

Syövän ja kroonisten sairauksien ilmaantuvuus
Myllypuron entisen kaatopaikan alueella asuneilla

Antti Pönkä ja Eero Pukkala

SISÄLLYSLUETTELO

YHTEENVETO	1
SAMMANDRAG.....	2
1. JOHDANTO	3
2. AINEISTO, MENETELMÄT JA YMPÄRISTÖTUTKIMUKSET.....	3
2.1. Ympäristötutkimukset.....	3
2.2. Syöpäilmaantuvuustutkimus	6
2.3. Pitkäaikaissairaustutkimus.....	7
3. TULOKSET	8
3.1. Syöpätutkimus	8
3.2. Pitkäaikaissairastavuustutkimus	10
4. POHDINTA	11
4.1. Vaarallisia aineita sisältävien kaatopaikkojen terveyshaitat - kirjallisuuskatsaus	12
4.1.1. Oiretutkimukset.....	13
4.1.2. Syöpätutkimukset.....	13
4.1.3. Muut sairaudet	13
4.1.4. Sikiöajan vauriot	13
4.2. Syanidien aiheuttama altistus	13
4.3. Tautikohtaiset haitta-arviot Myllypurossa	14
4.3.1. Astma ja reumataudit	14
4.3.2. Diabetes ja krooninen haimatulehdus.....	14
4.3.3. Haimasyöpä.....	15
5. KIRJALLISUUSVIITTEET	17

YHTEENVETO

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää syövän ja kroonisten sairauksien ilmaantuvuutta Myllypuron entisen kaatopaikan alueella asuneilla. Helsingin Myllypuron alueelle rakennettiin kerrostalolähiö 1960-luvulta alkaen. Alueella vuosina 1954-62 toimineen teollisuus- ja kotitalousjätteen kaatopaikan päälle rakennettiin vuosina 1975-76 12 kerrostaloa, päiväkotia ja liikerakennus. Alueella on asunut 2 014 henkilöä vuosina 1976-98.

Myllypurossa asuneilla miehillä todettiin odotettua enemmän syöpiä. Todettu määrä oli 34, kun koko Helsingin alueen tietojen perusteella odotettu määrä oli 21. Naisilla havaittujen syöpien määrä ei poikennut odotetusta määrästä; todettu määrä oli 37, kun odotettu määrä oli 33. Kaikkiaan havaittujen syöpätapausten määrä yli viiden vuoden seurannassa vuoden 1998 loppuun mennessä oli 71, odotettu lukumäärä oli 55. Tämä lisäys johtuu mahasuolikanavan ja ihosyövän odotettua suuremmasta ilmaantuvuudesta miehillä. Kaikkiaan haimasyöpää havaittiin 4 tapausta (odotettu määrä oli 1,9 tapausta), paksun- ja peräsuolensyöpää 7 tapausta (odotettu määrä oli 4,6 tapausta) ja ihosyöpää 5 tapausta (odotettu määrä oli 2,7).

Pitkäaikaissairastuvuuksien ilmaantuvuustiedot saatiin vuosilta 1984-1998 Kansaneläkelaitoksen ilmaislääkerekisteristä. Myllypurossa asuneilla todettiin muihin helsinkiläisiin verrattuna useammin astmaa (67 tapausta, odotusarvo 41) sekä kroonista haiman vajaatoimintaa (2 tapausta, odotusarvo 0,1).

Tutkimuksen perusteella ei voida sanoa, että kaatopaikasta aiheutunut altistus olisi aiheuttanut ylimääräiset astma- tai haimasyöpätapaukset, mutta tätä mahdollisuutta ei voida myöskään poissulkea. Haimasyövän osalta löydös saattaa selittyä altistavien elämäntapatekijöiden yleisyydellä. Viimeksi mainittuun mahdollisuuteen viittaa se, että myös diabetesta ja kroonista haimatulehdusta todettiin myllypurolaisilla vertailuväestöä useammin. Näiden sairauksien taustalla on kirjallisuustietojen perusteella yhteisiä tekijöitä, ei kuitenkaan kaatopaikka-altistusta.

SAMMANDRAG

Syftet med denna undersökning har varit att utreda förekomsten av cancer och kroniska sjukdomar bland dem som varit bosatta i Kvarnbäcken i de kvarter där det tidigare fanns en soptipp. I Helsingforsstadsdelen Kvarnbäcken byggdes på 1960 och 1970 talen ett bostadsområde med flervåningshus. På ett område som åren 1954-62 hade använts som soptipp för industri- och hushållsavfall byggdes åren 1975-1976 12 flervånings bostadshus, ett daghem och en affärsbyggnad. Antalet bosatta på detta område åren 1976-98 var 2 014.

Hos männen som bott på området konstaterades fler fall av cancer än statistiskt väntat. Hos kvinnor antalet cancerfall avviker inte från den allmänna statistiken. Antalet cancerfall under en över fem år lång uppföljningsperiod var 71, när antalet enligt uppgifterna för hela Helsingforsområdet bör ha varit 55. Ökningen beror på större förekomst än väntat av tarmkanals- och hudcancer. De konstaterade fallen av bukspottskörtelscancer var 4, när de enligt beräkningarna bör ha varit 1,9. Hudcancer konstaterades i 5 fall, det förväntade värdet var 2,7 .

Uppgifterna om förekomsten av kroniska sjukdomar var från åren 1984-1998 och togs ur folkpensionsanstaltens register över gratismedicinering. Bland invånarna i Kvarnbäcken konstaterades, i jämförelse med helsingforsare i gemen, större förekomst av astma (67 fall, mot det generella värdet 47) och av kronisk bukspottskörtelsinsufficiens (2 fall, mot 0,1).

Av undersökningen kan man inte sluta sig till att exponeringen för ämnen från soptippen är orsaken till den större förekomsten än normalt av astma eller bukspottskörtelcancer, men den här möjligheten kan inte heller uteslutas. För bukspottskörtelcancers del kan förekomsten förklaras med att levnadssätten som medför risk för denna sjukdom varit allmänna i området. Ett stöd för den sistnämnda teorin är att det hos invånarna i Kvarnbäcken också har konstaterats större förekomst av diabetes och kroniskt inflammerad bukspottskörtel än hos referenspopulationen. Dessa sjukdomar har enligt uppgifter i facklitteraturen gemensamma bakgrundsfaktorer, men exponering för ämnen från soptippar hör inte till dem.

1. JOHDANTO

Helsingin Myllypuron alueelle rakennettiin kerrostalolähiö alkaen 1960-luvulta alkaen. Pääosin alue oli rakentamatonta metsää, mutta alueella oli myös vanha Helsingin kaupungin yleinen kaatopaikka, joka toimi vuosina 1954-1962. Kaatopaikan pinta-ala oli vanhojen karttojen ja ilmapalokuvien perusteella noin 4,5 hehtaaria. Kaatopaikka oli valvoton, ja se sijaitsi vanhassa hiekkakuopassa. Kaatopaikalle oli tuotu yhdyskuntajätettä ja teollisuusjätettä, mm. margariinitehtaalta ja kaasulaitokselta.

Suurin osa Myllypuron nykyistä lähiötä on rakennettu metsäalueelle. Kaatopaikan alueelle on rakennettu vuosina 1975-1976 12 kerrostaloa, päiväkotia, päiväkerho ja liikerakennus. Entisen kaatopaikan alueella ja sen välittömässä ympäristössä asuu noin 500 henkilöä.

