



Kati Tillander, Tuuli Oksanen & Esa Kokki

Paloriskin arvioinnin tilastopohjaiset tiedot

VTT TIEDOTTEITA – RESEARCH NOTES 2479

Paloriskin arvioinnin tilastopohjaiset tiedot

Kati Tillander & Tuuli Oksanen

VTT

Esa Kokki

Pelastusopisto



ISBN 978-951-38-7287-8 (nid.)

ISSN 1235-0605 (nid.)

ISBN 978-951-38-7288-5 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

Copyright © VTT 2009

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 1000, 02044 VTT

puh. vaihde 020 722 111, faksi 020 722 7001

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 1000, 02044 VTT

tel. växel 020 722 111, fax 020 722 7001

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland
phone internat. +358 20 722 111, fax +358 20 722 7001

Avainsanat fire risk, building fires, statistics, ignition frequency, accident frequency, economic losses, fire department

Tiivistelmä

Tutkimuksessa tarkasteltiin rakennuspalojen syttymistäajuustiheyttä, syttymien lukumäärien riippuvuutta kunnan kerrosalasta ja asukasluvusta, taloudellisia vahinkoja, toimintavalmiusaikakertymiä sekä tehtiin yhteenveto alkusammutusta koskevista tilastoista. Aineistona käytettiin PRONTO:n tietoja vuosilta 2001–2007. Tämän lisäksi tehtiin yhteenvetoja onnettomuustiheyksistä pelastustoimen 250 × 250 metrin ruutuaineiston perusteella.

Syttymistäajuustiheyden osalta aikaisemmassa kirjallisuudessa esitettyjen mallien parametrit päivitettiin tuoreemmalla rakennuspaloinaaineistolla. Tulokset esitettiin nyt rakennustyypeittäin. Mallien tuloksia voidaan käyttää arvioitaessa yksittäisten rakennusten syttymistäajuuksia. Rakennuspalojen jakautumista tarkasteltiin myös vuorokaudenajan, kuukauden ja viikonpäivien suhteen. Tarkastelut tehtiin kullekin rakennustyyppille erikseen. Muusta joukosta merkittävästi poikkeavat ajanjaksot määritettiin luottamusvälitarkastelun perusteella.

Riskiruutuaineistoa ja PRONTO:n onnettomuustietoja hyödyntäen tehtiin yleisellä tasolla olevia tarkasteluja onnettomuustiheyksistä eri riskiluokan ruuduissa. Tarkastelut tehtiin sekä rakennuspaloilta, kiireellisille onnettomuuksille että kaikille tehtäville. Tarkastelu osoitti, että riskiluokassa IV tapahtuu lukumäärällisesti eniten onnettomuuksia muihin riskiluokkiin verrattuna. Riskiluokan IV ruutuja on kuitenkin Suomessa eniten, joten onnettomuuksien esiintymistiheys ruutua kohden on riskiluokassa IV alhaisin. Riskiluokan IV ruuduissa asuu kuitenkin vähemmän ihmisiä suhteessa muiden riskiluokkien ruutuihin, jolloin asukkaan kannalta tilanne onkin päinvastainen. Riskiluokan IV ruuduissa tapahtuu asukasta kohden yli seitsemän kertaa enemmän rakennuspaloja kuin riskiluokassa I.

Tutkimuksessa tarkasteltiin rakennustyypeittäin, kuinka suuressa osassa rakennuspaloja alkusammutusvälineitä oli käytössä, kuinka usein niitä käytettiin ja mikä oli alkusammutuksen vaikutus.

Rakennuspaloissa syntyneitä taloudellisia vahinkoja tarkasteltiin vuosien 2006–2007 aineiston perusteella. Tarkastelu osoitti, että kokonaisvahinkosummassa merkittävä osuus on erittäin suuria vahinkoja aiheuttavilla paloilla, joita määrällisesti on vähän mutta joiden taloudellinen vaikutus on erittäin merkittävä. Käytännössä tämä vahvistaa sitä käsitystä, että mikäli vahinkosummaa halutaan pienentää, tulisi kiinnittää huomiota suurten palojen ennaltaehkäisyyn. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös alkusammutuksen, vuorokaudenajan, teollisuusrakennusten suojaustason, rakennuksen iän ja toimintavalmiusajan vaikutusta taloudellisiin vahinkoihin.

Alkusanat

Tämä julkaisu on hankkeen ”Paloriskin arvioinnin tilastopohjaiset tiedot ja työvälineet” loppuraportti. Hanke on toteutettu vuonna 2008 VTT:n ja Pelastusopiston yhteistyönä. Hanketta ovat rahoittaneet Palosuojelurahasto sekä VTT.

Hankkeen toteutusta ohjaamaan perustettiin ohjausryhmä, jonka kokoonpanossa olivat edustajat seuraavilta tahoilta: VTT, Pelastusopisto, Keski-Uudenmaan pelastuslaitos, Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos, Tampereen aluepelastuslaitos, KK-Palokonsultti Oy, Palotekninen insinööritoimisto Markku Kaurialala Oy ja L2 Paloturvallisuus Oy.

Esitämme kiitokset hankkeen ohjausryhmälle, joka omalla työllään on panostanut hankkeeseen ja edistänyt sen toteutumista merkittäväällä tavalla.

Tekijät

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Alkusanat	5
Symboliluettelo	10
1. Johdanto	11
1.1 Tausta	11
1.2 Tavoite	11
1.3 Aineiston rajaukset	11
1.4 Tilastolliset tarkastelut	12
2. Käytetty aineisto	14
2.1 Rakennuspalot	14
2.1.1 Määritelmä	14
2.1.2 Rakennuspalojen kirjaaminen	15
2.1.3 Rakennuspalojen lukumäärät 1996–2007	15
2.1.4 Lukumäärät eri rakennustyypeissä 1996–2007	16
2.2 Rakennuskanta	18
2.2.1 Rakennustyytit	18
2.2.2 Rakennuskantatiedot	19
2.3 Riskiruutuaineisto	19
3. Syttymistaajuus	21
3.1 Keskimääräinen syttymistaajuustiheys eri rakennustyypeissä	21
3.2 Syttymistaajuus kerrosalan funktiona	23
3.3 Syttymien vuorokausijakauma	26
3.3.1 Rakennuspalojen esiintyminen eri vuorokaudenaikoina	26
3.3.2 Vuorokaudenaikojen väliset erot	30
3.4 Syttymien kuukausijakaumat	32
3.4.1 Rakennuspalojen esiintyminen kuukausittain	32
3.4.2 Erot eri kuukausien välillä	34
3.5 Syttymien jakautuminen viikonpäivittäin	36
3.5.1 Rakennuspalojen esiintyminen eri viikonpäivinä	36
3.5.2 Viikonpäivien väliset erot	38

4.	Rakennuspalojen lukumäärän riippuvuus asukasluvusta ja kerrosalasta	40
4.1	Tarkastelu kunnittain.....	40
5.	Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen.....	43
5.1	Riskiruutuaineisto.....	43
5.2	Käytetty tehtävä- ja onnettomuusaineisto.....	43
5.3	Tarkastellut onnettomuustyypit.....	44
5.4	Tehtävien lukumäärät eri riskiluokissa.....	44
5.5	Tehtävätiheys riskiruutua kohden.....	45
5.5.1	Yleistä.....	45
5.5.2	Koko maa.....	46
5.5.3	Pelastustoimen alueet.....	47
5.6	Tehtävätiheys tuhatta asukasta kohden.....	48
5.6.1	Yleistä.....	48
5.6.2	Koko maa.....	48
5.6.3	Pelastustoimen alueet.....	49
5.6.4	Onnettomuustyypit.....	51
5.6.5	Riskiluokkien vertailu.....	53
5.7	Rakennuspalojen määrä kerrosneliötä kohden.....	53
5.7.1	Yleistä.....	53
5.7.2	Koko maa.....	54
5.8	Rakennuspalovahinkosumman jakaantuminen eri riskiluokkiin.....	54
5.8.1	Yleistä.....	54
5.8.2	Rakennuspalovahinkosumman prosentuaalinen jakautuminen.....	55
5.8.3	Rakennuspalovahinkosumma riskiruutua kohden.....	55
5.8.4	Rakennuspalovahinkosumma asukasta ja kerrosalaa kohden.....	56
5.9	Lukumäärien riippuvuus asukasluvusta ja kerrosalasta.....	57
5.9.1	Rakennuspalot ja kiireelliset onnettomuudet asukasluku- ja kerrosalaluokissa.....	57
5.10	Riskiruutuaineiston tarkastelun kehittäminen.....	59
5.10.1	Työvälineet riskitasojen määrittelyyn.....	59
6.	Alkusammutus.....	60
6.1	Alkusammutus ja sen vaikutus paloon.....	60
6.2	Omatoimisesti käytetty alkusammutuskalusto.....	66
7.	Toimintavalmiusajan kertymäkuvaajat.....	69
7.1	Aineisto.....	69
7.2	Kertymäkuvaajat pelastustoimen alueittain.....	69
7.3	Kertymäkuvaajat riskialueittain eri pelastustoimen alueilla.....	72
7.4	Kertymäkuvaajat suurimmissa kaupungeissa.....	74
8.	Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa.....	76
8.1	Aineisto.....	76
8.2	Omaisuuksivahinkosumma.....	76
8.3	Omaisuuksivahinkojen kertymä.....	78
8.4	Alkusammutuksen vaikutus omaisuusvahinkoihin.....	79
8.4.1	Kaikki rakennukset.....	79

8.4.2	Asuinrakennukset.....	80
8.4.3	Vapaa-ajan asuinrakennukset.....	80
8.4.4	Liikerakennukset	80
8.4.5	Liikenteen rakennukset	80
8.4.6	Kokoontumisrakennukset.....	81
8.4.7	Teollisuusrakennukset.....	81
8.4.8	Varastorakennukset	81
8.4.9	Maatalousrakennukset	81
8.4.10	Muut rakennukset.....	81
8.5	Omaisuusvahingot vuorokaudenajan mukaan.....	83
8.5.1	Keskiarvot ja mediaanit	83
8.5.2	Vuorokaudenaikojen erot rakennustyypeittäin	84
8.5.2.1	Kaikki rakennukset.....	84
8.5.2.2	Asuinrakennukset	85
8.5.2.3	Vapaa-ajan asuinrakennukset	85
8.5.2.4	Kokoontumisrakennukset.....	85
8.5.2.5	Varastorakennukset.....	85
8.5.2.6	Maatalousrakennukset.....	85
8.5.2.7	Muut rakennukset	86
8.6	Omaisuusvahingot rakennuksen suojaustason mukaan.....	87
8.7	Omaisuusvahingot rakennuksen iän mukaan	88
8.7.1	Asuinrakennukset.....	89
8.7.2	Teollisuusrakennukset.....	89
8.8	Toimintavalmiusajan vaikutus omaisuusvahinkoihin.....	90
8.8.1	Keskiarvot ja mediaanit	90
8.8.2	Toimintavalmiusajan vaikutus rakennustyypeittäin	92
8.8.2.1	Kaikki rakennukset.....	92
8.8.2.2	Asuinrakennukset	92
8.8.2.3	Liikerakennukset	92
8.8.2.4	Liikenteen rakennukset	92
8.8.2.5	Opetusrakennukset.....	93
8.8.2.6	Teollisuusrakennukset	93
8.8.2.7	Toimintavalmiusajan rajoista.....	93
8.9	Omaisuusvahinkoihin vaikuttaneiden muuttajien keskinäiset yhteydet	95
8.9.1	Asuinrakennukset.....	95
8.9.2	Vapaa-ajan asuinrakennukset.....	96
8.9.3	Teollisuusrakennukset.....	96
8.9.4	Muut rakennukset.....	97
9.	Henkilövahingot	98
10.	Yhteenveto	100
10.1	Rakennuspalojen syttymistäajuustiheys kerrosalan suhteen	100
10.2	Rakennuspalojen syttymisen aikajakauamat.....	100
10.3	Rakennuspalojen lukumäärän riippuvuus asukasluvusta ja kerrosalasta.....	101
10.4	Onnettomuustiheydet riskiruuuaineistoon pohjautuen.....	101
10.5	Alkusammutus	102

10.6	Toimintavalmiusajat	103
10.7	Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa	103
10.7.1	Vahinkojen riippuvuudet eri tekijöistä	103
Lähdeluettelo.....		105

Liitteet

Liite A: Rakennustyyppijaottelu

Symboliluettelo

f_m''	syttymistaajuustiheys [$1/m^2a$]
A	kerrosala [m^2]
t	vuorokaudenaika
x_1	asukasluku
x_2	kerrosala [m^2]
y	rakennuspalojen keskimääräinen lukumäärä
<i>Syttymistaajuustiheys</i>	Syttymien määrä vuodessa kerrosalan neliometriä kohden.
<i>Riskiruutu</i>	Riskiruutu on suunnittelun apuväline, joka muodostuu 250×250 metrin kokoisesta alueesta. Tilastokeskus on tehnyt pelastustointia varten ns. hila-aineiston, jossa koko maa on jaettu 250×250 metrin ruutuihin (Sisäasiainministeriö 2003).
<i>Riskiluokka</i>	Riskiluokka riskiruudulle muodostuu, kun toimintavalmiusohjeessa (Sisäasiainministeriö 2003) mainittu asukasluvun tai kerrosalan raja-arvo ruudulla täyttyy. Tieliikenteessä tarkastellaan onnettomuustodennäköisyyttä vuotta kohden kilometrin mittaisella tieosuudella (Sisäasiainministeriö 2003).
<i>Riskialue</i>	Riskialue muodostuu, kun vähintään kymmenen samaan tai sitä korkeampaan riskiluokkaan kuuluvaa riskiruutua koskettaa toisiaan. Teiden osalta riskialue muodostuu suoraan riskiluokan perusteella kilometrin mittaiselle tieosuudelle (Sisäasiainministeriö 2003).

1. Johdanto

1.1 Tausta

Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastojärjestelmä PRONTO on mahdollistanut uudella tavalla tilastopohjaisen tiedon hyödyntämisen palotutkimuksessa. Sitä on hyödynnetty esimerkiksi paloriskiin liittyvien tekijöiden kartoituksessa sekä kvantitatiivisen paloriskiarvioinnin apuvälineenä. PRONTO:n pohjalta tuotettu tieto sekä työvälineet ovat aktiivisessa käytössä paloriskien arvioinnissa.

Paloriskien arviointiin keskittyvät ensimmäiset tutkimukset kattoivat tilastoaineistoa vuosilta 1995/1996–1999 ja joiltain osin vuosilta 1996–2001. Näiden tutkimusten jälkeen PRONTO:n tilastoaineisto on lisääntynyt huomattavasti, ja se kattaa tietoa erityyppisistä onnettomuuksista jo yli kymmenen vuoden ajalta. Samanaikaisesti myös paloriskin arviointityö on kehittynyt, mikä on tuonut uusia päivitystarpeita myös tilastopohjaisille työvälineille.

1.2 Tavoite

Tämän tutkimushankkeen tavoitteena on tuottaa tilastopohjaista, ajantasaista tietoa ja menetelmiä hyödynnettäviksi yksittäisen rakennuksen paloriskin arvioinnissa. Tavoitteena on myös tuottaa lisätietoa rakennusten paloriskiin vaikuttavista tekijöistä. Lisäksi hanke pyrkii tuottamaan tilastopohjaista tietoa, jota pelastusviranomaiset voivat hyödyntää omassa suunnittelutyössään.

1.3 Aineiston rajaukset

Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto PRONTO sisältää tietoa rakennuspaloista ja muista onnettomuuksista vuodesta 1996 lähtien. Tilastointijärjestelmä PRONTO korvasi edeltäjänsä ONTIn vuonna 2000. Tässä yhteydessä

1. Johdanto

PRONTOon siirrettiin myös ONTI-järjestelmän sisältämä tieto vuodesta 1996 alkaen.

Tässä hankkeessa keskityttiin tarkastelemaan PRONTOon käyttöönoton jälkeen kertynyttä tilastoaineistoa. Pääasiallinen tarkasteluajankohta kattaa siten vuodet 2001–2007. Joissain yksittäisissä kohdissa on tarkasteltu myös aineistoa, joka kattaa vuodet 1996–2007.

Toimintavalmiusajan tarkasteluissa käytettiin tilastoaineistoa vuosilta 2004–2007, sillä ennen vuotta 2004 ajoneuvotietoja ei ole viety onnettomuusselosteelle. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, ettei aiemmilta vuosilta ole saatavilla valmiita laskennallisia tietoja (esim. toimintavalmiusaika 1+3:n mukaan), vaan ajat ovat saatavilla ainoastaan yksiköittäin.

Tarkasteltu vahinkoaineisto kattaa vuodet 2006–2007. Ajankohta valittiin siksi, että vuosi 2006 oli ensimmäinen kokonainen vuosi, jolloin PRONTOon integroitu vahinkolaskuri oli käytössä. Vahinkolaskuri arvioi euromääräiset vahingot automaattisesti ottaen huomioon onnettomuuden ilmoitusajan, rakennustyyppin, rakennuksen sijaintikunnan, rakennuksen kerrosalan sekä välittömien (palon, savun ja noen aiheuttamien) ja välillisten (pelastustoiminnasta aiheutuneiden) vahinkojen pinta-alat ja laadut. Ennen laskurin käyttöönottoa vahinkotiedot ovat perustuneet pelastusviranomaisen tekemään euromääräiseen (tai markkamääräiseen) arvioon.

Tulipaloissa aiheutuneista henkilövahingoista vuonna 2007 on tehty erillinen tutkimus (Kokki et al. 2008), minkä vuoksi niitä ei tarkasteltu tässä selvityksessä. Yhteenveto hankkeen tuloksista on esitetty kohdassa 9.

1.4 Tilastolliset tarkastelut

Rakennuspalo, muiden onnettomuuksien lailla, on harvinainen tapahtuma, jonka voidaan olettaa noudattavan Poisson-jakaumaa. Tällöin N havaintoa käsittävän satunnaisen näytteen pelkästä sattumasta johtuva hajonta on \sqrt{N} (Beers 1953). Luvusta 3 alkaen kuvioihin piirretyt virhejanat kuvaavat tätä sattumasta johtuvaa mahdollista hajontaa eli poikkeamaa.

Tilastollisen merkitsevyyden laskennalla selvitetään riski tehdä väärä johtopäätös. Tässä rajana käytetään viittä prosenttia. Onnettomuuksien lukumäärän 95 %:n luottamusväli lasketaan seuraavasti (Zar 1999). Luottamusvälin alaraja on

$$L_1 = \frac{1}{2} \cdot \chi^2_{0.975, 2N} \quad (1)$$

ja yläraja on

$$L_2 = \frac{1}{2} \cdot \chi^2_{0.025, 2(N+1)}, \quad (2)$$

missä N on onnettomuuksien määrä ja $\chi^2_{\alpha, \nu}$ on χ^2 -todennäköisyysjakauman kriittinen arvo parametrien α ja ν . Rakennuspalojen määrien eroja tarkasteltaessa luottamusväli ilmaisee siis havaintoaineistosta lasketun vaihteluvälin, joka sisältää oikean rakennuspalojen määrän 95 prosentin varmuudella. Kun luottamusvälit poikkeavat toisistaan, ero rakennuspalojen määrissä on tilastollisesti merkitsevä.

Omaisuuksivahinkoihin vaikuttaneiden muuttujien keskinäisiä yhteyksiä tarkasteltiin χ^2 -riippumattomuustestillä (Zar 1999). Muuttujien välisten yhteyksien tarkasteluissa ei haeta varsinaisesti syy-seuraussuhteita vaan tarkastellaan muuttujien mahdollista yhteisvaikutusta. Yhteisvaikutuksessa merkittävä tekijä voi olla jompikumpi tarkastelluista muuttujista tai jokin muu ilmiö muuttujien taustalla.

2. Käytetty aineisto

2.1 Rakennuspalot

2.1.1 Määritelmä

Palo- ja pelastussanaston (2006) mukaan rakennuspalo on palo, jossa rakennuksen rakenteet ovat syttyneet palamaan.

Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto PRONTOn vuonna 2007 voimassa olleen ohjeen mukaan rakennuspaloksi kirjataan palo, jossa rakennuksen rakenteet tai irtaimisto on syttynyt palamaan. Lisäohjeena mainitaan, että hallitsemattomasti palamaan syttynyt ruoka, nokipalo ja laitteen palo rakennuksen sisällä ovat rakennuspaloja. Hallitsemattomasti palamaan syttynyt ruoka aiheuttaa savu-, noki- tai palovahinkoja esimerkiksi liesituulettimelle tai keittiön kaapistolle. Myös omatoimisesti sammutetut tai itsestään sammuneet rakennuspalot kirjataan rakennuspaloina, vaikka palokunnalla ei ole ollut kohteessa sammutustehtävää. Rakennus on asumiseen, työntekoon, varastointiin tai muuhun käyttöön tarkoitettu kiinteä tai paikallaan pidettäväksi tarkoitettu rakennelma, rakenne tai laitos, joka ominaisuuksiensa vuoksi edellyttää viranomaisvalvontaa. Rakennuksia ovat muiden lisäksi esimerkiksi bensa-aseman katokset, kerrostalojen isot jätekatokset sekä maatalouden tuotanto- ja varastotilat, joilta ei ole edellytetty rakennuslupaa. Rakennuksena ei pidetä kooltaan vähäistä ja kevytrakenteista rakennelmaa tai pienehköä laitosta, ellei sillä ole erityisiä maankäytöllisiä tai ympäristöllisiä vaikutuksia. Rakennuksena ei pidetä grillikatoksia, puuvajvoja, leikkimökkejä tms. Kallioluolat ja muut maanalaiset tilat eivät ole rakennuksia, jos ne eivät sisällä talorakennusten kaltaisia sisärakenteita. (Pelastusopisto 2008.)

Vuosina 1996–2006 rakennuspaloksi ohjeistettiin kirjaamaan myös palot, jotka todennäköisesti olisivat sytyttäneet rakennuksen rakenteet palamaan ilman toimenpiteitä.

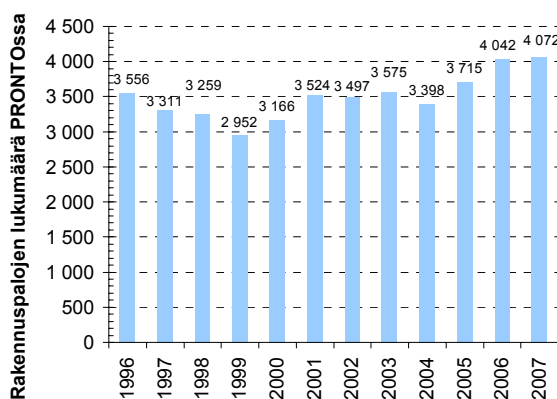
2.1.2 Rakennuspalojen kirjaaminen

PRONTOssa rakennuspaloina kirjatuista paloista joudutaan dokumentoimaan onnettomuusselosteen lisäksi rakennusseloste, johon kirjataan rakennukseen liittyviä tietoja. Tästä syystä ja rakennuspalon ristiriitaisista määritelmistä johtuen kaikki ohjeen mukaiset palot eivät kirjaudu PRONTOon rakennuspaloina. PRONTOon eivät kirjaudu myöskään tulipalot, joista ei tehdä hätäilmoitusta, esimerkiksi oma-toimisesti sammutetut tulipalot. Joidenkin arvioiden mukaan Suomessa syttyy rakennuspaloja vuosittain 2 000–3 000 enemmän kuin PRONTOon mukaan. PRONTOon kirjatut tiedot ovat pelastuslaitosten vastuulla. Niitä ei ole tarkastettu valtakunnallisesti, joten lukumäärien luotettavuudessa voi olla alueellista vaihtelua.

2.1.3 Rakennuspalojen lukumäärät 1996–2007

Rakennuspalojen lukumäärät perustuvat PRONTOon tilastoaineistoon (Pelastusopisto 2008). PRONTOon kirjautuneiden rakennuspalojen lukumäärät vuosina 1996–2007 on esitetty kuvassa 1.

PRONTOssa onnettomuustyyppi on nimike, jolla kirjattavat tehtävät ja onnettomuudet erotetaan toisistaan. PRONTOon on mahdollista kirjata ensisijaisen onnettomuustyyppin lisäksi kaksi toissijaista onnettomuustyyppiä. Kuvassa 1 esitetyissä määrissä ovat mukana myös ne rakennuspalot, jotka on kirjattu toissijaisiksi onnettomuustyypeiksi. Sen vuoksi määrät poikkeavat PRONTOon yleisistä yhteenvedoista, jotka tehdään ensisijaisen onnettomuustyyppin perusteella.



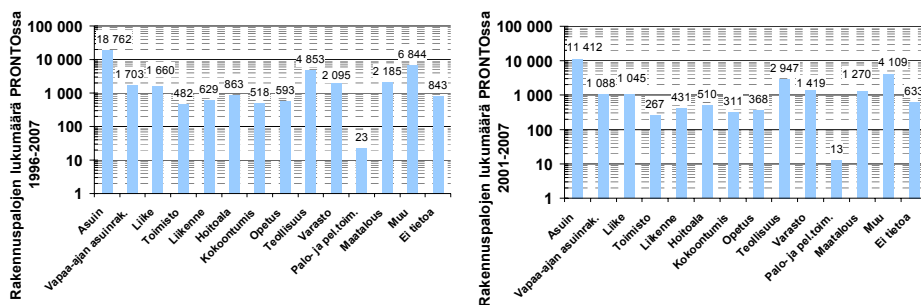
Kuva 1. Rakennuspalojen lukumäärät PRONTOssa vuosina 1996–2007 (Pelastusopisto 2008). Mukana ovat myös toissijaisiksi onnettomuustyypeiksi (onnettomuustyyppi 2 ja 3) kirjatut rakennuspalot.

2. Käytetty aineisto

Kuten kuvasta 1 nähdään, tilastoitujen rakennuspalojen määrä vuosina 2006–2007 ylitti 4 000 kpl. Rakennuspalojen kohonnut määrä on osittain seurausta parantuneesta ohjeistuksesta sekä koulutuksesta, jonka ansiosta yhä useammat rakennuspalot tulevat oikein kirjatuiksi PRONTOon. Yhä tehostuneen koulutuksen myötä PRONTOon tilastoitujen rakennuspalomäärien voidaan odottaa kasvavan lähivuosina vielä lisää.

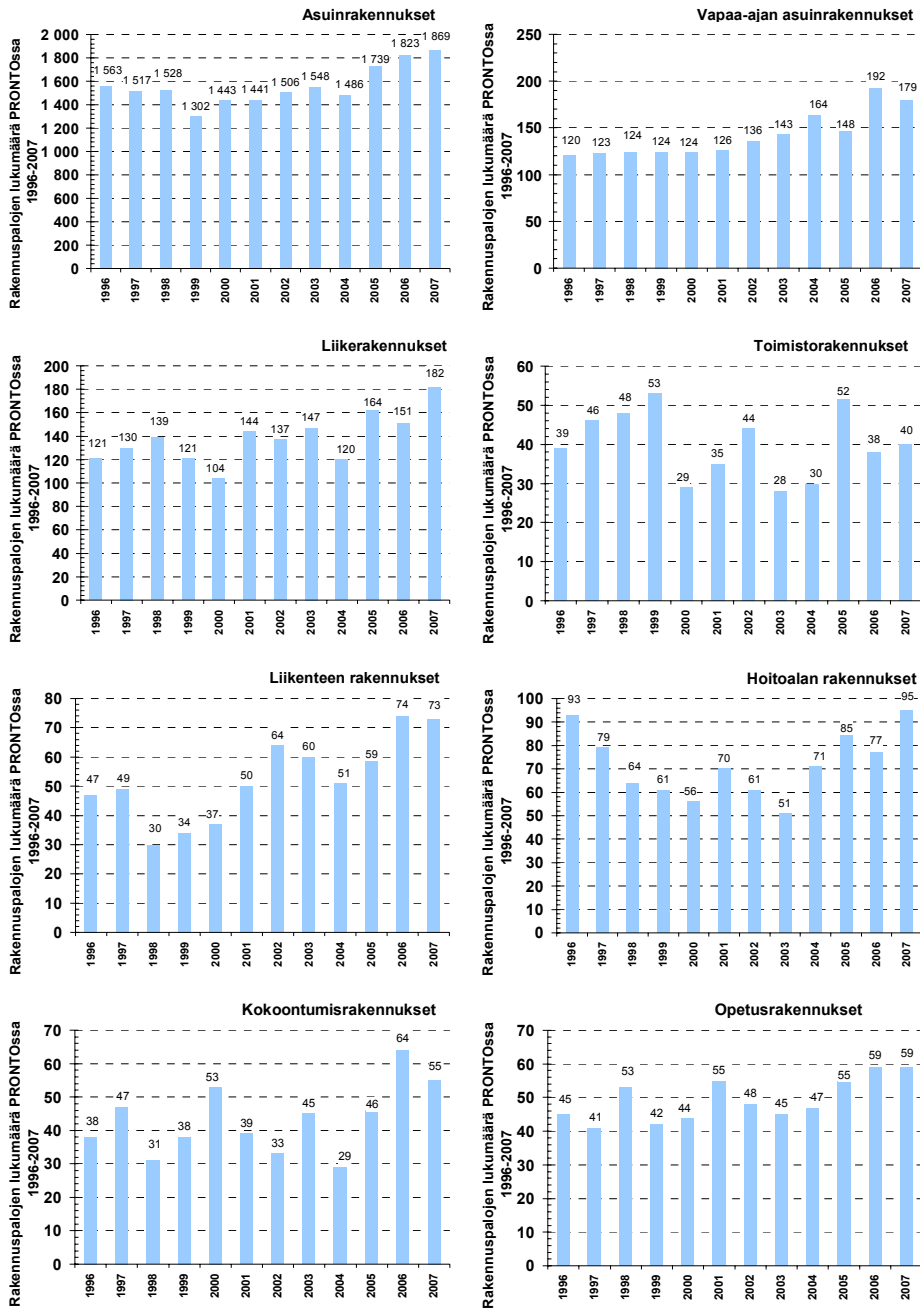
2.1.4 Lukumäärät eri rakennustyypeissä 1996–2007

Havaintojoukon kokonaismäärä oli 42 067 rakennuspaloa vuosina 1996–2007. Palojen jakaantuminen rakennustyypeittäin vuosina 1996–2007 on esitetty kuvassa 2a ja vuosina 2001–2007 kuvassa 2b. Rakennuspalojen vuotuiset lukumäärät eri rakennustyypeissä vuosina 1996–2007 ovat kuvassa 3. Rakennustyyppien määrittely on kuvattu liitteessä A.



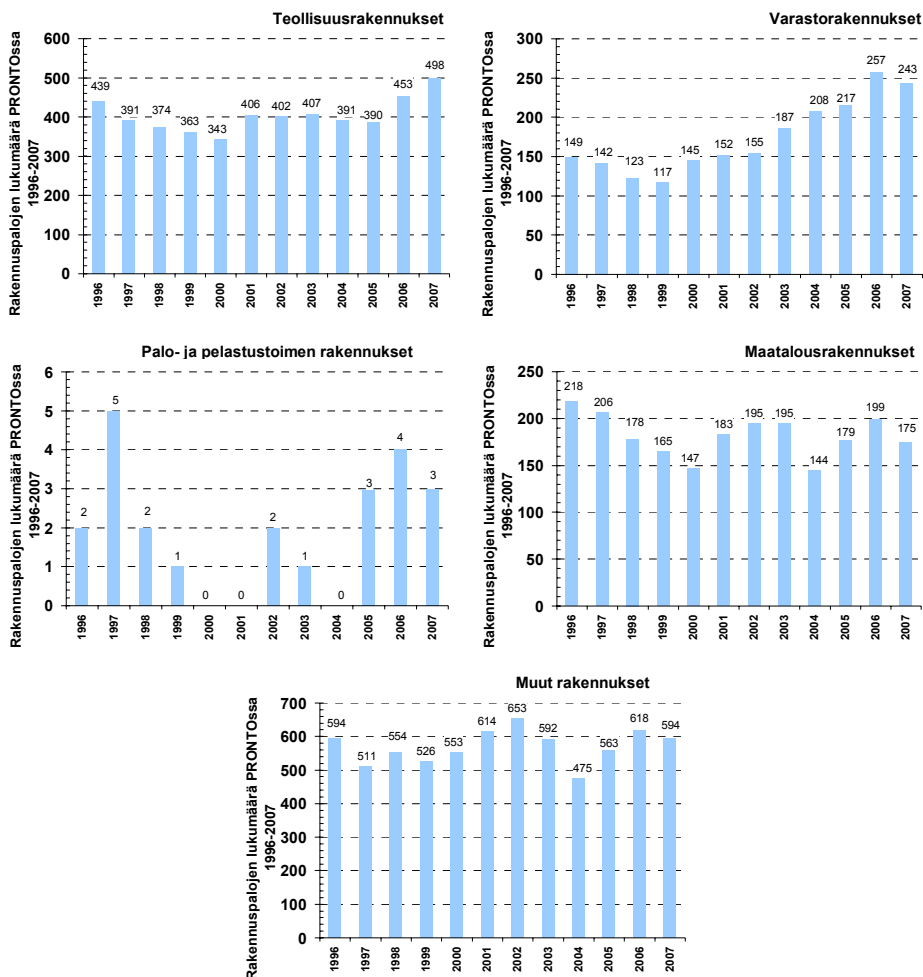
Kuva 2. Rakennuspalojen lukumäärät eri rakennustyypeissä PRONTOssa a) vuosina 1996–2007 ja b) vuosina 2001–2007 (Pelastusopisto 2008). Mukana ovat myös toissijaisiksi onnettomuustyypeiksi (onnettomuustyyppi 2 ja 3) merkityt rakennuspalot. Huom. Pystyakselin asteikko on logaritminen.

2. Käytetty aineisto



Kuva 3. jatkuu...

2. Käytetty aineisto



Kuva 3. Rakennuspalojen lukumäärät eri rakennustyypeissä PRONTOssa vuosina 1996–2007 (Pelastusopisto 2008). Mukana ovat myös toissijaisiksi onnettomuustyypeiksi (onnettomuustyyppi 2 ja 3) kirjatut rakennuspalot.

2.2 Rakennuskanta

2.2.1 Rakennustyypit

Käytetty rakennustyyppi jaottelu noudattaa Tilastokeskuksen käyttämää luokitusta vuodelta 1994 (Tilastokeskus 1994). Eri rakennustyyppien määritelmät on esitetty liitteessä A.

2.2.2 Rakennuskantatiedot

Taulukossa 1 on esitetty rakennusten lukumäärät ja kerrosala rakennustyypeittäin.

Taulukko 1. Rakennusten lukumäärä ja yhteenlaskettu kerrosala eri rakennustyypeissä 31.12.2006. Tieto perustuu Tilastokeskukselta tilattuun aineistoon.

Tunnus	Rakennustyyppi	Rakennusten lukumäärä		Kerrosala [m ²]
		Kaikki	Kerrosala tuntematon	
A	Asuinrakennukset	1 164 384	18 423	259 099 281
B	Vapaa-ajan asuinrakennukset	29 462	7 684	1 422 057
C	Liikerakennukset	38 772	2 470	22 795 649
D	Toimistorakennukset	10 695	525	17 842 167
E	Liikenteen rakennukset	51 863	3 467	11 015 169
F	Hoitoalan rakennukset	7 654	274	9 900 089
G	Kokoontumisrakennukset	13 351	1 174	8 467 151
H	Opetusrakennukset	8 968	299	17 040 536
J	Teollisuusrakennukset	38 498	3 366	44 141 873
K	Varastorakennukset	23 452	1 544	15 802 278
L	Palo- ja pelastustoimen rakennukset	1 507	100	1 117 672
M	Maatalousrakennukset	678	40	281 798
N	Muut rakennukset	3 247	944	362 881
	Yhteensä	1 392 531	40 310	409 288 601

2.3 Riskiruutuaineisto

Riskiluokkatarkastelussa (luku 5) käytetään sisäasiainministeriön Tilastokeskukselta saamaa pelastustoimen 250 × 250 m tilastoaineisto 2005 -aineistoa. Aineiston 250 × 250 metrin kokoinen hilaruudukko kattaa koko Suomen. Tilastokeskuksen ruudukkoon on yhdistetty Väestörekisterikeskuksen väestötietojärjestelmän 250 × 250 metrin ruutuihin summattua aineistoa, mm. asukasluvu 31.12.2005 sekä rakennusten lukumäärä ja kerrosala yhteensä vuonna 2005. Väestötietojärjestelmän rakennustietokantaan ei lueta maatalousrakennuksia, vapaa-ajanrakennuksia eikä ryhmään ”muut rakennukset” kuuluvia rakennuksia,

2. Käytetty aineisto

paitsi jos niissä on asuttuja asuntoja tai toimitiloja. Hilaan on viety alueluokitus-tietoina kuntakoodi sekä kuntakoodin perusteella lääni- ja maakuntakoodi. Li-säksi hilaan on viety pelastustoimen aluekoodi ja hätäkeskusaluekoodi sekä toi-mintavalmiusohjeen mukainen asukasluvun ja kerrosalan perusteella määritelty ruudun riskiluokan arvo I–IV. Aineistossa on yhteensä 6 053 600 ruutua.

