



Samu Kaikkonen

# Automaattisen paloilmoittimen suunnittelu sairaalarakennuksen peruskorjausosaan

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

18.11.2021

## Tiivistelmä

Tekijä:	Samu Kaikkonen
Otsikko:	Automaattisen paloilmoittimen suunnittelu sairaalarakennuksen peruskorjausosaan
Sivumäärä:	55 sivua + 3 liitettä
Aika:	18.11.2021
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine:	Sähkövoimatekniikka
Ohjaajat:	Lehtori Vesa Sippola Huoltopäällikkö Niko Soininen

---

Insinöörityön aiheena oli paloilmoitinjärjestelmän suunnittelu ja suunnitteluprosessiin tutustuminen. Insinöörityö tehtiin yhdessä Caverion Suomi Oyn kanssa, joka toimi kohteessa paloilmoitinliikkeenä. Tavoitteena oli suunnitella paloilmoitinjärjestelmä peruskorjattavaan sairaalarakennuksen osaan.

Insinöörityössä tutustuttiin St-ohjeisto 1 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019 ja St-käsikirja 10 Paloilmoitinjärjestelmät kirjoihin, joiden pohjalta käytännön suunnittelutyö myös toteutettiin sairaalarakennuksen paloilmoitinjärjestelmään. Suunnittelutyö tehtiin ST-ohjeisto 1 kirjaan perustuen sekä elinkaarikirjaan määriteltyjen tietojen perusteella. Suunnittelussa otettiin huomioon valitut ilmaisimet ja niiden sijoittelu sekä hälyttimien ja paloilmoitinpainikkeiden riittävyys ohjeiston mukaisesti. Paloilmoitinjärjestelmäkuviin suunniteltiin myös kaapelointi sekä ilmaisimille ja paloilmoitinpainikkeille määriteltiin osoitteet.

Insinöörityössä tutustutaan myös uuden ST-ohjeisto 1 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019 kirjan ja edellisen ST-ohjeisto 1 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009 kirjan eroavaisuuksiin.

Tämä insinöörityö antaa tarvittavat perusvalmiudet tehdä paloilmoitinjärjestelmän suunnittelutyötä sekä sitä voi hyödyntää opetusmateriaalina aiheesta kiinnostuneille ja työmailla paloilmoitinjärjestelmiä tekevien asentajien käsikirjana.

Avainsanat: paloilmoitin, suunnittelu, ST-ohjeisto 1

## Abstract

Author: Samu Kaikkonen  
Title: Automatic Fire Alarm System Design for Part of an Overhaul of a Hospital Building  
Number of Pages: 55 pages + 3 appendices  
Date: 18 November 2021

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Electrical and Automation Engineering  
Professional Major: Electrical Power Engineering  
Supervisors: Vesa Sippola, Senior Lecturer  
Niko Soininen, Service Manager

---

The purpose of this thesis work was to familiarise with the fire detection system's design and designing process. Goal was also, to execute planning work for an overhaul of a hospital building. This engineering thesis explains the ST guideline 1 concerning fire alarm system design, installation and maintenance 2019, and clarifies differences compared to the previous version of ST guideline 1 concerning fire alarm system design, installation and maintenance 2009.

This engineering thesis goes through matters which need to be taken into consideration while designing a fire alarm system. These give the ability to execute the planning work. This engineering thesis is based on the newer version of the ST guideline 1 from 2019 and ST handbook 10 fire alarm systems books from 2020. In addition to these, information from laws, regulations, standards, manufactures and product information cards were used as sources.

Keywords: Fire detection system, Design, ST guideline 1

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Suunnittelu	2
2.1	Suunnittelutyön aloittaminen	3
2.2	Paloilmoittimen elinkaarikirja	4
2.3	Kohteeseen tutustuminen ja valvonnan laajuus	5
2.3.1	Ilmaisimilla valvottavat tilat	6
2.3.2	Valvomatta jätettävät tilat valvotusta palo-osastosta	7
2.3.3	Valvomatta jätettävät palo-osastot	7
2.3.4	Muut huomioon otettavat tilat	8
2.4	Ilmaisimien sijoittelu	9
2.4.1	Ilmaisimien valvonta-alueet	10
2.4.2	Koneellinen ilmanvaihto	11
2.4.3	Alaslasketut katot ja niiden osat	12
2.4.4	Etäisyys esteistä	12
2.4.5	Palkki- ja kennokatot	13
2.4.6	Kattosyvennys, ulkokatos, parveke, parvi ja välitaso	14
2.4.7	Pulpetti- ja harjakatot	15
2.5	Paloilmoituspainikkeiden ja hälyttimien sijoittelu	15
2.6	Paloilmoitinkeskuksen ja käyttölaitteen sijoittaminen	17
2.7	Kaapelointi ja oikosulkuerottimet	18
2.8	Ohjaustoiminnot ja palontorjuntajärjestelmien yhteiskäyttö	19
2.9	Käyttöolosuhteet	21
2.10	Paloryhmän muodostaminen	23
2.11	Dokumentointi	24
2.11.1	Piirustukset	25
2.11.2	Paikantamiskaavio	26
2.11.3	Muut dokumentaatiot	28
3	Paloilmoitinjärjestelmän laitteet ja toiminta	29
3.1	Ilmaisintyyppit	29
3.1.1	Savuilmaisimet	29
3.1.2	Lämpöilmaisimet	29

3.1.3	Liekki-ilmaisimet	30
3.1.4	Häkäilmaisim	30
3.1.5	Yhdistelmäilmaisimet	31
3.1.6	Linjailmaisimet	31
3.1.7	Näytteenottoilmaisim	32
3.1.8	Kanavailmaisimet	33
3.1.9	Lämpöilmaisukaapeli	33
3.2	Paloilmoitinpainikkeet, -hälyttimet ja vilkut	34
3.3	Paloilmoitinkeskuslaitteet	35
3.3.1	Paloilmoitinkeskukset, käyttö- ja näyttölaitteet	35
3.3.2	Teholähteet	36
3.4	Ilmoituksensiirtojärjestelmä	37
3.5	Muut paloilmoitinjärjestelmää tukevat laitteet	38
3.5.1	Äänihälytysjärjestelmä	38
3.5.2	Turvavalaistusjärjestelmä	39
3.5.3	Kameravalvonta	39
4	Paloilmoittimen hankinta, käyttö ja ylläpito	40
4.1	Paloilmoittimen hankinta	40
4.1.1	Hankkeen aloitus	41
4.1.2	Suunnitteluvaihe	41
4.1.3	Toteutus ja käyttöönotto	42
4.2	Käyttö ja ylläpito kiinteistössä	43
4.2.1	Paloilmoitin hoitaja	43
4.2.2	Etäkäyttö	44
4.2.3	Kunnossapito-ohjelma	44
4.2.4	Ylläpito	45
4.3	Huolto	45
4.4	Erheelliset ilmoitukset	46
5	Sairaalarakennuksen saneerausosan suunnittelu	47
5.1	Suunnittelun aloitus	47
5.2	Kuvien tarkastaminen ja suunnittelu	48
5.3	Paloryhmät ja paikantamiskaaviot	50
6	Uuden ja vanhan ST-ohjeiston eroavaisuudet	51
6.1	ST-ohjeisto 1	51

6.2	ST-ohjeisto 1 2019 ja 2009 eroavaisuudet	51
6.2.1	Laki, asetus ja määräys muutokset	51
6.2.2	Toteutuspöytäkirjasta elinkaarikirjaan	52
6.2.3	Muutokset suunnittelun näkökulmasta	52
6.2.4	Akuston mitoitus	53
6.3	Pelastusviranomaisen rooli	54
7	Yhteenveto	54
	Lähteet	56
	Liitteet	
	Liite 1: Elinkaarikirja ST 662.40	
	Liite 2: Paloilmoitinjärjestelmän asennuspiirustus (Piilotettu)	
	Liite 3: Paikantamiskaavio (Piilotettu)	

## Lyhenteet

DM-ilmaisain:	Differentiaali-maksimaali-lämpöilmaisain, joka toimii, kun lämpötilan nousunopeus ylittää määrätyn nousunopeuden raja-arvon tai lämpötila nousee yli hälytysrajan.
IV:	Kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmä.
M-ilmaisain:	Maksimaali-lämpöilmaisain, joka toimii, kun lämpötila nousee yli tietyn hälytysrajan.
ST-kortisto:	Sähköinfo Severi verkkopalvelu, josta voi katsoa ja ladata sähkötieto kortteja, jotka sisältävät uusimmat tiedot alan ohjeistoista, käytännöistä ja säädöksistä, sekä dokumentaatio malleista.
Tukes:	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, joka valvoo ja tarkastaa sähkötöitä, sähkölaitteita ja -laitteistoja.
VAK:	Kiinteistöautomaation valvonta-alakeskus, joka ohjaa ja välittää tietoa valvomon ja kenttälaitteiden välillä.

## 1 Johdanto

Insinöörintyön aiheena on suunnitella automaattinen paloilmoitinjärjestelmä peruskorjattavaan sairaalarakennuksen osaan sekä perehtyä paloilmoitinsuunnitteluprosessiin ja tutkia uusimman ST-ohjeisto Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019 eroavaisuutta aiempaan versioon. Peruskorjauksessa oleva sairaalarakennuksen osa on yksi osa isompaa kokonaisuutta.

Insinöörintyön aihe tuli Caverion Suomi Oy:n kautta, jossa toimin järjestelmäasiantuntijan tehtävässä. Aihe valikoitui kiinnostuksestani suunnittelutyöhön ja tukemaan työtehtävääni. Sen tarkoituksena on kasvattaa omaa osaamista paloilmoitinjärjestelmästä, sen suunnittelusta, käytöstä ja huollosta. Caverion toimii paloilmoitinliikkeenä, joka on merkitty Tukesin paloilmoittimien asennus- ja huoltoliikerekisteriin, esihenkilö toimi vastuuhenkilönä suunnittelua tehdessä.

Caverion suunnittelee, toteuttaa ja ylläpitää kiinteistötekniikkaa sekä teollisuuden palveluita 11 eri maassa, toimipisteitä sillä on 250 paikkakunnalla. Caverion on pörssilistattu konserni ja sillä on pitkä historia kiinteistö- ja teollisuuspalvelujen toimijana. Se perustettiin kiinteistö- ja teollisuuspalvelujen irtaannuttua YIT-konsernista vuonna 2013 ja on kasvanut kokonaisvaltaiseksi palveluntuottajaksi organisaation, sekä yritysostojen avulla.

Insinöörintyön tarkoituksena on vahvistaa omaa osaamista suunnittelu- ja järjestelmäasiantuntijan tehtävässä, joten aihetta käsitellään paljon teoriatasolla, sekä sen pohjalta tehdään myös suunnitteluosuuksia. Insinöörintyössä varsinaisen suunnittelutyö tehdään sairaalarakennuksen peruskorjattavaan osaan, joka on osa isompaa rakentamiskokonaisuutta. Insinöörintyössä tutkitaan myös uuden ja vanhan paloilmoittimen suunnittelu-, asennus- ja ylläpito-ohjeistusta. Uusin ST-ohjeisto 1 on julkaistu 2019 ja edellinen 2009, tuon kymmenen vuoden aikana paloilmoitinta koskevat lait, asetukset ja määräykset olivat päivittyneet.

Insinööriyössä käsitellään aluksi teoriaosuutta kahdessa ensimmäisessä luvussa johdannon jälkeen, jotka sisältävät paloilmoittimen suunnittelua ja siihen vaikuttavia tekijöitä sekä paloilmoitinjärjestelmän komponentit ja laitteet. Neljännessä luvussa käydään läpi paloilmoittimen hankinta, käyttö ja ylläpito käytännöt. Varsinaisen kohteen suunnittelu käydään läpi viidennessä luvussa ja kuudennessa selvitetään uuden ja vanhan ST-ohjeisto 1:n eroavaisuuksia. Viimeisessä luvussa käydään vielä läpi yhteenveto insinööriyöstä ja sen annista.

## 2 Suunnittelu

Automaattisen paloilmoitinlaitteiston rakenne ja suunnittelu perustuu Suomessa voimassa oleviin lakiin, asetuksiin ja määräyksiin, sekä sen tulee koostua SFS-EN 54-standardisarjan mukaisista sertifioiduista komponenteista. Näihin perustuen on koottu oma erillinen ST-ohjeisto 1, Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019 kirja, joka tarkoitettu työohjeeksi kaikille paloilmoitin toteutukseen osallistuville. Se on erinomainen työkalu niin suunnittelijoille, asentajille, kuin ylläpidosta vastaavalle henkilöstölle. Tämän lisäksi on tehty myös ST-käsikirja 10 Paloilmoitinjärjestelmä, joka on myös hyvä työkalu paloilmoittimen suunnittelu-, asennus- ja ylläpitovaiheissa.

Paloilmoitinlaitteisto perustuu aina Suomessa voimassa oleviin lakeihin, asetuksiin ja määräyksiin sekä standardeihin. Seuraavassa on listattuna kaikki paloilmoitinlaitteiston suunnittelua ja asennusta määräävät tekijät

- Pelastuslaki 379/2011
- Laki pelastustoimen laitteista 10/2007
- Laki hätäkeskustoiminnasta 692/2010
- Sähköturvallisuuslaki 1135/2016
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017
- Valtioneuvostoasetus pelastustoimesta 407/2011

- Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista 1434/2016
- Valtioneuvoston asetus sähkötyöstä ja käyttötyöstä 1435/2016
- Valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta 1436/2016
- Valtioneuvoston asetus räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäväksi tarkoitettujen laitteiden ja suojausjärjestelmien vaatimuksenmukaisuudesta 1439/2016
- Tukes-luettelo S10, Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit; laitestandardi SFS-EN 54.

Suunnittelu, asennus ja ylläpito perustuvat siis edellä mainittuihin määrääviin lakeihin, asetuksiin ja standardiin, sekä jokaisen paloilmoitinliikkeen tulee olla Tukesiin paloilmoittimien asennus- ja huoltorekisteriin merkitty liike. Paloilmoitinliikkeellä on myös vastuhenkilö, jolla on pätevyytodistus ja hän vastaa paloilmointitoteutuksen säädöstenmukaisuudesta ja sen dokumentoinnista.

Paloilmoittimen ensisijaisena tarkoituksena on ilmoittaa ja varoittaa alkavasta palosta niin aikaisessa vaiheessa, että kiinteistössä olevien henkilöiden ja henkilökunnan pelastaminen voidaan tehdä laadittujen ohjeiden ja suunnitelmien mukaisesti.

## 2.1 Suunnittelutyön aloittaminen

Paloilmoitinlaitteen suunnittelu lähtee liikkeelle hankesuunnitelmaan määritellyistä tavoitteista järjestelmien laajuudesta, kunnan rakennusvalvontaviranomaisen vaateesta rakennuslupaa varten ja ympäristöministeriön asetuksen 848/2017 edellytyksestä. Uudis- ja saneerauskohteiden käyttötarkoitus ja paikamäärä määrittävät laitteiston tyypin, sekä rakennusluvassa voidaan erikseen määrittellä tarvittavan suojausratkaisun lisääminen. Taulukko 1 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017 määrittää, tarvitaanko kohteeseen automaattinen paloilmoitin, paloilmoitin vai palovaroitin.

Taulukko 1. Tiloissa edellytetyt palosta ilmoittavat laitteistot (1, s.28–29).

Tila	Paikkamäärä	Sähköverkkoon kytketty palo-varoitin	Paloilmoitin	Hätäkeskukseen kytketty paloilmoitin
Asunnot, jotka on kytketty sähköverkkoon	Ei rajoitettu	X		
Majoitustilat	Enintään 50 majoituspaikkaa Yli 50 majoituspaikkaa	X		X
Hoitolaitokset, yleensä	Enintään 25 vuodepaikkaa Yli 25 vuodepaikkaa	X		X
-ympäri vuorokautisen käytön päiväkodit	Enintään 50 vuodepaikkaa Yli 50 vuodepaikkaa	X		X
Päivähoitolaitokset	Ei rajoitettu	X		
Päiväkodit ja muut varhaiskasvatuksen tilat	Enintään 150 hoidettavaa Yli 150 hoidettavaa	X	X	
Koulut	Enintään 250 oppilasta 251–500 oppilasta Yli 500 oppilasta	X	X	X

Kohde voidaan kuitenkin lisätä hätäkeskukseen, vaikka sitä ei olisi erikseen määritelty lisättäväksi. Tällöin kohteen elinkaarikirjassa määritellään sen valvonnan laajuus, joka perustuu riskiarviointiin. (2, s.22.)

## 2.2 Paloilmoittimen elinkaarikirja

Uusimman ST-ohjeisto 1:n mukaan rakennushanketta aloittaessa ensimmäisenä laaditaan paloilmoittimen elinkaarikirja. Tämä elinkaarikirja toimii heti hankkeen alusta asti kiinteistön paloilmoittimen perusasiakirjana, jota ylläpidetään läpi kiinteistön historian. Hankkeen alussa siihen kirjataan kaikki perustiedot ylös, kuten kohteen tiedot, sijainti, paloilmoittimen määräytymisen perusteet, haltija sekä hätäkeskusyhteyteen liittyvät tiedot. (2, s.21.)

Suunnittelun alkuvaiheessa haltijan edustaja laatii, toimittaa ja esittää paikalliselle pelastusviranomaiselle elinkaarikirjassa olevat perusmäärittelyt, operatiiviset vaatimukset ja muut vaatimukset. Laitteiston elinkaari ja muutostarpeet tulee ottaa huomioon suunnittelua tehdessä ja ne merkitään elinkaarikirjaan laitteistomäärityksiin. Elinkaarikirjaan merkitään viranomaisvaatimukset, sähköurakoitsija, sekä toteutuksesta vastuullinen paloilmoitinliike. (2, s.21.) Paloilmoittimen elinkaarikirja ST 662.40 esitetty liitteessä 1.

Uudiskohteessa elinkaarikirjaan lisättävä ensimmäinen toteutusliite on paloilmittimen ensiasennus. Elinkaarikirja sisältää myös lokikirjan, johon haltijan edustaja merkkää muutokset, lisäykset, poistot ja katselmoinnit vastuuhenkilöineen ja päivämäärineen. Lokikirja sisältää myös kaikki elinkaarikirjaan liittyvät dokumentit ja ne merkitään siihen luontijärjestyksessä. Elinkaarikirjassa on myös huolto- ja kunnossapito-ohjelma ja siihen liittyvät huoltoreportit ja tarkastustodistukset/-pöytäkirjat. (2, s.21.)

Jo käytössä olevissa paloilmittinkohteissa, joissa ei ole elinkaarikirja käytössä, laaditaan se vasta kun kohde/kiinteistö seuraavan kerran saneerataan tai viranomaisvaatimukset sitä vaativat (2, s.21). Käytössä olevissa kohteissa on voimassa aiemman ST-ohjeisto 1:n (2, s.13) mukainen toteutus-pöytäkirja.

### 2.3 Kohteeseen tutustuminen ja valvonnan laajuus

Varsinainen paloilmittimen suunnittelutyö aloitetaan kohteeseen ja rakennuspiirustuksiin tutustumisella. Suunnittelija valitsee kohteeseen paloilmittinjärjestelmän ja valitsee oikeat ilmaisintyyppit. Kiinteistön omistaja tai rakennuttaja voi olla kuitenkin määritellyt jo hankesuunnitelmassa kiinteistöön valittavan paloilmittinjärjestelmän. Suunnittelijan tulee sovittaa valitut ilmaisintyyppit oikeisiin paikkoihin tiedostaen ongelmapaikat ja toiminnot, jotka voisivat aiheuttaa erheellisiä paloilmoituksia sekä varmistaa ilmaisimien havaittavuus ja helppo huollettavuus. (3, s.108.)

Kohde varustetaan aina paloilmittimella siinä laajuudessa, kuin se on rakennusluvan ehtona tai pelastusviranomaisen vaatimuksena edellytetty. Kohde voidaan varustaa myös hätäkeskukseen liitetyllä paloilmittimella, jonka laajuus määritetään riskiarvioinnilla. Riskiarviointia ovat tekemässä seuraavat henkilöt, kuten pääsuunnittelija, sähkösuunnittelija, rakennuttaja, pelastusviranomainen ja palokonsultti tai osa heistä. Huomioon otettavia seikkoja ovat palokunnan toimintavalmiusaika, muut palontorjuntakeinot ja paloriskiä aiheuttavat sähkölaitteet. Näiden lisäksi selvitetään palon syttymis- ja leviämiskäsit sekä mahdolliset palon seuraukset. (2, s.22.)

