

# 9 AKTIIVINEN PALOTURVALLISUUDEN PARANTAMINEN

## 9.1 PALOVAROITIN

Palovaroitin on laite, joka tunnistaa ilmassa olevia kaasuja ja hälyttää jo siinä vaiheessa, kun mahdollinen palo ei ole vielä syttynyt. Palovaroitin hälyttää voimakkaalla äänimerkillä tilassa oleskelevia. Saatavilla on myös laitteita, jotka tunnistavat savukaasun lisäksi häkä- ja nestekaasun sekä laitteita, jotka voidaan ketjuttaa. Tällöin yhden varoittimen lauetessa kaikki muutkin samaan ketjuun kytketyt varoittimet alkavat hälyttää. Kuulovammaisille on olemassa tärinällä ja valolla varustettuja palovaroittimia.

Palovaroittimilla voidaan hyvin kustannustehokkaasti parantaa rakennuksen paloturvallisuutta. Tämän takia palovaroitin tulisi olla kaikissa tiloissa, joissa oleskelee ihmisiä. Palovaroittimilla voidaan parantaa paloturvallisuutta myös rakennustyömaalla.

Sähköverkkoon kytketty palovaroitin on pakollinen

- asunnoissa
- vapaa-ajan asunnoissa (patterikäyttöinen varoitin, jos rakennus ei ole kytketty sähköverkkoon)
- majoitustiloissa, joissa enintään 50 majoituspaikkaa
- hoitolaitoksissa, joissa enintään 25 vuodepaikkaa
- ympärivuorokautisissa päiväkodeissa, joissa enintään 50 vuodepaikkaa
- päivähoitolaitoksissa
- päiväkodeissa ja muissa varhaiskasvatuksen tiloissa, joissa enintään 150 hoidettavaa
- kouluissa, joissa enintään 250 oppilasta.

## 9.2 PALOILMOITIN JA HÄTÄKESKUKSEEN KYTKETTY PALOILMOITIN

Paloilmoitin on järjestelmä, joka antaa automaattisesti ja välittömästi hälytyksen alkavasta palosta sekä laitteiston toimintavalmiutta vaarantavista vioista. Järjestelmän tulee ilmoittaa alkavasta palosta automaattisesti vähintään palo-osaston laajuudella. Järjestelmän virransaannin tulee olla varmistettu.

Hätäkeskukseen kytketty paloilmoitin toimii paloilmittimen tapaan, mutta se lähettää lisäksi hälytyksen hätäkeskukseen. Hätäkeskukseen kytketty paloilmoitin muodostuu ilmoitinkesuksesta, teholähteestä, paloilmaitimista, paloilmotuspainikkeista, hälyttimistä ja automaattisesta ilmoituksensiirtojärjestelmästä. Järjestelmään voi lisäksi liittyä palonrajoitus- ja sammutuslaitteistojen sekä pelastustöitä helpottavien laitteiden toiminta-ilmoituksia.

Paloilmoitin on pakollinen

- päiväkodeissa ja muissa varhaiskasvatuksen tiloissa, joissa yli 150 hoidettavaa
- kouluissa, joissa 251...500 oppilasta.

Hätäkeskukseen kytketty paloilmoitin on pakollinen

- majoitustiloissa, joissa yli 50 majoituspaikkaa
- hoitolaitoksissa, joissa yli 25 vuodepaikkaa
- ympärivuorokautisissa päiväkodeissa, joissa yli 50 vuodepaikkaa
- kouluissa, joissa yli 500 oppilasta.



Kuva 64. Sisätiloihin tarkoitettu palovaroitin. Kuva: SPEK



Kuva 65. Rakennustyömaalla käytössä oleva langaton palovaroitinjärjestelmä.

## 9.3 SPRINKLERIJÄRJESTELMÄT

### 9.3.1 Historia

Ensimmäisen automaattisen sprinklerijärjestelmän patentoi amerikkalainen Philip W. Pratt vuonna 1872. Sprinklerikonsepti oli kehitetty jo kuitenkin 1800-luvun alkupuolella, mutta tuolloin järjestelmät eivät olleet automaattisia. Ensimmäisen käytännössä toimivan automaattisen sprinklerijärjestelmän kehitti Henry S. Parmelee. Hän paranteli Pratt'in systeemiä ja vuonna 1874 hän keksi automaattisen sprinklerisuuttimen. Tuolloin Parmelee myös asensi kehittämänsä automaattisen sprinklerijärjestelmän omistamaansa pianotehtaaseen. Tämän jälkeen sprinklerijärjestelmiä alettiin kehittää yhä paremmiksi. Vuonna 1881 Franklin Grinnell paranteli Pratt'in ja Parmelee:n systeemiä sekä patentoi tuolloin oman automaattisen sprinklerijärjestelmänsä. Vuonna 1890 Grinnell kehitti lasiampulliin perustuvan sprinklerisuuttimen, johon perustuva suutin on käytössä nykypäivänäkin.

