

# KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

## Paloilmoitinjärjestelmän suunnittelu ja toteutus

Jaakko Kettunen

Sähkötekniikan koulutusohjelman opinnäytetyö

Sähkövoimatekniikka

Insinööri(AMK)

KEMI 2012

## TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan ala	
Koulutusohjelma	Sähkötekniikka
Opinnäytetyön tekijä	Jaakko Kettunen
Opinnäytetyön nimi	Paloilmoitinjärjestelmän suunnittelu ja toteutus
Työn laji	Opinnäytetyö
päiväys	23.4.2012
sivumäärä	53 + 7 liitesivua
Opinnäytetyön ohjaaja	DI Jaakko Etto
Yritys	Oulun Sähkö- ja Teletekniikka Oy
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	Ins. Sami Alho

Työn lähtökohtana oli tutustua automaattisen paloilmoitinjärjestelmän suunnitteluun ja paloilmoitinprojektin läpi viemiseen käytännössä. Työn tavoitteena oli saada käsitys paloilmoitinprojektin kokonaisvaltaisesta toteutuksesta. Työ tehtiin Oulun Sähkö- ja Teletekniikka Oy:lle ja varsinainen järjestelmän suunnittelu ja toteutus tehtiin Kalajoella sijaitsevaan kaihdintehtaaseen, joka valmistaa ikkunakaihtimia sekä hyönteisristikoita.

Työ rajattiin siten, että siinä käsiteltiin Schneider Electric Finland Oy:n Esmi FX Net -paloilmoitinjärjestelmän laitteita, koska yrityksemme on Schneider Electric Finland Oy:n partneriyritys. Tämän vuoksi muiden laitevalmistajien järjestelmät jätettiin huomioimatta. Työssä käsitellään paloilmoitinprojektiin olennaisesti liittyviä asioita aina lainsäädännöstä laitteiston luovutukseen.

Työssä tehtiin paloilmoitinjärjestelmälle kattavat suunnitelmat, joiden mukaan järjestelmän asennustyöt voitiin toteuttaa. Työn suunnittelu aloitettiin jo syksyllä 2009, mutta järjestelmän asennuksen aikataulu venyi useiden eri tekijöiden vuoksi. Järjestelmän asennus aloitettiin vasta vuoden 2011 joulukuussa, jolloin tämän opinnäytetyön tekeminenkin pääsi kunnolla vauhtiin. Järjestelmän asennus saatiin tehtyä ilman suurempia vastoinkäymisiä, ja laitteisto saatiin otettua käyttöön onnistuneesti. Järjestelmälle saatiin tuotettua kattava loppudokumentaatio, eli järjestelmäkansio, kansiosta tulee olemaan hyötyä laitteiston elinkaaren aikana erilaisissa käyttö-, huolto- ja vikatilanteissa.

Asiasanat: paloilmolaitteistot, paloilmolaisimet, palohälyttimet.

## ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Electrical Engineering
Name	Jaakko Kettunen
Title	Automatic Fire Alarm System Project
Type of Study	Bachelor's Thesis
Date	23 April 2012
Pages	53 + 7 appendixes
Instructor	Jaakko Etto, MSc (Tech.)
Company	Oulun Sähkö- ja Teletekniikka Oy
Contact Person/Supervisor from Company	Sami Alho

The aim of this thesis was to study how to design and carry out an automatic fire alarm system in practice. The work was done in Oulun Sähkö- ja Teletekniikka Oy and the actual system design and implementation were done to a company located in Kalajoki. It manufactures window blinds and insect lattices.

The work was limited to Schneider Electric Finland Oy's ESMI FX NET fire alarm systems, because our company is Schneider Electric Finland Oy's business partner. Therefore, other equipment systems by other manufacturers were ignored. The work deals with issues essentially related to the automatic fire alarm project, from the law articles into the delivery of the equipment.

The work plans were started already in the autumn of 2009, but the system installation process was prolonged due to several factors. The system setup was not started until in December 2011, and this is when making of this thesis began properly. The system installations were done without any major setbacks, and the equipment was introduced successfully. A comprehensive final documentation was made to the system in the form of a folder, which will be useful during the lifetime of the equipment in various use, maintenance and failure situations.

Keywords: the fire alarm equipment, fire detectors, fire alarms.

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ .....	I
ABSTRACT .....	II
SISÄLLYSLUETTELO .....	III
1. JOHDANTO .....	1
2. PALOILMOITIN .....	2
2.1. Paloilmoitinta koskevat lait, asetukset ja määräykset: .....	2
2.1.1. Pelastuslaki .....	2
2.1.2. Laki pelastustoimen laitteista .....	3
2.2. Toteutuspöytäkirja .....	8
2.2.1. Toteutuspöytäkirjassa määriteltävät asiat .....	9
2.3. Suunnittelu .....	11
2.4. Automaattinen paloilmoitin .....	12
2.5. Paloilmaisimet .....	13
2.5.1. Savuilmaisimien .....	13
2.5.2. Lämpöilmaisimien .....	16
2.6. Ilmaisimien sijoittelu .....	17
3. ESMIN HISTORIAA .....	19
3.1. Komponenteista järjestelmiin ja palveluihin .....	19
3.2. Tuotantolaitoksesta asiantuntijaksi ja kehittäjäksi .....	19
3.3. Perheyrityksestä kansainvälisen konsernin osaksi .....	20
3.4. Schneider Electric Buildings Finland Oy ja Pelco Finland Oy yhdistyvät .....	21
3.5. Tutut tuotemerkit pysyvät .....	21
4. ESMI FX NET PALOILMOITIN .....	22
4.1. Paloilmoitinkeskus .....	22
4.2. Paloilmaisimet .....	23
4.3. Painikkeet .....	28
4.4. Hälyttimet .....	29
4.5. Oikosulkuerotin .....	30
5. PALOILMOITINPROJEKTI .....	31
5.1. CAD- Suunnittelu .....	31
5.1.1. Tasopiirustukset .....	31
5.1.2. Järjestelmäkaavio .....	31
5.1.3. Paloilmoittimen sähkötyöohje .....	32
5.1.4. Paikantamiskaaviot .....	32
5.2. Järjestelmän asennus .....	33
5.2.1. Ilmaisimien asennus .....	34
5.2.2. Ilmoitinkeskuksen sijoitus ja asennus .....	36
5.3. Käyttöönotto ja dokumentointi .....	37
5.4. Tarkastukset .....	38
6. HUOLTO JA KUNNOSSAPITO .....	40
6.1. Kunnossapito-ohjelma .....	40
6.1.1. Kunnossapito-ohjelman sisältö .....	40
6.1.2. Suositeltavat lisätoimenpiteet .....	41
6.2. Laitevalmistajan huolto-ohjeet .....	42

6.3. Vuosihuolto .....	43
7. JÄRJESTELMÄN TOTEUTUKSEN VALVONTA.....	45
8. JÄRJESTELMÄKANSIO .....	47
9. YHTEENVETO .....	48
10. LÄHDELUETTELO.....	51
11. LIITELUETTELO .....	53

# 1. JOHDANTO

SOLAR on korkealuokkaisten sälekaihtimien ja irtoristikoiden sekä Suomen kattavimman hyönteissuojavalikoiman laatumerkki. Solar Kaihdin Ky valmistaa SOLAR -tuotteet ikkunatehtaille, rakentajille ja remontoijille toimitiloissaan Kalajoella. Toimintansa turvaamiseksi mahdollisilta mittavilta palovahingoilta, yritys on päättänyt varustaa kiinteistönsä automaattisella paloilmoittimella.

Työ tehdään Oulun sähkö- ja teletekniikka Oy:lle, jossa olen työskennellyt kohta 10 vuotta. Varsinainen työn toteutus tehdään Solar Kaihdin Ky:n toimitiloihin Kalajoelle. Työn aiheena on paloilmoitinjärjestelmän suunnittelu ja toteutus. Työurallani olen päässyt tutustumaan erilaisiin paloilmoitinjärjestelmiin, ja näin ollen koin mieleiseksi tämän aiheen.

Työn tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa toimiva automaattinen paloilmoitinjärjestelmä, sekä tutustua paloilmoitinprojektin läpi viemiseen alusta loppuun saakka. Lisäksi järjestelmälle luodaan järjestelmäkansio, josta löytyy kaikki laitteistolle tärkeät dokumentit.

Kohteeseen on tarkoituksena toteuttaa automaattinen paloilmoitinjärjestelmä, joka tullaan liittämään hätäkeskukseen. Paloilmoitinjärjestelmälle laaditaan suunnitelmat. Laitteiston asennus ja käyttöönotto suoritetaan asiakkaan kiinteistöön, joka sijaitsee Kalajoella. Kiinteistöön kuuluu tuotanto-, varasto- ja toimistotiloja. Valvottavaa pinta-alaa kiinteistössä on n. 2200 m<sup>2</sup> ja kyseiset tilat tullaan varustamaan erilaisin ilmaisimin.

Työ rajattiin siten, että siinä perehdyttiin ainoastaan yhden laitetoimittajan järjestelmään. Työssä tutustuttiin kyseisen laitetoimittajan laitteisiin ja niiden asentamiseen, joita kohteessa käytettiin. Työssä käydään läpi paloilmoittimen suunnittelua, sekä järjestelmän asennusta ja huoltoon liittyviä asioita.

## **2. PALOILMOITIN**

Automaattisen paloilmoittimen suunnittelua, asennusta, käyttöä ja kunnossapitoa ohjaavat erilaiset lait, asetukset ja määräykset. Paloilmoittimen asennustoiminta on luvanvaraista. Asennustöitä voi suorittaa vain hyväksytyt paloilmoitinliikkeet.

### **2.1. Paloilmoitinta koskevat lait, asetukset ja määräykset:**

Automaattista paloilmoitinta koskevat seuraavat lait, asetukset ja määräykset:

- Pelastuslaki (379/2011, 12§)
- Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (787/2003)
- Häätäkeskuslaki (157/2000)
- Laki pelastustoimen laitteista (10/2007)
- Ympäristöministeriön julkaisu RakMK E1, E2 ja E4, Rakennusten paloturvallisuus
- KTMp 1193/1999 sähkölaitteistojen turvallisuudesta
- Tukes- ohje S10, Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit.

