

Jani Mäkinen

Langattomien paloilmaisimien käytettävyys

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

02.12.2018

Tekijä Otsikko	Jani Mäkinen Langattomien paloilmaisimien käytettävyys
Sivumäärä Aika	34 sivua + 2 liitettä 02.12.2018
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Sähkö- ja automaatiotekniikka
Ammatillinen pääaine	automaatiotekniikka
Ohjaajat	Varatoimitusjohtaja Jonne Järvinen Lehtori Kai Virta
<p>Työn tarkoituksena oli perehtyä yleisesti paloilmoitinjärjestelmän viranomais määräyksiin, paloilmoitinjärjestelmän toimintaperiaatteeseen sekä langattomien paloilmaittimien käytettävyttä esimerkkikohteessa. Työ sisältää myös vertailua kaapeloidun – ja langattoman paloilmaittimen kustannuksista paloilmoitinjärjestelmässä sekä vertailua ilmaisimien hyödyistä ja haitoista. Työn tavoitteena oli antaa tietoa langattomien ilmaisimien käytettävyydestä ja paloilmoitinjärjestelmän rakenteesta.</p> <p>Työn pohjalta syntyi kustannuslaskelmat kahden eri järjestelmän osalta. Kustannuslaskelmat ovat esimerkkikohteesta ja perustuvat tämän hetken sähköurakan yksikkökustannuksiin. Langattomat paloilmaitimet soveltuvat rakennuksiin, jossa huonekorkeus on suuri, silmukkakaapelin asentaminen on vaikeasti toteutettavissa tai arkkitehtuurisista syistä.</p> <p>Työ on tehty yhteistyössä insinööritoimisto Stacon Oy:n kanssa, joka on sähkösuunnittelua harjoittava yritys. Työ toteutettiin parantamaan kaikkien paloilmoitinjärjestelmien kanssa työskentelevien käsitystä langattoman paloilmaittimen käytettävyydestä ja eroavaisuuksia kaapeloidun paloilmaittimen välillä.</p>	
Avainsanat	Langaton, paloilmaitin, suunnittelu, vertailu

Author Title	Jani Mäkinen The Usability of Wireless Fire Detectors
Number of Pages Date	34 pages + 2 appendices 02 December 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electrical and Automation Engineering
Professional Major	Automation Engineering
Instructors	Jonne Järvinen, Deputy CEO Kai Virta, Senior Lecturer
<p>The aim of the study was to familiarize with the provisions of a fire alarm system, the operating principle of a fire alarm system and the availability of wireless fire detectors in the example object. The work also includes a comparison of the cost of a wired and wireless fire detector in a fire detection system, as well as a comparison of the advantages and disadvantages of the detectors. The aim of the study was to provide information on the availability of wireless detectors and the structure of the fire alarm system.</p> <p>Based on the work, cost calculations were made for two different systems. The cost calculation tables are from the example object and are based on the unit costs from electrical contractor. Wireless fire detectors are suitable for buildings where the room height is high, installing the cable is difficult to implement or for architectural reasons.</p> <p>The work was done in cooperation with the engineering company Stacon Oy, an electrical engineering company. The work was carried out to improve the perception of wireless fire detectors to all who work on that field.</p>	
Keywords	Wireless, fire detection, planning, comparison

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Viranomaismääräykset	2
2.1	Pelastuslaki	2
2.2	Hätäkeskuslaki	4
2.3	Standardit	5
2.4	Suomen rakentamismääräyskokoelma	6
2.5	Toteutuspyytäkirja	6
3	Paloilmoitinjärjestelmä	8
3.1	Yleistä	8
3.2	Paloilmoitinkeskus	8
3.2.1	Ilmoitinkeskuksen sijoitus	9
3.2.2	Ilmoituksensiirto hätäkeskukseen	10
3.3	Silmukointi	11
3.4	Oikosulkuerotin	12
3.5	Radioportti	13
3.6	Paloryhmät	14
3.7	Paloilmaisimet	15
3.7.1	Savuilmaisimet	16
3.7.2	Lämpöilmaisimet	16
3.7.3	Erikoisilmaisimet	16
3.8	Paloilmoituspainike	17
4	Käyttökohteet	19
4.1	Ilmaisimen valinta	19
4.2	Kaapeloitu paloilmoitin	20
4.3	Langaton paloilmoitin	21
5	Suunnittelu	22
5.1	Yleistä	22
5.2	Valvonnan laajuus	22
5.2.1	Ilmaisimella varustettavat tilat	22
5.2.2	Ilmaisimen valvonta-alueet	23

5.3	Etäisyys esteistä	24
5.3.1	Koneellinen ilmanvaihto	24
5.3.2	Palkkikatto	25
5.3.3	Välitaso, parvi, parveke ja ulkokatos	25
5.3.4	Harja- ja pulpettikatto	25
5.3.5	Alaslaskettu katto ja välitila	25
5.4	Ilmaisimilla suojaamattomat tilat	26
5.5	Erheelliset ilmoitukset ja likaantuminen	27
6	Asennus ja hankintakustannukset	28
6.1	Esimerkkikohde	28
6.2	Laskelman analysointi	28
7	Vertailu	30
7.1	Kaapeloitu paloilmoitinjärjestelmä	30
7.2	Langaton paloilmoitinjärjestelmä	31
8	Johtopäätökset	32
	Lähteet	33
	Liitteet	
	Liite 1. Toteutuspöytäkirja	
	Liite 2. Tasopiirustukset	

Lyhenteet

DM-ilmaisain Differentiaalimaksimaali-ilmaisain

KLM-/A-HF Palonkestävä kaapelityyppi

MHz Taajuuden yksikkö.

M- ilmaisain maksimaali-ilmaisain

MJ megajoule, ilmaisee palokuorman tiheyden

SRD Short Range Device, Langaton yhteyskaista, jonka käyttö on määritelty ohjeistuksella ja on varattu taajuusalueelle 868-870 MHz ja 433-435 MHz.

1 Johdanto

Tämän työn tavoitteena oli tutustua paloilmoitinjärjestelmään ja langattoman paloilmotintimen toimintaan, hyödyntämiseen ja käytettävyyteen. Työssä lähdettiin liikkeelle siitä, mitä viranomaismääräyksiä on asetettu, koskien paloilmaitimia ja paloilmoitinjärjestelmää. Työ sisältää tärkeimpiä tietoja paloilmoitinjärjestelmästä ja langattomien paloilmaitimien toiminnasta järjestelmässä.

Insinööri työ sisältää myös esimerkkikohteen, jonka pohjalta on verrattu kaapeloidun ja langattomien paloilmaitimen kokonaiskustannuksia kohteessa sekä pohdittu eri järjestelmien hyötyjä ja haittoja.

Langattomien paloilmaitimien käytössä on otettava tarkasti huomioon laitteita ja järjestelmiä koskevat standardit, asetukset, määräykset ja työohjeet. Langattoman paloilmaitinjärjestelmän käyttöönotto ja suunnittelu edellyttää suunnittelijan perehtymisen tämän hetken standardeihin ja määräyksiin.

Tulipalon sattuessa paloilmaitimien tarkoitus on estää henkilövahingot sekä minimoida omaisuusvahingot. Paloilmoitinjärjestelmän tärkein tehtävä on havaita alkava tulipalo ja paikallistaa tulipalo suurissa kiinteistöissä.

2 Viranomaismääräykset

Paloilmoittimen tärkein tehtävä on ilmoittaa ja varoittaa kiinteistössä olevia henkilöitä alkavasta tulipalosta niin aikaisessa vaiheessa, että pelastautuminen voidaan hoitaa laadittujen suunnitelmien ja poistumishojjeiden mukaisesti. Paloilmoitinta koskevat seuraavat lait, asetukset ja määräykset.

2.1 Pelastuslaki

Pelastuslaki edellyttää henkilöturvallisuudessa savuun perustuvaa ilmaisua. Henkilöturvallisuuden kannalta vain savuun perustuvalla ilmaisulla saadaan aikaan tarpeeksi nopea ilmoitus alkaneesta tulipalosta.

Tässä ovat tärkeimmät lainkohdat, jotka koskevat paloilmoitinsuunnittelussa asetettuja määräyksiä.

1.§ Lain tavoite

Pelastuslain tavoitteena on parantaa henkilöstön turvallisuutta ja vähentää onnettomuuksia. Tulipalon uhatessa tai tapahduttua, ihmiset pelastetaan, onnettomuuden seurauksia minimoidaan tehokkaasti ja tärkeät toiminnot turvataan. [1.]

3.§ Yleinen toimintavelvollisuus

Henkilö, joka havaitsee tai saa tietoonsa tulipalon syttyneen tai muun onnettomuuden tapahtuneen eikä voi sammuttaa paloa tai ryhtyä pelastustoimiin, on velvollinen viipymättä ilmoittamaan siitä vaarassa oleville, tekemään hätäilmoituksen. [1.]

9.§ Rakennusten palo- ja poistumisturvallisuus

Rakennuksen omistajan, haltijan sekä toiminnanharjoittajan on huolehdittava siitä, että rakennus ja sen ympäristö pidetään sellaisessa kunnossa, että:

- Tulipalon syttymisen, tahallisen sytyttämisen sekä leviämisen vaara on vähäinen.

- Rakennuksessa olevat henkilöt pystyvät tulipalossa tai muussa vaaratilanteessa poistumaan turvallisesti rakennuksesta tai heidät voidaan pelastaa muulla tavoin.
- Pelastustoiminta on tulipalon tai muun onnettomuuden sattuessa mahdollista.
- Pelastushenkilöstön turvallisuus on otettu huomioon. [1.]

Helposti syttyvää materiaalia tai palokuormaa ei saa säilyttää ullakolla, kellarissa, rakennuksen alla tai sen välittömässä läheisyydessä niin, että siitä aiheutuu tulipalon syttymisen tai leviämisen vaaraa tai että tulipalon sammuttaminen vaikeutuu. [1.]

12.§ Laitteiden kunnossapito

Laitteiden kunnossapito säädöksessä on viranomaisten vaaditut ja määräämät laitteet ja varusteen pidettävä toimintakunnossa, huollettava ja tarkistettava oikeaoppisesti:

- Palonilmoitin-, hälytys- ja muut onnettomuuden vaaraa ilmaisevat laitteet.
- Tulipalon sammutus-, pelastustyö laitteet ja torjuntakalusto.
- Poistumisreittien valaistus ja opasteet.
- Väestönsuojien varusteet ja laitteet. [1.]

15.§ Pelastussuunnitelma

Rakennuksen tai kohteen haltija vastaa pelastussuunnitelman laatimisesta. Suurissa rakennuksissa, jossa on useita eri toiminnanharjoittajia, tulee rakennuksen haltijan laatia pelastussuunnitelma yhteistyössä toiminnanharjoittajien kanssa. Rakennuksen, joka on pelastustoiminnan kannalta vaativa, tai jossa henkilö-, paloturvallisuudelle sekä kulttuuriomaisuudelle aiheutuva vahinko on suuri, on laadittava pelastussuunnitelma. [1.]

Pelastussuunnitelmassa on pidettävä selostus:

- Asukkaille ja muille henkilöille annettavista ohjeista onnettomuuksien ehkäisemiseksi sekä onnettomuus- ja vaaratilanteissa toimimiseksi.
- Vaarojen ja riskien arvioinnin johtopäätelmistä.
- Rakennuksen ja toiminnassa käytettävien tilojen turvallisuusjärjestelyistä.

- Mahdollisista muista kohteen omatoimiseen varautumiseen liittyvistä toimenpiteistä.