### 9.3.2 Sprinklerisuuttimet

Sprinkleriputkistossa on koko ajan paineenalainen vesi suuttimelle saakka. Poikkeuksena tästä on niin sanottu kuivasuutin, jossa laukaisumekanismi on lämpimässä tilassa. Kuivasuuttimia käytetään tilanteissa, joissa sprinkleriputki joudutaan asentamaan kylmään tilaan, kuten esimerkiksi parvekkeelle.

Sprinklerisuuttimen laukeamismekanismi perustuu lasiampulliin, jossa on nestettä. Palotilanteessa neste laajenee ja rikkoo lasiampullin, jonka seurauksena suuttimesta alkaa tulla vettä. Lasiampullissa olevan nesteen ominaisuuksilla säädetään suuttimen laukeamislämpötila. Suuttimet laukeavat vain paloalueella, joten koko talon sprinklerisuuttimet eivät laukea samanaikaisesti. Suuttimet voidaan asentaa kattoon tai seinään ja ne voivat olla pintatai piiloasennettuja. Kaikkiin edellä mainittuihin asennustapoihin löytyy omat suutintyyppinsä.

### 9.3.3 Perinteinen sprinklerijärjestelmä

Perinteisen sprinklerijärjestelmän putkisto tehdään sinkitystä tai maalatusta teräsputkesta. Runkoputket ovat kooltaan 65...150 mm ja jakoputkisto 25...50 mm. Putkistopaine 2...5 bar ja pisarakoko halkaisijaltaan 1...5 mm. Sammutusmekanismina on pintojen kastelu ja palon sammuttaminen sprinklerisuuttimen toiminta-alueella. Perinteisen sprinklerijärjestelmän putkistot voidaan piilottaa rakenteisiin ja käyttämällä rakenteisiin upotettavia suuttimia saadaan myös suuttimet piilotettua suojakannen alle.

Perinteinen sprinklerijärjestelmä on ollut käytössä pitkään ja järjestelmätoimittajia on useita. Valta-asemasta johtuen se on investointi- ja huoltokustannuksiltaan muita sprinklerijärjestelmiä edullisempi.

### 9.3.4 Vesisumusprinkleri

CEN/TS 14972 määritelmän mukaan vesisumu on suihku, jossa 90 % kokonaisnestetilavuudesta muodostuu halkaisijaltaan alle 1 mm pisaroista vesisumusuuttimen minimikäyttöpainella. Vesisumusprinkleri on saatavilla kahdella eri järjestelmällä, jotka ovat matalapainevesisumujärjestelmä ja korkeapainevesisumujärjestelmä. Matalapainejärjestelmässä putkistopaine on 5...16 bar ja korkeapainejärjestelmässä 35...140 bar. Kyseisille järjestelmille on ominaista huomattavasti vähäisempi sammutusveden määrä pe-



Kuva 66. Asuinkerrostalon paloilmointikeskus.

rinteiseen sprinkleriin verrattuna. Yhdellä suuttimella katettava alue on 9...25 m<sup>2</sup>.

Vähäisestä vesimäärästä huolimatta kyseisten vesisumujärjestelmien sammutusteho on vähintäänkin perinteisen sprinklerijärjestelmän tasoa. Vesisumujärjestelmissä vesimäärä on saatu hyvin pieneksi, koska sammutusmekanismi on aivan erilainen kuin perinteisessä sprinklerijärjestelmässä. Sekä matala- että korkeapainejärjestelmissä sammutusmekanismi perustuu seuraaviin tekijöihin:

- Hienojakoinen vesisumu leviää kolmiulotteisesti täyttäen palotilan kokonaan.
- Vesisumu vähentää lämpösäteilyä rajaten paloa.
- Vesisumu sitoo lämpöenergiaa jäädyttäen palotilaa.
- Höyrystyessään vesipisarot laajenevat 1700-kertaisiksi syrjäyttäen palotilasta happea.

Vesisumujärjestelmissä putkisto tehdään ruostumattomasta teräsputkesta. Runkoputket ovat kooltaan 16...38 mm ja jakoputkisto 12...16 mm. Korkeapainevesisumujärjestelmien pumppuyksikössä on yleensä niin paljon tehoa, että sillä pystytään sprinklaamaan useampia kohteita samalla alueella, jolloin kohdekohtainen sprinklerikustannus saadaan pienemmäksi.

