyttöönotto-tarkastukseen.

Tupakkalakiin kirjatun tavoitteen toteutuessa poistuisi ympäristötautitaakkaravioiden kokonaisuutta selvästi suurempi väestön terveyden menetys samalla kun tuo ympäristötautitaakkin putoaisi

noin neljänneksellä. Siten keskustelua tupakkalain haasteellisiin tavoitteisiin pyrkimisestä kannattaa yhteistuumin jatkaa!

## Kirjallisuus

- Asikainen A, Hänninen O, Pekkanen J, 2013. Ympäristöaltisteisiin liittyvä tautitaakka Suomessa. *Ympäristö ja Terveys* 44(5):68–74.
- Hänninen O, Knol A (eds.), 2011. European perspectives on Environmental Burden of Disease; Estimates for nine stressors in six countries. *THL Reports* 1/2011, Helsinki, Finland. 86 pp + 2 appendixes. ISBN 978-952-245-413-3. <http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/b75f6999-e7c4-4550-a939-3bccb19e41c1> (accessed 2011-03-23).
- Hänninen O, Knol A, Jantunen M, et al., 2014. Environmental burden of disease in Europe: Assessing nine risk factors in six countries. *Environmental Health Perspectives*: 439-446. DOI:10.1289/ehp.1206154 <http://ehp.niehs.nih.gov/1206154/> (accessed 2014-05-05)
- Kutvonen J. 2014. Ympäristöriskien torjuntatoimenpiteiden terveyshyötyjen, kustannusten ja koettujen arvojen vertailu. Pro gradu –tutkielma, Itä-Suomen yliopisto, Kuopio. 96 ss. <http://urn.fi/urn:nbn:fi:uef-20140442>
- Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. 2012. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 380(9859):2224–2260.
- Mäkeläinen, 2010. Kuka saa syövän radonista? *Ympäristö ja Terveys* 41(3): 60–63.
- Pekkanen J, 2010. Elin- ja työympäristön riskit Suomessa. *Ympäristö ja Terveys* 41(3):4–5.
- Rumrich I, 2014. Environmental burden of disease of asthma: Impact of control options and protective factors. Master's Theses, University of Eastern Finland. ■