Valtioneuvoston asetuksella annetaan tarkempia säännöksiä kohteista, joihin on laadittava pelastussuunnitelma. [1.]

2.2 Hätäkeskuslaki

Asiakas tekee hälytyksensiirtosopimuksen operaattorin kanssa. Hätäkeskus varaa ilmoitinlaitteen käyttöönottoon kahden viikon toimitusajan laskettuna siitä, kun allekirjoitettu liittymisilmoitus on saapunut hätäkeskukseen. [2.]

Asiakkaan pitää myös olla yhteydessä oman sijainti kuntansa pelastusviranomaiseen. Tarkastuslaitoksen suorittamassa käyttöönottotarkastuksessa hyväksytyt paloilmoitinlaitteiden käyttöönottohetkestä ilmoittaa hätäkeskukseen pelastusviranomaisen. Paloilmoitinlaitteiden on testattava kerran kuukaudessa, ellei siitä ole muuta sovittu oman alueen pelastusviranomaisen kanssa. [2.]

Kaikki paloilmointia koskevat muutokset tulee ilmoittaa kirjallisesti hätäkeskukseen. Tietojen muutos tehdään liittymisilmoitus/-hakemuslomakkeella. [10.]

Paloilmoitinlaitteiden yhteysvikojen valvonta on paloilmointikiinteistöjen vastuulla. Paloilmointin yhteysvika on viesti siitä, että paloilmointinlaitteen ja hätäkeskuksen välisessä verkko-yhteydessä on häiriö. [2.]

1.§ Lain tarkoitus

Hätäkeskuslain tarkoituksena on ylläpitää hätäkeskuspalvelujen tuottaminen, saataavuus, sekä tehostaa viranomaisten yhteistoimintaa.

3.§ Hätäkeskustoiminnan johto- ja ohjaussuhteet

Hätäkeskuslaitos on valtion ylläpitämä, johon kuuluvat hätäkeskusyksikkö ja sen alaiset hätäkeskukset. Hätäkeskuslaitos on sisäasiainministeriön alainen. Sisäasiainministeriö johtaa hätäkeskuslaitosta yhteistyössä sosiaali- ja terveysministeriön kanssa. [2.]

4.§ Hätäkeskuksen tehtävät

Hätäkeskus vastaanottaa niin poliisien kuin muidenkin ihmisten henkeen, omaisuuteen tai ympäristön turvallisuuteen liittyviä hätäilmoituksia. Hätäilmoitukset arvioidaan nopeasti ja hätäkeskus välittää hätäilmoitukset eteenpäin niille yksiköille, joille ilmoitus lainsäädännön mukaan kuuluu. Tämän lisäksi hätäkeskus myös toimii pelastus- sekä sosiaali- ja terveystoimen viestikeskuksena tukien sekä avustaan kyseisten yksiköiden tehtäviä. [2.]

Hätäkeskus voi myös tehdä muita toimialaan soveltuvia tehtäviä, mutta vartioimisliikelain (237/1983) soveltamisalaan lukeutuvia valvonta- ja hälytysten välitystehtäviä hätäkeskus saa hoitaa ainoastaan poikkeustapauksissa. Poikkeustapauksia ovat, jos tehtävät liittyvät kunnan tai valtion hallussa olevien kiinteistöjen kiinteistövalvonta- tai rikosilmoitinlaitteisiin tai jos yleinen tärkeä etu sitä edellyttää. [2.]

2.3 Standardit

Paloilmoitinjärjestelmiä ja niiden komponentteja koskevat eurooppalaiset EN-standardit ja niiden noudattaminen ovat avainasemassa järjestelmien toteuttamisessa. Tärkeimmät SFS-EN-standardit lueteltu alla:

- SFS-EN 54-2 (Palonilmaisu- ja palohälytysjärjestelmät, ohjaus- ja näyttölaitteet)
- SFS-EN 54-3 (Palonilmaisu- ja palohälytysjärjestelmät, palohälytyslaitteet)
- SFS-EN 54-4 (Palonilmaisu- ja palohälytysjärjestelmät, teholähteet)
- SFS-EN 54-5 (Palonhavaitsemis- ja palohälytysjärjestelmät, lämpöilmaisimet)
- SFS-EN 54-7 (Automaattisten paloilmittimien laitteet, savuilmaisimet)
- SFS-EN 54-18 (Vaatimukset ja testausmenetelmät paloilmoitinjärjestelmän tiedonsiirron välinlaitteille)
- SFS-EN 54-25 (Radiolinkkejä käyttävät komponentit) [3; 8.]

2.4 Suomen rakentamismääräyskokoelma

Rakennukset luokitellaan kolmeen eri paloluokkaan: P1, P2 ja P3. Palot luokitellaan kahdella eri järjestelmällä, jotka ovat rakennusosien palonkestävyysluokitus sekä rakennustarvikkeiden paloteknistä käyttäytymistä koskeva luokitus. [7.]

EU:ssa on määrätty, että jokaisen jäsenvaltion tulee huolehtia, että paloturvallisuus toteutuu omassa maassaan. Toteutumista tuetaan kansallisilla palomääräyksillä, joiden turvallisuustasot on sovittu kansallisesti. [7.]

Palo-osastojen ryhmittely määräytyy rakennusten käyttötapojen mukaan. Lähtökohtina ryhmittelylle on rakennuksen käyttöaika, esimerkiksi käytetäänkö kohdetta päivällä, illalla vai yöllä. Lisäksi ryhmittelyyn vaikuttaa myös, kuinka rakennuksessa asioivat henkilöt tuntevat kohteen tilat ja miten henkilöt kykenevät pelastautumaan itse tai toisten avustuksella mahdollisen palotilanteen sattuessa. Tässä lueteltuna erilaisia rakennusten tiloja: [7.]

- Majoitustilat, jotka ovat yleensä vuorokautisessa käytössä ja eikä tiloissa ole hoidettavia tai eristettyjä henkilöitä.
- Hoitolaitokset, jotka ovat ympärivuorokautisessa käytössä ja joissa on hoidettavia tai eristettyjä henkilöitä.
- Asuinhuoneistot sekä vapaa-ajan asunnot.
- Tuotanto- ja varastotilat, näissä tiloissa toiminta jaetaan kahteen eri luokkaan paloturvallisuuden mukaan, vaarattomampi ja vaarallisempi.
- Kokoontumis- ja liiketilat, jotka yleensä ovat päivä- tai iltakäytössä ja joissa on merkittävästi yleisöä tai asiakkaita. Esimerkiksi: ravintolat, myymälät, koulut, päiväkodit ja muut varhaiskasvatuksen tilat, urheiluhallit, näyttelyhallit, teatterit, kirkot, kirjastot, päivähoitolaitokset.
- Työpaikatilat, jotka yleensä ovat päiväkäytössä. Tiloissa työskentelee tuntevaa henkilökuntaa. Esimerkiksi: toimistot, virastot, hallintotilat.
- Tuotanto- ja varastotilat, joissa yleensä on vakituista, paikallisiin olosuhteisiin perehtynyttä henkilökuntaa. [7.]

2.5 Toteutuspyytäkirja

Toteutuspyytäkirja on tärkeimmistä paloilmoitinjärjestelmän ylläpidossa käytettävistä välineistä. Toteutuspyytäkirja etenee vaiheittain ja toteutetaan kohdekohtaisesti. Toteutus-

pöytäkirja on dokumentti, joka pitää sisällään tietoa paloilmoittimen suunnittelusta, asennuksesta ja käyttöönotosta, luovutuksesta ja kunnossapidosta. On tärkeää, että toteutuspöytäkirjaa pidetään jatkuvasti päivitettyinä ja toteutuspöytäkirjan laadinta aloitetaan jo suunnittelun alkaessa.

Hankesuunnitteluvaiheessa toteutuspöytäkirjalle on asetettu operatiivisia vaatimuksia. Vastuhenkilö vastaa toteutuspöytäkirjasta ja siinä mainittujen teknisten ja perusmäärittelyiden toteuttamisesta. Yleensä paloilmoitintöiden vastuu toteutuspöytäkirjan ylläpitämisestä on suunnittelijalla. Toteutuspöytäkirjaan määriteltäviä teknisiä asioita ovat ilmoituksen ilmaisutapa, paloilmoittimella suoritettavat ohjaukset, irtikytkentä, hälyttimet, paloturvallisuutta täydentäviä hälyttiminä käytetyt laitteet, käyttölaitteen sijainti sekä paikantamiskaaviot. [8.] Toteutuspöytäkirja (liite1) havainnollistaa siihen laadittavia tietoja.

Toteutuspöytäkirjaa käytetään silloin, kun

- paloilmoitin on määritelty liitettäväksi hätäkeskukseen
- paloilmoitin on rakennusluvan tai toimenpideluvan ehtona
- tilan käyttötapa tai käyttötarkoitus muuttuu
- rakennukseen tehdään merkittäviä tilamuutoksia.

3 Paloilmoitinjärjestelmä

Paloilmoitinjärjestelmään kuuluu paloilmoitinkeskus, joka toimii kaiken toiminnan takana ja tekee palon syttyessä ilmoituksen aluehälytyskeskukseen. Ilmaisimia löytyy monta eri tyyppiä, ja niistä yleisimmät ovat savu- ja lämpöilmaisimet. Järjestelmässä käytetään myös tarvittaessa näyttölaitteita, jotka näyttävät paloilmoittimen kaikki tapahtumat paloilmoitinjärjestelmässä. Palokuntapaneeli on erillinen paloilmoitinjärjestelmäkeskus, josta voi kuitata paloilmoitukset ja ennakkovaroitukset. [8.]

3.1 Yleistä

Paloilmoitinjärjestelmä voidaan ottaa käyttöön, kun tarvitaan suuria palo-osastoja tai kun halutaan turvata rakennuksen omaisuutta tai henkilö turvallisuutta. Rakennuksen tilat jaetaan palo-osastoihin, joiden tarkoituksena on rajata tulipalon leviäminen kohteessa. Paloilmoitinjärjestelmälle on asetettu määräytymisperusteet, koska se tulee edellyttää kohteessa. Näitä kohteita ovat

- hoitolaitokset, missä on enemmän kuin 25 vuodepaikkaa
- majoitustilat, missä on enemmän kuin 50 majoituspaikkaa. [8.]

Paloilmoitinjärjestelmä voidaan ottaa käyttöön, jos rakennuksen, suuri koko, sijainti tai yllättävät olosuhteet voivat vaarantaa palo- tai henkilöturvallisuutta. Rakennusluvan myöntämisen yhteydessä voidaan tällöin vaatia paloilmoitinjärjestelmää tai laitteita, jotka parantavat kohteen paloturvallisuutta. [8.]

3.2 Paloilmoitinkeskus

Paloilmoitinkeskus (kuva 1) on paloilmoitinjärjestelmän tärkein komponentti. Paloilmoitinjärjestelmän kaikkien komponenttien virransyöttö tulee ilmoitinkeskukselta. Savunpoistoluukut, moottorit, palo-ovet sekä paljon virtaa kuluttavat komponentit eivät kuulu ilmoitinkeskuksen virransyöttöön. Paloilmoitinkeskuksen pitää täyttää standardin EN 54-2 edellyttämät tekniset ja toiminnalliset vaatimukset. [8.]