### 9.3.5 Sprinkleriluokat

## AKTIIVINEN PALOTURVALLISUUDEN PARANTAMINEN

Sprinklerilaitteistot sekä näiden suunnittelu, asennus ja huolto ovat säädeltyjä standardeilla. Kaikilla edellä mainituilla sprinklerijärjestelmillä voidaan toteuttaa standardien mukaiset sprinkleriluokat. Sprinklerijärjestelmän standardienmukaisuudesta vastaa laitteiston valmistaja.

### 9.3.6 Sprinklerisuunnittelu

Sprinklerisuunnittelu alkaa lähtötietojen keräämisellä, joita ovat muun muassa vaadittava sprinkleriluokka, suojattavien tilojen mitat ja sprinklerin toiminta-aika. Sprinklerisuunnitelman laatii alan erikoissuunnittelija yhdessä rakennesuunnittelijan ja talotekniikkasuunnittelijoiden kanssa.

Suunnitelmassa keskeisiä ovat

- suuttimien sijoittelu
- putkiston sijoittelu
- mitoituspinta-alat
- pumpun mitoitus ja tämän sijoitus
- vesilähteiden tyytit ja näiden mitoitus
- painehäviölaskelmat.

Sprinklerijärjestelmä koostuu

- vesilähteestä
- pumppuyksiköstä
- alueventtiileistä
- putkistosta
- suuttimista.



Kuva 67. Perinteisen sprinklerijärjestelmän suuttimia (oikealla kylmän tilan kuivasuutin). Kuvat: Enexia



Kuva 68. Matalapainesumujärjestelmän suuttimia (oikealla kylmän tilan kuivasuutin). Kuvat: Enexia

