

LASITETTU PARVEKE – RISKI VAI TURVA PALON SATTUESSA ?

Timo Korhonen ja Olavi Keski-Rahkonen
VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
PL 1803, 02044 VTT

Tiivistelmä

Parvekelasituksen vaikutusta kerrostalohuoneiston paloturvallisuuteen käsitellään tarkastelemalla palon leviämismahdollisuuksia parvekkeen kautta tai sieltä alkaneesta palosta naapurihuoneistoon. Työn tulokset osoittavat, että lasitus vaikuttaa paloturvallisuuteen tuskin merkittävästi, mikäli parvekkeiden väliseinä on vähintään EI15. Artikkelin perustella suositellaan, että viranomaiset antaisivat parvekelasitusten paloturvallisuudesta valtakunnalliset ohjeet nykyisen sattumanvaraisen käytännön poistamiseksi.

JOHDANTO

Parvekkeiden lasitukset ovat hyvin ajankohtainen kysymys, koska suuren muuttoaallon aikana rakennetut kerrostalot ovat jo peruskorjauksissa. Silloin rakennetut asunnot noudattivat vielä melko paljon sodanjälkeisen säännöstelykauden normeja, ja nykymitoin arvioiden asunnot ovat pieniä. Parvekkeen lasitus tuo erityisesti ahtaaseen asuntoon melko runsaasti lisätilaa. Huoneenomaisuudesta johtuen jotkut palo- ja rakennusviranomaiset ovat tulkinneet lasitettua parvekettä tavallisena asunnon huoneena, johon on sovellettava kerrostaloasunnon palosäädöksiä kuten tavalliseen huoneeseenkin. Parveke on lisäksi asunnon toinen poistumistie, jolloin nämä vaatimukset joutuvat vielä suurennuslasin alle.

Parveke ei ole kuitenkaan tavallinen huone lasitettunakaan. Parvekelasitusten paloturvallisuudesta ei ole valtakunnallisia ohjeita. Siksi kuntakohtaiset (nykyisin ehkä pelastusaluekohtaiset) päätökset saattavat poiketa toisistaan melkoisesti. Koska tällaisen tilanteen jatkuminen ei liene kenenkään todellinen etu (taloyhtiön jarruttajia ehkä lukuunottamatta!), tässä tutkimuksessa tehdään kerrostaloasunnon tavanomaisesti lasitetulle parvekkeelle paloriskianalyysi tyyppitarkasteluna. Siinä arvioidaan lasitetun parvekkeen vaikutusta palon leviämiseen asunnosta parvekkeen kautta toiseen sekä parvekkeelta asuntoon ja naapuriasuntoon. Tässä keskitytään tutkimaan kahden vierekkäisen lasitetun parvekkeen väliseinään liittyviä riskejä, koska yleisempää probleemaa palon leviämistä huoneistosta julkisivua pitkin yläpuolisiin kerroksiin on käsitelty tällä arenalla [1] ja laajemminkin [2] jo aiemmin.

Koska E1:n kohdan 5.2.1 mukaan kerrostaloasunnot on osastoitava huoneistokohtaisesti tavoitteena EI30 (P3 ja P2, 1-2 kerroksiset) tai EI60 (P2, 3-4 kerroksiset), tyyppillisillä parvekelasituksen keinoilla näihin päästään harvoin siitäkin huolimatta, että ikkunalta vaaditaan näistä vain puolet. Läpinäkyvissä rakenteissa ongelmaksi muodostuu yleensä lämpösäteilyn läpäisy. Koska lasittamattomia parvekkeita ei pidetä suurina

paloturvallisuusriskeinä, työssä on verrattu laskentamalleilla toisiinsa yleisesti hyväksytyä parveketta lasittamattomana ja lasitettuna.

Aiemmin ei ollut olemassa varteenotettavia työkaluja, joilla tämänkaltaisia ongelmia olisi voitu ratkaista luotettavasti mistään asenteettomasta näkökulmasta. Nytkin eri tahot ovat esittäneet kannanottoja E ja EI luokista liittäen niihin aikamääreitä, joiden suuruus riippuu sekä näkökulmasta että henkilöstä. Perinteisin keinoin keskustelu ei tästä etene kinastelua pidemmälle. Viranomainen voi tehdä valtansa nojalla asiasta päätöksen, jota sitten noudatetaan ja joka yleensä on luultuun turvalliseen suuntaan, mutta päätöksen takana pitäisi olla muitakin perusteita kuin epämääräinen pelko. Turvallisuuttahan ei saada koskaan ilmaiseksi, mutta turvallisuuden rakentaminen sinne, missä sitä ei tarvita, on hölmöläisten hommaa. Vaikka tämän työn tutkimuksellinen osa on tehty laitevalmistajan ehdotuksesta ja rahoituksella, VTT on puolueettomana tutkimuslaitoksena pitäytynyt tässä vain julkisista lähteistä saataviin, tieteellisesti osoitettavissa oleviin paloturvallisuusnäkökohtiin. Siten tutkimusta tehdessä ja johtopäätöksiä kirjoitettaessa asioita on katsottu valtakunnan tasolta palosäädösten laatijan näkökulmasta.

