

Jukka Hellman

# Sprinklerilaitteisto ja henkilöturvallisuus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikan tutkinto-ohjelma

Insinööriytyö

30.4.2014

Tekijä Otsikko	Jukka Hellman Sprinklerilaitteisto ja henkilöturvallisuus
Sivumäärä Aika	23 sivua + 5 liitettä 30.4.2014
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	LVI, suunnittelupainotteinen
Ohjaajat	suunnittelija Henrik Åkerfelt yliopettaja Olli Jalonen
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia, miten automaattinen vesisammutuslaitteisto vaikuttaa henkilöturvallisuuteen ja minkälaisia vaatimuksia asettavat Suomen rakentamismääräykset, pelastuslaki ja valtioneuvoston asetus pelastustoimesta.</p> <p>Opinnäytetyössä käytiin läpi palokuolemat vuosilta 2010–2013 ja esimerkkikohteita, joissa automaattinen vesisammutuslaitteisto on ollut määräävässä asemassa henkilöturvallisuuden kannalta. Tutkimuksesta kävi ilmi, että sprinklerilaitteisto parantaa oleellisesti kohteiden henkilöturvallisuutta. Hoivalaitokset ovat näistä nykypäivän merkittävin asennuskohde.</p> <p>Opinnäytetyön tarkastelun tuloksena voitiin myös todeta, että uudistukset pelastuslain ja valtioneuvoston asetuksen pelastustoimesta ovat tuoneet selkeyttä aikaisemmin vallinneeseen tilanteeseen. Pelisäännöt ovat selkiytyneet, ennakkoluulot ja väärinkäsitykset sprinklerijärjestelmiä kohtaan ovat myös hälventyneet.</p> <p>Henkilöturvallisuuden kannalta sprinklerijärjestelmien asennuskohteiden laajuutta tulisi kasvattaa, jotta päästäisiin toivottuihin tuloksiin, koska tutkimusten mukaan se on paras avain niihin.</p>	
Avainsanat	sprinkleri, henkilöturvallisuus, automaattinen vesisammutusjärjestelmä, palokuolema, asunto, hoivalaitos

Author(s) Title	Jukka Hellman Fire sprinkler system and life-saving value
Number of Pages Date	23 pages + 5 appendices 30 April 2014
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	HVAC design oriented
Instructor Supervisor	Henrik Åkerfelt, Sprinkler Designer Olli Jalonen, Principal Lecturer
<p>The aim of this Bachelor's thesis was to study how automatic fire sprinkler systems have affected people's safety, and what kind of requirements the Finnish legislation on rescue, and building rules and regulations place on various actors.</p> <p>The fire casualties from the years 2010–2013, as well as some examples where automatic fire sprinkler systems had played a major role in saving lives, were studied for the thesis. The study showed that an automatic fire sprinkler system improves the safety of the people significantly. From life-saving point of view, institutions are nowadays the main installation target.</p> <p>As a conclusion it can be stated that the updates in the legislation have clarified the situation when compared to an earlier situation. The rules were simplified, and the prejudices and misunderstandings concerning fire sprinkler systems have thus disappeared. Furthermore, from the life-saving point of view, it is necessary to increase the number of automatic fire sprinkler systems.</p>	
Keywords	sprinkler, life-saving value, automatic fire sprinkler, fire casualty, residence, institution

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Määräykset ja asetukset	2
2.1	Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta	2
2.2	Suomen rakentamismääräyskokoelma osa E1	4
3	Automaattinen vesisammutusjärjestelmä	5
3.1	Historia	5
3.2	Sprinklerijärjestelmä	6
3.2.1	Sprinklerit	6
3.2.2	Sprinklerit turvaavat palon varalta	6
3.2.3	Sprinklerit asuinrakennuksissa	7
3.2.4	Sprinklerijärjestelmän toiminta	8
4	Palokuolemat Suomessa	9
4.1	Palokuolemien määrä väheni rajusti vuonna 2013	9
4.2	Palokuolemien määrät 2010–2013	10
5	Sprinklereillä palokuolemat nolleen	10
6	Tapauksia kohteista, joissa automaattinen vesisammutusjärjestelmä	11
6.1	Luukan palvelukeskus Masku 7.1.2012	11
6.2	Laitostyyppinen kotihoidon asunto, Kymenlaakso 17.4.2009	11
6.3	Hoivakoti Tainan Tupa, Vanttauskoski, Rovaniemi marraskuu 2010	12
6.4	Oriveden vanhainkoti 15.6.2009	13
6.5	Pikkolan vanhustentalot, Kangasala 18.2.2009	13
6.6	Sastamalan terveyskeskus 10.1.2009	14
6.7	Vantaa, Viertola, palvelutalo 15.11.2012	15
6.8	Päätelmiä	15
7	Esimerkki palvelutalon sprinklerilaitteistosta	16
7.1	Suunnittelun aloitus	16

7.2	Suunnittelu	17
7.3	Asennukset ja luovutus	18
8	Yhteenveto	20
	Lähteet	22
	Liitteet	
	Liite 1. Palokuolemat 2010	
	Liite 2. Palokuolemat 2011	
	Liite 3. Palokuolemat 2012	
	Liite 4. Palokuolemat 2013	
	Liite 5. Yleisimmät sprinklerisuuttimet palvelutaloissa	

## 1 Johdanto

Suomen rakentamismääräyskokoelman osa E1 (Rakennusten paloturvallisuus) ottaa kantaa rakennuksiin asennettaviin automaattisiin vesisammutuslaitteistoihin. Mikäli rakennukseen tai sen palo-osastoon asennetaan automaattinen vesisammutuslaitteisto, on mahdollista saada lievennyksiä paloturvallisuutta koskeviin vaatimuksiin. Näistä tärkeimpiä ovat palo-osastojen kokoon, poistumisteiden pituuteen tai rakenteiden palonkestoon kohdistuvat helpotukset. (10, s. 36.)

Pelastushenkilöstön mahdollisuuksiin sammuttaa tai rajoittaa alkanut palo henkilöturvallisuutta vaarantamatta tulee kiinnittää huomiota harkittaessa lievennyksiä. Lisäksi on huomioitava, että lievennykset ovat rakennuskohtaisia ja niitä ei ole mahdollista myöntää kaikissa tapauksissa. (10, s. 36.)

Heinäkuussa 2011 tulivat voimaan pelastuslaki (379/2011) ja valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (407/2011). Näiden lakien ja asetusten onnettomuuksien ennaltaehkäisyä koskevilla muutoksilla on merkittäviä vaikutuksia pelastussuunnitelmien laadintaan. Näin ensimmäistä kertaa lain tasolla määritetään pelastussuunnittelun tarkoitusta keskeisiltä osiltaan. (9)

Pelastussuunnitelma on laadittava asuinrakennuksiin, joissa on vähintään kolme asuinhuoneistoa. Tämän laadinta ja ajantasaisena pitäminen on keskeinen työväline omakohteisessa varautumisessa. Pelastussuunnitelman tavoitteena on asuinkiinteistökohtaisesti tukea riskien tunnistamista, turvallisuustyötä ja varautumista onnettomuustilanteissa toimimiseen. Keskeisessä osassa ovat kiinteistön erityispiirteet ja riskien tunnistaminen. Tarkoituksena on asuinkiinteistön turvallisuuden kehittäminen luomalla sisältöä, joka palvelee käytännön turvallisuustyötä. (9)

Automaattinen vesisammutuslaitteisto on olennainen osa pelastussuunnitelman laadinnan riskien hallintaa. Kun puhutaan esimerkiksi hoivalaitoksesta, jossa asukkaat tarvitsevat apua poistumisessa onnettomuuden sattuessa, laitteistolla saadaan ostettua paljon arvokasta lisääikää etenkin henkilöturvallisuuden kannalta.

## 2 Määräykset ja asetukset

Sammutuslaitteiston käyttöä ohjeistavat valtioneuvoston asetus pelastustoimesta ja Suomen rakentamismääräyskokoelman osa E1.

Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (407/2011) ohjeistaa pelastus- ja sammutustoimia seuraavasti:

### 2.1 Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta

Uuden PeL 15 §:n 1 momentin mukaan rakennukseen tai muuhun kohteeseen, joka on poistumisturvallisuuden tai pelastustoiminnan kannalta tavanomaista vaativampi tai jossa henkilö – tai paloturvallisuudelle, ympäristölle tai kulttuuriomaisuudelle aiheutuvan vaaran taikka mahdollisen onnettomuuden aiheuttamien vahinkojen voidaan arvioida olevan vakavat, on laadittava pelastussuunnitelma uuden PeL 14 §:ssä tarkoitetuista toimenpiteistä (15, s. 3).

Uuden PeL 14 §:ssä säädetään omatoimisesta varautumisesta. Säännöksen mukaan rakennuksen omistajan ja haltijan sekä toiminnanharjoittajan on osaltaan (15, s. 3):

- 1) ehkäistävä tulipalojen syttymistä ja muiden vaaratilanteiden syntymistä;
- 2) varauduttava henkilöiden, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseen vaaratilanteissa;
- 3) varauduttava tulipalojen sammuttamiseen ja muihin sellaisiin pelastustoimenpiteisiin, joihin ne omatoimisesti kykenevät;
- 4) ryhdyttävä toimenpiteisiin poistumisen turvaamiseksi tulipaloissa ja muissa vaaratilanteissa sekä toimenpiteisiin pelastustoiminnan helpottamiseksi.

Uudessa PeL 14 §:ssä säädetty koskee myös muualla kuin rakennuksessa harjoitettavaa toimintaa sekä yleisötilaisuuksia (15, s. 3).

Uuden PeL 15 §:n 1 momentin mukaan pelastussuunnitelman laatimisesta vastaa rakennuksen haltija. Jos rakennuksessa toimii useita toiminnanharjoittajia, rakennuksen haltijan tulee laatia pelastussuunnitelma yhteistyössä toiminnanharjoittajien kanssa. Rakennuksen haltijan tulee laatia rakennuksen pelastussuunnitelma kuitenkin aina yhteistyössä uuden PeL 18 §:ssä tarkoitetun hoitolaitoksen ja palvelu- ja tukiasumisen toiminnanharjoittajan kanssa (15, s. 3).

Uuden PeL:n mukaan valtioneuvoston asetuksella annetaan tarkempia säännöksiä kohteista, joihin on laadittava pelastussuunnitelma (15, s. 3).

Pelastuslain (379/2011) 15 §:ssä tarkoitettu pelastussuunnitelma on laadittava (14, s. 1):

- 1) asuinrakennuksiin, joissa on vähintään kolme asuinhuoneistoa;
- 2) pelastuslain 18 §:ssä tarkoitettuihin kohteisiin;
- 3) kouluihin, oppilaitoksiin ja muihin vastaaviin opetuksessa käytettäviin tiloihin;
- 4) lastensuojelulaitoksiin ja koulukoteihin sekä päiväkoteihin, perhepäiväkoteihin ja muihin lasten ryhmämuotoisen hoidon järjestämisessä käytettäviin tiloihin lukuun ottamatta yksityisiä asuntoja;
- 5) majoitus- ja ravitsemistoiminnasta annetussa laissa (308/2006) tarkoitettuihin majoitusliikkeisiin sekä ulkoilulaisissa (606/1973) tarkoitetuille leirintäalueille ja tilapäisille leirintäalueille;
- 6) tiloihin joita käytetään vähintään 20 henkilön tilapäiseen joukkomajoitukseen;
- 7) kirkkoihin, kirjastoihin, urheilu- ja näyttelyhalleihin, teattereihin, liikenneasemille, messualueille, moottoriradoille, huvipuistoille sekä edellä mainittuja vastaaviin kokoontumispaikkoihin;
- 8) kauppakeskuksiin ja vastaaviin tiloihin sekä yli 400 neliömetrin myymälöihin;
- 9) yli 50 asiakaspaikan ravintoloihin ja vastaaviin tiloihin;
- 10) yli 1500 neliömetrin teollisuus-, tuotanto- ja varastorakennuksiin;
- 11) ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) 1 §:n mukaisiin ympäristölupaa edellyttäviin eläinsuojiiin;
- 12) kohteisiin, joissa vaarallisen kemikaalin vähäistä teollista käsittelyä ja varastointia saa harjoittaa vain tekemällä siitä vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden turvallisuudesta annetun lain (390/2005) 24 §:ssä tarkoitetun ilmoituksen;
- 13) kulttuuriomaisuuden suojelua koskevissa Suomea sitovissa kansainvälisissä sopimuksissa kulttuuriomaisuudeksi määriteltyihin ha sitä sisältäviin rakennuksiin ja kohteisiin sekä muihin lakien ja asetusten nojalla kulttuuriomaisuutena suojeltuihin rakennuksiin ja kohteisiin;
- 14) työpaikkatiloihin, joissa työntekijöiden ja samanaikaisesti paikalla olevien muiden ihmisten määrä on yleensä vähintään 50;
- 15) yli 100 metriä pitkiin yleisessä käytössä oleviin tunneleihin;
- 16) turvetuotantoalueille.



## 2.2 Suomen rakentamismääräyskokoelma osa E1

Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E1 mukaan tulipalon sattuessa sammutustöiden ja henkilöturvallisuuden edellytysten tulee täyttyä rakennuksessa ja sen läheisyydessä (10, s. 33).

Rakennukseen voidaan rakennuslupaa myönnettäessä vaatia paloturvallisuutta parantavia laitteita tai järjestelyjä, mikäli rakennuksen sijainti, suuri koko tai poikkeukselliset olosuhteet vaarantavat erityisesti henkilö- tai paloturvallisuutta. Toimintatavan ja ominaisuuksien soveltuvuuteen kohteessa on kiinnitettävä huomiota paloturvallisuutta parantavia laitteita valittaessa. Palon aikana toimivien asennusten tulee olla tehty niin, että niiden toimintakyky säilyy tarvittavan ajan. (10, s. 33.)

Paloturvallisuutta palvelevien laitteiden toimintakunnosta vastaa rakennuksen omistaja tai haltija (10, s. 33).

Suomen rakentamismääräyskokoelman osa E1 sallii seuraavia lievennyksiä:

Mikäli rakennukseen tai sen palo-osastoon asennetaan automaattinen sammutuslaitteisto, voidaan sallia lievennyksiä (10, s. 36):

- rakennuksen kerrosalaa ja sen palo-osaston pinta-alaa koskevista määräyksistä,
- kulkureitin pituutta uloskäytävään koskevista määräyksistä,
- palokuormaryhmiin sijoittamista koskevista määräyksistä,
- rakenteita koskevista määräyksistä niin, että lämpötilan hitaamman nousun yleensä ja kantavien rakennusosien jäähtymisen saa ottaa huomioon mitoituksessa,
- pintoja koskevissa määräyksissä,
- määräyksistä, jotka on tarkoitettu estämään palon leviäminen naapurirakennuksiin ja torjumaan aluepalon vaara.

Lievennyksiä harkittaessa tulee kiinnittää huomiota pelastushenkilöstön mahdollisuuksiin sammuttaa tai rajoittaa alkanut palo henkilöturvallisuutta vaarantamatta (10, s. 36).

Huomioitavaa on, että lievennykset eivät koske automaattisella sammutuslaitteistolla varustettavia 3–8-kerroksisia P2-luokan asuin- ja työpaikkarakennuksia (10, s. 36).

P2-luokan rakennus tulee varustaa automaattisella sammutuslaitteistolla, jos siinä on 3–8-kerrosta. Kyseinen ei koske 3–4-kerroksista P2-luokan asuinrakennusta, jossa kaikki kerrokset ovat samaa asuinhuoneistoa ja rakennuksen korkeus on enintään 14 metriä. (10, s. 36.)