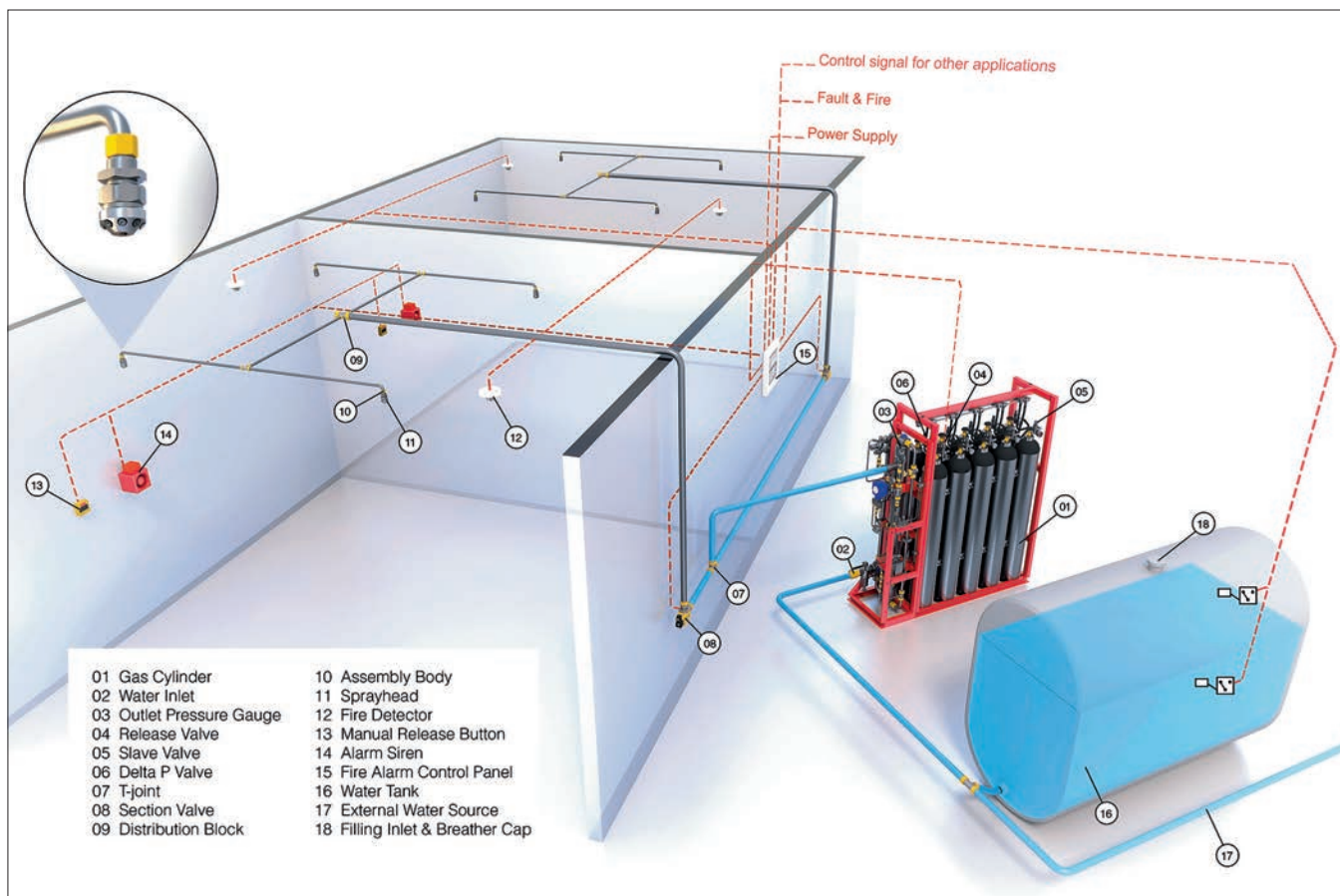


Kuva 69. Korkeapainesumujärjestelmän suuttimia. Kuvat: Marioff

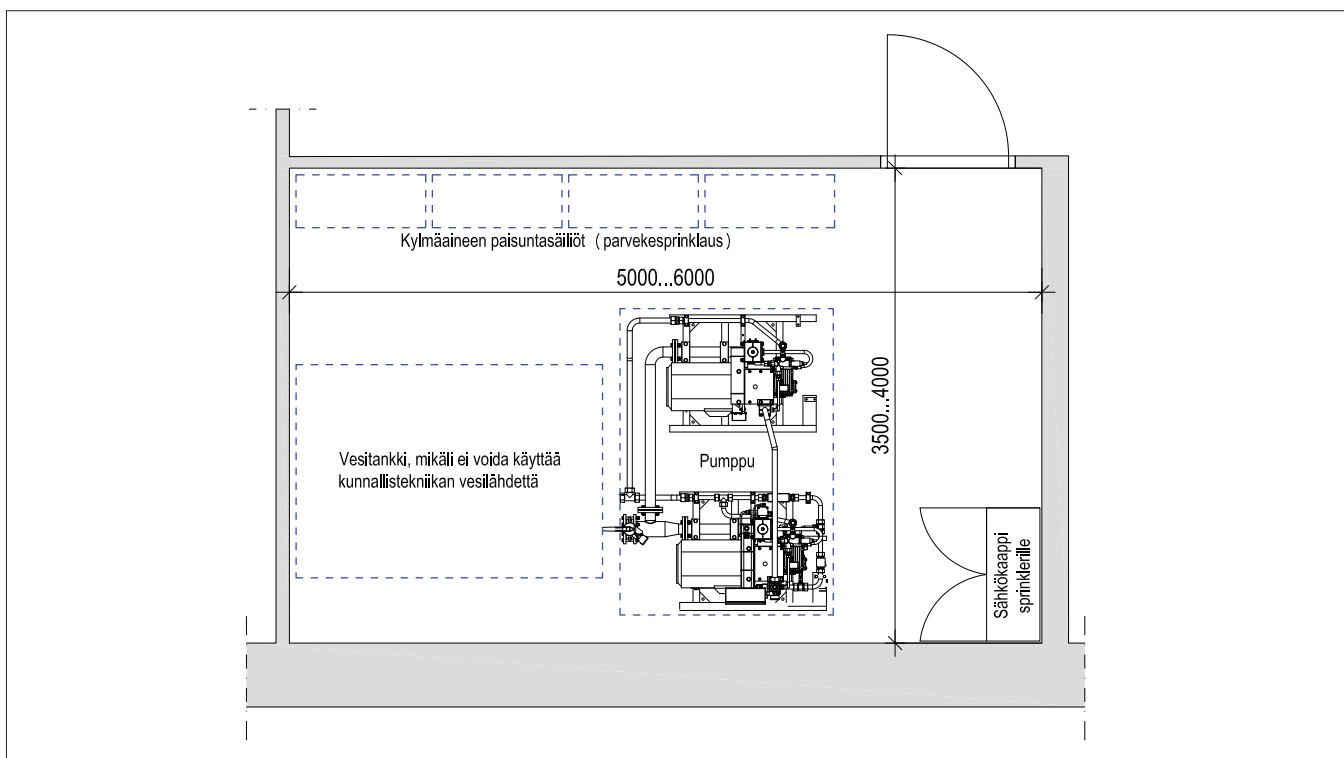


Kuva 70. Korkeapainevesisumujärjestelmän suutin varatieparvekkeen lattiapalkin viereen asennettuna. Kuva: Puiifo.