Yleinen paloriskianalyysi, jota on sovitettu myös tavallisten rakennusten suunnitteluun ydinvoimateollisuuden antamien esimerkkien ohjaamana kuuluisan Rasmussenin raportin [3] ilmestymisestä alkaen, on avannut uuden mahdollisuuden arvoida paloista aiheutuvaa uhkaa. Suomessa Sisäasianministeriön ylläpitämä PRONTO-tietokanta on tehnyt mahdolliseksi soveltaa riskianalyysiä kvantitatiivisesti, koska sieltä voidaan määrittää tarvittavat todennäköisyydet tilastollisesti. Rakennuskanta ja ihmisten käyttäytyminen muuttuvat melko hitaasti, joten kuvaa menneisyydestä on mahdollista käyttää jonkin matkaa tulevaisuuden suunnitteluun. Palojen syttymistaajuudelle on niiden pohjalta johdettu yleinen malli [4-7] ja samoin palokunnan toiminnan vaikuttavuutta voidaan arvioida malleilla, jotka on todennettu sieltä johdetuin tiedoin [8]. Tulipalon numeeristen simulointiohjelmien saatavuus [9] sekä äskettäin kehitetty palon Monte Carlo simulointityökalu [10] ja ajasta riippuvan tapahtumapuutekniikan [11] käyttö tekevät mahdolliseksi laskea absoluuttisia ehdollisia todennäköisyyksiä, joita ennusteita voidaan suoraan verrata tilastoista saataviin havaintoihin. Siten on arvioitavissa jonkin vaatimuksen vaikutus paloturvallisuuteen kansallisella tasolla. Lisäämällä tällaiseen riskianalyysiin pitkään tunnettua rakentamisen kustannuslaskentaa on lisäksi arvioitavissa panos-tuotos-suhde saatavalle tulokselle (sitä ei tosin tehdä tässä artikkelissa).

KOHDE

Kohteeksi valittiin tyypillinen uudisrakennus, johon asennetaan jo rakennusvaiheessa parvekelasitus. Tutkimuksessa keskitytään tarkastelemaan parvek väliseinän palonkeston vaikutusta palon leviämiseen viereisen parvekkeen kautta viereiseen asuntoon. Parvekkeen leveys on 4,4 m, syvyys 2,5 m (ala 11 m²) ja rakennuksen kerroskorkeus 3,0 m. Parvekkeen lattian muodostaa 220 mm paksuinen betonilaatta, joten parvekkeen vapaaksi korkeudeksi saadaan 2,78 m (ilmatilavuus 30,6 m³). Parvekkeelta on yksi ovi (leveys 1,0 m, korkeus 2,2 m) sekä yksi ikkuna (leveys ja korkeus 1,8 m) olohuoneeseen (30 m²). Parvekkeita on kaksi vierekkäin ja ne ovat erotettu toisistaan parvek väliseinällä. Parvekkeiden etuseinä ja toinen sivuseinä ovat lasitetut siten, että parvekekaiteen yläpuolella on 0,73 m × 1,96 m kokoisista ja 6 mm

paksuisesta karkaistusta lasista valmistetut elementit, joita voidaan sekä avata että liikutella. Parvekekaide koostuu tolpista, joihin on kiinnitetty laminoidusta lasista (4+4 mm lasi, 0,38 mm värillinen PVB-kalvo) tehdyt levyt.