3. Syttymistaajuus

3.1 Keskimääräinen syttymistaajuustiheys eri rakennustyypeissä

Rakennuksen tulipaloriskiä kuvaava syttymistaajuustiheys saadaan jakamalla tilastoitujen rakennuspalojen lukumäärä tarkasteltavien rakennusten yhteenlasketulla kerrosalalla. Syttymistaajuustiheyden yksikkönä on $[1/m^2a]$, syttymien määrä kerrosalan neliometriä kohden vuodessa.

Kuvassa 4a esitetään keskimääräiset syttymistaajuustiheyden arvot eri rakennustyypeissä vuosina 2001–2007. Määrittämisessä on käytetty kunkin vuoden osalta PRONTOsta määritettyä rakennuspalojen lukumäärää. Rakennusten kerrosalatiedot kultakin vuodelta perustuvat Tilastokeskuksen julkiseen tilastotietoon. Kuvassa 4a vapaa-ajan asuinrakennukset on merkitty samaan ryhmään asuinrakennusten kanssa ja kuvassa 4b erillisten pientalojen kanssa.

Rakennustyyppien tai vuosien välisiä eroja ei tarkasteltu tilastollisin menetelmin, vaan päätelmät on tehty kuvien 4a ja b silmävaraisen tarkastelun perusteella.

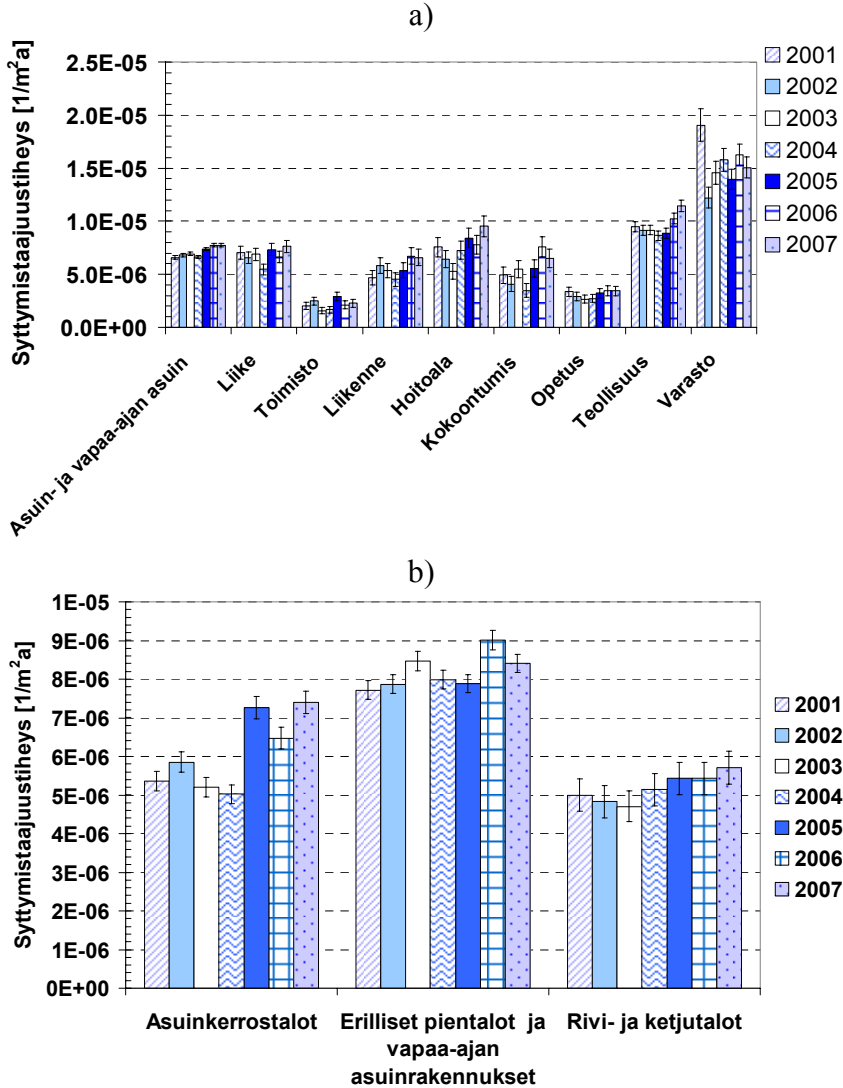
Kuten kuvasta 4a nähdään, syttymistaajuustiheyksissä on eroja rakennustyypeittäin. Toimisto- ja opetusrakennuksissa syttymistaajuustiheys näyttäisi olevan muita pienempi. Vastaavasti teollisuus- ja varastorakennuksissa syttymistaajuustiheys on kuvan 4a perusteella muita suurempi.

Kuvan 4a vuosittaisesta vaihtelusta erottuu myös asuinrakennusten syttymistaajuustiheys, joka on hieman korkeampi vuosina 2006–2007. Kuvan 4b eri asuinrakennustyyppien vuosittaisesta vaihtelusta nähdään, että tämä on tulosta erillisten pientalojen kohonneesta syttymistaajuudesta vuonna 2006 sekä asuin-kerrostalojen korkeammasta syttymistaajuudesta vuosina 2006–2007. Kasvu-suuntaa on havaittavissa myös teollisuusrakennuksissa vuosina 2006–2007.

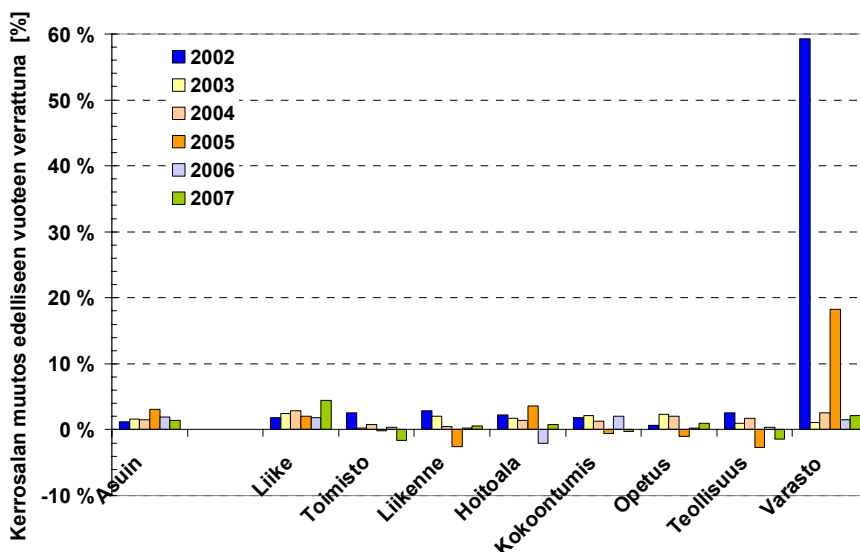
Kuvassa 5 esitetään eri rakennustyyppien kerrosalan vaihtelut eri vuosina. Vertailu kunkin vuoden kohdalla on tehty edelliseen vuoteen. Kuvasta 5 nähdään,

3. Syttymistäajuuus

että varastorakennusten tilastoitu kerrosala on noussut huomattavasti vuodesta 2001 vuoteen 2002. Tästä syystä kuvan 4a varastorakennusten syttymistäajuuustiheys vuonna 2001 on hieman muita korkeampi. Tilastokeskuksen aineisto ei selitä, mistä tämä suuri hyppäys varastorakennusten kerrosaloissa johtuu.



Kuva 4. Keskimääräinen syttymistäajuuustiheys vuosina 2001–2007 a) kaikissa rakennustyypeissä ja b) eri asuinrakennustyypeissä vuosina 2001–2007. Huomaa, että kuvissa a ja b vapaa-aajan asuinrakennukset on yhdistetty erillisiin pientaloihin. Keskimääräistä syttymistäajuuustiheyttä ei määritely palo- ja pelastustoimen rakennuksille, maatalousrakennuksille eikä muille rakennuksille.



Kuva 5. Kerrosalan prosentuaalinen muutos eri rakennustyypeissä edelliseen vuoteen verrattuna vuosina 2002–2007.

3.2 Syttymistäajuus kerrosalan funktiona

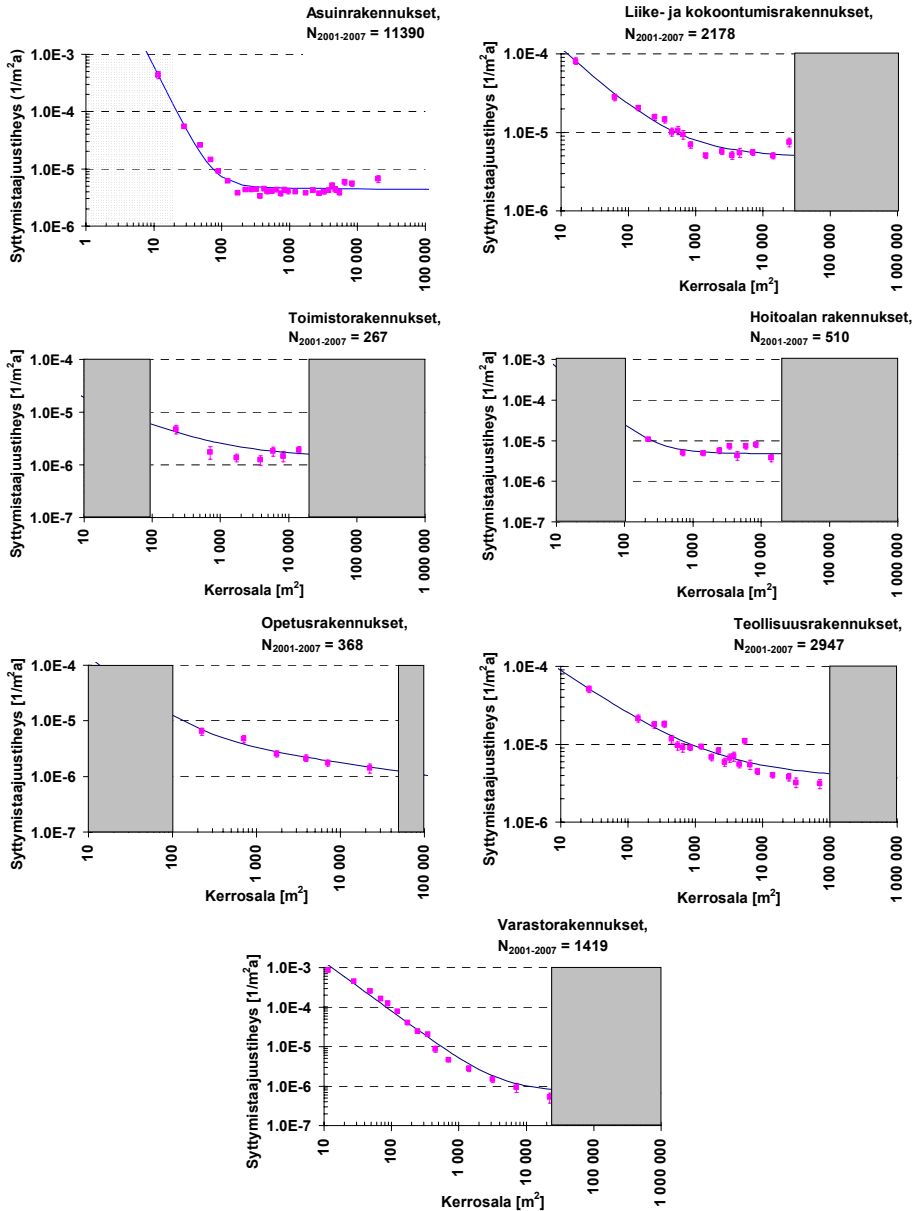
Syttymistäajuustiheys kuvaa rakennuksen kerrosneliötä kohden määritettyä syttymistodennäköisyyttä. Suomen rakennuspalojen syttymistäajuustiheyden on aiemmin sovitettu kahden potenssifunktion summa, jota on kutsuttu yleistetyksi Barrois’*n* malliksi (kaava (3)) (Rahikainen 1998; Rahikainen & Keski-Rahkonen 1998, 2004; Tillander & Keski-Rahkonen 2001, 2003; Tillander 2004).

$$f_m^n = c_1 A^r + c_2 A^s, \quad (3)$$

missä c_1 , c_2 , r ja s ovat kokeellisesti tilastoaineistosta määritettäviä parametreja.

Tässä raportissa malli on sovitettu uuteen aineistoon kuvassa. Mallin parametrit eri rakennustyypeille ovat taulukossa 2. Mallin kehittyminen, yksityiskohtaisempi kuvaus sekä kaavan johto on esitetty aiemmissa tutkimuksissa (Rahikainen & Keski-Rahkonen 1998, 2004; Tillander & Keski-Rahkonen 2001, 2003). Mallin parametreja on määritetty useaan kertaan aiemmin vanhemmasta tilastoaineistosta (Rahikainen 1998; Rahikainen & Keski-Rahkonen 1998, 2004; Tillander & Keski-Rahkonen 2001, 2003; Tillander 2004).

3. Syttymistaajuus



Kuva 6. Syttymistaajuustiheys kerrosalan funktiona eri rakennustyypeissä. PRONTO:n rakennuspaloaineistoon (v. 2001–2007) perustuvat havainnot on merkitty kuvaan pisteillä. Harmautetuilla alueilla havaintoja on niin vähän, ettei syttymistaajuustiheydestä voida tehdä päätelmiä riittävällä tarkkuudella. Havaintoihin on sovitettu yleistetty Barrois'n malli (kaava (3), merkitty kuvaan viivalla). Malli ei ole voimassa harmautetuilla alueilla. Syttymistaajuustiheyttä ei määritetty palo- ja pelastustoimen rakennuksille, maatalousrakennuksille eikä muille rakennuksille.

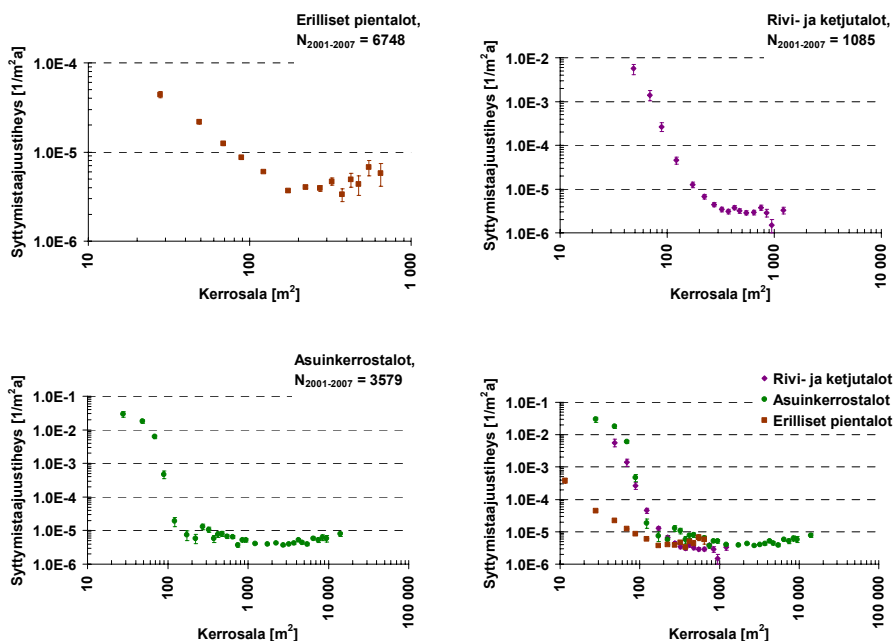
Toimistorakennusten vähäisen havaintomäärän vuoksi mallin antamat tulokset ovat vain suuntaa antavia.

Taulukko 2. Barrois'n mallin parametrit.

Tunnus	Rakennustyyppi	c ₁	c ₂	r	s	R ²	Soveltu- vuusalue
A	Asuinrakennukset	0.14	5.0E-06	-2.37	-0.01	100%	20–40 000 m ²
C+G	Liike- ja kokoon- tumisrakennukset	7.0E-04	5.5E-06	-0.80	-0.01	99%	10–30 000 m ²
D	Toimistorakennukset	7.0E-05	1.6E-06	-0.60	-0.01	92%	100–20 000 m ²
F	Hoitoalan rakennukset	2.2E-02	5.3E-06	-1.50	-0.01	100%	100–20 000 m ²
H	Opetusrakennukset	2.2E-03	1.2E-05	-1.22	-0.21	100%	100–50 000 m ²
J	Teollisuus- rakennukset	3.4E-04	5.4E-06	-0.61	-0.03	98%	10–100 000 m ²
K	Varastorakennukset	2.5E-02	1.0E-06	-1.25	-0.03	88%	10–5 000 m ²

Kuvassa 7 asuinrakennusten ryhmä on jaettu kolmeen osaan – erillisiin pientaloihin, rivi- ja ketjutaloihin sekä asuinkerrostaloihin – ja syttymistäajuustiheys on määritetty kullekin ryhmälle erikseen. Kuvasarjan viimeisessä kuvassa esitellään nämä kolme ryhmää samassa kuvassa. Kuva 7 osoittaa, että pienillä kerrosalan arvoilla syttymistäajuustiheyden arvo on rivi- ja ketju- sekä asuinkerrostaloissa selvästi korkeampi kuin erillisissä pientaloissa. Todellisuudessa tämä ero johtunee siitä, että PRONTO-selosteiden täyttäjät ovat huoneistopalotapauksessa täyttäneet PRONTO:n rakennusselosteeseen rakennuksen kerrosalaksi palaneen huoneiston alan koko rakennuksen kerrosalan sijaan. Tällöin nämä pienet rivi- ja ketjutalot sekä asuinkerrostalot, jotka näkyvät kuvassa 7, ovatkin todellisuudessa huoneistojen aloja eivätkä kuvaa koko rakennuksen kokoa. Tämä ilmiö näkyy kuvassa 7 korkeana syttymistäajuustiheyden arvona pienillä kerrosalojen arvoilla rivi- ja ketjutaloissa sekä asuinkerrostaloissa.

3. Syttymistaajuus



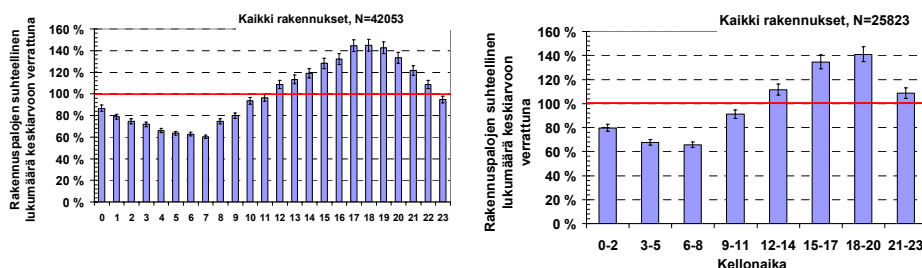
Kuva 7. Syttymistaajuustiheys kerrosalan funktiona erillisissä pientaloissa, rivi- ja ketjutaloissa sekä asuinkerrostaloissa. PRONTOn vuosien 2001–2007 rakennuspaloineistoon perustuvat havainnot on merkitty kuvaan pisteillä. Korkeat syttymistaajuustiheyden arvot kerros- ja rivitaloissa pienillä kerrosalan arvoilla saattavat johtua siitä, että käyttäjät ovat merkinneet rakennuselle asunnon koon koko rakennuksen kerrosalan sijasta.

3.3 Syttymien vuorokausijakauma

3.3.1 Rakennuspalojen esiintyminen eri vuorokaudenaikoina

Rakennuspalojen esiintymistiheyttä eri vuorokaudenaikoina tarkasteltaessa tulipalot jaoteltiin ilmoitusajan perusteella tunnin luokkiin. Esiintymistunniksi määritettiin ilmoitusajan tunti siten, että esimerkiksi hetkellä 1:55:00 syttynyt rakennuspallo määritettiin alkaneeksi tunnilla 1. Kuvassa 8a on esitetty rakennuspalojen jakaantuminen eri vuorokaudenaikoihin vuosina 1996–2007 ja kuvassa 8b vuosina 2001–2007. Palojen jakautuminen vuorokaudenajan mukaan on esitetty kuvassa 10 rakennustyypeittäin.

Kun tarkastellaan kaikkia rakennuspaloja, nähdään, että syttymien esiintymisen noudattaa pitkälti ihmisten elämänrytmiä. Kuvasta 8a nähdään, että palojen määrä ylittää vuorokautisen keskiarvon välillä 12–22. Rakennuspalojen määrä on keskimääräistä selvästi alhaisempi yön tunteina sekä vielä aamulla, kunnes alkaa klo 8 aikaan kohota ja nousee keskipäivällä yli keskiarvon. Sama ilmiö on havaittu myös aiemmissa tutkimuksissa (Rahikainen 1998; Tillander & Keski-Rahkonen 2001, 2003; Tillander 2004).

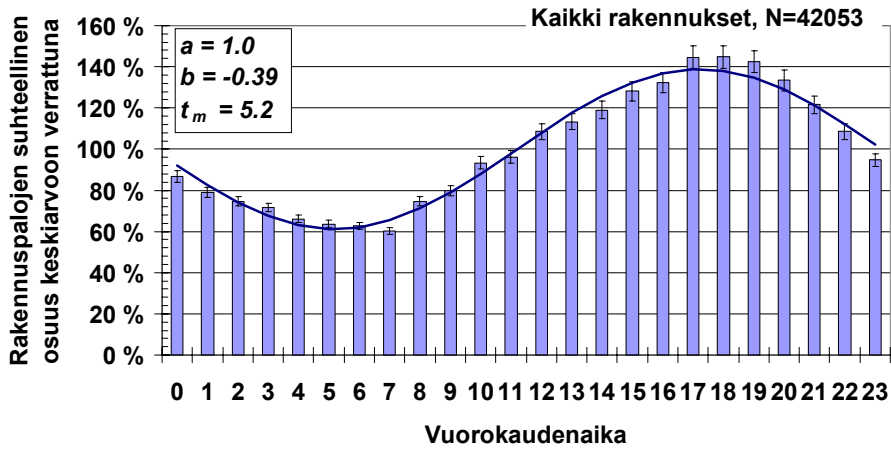


Kuva 8. Kaikkien rakennuspalojen jakautuminen eri vuorokaudenajoille. a) Syttymien suhteellinen lukumäärä keskiarvoon verrattuna yhden tunnin jaksoissa. Pohjautuu PRONTOn rakennuspaloi- neistoon vuosilta 1996–2007 (Pelastusopisto 2008). b) Syttymien suhteellinen luku- määrä keskiarvoon verrattuna 3 tunnin jaksoissa. Pohjautuu PRONTOn rakennuspaloi- neistoon vuosilta 2001–2007 (Pelastusopisto 2008).

Rakennuspalojen vuorokautista vaihtelua on aiemmin sovitettu kuvaamaan kosinifunktio (tai sinifunktio) (Tillander & Keski-Rahkonen 2001, 2003; Tillander 2004). Kaavan (4) kosinifunktion sovitukset päivitettyihin havaintoihin on esitetty kuvassa 9.

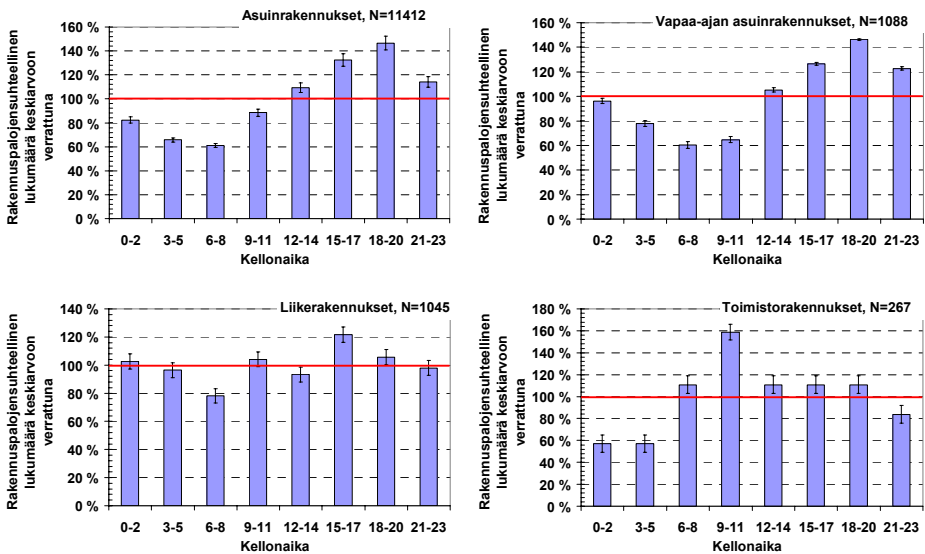
$$f_d(t) = a + b \cos \left[\frac{\pi}{12} (t - t_m) \right] \quad (4)$$

3. Syttymistaajuus



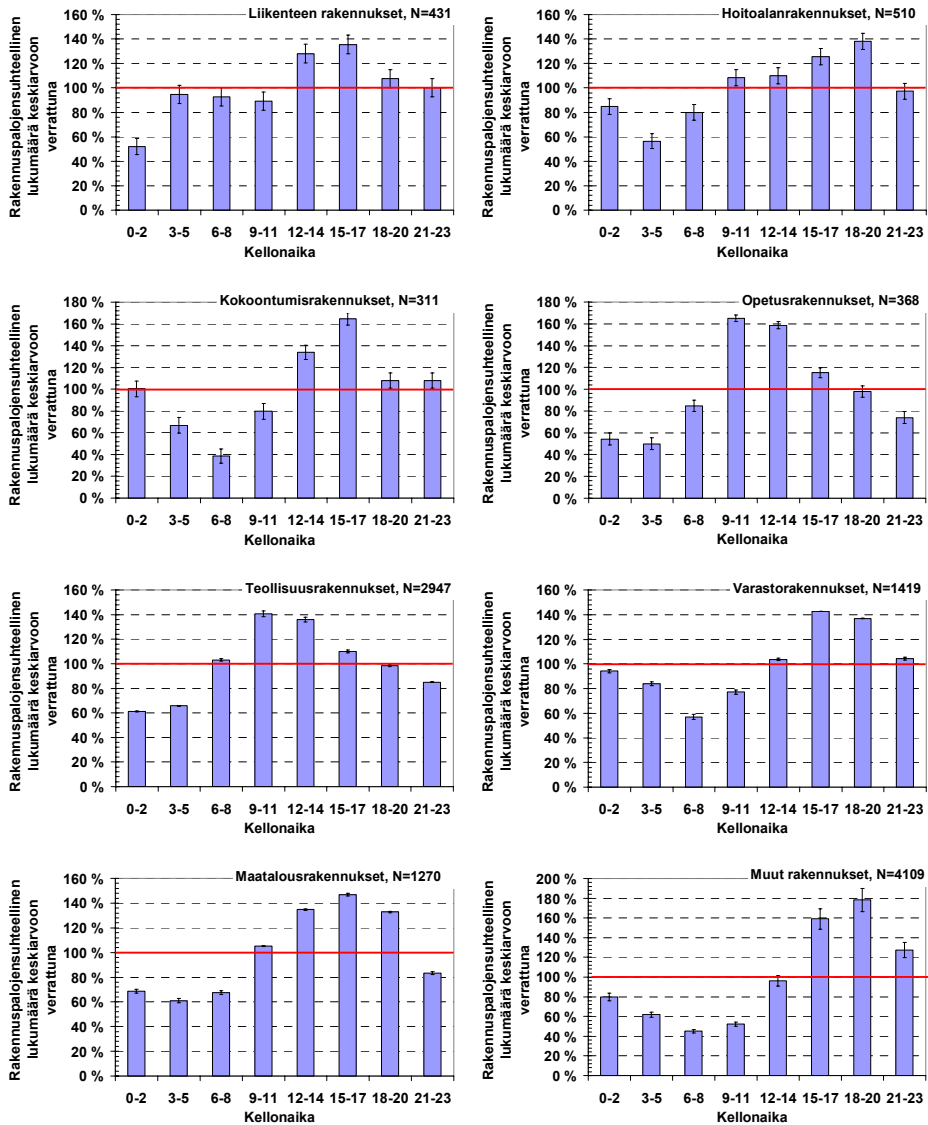
Kuva 9. Kosinifunktion kaavan (4) sovite rakennuspalohavaintoihin vuosilta 1996–2007. Soviteparametrit on esitetty kuvan vasemmassa ylänurkassa.

Kuvasta 10 nähdään, ettei vuorokautinen vaihtelu kaikissa rakennustyypeissä noudata tätä kosinifunktiota. Siten kaava (4) ei sovellu kaikkien rakennustyyppien syttymistiheyden vuorokautisen vaihtelun kuvaamiseen.



Kuva 10. jatkuu...

3. Syttymistaajuus



Kuva 10. Rakennuspalojen jakautuminen eri vuorokaudenajoille eri rakennustyypeissä. Pohjautuu PRONTOn rakennuspaloaineistoon vuosilta 2001–2007 (Pelastusopisto 2008). Mukana ei ole rakennustyyppiä ”palo- ja pelastustoimen rakennukset” havaintojen vähäisen lukumäärän (N = 13) vuoksi.

3. Syttymistäajuus

3.3.2 Vuorokaudenaikojen väliset erot

Taulukossa 3 on esitetty rakennuspalojen lukumäärät ja lukumäärien 95 %:n luottamusvälit eri vuorokaudenaikoina rakennustyypeittäin (Zar 1999). Sinisellä kirjasimella on korostettu vuorokaudenaikojen mukaiset rakennuspalojen määrät, jotka ovat merkitsevästi vähintään yhtä muuta vuorokaudenaikaa pienempiä, mutta eivät suurempia kuin minkään toisen vuorokaudenajan rakennuspalojen määrä. Vastaavasti punaisella on korostettu muita merkitsevästi suuremmat, mutta ei mitään muuta vuorokaudenaikaa pienemmät rakennuspalojen määrät.

Rakennuspaloja on muita vuorokaudenaikoja enemmän klo 15:n ja klo 21:n välillä. Vastaavasti muita vuorokaudenaikoja vähemmän paloja on klo 3:n ja klo 9:n välillä. Vapaa-ajan asuinrakennuksissa palojen määrä on myös klo 21–23 aamuyötä ja päiväsaikaa suurempi. Toimistorakennukset poikkeavat muista rakennuksista. Niissä tulipaloja on eniten aamulla klo 9–11 ja vähiten yöllä, klo 0–6. Liikenteen rakennuksissa tulipaloja tapahtuu muita vuorokaudenaikoja enemmän jo klo 12:sta alkaen aina puoleenyöhön saakka. Vastaavasti heti puolenyön jälkeen, klo 0–2, palojen määrä on alhaisin. Kokoontumisrakennuksissa myös yöllä, klo 0–2, syttyy enemmän tulipaloja kuin aamuyöllä. Myös opetusrakennukset poikkeavat muista rakennuksista. Niissä rakennuspaloja on eniten koulutuntien aikaan. Samoin teollisuusrakennuksissa syttyy tulipaloja eniten klo 9–15 ja vähiten yöllä. Maatalousrakennuksissa paloja on paljon jo klo 12:sta alkaen.

Taulukko 3. Rakennuspalojen lukumäärät rakennustyypin ja vuorokaudenajan mukaan. Pohjautuu PRONTO:n rakennuspaloinaistoon vuosilta 2001–2007 (Pelastusopisto 2008). Sinisellä kirjaimella on korostettu vähintään yhtä muuta pienemmät, mutta ei mitään muuta suuremmat ja punaisella kirjaimella vastaavasti vähintään yhtä muuta suuremmat, mutta ei mitään muuta pienemmät rakennuspalojen määrät.

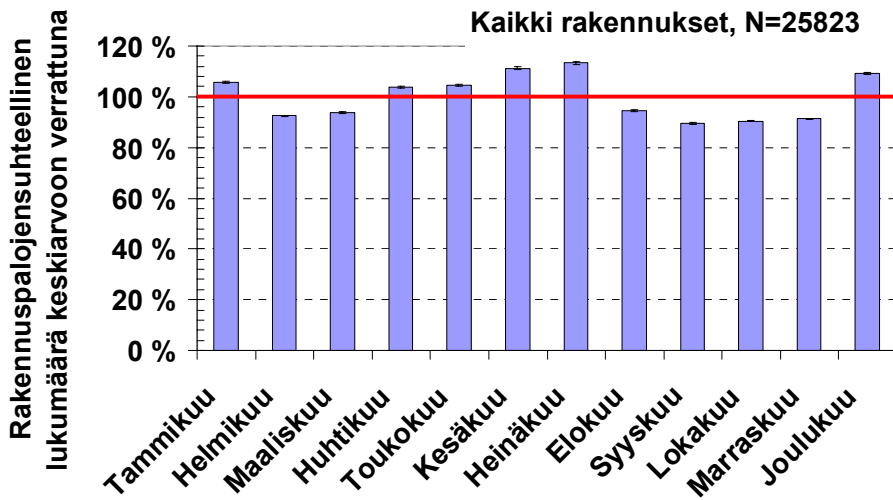
Rakennustyyppi	Kellonaika									
	0–2	3–5	6–8	9–11	12–14	15–17	18–20	21–23		
Asuin	1172 (1106, 1241)	936 (877, 998)	870 (813, 930)	1261 (1192, 1333)	1564 (1487, 1643)	1886 (1802, 1973)	2096 (2007, 2188)	1627 (1549, 1708)		
Vapaa-ajan asuin	132 (110, 157)	106 (87, 128)	83 (66, 102)	90 (72, 111)	140 (118, 165)	171 (146, 199)	199 (172, 229)	167 (143, 194)		
Liike	133 (111, 157)	126 (105, 150)	102 (83, 124)	136 (114, 160)	123 (102, 147)	159 (135, 185)	138 (116, 163)	128 (107, 152)		
Toimisto	19 (11, 30)	19 (11, 30)	37 (26, 51)	53 (40, 69)	37 (26, 51)	37 (26, 51)	37 (26, 51)	28 (19, 40)		
Liikenne	28 (19, 40)	52 (39, 68)	49 (36, 65)	48 (35, 64)	69 (54, 87)	73 (57, 92)	58 (44, 75)	54 (41, 70)		
Hoitola	54 (41, 70)	36 (25, 50)	51 (38, 67)	69 (54, 87)	70 (55, 88)	80 (63, 100)	88 (71, 108)	62 (48, 79)		
Kokoontumis	39 (28, 53)	27 (18, 39)	14 (8, 23)	31 (21, 44)	52 (39, 68)	64 (49, 82)	42 (30, 57)	42 (30, 57)		
Opetus	25 (16, 37)	23 (15, 35)	39 (28, 53)	76 (60, 95)	73 (57, 92)	53 (40, 69)	45 (33, 60)	34 (24, 48)		
Teollisuus	226 (197, 257)	242 (212, 274)	380 (343, 420)	518 (474, 565)	501 (458, 547)	405 (367, 446)	362 (326, 401)	313 (279, 350)		
Varasto	167 (143, 194)	149 (126, 175)	101 (82, 123)	137 (115, 162)	184 (158, 213)	253 (223, 286)	243 (213, 276)	185 (159, 214)		
Maatalous	109 (90, 131)	97 (79, 118)	107 (88, 129)	167 (143, 194)	213 (185, 244)	233 (204, 265)	213 (185, 244)	131 (110, 155)		
Muut	410 (371, 452)	318 (284, 355)	231 (202, 263)	268 (237, 302)	495 (452, 541)	817 (762, 875)	915 (857, 976)	655 (606, 707)		
Kaikki	2573 (2475, 2674)	2180 (2089, 2273)	2124 (2035, 2216)	2937 (2832, 3045)	3600 (3483, 3720)	4346 (4218, 4477)	4554 (4423, 4688)	3509 (3394, 3627)		

3.4 Syttymien kuukausijakaumat

3.4.1 Rakennuspalojen esiintyminen kuukausittain

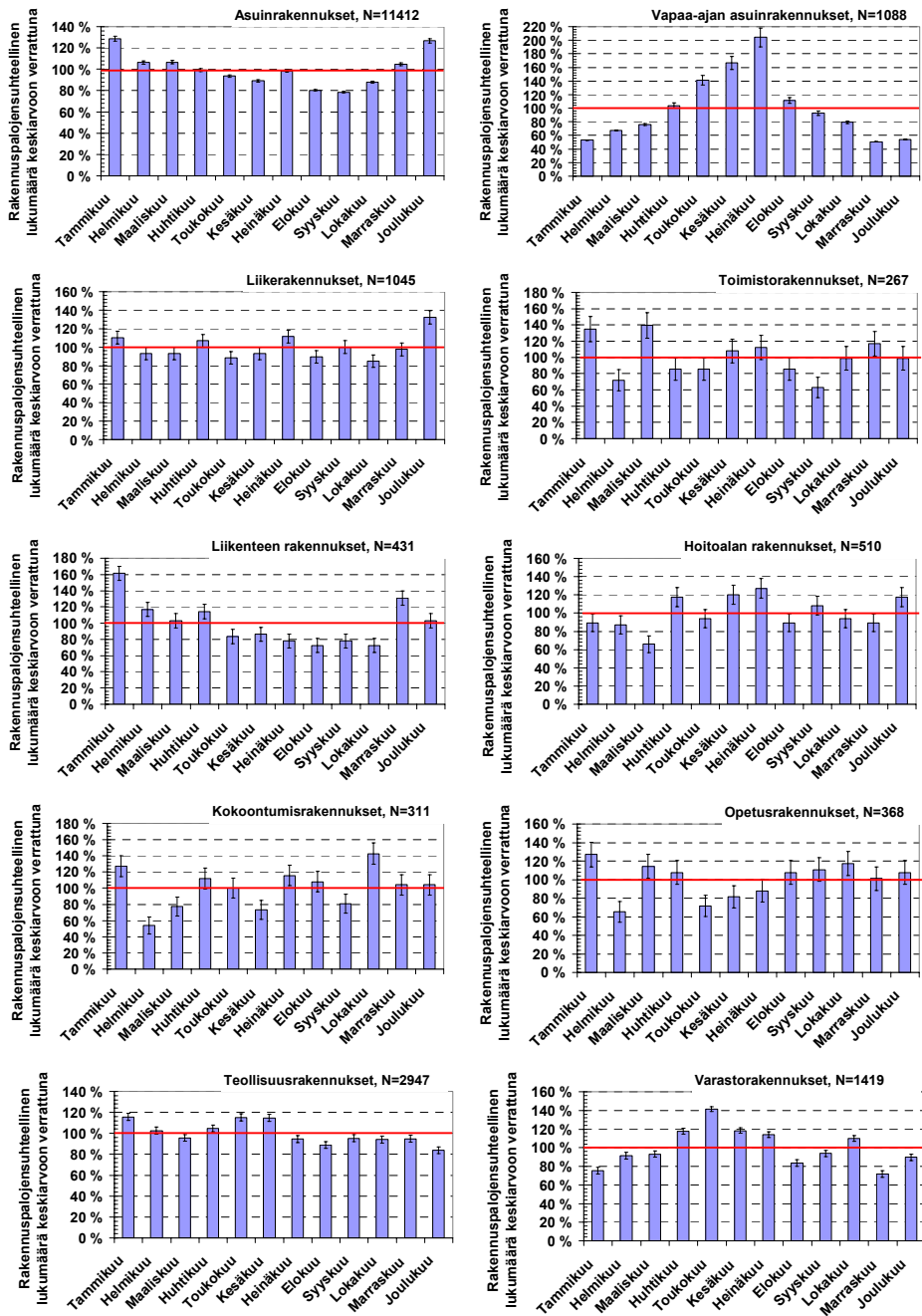
Kuvassa 11 on esitetty rakennuspalojen jakaantuminen eri kalenterikuukausille vuosina 2001–2007. Kuvasta nähdään, että rakennuspaloja esiintyi tammikuussa, huhti–heinäkuussa sekä joulukuussa keskimääräistä enemmän. Eniten rakennuspaloja syttyi heinäkuussa ja vähiten syyskuussa.