### 3 Automaattinen vesisammutusjärjestelmä

#### 3.1 Historia

Automaattisen sprinklerijärjestelmän patentoi vuonna 1872 Philip W. Pratt. Ensimmäisen toimivat sprinklerisuuttimen keksijänä pidetään Henri S. Parmaleetä. Parmalee paranteli Prattin patenttia ja rakensi paremman sprinklerijärjestelmän. Vuonna 1874 hän asensi sprinklerijärjestelmän omistamaansa pianotehtaaseen. Ennen vuotta 1940 sprinklerijärjestelmiä asennettiin lähinnä turvaamaan liiketiloja, omistajat pystyivät kompensoimaan asennuskustannukset alemmilla vakuutusmaksuilla. (2) Kuvassa 1 on vanhoja suuttimia vuodelta 1938.

Suomessa ensimmäinen sprinklerilaitteisto asennettiin Tampereella Finlaysonin tehtaaseen vuonna 1892 (16).



Kuva 1. Vanhat suuttimet vuodelta 1938 (13).

## 3.2 Sprinklerijärjestelmä

### 3.2.1 Sprinklerit

Sprinklerit ovat useimmiten kattoon asennettava automaattinen vesisammutusjärjestelmä. Sprinklerijärjestelmä toimii yleisimmin automaattisesti lämpötilan nousun vaikutuksesta. Laitteiston on tarkoitus aloittaa toimintansa mahdollisimman aikaisin eli jo palon alkuvaiheessa. Tällöin jopa vain yksi suutin riittää rajoittamaan tai sammuttamaan palon. Laitteiston tarkoituksena antaa enemmän aikaa rakennuksessa olevien ihmisten poistumiseen ja pelastamiseen tulipalon syttyttyä. (1) Kuvassa 2 on esitetty alaslaskettuun kattoon asennettava piilosuutin, joka naamioituu ympäristöön paremmin kuin perinteinen suutin.

Sprinklerit ehkäisevät palokuolemia sekä vähentävät palon aiheuttamia omaisuusvahinkoja ja loukkaantumisia. Automaattisella vesisammutusjärjestelmällä varustetuissa rakennuksissa on saatu palokuolemat vähenemään dramaattisesti. Sprinklerilaitteisto myös pienentää palon aikaansaamia vahinkoja. (1)



Kuva 2. Piilosuutin soveltuu erinomaisesti alakattoasennuksiin.

### 3.2.2 Sprinklerit turvaavat palon varalta

Sprinklerijärjestelmiä asennetaan rakennuksiin turvaamaan niitä tulipalon varalta, ja ne toimivat yleensä automaattisesti tulipalon syttyttyä. Järjestelmän on tarkoitus havaita alkanut palo nopeasti ja estää sen leviäminen jo alkuvaiheessa. Sprinklerilaitteiston laukeamisesta aiheutuu myös hälytys hätäkeskukseen ja rakennuksessa oleville ihmisille. Tarkoituksena on taata ihmisille turvallinen poistuminen palavasta rakennuksesta. (1)

Tulipalossa välitöntä vaaraa aiheuttavat elementit ovat korkea lämpötila ja palokaasut. Jos tulipaloa ei sammuteta, voi palo kehittyä uskomattoman nopeasti. Tappavia palokaasuja syntyy hetkessä valtavia määriä. Savu on kuumaa ja sisältää runsaasti myrkkukaasuja. Savu täyttää hetkessä asunnon, ja huoneistopalossa pelastautumisen on onnistuttava noin 2–3 minuutin aikana palon syttymisestä. (1)

Sprinklerijärjestelmä antaa parhaan suojan ihmiselle tulipalotilanteessa. Sammutuslaitteisto rajoittaa tai sammuttaa alkaneen tulipalon ja estää olosuhteiden muuttumisen hengenvaaralliseksi. Savuallistus ja lämpötilan nousu jäävät vähäisemmiksi. (1) Kuvassa 3 on esitetty erilaisia sprinklerisuuttimia.



Kuva 3. Sprinklerisuuttimia.

### 3.2.3 Sprinklerit asuinrakennuksissa

Sprinklerijärjestelmiä asennetaan asunto-, majoitus- ja hoitolaitosrakennuksiin. Hoitolaitoksista 23 prosentissa on automaattinen sammutuslaitteisto. Pelastusviranomaisen on mahdollista määrätä sprinklerilaitteisto asennettavaksi kohteeseen, mikäli siellä toiminta tai olosuhteet aiheuttavat normaalia suuremman vaaran henkilö- tai paloturvallisuudelle. Sisäisen turvallisuuden ohjelmassa on asetettu tavoitteeksi, että 50 prosenttia hoitolaitoksista olisi suojattu vuoteen 2015 mennessä. (1)

Suomen rakentamismääräykset sallivat kahdeksankerroksisen puutalon rakentamisen, mikäli se suojataan automaattisella sammutusjärjestelmällä. Omakotitaloihin on myös kehitelty erinäisiä niihin soveltuvia järjestelmiä. (1)

Rakennettaessa kohdetta on sammutuslaitteiston asentaminen kohtuuhintaista. Sprinklerijärjestelmä maksaa noin 15–25 euroa neliöltä. Muita mahdollisia maksuja ovat paikallisen vesilaitoksen liittymä- ja vuosimaksu. (1)

#### 3.2.4 Sprinklerijärjestelmän toiminta

Sprinklerijärjestelmän tärkeimmät osakokonaisuudet ovat sprinklerisuuttimet, putkisto ja sprinklerikeskus. Sprinklerikeskus on liitetty vesijohtoverkkoon tai tarvittava vesimäärä on varastoituna erilliseen säiliöön. Sprinklerisuuttimien lasiampullit rikkoutuvat yksitellen lämpötilan nousun vaikutuksesta, ja niistä tuleva vesi rajoittaa paloa tai sammuttaa alkaneen palon. Sprinklerisuuttimen ampullin rikkoutuminen aiheuttaa putkiston paineen alenemisen ja sitä kautta sprinklerikeskuksen hälytysventtiilin laukeamisen. Sammutusvesi lähtee virtaamaan putkistoon hälytysventtiilin kautta ja virtaava vesi aiheuttaa myös palohälytyksen pelastusviranomaisille ja kohteessa oleville henkilöille. (1)

Sprinklerilaitteisto on tulipalotilanteissa tehokas, sillä se laukeaa palon vaikutuksesta juuri siellä, missä palotilanne on ja vesi ohjautuu oikeaan paikkaan rajoittaen tai sammuttaen palon kokonaan. (1)

Pelastustoimen laitelaki vaatii, että sprinklerilaitteistojen tulee olla käyttötarkoitukseensa sopivia ja toimintavarmoja. Rakennuksiin kiinteästi asennettavien laitteistojen suunnittelulta ja asennukselta vaaditaan, että ne toimivat asianmukaisesti ja luotettavasti. (1) Kuvassa 4 esitetään luotettavaksi todettu ja asennustöitä yleisesti helpottava satula-asennus.