Lisäksi paloilmoittimen toteutuksessa noudatetaan laitteiden osalta eurooppalaisia EN 54 – standardeja. /3/

#### **2.1.1. Pelastuslaki**

##### **”12 § Laitteiden kunnossapito**

Seuraavat tässä laissa, tai muissa säädöksissä vaaditut, tai viranomaisten määräämät varusteet ja laitteet on pidettävä toimintakunnossa, sekä huollettava ja tarkastettava asianmukaisesti:

- 1) sammutus-, pelastus- ja torjuntakalusto
  
- 2) sammutus- ja pelastustyötä helpottavat laitteet

- 3) palonilmaisu-, hälytys- ja muut onnettomuuden vaaraa ilmaisevat laitteet
- 4) poistumisreittien opasteet ja valaistus
- 5) väestönsuojien varusteet ja laitteet.

Edellä 1 momentissa tarkoitetuista velvoitteista vastaa rakennuksen yleisten tilojen, ja koko rakennusta palvelevien järjestelyiden osalta rakennuksen omistaja, haltija ja toiminnanharjoittaja osaltaan, sekä huoneiston haltija hallinnassaan olevien tilojen osalta.

Sisäasiainministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä:

- 1) laitteiden toimintakunnossa pitämiseen liittyvistä teknisistä yksityiskohdista ja menettelytavoista, sekä kunnossapito-ohjelmasta
- 2) laitteista, joille on tehtävä käyttöönotto- tai määräaikaistarkastus, tai jotka on huollettava määrävällein
- 3) huollon ja tarkastuksen ajankohdasta ja määrävälisestä
- 4) toimenpiteiden kirjaamisesta.” /6/

### **2.1.2. Laki pelastustoimen laitteista**

#### **”1 § Lain tarkoitus**

Lain tarkoituksena on varmistaa, että pelastustoimen laitteet ovat turvallisia ja tarkoitukseensa sopivia, sekä että ne vaatimustenmukaisina voidaan esteettä luovuttaa markkinoille ja käyttöön.

Lain tarkoituksena on myös varmistaa, että pelastustoimen laitteiden oikealla asennuksella, huollolla ja tarkastuksella turvataan laitteiden tehokas, ja luotettava toiminta niiden käyttötarkoituksen mukaisesti.



## **2 § Soveltamisala**

Lakia sovelletaan pelastustoimen laitteisiin samoin kuin niiden valmistajiin, maahantuojiin ja myyjiin sekä muihin, jotka luovuttavat pelastustoimen laitteita Suomessa markkinoille tai käyttöön. Lakia sovelletaan myös palonilmais- ja sammutuslaitteistoja asentaviin ja huoltaviin liikkeisiin, käsisammuttimia huoltaviin ja tarkastaviin liikkeisiin, vaatimustenmukaisuuden arviointia suorittaviin arviointilaitoksiin sekä palonilmaisulaitteistojen ja automaattisten sammutuslaitteistojen tarkastuksia suorittaviin tarkastuslaitoksiin.

Lakia sovelletaan lisäksi pelastustoimen laitteiden vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa noudatettavaan menettelyyn ja laitteiden merkitsemiseen.

## **4 § Määritelmiä**

Tässä laissa tarkoitetaan:

1) pelastustoimen laitteilla:

a) rakennukseen asennettavia palonilmaisulaitteita, muun onnettomuuden vaaranilmaisulaitteita sekä hälyttämiseen ja varoittamiseen käytettäviä laitteita

b) rakennukseen kiinteästi asennettavia sammutus- ja savunpoistolaitteita

c) alkusammutusvälineitä, kuten käsisammuttimia ja sammutuspeitteitä

d) rakennusten poistumisreittien merkitsemiseen ja valaisemiseen käytettäviä tuotteita

e) tehdasvalmisteisia hormiin kiinteästi liitettäviä tulisijoja, kuten takkoja ja kiukaita, joissa on tarkoitettu käytettäväksi kiinteää polttoainetta

f) väestönsuojien rakentamisessa ja varustamisessa käytettäviä laitteita ja tuotteita

- 2) asennusliikkeellä palonilmaisu- ja sammutuslaitteistojen asennus- ja huoltotöitä tekeviä liikkeitä
- 3) käsisammutinliikkeellä käsisammuttimien huolto- ja tarkastustöitä tekeviä liikkeitä
- 4) arviointilaitoksella yhteisöä, laitosta tai muuta elintä, jonka tehtävänä on suorittaa säädetyissä tapauksissa vaatimustenmukaisuuden arviointipalveluja pelastustoimen laitteen vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi ennen sen markkinoille tai käyttöön saattamista
- 5) tarkastuslaitoksella yhteisöä, laitosta tai muuta elintä, joka suorittaa määrävälein palonilmaislaitteistojen ja automaattisten sammutuslaitteistojen tarkastuksia.

### **5 § Pelastustoimen laitteiden yleiset vaatimukset**

Pelastustoimen laitteiden tulee olla käyttötarkoitukseensa sopivia ja toimintavarmoja. Laitteiden tulee lisäksi olla ominaisuuksiltaan sellaisia, että niitä voidaan käyttää turvallisesti ja ilman vaaraa ihmisille, omaisuudelle tai ympäristölle.

Laite on varustettava tuotteen vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi tarpeellisilla merkinnöillä sekä, ellei se muuten ole ilmeistä, tunnistamismerkinnällä valmistajan tai markkinoille luovuttajan todentamiseksi.

Laitteen mukana tulee toimittaa sen asianmukaisessa asentamisessa, käytössä ja kunnossapidossa tarvittavat tiedot ja ohjeet. Käyttö-, huolto- ja asennusohjeissa tulee antaa riittävät tiedot laitteen ominaisuuksista, käyttötarkoituksesta ja turvallisesta käsittelytavasta.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkemmat säännökset pelastustoimen laitteille asetettavista vaatimuksista, laitteisiin tehtävistä merkinnöistä sekä laitteiden mukana toimitettavista tiedoista ja ohjeista.

## **6 § Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen**

Sen, joka saattaa markkinoille tai luovuttaa toiselle pelastustoimen laitteen, on varmistettava ja voitava luotettavasti osoittaa, että laitteet täyttävät niille säädetyt vaatimukset.

Pelastustoimen laitteen katsotaan olevan sitä koskevien vaatimusten mukainen, jos valmistaja on antanut vaatimustenmukaisuudesta asianmukaisen vakuutuksen ja tehnyt laitteeseen sitä koskevan merkinnän tai jos laitteen vaatimustenmukaisuus on osoitettu arviointilaitoksen suorittamassa varmentamismenettelyssä. Arviointilaitoksen käyttämisestä voidaan säätää laitteille asetettavien vaatimusten yhteydessä. Varmentamismenettelyn tulee sisältää ne tarpeelliset toimenpiteet, joilla laitteiden vaatimustenmukaisuus voidaan varmistaa. Vaatimustenmukaisuuteen kuuluu, mitä 5 §:ssä säädetään laitteiden yleisistä vaatimuksista. Valmistajan tulee säilyttää vaatimustenmukaisuuden osoittamista ja valvontaa varten asianomaiset tekniset ja muut asiakirjat.

Jos pelastustoimen laite kuuluu CE- merkinnän kiinnittämistä edellyttävien säädösten soveltamisalaan, CE- merkinnällä siihen liittyvine valmistajalle säädetyine velvollisuuksineen osoitetaan, että laite on näiden säädösten mukainen.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkemmat säännökset vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa noudatettavasta varmentamismenettelystä ja muusta menettelystä sekä velvollisuudesta käyttää arviointilaitosta vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi.

## **7 § Eräät suunnittelu-, asennus-, huolto- ja tarkastustyöt**

Rakennukseen tai muuhun vastaavaan kiinteästi asennettavat palonilmaisulaitteistot ja vastaavat järjestelmät, jotka lain tai sen nojalla annetun säännöksen taikka viranomaisen päätöksen mukaan on asennettava taikka, jotka liitetään tiedonsiirtoyhteydellä hätäkeskukseen, sekä automaattiset sammutuslaitteistot on suunniteltava ja asennettava niin, että ne toimivat asianmukaisesti ja luotettavasti, eivätkä aiheuta vaaraa ihmisille, omaisuudelle tai ympäristölle. Laitteiston suunnittelussa ja asennuksessa on otettava

huomioon laitteiston ja asennuskohteen käyttötarkoitus, sekä niiden yhteensopivuus laitteiston toimintaan mahdollisesti vaikuttavien muiden järjestelmien kanssa.

Edellä 1 momentissa tarkoitettujen palonilmaisulaitteistot ja niitä vastaavat järjestelmät, sekä automaattiset sammutuslaitteistot on huollettava ja tarkastettava siten, että laitteistot täyttävät niille säädetyt vaatimukset käyttökänsä ajan.

Käsisammuttimet on huollettava ja tarkastettava sammuttimien turvallisuuden ja toimintavarmuuden varmistavalla tavalla.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkemmat säännökset tässä pykälässä säädetyistä suunnittelusta, asennuksesta, huollosta ja tarkastuksesta.

### **8 § Asennusliikkeet ja käsisammutinliikkeet**

Edellä 7 §:ssä tarkoitettuja töitä tekevän asennusliikkeen ja käsisammutinliikkeen on ennen toiminnan aloittamista tehtävä ilmoitus valvontaa varten Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle. Ilmoituksen tulee sisältää tiedot toiminnan harjoittajasta ja vastuuhenkilöstä sekä toiminnasta ja työvälineistä.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkemmat säännökset asennusliikettä ja käsisammutinliikettä koskevan ilmoituksen tekemisestä ja siinä esitettävistä tiedoista.

### **9 § Vastuuhenkilö**

Edellä 8 §:ssä tarkoitetun vastuuhenkilön tehtävänä on huolehtia siitä, että liike toimii sitä koskevien säännösten mukaisesti.

Vastuuhenkilönä voi toimia toiminnanharjoittaja itse tai liikkeen päätoimisessa palveluksessa oleva henkilö. Vastuuhenkilöllä tulee olla koulutuksen ja työkokemuksen kautta saavutettu tehtävien edellyttämä erityisosaaminen. Vastuuhenkilön tulee osoittaa pätevyytensä Turvallisuus- ja kemikaaliviraston tai sen hyväksymän muun, riittävän asiantuntevan tahon järjestämässä kokeessa. Pätevyysvaatimukset täyttävälle Turvallisuus- ja kemikaalivirasto antaa määräajan voimassa olevan pätevyystodistuksen. Turvallisuus- ja

kemikaalivirasto voi peruuttaa pätevyystodistuksen, jos asianomainen ei enää täytä pätevyysvaatimuksia tai laiminlyö oleellisesti 1 momentissa säädetyn huolehtimisvelvollisuutensa.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkemmat säännökset vastuuhenkilön tehtävistä, pätevyysvaatimuksista ja pätevyyden osoittamisesta.