VIKAPUUTEKNIIKASTA

Tilastotarkasteluilla, vikapuutekniikalla ja numeerisella simuloinnilla arvioitiin palon leviämiskäyttäjä asuinrakennuksissa parvekkeiden kautta jatkaen aiemmin julkisvuista tehtyä tarkastelua [1,2]. Erityisesti laskettiin parvekelasituksen sekä vierekkäisten parvekkeiden väliseinien vaikutuksia palon leviämiskäyttäjä. PRONTO-onnettomuustietokannasta kuuden vuoden aikana kirjatuista asuinrakennusten parvekepalloista seulottiin tietoa syttymiskäyttäjä, määritettiin esiintymiskäyttäjä, palojen laajuus sekä aiheutuneita vahinkoja. Vikapuutarkastelulla tutkittiin parvekelasituksen sekä eri paloluokkien mukaisen parvekkeen väliseinien vaikutusta sekä parvekkeelta alkaneen palon leviämiskäyttäjä että huoneistosta alkaneen palon leviämiskäyttäjä parvekkeen kautta naapurihuoneistoihin. Vaikka paloriskien arviointimenetelmänä käytettiin vikapuutekniikkaa ja niissä absoluuttisia todennäköisyyksiä, eri tapahtumien todennäköisyyksiä pidä käsittää kirjaimellisesti. Riskianalyysi absoluuttisella on osoittanut kaikkialla erittäin vaikeaksi. Silti kahden samankaltaisen tilanteen vertailussa, kuten rakennus parvekelaseilla tai ilman niitä, saadaan melko hyvä kvantitatiivinen arvio suhteellisista riskeistä.

Vikapuu (kuva 1) muodostuu tapahtumista sekä niiden välisistä JA- tai TAI-porteista. Tarkasteltava ei-toivottu huipputapahtuma on puussa ylimmäisenä. Siitä haarautuu alaspäin juuria alkutapahtumaan saakka, jotka vaikuttavat huipputapahtuman esiintymiskäyttäjä. Määrittämällä alkutapahtuman taajuus (palossa syttymiskäyttäjä) ja siitä lähtien eri mahdollisuuksien todennäköisyydet saadaan huipputapahtuman todennäköisyyttä.

Tässä ei-toivottuna huipputapahtumana parvekkeella oleva palo leviää viereisen parvekkeen kautta viereiseen asuntoon. Palo on voinut syttyä parvekkeella tai se on voinut levitä sinne olohuoneesta tulipalon rikottua ikkunan. Mahdollisista palotilanteista tarkastellaan tässä seuraavia:

- Palotilan parvekkeen (A) kaikki lasit ovat kiinni, (B) kaksi lasia on auki tai (C) kaikki etusivun lasit ovat auki.
- Viereisen parvekkeen (D) kaikki lasit ovat kiinni tai (E) kaksi tai useampi lasi on auki.

Olohuoneista parvekkeille avautuvien ovien sekä ikkunoiden oletetaan olevan kaikissa tapauksissa kiinni. Käytettävien vikapuiden (kuva 1) päähaaroina ovat palotilan parvekkeella oleva vakiintunut syttymä (f_1) sekä palokunnan sammutuksen epäonnistuminen (p_1).

Vakiintunut syttymä (f_1): PRONTO:n rakennuspalotiedoista sekä tilastokeskuksen rakennuskannasta määritettiin parvekkeella syttävän palon syttymiskäyttäjä 1E-5/m²a [2], mikä ei poikkea merkittävästi kerrostalojen keskimääräisestä syttymiskäyttäjä 6,1E-6/m²a [5]. Syttymän toistumisväli on syttymiskäyttäjä käänteisluku. Parvekkeella sattuu tulipalo keskimäärin kerran 15 000 vuodessa ja