Viemärintitöiden yhteydessä asuinrakennuksen viereen tehdystä kuopasta havaittiin marraskuussa 1998 yllättäen haisevaa jätettä, joka todennäköisesti on alunpitäen peräisin kaasulaitokselta. Jätteissä todettiin suuri määrä syanidiyhdisteitä. Tämä löydös herätti tapahtumien ketjun, joka johti alueen perusteellisiin maaperätutkimuksiin. Lisäksi oli välttämätöntä selvittää, onko maaperän erilaisista haitta-aineista syntynyt alueen asukkaille terveyshaittoja.

Tässä tutkimuksessa selvitetään tehtyjen terveyshaittatutkimusten tulokset, jotka koskevat akuuttia syaanivetyaltistusta sekä epidemiologiset tutkimukset syöpien ja pitkä-aikaissairauksien ilmaantuvuudesta. Tarkoituksena on ollut selvittää, onko alueella asuneille ilmaantunut enemmän syöpiä tai kroonisia sairauksia kuin muille helsinkiläisille. Alustavat tulokset näistä on jo raportoitu sekä Helsingin kaupungin viranomaisille että alueen asukkaille.

Myöhemmin tullaan erikseen julkaisemaan nyt keskeneräisen selvityksen tulokset, jotka koskevat mahdollisia sikiövaurioita ja raskauskomplikaatioita alueella.

2. AINEISTO, MENETELMÄT JA YMPÄRISTÖTUTKIMUKSET

2.1. Ympäristötutkimukset

Seuraavassa esitetyt tulokset perustuvat Viatek Oy:n tekemiin raportteihin (1,2). Analyysit on tehty Helsingin ja Lahden ympäristölaboratorioissa, Juvegroup Oy:n ja Geologian tutkimuskeskuksen laboratorioissa sekä Tampereen aluetyöterveyslaitoksessa.

Maaperänäytteitä otettiin 66 pisteestä koekuopista ja kairanäytteistä. Huokoskaasunäytteitä otettiin 9 eri pisteestä. Pohjavettä tutkittiin 15:stä

pohjavesiputkesta, joista 14 edustaa orsivettä ja yksi savikerroksen alapuolista pohjavettä. Pohjavesiputkista otettiin vesinäytteitä kaksi kertaa.

Vesinäytteille ja maanäytteille tehtiin useita eri kemiallisia analyyskejä. Kaikille näytteille ei tehty samoja analyyskejä, vaan analysoitavat tekijät valittiin näytteittäin.

Maaperä

Maanäytteistä analysoituja aineita tai ominaisuuksia olivat:

- alumiini, arseeni, boori, barium, beryllium, kalsium, kadmium, koboltti, kromi, kupari, rauta, elohopea, kalium, magnesium, molybdeeni, natrium, nikkeli, fosfori, lyijy, rikki, antimoni, seleeni, syanidi, tina, strontium, titaani, vanadiini, sinkki ja pH.
- polyaromaattiset hiilivedyt (PAH), öljyt, haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), polyklooratut bifenyylit (PCB) sekä polyklooratut dibentsodioksiinit ja -furaanit (PCDD ja PCDF)

Jätteessä todettiin useita erityyppisiä haitta-aineita. Taulukossa 1 on lueteltu suurimmat todetut pitoisuudet, niitä on verrattu ohjearvoon, jota sovelletaan asuinalueille (3), laskettu näiden suhde (eli monikokertainen ylitys on ollut), esitetty tehtyjen analyysien kokonaismäärä ja laskettu montako näytettä ylittää ohjearvon.

Taulukko 1. Kaatopaikka-alueen maaperänäytteiden tuloksia ja niiden vertailuja ohjearvoihin. Tulokset on ilmoitettu mikrogrammoina kilogrammaa kohti, ellei toisin ole ilmoitettu.

Haitta-aine	suurin mitattu pitoisuus $C_{\max}$	SAMASE-ohjearvo C_o	$C_{\max}/C_o$	analyysien lukumäärä	ohjearvojen ylityksien lukumäärä
PAH-kokonaispitoisuus	3 300	20	170	54	22
-naftaleeni	1 700	1	1 700	54	16
-bentso(a)pyreeni	104	2	52	54	11
VOC-yhdisteet					
- kloroformi	5,6	1	5,5	37	1
- trikloorieteeni	5,24	2	2,6	36	1
- tetrakloorieteeni	4,09	0,5	8,2	36	1
- bentseeni	2,5	0,5	5	36	3
PCB-yhdisteet	27,7	0,05	550	3	2
TCDD**	alle määrittäysraj.	0,00002	0	3	0
syanidi (mg/kg)	210	1(10)*	210(21)	61	24(5)
öljyt (mg/kg)	26 000	300	87	34	16
sinkki (mg/kg)	40 000	150	270	83	32
lyijy (mg/kg)	25 400	60	420	83	26
kadmium (mg/kg)	2	0,5	4	36	7
elohopea (mg/kg)	4,9	0,2	25	6	2
kupari (mg/kg)	5 300	100	53	83	25
arseni (mg/kg)	55	10	5,5	72	13

* Syanidin ohjearvo riippuu olosuhteista. Vapaan syanidin ohjearvo on 1 mg/kg, kompleksisen syanidin ohjearvo on 10 mg/kg, jos pH on alle 5 ja 5 mg/kg, jos pH on 5 tai korkeampi.

** TCDD tarkoittaa polykloorattuja dioksiineja ja furaaneja.

PAH-yhdisteiden, PCB:n, syanidien, monien alifaattisten hiilivetyjen ja raskasmetallien pitoisuudet maaperänäytteissä olivat suuria. Pitoisuudet vaihtelivat tutkimuskohdasta toiseen, mikä on luonnollista kaatopaikan käyttö huomioonottaen. Huomattavaa on että polykloorattujen dioksiinien ja furaanien pitoisuudet eivät olleet koholla.

Pohjavesinäytteet

Vesinäytteistä analysoituja aineita tai ominaisuuksia olivat:

- syanidi, kloridi, sulfaatti, hydroksidi, karbonaatti, magnesium ja ammonium
- rauta, kupari, lyijy ja sinkki
- polyaromaattiset hiilivedyt (PAH), haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC); ja absorboituvat orgaaniset halogeenit (AOX)
- pH, sähkönjohtavuus, biologinen hapenkulutus (BOD₇) ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Cr}).

Vesinäytteet suodatettiin ennen määrittäystä, lukuunottamatta PAH- ja VOC-analyysijä. Lisäksi kenttämittarilla mitattiin sähkönjohtavuus ja lämpötila.

Alueen vesissä on kaatopaikan vaikutus havaittavissa selvimmin poikkeavina pH-arvoina sekä kohonneina sähkönjohtavuutena ja rauta-, sulfaatti-, PAH- ja syanidipitoisuuksina.

- pH-arvot olivat korkeita, 6,5-7,7
- sähkönjohtavuus oli koholla kaikissa näytteissä, 31-260 mS/m
- metallien pitoisuudet ovat kohonneet; rautapitoisuudet olivat 0,04-29 mg/l, kuparipitoisuudet <0,002-16 mg/l, lyijypitoisuudet <0,02-16 mg/l ja sinkkipitoisuudet <0,02-1,3 mg/l.
- sulfaattipitoisuus oli suuri etenkin viidessä kohteessa, 200-1800 mg/l.
- syanidipitoisuudet olivat kohonneet puolessa näytteistä, korkein pitoisuus oli 0,54 mg/l.
- PAH-pitoisuudet olivat kohonneet yhtä lukuunottamatta kaikissa näytteissä, 0,00064- 0,052 mg/l. Talousvedelle asetettu pitoisuusraja on 0,0001 mg/l.
- AOX-pitoisuudet (kloorautuneet orgaaniset yhdisteet) olivat tasolla 0,005-0,052 mg/l
- 24 tutkitusta eri haihtuvista orgaanisista yhdisteistä todettiin yhdessä näytteessä 1,2-dikloorieteeniä ja kahdessa bentseeniä talousvesinormit ylittävät määrät sekä yhdessä neljästä tutkitusta näytteestä alifaattisia hiilivetyjä (heptaani, oktaani, nonaani, dekaani) sekä monoaromaattisia hiilivetyjä (tolueeni, etyylibentseeni, ksyleeni, 1,3,5-trimetylibentseeni).