Kuvassa 12 on esitetty palojen kuukausittainen jakautuminen rakennustyypeittäin.



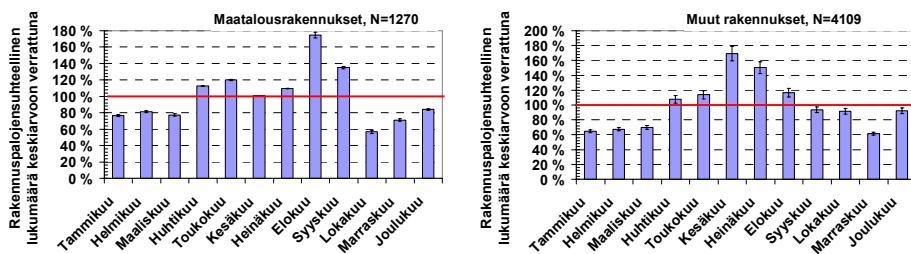
Kuva 11. Kaikkien rakennuspalojen kuukausittainen jakautuminen. Pohjautuu PRONTOn rakennuspaloaineistoon vuosilta 2001–2007 (Pelastusopisto 2008). 100 %:n vaakaviiva kuvaa kuukausien keskiarvoa.

3. Syttymistaajuus



Kuva 12. jatkuu...

3. Syttymistaajuuks



Kuva 12. Rakennuspalojen jakautuminen kuukausittain eri rakennustyypeissä. Vaakasuora viiva 100 %:n kohdalla kuvaa vuoden keskiarvoa. Pohjautuu PRONTOn rakennuspaloaineistoon vuosilta 2001–2007 (Pelastusopisto 2008). Mukana ei ole rakennustyyppiä ”palo- ja pelastustoimen rakennukset” havaintojen vähäisen lukumäärän (N = 13) vuoksi.

3.4.2 Erot eri kuukausien välillä

Taulukossa 4 esitetään rakennuspalojen lukumäärät ja lukumäärien 95 %:n luottamusvälit eri kuukausina rakennustyypeittäin (Zar 1999). Sinisellä kirjasimella on korostettu sellaiset rakennuspalojen määrät, jotka ovat merkitsevästi vähintään yhden muun kuukauden rakennuspalojen määrää pienempiä, mutta eivät minkään muun kuukauden määrää suurempia. Vastaavasti punaisella on korostettu muita merkitsevästi suurempia, mutta ei minkään muun kuukauden rakennuspalojen määrää pienemmät luvut.

Rakennuspaloja on kesällä (kesä–elokuu) ja alkutalvella (joulu–tammikuu) enemmän kuin lopputalvella (helmi–maaliskuu) ja syksyllä (elo–lokakuu). Rakennustyyppin mukaan poikkeuksia kuitenkin on. Toimisto- ja opetusrakennuksissa ei ole eroja kuukausien välillä. Vapaa-ajan asunnoissa ja ryhmässä ”muut rakennukset” on joulu–tammikuussa kesää vähemmän rakennuspaloja. Liikerrakennuksissa vain lokakuun ja joulukuun tulipalojen määrissä on ero; joulukuussa paloja on enemmän. Vastaavasti hoitoalan rakennuksissa vain maaliskuun ja heinäkuun välillä on ero – heinäkuussa paloja on enemmän. Edelleen kokoontumisrakennuksissa on vain kahden kuukauden välillä ero; lokakuussa on enemmän tulipaloja kuin helmikuussa. Liikenteen rakennuksissa kesällä ei ole muita kuukausia enempää paloja. Teollisuusrakennuksissa on joulukuussa vähiten rakennuspaloja. Varastorakennuksissa sen sijaan on tammikuussa vähän rakennuspaloja. Maatalousrakennuksissa paloja on poikkeuksellisesti eniten elo–syyskuussa. Sen sijaan joulu- ja tammikuussa on vähän maatalousrakennusten paloja.

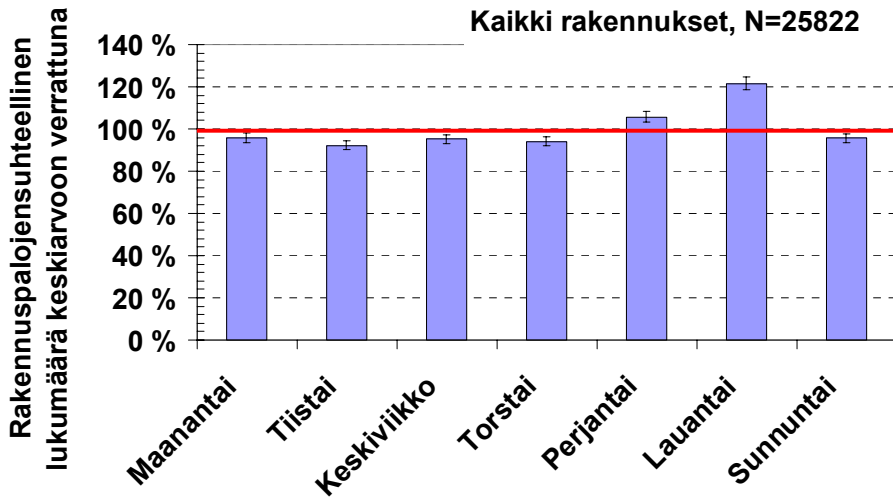
Taulukko 4. Rakennuspalojen lukumäärät rakennustyypin ja kuukauden mukaan. Pohjautuu PRONTOn rakennuspaloinvestointien vuosilta 2001–2007 (Pelastusopisto 2008). Sinisellä kirjaimella on korostettu vähintään yhtä muuta pienemmät, mutta ei mitään muuta suuremmat ja punaisella kirjaimella vastaavasti vähintään yhtä muuta suuremmat, mutta ei mitään muuta pienemmät rakennuspalojen määrät.

Rakennus- tyyppi	Kuukausi											
	tammii	helmii	maalii	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	jouluu
Asuin	1221 (1153,1291)	1012 (951,1076)	1014 (953,1078)	943 (884,1005)	890 (832,950)	847 (790,906)	937 (878,999)	764 (711,820)	747 (694,803)	836 (780,895)	995 (934,1059)	1206 (1139,1276)
Vapaa- ajan asuin	48 (35,64)	61 (47,78)	69 (54,87)	94 (76,115)	128 (107,152)	151 (128,177)	185 (159,214)	101 (82,123)	84 (67,104)	72 (56,91)	46 (34,61)	49 (36,65)
Liike	96 (78,117)	81 (64,101)	81 (64,101)	93 (75,114)	77 (61,96)	81 (64,101)	97 (79,118)	78 (62,97)	87 (70,107)	74 (58,93)	85 (68,105)	115 (95,138)
Toimisto	30 (20,43)	16 (9,26)	31 (21,44)	19 (11,30)	19 (11,30)	24 (15,36)	25 (16,37)	19 (11,30)	14 (8,23)	22 (14,33)	26 (17,38)	22 (14,33)
Liikenne	58 (44,75)	42 (30,57)	37 (26,51)	41 (29,56)	30 (20,43)	31 (21,44)	28 (19,40)	26 (17,38)	28 (19,40)	26 (17,38)	47 (35,63)	37 (26,51)
Hoitoala	38 (27,52)	37 (26,51)	28 (19,40)	50 (37,66)	40 (29,54)	51 (38,67)	54 (41,70)	38 (27,52)	46 (34,61)	40 (29,54)	38 (27,52)	50 (37,66)
Kokoon- tumis	33 (23,46)	14 (8,23)	20 (12,31)	29 (19,42)	26 (17,38)	19 (11,30)	30 (20,43)	28 (19,40)	21 (13,32)	37 (26,51)	27 (18,39)	27 (18,39)
Opetus	39 (28,53)	20 (12,31)	35 (24,49)	33 (23,46)	22 (14,33)	25 (16,37)	27 (18,39)	33 (23,46)	34 (24,48)	36 (25,50)	31 (21,44)	33 (23,46)
Teollisuus	284 (252,319)	252 (222,285)	235 (206,267)	257 (227,290)	283 (251,318)	282 (250,317)	232 (203,263)	218 (190,249)	234 (205,266)	231 (202,263)	233 (204,265)	206 (178,236)
Varasto	89 (71,110)	108 (89,130)	110 (90,133)	139 (117,164)	167 (143,194)	140 (118,165)	135 (113,160)	99 (80,121)	111 (91,134)	130 (109,154)	85 (68,105)	106 (87,128)
Maatalous	80 (63,100)	86 (69,106)	82 (65,102)	119 (99,142)	127 (106,151)	107 (88,129)	116 (96,139)	185 (159,214)	144 (121,170)	60 (46,77)	75 (59,94)	89 (71,110)
Muut	222 (194,253)	231 (202,263)	239 (210,271)	369 (332,409)	390 (352,430)	580 (534,629)	515 (471,561)	400 (362,441)	321 (326,401)	314 (280,351)	211 (183,241)	317 (283,354)
Kaikki	2275 (2182,2370)	1990 (1904,2079)	2018 (1930,2108)	2234 (2142,2329)	2249 (2157,2344)	2394 (2299,2492)	2439 (2343,2538)	2036 (1949,2126)	1927 (1842,2015)	1946 (1860,2034)	1966 (1880,2054)	2349 (2255,2446)

3.5 Syttymien jakautuminen viikonpäivittäin

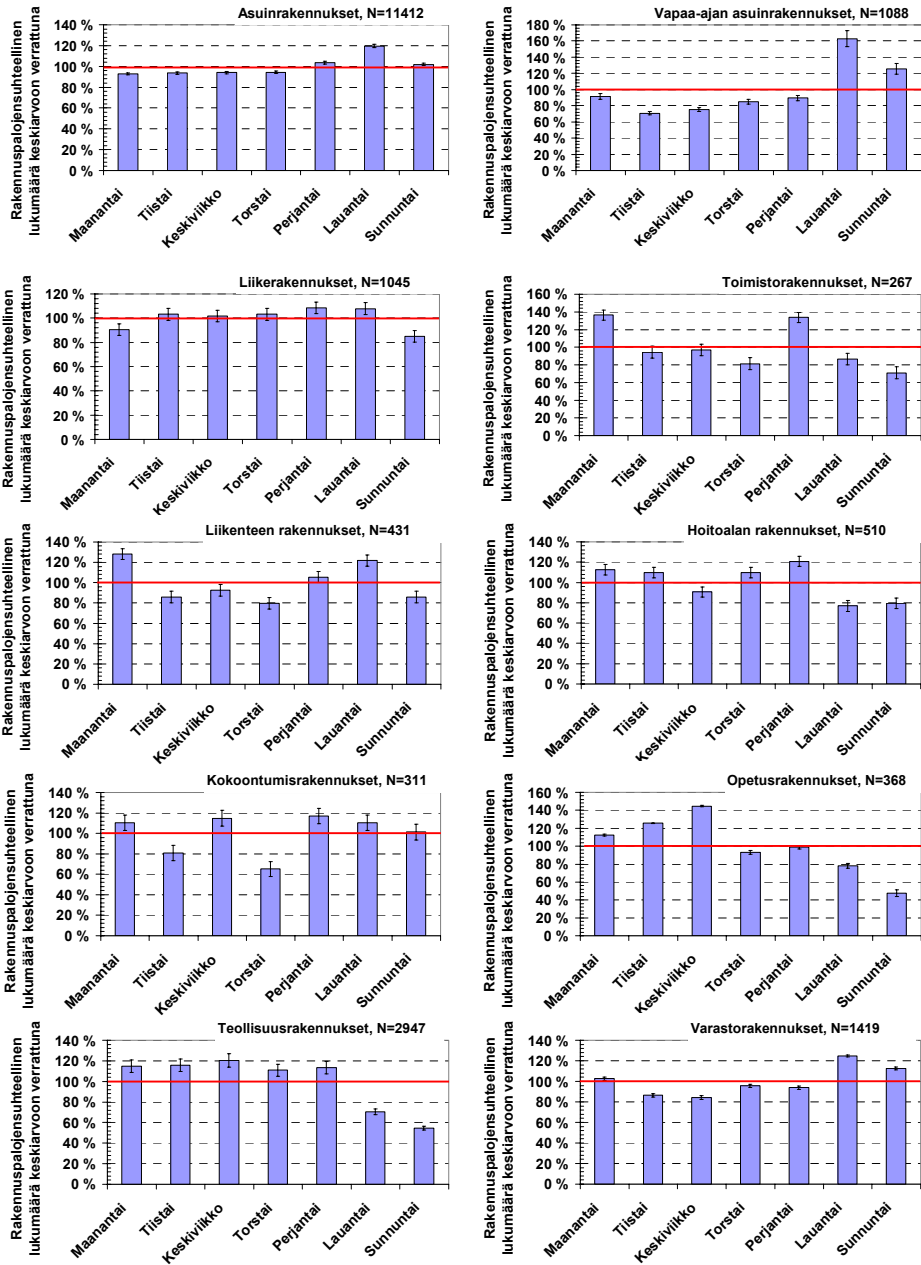
3.5.1 Rakennuspalojen esiintyminen eri viikonpäivinä

Kuvassa 13 esitetään rakennuspalojen jakaantuminen eri viikonpäiville. Kuvasta nähdään, että rakennuspaloja syttyi keskimääräistä enemmän perjantai- ja lauantai-päivinä. Viikonpäivittäinen jakauma rakennustyypeittäin on kuvassa 14.



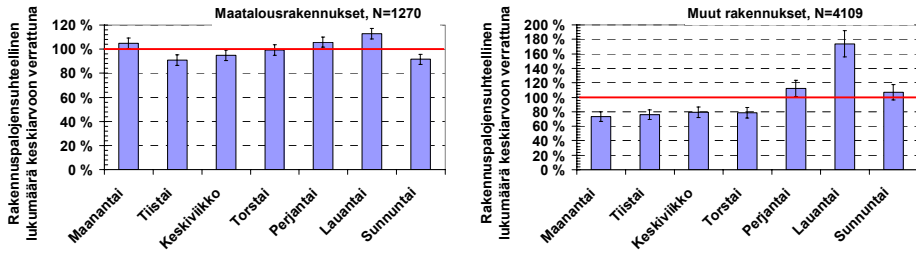
Kuva 13. Kaikkien rakennuspalojen jakautuminen eri viikonpäiville. Pohjautuu PRONTOn rakennuspaloaineistoon vuosilta 2001–2007 (Pelastusopisto 2008).

3. Syttymistaajuus



Kuva 14. jatkuu...

3. Syttymistäajaus



Kuva 14. Rakennuspalojen jakautuminen viikonpäivittäin eri rakennustyypeissä. Vuoden keskiarvo on merkitty kuvaan vaakasuoralla viivalla 100 %:n kohdalle. Pohjautuu PRON-TOn rakennuspaloaineistoon vuosilta 2001–2007 (Pelastusopisto 2008). Mukana ei ole rakennustyyppiä ”palo- ja pelastustoimen rakennukset” havaintojen vähäisen lukumäärän (N = 13) vuoksi.

3.5.2 Viikonpäivien väliset erot

Taulukossa 5 esitetään rakennuspalojen lukumäärät ja lukumäärien 95 %:n luottamusvälit eri viikonpäivinä rakennustyypeittäin (Zar 1999). Sinisellä kirjasimella on korostettu viikonpäivien mukaiset rakennuspalojen määrät, jotka ovat merkittävästi vähintään yhtä muuta viikonpäivää pienempiä, mutta eivät suurempia kuin jonkin toisen viikonpäivän rakennuspalojen määrät. Vastaavasti punaisella on korostettu muita merkittävästi suurempia, mutta ei mitään muuta viikonpäivää pienemmät rakennuspalojen määrät.

Kaiken kaikkiaan rakennuspaloja on lauantaisin enemmän kuin muina viikonpäivinä. Ilmiö toistuu asuin-, vapaa-ajan asuin- ja varastorakennuksissa sekä ryhmässä ”muut rakennukset”. Opetus- ja teollisuusrakennuksissa ilmiö on päinvastainen: rakennuspaloja on eniten maanantaista perjantaihin. Sen sijaan muissa rakennustyyppiryhmissä mitkään kaksi päivää eivät eroa toisistaan.

3. Syttymistaajuus

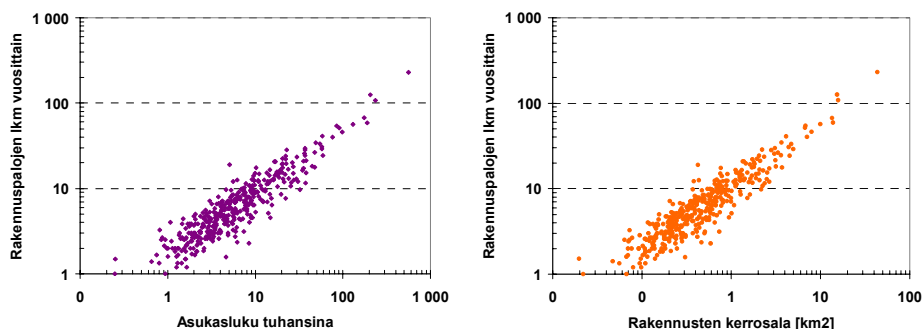
Taulukko 5. Rakennuspalojen lukumäärät rakennustyyppin ja viikonpäivän mukaan. Pohjautuu PRONTO:n rakennuspaloaineistoon vuosilta 2001–2007 (Pelastusopisto 2008). Sinisellä kirjasimella on korostettu vähintään yhtä muuta pienemmät, mutta ei mitään muuta suuremmat ja punaisella kirjasimella vastaavasti vähintään yhtä muuta suuremmat, mutta ei mitään muuta pienemmät rakennuspalojen määrät.

Rakennus- tyyppi	Viikonpäivä						
	maanantai	tiistai	keskiviikko	torstai	perjantai	lauantai	sunnuntai
Asuin	1513 (1438,1591)	1525 (1449,1603)	1534 (1458,1613)	1542 (1466,1621)	1687 (1607,1769)	1948 (1862,2036)	1663 (1548,1744)
Vapaa- ajan asuin	142 (120,167)	110 (90,133)	117 (97,140)	132 (110,156)	139 (117,164)	253 (223,286)	195 (169,224)
Liike	135 (113,160)	154 (131,180)	152 (129,178)	154 (131,180)	162 (138,189)	161 (137,188)	127 (106,151)
Toimisto	52 (39,68)	36 (25,50)	37 (26,51)	31 (21,44)	51 (38,67)	33 (23,46)	27 (18,39)
Liikenne	79 (63,98)	53 (40,69)	57 (43,74)	49 (36,65)	65 (50,83)	75 (59,94)	53 (40,69)
Hoitoala	82 (65,102)	80 (63,100)	66 (51,84)	80 (63,100)	88 (71,108)	56 (42,73)	58 (44,75)
Kokoon- tumis	49 (36,65)	36 (25,50)	51 (38,67)	29 (19,42)	52 (39,68)	49 (36,65)	45 (33,60)
Opetus	59 (45,76)	66 (51,84)	76 (60,95)	49 (36,65)	52 (39,68)	41 (29,56)	25 (16,37)
Teollisuus	483 (441,528)	487 (445,532)	507 (463,553)	467 (426,511)	477 (435,522)	296 (263,332)	230 (201,262)
Varasto	208 (181,238)	175 (150,203)	171 (146,199)	194 (168,223)	190 (164,219)	253 (223,286)	228 (199,260)
Maatalous	190 (164,219)	165 (141,192)	172 (147,200)	179 (154,207)	192 (166,221)	205 (178,235)	167 (143,194)
Muut	430 (390,473)	446 (405,489)	465 (424,509)	461 (420,505)	659 (610,711)	1020 (958,1085)	628 (580,679)
Kaikki	3534 (3418,3652)	3404 (3291,3520)	3509 (3394,3627)	3467 (3353,3584)	3902 (3781,4026)	4481 (4351,4614)	3526 (3411,3644)

4. Rakennuspalojen lukumäärän riippuvuus asukasluvusta ja kerrosalasta

4.1 Tarkastelu kunnittain

Kuvassa 15 esitetään kunnittaiset rakennuspalojen lukumäärät asukaslukuun ja kerrosalaan suhteutettuina. Mukana ovat rakennuspalot PRONTOsta vuosilta 2001–2007 (Pelastusopisto 2008). Kuntien asukasluvut ja kerrosalat vastaavat tilannetta 31.12.2006 (Väestörekisterikeskus 2008; Tilastokeskus 2008).



Kuva 15. Rakennuspalojen lukumäärä eri kunnissa asukasluvun ja kerrosalan funktiona. Pohjautuu PRONTO:n rakennuspaloaineistoon vuosilta 2001–2007 (Pelastusopisto 2008). Huom. logaritmiset x- ja y-akselit.

Kuntien rakennuspalojen lukumäärän sekä asukasluvun ja kerrosalan riippuvuutta on tarkasteltu aiemmin (Tillander & Keski-Rahkonen 2000), ja on päädytty riippuvuuteen

4. Rakennuspalojen lukumäärän riippuvuus asukasluvusta ja kerrosalasta

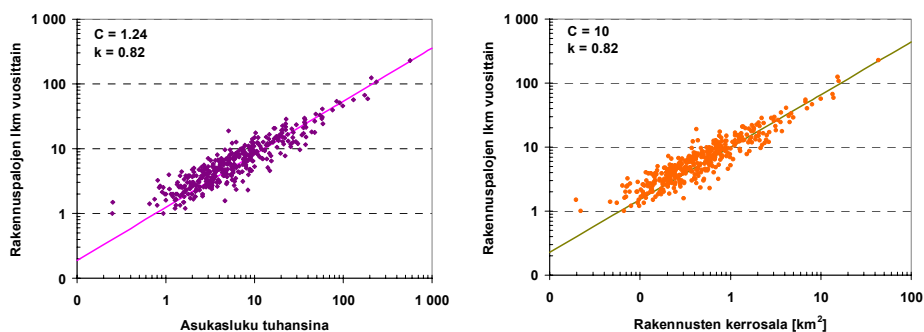
$$y = \begin{cases} 0.47 \cdot x_1 \\ 6.55 \cdot x_2 \end{cases}, \quad (5)$$

missä y = vuotuinen rakennuspalojen keskimääräinen lukumäärä kunnassa, x_1 = kunnan asukasluku ja x_2 = kunnan kerrosala.

Edellä esitetyn lineaarisen sovituksen lisäksi kuvassa 15 esitettyyn aineistoon sovitettiin myös kaavan (6) potenssifunktio, jonka silmävaraisesti arvioituna havaittiin sopivan havaintoihin suoraa paremmin. Potenssifunktion (kaava (6)) sovitus havaintoihin on esitetty kuvassa 16.

$$y = C_i \cdot x_i^{k_i}, \quad i = 1, 2 \quad (6)$$

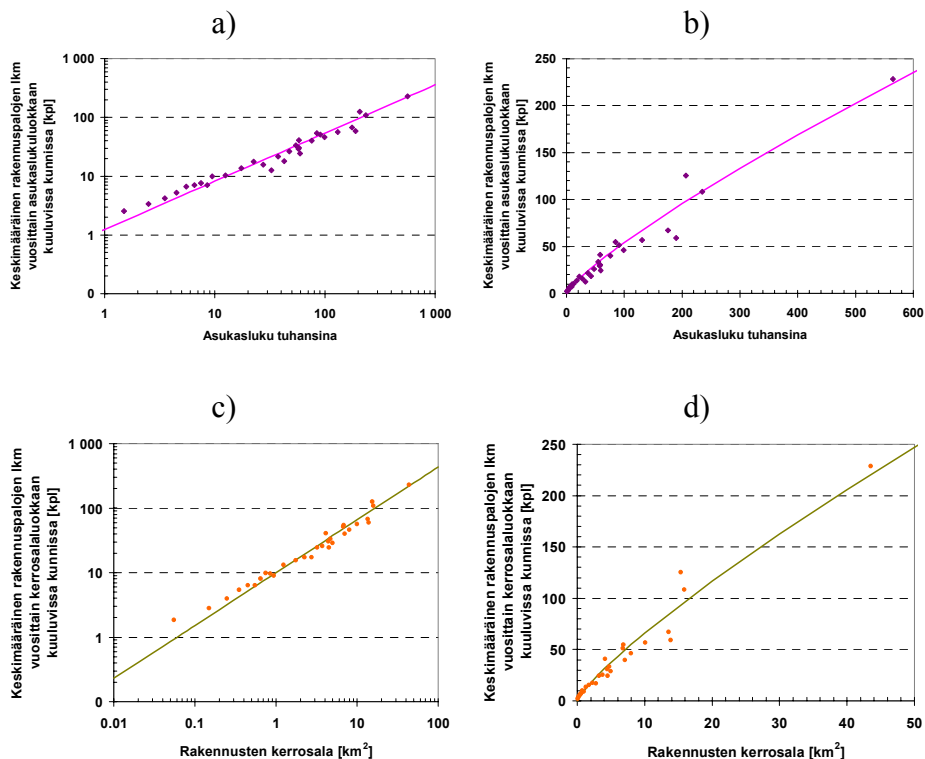
missä y = vuotuinen rakennuspalojen keskimääräinen lukumäärä kunnassa, x_1 = kunnan asukasluku ja x_2 = kunnan kerrosala, C_i ja k_i havaintoaineistosta määritetyt parametrit.



Kuva 16. Rakennuspalojen keskimääräinen vuotuinen lukumäärä eri kunnissa asukasluvun ja kerrosalan funktiona. Huom. logaritmiset x- ja y-akselit. Havaintoihin on sovitettu kaavassa (6) esitetty potenssifunktio, jonka soviteparametrit on merkitty kuvaan.

Lähtemällä kunnittain esitetystä havaintoaineistosta (kuva 15) havainnot jaettiin luokkiin asukasluvun ja kerrosalan perusteella. Tulos on esitetty kuvassa 17, jossa siis jokainen piste sisältää useampia kuntia, joiden asukasluku tai kerrosala on luokalle määritettyjen rajojen puitteissa. Rakennuspalojen lukumäärä kullekin luokalle määritettiin luokkaan kuuluvien kuntien rakennuspalojen keskiarvona. Tarkoituksena oli selvittää, sosisiko kunnittain esitettyyn aineistoon sovitettu potenssimuotoinen funktio myös tähän luokiteltuun aineistoon. Kuten kuvasta 17 nähdään, silmävaraisesti arvioituna sopivuus on hyvä.

4. Rakennuspalojen lukumäärän riippuvuus asukasluvusta ja kerrosalasta



Kuva 17. Kuvan 16 kunnittainen aineisto kerrosalan ja asukasluvun perusteella luokiteltuna. Kuviin on piirretty kaavan (6) potenssimuotoinen sovite, joka on esitetty myös kuvassa 16. Kuvassa a) rakennuspalomäärien riippuvuus on määritetty asukasluvun funktiona ja esitetty logaritmisella asteikolla; b) kuva a) esitettyinä lineaariasteikolla; c) rakennuspalomäärien riippuvuus kerrosalan funktiona logaritmisella asteikolla; d) kuva c) lineaariasteikolla.

Kuvissa 16 ja 17 esitetyt sovitefunktiot parametreineen ovat siis muotoa

$$y = \begin{cases} 1.24 \cdot x_1^{0.82} \\ 10 \cdot x_2^{0.82} \end{cases} \quad (7)$$

missä y = vuotuinen rakennuspalojen keskimääräinen lukumäärä kunnassa, x_1 = kunnan asukasluku ja x_2 = kunnan kerrosala.

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen

5.1 Riskiruutuaineisto

Käytetty riskiruutuaineisto on esitelty kohdassa 2.3. Lapin pelastustoimen alueen riskiruutuaineisto oli korruptoitunut. Lapin osalta tarkasteluissa ovat mukana riskiruutujen lukumäärä, mutteivät asukasluvut tai kerrosalat.

5.2 Käytetty tehtävä- ja onnettomuusaineisto

Tarkasteluissa käytettiin onnettomuusaineistoa vuodelta 2007. Tällöin on mahdollista, että joidenkin ruutujen asukasluku tai kerrosala on muuttunut vuodesta 2005, jonka tilannetta käytetty riskiruutuaineisto edustaa. Vaikutus tässä raportissa tehtyjen yleisten tarkastelujen tuloksiin arvioitiin kuitenkin niin pieneksi, että päätettiin käyttää vuoden 2007 onnettomuus- ja tehtävätietoja.

Yleisissä tarkasteluissa kohdissa 5.4–5.6.5 on käytetty PRONTOsta poimittuja tilastoyhteenvetotietoja, jotka on tehty ensisijaisen onnettomuustyyppin mukaan. Näissä tarkasteluissa riskiluokan määrää PRONTOon kirjattu riskialueen luokka, joka yksittäistapauksissa saattaa poiketa yksittäisen ruudun riskiluokasta. Arvioitiin, ettei seikalla ole merkittävää vaikutusta raportissa tehtyjen yleisluontoisten tarkastelujen suuruusluokkiin. Tarkkoihin numeroarvoihin sillä voi olla jonkinlainen vaikutus.

5.3 Tarkastellut onnettomuustyytit

Tarkasteluissa havainnot jaettiin kolmeen ryhmään:

- rakennuspalot
- kiireellistä toimintaa vaativat onnettomuudet (myöhemmin ”kiireelliset onnettomuudet”)
- kaikki tehtävät.

Kiireellistä toimintaa vaativiksi onnettomuuksiksi määriteltiin seuraavat onnettomuustyytit:

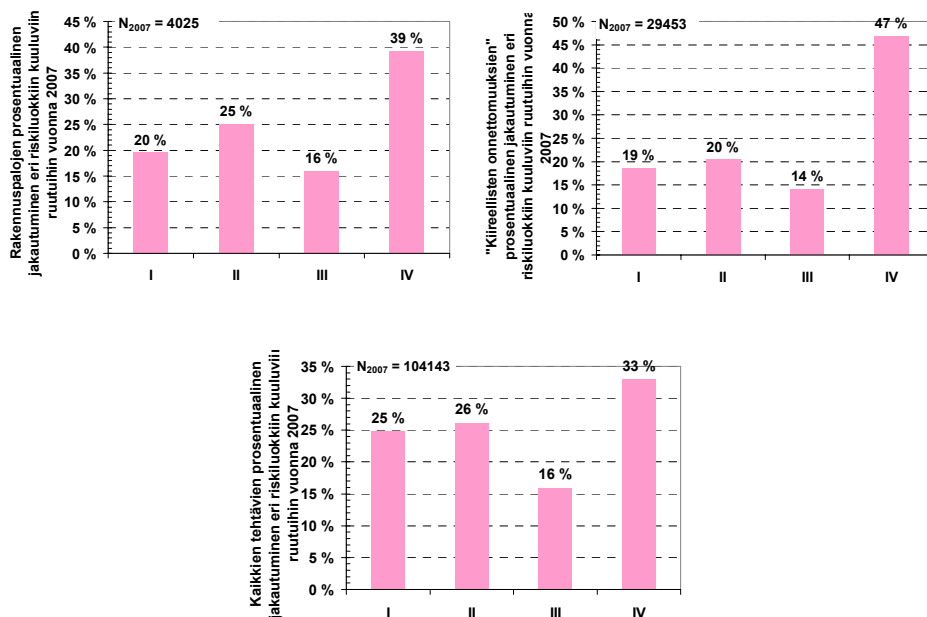
- rakennuspalo
- liikennevälinepalo
- maastopalo
- muu tulipalo
- räjähdys/räjähdysvaara
- ihmisen pelastaminen
- vaarallisten aineiden onnettomuus
- liikenneonnettomuus
- sortuma/sortumavaara.

5.4 Tehtävien lukumäärät eri riskiluokissa

Kuvassa 18 esitetään rakennuspalojen, kiireellisten onnettomuuksien ja kaikkien tehtävien lukumäärien jakautuminen eri riskiluokkiin merkittyjen riskiruutujen kesken. Kuvasta 18 nähdään, että lukumäärällisesti eniten rakennuspaloja ja kiireellisiä onnettomuuksia tapahtuu riskialueella IV. Osuus on noin 20–28 % suurempi riskiluokkaan I verrattuna ja 14–26 % riskiluokkaan II verrattuna.

Tästä ei kuitenkaan vielä nähdä riskiruutuajattelun toteutumista. Sitä tarkastelua varten lukumääriä on normitettava riskiruutujen lukumäärällä.

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen



Kuva 18. Rakennuspalojen, kiireellisten onnettomuuksien ja kaikkien tehtävien lukumäärien jakaantuminen eri riskiluokkiin. Mukana koko maan havainnot vuodelta 2007 (Pelastusopisto 2008).

5.5 Tehtäviheys riskiruutua kohden

5.5.1 Yleistä

Tehtäviheys riskiruutua kohden on saatu jakamalla tehtävien lukumäärä [kpl] riskiruutujen lukumäärällä [kpl].