Kuva 1. Paloilmoitinkeskus

3.2.1 Ilmoitinkeskuksen sijoitus

Paloilmoitinkeskus ja sen käyttölaite sijoitetaan yleisesti palokunnan tuloreitin varrelle ja varustetaan ”PALOILMOITIN”-tekstillä. Kun käyttölaite on palokunnan tuloreitin varrella tai helposti päästävässä tilassa, voidaan paloilmoitinkeskus ja siihen liittyvät laitteet sijoitetaan soveltuvaan tekniseen tilaan, kuten sähkötekniseen tilaan. Tila, jossa paloilmoitinkeskus sijaitsee, varustetaan aina savuilmaisimin. Tilan, jossa ilmoitinkeskus sijaitsee, tulee olla riittävän valaistu, kuiva, meluton ja lämpötilan pitää olla normaali huonelämpötila. Jos ilmoitinkeskuksen sijaintitila on lämmittämätön eikä keskuksen oma lämpiäminen riitä, sijoitetaan ilmoitinkeskus tai käyttölaite varustettuun lämmitettyyn komeroon tai laitekaappiin ja tila on myös varustettava ikkunallisella ovelle. [6.]

Paloilmoitinjärjestelmän päätelaitteiden ja keskuslaitteiden välisten kytkentöjen tulee olla oikeaoppisesti suojattu vaurioilta ja kaapeliyhteys varmennettu. Palontorjuntaa suorittavien järjestelmien keskuskeskukset, kuten savunpoistojärjestelmän keskus tai muu sammutuslaitteisto, palopeltien-, palo-ovien sekä sprinkleriohjausjärjestelmän keskus sijoitetaan lähelle toisiaan. [6.]

Mikäli rakennuksen suuruuden tai järjestelmän rakenteen takia kiinteistössä tarvitaan useita ilmoitinkeskuksia, toteutuspyöytäkirjassa määritellään paloilmoitinkeskus, josta palo- ja vikailmoituksen siirto lähetetään hätä- tai hälytyskeskukseen. Samassa rakennuksessa eri keskuksissa ei saa esiintyä samoja paikantamistietoja. [6.]

3.2.2 Ilmoituksensiirto hätäkeskukseen

Ilmoituksensiirto on paloilmoittimen kommunikoinnin osa, jossa ilmoituksensiirtojärjestelmä välittää paloilmoittimen palo- ja vikailmoitukset hätäkeskukseen. Paloilmoittimien yhteysvika on merkki siitä, että paloilmaitimen ja hätäkeskuksen välisessä verkkoyhteydessä on häiriötä. Valvontailmoitukset lähtevät operaattorille tai muun ilmoituksensiirron vikavalvontapalvelua tarjoavalle. Linjavikojen yhteysvikojenvalvonta on kiinteistön haltijan vastuulla. [14.]

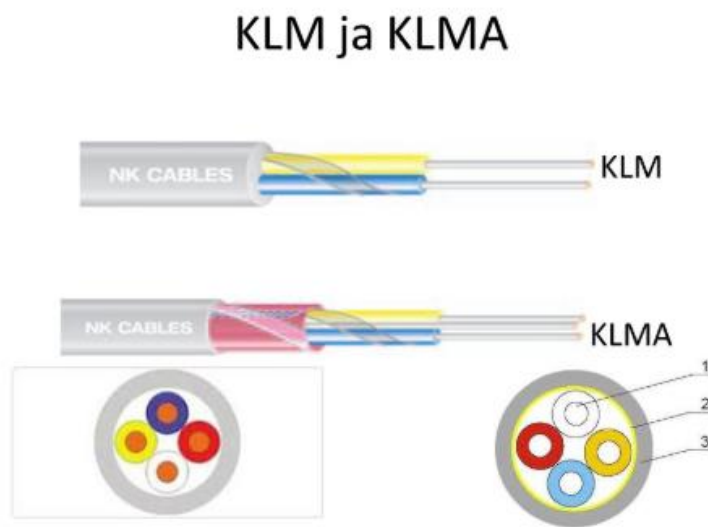
Standardi EN 54–21, Palo- ja vikailmoitusten välitinlaitteet, käsittää ilmoituksensiirtolaitteille asetettuja vaatimuksia. Paloilmoitus otetaan vastaan hätäkeskuksen tietojärjestelmissä, missä siihen yhdistyvät kohdekortin tiedot ja muut pelastusviranomaisen määrittämät tiedot. Kohdekortti on tehty pelastuslaitoksen operatiivisen toiminnan tueksi. Kohdekortista saa tiedot kohteen olennaisista asioista, joita pelastuslaitos tarvitsee palotilanteen hoitamiseksi. [15.]

Paloilmoitus välitetään edelleen pelastusviranomaiselle toimenpiteitä varten. Paloilmoittimen luotettavuuden kannalta ilmoituksensiirtojärjestelmä ei saa heikentää toimintaa. [6.]

- Ilmoituksensiirtoyhteyden tulee olla jatkuvasti käytettävissä.
- Ilmoituksensiirtolaitteen on aloitettava paloilmoituksensiirto 10 sekunnin kuluessa palon ilmenemisestä.
- Ilmoituksen pitää olla vastaanottajalla 100 sekunnin kuluessa ilmoituksen alkamisesta ja järjestelmän on ilmoitettava 100 sekunnin kuluessa vikaantuneesta siirtoyhteydestä.

3.3 Silmukointi

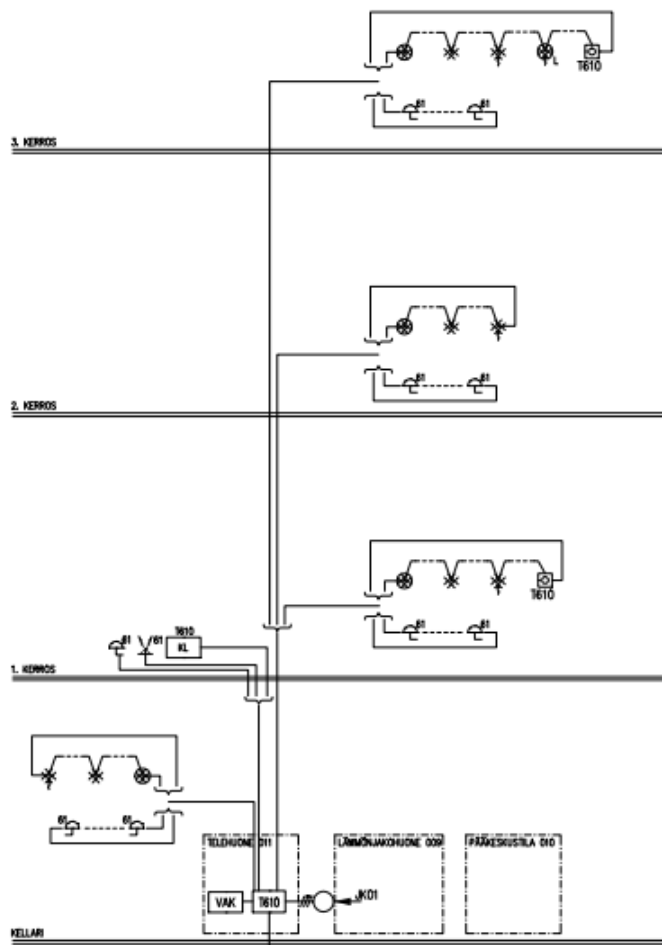
Paloilmoitinjärjestelmässä silmukkarakenne voi vaihdella rakennuksen iän tai paloilmoinjärjestelmän mukaan. Peruseriaate silmukoinnissa on, että silmukka lähtee paloilmointikeskuksesta ja päättyy takaisin paloilmointikeskukseen. Kaapeloinnissa käytetään palonkestäviä kaapeleita valvomattomissa tiloissa. Silmukkakaapelointi toteutetaan kiinteästi ja valmistajan ohjeiden mukaisesti. Silmukkakaapelina (kuva 2) voidaan käyttää joko 2x0,8 tai 4x0,8 KLM-HF tai KLMA-HF tyyppisiä kaapeleita. [8.]



Kuva 2. KLM ja KLMA kaapelin leikkaus. [16.]

Silmukoinnin mitoituksessa on otettava huomioon valmistajakohtaiset ohjeet. Lisäksi ilmaisinsilmukan pääteyksikkö asennetaan ilmaisinipiirin viimeiselle laitteelle. Silmukassa tulee käyttää oikosulkuerottimia ainakin paloalueiden välillä, jotta pystytään eristämään mahdollinen oikosulun vaara mahdollisimman pieneksi, koska silmukointi kattaa useita paloalueita. [6; 8.]

Paloilmoitinjärjestelmän kaavio (kuva 3), havainnollistaa miten silmukointi toteutetaan.



Kuva 3. Paloilmoitinjärjestelmä kaavio

3.4 Oikosulkuerotin

Oikosulkuerotin on laite, jota käytetään rajaamaan silmukassa tapahtuva oikosulku. Oikosulkuerottimella rajataan silmukassa tapahtuva oikosulku, esimerkiksi yhden paloryhmän alueelle tai silmukan tiettyyn osaan. Näin muu osa silmukasta jää vielä toimintaan. [8.]

Oikosulkuerottimien määrien suunnittelussa otetaan huomioon, että silmukassa tapahtuvan vian vuoksi saadaan kerralla kytkeytyä pois toiminnasta enintään taulukon 1 mukaiset huonetilat ja pinta-alat. Suursilmukkaan liitetyt ohjausyksiköt erotetaan molemmin puolin oikosulkuerottimilla. [8.]

Paloilmoitinkeskuksen uusimistapauksessa, jos suursilmukkaan liitetään vanhoja konventionaalisia alasilmukoita, voidaan oikosulkuerottimien vaatimuksista poiketa. [8.]

3.5 Radioportti

Radioportti (kuva 4) välittää ilmaisimilta vastaanotetun tiedon ilmaisinväylän kautta paloilmoitinkeskukselle ja siirtää paloilmoittimelta annetut ohjaukset ilmaisimille. Langattoman järjestelmän radioportit ja langalliset ilmaisimet voidaan liittää samaan silmukkaan. Yhden radioportin kantamalle voidaan asentaa maksimissaan 30 langatonta ilmaisinta, joista jokaisella on oma yksilöllinen osoite. [4.]



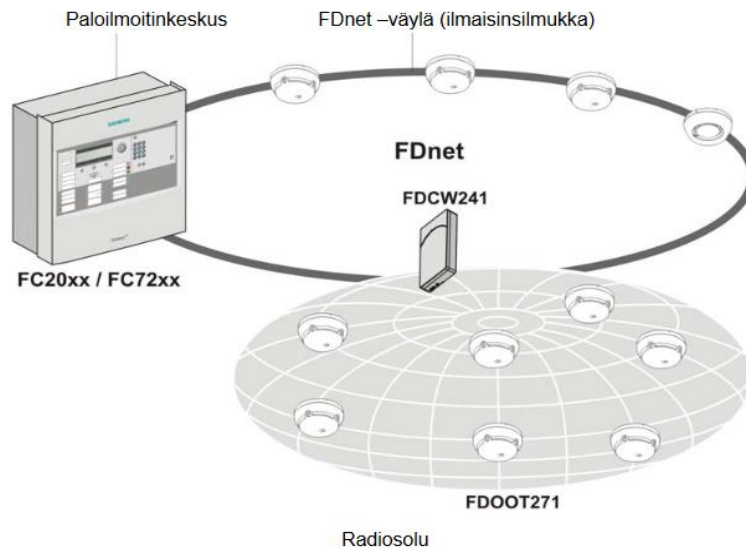
Kuva 4. Siemensin radioportti [4.]