Pääperiaatteena on, että kaikki valvottuun palo-osastoon kuuluvat tilat varustetaan paloilmaisimilla. Palo-osastoilla tarkoitetaan rakennuksen osia ja alueita, jotka rakenteeltaan estää tai hidastaa savun ja tulipalon leviämistä. Näiden lisäksi paloilmaisimia voidaan lisätä eri palo-osastojen tiloihin tai jättää valvomatta palo-osastoja tai tiloja tietyin edellytyksin.

### 2.3.1 Ilmaisimilla valvottavat tilat

Ilmaisimilla varustetaan kaikki palo-osastoon kuuluvat tilat. Näiden lisäksi valvottavia tiloja ovat pinta-alaltaan yli 5 m<sup>2</sup> lämpöilmaisimella ja yli 10 m<sup>2</sup> yhdistelmä- ja savuilmaisimella olevat välitasot. Välitasoilla tarkoitetaan tilassa olevaa erillistä tasomaista osaa, joka voi olla käytössä tai käyttämättä esimerkiksi hyllykön välitaso tai rakenteellisesta syystä tehty välitaso. Katetut terassit, autosuojat, jätehuoltotilat ja muut vastaavat katokset, jotka ovat enintään 4 m:n etäisyydellä rakennuksesta valvotaan ilmaisimilla. Palokuormaa sisältävät tai lasitetut parvekkeet varustetaan ilmaisimilla, sekä myös palokuormaa sisältävät kuilut ja kanavat, jotka ovat pinta-alaltaan yli 0,5 m<sup>2</sup>:n kokoisia. Väestösuojatilat, tekniset tilat, sähkökeskuskomerot, peseytymistilaan liitetyt pukeutumistilat sekä osastoidut poistumistiet suojataan kaikki ilmaisimilla. (2, s.22.)

Palokuormaa sisältävät välitilat valvotaan ilmaisimilla pinta-alasta riippumatta. Välitilalla tarkoitetaan alakaton yläpuolista tai korotetun lattian alapuolista osaa. Palokuormaksi luokitellaan alakatossa olevat valaisimet, viemärit, kaapeloinnit, taloautomaatioon ja muiden järjestelmien laitteet, rasiot ja palavat materiaalit, jotka ovat välikatton yläpuolella. Välitiloissa oleviin ilmaisimiin tulee päästä käsiksi rakenteita rikkomatta huolto- tai tarkastusluukkujen kautta. Sen lisäksi välitilan ilmaisin tulee olla paikannettavissa esimerkiksi rinnakkaismerkkivalolla, sekä ilmastoinnin vaikutus tulee ottaa huomioon. Rinnakkaismerkkivaloon tulee merkitä teksti "VÄLITILAN ILMAISIN" (3, s.131; 2, s.23.)

### 2.3.2 Valvomatta jätettävät tilat valvotusta palo-osastosta

Valvotuissa palo-osastoissa on myös tiloja, joita ei tarvitse valvoa. Valvomattomia tiloja ovat uima-altaan päällä olevat alueet, lattiapinta-alaltaan 0,5 m<sup>2</sup>:n pienemmät komerot, saunan pesu- ja löylytilat. Wc-tilat, kylpy- ja peseytymistilat jätetään valvomatta, elleivät ne sisällä muuta palokuormaa kiinteiden rakenteiden lisäksi. Vastaavat yleisötilat, joissa ilkeästi sytytetyn palon vaara tai pesukone varauksella varustetut tilat tulee kuitenkin varustaa ilmaisimella. (2, s.22–23.)

Suljetut kylmiöt tai pakastehuoneet jätetään valvomatta, jos tiloissa ei työskennellä, mutta jätekylmiöt varustetaan aina ilmaisimella. Rakennuksien käyttämättömät ullakotilat, joissa ei ole palokuormaa jätetään valvomatta, elleivät ne sisällä muuta kuin rakenteet. Jalkakäytävät tai siihen rinnastettavat sisääntulokatokset jätetään valvomatta. Poikkileikkauspinta-alaltaan 2m<sup>2</sup>:n pienemmät kaapelikuilut ja -kanaalit jätetään valvomatta sekä vastaavat tilat, jos niihin ei ole kulkumahdollisuutta ja ne eivät sisällä turvajärjestelmien kaapelointeja. Jos edellä mainittuja tiloja ei valvota, mutta ne sisältävät turvajärjestelmien kaapelointeja, tulee kaapelointien olla riskiarvion määrittelemällä tasolla. (2, s.22–23.)

Kaikki välitilat ja tyhjät tilat jätetään valvomatta, jos tilassa on sammutuslaitteisto tai sen palokuorma on pienempi kuin 25 MJ/m<sup>2</sup> tai jos sen palokuorma on pienempi kuin 15 MJ/m<sup>2</sup> ja se sisältää turvalaitteisiin sisältyviä kaapelointeja (2, s.23). Kaikki standardin SFS 6000-5-56 turvalaittejärjestelmät ovat lueteltu luvussa 3.5, niitä ovat esimerkiksi paloilmoin-, turvavalaistus- ja murtohälytysjärjestelmien kaapeloinnit. (4, s.426).

### 2.3.3 Valvomatta jätettävät palo-osastot

Palo-osastot, jotka jätetään valvomatta, ovat rakennuksen sisäpuolella olevat ilmanvaihtoon tai jäähdytykseen liittyvät tilat, jotka eivät sisällä palokuormaa valaistusta lukuun ottamatta. Sellaisia tiloja voivat olla esimerkiksi teollisuuden ilmanvaihdon tilat suodattimien ulkopuolella. Osastoidut hissikuilut sekä

käyttämättömät ja palokuormattomat ullakot tai kellarit, esimerkiksi maanvaraiset välitilat. (2, s.22.)

Palo-osastot voidaan jättää valvomatta ilmaisimilla myös silloin, jos ne ovat suojattu automaattisella sammutuslaitteistolla. Edellytyksenä on, että paloilmoitin elinkaarikirjassa tai muualla ei ole sitä muutoin määritelty. Paloilmoittimen elinkaarikirjassa määritellään kohdekohtaisesti sammutuslaitteistolla suojattu palo-osasto, joka tulee varustaa paloilmoituspainikkeilla ja hälyttimillä sekä suojaamattomien tilojen osalta ilmaisimilla. Sammutuslaitteiston ohjauskeskustila tulee varustaa ilmaisimella, jos tila sijaitsee suuressa palo-osastossa, tulee ilmaisimilla sijoittaa keskuksen sijaintipaikalle. (2, s.23–24.)

#### 2.3.4 Muut huomioon otettavat tilat

Valokatteiset tilat esimerkiksi kauppakeskuksissa, tulee suunnitella niin, että palo-osastointi, savunhallinta, sammutuslaitteistot ja paloilmoitin muodostavat toiminnallisen kokonaisuuden. Tällaisessa tilassa joudutaan ottamaan huomioon ilmaisimien tyyppi, poikkeava sijoittelu, määrä ja ohjelmointi. (2, s.25.)

Korkeat varastot jaetaan paloryhmiin niin, että käytävistä muodostetaan omat paloryhmät pystysuorudeltaan ja katossa olevat ilmaisimet muodostavat omat erilliset paloryhmänsä. Näin suunniteltaessa palokohde voidaan paikantaa nopeasti ja selvästi. Varastohyllyjen valvonnassa savu ilmaisimilla käytetään yleensä näytteenottojärjestelmää, jotka ovat asennettu hyllytasojen alapintaan. Eri tyyppisten hyllyjen rakenteet määrittelevät ilmaisimien sijoittelun, mutta rakenteista riippumatta ilmaisimien etäisyys ei saa ylittää vaak- ja pystysuorassa 6 m:n toisistaan. Eri tasoille tulevat ilmaisimet sijoitetaan mieluiten telineiden ulkopuolelle ja limittäin eri tasojen välillä. Ilmaisimet on hyvä suojata mekaanisella suojalla, jos ne on asennettu telineistöihin, niin käytetään rinnakkaismerkkivaloa osoittamaan hälyttänyt ilmaisimien. Ilmaisimet tulee olla huollettavissa estämättä korkeiden varastojen käyttöä. (2, s.25.)

Savun kerrostuminen korkeissa tiloissa tulee ottaa huomioon jo suunnittelussa (2, s.25). Kerrostuminen voi vaikeuttaa savun tunnistamista, joten silloin voidaan käyttää täydentävänä ilmaisimena häikäilmaisinta savuilmaisimen kanssa (3, s.86).

Räjähdyksivaarallisissa tiloissa eli Ex-tiloissa käytetään tilaluokituksen vaatimia ilmaisimia ja painikkeita. Ex-tilan komponenttien valinnassa ex-luokitus ja käytötarkoitus selvitetään yhdessä laitetoimittajan kanssa ja valinta tehdään tilan vaatiman suojauksen mukaan. (3, s. 146.)

## 2.4 Ilmaisimien sijoittelu

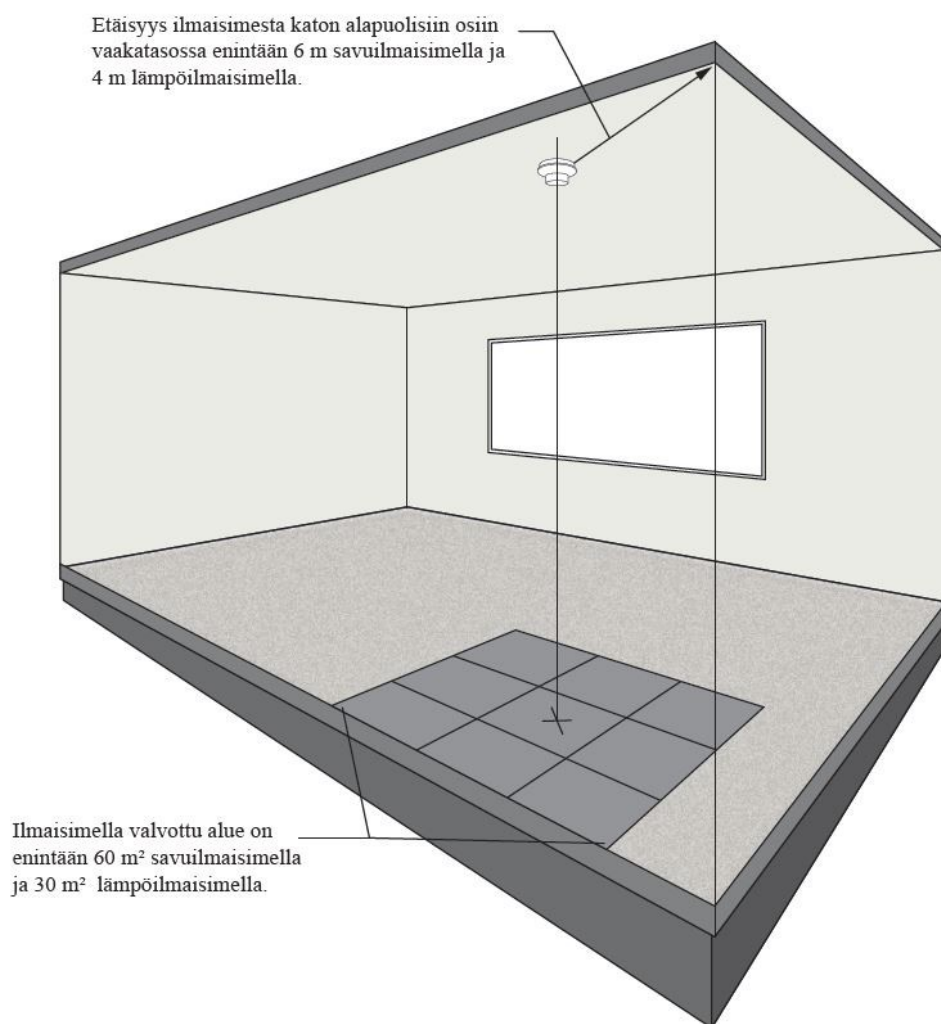
Paloilmoitin laitteistoa suunnitellessa ja asentaessa on erityisen tärkeää tuntea ilmaisimien sijoittelupaikat. Ilmaisimien sijoittelulla on suuri vaikutus niiden toimintaan oikea-aikaisesti ja niiden tulee olla asennettu esteettömästi ja pystytävä tunnistamaan tarvittavat suureet, kuten lämpö, savu, tms., nopeasti. Liekki-ilmaisimilla sijoittaminen tehdään siten, että näkyvyys valvotulle alueelle on esteetön ja suora.

Sijoitteluun vaikuttavat millaisella ilmaisimella tilaa valvotaan, esimerkiksi lämpöilmalaisimilla pystytään valvomaan pienempiä alueita, kuin savu ja yhdistelmäilmaisimilla. Ilmaisimen toimintaperiaate voi olla myös toisenlainen, esimerkiksi liekki, näytteenotto tai linjailmaisimet, jolloin sijoittelu on erilainen. Kaikissa erikoisilmaisimissa noudatetaan laitetoimittajan ohjeita. Eri ilmaisintyyppit, toimintaperiaatteet ja niiden valinta käydään läpi luvussa 3.1.

Sijoitteluun vaikuttaa myös ilmanvaihto, alas lasketut katot tai niiden osat, esteet, palkit, parvet, ulkokatokset ja katon muoto. Savuilmalaisimia ei voi käyttää tilanteissa, joissa tilan normaalit tai toistuvat olosuhteet aiheuttavat erheellisen ilmoituksen. Tällaiset tilat tulee varustaa sellaisella ilmaisintekniikalla, että erheellisiltä ilmoituksilta vältytään.

### 2.4.1 Ilmaisimien valvonta-alueet

Yhdellä savu- tai yhdistelmäilmaisimella voidaan valvoa enintään 60 m<sup>2</sup>:n aluetta ja etäisyys ilmaisimesta katon alapuolisiin osiin vaakatasossa mitattuna saa olla enintään 6 m (kuva 1). Lämpöilmaisimella voidaan valvoa enintään 30 m<sup>2</sup>:n aluetta ja etäisyys ilmaisimesta katon alapuolisiin osiin vaakatasossa mitattuna saa olla enintään 4 m (kuva 1). (2, s.126.)



Kuva 1. Valvonta-alue ja etäisyys ilmaisimesta katon alapuolisiin osiin (2, s.127).

Suunniteltaessa ilmaisimien sijoittelua valvonta-alueelle tulee huomioida peitto-alueet ja tarkistaa ilmaisimien sijoittuminen toisiinsa nähden, jotta katvealueita ei syntyisi.

#### 2.4.2 Koneellinen ilmanvaihto

Jokaisesta koneellisen ilmanvaihdon poistoilma-aukosta asennetaan ilmaisin enintään 2 m:n etäisyydelle vaakatasossa mitattuna. Ilmaisinta ei kuitenkaan tarvitse asentaa jokaiseen poistoilma-aukon kohtaan, jos valvottavan tilan koko on pienempi, kuin ilmaisimen suurin valvonta-alue. Savu- ja yhdistelmäilmaisimella ei saa käyttää 2 m:n sääntöä, jos on mahdollisuus erheelliseen ilmoitukseen. Tällaisia tiloja ovat majoitushuoneet, joissa on sauna tai takka ja majoitustilojen suihkutilan tai pesuhuoneen edustat. Näiden lisäksi 2 m:n sääntöä ei tule käyttää keittiössä, keittokomeroissa, taukutiloissa, hotellihuoneissa, palvelutalon asuinhuoneistossa, asuntolahuoneessa, ruoanvalmistusmahdollisuudella varustetussa huoneistossa tai asuinhuoneistossa. (3, s.45–46.)

Edellä mainituissa tiloissa tulee kuitenkin valvontaetäisyyksien täytyä, joten tarvittaessa voidaan sijoittaa lämpöilmaisin 2 m:n sääntöalueelle, valvonta-alue etäisyydet täytyvät ja erheellisten ilmoitusten mahdollisuus minimoidaan. Valittaessa ilmaisintyyppäjä on hyvä huomioida mahdollinen tarve palo- tai savutes-tille. Huuvalle asennetaan lisäilmaisin, jos sen koko on yli 2 m<sup>2</sup>, tämä ei koske kuitenkaan pesutilahuuvaa. Huuvaan asennettavat ilmaisimen tulee olla siihen soveltuva esimerkiksi kotelointiluokaltaan IP 54 ja 120 °C lämpöilmaisin. (2, s.130.)

Tuloilman virtaus tulee ottaa huomioon ilmaisimia sijoittaessa. Ilmavirtaus ei saa olennaisesti vaikuttaa ilmaisimen toimintaan, mutta jos kuitenkin joudutaan asentamaan ilmaisin lähelle tuloilmaelintä, tulee ilmavirtaus estää osumasta ilmaisimeen tai asennettava ilman ohjain ilmaisimen eteen. (2, s.130.)

### 2.4.3 Alaslasketut katot ja niiden osat

Alaslaskettuna kattona pidetään sitä, jos alas laskua on enemmän kuin 20 % huonekorkeudesta ja määräävänä tekijänä sitä, kumpaa aluetta on enemmän alas laskua vai normaalia kattopintaa. Määräävässä osiossa ilmaisimet sijoitetaan valvonta-alueiden mukaisesti. Alaslasketun katon yläpuolinen tila määritetään mittaamalla se alaslasketun katon yläpinnasta ylöspäin. Muu tila täydennetään lisäilmaisimilla, kuten välitilat, joissa ilmaisimien sijoittelu tehdään valvonta-alue etäisyydet huomioiden ja kohtien 2.3.1 ja 2.3.2 mukaisesti. Lisäilmaisimien lisätään myös osittain alaslasketun katon reunaan, jos kattosyvennyksimitoitukset ehdot täyttyvät. (2, s.46.)

Alaslaskettu katto voi olla toteutettu ritiläkatolla, rei'itetyllä tai muulla vastaavalla tavalla, näissä tapauksissa määräävä tekijä on 50 %:n sääntö. Ilmaisimet sijoitetaan välitilan katonpintaan, jos 50 % tai enemmän on auki ja jos alaslasketusta katosta on umpinaista eli kiinni 50 % tai vähemmän, silloin ilmaisimet sijoitetaan alaslasketun katon alapintaan. Yläpuolelle jäävä välitila toteutetaan välitila ehtojen mukaisesti. (2, s.46.)

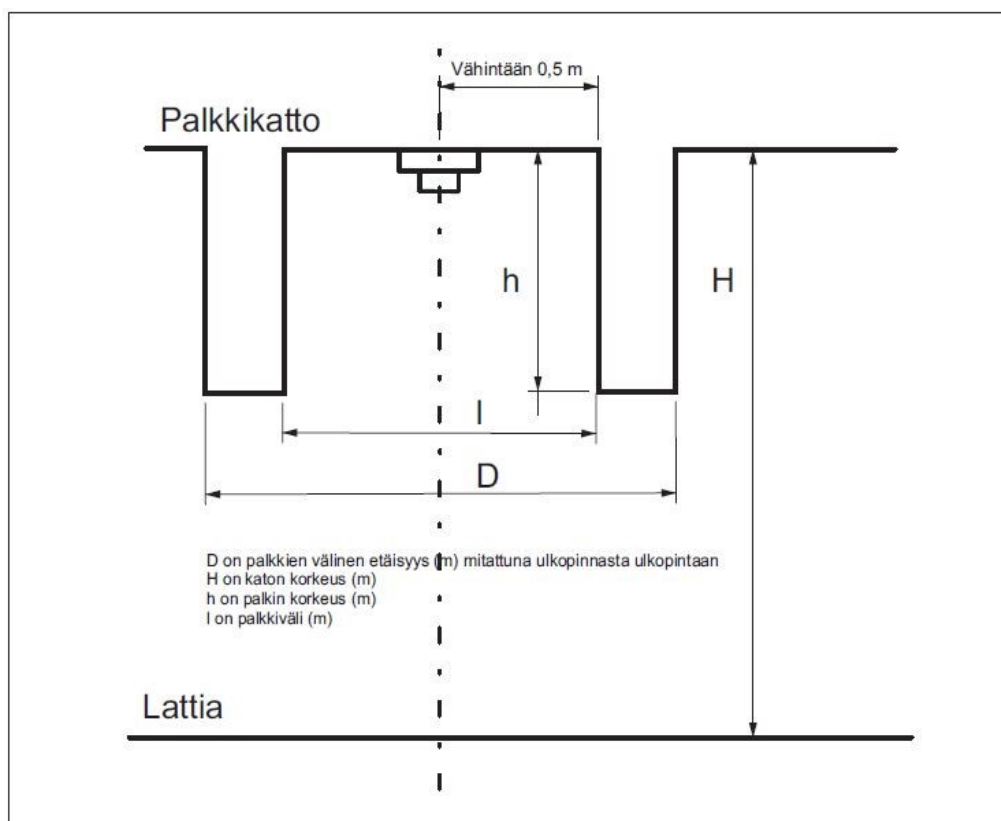
### 2.4.4 Etäisyys esteistä

Ilmaisimen ympärille tulee jättää 0,5 m vapaata ilmatilaa vaaka- ja pystysuunnassa mitattuna. Tilat, jotka ovat pinta-alaltaan 4 m<sup>2</sup> ja yhden metrin kapeampia, tulee ilmaisimien sijoittaa mahdollisimman väljään paikkaan. Kattoon kiinnitettyihin valaisimiin, kaiuttimiin yms. esteisiin, tulee ilmaisimen etäisyys olla vähintään 0,2 m. (2, s.46.)