Kuva 71. Korkeapainevesisumujärjestelmän osat. Kuva: Marioff



Kuva 72. Esimerkki korkeapainevesisumujärjestelmän pumppuhuoneesta.

## AKTIIVINEN PALOTURVALLISUUDEN PARANTAMINEN

Taulukko 45. Perinteisen sprinklerin mitoistustietoja.			
Standardi	Sprinkleriluokka	Vesivuon vähimmäistiheys	Sprinklerin toiminta-aika
SFS-EN 16925 (asuntosprinkleri)	2	2,1 mm	≥ 30 min
	3	4,1 mm	≥ 60 min
SFS-EN 12845 (OH = Ordinary Hazard)	OH1	5,0 mm	≥ 60 min

Taulukko 46. Vesilähteet erilaisissa sprinklerilaitteistoissa.		
Standardi	Sprinkleriluokka	Vesilähde
SFS-EN 16925 (asuntosprinkleri)	2	Yksinkertainen vesilähde <sup>1)</sup> tai täyden toiminta-ajan vesisäiliö
	3	Varmennettu yksinkertainen vesilähde <sup>2)</sup> tai täyden toiminta-ajan vesisäiliö
SFS-EN 12845 (OH = Ordinary Hazard)	OH1	Varmennettu yksinkertainen vesilähde <sup>2)</sup> tai täyden toiminta-ajan vesisäiliö

<sup>1)</sup> Esimerkiksi yleinen vesijohto.

<sup>2)</sup> Esimerkiksi yleinen vesijohto, jota syötetään molemmista suunnista ja sillä on vähintään kaksi vesilähdettä.

Taulukko 47. Häätokeskukseen kytketyn sprinklerilaitteiston pakollisuus puurunkoisessa rakennuksessa.			
Standardi	Sprinkleriluokka	Rakennus	Sprinklattavat tilat
SFS-EN 16925	2	P2-paloluokan 3...4-kerroksinen asuinrakennus, jonka korkeus on enintään 14 m, pois lukien asuinrakennus, jossa kaikki kerrokset kuuluvat samaan huoneistoon (kaupunkipientalo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakennuksen käyttötarkoituksen mukaiset tilat</li> <li>Uloskäytävät<sup>1)</sup></li> <li>Kellarit</li> <li>Varatienä toimivat parvekkeet (ei koske ns. ranskalaista parvekettä)</li> <li>Tekniset tilat yms.</li> </ul>
SFS-EN 16925	3	P2-paloluokan 3...8-kerroksinen asuinrakennus, jonka korkeus on enintään 28 m <sup>2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakennuksen käyttötarkoituksen mukaiset tilat</li> <li>Uloskäytävät<sup>1)</sup></li> <li>Kellarit</li> <li>Varatienä toimivat parvekkeet (ei koske ns. ranskalaista parvekettä)</li> <li>Tekniset tilat yms.</li> </ul>
SFS-EN 12845	OH1	P2-paloluokan 3...8-kerroksinen rakennus, jonka korkeus on enintään 28 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakennuksen käyttötarkoituksen mukaiset tilat</li> <li>Uloskäytävät<sup>1)</sup></li> <li>Kellarit</li> <li>Varatienä toimivat parvekkeet (ei koske ns. ranskalaista parvekettä)</li> <li>Tekniset tilat yms.</li> </ul>
		Kaksi puurakenteista lisäkerrosta P1-paloluokan asuinrakennuksessa, jonka korkeus on enintään 28 m lisäkerrokset mukaan luettuna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kolmessa ylimmässä kerroksessa, lukuun ottamatta uloskäytävää, rakennuksen käyttö tarkoituksen mukaiset tilat</li> <li>Tekniset tilat yms.</li> </ul>

<sup>1)</sup> Sprinklausta ei edellytetä, jos uloskäytävän kantavat ja osastoivat rakennusosat sekä porrassyökyt ja –tasanteet, kerrostasojen ja portaiden yläpintaa ja vähäisiä asennuksia lukuun ottamatta, on tehty vähintään A2-s1, d0-luokan tarvikkeista (esim. betonirakenteinen uloskäytävä).

<sup>2)</sup> Jos rakennus sisältää muita kuin asuinkäyttöön tarkoitettuja tai niitä välittömästi palvelevia tiloja (esim. irtainvarasto, liiketitila, autosuoja), sprinklerin suorituskykyvaatimus ja toiminta-aika määrätään erikseen tai sovelletaan standardia SFS-EN 12845.