Monet valmistajat tekevät multianturi-ilmaisimia, joiden toiminta perustuu optisen savuilmaisun ja lämpöanturin yhtäaikaiseen toimintaan, joiden perusteella ilmaisimien tekee tarvittaessa paloilmoituksen. Multianturitekniikka mahdollistaa tarkemman ilmaisun ja se myös ehkäisee tehokkaasti erheellisiä, ei-toivottuja paloilmoituksia. [5.]

Radioportti, joka on liitetty ilmaisinsilmukkaan, luo yhden radiosolun. Radiosolu (kuva 5) toimii samalla periaatteella kuin paloryhmä. Samaa radiosoluun kuuluvien laitteiden muodostama joukko, jonka ilmoitinkeskus voi osoittaa paloilmoitustilassa.

Solmuverkko on langattomien toimilaitteiden yhdistämä, radiotaajuudella toimiva verkko. Langattomat toimilaitteet voivat yhdistyä solmuverkkoon suoraan tai toistensa kautta. Verkon muodostamiseen tarvitaan vähintään kaksi tai useampia laitteita. Verkon rakenne voi muuttua jatkuvasti käytön aikana. Jos yhteys läheiseen ilmaisimeen katkeaa,

solmuverkko automaattisesti etsii uuden yhteyden toisen ilmaisimen kautta. Suurempi ilmaisintiheys parantaa verkon kykyä korjata tiedonsiirtovirheet. Langaton tiedonsiirto tapahtuu SRD-kaistalla, jolle on asetettu omat taajuusalueet. [4.]



Kuva 5. Havaintokuva radiosolusta. [4.]

3.6 Paloryhmät

Paloryhmät ovat samaan ryhmään kuuluvien ilmaisimien, painikkeiden, hälyttimien sekä muiden paloturvallisuutta parantavien komponenttien muodostama joukko, jonka ilmoitinkeskus osoittaa palo- ja vikailmoitustilassa. Paloryhmän muodostus tapahtuu joko kytkennällisesti tai ohjelmallisesti. Paloryhmä osoittaa palon sijainnin paloryhmän tarkkuudella. Paloryhmää voidaan käyttää myös irtikytkentä- ja päällekytkentä toimintojen määrittelyssä. [6.]

Paloryhmiä suunnittelussa on niiden oltava selkeitä ja helposti tulkittavissa olevia. Paloryhmät merkitään aina paikantamiskaavioihin, jolloin palokunnan on helppo paikantaa hälytyksen tehnyt laite ja selvittää reitti laitteelle. Paikantamiskaaviolle tulee varata "PAIKANTAMISKAAVIO"-tekstillä varustettu kaaviokotelo, johon keskuksen kaikki dokumentit ja paikantamiskaavio mahtuvat. [6.]

Taulukko 1. Paloryhmän suurin pinta-ala suhteutettuna huoneistojen lukumäärään.

Huonetilojen lukumäärä	Paloryhmän suurin pinta-ala m ²
1	1600
3	1200
5	1000
10	650
15	500
20	400

3.7 Paloilmaisimet

Paloilmaisimien valvoo jatkuvasti tai lyhyin aikaväleihin tulipalosta sopivia fysikaalisia tai kemiallisia ilmiöitä. Tila, jolla paloilmaisimien varustetaan, tulee huomioida tilan käyttötarkoitus. Lisäksi on huomioitava tekijät, mitkä heikentäisivät ilmaisimen toimintavarmuutta sekä mitä mahdollisia syttymisaineita tilassa on. Sähköverkkoon kytkettävät paloilmaisimet ovat pakollisia seuraavissa tiloissa:

- asuin ja vapaa-ajanasunnot
- majoitustilat alle 50 ihmiselle
- päivähoitotilat, alle 25 henkilöä
- kaupalliset tilat, alle 25 yöpymispaikkaa
- luokka P2-rakennukset, 3-4 liiketilaa. [9.]

3.7.1 Savuilmaisimet

Savuilmaisimen toiminta perustuu palamisessa vapautuvien savuhiukkasten tunnistamiseen. Savun tunnistamiseksi käytetään kahta eri ilmaisinta tyyppiä, ioni- ja optista ilmaisinta.

Ioni-ilmaisinta muodostuu kahdesta ionisaatiokammioista eli ulko- ja sisäkammioista. Ulkokammioon savu pääsee tunkeutumaan helposti. Sisäkammio on sen sijaan miltei eristetty ilmasta. Käyttämällä kahta ionisaatiokammioita ilmaisinta pysyy aina tasapainossa, vaikka ilmanpaine tai ilmankosteus muuttuisi. Molemmissa kammioiden oleva ilma ionisoidaan radioaktiivisen aineen avulla. [6.]

3.7.2 Lämpöilmaisimet

Lämpöilmaisimen toiminta perustuu ilman lämpötilan muutokseen normaalista tilasta. Differentiaalimaksimaali-ilmaisinta mittaa lämpötilan nousunopeutta ja soveltuu hyvin ympäristöön, jossa lämpötilat ovat alhaisia ja normaali lämpötila nousee vain vähän. Maksimaali-ilmaisinta on toinen lämpöilmaisimen tyyppi. M-ilmaisimen käyttötarkoitus perustuu sille asetetun lämpötila raja-arvon ylittämiseen. M-ilmaisimet soveltuvat nopeasti vaihteleviin lämpötiloihin lyhyellä aikavälillä. Lämpötilailmaisimet ovat luotettavampia kuin savuilmaisimet ja kestävät enemmän epäsuotuisia ympäristöolosuhteita, mutta käyttötilat ovat rajoitetumpia. [6.]

3.7.3 Erikoisilmaisimet

Liekki-ilmaisinta käyttää infrapuna-anturia ja soveltuu yksinkertaisiin sovelluksiin savuilmaisimien kanssa. Liekki-ilmaisinta käytetään tiloissa, joissa on herkästi syttyviä neste- ja kaasupaloja, joihin ei liity savun muodostusta. [6.]

Linja-ilmaisimet toimivat vaimenemisperiaatteen mukaisesti. Toimintaperiaatteena on, että linjailmaisimen lähetin, lähettää infrapunasihtäimellä vastaanottajalle, sihtäimen vaimennuksen raja-arvon ylittyessä ilmoitin antaa hälytyksen. Linjailmaisimen käyttö soveltuu suuriin liiketiloihin tai rakennuksissa, jossa on huomattavan suuria huonekorkeuksia. Linjailmaisimen suunnittelussa on otettava huomioon ympäristöstä tuleva valo ja rakenteiden esteettömyys. Vikahälytykset eliminoidaan tehokkaasti lisänä olevalla etäisyyden mittauksella, joka tunnistaa vieraat esineet valonsäteessä. [6.]

Kanavairmaisimia käytetään havaitsemaan savukaasut ilmanvaihtokanavissa. Savun havaitseminen toimii ilmavirtauksissa 1 m/s aina 20 m: iin/s asti. Kanavairmaisoin on passiivinen näytteenottojärjestelmä. [6.]

Yhdistelmäilmaisoin (kuva 6) on kahden tai useamman eri ilmaisintyyppin yhdistelmä, jolloin tulipalon havainnointi tapahtuu useamman ominaisuuden perustella. Monikriteeri-ilmaisoin on varustettu mikroprosessorilla. Ilmaisoin vertaa mittaustuloksia siihen tallennettuihin palo malleihin, jotka on asennettu sijainti olosuhteiden mukaan. Täten pystytään paremmin erottamaan todelliset ja virheelliset ilmoitukset toisistaan.



Kuva 6. Siemensin langaton monikriteeri-ilmaisoin [4.]

3.8 Paloilmoituspainike

Paloilmoituspainike (kuva 7) on laite, jonka avulla voidaan käsin laukaista palohälytys suoraan hälytyskeskukseen. Henkilöturvallisuutta parantaessa on tarkoituksena käyttää paloilmoituspainikkeita ja saada nopea ilmoitus alkavasta tulipalosta.

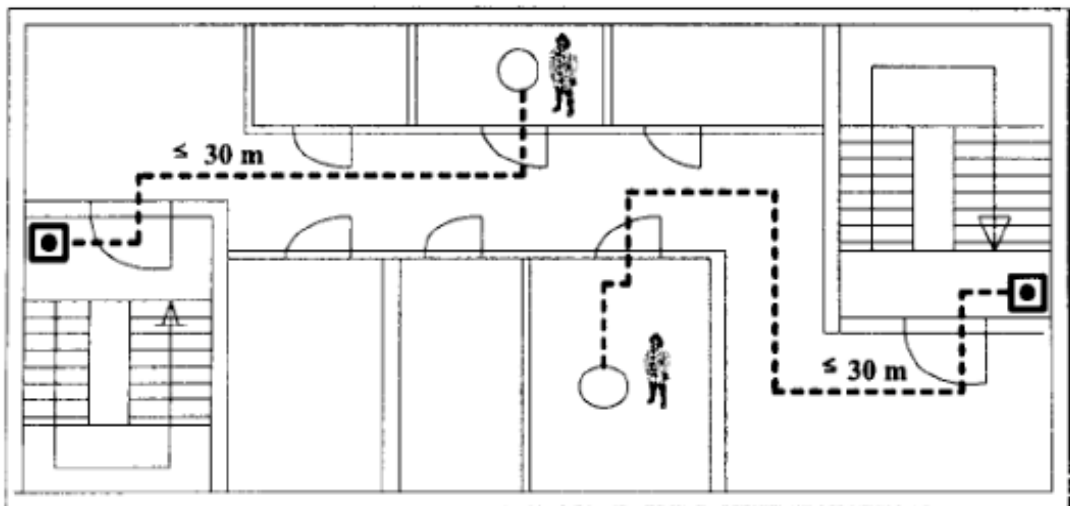


Kuva 7. Paloilmoituspainike [6.]

Paloilmoituspainikkeet sijoitetaan 1,0– 1,7 metrin korkeudelle lattiasta. Paloilmoituspainikkeet ovat helposti havaittavissa ja kulku niiden luokse on oltava esteetön. Paloilmoituspainikkeita käytetään myös paloilmottimen toimintakunnon testaukseen. [6.]

Paloilmoituspainikkeita sijoitetaan enintään 30 metrin etäisyydellä rakennuksen kulkureiteistä (kuva 8) sekä myös jokaisen ulos johtavan reitin varrelle. Mikäli on mahdollista, tulee palopainikkeet sijoittaa keskitetysti muiden paloturvallisuuteen liittyvien laitteiden kanssa.

Palopainikkeita sijoitetaan myös muiden paloturvallisuuteen liittyvien laitteiden läheisyyteen, kuten paloilmottimuskeskuksen ja savunpoistokeskuksen [6.]



Kuva 8. Paloilmoituspainikkeiden sijoitus kulkureiteillä [6.]

4 Käyttökohteet

Tyypillisiä käyttökohteita langattomille paloilmaisimille on lueteltu seuraavassa:

Historiallisesti arvokkaat rakennukset:

- museot
- kirkot
- kirjastot.

Tilat, joissa sallitaan lyhyet käyttökatkokset kaapelointia varten:

- hotellihuoneet
- kokoussalit
- johtoryhmien käyttämät tilat.

Laajennukset olemassa oleviin järjestelmiin:

- teollisuuden tilat, joiden käyttötarkoitus muuttuu
- toimistorakennukset, joissa huonetilat muuttuvat. [4.]

4.1 Ilmaisimen valinta

Paloilmaisimina käytetään pääasiallisesti savuilmaisimia. Henkilöturvallisuuden perusteella savuilmaisimilla saavutetaan riittävän nopea ja tarkka ilmoitus alkavasta tulipalosta. Tilaan tulevan paloilmaisimen valinta tehdään kohteen ympäristöolosuhteiden ja käyttötarkoituksen perusteella.