Iv-kanavien, sermien ja muiden katon ja alapuolisten osien välissä on oltava vähintään 0,2 m vapaata ilmatilaa. Kevyiden seinien/seinäelementtien, sermien yms., sijoittuminen 0,2 m lähemmäksi kattoa, katsotaan tekevän tilan omaksi erilliseksi huoneeksi, joten ilmaisimien sijoittelu tulee toteuttaa sen mukaan. Myös varastotiloissa tulee ottaa huomioon hyllyille sijoitettavien tavaroiden korkeus. (2, s.46–47.)

### 2.4.5 Palkki- ja kennokatot

Palkkikatoissa ilmaisimien sijoittelu perustuu palkkien korkeuden ja tilan korkeuden mukaan. Palkin korkeuden  $[h]$  ollessa alle 10 % tilan korkeudesta  $[H]$ , niin silloin palkkikattoa käsitellään kuin tasakattoa. Jos palkin korkeus  $[h]$  ylittää tuon 10 % tilan korkeudesta  $[H]$ , niin siirrytään tarkastelemaan seuraavia vaatimuksia ja laskukaavaa 1. Tilan korkeudesta  $[H]$  vähennetään palkin korkeus  $[h]$  ja se kerrotaan 0,25 m, jos luku on pienempi, kuin palkkien välinen etäisyys  $[D]$  metreinä mitattuna ulkopinnasta ulkopintaan, niin tällöin ilmaisimien sijoitetaan jokaiseen palkkiväliin. Jos luku on suurempi kuin palkkien välinen etäisyys  $[D]$ , niin silloin ilmaisimien sijoitetaan joka toiseen väliin. Luvun ollessa suurempi, voidaan vielä laskea tarkemmin samalla yhtälöllä (laskukaava 2), mutta kerrotaan luku 0,13 m, jos tällöin saatu luku on vielä suurempi kuin  $D$ , niin silloin ilmaisimet sijoitetaan joka kolmanteen palkkiväliin. Kuva 2 havainnollistaa palkkien ja huoneen mittojen määrittelmät. (2, s.47.)



Kuva 2. Palkin ja huoneen mittojen määrittely (2, s.47).

$$D > X * (H-h) \quad (1)$$

$$D < X * (H-h) \quad (2)$$

Palkkivälin [l] tulee olla yli yhden metrin, että ilmaisin voidaan sinne sijoittaa. Ilmaisimien sijoittelussa palkkikattoon tulee kuitenkin muistaa valvonta-alue etäisyydet, vaikka ilmaisimien sijoittaminen olisi palkkikatto määrittelyn mukaan tarpeellinen vain joka kolmanteen väliin. Paras lopputulos paloilmaisuuden kannalta saavutetaan, mitä useammassa palkkivälissä ilmaismia on.

Kennorakenteisissa palkkikatoissa, voidaan valvoa yhdellä pisteilmaisimella useampia soluja. Ilmaisimien sijoittelu määritellään solujen tilavuuden mukaan laskukaavalla 3 niin, että lämpöilmaisimella valvottava tilavuus [V] on 6 m<sup>3</sup> kertaa huone korkeus metreinä [H] vähennettynä palkin korkeus metreinä [h] ja savuilmaisimilla sama laskukaava 1, mutta kertojana 12 m<sup>3</sup>. (3, s.136–137.)

$$V = X \text{ m}^3 * (H-h) \quad (3)$$

Huonetiloissa, joissa lattia on korotettu, mitataan huonetilan korkeus korotetun lattian yläpinnasta.

#### 2.4.6 Kattosyvennyks, ulkokatos, parveke, parvi ja välitaso

Ilmaisimien sijoittaminen parvekkeelle, parvelle, ulkokatokseen, välitilaan tai muuhun vastaavaan tilaan tulee tehdä, jos sen syvyys on vähintään 2 m, korkeus vähintään 1,2 m ja pinta-ala savu- ja yhdistelmäilmaisimella vähintään 10 m<sup>2</sup> tai lämpöilmaisimella vähintään 5 m<sup>2</sup>. Jos ehdot täyttyvät, uloimmat ilmaisimet asennetaan 0,5–2 m:n etäisyydelle vapaasta reunasta ja ilmaisimien keskinäinen väli tulee olla lämpöilmaisimilla enintään 4 m ja savu- ja yhdistelmäilmaisimilla enintään 6 m. (2, s.48.)

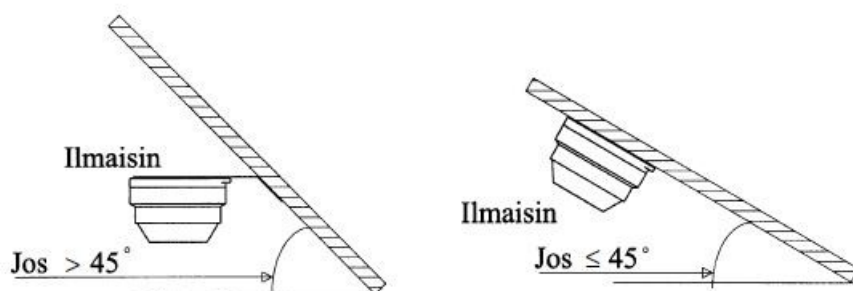
Kattosyvennyksissä, joissa pinta-ala ylittää ilmaisimen valvonta-alueen, noudatetaan edelle mainittuja mittoja. Tämän lisäksi kattosyvennykseen lisätään lisäksi ilmaisin, jos kattosyvennyks ylittää 5 m<sup>3</sup> ja syvyys on yli 20 % huone korkeudesta

tai siellä on koneellisen ilmanvaihdon poistoilma-aukko. Syvennyksessä käytetään muutoin normaaleja valvonta-alue ja etäisyys määreitä. (2, s.48.)

#### 2.4.7 Pulpetti- ja harjakatot

Pulpetti- ja harjakatoissa ilmaisimet sijoitetaan tilan korkeimpaan kohtaan. Kattoa käsitellään tasakattona, jos huonekorkeuden korkeimman ja matalimman kohdan ero on yhdistelmä- ja savuilmaisimella pienempi kuin 20 % ja lämpöilmaisimella 10 %. Huonekorkeuden korkeimman ja matalimman kohdan eron ollessa isompi kuin 20 %, voidaan ilmaisimia laskea 10 % tilan korkeimmasta kohdasta. (2, s.48.)

Kattopinnan ollessa enemmän kuin  $45^\circ$  (kuva 3), tulee ilmaisimien asennuksessa käyttää asennuslevyä, tms. tukea, jolla ilmaisimien oikaistaan.



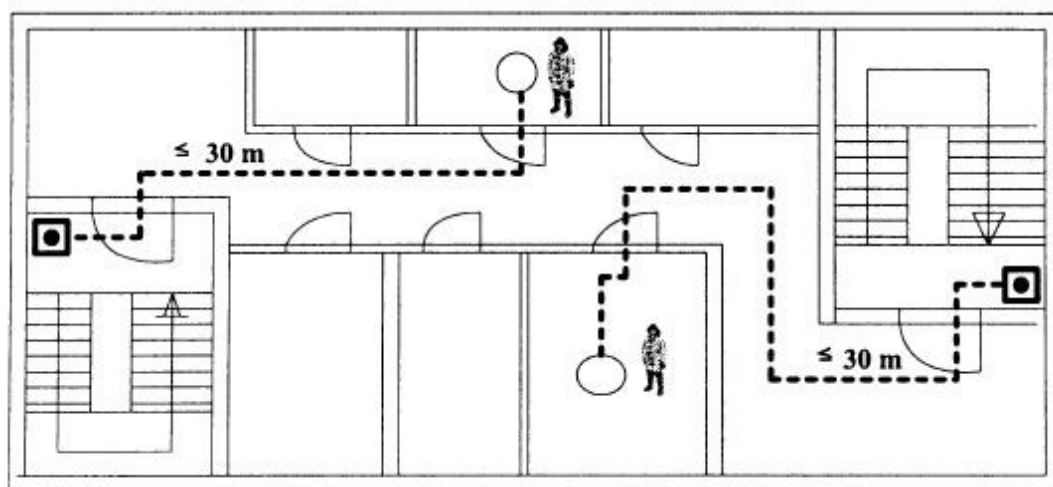
Kuva 3. Ilmaisimien asentamisen määrittely viistokatossa (3, s.136).

Ilmaisimien sijoittamisessa asennuslevyyn tai muuhun tukeen yli  $45^\circ$  viistokatossa on hyvä huomioida rakenteen tukevuus etenkin korkeissa tiloissa, joissa huolto tehdään lattialta käsin.

#### 2.5 Paloilmoituspainikkeiden ja hälyttimien sijoittelu

Paloilmoituspainikkeiden tarkoitus on mahdollistaa paloilmoituksen tekeminen käsin. Niiden tulee sijaita rakennuksen kulkureiteillä turvallisella sijainnilla ja ne tulee olla havaittavissa helposti. Paloilmoituspainikkeet sijoitetaan niin, että

etäisyys painikkeelle on enintään 30 m kulkureitillä (kuva 4). Yksi painike sijoitetaan myös ilmoituskeskuksen läheisyyteen. Painikkeet asennetaan 1–1,7 m metrin korkeuteen lattiapinnasta ja osoitteelliset painikkeet merkitään osoitetunnuksella, sekä kaikki painikkeet merkitään kylteillä. Asennuskorkeus ja sijainti ei saa mahdollistaa väärää hälytystä. Ne voidaan varustaa mekaanisella suojalla tai suojakannella, jos vaurioituminen tai tahattoman käytön vaara on olemassa. Korkeusvaatimuksesta voidaan poiketa, jos tilassa ilkevaltaisen käytön riski on korkea ja/tai tilaan on yleisöllä vapaa pääsy. (3, s.140.)



Kuva 4. Paloilmoituspainikkeelle sallittu suurin etäisyys (3, s.140).

Paloilmoituspainikkeiden tulee olla toimintatavaltaan yhdenmukaisia, eikä niitä saa käyttää muuhun tarkoitukseen. Painikkeet pyritään sijoittamaan samaan paikkaan pikapalopostien, käsisammuttimien ja palohälyttimien kanssa. Painikkeet ja hälyttimet sijoitetaan myös sammuuslaitteistoilla suojattuihin tiloihin, kuten se on kohdekohtaisessa elinkaarikirjassa mainittu.

Palohälyttimen tehtävä on varoittaa ja herättää henkilöitä rakennuksissa tai rakennuksen osassa. Ne tulee sijoittaa niin, että ne ovat selvästi nähtävissä ja kuultavissa. Hälyttimet sijoitetaan joko seinälle tai alakattoon sellaiselle korkeudelle, että niitä voidaan huoltaa, yleensä asennuskorkeus on 2,2–2,4 m:n korkeudella. Jatkuvassa päivystyksessä olevat sairaanhoito-, huolto- ja rangaistulaitoksien hälyttimet sijoitetaan ensisijaisesti niin, että henkilökunta saa tiedon

palohälytyksestä. Yksi vilkulla varustettu palohälytin yhdistelmä tai palohälytin ja erillinen vilkku sijoitetaan rakennuksen ulkopuolelle palokunnan hyökkäystien oven lähelle, josta on käynti paloilmoin käyttölaitteelle. (2, s.50.)

## 2.6 Paloilmointikeskuksen ja käyttölaitteen sijoittaminen

Paloilmointikeskus tai sen käyttölaite sijoitetaan pelastuslaitoksen pelastusyksikön hyökkäysreitillä varrelle, johon on helppo päästä. Käytännössä käyttölaite asennetaan välittömästi hyökkäysreitillä alkuun, joko tuulikaappiin, aulaan tai muuhun lähitilaan hyökkäysreitillä ulko-ovesta. Käyttölaite merkitään selvästi ”PALOILMOITIN”-kilvellä ja rakennuksen ulkopuolella oven lähelle sijoitetaan hälytin ja merkkivalo, tämä voidaan toteuttaa yhdellä hälytysvilkkuyhdistelmällä. Rakennuksen ulkopuolelle sijoitetaan avainsäily, jolla pelastusviranomaisille pääsee liikkumaan paloilmointikeskukselle tai siihen tilaan missä se sijaitsee. Keskuksella voi olla toinen avain, jolla pääsee liikkumaan koko kiinteistössä. (2, s.52–53.)

Useita sisääntuloreittejä olevissa suurissa kiinteistöissä pelastusviranomaisille ja huolto- ja ylläpito henkilöstölle tulee varata pääkäyttöpaikka, jossa tulee olla paikantamiskaaviot ja paloilmointimen asiakirjat, työtaso ja pistorasia työtason yläpuolella. Keskuslaitteiden sijoittamisessa tulee huomioida myös tilan rajoitettu pääsy tai kulunvalvonta, sekä että käyttö- ja huoltotoimenpiteet voidaan hoitaa turvallisesti ja sähköturvallisuusohjeiden mukaisesti. Käyttölaitteiden sijoituksessa tulee huomioida, että tila sijaitsee normaalia huonelämpötilaa vastaavalla alueella, tila on kuiva, puhdas ja meluton, valaistus on riittävä sekä siellä on turvavalistus, matkapuhelimella soitto tulee olla mahdollista ja tilaa valvotaan vähintään savuilmaisimella. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi valvomot ja sähkötekniiset tilat, mutta ei kuitenkaan nousu- tai pääkeskustilat. (2, s.52–53.)

Paloilmointimen keskus- tai käyttölaite tulee koteloida palonkestävästi, jos se sijoitetaan paloilmointimella valvomattomalle tai sammutuslaitteistolla

suojaamattomalle alueelle (2, s.25), julkiseen tilaan sijoitetun käyttölaiteen väärä ja ilkeä käyttö tulee estää. (2, s.52–53.)

## 2.7 Kaapelointi ja oikosulkuerotimet

Kaapeloinnin suunnittelussa tulee huomioida se, että toimilaitteita jäisi pois käytöstä mahdollisimman vähän vaurioitilanteen syntyessä. Kaapeleiden tulisi siis kiertää eri reittejä pitkin rakennuksen sisällä silmukkakaapeloinnissa. Kaapelointeja voidaan välillä joutua viemään paloilmamaisimella valvomattomien tai sammutuslaitteistolla suojaamattomien palo-osastojen läpi, silloin ne tulee toteuttaa elinkaarikirjassa mainitulla tavalla. (2, s.25.) Ilmaisimien kaapelointi voidaan toteuttaa KLM-/KLMA-kaapelityypillä, mutta aina tulee kuitenkin huomioida laite-toimittajan suositus kaapeloinnista. Runkokaapeloinnissa voidaan käyttää MMSA- ja MMPMA-kaapeleita tai JAMAK- tai NOMAK- tyyppisiä datasuojattuja kaapeleita. Paloilmoittimelle tarkoitettua runkokaapelia, ei saa käyttää muulle järjestelmälle. (2, s.145.)

Paloilmoitinkeskuslaitteessa on määritelty suunnitteluohje kaapeloinnin suurimmasta silmukkavastuksesta ja sitä kautta silmukan pituudesta. Kaapeloinnin pituuteen vaikuttaa aina käytetyn johtimen tai johtimien poikkipinta-ala. Se pyritään toteuttamaan, niin että ylimääräisiä rasiointeja vältettäisiin, mutta jos kaapelointi tarvitaan jatkaa, tulee se tehdä työkalulla avattavassa rasiassa tai kotelossa. Rasiaan tai koteloon tulee merkata "PALOILMOITINLAITE" ja jatkokset ja haaroitukset tehdään ruuvi- tai puristusliitoksien tai muulla luotettavalla tavalla. (2, s.66.)

Paloilmoittimen kaapelointi toteutetaan pääsääntöisesti silmukka- tai suursilmukkakaapeloinnilla. Silmukassa voi olla haaroitettuja "oksia", alasilmukoita tai haarasilmukoita. Perinteisessä silmukassa toimilaitteiden virtapiiri muodostaa yhden paloryhmän kattavan alueen. Suursilmukassa ilmoitinkeskukseen kytketty kaapelointi muodostaa väylän, joka voi kulkea useamman palo-osaston, kerroksen tai rakennuksen alueella. Suursilmukkaan kytketään osoitteellisia laitteita ja se voidaan jakaa useampaan paloryhmään. (2, s.17.)

Kaapeloinnit toteutetaan paloilmoittimen elinkaarikirjassa mainitulla tavalla. Riskiarvioinnissa voidaan määritellä kaapelointi tehtävän palonkestävästi. Tarkoitus on turvata järjestelmän toiminta, kuten erityisesti hälytyksen toiminta palon aikana. Palonkestävän kaapeloinnin suunnittelussa tulee erityisesti huomioida keskuslaitteiden välisten kaapelointien, ilmaisinsilmukoiden, ohjausten ja hälyttimien kaapelointi. Paloilmoittimen keskuslaitteiden hälytinsiirtäntään kaapeloitujen hälyttimien yhteydessä käytetään palonkestävää asennustapaa tai toista hälytinsiirtäntää, jos linjaan kuuluu useamman kuin yhden palo-osaston hälyttimiä. Hälyttimien ollessa ilmaisinsilmukassa, voidaan se toteuttaa normaalisti, tällöin palo-osastojen kohdalla tulee olla oikosulkuerottimet. Palonkestävää kaapelointia ei tarvitse myöskään silloin, kun ohjausten toiminnallisuus toteutuu vikatilanteissa. (2, s.30–31.)

Oikosulkueroittimilla pyritään vähentämään paloilmoittimen silmukoiden vaurioherkkyyttä. Suunnittelussa tulee huomioida silmukkajohdossa mahdollisen vian vuoksi kerralla pois kytkeytyvien laitteiden määrät ja paikat. Paikat ja määrät on määriteltävä paloryhmittäin taulukossa 4, luvussa 2.10. Laitetoimittajat voivat määritellä myös omat vaatimukset oikosulkueroittimille. Ohjausyksiköt, jotka on liitetty suursilmukkaan, erotetaan molemmin puolin oikosulkueroittimilla. Sammutuslaitteiston palohälytyspainekeytkimen ja/tai kiinteän sammutuslaitteiston ohjauskeskukset liitetään omina osoitteina ja ryhminä suursilmukkaan ja osoite erotetaan oikosulkueroittimella suursilmukasta. (2, s.25–26.) Suursilmukka kaapeloinnissa paloryhmät tulee erottaa vähintään oikosulkueroittimella. (3, s.48.)

## 2.8 Ohjaustoiminnot ja palontorjuntajärjestelmien yhteiskäyttö

Suunnittelussa sekä toteutuksessa tulee huomioida paloilmoittimen ohjaukseen liitettävien muiden järjestelmien liittäminen siten, että missään olosuhteessa paloilmoittimen oikea toiminto ei voi häiriintyä. Paloilmoittimella voidaan ohjata palontorjuntaan ja evakuointiin tarkoitettujen järjestelmien toimintaa. Ohjauksilla voidaan hoitaa esimerkiksi palo-osastointiin, savunhallintaan ja sammutukseen tarkoitettuja järjestelmiä. Ohjauksia voidaan käynnistää suoraan ensimmäisestä

paloilmoituksesta tai sitten kahden tai useamman ilmoituksen yhtäaikaisesta toiminnosta. (2, s.26.)