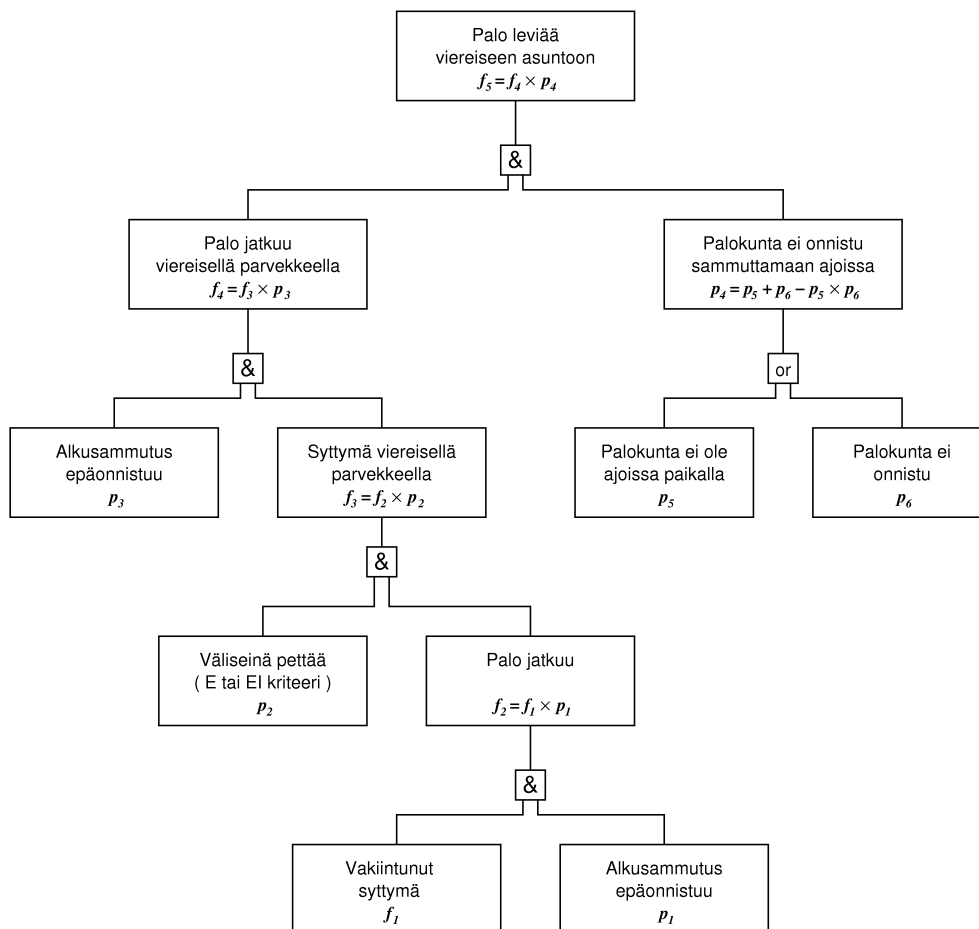
olohuoneessa keskimäärin kerran noin 5 000 vuodessa. Aikavälit ovat pitkiä, mutta koko Suomea katseltaessa ne on kerrottava asuntojen lukumäärällä, noin miljoonalla, jolloin saadaan uutisissa esiintyvien tapahtumien keskimääräinen toistumisväli.

Alkusammutus epäonnistuu (p_1): Alkusammutuksen epäonnistumistodennäköisyydelle käytetään arvoja 0,3 ja 1,0 nopeasti ja hitaasti havaituille palolle. Hitaasti havaittuja paloja on 70%, nopeasti havaittuja 30%. Olohuoneen paloista 70% havaitaan nopeasti ja 25 % niistä tokenee alkusammutukseen. Kaikki nämä luvut saadaan PRONTOn tiedoista.

Palo jatkuu (f_2): Palon jatkumisen taajuus on kahden edellisen termin tulo $f_1 \cdot p_1$.

Väliseinä peittää (p_2): Jos parvekkeella on auki yksikin parvekelasituksen ikkuna (tilanteet B ja C), niin tämä todennäköisyys on yksi, sillä liekit/lämpö leviävät viereiselle parvekkeelle. Tilanteessa (A) ei palo saa riittävästi happea ja se jää pieneksi joten $p_2 = 0$.

Syttymä viereisellä parvekkeella (f_3): Kahden edellisen termin tulo $f_2 \cdot p_2$.



Kuva 1. Palon leviämistä parvekkeelta ulkokautta naapuriparvekkeelle kuvaava vikaapu (selostus tekstissä).

Alkusammutus epäonnistuu viereisellä parvekkeella (p_3): Tämä todennäköisyys arvioidaan samalla tavalla kuin edellä alkusammutuksen onnistuminen palon syttyessä parvekkeella. Mikäli huoneisto lieskahtaa ja palo leviää parvekkeelle ja siitä edelleen naapuriparvekkeelle, niin alkusammutuksen oletetaan epäonnistuvan.

Palo jatkuu viereisellä parvekkeella (f_4): Tämä taajuus on kahden edellisen tulo $f_3 \cdot p_3$. Kahden vierekkäisen parvekkeen paloja esiintyisi tällä taajuudella, jos palokunnan sammutustoimenpiteitä ei otettaisi huomioon tässä riskitarkastelussa.

Palokunta ei ole ajoissa paikalla (p_5): Todennäköisyys riippuu paikkakunnan palo- ja pelastustoimen tehokkuudesta. Sammutuksen aloittamiseen kuluva kokonaisaika muodostuu useista osatekijöistä [8]; nyt esimerkkitalomme on Helsingissä.