Mikään yksittäinen ilmaisintyyppi ei sovellu kaikkiin tiloihin. Ilmaisintyyppin valinnassa tulee ottaa huomioon laitetoimittajat ja laitevalmistajan suositukset ja ohjeet oikean ilmaisimen ja ilmaisintekniikan valitsemiseksi. Asetettaville ilmaisimille tulee asettaa käyttöpaikkaan sopivat toimintaparametrit laitetoimittajan ohjeiden, käyttöpaikan olosuhteiden ja vastaavista käyttöpaikoista saatujen kokemusten perusteella. [6.]

Mikäli tulipalon havaitsemiseksi ei saada tarpeeksi luotettavuutta yhden tyyppisellä ilmaisimella, on käytettävä erityyppisten ilmaisimien yhdistelmiä. Savuilmaisimet soveltuvat

kaikkiin tiloihin, joissa normaalissa ympäristöolosuhteessa savua ei synny. DM- ja M-ilmaisimet soveltuvat tiloihin, joissa palokaasuja esiintyy tavallisessa käytössä, kuten autotalli ja keittiö. [6.]

4.2 Kaapeloitu paloilmoitin

Kaapeloidussa paloilmoitinjärjestelmässä järjestelmät ryhmitellään niissä käytetyn tekniikan mukaan. Näitä tekniikoita ovat konventionaaliset, osoitteelliset ja osoitteellinen älykäs järjestelmä. Yleisin käytössä oleva järjestelmä on osoitteellinen, mutta vanhoissa kohteissa on käytössä vielä konventionaalinen eli perinteinen järjestelmä.

Konventionaalisisessa paloilmoitinjärjestelmässä paloilmoitus tapahtuu ilmaisimesta kosketintietona paloilmoittimeen. Järjestelmässä silmukkaviat, -katkot, mahdolliset oikosulut ja paloilmoitukset tulevat aina paloryhmän tasolla. Konventionaalisisessa järjestelmässä on huomioitava aina erotyksikkö jokaisen paloryhmien välille. Perinteisessä järjestelmässä kaapeloidaan jokaiselle paloryhmälle oma silmukka. [8.]

Osoitteellisessa järjestelmässä kaikki silmukkakomponentit on varustettu osoitepiirillä tai erillisellä osoitekortilla. Paloilmoitinkeskus käy silmukan kaikki osoitteet läpi ja tarkistaa laitteiden tilan. Jos ilmaisimen tila poikkeaa normaalista, paloilmoitinkeskus antaa ilmoituksen käyttölaitteelle. Osoitteellisessa järjestelmässä saadaan kaikki tapahtumat tietokantaan, jolla saadaan palon kehittymisestä tarkempaa tietoa. Osoitteellisessa järjestelmässä silmukkarakenne voi vaihdella, mutta yleisin silmukkarakenne on suljettu silmukka. [8.]

Osoitteellinen älykäs järjestelmä sisältää mikroprosessoripohjaisia ilmaisimia ja valmistajakohtaisia ohjelmistoja. Älykäs järjestelmä mahdollistaa monipuoliset säätö- ja asetelmahdollisuudet. Älykkäällä järjestelmällä pyritään saamaan mahdollisimman nopea vasteaika palotilanteessa ja vähentämään virheelliset ilmoitukset. Älykkään järjestelmän kaapelointi on sama kuin osoitteellisessa, mutta mikroprosessorilla varustettu ilmaisim antaa paljon erilaista tietoa ilmaisimen toiminnasta. [8.]

4.3 Langaton palo ilmoitin

Langattomia palo ilmoitaimia voidaan käyttää kohteissa, jossa kaapelin käyttöä rajoittavat rakenteelliset, esteettiset tai arkkitehtuuriset syyt. Näin näkyvät kaapelivedot ja rakenteiden rikkominen voidaan välttää. Ilmoitimet ovat helposti uudelleensijoitettavissa tilojen muutoksen yhteydessä. Lisäksi ilmoitimien asennus voidaan tehdä ilman suurempaa häiriötä tilan normaaliin käyttöön.

Langaton palo ilmoitin toimii SRD -taajuusalueella, jossa suurin toimintavarmuus on mahdollista, ja sen jatkuvasti muuttuva solmuverkko osaltaan mahdollistaa häiriöttömän toiminnan. Suoraa yhteyttä vastaanottimena toimivalle radioportille ei tarvita, vaan ilmoitimet pystyvät muodostamaan yhteyden toistensa kautta radioportille.

5 Suunnittelu

5.1 Yleistä

Paloilmoitusjärjestelmän laitteiston suunnittelu ja käyttöönotto on tehtävä niin, että sen komponentit ovat yhteensopivia keskenään, ja järjestelmään kytkettävien laitteiden on oltava yhteensopivia standardin EN 54-13 ja langattomien ilmaisimien standardin EN 54-25 mukaisesti. Jos yhteensopivuudessa ilmenee ongelmia, on asennustodistukseen kirjattava rajoitukset. Hankesuunnitelman on pidettävä sisällään toteutuspyytäkirjassa mainitut määrittelyt, jotka ovat lähtökohtana paloilmoittimen toteutukselle. [6.]

5.2 Valvonnan laajuus

Kun paloilmoitin on pelastusviranomaisen vaatimuksena tai rakennusluvan ehtona, kohde varustetaan paloilmoittimilla siinä laajuudessa kuin vaatimukset edellyttävät. Toteutuspyytäkirjassa (liite 1) määritellään valvonnan laajuus, kun paloilmoittimet liitetään hätäkeskukseen. Mikäli kohdekohtaisessa toteutuspyytäkirjassa ei ole vaativammin tai samantasoisena toisin määritelty, sovelletaan rakennusluvan ehtojen periaatteita.

Valvonnan laajuutta arvioitaessa tarkastellaan seuraavia seikkoja

- tulipalon seuraukset; todennäköiset kuolonuhrit, loukkaantumiset, omaisuusvahingot, keskeytysvahingot ja ympäristövahingot
- tulipalon syttymisen todennäköisyys
- tulipalon leviäminen syttymispaikalla ja sen ulkopuolelle
- muiden palontorjunta keinojen käyttömahdollisuus. [6.]

5.2.1 Ilmaisimella varustettavat tilat

Kaikki tilat, jotka kuuluvat palo-osastoon ovat varustettava paloilmaisimilla. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi seuraavat:

- välitaso, jonka pinta-ala lämpöilmaisimilla ylittää viiden m²:n ja yhdistelmä- ja savuilmaisimilla 10 m²:n
- välitilat, joissa on palokuormaa

- rakennuksesta enintään neljän metrin etäisyydellä sijaitseva katettu terrassi, jätehuoltotila tai autokatos
- lasitettu tai palokuormaa sisältävä parveke
- poikkileikkaukseltaan yli puolen m²:n palokuormaa sisältävä kuilu tai kanaava
- tekniset tilat, kuten sähkökeskuskomero
- pukeutumistila
- osastoitu poistumistie
- väestönsuojatilat. [6.]

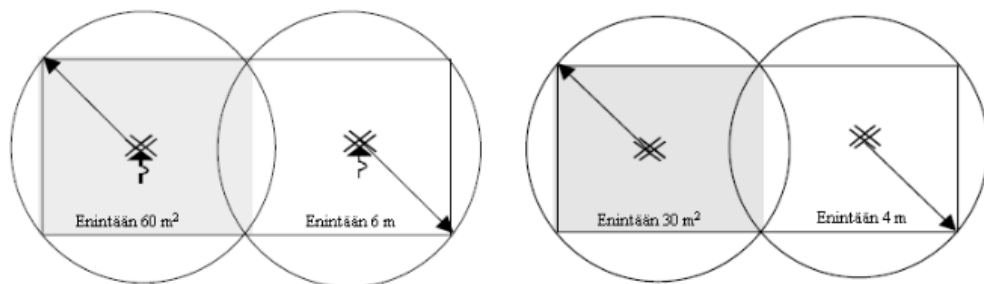
5.2.2 Ilmaisimen valvonta-alueet (kuva 9)

Paloilmaisimet sijoitetaan, että valvottu alue on enintään

- lämpöilmaisimella 30 m²
- savuilmaisimella 60 m²
- yhdistelmäilmaisimella 60 m².

vaakatasossa mitattuna, etäisyys ilmaisimesta katon alapuolisiin osiin on enintään:

- yhdistelmäilmaisimella 6 m
- savuilmaisimella 6 m
- lämpöilmaisimella 4 m.



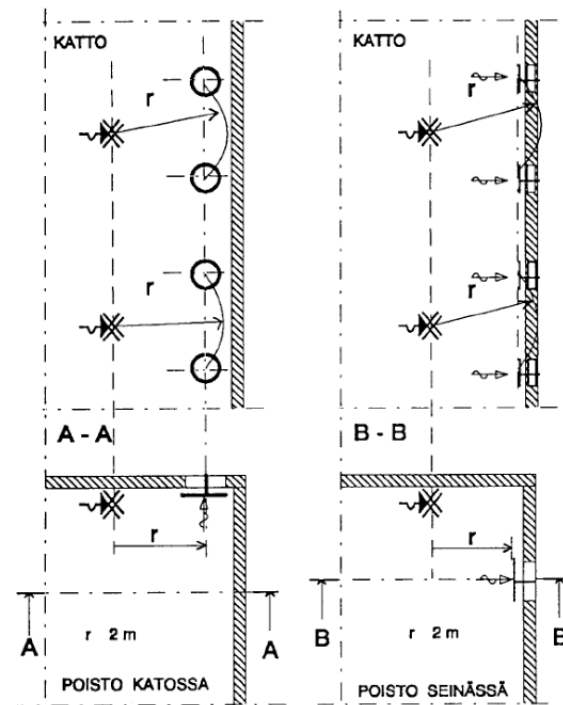
Kuva 9. Ilmaisimien valvonta-alueet [6.]

5.3 Etäisyys esteistä

Ilmaisimen ympärillä tulee olla tyhjää tilaa puolimetriä niin vaaka- kuin pystysuunnassa. Jos tila on pinta-alaltaan alle neljä m² tai yhtä metriä kapeampi, tulee ilmaisin sijoittaa mahdollisimman vapaaseen ja väljään paikkaan. Jos katossa on kiinnitettyjä esteitä, tulee esteiden ja paloilmaisimen etäisyys olla vähintään 0,2 metriä. Alapuolinen osa ei katkaise ilmaisimen valvontaetäisyyttä, jos katon ja sen alapuolisten osien välissä on 0,2 metriä vapaata ilmatilaa. [6.]

5.3.1 Koneellinen ilmanvaihto

Paloilmoittimien suunnittelussa on tärkeä huomioida ilmanvaihtokoneiden (kuva 10) tulo- ja poistokanavat. Paloilmaisin asennetaan enintään kahden metrin etäisyydelle vaakatasossa mitattuna, koneellisen ilmanvaihdon poistoilma-aukosta. Jokaista poistoilma-aukkoa ei tarvitse ottaa huomiioon, jos ilmaisimen valvonta-alue on suurempi kuin valvottavan tilan pinta-ala. Ilmaisinta ei saa sijoittaa tuloilmakanavan virtauksen läheisyyteen, että se voimakkaasti vaikuttaisi ilmaisimen toimintaan. [6.]



Kuva 10. Ilmaisimen asennus koneellisen poistoilma-aukon läheisyyteen [6.]