Paloilmoittimen ohjaustoimintojen käynnistäminen määritetään keskuslaitteessa, josta ne välitetään joko suoraan ohjattavalle järjestelmälle tai tiedot siirretään yhteiseen ohjaustenhallintajärjestelmään esimerkiksi VAKkiin eli kiinteistöautomaation valvonta-alakeskukseen. Palontorjuntajärjestelmien yhteiskäytön tulee olla valvottavissa, tiedostettua ja tarkkaan dokumentoitu elinkaarikirjassa tai sen liitteessä. Järjestelmien yhteiskäyttö todetaan yhteiskäyttöteissä. (2, s.26.)

Toimintokuvaukset paloilmoittimeen liitetyistä ohjauksista tulee yksilöidä elinkaarikirjaan. Siinä tulee yksilöidä vähintään paloilmoittimen ohjaamat järjestelmät ja muut aktivoituvat kiinteistövalvonnan- ja kulunvalvonnan ohjaukset, ohjaus kriteerit, tekniset tiedotteet, ennakkovaroituksen aiheuttamat ohjaukset, yö-/päivätoiminnot ja paloilmoittimella annettavat ohjaukset. Käyttölaitteelta tulee voida tehdä ohjausten irtikytkentä ja palauttaminen normaalikäyttöön. (2, s.26.)

Sammutuslaitteiston liittäminen paloilmoittimeen vaatii suunnitellun sammutuslaitteiston toimintaperiaatteen tuntemista. Ohjauskeskuksella ohjataan ja valvotaan sammutuslaitteistoja ja -järjestelmien toimilaitteita. Aiemmin ohjauskeskuksesta käytettiin nimeä laukaisukeskus. Sammutusjärjestelmät on jaettu toiminnallisuusluokkiin, joita on automaattisesti toimiva, ohjauskeskuksen ohjaama järjestelmä, paloilmoittimen ohjaama ja ulkopuolisen laitteiston ohjaama esimerkiksi VAKin ohjaama järjestelmä. Yleisimmät käytössä olevat sammutusjärjestelmät ovat eri vesisammutusjärjestelmät, eri kaasusammutuslaitteistot ja muut sammutusjärjestelmät kuten vaahto- ja aerosolijärjestelmät. Sammutuslaitteiston laukaisupiirejä tulee valvoa, sen pitää olla liitetty ohjauskeskukseen. (2, s.26–27.)

## 2.9 Käyttöolosuhteet

Suunnittelussa tulee huomioida aina paloilmoittimen ja käyttölaitteiden käyttöolosuhteet. Käyttöolosuhteet voivat aiheuttaa erheellisiä ilmoituksia, jos esimerkiksi ilmaisimien on valittu väärin tai sen asennuksessa on virhe. Ympäristöolosuhteiden mahdollisia aiheuttajia ovat pölyisyys, pakokaasut, voimakkaat ilmavirtaukset, ruuan käryt ja vesihöyry. Näiden lisäksi tulee huomioida tilan korkeus, ympäristön lämpötila ja suhteellinen kosteus. Paloilmoitinliikkeen tulee ennen asennusta tarkastaa asennuspaikat ja ilmaisintyyppien soveltuvuudet. Rakennusaikana tapahtuvat muutokset tulee huomioida myös ilmaisimien sijoittelussa, sekä asennetut ilmaisimet on hyvä suojata rakennuspölyltä pölysuojakupeilla. (2, s.42.)

Tilan korkeus ratkaisee, kuinka nopeasti ilmaisimien reagoi. Taulukon 2 perusteella valitaan sopiva ilmaisimien erikorkuisiin tiloihin.

Taulukko 2. Ilmaisimien valinta tilan korkeuden mukaan (2, s.41).

Tilan korkeus m	M-ilmaisimet				Yhdistelmä-ilmaisimien	Savuilmaisimien (optinen)	Linja-ilmaisimien	Näytteenottojärjestelmä	Liekkilmaisimien
	Normaali lämpötilaluokka		Normaalia korkeampi lämpötilaluokka						
	A1	A2	B	C, D, E, F, G					
≤ 4,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4,5–6	x	x	o	o	x	x	x	x	x
6–8	x	o	–	o	x	x	x	x	x
8–11	o	–	–	–	x	x	x	x	x
11–25	–	–	–	–	o	–	z	z	o
> 25	–	–	–	–	–	–	o	z	–

x = sopii

o = ei sovi yleensä

– = ei sovi

z = vaatii yleensä "toisen kerroksen" ilmaisimia tilan puolivälissä

Tilan korkeuden ollessa 11–25 m optiset savu- ja lämpöilmaisimet eivät enää sovellu alueen valvontaan, vaan tällöin aluetta tulee valvoa toisella ilmaisimien tekniikalla tilan luonteen mukaan. M-ilmaisimien eli maksimaali lämpötilailmaisimien valvonta korkeudet ovat savuilmaisininta pienemmät, valvottavan korkeuden määrittelee lämpötilaluokka. Yli 11 m korkeissa tiloissa tulee huomioida myös lisäilmaisimien tarve korkean tilan puolivälin kohdalla. Korkeissa tiloissa tulee myös huomioida lämpökerrostumat, jotka voivat hidastaa savun ja palokaasujen etenemisen ylöspäin ja näin ollen viivästyttää ilmaisimen reagointia. Tällaisia lämpökerrostumia aiheuttaa esimerkiksi valaisimet ja ilmapuhaltimet. (2, s.42–43.)

Ympäristön lämpötila vaikuttaa eri ilmaisimien tyyppisiin eri tavoin. Laittevalmistajat määrittelevät käyttölämpötilat, mutta esimerkiksi standardin SFS-EN 54-7 mukaisesti savuilmaisinimet testataan  $-10 (\pm 3) ^\circ\text{C} \dots +40 (\pm 2) ^\circ\text{C}$  lämpötiloissa. Lämpöilmaisimilla toimintalämpötilan tulee taas olla vähintään  $10 ^\circ\text{C}$  suurempi tilan korkeimmasta lämpötilasta. Lämpöilmaisimilla toteutettavassa valvonnassa tulee huomioida vuodenaikojen tuoma lämpötilavaihtelu ja esimerkiksi keittiössä laitteiden tuoma lämmön nopea nousu. Lämpötilojen luokat ovat esitetty taulukossa 3. (2, s.41–42.)

Taulukko 3. Lämpöilmaisimien lämpötilaluokat (5, s.6).

Lämpöilmaisinluokka	Tyypillinen ympäristön lämpötila $^\circ\text{C}$	Ympäristön maksimilämpötila $^\circ\text{C}$	Ilmaisimen toimintalämpötila-alue $^\circ\text{C}$
A1	25	50	54–65
A2	25	50	54–70
B	40	65	69–85
C	55	80	84–100
D	70	95	99–115
E	85	110	114–130
F	100	125	129–145
G	115	140	144–160

Lämpötilan lisäksi höyryt ja kosteus vaikuttavat ilmaisimen valintaan. Ilmaisimen kotelointiluokka tulee ottaa huomioon ja sen tulee olla käyttöolosuhteisiin

sopiva. Optisien savuilmaisimien käyttöä tulee välttää tiloissa, joissa esiintyy vesihöyryä. Asennusaikana tulee huomioida oikeat asennustavat ja kosteissa tiloissa on hyvä käyttää tippa-/vesilenkkiä ilmaisimeen menevissä kaapeloinneissa. Ilmaisivalinnassa tulee ottaa huomioon myös tilat, joissa esiintyy pölyä tai kaasuja, jotta erheellisiltä ilmoituksilta vältytään. (2, s.42–43.)

## 2.10 Paloryhmän muodostaminen

Paloilmaisimet, paloilmoituspainikkeet, sekä ilmoitinkeskukseen liitetyt sammutuslaitteistot ryhmitellään paloryhmiksi palokohteen paikantamista varten. Ryhmien numerointi aloitetaan alimmasta kerroksesta ylöspäin ja niiden koko määritellään taulukossa 4. Paloryhmä on pääsääntöisesti palo-osaston rajojen mukainen ja se sijaitsee vain yhden kerroksen alueella, pois lukien uloskäytävät, kuilut, aulatilat ja porrashuoneet. Paloryhmän alueella oleviin tiloihin tulee yleensä päästä kulkemaan ilman, että täytyy kulkea toisen paloryhmän kautta. Isot palo-osastot jaetaan pienempiin taulukon 4 mukaisesti ja pienemmät palo-osastot voidaan yhdistää yhdeksi paloryhmäksi, jos niihin on käynti samalta kulkutieltä, eikä se vaikeuta paikantamista. Osoitteettomassa paloilmaitimessa ryhmitellään omaksi paloryhmäksi välitilojen, kanavien ja IV-laitteiden ilmaisimet, mutta ne voidaan lisätä huonetilan ryhmään, jos ne on merkattu selvästi ja ne on varustettu rinnakkaismerkkilampulla. (2, s.24.)

Taulukko 4. Paloryhmän muodostaminen (2, s.24).

Huonetilojen lukumäärä	Alueen pinta-ala m <sup>2</sup>
1	1600
3	1200
5	1000
10	650
15	500
20	400
enintään 20	alle 400

Huonetilalla tarkoitetaan tilaa, joka on varustettu ilmaisimella ohjeiden mukaisesti. Erikoistilat, joihin pääsy on erillisellä avaimella, kuten muuntamot, hissikonehuoneet, tekniset tilat yms. tulee muodostaa omaksi paloryhmäksi. Sammutuslaitteistojen toiminnoille varataan myös oma osoite ja/tai paloryhmä. Tällaisia toimintoja ovat asennusventtiili, ohjauskeskus, painekeytkin, pumppaamon virtauskytkin, joille annetaan oma paloryhmä. Virtauskytkin ja sulku- ja jatkeventtiilit liitetään osoitteena asennusventtiili paloryhmään. (2, s.24.)

Omina palohälytin linjoina olevat palohälyttimet ryhmitellään joko rakennuksittain, kerroksittain, palo-osastoittain tai paloryhmittäin, kuinka ne on elinkaarikirjassa määritelty (2, s.51).

## 2.11 Dokumentointi

Dokumentoinnin tärkeimpänä runkona toimii elinkaarikirja, jota täytetään koko hankkeen ajan suunnittelun aloituksesta tarkekuvien dokumentointiin, sekä sitä täydennetään ja ylläpidetään läpi paloilmoittimen olemassaoloajan. Elinkaarikirjaan tulee toteutusliitteet, asennustodistukset, tarkastus- ja mittauspöytäkirjat. Sen lisäksi hankkeesta tehdään tarvittavat piirustukset ja paikantamiskaaviot.

Kun tilaaja on valinnut suunnittelijan, sovitaan se missä muodossa toteutusasiakirjat laaditaan. Sovittavia asioita on dokumentoinnin ulkoasu ja se millä ohjelmistolla ne toteutetaan, tiedostojen nimet sekä mahdolliset tasomäärittelyt. Suunnittelija laatii projektista hanke- ja luonnosdokumentit, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen kokonaiskustannusmäärää ja pyytää urakkatarjouksia. Dokumentit tulee laatia siten, että niitä voidaan täydentää hankkeen edetessä ja lopussa ne muotoutuvat käyttökäyttödokumenteiksi. Dokumentoinnissa on hyvä muistaa sopia suunnittelijan ja paloilmoinninliikkeen vastuut. (3, s.151–152.)

### 2.11.1 Piirustukset

Suunnittelija luo kohteesta asennuspiirustukset, järjestelmäselostuksen ja -kaavion, ohjausjärjestelmän johdotuskaavion, kaapeliluettelon sekä määräluettelot. Piirustuksissa tulee olla tunnuksien hälyttimille, keskuslaitteille ja kaapeleille. Piirustuksiin merkitään ilmaisimien-, laite ja kytkentärasiatyypit ja niiden osoitteet tai tunnuksien. Osoitteellisissa järjestelmissä osoitteet toimivat ilmaisimien ja painikkeiden tunnuksina. Osoitetunnus koostuu silmukannumerosta ja laitteelle annetusta numerosta, esimerkiksi 01.028, ja se merkitään laitteeseen selkeästi. Asennuspiirustuksessa esitetään ilmaisimienryhmäkaapelointi ja kaaviossa runkokaapeleiden kaapelointireitit. Insinööriyön suunnittelussa tehty asennuspiirustus on liitteenä 1, liite on piilotettu kohteen arkaluonteisuuden vuoksi. Piirustuksissa käytetyt piirrosmerkit tulee selittää piirrosmerkkien selitysosiossa ja järjestelmäkaaviosta tulee selvittää liittymät muihin järjestelmiin. (3, s.152–153.)

Toteutusdokumentteihin merkitään valitut ja hyväksytyt laitetypit ja kaapelit. Sähköurakoitsija ylläpitää tarkekuvia ja toimittaa ne toteutus- ja luovutuspiirustusten laatijalle. Järjestelmäkaavioihin ja asennuspiirustuksiin täydennetään sähköä syöttävän keskuksen tunnus, ryhmä numero ja syötön laji, ilmaisimien ja painikkeiden osoitteet, kytkentäpiirustukset sekä maadoitusjohtimien tiedot. Näiden lisäksi laaditaan luettelo keskuksen ohjelmointitiedoista kohdekohtaiseen hälytysteksteineen. (3, s.153.)

Luovutusdokumentit ja loppupiirustukset käyttäjälle tekee suunnittelija tai sähköurakoitsija riippuen siitä, miten asiasta on sovittu. Luovutusdokumentit sisältävät puhtaaksi piirretyt toteutus- ja loppupiirustukset. (3, s.154.)

### 2.11.2 Paikantamiskaavio

Paikantamiskaavion päätehtävänä on opastaa pelastusviranomaiset oikeaan paikkaan tulipalon sattuessa. Niitä käytetään myös huolto- ja ylläpidollisissa tehtävissä apuvälineenä, sekä niistä voidaan paikallistaa esimerkiksi irti kytkettävä ilmaisin tarpeen mukaan. Käyttölaitteen ja ilmoitinkeskuksien yhteydessä tulee olla kestävä paikantamiskaavio, jotka on laadittu selkeästi ja havainnollisesti. Ne laaditaan värillisinä ja pääsääntöisesti kaavion koko on A3. Kaavioon pyritään sijoittamaan koko kerrostaso, mutta isommissa kohteissa se voidaan jakaa kahdelle tai useammalle sivulle, jotta ne pysyvät selkeinä paikantamiseen. (3, s.156.)

Paloilmoitinliike vastaa paikantamiskaavioiden toimittamisesta. Sähköurakoitsija toimittaa tarpeelliset tehtävät asennuksista paloilmoitinliikkeelle, joka päivittää kuvat ja tekee tarvittavat muutokset paikantamiskaavioihin. Niihin tulee merkata paloilmoitinliikkeen tiedot ja toteutus päivämäärä. Kaavioita tulee päivittää aina, kun muutoksia tehdään laitteistoon tai kiinteistöön. (2, s.77.)

Paikantamiskaavio sisältää hakemiston, asemapiirroksen ja kaaviosivun. Paikantamiskaavioille varataan kotelo tai muu vastaava tila, joka merkitään "PAIKANTAMISKAAVIO"-tekstillä keskuksien yhteydestä. Kaavioita ei tule taittaa vaan ne tulee sopia A3 kokoisina koteloon esimerkiksi kansioon laitettuina. Keskuksen ja kaaviokotelon lukkojen tulee toimia samalla avaimella. (2, s.77.)

Paikantamiskaavion hakemisto tehdään asemapiirroksen yhteyteen tai siitä tehdään erillinen hakemistosivu. Hakemisto sisältää paloryhmät numerojärjestyksessä, ryhmien ja osoitteiden viittaukset kyseisille sivuille, sekä osoiteluettelon. Asemapiirroksista nähdään valvonnan piiriin kuuluvat kohteet ja siihen merkitään kiinteistön nimi, kiinteistöä sivuavat kadut/tiet nimettyinä, mittakaava tai

mittajana. Valvottu rakennus tai rakennuksien osat rajataan eri väreillä ja hyök-  
käystien varrella oleva käyttölaite merkitään PALOILMOITIN-tekstillä, sekä  
mahdolliset alailmoitinkeskukset merkitään ALAILMOITINKESKUS-tekstillä.  
Sammutus- ja palonrajoituskeskusten sijainti merkitään myös selkeästi paikan-  
tamiskaavioon. (2, s.77–78.)

Kaaviosivut tehdään jokaisesta kerroksesta pohjapiirustuksen päälle ja ne tulee  
olla samassa mittasuhteessa rakennuskohtaisesti sekä kerrosjärjestyksessä  
alimmasta kerroksesta ylimpään kerrokseen. Kaaviosivuissa tulee olla otsikko-  
kenttä aina samassa kohdassa ja siinä tulee olla merkattuna kerros- ja sivunu-  
mero, sekä päiväys. Kaaviosivuun sisällytetään mittakaava tai mittajana ja koko  
rakennuksen ääriviivat tai pienennetty asemapiirros, josta selviää kyseisen ra-  
kennuksen osa. Rakennusta sivuavat tiet ja kadut nimetään, sekä kulkutiet vai-  
keasti löydettäviin tiloihin selvennetään tekstein. Rakennuksen paloryhmien  
erottelu tehdään toisistaan erottuvilla väreillä, ryhmänumerot merkitään ympy-  
rän sisään ja palo ilmoituspainikkeiden ja hälyttimien numerot piirrosmerkein. Il-  
maisimet merkitään osoitteellisessa järjestelmässä soikion sisään merkityllä  
osoitteella. Yksittäisellä ilmaisimella tai palo ilmoituspainikkeella varustettu tila  
voidaan merkata ryhmänumero tai osoite viiteviivalla ilman värirajausta. Väli-  
tiloissa ja vaikeasti paikannettavissa tiloissa olevat ilmaisimet tulee merkata sel-  
ventävin tekstein (2, s.78–79.)

Kaaviosivuun tulee merkata sisääntulokerroksessa SISÄÄNTULOKERROS  
teksti ja pelastuslaitoksen käyttöön tarkoitettu käyttölaite merkitään PALOIL-  
MOITIN-tekstillä. Palo ilmoitinkeskukset merkitään ”KESKUS 1; 2; 3...” -tekstillä  
ja muut käyttö- ja näyttölaitteet merkitään RINNAKKASIKÄYTTÖLAITE- tai RIN-  
NAKKAISNÄYTTÖLAITE-teksteillä. Erillisen vaiennuksen tai palautuksen vaati-  
vat alakeskukset tai erikoisilmaisimet selvennetään tekstein, sekä sammutus-  
laitteistojen painekytkimet, sammutus- ja savunpoistolaitteistojen laukaisukes-  
kukset ja niiden suojaamat tilat merkitään myös selventävin tekstein. Kaikki pa-  
lokunnan kannalta tärkeät tilat merkitään tarpeeksi isoin helposti luettavin tek-  
stein, kuten sähköpääkeskukset, IV- ja hissikonehuoneet. (2, s.79.)

Ohjaustoiminnoista tehdään oma kirjallinen osia paikantamiskaavioon. Siinä tulee selvittää kuvaus ohjaustoiminnosta, niiden irtikytkentäohjeet ja palauttaminen normaalitilaan ilmoitustilasta. Ohjaustoiminnon tarkoitus ja kuvaus, toimilaitteen tai ohjausyksikön sijainti, ohjaava paloryhmä, osoite tai ohjausryhmä. Ohjauksien lisäehdot, irti/päälle-kytkennät ja lopetusehdot kirjataan sekä laaditaan testausohje. Palo-osastot, savulohkot, ohjattavat palo-ovet yms. voidaan merkata paikantamiskaavioon tai erilliselle sivulle, jos näin on määritelty elinkaarikirjassa. Paloilmoitinkeskuksen viereen voidaan sijoittaa myös savunpoistokaaviot, jos ohjauskeskus ei ole sen läheisyydessä. (2, s.78–79.)