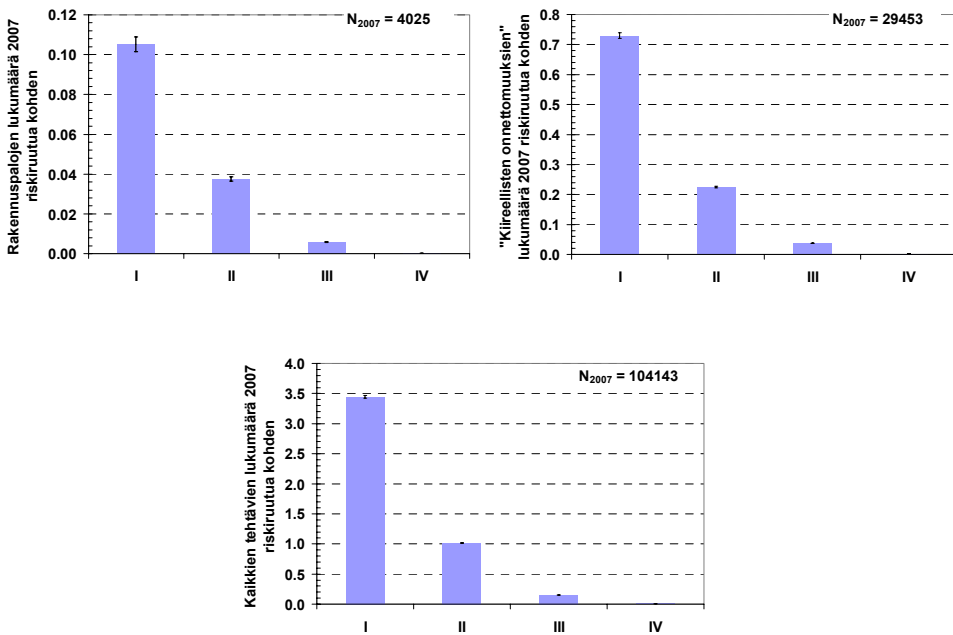
$$\text{Tehtäviheys riskiruutua kohden} = \frac{\text{Tehtävien lukumäärä [kpl]}}{\text{Riskiruutujen lukumäärä [kpl]}} \quad (8)$$

Kun tehtävien lukumäärät normitetaan riskiruutujen lukumäärillä, voidaan tarkastella riskiruutuajattelun toteutumista. Sen perusteellahan riskiluokassa I tulisi tapahtua ruutua kohden eniten onnettomuuksia. Samalla logiikalla I-luokkaa seuraavat II, III ja IV.

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen

5.5.2 Koko maa

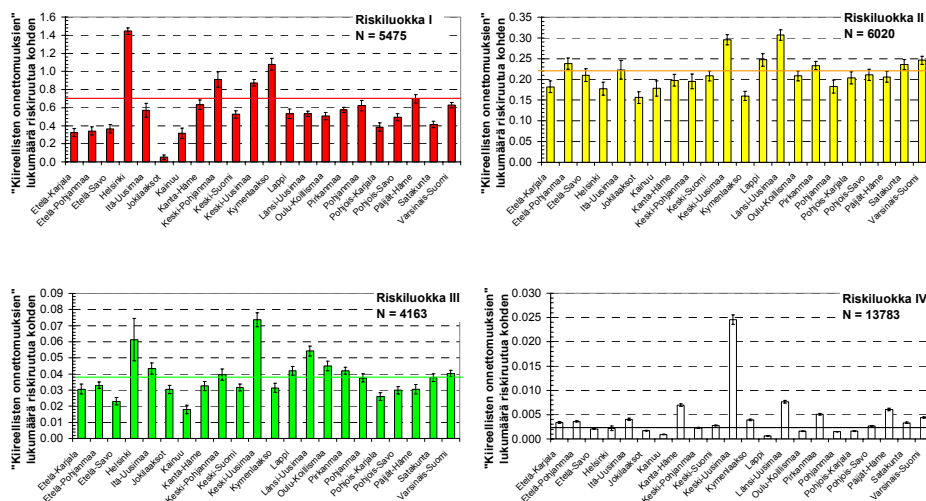
Kuvassa 19 on esitetty rakennuspalojen, kiireellisten onnettomuuksien sekä kaikkien tehtävien lukumäärä riskiruutua kohden eri riskiluokissa. Kuvasta nähdään, että logiikka toteutuu. Rakennuspalotiheys on riskiluokkaan I kuuluvissa ruuduissa 3-kertainen II-riskiluokkaan, 18-kertainen III-riskiluokkaan ja 390-kertainen IV-riskiluokkaan verrattuna. Samalla logiikalla kiireellisten onnettomuuksien tiheys on riskiluokkaan I kuuluvissa ruuduissa 3-kertainen II-riskiluokkaan, 19-kertainen III-riskiluokkaan ja 310-kertainen IV-riskiluokkaan verrattuna, ja edelleen kaikkien tehtävien tiheys on riskiluokkaan I kuuluvissa ruuduissa 3-kertainen II-riskiluokkaan, 23-kertainen III-riskiluokkaan ja 590-kertainen IV-riskiluokkaan verrattuna.



Kuva 19. Rakennuspalojen, kiireellisten onnettomuuksien sekä kaikkien tehtävien lukumäärä riskiruutua kohden koko maassa eri riskiluokkiin (I–IV) kuuluvissa ruuduissa. PRONTOn aineisto vuodelta 2007 (Pelastusopisto 2008).

5.5.3 Pelastustoimen alueet

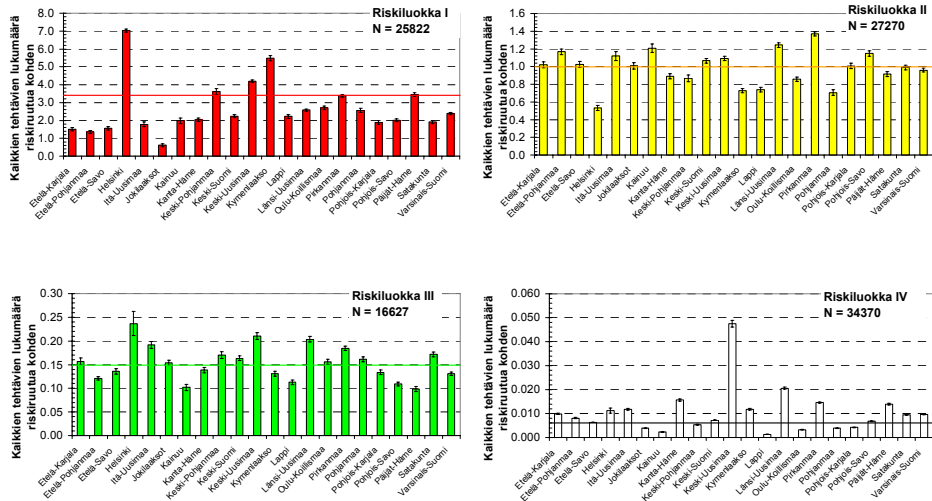
Suraavaksi tehtävien lukumäärää riskiruutua kohden tarkasteltiin erikseen eri pelastustoimen alueilla. Kuvassa 20 on esitetty kiireellisten onnettomuuksien lukumäärä riskiruutua kohden eri riskiluokissa kaikilla pelastustoimen alueilla. Kuviin on merkitty koko maan keskiarvo vaakaviivalla. Kuten kuvasta 20 nähdään, kiireellisten onnettomuuksien tiheyksissä on eroja eri alueiden välillä.



Kuva 20. Kiireellisten onnettomuuksien lukumäärä riskiruutua kohden riskiluokittain eri pelastustoimen alueilla. Kuviin piirretty vaakaviiva kuvaa koko maan keskiarvoa. PRON-TOn aineisto vuodelta 2007 (Pelastusopisto 2008).

Kuvassa 21 on esitetty kaikkien tehtävien lukumäärä riskiruutua kohden eri riskiluokissa kaikilla pelastustoimen alueilla. Kuviin on merkitty koko maan keskiarvo vaakaviivalla. Kuten kuvasta 21 nähdään, myös kaikkien tehtävien tiheyksissä on eroja eri alueiden välillä.

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen



Kuva 21. Kaikkien tehtävien lukumäärä riskiruutua kohden riskiluokittain eri pelastustoimen alueilla. Kuviin piirretty vaakaviiva kuvaa koko maan keskiarvoa. PRONTOn aineisto vuodelta 2007 (Pelastusopisto 2008).

5.6 Tehtävätiheys tuhatta asukasta kohden

5.6.1 Yleistä

Tehtävätiheys tuhatta asukasta kohden on saatu jakamalla tehtävien lukumäärä [kpl] tarkasteltavan riskiluokan ruutujen asukaslukujen summalla [kpl].

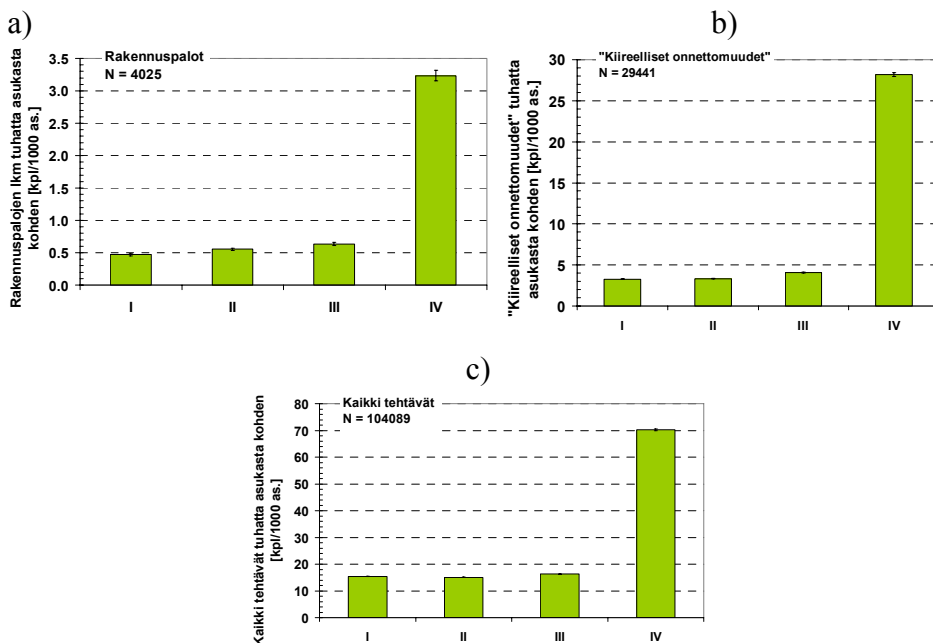
Tehtävätiheys tuhatta asukasta kohden = (9)

$$\frac{\text{Tehtävien lukumäärä [kpl]}}{\text{Riskiluokan riskiruutujen yhteenlaskettu asukasluku [1000 as]}}$$

5.6.2 Koko maa

Kuvassa 22 esitetään rakennuspalojen, kiireellisten onnettomuuksien sekä kaikkien tehtävien lukumäärä tuhatta asukasta kohden eri riskiluokissa. Kuvasta 22 nähdään, että asukasta kohden tapahtuu eniten onnettomuuksia riskiluokassa IV. Sama toistuu kaikissa kuvassa 22 esitetyissä tehtäväryhmissä.

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen



Kuva 22. a) Rakennuspalojen, b) kiireellisten onnettomuuksien sekä c) kaikkien tehtävien lukumäärä tuhatta asukasta kohden koko maassa eri riskiluokkiin (I–IV) kuuluvissa ruuduissa. PRONTOn aineisto vuodelta 2007 (Pelastusopisto 2008).

Kuvasta 22 nähdään, että rakennuspalojen esiintymistiheys asukasta kohden on melko samalla tasolla riskiluokissa I–III. Riskiluokan II arvo on noin 1.2-kertainen ja riskiluokan III noin 1.3-kertainen riskiluokkaan I verrattuna, kun taas riskiluokan IV arvo on 7-kertainen riskiluokkaan I verrattuna.

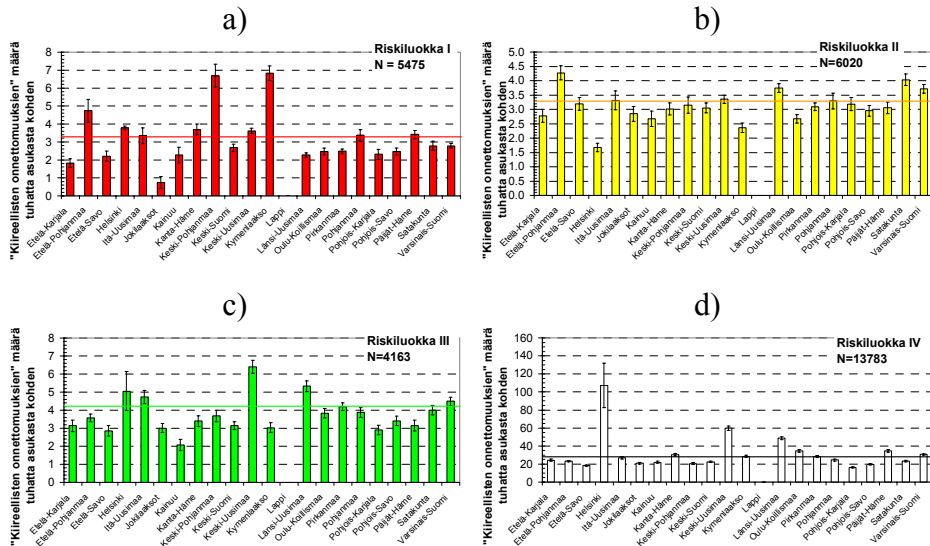
Samaan tapaan kiireellisten onnettomuuksien määrä asukasta kohden kuvassa 22 on riskiluokassa II samansuuruinen kuin riskiluokassa I. Riskiluokassa III arvo on 1.2-kertainen ja riskiluokassa IV yli 8-kertainen riskiluokkaan I verrattuna.

Kaikkien tehtävien lukumäärä asukasta kohden kuvassa 22 on suurin piirtein samalla tasolla riskiluokissa I–III, kun taas riskiluokan IV arvo on yli 4-kertainen riskiluokkaan I verrattuna.

5.6.3 Pelastustoimen alueet

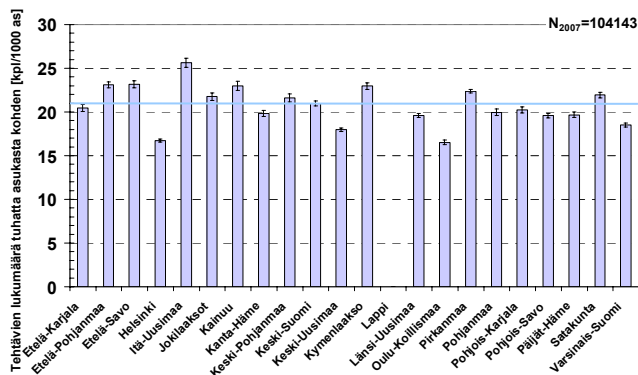
Kuvassa 23 esitetään kiireellisten onnettomuuksien lukumäärä tuhatta asukasta kohden eri pelastustoimen alueilla. Kuviin on merkitty koko maan keskiarvo vaakaviivalla. Kuten kuvasta 23 nähdään, kiireellisten onnettomuuksien tiheydessä on eroja eri alueiden välillä.

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen



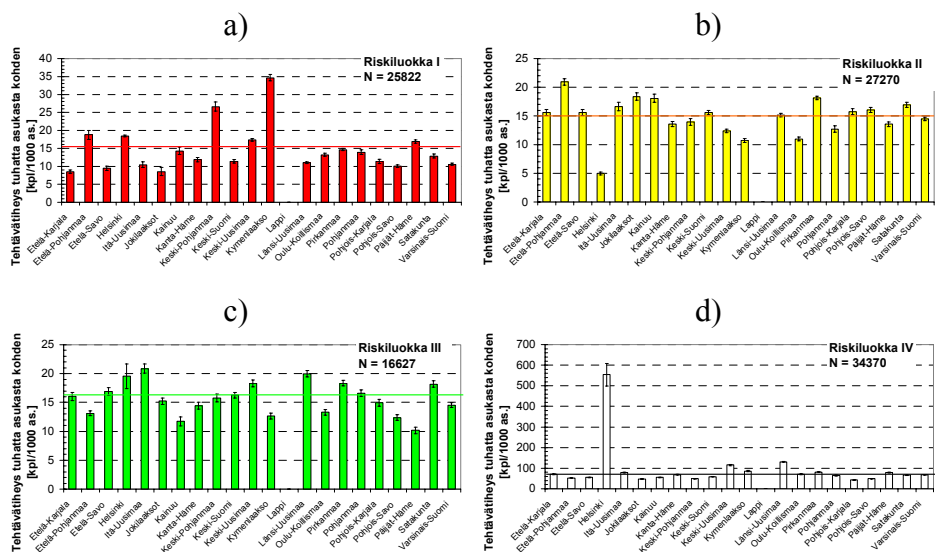
Kuva 23. Kiireellisten onnettomuksien tiheys tuhatta asukasta kohden (tehtävien lukumäärä jaettuna riskiruutuaineiston asukasmäärällä) riskiluokittain eri pelastustoimen alueilla. Kuviin piirretty vaakaviiva kuvaa koko maan keskiarvoa. Lapin osalta tieto puuttuu, koska riskialueaineistosta ei ollut saatavilla asukaslukutietoa. PRONTOn aineisto vuodelta 2007 (Pelastusopisto 2008).

Kuvassa 24 esitetään kaikkien tehtävien lukumäärä tuhatta asukasta kohden eri pelastustoimen alueilla. Kuviin on piirretty koko maan keskiarvo vaakaviivalla. Kuten kuvasta 24 nähdään, kokonaistehtäviheydessä on eroja eri alueiden välillä.



Kuva 24. Tehtäviheys tuhatta asukasta kohden (tehtävien lukumäärä jaettuna riskiruutuaineiston asukasmäärällä) eri pelastustoimen alueilla. Vaakaviiva kuvaa koko maan keskiarvoa. Lapin osalta tieto puuttuu, koska riskialueaineistosta ei ollut saatavilla asukaslukutietoa. PRONTOn aineisto vuodelta 2007 (Pelastusopisto 2008).

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen

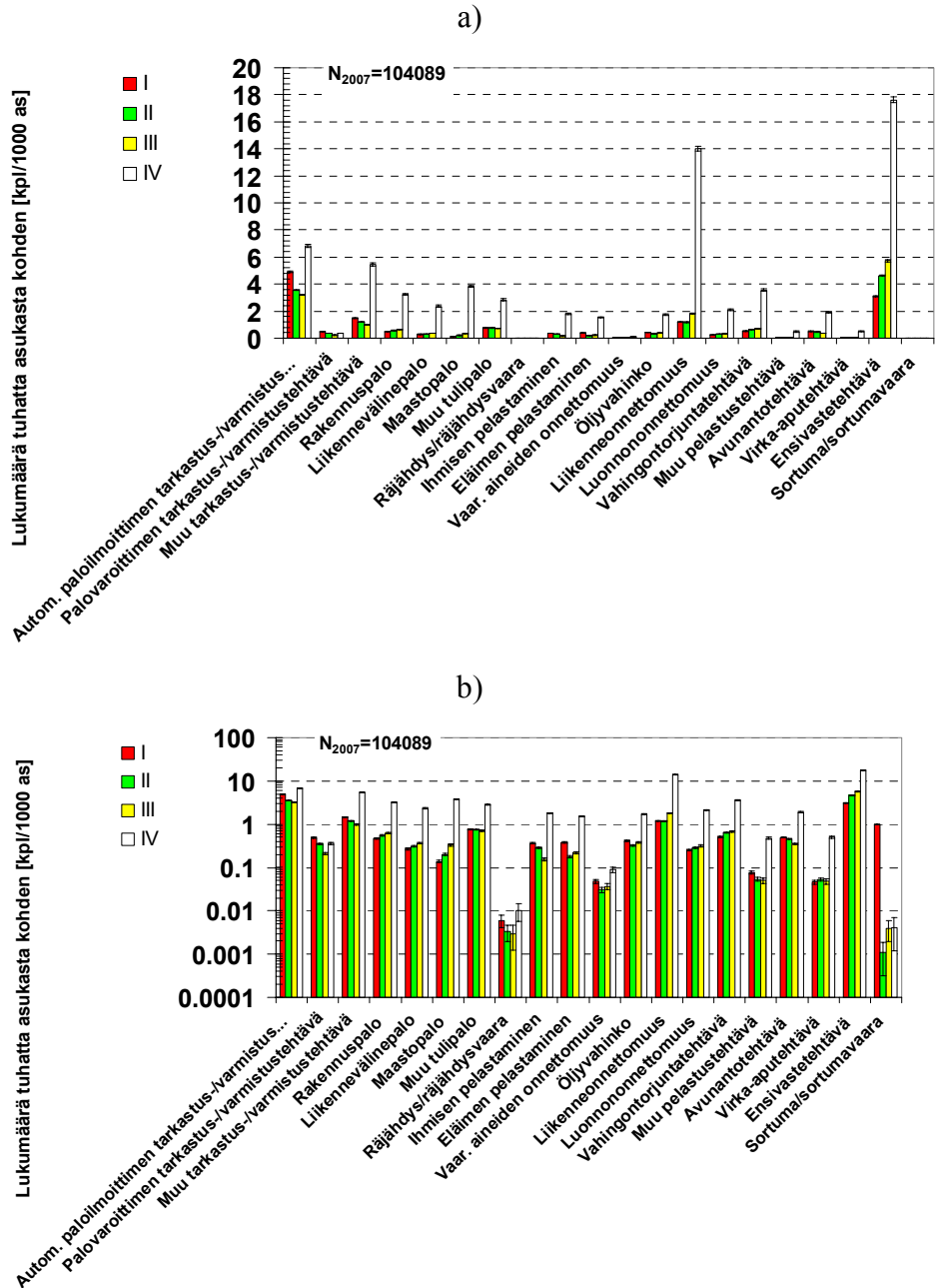


Kuva 25. Tehtävitiheys tuhatta asukasta kohden (tehtävien lukumäärä jaettuna riskiruutuaineiston asukasmäärällä) riskiluokittain eri pelastustoimen alueilla. Vaakaviiva kuvaa koko maan keskiarvoa. Lapin osalta tieto puuttuu, koska riskialueaineistosta ei ollut saatavilla asukaslukutietoa. PRONTO:n aineisto vuodelta 2007 (Pelastusopisto 2008).

5.6.4 Onnettomuustyytit

Kuvassa 26 esitetään vuoden 2007 tehtävitiheys tuhatta asukasta kohden onnettomuustyyteittäin. Kuvasta 26 nähdään, että paloilmottimen tai palovaroittimen tarkastus- ja varmistustehtäviä lukuun ottamatta kaikkien onnettomuustyyppien esiintymistiheys asukasta kohden riskiluokan on IV-ruuduissa muita riskiluokkia korkeampi. Eri riskiluokkien välillä on jonkin verran vaihtelua eri onnettomuustyyteissä.

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineiston pohjautuen



Kuva 26. Tehtäviitiheys tuhatta asukasta kohden (tehtävien lukumäärä jaettuna riskiruutu-aineiston asukasmäärällä) onnettomuustyyteittäin. Mukana ovat kaikki tehtävät vuonna 2007 (Pelastusopisto 2008). Kuvassa a) tulos esitetty lineaariasteikolla, kuvassa b) tulos esitettynä logaritmisella asteikolla (y-akseli).

5.6.5 Riskiluokkien vertailu

Kuvien 18, 19 ja 20 perusteella nähdään, että riskiluokassa IV tapahtuu lukumääräisesti hieman enemmän rakennuspaloja ja muita onnettomuuksia muihin riskiluokkiin verrattuna. Riskiluokan IV ruutuja on lukumääräisesti eniten, jolloin onnettomuuksien esiintymistiheys ruutua kohden on muita alhaisempi. Tämä on loogista myös riskiluokka-ajattelun perusteella, jonka mukaisesti alhaisemman riskin alueella onnettomuuksien esiintymistiheyden ruutua kohden tuleekin olla korkeampia riskiluokkia alhaisempi. Riskiluokan IV ruuduissa asuu kuitenkin vähemmän ihmisiä suhteessa muihin, jolloin kuvassa 18 suoraan lukumäärien perusteella piiirrettyjen pylväiden erot kasvavatkin huomattavasti suuremmiksi, kun lukumäärät suhteutetaan asukaslukua kohden kuvassa 22. Näin ollen asukkaan kannalta tilanne onkin erilainen. Kuten kuvasta 22 nähdään, onnettomuuksia tapahtuu asukasta kohden vähiten riskiluokan I ruuduissa. Riskiluokan II ruutujen arvot ovat suunnilleen samalla tasolla, kun taas riskiluokan III ruuduissa onnettomuustiheys asukasta kohden on jonkin verran suurempi. Riskiluokassa IV ero muihin riskiluokkiin on selvästi nähtävissä. On kuitenkin huomattava, että tämä tarkastelu katsoo asiaa vain riskiruudun asukasta kohden eikä ota huomioon ruudun muita ominaisuuksia, jotka kenties vaikuttavat ruudun onnettomuustiheyteen. Tämä tarkastelu pitäisi tehdä koko riskiruutuaineistolle erikseen, eri riippuvuuksien selvittämiseksi.

5.7 Rakennuspalojen määrä kerrosneliötä kohden

5.7.1 Yleistä

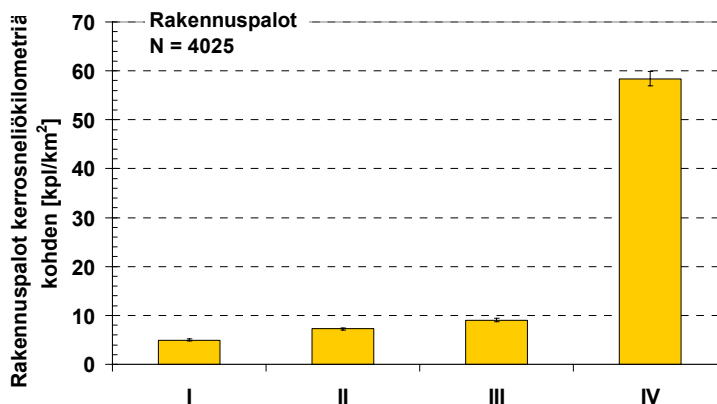
Tehtäviheys kerrosalaa kohden on saatu jakamalla tehtävien lukumäärä [kpl] tarkasteltavan riskiluokan ruutujen yhteenlasketulla kerrosalalla [m²].

$$\text{Tehtäviheys tuhatta asukasta kohden} = \frac{\text{Tehtävien lukumäärä [kpl]}}{\text{Riskiluokan riskiruutujen yhteenlaskettu kerrosala [m²]}} \quad (10)$$

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen

5.7.2 Koko maa

Kuvassa 27 on esitetty rakennuspalojen lukumäärä kerrosneliötä kohden eri riskiluokissa. Kuvasta 27 nähdään, että kerrosalaa kohden eniten rakennuspaloja tapahtuu riskiluokassa IV.



Kuva 27. Rakennuspalojen lukumäärä kerrosneliötä kohden koko maassa eri riskiluokkiin (I–IV) kuuluvissa ruuduissa. PRONTOn aineisto vuodelta 2007 (Pelastusopisto 2008).

Kuvassa 27 riskiluokan II arvo on noin 1.5-kertainen ja riskiluokan III noin 1.8-kertainen riskiluokkaan I verrattuna, kun taas riskiluokan IV arvo on 12-kertainen riskiluokkaan I verrattuna.

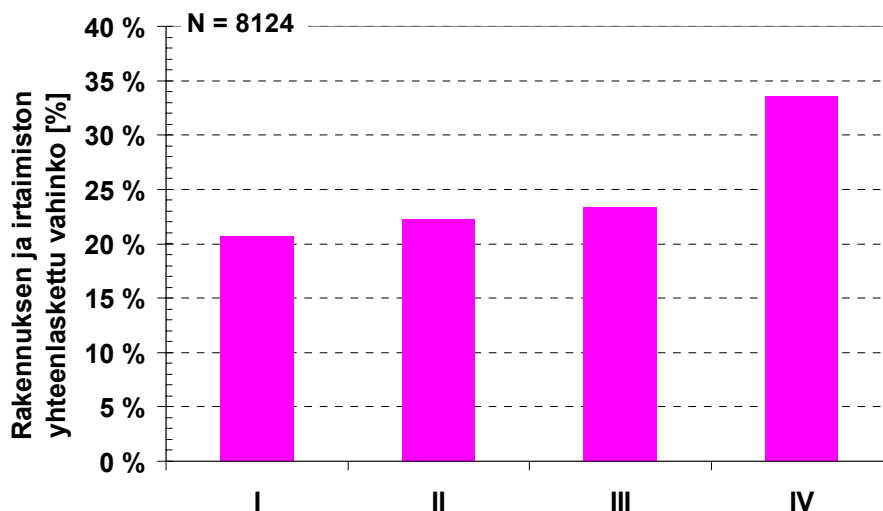
5.8 Rakennuspalovahinkosumman jakaantuminen eri riskiluokkiin

5.8.1 Yleistä

Käytetty rakennuspalovahinkoaineisto poimittiin PRONTOsta, ja se kattaa vuodet 2006–2007. Rakennuspalon tapahtumapaikan riskiluokka sekä riskiruutujen kerros- ja asukasluvut määräytyvät kuten kuvattu kohdassa 5.2.

5.8.2 Rakennuspalovahinkosumman prosentuaalinen jakautuminen

Kuvassa 28 on esitetty vahinkosumman prosentuaalinen jakautuminen eri riskiluokan ruutuihin. Kuten nähdään, prosentuaalisesti suurin osa vahinkosummasta sijoittuu riskiluokan IV ruutuihin. Riskiluokkien väliset erot ovat kuitenkin pienemmät kuin rakennuspalojen lukumäärien erot.

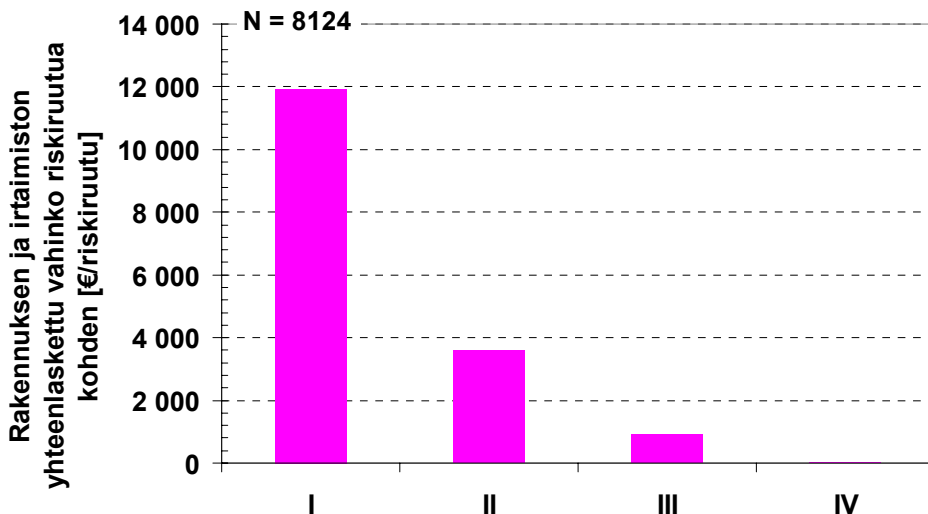


Kuva 28. Rakennuksen ja irtaimiston yhteenlaskettu vahinko koko maan rakennuspalloissa. PRONTO:n aineisto vuosilta 2006–2007 (Pelastusopisto 2008).

5.8.3 Rakennuspalovahinkosumma riskiruutua kohden

Kuvassa 29 on esitetty rakennuksen ja irtaimiston yhteenlaskettu vahinko riskiruutua kohden eri riskiluokissa. Kuten kuvasta nähdään, vahinkosumma riskiruutua kohden on korkein riskiluokan I ruuduissa. Riskiluokan I arvo on 3-kertainen riskiluokkaan II, 13-kertainen riskiluokkaan III ja noin 490-kertainen riskiluokkaan IV verrattuna.

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen



Kuva 29. Rakennuksen ja irtaimiston yhteenlaskettu vahinko riskiruutua kohden koko maan rakennuspaloissa. PRONTOn aineisto vuosilta 2006–2007 (Pelastusopisto 2008).

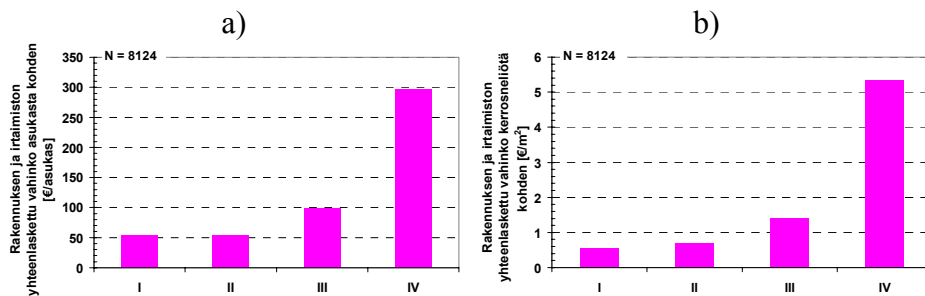
5.8.4 Rakennuspalovahinkosumma asukasta ja kerrosalaa kohden

Kuvassa 30a on esitetty rakennuksen ja irtaimiston yhteenlaskettu vahinko asukasta kohden ja kuvassa 30b kerrosalaa kohden eri riskiluokissa. Kuten kuvasta nähdään, asukasta ja kerrosneliötä kohden määritetty vahinkosumma on korkein riskiluokan IV ruuduissa.

Asukasta kohden määritetty arvo on samalla tasolla riskiluokissa I ja II, kun taas riskiluokan III arvo on noin 2-kertainen ja riskiluokan IV noin 6-kertainen riskiluokkaan I verrattuna.

Samoin kerrosalaa kohden määritetty arvo on noin 1.2-kertainen riskiluokassa II, 2.5-kertainen riskiluokassa III ja 10-kertainen riskiluokassa IV riskiluokan I arvoon verrattuna.

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen



Kuva 30. Rakennuksen ja irtaimiston yhteenlaskettu vahinko koko maan rakennuspalloissa a) asukasta kohden ja b) kerrosneliötä kohden. PRONTOn aineisto vuosilta 2006–2007 (Pelastusopisto 2008).

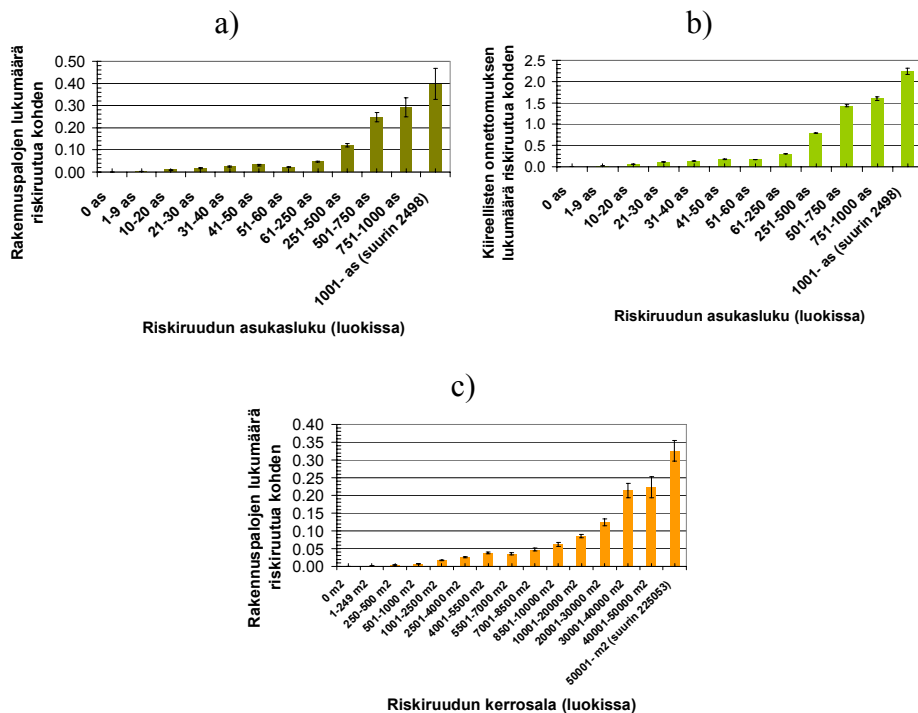
5.9 Lukumäärien riippuvuus asukasluvusta ja kerrosalasta

5.9.1 Rakennuspalot ja kiireelliset onnettomuudet asukasluku- ja kerrosalaluokissa

Kuvassa 31 riskiruudut on jaoteltu asukasluvun (kuva 31a ja b) sekä kerrosalan (kuva 31c) mukaisesti luokkiin. Tämän jälkeen kullekin luokalle on määritetty rakennuspalojen (kuva 31a ja c) sekä kiireellisten onnettomuuksien (kuva 31b) lukumäärät riskiruutua kohden. Kuvassa 31 on toisin sanoen esitetty se, kuinka paljon rakennuspaloja tai kiireellisiä onnettomuuksia eri luokkien yhdessä yksittäisessä ruudussa on tapahtunut vuonna 2007. Kuvassa 31 nähdään, että onnettomuustiheys kasvaa kerrosalan ja asukasluvun kasvaessa. Samankaltainen kehitys oli näkyvä myös kuvassa 16, jossa riskiruudun sijaan maantieteellisenä alueena ovat Suomen eri kunnat.