Sisäisen veden pH-arvon sekä COD:n ja kloridin suhteesta päätellen alueen eteläosa oli happokäymisvaiheessa ja keskiosa metaanikäymisvaiheessa. Biologinen aktiivisuus jätteessä oli ilmeisen vähäistä.

Huokoskaasu

Yhden talon lastenvaunuvaraston alta ja yhdestä huokoskaasuputkesta todettiin selvästi kohonneita haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja rikkivedyn pitoisuuksia. Suoraan osoittavilla kenttämittareilla todettiin näissä myös syaanivetyä ja hiilidioksidia. Muiden rakennusten alta ja koekuopista mitatut pitoisuudet olivat hyvin pieniä.

Sisäilma

Kerrostalojen alimmista huoneistoista ja päiväkodista otettiin sisäilmanäytteitä 38 kohteesta, joista kaikista analysoitiin haihtuvat orgaaniset yhdisteet, 30:stä asunnosta syaanivety, 21:stä polyaromaattiset hiilivedyt, 13:sta vinyylikloridi ja kahdesta rikkivety. Todetut pitoisuudet olivat samaa tasoa, kuin helsinkiläisistä normaaliasunnoista on aiemmin raportoitu (4,5,6).

Viimeaikaisen syaanivetyaltistuksen poissulkemiseksi virtsan tiösyaanattipitoisuudet määritettiin 32 vapaaehtoiselta tupakoimattomalta henkilöltä, joista 12 oli lapsia ja 20 aikuisia. Kirjallinen lupa lasten näytteiden ottoon saatiin vanhemmilta. Analyysi tehtiin Uudenmaan aluetyöterveyslaitoksella. Tutkimusmenetelmänä käytettiin kolorimetristä menetelmää (7). Altistumattomien viiterajana on 85 mikromoolia/litra. Kohonneita pitoisuuksia ei todettu.

2.2. Syöpäilmaantuvuustutkimus

Syöpäilmaantuvuustutkimuksella selvitettiin, onko kaatopaikka-alueella sijaitsevilla asunnoissa asuneille henkilöille ilmaantunut enemmän syöpää kuin helsinkiläisille yleensä. Tutkimukseen otettiin kaikki henkilöt, jotka ovat milloinkaan asuneet osoitteissa Alakiventie 4-6, Alakiventie 8 tai Yläkiventie 2 C. Näiden henkilöiden henkilötunnukset saatiin asianmukaisten lupien perusteella Väestörekisteristä. Väestörekisteristä saatiin myös kunkin henkilön alueelle muuttamispäivä ja poismuuttopäivä sekä mahdollinen myöhempi ulkomaille muuttopäivä tai kuolinpäivä.

Kyseisten henkilöiden syöpäilmaantuvuutta tutkittiin vuoden 1998 loppuun saakka. Kaikkiaan seurannassa olleita henkilöitä oli 2014, 957 miestä ja 1 057 naista. Seuranta-aika henkilövuosina on 27 062 vuotta. Seurattujen ikäjakauma ja iän mukaiset seurantavuodet on esitetty taulukossa 2.

Syöpäilmaantuvuustiedot saatiin Suomen Syöpärekisteristä. Suomessa on erittäin tarkka syövän seurantajärjestelmä; lääkärit ja laboratoriot ovat velvollisia ilmoittamaan kaikista tapauksista Syöpärekisteriin. Järjestelmää pidetään kansainvälisesti erittäin korkealaatuisena (8).

Taulukko 2. Myllypuron alueella asuneiden henkilöiden ikäjakauma ja seurantavuosien määrät.

Ikä	Henkilöä	Henkilövuotta
0-14	568	5 096
15-29	633	6 472
30-44	417	8 079
45-59	257	4 561
60-74	125	2 390
75+	14	464
Yhteensä	2 014	27 062

Helsingiläisten keskimääräisen syöpäilmaantuvuuden perusteella voitiin ikä- ja sukupuolivakioimalla laskea se syöpämäärä, mikä olisi voitu odottaa ilmaantuvan Myllypurossa, kun asukkaiden määrä, ikä ja sukupuoli on tiedossa. Havaittujen syöpien määrän suhde odotettuun määrään ilmaistiin vakioituna ilmaantuvuussuhteena (standardized incidence ratio, SIR) (9,10).

Syöpäilmaantuvuutta Myllypurossa verrattiin myös vertailualueeseen, joka sijaitsi Kontulassa Kontulankaaren varrella. Alueeseen kuuluvat kiinteistöt Kontulankaari 12 (rakennettu 1967), kiinteistöt Sakara 2, 4 ja 6 (rakennettu vuonna 1969) ja kiinteistö Keinutie 7 (rakennettu 1965-66). Vertailuun otettiin näissä kiinteistöissä vuosina 1976-97 asuneet. Nämäkin tiedot saatiin Väestörekisteristä. Seurannassa olleiden lukumäärä oli 2 028, joista 941 oli miehiä ja 1 087 naisia. Kontulan vertailualueella syöpäilmaantuvuus oli 13 % pienempi kuin Helsingissä keskimäärin, joten lopullisissa analyysissä Myllypuron syöpäilmaantuvuutta verrattiin koko Helsingin syöpäilmaantuvuuteen.

2.3. Pitkäaikaissairaustutkimus

Toisessa epidemiologisessa tutkimuksessa selvitettiin, todettiinko Myllypuron asukkailla enemmän pitkäaikaissairauksia kuin Helsingin koko väestössä tai Kontulan vertailualueella. Asukastietoina käytettiin edellä mainittua aineistoa. Sairastavuustiedot saatiin Kansaneläkelaitoksen ilmaislääkerekisteristä vuosilta 1984-1998. Useat pitkäaikaissairaudet, 47 diagnoosia, oikeuttavat joko kokonaan tai osittain Kansaneläkelaitoksen korvaamiin lääkkeisiin. Tätä varten sairastuneet tarvitsevat lääkärintodistuksen, joka arvioidaan Kansaneläkelaitoksessa.

Muita kuin syöpäsairauksia, joita Myllypurossa oli vähintään 5 tapaus joko miehillä tai naisilla, olivat diabetes, kilpirauhasen vajaatoiminta, epilepsia, vaikeat psykoosit yms., Parkinsonin tauti, glaukooma, sidekudostaudit, reuma ja muut sen kaltaiset taudit, krooninen keuhkoastma, krooninen sydämen vajaatoiminta,

krooninen verenpainetauti, krooninen sepelvaltimotauti ja krooniset sydämen rytmihäiriöt sekä krooninen virtsatietulehdus.

Tutkimustapa oli samankaltainen kuin edellä kuvatussa syöpätutkimuksessa. Seurattuja henkilöitä oli 1 968 ja seurantavuosia yhteensä 21 503. Tautien odotetut määrät perustuivat Kansaneläkelaitoksen koko helsinkiläisväestölle laskemiin tautifrekvensseihin. Kontulan vertailualueella seurattuja henkilöitä oli 1 996 ja seurantavuosia 20 802.