Palokunta ei onnistu (p_6): Koska tarkasteltavat palot ovat pieniä johtuen parvekkeella olevan palokuorman vähäisyydestä, niin palokunnan oletetaan onnistuvan sammuttamaan palon, vaikka se tulisi paikalle vajaalla miehitykselläkin. Jos palo on levinnyt parvekkeelle asunnosta, niin silloin palokunnan oletetaan onnistuvan suojelemaan viereistä asuntoa parvekkeen kautta leviävää paloa vastaan. Lisäksi palavan kohteen selvityksen oletetaan onnistuvan, sillä parvekkeella palava palo on helppo paikantaa ulkoapäin.

Palokunta ei onnistu sammuttamaan paloa ajoissa (p_4): Tämä todennäköisyys on todennäköisyyksien p_5 ja p_6 unioni $p_5 + p_6 - p_5 \cdot p_6$.

Palo leviää viereiseen asuntoon (p_5): Huipputapahtumana on parvekkeella syttyneen palon tai sinne olohuoneesta levinneen palon pääsy viereisen parvekkeen kautta naapuriasuntoon. Tämän esiintymistaajuus saadaan kertomalla taajuus f_4 (palo jatkuu viereisellä parvekkeella) todennäköisyydellä p_4 (palokunta ei onnistu sammuttamaan paloa ajoissa).

VERTAILEVAN PALORISKIANALYSIN TULOKSIA

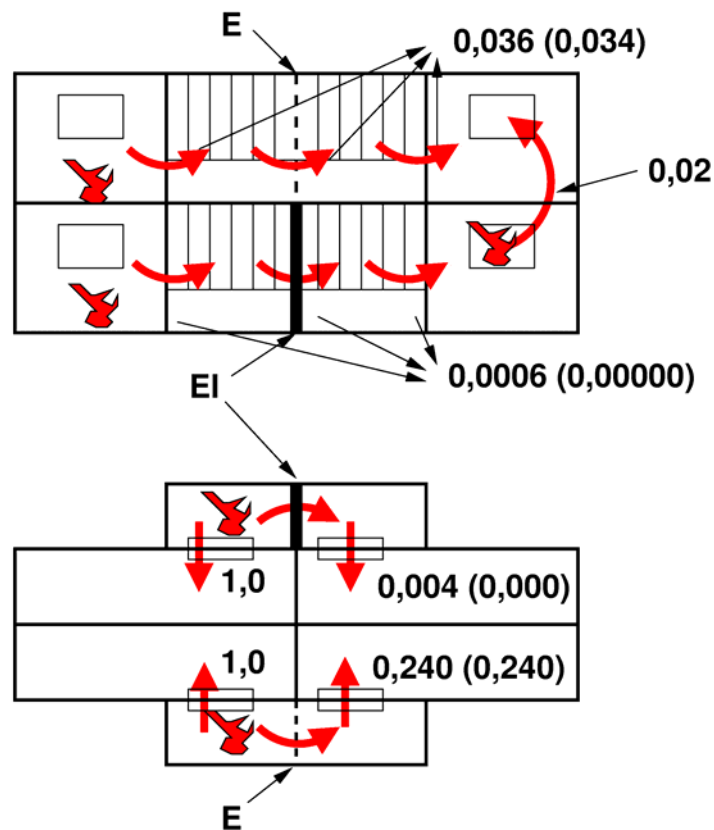
Kuvan 1 vikapuusta lasketut todennäköisyydet on esitetty olohuoneessa syttyneille paloille numeerisesti taulukossa 1 ja graafisesti kuvan 2 yläosassa sekä parvekkeelta syttyneille paloille vastaavasti taulukossa 2 ja kuvan 2 alaosassa.

Taulukoiden 1 ja 2 palotilanteet (lasituksen asennot A - C) viittaavat ensiksi syttyvän parvekkeen laseihin. Naapuriparvekkeen lasituksen on oletettu olevan kiinni (tilanne D) 90 % tapauksista, ja yhden tai useamman lasin olevan auki (tilanne E) 10 % tapauksista, joten taulukoissa 1 ja 2 esitetyt luvut ovat näillä tekijöillä painotettuja keskiarvoja. Tuloksista havaitaan, että parvekelasituksen lasien asennolla ei ole suurta vaikutusta palon leviämisen viereisen parvekkeen kautta naapuriasuntoon, kunhan syttymistilana olevan parvekkeen jokin lasi on auki. Tällöin palo saa tarpeeksi happea, jotta se voi kehittyä vapaasti. Jos kaikki parvekelasit ovat kiinni, niin parvekkeella syttynyt palo tulee happirajoitteiseksi kulutettuaan palotilassa alkuaan olevan hapen eikä paloteho pääse kasvamaan yhtä suureksi kuin sen kehittyessä vapaasti. Olohuoneessa lieskahtaneen huoneistopalon leviämiseen ei parvekkeen lasituksen asennolla ole suurta

merkitystä, sillä kuumat palokaasut pääsevät tällöin parvekkeelle rikkoutuneista ikkunoista. Kun parvekkeiden väliseinä on EI30, leviämistäajuus naapuriin on mitätön kaikissa tarkastelluissa tilanteissa.