5.3.2 Palkkikatto

Mikäli palkkien korkeus on yli 20 % tilan korkeudesta, on ilmaisimien sijoittelussa käsiteltävä jokaista palkkiväliä, kuin omana huoneena. Jos palkkien korkeus on vähemmän kuin 20 % tilan korkeuteen nähden, palkkikattoa ei tarvitse huomioida ilmaisimien sijoittelussa. Jos palkkiväli on yli yhden metrin, sijoitetaan ilmaisimet palkin alapintaan tai vastaavaan tasoon. [6.]

5.3.3 Välitaso, parvi, parveke ja ulkokatos

Tilat on suojattava paloilmaisimella, jos tilan mitat ovat seuraavat:

- Syvyys on vähintään 2 m.
- Korkeus vähintään 1,2 m.
- Pinta-ala yhdistelmäilmaisimilla ja savuilmaisimilla vähintään 10 m² tai lämpöilmaisimilla vähintään 5 m².
- Uloin ilmaisinerivi asennetaan enintään kahden metrin etäisyydelle vapaasta reunasta, ja ilmaisimien etäisyys saa olla yhdistelmä- ja savuilmaisimilla enintään kuusi metriä, lämpöilmaisimilla enintään neljä metriä. [6.]

5.3.4 Harja- ja pulpettikatto

Harja- ja pulpettikatossa ilmaisimen sijoittelussa noudatetaan seuraavaa:

- Ilmaisimet sijoitetaan tilan korkeimpaan kohtaan.
- Huonekorkeuden korkeimman ja matalimman kohdan ero on yhdistelmä- ja savuilmaisimia käytettäessä pienempi kuin 20 % ja lämpöilmaisimia käytettäessä pienempi kuin 10 %, käsitellään tilaa tasakattona.
- Jos katon kaltevuus on alle 45°, voidaan ilmaisimet asentaa kaltevaan pintaan.
- Jos katon kaltevuus on yli 45°, tulee ilmaisimet asentaa tukeen, jolloin ne saadaan normaaliin vaakasuoraan asentoon. [6.]

5.3.5 Alaslaskettu katto ja välitila

Alaslasketussa katossa ilmaisimet sijoitetaan katon alapintaan normaalin valvonta-alueiden mukaisesti. Jos 50 % tai enemmän alaslasketusta katosta on auki, ilmaisimet sijoitetaan syntyneen välitilan katon yläpintaan.

Välitilassa, joka varustetaan ilmaisimin, on otettava huomioon seuraavat kohdat:

- Huoltoluukkujen asentaminen niin, että ne ovat helposti avattavissa.
- Ilmaisimien paikan merkitseminen rinnakkaismerkkivalolla, että ilmaisimien on helposti havaittavissa.
- Ilmastoinnin vaikutus. [8.]

Kun välitilat ja tyhjät tilat ovat alle:

- 0,80 m korkeita
- 10 m:n pituisia
- 10 m:n levyisiä
- Rakenteita lukuun ottamatta, kun palokuorma on alle 25 MJ verrattuna yhden m²:n alueeseen, voidaan ilmaisimet jättää pois. [6.]

5.4 Ilmaisimilla suojaamattomat tilat

Valvottuun palo-osastoon kuuluvat tilat, joihin ei tarvitse asentaa paloilmalaisimia:

- Komero, jonka lattiapinta-ala on alle puoli neliometriä.
- Sauna ja peseytymishuone.
- Kaapelikuilut ja -kanaalit, joiden poikkileikkauspinta-ala on alle kahden neliömetrin ja joihin ei ole kulkumahdollisuutta.
- Suljettu kylmiö tai pakastehuone, jossa ei työskennellä.
- Rakennuksen käyttämätön ullakkotila, jossa ei rakenteita lukuun ottamatta ole muuta palokuormaa.
- Sisääntulokatos.
- Lattiapinta-alaltaan enintään 4 m² oleva kylpy-, peseytymis- ja WC-tila tai vastaava alue, jossa ei ole palokuormaa. [6.]

Valvomatta jätettäviä palo-osastoja ovat

- osastoidut hissikuilut
- osastoitu, käyttämätön ullakko tai kellari.

Palo-osastoja voidaan jättää varustamatta paloilmalaisimilla, jos palo-osasto on varustettu automaattisella sammutuslaitteistolla ja jos toteutuspyytäkirjassa ei ole toisin määritelty. [6.]

5.5 Erheelliset ilmoitukset ja likaantuminen

Paloilmoittimien asennusliikkeen on ennen lopullista suunnitelmaa ja järjestelmän asennusta tarkistettava kohteessa paloilmaisimien asennuspaikat, soveltuvat ilmaisintyypit ja huomioitava rakennusaikana tila- ja olosuhteissa tapahtuneet muutokset. Ympäristöolosuhteiden mahdollisesti aiheuttamat erheelliset ilmoitukset, kuten ruuanlaitto, vesihöyry, pakokaasut ja koneellisen ilmanvaihdon ilmavirtaukset. Ympäristöolosuhteiden vaikuttavat tekijät ovat estettävissä oikealla suunnittelulla, asennuksella sekä järjestelmän ja ilmaisintyyppien valinnalla. [6.]

Tärkeää on myös huoltaa ilmaisimia laitetoimittajan huolto-ohjeen mukaisesti. Huoltovälien kanssa täytyy olla tarkka, sillä se vaihtelee kohteiden sekä valittujen ilmaisimientyyppien mukaan. Kaikki huoltomenettelyt on kirjattava kunnossapito-ohjelmaan. [6.]

6 Asennus ja hankintakustannukset

6.1 Esimerkkikohte

Esimerkkikohteena toimii vuonna 1902 valmistunut rakennus. Rakennukselle tehdään peruskorjaus ja olettamuksena on, että rakennus toimii vielä yli 10 vuotta. Historiallisen arvon takia on otettava huomioon, että kohteen rakenteellisia ominaisuuksia ei lähdetä muuttamaan. Kohteessa on kellari, joka toimii rakennuksen keskustilana. Kellarissa sijaitsee myös paloilmotinkeskus. Rakennuksen ensimmäinen ja toinen kerros toimivat koulutus- ja majoitustiloina.

Rakennus toimii monitoimitalona, jossa on oma keittiö, jonka paloilmotintimien suunnittelussa tulee ottaa huomioon laitteiden sijainti ja tyyppi. Rakennuksessa on lisäksi liikuntasali, työhuoneistoja ja makuutiloja, joissa pitää ottaa huomioon koneellinen ilmanvaihto.

Rakennuksen ensimmäisen kerroksen väliseinät ovat massiivimuuratut ja ne ovat pääosin kantavia rakenteita. Tämä pitää ottaa huomioon langattoman paloilmotinjärjestelmän suunnittelussa, solmuverkon rakenteen toimivuuden kannalta.

Liitteessä 2 on esimerkkikohteen tasopiirustukset, pohjakerros, ensimmäinen kerros ja toinen kerros.

6.2 Laskelman analysointi

Kustannuslaskennan tarkoituksena on laskea arvio projektiin kuuluviin menoihin. Kustannusarviot kaapeloidusta paloilmotinjärjestelmästä (taulukko 2) ja langattomasta paloilmotinjärjestelmästä (taulukko 3) ovat tehty esimerkkikohteen pohjalta.

Kaapeloidun paloilmotinjärjestelmän kustannukset ovat pienemmät kuin langattoman järjestelmän. Pääosan langattoman järjestelmän kustannuksista muodostaa hankittavat laitteet. Langattoman järjestelmän asennus ja kaapelointi kustannukset ovat taas pienemmät kuin kaapeloidun johtuen niiden helposta asennustavasta.

Kaapeloidun paloilmoitusjärjestelmän silmukointi on huomattavasti kalliimpaa kuin langattoman. Tämä johtuu siitä, että langaton järjestelmä tarvitsee vain radioporteille tulevan silmukkakaapelin, kun taas kaapeloiduissa ilmaisimissa, silmukointi tapahtuu jokaiselle paloilmaisimelle. Ottaen kaikki kustannukset huomioon langaton paloilmoitinjärjestelmä on tässä esimerkikohteessa noin 20 % kalliimpi kuin kaapeloitu järjestelmä.

Taulukko 2. Kustannusarvio kaapeloidusta paloilmoitinjärjestelmästä. [13.]

Esimerkkikohte	12/11/2018	Bruttoala laajennusosa, brm2	1200	
SÄHKÖTEKNISET TYÖT	MÄÄRÄ	HINTA	YHTEENSÄ	%-KOK.HINNASTA
SÄHKÖURAKKA				
Paloilmoitinliikkeen työt:				
projektinhallinta/kpl	96	40.00	3,840.00	13.4
Asennustyö/kpl	96	50.00	4,800.00	16.7
			0.00	0.0
Yhteensä			8,640.00	30.1
Kaapeloitu paloilmoitinjärjestelmä:	kpl/m	€/kpl	€	
Palovaroinjärjestelmä, ilmaisimet	88	105.00	9,240.00	32.1
Palopainike	8	70.00	560.00	1.9
Oikosulkuerotin	88	66.00	5,808.00	20.2
Palovaroinjärjestelmä, johtoverkko	1	2,500.00	2,500.00	8.7
Palovaroinjärjestelmä, keskus	1	2,000.00	2,000.00	7.0
Yhteensä			20,108.00	69.9
SÄHKÖURAKKA				
			€	€/brm2
Yhteensä ALV 0%			28,748.00	23.96
Veron osuus		Veron osuus	6,899.52	5.75
VEROLLINEN HINTA YHTEENSÄ		ALV 24%	35,647.52	29.71

*Projektin hallinta sisältää lakisääteisen suunnitelmien tarkastuksen, ohjelmointi- ja käyttöönotto sekä paikantamis-kaaviot.

Taulukko 3. Kustannusarvio langattomasta paloilmoitinjärjestelmästä. [12.]

Esimerkkikohte	12/11/2018	Bruttoala laajennusosa, brm2	1200	
SÄHKÖTEKNISET TYÖT	MÄÄRÄ	HINTA	YHTEENSÄ	%-KOK.HINNASTA
SÄHKÖURAKKA				
Paloilmoitinliikkeen työt:				
projektinhallinta/kpl	96	40.00	3,840.00	11.1
Asennustyö/kpl	96	25.00	2,400.00	6.9
Radioportin asennus/tarvittava kaapelointi	15	75.00	1,125.00	3.2
Yhteensä			7,365.00	21.3
Langaton paloilmoitinjärjestelmä:	kpl/m	€/kpl	€	
Langaton monikriteeri-ilmaisim	88	220.00	19,360.00	55.9
Radioportti	15	235.00	3,525.00	10.2
Langaton paloilmotuspainike	8	210.00	1,680.00	4.9
Palovaroinjärjestelmä, johtoverkko	1	700.00	700.00	2.0
Palovaroinjärjestelmä, keskus	1	2,000.00	2,000.00	5.8
Yhteensä			27,265.00	78.7
SÄHKÖURAKKA				
			€	€/brm2
Yhteensä ALV 0%			34,630.00	28.86
Veron osuus		Veron osuus	8,311.20	6.93
VEROLLINEN HINTA YHTEENSÄ		ALV 24%	42,941.20	35.78

*Projektin hallinta sisältää lakisääteisen suunnitelmien tarkastuksen, ohjelmointi- ja käyttöönotto sekä paikantamis-kaaviot.