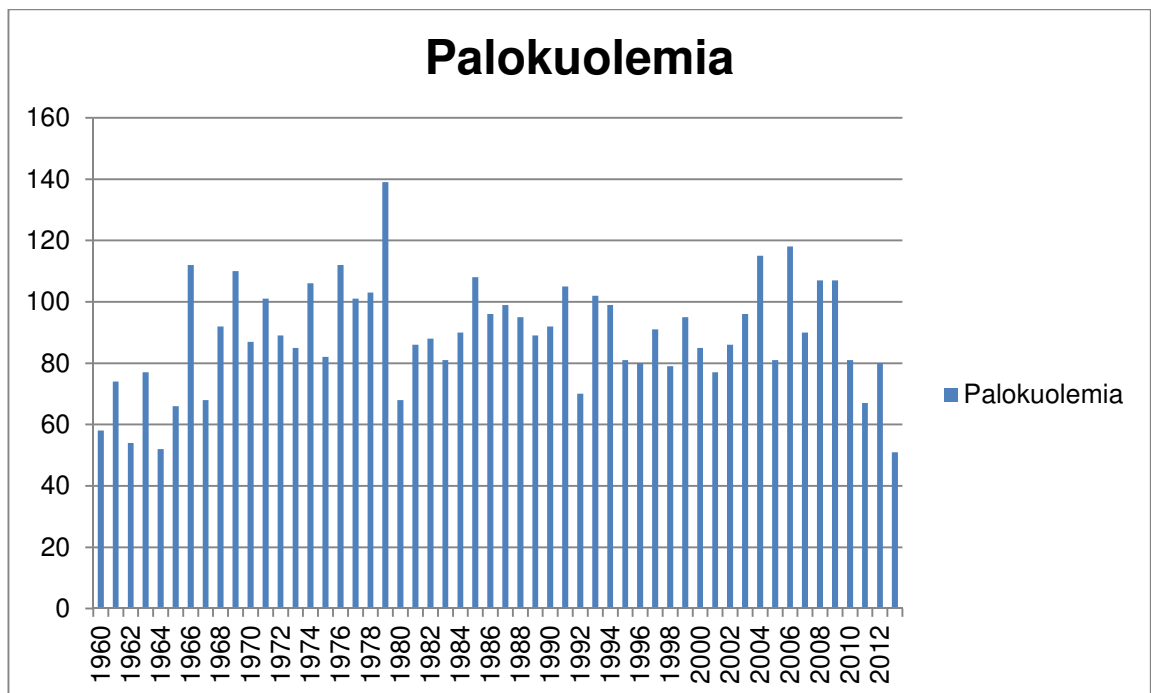


Kuva 4. Sprinklerisuuttimen satula-asennus.

## 4 Palokuolemat Suomessa

### 4.1 Palokuolemien määrä väheni rajusti vuonna 2013

Vuonna 2013 tulipaloissa kuolleiden määrä oli 51 henkeä Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön ennakkotietojen mukaan. Se on pienin kuolleiden määrä sitten vuonna 1960 alkaneen tilastoinnin. (3) Kaaviossa 1 on esitetty palokuolemien määrät vuosilta 1960–2013.



Kaavio 1. Palokuolemat 1960–2013 (4).

Palokuolemien väheneminen on monen asian yhteisvaikutuksen summa. Yksi keskeisimmistä paloturvallisuutta parantaneista asioista on Suomen siirtyminen tupakan myynnissä ainoastaan itsestään sammuviin tupakoihin. Muita syitä ovat julkinen keskustelu asumisen paloturvallisuuden ympärillä ja palovaroittimien määrän kasvu kodeissa. (3)

Suomen palokuolemien määrä on yleisesti ollut itäeurooppalaista tasoa ja selkeästi suurempi kuin muissa Pohjoismaissa. Vuonna 2013 tilanne tosin oli toisin. Miljoonaa asukasta kohden palokuolemia oli Suomessa 9,4, Ruotsissa 10,8, Norjassa 12,2 ja Tanskassa lokakuun 2013 lopun mukaan 10,0. (3)

#### 4.2 Palokuolemien määrät 2010–2013

Vuonna 2010 palokuolemien määrä oli 81 kpl, vuonna 2011 67 kpl, vuonna 2012 80 kpl ja vuonna 2013 jo aikaisemmin todettu 51 kpl (liitteet 1–4). Huomioitavaa luvuissa on, että suurin osa palokuolemista on tapahtunut asuntopaloissa. (4) Tällä hetkellä todella harvoissa perusasunnoissa on automaattinen vesisammutusjärjestelmä. Erityisryhmien, kuten vanhusten asuttamissa kohteissa, poistumisturvallisuuden varmistamiseksi on jo tavallista, että kohteeseen asennetaan sprinklerijärjestelmä. Pitkät evakuointiajat ovat yleisin syy järjestelmän asentamiseen.

### 5 Sprinklereillä palokuolemat nolnaan

Automaattinen vesisammutusjärjestelmä on tällä hetkellä varmin auttaja tulipalossa, ilman sitä pelastautumiseen aikaa on vain 2–3 minuuttia. Aika on jo perusterveelle ihmiselle haastava. Kun kyseessä on ikääntynyt, sairas, päihtynyt tai muuten apua poistumiseen tarvitseva ihminen, poistuminen on erittäin vaativaa muutaman minuutin puitteissa. (5)

Yhdysvaltojen esimerkkitapauksien pohjalta, jotka ovat vuosilta 2002–2005, voidaan todeta, että kun asunto oli varustettu vain palovaroittimella, oli palokuolleita noin kahdeksan henkeä tuhatta tulipaloa kohden. Kun asuntoon oli asennettu myös sprinklerijärjestelmä, palokuolemat laskivat nolnaan. (5)

Sprinklerijärjestelmiä kohtaan on paljon ennakkoluuloja, joista yleisin on suuret vesivahingot. Todellisuutta on, että kun sprinkleri laukeaa, siitä syntyy jonkinasteinen vesivahinko.

Kun sprinklerisuuttimelle asetettu lämpötila-arvo ylittyy, ne laukeavat yksitellen täysin itsenäisesti. Savu-, noki- ja palokunnan sammutusvedestä aiheutuvat vahingot suojaamattomissa kohteissa aiheuttavat monikymmenkertaiset kustannukset verrattuna yksittäisen sprinklerisuuttimen vesivahinkoon. (5)

## 6 Tapauksia kohteista, joissa automaattinen vesisammutusjärjestelmä

### 6.1 Luukan palvelukeskus Masku 7.1.2012

Luukan palvelukeskuksen palossa oli seitsemän dementoituneen asukkaan asuttama palvelutalon osasto. Yhden huoneen roska- tai pyykkiastia oli syttynyt tuleen ja savun muodostus oli runsasta. Ilmaisinaltisteisto antoi hälytyksen, ja sprinklerilaitteisto sammutti palon. (6)

Henkilökunta keskittyi evakuoimaan asukkaat toiseen osastoon. Kun pelastuslaitoksen yksikkö saapui kohteeseen, oli sprinklerijärjestelmä sammuttanut jo tulipalon alun. Paikalla voitiin todeta, että tilanne oli ohi sprinklerijärjestelmän ja savutuuletuksen ansiosta. Evakuoidut seitsemän henkilöä saivat luvan palata noin tunnin kuluttua palokunnan saapumisesta. (6) Kuvassa 5 on esitetty tulipalon aikaan saamaa jälkeä suojaamattomassa kohteessa.



Kuva 5. Palanut hoitokoti, ei liity tapaukseen (11).

### 6.2 Laitostyyppinen kotihoidon asunto, Kymenlaakso 17.4.2009

Kymenlaakson palossa asukas oli polttanut tupakkaa huoneistossaan. Seuraavaksi hän oli kertomuksensa mukaan havahtunut vesisammutusjärjestelmän vesisuihkuun. Palojäljistä on voitu päätellä, että hän on nukahtanut tupakoidessaan ja tupakka on pudonnut yöpöydälle sytyttäen sen päällä olleet tavarat. Sprinklerisuutin oli lauennut palon tuottaman lämmön vaikutuksesta ja sammuttanut palon jo sen alkuvaiheessa. (7, s. 1.)



Sprinklerijärjestelmä toimi hyvin ja mahdollisesti pelasti asukkaan hengen. Vesivahingot jäivät pieniksi muovisen lattiamaton ansiosta. Kun siivoustyöt saatiin valmiiksi, niin asukas pystyi jäämään huoneeseensa. (7, s. 1.) Kuvassa 6 on esitetty palon jälkiä, jonka jälkeen on jouduttu etsimään vaihtoehtoista majoitusta.



Kuva 6. Palanut hoitokoti, ei liity tapaukseen (11).

### 6.3 Hoivakoti Tainan Tupa, Vanttauskoski, Rovaniemi marraskuu 2010

Vanttauskosken hoivakodin palo lähti leviämään sähköpääkeskuksesta. Talossa oli palon syttymishetkellä 13 melko huonosti liikkuvaa vanhusta ja kaksi hoitajaa. (8)

Automaattiset vesisammutus- ja ilmoitusjärjestelmät toimivat, ja kaikki asukkaat oli evakuoitu noin 15 minuutissa. Palokunnan ja ambulanssien saapumisaika on noin 40 minuuttia Rovaniemen Vanttaukselle. (8)

Kukaan ei loukkaantunut, ja tämä oli todennäköisesti automaattisen vesisammutuslaitteiston ansiota. Hoivakoti kärsi lähinnä vesi- ja savuvaurioita. Rakenteita jouduttiin purkamaan hiukan palopesäkkeen kohdalta. (8) Kuvan 7 kohteesta voidaan todeta, että rakenteita voidaan joskus joutua purkamaan hyvinkin laajalta alueelta, kun perusvarustukseen ei ole kuulunut automaattinen vesisammutusjärjestelmä.