### 2.11.3 Muut dokumentaatiot

Paloilmoittimen toteutuksesta tehdään toteutusliite elinkaarikirjaan, jossa kuvataan hankkeen toteutus, selvitetään asiat, jotka ovat tulleet vastaan toteutusvaiheessa ja mahdollisesti tehdyt muutokset. Vahvistetaan laaditut paloilmoittimen asennustodistukset ja että tarkastuslaitos on tehnyt tarkastuksen paloilmoittimelle ja sammutuslaitteistolle sekä laatinut niistä käyttöönottotarkastuspöytäkirjan. (3, s.159.)

Kaapeloinnille tulee tehdä tarvittavat mittaukset ennen kuin ne liitetään paloilmoitinkeskukseen ja siitä tehdään tarkastus- ja mittauspöytäkirja. Asennustodistuksessa käydään läpi paloilmoitinliikkeen tekemä tarkastus asennustyölle, asennetun laitteiston toiminnallinen testaus ja määräysten täytyminen. Siinä käydään läpi myös asennetun paloilmoittimen luotettavuus ja kuinka toteutuksessa on huomioitu asennuskohteen käyttötarkoitus. Suoritetun tarkastuksen perusteella paloilmoitinliikkeen vastuuhenkilö laatii ja allekirjoittaa asennustodistuksen. Tarkastuslaitos suorittaa vielä kohteeseen oman käyttöönottotarkastuksen. Paloilmoittimen ilmoituksensiirtoyhteydestä tehdään myös oma asennustodistus, jossa todennetaan yhteyden toteutuminen hätäkeskukseen pelastustoimen laitelain mukaisesti. (3, s.159.)

## 3 Paloilmoitinjärjestelmän laitteet ja toiminta

### 3.1 Ilmaisintyypit

Paloilmoittimeen liitetyillä paloilmaisimilla seurataan fysikaalisia ja/tai kemiallisia ilmiöitä. Paloilmaisin havaitsee valvottavalla alueella olevan ilmiön joko koko ajan tai lyhyin aika välein havainnoimalla. Toimintaperiaateiltaan paloilmaisimet jaetaan kolmeen kategoriaan, perinteisiin ilmaisutapoihin havaitsemalla yhden kriteerin (savun tai lämmön), ohjelmoitavaan analyysiin perustuvaan ilmaisutapaan ja ohjelmoitaviin analyysiin perustuvaan monikriteeri-yhdistelmäilmaisimeen. (3, s.69.)

#### 3.1.1 Savuilmaisimet

Savuilmaisimet reagoivat savupartikkeleihin ja toimivat yksikriteeri toimintaperiaatteella. Ne havaitsevat kyteväen palon aikaisemmin kuin lämpöilmaisimet, joten ne ovat ensisijainen valinta valvottaviin tiloihin. Tiloissa, joissa esiintyy savuja, kaasuja tai pölyä, ei savuilmaisimia tule käyttää, koska erheellisen ilmoituksen mahdollisuus on suuri. Savuilmaisimet jakaantuvat vielä omiin alakategorioihin, joita ovat optiset savuilmaisimet ja ioni-savuilmaisimet. Toiminnallisuudeltaan eroavaisuus tulee savupartikkelin koon havainnoinnin kyvyn mukaan. Ioni-ilmaisimet havaitsevat pieniä savupartikkeleita ja optiset savuilmaisimet suuria savupartikkeleita. Ioni-savuilmaisimissa käytetään radioaktiivista ainetta, joten niitä käytetään nykyisin enää todella harvoin. (2, s.36.)

#### 3.1.2 Lämpöilmaisimet

Lämpöilmaisintyyppejä on kolmenlaisia: pistemäinen ilmaisim, lämpöilmaisukaapeli normaalitilaan palautuvana ja lämpöilmaisukaapeli normaalitilaan palautumattomana. Pistemäisimien toimintaperiaate jakaantuu myös M- ja DM-ilmaisimiin. M-ilmaisimella tarkoitetaan maksimaalilämpöilmaisinta, joka toimii, kun lämpötila nousee yli tietyn hälytysrajan. DM-ilmaisimella tarkoitetaan differentiaali-maksimaali-ilmaisinta, joka toimii, kun lämpötilan nousunopeus ylittää

määrätyn nousunopeuden raja-arvon tai lämpötila nousee yli hälytysrajan. Lämpöilmaisimia pidetään kaikkein epäherkimpinä tulipalon havaitsemiseen, mutta ne sopivat parhaiten kosteisiin, kylmiin ja pölyisiin tiloihin, joissa on erheellisen ilmoituksen vaara. DM-ilmaisimien sopii parhaiten ympäristöön, jossa lämpötilat ovat alhaisia tai muuttuvat vain vähän. M-ilmaisimet soveltuvat taas parhaiten lyhyellä aikavälillä tapahtuvaan nopeaan ympäristön lämpötila vaihteluun. (2, s.41–42.) Lämpöilmaisimien lämpötilaluokat on esitetty taulukossa 3.

### 3.1.3 Liekki-ilmaisimet

Liekki-ilmaisimia käytetään havaitsemaan hiilivetyperusteisten aineiden paloja, kuten syttyviä ja palavia nesteitä, sekä kaasuja. Mallista riippuen niillä voidaan havaita myös epäorgaanisten aineiden, vedyn ja metallien paloja. Liekki-ilmaisimet eivät pysty havaitsemaan kyteviä paloja, mutta ne tunnistavat liekehtivät palot nopeammin kuin savu- tai lämpöilmaisimet. Niitä voidaan käyttää vain silloin, jos on suora näkyvyys valvottuun kohteeseen. Liekki-ilmaisimien toiminta perustuu ultraviolett- tai infrapunasäteilyyn tai näiden yhdistelmään. (2, s.38.)

Liekki-ilmaisimia käytettäessä tulee erityisesti huomioida katvealueet ja esteet, valvonta etäisyys ja valvonta-alueen tyypillinen kartiomuoto. Laitetoimittajat antavat aina tuotteilleen käyttöohjeen, joita tulee noudattaa tarkasti. Paloilmoituksen luotettavuutta voidaan lisätä käyttämällä kahta tai useampaa liekki-ilmaisinanturia, jotka seuraavat valon eri aallonpituutta. (2, s.38.)

### 3.1.4 Häkäilmaisimien

Häkäilmaisimien toimintaperiaate perustuu valvotun alueen hiilimonoksidipitoisuuksien valvontaan. Häkäilmaisimet eivät tunnista lämpöä tai savuhiukkasia, joten niitä ei tule käyttää savuilmalmaisimien tilalla. Niitä voidaan käyttää savuilmalmaisimien rinnalla lisäilmaisimena, kun halutaan havaita piileviä tai kyteviä paloja tai jos riskinä on palon alkaminen suljetussa paikassa sekä paikoissa, joissa savun kerrostuminen on todennäköistä. Häkäilmaisimia voidaan käyttää myös ensisijaisina ilmaisimina, jos on suuri riski kyteivistä paloista tai savuilmalmaisinta ei

voi käyttää tilassa. Käytettäessä häikäilmaisinta tulee huomioida, että paloalue ei ole suurempi kuin 50 m<sup>2</sup>. Ainoana ilmaisimena niitä ei ole suositeltua käyttää, jos valvottu alue on poistumistie, sähkölaitteiden tai -kaapeleiden yllämpenemistä pitää valvoa, valvotulla alueella esiintyy hiilimonoksidia, vetyä tai alkoholihöyryjä. (2, s.40.)



Kuva 5. Schneider electric Esmi savu-, lämpö-, liekki- ja häikäilmaisimien (6).

### 3.1.5 Yhdistelmäilmaisimet

Yhdistelmäilmaisimien perustuu kahteen tai useampaan anturitekniikkaan. Sen tarkoitus on erottaa oikeat palot muista palojen kaltaisista ilmiöistä. Tyypillisiä yhdistelmiä ovat savu- ja lämpöilmaisimien, savu-, lämpö- ja liekki-ilmaisimien ja savu-, lämpö-, kaasu- ja liekki-ilmaisimien. Yhdistelmä voi perustua myös kahteen savuilmaisimeen ja lämpöilmaisimeen. Näissä järjestelmissä voidaan sijoittaa useampi anturi yhteen ilmaisimeen tai niiden tietoja voidaan yhdistellä halutun mukaisesti. Toiminta perustuu käytettyyn algoritmiin, jonka mukaan paloilmoitus halutaan antaa. Yhdistelmäilmaisimilla voidaan vähentää erheellisiä ilmoituksia. (2, s.35.)

### 3.1.6 Linjailmaisimet

Linjailmaisimien toimintaperiaate perustuu valon vaimenemiseen vastaanottimien välissä. Optiset linjailmaisimet voivat sisältää lähetin-vastaanottoparin tai lähetin-vastaanotto-heijasteparin. Tyypillisiä käyttökohteita ovat korkeat ja pitkät huonetilat, jos pisteilmaisimien asennus tai huollettavuus on hankalaa. Linjailmaisimien asennuksessa on syytä huomioida, että asennusalusta on tukeva,

eikä se heilu tärinästä, tuulesta tai lämpölaajenemisesta. Erheellisiä ilmoituksia voi tulla, jos valonsäteiden kulku estyy vahingossa tai pieneläimet aiheuttavat häiriöitä. Valvontalinjaa ei saa myöskään estää tai vaimentaa, niitä voi aiheuttaa esimerkiksi erityyppiset vesihöyryt, savu, pöly, ilmapallot, banderollit sekä savunpoistoon liittyvät savuverhot. Sijoittamisessa tulee huomioida kirkkaat valot ja salammat, sekä erilaiset heijastavat pinnat, jotka voivat vaikuttaa ilmaisimen erheelliseen toimintaan. (2, s.38.)

### 3.1.7 Näytteenottoilmaisimien

Näytteenottoilmaisimen toiminta perustuu näytteenottoputkistoon kerättävän ilman tarkasteluun, joka toteutetaan imulaitteistolla ja se analysoidaan ilmaisimessa. Yleensä näytteenottoilmaisimen putkiston reiät ja pituus mitoitetetaan valmistajan tekemällä työkaluohjelmistolla, jolloin sen toimivuus saadaan optimaaliseksi. Tärkeintä onkin noudattaa valmistajan ohjeita ja aluevalvonnan perusteita jo heti suunnittelu ja asennus vaiheessa, jotta käyttöönotto sujuu helposti. Pölyisissä tiloissa on syytä asentaa suodatin näytteenottoputkiston ja ilmaisimen väliin, jotta erheellisiltä ilmoituksilta vältyttäisiin. Kylmissä ja kosteissa tiloissa voi olla tarpeen käyttää putkiston lämmitintä, jotta reiät pysyvät auki ja näytteenoton ilmaisimet voivat havaita mahdolliset savupartikkelit. (2, s.37.)

Näytteenottoilmaisimet jakautuvat ilmaisinerhkyyden mukaan A-, B- ja C-luokkaan. Niitä käytettäessä tulee olla tarkkana, että valittu ilmaisimien sopii tilaluokituksen edellyttämään luokitukseen. Ne sopivat hyvin suurien hallien, korkeiden huoneiden, kaapelitunneleiden, historiallisien arvorakennusten ja datakeskusten valvontaan, sekä alas laskettujen kattotilojen ja korotettujen lattiatilojen valvomiin pisteilmaisimien sijaan. Näytteenottoilmaisimet sopivat hyvin myös sellaisiin tiloihin, joissa arkkitehtonisesti tai muusta syystä halutaan piilottaa rakenteisiin. (2, s.37–38.)

### 3.1.8 Kanavailmaisimet

Kanavailmaisimen toiminta perustuu käytettävään ilmaisimeen, joka voi olla savu- tai monikriteeri-ilmaisim. Se sijoitetaan ilmastointikanavan yhteyteen, joko ulko- tai sisäpuolelle ja siihen liitetään näytteenottoputket, jotka keräävät pois-toilmakanavaan tulevan ilman kanavailmaisimeen. Toimiakseen kanavailmaisimet tarvitsevat ilmastointikoneen ilman kierron, muutoin ilmaisim ei voi toimia. Kanavailmaisimen näytteenottoputket on mitoitettu valmistajan toimesta eri kanava kokojen mukaan. (2, s.36.)

### 3.1.9 Lämpöilmaisukaapeli

Normaalitilaan palautuva lämpöilmaisukaapelin toimintaperiaate perustuu lineaariseen lämpötilan kehittymiseen. Lämpöilmaisukaapelin keskuslaite lähettää valokuitukaapeliin laserpulsseja, joista se arvioi takaisin heijastuvan signaalin perusteella lämpötilan muutosta. Palopaikka saadaan tietoon ryhmänä tai tarkkana sijaintina. Toinen mittaustapa on mitata laserpulssivaimentumaa lämpöilmaisukaapelin keskuslaitteella. Lämpöilmaisukaapeli palautuu normaalitilaan jäähtyessään, ellei se vaurioitu palon aikana. Lämpöilmaisukaapelit toimivat hyvin vaikeissa ympäristöolosuhteissa, joten ne sopivat erityisin hyvin maantie-, rautatie- ja metrotunneleiden valvomiseen. (2, s.39.)

Normaalitilaan palautumaton lämpöilmaisukaapelin toimintaperiaate perustuu kaapelin vastusmittaukseen. Kaapeli on kuparia ja sen vastusarvo muuttuu palopaikan kohdalla, jota mitataan keskuslaitteella. Tällaiset kaapelit ovat pääsääntöisesti huoltovapaita. (2, s.40.)



Kuva 6. Schneider electric Esmi linja-, näytteenotto- ja kanavaimaisin ja lämpöilmäsukaapeli (6).

### 3.2 Paloilmoitinpainikkeet, -hälyttimet ja vilkut

Paloilmoituspainikkeet mahdollistavat käsin tehtävän paloilmoituksen. Painikkeet asennetaan ja merkitään poistumisreiteille niin, että hätätilanteessa ne on helppo havaita ja hälytyksen voi tehdä turvallisesti. Painikkeita sijoitetaan enintään 30 m:n välein kulkureittejä pitkin mitattuna ja niitä sijoitetaan jokaisen ulosjohtavan kulkureitin varrelle (2, s.49.). Osoitteelliset painikkeet merkitään silmukanumerointi tunnuksella esimerkiksi 02.075.

Useimmat paloilmoitinpainikkeet sisältävät oikosulkuerottimen, jolloin niitä on helppo käyttää erottamaan paloryhmät toisistaan suursilmukassa. Painikkeiden IP-luokitus eli sähkölaitteiden pölyn ja/tai veden tiiveys- ja kosketussuojaluokitus määritetään käyttötilanteen mukaan ja niihin voidaan asentaa erheellisen ilmoituksen estämiseksi suojakansi.

Palohälyttimet ovat pääsääntöisesti joko perinteisiä mekaaniselta kuulostavia palokelloja tai sireenillä muodostettavia äänilaitteita. Niiden päämääräinen tavoite on ilmoittaa uhkaavasta palosta niin, että se tavoittaa kaikki rakennuksessa olevat ihmiset. Akustisten palohälyttimien ääni ei saa sekaantua muihin hälytysääniin tai äänisignaaleihin, sekä palohälytin äänen tulee olla sama kaikkialla kiinteistössä. Hälyttimen äänenvoimakkuuden tulee olla joko yli 65 dB tai sen tulee ylittää minkä tahansa yli 30 sekuntia kestävä äänen tason 10 dB:n määrällä. Tiloissa, joissa on nukkuvia henkilöitä, tulee minimiäänenvoimakkuuden olla 75 dB. Äänen voimakkuus ei saa ylittää milloinkaan 118 dB

voimakkuutta, jos tilassa saattaa olla ihmisiä. Yleensä vaadittava äänitaso saavutetaan kun huone/tila on erotettu enintään yhdellä ovella lähimmästä hälyttimestä. (2, s.50.)



Kuva 7. Scheider electric paloilmoinpainike, sireeni ja kantaääni/vilkkuhälytin (6).

Palohälytin voidaan varustaa tarvittaessa tehostamaan visuaalista hälytyksen antoa vilkulla. Se voi olla hälyttimen viereen asennettava erillinen vilkku tai hälytinvilkku yhdistelmä, joka voidaan toteuttaa esimerkiksi kantaääni/vilkkuhälyttimellä.

### 3.3 Paloilmoitinkeskuslaitteet

#### 3.3.1 Paloilmoitinkeskukset, käyttö- ja näyttölaitteet

Paloilmoitinkeskuslaitteiden tekniset ja toiminnalliset vaatimukset tulee täyttää standardin SFS-EN 54-2 mukaiset vaatimukset. Keskuksen tai prosessorin vikaantuessa se ei saa vaikuttaa enintään, kuin 512 paloilmoinlaitteeseen tai laiteosoitteeseen (2, s.52). Pääpaloilmoitinkeskus välittää palo- ja vikailmoitukset ilmoituksensiirtovälittimellä hätä- ja/tai hälytyskeskukseen. Pienemmissä kiinteistöissä paloilmoinjärjestelmä voidaan hoitaa yhdellä keskuksella, jolloin kaikki kaapeloinnit ja keskuksen toiminta hoidetaan yhdestä paikasta. Isommissa kiinteistöissä paloilmoitinkeskuslaitteet ovat hajautettu useampaan keskus- ja käyttölaitteeseen, tällöin järjestelmän toiminnot voivat sijaita eri puolella kiinteistöä ja niistä yksi keskus määritellään pääilmoitinkeskukseksi. (2, s.13.)

Isoissa kiinteistöissä, joissa paloilmoitin valvoo useita rakennuksia, ei eri alueilla saa esiintyä samoja ilmoituksen paikantamiseen liittyviä silmukka- ja ryhmä-osoitteita. (2, s.55).

Paloilmoitinkeskukset määritellään näkeviksi ja näkyviksi keskuksiksi. Näkevä paloilmoitin keskus voidaan määritellä näkemään kaikki kiinteistössä olevat keskuksat, paloryhmät, ilmaisimet ja painikkeet. Sen lisäksi sillä voidaan nähdä koko järjestelmän tai valitun osan tapahtumarekisteri ja mahdolliset vikatiedot. Näkyvä paloilmoitinkeskus näkee vain siihen liitetyt ilmaisimet ja kenttälaitteet, sekä niiden antamat ilmoitukset. Näkyvältä paloilmoitinkeskukselta voidaan vaientaa ja palauttaa normaalitilaan vain siihen liitettyjen ilmaisimien antamat ilmoitukset, sekä näytöstä voidaan nähdä kyseisen keskuksen tapahtumarekisteri ja mahdolliset vikatiedot. (2, s.13.)

Paloilmoitinjärjestelmä, jolla valvotaan laajaa kokonaisuutta tai useita rakennuksia, voidaan varustaa pääkäyttölaitteilla, käyttölaitteilla, palokuntapaneeleilla tai näyttölaitteilla. Paloilmoitinkeskus ja käyttölaite voivat olla erilliset laitteet ja ne voivat sijaita eri paikoissa. Isommissa ja hajautetuissa keskusjärjestelmissä laitteet jakautuvat pääkäyttölaitteeseen ja käyttölaitteeseen. Pääkäyttölaitteelta voidaan operoida ja nähdä koko järjestelmä ja käyttölaitteella voidaan operoida määriteltyä rakennuksen osaa. Isommissa kiinteistöissä, joissa useampi keskus ja käyttölaite, voidaan hyökkäysreitille sijoittaa erillinen palokuntapaneeli. Se on tarkoitettu vain palokunnan käyttöön ilmoitustilanteen aikana ja siitä voidaan näyttää paloilmoitukset ja ennakkovaroitukset määritetyltä rakennuksen osalta. Palokuntapaneelista voidaan vaientaa ja palauttaa määritellyn rakennuksen osan paloilmoitukset sekä ennakkovaroitukset. Näyttölaite näyttää vain paloilmoituksen määritellyltä rakennuksen osalta. (2, s.56.)

### 3.3.2 Teholähteet

Paloilmoittimen toiminta varmistetaan kahdella toisistaan riippumattomalla teholähteellä, kuten sähköverkko ja akusto. Kummankin teholähteen on pystyttävä syöttämään paloilmoittimen tarvitsema sähköteho. Paloilmoitin liitetään

verkkojännitteeseen omasta johdonsuoja ryhmästä ja se tulee olla suojattu ylivirtasuojalla. Paloilmoittimen teholähteitä saa käyttää paloilmoittimien osien lisäksi palontorjunta- ja informaatiojärjestelmien tehonsyöttöön, jos teholähteen mitoitus on otettu huomioon. Verkkojännite ryhmää ei saa suojata vikavirtasuojalla. (2, s.61.)