7 Vertailu

7.1 Kaapeloitu paloilmoitinjärjestelmä

Yleisin käytössä oleva kaapeloitu paloilmoitinjärjestelmä on osoitteellinen järjestelmä. Osoitteellinen järjestelmä soveltuu lähes kaikkiin kohteisiin, mutta historiallisen arvon tai purkutyön uhalla kaapelointia on haastava tehdä.

Kaapeloidussa paloilmoitinjärjestelmässä sen käyttövarmuus on luotettavampi kuin langattomassa järjestelmässä. Vikavirtatilanteissa paloilmoittimissa on oma varasyöttö, joka pitää koko järjestelmän päällä vaaditun ajan, jos kiinteistön syöttö ei ole käytettävissä.

Esimerkkikohteessa paloilmoitinkeskus sijaitsee rakennuksen kellari kerroksessa. Hyödyntäen nousukuiluja saadaan silmukkakaapeli läpivietyä ylempiin kerroksiin. Peruskorjauksen aikana rakennuksen alakatot puretaan ja kaikki sähköjärjestelmät uusitaan, mikä mahdollistaa kustannustehokkaasti uuden silmukkakaapelin asennuksen.

Hyödyt:

- kokonaiskustannus matalampi kuin langattoman
- luotettavampi käyttövarmuus
- jatkuva virransyöttö laitteille.

Haitat:

- näkyvät kaapelit
- asennus hankalaa korkeisiin tiloihin
- arkkitehtuuriset syyt
- Ilmaisimien uudelleen sijoitus, tilamuutosten aikana.

7.2 Langaton paloilmoitinjärjestelmä

Langaton paloilmoitinjärjestelmä soveltuu esimerkkikohteeseen, kun sinne tehdään peruskorjaus. Peruskorjaukseen kuuluu myös paloilmoitinjärjestelmän uusiminen ja langattoman paloilmoitinjärjestelmän etuna on, ettei silmukkakaapelia tarvitse asentaa jokaista asennettavaa paloilmoitinta varten.

Silmukkakaapelia asennettaessa tulee huomioida paloilmaisimien määrä radioporttien suhteen. Suotuisaa on, että yhden radioportin kuuluvuusalueelle asennetaan maksimissaan 10 paloilmaisinta. Ilmaisimet kommunikoivat toistensa kautta radioportille ja jokaisella pisteellä pitää olla kaksi toisiaan varmentavaa yhteyttä radioportille.

Ilmaisimien etäisyys radioportista on RSD-kaistalla noin 180 metriä, joka toteutuu avoimissa tiloissa. Esimerkkikohteeseen on vanha ja rakenteissa on käytetty paljon puuta, betonia ja tiiltä. Paloilmaisimien ja radioporttien välistä etäisyyttä laskiessa pitää huomioida rakenteiden määrä ja laatu, radiosignaalin vaimenemisen takia.

Hyödyt:

- Yhtä luotettava kuin kaapeloitu järjestelmä, testattu EN54-standardin mukaan.
- Multianturi tekniikka minimoi virheilmoitukset.
- Ei näkyviä kaapeleita.
- Helppo asennus korkeisiin tiloihin.
- Paloilmaisimien paikkaa on helppo muuttaa, jos rakennuksen tilantarve muuttuu.
- Säästää rahaa asennustyössä.
- Voi käyttää väliaikaisesti mm. saneeraus kohteet tai työmaa.
- Voi käyttää myös olemassa olevan järjestelmän kanssa.

Haitat:

- Langattoman järjestelmän laitteisto on kalliimpi kuin kaapeloidun.
- Käyttää paristoja, jotka pitää tarkistaa ja huoltaa säännöllisesti.
- Ei sovellu tiloihin, jossa radiosignaalin vaimennus on voimakasta. [11.]

8 Johtopäätökset

Insinööriyön tarkoituksena oli tutustua ja kerätä tietoa paloilmoitinjärjestelmästä, langattomien paloilmalaitteiden käytettävyydestä ja vertailla järjestelmien kustannuksia esimerkiksi kirkkoissa.

Keskeisin tavoite insinööriyössä oli tutustua langattoman paloilmalaitteen käytettävyyteen. Lopputuloksena esimerkiksi kirkon perusteella, langattomien paloilmalaitteiden käytettävyys on helppoa, mutta se tuo myös omia haasteita kokonaisvaltaisen langattoman järjestelmän toteutukselle.

Loppupäätelmänä, langattomien ilmalaitteiden käytettävyys soveltuisi mainiosti jo valmiina olevan kaapeloidun järjestelmän tueksi, mahdollisille rakennuksen laajennuksille tai jos rakennuksen tilat ovat korkeita ja vaikeasti kaapeloitavissa. Kustannuslaskelmat ja vertailu kaapeloitujen - ja langattomien paloilmalaitteiden välillä sisällytettiin työhön, jotta saataisiin myös käytännön pohjaa insinööriyöhön.

Insinööriyölle asetetut tavoitteet saavutettiin ja lisäksi tuotiin esille uutta tietoa liittyen langattomien paloilmalaitteiden käytettävyydestä niille soveltuviin käyttökohteisiin.

Markkinoille tulee jatkuvasti uusia kehittyneempiä paloilmoitinjärjestelmiä eri laitevalmistajilta, mikä tuo haasteita ja mahdollisuuksia paloilmalaitteiden suunnittelutyöhön. Tämän vuoksi tuo sisälsi tietoa, mikä tarkoituksena on auttaa havainnollistamaan asioita kuvien ja tekstin avulla.

Sain kaikki oleellimmat asiat tuotua työssäni esille koskien paloilmoitinjärjestelmää ja langattomien paloilmalaitteiden toimintaa, sekä sen käytettävyyttä. Toivon, että tästä insinööriyöstä on hyötyä suunnittelijoille sekä kaikille henkilöille, jotka työskentelevät langattomien paloilmalaitteiden parissa.

Lähteet

1. Pelastuslaki. 2011. 379/29.04.2011.
2. Häätäkeskuslaki. 2000. 157/01.01.2000
3. Jokinen, Sampo. 2013. SFS-EN 54 -Standardisarja ja rakennustuoteasetus. Verkkoaineisto. <https://www.rakentaja.fi/artikkelit/9818/valitse_oikeat_varoittimet.htm>. 10.12.2013. Luettu 3.7.2018.
4. SWING Langaton paloilmaisin. Verkkoaineisto. Siemens Oy. <http://www.siemens.fi/pool/products/industry/talotekniikka/paloturvallisuus/palonilmaisu/erikoisilmaisimet/langaton_jarjestelma/023_fdoot271_fdcw241_a6v10271323_b_fi.pdf>. 06.2013. Luettu 3.7.2018
5. SWING – edistyksellinen langaton paloilmaisin. Verkkoaineisto. Siemens Oy. http://www.siemens.fi/fi/infrastructure_and_cities/talotekniikka/uutiset/swing-langaton-paloilmaisin.htm. Luettu 3.7.2018.
6. ST-ohjeisto 1, Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009, Sähkötieto ry. Espoo
7. Rakennusten paloturvallisuus Määräykset ja ohjeet. 2011. Suomen rakentamismääräyskokoelma, E1. Helsinki, ympäristöministeriö.
8. ST-käsikirja 10 Paloilmoitinjärjestelmät 2004, Sähkötieto ry. Espoo
9. Oikean varoittimen valinta ja sijoittaminen. Verkkoaineisto. Rakentaja.fi. <https://www.rakentaja.fi/artikkelit/9818/valitse_oikeat_varoittimet.htm>. Päivitetty 23.11.2012. Luettu 9.8.2018
10. Liittymishakemus / -ilmoitus / muutosilmoitus. Verkkoaineisto. Häätäkeskuslaitos. <https://www.112.fi/download/56954_Hatakeskuslaitos_paloilmoitinlo-make_281114.pdf?e1c1cba23404d688> Luettu 16.10.2018
11. Wireless fire alarm systems. Verkkoaineisto. Surrey Fire&Safety Ltd <<https://surreyfire.co.uk/wireless-fire-alarm-systems/>> Luettu 16.10.2018
12. Lappalainen, Mika. 2018. Yksikön päällikkö, Siemens Oy, Espoo. Sähköposti 28.09.2018.
13. Sähköurakan yksikkökustannuksia 1/2018, sähköinfo Oy
14. Paloilmoitinlaitteet. Verkkoaineisto. Häätäkeskuslaitos <https://www.112.fi/hatanumero_112/ilmoitinlaitteet/paloilmoitinlaitteet>. Luettu 06.11.2018

15. Kohdekortti. Verkkoaineisto. Helsingin kaupunki <<https://www.hel.fi/static/pela/Lomakkeet/KOHDEKORTTI+jaettu.pdf>>. Luettu 06.11.2018
16. Yleisimmät heikkovirta kaapelit. Verkkoaineisto. <<https://slideplayer.fi/slide/1973632/>>. Luettu 08.11.2018

PALOILMOITTIMEN TOTEUTUSPÖYTÄKIRJA

1 PERUSMÄÄRITTELYT		
Pöytäkirjan numero/tunniste:		
(Numeron/tunnisteen määrittelee tämän toteutuspöytäkirjan laatija yrityskohtaisesti)		
1.1 Osapuolet		
Kohde	Nimi	Kohdenro
	Osoite	
Omistaja/ haltija	Nimi	
	Osoite	
	Yhteysthenkiö	Puhelin
Vakuutusyhtiö	Yritys	
	Osoite	
	Yhteysthenkiö	Puhelin
Arkkitehti	Nimi	
	Osoite	
	Yhteysthenkiö	Puhelin
Hankesuunnittelija (sähkösuunnittelija)	Yritys	
	Osoite	
	Vasuhenkilö	Puhelin
Sähköurakoitsija	Yritys	
	Osoite	
	Vasuhenkilö	Puhelin
Paloilmoittimen asennuksesta vastaava paloilmoitinliike	Yritys	
	Osoite	
	Vasuhenkilö	Puhelin
Paikallinen pelastusviran- omainen	Pelastusviranomaisen nimi	
	Osoite	
	Yhteysthenkiö	Puhelin
1.1.1 Lyhyt selvitys, mitä kiinteistöä tai sen osaa tämä toteutuspöytäkirja koskee		