Kuva 7. Palanut palvelutalo, ei liity tapaukseen (12).

#### 6.4 Oriveden vanhainkoti 15.6.2009

Oriveden vanhainkodin dementiaosastolla syttyi televisio tuleen. Osastolla oli syttymishetkellä 17 asukasta ja neljä hoitohenkilökuntaan kuuluvaa. Sprinklerijärjestelmä esti asukashuoneen yleissyttymisen, minkä johdosta evakuointi oli mahdollista. Evakuointi aloitettiin välittömästi ja pelastuslaitoksen saapuessa paikalle oli kaikki 17 potilasta saatu turvaan. (6)

Vain yhden sprinklerisuuttimen laukeaminen riitti sammuttamaan tulipalon. Taloudelliset vahingot jäivät noin 5 000 euroon, ja huone, jossa palotilanne sai alkunsa, oli poissa käytöstä noin 3 viikkoa. (6)

#### 6.5 Pikkolan vanhustentalot, Kangasala 18.2.2009

Pirkanmaan hätäkeskus sai automaattisen palohälytyksen kello 8:52. Palohetkellä palvelukeskuksessa oli kuusi työntekijää. C-siivessä, missä syttynyt asunto sijaitsi, oli töissä yksi työntekijä. Hän ilmoitti palosta myös muulle henkilökunnalle, ja he menivät asunnon ovelle ja raottivat sitä. Runsaan savunmuodostuksen takia he joutuivat perääntymään ja

sulkemaan asunnon oven. He ryhtyivät evakuoimaan muita asukkaita toiseen siipeen. (6)

Palokunnan saapuessa paikalle syttyneen huoneen asukas oli vielä sisällä asunnossaan. Savusukeltaja näki postiluukusta käsin asukkaan olevan oven takana ja pyysi häntä avaamaan oven. Palomestari talutti sprinklerijärjestelmän kasteleman asukkaan käytävän päässä olevaan oleskelutilaan. Vanhus kuljetettiin myöhemmin terveyskeskukseen jatkotutkimuksiin. (6)

Tulipalossa vältyttiin varmalta kuolemalta ja loukkaantumisilta automaattisten vesisammutus- ja ilmaisinjärjestelmien ansiosta. Taloudelliset vahingot asettuivat noin 4 000–5 000 euron välimaastoon. Syttynyt asunto oli poissa käytöstä noin neljä viikkoa ja alakerran asunto muutaman päivän. (6)

#### 6.6 Sastamalan terveyskeskus 10.1.2009

Terveyskeskuksen potilas, joka oli käyttäytynyt väkivaltaisesti, sytytti tulipalon potilas-huoneessa Sastamalassa. Myös liikuntakyvyltään alentunut vuonna 1922 syntynyt mies oli sijoitettuna samaan huoneeseen. Rauhaton potilas kasasi sänkyynsä palavaa materiaalia: neljä koivurunkoista tuolia, vuodevaatteita, potilaspöydän laatikostot, vaippoja, sanomalehtiä ja kertakäyttökäsineitä. (6)

Sprinklerilaitteisto toimi niin kuin pitikin ja sammutti tulipalon alun. Lokitietojen mukaan ilmaisimien reagoinnin jälkeen sprinkleri oli lauennut alle minuutissa. Ennen palokunnan saapumista henkilökunta oli evakuoanut syttymishuoneen samalla käytävällä sijaitsevien huoneiden seitsemän potilasta. Palossa säästyttiin kuolemilta ja kukaan ei loukkaantunut. Kokonaisvahingot olivat yhteensä noin 16 000 euroa, jossa on myös mukana välilliset vahingot. (6) Kuvasta 8 voidaan päätellä, että vahingot saattavat nousta taloudellisesta näkökulmasta suuriksi.



Kuva 8. Palanut palvelutalo, ei liity tapaukseen (12).

#### 6.7 Vantaa, Viertola, palvelutalo 15.11.2012

Keinonahkainen nojatuoli syttyi palamaan katutason huoneistossa. Mies oli hengittänyt savua ja löytyi olohuoneen lattialta. Sairaalaan vietäessä hän oli tajuissaan.

Päivystävän palomestarin mukaan automaattinen vesisammutusjärjestelmä pelasti todennäköisesti miehen hengen. (6)

#### 6.8 Päätelmiä

Ei voida kiistää sitä faktaa, että automaattinen vesisammutusjärjestelmä vähentää kuolemantapauksia tai jopa poistaa ne kokonaan. Yhdessä automaattisen paloilmainsinjärjestelmän kanssa päästään vielä parempaan tulokseen. Vesivahingotkin ovat vähäisemmät kuin yleisesti mielikuvissa ajatellaan, ja muiden tekijöiden vahingot voivat olla ilman automaattista vesisammutusjärjestelmää monikymmenkertaiset, kuten tässä työssä aiemmin on todettu.

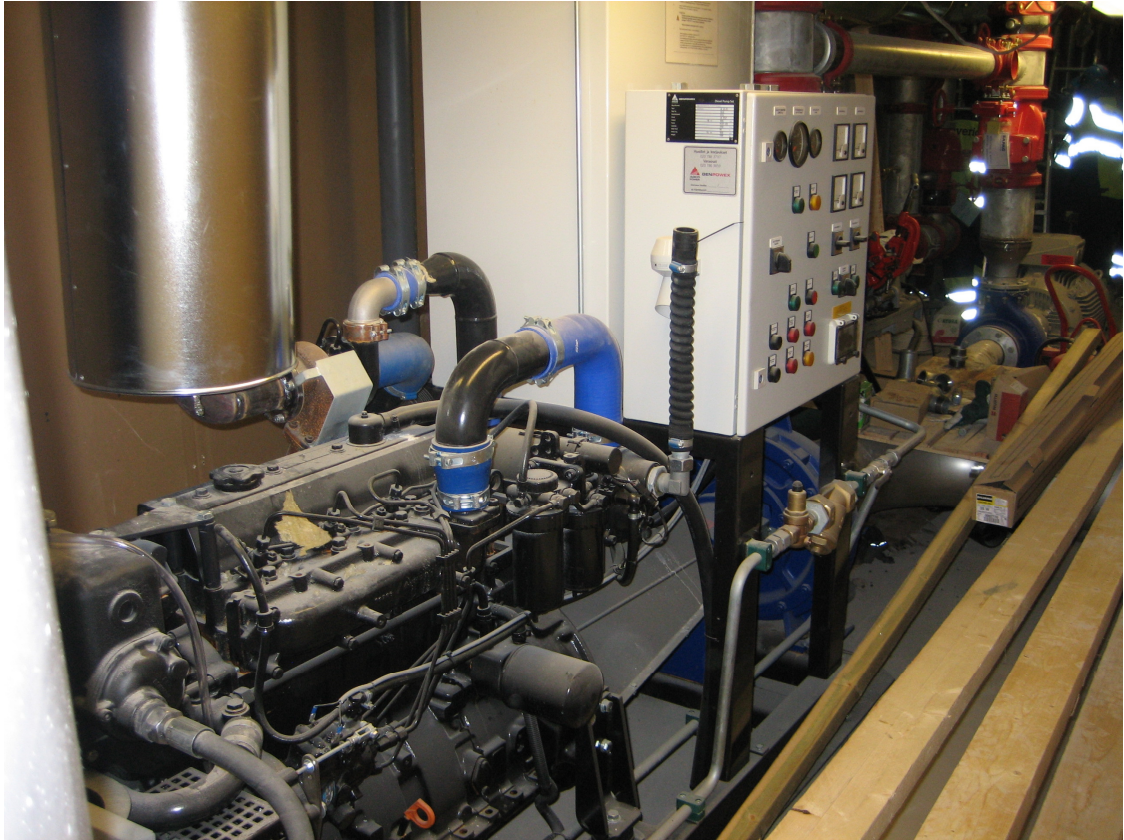
## 7 Esimerkki palvelutalon sprinklerilaitteistosta

### 7.1 Suunnittelun aloitus

Kun kohteeseen lähdetään suunnittelemaan sprinklerilaitteistoa, ensimmäisenä on tutkittava, millä suunnitteluohjeilla lähdetään viemään kyseistä hanketta eteenpäin. Määrittäviä asioita ovat esimerkiksi huoneistojen- ja kerrosten lukumäärä. Yleisimmät suunnitteluohjeet ovat: SFS 5980 (Asuntosprinklerilaitteistot. Osa 1: Suunnittelu, asentaminen ja huolto (INSTA 900-1:2009)), CEA 4001: 2007 – 06 (Sprinklerilaitteistot: Suunnittelu ja asentaminen) ja CEA 4001: 2007 – 06 O-liite (Asuin tilojen suojauksen erityisvaatimukset).

