Huonekalutehdas paloi Lestijärvellä

Suojaamaton ullakko paloriski

Teksti: Olavi Keski-Rahkonen ja Tuomo Rinne
Valokuvat: Tomi Hirvinen

Purupuhallin tukkeutui, puru kuumentui, pöly syttyi ja räjähdys rikkoi putkiston. Vaikka räjähdysliekit palavat vain noin sekunnin verran, ne pääsivät räystään kautta sytyttämään välikaton yläpuolisen tilan. Matala ullakkotila oli puutteellisesti osastoitu, joten noin 3000 m² tuhoutui täydellisesti noin 4700 m² teollisuushallista. Hallissa olleesta sammutusjärjeltelmästä ei ollut tässä palossa merkittävää hyötyä, koska palo levisi sen yläpuolella. Syttymisen jälkeen pelastustoimella ei ollut enää mahdollisuuksia rajata paloa sen suuren tehon vuoksi, mikä osoitetaan vertaamalla teoreettista suurinta sammutustehoa käytettävissä olevaan sammutustehoon. Palo on jo toinen esimerkki kahden vuoden sisällä puutteellisesti suojatun ullakon aiheuttamasta paloriskistä rakennukselle.

Hirviset Oy:n huonekalutehtaan rakennus Lestijärvellä syttyi palamaan 27.6.2007. Automaattista hälytystä ei ollut, joten henkilökunta teki ilmoituksen Pohjanmaan hätäkeskukseen klo 0:16:37. Se hälytti joukkuelähdön klo 0:17:41, joka muutettiin heti alkutietojen perusteella komppanialähdöksi. Taulukossa 1 on esitetty hälytetyt yksiköt ja niiden liikkeiden ajat [1].

Hirviset Oy:n hallin pohjapiirros on esitetty kaaviollisesti kuvassa 1 [2]. Syttyminen tapahtui rakennuksen ulkopuolella kuvassa 1 tähdellä merkityssä kohdassa olleessa erillisessä pölysuodatintilassa. Rakennuksessa työskentelevät henkilöt olivat kahvitauolla ja huomasivat syttymisen, kun kuulivat purunpoistoimureiden pysähtyvän ja hälytyskellojen soivan. Ensiksi kohteeseen ehtivät työntekijät näkivät ulkoa syttymisen, syttymiskohdan ja hälyttivät palokunnan. He kykenivät kuvaamaan esivaiheen ja syttymisen syyn luotettavasti. Yksi henkilö kävi sisällä tarkistamassa osastoivien ovien sulkeutumisen ja sammutusmahdollisuudet. Vettä oli jo tullut lattialle ilmeisesti sammutuslaitteiston suuttimesta.

Ensimmäisten yksiköiden LE11 ja LE13 tullessa kohteeseen [1] palo oli jo levinnyt laajalle rakennuksen yläpohjaan hallin H2 lisäksi H1:n alueelle, joten yksiköiden tehtäväksi tuli rajoittaa palo tuotantotilojen siihen osaan, missä paloa ei vielä ollut. Katolle asetetut rajoituslinjat onnistuttiin pitämään, kuten rinnakkaisessa operatiivista toimintaa kuvaavassa artikkelissa tarkemmin kerrotaan [3]. Koska palo levisi ullakkotilassa nopeasti, se tuhosi ylhäältä päin lyhyessä ajassa huomattavan osan koko laitoksesta. Rakennuksesta tuhoutui kuvan 1 esittämänä täydellisesti vasemmalta osat H1–H3 likimain käsivaraisesti piirrettyyn viivaan K saakka paitsi sosiaalitilaa So ja näyttelytilaa Nä. Osastot H3a ja H3b tuhoutuivat täydellisesti ja H3c osittain. Toimisto Toi, pakkaamo Pa ja varasto Va säilyivät vahingoitta. Kuva 4, joka on otettu linjan K läheltä syttymiskohdan suuntaan, antaa aavistuksen vahingon laadusta.