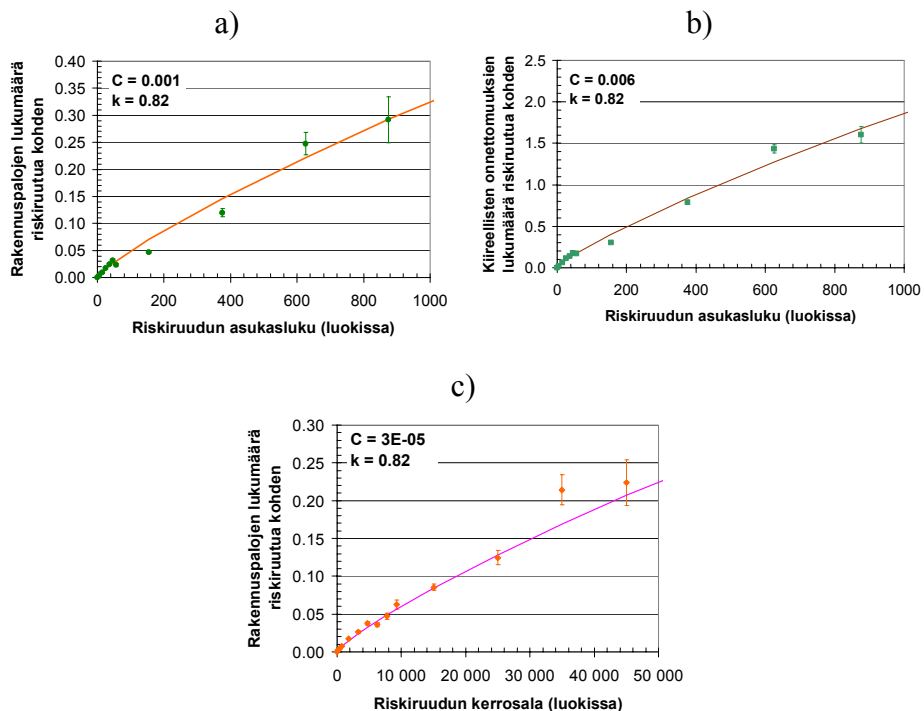
Kuvassa 32 sama kuva 31 on piirretty lineaariasteikolle. Kuvassa 32 kunkin luokan asukaslukupiste on piirretty luokan keskiarvon kohdalle x-akselilla. Samaan kuvaan on piirretty yhtälön (6) potenssifunktio, josta nähdään, että riippuvuus on suunnilleen samanmuotoinen kuin kunta-aineistossa. Potenssifunktio sovitettiin aineistoon pienimmän neliösumman menetelmällä siten, että $k:n$ arvo kiinnitettiin samaan arvoon kuin kunta-aineistossa. On huomattava, että sovitteessa on jätetty sekä asukasluvun että kerrosalan suurin luokka huomioimatta.

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen



Kuva 31. a) Rakennuspalojen ja b) kiireellisten onnettomuuksien lukumäärä riskiruutua kohden, kun riskiruudut on jaoteltu asukasluvun perusteella luokkiin. c) Rakennuspalojen lukumäärä riskiruutua kohden, kun riskiruudut on jaoteltu kerrosalan perusteella luokkiin. PRONTO:n aineisto vuodelta 2007 (Pelastusopisto 2008).

5. Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen



Kuva 32. a) Rakennuspalojen ja b) kiireellisten onnettomuuksien lukumäärä riskiruutua kohden, kun riskiruudut on jaoteltu asukasluvun perusteella luokkiin välillä 0–1 000 as. c) Rakennuspalojen lukumäärä riskiruutua kohden, kun riskiruudut on jaoteltu kerrosalan perusteella luokkiin välillä 0–50 000 m². Kuvissa a–c kukin piste on piirretty luokan keskiarvon kohdalle. PRONTOn aineisto vuodelta 2007 (Pelastusopisto 2008).

5.10 Riskiruutuaineiston tarkastelun kehittäminen

5.10.1 Työvälineet riskitasojen määrittelyyn

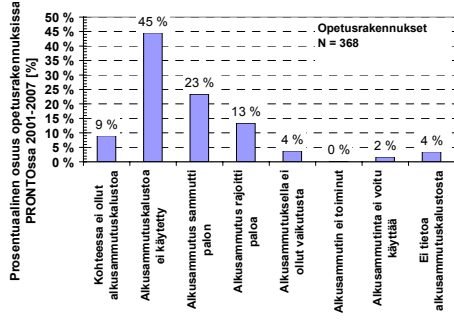
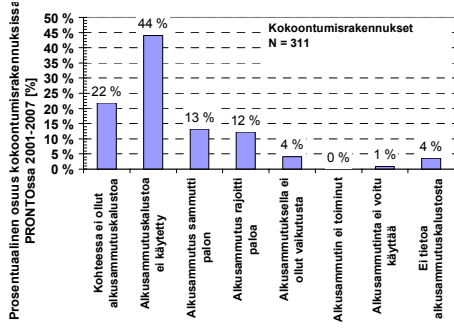
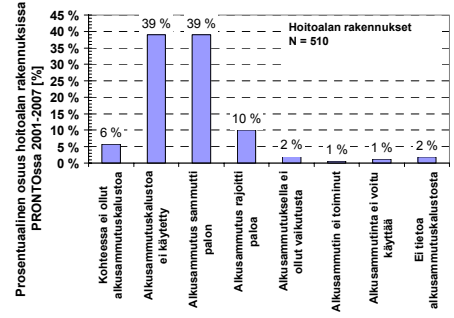
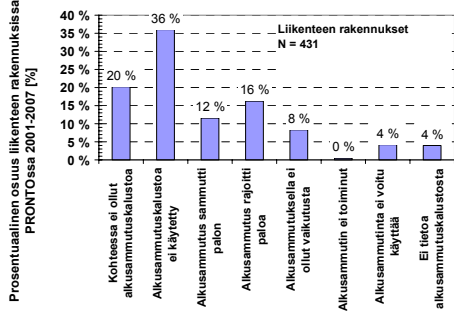
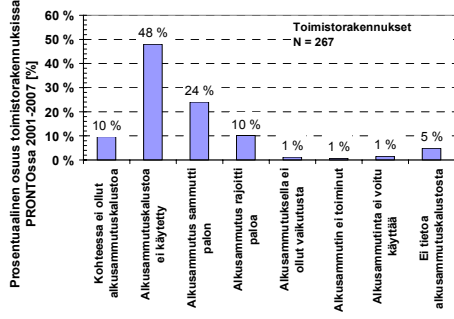
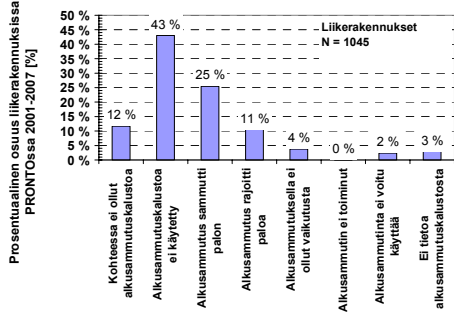
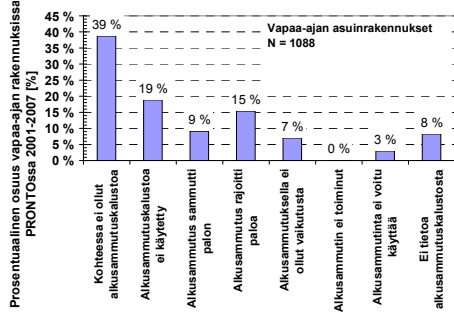
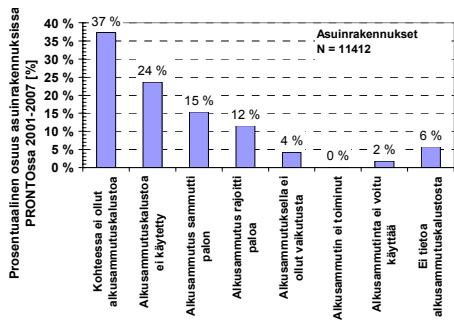
Edellä kohdissa 5.4–5.9 riskiruutuaineistoa on tarkasteltu hyvin yleisellä tasolla. Tulevaisuudessa koko riskiruutuaineisto tulisi käydä järjestelmällisesti läpi, jotta nähtäisiin, miten riskit ovat tällä hetkellä sijoittuneet valtakunnassamme. Seuraavana askeleena tulisi kehittää käytettävissä olevan aineiston pohjalta perustellut, ajan tasalla olevat menetelmät, joilla riskitaso voidaan tulevaisuudessa ennustaa. Siihen tässä raportissa esitetyt tarkastelut eivät ole sellaisenaan riittäviä.

6. Alkusammutus

6.1 Alkusammutus ja sen vaikutus paloon

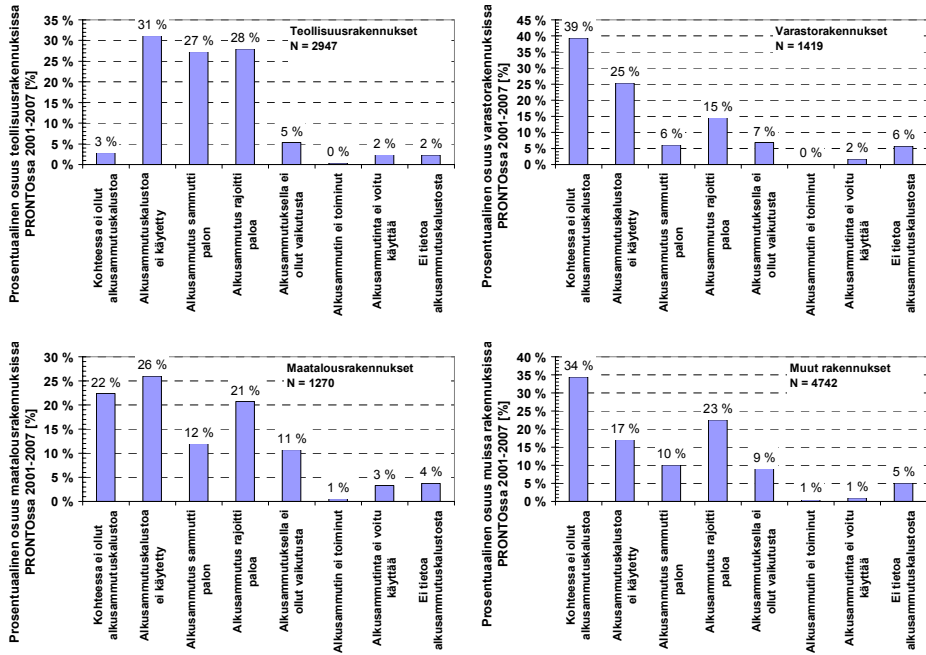
Kuvassa 33 on tarkasteltu rakennustyypeittäin, oliko kohteessa alkusammutuskalustoa käytettävissä, käytettiinkö sitä ja mikäli käytettiin, mitkä olivat toimenpiteiden vaikutukset paloon. Tiedot on esitetty prosentuaalisina osuuksina kyseisen rakennusluokan aineistosta laskettuna.

Kuvista nähdään, että asuinrakennuksissa, vapaa-ajan asuinrakennuksissa, varastorakennuksissa ja luokassa ”muut rakennukset” lähes 40 %:ssa kohteista ei ollut alkusammutuskalustoa. Liikenteen rakennuksissa, kokoontumisrakennuksissa ja maatalousrakennuksissa vastaava luku on noin 20 % ja liike-, toimisto- sekä opetusrakennuksissa noin 10 %. Teollisuusrakennuksista ja hoitoalan rakennuksista vain muutamasta prosentista puuttui alkusammutuskalusto.



Kuva 33. jatkuu...

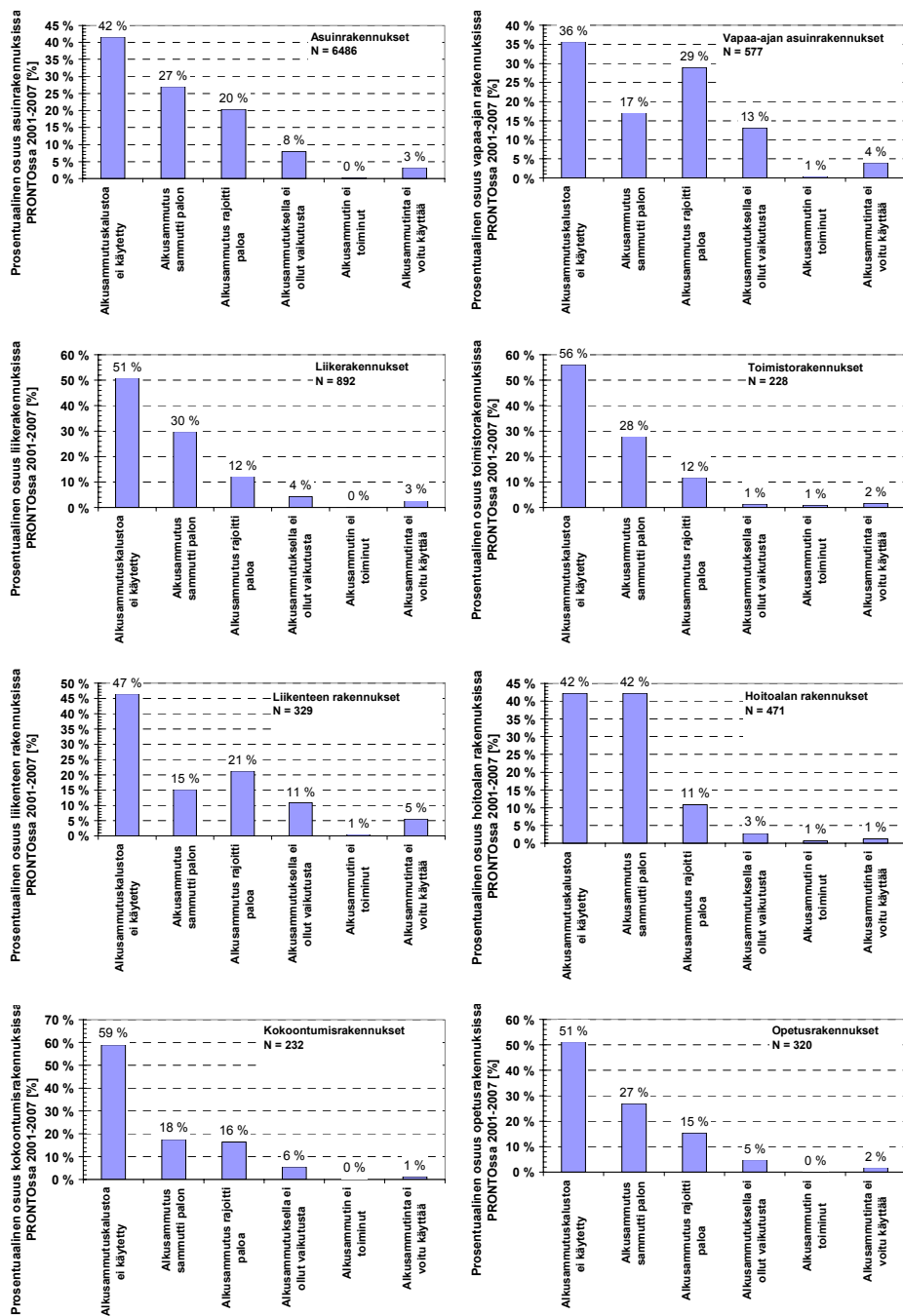
6. Alkusammutus



Kuva 33. Alkusammutus ja sen vaikutus paloon prosentteina rakennustyypeittäin koko tilastoaineistossa. Mukana ei ole rakennustyyppiä ”palo- ja pelastustoimen rakennukset” havaintojen vähäisen lukumäärän vuoksi.

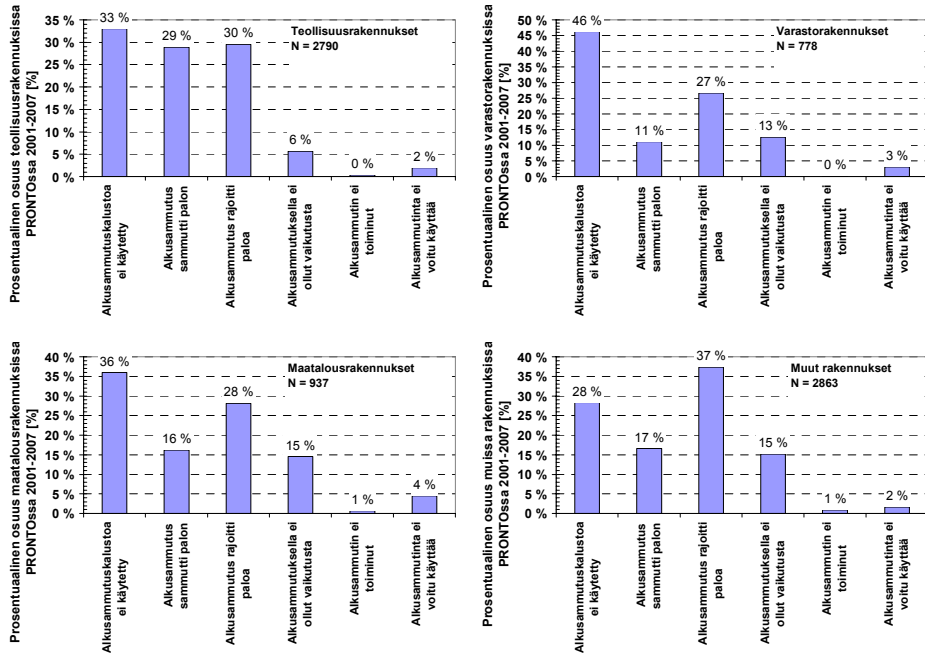
Kun tilastoaineistosta otetaan huomioon ainoastaan kohteet, joissa alkusammutuskalustoa on ollut (poistettu kohdat ”kohteessa ei ollut alkusammutuskalustoa” ja ”ei tietoa alkusammutuskalustosta”), kohteita on 16 410 kpl. Tällöin alkusammutus ja sen vaikutus paloon rakennustyypeittäin on esitetty kuten edellä kuvassa 34.

Liike- ja toimistorakennuksissa sekä kokoontumis- ja opetusrakennuksissa alkusammutuskalustoa ei käytetty yli 50 %:ssa tapauksista. Asuinrakennuksissa, liikenteen ja hoitoalan rakennuksissa sekä varastorakennuksissa vastaava prosentiosuus on 40–50 % ja vapaa-ajan asuinrakennuksissa sekä teollisuus- ja maatalousrakennuksissa 30–40 %. Eniten alkusammutuskalustoa käytettiin rakennusluokassa ”muut rakennukset” (72 %).



Kuva 34. jatkuu...

6. Alkusammutus



Kuva 34. Alkusammutus ja sen vaikutus paloon prosentteina rakennustyypeittäin, kun tilastotiedoista on poistettu kohteet, joissa ei ollut alkusammutuskalustoa tai joissa ei ollut tietoa kalustosta. Mukana ei ole rakennustyyppiä ”palo- ja pelastustoimen rakennukset” havaintojen vähäisen lukumäärän vuoksi.

Kuvan 34 tietoja yhdistelemällä tarkastellaan alkusammutuksen vaikutusta paloon eri rakennustyypeissä. Tulokset on esitetty sekä taulukossa 6 että kuvassa 35 prosentteina seuraavien luokkien mukaan: alkusammutuksella on ollut vaikutusta (sammuttanut tai rajoittanut paloa), ei ole ollut vaikutusta tai jostain syystä alkusammutusta ei ole käytetty (ei ollut käytetty, ei toiminut tai ei voitu käyttää).

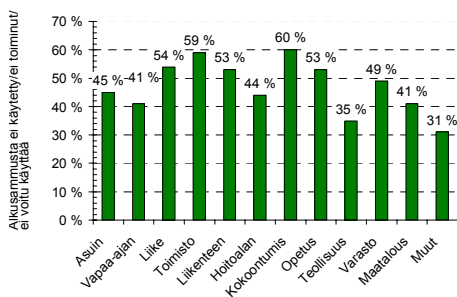
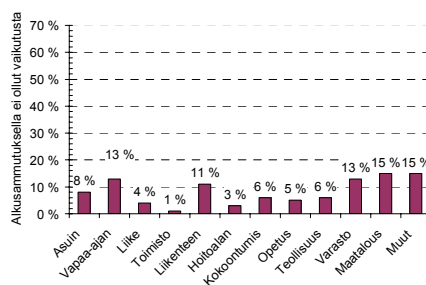
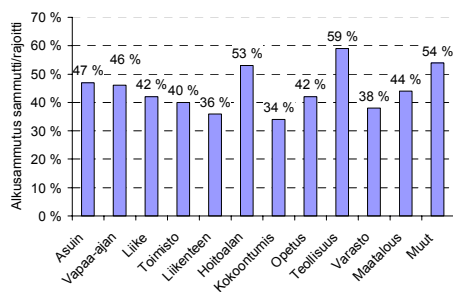
Teollisuusrakennuksissa alkusammutus sammutti palon tai rajoitti sitä lähes 60 %:ssa kohteista. Myös hoitoalan rakennuksissa ja luokassa ”muut rakennukset” vaikutusta oli yli 50 %:ssa tapauksista. Vähäisimmäksi alkusammutuksen vaikutus jäi liikenteen rakennuksissa, kokoontumisrakennuksissa ja varastorakennuksissa (alle 40 %).

Tapauksia, joissa alkusammutuksella ei ollut lainkaan vaikutusta paloon, oli korkeintaan 15 %, ja tapauksia, joissa alkusammutin ei toiminut, korkeintaan 1 %.

Taulukko 6. Alkusammutuksen vaikutus paloon rakennustyypeittäin, kun tilastotiedoista on poistettu kohteet, joissa ei ollut alkusammutuskalustoa tai joissa ei ollut tietoa kalustosta.

Alkusammutus ja sen vaikutus paloon	Vapaa-		Toimis-		Liiken-		Ko- koon- tumis
	Asuin	ajan	Liike	to	teen	Hoito- alan	
Sammutti/rajoitti	47 %	46 %	42 %	40 %	36 %	53 %	34 %
Ei ollut vaikutusta	8 %	13 %	4 %	1 %	11 %	3 %	6 %
Ei ollut/käytetty/toiminut/voitu käyttää	45 %	41 %	54 %	59 %	53 %	44 %	60 %
Havaintojen lkm	6 486	577	892	228	329	471	232

Alkusammutus ja sen vaikutus paloon	Opetus	Teolli- suus	Varasto	Maa- talous	Muut
	Sammutti/rajoitti	42 %	59 %	38 %	44 %
Ei ollut vaikutusta	5 %	6 %	13 %	15 %	15 %
Ei ollut/käytetty/toiminut/voitu käyttää	53 %	35 %	49 %	41 %	31 %
Havaintojen lkm	320	2 790	778	937	2 863



Kuva 35. Alkusammutuksen vaikutus paloon rakennustyypeittäin, kun tilastotiedoista on poistettu kohteet, joissa ei ollut alkusammutuskalustoa tai joissa ei ollut tietoa kalustosta. PRONTO-tiedot vuosilta 2001–2007.

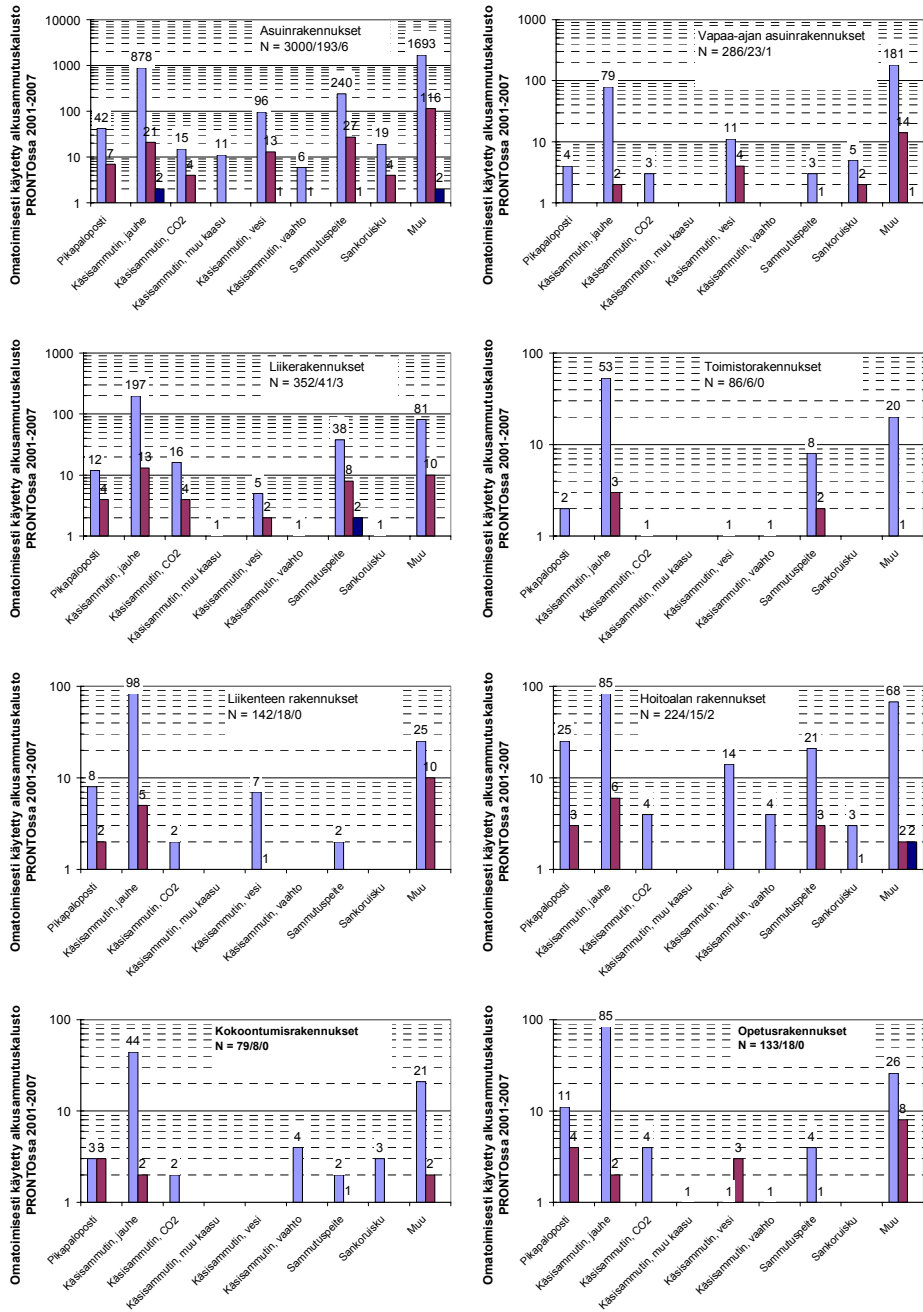
6.2 Omatoimisesti käytetty alkusammutuskalusto

Tilastoaineistossa on kerätty tietoa omatoimisesti käytetystä alkusammutuskalustosta: ensisijaisesti käytetystä alkusammutuskalustosta, toissijaisesti käytetystä alkusammutuskalustosta sekä vielä mahdollisesta kolmannelta vaihtoehdosta. Kuvassa 36 on esitetty rakennustyypeittäin, kuinka monessa kohteessa omatoimisesti käytetty alkusammutuskalusto on ollut pikapaloposti, käsiammutin (jauhe, CO₂, muu kaasu, vesi tai vaahto) tai sammutuspeite, sankoruisku tai jokin muu menetelmä. Kuvissa ensimmäinen pylväs (vaaleansininen) kuvaa ensisijaisesti käytettyä menetelmää, toinen (punainen) toissijaisesti käytettyä menetelmää ja kolmas pylväs (tummansininen) kolmantena käytettyä menetelmää.

Aineistosta on poistettu kohteet, joissa ei ollut alkusammutuskalustoa, sitä ei käytetty, sitä ei voitu käyttää tai siitä ei ollut tietoa, sekä virheelliset kirjaukset. Tämän jälkeen havaintoja oli 6 895 kpl.

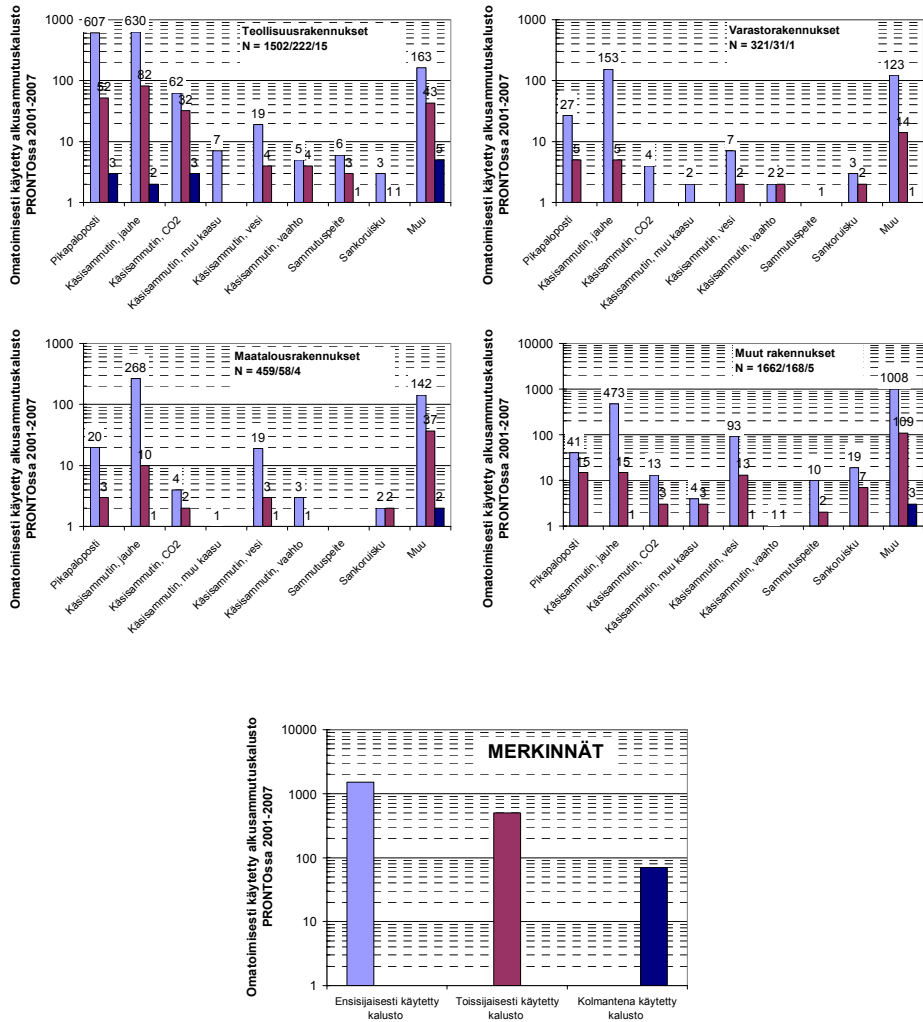
Yleisin ensisijainen alkusammutusväline oli jauhekäsiammutin, kun ei huomioida kohtaa ”muu väline”, joka oli suurin asuinrakennuksissa, vapaa-ajan asuinrakennuksissa ja luokassa ”muu rakennus”. Teollisuusrakennuksissa pikapaloposti oli lähes yhtä usein käytetty ensisijainen alkusammutusväline kuin jauhekäsiammutin. Toissijaisesti käytettyjen alkusammutusvälineiden lukumäärä oli aika alhainen muissa paitsi teollisuusrakennuksissa. Toissijaisesti käytetyissä menetelmissä oli myös enemmän hajontaa kuin ensisijaisesti käytetyissä menetelmissä.

6. Alkusammutus



Kuva 36. jatkuu...

6. Alkusammutus



Kuva 36. Omatoiminen alkusammutus rakennustyypeittäin, kun aineistosta on poistettu tapaukset, joissa ei ollut alkusammutuskalustoa tai ei ollut tietoa kalustosta, alkusammutuskalustoa ei käytetty tai sitä ei voitu käyttää, sekä väärät kirjaukset. Mukana ei ole rakennustyyppiä ”palo- ja pelastustoimen rakennukset” havaintojen vähäisen lukumäärän vuoksi.

7. Toimintavalmiusajan kertymäkuvaajat

7.1 Aineisto

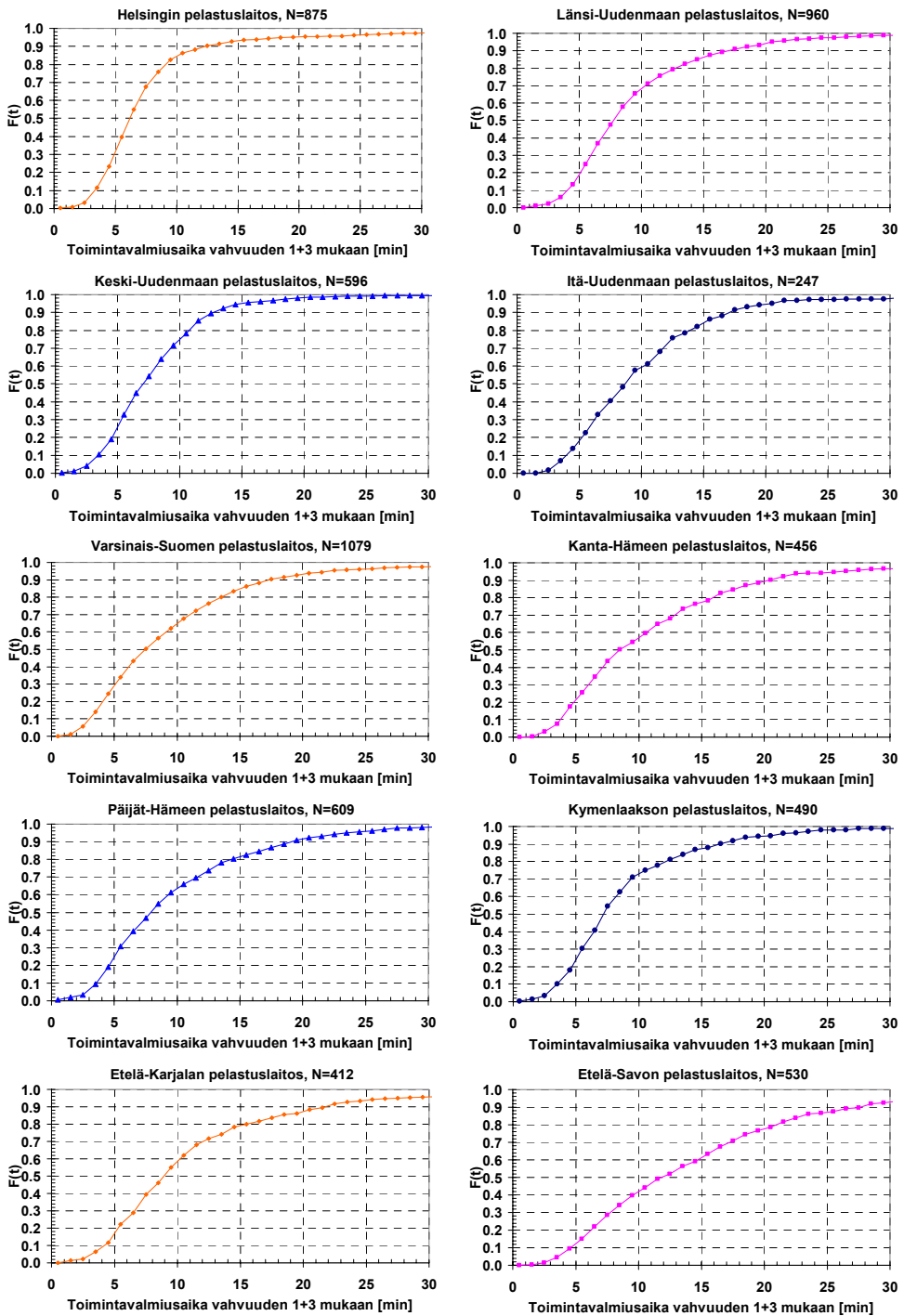
Toimintavalmiusaikojen määrittämiseen käytettiin PRONTO:n rakennuspaloaineistoa vuosilta 2004–2007 (Pelastusopisto 2008). Toimintavalmiusajan kuvaajat piirrettiin vahvuuden 1+3 mukaan, joka lasketaan ensimmäisen ajoneuvon hälyttämisestä siihen, kun vahvuus 1+3 on tapahtumapaikalla (käytännössä kun vahvuus 4 täyttyy). Jos vahvuus 1+3 ei täyty, PRONTO määrittää toimintavalmiusajan viimeisen paikalla olevan ajoneuvon mukaan.