Akusto tulee mitoittaa kestävänsä sähköverkon katkon aikainen syöttö paloilmoittimelle. Mitoituksessa tulee olla huomioitu myös muut paloilmoittimeen liitetyt laitteet ja mahdollisesti niiden omat tehonlähteet. Lisäksi tulee huomioida ilmoituksensiirtojärjestelmän päätelaitteen normaalitilan tarvitsema teho elinkaarikirjassa sovitun ajan ja puolen tunnin paloilmoitustilan tarvitsema teho. Akuston tulee kestää 24 h varakäyntiaika vikailmoitustilassa ja 30 min hälytystilassa silloin, kun vikatiedot välitetään automaattisesti pysyvästi miehitettyyn vikavalvontakeskukseen tai paikalliseen valvontaan. Vikavalvonnan suorittajalla tulee olla sopimus kiinteistön haltijan kanssa toiminnasta vikatilanteesta. Jos vikatietoja ei välitetä automaattisesti edelleen tai ne välittyvät vain hätäkeskukseen, tällöin akuston tulee kestää 72 h varakäyntiaika vikailmoitustilassa ja 30 min hälytystilassa. Varakäyntiaika voidaan määrittellä myös riskiarvion perusteella, jossa huomioidaan vähintään henkilökunnan mahdollisuus havaita ja reagoida siihen, onko varaosia paikan päällä, kauanko korjaus kestäisi ja mahdolliset seuraukset, jos teholähdevika olisi jäänyt korjaamatta. (2, s.61.)

Asennustodistuksessa tulee esittää akkukapasiteetilaskelma. Laittevalmistajan tai -toimittajan määrittelemän akuston laskentamenetelmä täytyy pohjautua kokonaislaitemäärään ja akkukapasiteetin riittävyys tulee pystyä osoittamaan luotettavasti mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. (2, s.61.)

### 3.4 Ilmoituksensiirtojärjestelmä

Ilmoituksensiirtojärjestelmän laitteiston tehtävä on välittää paloilmoittimenhavaitsemat ilmoitustiedot ensisijaisesti hätäkeskukseen. SFS-EN 54-21-standardin mukaisen välitinlaitteiston tehtävä on siirtää palo- ja vikailmoitukset vastaanotto-paikkaan. Laitteiston kokonaisuus koostuu lähettimestä ja vastaanottimesta ja

se valvoo myös ilmoituksensiirtotien yhteyden toimintaa vikaantumisilta. Ilmoituksensiirtotienä voidaan käyttää tele-, radio-, omaa erillistä verkkoa tai muuta verkkoa. Ilmoituksen siirrosta ja toiminnasta vastaa ilmoituksensiirto-operaattorin palveluntarjoaja kokonaisuudessa. Ilmoituksensiirtovälitinlaitteelle annetaan tunnusnumero, jolla hätäkeskus tunnistaa laitteiston sijainnin. (2, s.11.)

Ilmoituksensiirtolaitteiston sähkön syöttöä koskevat samat ehdot kuin luvun 3.3.2 teholähteissä on kerrottu. Se voi ottaa tarvitsemansa sähkön syötön paloilmotinkeskukselta, jolloin tulee huomioida akuston tehon mitoitus. Ilmoituksensiirtolaitteen asennustodistuksessa ilmoitetaan sen tarvitsema teho. Ilmoituksensiirtolaitteisto voidaan varustaa myös omalla tehonlähteellä, jolloin sitä tulee seurata omalla vikavalvonnalla, joka on yhdistetty paloilmotinlaitteistoon tai ilmoituksensiirtojärjestelmän vikavalvontaan. Omalla tehonlähteellä oleva ilmoituksensiirtolaite voidaan liittää samaan kiinteeseen sähkön syöttöön kuin paloilmotinkeskus tai se voidaan laittaa omalla johdonsuojakatkaisijalla varustettuun ryhmään. (2, s.62.)

### 3.5 Muut paloilmotinjärjestelmää tukevat laitteet

Standardi SFS 6000-5-56 määrittää turvajärjestelmiksi turvavalaistuksen, palopumput, pelastuskäyttöön tarkoitetut hissit, palo-, savu ja häkähälytysjärjestelmät, murtohälytysjärjestelmän, evakuointijärjestelmän ja savunpoistojärjestelmän (4, s.426). Paloilmotinjärjestelmän rinnalle voidaan lisätä tai integroida muita edellä mainittuja turvajärjestelmiä. Paloilmotimella voidaan myös ohjata tai antaa tietoa sammutus- ja palontorjuntalaitteistolle, näistä toiminnoista on kerrottu luvussa 2.8. Järjestelmien tavoite on tukea paloilmotinlaitteistoa ja auttaa ihmisiä poistumaan kiinteistöstä hätätilanteessa.

#### 3.5.1 Äänihälytysjärjestelmä

Äänihälytysjärjestelmä voi toimia osana paloilmotinjärjestelmää, tai se voi toimia itsenäisenä osana kiinteistön turvajärjestelmää. Sitä käytetään evakuointijärjestelmänä ja se laaditaan ST-ohjeisto 21 Poistumishälytys- ja

turvakuulutusjärjestelmän mukaisesti. Äänihälytysjärjestelmää voidaan käyttää myös asiakkaille suunnattuihin toimintaohjeiden antamiseen kokoontumistiloissa, kuten majoitusliikkeet, tavaratalot, koulut yms. Palohälyttimien tulee vaientua aina äänihälytysjärjestelmän kautta annettavan kuulutuksien ja viestitallenteiden toiston ajaksi. (3, s.99)

### 3.5.2 Turvavalaistusjärjestelmä

Paloilmoitinjärjestelmään voidaan integroida turvavalaistusjärjestelmä, tällöin siinä yhdistyy kaksi henkilö- ja paloturvallisuusjärjestelmää. Turvavalaistusjärjestelmää velvoittaa keskitetyn tehonsyötön osalta standardi SFS-EN 50171 ja valaisinstandardi SFS-EN 60598-2-22, sekä poistumisvalaistusjärjestelmää suositusluontoisesti ohjaava SFS-EN 50172 standardi (7, s.7). Tällaisessa yhdistetyssä järjestelmässä, paloilmoitin toimii samalla tavoin, kuin itsenäisenä järjestelmänä toimisi.

Vain harvoilla laitetoimittajilla on olemassa tällainen yhdistetty paloilmoitin- ja turvavalaistusjärjestelmä. Esimerkiksi Hedengredin valmistamalla Firescape-Comp-keskuksella voidaan operoida kaikkia järjestelmässä käytettäviä laitteita yhdellä keskuksella, johon ne on yhdistetty silmukkakaapeloinnilla (8, s.1).

### 3.5.3 Kameravalvonta

Kameravalvonta toimii itsenäisenä järjestelmänä, mutta sitä voidaan käyttää paloilmoitinjärjestelmää täydentävänä hälytysjärjestelmänä, jolla voidaan havainnoida palotilanteita ja käyttää sitä hyödyksi dokumentoinnissa. Nämä kaksi järjestelmää on yleensä yhdistetty toisiinsa erillisellä omalla graafisella valvontaohjelmistolla, jolla voidaan havainnoida paloilmittimen antaman palohälytyksen videokuvaa palopaikalta. (3, s.100.)

## 4 Paloilmoittimen hankinta, käyttö ja ylläpito

### 4.1 Paloilmoittimen hankinta

Paloilmoittimen hankintaprosessi on ammattilaisten tekemä toteutusprojekti, joka koostuu useasta työvaiheesta. Paloilmoittimen tarve kartoitetaan heti rakennusprojektin alussa, hankesuunnitelmassa esitetään kiinteistöön toteutettavien järjestelmien laajuus ja rakennusluvassa määritellään vaadittavat suojausratkaisut. Paloilmoittimen suunnittelu lähtee liikkeelle elinkaarikirjan perustamisella, jonka laatii haltijan edustaja, esimerkiksi suunnittelija. Suunnittelu lähtee liikkeelle, kun keskeisimmät lähtötiedot on kirjattu elinkaarikirjaan ja se on esitetty paikalliselle viranomaiselle. (3, s.105–112.)

Hanke etenee sähköurakoitsijan ja/tai paloilmoitinliikkeen valintaan, jonka jälkeen vastuunjako käydään läpi heidän välillensä, jos ne ovat eri yritykset. Laitteet asennetaan ja kaapeloidaan suunnitelmien mukaisesti, jonka jälkeen tehdään tarvittavat ohjelmoinnit ja toimintakokeet. Paloilmoitin laitteistolle tehdään tarvittavat tarkastukset, sähköurakoitsija suorittaa laitteistolle oman työn tarkastuksen, Tukesin hyväksymä tarkastuslaitos tekee käyttöönottotarkastuksen ja paikallinen viranomaisinen hyväksyy hälytysten välityksen hätäkeskukseen. Sähköurakoitsija luovuttaa asiakirjat ja loppudokumentoinnit tilaajalle sekä suorittaa vastaanottotarkastuksen. (3, s.105–112.)

Luovutuksen jälkeen välittömästi alkaa ylläpitovaihe, jolloin sähköurakoitsija ja/tai paloilmoitinliike vastaa takuuajaisista korjauksista tilaajan kanssa sovitulla tavalla ja ylläpidon hoitaa paloilmoitinliike. Laki pelastustoimen laitteista velvoittaa ylläpitämään ja huoltamaan paloilmoitinjärjestelmää. Ylläpidosta vastaa paloilmoittimen haltijan nimeämä paloilmoittimen hoitaja, joka huolehtii jatkuvasta laitteiston seurannasta, kuukausikokeiluista, määräaikaishuolloista, dokumentointien ajantasaisuudesta ja toimivuuden kokonaisvaltaisesta varmistamisesta. (3, s.191–195.)

#### 4.1.1 Hankkeen aloitus

Paloilmoitinhanke lähtee liikkeelle hankesuunnitelmasta, jossa kartoitetaan kiinteistöön toteutettavien järjestelmien laajuutta ja toimivuutta sekä ylläpitoon liittyviä tavoitteita. Paloilmoittimen osalta hanketta koordinoi sen omistaja/haltija ja varsinaisesta suunnittelusta vastaa kohteeseen valittu teknisen suunnittelutoimiston sähkösuunnittelija. Seuraavana rakennuslupavaiheessa kunnan rakennusvalvontaviranomainen ja/tai pelastusviranomainen määrittelee kohteeseen vaadittavan suojausratkaisun. Se määrittää aina kyseessä olevan kohteen henkilöturvallisuuden ja/tai omaisuuden turvaamisen tarpeesta. Hankkeesta vastaava suunnittelija perustaa elinkaarikirjan, jossa määrittää paloilmoittimen määräytymis- ja suunnitteluperusteet. Elinkaarikirjasta on kerrottu tarkemmin luvussa 2.2. Se esitellään aina paikalliselle pelastusviranomaiselle, jotta he saavat tiedon millaisesta kohteesta on kyse. Elinkaarikirjan tiedon pohjalta he pystyvät varautumaan rakennuksen käytön aikaiseen valvontaan ja hätäkeskukseen tehtyyn vastemäärittelyyn. (3, s.106.)

#### 4.1.2 Suunnitteluvaihe

Suunnittelija tekee paloilmoitinjärjestelmästä pistesuunnitelman eli sijoittelee ilmaisimet, painikkeet, hälyttimet ja muut järjestelmään liittyvät laitteet arkkitehti pohjapiirustukseen elinkaarikirjassa määritellyn suunnitteluohjeistuksen mukaisesti. Paloilmoitin hankkeessa edetään sähköurakoitsijan valintaan, joka kilpailutetaan yleensä tarjouksen perusteella. Tarjouksen tekeville toimitetaan paloilmoitinjärjestelmästä tehty pistesuunnitelma ja elinkaarikirja, sekä muut mahdolliset dokumentit ja muistiot hankkeesta. Sähköurakoitsijat antavat hankkeen omistajalle/haltijalle oman tarjouksen ja esittelevät järjestelmän toteutustavan. Paloilmoitinjärjestelmän sähköurakoitsijalla voi olla omat paloilmoitin luvat tai toteutuksen voi hoitaa sähköurakoitsija yhteistyössä paloilmoitinliikkeen kanssa. Vastuunjaosta tulee sopia selkeästi sähköurakoitsijan ja paloilmoitinliikkeen välillä, se voidaan tehdä esimerkiksi ST 662.43 paloilmoittimen toteutuksen osapuolten tehtävät-lomakkeella. (3, s.106–109.)

### 4.1.3 Toteutus ja käyttöönotto

Paloilmoitinliike tarkastaa palo ilmoittimen asennus- ja toteutussuunnitelmat, ennen töiden aloittamista. Sähköurakoitsija tekee suunnitelmien pohjalta kaapeloinnin, kenttälaitteiden ja keskuslaitteiden asennuksen. Kun sähköurakoitsija on saanut järjestelmän rakentamisen valmiiksi, sen jälkeen asennukset tarkastetaan ja laaditaan pöytäkirja. Pöytäkirjapohjana voidaan käyttää esimerkiksi ST 662.42 Palo ilmoitinjärjestelmän kaapeloinnin tarkastus- ja mittauspöytäkirjaa. Palo ilmoitinliike hoitaa yleensä keskuslaitteiden päässä olevat kytkennät käyttöönoton yhteydessä. Käyttöönotossa määritellään myös kenttälaitteiden osoitteet ja ryhmittelyt keskuslaitteelle konfiguroinnilla eli ohjelmoimalla, sekä toimintaparametrit. Kun laite on saavutettu toimintavalmiuteen, niin palo ilmoitinliike testaa sen toimivuuden ja tekee toimintakokeet, että palo ilmoitin toimii teknisesti oikein. (3, s.108–110.)

Ilmoituksensiirtolaitteen asennuksesta ja testauksesta vastaa laitteen toimittaja, jonka kiinteistön omistaja on tilannut. Laitetoimittaja tekee siitä asennustodistuksen esimerkiksi ST 662.44 Palo ilmoittimen ilmoituksensiirtoyhteyden asennustodistuksen mukaisesti. Palo ilmoitinliike laatii kohteeseen paikantamiskaaviot luvussa 2.11.2 esitetyn mallin mukaisesti. Palo ilmoitinliike tekee myös oman työn tarkastuksen eli asennustarkastuksen, jonka tarkoitus on todentaa palo ilmoittimen toiminnallisuus ja että se on tehty elinkaarikirjassa sovitun mukaisesti. Asennustarkastuksesta tehdään asennustodistus esimerkiksi ST 662.41 Palo ilmoittimen asennustodistuksen mukaisesti. Palo ilmoittimelle laaditaan kunnosapito-ohjelma, jonka tekevät laitteen haltija ja palo ilmoitinliike yhdessä. (3, s.110–111.)

Ennen kuin hanke saadaan päätökseen ja ylläpitovaihe alkaa, käy Tukesin valtuuttama tarkastuslaitos tekemässä käyttöönottotarkastuksen. Tarkastus pyydetään tehtäväksi silloin, kun palo ilmoitinliikkeen vastuuhenkilö on antanut siihen luvan. Tarkastuksessa käydään läpi järjestelmästä tehdyt dokumentit ja todennetaan laitteiston toiminta teknisiltä ominaisuuksiltaan. Käyttöönottotarkastuksen jälkeen paikallinen viranomainen hyväksyy laitteiston käyttöönotettavaksi

hätäkeskukseen ja toimittaa sinne kirjallisesti käyttöönottoluvan. Varsinainen käyttöönotto tapahtuu haltijan tai pelastusviranomaisen ilmoituksesta, jolloin ylläpitovaihe alkaa. Hankkeen sähköurakoitsija luovuttaa projektin hankkeen tilaajalle ja antaa loppudokumentit vastaanottotarkastuksen yhteydessä, samalla käydään läpi myös hankkeen taloudellinen loppuseelvitys. (3, s.111–112.)

## 4.2 Käyttö ja ylläpito kiinteistössä

Kun paloilmoitinjärjestelmän rakentaminen ja käyttöönotto on tehty, alkaa sen ylläpito ja käyttö kiinteistössä. Käytöstä vastaa kohteen haltija / paloilmoitin hoitaja ja ylläpidosta paloilmoitinliike. Kiinteistön omistaja voi olla määritellyt jo laitteiston hankinnan aikana sähköurakoitsijoille ja paloilmoitinliikkeelle paloilmoittimen luovutuksen jälkeisen seuranta-ajan. Seuranta-ajan tarkoituksena on varmentaa laitteiston toiminta, kun kiinteistö on otettu käyttöön ja varsinainen toiminta alkaa. Seuranta-aika voi olla kahdesta viikosta kahteen kuukauteen, miten se on sopimuksessa määritelty, mutta sitä ei tule sotkea takuuajaksi. Takuu-aika laitteistolle määräytyy rakentamisesta tehdyn sopimusehdon mukaisesti, yleisesti sovittu takuu aika on kaksi vuotta YSE 1998 mukaisesti (9, s.8). Takuuajaisen ylläpidon sisällöstä ja kustannuksista sopivat sähköurakoitsija tai paloilmoitinliike ja tilaajaa keskenään. (3, s.112.)

### 4.2.1 Paloilmoitin hoitaja

Paloilmoittimen käytöstä vastaa kohteen haltija/paloilmoitinhoitaja tai se voi olla ulkoistettu paloilmoitinliikkeelle. Paloilmoittimen hoitajan tehtäviin kuuluu huolehtia laitteiston toiminnasta kiinteistössä ja tehdä esimerkiksi kuukausikokeilut paloilmoittimelle. Kuukausikokeiluissa testataan keskuksien ja hälyttimien toiminta sekä osa painikkeiden ja ilmaisimien toiminnasta fyysisellä toimintatestillä. Kuukausikokeilussa tehdään myös yhteystesti paloilmoittimen ja hätäkeskuksen välille. Uudemmissa laitteissa kuukausikokeilun voi tehdä keskuslaitteella tehtävällä kokeilulla, mutta luotettavin tulos saadaan, kun painikkeet ja ilmaisimet testataan paikan päällä. Ilmaisintestissä ilmaisimesta riippuen sitä kojeistetaan antamalla sille lämpöä tai savua, jonka mukaan ilmaisimien sitten reagoi

ja painikkeet testataan avaamalla painikkeen etulevy. Hälyttimet testataan soittamalla niitä keskukselta ohjaamalla ja keskukselta käymällä keskustoinnot läpi. Paloilmoitinhoitaja tarkkailee myös jatkuvasti laitteen toimintaa ja reagoi välittömästi havaittuihin vikoihin tai puutteisiin. Tärkeää on huolehtia myös paikantamiskaavion päivittämisestä, jos tiloissa tai alueella on tullut muutoksia. Paloilmoitinhoitaja tuntee kohteen hyvin ja hänet on nimetty hoitamaan kohdetta paloilmoitinhaltijan toimesta. Ulkoistettu paloilmoitinhoitaja tuntee myös kohteen hyvin ja tehtävään nimetään henkilö ulkoistetun yrityksen henkilöstöstä. (3, s.191–192.)

#### 4.2.2 Etäkäyttö

Paloilmoitinta voidaan käyttää myös etänä. Se vaatii keskukselta kyseisen valmiuden ja laitteen toimittajan ja haltijan välisen palvelusopimuksen. Etäkäytöllä päästään kiinni paloilmoitin keskukseseen, ja se mahdollistaa samat toimenpiteet kuin paikan päällä tehtäessä. Etäkäyttö ei kuitenkaan vapauta paloilmoitinliikettä ja paloilmoitin hoitajaa käytännön vastuista kiinteistössä. Tiedetyt toimenpiteet, kuten irtikytkennät ja päälle kytkennät tulee aina varmentaa paikan päällä. Teknisiä vaatimuksia etäkäytölle ovat luotettavasti, valvotusti ja tietoturvallisesti toteutettu yhteys, sekä palveluntuottajan ja kiinteistön omistajan välillä käytettävä tunnistautumismenetelmä. (3, s.194.)