Syttymissyy

Silminnäkijähavaintona rakennuksen syttymispaikka pystyttiin paikallistamaan luotet-

tavasti kuvaan 1 merkityn syttymiskohdan lähimpänä olevaan hallin H2 seinään. Syttymisen alkusyy oli purupuhaltimen tukkeutuminen. Puhaltimen moottorikäyttö oli niin voimakas ja hihnat niin lujat, että tukkeutumisesta huolimatta se pyöri kunnes mekaanisesta hankauksesta ylikuumentunut puru syttyi ja aiheutti putkessa pölyräjähdyksen. Puhallin ja pölysuodattimet olivat rakennuksen ulkopuolella erillisessä tilassa, jonka lähin seinä oli 1,5 metriä rakennuksen seinästä. Kuvassa 2 on esitetty tämä räjähdyksen aiheuttanut puhallin, jonka poliisit olivat tutkimuksissa irroittaneet asennuspaikaltaan ja siirtäneet jonkin matkaa kohteestaan. Puhaltimen putken kartiossa näkyy peltiin räjähdyksen voimasta repeytynyt reikä. Räjähdyksen ääntä kukaan ei suoranaisesti kuullut, mutta repeämä todistaa sellaisen tapahtuneen. Kuvassa 3 näkyy puhaltimen poistoputki, jota pitkin tullut räjähdyksen liekki osui suoraan kuvan etualalla olleen hallin H2 räystään rakenteisiin. Vaikka pölyräjähdyksen liekki palaa tyypillisesti vain sekunnin verran, räystäs oli niin heikosti suojattu, että sen aliset rakenteet syttyivät ja veivät liekit H2:n ullakolle.

Pelastusviranomainen oli antanut hankkeesta lausunnon, jossa esitetyt asiat oli asetettu vaatimuksiksi rakennusluvassa, esimerkiksi: ”Räystäät tehtävä tiiviiksi, ettei savunpoistoon käytettävistä ikkunoista ja ovista purkautuvat palokaasut pääse ullakolle. Purunpoistojärjestelmä tehtävä siten, että paloosastointi on varma”, [12].

Laitoksen tuhoutumisen syy

Halleissa H1-H3 oli vesisumujärjestelmä, joka ilmeisesti toimi. Sammutus oli kuitenkin tehotonta, koska syttymiskohdassa palo levisi räystäästä välikaton yläpuolelle matalaan ullakkotilaan. Siellä ei ollut sammutuslaitteistoa. Rakennusluvan mukaan hallien H1 ja H2 välillä olisi pitänyt olla EI-M60 palomuuri P. Yläpohjan ontelotila olisi pitänyt osastoida kuvan 1 esittämistä kohdista EI30 (paksut katkoviivat) tai EI15 (ohuet katkoviivat) rakenteilla, [2]. Osastoinnit eivät ilmeisesti täyttäneet näitä vaatimuksia ainakaan palomuurin P osalta. Kuva 4 esittää tuhoutunutta hallia syttymiskohtaan päin katsottuna.

Kuva 2. Pölyräjähdys syntyi tässä tukkeutuneessa puhaltimessa.

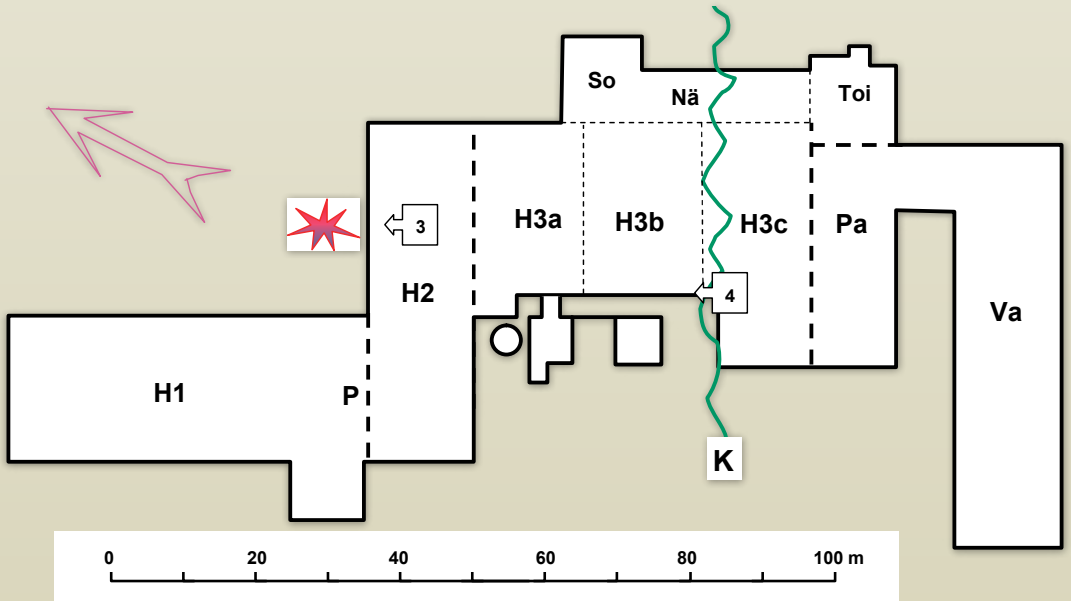
Miksi sammutuslaitteisto tai palokunta eivät kyenneet sammuttamaan paloa? Vastaus sammutuslaitteiston tehottomuuteen on triviaali. Palo levisi sen vaikutusalueen yläpuolella. Kun yläpohja paloi läpi, vesiputket irtosivat kiinnityksistään ja putosivat lattialle. Vaikka vettä olisi tullut suuttimista, se ei ollut tehokasta sammutusvettä. Se ei olisi osunut enää liekkeihin vaan pääosin lattialle.