### **10 § Asennusliikkeen ja käsisammutinliikkeen toiminta**

Asennusliikkeiden ja käsisammutinliikkeiden on suoritettava saamansa asennus-, huolto- ja tarkastustyöt asiantuntevasti ja huolellisesti noudattaen hyvää asennus- ja huoltokäytäntöä sekä ottaen huomioon toimintaa koskevat säännökset ja yleisesti hyväksytyt suositukset.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkemmat säännökset asennus-, huolto- ja tarkastustöiden tekemisestä, töissä käytettävistä välineistä ja töiden kirjaamisesta sekä annettavista asennustodistuksista.” /5/

## **2.2. Toteutuspöytäkirja**

Paloilmoitinprojektin suunnittelun alkaessa tulee ottaa käyttöön paloilmoittimen toteutuspöytäkirja. Jokainen projektiin osallistuva taho täyttää sille kuuluvat kohdat toteutuspöytäkirjasta. Suunnittelija aloittaa pöytäkirjan täyttämisen kirjoittamalla siihen kohteen perusmäärittelyt.

Paloilmoittimen toteutuspöytäkirja on kohdekohtainen, eri vaiheissa etenevä, paloilmoittimen suunnittelua, asennusta, käyttöönottoa, luovutusta ja kunnossapitoa koskeva asiakirja /3/. Toteutuspöytäkirjan täyttäminen on aloitettava jo kohteen suunnittelun alkuvaiheessa, jolloin siihen voidaan tehdä tarvittavat täsmälliset kohteen perusmäärittelyt, ja sitä tulee täyttää aktiivisesti paloilmoitinprojektin aikana /2/.

Toteutuspöytäkirja toimii hankesuunnittelussa apuna järjestelmätason määrittämisessä.

Projektin päätyttyä kaikki toteutukseen liittyvät asiat löytyvät yhdestä asiakirjasta. Vastuu toteutuspöytäkirjan laatimisesta ja ylläpitämisestä on kiinteistön omistajalla. /1/

### **2.2.1. Toteutuspöytäkirjassa määriteltävät asiat**

Paloilmoittimen toteutuspöytäkirjasta on julkaistu ST- kortti ST662.40. Määräyksessä A:60 mainitaan toteutuspöytäkirjassa määriteltävät seuraavat asiat. /2/

#### **Perusmäärittelyt**

Perusmäärittelyt kirjataan aloitettaessa kohteen suunnittelu, eli viimeistään hankesuunnitteluvaiheessa. Kirjaamisesta vastaa paloilmoitinjärjestelmän haltija tai hänen edustajansa. Määriteltävät asiat ovat seuraavat:

- kohteen tunnistetiedot
- omistaja tai haltija
- paloilmoittimen määräytymisen syy
- paloilmoittimella suoritettavan valvonnan laajuus
- tarkastusluokka
- paloilmoittimen seuranta-aika
- kohteen liittäminen hätäkeskukseen
- paloilmoittimen liittämisestä hätäkeskukseen on tehty sopimus. /2/

#### **Operatiiviset määrittelyt**

Operatiiviset vaatimukset määritellään hankesuunnitteluvaiheessa. Kirjaamisesta vastaa kohteen suunnittelija, ja pelastusviranomaisen tulee aina hyväksyä kyseiset asiat.

Määriteltävät asiat ovat seuraavat:

- ilmoituksen ilmaisutapa
- paloilmoittimella suoritettavat ohjaukset
- irtikytöntä
- hälyttimet
- täydentävinä hälyttiminä käytettävät laitteet
- käyttölaitteen sijainti
- paikantamiskaaviot. /2/

Kunnes perusmäärittelyt ja operatiiviset määrittelyt löytyvät toteutuspöytäkirjasta, voidaan se toimittaa paikalliselle pelastusviranomaiselle hyväksyttäväksi. Paloviranomainen voi antaa tarvittaessa lisävaatimuksia laitteiston ja suojauksen suhteen.

### **Muut määrittelyt**

Muut vaatimukset määritellään myös hankesuunnitteluvaiheessa. Kirjaamisen suorittaa kohteen suunnittelija, ja pelastusviranomaisen tulee hyväksyä ne. Määriteltävät asiat ovat:

- tarkennuksia toteutuksesta
- opastavat kilvet ja niiden lukumäärät. /2/

### **Järjestelmätason määrittelyt ja järjestelmätiedot**

Järjestelmätason määrittelyissä määritellään laitteiston tiedot käytettävien komponentteineen ja kaapeleineen.

Kohteen urakoitsija kirjaa yksityiskohtaiset järjestelmätiedot pöytäkirjaan heti asennusten valmistuttua, tai viimeistään ennen käyttöönottotarkastusta. Tätä ennen on määriteltävä:

- lähtötiedot
- laitetiedot
- järjestelmän koko
- liitteet
- ohjaukset
- ilmaisimet ja silmukkaan kytketyt laitteet
- kaapelointi
- muut asennustiedot, sähkönsyöttö ja ryhmäkeskus
- ilmoituksensiirtolaitteiston toimittaja
- siirtoyhteyden tilaus
- kohdekortti
- kunnossapito-ohjelma on laadittu. /2/

### **Käyttöönotto ja luovutus**

Luovutusvaiheessa paloilmoitinliikkeen vastuulla on, että seuraavat asiat on määritelty:

- paloilmoittimen asennustodistus
- käyttöönottotarkastus.
- paloilmoittimen luovutus haltijalle/omistajalle ja allekirjoitukset tarkastusviranomaiselta, vastuuhenkilöltä sekä haltijalta/omistajalta. /2/

### **2.3. Suunnittelu**

Sisäasiainministeriön pelastusosaston ohje automaattisen paloilmoittimen suunnittelusta ja asennuksesta A:41 kumoutui 1.9.2001, eikä osasto ole enää julkaissut vastaavaa ohjetta. Laki pelastustoimen laitteista 10/2007 tuli voimaan 1.2.2007. /3/

Paloilmoitinprojektin suunnittelun aputyökaluna voidaan käyttää esimerkiksi Sähkötieto ry julkaisemaa ST- ohjeisto 1, Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009 ohjetta. Noudatettaessa kyseistä ohjetta tulevat vähintään normien vaatimukset täytettyä. /3/

Paloilmoitinprojekti alkaa siitä, kun rakennuttajan kohde päätetään varustaa automaattisella paloilmoittimella, tai se on asetettu rakennusluvan ehdoksi. Rakennuttaja valitsee suunnittelijan paloilmoitinjärjestelmälle, suunnittelija voi olla esimerkiksi hankkeen sähkösuunnittelija. Suunnittelijalta ei vaadita paloilmoitinliikkeen pätevyyskysymyksiä, mutta on kuitenkin suotavaa, että suunnittelijalla on kokemusta paloilmoitinjärjestelmän suunnittelusta. /2/

Projektin alkuvaiheessa suunnittelija aloittaa toteutuspöytäkirjan laadinnan. Pöytäkirjaa täytetään sitä mukaan kun projekti etenee. Suunnittelija hyväksyy toteutuspöytäkirjan perusmäärittelyosan paikallisella pelastusviranomaisella, joka vaatii tarvittaessa lisäyksiä tai muutoksia pöytäkirjaan.

Paloilmoitin voi olla rakennuslupa perustuva tai omaehtoinen. Tämä ei kuitenkaan vaikuta ilmoittimen suunnitteluun, koska paloilmoitinjärjestelmä on suunniteltava aina



ohjeiden mukaan. Poikettaessa ohjeista on poikkeukset merkittävä toteutusprotokollaan ja protokolla hyväksyttävä paikallisella paloviranomaisella.

Suunnitelmien valmistuttua rakennuttaja valitsee paloilmoinliikkeen, joka vastaa järjestelmän toteutuksesta, sekä tarkastaa suunnitelmat, että ne ovat ohjeiden mukaiset. Paloilmoinliikkeen ei ole pakko asentaa järjestelmän komponentteja, vaan asennuksen voi suorittaa esimerkiksi hankkeen sähköurakoitsija. Sähköurakoitsijan on helppo muiden kaapelointitöiden yhteydessä kaapeloida ja kytkeä paloilmoinjärjestelmän silmukat sekä komponentit. Sähköurakoitsija yleensä myös asentaa ilmaisimet paikoilleen, ja antaa niille osoitteet paloilmoinliikkeen tarkistamien suunnitelmien mukaan. Nykyään monet sähköurakoitsijat omaavat paloilmoinliikkeen pätevyyden. Tällöin he voivat toimia koko paloilmoinprojektin vastuuyrityksenä projektin alusta loppuun saakka.

## **2.4. Automaattinen paloilmoin**

Automaattinen paloilmoin on laitteisto, joka antaa automaattisesti ja välittömästi ilmoituksen alkavasta palosta, ja laitteiston toimintavalmiutta vaarantavista vioista sekä paikallisesti että hätäkeskukseen. Laitteisto muodostuu ilmoitinkeskuksista, teholähteestä, paloilmoinlaitteista, paloilmoinpainikkeista, hälyttimistä ja automaattisesta ilmoituksensiirtolaitteistosta. /3/

Paloilmoinlaitteeseen voidaan liittää palonrajoitus- ja sammutuslaitteistojen ja pelastustöitä helpottavien laitteiden toimintailmoituksia, sekä henkilöturvallisuutta ja palonilmaisua palvelevien laitteiden ohjausvirtapiirejä. /3/

### **Keskustekniikka**

Automaattisen paloilmoinkeskuksen tulee täyttää standardin EN54-2 esittämät rakenteelliset ja toiminnalliset vaatimukset. Keskusyksikkö kerää ilmaisimien ja järjestelmän tilatiedot, informoi niistä järjestelmän näyttölaitteilla ja huolehtii valvonta- ja viestitystehtävistä, sekä toteuttaa käyttöhenkilöstön antamat käskyt. /2/

### **Konventionaalinen paloilmoitin**

Konventionaalinen on ns. perinteinen paloilmoitinjärjestelmä, joka antaa paloilmoituksen paloryhmän tarkkuudella. Järjestelmästä ei saada suuria määriä tietoa laitteistossa tapahtuvista asioista. /3/

### **Analoginen osoitteellinen paloilmoitin**

Analoginen paloilmoitin on mikroprosessorilla varustettu paloilmoitinkeskus. Järjestelmän savu- ja/tai lämpöilmaisimet sisältävät myös mikroprosessorin. Ilmaisimet antavat jatkuvasti tietoa keskukselle niiden tilasta, sekä ilmaisimien havaitsemista epäpuhtauksista, palokaasuista, savusta tai lämpötilanmuutoksesta. Järjestelmä mahdollistaa ilmaisimien ennakkovaroituksen ja huoltoilmoituksen käytön. Osoitteellinen ilmoitinkeskus osaa vastaanottaa yksilöidyn osoitetiedon siihen liitetystä osoitteellisista ilmaisimista ja yksiköistä, sekä niihin liitetystä laitteista. /3/

## **2.5. Paloilmaisimet**

Paloilmaisimia jaetaan eri ryhmiin niiden toimintaperiaatteen mukaan. Paloilmaisimet jakaantuvat pääsääntöisesti savuilmaisimiin ja lämpöilmaisimiin sekä näiden yhdistelmiin. Markkinoilla on myös ns. moni kriteeri- ilmaisimia, joista löytyy savu-, lämpö-, CO-, IR- ilmaisuominaisuudet.