#### 4.2.3 Kunnossapito-ohjelma

Paloilmoittimelle tehdään kunnossapito-ohjelma sen päivittäisestä käytöstä ja ylläpidosta. Kunnossapito-ohjelman laatimisesta vastaa laitteiston haltija. Siinä määritellään paloilmoittimelle käytännön toimenpiteet ja tehtävät sekä se, kuka vastaa kyseisistä tehtävistä. Kunnossapito-ohjelma laaditaan järjestelmän rakentamisvaiheessa, ja sen tekevät paloilmoittimen haltija ja paloilmoitinliike yhdessä. Kaikkea ei voida vielä määritellä alkuvaiheessa, joten sitä täydennetään tarvittaessa projektin edetessä ja viimeistään takuuajan päätyttyä (3, s.111). Paloilmoittimen haltija vastaa siitä, että se on laadittu huolella ja sitä noudatetaan.

Käytännön toimenpiteistä ja päivittäisestä käytöstä huolehtii paloilmoitinhoitaja. (3, s.191–192.)

Kunnossapito-ohjelmaan laaditaan keskeisimmät työvaiheet, jolla paloilmoitinjärjestelmä pidetään toimivana ja ajanmukaisena. Siinä on teknisten toimenpiteiden lisäksi käytännön tilanteissa vastaan tulevia toimenpiteitä, kuten miten toimitaan palo- ja vikailmoitustilanteissa, mitkä ovat toimenpiteet erheellisistä ilmoituksista ja kuka huolehtii irtikytkennoistä. Hyvin ylläpidetty paloilmoitin toimii huomaamattomasti ja erheettömästi suojellakseen kiinteistössä olevia ihmisiä ja omaisuutta. (3, s.191–192.)

#### 4.2.4 Ylläpito

Paloilmoittimen ylläpidosta vastaa haltija tai hänen määrittelemä paloilmoitinhoitaja. Paloilmoitinhoitajan tehtävä voi olla myös ulkoistettu paloilmoitinliikkeelle, jolloin kaikki paloilmoittimen käyttö ja ylläpidolliset tehtävät kuuluvat heille. Ylläpitotehtäviin kuuluu määräaikaishuollot ja niiden dokumentointi, paikantamiskaavioiden päivitys, muutostarpeiden havainnointi ja dokumentointi, paloilmoittimen toimivuuden varmistaminen, huolto ja korjaukset ja kunnossapito-ohjelmassa määritettyjen toimenpiteiden suorittaminen. (3, s.193–194.)

### 4.3 Huolto

Luotettavan toiminnan varmistamiseksi paloilmoitin laitteistoa ylläpidetään ja huolletaan. Laitteistolle vaadittavat huollot voidaan havaita kuukausikokeissa, määräaikaishuolloissa, määräaikaistarkastuksessa tai keskuslaitteelle tulevasta vikailmoituksesta. Paloilmoitinliike toimittaa huollettavat laitteet laitetoimittajille, jotka suorittavat tehdashuollot laitteille. Ilmoitinkeskuksille paloilmoitinliike voi tehdä tarvittavia korjauksia ja ohjelmointi päivityksiä, mutta ilmaisimet tulee aina toimittaa tehdashuoltoon tai vaihtaa kokonaan uuteen. Paloilmoitinpainikkeissa, hälyttimissä ja vilkuissa havaitut mekaaniset ja toiminnalliset viat tulee saattaa kuntoon, paloilmoitinliike hoitaa kojeiden vaihdon. Akkujen toiminta tulee

tarkastaa aina määräaikaishuolloissa ja ne ovat syytä uusua, kun varakäyntikapiteetti on alentunut oleellisesti. (3, s.197–198.)

Paloilmoittimesta pidetään huoltopäiväkirjaa ja siihen merkitään aina paloilmoittimelle tehdyt huollot ja kunnossapito-ohjelman mukaisesti tehdyt toimenpiteet. Huoltopäiväkirjaan merkitään myös kuukausikokeilut ja määräaikaishuollot. Siinä tulee käydä selkeästi ilmi mitä huoltotyötä on tehty, milloin se on tehty, kuka sen on tehnyt ja onko laite saatettu toimintakuntoon.

#### 4.4 Erheelliset ilmoitukset

Paloilmoitukset saattavat olla myös erheellisiä, ja syynä sille ovat ihmisten aiheuttamat tahattomat ja tahalliset ilmoitukset. Yleisesti erheellinen ilmoitus tulee esimerkiksi remonttitoista johtuvasta pölystä, ruuan valmistuksesta tulevasta käyrystä tai laitteisiin kohdistuvasta ilkeästä käyttäytymisestä. Erheellisiä ilmoituksia tulee myös, jos laitteistoa ei ole huollettu säännöllisesti tai käyttöolosuhteet ovat muuttuneet tilassa. Erheellisistä ilmoituksista pelastuslaitos voi periä maksun paloilmoittimen omistajalta tai haltijalta, jos ilmoitukset toistuvat. Tämän vuoksi omistajan tai haltijan on hyvä pyrkiä estämään vastuullisella toiminnallaan väärät hälytykset. (3, s.195.)

Paloilmoitinjärjestelmän suunnittelulla on suuri merkitys myös erheellisten ilmoitusten syntymiselle ja sillä voidaankin estää osa niiden syntymisestä. Ihmisten käytöksellään aiheuttamia erheellisiä ilmoituksia on vaikeampi estää pelkällä suunnittelulla, mutta mahdollisia riskikohtia voidaan miettiä ja kartoittaa. Ilmaisimien väärä valinta ja sijoittaminen voidaan estää hyvällä suunnittelulla. Suunnittelijan on syytä perehtyä suojattavaan tilaan ja sen käyttötarkoitukseen, jotta siihen voidaan valita oikea ilmaisintyyppi ja sijoittaa se oikein.

Erheellisiä hälytyksiä vältetään myös hyvällä ylläpidolla, jolloin kuukausikokeiluissa, määräaikaishuolloissa ja -tarkastuksissa puututaan havaittuihin vikoihin tai niiden aiheuttajiin. Huomioita on syytä kiinnittää käytön tuoman kokemuksen perusteella ilmavirtoihin, jotka kuljettavat nokea, pölyä ja muuta likaa

ilmaisimiin, sekä mahdollinen hyönteisten tunkeutuminen savuilmaisimiin. Majoitustiloissa erheellisten ilmoitusten välttämiseksi voidaan eri tiloihin lisätä varoittavia tekstejä vesihöyrystä ja tupakoinnista. Paloilmoitinkeskuksista nähdään osoitteellisten ilmaisimien likaantuminen automaattisesti, sen perusteella voidaan tehdä huoltotoimenpiteitä ja ennakoida erheellisiä ilmoituksia. (3, s.196–197.)

## **5 Sairaalarakennuksen saneerausosan suunnittelu**

### **5.1 Suunnittelun aloitus**

Insinööriyön päätyönä oli suunnitella paloilmoitinjärjestelmä sairaalarakennukseen tehtävään saneerausosaan, joka yhdistettiin isompaan paloilmoitinjärjestelmäksi kokonaisuuteen. Paloilmoitinjärjestelmä suunniteltiin saneerattavalle alueelle kokonaisuudessaan, eikä siinä jäänyt käyttöön vanhoja kaapelointeja tai kojeita. Kohde on yksi osa isompaa rakentamis- ja uudistamiskokonaisuutta, joten sen suunnittelu oli aloitettu jo aiemmin ja sen elinkaarikirja tai tässä kohteessa vielä toteutusprotokolla oli jo tehty valmiiksi. Tämän osan suunnittelu lähti liikkeelle siitä, kun kohteen sähköurakoitsija ja paloilmoitinliike oli valittu. Sähköurakoinnista ja paloilmoitinliikkeen tehtävistä vastaa yrityksemme kokonaisuudessaan, mutta varsinaisesti työt jakaantuvat kahden eri osaston välille. Meidän osastomme paloilmoitinliikkeenä tarkisti, täydensi ja suunnitteli kohteen paloilmoitinjärjestelmän. Esihenkilö toimii paloilmoitinliikkeen vastuuhenkilönä, ja hän tarkasti aina tekemäni suunnitelmat ja kuvat.

Paloilmoittimen suunnittelu lähti liikkeelle tutustumisella toteutusprotokollaan ja muihin kohteeseen määriteltyihin ja ohjaaviin dokumentteihin. Paloilmoitinjärjestelmässä käytettiin Schneider FX 3net paloilmoitinkeskusta, josta otettiin käyttöön kaksi silmukkalinjaa saneerattavaan osaan. Tämä paloilmoitinkeskus on yksi useammasta keskuksista koostuvaa kokonaisuutta, jotka ovat koottu yhteen ilmoitussensiirtolaitteeseen. Käytettävät ilmaisimet, painikkeet ja hälyttimet ovat Schneider Esmi-sarjaa, ja kohteeseen käytettävät ilmaisintyypit on määritelty toteutusprotokollan liitteessä tilojen käyttötarkoituksen mukaan. Tiloissa

käytettiin pääsääntöisesti monikriteeri-ilmaisimia, mutta sähkö- ja teletilat suojattiin savuilmaisimilla ja lattiakaivolliset tilat lämpöilmaisimilla. Toteutuspyöytäkirjan liitteessä oli määritelty myös, että paloilmoin ei ohjaa muita järjestelmiä, muuta kuin poikkeustapauksessa.

Varsinainen kuvien suunnittelu- ja piirtotyö tehtiin AutoCadilla ja MagiCadilla. Paloilmoinikuvien suunnitteluun tarvittiin uusimmat arkkitehtipohjat, sähkösuunnitelmiin tehdyt paloilmoinipistekuvat, sähkösuunnitelmista kaapelihyllyjen sijainnit ja IV-suunnitelmat. Arkkitehtipohjista sammutettiin eli poistettiin näkyvistä paloilmoinikuviin ei olennaiset tiedot, jotta kuvaa olisi selkeämpi lukea. Samoin tehtiin myös kaapelihylly- ja IV-suunnitelmiin, jonka jälkeen kaikki kuvat liitettiin päällekkäin 2D-kuvaan. Nyt tiedossa oli kaikki tarpeellinen paloilmoinikuvien suunnitteluun ja tämän pohjalta aloitettiin paloilmoinipistekuviin tehtyjen suunnitelmien tarkastus.

## 5.2 Kuvien tarkastaminen ja suunnittelu

Pisteilmaisimien sijainnin tarkastus oli helpoin toteuttaa ilmaisintyyppin ympärille tehtävien ympyröiden mukaan, jolla voitiin kartoittaa tarvittavat etäisyydet ja valvonta-alueet. Esimerkiksi savu- ja monikriteeri-ilmaisimen ympärille tehtiin 0,5 m:n, 2 m:n ja 4 m:n tai 6 m:n säteillä olevat ympyrät, joilla voitiin kartoittaa sijaintia suhteessa etäisimpään nurkkaan, poistoilma-aukkojen enimmäisetäisyyttä ja seinän tai muun esteen etäisyyttä ilmaisimeen. Tilojen koko ja muoto määrittävät myös käytettävien ilmaisimien määrän tarpeellisuuden, esimerkiksi jos 6 m:n säteellä olevan ympyrän sisään mahtui koko alue, ei se tarkoittanut, että yksi savu- tai monikriteeri-ilmaisimien olisi riittävä, vaan ilmaisimien määrä alueella määrittyi pinta-alan mukaan. Tilan muodollakin on merkitystä, ettei katvealueita tulisi ja ilmaisimet pystyisivät reagoimaan tarpeeksi nopeasti. Esimerkiksi savu- tai monikriteeri-ilmaisimella suojattavan tilan koko on alle 60 m<sup>2</sup>, mutta sen muoto tekee katvealueita tai ilmaisimien enimmäisetäisyys ei ole riittävä, tulee huone suojata useammalla ilmaisimella.

Ilmaisimien sijoittelussa tarkastettiin ilmastoinnin poistoilma-aukkojen 2 m:n enimmäisetäisyyksien täytyminen ja tuloilma-aukkojen läheisyyteen ilmavirtaukseen joutuminen. Tilan koko ja poistoilma-aukkojen määrä vaikutti myös ilmaisimien määrään ja kuinka niitä valvotaan. Ilmaisimen maksimi valvonta-alue määritteli sen tuliko jokaista poistoilma-aukkoa valvoa vai valvottiinko vain yhtä. Esimerkiksi savuilmaisimella alle 60 m<sup>2</sup> tilassa riitti, että valvottiin yhtä poistoilma-aukkoa, vaikka tilassa oli useampi poistoilma-aukko. Tiloista tuli myös tarkastaa alas laskettujen kattojen yläpuoliset tilat, alas laskettujen kattojen porrastukset, katon muoto ja palkkikatot, jotka vaikuttaisivat ilmaisimien sijoitteluun ja määrään. Paloilmoitinpainikkeiden sijainnit tarkastettiin kulkureiteiltä, jotta 30 m:n enimmäisetäisyydet täytyivät, ja ne olivat selkeästi havaittavassa paikassa kulkureitillä. Hälyttimien sijoittelu ja yhden oven enimmäismäärä tarkastettiin, jotta riittävä äänitaso saavutettaisiin.

Kun ilmaisimien, painikkeiden ja hälyttimien sijoittelut olivat määritetty, aloitettiin kaapeloinnin piirtäminen. Ilmaisimet ja painikkeet tulivat silmukkaan ja hälyttimille tuli oma linja. Alueelle oli määritetty ennakkoon kaksi silmukkaa käytettäväksi, jotka jaoin lähes puoliksi palo-osastot huomioiden. Silmukat olivat määriteltänsä suursilmukoita, joten ne pystyivät kulkemaan palo-osastojen ja paloryhmien ylitse. Molemmille silmukoille piirrettiin kaapelointi hyllyjen sijoittelun mukaan, jotta kaapeloinnin pituus saatiin tietoon jo piirto vaiheessa ja se oli selkeämpi tapa ilmaista kaapeloinnin reitti. Hälytulinja toteutettiin yhdellä linjalla, joka kiertää koko alueen kaikki hälyttimet läpi ja viimeiseen hälyttimeen laitettiin päätevastus, joka kuvaan merkattiin isolla r-kirjaimella. Silmukkakaapelointi toteutettiin KLMA 4x0,8+0,8-kaapelilla ja hälytulinja toteutettiin palonkestävällä FRHF 2x1,5N-kaapelilla.

Kuvaan määriteltiin vielä silmukassa oleville paloilmoituspainikkeille ja ilmaisimille osoitteet kaapeloinnin mukaan. Silmukan keskukselta tulevaan ja palaavaan kaapelin merkattiin silmukan numero ja keskustunnus, sekä keskuksen sijainti tilatunnuksella. Silmukan numerointi alkoi kaapelin ensimmäiseltä kojeelta ja päättyi silmukan viimeiseen kojeeseen, jolloin kaikki silmukan kojeet olivat saaneet oman osoitteen. Ilmaisimien osoitteet olivat xxx.001- ja painikkeet

xxx.201-muodossa ovaalin kehyksen sisällä. Valmis kuva tarkastettiin ja kuvasta teetettiin paperinen kuva, joka vietiin työmaalle toteutettavaksi. Työmaalla kävimme läpi kuvan yhdessä sähköurakoinnin kärkimiehen kanssa ja kiersimme alueen katselmoiden paloilmaisimien paikat. Katselmoinnin jälkeen kuvaan lisättiin vielä viisi ilmaisinta eri tilojen alakaton yläpuolisiin osiin, koska tiloissa kulki vanhoja kaapelireittejä ja kaapeleita. Kuvasta tehtiin päivitetty revisio B versio ja se toimitettiin työmaalle toteutettavaksi, asennuspiirustus liitteenä 2 (piirustus on piilotettu yksityisyyden suojan turvaamiseksi). Kaapeloinnin toteuttanut asentaja ylläpiti tarkekuvia eli päivitti kuviin tehdyt muutokset ja eroavaisuudet, jotta loppukuvat pystyttiin piirtämään toteutuneen työn mukaan.

### 5.3 Paloryhmät ja paikantamiskaaviot

Paloryhmät suunniteltiin alueen tilojen mukaan ja niiden pohjalta tehtiin paikantamiskaaviot. Paikantamiskaaviot tehtiin A3-koossa ja jokaiselle paloryhmälle annettiin oma väri, jolla alue rajattiin pohjapiirustuksesta sekä ryhmänumero. Paikantamiskaavioon merkittiin kohteen osoite, kohdenumero, kuvan piirtäjän tiedot ja yritys, sivunumero ja rakennuksen ja kerroksen tiedot. Kaaviosta käy selville myös mittakaava ja rakennuksen osan sijainti punaisella värjättyinä pienestä asemapiirroksesta.

Koska saneerattava alue oli yksi osa isompaa kokonaisuutta, piti paikantamiskaaviossa näkyä myös vieressä olevien alueiden paloryhmät ja numeroinnit. Paloilmoituspainikkeet ja hälyttimien paikat merkattiin piirrosmerkein kuvaan ja ilmaisimet merkattiin soikion sisään osoitetunnuksella. Saneerattavan alueen kaaviot jakaantuivat kahteen eri kaavioon ja ne sisällytettiin yhteen isompaa paikantamiskaaviokansiota. Toinen paikantamiskaavio on esitetty liitteessä 3 (kaavio on piilotettu yksityisyyden suojan turvaamiseksi). Kun paikantamiskaaviot olivat valmiit, tehtiin hakemistoon oma sivu alueen paloryhmistä ja osoitteista. Hakemistosivuun sisällytettiin uudet paloryhmät numero järjestykseen. Paloryhmästä selviää kaikki sen alueen osoitteet, paikantamiskaavion sivunumero, kerrosnumero, rakennuksen osan tiedot ja sijainti tekstimuodossa. Selkeästi

toteutettu hakemistosivu nopeuttaa osoitteen löytymisen paikantamiskaaviosta ja sitä myötä kohteen paikantamisen alueelta.

## **6 Uuden ja vanhan ST-ohjeiston eroavaisuudet**

### **6.1 ST-ohjeisto 1**

ST-ohjeisto 1 on paloilmoitin suunnittelua, asennusta ja ylläpitoa ohjaava kirja. Kirjaa on ollut tekemässä 12 henkilön työryhmä eri yrityksistä, jotka ovat sidoksissa eri lähtökohdista paloilmoitinjärjestelmiin. Työryhmässä on kokemusta laitevalmistamisesta, urakoinnista, suunnittelusta, pelastusalan keskusjärjestöstä ja palopäälystöliitosta. Kirjan julkaisija on Sähkötieto ry, ja sen on kustantanut Sähköinfo Oy. Uusin painos on valmistunut 2019 ja sen mukaan uudet kohteet nykyisin pääsääntöisesti suunnitellaan. Kohde voidaan suunnitella vielä vanhan 2009 valmistuneen ohjeiston mukaisesti, jos hankkeen suunnittelu on alkanut jo ennen 2019 ilmestynyttä ohjeistoa. Elinkaarikirjasta tai aiemmalta nimeltä toteutuspöytäkirjasta ilmenee vaatimus käytettävästä suunnittelu ohjeistosta. ST-ohjeisto 1 on ollut myös iso osa tätä insinööriä ja sairaalarakennuksen osan suunnittelua. Tässä luvussa käydään läpi ST-ohjeisto 1 2019 ja 2009 eroavaisuudet.

### **6.2 ST-ohjeisto 1 2019 ja 2009 eroavaisuudet**

#### **6.2.1 Laki, asetus ja määräys muutokset**

Tarve uuden ja päivitetyn ST-ohjeisto 1 2019 tekemiselle on lähtenyt siitä, kun paloilmoitinta koskevia lakeja on muutettu. Aiempi ST-ohjeisto 1 2009 perustui seuraaviin lakeihin, asetuksiin ja määräyksiin; pelastuslaki 468/2003, valtioneuvoston asetus pelastustoimesta 787/2003, hätäkeskuslaki 157/2000, laki pelastustoimen laitteista 10/2007, ympäristöministeriön julkaisu RakMK E1, E2 ja E4 rakennusten paloturvallisuus, KTMP 1193/1999 sähkölaitteistojen turvallisuus, Tukes-ohje S10 sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit ja laitteistoa ohjaava EN 54-standardi. (10, s.4.)

Uudempaa ST-ohjeisto 1 2019 koskevat lait, asetukset ja määräykset ovat pelastuslaki 379/2011, valtioneuvoston asetus pelastustoimesta 407/2011, laki hätäkeskustoiminnasta 692/2010, laki pelastustoimen laitteista 10/2007, ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017, valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista 1434/2016, Tukes-luettelo S10 sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähköturvallisuutta koskevat standardit, sekä komponentteja koskeva standardi SFS-EN 54. (2, s.9.)