Rakennusluvan vaatimuksena oli automaattinen sammutuslaitteisto, mutta kohteeseen ei sellaista ollut edes suunniteltu asennettavaksi. Siellä olleen vesisumujärjestelmän, joka ei missään tapauksessa täytä vaadittavan automaattisen sammutusjärjestelmän vaatimuksia, asennus ja ylläpito olivat jääneet puutteellisiksi.

Ullakon ontelossa palo leviää erittäin nopeasti. Mitoiltaan melko samankaltaisessa kohteessa aiemmin tehty palon numeerisen simuloinnin antama lämpötilakenttä [4] on esitetty kuvassa 5. Siinä palo syttyi alhaalla oikealla olevassa erillisessä tilassa ja levisi sieltä päätyseinän läpi ullakon ontelotilaan. Annetut minuuttilukemat ovat aikaa palon oletetusta syttymishetkestä alkaen. Absoluuttisia aika-arvoja tärkeämpiä tässä ovat aikaerot ensimmäiseen 15 min ruutuun verrattuna. Ajanhetkellä 15 min simulointikohteessa palo oli tunkeutunut rakennuksen päätyseinän läpi. Punaisena näkyvät kohdat voi tulkita liekehtiviksi.

Koska räjähdyksestä syntynyt pistoliekki osui Hirviset Oy:n palossa suoraan räystäsrakenteisiin, kuvassa 5 voidaan 15 min ruudun olettaa esittävän ullakon lämpötilajakaumaa pian palon sytyttäneen pölyräjähdyksen jälkeen. Kolme minuuttia myöhemmin liekkejä on jo huomattavassa osassa lohkoa H2. Viiden minuutin kuluttua koko ontelo H2 on lieskahtanut, ts. käytännöllisesti kaikki palavat pinnat liekehtivät. Kuvan 5 ullakon onteloa ei ollut osastoitu. Vaakasuorat viivat esittävät siinä vain kattopalkkirakenteita.

Hirviset Oy:n rakennuksen ontelon osastoinnista ei ole varmuutta, mutta ainakaan palomuuria P ei ollut ontelossa. Siksi noin 8 min räjähdyksestä ensimmäisen yksikön tullessa paikalle tilanne oli kuvan 5 ruudun



Kuva 1. Lestijärven tehtaan pohjapiirros likimain mittakaavassa [2]. Pölyräjähdyksen syttymispaikka on merkitty tähdellä. Raaka-ainevarasto H1, tuotantohallit H2 ja H3, pakkaamo Pa, varasto Va, sosiaalitila So, näyttelytila Nä ja toimisto Toi. Kuvien 3 ja 4 ottopaikat ja suunnat on esitetty numeroiduilla nuolilla. Rakennusluvan edellyttämät ullakon osastointien paikat on esitetty katkoviivoilla: paksut viivat EI30 ja ohuet viivat EI15; vasemmalla H1:n ja H2:n väliseksi seinäksi vaadittiin palomuuri P (EI-M 60).