3. TULOKSET

3.1. Syöpätutkimus

Myllypuron asukkailla todettiin seuranta-aikana 88 syöpätapausta, kun odotettu määrä oli 70,2. Ensimmäisen viiden seurantavuoden aikana todettiin 17 syöpää, kun odotettu määrä oli 17,8. Koska ei ole odotettavissa, että kaatopaikan myrkyt olisivat lisänneet syöpäilmaantuvuutta viiden ensimmäisen vuoden aikana alueelle muuttamisen jälkeen, nämä seurantavuodet jätettiin pois analyysistä. Kuudentena seurantavuotena tai myöhemmin ilmestyi Myllypuron asukkaille 71 syöpätapausta, kun odotettujen lukumäärä oli 54,6 (taulukko 3).

Taulukko 3. Todetut ja odotetut syöpätapaukset ja niiden standardoitu insidenssisuhde (SIR) sekä 95% luottamusväli (CI) Myllypuron asukkailla, jotka elivät alueella vuosina 1976-1998. Viisi ensimmäistä vuotta alueelle muuttamisen jälkeen on jätetty pois.

Syövän sijainti	Havaittu määrä	Odotettu määrä	SIR	95 % CI
Kaikki syövät	71	54,6	1,30	1,02-1,64
- Miehet	34	21,2	1,61	1,11-2,24
- Naiset	37	33,4	1,11	0,78-1,52
Ruoansulatuskanava	15	11,0	1,37	0,77-2,25
- Peräsuoli	7	4,6	1,52	0,61-3,13
- Haima	4	1,9	2,11	0,58-5,41
Hengitystiet	9	6,7	1,34	0,61-2,54
- Keuhkot	8	5,9	1,36	0,59-2,67
Rinta	13	11,6	1,12	0,60-1,91
Naisten sukuelimet	6	4,7	1,28	0,47-2,79
Miesten sukuelimet	3	4,1	0,73	0,21-1,95
Virtsatiet	5	3,4	1,46	0,47-3,39

Iho	5	2,7	1,88	0,61-4,39
Aivot ja hermosto	4	2,6	1,55	0,42-3,97
Veri	5	3,6	1,38	0,45-3,21

Naisilla havaittujen syöpien määrä oli 37, mikä oli lähes sama kuin odotettu määrä, 33,4 (taulukko 3). Miehillä sen sijaan syöpää todettiin odotettua enemmän. Havaittujen syöpätapausten määrä oli 34 ja odotettujen 21,2 (SIR 1,6, 95% CI 1,1-2,2). Tämä lisäys johtuu ruoansulatuskanavien syöpien ja ihosyövän odotettua suuremmasta ilmaantuvuudesta. Haimasyöpää havaittiin neljä tapausta, kaikki miehillä, kun odotettu määrä miehillä oli 0,8 tapausta (SIR 5,1, 95% CI 1,4-12,9) ja molemmilla sukupuolilla yhteensä 1,9 (SIR 2,1, 95 % CI 0,6-5,4). Ihosyöpää todettiin 5, kaikki miehillä, kun odotusarvo miehillä oli 1,2 (SIR 4,2, 95% CI 1,0-10,5) ja molemmilla sukupuolilla yhteensä 2,7 (SIR 1,9, 95 % CI 0,6-4,4). Ihosyövässä ei otettu huomioon basaliomia.

Taulukossa esitettyjen syöpien lisäksi todettiin suun ja nielun, kilpirauhasen ja muiden endokriinisten elimien syöpiä sekä lymfoomia, 1-2 tapausta kutakin.

Odotettua merkitsevästi enemmän syöpää ilmaantui 60-74-vuotiaille, kun taas muissa ikäryhmissä havaitut syöpämäärät vastasivat odotettuja määriä (taulukot 4 ja 5).

Taulukko 4. Miesten syöpäilmaantuvuuden ikäryhmittäinen jakautuma Myllypurossa. Viisi ensimmäistä asuinvuotta on jätetty pois.

Ikä	Havaittu määrä	Odotettu määrä	SIR	95 % CI
0-14	-	0,2	0,0	0,0-21,9
15-29	-	0,5	0,0	0,0-7,1
30-44	5	2,0	2,5	0,8-5,8
45-59	7	5,3	1,3	0,5-2,7
60-74	20	10,0	2,0	1,2-3,1**
75+	2	3,1	0,7	0,1-2,3
Yhteensä	34	21,2	1,6	1,1-2,2*

* P<0,05 ** P<0,01

Kontulan vertailualueella syöpäilmaantuvuus oli 13 % pienempi kuin Helsingissä keskimäärin.

Taulukko 5. Naisten syöpäilmaantuvuuden ikäryhmittäinen jakautuma Myllypurossa. Viisi ensimmäistä asuinvuotta on jätetty pois.

Ikä	Havaittu määrä	Odotettu määrä	SIR	95 % CI
0-14	-	0,1	0,0	0,0-27,8
15-29	-	0,7	0,0	0,0-5,0
30-44	4	5,4	0,7	0,2-1,9
45-59	11	9,8	1,1	0,6-2,0
60-74	15	12,3	1,2	0,7-2,1
75+	7	5,3	1,3	0,5-2,7
Yht.	37	33,4	1,1	0,8-1,5

3.2. Pitkäaikaissairastavuustutkimus

Myllypurolaisilla todettiin tilastollisesti merkittävästi enemmän ”astmaa ja sitä läheisesti muistuttavia kroonisia obstruktiivisia keuhkosairauksia” sekä kroonisia haimatulehduksia kuin muilla helsinkiläisillä. Ensinmainittuja tapauksia löytyi 67, kun koko kaupungin lukujen perusteella odotettu määrä oli 41 (SIR 1,63, 95 % luottamusväli 1,27-2,07). Määrä oli lisääntynyt sekä miehillä että naisilla. Taulukossa 6 on esitetty niiden pitkäaikaissairauksien esiintyminen, joita myllypurolaisilla todettiin vähintään viisi.

Taulukko 6. Kansaeläkelaitoksen ilmaislääkkeisiin oikeuttavien sairauksien esiintyminen myllypurolaisilla vuosina 1984-1998. Odotetun tapausmäärän perusteena on kaikkien helsinkiläisten sairastavuus.

<i>Aineenvaihduntasairaudet</i>	Myllypuro				Kontula			
	Havaittu	Odotettu	SIR	95%CI	Havaittu	Odotettu	SIR	95%CI
Diabetes (103)	35	28,5	1,2	0,9-1,7	37	34,6	1,1	0,8-1,5
Kilpirauhasen vajaatoiminta (104)	15	18,9	0,8	0,4-1,3	25	23,0	1,1	0,7-1,6

Hengitystiesairaudet

Astma ja sitä muistuttavat

obstruktiiviset keuhkosairaud. (203)	67	41	1,6	1,3-2,1	41	44,9	0,9	0,7-1,2
<i>Sydän ja verenkiertoelinten taudit</i>								
Sydämen vajaatoiminta (201), verenpainetauti (205), sepelvaltimotauti (206) ja sydämen ryhmihäiriöt (207)	155	158	1,0	0,8-1,1	188	213	0,9	0,8-1,0
<i>Hermoston ja mielenterveyden taudit</i>								
Parkinsonin tauti (110)	6	3,3	1,8	0,7-3,9	6	4,5	1,3	0,5-2,9
Epilepsia (111)	10	14,5	0,7	0,3-1,3	11	14,8	0,7	0,4-1,3
Psykoosit (112)	23	25,8	0,9	0,6-1,3	27	28,8	0,9	0,6-1,4
<i>Muut</i>								
Glaukooma (114)	11	14,9	0,7	0,4-1,3	21	20,1	1,1	0,7-1,6
Reumataudit (202)	8	16	0,5	0,2-1,0	13	19,2	0,7	0,4-1,2
Krooninen virtsatietulehdus (204)	8	4,36	1,8	0,8-3,6	7	5,0	1,4	0,6-2,9