Näistä voidaan huomata, että vain laki pelastustoimen laitteista 10/2007 on yhtenevä molemmissa ohjeistoissa. Tukes-luettelo S10 on päivitetty 23.1.2019, ja sen sisältämiä standardeja on uusittu 2011–2018 aikana (11, s.1–2). Komponentteja koskevat SFS-EN 54 standardit ovat osittain päivittyneet 2009–2019 välisenä aikana (2, s.10).

### 6.2.2 Toteutuspöytäkirjasta elinkaarikirjaan

Paloilmoittimen perusasiakirjana käytetty toteutuspöytäkirjan nimi vaihtuu elinkaarikirjaksi. Sen tarkoituksena on yhtenäistää dokumentointia useiden erilaisten toteutuspöytäkirjojen sijaan. Luvussa 2.2. on kerrottu elinkaarikirjasta ja sen toteuttamisesta.

### 6.2.3 Muutokset suunnittelun näkökulmasta

Uudempaan 2019 valmistuneeseen ST-ohjeisto 1 on tarkennettu tai lisätty kokonaan uusia määrittelyitä ohjaamaan suunnittelua. Erilaisten sammutuslaitteistojen liittämistä paloilmoittimeen, ohjaustoiminnoista ja palontorjuntajärjestelmien yhteiskäyttöä on tarkennettu, kuinka ne tulee toteuttaa ja dokumentoida ohjeiston sivuilla 26–30. Ohjauksien dokumentoinnista paikantamiskaavioiden yhteyteen on tarkennettu ja niistä on tehty malli esimerkit. Dokumentointitaulukosta tulee selvittää ohjaustoiminnon tarkoitus, irti ja päälle kytkentä, testausohje ja ohjauksen lopetusehto, jotka on käyty läpi sivuilla 57–60. Paloilmoittimen etäkäyttö on määritelty ja sen tuomat vaatimukset listattu ohjeiston sivuilla 67–69. (2.)

Valvotusta palo-osastosta valvomatta jätettävät tilat kohdassa on WC-tilan ja kylpy- ja peseytymistilojen enintään 4 m<sup>2</sup>:n lattiapinta-ala määrittely jätetty pois. Samaan kohtaan on lisätty määrittely vastaavista yleisötiloista, joissa mahdollisuus ilkivaltaiseen palon vaaraa tulee aina lisätä ilmaisoin, sekä pesukone varauksella varustettu tila varustetaan ilmaisimella. Valvomatta jätettävät välitilat määrittelyyn on lisätty 15 MJ/m<sup>2</sup> palokuormaraja, jos tilassa kulkee turvajärjestelmiin liittyviä kaapelointeja. (2, s.22–23.)

Ilmaisimien kiinnittämistä alas laskettuna on muutettu niin, että savu- ja yhdistelmäilmaisimia saa alas laskea enää 10 % aiemman 20 %:n sijaan huonekorkeudesta, sekä savuilmaisimelle on annettu 600 mm enimmäismäärä alas laskulle. Lämpöilmaisimen 10 %:n alaslaskusääntö pysyy, mutta sitä saa laskea enintään 150 mm aiemman 500 mm sijaan. Poikkeuksena edellä mainittuihin on kylmät ja lämmittämättömät tilat, joissa kylmän rakenteen aiheuttama kylmä ilmakerros tulee ottaa huomioon. Ilmaisimia saa tällöin alas laskea 20 % huonekorkeudesta. (2, s.44.)

Palkkikattoa koskevassa määrittelyssä aiemmin käytetty 20 % määrittävä korkeus tilan korkeuteen nähden on tiputettu 10 %:n arvoon. Palkkien ollessa yli 10 % tilan korkeudesta käytetään ilmaisimien sijoitteluun uutta vaatimusta, joka määritetään laskemalla annetuista kaavoista, tuleeko ilmaisoin laittaa jokaiseen palkkiväliin, joka toiseen vai joka kolmanteen (2, s.47). Aiemmassa ohjeistossa myös annettiin mahdollisuus kiinnittää ilmaisoin palkin alapintaan tai samaan tasoon, jos palkin taso oli enintään 20 % tilan korkeudesta ja palkkiväli oli yli 1 m (10, s.21). Uudessa ohjeistossa huomioidaan myös kattopalkeista muodostuva solumainen katto tai kennorakenteinen katto ja niiden valvomista määrittävä tilavuuden laskenta. Laskenta ottaa kantaa yhdellä ilmaisimella valvottavan solun tilavuuteen (2, s.48).

#### 6.2.4 Akuston mitoitus

Paloilmoittimen akuston mitoitusta on tarkennettu hieman. Uudessa ohjeistossa akuston varakäyntiaika voi olla 24 h vikailmoitustilassa ja 30 min hälytystilassa,

kun vikatiedot välitetään automaattisesti pysyvästi miehitettyyn vikavalvontakeskukseen tai alueella paikallisesti olevalle valvojalle. Varakäyntiaikaa on tarkennettu ja se perustuu riskiarvioon. Siinä huomioidaan vähintään henkilökunnan mahdollisuus havaita vika ja reagoida siihen, varaosien saatavuus paikan päälle, korjaukseen menevä aika ja mahdolliset seuraamukset, jos tehölähdevika ei korjata. (2, s.61–62.)

### 6.3 Pelastusviranomaisen rooli

Uudessa ST-ohjeisto 1:ssä tarkennetaan pelastusviranomaisen rooli sisäministeriön lausuntoon perustuen. Aiemmin oli syntynyt käytäntö esittää tai kysyä kantaa pelastusviranomaiselta suunnittelijan tai paloilmoitinliikkeen toimesta esimerkiksi yksityiskohtiin tai ilmaisun tyyppien valintaan suunnitteluvaiheessa. Pelastusviranomaisen oli sitten vahvistanut ja hyväksynyt allekirjoituksellaan tehdyt määrittelyt. Pelastusviranomaisen ei kuitenkaan vahvista ja hyväksy yksityiskohtia paloilmoittimen suunnitteluvaiheessa, vaan haltijan edustaja laatii, toimittaa ja esittää suunnitelman paikalliselle pelastusviranomaiselle. (3, s.107.)

## 7 Yhteenveto

Insinööriyön tavoitteena oli suunnitella paloilmoitinjärjestelmä peruskorjattavaan sairaalarakennuksen osaan ja tutustua uuden ja vanhan ST-ohjeisto 1:n eroavaisuuksiin. Tavoitteen saavuttaminen vaati syvempää perehtymistä paloilmoitinjärjestelmään ja sitä ohjaaviin lakeihin, asetuksiin ja määräyksiin sekä ST-ohjeisto 1 kirjaan. Insinööriyötä tehdessä kasvoi käsitys paloilmoitinjärjestelmän tärkeydestä ja siitä mitä hyvä suunnittelutyö vaati.

Hyvin suunniteltu paloilmoitin on huomaamaton osa kiinteistön turvajärjestelmää. Se vaatii jatkuvaa ylläpitoa ja toiminnan testausta määräajoin, jotta laitteisto pysyy toimintavalmiudessa. Hyvällä paloilmoitinsuunnittelulla on myös suuri merkitys koko sen elinkaaren ajan. Suunnittelun osuus ei pelkästään korostu hankkeen alkuvaiheessa, kun paloilmoitinjärjestelmää tehdään ja otetaan käyttöön, vaan sen toiminnallinen kokonaisuus näkyy myös ylläpitotehtävissä ja

laitteen varsinaisessa toiminnassa havaitsemassa alkavia paloja. Paloilmoitinjärjestelmästä tulee tehdä tarkat dokumentaatiot koko sen toiminnan ajalta, johon juuri uusi elinkaarikirja tähtää. Kaikki tehdyt huollot ja toimenpiteet kirjataan aina ylös, sekä kuvat ja paikantamiskaaviot päivitetään ajantasaisiksi, jos muutoksia/lisäyksiä on paloilmoitinjärjestelmään tehty. Näin kuka tahansa paloilmoitinliikkeen huoltoasentaja voi operoida paloilmoitinta.

Insinööriyö on kasvattanut ja vahvistanut osaamistani paloilmoittimesta ja sen suunnittelusta. Aiempi kokemus paloilmoitinjärjestelmästä on ollut kojeiden ja laitteiden asennuspuolelta eli sähköurakoinnin näkökulmasta. Nykyisessä työtehtävässä taas pääsen hyödyntämään tämän insinööriyön antia paloilmoitinliikkeen näkökulmasta, jossa suunnittelun ja määräysten osaaminen on merkittävä. ST-ohjeisto 1 on ollut yksi iso osa tätä insinööriyötä ja se tulee jatkossakin olemaan yhtenä tärkeimpänä työkaluna työtehtävissäni. Haluan kiittää näin lopuksi vielä insinööriyön ohjaajia, koulua ja työnantajaani tuesta insinööriyön tekemiseen.

## Lähteet

- 1 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. 2017. 28.11.2017/848. Finlex
- 2 Hyytiä Kalervo ym. 2019. ST-ohjeisto 1 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 3 Hovinen Reijo ym. 2020. ST-käsikirja 10 Paloilmoitin järjestelmät. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 4 SFS-käsikirja 600–1–1. Pienjännitesähköasennukset. Osa 5–56 Sähkölaitteiden valinta ja asentaminen. Turvajärjestelmät. 2017. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry
- 5 SFS-EN 54-5. Paloilmoittimet. Osa 5 Lämpöilmaisimet. Pisteilmaisimet. 2018. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry
- 6 Paloilmoitinjärjestelmät. Verkkoaineisto. Schneider electric. <<https://www.se.com/fi/fi/product-category/>>. Katsottu 29.10.2021
- 7 Jumppanen Jarmo. 2021. ST-ohjeisto 8. Poistumisvalaistus ja poistumisreittivalaistus. Espoo: Sähköinfo Oy
- 8 Tuotekortti. 2021. Firescape-Comp. Hedengren Security Oy Ab.
- 9 RT-kortti. 2016. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Rakennustieto Oy
- 10 Hyytiä Kalervo ym. 2010. ST-ohjeisto 1 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009. Espoo: Sähköinfo Oy
- 11 Luettelo S10-2019. Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit.

## Elinkaarikirja ST 662.40



ST 662.40

1 (7)

## PALOILMOITTIMEN ELINKAARIKIRJA

Paloilmoittimen elinkaarikirja on paloilmoinjärjestelmän perusasakirja, johon kirjattujen asioiden oletetaan säilyvän muuttumattomina koko järjestelmän elinkaaren ajan. Haitijan edustaja laatii elinkaarikirjan rakennushankkeen alussa. Ennen suunnittelun aloittamista elinkaarikirjassa esitetyt määritellyt ja vaatimukset esitetään paikalliselle pelastusviranomaiselle.

Elinkaarikirjan numero (tunnus)			
<b>PERUSTIEDOT</b>			
Elinkaarikirjan laatija	Yritys		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Elinkaarikirjan laatijan yhteyshenkilö	Nimi	Puhelinnumero	
	Sähköpostiosoite		
Kohteen tiedot	Nimi	Työnumero	
	Kohteen yksilöinti		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Kohteen omistaja/haitija	Nimi		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Kohteen omistajan/haitijan yhteyshenkilö	Nimi	Puhelinnumero	
	Sähköpostiosoite		
Vakuutusyhtiö	Nimi		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Vakuutusyhtiön yhteyshenkilö	Nimi	Puhelinnumero	
	Sähköpostiosoite		
Paikallinen pelastusviranomainen	Nimi		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Paikallisen pelastusviranomaisen yhteyshenkilö	Nimi	Puhelinnumero	
	Sähköpostiosoite		

ST 662.40

2 (7)

Lisätietoja:
<b>1 PALOILMOITTIMEN MÄÄRÄYTYMIS- JA SUUNNITTELUPERUSTEET</b>
<b>1.1 Paloilmittimen määräytyminen</b>
<input type="checkbox"/> Rakennus-/toimenpide lupa, tunnus _____
<input type="checkbox"/> Henkilöturvallisuus
<input type="checkbox"/> Viranomaisen vaatima
<input type="checkbox"/> Vakuuttamisen edellytykset
<input type="checkbox"/> Olemassa oleva rakennus
<input type="checkbox"/> Omaehtoinen
Lisätietoja
<b>1.2 Valvonnan laajuus</b>
<input type="checkbox"/> Koko rakennus _____ m <sup>2</sup> _____ kerrosta
<input type="checkbox"/> Palo-osastot _____ m <sup>2</sup> _____ kerrosta
<input type="checkbox"/> Sammutuslaitteistolla varustettu alue / sprinklatuuta aluetta
<input type="checkbox"/> Kohdevalvonta
<input type="checkbox"/> Muu
Lisätietoja
<b>1.3 Kohteen liittäminen hätäkeskukseen</b>
<input type="checkbox"/> Paloilmittin liitetään hätäkeskukseen <input type="checkbox"/> Paloilmittin ja sammutuslaitteisto liitetään hätäkeskukseen
<input type="checkbox"/> Kohde on kokonaan uusi
<input type="checkbox"/> Kohde on olemassa oleva
Lisätietoja
<b>1.4 Paloilmittimen suunnittelu ja toteutusperusteet</b>
Paloilmittin suunnitellaan ja toteutetaan valitun ohjeen mukaan:
<input type="checkbox"/> ST-ohjelsto 1. Paloilmittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019
<input type="checkbox"/> CEN/TS 54-14 tekninen spesifikaatio
<input type="checkbox"/> Jokin muu peruste _____
Lisätietoja

ST 662.40

3 (7)

<b>2 PALOILMOITTIMEN PERUSMÄÄRITTELYT</b>
<b>2.1 Riskiarvioinnissa huomioitavat asiat</b>
<input type="checkbox"/> Valvonnan laajuus <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Koko kohde</li> <li><input type="checkbox"/> Palo-osastot</li> <li><input type="checkbox"/> Kohdevalvonta</li> <li><input type="checkbox"/> Sammutuslaitteistoa täydentävä paloilmoitin</li> </ul> Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Järjestelmän kaapelointi ja johtojärjestelmät <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Kaapeloinnin reititys</li> <li><input type="checkbox"/> Oikosulkuerottimet</li> <li><input type="checkbox"/> Runkokaapeli</li> <li><input type="checkbox"/> Palonkestävyys</li> </ul> Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Palopalokkeiden poikkeava sijoittelu (liikuvaihto, asennuskorkeus, sijoitus, ym.) Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Palotekninen suunnitelma Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Erikoisilmaisu (ei ENS4- mukainen) Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Muu kohdekohtainen ratkaisu Lisätietoja
<b>2.2 Ilmaisun toteutus (ilmautapa)</b>
<input type="checkbox"/> Osoitteellinen ilmaisu <input type="checkbox"/> Kollektiivinen-konventionaalinen ilmaisu Lisätietoja
<b>2.3 Ohjaustoiminnot ja palontorjuntajärjestelmien yhteiskäyttö</b>
<b>Paloilmoittimella ohjataan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ilmanvaihtoa (ilmastointia)            Kuvaus ohjauksen toiminnasta:</li> <li><input type="checkbox"/> Palopettejä            Kuvaus ohjauksen toiminnasta:</li> <li><input type="checkbox"/> Savunpoistoa            Kuvaus ohjauksen toiminnasta:</li> </ul>

## ST 662.40

4(7)

 Hissejä

Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

 Osastovia ovia

Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

 Lukituksia

Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

 Sammutuslaitteistoa Sprinklerit Jatkeventtiili Virtauskytkimet Vesisumu Vahingoneston ohjaus paloilmoittimeita Muut ohjaukset paloilmoittimeita

Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

 Muut laitteistot Kaasu Muu

Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

 Muut ohjaukset

Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

**2.4 Ohjausten toimintakuvaus** Savuilmalsimien irtikytkentäalueet ja -ajat Savuilmalsimien irtikytkentäalueet Irtikytkentäajat

Lisätietoja (kuten alueet ja ajat ym.)

 YO-/palvelukäyttö

Lisätietoja (kuten ajat, toimintaparametrien muutokset ym.)

 Viivästetty paloilmoitus hätäkeskukseen

Viiveaika 1 \_\_\_\_\_

Viiveaika 2 \_\_\_\_\_

Lisätietoja

 Korvaava ilmaisu

Lisätietoja (kuten ilmaisutyypit ym.)

Lisätietoja

## ST 662.40

5 (7)

**2.5 Yleis- ja täydentävät hälyttimet** Ääni-vilkkuhälyttimet Hälyttimet henkilökunnan tiloissa Hälyttimien ryhmittely

Lisätietoja

 Eriääniset hälyttimet rakennuksen eri osissa

Lisätietoja

 Erilaiset hälytinäännet yö-/päiväkäytössä Viiveaika 1 hälytys, viiveaika \_\_\_\_\_ Viiveaika 2 hälytys, viiveaika \_\_\_\_\_ Ennakkovarottus, viiveaika \_\_\_\_\_

Lisätietoja

 Sammutuslaitteistolla suojatun alueen hälyttimet

Lisätietoja

 Poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmää käytetään paloilmoittina täydentävänä tai korvaavana osana Käyttöluokka 2 Käyttöluokka 3 Käyttöluokka 4

Lisätietoja

Täydentävänä hälyttimenä käytetään:

 Kuulutusjärjestelmä

Lisätietoja

 Kutsujärjestelmä

Lisätietoja

 Huone-ilmalainkohtaista hälytystä

Lisätietoja

 Vilkkuja

Lisätietoja

 TV-järjestelmä

Lisätietoja

 Infotaulua

Lisätietoja

ST 662.40

6 (7)

 Ennakkovarotuksia

Lisätietoja

 Jotain muuta, kuvaus

Lisätietoja

**2.6 Käyttölaitteiden sijainti**

Palokunnan käyttölaitteen (palokuntapaneelin) sijainti sekä kulkureittien määrittely

 Sisäänpääsyyn tarvittavaa avainta säilytetään ulko-oven lähetyvillä olevassa avainsäilyssä (putkilukko) Avainsäily sijoitetaan tuulikaappiin ja ulko-ovea ohjataan sähkölukolla Muu ratkaisu, kuvaus \_\_\_\_\_ Muiden käyttö-/näyttölaitteiden sijainti \_\_\_\_\_

Lisätietoja

**2.7 Tehonsyötön ominaisuudet**

Varakäyntiaika:

 24 h 72 h Muu \_\_\_\_\_

Lisätietoja

 Paloilmoittimen verkkosähkönsyöttö otetaan ennen päätyöntä Paloilmoittimen verkkosähkönsyöttö varmistetaan UPS tai varavoimalaitteella \_\_\_\_\_ ajan Lisätehon syöttö

Lisätietoja

**2.8 Palkantamiskaaviot ja muu palkantaminen**

Palkantamiskaavioiden määrä \_\_\_\_\_ kpl ja niiden sijoituspaikka \_\_\_\_\_

Palkantamiskaavioiden koko (mainitaan, jos koko on muu kuin A3) \_\_\_\_\_

Palkantamiskaavioiden kohdekohtainen esitystapa \_\_\_\_\_

Palo-osastojen, savulohkosten, ohjattavien palo-ovien ym. esitystapa \_\_\_\_\_

Palkantamiskaavioiden hallinnointi \_\_\_\_\_

Graafinen käyttöliittymä \_\_\_\_\_

Muita vaatimuksia ja lisätietoja \_\_\_\_\_

**2.9 Muut asiakirjat**

Selvitys muista asiakirjoista sekä niiden sijoituksesta ja hallinnoinnista \_\_\_\_\_

ST 662.40

7 (7)

<b>2.10 Muut toiminnot</b>
<input type="checkbox"/> Yhteydet rakennuksen automaatiojärjestelmään, hälytysjärjestelmään ym Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Etäkäyttötoiminnot Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Tekstiviesti-ilmoitukset Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Ilmoitus yö-/päiväkäyttötilasta Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Ennakkovaroitus Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Huoltoilmoitus Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Yhteydet muuhun hälytyskeskukseen Lisätietoja
<input type="checkbox"/> _____ Lisätietoja
<b>ALLEKIRJOITUS</b>
Palkka ja päivämäärä
Elinkaartikirjan laatijan allekirjoitus ja nimen selvennys

## **Paloilmoitinjärjestelmän asennuspiirustus**

## Paikantamiskaavio