23 min kaltainen. Ontelo H2 liekehti täysin ja siihen rajoittuvassa naapuritilassa H1 ja mahdollisesti tilassa H3 oli liekkejä yhtäpitävästi päällikön näköhavaintojen kanssa.

Palokunnan suurin sammutusteho on laskettavissa pumpun vesivirrasta: 1 MW sammtusteho vaatii vettä 0,67 l/s, [6]. Tiedot ajoneuvojen varustuksesta ovat lähteestä [2]; lasketut sammutustehot (MW) sekä vesimäärät (m^3) on esitetty asianomaisten ajoneuvojen riveillä taulukossa 1. Siinä on lisäksi ajoneuvojen hälytys- ja paikallaoloajat onnettomuusselosteesta [1]. Sammutusyksikön toimintavalmiusaika saadaan, kun lisäksi otetaan huomioon yksiköiden operatiivisiin toimiin kuluva keskimääräinen aika [5]. Pelkkään perusselvitykseen kului harjoitusolosuhteissa 133 ± 71 s. Suuremmassa kohteessa oltiin valmiina sammuttamaan 509 ± 36 s kuluttua. Näissä ei ole mukana sammutustyön johtajan tiedusteluun kuluvaa aikaa, mistä ei ole saatavissa mittaustietoa. Jätämme sen siksi tässä ottamatta huomioon ja käytämme ensimmäisen mahdollisen toimintahetken arviointiin ainoastaan perusselvityksen aikaa 133 s, mikä lisätään jokaisen sammutusauton paikalletulon ajankohtaan. Tulosten arvioinnissa otetaan sitten huomioon, että harjoituksissa mitatut aikajakaumat olivat vinoja.

Onnettomuusselosteen aikoja tarkastelemalla huomattiin, että osa niistä oli puutteellisia tai ilmeisen virheellisiä. Siksi ajomatkat määritettiin kartalta ja merkittiin taulukkoon 1. Käyttäen kerättyjä lähtöajan jakaumia sekä Suomesta määritettyä matkan ja ajoajan välistä riippuvuutta [6] laskettiin todennäköiset lähtö- ja ajoajat, jotka lisättiin virheelliseksi epäiltyjen ajoneuvojen hälytysaikoihin. Taulukossa 1 ”Paikalla”-sarakkeessa näin saadut korjatut luvut on esitetty kursiivilla.

Kuvassa 6 on esitetty graafisesti näin saatu suurimman teoreettisen sammutustehon kertyminen Hirviset Oy:n palopaikalle pisteillä, jotka on yhdistetty ohuella viivalla. Näin saatu porraskuvio edustaa suurinta mahdollista teoreettista sammutustehoa, kun pumppu toimii täysillä ja vettä on saatavissa riittävästi. Alkuvaiheessa vedensaannissa pitäisi olla lyhyitä katkoja teoreettisesti laskien, mutta sitä ei ole tässä otettu huomioon. Laskettuun sammutustehoon päästään, kun vesi ohjataan täysin oikein. Käytännössä sammutusteho saattaa jäädä huomattavasti tässä esitettyä pienemmäksi.