Pitkäaikaissairauksista tarkasteluun otettiin myös krooninen haimatulehdus, koska syöpätutkimuksessa löytyi odotettua enemmän haimasyöpiä, joiden altistaviin tekijöihin krooninen haimatulehdus kuuluu. Myllypurossa kroonisia haimatulehduksia löytyi 2, kun odotusarvo oli 0,1 (SIR 19,3, 95 % luottamusväli 2,3-69,7). Molemmat kroonista haimatulehdusta sairastavat olivat miehiä. Toisaalta myllypurolaisilla todettiin odotettua vähemmän reumatauteja. Tapauksia oli todettu 8, kun odotettu määrä on 16 (SIR 0,50, 95 % luottamusväli 0,22-0,98).

Kontulalaisilla astman, kroonisen haimatulehduksen ja reumatautien määrät eivät poikenneet odotetuista määristä.

4. POHDINTA

Myllypuron entisen kaatopaikan Alakiventien seudun asukkaille aiheuttamia mahdollisia terveysriskejä voidaan tarkastella toisaalta teoreettisesti yhdisteiden arvioidun vaarallisuuden ja arvioidun altistuksen perusteella, toisaalta epidemiologisesti vertaamalla alueella asuneen väestön sairastavuutta vertailualueiden väestöön. Molemmat tarkastelulähtökohdat ovat ongelmallisia. Yhdisteitä on runsaasti, niiden kulkeutumista yksilöihin ei voida arvioida luotettavasti eikä yhdisteiden tai varsinkaan niiden yhdistelmien terveyshaittoja juuri tunneta.

4.1. Vaarallisia aineita sisältävien kaatopaikkojen terveyshaitat - kirjallisuuskatsaus

Viime vuosina on tehty useita tutkimuksia vaarallisia aineita sisältävien kaatopaikkojen läheisyydessä asuvalle väestölle mahdollisesti aiheuttamista terveyshaitoista (11-31). Useimmat näistä tutkimuksista on tehty Pohjois-Amerikassa. Suurin osa tutkimuksista koskee yhtä kaatopaikkaa, mutta viime vuosina on tehty myös monipaikkatutkimuksia. Ainoa eurooppalainen monipaikkatutkimus, ns. Eurohazcon-tutkimus (28), koskee 20 ongelmajätekaatopaikkaa Euroopassa ja mahdollista ei-hormonaalista synnynnäisten epämuodostumien esiintyvyyttä.

Terveysvaikutustutkimuksiin liittyy lukuisia ongelmia. Altistusta haitallisille aineille ei yleensä voida mitata luotettavasti, etenkin ajan funktiona. Muut syyt, esimerkiksi tupakointi, ovat merkittävämpiä tautien aiheuttajia kuin kaatopaikan aiheuttama altistus. Näitä sekoittavia tekijöitä on usein vaikeaa tai mahdotonta ottaa huomioon. Spesifistä sairautta, mitä tulisi etsiä, ei aina tiedetä, koska altistus on laadultaan moninainen tai tuntematon. Jos aiheutuvat haitat ovat vaikutuksiltaan harvinaisia, vertailevissa tutkimuksissa ei saada riittävää tilastollista voimaa.

Altistumisreitti vaihtelee. Yleisimmin altistus tapahtuu haihtumisen seurauksena sisä- tai ulkoilman välityksellä. Muita vaihtoehtoja ovat suora kontakti saastuneeseen maahan tai veteen, saastunut juomavesi tai elintarvikkeet. Myllypuron tapauksessa lähinnä hengitysilma on toiminut altistajana.

Maailmalla tutkittuja terveyshaittoja ovat olleet:

- 1) oireet
- 2) syöpä
- 3) synnynäiset epämuodostumat, ennenaikaisuus, syntymäpaino, neonataali- ja perinataalikuolleisuus ja sikiökuolemat.

Luotettavimpina pidetyt tutkimukset ovat koskeneet syöpää ja sikiöaikaisia vaurioita. Pitkäaikaissairauksia ei ole yleensä voitu tutkia luotettavien tiedonkeruumahdollisuuksien puuttuessa koskien sekä sairautta että ns. sekoittavia tekijöitä.

Myllypurossa on tutkittu paitsi syöpää myös monia muita pitkäaikaisia sairauksia sen mukaan kuin rekisteröityä ilmaantuvuustietoa oli saatavilla Kansaneläkelaitoksen lääkekorvausrekisteristä.

Sairausindikaattoreina tullaan käyttämään myös sikiökauden vaurioiden seurauksena syntyneitä epämuodostumia; tämän tutkimuksen tulokset raportoidaan erikseen niiden valmistuttua. Myllypuron kaatopaikan mahdollisesti aiheuttamiin terveyshaittoihin liittyvät tutkimukset ovatkin ilmeisesti monipuolisemmat kuin yksikään aiempi selvitys. Tämän ovat mahdollistaneet mm. maamme erinomaiset tilastot sekä ympäristöepidemiologinen asiantuntemus.

4.1.1. Oiretutkimukset

Oireita koskevat tutkimukset ovat epäluotettavia, koska ihmisten huolestuneisuus lisää oireita, muistikuvat vaikuttavat tuloksiin ja harhattomien vertailuryhmien löytäminen on siten vaikeaa. Yleensä tällaiset tutkimukset on tehty enemmänkin altistuvan väestön tai poliitikkojen painostuksesta kuin vakavasta halusta selvittää todellisia terveyshaittoja.

4.1.2. Syöpätutkimukset

Osoitukset siitä, että kaatopaikoista aiheutuva kemikaalialtistus voisi aiheuttaa syöpää, ovat erittäin hataria (11). Pääasiassa tämä johtuu siitä, että tutkimuksissa, joissa yhteyksiä on todettu, ei ole otettu huomioon sekoittavia tekijöitä, mm. tupakointia. Syöpälajeja, joiden on epäilty liittyvän kaatopaikkaperäiseen kemikaalialtistukseen, ovat virtsarakko-, keuhko-, peräsuoli- ja mahasyövät sekä leukemia (18, 19, 20, 21, 22, 23).

4.1.3. Muut sairaudet

Maksaentsyymien kohoamista (16) ja munuaissairauksia (17) on raportoitu vain yhdessä selvityksessä kumpaakin. Lisääntyntä astman, haimasairauksien tai sydänsairauksien ilmaantumista ei ole raportoitu.

4.1.4. Sikiöajan vauriot

Sikiöaikaisten vaurioiden ja kaatopaikkaperäisen kemikaalialtistuksen välinen yhteys on osoitettu varmemmin (11). Yleisimmin altistus on johtanut pieneen syntymäpainoon (12, 13, 14, 15, 24).

Synnynnäisten epämuodostumien ja kaatopaikkaperäisen kemikaalialtistumisen välinen yhteys on epävarmempi. Eräät tutkimukset viittaavat siihen, että altistuksesta voi seurata sydän-, keskushermoston tai lihaksiston epämuodostumia. Myös lisääntynyt lapsikuolleisuus sikiö- tai neonataalikuolleisuus voivat liittyä voimakkaaseen altistukseen (14, 24).