PRONTO:n onnettomuusselosteelle on kullekin ajoneuville erikseen merkitty ”muodostelma”-tieto seuraavista vaihtoehdoista: ”yksikkö”, ”joukkue”, ”komppania”, ”SaKu”, ”ensivaste”, ”ei kiireellinen”, ”täydennys”, ”ei lähtenyt”. Toimintavalmiusaika lasketaan niiden ajoneuvojen perusteella, joiden muodostelmaksi on merkitty joko ”yksikkö”, ”joukkue” tai ”komppania”.

7.2 Kertymäkuvaajat pelastustoimen alueittain

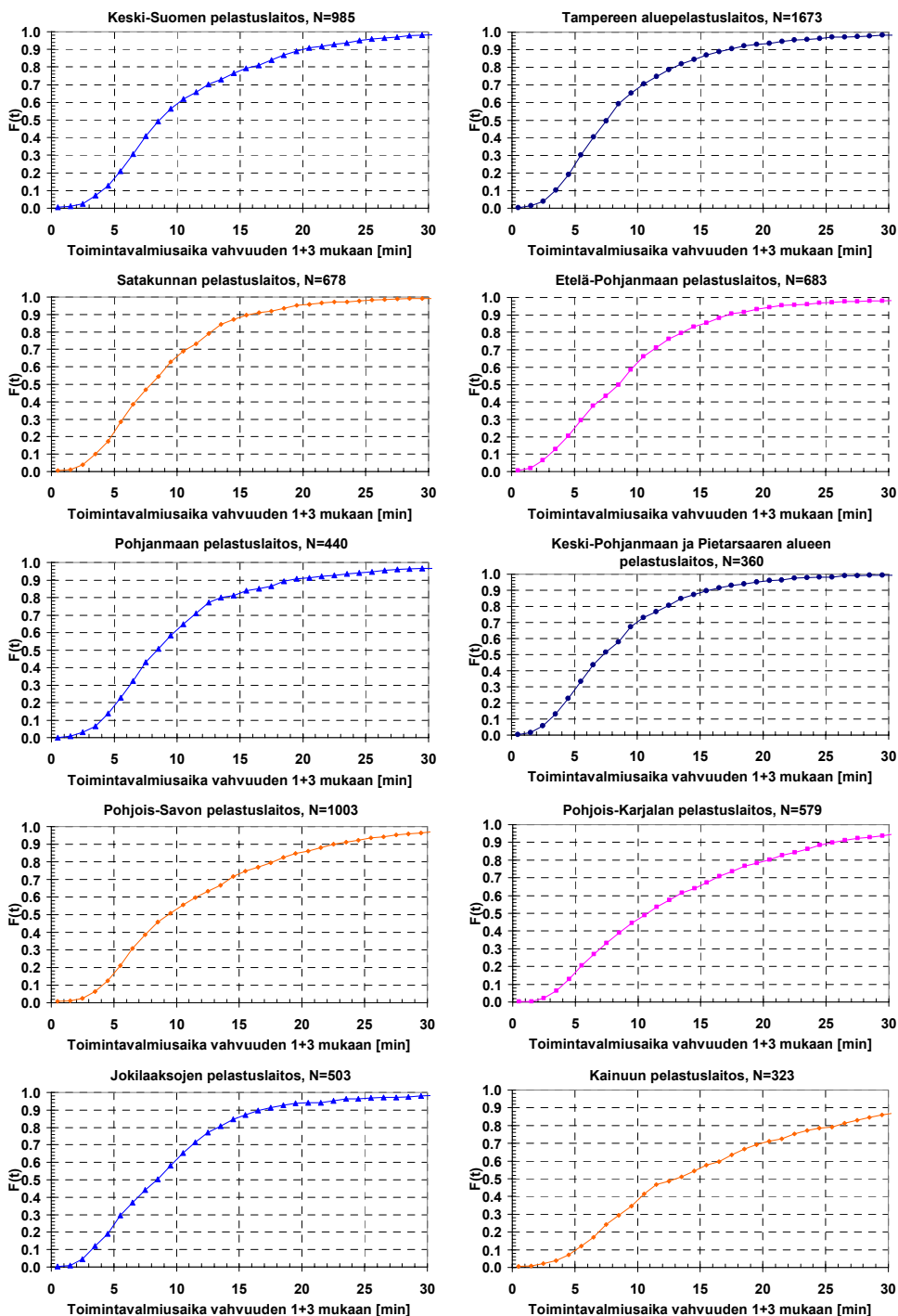
Kuvassa 37 on esitetty toimintavalmiusajan kertymäkuvaajat eri pelastustoimen alueilla. Toimintavalmiusaika on määritetty vahvuuden 1+3 mukaan. Kunkin kuvan ylälaitaan on merkitty havaintojoukon koko, jonka perusteella kertymäkuvaaja on määritetty.

7. Toimintavalmiusajan kertymäkuvaajat



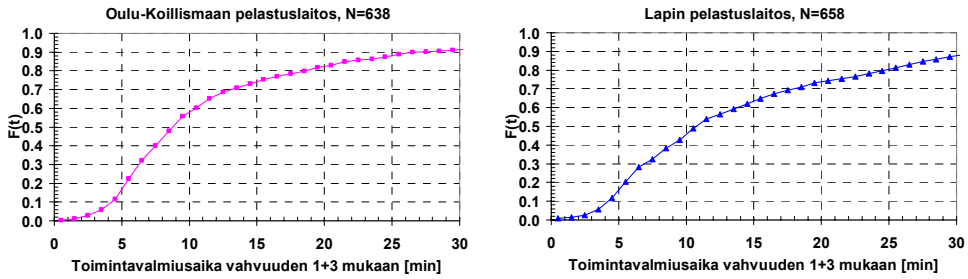
Kuva 37. jatkuu...

7. Toimintavalmiusajan kertymäkuvaajat



Kuva 37. jatkuu...

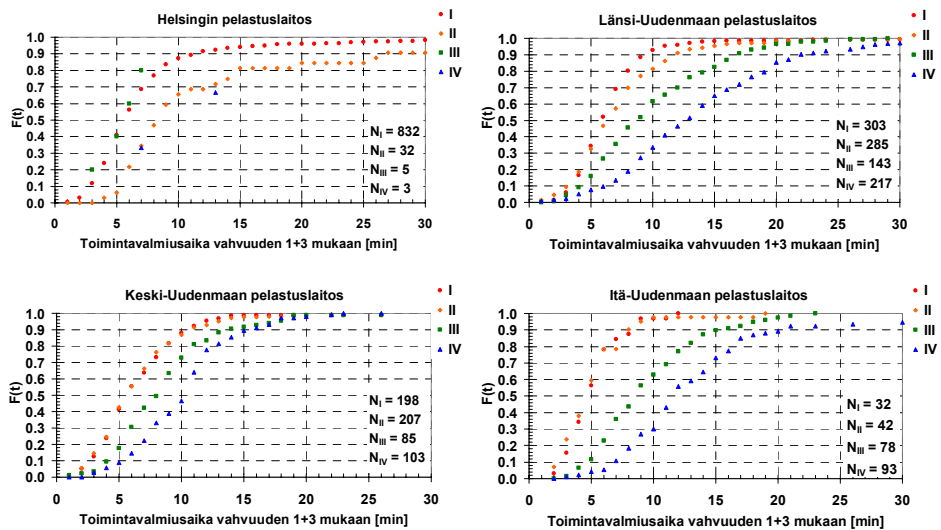
7. Toimintavalmiusajan kertymäkuvaajat



Kuva 37. Toimintavalmiusaikakertymät vahvuuden 1+3 mukaan rakennuspaloissa vuosina 2004–2007.

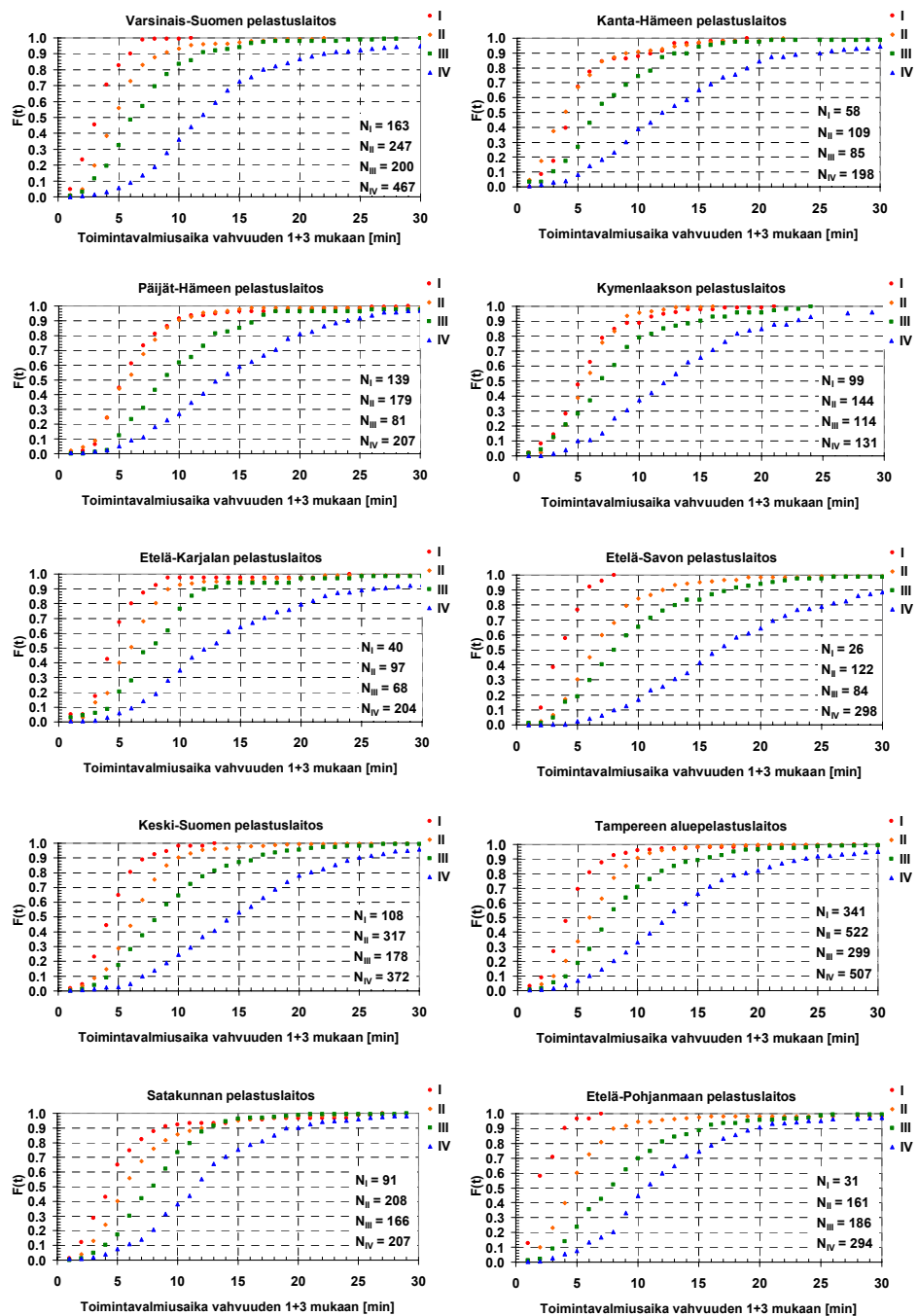
7.3 Kertymäkuvaajat riskialueittain eri pelastustoimen alueilla

Kuvassa 38 esitetään toimintavalmiusajan kertymäkuvaajat riskialueittain eri pelastustoimen alueilla. Toimintavalmiusaika on määritetty vahvuuden 1+3 mukaan. Kunkin kuvan ylälaitaan on merkitty havaintojoukon koko, jonka perusteella kertymäkuvaaja on määritetty.



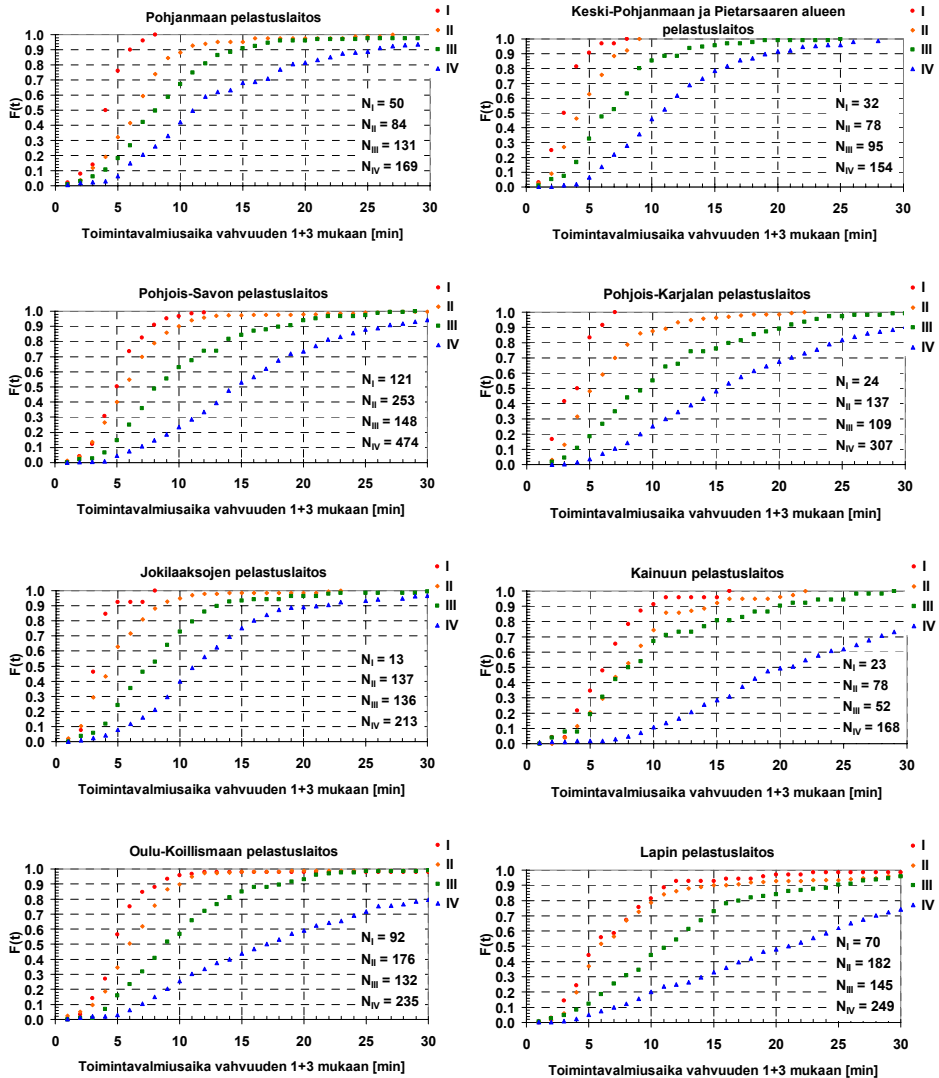
Kuva 38. jatkuu...

7. Toimintavalmiusajan kertymäkuvaajat



Kuva 38. jatkuu...

7. Toimintavalmiusajan kertymäkuvaajat

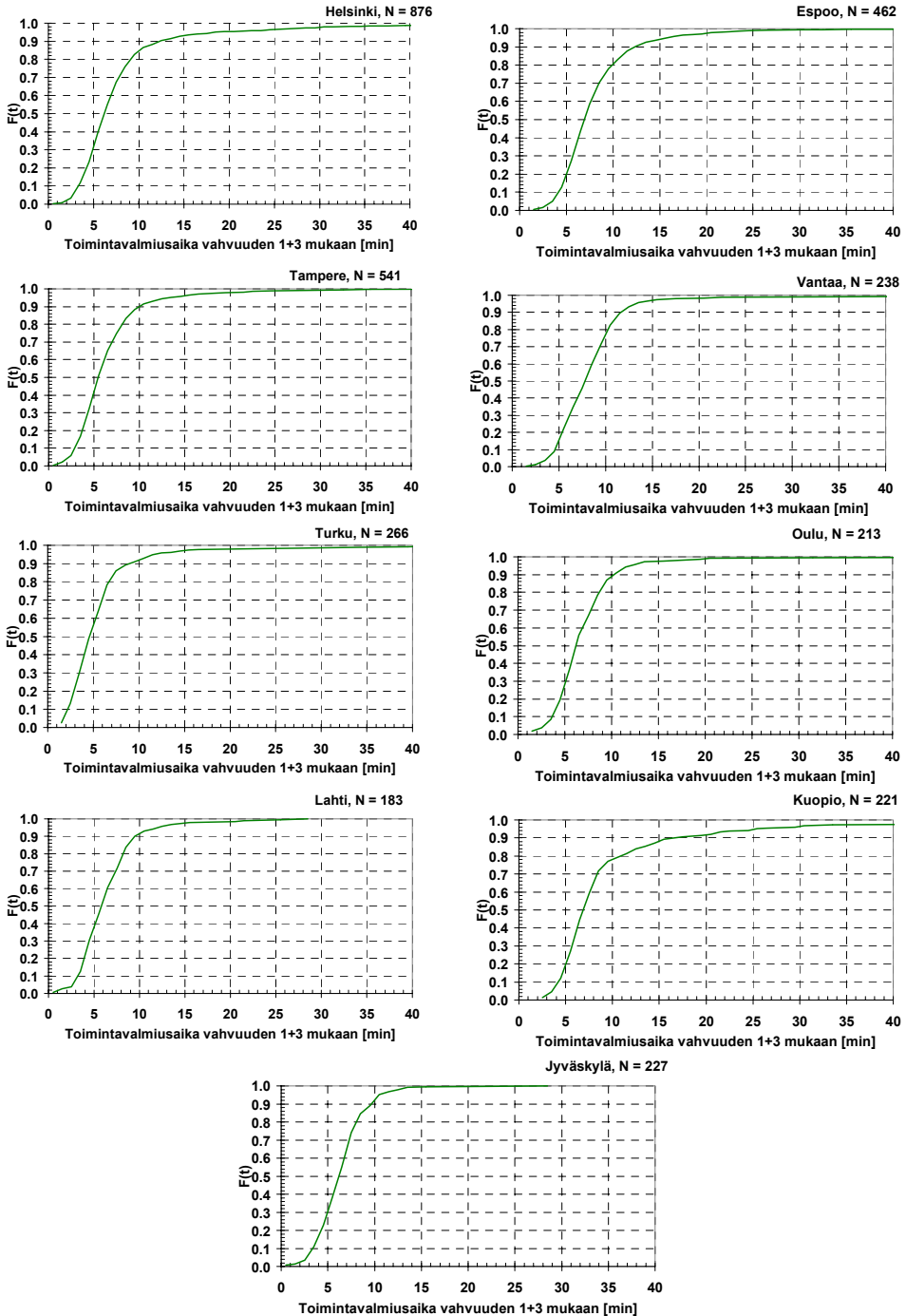


Kuva 38. Toimintavalmiusaikakertymät riskialueittain vahvuuden 1+3 mukaan rakennuspalloissa vuosina 2004–2007.

7.4 Kertymäkuvaajat suurimmissa kaupungeissa

Kuvassa 39 on esitetty toimintavalmiusajan kertymäkuvaajat yhdeksässä suurimmassa kaupungissa. Toimintavalmiusaika on määritetty vahvuuden 1+3 mukaan. Kunkin kuvan ylälaitaan on merkitty havaintojoukon koko, jonka perusteella kertymäkuvaaja on määritetty.

7. Toimintavalmiusajan kertymäkuvaajat



Kuva 39. Toimintavalmiusaikakertymät vahvuuden 1+3 mukaan rakennuspaloissa vuosina 2004–2007.

8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

8.1 Aineisto

Vuoden 2005 lokakuussa PRONTOon integroitiin vahinkolaskuri, jonka pohjana toimii Haahtela-kehitys Oy:n kehittämä Hinnan arviointi -järjestelmä. Järjestelmän taustatiedot ja laskentasäännöt sovitettiin PRONTOon tietoihin sopiviksi. Vahinkolaskuri arvioi euromääräiset vahingot automaattisesti ottaen huomioon onnettomuuden ilmoitusajan, rakennustyyppin, rakennuksen sijaintikunnan, rakennuksen kerrosalan sekä välittömien (palon, savun ja noen aiheuttamien) ja välillisten (pelastustoiminnasta aiheutuneiden) vahinkojen pinta-alat ja laadut. Vuoden 2008 alusta laskuri on ottanut huomioon myös rakennuksen iän tai kunnon. Selosteen laatija voi muuttaa laskurin laskemaa arvoa, mikäli hänen arvionsa mukaan todelliset vahingot poikkeavat laskurin laskemasta arviosta.

Tässä tarkasteltiin aineistoa, joka kattoi taloudelliset vahingot rakennuspaloissa vuosilta 2006–2007. Vuosina 2006–2007 PRONTOon kirjautuivat erikseen välittömät (palon, savun ja noen aiheuttamat) sekä välilliset (pelastustoiminnasta aiheutuneet) vahingot. Tässä raportissa tarkastellaan vain välittömiä vahinkoja.

Tulipaloissa aiheutuneista henkilövahingoista vuonna 2007 on tehty erillinen tutkimus (Kokki et al. 2008), minkä vuoksi niitä ei tarkasteltu tässä selvityksessä.

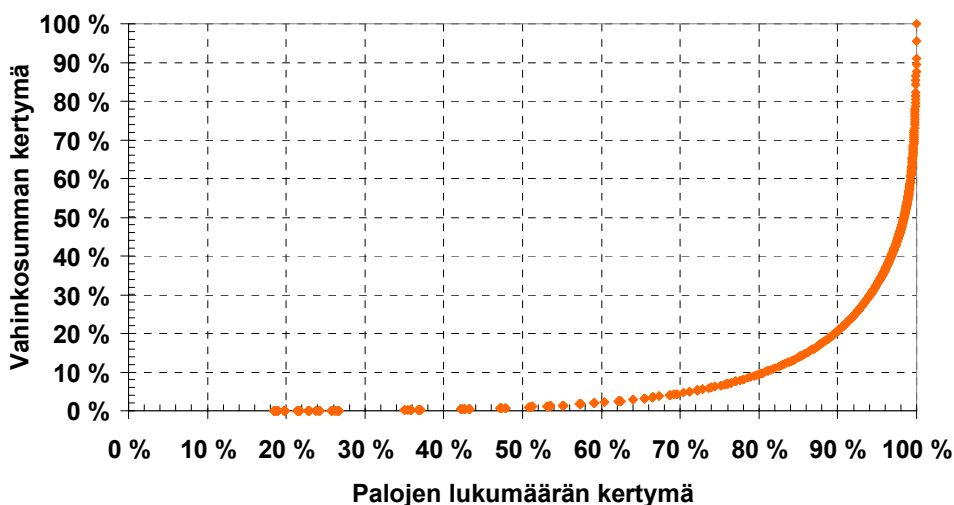
8.2 Omaisuusvahinkosumma

Kuvasta 40 nähdään, millainen vaikutus tietyllä osuudella palojen lukumäärästä on kokonaisvahinkosummaan. Kokonaisvahinkosumma vuosina 2006–2007 oli yhteensä noin 432 M€, kun vahinkojen lukumäärä oli yhteensä 8 124 kpl. Kuvasta 40 nähdään, että noin 80 prosenttia tästä vahinkosummasta kertyi noin 10 prosentissa paloista. Eli toisin sanoen noin 800 rakennuspaloa aiheutti yhteensä noin 345 M€:n vahingot. Loput rakennuspalot tarkasteluajanjaksolla

(n. 7 300 kpl) aiheuttivat yhteensä n. 86 M€:n vahingot (n. 20 % kokonaisvahinkosummasta).

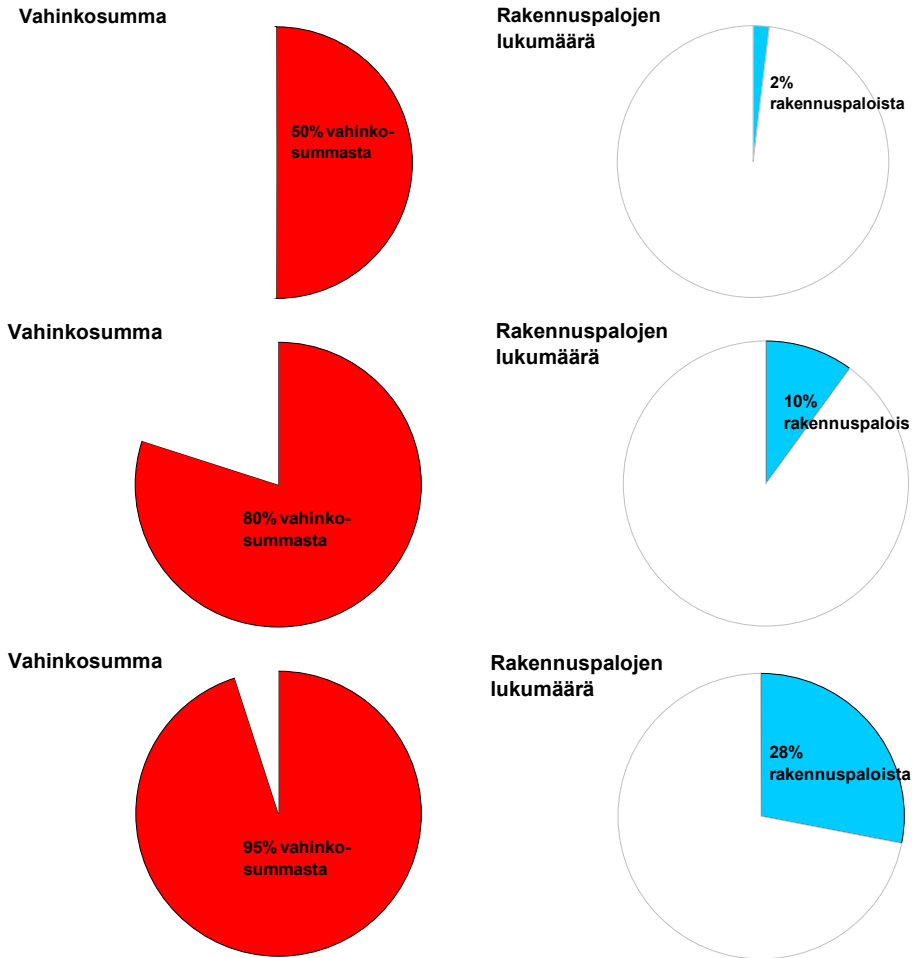
Kuva siis osoittaa sen, että kokonaisvahinkosummassa merkittävä osuus on erittäin suuria vahinkoja aiheuttavilla paloilla, joita määrällisesti on vähän mutta joiden taloudellinen vaikutus on huomattava.

Samaa ilmiötä on havainnollistettu piirakkakaaviokuvassa 41, jossa on kuvattu, miten suuri määrä paloja (oikeanpuoleiset piirakkakuvat) kattaa tietyn osuuden vahinkosummasta (vasemmanpuoleiset piirakkakuvat).



Kuva 40. Vahinkosumman (rakennuksen ja irtaimiston vahinkojen summa) kertymä palojen lukumäärän kertymän funktiona. Perustuu PRONTO:n rakennuspalovahinkoaineistoon vuosilta 2006–2007 (Pelastusopisto 2008).

8. Taloudelliset vahingot rakennuspalloissa

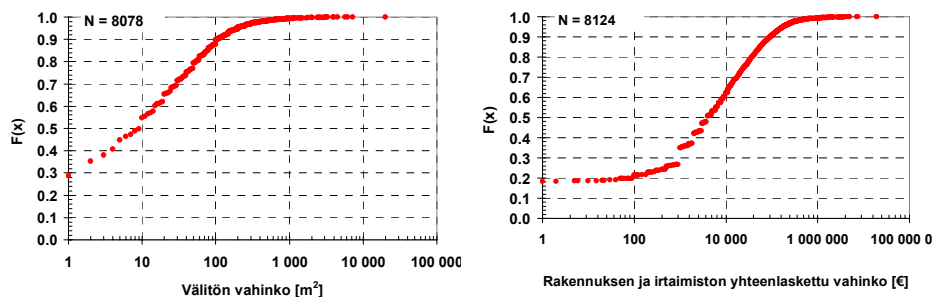


Kuva 41. Vahinkosumman kertymän suhde rakennuspalohavaintojen lukumäärään. Oikealla niiden rakennuspalojen prosentuaalinen osuus, joiden yhteenlasketut vahingot muodostavat vasemmanpuoleisen kuvan mukaisen osuuden vahinkosummasta.

8.3 Omaisuusvahinkojen kertymä

Kuvassa 42 esitetään välittömän vahingon pinta-alan sekä rakennuksen ja irtaimistovahingon yhteenlasketun vahingon kertymät.

PRONTOon kirjatun tiedon perusteella 50 % rakennuspalovahingoista oli pinta-alaltaan korkeintaan 9 m². Noin 80 % oli alle 50 m² ja noin 90 % alle 100 m². Kun tarkastellaan euromääräisiä vahinkoja kuvasta 42b, nähdään, että 50 % vahingoista oli alle 4 000 €, 80 % alle 36 000 € ja noin 90 % alle 100 000 €.



Kuva 42. a) Välittömän vahingon pinta-alan kertymä. b) Rakennuksen ja irtaimistovahingon yhteenlasketun summan kertymä. Perustuu PRONTO:n rakennuspalovahinkoaineistoon vuosilta 2006–2007 (Pelastusopisto 2008).

8.4 Alkusammutuksen vaikutus omaisuusvahinkoihin

Alkusammutuksen vaikutusta rakennuspaloista aiheutuneisiin omaisuusvahinkoihin tarkasteltiin ristiintaulukoimalla PRONTOssa arvioitu alkusammutuksen vaikutus omaisuusvahinkojen suhteen. Alkusammutuksen vaikutus luokiteltiin neljään luokkaan: sammutti, rajoitti, ei vaikutusta ja ei käytetty. Ne tapaukset, joissa alkusammutuskaluston olemassaoloa ei tiedetty tai kalustoa ei ollut, jätettiin pois tarkasteluista. Omaisuusvahingot luokiteltiin rakennustyyppikohtaisesti jakamalla rakennus- ja irtaimistovahinkojen summa kvintileihin (20 %:n osuuksiin). Taulukossa 7 on esitetty tilastollisesti merkitsevät tulokset. Toimisto-, hoitoalan ja opetusrakennuksissa ei ole tilastollisesti merkitseviä eroja omaisuusvahingoissa alkusammutuksen suhteen.

8.4.1 Kaikki rakennukset

Vaikka kohteessa oli alkusammutuskalusto, alkusammutusta ei käytetty 42 %:ssa kaikista rakennuspaloista. Kun alkusammutus sammutti tulipalon, aiheutui eniten pieniä tai melko pieniä vahinkoja. Kun alkusammutuksella saatiin rajoitettua tulipaloa, omaisuusvahingot olivat useimmiten melko pienet tai keskisuuret. Kun alkusammutuksella ei ollut vaikutusta tai alkusammutusta ei käytetty, omaisuusvahingot olivat useimmiten suuret.

8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

8.4.2 Asuinrakennukset

Asuinrakennusten paloista 45 %:ssa ei käytetty alkusammutusta. Kun alkusammutus sammutti tulipalon, aiheutui eniten pieniä vahinkoja. Kun alkusammutuksella saatiin rajoitettua tulipaloa, omaisuusvahingot olivat useimmiten keskisuuret. Kun alkusammutuksella ei ollut vaikutusta, omaisuusvahingot olivat useimmiten suuret. Kun alkusammutusta ei käytetty, tulos poikkesi kaikista rakennuspaloista yhteensä. Näissä tapauksissa oli eniten tulipaloja, joissa ei tullut lainkaan omaisuusvahinkoja. Tämä selittynee asuinrakennusten pienillä paloilla, joissa alkusammutusta ei tarvittu.

8.4.3 Vapaa-ajan asuinrakennukset

Vaikka vapaa-ajan asuinrakennuspaloja oli vähän (N = 195), omaisuusvahingoissa oli tilastollisesti merkitseviä eroja alkusammutuksen suhteen. Vapaa-ajan asunnoissa omaisuusvahingot pysyivät pieninä, kun alkusammutus sammutti tulipalon tai rajoitti sitä. Kun alkusammutuksella ei ollut vaikutusta, omaisuusvahingot olivat useimmiten keskisuuret. Kun alkusammutusta ei käytetty, omaisuusvahingot olivat useimmiten suuret.

8.4.4 Liikerakennukset

Liikerakennusten paloista 55 %:ssa ei käytetty alkusammutusta, vaikka alkusammutuskalustoa olisi ollut. Liikerakennusten paloja, joissa alkusammutuksella ei ollut vaikutusta, oli vain yhdeksän. Omaisuusvahingot pysyivät pieninä tai melko pieninä, kun alkusammutus sammutti tulipalon. Omaisuusvahingot olivat useimmiten melko suuret, kun alkusammutus rajoitti tulipaloa – tosin näitä paloja oli yhteensä vain 33. Kun alkusammutusta ei käytetty, omaisuusvahingot olivat useimmiten suuret.

8.4.5 Liikenteen rakennukset

Liikenteen rakennusten paloista puolessa ei edes yritetty alkusammutusta. Vaikka liikenteen rakennuspaloja oli vähän (N = 114), omaisuusvahingoissa oli tilastollisesti merkitseviä eroja alkusammutuksen suhteen. Omaisuusvahingot pysyivät pieninä, kun alkusammutus sammutti tulipalon. Kun alkusammutus rajoitti tulipaloa, vahingot olivat useimmiten melko pieniä. Kun alkusammutuksella ei ollut vaikutusta, omaisuusvahingot olivat useimmiten melko suuret. Kun alkusammutusta ei käytetty, omaisuusvahingot olivat useimmiten suuret.

8.4.6 Kokoontumisrakennukset

Kokoontumisrakennusten tulipaloja oli vähän (N = 89), mutta silti omaisuusvahingoissa oli tilastollisesti merkitseviä eroja alkusammutuksen suhteen. Omaisuusvahingot jäivät olemattomiksi tai pysyivät pieninä, kun alkusammutus sammutti tulipalon tai rajoitti sitä. Kun alkusammutuksella ei ollut vaikutusta tai alkusammutusta ei käytetty, omaisuusvahingot olivat useimmiten suuret. Kokoontumisrakennusten paloista 60 %:ssa alkusammutusta ei käytetty, vaikka kalustoa olisi ollut.

8.4.7 Teollisuusrakennukset

Teollisuusrakennuksissa ei useimmiten tullut omaisuusvahinkoja, kun alkusammutus sammutti palon. Vahingot pysyivät pieninä tai melko pieninä, kun alkusammutus rajoitti tulipaloa. Kun alkusammutuksella ei ollut vaikutusta tai alkusammutusta ei käytetty, omaisuusvahingot olivat useimmiten suuret.

8.4.8 Varastorakennukset

Varastorakennusten omaisuusvahingot pysyivät pieninä, kun alkusammutus sammutti tulipalon tai rajoitti sitä. Kun alkusammutuksella ei ollut vaikutusta, omaisuusvahingot olivat useimmiten suuret. Kun alkusammutusta ei käytetty, omaisuusvahingot olivat useimmiten pienet. Tämä selittyy pienillä paloilla, joissa alkusammutusta ei tarvittu.

8.4.9 Maatalousrakennukset

Maatalousrakennuksissa omaisuusvahingot pysyivät pieninä tai melko pieninä, kun alkusammutus sammutti tulipalon tai rajoitti sitä. Kun alkusammutuksella ei ollut vaikutusta tai alkusammutusta ei käytetty, omaisuusvahingot olivat useimmiten suuret.

8.4.10 Muut rakennukset

Ryhmässä ”muut rakennukset” omaisuusvahingot pysyivät pieninä, kun alkusammutus sammutti tulipalon tai rajoitti sitä. Kun alkusammutuksella ei ollut vaikutusta tai alkusammutusta ei käytetty, omaisuusvahingot olivat useimmiten suuret.

8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

Taulukko 7. Rakennuspalojen omaisuusvahingot alkusammutuksen vaikutuksen suhteen. Punaisella kirjaimella on korostettu vahinkoluokka, johon kuului suurin osa paloista kyseisessä alkusammutuksen vaikutuksen luokassa.