Taulukko 1. Olohuoneessa syttyneen tulipalon suhteelliset leviämistäajuudet naapuriasuntoon.

Väliseinä	(C) kaikki lasit auki	(B) kaksi lasia auki	(A) kaikki lasit kiinni
E15	7,7E-4	1,8E-3	1,8E-3
EI15	8,5E-6	3,0E-5	3,0E-5
E30	7,5E-4	1,7E-3	1,7E-3
EI30	mitätön	mitätön	mitätön



Kuva 2. Palon leviäminen asunnosta (ylhäällä) ja parvekkeelta (alhaalla) läheisiin palo-osastoihin. Parvekkeen väliseinän kautta levinneiden palojen luvut viittaavat E15 ja EI15 sekä suluissa olevat luvut E30 ja EI30 rakenteisiin. Kuvassa esiintyvät suhteelliset esiintymistäajuudet on skaalattu siten, että parvekkeella syttyneen ja olohuoneeseen etenevän palon esiintymistäajuudeksi on asetettu yksi.

Taulukko 2. Parvekkeella syttyneen tulipalon suhteelliset leviämistäajuuudet naapuriasuntoon.

Väliseinä	(C) kaikki lasit auki	(B) kaksi lasia auki	(A) kaikki lasit kiinni
E15	7,5E-3	1,2E-2	1,2E-3
EI15	1.4E-4	1,9E-4	1,9E-5
E30	7,3E-3	1,2E-2	1,2E-3
EI30	mitätön	mitätön	mitätön

Taulukon 1 (kuvan 2 yläosan) suhteellisia esiintymistäajuuksia voidaan verrata niihin asunnossa syttyneisiin paloihin, jotka ovat levinneet ikkunat särkemällä yläpuoleiseen asuntoon; tilastoissa yksi tuhannesta kerrostaloasunnon palosta. Näiden lukujen perusteella parvekkeen väliseinän ollessa vähintään EI15 se toimii tehokkaana esteenä palon leviämiseksi useaan osastoon. Vaihtoehdot E15 ja E30 ovat keskenään hyvin samanlaisia, sillä näissä suurimman uhkan palon leviämiseksi aiheuttaa väliseinän läpi mennyt lämpösäteily, jota seinä ei viivästä. Tämän vuoksi palon leviämisen suhteellinen esiintymistäajuus sivusuuntaan on samaa suuruusluokkaa kuin sen leviäminen ylöspäin.

Parvekkeella syttyneen palon (taulukko 2, kuva 2 alaosa) suhteellisia esiintymistäajuuksia voidaan verrata omalle huoneistolle aiheutuvaan riskiin; tilastoissa 5 % rikkoo parvekkeen ja asunnon välisen ikkunan. Taulukon 2 mukaan parvekepalosta noin yksi prosentti leviää viereisen parvekkeen kautta naapuriasuntoon, kun parvekeväliseinä on E15 tai E30; vain viidennes sen omalle huoneistolle aiheuttamaan uhkaan verrattuna. Parvekepalojen aiheuttamat omaisuusvahingot lisääntyisivät siis keskimäärin noin 20 %, mikäli käytetään väliseiniä, jotka päästävät säteilyä läpi (E15 tai E30). Sen sijaan väliseinän EI15 tapauksessa vahingot lisääntyisivät vain noin puoli prosenttia.

POHDINTOJA

Riskianalyttisin menetelmin vertailtiin kahden lasitetun parvekkeen väliseinän vaikutusta palon leviämiskäyttöön naapurihuoneistoon. Työssä katsottiin sekä parvekkeella syttyviä että huoneistosta parvekkeelle leviäviä paloja tyypilliselle uudisrakennuksen parvekkeelle. Uusi riskianalyysitekniikka antaa mahdollisuuden tarkastella tiettyjen uusien sääntöjen vaikutusta koko valtakunnan tasolla ja siten ennustaa niiden merkittävyyttä maan paloturvallisuudelle.