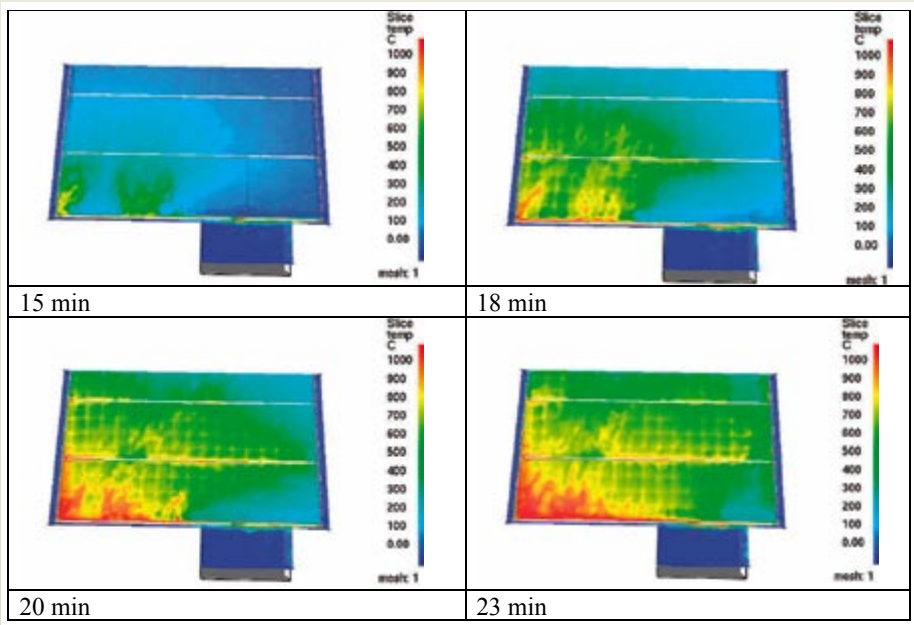
Paloteho ontelossa on piirretty yhtenäisellä käyrällä. Sitä ei ontelotilassa ole erikseen laskettu, mutta arvioimalla ullakon ontelon mittojen perusteella nähdään, että se oli samaa suurusluokkaa kuin Kruunukalusteen palossa [4].

Kuvasta 6 nähdään havainnollisesti, että palokunta oli koko ajan alivoimainen ontelon palotehoon verrattuna. Syynä ei ole palokunnan huono suoritus, vaan rakennuksen ominaisuus. Päällikön tekemää puolustussuunnitelmaa on näissä olosuhteissa pidettävä onnistuneena [3]. Suuren ontelon palonkehitys on sellainen, että Tampereellakaan, jossa hyvien liikenneyhteyksien varrella oli niin runsaasti sammutusyksikköjä kun Suomessa ylipäätänsä voi olla, sammutushenkilöstö oli alakynnessä koko palon ajan, [4].

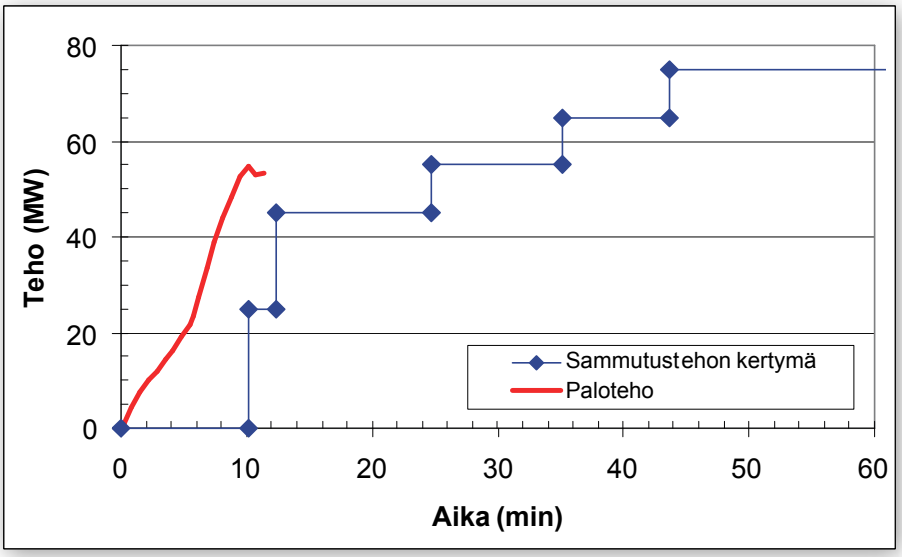
Olemme kuvassa 6 ottaneet räjähdyksen

Kuva 3. Keskellä mustuneena puruputki, joka sisältä tullut räjähdys sytytti läheisen hallin H2 räystään. Kuvan ottopaikka on esitetty nuolikuviolla 3 kuvassa 1.

Kuva 4. Tuhoutunut tehdashalli. Kuvauskohta on esitetty nuolikuviolla 4 kuvassa 1.



Kuva 5. Tuokiokuvia palon leviämisestä Hirviset Oy:n kaltaisessa ullakon ontelotilassa, [4].



Kuva 6. Palotehon likimääräinen kasvu (punainen yhtenäinen viiva) ja sammutustehon kertyminen (sininen porraskäyrä) Hirviset Oy:n palopaikalle Lestijärvelle 27.6.2007. Aika-akselin origoksi on otettu paloilmoituksen hetki 0:16:37.