Vesilähde on noussut yhä suurempaan rooliin suunnittelussa, sillä vesilaitokset ovat alkaneet rajoittaa vesijohtoverkostoista otettavia vesimääriä. Suuri osa Suomen isoimpien kaupunkien vesijohtoverkoista alkaa olemaan peruskorjauksen tarpeessa. Virtaama-suuntien vaihdokset, jotka saattavat irrottaa putkistoon kertynyttä sakkaa ja pilata veden laatua, ovat yksi pelon aihe. Lisäksi nykyään vesilaitokset liitoskohtalausuntoa toimittaessaan sitoutuvat toimittamaan siinä mainitun vesimäärän tietyllä painetasolla. Tämä on syy siihen, että vesilaitokset ovat alkaneet vaatia simulointeja vedenoton vaikutuksesta vesijohtopiirin painetasoihin. Simulointeja toimittaa vesilaitoksen ollessa välikätenä esimerkiksi Pöyry Finland Oy. Syrjäseuduilla on hyvin tavanomaista, että sprinklerijärjestelmän vedensaannin turvaamiseksi joudutaan rakentamaan vesivarasto pumppaamoi-neen. Kuvassa 9 on esitetty dieselpumppu ja sen ohjauskeskus.





Kuva 9. Dieselpumppu.

Kun on päätetty, millä suunnitteluohjeilla lähdetään viemään sprinklerijärjestelmää eteenpäin ja saatu varmuus vesilähteen riittävydestä, laaditaan dokumentti sprinklerisuunnittelun perusteista. Usein rakennusluvassakin todetaan, että ennen töiden alkua kyseinen suunnitelma on käytettävä näytillä pelastuslaitoksessa. Dokumentti sisältää muun muassa maininnan suunnitteluohjeesta ja luokasta, jolla kohde suunnitellaan, suo-  
jauksen laajuuden ja vesilähteen tyyppin. Riippuu pelastuslaitoksesta ja sen edustajasta, kuitataanko dokumentti joko ”nähdyksi” tai ”hyväksytyksi”. On hyvä muistaa aina, että loppukädessä sprinklerilaitoksen toiminnasta vastaa Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymä asennusliike.

## 7.2 Suunnittelu

Palvelutalokohteen ollessa kysymyksessä jaetaan tilat karkeasti asuntoihin, yleisiin tiloihin ja teknisiin tiloihin. Näistä asunnoissa voidaan käyttää niin sanottuja asuntospinkle-

reitä ja muualla perinteisiä sprinklereitä. Asuntosprinklereissä vesikuvio mahdollistaa veden suihkuamisen katto- ja seinäpinnoille enemmässä määrin. Yleisesti palokuormatmat ja palo-osastoidut porrashuoneet voidaan huolellisen harkinnan perusteella jättää suojaamatta.

Sprinklerisuuttimen laukeamislämpötila on yleisesti 68 °C, mutta esimerkiksi saunaan on hyvä asentaa 182 °C:n ja sen edustalla olevaan suihkuhuoneeseen 141 °C:n laukeamislämpötilan omaava sprinklerisuutin. Lasitetuilla parvekkeilla käytetään 93 °C:n kuivasuutinta. Kuivasuuttimen sisältämä inerttikaasu tekee siitä jäätymättömän. Yleisesti normaalia lämpimämpiin ja paljon lämpökuormaa sisältäviin tiloihin on harkittava korkeamman laukeamislämpötilan omaavaa sprinklerisuutinta. Liitteessä 5 on esitetty palvelutaloissa yleisimmin käytettävät sprinklerisuuttimet.

Putkiston suunnittelussa ja sprinklerisuuttimien valinnassa on syytä kiinnittää huomiota mahdollisimman hyvän tasapainon saavuttamiseen, jotta putkidimensiot jäävät pienemmiksi ja suuttimien kuluttamat vesimäärät säädylisiksi. Tavanomaisen palvelutalon vaatima virtaama on luokkaa 300 l/min. Mitoituksessa huomioidaan useimmiten neljän suuttimen muodostama mitoitusalue.

### 7.3 Asennukset ja luovutus

Asennuksissa on oltava tarkkana sellaisten seikkojen kanssa, joista voisi palon sattuessa aiheutua esimerkiksi sprinkleriputken romahtaminen ja sitä kautta toimintakelvottomaksi meneminen. Yksi tärkeä sääntö on noudattaa kannakointivälejä, ja lisäksi yhteiskannakointi LVIS-järjestelmien kanssa on kiellettyä.

Asennuksien aikana tulee yleensä ilmi lisäsuunnittelutarpeita johtuen esimerkiksi rakenteista, muista putkistoista ja muutoksista. Näitä ei ole voitu huomata suunnitteluvaiheessa. Tärkeässä osassa ovat asennusurakoitsijan suunnittelijalle toimittamat punakynä-piirustukset. Nämä piirustukset ovat useimmiten asennusurakoitsijan vastuulla, sillä sprinklerisuunnittelijan on esimerkiksi sovittu toimittavan suunnitelmat vain tarjouskyselyvaihetta varten. Kuvassa 10 on esitetty asennusventtiili, johon on asennettu ohiutusputki, jotta järjestelmän toimintakunto säilyy sen huoltotöiden aikana.



Kuva 10. Asennusventtiili.

Kun asennukset on saatu valmiiksi, kutsutaan paikalle Turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymän tarkastuslaitoksen edustaja tekemään laitteistolle käyttöönottotarkastusta. Tarkastuslaitoksen edustajalle toimitetaan muun muassa asennusliikkeen laatima asennustodistus, piirustukset ja mitoituslaskelmat. Tarkastuslaitoksen edustaja käy rakennuksen tilat läpi ja kirjoittaa mahdolliset huomiot tarkastustodistukseen, jossa joko hyväksytään laitteisto otettavaksi käyttöön tai hyväksytään se käyttöönotettavaksi tietyin ehdoin (esimerkiksi puutteiden korjausten jälkeen). Hän voi myös määrätä jälkitarkastuksen. Tärkeimmät tarkastuksessa läpi käydyt asiat ovat: suojauksen laajuus, vesilähteen koestaminen ja hälytysten välittyminen. Tarkastustodistus toimitetaan asennusliikkeen toimesta palotarkastajalle useimmiten ennen kohteen virallista palotarkastusta. Tarkastuslaitokselle kuuluvan määräaikaistarkastuksen aikaväli on yleisesti kaksi vuotta.



Kohteen omistajan on nimettävä kohteeseen sprinklerilaitteistonhoitaja, esimerkiksi huoltoliikkeen edustaja, jolle asennusliike on velvollinen järjestämään käytönopastuksen. Laitteistonhoitajan tehtäviin kuuluu sprinklerilaitteiston toimintakunnon tarkkailu kuukausikokein ja muiden huolto-ohjeissa mainittujen määräajoin tehtävien toimenpiteiden avulla. Vahingon sattuessa korvausta haettaessa vakuutusyhtiöt ovat erittäin kiinnostuneita edellä mainittujen toimenpiteiden suorittamisesta. Vuosihuollon laitteistolle saa tehdä vain ja ainoastaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymä asennusliike.