### **2.5.1. Savuilmaisimien**

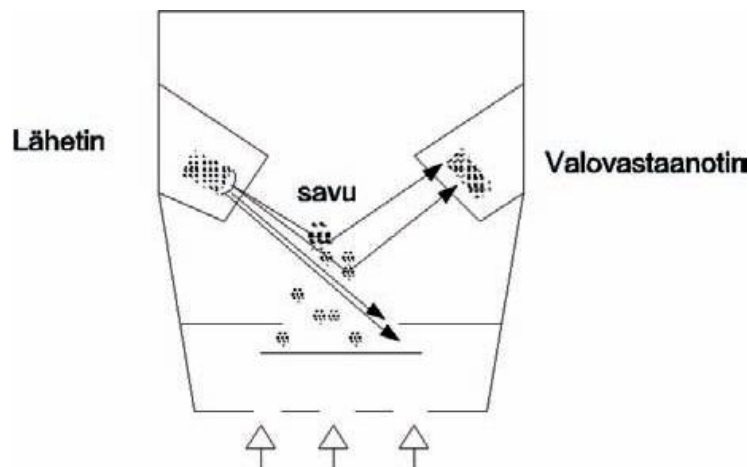
Savuilmaisimen toiminta perustuu palamisessa ja/tai pyrolyysissä ilmaan vapautuvien hiukkasten vaikutukseen ilmaisimessa. Savuilmaisimet jakaantuvat toimintaperiaatteen mukaan kahteen eri ryhmään, optiseen analysointiin ja ionisaatioon perustuvaan analysointiin. Ionisoivien ilmaisimien käyttö on jäämässä pois, joten en käsittele ionisoivien ilmaisimien toimintaperiaatetta tässä työssä. /2/

### Optinen savuilmaisin

Optisia savuilmaisia on toimintaperiaatteiltaan kahta eri tyyppiä. Toisen toiminta perustuu savun aiheuttamaan valon heijastukseen (sirontailmais), ja toisen toiminta valon vaimennukseen (vaimennusilmaisin). /2/

#### Sirontailmais

Optinen sirontailmais sisältää pääpiirteittäin mittauskammion, jonka sisällä pimeässä on valonlähde (LED- tai IR- valolähetin) ja valovastaanotin (valodiodi). Normaalitilanteessa valo ei pääse valovastaanottimeen, mutta kammion sisälle tunkeutunut savu heijastaa valoa siten, että valovastaanotin näkee sen. Perinteisessä ja osoitteellisessa järjestelmässä ilmaisain antaa paloilmoituksen, kun ennalta säädetty raja-arvo saavutetaan, eli savutiheys on riittävän suuri. Kuvassa 1 on esitetty optisen sirontailmaisimen toimintaperiaate. /2/

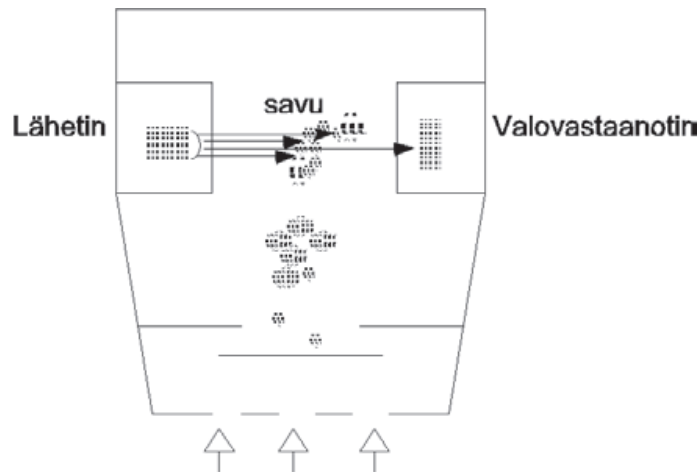


**Kuva 1. Optisen sirontailmaisimen toimintaperiaate. /2/**

#### Vaimennusilmaisin

Optinen vaimennusilmaisin sisältää myös mittauskammion, jonka sisällä pimeässä on valonlähde (LED- tai IR- valolähetin) ja valovastaanotin (valodiodi). Normaalitilanteessa valo pääsee valovastaanottimeen, mutta kammion sisälle tunkeutunut savu vaimentaa valonsädettä valolähettimen ja -vastaanottimen välillä, ja ilmaisain antaa paloilmoituksen, kun savutiheys (vaimentuma) on riittävän suuri. Vaimennusilmaisin havaitsee kaiken näkyvän, joka vaimentaa valoa. Vaimennusilmaisin on myös herkempi

häiriöille, ja näin ollen sen käytöstä on käytännössä luovuttu. Optisen vaimennusilmaisimen toimintaperiaate on esitetty kuvassa 2. /2/



**Kuva 2. Optisen vaimennusilmaisimen toimintaperiaate. /2/**

### Optisen pisteilmaisimen toiminta

Käytettäessä analogisessa järjestelmässä analogisia optisia ilmaisimia, ilmaisimelta saadaan keskukseseen suoraan savutiheyttä vastaava mitta-arvo. Analoginen optinen savuilmaisin mittaa sirontaan perustuen savun tiheyttä ja lähettää siitä jatkuvasti tietoa keskukselle. Tämän lisäksi ilmaisim voidaan kalibroida keskukselta käsin, jolloin keskuksen antaessa testikäskyn optiselle ilmaisimelle, ”testi led” lähettää valoa valovastaanottimelle. Saadun signaalin perusteella keskus päättelee ilmaisimen likaisuuden ja suorittaa kalibroinnin. /2/

Osoitteellisessa älykkäässä järjestelmässä optinen savuilmaisin mittaa jatkuvasti savun tiheyttä. Ilmaisim suodattaa mahdolliset mittavirhepiikit sisällä olevan ohjelman määritysten mukaisesti ja lähettää käsitellyn mittaustuloksen keskukselle silmukkaliikennöinnin protokollasta riippuen analogisena tai digitaalisena tietona. Keskuksessa käsitellään mittaustulos ja lähetetään mahdolliset hälytykset eteenpäin. Nämä ilmaisimet pystyvät myös yleensä kompensoimaan likaantumista tiettyyn rajaan saakka, sekä kompensoimaan hetkelliset muutokset mitattavissa kriteereissä. Näin pystytään pitämään palohälytysraja koko ajan tasaisena. Koska ilmaisim lähettää keskukselle

jatkuvasti tietoa toiminnastaan, myös ilmaisimien vikaantuminen havaitaan välittömästi. Ilmaisimien ilmoittaa myös likaantumisen. /2/

### **Optinen linjailmaisimien**

Linjailmaisimien voi muodostua erillisestä lähettimestä ja vastaanottimesta, tai lähetin-vastaanotinparista koteloituna samaan koteloon ja erillisestä heijastimesta. /2/

### **Linjailmaisimien toiminta**

Optisen linjailmaisimien toiminta perustuu valon vaimenemiseen savussa. Optisessa linjailmaisimissa on infrapunalähtetin tai laservalolähde, joka lähettää pulsseja infrapunavastaanottimeen. Savu vaimentaa lähetettyä pulssia, mikä havaitaan vastaanottimessa jännitemuutoksena. Hälytystaso on säädettävissä. Hidas muutos, esim. linssien likaantumisen johtuva vaimentuma, on kompensoitu, ja kun ennalta säädetty vaimentumataso saavutetaan, siitä tulee vikailmoitus. Näin ollen linjailmaisimien linssit on puhdistettava säännöllisin väliajoin, ottaen huomioon tilan puhtaus tai likaisuus. /2/

## **2.5.2. Lämpöilmaisimien**

### **Maksimaali lämpöilmaisimien (M-ilmaisimien)**

M-ilmaisimien toimii, kun ympäristön lämpötila nousee yli tietyn hälytysrajan. Lämpöilmaisimien luokitellaan tämän hälytysrajan perusteella eri ilmaisimienluokkiin. M-ilmaisimien ovat toiminnaltaan joko mekaanisia tai elektronisia. /2/

Uusien elektronisten M-ilmaisimien toiminta perustuu ilmaisimissa sijaitsevaan lämpötila-anturiin, joka mittaa ympäristön lämpötilaa mittaustietoja vastaanottavaan ja käsittelevään elektroniikkaosaan. Perinteisessä ja osoitteellisessa järjestelmässä M-ilmaisimien antaa paloilmoituksen, kun ennalta säädetty raja-arvo ylitetään. Kun analogisessa järjestelmässä käytetään analogisia M-ilmaisimien, saadaan ilmaisimelta keskukseseen suoraan lämpötilaa vastaava mitta-arvo, esimerkiksi mittaamalla erikoisdiodin tehokkaasti linearisoituja lämpötilasta riippuvia virta- ja jänniteominaisuuksia. Lämpöilmaisimien on periaatteessa lämpömittari ja sen toimintaluokka määritellään keskuksessa ohjelmallisesti. /2/

**Differentiaali-ilmaisimien (D-ilmaisimien)**

D-ilmaisimien antaa hälytyksen, kun kahdessa tai useammassa kohdassa seurattujen tekijöiden mitta-arvojen erotus pysyy tietyn arvon yläpuolella riittävän kauan, eli tilan lämpötila nousee riittävän nopeasti. /2/

**Differentiaali-maksimaali-ilmaisimien (DM-ilmaisimien)**

DM-ilmaisimien rakentuu differentiaali- ja maksimaali-ilmaisimien toiminnoista. Ilmaisimien toimii, kun lämpötilan nousunopeus ylittää määrätyn nousunopeuden raja-arvon, tai lämpötila nousee yli hälytysrajan. DM-ilmaisimet ovat toiminnaltaan joko mekaanisia, pneumaattisia tai elektronisia. /2/

**2.6. Ilmaisimien sijoittelu**

Ilmaisimia sijoiteltaessa on otettava huomioon ilmaisimien valvontaetäisyydet ja soveltuvuus kyseisiin tiloihin, sekä mitattavan suureen, kuten lämmön, savun tms. nopea ja esteetön pääsy ilmaisimeen. /3/

Ilmaisimet sijoitetaan tasaisesti valvottavalle alueelle ottaen huomioon palkkien, mahdollisten aukkojen, erikoisrakenteiden ja koneellisen ilmanvaihdon vaikutukset. Ilmaisimet kiinnitetään tilan korkeimpiin kohtiin katon pintaan. /3/

Ilmaisimien voidaan kiinnittää alas laskettuna, jos tilanne niin vaatii, kun asennus täyttää seuraavat ehdot:

- yhdistelmäilmaisimet 20 % huonekorkeudesta huomioon ottaen ilmaisimen omat asennusohjeet
- savuilmaisimet 20 % huonekorkeudesta
- lämpöilmaisimet 10 % huonekorkeudesta.