Tilastaselvityksen perusteella kerrostaloasunnon parvekkeella syttyvän palon syttymistäajuustiheys on $1E-5/m^2a$, kun taas kerrostaloasunnossa syttymistäajuustiheys on $8E-6/m^2a$. Siten syttymistäajuus $[1/a]$ parvekkeilla on kymmenesosa asuntojen syttymistäajuudesta, kun parvekkeen pinta-alan oletetaan olevan keskimäärin noin 10 % asunnon pinta-alasta. Ylivoimaisesti suurin syy parvekkeilla syttyneille paloille on ihmisten huolimaton tulenkäsittely, sillä tupakoinnista ja kynttilöistä, käytännössä keskenään yhtä todennäköisiä, syttyy kolme neljästä parvekepalosta. Aasukkaat yrittävät usein parvekepalojen alkusammutusta. Kaiken kaikkiaan noin kolmasosa

parvekepalloista on tilastoitu toenneen alkusammutukseen. Kuuden vuoden tilastojen perusteella ei voitu väittää parvekepallojen lukumäärän nousseen tai laskeneen, vaikka samaan aikaan on lasitetujen parvekkeiden määrä kasvanut noin 35 000 kappaleella vuosittain (20% parvekekannasta). Vastakkaistakaan väitettä 'parvekelasitus ei vaikuta tulipalolien lukumäärään' ei voitu osoittaa, koska tilastoaineiston määrä oli tähän riittämätön, yhteensä 130 kuuden vuoden aikana.

Tilastaselvityksen mukaan myös riski palon leviämislle parvekkeelta ulkokautta ylöspäin seuraavalle parvekkeelle on pieni [1,2]. Kuuden vuoden ajalta ei löytynyt mainintaa sellaisesta palotapauksesta asuinkerrostaloissa. Palon raportoitiin levinneen parvekkeelta itse asuntoon alta viidenneksessä palotapauksissa ja parvekepallojen irtaimistovahingot olivat yleensä hyvin pienet (alle 1000 €). Tämän ja kerrostalopallojen syttymistajuuksien perusteella voidaan sanoa, että parvekepalot eivät aiheuta suurta uhkaa asunnolle verrattuna itse asunnon sisällä syttyneisiin paloihin nähden.

Yksi palokunnan suihku (10 litraa/s) riittää sammuttamaan 15 MW palon [8]. Tämän mukaisesti palokunta kykenee sammuttamaan parvekepalon aina edellyttäen, että paikalle ehditään ennen palon leviämistä. Tätä myös tukee PRONTO-tietokantaan kirjatut maininnat parvekepallojen sammutuksesta. Palokunta sammutti parvekepalot aina varsin nopeasti, mikäli ne eivät olleet levinneet huoneistojen sisälle tai yläpohjan onteloihin.

Parvekepallojen simuloinnissa käytettiin Monte Carlo -tekniikkaa [10], jolloin voitiin ottaa huomioon tilastollisesti parvekkeen olosuhteiden, palokuorman määrän ja muiden asiaan vaikuttavien tekijöiden vaihtelu melko realistisesti todellisen tilanteen mukaan ja määrittää siten tarvittavat ehdolliset todennäköisyydet. Tämä on huomattava edistysaskel aiempaan, mitoituspaloihin tai asiantuntija-arvioihin perustuviin menetelmiin verrattuna. Niillä saatuja tuloksia ei voida suoraan verrata tilastoihin, jotka ovat ainut luotettava lähde elävän elämän paloriskeistä.

Jos palotilana olevan parvekkeen kaikki lasit ovat kiinni (tilanne A), niin palo tulee happirajoitteiseksi parvekkeella ja paloteho jää pieneksi. Lämpötila ei nouse tarpeeksi korkeaksi rikkoakseen parvekelasituksen karkaistua lasia, joten palon leviäminen ulkokautta yläpuoleiselle parvekkeelle jää hyvin epätodennäköiseksi. Muut tarkastellut tilanteet parvekelasien asennoille, mukaan lukien lasittamattomia parvekkeita kuvaava 'kaikki etusivun lasit auki', ovat riskeiltään samanarvoisia, kun tarkastellaan palon leviämistä ylöspäin seuraavalle parvekkeelle.

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Tehtyjen tilastoanalyysien sekä riskianalyysien perusteella parvekkeiden tai sinne huoneistosta levinneiden pallojen riskit ovat pieniä. Lisäksi osoitettiin, että palon leviämisen riski lasitetulta parvekkeelta eteenpäin seuraavalle parvekkeelle ei ole suurempi kuin lasittamattomaltakaan parvekkeelta. Parvekeväliseinille tehdyssä riskitarkastelussa havaittiin, että sekä eheyden että eristävyyden (EI) säilyttävät väliseinät estävät hyvin tehokkaasti palon leviämisen sivulle päin. Pelkästään eheyden (E) säilyttävien väliseinien tapauksessa palon leviämisen riski naapuriosastoon on samaa suuruusluokkaa kuin huoneistopalon leviäminen ikkunoiden kautta yläpuoleiseen huoneistoon.