4.2. Syanidien aiheuttama altistus

Syanidien toteaminen Myllypuron alueen maaperästä herätti suurta huomiota ja pelkoa, jopa paitsi paikallisesti myös julkisessa sanassa. Tämä johtui siitä, että yhdisteet liitettiin hengenvaarallisena pidettyyn syaanivetyyn. Kyse oli kuitenkin

metallisuoloista, yleensä stabiileista ferrosyanideista, jotka hajaantuvat vain hitaasti syaanivedyksi. Yhdysvalloissa on lukuisa määrä alueita, joiden maaperässä on kyseisiä yhdisteitä kaasulaitosten jätehuollon seurauksena. Näiden vaarallisuudesta eri altistustiet, ilma, pöly ja vesi, huomioonottaen on tehty riskinarvioita, joiden mukaan korkeistakaan maaperäpitoisuuksista ei ilmeisesti aiheudu terveysvaaraa (32). Kaasulaitosten jätteiden kaatopaikkojen kunnostamisessa onkin pidetty oleellisempaan polyaromaattisten ja muiden syklisen hiilivetyjen poistamista.

4.3. Tautikohtaiset haitta-arviot Myllypurossa

4.3.1. Astma ja reumataudit

Myllypurossa asuneilla esiintyi enemmän kuin muilla helsinkiläisillä astmaa. Biologista selitystä astman esiintymisen ja mahdollisen kaatopaikan kemikaalialtistusten välillä ei tunneta, eikä esimerkiksi yhdyskuntailman saasteiden tiedetä lisäävän astman esiintyvyyttä, joskin ne lisäävät astmaattikojen oireita (33). Vuodesta 1994 yhdistettiin myös muita astmaa muistuttavia kroonisia keuhkosairauksia samaan Kansaneläkelaitoksen diagnoosinumeroon, mutta niiden vuosittainen osuus on vain viitisen prosenttia koko tautiryhmästä. Siten havaintomme koskee lähinnä astmaa.

Reumasairauksia todettiin Myllypuron asukkailla vähemmän kuin muilla helsinkiläisillä. Syy tähän on tuntematon. Mahdolliset sosioekonomiset erot Myllypuron ja muun Helsingin asukkaiden välillä eivät selitä reumasairauksien vähäistä esiintyvyyttä Myllypuron asukkailla, koska näiden ei tiedetä vaikuttavan reumatautien esiintyvyyteen. Sen sijaan reumatautien ennuste alemmissa sosiaaliryhmissä on huonompi kuin korkeammassa (34).

4.3.2. Diabetes ja krooninen haimatulehdus

Kolmea eri haimatautia, haimasyöpää, kroonista haimatulehdusta ja diabetesta, esiintyi Myllypurossa vertailualueita enemmän. Siksi onkin syytä tarkastella tätä ryvystä lähemmin.

Kirjallisuudessa ei ole tietääksemme kuvattu kaatopaikkojen kemikaalialtistuksen aiheuttaneen diabetesta eikä kroonista haimatulehdusta. Myöskään yksittäisten kemikaalialtistusten ei uskota olevan näiden tautien aiheuttajia. Poikkeuksen voi muodostaa polyklooratut dioksiinit ja furaanit, joita ei nyt kuitenkaan todettu maaperässä olevan.

Noin 90 % diabeteksestä on aikuisiän muotoa, jolle altistavia tekijöitä ovat lihavuus ja vähäinen fyysinen aktiivisuus sekä geneettinen alttius. Harvinaisia diabeteksen syitä ovat muut haiman sairaudet, kuten haimasyöpä ja krooninen haimatulehdus.

Kroonisen haimatulehduksen syy maassamme on 75 %:ssa tapauksista pitkäaikainen alkoholinkäyttö. Muita syitä ovat sappikivitauti, lisäkilpirauhasen liikatoiminta ja veren triglyseridien liiallinen pitoisuus.

4.3.3. Haimasyöpä

Haimasyöpä aiheuttaa viidenneksi eniten syöpäkuolemia teollistuneissa maissa. Suomessa todettiin vuonna 1997 719 haimasyöpätapausta ja se oli 9:nneksi yleisin syöpätyyppi miehillä ja 10:nneksi yleisin naisilla (35).

Haimasyövälle altistavia tekijöitä tunnetaan puutteellisesti (36-41). Varmimmin on osoitettu tupakoinnin lisäävän haimasyövän riskiä.

Syksyllä 1999 tutkittiin 409 Myllypuron entisellä kaatopaikalla asuvan henkilön terveydentila; 336 oli yli 15-vuotiaita (42). Samassa yhteydessä tiedusteltiin tupakointitottumuksia. Myllypurolaisista 15-vuotta täyttäneistä miehistä tupakoi tai oli tupakoinut 55 %, kun koko Helsingissä luku oli 58 % ja koko maassa 55 % (43). Naisilla vastaavat luvut olivat 35, 45 ja 51 %. Kuitenkin miehistä poltti tutkimushetkellä useampi, 47 %, kuin kaikista helsinkiläisistä (39 %) tai kaikista suomalaisista miehistä (34 %). Naisista tutkimushetkellä tupakoi Myllypurossa ja koko Helsingissä 31 % ja koko maassa 30 %. Valitettavasti sitä riskin kannalta olennaista seikkaa, kuinka pitkään myllypurolaiset aiemmin tupakoineet ovat olleet tupakoimatta, ei tiedetä.

Useiden tutkimusten mukaan alkoholinkäyttö lisää haimasyövän vaaraa, mutta kaikissa tutkimuksissa tätä ei ole todettu. Lihavuus ja runsasrasvainen ruoka sekä diabetes ovat haimasyövän riskitekijöitä, mutta niiden keskinäinen suhde ja merkitys taudin synnyssä tunnetaan puutteellisesti.

Useissa tutkimuksissa on selvitetty työperäisen altistumisen ja haimasyöpäriskin yhteyttä. Koska ammattinimikkeitä samoin kuin altistavia aineita ja yhdisteitä on lukuisia, varmojen päätelmien teko on ongelmallista. Vääriä positiivisia, tilastollisesti merkitseviäkin yhteyksiä löytyy. Altisteita, joiden on todettu useammassa kuin yhdessä epidemiologisessa tutkimuksessa lisäävän haimasyöpäriskiä, ovat olleet alumiini, ionisoiva säteily, styreeni ja pestisidit. Työskentely pesulassa saattaa lisätä haimasyöpäriskiä (36). Altisteina ovat tällöin mm. perkloorietyleni, hiilivetyliuottimet, trikloorietyleni ja triklooritrifluoranteeni.

Englantilaisissa tutkimuksissa (39,44) todettiin haimasyöpäriskin lisääntyneen seuraaville aineille altistuneilla: orgaaniset pölyt, puupöly, elohopea, väriaineet ja bentseeni.

Weiderpass ym. (36) tekivät vuonna 1998 yhteenvedon haimasyövän mahdollisista syistä ja riskitekijöistä. He toteavat ympäristötekijöiden osuudesta: ”Minkään työperäisen tai ympäristötekijän ei ole varmuudella voitu osoittaa lisäävän riskiä, mutta epidemiologista näyttöä on sekä puolesta että vastaan”.

Kroonisen haimatulehduksen, joka usein liittyy runsaaseen alkoholin käyttöön, on todettu lisäävän haimasyövän riskiä, jopa 15-kertaiseksi (45) ja kroonisen haimatulehduksen osuus haimasyövästä arvioidaan olevan 1,5 % (46). Myös diabetes lisää haimasyövän riskiä (47).