Ilmaisimen alas laskua ei ole sallittua, jos ilmaisimen ja katon väliin jää palokuormaa. /3/

Ilmaisimien sijoittelussa on otettava huomioon niiden huollettavuus ja se, että ilmaisimien merkkivalot ja osoitmerkinnät ovat nähtävissä. Korkeissa tiloissa ilmaisimien osoitmerkinnät on oltava riittävän suuret, ja että ne ovat luettavissa lattiatasolta.

Ilmaisimilla varustettaviin tiloihin kuuluvat kaikki valvottuun palo-osastoon kuuluvat tilat.

Tällaisia tiloja ovat muiden tilojen lisäksi esimerkiksi seuraavat:

- välitaso, jonka pinta-ala ylittää lämpöilmaisimilla 5 m<sup>2</sup> ja yhdistelmä- ja savuilmaisimilla 10 m<sup>2</sup> kuten esim. hyllykön välitaso
- katettu terassi, jätehuoltotila tai autokatos, jotka sijaitsevat alle 4 m päässä rakennuksesta
- lasitettu tai palokuormaa sisältävä parveke
- poikkileikkaukseltaan yli 0,5 m<sup>2</sup>:n palokuormaa sisältävä kanava tai kuilu
- väestönsuojatilat
- koosta riippumaton tekninen tila, kuten sähkökeskuskomero (myös porrashuoneessa)
- peseytymistilaan liittyvä pukeutumistila
- osastoitu poistumistie. /3/

Ilmaisimet sijoitetaan siten, että valvottu alue on:

- yhdistelmäilmaisimilla enintään 60 m<sup>2</sup>
- savuilmaisimilla enintään 60 m<sup>2</sup>
- lämpöilmaisimilla enintään 30 m<sup>2</sup>. /3/

Ilmaisimien valvontasäteet vaakatasossa mitattuna ovat seuraavat:

- savu- ja yhdistelmäilmaisimilla 6 m
- lämpöilmaisimella 4 m
- yhdistelmäilmaisimella 6 m. /3/

### **3. ESMIN HISTORIAA**

Vuonna 1936 Flooran päivänä 13. toukokuuta perustettiin Helsinkiin perheyritys A/B Electrosignal - Sähkömerkki O/Y. Aloittaessaan toimintansa yritys ilmoitti harjoittavansa tehdastoimintaa ja kauppaa sähkötuotteilla ja -koneilla sekä niihin liittyvillä artikkeleilla. Nimensä mukaisesti se suunnitteli ja valmisti laitteita sähköisen merkin antamiseksi. /4/

#### **3.1. Komponenteista järjestelmiin ja palveluihin**

Tuotanto-ohjelmaan tuli 50-luvulla automaattiset paloilmottimet ja ESM-merkkiset henkilöhakujärjestelmät. 60-luvulla kehitettiin rikosilmoittimia, LVI-ilmoitus- ja turvavalaistusjärjestelmiä ja markkinoitiin potilaspuhelinlaitteita. 70-luvulla markkinoille tuli ESMI 10A rele, joka on edelleenkin käytössä. /4/

Vuosikymmenen lopulla teleteknisten tuotteiden kysyntä oli niin suurta, että esimerkiksi haaroituspistorasioita valmistettiin 1000 kappaletta päivässä. On edetty kohti tosiaikaa, mutta sähköisen merkin antaminen on edelleen toiminta-ajatuksen punainen lanka. Alkuperäisestä painonappi-soittokello-yhdistelmästä on myöhemmin kehitetty mitä erilaisimpia teleteknisiä ja elektronisia järjestelmiä. Tänään Esmi toimiala on sähköiset turvallisuus- ja kiinteistöautomaatiojärjestelmät sekä niiden sovellukset ja palvelut. /4/

#### **3.2. Tuotantolaitoksesta asiantuntijaksi ja kehittäjäksi**

Kun Esmi perustettiin, sillä oli tuotantolaitos 35 neliön huoneistossa Helsingin Etelä-Esplanadilla. Muutamaa vuotta myöhemmin yritys siirtyi pariinkin kertaan myös kaupungin keskustassa suurempiin tiloihin. Toiminta keskittyi alihankkijoilta tilattujen puolivalmisteiden kokoamiseen, suurimpina asiakkaina Helsingin Puhelinyhdistys ja sähköalan tukkuliikkeet. /4/



Sotavuosien jälkeisenä jälleenrakentamisen ja sotakorvausten aikana yritys kasvoi nopeasti niin koti- kuin vientimarkkinoillakin. 40-luvulla yritys siirtyi Lauttasaareen 1000 neliömetrin vuokratiloihin. Näihin aikoihin käsityön osuus oli vielä suuri. Automatisointi alkoi 60-luvulla, mikä näkyi 70-luvulla parantuneina valmistusmenetelminä ja uudenaikaisina tuotteina. /4/

Muutaman välivaiheen muuton jälkeen yritys siirtyi 70-luvun alussa omaan toimitaloon, sekä Lauttasaareen, jolloin elektroniikka tuli kuvaan mukaan. Yritys siirtyi uuteen aikakauteen. Henkilöstöä oli 300 ja tuotenimikkeitäkin 1000. Tuotekehitys- ja elektroniikkaosaajien määrä yrityksessä lisääntyi 80-luvulla. Laitevalmistus sai seuraavina vuosikymmeninä antaa tilaa turvallisuus- ja valvontajärjestelmien kehittämiseksi. Esmi muutti Espoon Olarinluomaan 90-luvun alussa. /4/

### **3.3. Perheytyksestä kansainvälisen konsernin osaksi**

Perheytytys A/B Electrosignal Sähkömerkki OY löysi nopeasti tuotteilleen markkina-alueen Suomesta, mutta myös vientimarkkinoilla. Jo toisena toimintavuotenaan se teki vientisopimuksen ruotsalaisen A/B Elektroskandian kanssa. Lisäksi se harjoitti tuontia. Nimi muutettiin 60-luvulla Oy Esmi Ab:ksi. Yritykseen fuusioitiin 80-luvulla kulun- ja videovalvontaa markkinoiva Oy Dekli Ab ja metallipuolivalmisteita valmistava Functa Oy. Norjaan perustettiin tytäryhtiö Esmi A/S. Esmistä tuli suomalaisen Oy Hedengren Ab:n tytäryhtiö. /4/

Esmistä tuli 90-luvulla A. Ahlström Osakeyhtiön tytäryhtiö. Samanaikaisesti elektroniikkatuotanto siirtyi tytäryhtiö Elari Oy:lle. Ennen vuosikymmenen loppua Ruotsiin perustettiin tytäryhtiö Esmi AB. Yritysjärjestelyissä syntyi pohjoismainen Lexel konserni, josta tuli Esmi AB:n emoyhtiö. Esmi laajeni edelleen 2000-luvulla. Ruotsissa pitkäaikainen yhteistyökumppani Multi Signal AB ja Esmi AB fuusioitiin, Tanskassa ostettiin kehitysyhtiö Dalcotech A.S, jonka nimi muutettiin Esmi A.S:ksi ja Norjassa mekaanisia turvallisuustuotteita markkinoiva Industrisikring A. S ja Esmi A. S fuusioitiin. /4/

Emoyhtiö Lexel konserni tuli osaksi ranskalaista Schneider Electric SA:a. Esmi pohjoismaisista yrityksistä muodostettiin Esmi ryhmä. Syyskuussa 2003 Lexelin yritykset yhdistettiin Schneider Electriciin. Suurin osa yrityksistä organisoitiin Schneiderin Nordic Baltic alueeseen. Esmistä tehtiin riippumaton ryhmä alueen sisällä. /4/

### **3.4. Schneider Electric Buildings Finland Oy ja Pelco Finland Oy yhdistyvät**

Schneider Electric- konserni keskittää 2010- luvulla kiinteistöaliansaan kuuluvat toimintonsa Buildings Business- yksikköön. Schneider Electric Buildings Finland Oy ja Pelco Finland Oy yhdistävät operatiiviset toimintonsa. /4/

Schneider Electric Buildings Finland Oy ja Pelco Finland Oy yhdistivät operatiiviset toimintonsa 1.1.2011 uuteen Buildings Business- yksikköön. Suomessa tapahtuva yhdistyminen oli osa Schneider Electricin globaalia konserninlaajuista hanketta, jossa alueellisesti Schneider Electric Buildings ja Pelco yhdistivät operatiiviset toimintonsa. /4/

Schneider Electric Buildings Finland Oy on nyt Suomen suurimpia yrityksiä kiinteistöjen energiahallintaratkaisujen lisäksi myös turvallisuusratkaisuissa, joka on yksi nopeimmin kasvavista alueista kiinteistösegmentissä. /4/