Asennusliike laatii kohteelle vielä luovutusasiakirjat sisältäen ajankohtaiset loppupiirustukset ja pitää esimerkiksi palvelutalon henkilökunnalle yleisesittelyn järjestelmästä.

## 8 Yhteenveto

Voidaan todeta, että nykypäivänä on tultu pitkälle sprinklerijärjestelmien ajoista, jolloin niitä asennettiin lähinnä suurien omaisuusvahinkojen torjumiseksi, henkilöturvallisuus tuli kytkäisenä. Nykyään sprinklerijärjestelmiä asennetaan myös puhtaasti henkilöturvallisuuden näkökulmasta. Myös toisaalta nykypäivänä voidaan parhaimmillaan saada noin 70 %:n alennus vakuutusmaksuihin asentamalla automaattinen vesisammutusjärjestelmä (17), joten taloudellinenkin puoli on vielä vahvasti mukana ja tulee olemaankin tulevaisuudessa.

Automaattinen vesisammutusjärjestelmä parantaa henkilöturvallisuutta ja vähentää palokuolemia. Hyvä esimerkki tästä on saatu Kanadan Vancouverista, jossa 1990-luvulla sprinklerilaitteisto määrättiin pakolliseksi kaikkiin uusiin asuntoihin ja hoitolaitoksiin. Määräyksen jälkeen ollaan päästy nolla-palokuolemiin vuosina 1998 ja 2004. (18) Keskimäärin sprinklerilaitteistolla varustetuissa kohteissa palokuolemat ovat vähentyneet noin 97 % ja siinä sivussa paloista aiheutuvat omaisuusvahingot noin 90 % (19). Suomessa sprinklerilaitteiston ohella henkilöturvallisuutta ovat parantaneet uusissa asuintaloissa pakollisiksi tulleet sähköverkkoon kytketyt palovaroittimet ja itsestään sammuvat savukkeet ovat omalta osalta parantaneet myös sitä.

Kun halutaan rakentaa esimerkiksi palvelutalo, henkilöturvallisuuden näkökulmasta on sprinklerilaitteiston asentaminen kohteeseen välttämätöntä, jos vain halutaan päästä parhaaseen tulokseen. Automaattinen vesisammutusjärjestelmä reagoi alkeneeseen tu-

lipaloon todella aikaisessa vaiheessa rajoittaen tai sammuttamalla sen. Se myös tuo lisää kallisarvoista aikaa pelastus- ja evakuointityölle. Tulevaisuudessa tuskin tullaan luopumaan automaattisista vesisammutuslaitteistoista tämän asiayhteyden tiimoilta, ellei sitten tulevaisuus tuo tekniikan kehittymisen ansiosta jotain parempaa vaihtoehtoa.

## Lähteet

- 1 Sprinkleri. 2014. Verkkodokumentti. Pelastustoimi. <[www.pelastustoimi.fi/turvatietao/esta-palon-leviaminen/paloturvallisuuslaitteet/sprinkleri](http://www.pelastustoimi.fi/turvatietao/esta-palon-leviaminen/paloturvallisuuslaitteet/sprinkleri)> Luettu 26.1.2014.
- 2 Sprinkler history. 2010. Verkkodokumentti. Merit Sprinkler. <[meritsprinkler.com/history.htm](http://meritsprinkler.com/history.htm)> Luettu 26.01.2014.
- 3 Kortelainen Mikko. 2014. Palokuolemien määrä väheni rajusti viime vuonna. Rakennuslehti.1/2014, s. 8.
- 4 Palokuolematilastot. 2014. Verkkodokumentti. Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö. <[www.spek.fi/Suomeksi/Media/Palokuolematilastot](http://www.spek.fi/Suomeksi/Media/Palokuolematilastot)> Luettu 26.01.2014.
- 5 Sprinklereillä palokuolemat nolleen. 2009. Verkkodokumentti. Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö. <[www.spek.fi/news/Sprinklereilla-palokuolemat-nolleen-lyz1trk2a/d72dbff1-f66d-4634-b775-65912c0db374](http://www.spek.fi/news/Sprinklereilla-palokuolemat-nolleen-lyz1trk2a/d72dbff1-f66d-4634-b775-65912c0db374)> Luettu 01.02.2014.
- 6 Sprinkler pelastaa. 2014. Verkkodokumentti. Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö. <[www.spek.fi/Suomeksi/Paloturvallisuus/Sprinkler-pelastaa](http://www.spek.fi/Suomeksi/Paloturvallisuus/Sprinkler-pelastaa)> Luettu 01.02.2014.
- 7 Hämeenniemi Jaakko. 2009. Sprinklerijärjestelmän sammuttama tulipalo laitostyyppisen kotihoidon asunnossa. Tutkintaselostus. xx/2014.
- 8 Hietala Aino-Helena. 2010. Vanhukset sukkasillaan tai sylissä turvaan savun keskeltä. Lapin Kansa. 18.11.2010.
- 9 Asuinkiinteistön pelastussuunnitelman laadinta. 2012. Sisäasiainministeriö. Julkaisu. 2/2012, kuvailulehti.
- 10 Rakennusten paloturvallisuus. 2011. Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa E1. Helsinki: ympäristöministeriö.
- 11 Hoitokoti paloi Kannonkoskella maan tasalle. 2014. Verkkodokumentti. Yleisradio. <[www.yle.fi/uutiset/hoitokoti\\_paloi\\_kannonkoskella\\_maan\\_tasalle\\_-\\_video/7012953](http://www.yle.fi/uutiset/hoitokoti_paloi_kannonkoskella_maan_tasalle_-_video/7012953)> Luettu 23.02.2014.
- 12 Osa palvelutalosta paloi kivijalkaa myöten Hämeenkyrössä – Katso kuvia. 2011. Verkkodokumentti. Aamulehti. <[www.aamulehti.fi/Kotimaa/1194689658630/artikkeli/osa+palvelutalosta+paloi+kivijalkaa+myoten+hameenkyrossa+-+katso+kuvia.html](http://www.aamulehti.fi/Kotimaa/1194689658630/artikkeli/osa+palvelutalosta+paloi+kivijalkaa+myoten+hameenkyrossa+-+katso+kuvia.html)> Luettu 23.02.2014.
- 13 Vintage old Antique 1938 Reliable fire sprinkler heads. 2014. Verkkodokumentti. eBay. <[www.ebay.com/itm/2-Vintage-Old-Antique-1938-Reliable-Fire-Sprinkler-Heads-/141059363546](http://www.ebay.com/itm/2-Vintage-Old-Antique-1938-Reliable-Fire-Sprinkler-Heads-/141059363546)> Luettu 23.02.2014.

- 14 Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta 5.5.2011/407. 2011. Verkkodokumentti. Finlex. <[www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110407](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110407)> Luettu 05.04.2014.
- 15 Kättö Mika. Lainsäädäntöneuvos, Sisäasiainministeriö. 2.5.2011. Muistio. Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta 407/2011. Liite 1.
- 16 Sprinklerijärjestelmä. 2014. Verkkodokumentti. Wikipedia <[fi.wikipedia.org/wiki/Sprinklerij%C3%A4rjestelm%C3%A4#cite\\_note-2](http://fi.wikipedia.org/wiki/Sprinklerij%C3%A4rjestelm%C3%A4#cite_note-2)> Luettu 23.02.2014.
- 17 Åkerfelt Henrik. Suunnittelija, Caverion Suomi Oy. Vantaa. Haastattelu 18.2.2014.
- 18 Miten asuntojen palokuolemia voidaan tehokkaasti välttää? 2011. Verkkodokumentti. Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö. <[www.spek.fi/loader.aspx?id=f063586f-6a1d-40d2-8802-910ba80e2bf4](http://www.spek.fi/loader.aspx?id=f063586f-6a1d-40d2-8802-910ba80e2bf4)> Luettu 23.02.2014.
- 19 Automaattiset sammutusjärjestelmät leikkaavat palokuolemia. 2006. Verkkodokumentti. Rakennuslehti. <[www.rakennuslehti.fi/uutiset/lehtiarkisto/8422.html](http://www.rakennuslehti.fi/uutiset/lehtiarkisto/8422.html)> Luettu 23.02.2014.