Omaisuusvahingot (euroa)	Alkusammutuksen vaikutus paloon			
	sammutti	rajoitti	ei vaikutusta	ei käytetty
Kaikki rakennukset				
0–100	34 %	10 %	6 %	25 %
101–2 000	37 %	27 %	9 %	17 %
2 001–9 000	17 %	28 %	18 %	15 %
9 001–38 000	9 %	25 %	28 %	17 %
38 001–19 451 000	3 %	11 %	39 %	26 %
N = 5 371	N = 1 442	N = 1 249	N = 441	N = 2 239
Asuinrakennukset				
0	24 %	8 %	10 %	28 %
1–1 160	38 %	23 %	6 %	13 %
1 161–7 000	27 %	31 %	10 %	19 %
7 001–36 000	10 %	30 %	23 %	16 %
36 001–1 556 000	1 %	10 %	51 %	25 %
N = 2 163	N = 646	N = 408	N = 134	N = 975
Vapaa-ajan asuinrakennukset				
0–2 500	67 %	35 %	8 %	14 %
2 501–11 400	24 %	31 %	24 %	10 %
11 401–34 000	7 %	16 %	28 %	21 %
34 001–67 000	2 %	7 %	24 %	20 %
67 001–568 000	0 %	12 %	16 %	34 %
N = 195	N = 42	N = 58	N = 25	N = 70
Liikerakennukset				
0	23 %	9 %	22 %	25 %
1–1 000	30 %	21 %	22 %	19 %
1 001–3 000	30 %	21 %	0 %	12 %
3 001–27 600	9 %	36 %	11 %	17 %
27 601–7 120 000	8 %	12 %	44 %	29 %
N = 287	N = 90	N = 33	N = 9	N = 155
Liikenteen rakennukset				
0–560	61 %	14 %	0 %	7 %
561–3 600	26 %	33 %	8 %	21 %
3 601–17 000	13 %	5 %	31 %	26 %
17 001–52 800	0 %	24 %	39 %	18 %
52 801–2 200 000	0 %	24 %	23 %	28 %
N = 114	N = 23	N = 21	N = 13	N = 57

8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

Kokoontumisrakennukset				
0	43 %	20 %	0 %	15 %
1–2 000	36 %	40 %	0 %	25 %
2 001–11 500	7 %	13 %	14 %	25 %
11 501–72 000	14 %	20 %	43 %	8 %
72 001–2 642 000	0 %	7 %	43 %	28 %
N = 89	N = 14	N = 15	N = 7	N = 53
Teollisuusrakennukset				
0	37 %	13 %	2 %	18 %
1–2 000	28 %	24 %	14 %	19 %
2 001–10 000	15 %	24 %	14 %	17 %
10 001–50 000	12 %	23 %	30 %	18 %
50 001–19 451 000	8 %	16 %	41 %	29 %
N = 896	N = 300	N = 235	N = 44	N = 317
Varastorakennukset				
0–1 000	64 %	29 %	11 %	32 %
1 001–4 320	23 %	29 %	6 %	5 %
4 321–15 000	5 %	17 %	17 %	22 %
15 001–43 000	5 %	12 %	26 %	22 %
43 001–3 457 000	3 %	12 %	40 %	25 %
N = 273	N = 39	N = 75	N = 35	N = 124
Maatalousrakennukset				
0–520	48 %	14 %	0 %	24 %
521–4 000	43 %	43 %	8 %	7 %
4 001–29 600	10 %	27 %	17 %	15 %
29 601–100 600	0 %	10 %	36 %	20 %
100 601–1 671 000	0 %	5 %	39 %	35 %
N = 271	N = 40	N = 77	N = 36	N = 118
Muut rakennukset				
0–1 000	58 %	24 %	6 %	19 %
1 001–3 180	26 %	22 %	10 %	14 %
3 181–9 000	7 %	23 %	29 %	20 %
9 001–22 000	6 %	21 %	25 %	22 %
22 001–2 200 000	3 %	11 %	31 %	25 %
N = 749	N = 131	N = 295	N = 126	N = 197

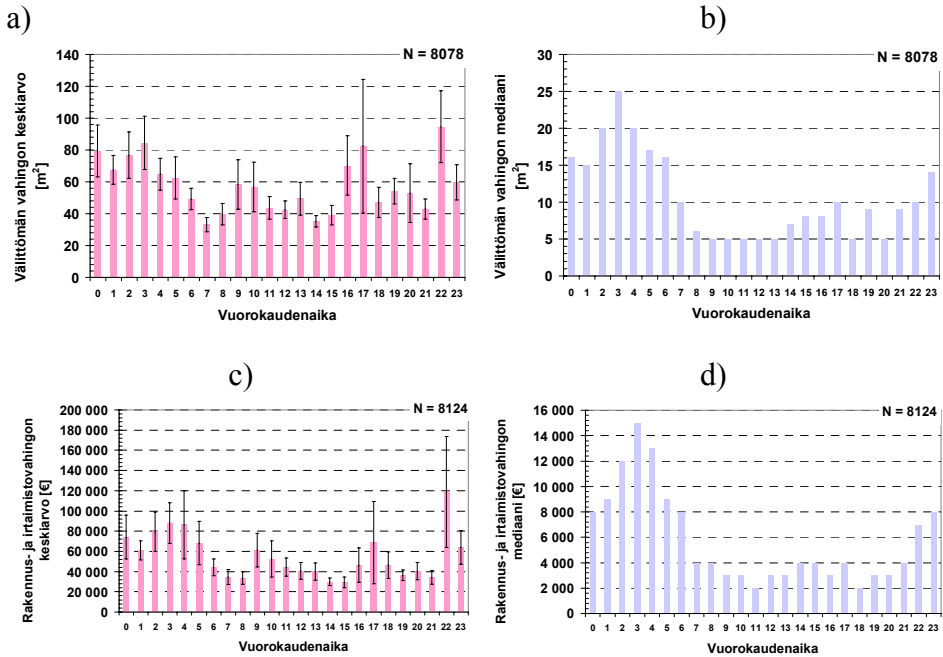
8.5 Omaisuusvahingot vuorokaudenajan mukaan

8.5.1 Keskiarvot ja mediaanit

Kuvassa 43 esitetään välittömän vahingon [m^2] sekä rakennus- ja irtaimistovahingon keskiarvot ja mediaanit vuorokaudenajan funktiona. Virhejanat kuvissa

8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

43a ja c kuvaavat keskiarvon keskivirhettä. Aineiston suuren hajonnan vuoksi keskiarvon keskivirhe kasvaa melko suureksi. Mediaanikuvista 43b ja d on nähtävissä suuntaus, jonka mukaisesti yöaikaan syntyvien vahinkojen mediaanin arvo on päiväaikaa suurempi.



Kuva 43. a) Välittömän vahingon [m²] keskiarvo, b) välittömän vahingon [m²] mediaani, c) rakennus- ja irtaimistovahingon [€] keskiarvo, d) rakennus- ja irtaimistovahingon [€] mediaani eri vuorokaudenaikoina. Perustuu PRONTO-aineistoon vuosilta 2006–2007.

8.5.2 Vuorokaudenaikojen erot rakennustyypeittäin

8.5.2.1 Kaikki rakennukset

Kaikkia rakennuksia tarkasteltaessa nähdään, että yöllä syttyneissä paloissa aiheutui enimmäkseen (28 %) suuria omaisuusvahinkoja. Sen sijaan päivällä syttyneistä paloista aiheutui useimmiten pieniä vahinkoja. Illalla syttyneistä paloista suurin osa aiheutti pieniä tai melko pieniä vahinkoja. Erot vuorokaudenaikojen välillä olivat tilastollisesti merkitseviä.

8.5.2.2 Asuinrakennukset

Yöllä syttyneissä asuinrakennuspaloissa aiheutui myös eniten (29 %) suuria omaisuusvahinkoja. Sen sijaan päivällä syttyneistä paloista suurimmassa osassa vahingot olivat olemattomat. Illalla syttyneissä paloissa omaisuusvahingot vaihtelivat melko tasaisesti. Tulos oli tilastollisesti merkitsevä.

8.5.2.3 Vapaa-ajan asuinrakennukset

Vapaa-ajan asuinrakennuksissa aiheutui yöllä syttyneissä paloissa eniten (28 %) suuria omaisuusvahinkoja. Sen sijaan päivällä syttyneistä paloista puolet aiheutti pieniä tai melko pieniä vahinkoja. Illalla syttyneistä paloista suurin osa aiheutti pieniä vahinkoja. Erot vuorokaudenaikojen välillä olivat tilastollisesti merkitseviä.

8.5.2.4 Kokoontumisrakennukset

Vaikka kokoontumisrakennusten palojen määrä (119 kpl) oli pieni, erot vuorokaudenaikojen välillä olivat tilastollisesti merkitseviä. Yöllä syttyneistä kokoontumisrakennusten paloista lähes puolet (48 %) aiheutti suuria omaisuusvahinkoja. Sen sijaan päivällä syttyneistä paloista aiheutui yhtä paljon pieniä, melko pieniä ja keskisuuria vahinkoja. Illalla syttyneistä paloista suurin osa aiheutti melko pieniä vahinkoja.

8.5.2.5 Varastorakennukset

Varastorakennuksissa yöllä syttyneet palot aiheuttivat useimmiten suuria omaisuusvahinkoja. Päivällä syttyneistä paloista aiheutui eniten pieniä vahinkoja. Sen sijaan illalla syttyneistä paloista aiheutui eniten melko suuria vahinkoja. Erot olivat tilastollisesti merkitseviä.

8.5.2.6 Maatalousrakennukset

Maatalousrakennuksissa yöllä syttyneistä paloista yli puolet (56 %) aiheutti melko suuria tai suuria omaisuusvahinkoja. Päivällä syttyneistä paloista aiheutui eniten pieniä vahinkoja. Sen sijaan illalla syttyneistä paloista aiheutui eniten melko suuria vahinkoja. Erot olivat tilastollisesti merkitseviä.

8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

8.5.2.7 Muut rakennukset

Ryhmässä ”muut rakennukset” yöllä syttyneistä paloista kolmasosa aiheutti suuria omaisuusvahinkoja. Päivällä ja illalla syttyneistä paloista aiheutui eniten pieniä vahinkoja, vaikka vaihtelu ei kovin suurta ollutkaan. Ero yöllä ilmoitettuihin paloihin oli kuitenkin tilastollisesti merkitsevä.

Taulukko 8. Rakennuspalojen omaisuusvahingot vuorokaudenajan suhteen. Punaisella kirjaimella on korostettu vahinkoluokka, jossa oli eniten tulipaloja kyseisenä vuorokaudenaikana.

Omaisuusvahingot (euroa)	Vuorokaudenaika (kello)		
	0:00–7:59	8:00–15:59	16:00–23:59
Kaikki rakennukset			
0–100	15 %	24 %	22 %
101–2 000	17 %	22 %	22 %
2 001–9 000	18 %	17 %	20 %
9 001–38 000	22 %	20 %	19 %
38 001–19 451 000	28 %	17 %	18 %
N = 8 077	N = 1 922	N = 2 708	N = 3 447
Asuinrakennukset			
0	13 %	25 %	22 %
1–1 160	16 %	20 %	20 %
1 161–7 000	21 %	19 %	21 %
7 001–36 000	21 %	18 %	20 %
36 001–1 556 000	29 %	18 %	17 %
N = 3 697	N = 845	N = 1 218	N = 1 634
Vapaa-ajan asuinrakennukset			
0–2 500	10 %	25 %	26 %
2 501–11 400	16 %	25 %	18 %
11 401–34 000	24 %	22 %	17 %
34 001–67 000	22 %	12 %	24 %
67 001–568 000	28 %	16 %	16 %
N = 370	N = 110	N = 98	N = 162
Kokoontumisrakennukset			
0	10 %	25 %	22 %
1–2 000	3 %	25 %	30 %
2 001–11 500	10 %	25 %	18 %
11 501–72 000	28 %	20 %	16 %
72 001–2 642 000	48 %	5 %	14 %
N = 119	N = 29	N = 40	N = 50

8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

Varastorakennukset			
0–1 000	16 %	34 %	23 %
1 001–4 320	12 %	13 %	19 %
4 321–15 000	21 %	25 %	17 %
15 001–43 000	25 %	11 %	24 %
43 001–3 457 000	26 %	18 %	18 %
N = 500	N = 129	N = 166	N = 205
Maatalousrakennukset			
0–520	13 %	25 %	20 %
521–4 000	15 %	22 %	22 %
4 001–29 600	16 %	24 %	17 %
29 601–100 600	23 %	15 %	23 %
100 601–1 671 000	33 %	14 %	18 %
N = 375	N = 87	N = 139	N = 149
Muut rakennukset			
0–1 000	18 %	23 %	25 %
1 001–3 180	12 %	17 %	19 %
3 181–9 000	23 %	21 %	19 %
9 001–22 000	22 %	21 %	20 %
22 001–2 200 000	25 %	19 %	18 %
N = 1 213	N = 270	N = 317	N = 626

8.6 Omaisuusvahingot rakennuksen suojaustason mukaan

Rakennuksen suojaustason vaikutusta rakennuspaloista aiheutuneisiin omaisuusvahinkoihin tarkasteltiin ristiintaulukoimalla rakennuksen suojaustaso omaisuusvahinkojen kanssa. Suojaustason luokitteluna käytettiin PRNTO:n luokittelua: tavallinen tai tehostettu alkusammutuskalusto, automaattinen paloilmoin, automaattinen sammutuslaitteisto ja ei suojausta. Tavallisella alkusammutuskalustolla tarkoitetaan yhden henkilön käytettävissä olevia, palonalkujen sammuttamiseen suunniteltuja laitteita, kuten paloposteja ja käsisammuttimia. Tehostetulla alkusammutuskalustolla tarkoitetaan tehokasta palopostiverkkoa ja raskaita kemiallisia sammuttimia. Omaisuusvahingot luokiteltiin rakennustyypikohtaisesti jakamalla rakennus- ja irtaimistovahinkojen summa kvintileihin (Taulukko 9).

Rakennuksen suojaustasolla on vaikutusta omaisuusvahinkoihin teollisuusrakennuksissa. Kun teollisuusrakennuksissa oli automaattinen paloilmoin tai automaattinen sammutuslaitteisto, omaisuusvahingot jäivät useimmiten olemattomiksi. Kun suojaustaso oli heikompi tai suojausta ei ollut lainkaan, omaisuusvahingot olivat suuret. Niiden teollisuusrakennusten osuus, joissa ei ollut lainkaan

8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

suojausta, on varsin pieni (8 %). Erot ovat tilastollisesti merkitseviä. Varasto- ja muissa rakennuksissa ei ole tilastollisesti merkitseviä eroja omaisuusvahingoissa suojaustason suhteen.

Taulukko 9. Rakennuspalojen omaisuusvahingot rakennuksen suojaustason suhteen. Punaisella kirjasimella on korostettu vahinkoluokka, johon kuuluu suurin osa tulipaloista kyseisen suojaustason luokassa.

Omaisuusvahingot (euroa)	Rakennuksen suojaustaso			
	Tavallinen/tehostettu alkusammutus-kalusto	Automaattinen paloilmoinin	Automaattinen sammutus-järjestelmä	Ei suojausta
Kaikki rakennukset				
0–1 00	16 %	28 %	28 %	14 %
101–2 000	21 %	21 %	21 %	19 %
2 001–9 000	15 %	16 %	16 %	19 %
9 001–38 000	17 %	19 %	16 %	26 %
38 001–19 451 000	30 %	17 %	18 %	23 %
N = 1 764	N = 539	N = 184	N = 262	N = 779
Teollisuusrakennukset				
0	13 %	26 %	26 %	20 %
1–2 000	24 %	24 %	23 %	22 %
2 001–10 000	19 %	18 %	19 %	14 %
10 001–50 000	18 %	17 %	18 %	16 %
50 001–1 945 100	27 %	16 %	15 %	28 %
N = 754	N = 279	N = 165	N = 246	N = 64

8.7 Omaisuusvahingot rakennuksen iän mukaan

Rakennuksen iän vaikutusta rakennuspaloista aiheutuneisiin omaisuusvahinkoihin tarkasteltiin ristiintaulukoimalla rakentamisen vuosikymmen omaisuusvahinkojen kanssa. Rakennukset jaettiin kolmeen ryhmään: 1950-luvulla ja sitä ennen, 1960–1980-luvuilla sekä 1990–2000-luvuilla rakennettuihin rakennuksiin. Omaisuusvahingot luokiteltiin rakennustyyppikohtaisesti jakamalla rakennus- ja irtaimistovahinkojen summa kvintiileihin (Taulukko 10). Rakennuksen iällä on vaikutusta omaisuusvahinkoihin ainoastaan asuin- ja teollisuusrakennuksissa.

8.7.1 Asuinrakennukset

Asuinrakennuksissa omaisuusvahingot olivat 1950-luvulla ja sitä ennen rakennetuissa taloissa useimmiten suuria. Sen sijaan 1960–1980-luvuilla rakennetuissa asuinrakennuksissa oli eniten melko suuria omaisuusvahinkoja. Kahdella viimeisellä vuosikymmenellä rakennetuissa asuinrakennuksissa oli eniten keskisuuria omaisuusvahinkoja.

8.7.2 Teollisuusrakennukset

1960–1980-luvuilla rakennetuissa teollisuusrakennuksissa omaisuusvahingot olivat useimmiten suuria. Sen sijaan 1950-luvulla ja sitä ennen rakennetuissa taloissa oli eniten melko suuria omaisuusvahinkoja. Kahdella viimeisellä vuosikymmenellä rakennetuissa teollisuusrakennuksissa oli eniten tulipaloja, jotka eivät aiheuttaneet omaisuusvahinkoja. Erot ovat tilastollisesti merkitseviä. Muissa rakennuksissa ei ole tilastollisesti merkitseviä eroja omaisuusvahingoissa rakennuksen iän suhteen.

Taulukko 10. Rakennuspalojen omaisuusvahingot rakennuksen iän suhteen. Punaisella kirjasimella on korostettu vahinkoluokka, johon kuuluu suurin osa tulipaloista kyseisten rakentamisvuosien rakennuksissa.

Omaisuusvahingot (euroa)	Rakennuksen rakentamisen vuosikymmen		
	1950-luku ja aiemmin	1960–1980-luvut	1990–2000-luvut
Kaikki rakennukset			
0–100	22 %	20 %	18 %
101–2 000	18 %	23 %	20 %
2 001–9 000	15 %	18 %	21 %
9 001–38 000	19 %	18 %	21 %
38 001–19 451 000	25 %	20 %	20 %
N = 5 456	N = 1 755	N = 2 449	N = 1 252
Asuinrakennukset			
0	20 %	18 %	16 %
1–1 160	18 %	22 %	14 %
1 161–7 000	17 %	22 %	27 %
7 001–36 000	19 %	20 %	22 %
36 001–1 556 000	27 %	18 %	12 %
N = 2 775	N = 1 015	N = 1 263	N = 497

Taulukko 10. jatkuu...

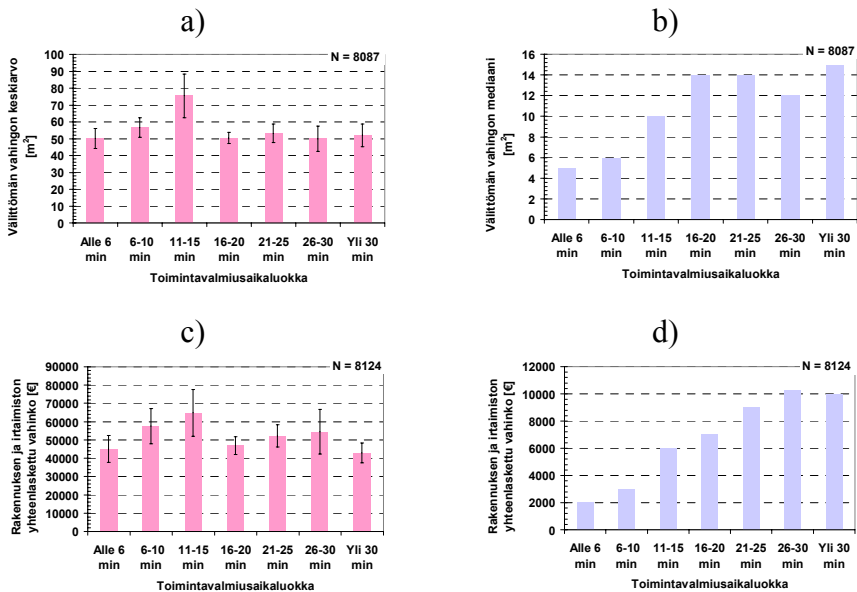
8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

Teollisuusrakennukset			
0	22 %	17 %	26 %
1–2 000	29 %	21 %	19 %
2 001–10 000	15 %	20 %	20 %
10 001–50 000	22 %	19 %	12 %
50 001–1 945 100	12 %	22 %	23 %
N = 634	N = 113	N = 350	N = 171

8.8 Toimintavalmiusajan vaikutus omaisuusvahinkoihin

8.8.1 Keskiarvot ja mediaanit

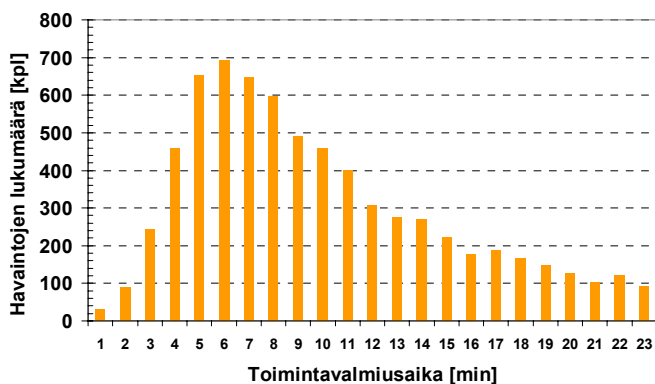
Kuvassa 44 on esitetty välittömän vahingon [m²] sekä rakennus- ja irtaimistovahingon keskiarvot ja mediaanit eri toimintavalmiusajaluokissa. Virhejanat kuvissa 44a ja c kuvaavat keskiarvon keskivirhettä. Mediaanikuvista 44b ja d on nähtävissä suuntaus, jonka mukaisesti vahinkojen mediaani on hieman suurempi yli 10 minuutin toimintavalmiusajaluokissa.



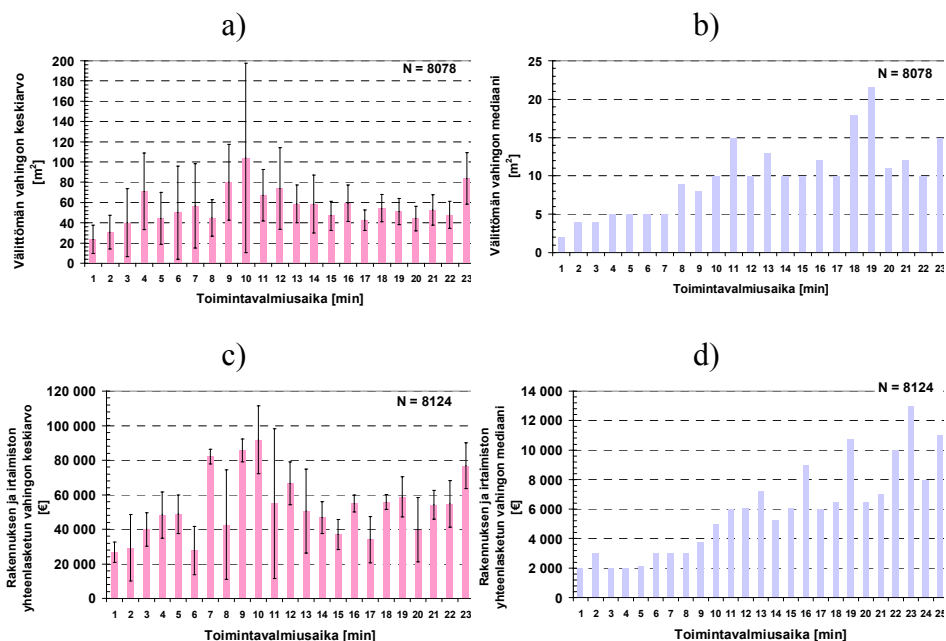
Kuva 44. a) Välittömän vahingon [m²] keskiarvo, b) välittömän vahingon [m²] mediaani, c) rakennus- ja irtaimistovahingon [€] keskiarvo ja d) rakennus- ja irtaimistovahingon [€] mediaani eri toimintavalmiusajaluokissa. Perustuu PRONTO-aineistoon vuosilta 2006–2007.

8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

Kuvassa 46 on tarkasteltu vahingon keskiarvoa ja mediaania, kun toimintavalmiusaika on jaettu minuutin luokkiin välillä 1–25 min. Kuvassa 45 on esitetty havaintojen lukumäärä kussakin toimintavalmiusajan minuuttiluokassa.



Kuva 45. Vahinkohavaintojen lukumäärä eri toimintavalmiusajan arvoilla. Perustuu PRONTO-aineistoon vuosilta 2006–2007.



Kuva 46. a) Välittömän vahingon [m²] keskiarvo, b) välittömän vahingon [m²] mediaani, c) rakennus- ja irtaimistovahingon [€] keskiarvo ja d) rakennus- ja irtaimistovahingon [€] mediaani eri toimintavalmiusajan arvoilla. Perustuu PRONTO-aineistoon vuosilta 2006–2007.

8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

8.8.2 Toimintavalmiusajan vaikutus rakennustyypeittäin

Toimintavalmiusajan vaikutusta rakennuspaloista aiheutuneisiin omaisuusvahinkoihin tarkasteltiin ristiintaulukoimalla toimintavalmiusaika vahvuuden 1+3 mukaan omaisuusvahinkojen kanssa. Toimintavalmiusaika luokiteltiin toimintavalmiusohjeen mukaisesti neljään luokkaan: alle 6 minuuttia, 6–10 minuuttia, 11–20 minuuttia ja yli 20 minuuttia. Omaisuusvahingot luokiteltiin rakennustyyppikohtaisesti jakamalla rakennus- ja irtaimistovahinkojen summa kvintiileihin. Taulukossa 11 on esitetty tilastollisesti merkitsevät tulokset. Vapaa-ajan asuinrakennuksissa, toimisto-, hoitoalan, kokoontumis- ja varastorakennuksissa sekä ryhmässä ”muut rakennukset” ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja omaisuusvahingoissa toimintavalmiusajan suhteen.

8.8.2.1 Kaikki rakennukset

Kaikkia rakennuksia tarkasteltaessa omaisuusvahingot olivat useimmiten pieniä, kun toimintavalmiusaika oli alle 10 minuuttia. Kun toimintavalmiusaika ylitti 10 minuuttia, vahingot olivat useimmiten suuria.

8.8.2.2 Asuinrakennukset

Asuinrakennuksissa omaisuusvahingot olivat useimmiten melko pieniä, kun toimintavalmiusaika oli alle 6 minuuttia. Vahingot olivat useimmiten keskisuuria, kun toimintavalmiusaika oli 6–10 minuuttia. Pidemmällä toimintavalmiusajoilla tulipalon aiheuttamat omaisuusvahingot olivat useimmiten suuria.

8.8.2.3 Liikerakennukset

Liikerakennuksissa ei useimmiten tullut lainkaan omaisuusvahinkoja, kun toimintavalmiusaika oli alle 6 minuuttia. Vahingot olivat useimmiten keskisuuria, kun toimintavalmiusaika oli 6–10 minuuttia. Toimintavalmiusajan ollessa 10–20 minuuttia vahingot olivat useimmiten melko pieniä. Yli 20 minuutin toimintavalmiusajoilla vahingot olivat useimmiten suuria.

8.8.2.4 Liikenteen rakennukset

Vaikka liikenteen rakennusten paloja oli vähän (143 kpl), omaisuusvahingoissa oli eroja toimintavalmiusajan suhteen. Liikenteen rakennusten omaisuusvahingot

olivat useimmiten pieniä tai melko pieniä, kun toimintavalmiusaika oli alle 6 minuuttia. Toimintavalmiusajan ollessa 6–10 minuuttia vahingot olivat useimmiten suuria. Toimintavalmiusajan ollessa 10–20 minuuttia vahingot olivat useimmiten melko suuria. Yli 20 minuutin toimintavalmiusajoilla vahingot olivat useimmiten keskisuuria.

8.8.2.5 Opetusrakennukset

Vaikka opetusrakennusten paloja oli vähän (112 kpl), omaisuusvahingoissa oli eroja toimintavalmiusajan suhteen. Opetusrakennuksissa omaisuusvahingot olivat olemattomat kolmasosassa paloista, kun toimintavalmiusaika oli alle 6 minuuttia. Kun toimintavalmiusaika oli yli 6 minuuttia, mutta alle 10 minuuttia, omaisuusvahingot olivat useimmiten melko pieniä. Toimintavalmiusajan ollessa yli 10 minuuttia vahingot olivat useimmiten suuria.

8.8.2.6 Teollisuusrakennukset

Teollisuusrakennuksissa omaisuusvahingot olivat useimmiten pieniä, kun toimintavalmiusaika oli alle 10 minuuttia. Toimintavalmiusajan ollessa yli 10 minuuttia vahingot olivat useimmiten suuria.

8.8.2.7 Toimintavalmiusajan rajoista

Toimintavalmiusajan vaikutusta tarkasteltaessa havaittiin, että 6 minuutin raja ei vaikuta omaisuusvahinkojen suuruuteen. Edellä esitettyjä vastaavat erot olisivat esiintyneet, vaikka raja olisi asetettu 5 tai 9 minuuttiin. Sen sijaan 10 minuutin raja vaikuttaa omaisuusvahinkojen suuruuteen. Minuutin tarkkuudella tarkasteltaessa havaittiin, että kun toimintavalmiusaika ylitti 10 minuuttia, omaisuusvahingot olivat useimmiten suuria tai melko suuria. Sitä vastoin alle 10 minuutin toimintavalmiusajoilla omaisuusvahingot olivat useimmiten pieniä tai melko pieniä. Tästä tarkastelusta ei kuitenkaan pystytä näkemään sitä, millä muilla tekijöillä on ollut vaikutusta suurempiin vahinkoihin näissä 10 minuutin toimintavalmiusajan ylittävissä tapauksissa. Näin ollen ei suoranaisesti voida tehdä johtopäätöksiä siitä, mikä vaikutus toimintavalmiusajan lyhenemisellä mahdollisesti olisi vahinkoihin.

8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

Taulukko 11. Rakennuspalojen omaisuusvahingot toimintavalmiusajan suhteen. Punaisella kirjasimella on korostettu vahinkoluokka, johon kuuluu suurin osa tulipaloista kyseisessä toimintavalmiusajan luokassa.

Omaisuusvahingot (euroa)	Toimintavalmiusaika vahvuuden 1+3 mukaan			
	0–6 min	6–10 min	10–20 min	yli 20 min
Kaikki rakennukset				
0–100	30 %	23 %	18 %	15 %
101–2 000	24 %	22 %	19 %	18 %
2 001–9 000	18 %	20 %	18 %	18 %
9 001–38 000	17 %	20 %	21 %	23 %
38 001–19 451 000	14 %	16 %	25 %	27 %
N = 7 800	N = 1 515	N = 2 424	N = 2 595	N = 1 266
Asuinrakennukset				
0	20 %	20 %	22 %	21 %
1–1 160	24 %	20 %	16 %	14 %
1 161–7 000	21 %	24 %	19 %	17 %
7 001–36 000	21 %	21 %	17 %	18 %
36 001–1 556 000	15 %	16 %	27 %	30 %
N = 3 563	N = 810	N = 1 263	N = 1 058	N = 432
Liikerakennukset				
0	30 %	23 %	11 %	4 %
1–1 000	22 %	17 %	27 %	32 %
1 001–3 000	12 %	25 %	18 %	11 %
3 001–27 600	16 %	20 %	23 %	18 %
27 601–7 120 000	20 %	17 %	21 %	36 %
N = 321	N = 134	N = 97	N = 62	N = 28
Liikenteen rakennukset				
0–560	27 %	24 %	11 %	8 %
561–3 600	27 %	26 %	9 %	23 %
3 601–17 000	18 %	12 %	30 %	39 %
17 001–52 800	21 %	12 %	31 %	15 %
52 801–2 200 000	9 %	28 %	20 %	15 %
N = 143	N = 34	N = 51	N = 45	N = 13

Liikenteen rakennukset				
0	32 %	21 %	14 %	0 %
1–1 000	19 %	23 %	14 %	0 %
1 001–5 000	27 %	21 %	10 %	0 %
5 001–21 200	16 %	16 %	21 %	67 %
21 201–19 000 000	5 %	19 %	41 %	33 %
N = 112	N = 37	N = 43	N = 29	N = 3
Teollisuusrakennukset				
0	24 %	23 %	17 %	19 %
1–2 000	24 %	26 %	20 %	17 %
2 001–10 000	20 %	20 %	16 %	13 %
10 001–50 000	16 %	17 %	21 %	17 %
50 001–19 451 000	16 %	15 %	27 %	35 %
N = 921	N = 206	N = 361	N = 300	N = 54

8.9 Omaisuusvahinkoihin vaikuttaneiden muuttujien keskinäiset yhteydet

Omaisuusvahinkoihin vaikuttaneiden muuttujien keskinäisiä yhteyksiä tarkasteltiin jokaisen rakennustyyppin kohdalla erikseen. Yhteyksien olemassaoloa testattiin ristiintaulukoinnin χ^2 -testillä. Muuttujien välisten yhteyksien tarkasteluissa ei haeta varsinaisesti syy-seuraussuhteita vaan tarkastellaan muuttujien mahdollista yhteisvaikutusta. Yhteisvaikutuksessa merkittävä tekijä voi olla jompikumpi tarkastelluista muuttujista tai jokin muu ilmiö muuttujien taustalla. Havaittuun tulokseen voi tällöin vaikuttaa jokin muu tekijä kuin itse tarkasteltu muuttuja. Tilastollisesti merkitsevät tulokset esitetään seuraavissa alaluvuissa asuin-, vapaa-ajan asuin- ja teollisuusrakennusten sekä ryhmän ”muut rakennukset” kohdalla. Muissa rakennustyypeissä tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä ei havaittu.

8.9.1 Asuinrakennukset

Asuinrakennuksissa alkusammutuksen vaikutuksen ja toimintavalmiusajan välillä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys. Kun toimintavalmiusaika oli alle 10 minuuttia, kolmasosa asuinrakennuspaloista oli sammutettu alkusammutuksella. Toiminta-

8. Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

valmiusajalla 10–20 minuuttia saavutetuissa paloissa vastaava osuus oli 26 % ja loppuilla 23 %.

Myös vuorokaudenajan ja toimintavalmiusajan välillä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys. Yöllä ilmoitetuissa asuinrakennuspaloissa toimintavalmiusaika ylitti 10 minuuttia 46 prosentissa paloista. Vastaavasti päivällä ja yöllä toimintavalmiusaika ylitti 10 minuuttia noin 40 prosentissa paloista.

Asuinrakennuksen iän vaikutus selittyy ainakin osin toimintavalmiusajalla. 1950-luvulla tai aiemmin rakennettujen asuinrakennusten paloista puolet saavutettiin 10 minuutissa tai nopeammin. 1960–1980-luvuilla rakennetuista asuinrakennuksista vastaava osuus oli 65 % ja 1990–2000-luvuilla rakennetuistakin 59 %.

8.9.2 Vapaa-ajan asuinrakennukset

Alkusammutuksen vaikutuksen ja vuorokaudenajan välillä on tilastollisesti merkitsevä yhteys vapaa-ajan asuinrakennuksissa ja ryhmässä ”muut rakennukset”. Yöllä ilmoitetuista vapaa-ajan asuinrakennuspaloista puolessa ei käytetty alkusammutusta. Päivällä näiden osuus oli 37 % ja illalla 28 %. Vastaavasti päivällä ja illalla ilmoitetuista paloista neljäsosassa tulipalo saatiin sammumaan alkusammutuksella. Yöllä ilmoitetuista paloista vain 6 % saatiin sammumaan alkusammutuksella.

8.9.3 Teollisuusrakennukset

Rakennuksen iän vaikutus ei selity teollisuusrakennusten suojaustasolla. Teollisuusrakennuksista yli puolet oli varustettu automaattisella paloilmoitimella tai sammutusjärjestelmällä riippumatta rakentamisen vuosikymmenestä. Teollisuusrakennuksissa rakennuksen iän vaikutus ei selity myöskään toimintavalmiusajalla.

Teollisuusrakennusten suojaustasolla ja toimintavalmiusajalla oli sen sijaan tilastollisesti merkitsevä yhteys. Teollisuusrakennukset, joissa oli automaattinen paloilmoin, toimintavalmiusaika alitti 10 minuuttia 75 %:ssa tapauksista. Teollisuusrakennukset, joissa oli automaattinen sammutusjärjestelmä tai tavallinen tai tehostettu alkusammutuskalusto, alle 10 minuutin toimintavalmiusaika saavutettiin 58 %:ssa tapauksista. Puolet teollisuusrakennuksista ilman suojausta saavutettiin alle 10 minuutin toimintavalmiusajassa.