### **3.5. Tutut tuotemerkit pysyvät**

Kummankin yrityksen vahvat tuotemerkit ovat säilyneet ennallaan. Paloilmoitin-, kulunvalvonta-, murtovalvonta- ja integraatoratkaisut, sekä ajannäyttö- ja tulostaulujärjestelmät ovat edelleenkin Suomessa ESMI- tuotebrändätyjä. Videovalvontaratkaisut myydään edelleen Pelco- tuotemerkin alla. Lisäksi rakennusautomaatiotuotteet, kuten TAC Vista- ja AtmosCare- tuotemerkit säilyvät entisellään. /4/

## **4. ESMI FX NET PALOILMOITIN**

Esmi paloilmoitinjärjestelmät ovat tuotemerkinä Suomen tunnetuin ja myydyin paloturvallisuuden laiteperhe. Pelco on toimittanut paloilmottimia toimistoista liikekiinteistöihin, kyläkaupoista ostoskeskuksiin, palvelutaloista keskussairaaloihin, sähköasemista voimalaitoksiin ja työpajoista tehtaisiin. /8/

### **4.1. Paloilmoitinkeskus**

#### **Esmi FX NET skaalautuu tarpeiden mukaisesti**

Pelco Finland Oy:n verkotettu Esmi FX NET -paloilmoitin tarjoaa muihin paloilmottimiin verrattuna monia merkittäviä etuja, kuten käyttäjäystävällisyyttä, muunneltavuutta ja kustannussäästöjä. /8/

#### **Modulaarinen ja skaalautuva**

FX NET -keskus on modulaarinen kokonaisuus, joka on helposti ja kustannustehokkaasti laajennettavissa. FX NET -keskuksen modulaarisuus mahdollistaa järjestelmän rakentamisen tarpeiden mukaan. Verkotettu ja hajautettu järjestelmärakenne lisää järjestelmän nopeutta, turvallisuutta, luotettavuutta, sekä parantaa entisestään toimintavarmuutta kiinteistön kaikissa tilanteissa. /8/

#### **Käytettävyys**

FX NET -keskuksessa perinteiset näppäimet on korvattu valintapyörällä, jolla näytön käyttövalikon toimintoja voidaan käyttää aiempaa helpommin ja nopeammin. Kuvassa 3 näkyy ilmoitinkeskuksen käyttöpaneeli. /8/

#### **Erheellisten ilmoitusten minimoiminen**

FX NET:n ominaisuuksissa ja toiminnoissa on kiinnitetty huomiota erheellisten ilmoitusten minimointiin. Järjestelmä käyttää älykästä monikriteeriyhdistelmäilmalmaisintekniikkaa, jossa aktiiviset, ohjelmoitavat ja analysoivat ilmaisimet erottavat tehokkaasti palotapahtumat muista tapahtumista. Ilmaisimet käyttävät

palopäättelyssä älykkäitä palonkäyttäytymisen tuntevia algoritmeja. FX NET:n ohjelmoitavat ominaisuudet antavat monia mahdollisuuksia erheellisten ilmoitusten poistamiseen. /8/

### **Yhteensopivuus aikaisempiin järjestelmiin**

FX NET on liitettävissä yhteen Pelco Finlandin toimittamien palojärjestelmien kanssa. Useimmista vanhemmista järjestelmistä tutut ilmaisimet voidaan säilyttää ja uusia myöhemmin projektiakataulun, sekä budjetin sallimissa rajoissa. Myös käytössä olevien valvontakeskusten laajentaminen ja korvaaminen sujuvat ongelmitta. FX NET voidaan liittää Esmi- järjestelmäintegraation osaksi. /8/



**Kuva 3. Esmi FX Net paloilmotinkeskus. /9/**

## **4.2. Paloilmaisimet**

Markkinoilla on tarjolla useiden ilmaisINVALMISTAJIEN ilmaisintilajeja. Ilmaisimet jaetaan kuitenkin eri ryhmiin ilmaisutavan mukaan. Nämä ryhmät ovat savuilmaisuun perustuva, lämpöilmaisuun perustuva, sekä näiden kahden yhdistelmiin perustuva ilmaisu.

Savuilmaisimia on optisia sekä ionisoivia. Esmi on ilmoittanut poistavansa ioni-ilmaisimet käytöstä, koska ilmaisimet sisältävät radioaktiivista ainetta ja niiden huolto on kallista.

Nykyään yleisin käytettävä ilmaisin on optinen savuilmaisin. Hankalissa tiloissa, joissa savua muodostuu satunnaisesti, voidaan käyttää optisen savuilmaisimen ja lämpöilmaisimen yhdistelmää ns. yhdistelmäilmaisinta.

Lämpöilmaisimet jakautuvat ilmaisutavan mukaan maksimaali-ilmaisimiin ja differentiaali-ilmaisimiin, sekä näiden yhdistelmiin. Maksimaali- ilmaisin ilmoittaa palosta lämmön noustua ilmaisimen raja-arvon ylitse. Differentiaali- ilmaisimen toiminta perustuu lämmön nousunopeuteen. Esimerkiksi ilmaisin 52051RE antaa paloilmoituksen, jos lämpötila nousee nopeammin kuin 10 °C/minuutti.

Alla on esitelty Esmi uudet AP200 -sarjan älykkäät, analogiset ja ohjelmoitavat ilmaisimet, joita projektissa käytettiin.

### **Optinen savuilmaisin ESMI 22051E**

Optisen savuilmaisimen toiminta perustuu valon sirontaan. Se soveltuu parhaiten ilmaisemaan vaaleaa savua, jossa savuhiukkasen koko on suhteellisen suuri. Optista savuilmaisinta suositellaan käytettäväksi, kun halutaan paloilmoitus mahdollisimman aikaisin jo palon kyttemisvaiheessa, ennen liekkien ja lämpösäteilyn muodostumista. Optinen savuilmaisin on yleiskäyttöinen ilmaisin käytettäväksi kirjastoissa, museoissa, sairaaloissa, hotelleissa, varastoissa, ATK-tiloissa, teollisuus- ja liiketiloissa sekä kirkoissa.

/7/

Optisessa savuilmaisimessa, ESMI 22051E (Kuva 4.), on täysin uusi savukammio. Savukammion uusi rakenne parantaa ilmoitusvastetta ja vähentää pölystä, tai muista epäpuhtauksista aiheutuvia herkkyyden muutoksia, sekä estää hyönteisten tai roskien sisäänpääsyn. Ilmaisimen elektroniikan kehittynyt signaalinkäsittely sisältää suodatuksen, joka poistaa ympäristöstä tulevien häiriöpiikkien aiheuttama erheelliset ilmoitukset. Ilmaisimen toimintoja ohjaavat monipuoliset algoritmit, jotka parantavat kykyä erotella erheelliset ilmoitukset todellisista paloista, ja parantavat palon havaitsemisen nopeutta. /7/



**Kuva 4. Optinen savuilmaisoin Esmi 22051E. /7/**

#### **Yhdistelmäilmaisoin ESMI 22051TE**

Yhdistelmäilmaisoin ESMI 22051TE (Kuva 5.) käyttää monikriteeri - ilmaisintekniikkaa ja siinä on kaksi erillistä ilmaisinyksikköä, jotka ohjelmallisesti toimivat kuin yksi ilmaisoin. Ilmaisimessa on optinen savuilmaisoin yhdessä lämpöilmaisimen kanssa. /7/

Yhdistelmäilmaisoin havaitsee nopeasti aikaisessa vaiheessa oikeat tulipalot ja se vähentää erheellisten paloilmoitusten haitat minimiin. Ilmaisimen ESMI 22051TE savuilmaisoin toimii EN 54-7 standardin vaatimusten mukaisesti ja lämpöilmaisoin EN54-5 mukaisesti. Maksimaali lämpöilmaisimen ilmoituslämpötila on + 58 °C, ja lisäksi ilmaisimessa on differentiaali-ilmaisintoiminto. /7/

Jos kohteen normaali toiminta, tai olosuhteet voivat aiheuttaa erheellisiä ilmoituksia, ilmaisoin voidaan ohjelmoida käyttämään esimerkiksi vaikean teollisuustilan algoritmiä, jolla saadaan erittäin korkea erheellisten ilmoitusten sietokyky. Ilmaisoin voidaan myös yö-päivätilaohjauksilla määritellä toimimaan ainoastaan lämpöilmaisimena. Ilmaisoin palaa automaattisesti yhdistelmäilmaisintoimintaan ohjelmoidun ajan ulkopuolella. /7/



**Kuva 5. Yhdistelmäilmaisim Esmi 22051TE. /7/**

#### **Differentiaali- ja maksimaalilämpöilmaisimet ESMI 52051E/HTE**

ESMI 52051E ja ESMI 52051HTE (Kuva 6.) ovat älykkäitä ja osoitteellisia raja-arvo lämpöilmaisimia eli maksimaali-ilmaisimia. Ilmaisimissa on pienimassainen termistori ja älykäs mikroprosessoritekniikka, joilla saadaan nopea vasteaika ja lineaarinen vaste lämpötilasta. Tämä mahdollistaa ilmaisimen käytön eri lämpötiloissa. Ilmaisimien maksimi käyttölämpötilat ovat 58 °C ja 78 °C. /7/

DM-ilmaisim eli differentiaali-maksimaali lämpöilmaisim. ESMI 52051RE käyttää samaa termistori- ja prosessoritekniikkaa. ESMI 52051RE antaa ilmoituksen, kun lämpötila nousee 10 °C/minuutti tai ylitetään raja-arvo 58 °C. /7/



**Kuva 6. Lämpöilmaisim Esmi 52051E, RE, HTE. /7/**

### **Linjailmaisin**

Heijastintoimiset linjailmaisimet EB-6500 ja EB6500S (Kuva 7.) on suunniteltu avoimen tilan suojaukseen. Linjailmaisimet liitetään FX keskuksien LC- silmukkayksikköön. Ilmaisimien koostuu lähetin-/vastaanotinyksiköstä ja heijastimesta. /10/

Lähetin/vastaanottimen ja heijastimen väliin tuleva savu aiheuttaa signaalin heikkenemisen. Kun säteen vaimeneminen saavuttaa lähetin-/vastaanotinyksikössä valitun ilmoituskyngyksen, ilmaisimien antaa paloilmoituksen. Säteen täydellinen katkeaminen aiheuttaa järjestelmään vikailmoituksen. Ilmaisimen objektiivin kerääntyvän lian ja pölyn aiheuttama säteen hidastuminen vaimeneminen kompensoidaan. Kun likaantumisen kompensointi saavuttaa ylärajansa, ilmaisimien antaa huollon tarpeesta kertovan vikailmoituksen. /10/

### **Toiminta**

Ilmaisimien lähettää kerran sekunnissa taajuudeltaan näkymättömän valon alueella olevan infrapunasäteen, jonka heijastin heijastaa takaisin ilmaisimelle analysoitavaksi. Muutokset vastaanotetun säteen voimakkuudessa käsitellään hälytystilan päättelyä varten. /10/

### **Valvonta-alue**

Ilmaisimella voidaan valvoa aluetta, jonka pituus on maksimissaan 100 metriä ja leveys n.12 metriä, eli yhteensä 1200 m<sup>2</sup>. Valvontasäteen reitillä ei saa olla esteitä.