Useiden hankittujen karsinogeneettisten geenimuutosten on esitetty olevan yhteydessä haimasyövän syntyyn. Näihin kuuluvat mm. ki-rasmutaatiot sekä tuumorisuppressorigeenimutaatiot p53 ja p16 (48-51). On mahdollista, että tupakan, alkoholin, kahvin tai ympäristötekijöiden haimasyöpäriskiä lisäävät mekanismit

välittyvät näiden muutosten kautta. Nämä geenimuutokset altistavat myös eräille muille syöpätyypeille kuten melanoomalle, rintasyövälle ja paksunsuolensyövälle. Vaikka Myllypurossa todettiin odotettua suurempi määrä sekä melanoomia, suolistosyöpiä että haimasyöpiä, geneettisten tekijöiden yhteys havaintoon on erittäin epätodennäköinen.

Edellä olevan perusteella ei voida sanoa, että kaatopaikasta aiheutunut altistus olisi aiheuttanut Myllypuron asukkaiden ylimääräiset syöpätapaukset, mutta tätä mahdollisuutta ei voida myöskään varmuudella poissulkea. Löydös saattaa selittyä muilla tekijöillä, kuten sattumalla tai haimasyövälle altistavien tekijöiden yleisyydellä. Viimeksimainituista diabetesta ja kroonista haimatulehdusta todettiin myllypurolaisilla vertailuväestöä useammin.

Vain erittäin spekulatiivisena selityksenä voisi ajatella olevan geneettistä alttiutta, joka johtuisi Helsingin ulkopuolelta Myllypuroon tulleiden asukkaiden jonkin yhteisen muuttoalueen ylliedustuksesta. Sen sijaan muuttoliike on varsin todennäköinen selitys sille, että eräiden tautien ilmaantuvuus on pikemmin itä- tai pohjoissuomalaisista kuin helsinkiläistä tasoa.

5. KIRJALLISUUSVIITTEET

1. Myllypuron entisen kaatopaikan alueen maaperän ja pohjaveden saastuneisuustutkimus - vaihe 2. Y6129.02. Helsingin kaupungin rakennusvirasto. Viatek Oy 29.4.1999.
2. Myllypuron entinen kaatopaikka-alue. Maaperän kunnostussuunnitelma. Y6152. Helsingin kaupungin rakennusvirasto. Viatek Oy 5.7.1999.
3. Saastuneet maa-alueet ja niiden käsittely Suomessa. Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti; loppuraportti. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Muistio 5, 1994.
4. Kostiainen R, Sinervo T, Nokelainen S, Viinikka M, Mykkänen S. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet huoneilmassa. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/1992.
5. Kostiainen R, Nokelainen S, Ahonen S. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet huoneilmassa. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 13/1994.
6. Kostiainen R. Volatile organic compounds in the indoor air of normal and sick houses. *Atmos Environ* 1995;29:693-702.
7. Lundqvist P, Kåkedal B, Nilsson L. An improved method for determination of thiocyanates in plasma and urine. *Eur J Clin Chem Clin Biochem* 1995;33:343-9.
8. Teppo L, Pukkala E, Lehtonen M. Data quality and quality control of a population-based cancer registry. Experience in Finland. *Acta Oncol* 1997;33:365-9.
9. Pukkala E. Use of record linkage in small-area studies. In: Elliot P, Guzik J, English D, Stern R, eds. *Geographical and environmental epidemiology*. Oxford: Oxford University Press, 1992:125-31.
10. Pukkala E. Cancer risk by social class and occupation. A survey of 109,000 cancer cases among Finns of working age. *Contributions to Epidemiology and Biostatistics*, Vol 7. Basel: Karger 1995.
11. Vrijheid M. Health effects of residence near hazardous waste landfill sites - A review of epidemiological literature. *Environ Health Perspect*;108 (Suppl 1), 101-112.
12. Vianna NJ, Polan AK. Incidence of low birth weight among Love Canal residents. *Science* 1984;226:1217-1219.
13. Goldman LR, Paigen B, Magnant MM, Highland JH. Low birth weight, prematurity and birth defects in children living near the hazardous waste site, Love canal. *Haz Waste Haz Mat* 1985;2:209-223.

14. Kharrazi M, VonBehren J, Smith M, Lomas T, Armstrong M, Broadwin R, Blake E, McLaughlin B, Worstell G, Goldman L. A community-based study of adverse pregnancy outcomes near a large hazardous waste landfill in California. *Toxicol Ind Health* 1997;13:299-310.
15. Berry M, Bove F. Birth weight reduction associated with residence near a hazardous waste landfill. *Environ Health Perspect* 1997;105:856-861.
16. Clark CS, Meyer CR, Gartside PS, Majeti VA, Specker B, Balistreri WF, Elia VJ. An environmental health survey of drinking water contamination by leachate from a pesticide waste dump in Hardeman County, Tennessee. *Arch Environ Health* 1982;37:9-18.
17. Hall HI, Kaye WE, Gensburg LS, Marshall EG. Residential proximity to hazardous waste sites and risk of endstage renal disease. *J Environ Health* 1996;59:17-21.
18. Goldberg MS, Al-Homsi N, Goulet L, Riberdy H. Incidence of cancer among persons living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec. *Arch Environ Health* 1995;50:416-424.
19. Budnick LD, Sokal DC, Falk H, Logue JN, Fox JM. Cancer and birth defects near the Drake Superfund site, Pennsylvania. *Arch Environ Health* 1984;39: 409-413.
20. Mallin K. Investigation of a bladder cancer cluster in Northwestern Illinois. *Am J Epidemiol* 1990;132:S96-S106.
21. Lagakos SW, Wessen BJ, Zelen M. An analysis of contaminated well water and health effects in Woburn, Massachusetts. *J Am Stat Ass* 1986;81:583-596.
22. Griffith J, Duncan RC, Riggan WBV, Pellom AC. Cancer mortality in U.S. counties with hazardous waste sites and ground water pollution. *Arch Environ Health* 1989;44:69-74.
23. Lewis M, Kallenbach LR, Geary NS, Melius JM, Ju CL, Orr MF, Forand SP. Investigation of cancer incidence and residence near 38 landfills with soil gas migration conditions: New York State, 1980-1989. ATSDR/HS-98-93. Atlanta:ATSDR, 1998.
24. Goldberg MS, Goulet L, Riberdy H, Bonvalot Y. Low birth weight and preterm births among infants born to women living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec. *Environ Res* 1995;69:37-50.
25. Shaw GM, Schulman J, Frisch JD, Cummins SK, Harris JA. Congenital malformations and birthweight in areas with potential environmental contamination. *Arch Environ Health* 1992;47:147-154.
26. Geschwind SA, Stolwijk JAJ, Bracken M, Fitzgerald E, Stark A, Olsen C, Melius J. Risk of congenital malformations associated with proximity to hazardous waste sites. *Am J Epidemiol* 1992;135:1197-1207.