8.9.4 Muut rakennukset

Alkusammutuksen ja vuorokaudenajan välillä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys ryhmässä ”muut rakennukset”. Tässä ryhmässä päivällä ja illalla ilmoitetuista paloista yli puolessa palo saatiin sammumaan tai sitä saatiin rajattua alkusammutuksen avulla. Yöllä ilmoitetuista paloista näiden osuus oli alle puolet.

Muiden rakennusten kohdalla toimintavalmiusaika ei selittänyt vuorokauden-aikaisia eroja.

9. Henkilövahingot

Henkilövahinkoja tarkastellaan tässä vuoden 2007 palokuolema-aineiston pohjalta. Pelastusopiston johtamassa hankkeessa tutkittiin kaikki henkilövahinkoja aiheuttaneet tulipalot. Pelastuslaitosten suorittamasta palontutkinnasta tehty tutkimus on julkaistu Pelastusopiston julkaisusarjassa (Kokki et al. 2008), ja tässä yhteydessä esitetään siitä yhteenveto.

Vuonna 2007 kuoli 85 henkilöä 75 tulipalossa. Asukaslukuun suhteutettuna 16 palokuollutta miljoonaa asukasta kohti on paljon länsieurooppalaiseen tasoon verrattuna. Kahdeksassa tulipalossa kuoli kaksi ja yhdessä kolme ihmistä. Uhreista 75 kuoli rakennuspaloissa. Uhreista 72 % oli miehiä ja iäkkäitä. Naisilla palokuoleman riski kasvaa 60-vuotiaasta lähtien ja miehillä jo 40 ikävuoden jälkeen.

Vuonna 2007 kuolinpalot syttyivät yleisimmin yöllä, viikonloppuisin ja kylmien kuukausien aikaan. Helmi-, maalisi- ja joulukuussa menehtyi puolet koko vuoden palokuolleista.

Rakennuspaloissa neljää lukuun ottamatta kaikki kuolivat asuinrakennuksen tai vapaa-ajan asuinrakennuksen paloissa. Harvaan asutulla riskialueella IV oli suurin palokuoleman riski. Riskialueeseen II verrattuna riski oli 10-kertainen (taulukko 12). Erot ovat lähes samanlaiset kuin rakennuspalojen lukumäärien erot (kohta 5.6.2). Riskialuetarkastelussa on havaittavissa, että riskialueilla I–III riski kuolla tulipalossa on jo länsieurooppalaisella tasolla. Palokuolemien vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet tulisi suunnata näin ollen riskialueelle IV ja siellä aikaansa viettäviin asukkaisiin.

Taulukko 12. Palokuolleiden lukumäärä ja asukaslukuun suhteutettu määrä riskialueen mukaan (Kokki et al. 2008).

Riski- alue	Palokuolleiden lukumäärä	Palokuolleita miljoonaa asukasta kohti
I	16	12,2
II	18	7,9
III	11	11,9
IV	39	83,9

10. Yhteenveto

Hankkeessa keskityttiin tarkastelemaan PRONTO:n tilastoaineiston perusteella rakennuspalojen syttymistäajuustiheyttä, syttymien lukumäärien riippuvuutta kunnan kerrosalasta ja asukasluvusta, taloudellisia vahinkoja ja toimintavalmiusaikakertymiä. Lisäksi tehtiin yhteenveto alkusammutusta koskevista tilastoista. Edelleen tehtiin yhteenvetoja onnettomuustiheyksistä pelastustoimen 250 × 250 metrin ruutuaineiston perusteella.

10.1 Rakennuspalojen syttymistäajuustiheys kerrosalan suhteen

Syttymistäajuustiheyden osalta aikaisemmassa kirjallisuudessa esitettyjen mallien parametrit päivitettiin tuoreemmalla tilastoaineistolla, joka kattoi rakennuspalot vuosilta 2001–2007. Tulokset esitettiin rakennustyypeittäin. Mallien tuloksia voidaan käyttää arvioitaessa yksittäisten rakennusten syttymistäajuuksia. On kuitenkin otettava huomioon mallin ja parametrien kelpoisuusalueet. Mikäli rakennuksen kerrosala on suurempi kuin mallin kelpoisuusalue, voidaan käyttää kelpoisuusalueen kerrosalan ylärajalle määritettyä syttymistäajuustiheyden arvoa. Toimisto-, hoitoalan sekä opetusrakennusten tuloksiin tulee suhtautua kriittisesti käytettävissä olleen havaintoaineiston pienuuden vuoksi.

10.2 Rakennuspalojen syttymisen aikajakaumat

Rakennuspalojen aikajakaumia tarkasteltiin tilastoaineistolla, joka kattoi vuodet 2001–2007. Muusta joukosta merkittävästi poikkeavat ajanjaksot määritettiin luottamusvälitarkastelun (95 %) perusteella.

Kaiken kaikkiaan rakennuspaloja syttyi muita vuorokaudenaikoja enemmän klo 15–21. Vastaavasti muita vuorokaudenaikoja vähemmän paloja syttyi yöllä klo 3–9. Kaikissa rakennustyypeissä käyttäytyminen ei kuitenkaan ollut samanaista. Näin ollen kaikkien rakennusten havainnoista määritettyä kosinifunktiota ei voi käyttää vuorokaudenaikavaihtelun arvioimiseen kaikissa rakennustyypeissä.

Samaan tapaan tarkasteltiin eroja rakennuspalojen esiintymisessä eri kuukausina. Kun katsotaan kaikkia rakennuspaloja, niitä on kesäisin (kesä–elokuu) sekä alkutalvisin (joulu–tammikuu) enemmän kuin loppupalvella (helmi–maaliskuu) ja syksyllä (syys–lokakuu). Aineistossa oli havaittavissa rakennustyyppikohtaisia eroja.

Viikonpäivätarkastelussa havaittiin, että kaiken kaikkiaan rakennuspaloja syttyy lauantaisin enemmän kuin muina viikonpäivinä. Ilmiö toistuu asuin-, vapaa-ajan asuin- ja varastorakennuksissa sekä ryhmässä ”muut rakennukset”. Opetus- ja teollisuusrakennuksissa ilmiö on päinvastainen: rakennuspaloja on eniten maanantaista perjantaihin. Sen sijaan muissa rakennustyypeissä mitkään kaksi päivää eivät eronneet toisistaan.

10.3 Rakennuspalojen lukumäärän riippuvuus asukasluvusta ja kerrosalasta

Rakennuspalojen lukumäärän riippuvuutta asukasluvusta ja kerrosalasta tarkasteltiin kuntatasolla aikaisempien tutkimusten (Tillander & Keski-Rahkonen 2000) suuntaviivojen mukaisesti. Aineistoon sovitettiin potenssimuotoinen funktio, jonka avulla voidaan arvioida rakennuspalojen määrä, kun kunnan asukasluvu tai kerrosala tunnetaan. Kunta-aineistosta määritetty riippuvuus ei kuitenkaan sellaisenaan ole paras tapa kuvata tietyllä alueella syttyvien palojen määrää. Mikäli halutaan saada pelastustoimen hyödynnettävissä olevia parempia työvälineitä rakennuspalojen esiintymisen ennustamiseen, tarkastelu tulisi tehdä pelastustoimen käytössä olevan ruutuaineiston perusteella.

10.4 Onnettomuustiheydet riskiruutuaineistoon pohjautuen

Riskiruutuaineistoa ja PRONTO:n onnettomuustietoja hyödyntäen tehtiin yleisellä tasolla olevia tarkasteluja onnettomuustiheyksistä eri riskiluokan ruuduissa. Tarkastelut tehtiin rakennuspaloille, kiireellisille onnettomuuksille ja kaikille tehtäville.

Yleisenä havaintona todettiin, että riskiluokassa IV tapahtuu lukumääräisesti eniten onnettomuuksia muihin riskiluokkiin verrattuna. Riskiluokan IV ruutuja

10. Yhteenveto

on kuitenkin Suomessa eniten, joten onnettomuuksien esiintymistiheys ruutua kohden on riskiluokassa IV alhaisin. Ruutua kohden määritetty rakennuspalojen tiheys on riskiluokkaan I kuuluvissa ruuduissa 3-kertainen riskiluokkaan II verrattuna, 18-kertainen riskiluokkaan III ja 390-kertainen riskiluokkaan IV verrattuna.

Riskiluokan IV ruuduissa asuu kuitenkin vähemmän ihmisiä suhteessa muiden riskiluokkien ruutuihin, jolloin asukkaan kannalta tilanne onkin päinvastainen. Riskiluokan IV ruuduissa tapahtuu asukasta kohden yli 7 kertaa enemmän rakennuspaloja kuin riskiluokassa I.

Kerrosalaa kohden määrittelyssä rakennuspalotiheydessä ilmiö oli samankaltainen. Riskiluokassa IV tapahtui 12 kertaa enemmän rakennuspaloja kerrosneliötä kohden kuin riskiluokassa I.

Samantyyppiset ilmiöt olivat havaittavissa myös, kun tarkasteltiin rakennuspalovahinkoja eri riskiluokissa. Riskiruutua kohden määritettynä vahinkosummasta suurin osa sijoittui riskialueelle I. Kun asiaa tarkasteltiin asukasta tai kerrosneliötä kohden, suurin arvo sijoittui riskialueelle IV.

10.5 Alkusammutus

Alkusammutusta ja sen vaikutusta paloon tarkasteltiin rakennustyypeittäin: oliko kohteessa alkusammutuskalustoa käytettävissä, käytettiin sitä ja mikäli käytettiin, mitkä olivat toimenpiteiden vaikutukset paloon. Teollisuusrakennuksista ja hoitoalan rakennuksista vain muutamasta prosentista puuttui alkusammutuskalusto.

Kun tilastoaineistosta otettiin huomioon ainoastaan kohteet, joissa alkusammutuskalustoa oli ollut, alkusammutus sammutti palon tai rajoitti sitä lähes 60 %:ssa teollisuusrakennuksista. Myös hoitoalan rakennuksissa ja luokassa ”muut rakennukset” vaikutusta oli yli 50 %:ssa tapauksista. Tapauksia, joissa alkusammutuksella ei ollut lainkaan vaikutusta paloon, oli korkeintaan 15 % ja tapauksia, joissa alkusammutin ei toiminut, korkeintaan 1 %.

Omatoimisesti käytetystä alkusammutuskalustosta – pikapaloposti, käsisammutin (jauhe, CO₂, muu kaasu, vesi tai vaahto), sammutuspeite, sankoruisku tai jokin muu menetelmä – kerättyä tietoa tarkasteltiin rakennustyypeittäin. Yleisin ensisijainen alkusammutusväline oli jauhekäsisammutin, kun ei huomioida kohdtaa ”muu väline”. Teollisuusrakennuksissa pikapaloposti oli lähes yhtä usein käytetty ensisijainen alkusammutusväline.

10.6 Toimintavalmiusajat

Toimintavalmiusaikajakaumien määrittämiseen käytettiin PRONTO:n rakennuspalotilastoaineistoa vuosilta 2004–2007. Aineiston pohjalta määritettiin toimintavalmiusaikakertymät vahvuuden 1+3 mukaan, joka lasketaan ensimmäisen ajoneuvon hälyttämisestä siihen, kun vahvuus 1+3 on paikalla. Jos vahvuus 1+3 ei täyty, PRONTO määrittää toimintavalmiusajan viimeisen paikalla olevan ajoneuvon mukaan.

Kertymäkuvaajat määritettiin erikseen kullekin pelastustoimen alueelle sekä yhdeksälle suurimmalle kunnalle.

10.7 Taloudelliset vahingot rakennuspaloissa

Tarkasteltu aineisto kattoi taloudelliset vahingot rakennuspaloissa vuosina 2006–2007.

Aineiston tarkastelu osoitti, että kokonaisvahinkosummassa merkittävä osuus on erittäin suuria vahinkoja aiheuttavilla paloilla, joita määrällisesti on vähän mutta joiden taloudellinen vaikutus on huomattava. Käytännössä tämä vahvistaa sitä käsitystä, että mikäli vahinkosummaa halutaan pienentää, tulisi kiinnittää huomiota näiden suurten palojen ennaltaehkäisyyn.

10.7.1 Vahinkojen riippuvuudet eri tekijöistä

Kun tarkasteltiin vuorokaudenajan ja vahinkojen suuruuden välistä yhteyttä, havaittiin, että yöaikaan syttyneissä paloissa aiheutui enemmän suuria vahinkoja kuin päiväaikaan syttyneissä. Eri rakennustyyppien välillä oli jonkin verran eroja.

Rakennuksen suojaustason vaikutus omaisuusvahinkoihin havaittiin vain teollisuusrakennuksissa. Kun teollisuusrakennuksissa oli automaattinen paloilmoin tai automaattinen sammutuslaitteisto, vahinkojen määrä oli pieni. Rakennuksen iän ja omaisuusvahinkojen välillä havaittiin olevan yhteys sekä teollisuus- että asuinrakennuksissa. Vanhemmissa rakennuksissa esiintyi enemmän suuria vahinkoja aiheuttaneita paloja. Myös alkusammutuksella ja sen onnistumisella havaittiin olevan selkeä vaikutus vahinkojen suuruuteen useimmissa rakennustyypeissä.

Toimintavalmiusajaluokkien ja omaisuusvahinkojen riippuvuustarkastelussa havaittiin vahinkojen olevan useimmiten pieniä, kun toimintavalmiusaika oli alle 10 min. Kun toimintavalmiusaika ylitti 10 min, vahingot olivat useimmiten suuria.

10. Yhteenveto

Tästä tarkastelusta ei pystytä näkemään sitä, millä muilla tekijöillä on ollut vaikutusta suurempiin vahinkoihin näissä 10 minuutin toimintavalmiusajan ylittävissä tapauksissa. Suppeassa ristiintarkastelussa huomattiin kuitenkin esimerkiksi alkusammutuksen ja toimintavalmiusajan välinen yhteys asuinrakennuksissa. Toimintavalmiusajan ollessa alle 10 min kolmasosa asuinrakennuspaloista oli sammutettu alkusammutuksella. Toimintavalmiusajan arvolla 10–20 min vastaava osuus oli 26 % ja loppuilla 23 %. Tästä tarkastelusta ei aukottomasti nähdä kaikkia vahinkoihin vaikuttavia tekijöitä, minkä vuoksi ei pystytä arvioimaan kvantitatiivisesti myöskään sitä, mikä vaikutus toimintavalmiusajan lyhentämisellä mahdollisesti olisi vahinkoihin.

Lähdeluettelo

- Beers, Y. 1953. Introduction to the Theory of Error. Addison-Wesley, Reading, MA. 65 s.
- Kokki, E., Jäntti, J., Rasmus, T. & Tervo, V.-P. 2008. Pelastuslaitosten tutkimat palokuolemat 2007. Pelastusopiston julkaisu. B-sarja: Tutkimusraportit. 1/2008. 92 s. + liitt. 20 s. ISBN 978-952-5515-40-4 (nid.) ISBN 978-952-5515-41-1 (pdf). ISSN 1795-9160. [http://www.pelastusopisto.fi/pelastus/images.nsf/files/05875E2F1F5CABE9C2257475003F8298/\\$file/Kokki&al2008.pdf](http://www.pelastusopisto.fi/pelastus/images.nsf/files/05875E2F1F5CABE9C2257475003F8298/$file/Kokki&al2008.pdf).
- Palo- ja pelastussanasto 2006. Suomen pelastusalan keskusjärjestö, Helsinki. 350 s. ISBN 951-797-215-6.
- Pelastusopisto 2008. Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto (PRONTO). <http://www.prontonet.fi>.
- Rahikainen, J. & Keski-Rahkonen, O. 2004. Statistical determination of ignition frequency of structural fires in different premises in Finland. Fire Technology, Vol. 40, No. 4, ss. 335–353.
- Rahikainen, J. & Keski-Rahkonen, O. 1998. Determination of ignition frequency of fires in different premises in Finland. Fire Engineers Journal, Nov, ss. 33–37.
- Rahikainen, J. 1998. Palotilastojen analysointi toiminnallisten palosäädösten pohjaksi. Espoo, VTT. VTT Tiedotteita - Meddelanden - Research Notes 1892. 111 s. + liitt. 79 s. ISBN 951-38-5198-2; 951-38-5199-0. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/1998/T1892.pdf>.
- Sisäasiainministeriö 2003. Toimintavalmiusohje A:71. Sisäasiainministeriön pelastusosaston julkaisusarja A. Dnro SM-2002-00018/Tu-35. 12 s.
- Tilastokeskus 1994. Rakennusluokitus 1994. Käsikirjoja 16. 49 s. ISBN 951-47-8735-8. Saatavilla: http://www.stat.fi/tk/tt/luokitukset/lk/rakennus_94_keh.html (sivulla käyty 10.4.2008).
- Tilastokeskus 2008. Rakennukset (lkm, m²) käyttötarkoituksen ja rakennusvuoden mukaan 31.12.2006. Julkiset tilastotietokannat. <http://pxweb2.stat.fi/Dialog/Saveshow.asp>.
- Tillander, K. 2004. Utilisation of statistics to assess fire risks in buildings. Espoo, VTT Building and Transport. VTT Publications 537. 224 s. + liitt. 37 s. ISBN 951-38-6392-1; 951-38-6393-X. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2004/P537.pdf>.

- Tillander, K. & Keski-Rahkonen, O. 2001. Rakennusten syttymistaajuudet PRONTO-tietokannasta 1996–1999. Espoo, VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. VTT Tiedotteita - Meddelanden - Research Notes 2119. 66 s. + liitt. 16 s. ISBN 951-38-5929-0; 951-38-5930-4. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2001/T2119.pdf>.
- Tillander, K. & Keski-Rahkonen, O. 2003. The ignition frequency of structural fires in Finland 1996–99. Fire safety science: proceedings of the seventh international symposium, 16–21 June 2002, Worcester, Massachusetts, USA. International Association for Fire Safety Science. Ss. 1051–1062.
- Väestörekisterikeskus 2008. Suomen asukasluku vuodenvaihteessa 2006–2007. <http://www.vaestorekisterikeskus.fi/vrk/home.nsf/pages/60686ADEEFF0901FC225731B00425BEC?opendocument>. Sivulla käyty 7.4.2008.
- Zar, J. H. 1999. Biostatistical analysis. 4th edition. Prentice Hall, London.

Liite A: Rakennustyyppiäottelu

Käytetty rakennustyyppiäottelu noudattaa Tilastokeskuksen käyttämää luokitusta vuodelta 1994 (Tilastokeskus 1994). Eri rakennustyyppien määritelmät alla.

ASUINRAKENNUKSET

Asumiseen käytettävät rakennukset, joissa asuin-alaa on vähintään puolet kerrosalasta. Asuntolarakennukset, jotka toimivat selvästi liiketoiminnallisella pohjalla kuuluvat luokkaan: "Asuntolarakennus".

* ERILLINEN PIENTALO

1-asunnon talo

2-asunnon talo

Muu erillinen pientalo

Paritalot ja kaksikerroksiset omakotitalot, joissa on kaksi asuntoa.

Varsinkin vanhempaan rakennuskantaan kuuluvat rakennukset, joita ei voida sijoittaa edellisiin luokkiin.

* RIVI- TAI KETJUTALO

Rivitalo

Ketjutalo

Vähintään kolmen asunnon talot, jotka ovat toisissaan kiinni varastosuojan, katoksen tms. välityksellä.

* ASUINKERROSTALO

Luhtitalo

Muu asuinkerrostalo

Vähintään kolmen asunnon talot, joissa on ainakin kaksi asuntoa päällekkäin. Luhti- eli sivukäytävätalot, joissa sisäänkäynti huoneistoihin tapahtuu rakennuksen sivulla kulkevilla pitkillä avonaisilla tai suljetuilla käytävillä.

VAPAA-AJAN ASUINRAKENNUKSET

Erilliset vapaa-ajan asunnot, omaan yksityiseen käyttöön pääasiassa tarkoitetut kesämökkit ja vapaa-ajan asunnot. Liiketoiminnallisesti tai vastaavasti vuokratut vapaa-ajan asunnot kuuluvat luokkaan "Majoitusliiketoiminta".

* VAPAA-AJAN ASUINRAKENNUS

Vapaa-ajan asuinrakennus

Liite A: Rakennustyyppiajoittelu

LIIKERAKENNUKSET	Myymälät, hotellit, majoitusliikkeet, asuntolat, ravintolat, ym.
* MYYMÄLÄRAKENNUS Myymälahalli Liike- tai tavaratalo, kauppakeskus Muu myymälä rakennus	<i>Tavaroiden tai palvelujen myyntiin tarkoitettujen rakennukset. Yksikerroksiset, hallimaisia tilaa sisältävät myymälä rakennukset. Myös kiinteät kioskit.</i>
* MAJOITUSLIIKERAKENNUS Hotelli yms. Loma-, lepo- tai virkistyskoti Vuokrattava lomamökki tai -osake Muu majoitusliikerakennus	<i>Hotellit, motellit, matkustajakodit, retkeilymajat, kylpylähotellit jne.. Pääasiallisesti liiketoiminnalliseen tarkoitukseen käytettävät lomamökkit ja vapaa-ajan asunnot. <i>Yksityiset kesämökkit ja vapaa-ajan asunnot kuuluvat luokkaan "Vapaa-ajan asuinrakennus".</i> Mm. yömajat.</i>
* ASUNTOLARAKENNUS Asuntola yms. Muu asuntolarakennus	<i>Rakennukset, joita ei rakennusteknisesti voida lukea asuinrakennuksiin, eivät mm. sisällä varsinaisia asuntoja vaan yleensä vain asuinhuoneita. Tällaisia voivat olla asuntolat, vanhusten palvelutalot, asuntolahotellit jne.. Yhtiöiden, järjestöjen yms. vapaa-ajanviettopaikkojen ja koulutustilojen yhteydessä olevat majoitusrakennukset, parakkimajoitusrakennukset jne..</i>
* RAVINTOLA YMS. Ravintola yms.	<i>Ravintolat, ruokalait, baarit jne..</i>

TOIMISTORAKENNUKSET	Yksityiset ja julkiset toimisto- ja hallintorakennukset, pankit, vakuutuslaitokset.
* TOIMISTORAKENNUS Toimistorakennus	<i>Yksityiset ja julkiset toimisto- ja hallintorakennukset, pankit, vakuutuslaitokset.</i>

LIIKENTEEN RAKENNUKSET	Rautatie, linja-auto, lentoasemat, pysäköintitalot, tietoliikenteen rakennukset ym.
* LIIKENTEEN RAKENNUS Rautatie- tai linja-autoasema, lento- tai satamaterminaali Kulkuneuvojen suoja- tai huoltorakennus Pysäköintitalo Tietoliikenteen rakennus Muu liikenteen rakennus	<i>Raideliikenteen, ammattimaisen ajoneuvoliikenteen ja lentokoneiden suoja- ja korjaamorakennukset, huoltoasemat, autopesulat, autokorjaamot, automaalaamot, ruostesuojaimot, autokatsastusasemat. Asuinrakennusten autotallit, vene- ja polkupyöräsuojat, maatalouskoneiden suojarakennukset kuuluvat luokkaan "Talousrakennukset". Puhelinkeskukset, linkki-, viesti-, sää-, radio-, tutka-, tele- ja vahvistusasemat. Luotsi- ja majakka-asemat, tulli- ja taksi-asemat, liikenteen ohjauskeskukset.</i>

HOITOALAN RAKENNUKSET	Terveydenhuollon sekä sosiaalipalvelujen rakennukset. Hallintorakennukset kuuluvat luokkaan "Toimistorakennukset".
<p>* TERVEYDENHUOLTORAKENNUS</p> <p>Keskussairaala Muu sairaala Terveyskeskus Terveydenhuollon erityislaitos Muu terveydenhuoltorakennus</p>	<p>Tutkimuslaitokset, joissa ei suoriteta välittömästi hoitoon liittyvää tieteellistä tutkimusta, kuuluvat "Opetusrakennuksiin".</p> <p>Yliopistolliset ja muut keskussairaalat Mielisairaalat, alue-, paikallis- ja laitossairaalat yms. sekä keskusparantolat Myös ns. terveystalot ja neuvolat. Sairaiden tai vammaisten kuntoutukseen keskittyneet kuntoutuslaitokset. Terveys- ja mielenterveysasemat, eläinsairaalat, pieneläinklinikat, laboratorio- ja tutkimusrakennukset.</p>
<p>* HUOLTOLAITOSRAKENNUS</p> <p>Vanhainkoti Lasten- tai koulukoti Kehitysvammaisten hoitolaitos Muu huoltolaitosrakennus</p>	<p>Sosiaalihuollon rakennukset, joissa annetaan pääasiassa ympärivuorokautista hoitoa ja joissa on pysyviä vuodepaikkoja. Vanhusten palvelutalot kuuluvat luokkaan "Asuntolat yms." Myös ensikodit. Päihteiden väärinkäyttäjien hoitolaitekset, invalidien erityishuoltolaitokset</p>
<p>* MUU SOSIAALITOIMEN RAKENNUS</p> <p>Lasten päiväkotit Muulla luokittelematon sosiaalitoimen rakennus</p>	<p>Pääasiassa päiväkäyttöisiä sosiaalitoimen rakennuksia, joissa ei yleensä ole vuodepaikkoja yöpymistä varten. Suojatyörakennukset, harjautumiskoulut, vammaisten ja vanhusten palvelukeskukset, päihdehuollon rakennukset yms..</p>
<p>* VANKILA</p> <p>Vankila</p>	<p>Vankilat ja muut vankeinhoidon rakennukset, myös työsiirtolat.</p>

KOKOONTUMISRAKENNUKSET	Rakennukset, joissa voidaan järjestää yleisöille tai jäsenistölle tarkoitettuja esityksiä, juhlia, näyttelyitä, kilpailuja tai muita tilaisuuksia.
<p>* TEATTERI- TAI KONSERTTIRAKENNUS311</p> <p>Teatteri, ooppera-, konsertti- tai kongressitalo Elokuvateatteri</p>	
<p>* KIRJASTO-, MUSEO- TAI NÄYTTELYHALLIRAKENNUS</p> <p>Kirjasto tai arkisto Museo tai taidegalleria Näyttelyhalli</p>	
<p>* SEURA- TAI KERHORAKENNUS YMS.</p> <p>Seura- tai kerhorakennus yms.</p>	<p>Seurain-, kerho-, nuoriso-, ylioppilas- ja osakuntatalot yms..</p>
<p>* USKONNOLLISEN YHTEISÖN RAKENNUS</p> <p>Kirkko, kappeli, luostari tai rukoushuone</p> <p>Seurakuntatalo Muu uskonnollisen yhteisön rakennus</p>	<p>Myös erilliset kellotapulit yms. rakennukset.</p>
<p>* URHEILU- TAI KUNTOILURAKENNUS</p> <p>Jäähalli Uimahalli Tennis-, squash- tai sulkapallohalli Montoimihalli tai muu urheiluhalli Muu urheilu- tai kuntoilurakennus</p>	<p>Ratsastus-, jalkapallo-, yleisurheilu- ja keilahallit. Urheilukenttä- ja uimalarakennukset, pukusuojat, välinevarastot, stadion- ja katsomorakennukset</p>
<p>* MUU KOKOONTUMISRAKENNUS</p> <p>Muu kokoontumisrakennus</p>	<p>Huvipuistorakennukset, tanssitilat, näkötornit, pelihallit.</p>

Liite A: Rakennustyyppiäottelu

OPETUSRAKENNUKSET

Opetus- ja koulutoiminnan sekä tutkimustoiminnan rakennukset. *Toimisto- ja hallintorakennukset kuuluvat luokkaan "Toimistorakennus" ja kirjastorakennukset luokkaan "Kirjasto-, museo- tai näyttelyhallirakennus".*

* YLEISSIVISTÄVÄN OPPIlaitoksen Rakennus

Yleissivistävän oppilaitoksen rakennus

Peruskoulu ja lukiot sekä vammaisten koulu ja muut yleissivistävää koulutusta antavat erityiskoulu.

* AMMATILLISEN OPPIlaitoksen Rakennus

Ammatillisen oppilaitoksen rakennus

Myös kurssikeskukset, sairaanhoito-oppilaitokset, kauppakoulu ja -opistot, maatalousoppilaitokset, ammatillisten oppilaitosten konepajat ym. opetusrakennukset.

* KORKEAKOULU- TAI TUTKIMUSLAITOSRAKENNUS

Korkeakoulurakennus
Tutkimuslaitosrakennus

Myös yliopistot. Opetuksen hallintorakennukset kuuluvat luokkaan "Toimistorakennus".

* MUU OPETUSRAKENNUS

Järjestön, liiton, työnantajan yms. opetusrakennus
Muulla luokittelematon opetusrakennus

Kansanopistot, kansalais- ja työväenopistot, autokoulu, kieliopistot, mannekiinikoulu yms..

TEOLLISUUSRAKENNUKSET

Teollisuuden tuotantorakennukset ml. kaivos- ja kaivannaistoiminnan maan päälliset rakennukset sekä sähkö-, kaasu- ja vesihuollon rakennukset. *Teollisuuden toimisto- ja hallintorakennukset kuuluvat luokkaan "Toimistorakennus". Teollisuuden varastorakennukset kuuluvat luokkaan "Varastorakennus".*

* ENERGIA TUOTANNON- YMS. RAKENNUS

Voimalaitosrakennus
Yhdyskuntatekniikan rakennus

*Myös energiantuotanto- ja siirto rakennukset, lämpökeskukset, muuntamot, voima-asemat. Asuinrakennusten lämpökeskukset kuuluvat luokkaan "Yhdyskuntatekniikan rakennus".
Kaasu-, vesi- ja jätehuollon rakennukset.*

* TEOLLISUUDEN TUOTANTORAKENNUS

Teollisuushalli
Teollisuus- tai pienteollisuustalo
Muu teollisuuden tuotantorakennus

Yksikerroksiset, hallimaista tilaa sisältävät teollisuuskäyttöön tarkoitettut rakennukset.

VARASTORAKENNUKSET

Myös liikenteen ja liikennettä palvelevat varastot. *Maa-, metsä- ja kalatalouden rakennusten vähäiset varastokopit, viljasäiliöt, säilytys- ja suojarakennukset kuuluvat pääluokkaan "Maatalousrakennukset". Asuinrakennusten talousrakennukset ja autotallit kuuluvat luokkaan "Talousrakennus".*

* VARASTORAKENNUS

Teollisuusvarasto
Kauppavarasto
Muu varastorakennus

Mm. satama- ja huolintaliikkeiden varastot, vesitornit ja öljy-yhtiöiden kiinteät maan päälliset öljysäiliöt, kaasulaitosten kaasusäiliöt

PALO- JA PELASTUSTOIMEN RAKENNUKSET

Paloasemat, väestönsuojat, hälytyskeskukset, ym.

* PALO- JA PELASTUSTOIMEN RAKENNUS

Paloasema
Väestönsuoja
Muu palo- ja pelastustoimen rakennus

Myös hälytyskeskukset

MAATALOUSRAKENNUKSET

*** KOTIELÄINRAKENNUS**

Navetta, sikala, kanala yms.

Eläinsuoja, ravihevostalli, maneesi yms.

Maataloustuotantoon liittyvät eläinsuojat.

Myös muut kuin suoraan maataloutta palvelevat eläinsuojat, kuten eläintarhojen eläinsuojat sekä ravi- ja ratsastushevostallit

*** MUU MAATALOUSRAKENNUS**

Viljankuivaamo ja viljan säilytysrakennus

Kasvihuone

Turkistarha

Muu maa-, metsä- tai kalatalouden rakennus

MUUT RAKENNUKSET

Kaikki vähämerkityksiset, pienehköt rakennukset.

*** MUU RAKENNUS**

Saunarakennus

Kaikki vähämerkityksiset, pienehköt rakennukset.

Myös asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuinrakennusten saunat. Liikesaunat kuuluvat luokkaan "Muu myymälärakennus".

Talousrakennus

Asuinrakennusten talousrakennukset ja autotallit, työmaiden jne. henkilöstö- ja sosiaalityötilarakennukset. Tähän eivät kuulu sairaaloiden, koulujen yms. toimintaan liittyvät huolto- ja talousrakennukset. Tällaiset rakennukset sijoitetaan pääluokkaan, johon ne pääasiassa on tarkoitettu.

Muulla luokittelematon rakennus

Rakennukset, joita ei voida sijoittaa muualle.

Tekijä(t) Kati Tillander, Tuuli Oksanen & Esa Kokki		
Nimeke Paloriskin arvioinnin tilastopohjaiset tiedot		
Tiivistelmä Tutkimuksessa tarkasteltiin rakennuspalojen syttymistaajuustiheyttä, syttymien lukumäärien riippuvuutta kunnan kerrosalasta ja asukasluvusta, taloudellisia vahinkoja, toimintavalmiusaikakertymiä sekä tehtiin yhteenvedo alkusammutusta koskevista tilastoista. Aineistona käytettiin PRONTOn tietoja vuosilta 2001–2007. Tämän lisäksi tehtiin yhteenvedoja onnettomuustiheyksistä pelastustoimen 250 × 250 metrin ruutuaineiston perusteella. Syttymistaajuustiheyden osalta aikaisemmassa kirjallisuudessa esitettyjen mallien parametrit päivitettiin tuoreemmalla rakennuspaloinaistolla. Tulokset esitettiin nyt rakennustyypeittäin. Mallien tuloksia voidaan käyttää arvioitaessa yksittäisten rakennusten syttymistaajuuksia. Rakennuspalojen jakautumista tarkasteltiin myös vuorokaudenajan, kuukauden ja viikonpäivien suhteen. Tarkastelut tehtiin kullekin rakennustyyppille erikseen. Muusta joukosta merkitsevästi poikkeavat ajanjaksot määritettiin luottamusvälitarkastelun perusteella. Riskiruutuaineistoa ja PRONTOn onnettomuustietoja hyödyntäen tehtiin yleisellä tasolla olevia tarkasteluita onnettomuustiheyksistä eri riskiluokan ruuduissa. Tarkastelut tehtiin sekä rakennuspaloilta, kiireellisille onnettomuuksille että kaikille tehtäville. Tarkastelu osoitti, että riskiluokassa IV tapahtuu lukumäärällisesti eniten onnettomuuksia muihin riskiluokkiin verrattuna. Riskiluokan IV ruutuja on kuitenkin Suomessa eniten, joten onnettomuuksien esiintymistiheys ruutua kohden on riskiluokassa IV alhaisin. Riskiluokan IV ruuduissa asuu kuitenkin vähemmän ihmisiä suhteessa muiden riskiluokkien ruutuihin, jolloin asukkaalla tilanne onkin päinvastainen. Riskiluokan IV ruuduissa tapahtuu asukasta kohden yli seitsemän kertaa enemmän rakennuspaloja kuin riskiluokassa I. Tutkimuksessa tarkasteltiin rakennustyypeittäin, kuinka suuressa osassa rakennuspaloja alkusammutusvälineitä oli käytössä, kuinka usein niitä käytettiin ja mikä oli alkusammutuksen vaikutus. Rakennuspalossa syntyneitä taloudellisia vahinkoja tarkasteltiin vuosien 2006–2007 aineiston perusteella. Tarkastelu osoitti, että kokonaisvahinkosummassa merkittävä osuus on erittäin suuria vahinkoja aiheuttavilla paloilla, joita määrällisesti on vähän mutta joiden taloudellinen vaikutus on erittäin merkittävä. Käytännössä tämä vahvistaa sitä käsitystä, että mikäli vahinkosummaa halutaan pienentää, tulisi kiinnittää huomiota suurten palojen ennaltaehkäisyyn. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös alkusammutuksen, vuorokaudenajan, teollisuusrakennusten suojaustason, rakennuksen iän ja toimintavalmiusajan vaikutusta taloudellisiin vahinkoihin.		
ISBN 978-951-38-7287-8 (nid.) 978-951-38-7288-5 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1235-0605 (nid.) 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Projektinumero 14087
Julkaisu-aika Huhtikuu 2009	Kieli Suomi	Sivuja 106 s. + liitt. 5 s.
Projektin nimi		Toimeksiantaja(t)
Avainsanat fire risk, building fires, statistics, ignition frequency, accident frequency, economic losses, fire department		Julkaisija VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. 020 722 4404 Faksi 020 722 4374

Hankkeessa keskityttiin tarkastelemaan PRONTOn tilastoaineiston perusteella rakennuspalojen syttymistaajuustiheyttä, syttymien lukumäärien riippuvuutta kunnan kerosalasta ja asukasluvusta, taloudellisia vahinkoja ja toimintavalmiusaikakertymiä. Lisäksi tehtiin yhteenveto alkusammutusta koskevista tilastoista ja yhteenvetoja onnettomuustiheyksistä pelastustoimen 250 metrin ruutuaineiston perusteella.