Palokuolemat 2010 (4).

SUKUPUOLI	tammik.	helmik.	maalisk.	huhtik.	toukok.	kesäk.	heinäk.	elok.	syysk.	lokak.	marrask.	jouluk.	Yht.
miehet	8	6	5	5	5	1	3	2	5	5	5	4	54
naiset	3	4	1	2	1	2		2	1	2	3	4	25
sukupuoli ei SPEKin tiedossa										1	1		2
<b>PALOKUOLEIMA YHT.</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>81</b>
joista lapsia								1					1
0-10-vuotiaat							1						1
10-20-vuotiaat						1			1				2
20-40-vuotiaat				1	2		1		1		3		8
40-60-vuotiaat	3	4	2	3	3	1	1	3	3	3	1	6	33
yli 60-vuotiaat	8	5	3	1	3	1	1		1	3	4	1	31
ikä ei SPEKin tiedossa		1		1						2	1	1	6
<b>PALOPAIIKKA</b>													
Omakotitalo	6	7	5	3	3	1		1	3	4	3	4	40
Rivitalo/pientalo	3	1	2		2						1	2	11
Vapaa-ajan asunto	1			1		1		1	1		1	1	7
Kerrostaloasunto	1	1		2			3	1		3	4	1	16
Muu rakennus, ei Auto, vene, tms.		1											1
					1	1		1	2	1			6
<b>PALOVAROITIN MUKANA</b>													
oli		1								1			2
ei					1								1
ei mainita	11	8	6	7	4	2	3	4	4	6	9	8	72
ei edellytetä käyttöä		1			1	1			2	1			6

Palokuolemat 2011 (4).

SUKUPUOLI	tammik.	helmik.	maalisk.	huhtik.	toukok.	kesäk.	heinäk.	elok.	syysk.	lokak.	marrask.	jouluk.	Yht.
miehet	4	4	2	2	6	2	1	4	1	7	5	5	43
naiset	2	1	2	1	3	2		1		1	3	3	19
sukupuoli ei SPEKin tiedossa	1	1		2							1		5
<b>PALOKUOLEMIA YHT.</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>67</b>
joista lapsia											2		2
0-10-vuotiaat											2		2
11-20-vuotiaat				1									1
21-40-vuotiaat	1				1	1					1	1	5
41-60-vuotiaat	1	2	1	1	4		1	1	1	4	2	1	19
yli 61-vuotiaat	1	3	2	1	3	1		3		3	2	5	24
ikä ei SPEKin tiedossa	4	1	1	2	1	2		1		1	2	1	16
<b>PALOPAIIKKA</b>													
Omakotitalo	1	3	1			2				5	7	6	25
Rivitalo/pientalo	4	2		1	3	1						1	12
Vapaa-ajan asunto		1			2			1		2			6
Kerrostaloasunto	2		2	2	3			2	1		1		13
Muu rakennus, ei											1		1
Maasto					1		1						2
Ei tietoa			1	2				1					4
Auto, vene, tms.						1		1		1		1	4
<b>PALOVAROITIN MUKANA</b>													
oli			1									1	2
ei				1	3								4
ei mainita	7	6	3	4	5	3		4	1	7	9	6	55
ei edellytetä käyttöä				1	1	1	1	1		1		1	6

Palokuolemat 2012 (4).








	tammik.	helmik.	maalisk.	huhtik.	toukok.	kesäk.	heinäk.	elok.	syysk.	lokak.	marrask.	jouluk.	Yht.
<b>SUKUPUOLI</b>													
miehet	7	2	3	7	9	3	4	3	5	7	5	7	62
naiset	1	2	3	1	1	2	1	2		1		3	16
sukupuoli ei SPEKin tiedossa					1			1					2
<b>Yhteensä palokuolemat</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>80</b>
<b>IKÄ</b>													
alle 7 v.			1										1
7-15 v.													
16-24 v.						1							1
25-64 v.	3	3	2	3	7	3	1	4	3	5	1	4	39
65-74 v.	2	1	2	2				1	1	2		1	12
yli 74 v.	3		1	1			1		1		2	3	12
ikä ei SPEKin tiedossa				1	4	1	3	1		1	2	2	15
<b>Yhteensä</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>80</b>
<b>PALOPAIIKKA</b>													
Omakotitalo	5	3	2	3	6	1	3	4	4	3	2	6	42
Rivitalo/pienitalo	1				1	1	1	1		2	3	1	11
Vapaa-ajan asunto					1				1				2
Kerrostaloasunto	2	1	3	3	2	3				1		2	17
Muu rakennus, ei Maasto			1	1								1	3
Auto, asuntovaunu, vene, tms.					1		1	1					3
<b>Yhteensä</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>80</b>
<b>PALOVAROITIN MUKANA</b>													
oli				2							1	1	4
ei									1				1
ei mainita	8	4	5	4	10	5	4	6	4	6	4	9	69
ei edellytetä käyttöä			1	1	1		1			2			6
<b>Yhteensä</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>80</b>

Palokuolemat 2013 (4).

	tammik.	helmik.	maalisk.	huhtik.	toukok.	kesäk.	heinäk.	elok.	syysk.	lokak.	marrask.	jouluk.	Yht.
<b>SUKUPUOLI</b>													
miehet	6	3	3	2	4	1	1	1	2	3	4	4	34
naiset	2		1	3					4			1	11
sukupuoli ei SPEKin tiedossa	1		2		1		1					1	6
<b>Yhteensä palokuolemat</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>51</b>
<b>IKÄ</b>													
alle 7 v.													
7-15 v.													
16-24 v.													
25-64 v.	4	3	1	3	2				5		1	2	21
65-74 v.	3		3	1	1	1	1					2	12
yli 74 v.	1				1				1	3		1	7
ikä ei SPEKin tiedossa	1	1	2	1	1		1	1			2	1	11
<b>Yhteensä</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>51</b>
<b>PALOPAIIKKA</b>													
Omakotitalo	2		2	2	1				2	3		2	14
Rivitalo/pienitalo	1	2	1	1	1	1					2		9
Vapaa-ajan asunto		1											1
Kerrostaloasunto	4	1	2	2	2		2		3			3	19
Muu rakennus, ei								1	1			1	3
Hoitolaitos/vankila/fms.	1												1
Maasto													1
Ei tietoa paikasta			1										1
Auto, asuntovaunu, vene,	1										1		2
<b>Yhteensä</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>51</b>
<b>PALOVAROITIN MUKANA</b>													
oli												1	
oli, ei toiminut					1				1				2
ei	1	1											2
ei mainintaa	7	3	6	5	3	1	2		4	3	3	4	41
ei edellytetä käyttöä	1				1			1	1			1	5
<b>Yhteensä</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>51</b>



## Yleisimmät sprinklerisuuttimet palvelutaloissa.

	Tyyppi Residential pendent	Käyttökohde Asunnot	Laukeamislämpötila [°C] 68
	Tyyppi Residential horizontal sidewall	Käyttökohde Asunnot	Laukeamislämpötila [°C] 68
	Tyyppi Residential concealed pendent	Käyttökohde Asunnot	Laukeamislämpötila [°C] 71 (lautanen 59)
	Tyyppi Spray pendent & upright	Käyttökohde Yleiset tilat Tekniset tilat suihkutila (saunan edusta) sauna	Laukeamislämpötila [°C] 68 68-93 141 182
	Tyyppi Horizontal & vertical sidewall	Käyttökohde Yleiset tilat Tekniset tilat Suihkutila (saunan edusta) Sauna	Laukeamislämpötila [°C] 68 68-93 141 182
	Tyyppi Concealed pendent	Käyttökohde Yleiset tilat Tekniset tilat	Laukeamislämpötila [°C] 68 (lautanen 59) 68-93 (lautanen 59-74)
	Tyyppi Dry horizontal sidewall	Käyttökohde Parvekkeet Parvekkeet (lasitetut)	Laukeamislämpötila [°C] 68 93