Taulukko 1. Pelastustoimen yksiköiden toiminta 27.6.2007 klo 0:16:37 tulleen paloilmoituksen jälkeen.

Tunnus	Ajoneuvo	Hälytys	Paikalla	Matka	Teho	Vettä
		klo	klo	km	MW	m3
LE11	Sam	0:17:41	0:25:39	2,4	25	3
RE1	Sam	0:17:42	0:27:47	19,8	20	3
RE13	Säi	0:17:42	0:35:00	19,8		17
HA11	Sam	0:18:50	0:40:07	27,5	10	2,5
PE131	Säi	0:39:22	*1:25:22*	71,2		10
LE13	Säi	0:17:42	*0:47:18*	2,4		12
KIN11	Sam	0:20:16	0:50:01	28,7		2,5
KIN13	Säi	0:20:17	0:50:04	28,7		10
KN12	Sam	0:19:32	0:59:04	57,8	10	3
KN13	Säi	0:19:32	1:04:53	57,8		12
KU13	Säi	0:40:58	1:24:28	61,3		10
KU11	Sam	1:00:16	1:42:11	61,3	10	3
TO11	Sam	0:17:42	*0:42:55*	33,8	10	2,5
TO13	Säi	0:17:42	*0:45:06*	33,8		12
VE13	Säi	1:01:12	*1:29:08*	51,2		10
VE11	Sam	1:05:37	*1:42:17*	51,2	10	3
K01	Pää	1:28:15	*2:15:15*	99,0	25	3

Sam: sammutusauto, Säi: säiliöauto.

ajankohdan ilmoitusajankohdaksi. Todellinen räjähdys on tapahtunut aikaisemmin, vähintäänkin ilmoitusajan (pari minuuttia) mutta mahdollisesti vielä joitakin minuutteja aiemmin. Siten palotehokäyrä siirtyy vastaavan ajan vasemmalle. Sammutusyksikön toimintavalmiusaikaa laskettaessa on käytetty mahdollisimman optimistisia lukuja. Realistisempi arvio siirtäisi käyrää oikealle kuvassa 6. Yhdistämällä nämä kaksi vaikutusta nähdään, että palotehon ja sammutustehon välinen epäsuhta siten vain kasvaa ja sammutusmahdollisuudet pienenevät kuvan 6 käyrään verrattuna.

Johtopäätöksiä

Ontelotilojen on jo kauan havaittu olevan vaarallisia ja syynä suuriin palovahinkoihin. Hirviset Oy:n tehtaan rakennusluvan vaatimukset olivat ajan tasalla, mutta rakennuksen toteutuksessa suunnitelmia oli toteutettu heikosti. Heikosti suojattu räystäs oli syynä ullakon syttymiseen, palomuurin P puute aiheutti raaka-ainevaraston H1 tuhoutumisen eikä ullakon osastointikaan ilmeisesti vastannut rakennuslupaa. Nämä olivat olennaiset syyt rakennuksen tuhoutumiseen. Melko epätodennäköinen, mutta pölyräjähdyksen vuoksi hyvin voimakas liekki sytytti ullakon ontelon nopeasti. Syttymisen jälkeen tehdasta ei voitu enää pelastaa millään käytettävissä olevilla keinoilla.

Hätäkeskusyhteyden puute viivästytti avun saamista ja sammutusjärjestelmä oli heikosti toteutettu ja ylläpidetty. Nyt palo levisi sen yläpuolella, joten moitteettomasta järjestelmästäkään ei olisi ollut apua. Puutteet olivat kuitenkin sitä luokkaa, että ei ole varmuutta, että ne olisivat kyenneet sammuttamaan hallin sisältäkään alkanutta paloa.

Päätös palon rajaamisesta kattoa avaamalla oli olosuhteet huomioon ottaen oikea ja säästi sen osan rakennuksesta, mikä oli pelastettavissa. ●

Epilogi

Tragediaa – paikallisuutisista

Onnettomuuspäivänä: ”Yritys on perustettu vuonna 1978. Suomen suurimpiin lukeutuva mäntyhuonekalujen valmistaja on Lestijärven [kunnassa 942 asukasta] merkittävin yksityinen työnantaja työllistäen 75 henkilöä”, [7].