### **Säätö**

Ilmaisinta käyttöönotettaessa ilmaisimien asetetaan huolto-tilaan kytkimestä. Säätö tapahtuu kahdessa vaiheessa: Karkea säätö tehdään optisesti, ja hienosäätö tehdään lähetin/vastaanottimessa olevan numeerisen signaalin voimakkuuden avulla. EB-6500 ja EB-6500S ilmaisimiin on valittavissa kuusi herkkyystasoa. Näistä neljä on kiinteähälytysrajaista ja kaksi on mukautettua, itsesäätävää tasoa. Ilmaisimen alareunassa on Toiminnassa -, Vika / Huolto - ja Palohälytys ledit. /10/





**Kuva 7. Linjailmaisin lähetin/vastaanotin EB-6500S. /10/**

### **4.3. Painikkeet**

Osoitteelliset MCP5 paloilmoituspainikkeet (Kuva 8.) liitetään Esmi:n ESA- tai FX-keskusten LC-silmukkakorttiin. Painikkeen osoite asetetaan samalla lailla, kuten ilmaisimien osoite kahta kiertokytkintä käyttäen. Painikkeita on saatavana oikosulkuerottimella, sekä ilman oikosulkuerotinta. Painikkeen oikeassa yläkulmassa on merkkivalo, joka osoittaa ilmoituksen antaneen painikkeen. /11/



**Kuva 8. Paloilmoituspainike, EN- versio. /11/**

#### 4.4. Hälyttimet

Palohälyttimien (Kuva 9.) tehtävänä on herättää, ja varoittaa paikallisesti kiinteistössä olevia henkilöitä uhkaavasta palovaarasta. Hälyttiminä voidaan käyttää akustisia ja/tai visuaalisia hälyttimiä, niiden sijoittelun tulee olla sellainen, että ne ovat kaikkien havaittavissa, ja niin valittuja sekä merkittyjä, etteivät ne sekoitu muihin merkinantolaitteisiin. Rakennuksessa sijaitsevien akustisten hälyttimien tulee olla kaikkien samanäänisiä. /1/

##### Sijoitus

Hälyttimiä sijoitetaan jokaiseen rakennukseen tai sen osaan, jossa on tarve varoittaa kiinteistössä olevia henkilöitä uhkaavasta palovaarasta. Yksi palohälytin sijoitetaan ulos mahdollisimman lähelle palokunnan hyökkäysreittiä, jossa paloilmoitinkeskus sijaitsee. /1/



Kuva 9. Palohälyttimiä. /12/

## 4.5. Oikosulkuerotin

Oikosulkuerottimella pyritään rajaamaan oikosulku silmukan osaan, esimerkiksi yhden paloryhmän alueelle siten, että muu osa suursilmukasta jää vielä toimintaan.

Suunnitteluvaiheessa on otettava huomioon oikosulkueroittimien paikat ja määrät siten, että silmukassa tapahtuvan oikosulun tai vian aikana, saa ilmaisimia tai laitteita kytkeytyä pois toiminnasta enintään taulukon 1 mukaiset huonetilat tai pinta-alat, jos laitetoimittajan ohjeissa ei muuta määritellä. /3/

**Taulukko 1. Paloryhmien suurimmat sallitut pinta-alat. /3/**

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

Uusissa ESMIN AP200-sarjan ilmaisimissa on valittavissa oikosulkuerottimellinen ilmainen tai normaali ilmainen. Ilmaisimen tyyppimerkinnän viimeinen I- kirjain ilmoittaa, kun kyseessä on oikosulkuerottimella varustettu ilmainen.

## 5. PALOILMOITINPROJEKTI

Paloilmoitinprojekti toteutettiin Kalajoella sijaitsevaan Solar Kaihdin Ky:n tuotantohalliin. Tuotantohallin pinta-ala on n.2200 m<sup>2</sup>, ja tiloihin kuuluu mm. kaihtimien kokoamis- ja työstötiloja, paja, pakkaamo, kylmä ulkovarasto n. 400 m<sup>2</sup> sekä toimisto- ja sosiaalityötiloja.

### 5.1. CAD- Suunnittelu

Suunnittelutyössä käytettiin CADS Planner 15 suunnitteluohjelmaa, josta löytyy paloilmoitinsuunnitteluun tarvittavat piirrosmerkit ja suunnittelua helpottavat toiminnot. Suunnittelun alkuvaiheessa tilaaja toimitti kohteen arkkitehtipohjat, joihin järjestelmän suunnittelu tehtiin. Ensimmäiseksi luotiin arkkitehtipohjista ns. viitekuvat, joihin suunnitelmat piirrettiin. CAD- suunnittelussa viitekuvien käyttö on mielestäni erittäin hyvä tapa suunnitella ja piirtää kuvia. Suunnittelun edetessä saattaa arkkitehtipohjaan tulla muutoksia, jolloin ne voidaan päivittää tallentamalla uusi pohja vanhan päälle, ja tällöin esimerkiksi seinämuutokset tulevat näkymään ja piirretyt suunnitelmat säilyvät ennallaan.

#### 5.1.1. Tasopiirustukset

Paloilmoitinjärjestelmän tasopiirustukset (Liite 1) ovat tärkein dokumentti järjestelmän asennuksen kannalta. Tasopiirustuksista selviää järjestelmän kaapelointi, komponenttien sijoittelu sekä paloilmittimen sijainti. Tasopiirustukset toimivat laitteiston asennuskuvina ja ne piirretään yleensä mittakaavaan 1:50.

#### 5.1.2. Järjestelmäkaavio

Järjestelmäkaaviossa (Liite 2) esitetään järjestelmään liitettävät silmukat, hälyttimet ja komponentit. Järjestelmäkaaviosta ilmenee myös käytettävät kaapelit sekä ohjaukset muihin järjestelmiin, kuten kiinteistönvalvonnan alakeskukseen, sammutusjärjestelmiin, savunpoistoon ja palo-ovien ohjauksiin.

### 5.1.3. Paloilmoittimen sähkötyöohje

Paloilmoittimen sähkötyöohjeessa kerrotaan järjestelmän tarkentavia tietoja, asennustapoja ja ohjeita.

### 5.1.4. Paikantamiskaaviot

Paikantamiskaaviot (Liite 3) ovat asiakirjoja, joiden avulla pelastuslaitos tai muu taho paikantaa kiinteistöstä paloilmoituksen antaneen alueen ja selvittää kulkureitin kohteeseen. Tulipalon sammutuksessa on aina kysymys ajasta, joten kaavioiden selkeyteen ja oikeellisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Asiakirja palvelee myös paloilmoittimen hoitajaa rajattaessa rakennustöiden, tai vastaavien vuoksi irtikytettävää ilmaisimin valvottua aluetta. Asiakirja voi olla myös paloilmoittimen huoltoliikkeen apuvälineenä. Paikantamiskaaviot laaditaan värillisinä ja useimmiten tarkoituksenmukainen paperikoko on A3, eikä sitä suurempaa paperikokoa ole syytä käyttää. Tarvittaessa isommat kiinteistön osat voidaan jakaa pienempiin osiin siten, että ne mahtuvat A3 kokoiselle paperiarkille siten, että ne ovat helposti luettavissa. /1/

Paikantamiskaavion tulee sisältää vähintään seuraavat osat:

- hakemisto
- asemapiirros
- kaaviosivut. /1/

## 5.2. Järjestelmän asennus

Ennen järjestelmän asennuksen aloittamista on suoritettava materiaalien laskenta. Materiaalien laskenta suoritetaan suunniteltujen dokumenttien avulla. Tämän jälkeen on hankittava laitteiston komponentit, sekä tarvittavat asennustarvikkeet.

### **Kaapelointi**

Kyseisen kohteen paloilmoinjärjestelmän kaapelointi toteutettiin ns. suursilmukkakaapelointina. Yksi suursilmukka kattoi useita paloryhmiä, jotka määriteltiin järjestelmän konfiguroinnissa. Ohjelmointi tehtiin siihen tarkoitetulla konfigurointiohjelmalla PC:n avulla. Perinteisessä, eli konventionaalisessa järjestelmässä yksi silmukka muodostaa paloryhmän.

Käytettävien kaapeleiden tyypit, poikkipinnat ja kaapelointiohjeet tulee tarkistaa ennen asennustyön aloittamista järjestelmän asennusohjeista. Johdot ja kaapelit asennetaan kiinteästi ja kiinnitetään asennusalustaansa kiinnikkeiden, asennuslistan tai muulla hyvän asennustavan avulla. Kaapeleiden asentamista suurjännite- tai suurvirtajohtojen lähelle, etenkin niiden kanssa samansuuntaisesti, tulisi välttää. /3/

### **Suursilmukat**

Ilmaisinsilmukan johdot asennetaan siten, että vuotovirran mahdollisuus on riittävässä määrin estetty. Tämän vuoksi rinnakkaisia johtoja kiinnitettäessä ei saa käyttää liian tiukasti kaapelia kiristäviä kiinnikkeitä. Eri telejärjestelmiin kuuluvia johtoja ja kaapeleita voidaan kuitenkin sijoittaa samalle kaapelihyllylle tai samaan johtokanavaan. /2/

Mikäli käytetään kaapelia, jossa on erillinen maadoituslanka, se on jatkettava yhtenäisesti ja maadoituslanka on erotettava kiinteistön metallirakenteista. Maadoitus tehdään ainoastaan ilmoitinkeskuksessa laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. /2/

Kaapelit ja johdot tulisi jatkaa ja haaroittaa ilmaisimien, painikkeiden ja sovittimien liittimissä, tai tarvittaessa muissa työkalulla avattavissa rasioissa tai koteloissa. Rasiat ja kotelot varustetaan punaisella pohjalla olevalla tekstillä ”PALOILMOITINLAITE”.