27. Croen LA, Shaw GM, Sanbonmatsu L, Selvin S, Buffler PA. Maternal residential proximity to hazardous waste sites and risk of selected congenital malformations. *Epidemiology* 1997;8:347-354.
28. Dolk H, Vrijheid M, Armstrong B, Abramsky L, Bianchi F, Garne E, Nelen V, Robert E, Scott JES, Stone D, Tenconi R. Risk of congenital anomalies near hazardous-waste landfill sites in Europe: the EUROHAZCON study. *Lancet* 1998;352:423-427.
29. Deportes I, Benoit-Guyod JL, Zmirou D. Hazard to man and the environment posed by the use of urban waste compost: a review. *Sci Total Environ* 1995;172:197-22.
30. Loranger S, Courchesne Y. Health risk assessment of and an industrial site contaminated with polycyclic aromatic hydrocarbons using CalTOX, an environmental fate/exposure model. *Environ Res* 1997;6:81-104.
31. Schuhmacher M, Meneses M, Granero S, Llobet JM, Domingo JL. Trace element pollution of soils collected near a municipal solid waste incinerator: human health risk. *Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology*. 1997;59:861-7.
32. Shifrin NS, Beck BD, Gauthier TD, Chapnick SD, Goodman G. Chemistry, toxicology, and human health risk of cyanide compounds in soils at former manufactured gas plant sites. *Regul Toxicol Pharmacol* 1996;23:106-16.
33. Department of Health, Committee on the Medical Effects of Air Pollutants. Asthma and outdoor pollution. London, HMSO, 1995.
34. Pincus T, Callahan LF. Formal education as a marker for increased mortality and morbidity in rheumatoid arthritis. *J Chronic Dis* 1985;38:973-984.
35. Cancer incidence in Finland 1996 and 1997. Cancer Society of Finland Publication No 61, Helsinki 2000.
36. Weiderpass E, Partanen T, Kaaks R, Vainio H, Porta M, Kauppinen T, Ojajärvi A, Boffeta P, Malats N. Occurrence, trends and environmental etiology of pancreatic cancer. *Scand J Work Environ Health* 1998;24:165-74.
37. Partanen TJ, Vainio HU, Ojajärvi IA, Kauppinen TP. Pancreas cancer, tobacco smoking and consumption of alcoholic beverages: a case-control study. *Cancer Letters* 1997;116:27-32.
38. Kauppinen T, Partanen T, Degerth R, Ojajärvi A. Pancreatic cancer and occupational exposures. *Epidemiology* 1995;6:498-502.
39. Andersson KE, Potter JD, Mack TM. Pancreatic cancer. *Kirjassa Cancer epidemiology and prevention*, 2 ed. Toim D Schottenfeld ja JF Fraumeni. S 725-771. Oxford University Press, New York 1996.
40. Gold EB, Goldin SB. Epidemiology of and risk factors for pancreatic cancer. *Surgical Oncology Clinics of North America*. 1998;7:67-91.
41. Ahlgren JD. Epidemiology and risk factors in pancreatic cancer. *Seminars in Oncology*. 1996;23:241-50.

42. Sandström A, Alftan I, Kangas T, Pönkä A, Tani L, Virrankari S, Vilhunen P. Myllypuron Alakiventien entisellä kaatopaikka-alueella asuneen väestön terveystarkastukset syksyllä 1999. Moniste, Helsingin kaupungin itäinen terveyskeskus, Helsinki 2000.
43. Suomalaisen aikuisväestön terveyskäyttäytymistä koskevia tietoja vuosilta 1998-1999. Kansanterveyslaitos, 2000.
44. Pannett B, Coggon D, Acheson ED. A job-exposure matrix for use in population based studies in England and Wales. *Br J Ind Med* 1985;42:777-783.
45. Lowenfels A, Maisonneuve P, Cavallini G, Amman RW, Lankisch PG ym. Pancreatitis and the risk of pancreatic cancer. *New Engl J Med* 1993;328:1433-1437.
46. Fernandez E, La Vecchia C, Decarli A. Attributable risks for pancreatic cancer in Northern Italy. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1996;5:23-27.
47. Everhart J, Wright D. Diabetes mellitus as a risk factor for pancreatic cancer. *JAMA* 1995;273:1605-69.
48. Schenk M, Severson RK, Pawlish KS. The risk of subsequent primary carcinoma of the pancreas in patients with cutaneous malignant melanoma. *Cancer* 1998;82:1672-6.
49. Bullock GJ, Green JL, Baron PL. Impact of p 16 expression on surgical management of malignant melanoma and pancreatic carcinoma. *Am Surgery*. 1999;177:15-8.
50. Flanders TY, Foulkes WD. Pancreatic adenocarcinoma: epidemiology and genetics. *Journal of Medical Genetics*. 1996;33:889-98.
51. Wright FA, Thomas RG. Familial melanoma and pancreatic cancer. *New Engl J Med* 1996;334:470-2.

HUOMIO, HUOMIO! Tämä sivun taulukko ei tule julkaisuun mukaan, mutta Antti Pönkä haluaa sen olevan mukana viimeisenä sivuna ao. tekstissä.

Todetut ja odotetut syöpätapaukset ja niiden standardoitu insidenssisuhde (SIR) sekä 95% luottamusväli (CI) Myllypuron asukkailla, jotka elivät alueella vuosina 1976-1998. Viisi ensimmäistä vuotta alueelle muuttamisen jälkeen on jätetty pois.

Syövän sijainti	Miehet				Naiset			
	Havaittu	Odotettu	SIR	95%CI	Havaittu	Odotettu	SIR	95%CI
Kaikki syövät	34	21.2	1.6	1.1-2.2	37	33.4	1.1	0.8-1.5
Suu ja nielu	-	-	-	0.0-	1	-	-	-
Mahasuolikanava	10	4.8	2.1	0.99-3.8	5	6.1	0.8	0.3-1.9
Maha	1	1.0	1.0	0.02-5.5	-	1.2	-	0.0-3.2
Suolisto	3	2.0	1.5	0.3-4.5	4	2.6	1.6	0.4-3.9
Paksusuoli	2	1.6	1.9	0.4-5.5	1	1.7	0.6	0.01-3.3
Peräsuoli	1	0.8	1.3	0.02-5.1	3	1.0	3.1	0.7-9.2
Maksa	-	?	-	0.0-	1	?	-	-
Haima	4	0.8	5.1	1.4-12.9	-	1.1	-	0.0-3.4
Hengitystiet	7	4.5	1.6	0.6-3.2	2	2.2	0.9	0.1-3.3
Keuhkot	6	3.9	1.6	0.6-3.4	2	2.0	1.0	0.1-3.6
Rinta	-	0.0	-	0.0-134	13	11.6	1.1	0.6-1.9
Sukuelimet	3	4.1	0.7	0.2-2.1	6	4.7	1.3	0.5-2.8
Virtsatiet	2	2.1	1.0	0.1-3.4	3	1.3	2.3	0.5-6.6
Munuaiset	2	1.0	2.0	0.3-7.3	2	0.8	2.4	0.3-8.7
Virtsarakko	-	1.1	-	0.0-3.3	1	0.5	2.0	0.1-11.0
Iho*	5	1.2	4.2	-	-	?	-	?
Melanooma	2	0.7	2.8	0.3-10.2	-	0.9	-	0.0-4.1
Muut	3	0.5	5.6	1.2-12.8	-	0.5	-	0.0-6.9
Aivot/keskushermosto	3	1.0	3.0	0.6-8.7	1	1.6	0.6	0.02-3.5
Kilpirauhanen	-	0.2	-	0.0-15.9	2	0.9	2.2	0.3-8.1
Muut endokriiniset rauhaset	1	?	-	-	-	-	?	-
Lymfooma	1	0.7	1.4	0.04-8.0	2	0.9	2.4	0.3-8.5
Leukemia	-	0.5	-	0.0-13.7	1	0.6	1.8	0.1-10.1
Myclooma	-	?	-	0.0	1	0.4	2.6	0.1-14.2

* Basalioomia ei ole otettu mukaan