Joululahja: ”Maanantaina iltapäivällä [12.11.2007] ... tehtaan työntekijät saivat kuulla päätöksestä, jonka mukaan yrityksessä aloitetaan yhteistoimintalain mukaiset neuvottelut. Ne koskettavat noin 60 työntekijää, jotka olivat ennen kesäkuun tuhoisaa tulipaloa Hirvisten tehtaalla. ...johto on selvittänyt vaihtoehtoja ja päättänyt lopettaa toiminnan Lestijärvellä. Yhtiön tiedotteessa todetaan vain lyhyesti toiminnan Lestijärvellä olleen tappiollista.” [8].

Lahja kunnille: [15.4.2008] ”Viimekesäisen huonekalutehtaan palon tuhoja korjaillaan Lestijärvellä. Palo vei kunnasta kuutisenkymmentä työpaikkaa. Feeniks–Lestijärvi -hankkeella pyritään korjaamaan tehtaan lopettamisen jättämiä vaurioita elinkeinoelämään. Kunta osallistuu hankkeeseen 16000 eurolla. Koko hankkeessa rahaa liikkuu tänä ja ensi vuonna 136000 euroa. Hanketta hallinnoi Lestijärven kunnan kehitysyhtiö. Tehtaan lopettaminen vei työpaikkoja myös lähikunnista. Lestijärvi neuvotteleekin Reisjärven, Toholammin ja Kinnulan kanssa, haluavatko nekin osallistua kustannuksiin.” [9]

Tragikomediaa? – globaaleista uutisista

Tästä ikävästä tapauksesta opimme taasen kantapään kautta, että myös paloturvallisuus on osa kilpailukykyä. Hirviset Oy:n tulipalo oli suuri tapaus pienessä kunnassa, mutta uutiskynnyksen se ylittää vain paikallisesti. Pienellä tulipalolla voi olla paljon suurempiakin vaikutuksia. Yksi niistä, meitäkin koskettava, on päässyt MIT:n uuden oppikirjan sivuille [10], joka seuraavassa pääkohdiltaan kerrottuna.

Kun New Mexicossa salamanisku voimajohtolinjaan sytytti Philipsin puolijohdetehtaan uunin perjantaiyönä 17.3.2000 Albuquerquessa, sprinklaus sammutti sen 10 minuutissa ja paikallinen palokunta perille päästyään ainoastaan totesi tilanteen olevan ohi. Savun leviämisen takia vahingot olivat kaikkiaan 40 MUSD pääasiassa menetettynä mikropiirien myyntinä. Philipsin vakuutukset kattoivat sen hyvin ja yhtiön tulokseen se oli aivan pikkujuttu. Silti puhdastilan likaantuminen keskeytti komponenttien toimituksen laitokselta 9 kuukauden ajaksi. Philips ilmoitti maanantaina 20.3.2000 tapahtumasta ja vaikeuksistaan suurasiakkailleen. Kaksi niistä osti 40 % tehtaan tuotannosta.

Palon vaikutukset ulottuivat ankarimmin yli 8000 km:n päähän. Espoossa Nokian pääkonttorissa ne huomattiin pian, raportoitiin asianomaisille ylöspäin ja toimittiin. Palanut tehdas valmisti Nokian uusimpien kännykkämallien mikropiirejä, joista kahta ei ollut saatavissa muualta. Tilanne arvioitiin ja asiantuntijat lähtivät liikkeelle. Kun sillä tasolla ei vauhtia saatu riittävästi vastapuoleen, apua pyydettiin nopeasti ylempää. Kysymys oli kahden miljoonan kännykän komponenteista. Philipsin ja Nokian pääjohtajat tapasivat ja Nokian vaatimuksesta sovittiin korvaavan tuotannon käynnistämisestä yhteisvoimin toisilla Philipsin laitoksilla räätälöitynä kattamaan Nokian tarpeet. Piirit voitiin toimittaa ilman katastrofaalista viivettä.