Parvekelasituksella on myönteinen vaikutus vanhojen, erityisesti nykymitoin ahtaitten kerrostaloasuntojen saneerauksessa. Paloturvallisuuden epäiltyä huononemista käytetään halpana keppihevosenä, kun hanketta halutaan jostain syystä vastustaa. Tuloksemme osoittavat, että paloturvallisuudella ei asiapohjalta voida leimata parvekelasitusta suuntaan tai toiseen. Siksi toivoisimme, että maassamme saataisiin aikaan jonkintasoinen valtakunnallinen ohjeistus parvekelasitusten paloturvallisuuskysymyksiin. Nyt suhtautuminen on vielä pääosin satunnaista ilman kestäviä perusteita ja vaihtelee henkilöiden ja paikkakuntien mukaan.

Vastaus otsikkomme retoriseen kysymykseen on siten epädramaattinen: parvekelasituksen vaikutus kerrostaloasunnon paloturvallisuuteen on marginaalinen. Vaikka parvekkeella voi olla merkittävästi palokuormaa, sen pieni pinta-ala ja tilavuus rajaavat palon kehittymistä tehokkaasti eikä leviämiskasvu ylöspäin ole suurempi kuin lasittamattomaltakaan parvekkeelta. Kun parvekkeen väliseinä on vähintään EI15, leviämiskasvun kasvu naapuriasuntoon parvekkeen kautta on myöskin merkityksetön.

KIITOKSET

Kiitämme Lumon Oy:tä aiheen esittämisestä ja tutkimuksen rahoittamisesta sekä useita heidän työntekijöitään, nimiä erittelemättä, monenlaisesta käytännön avusta työn kuluessa.

LÄHDELUETTELO

1. Korhonen, T., Puujulkisivujen vaikutus paloturvallisuuteen lähiökerrostaloissa, osa 2, Pelastustieto 55, 8/2004, 34 – 38.
2. Korhonen, T. & Hietaniemi, J., Puujulkisivujen paloturvallisuus lähiökerrostaloissa. VTT Tiedotteita 2253, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Espoo, 2004, 58 s. + liitt. 36 s.
3. WASH-1400. Reactor Safety Study - An Assessment of Accident Risks in U.S. Commercial Nuclear Power Plants, WASH-1400, NUREG-75/014, Washington, D.C., Washington, D.C., 1975.
4. Rahikainen, J. & Keski-Rahkonen, O., Palojen syttymistäajuuksien tilastollinen määrittäminen, Palontorjuntatekniikka 28 (1998), No 2, 12-17.
5. Tillander, K. & Keski-Rahkonen, O., Palojen syttymistäajuus Suomessa 1996-99, Palontorjuntatekniikka 31, No 3-4/2001, 8-12.
6. Tillander, K. & Keski-Rahkonen, O., The Ignition Frequency of Structural Fires in Finland 1996-99, in Fire Safety Science - Proceedings of the Seventh International Symposium, Worcester, Massachusetts, USA, 16-21 June 2002, Evans, D.D. (Ed.), International Association for Fire Safety Science, 2003, s. 1051 – 1062.
7. Rahikainen, J. & Keski-Rahkonen, O., Statistical Determination of Ignition Frequency of Structural Fires in Different Premises in Finland, Fire Technology, 40 (2004) 335–353.

8. Tillander, K. & Keski-Rahkonen, O., Palokunnan saatavuuden merkitys rakennuksen paloriskitarkastelussa. VTT Tiedotteita 2013, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Espoo, 2000, 200 s. + liitt. 55 s.
9. Peacock, R. D., Forney, G. P., Reneke, P., Portier, R. & Jones, W. W., 1993. CFAST, The consolidated model of fire growth and smoke transport. Technical Note 1299, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, 246 s.
10. Hostikka, S., Keski-Rahkonen, O. & Korhonen, T., Probabilistic Fire Simulator - Theory and User's Manual for Version 1.2 , VTT Publications 503, VTT, Espoo, 2003, 76 p.
11. Korhonen, T. & Hietaniemi, J., Riskianalyysiin perustuva paloturvallisuussuunnittelu: Riskianalyysi ajasta riippuvaa tapahtumapuumallia käyttäen, Palontorjuntatekniikka, 33 (2003), No: 3-4, 17-22.