1 PERUSMÄÄRITTELYT (jatkuu)											
1.2 Paloilmoittimen määräytyminen	<input type="checkbox"/> Rakennus-toimenpide lupa <input type="checkbox"/> henkilöturvallisuus <input type="checkbox"/> palo-osaston koko, kerosala <input type="checkbox"/> muu peruste <input type="checkbox"/> Pelastusviranomaisen vaatima <input type="checkbox"/> Omaehtoinen <input type="checkbox"/> Vanhan paloilmoittimen uusiminen <input type="checkbox"/> Vanha paloilmoitin on ollut rakennusluvan ehtona <input type="checkbox"/> Muu syy <input type="checkbox"/> Pelastusviranomaisen lausunto liitteenä <input type="checkbox"/> Liitteenä rakennuslupa										
1.3 Valvonnan laajuus	<input type="checkbox"/> Koko kiinteistö <input type="text"/> m ² <input type="text"/> kerrosta <input type="checkbox"/> Palo-osastot käytettävöittäin <input type="text"/> m ² <input type="text"/> kerrosta <input type="checkbox"/> Sammutuslaitteistolla varustettu alue <input type="checkbox"/> Sprinklatulta alueelta <input type="checkbox"/> Kohdevalvonta <input type="checkbox"/> Ulkotilat Lisätietoja <input type="text"/>										
1.4 Tarkastusluokka	<input type="checkbox"/> A Henkilöturvallisuuskohteet sekä kohteet, joihin liittyy huomattava tai suuri palovaara <input type="checkbox"/> B Muut kohteet <input type="checkbox"/> C Poikkeustapaukset										
1.5 Seuranta-aika	Seuranta-ajan tarkoitus on varmentaa, että paloilmoitin toimii niissä todellisissa olosuhteissa, jotka muodostuvat käyttäjän muutettua kiinteistöön ja aloitettua siellä varsinaisen toimintansa. Seuranta-aikana ilmenevät muutostoimenpiteet ja kustannukset sopivat sopimusosapuolet keskenään. Seuranta-aika alkaa silloin, kun paloilmoitin on hyväksytystä vastaanotettu. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Ajanjakso</th> <th>Perustelu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2 viikkoa</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1 kuukausi</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2 kuukautta</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> kuukautta</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>	Ajanjakso	Perustelu	<input type="checkbox"/> 2 viikkoa	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> 1 kuukausi	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> 2 kuukautta	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> kuukautta	<input type="text"/>
Ajanjakso	Perustelu										
<input type="checkbox"/> 2 viikkoa	<input type="text"/>										
<input type="checkbox"/> 1 kuukausi	<input type="text"/>										
<input type="checkbox"/> 2 kuukautta	<input type="text"/>										
<input type="checkbox"/> kuukautta	<input type="text"/>										
1.6 Kohteen palo-ilmoittimen liittäminen hätäkeskukseen	<input type="checkbox"/> Paloilmoitin <input type="checkbox"/> Paloilmoitin ja sammutuslaitteisto <input type="checkbox"/> Muu <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Liitetään hätäkeskukseen <input type="checkbox"/> Liitetään muuhun hyväksytyyn paikkaan <input type="text"/> Kohde on <input type="checkbox"/> Uusi <input type="checkbox"/> Vanha										

2 OPERATIIVISET MÄÄRITTELYT	
2.1 Ilmoituksen ilmaisutapa	<input type="checkbox"/> Osoitteellinen <input type="checkbox"/> osoitekohtaiset huone- tai tilatiedot <input type="checkbox"/> Paloryhmällä (perinteinen) <input type="checkbox"/> Muu Selvitys <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
2.2 Ohjaukset	<input type="checkbox"/> Osastoivat ovet <input type="checkbox"/> Lukitus <input type="checkbox"/> Savunpoisto <input type="checkbox"/> Palopeli <input type="checkbox"/> Sammutuslaitteisto <input type="checkbox"/> Ilmastointi <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/> Miten ohjaukset palautetaan normaalin tilaan Selvitys <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
2.3 Irtykkyennät	<input type="checkbox"/> Ilmaisimien erillinen irtykkyentilaite(/laitteet) toimi seuraavilla alueilla: <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>
2.4 Hälyttimet	<input type="checkbox"/> Kiinteistö varustetaan sisähälyttimillä <input type="checkbox"/> Kiinteistö varustetaan ulkohälyttimillä <input type="checkbox"/> Hälyttimiä ei ryhmitellä Hälyttimet ryhmitellään seuraavasti <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div> <input type="checkbox"/> Ryhmitellyt hälyttimet saadaan kaikki hälyttämään
2.4.1 Täydentävät hälyttimet	<input type="checkbox"/> Kuulutusjärjestelmä <input type="checkbox"/> Kutsujärjestelmä <input type="checkbox"/> Viikkuja <input type="checkbox"/> TV-järjestelmä <input type="checkbox"/> Infotaulu <input type="checkbox"/> Ilmaisinkohtainen hälytin <input type="checkbox"/> Muu Selvitys <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
2.5 Käyttölaitteen sijainti	<input type="checkbox"/> Palokunnan käyttölaitteen sijainti <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 15px;"></div> <input type="checkbox"/> Avainsäiliö sijoitetaan sisäänkäynnin lähetyville <input type="checkbox"/> Sisäänkäynnin ulko-ovia ohjataan sähköisesti. Avainsäiliö sijoitetaan huulikaappiin <input type="checkbox"/> Muu kulkutapa <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 250px; height: 15px;"></div> Muiden käyttölaitteiden sijainti <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>

2.6 Paikantamis- kaavioiden toteutustapa	<input type="checkbox"/> Paloryhmillä <input type="checkbox"/> Osotteilla ja paloryhmillä <input type="checkbox"/> Paikantamiskaaviota tehdään _____ sarjaa, jotka sijoitetaan _____																						
2.7 Ilmoituksen jälleenanto hätä- keskuksen lisäksi	Hälytysten vastaanotto <input type="checkbox"/> Vartiointiliike <input type="checkbox"/> Kiinteistövalvomo <input type="checkbox"/> Matkapuhelin <input type="checkbox"/> Muu Hälytystyyppi <input type="checkbox"/> Palo <input type="checkbox"/> Vika <input type="checkbox"/> Ennakkovaroitukset <input type="checkbox"/> Huoltoilmoitukset Selvitys <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>																						
3 MUUT MÄÄRITTELYT																							
3.1 Tarkennuksia	Paloilmoitin toteutetaan <input type="checkbox"/> Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009 (2010) <input type="checkbox"/> Ohjeen _____ mukaisesti seuraavien tarkennuksin: Ilmais <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> Valvonnan laajuus <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> Muu <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>																						
3.2 Opastavat kilvet ja niiden lukumäärä	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"><input type="checkbox"/> Käyttölaiteelle</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;">kpl</td> <td style="width: 10%;">Tyyppi/koko</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Painikkeille</td> <td></td> <td>kpl</td> <td>Tyyppi/koko</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Hälyttimille</td> <td></td> <td>kpl</td> <td>Tyyppi/koko</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Käyttölaiteelle		kpl	Tyyppi/koko		<input type="checkbox"/> Painikkeille		kpl	Tyyppi/koko		<input type="checkbox"/> Hälyttimille		kpl	Tyyppi/koko		<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/> Käyttölaiteelle		kpl	Tyyppi/koko																				
<input type="checkbox"/> Painikkeille		kpl	Tyyppi/koko																				
<input type="checkbox"/> Hälyttimille		kpl	Tyyppi/koko																				
<input type="checkbox"/>																							
4 MÄÄRITTELYJEN (kohdat 1-3) VAHVISTAMINEN																							
Määrittelyjen laatijat	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Kohta</th> <th style="width: 45%;">Laatijan nimi</th> <th style="width: 30%;">Yritys/viranomainen</th> <th style="width: 20%;">Pvm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Kohta	Laatijan nimi	Yritys/viranomainen	Pvm	1				2				3							
Kohta	Laatijan nimi	Yritys/viranomainen	Pvm																				
1																							
2																							
3																							

5 JÄRJESTELMÄTASON MÄÄRITTELY JA JÄRJESTELMÄTIEDOT			
Kohde on	<input type="checkbox"/> Uudisrakennus <input type="checkbox"/> Saneerattu <input type="checkbox"/> Laajennettu		
5.1 Paloilmoittimen laitetiedot	Laitetoimittaja _____ Järjestelmän tyyppi <input type="checkbox"/> Paloryhmäläisä <input type="checkbox"/> Osoitteellinen <input type="checkbox"/> Analoginen Ilmoituskeskuksen tyyppi ja ohjelmistoversio _____ Erioinen käyttölaite <input type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Ei Tyyppi _____ Näyttölaitteita _____ kpl Tyyppi _____		
5.2 Järjestelmän koko	_____ kpl kytkettyä paloryhmää _____ kpl kytkettyä osoitteita _____ kpl alakeskuksia		
5.3 Liitetiedot	<input type="checkbox"/> Ilmaisienryhmittely <input type="checkbox"/> Hälyttimien ryhmittely <input type="checkbox"/> Ohjaukset <input type="checkbox"/> Näyttölaitteet <input type="checkbox"/> Ilmaisimien asetukset		
5.4 Ilmaisimet ja muut silmukkaan kytketyt laitteet			
Kpl	Laite	Tyyppi	Lisätietoja
	Savuilmaisin/Optinen O		
	Savuilmaisin/Ioni I		
	Lämpöilmaisin/Muutosnopeus DM		
	Lämpöilmaisin/Yläraja M		
	Lämpöilmaisin/Erotus D		
	Liekki-ilmaisim L*		
	Kanavailmaisim K*		
	Näytteenottoilmaisim N*		
	Yhdistelmäilmaisim (savu, lämpö)*		
	Linjailmaisim OL*		
	Muu ilmaisim		
	Palopainike		
	Palohälytin		
	Sovitinlaite		
	Oikosulkuerotin		
	Intiäytentälaite		
	Tarkkailutaulu		
	Rinnakkaislamppu		
	Infonäyttö		

Kpl	Laite	Tyyppi	Lisätietoja
	Sammutuslaitteisto		
	Muu laite		
	* = erikositmaisim		
5.4.1	Selvitys näytteenottoilmaisimen (N*) tarkoituksesta ja toiminnasta		
5.5	Ohjaus-		
toiminnot	Ilmoitinkeskukseen kytketyt ohjaukset		Kpl
5.6	Kaapelointi		
	Kaapelit	Tyyppi	Lisätietoja
	Runkokaapelit		
	Silmukkakaapelit		
	Hälytinkaapelit		
	Ohjauskaapelit		
	Sarjalikennekaapelit		
	Muut kaapelit		
	Potentiaalın tasaus/maadoitus		
5.7	Sähkösyötön		
kytkentäpiste	Pää- tai ryhmäkeskuksen sijainti		Ryhmännumero
5.8	Siirtoyhteyden		
tilaaminen	<input type="checkbox"/> Paloilmoittimen liittämisestä aluehälytys-/häätäkeskukseen on tehty sopimus		
	Liite		
	Paikka		Pvm
	<input type="checkbox"/> Paloilmoittimen siirtoyhteys on tilattu		
	Liite		
	Paikka		Pvm
	Yrityksen nimi		Yhteyshenkilö
	Osoite		

5.9 Ilmoituksen-siirtolaitteen toimittaja	Yritys	Kytöntäpvm
	Järjestelmä	
	Siirtolaitte/välikortti (tyyppi)	
5.10 Kohdekortti	<input type="checkbox"/> Kohdekortti on laaditu, pvm	
	Laatijayritys	
	<input type="checkbox"/> Kohdekortti on toimitettu, pvm	
	Kohdekortin toimitti	Kenelle toimitettu
5.11 Kunnossapito-ohjelma	<input type="checkbox"/> Kunnossapito-ohjelma on laaditu, pvm	
	Laatijayritys	Liite
6 KÄYTTÖNOTTO JA LUOVUTUS		
6.1 Paloilmittimen asennustodistus (liite)	Numerotunnus	
	Paloilmittimen asennustodistus liitteineen on pakollinen liite tälle toteutuspöytäkirjalle.	
6.2 Paloilmittimen varmennus-tarkastus	Tarkastuslaite	
	Osoite	
	<input type="checkbox"/> Paloilmoin on tarkastettu ja siitä on laaditu tarkastuspöytäkirja (liite)	
	Paloilmointitarkastaja	Puhelin
	Alekirjoitus	Aika ja paikka
	Nimen selvitys	
6.3 Paloilmittimen luovutus haltijalle/omistajalle	Luovutuskokouksen aika ja paikka	
	<input type="checkbox"/> Paloilmoin on luovutettu haltijalle/omistajalle (vrt. paloilmittimen asennustodistus) ja hyväksytysi vastaanotettu	
	Paloilmittimen asennuksesta vastaava vastuhenkilö	
	Alekirjoitus	
	Nimen selvitys	
	Haltija/omistaja	
Nimen selvitys		