Itämeren länsipuolella Philipsin maanantaiseen ilmoitukseen ei reagoitu. Sattuuhan tulipaloja ja tavarantoimituksen viivästyminen ei ole mikään uutinen. Asianomaiset ruohonjuuritasolla eivät informoineet siitä ylöspäin. Kului viikkoja ennenkuin sikäläisen kännykkälinjan johto havahtui ongelmaan. Kun he lähtivät etsimään korvaavaa tuotantoa, kaikkialla tarjottiin ei-oota. Nokia oli jo ostanut kaiken liikenevän kapasiteetin! Palo vaikutti komponenttipulana Ericssonilla 9 kuukauden ajan ja arvioitu tappio oli 2,3 miljardia USD. Vuosi palon jälkeen Ericsson ilmoitti luopuvansa kännyköiden valmistamisesta ja pian sen jälkeen teki sopimuksen Sonyn kanssa yhteisyrityksestä kännyköiden valmistamisessa. Silti uusikaan yhtiö ei ole toipunut palon liipaisemasta iskusta. Ennen paloa Nokia valmisti 27% ja Ericsson 12% kännyköistä. Vuonna 2008 Nokia valmisti kännyköistä 40% ja Sony Ericsson 9%! [11]

Tulipalo ei ole ainoa kehityksen selittäjä, mutta se laukaisi kriisin, jossa yritysten turvallisuusstrategioiden erot tulivat ilmi ja niiden merkitys näkyi suoraan myyntilukuina. Suomalaisina luemme tätä hiukan vahingoniloisina, kuin maaotteluvoittoa. Ennenkuin nauramme, kannattaa katsoa omia nurkkia. Onko toimialueellani sellaista, jossa tulipalo voi muuttaa asioita radikaalisti?

Viitteitä

1. K. Paavola, Onnettomuusseloste nro 1164, Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitos, riskienhallintaosasto, 27.8.2007, 4 s.

2. Piirretty käyttäen tietolähteenä Hirviset Oy, Asemapiirros 1:500, ARK37-1 ja Pohja 1:100, ARK37-2, Insinööritoimisto Jouni Kultalahti, Evijärvi, 12.9.02, 2 s. Kirjoittaja kävi Kokkolan apulaispelastuspäällikön J. Leppälän kutsumana ja seurassa paikalla 2.7.2007 haastatellen asianomaisia, hankki tässä mainitun materiaalin sekä otti kuvat 2 – 4. J. Leppälä ja J. Kangasvieri toimittivat myöhemmin sähköpostitse tarkentavia tietoja moniin yksityiskohtiin.

3. J. Kangasvieri, Pelastustoimet Hirviset Oy:n palossa, Pelastustieto 59, Nro x (2008) xx-xx, (tämä numero).

4. O. Keski-Rahkonen & T. Rinne, Kruunukalusteen palon mallittaminen osoitti kohteen vaarallisuuden – Paloriskit kiinteistön omistajien tietoisuuteen, Pelastustieto 58, Nro 3 (2007) 10 – 15.

5. T. Karhula & J. Hietaniemi, Palokunnan operatiivisen toimien vaatimien aikojen selvittäminen – esitutkimus, Tutkimusraportti Nro VTTR0106008, VTT, 2.5.2008, 35 s.

6. Tillander, K. & Keski-Rahkonen, O., Palokunnan saatavuuden merkitys rakennuksen paloriskitarkastelussa, VTT Tiedotteita 2013, VTT, Espoo, 2000, 213 s. + liitt. 55 s. http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2000/T2013.pdf

7. Miljoonavahingot lestijärveläisen Hirviset Oy:n yöllisestä tulipalosta, Keskipohjanmaa 27.6.2007. http://www.keskipohjanmaa.fi/gen/445621.asp

8. Rekonen, J., Hirviset lopettaa Lestijärvellä, Lestijoki 12.11.2007, http://www.lestinjoki-lehti.fi/uutiset.asp?id=1381

9. Radio Keskipohjanmaa, 15.04.2008, http://lotta.yle.fi/rswebkla.nsf/sivut/uutiset2004?opendocument&pageid=ContentD 8FF0

10. Sheffi, Y., Big Lessons from Small Disruptions, teoksessa The Resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage, MIT Press, Cambridge, MA, 2005, 315 s, s. 3-15.

11. http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_phones

12. Nygård, J., Lausunto, Kannuksen kaupunki, palotarkastaja, 17.9.2002, 1 s.