Jatkokset ja haaroitukset tehdään ruuvi-, puristus- tai juotosliitoksien tai muulla luotettavalla tavalla. Johtimet numeroidaan rasioissa ja kytkennät sekä merkitään että dokumentoidaan. /2/

Silmukoiden kaapelointi toteutetaan heikkovirtakaapelilla esimerkiksi KLMA 2x0,8+0,8. Jos silmukan pituus kasvaa suureksi voidaan käyttää KLMA 4x0,8+0,8 siten, että kaapelista kytketään kaksi johdinta rinnan + ja - navoille. Näin saadaan silmukkaresistanssi puolitettua.

### **Ohjaukset**

Paloilmoitinkeskus voidaan liittää esimerkiksi kiinteistöautomaatiojärjestelmään, ilmastointiohjaukseen ja kulunvalvontajärjestelmään. Liitäntä on yleensä pienjänniteliitäntä, jolloin voidaan käyttää keskuksessa olevia potentiaalivapaita relekerkiä liitäntää varten. Kaapelina käytetään yleensä NOMAK-, MHS- tai vastaavia kaapeleita. Mikäli paloilmoittimella joudutaan ohjaamaan verkkojännitettä, asennetaan ohjauspiiriin erillinen välirele erilliseen koteloon. /2/

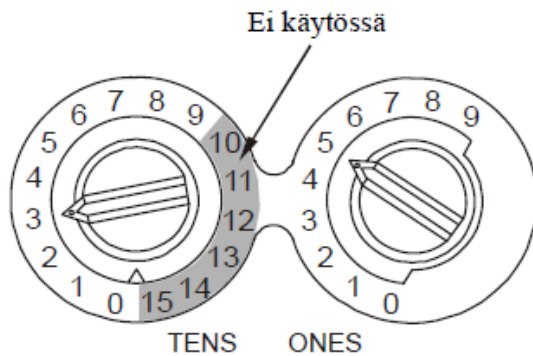
### **Hälyttimet**

Hälytulinjojen kaapeloinnissa käytetään MMJ- tai KLM- tyyppisiä kaapeleita linjan pituudesta tai hälyttimien lukumäärästä riippuen. Kaapelireitteinä voidaan käyttää telejärjestelmien kaapeleille varattuja reittejä. /2/

## **5.2.1. Ilmaisimien asennus**

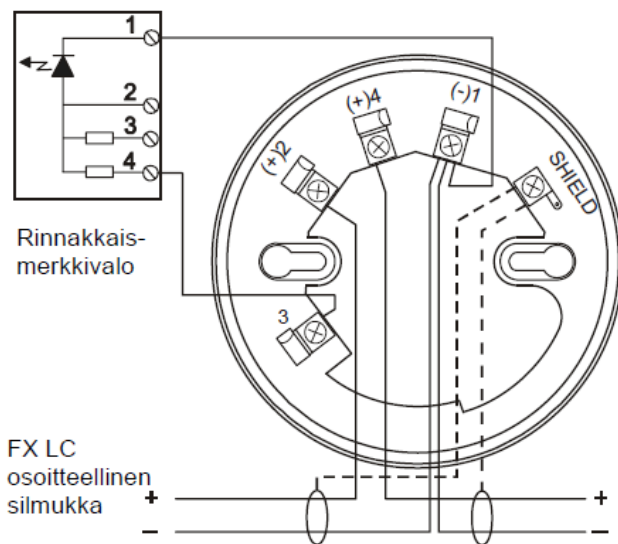
### **Ilmaisimien osoitteiden valinta**

Ennen ilmaisimen kiinnitystä kantaansa annetaan ilmaisimelle osoite, joka on määritelty suunnitelmissa ja laitteiston konfiguraatiossa. Osoitteen valinta tapahtuu ilmaisimessa olevien kiertokytkimien avulla (Kuva 10.). Ilmaisimen osoite ilmoitetaan kaaviossa muodossa 01.022, jossa 01 tarkoittaa suursilmukan numeroa ja 022 tarkoittaa ilmaisimen osoitetta.



**Kuva 10. Ilmaisimien osoitteiden valintakytkimet. /7/**

Ilmaisimien kantojen asennuksen suoritti paikallinen sähköurakoitsija kaapelointityön yhteydessä. Ilmaisinkannan kytkentäkaavio on esitetty kuvassa 11. Varsinaisten ilmaisimien asennus suoritettiin laitteiston käyttöönoton yhteydessä. Ilmaisimen kiinnitys kantaansa on varsin helppoa. Ilmaisimien asetetaan kantaansa nähden oikeaan asentoon siten, että kannassa ja ilmaisimissa olevat ”hahlot” ovat oikealla kohdalla, ja tämän jälkeen ilmaisinta käännetään myötäpäivään ja ilmaisimien kiinnittyy kantaansa.



**Kuva 11. Ilmaisinkantojen kytkentäkaavio. /7/**



### 5.2.2. Ilmoitinkeskuksen sijoitus ja asennus

Ilmoitinkeskus tai sen käyttölaite sijoitetaan palokunnan hyökkäysreitille siten, että sinne pääsy on helppoa. Keskuksen sijainti on merkittävä selkeällä ”PALOILMOITIN” -tekstillä olevalla opastekilvellä. Keskukselle johtavalle ulko-ovelle, tai sen läheisyyteen asennetaan ns. putkilukko, johon pelastusviranomaisella on pääsy. Putkilukkoon sijoitetaan kiinteistön yleisavain, jonka avulla pelastusviranomainen pääsee kiinteistöön sisään rikkomatta ovia.

/2/

Ilmoitinkeskusta asennettaessa on otettava huomioon laitetoimittajan asennusohjeet. Keskuslaite asennetaan tukevasti kiinteälle alustalle (Kuva 12.), kuten seinälle siten, että se on helposti käytettävissä. Keskuksen asennuskorkeus kotelon ylälaidasta mitattuna on n. 1800 mm. lattiatasosta. Kaaviokotelo ja mahdollinen lisäakkukotelo sijoitetaan keskuksen alapuolelle.



**Kuva 12. Keskusyksikkö ja kaaviokotelo asennettuna.**

### 5.3. Käyttöönotto ja dokumentointi

Paloilmoittimen käyttöönotto suoritettiin Kalajoella Solar Kaihdin Ky:n toimitiloissa. Käyttöönottoon oli varattu aikaa viisi työpäivää kahdelta asentajalta. Käyttöönottoon sisältyi seuraavat tehtävät:

- linjailmaisimien asennus
- pisteilmaisimien osoitteiden asetus ja ilmaisimien kiinnitys kantoihin
- ilmoitinkeskuksen asennus ja ohjelmointi
- paikantamiskaavioiden luonti lopulliseen muotoon
- järjestelmän mittaukset ja omantyön tarkastus
- laitteiston täysin kattava testaus.

Laitteisto jätettiin koekäyttöön ennen sen liittämistä hätäkeskukseen. Tämä toimenpide tehtiin sen vuoksi, että mahdolliset häiriötekijöiden aiheuttamat palo- ja vikailmoitukset ei menisi hätäkeskukseen ja ne voitaisiin korjata ennen laitteiston lopullista käyttöönottoa.

#### **Konfigurointi**

Kohteen paloilmoitinkeskus konfiguroitiin, eli ohjelmoitiin sille tarkoitetulla PC-ohjelmointi työkalulla. Työkalun käyttö vaatii lisenssin, joka annetaan Schneider Electric Finland Oy:n partneriyrityksille. Yrityksen on oltava TUKES:n hyväksymä paloilmoitinliike. Paloilmoitinliikkeen vastuuhenkilö vastaa työkaluohjelmalla suoritettavista Schneider Electric Finland Oy:n toimittamien paloilmoitinjärjestelmien ohjelmoinnista.

Konfigurointiohjelmalla määritellään keskuksen toiminta. Jokaiselle ilmaisimelle annetaan ohjelmassa oma osoite ja määritellään ilmaisimet kuulumaan suunniteltuihin paloryhmiin. Ohjelmalla määritetään keskuksen ohjaukset, kuten esim. palo-ovien, savunpoiston, hälyttimien ja ilmastoinnin ohjaukset.

### **Mittaukset**

Ennen paloilmoittimen käyttöönottoa on järjestelmään tehtävä käyttöönottomittaukset. Mittauksista laaditaan mittauspöytäkirja, josta selviää mittaustulokset. Mittauspöytäkirja liitetään osaksi omantyon tarkastuksen pöytäkirjaa. Mittaukset suoritetaan laitetoimittajan ohjeiden mukaan, jotka on esitetty paloilmoittimen käyttöönotto-ohjeessa. Suoritettavat mittaukset ovat:

- eristysvastusmittaus (mittauksessa ei saa käyttää eristysvastusmittaria)
- silmukoiden johdinresistanssimittaus
- sekä mittaus, jossa varmistetaan silmukkaan liitettyjen laitteiden oikea kytkentä.

## **5.4. Tarkastukset**

Paloilmoittimelle on tehtävä tarkastukset ennen sen varsinaista käyttöönottoa. Laitteistolle tehdään oman työn tarkastus, jonka suorittaa laitteiston asennuksesta vastaava paloilmoitinliike. Lisäksi laitteistolle tehdään käyttöönottotarkastus ennen laitteen liittämistä hätäkeskukseen. Käyttöönottotarkastuksen suorittaa TUKES:n hyväksymä tarkastuslaitos.

### **Oman työn tarkastus**

Järjestelmän oman työn tarkastus suoritettiin kohteessa laitteiston asennuksen valmistuttua. Tarkastuksessa huomioitiin ilmaisimien asennuspaikat että ne täsmäivät suunnitelmiin. Tarkastuksessa suoritettiin silmukoiden ja ohjauskaapeleiden mittaukset laitevalmistajan ohjeiden mukaan eikä niissä havaittu ongelmia.

Ilmaisimien testaus suoritettiin testimagneetilla, joka aktivoi ilmaisimessa olevan mikroreleen, josta aiheutuu paloilmoitus paloilmoittimelle. Tämä toimenpide tehtiin jokaiseen ilmaisiimeen. Silmukoista testattiin oikosulkueroittimien toiminta siten, että silmukka oikosulettiin jostain satunnaisesta kohdasta ja keskukselta luettiin ilmaisimien lukumäärä, joka poistui käytöstä kahden oikosulkueroittimen välistä. Ilmaisimien lukumäärä ei saa ylittää laitetoimittajan suosittamaa 20 ilmaisinta. Oman työn

tarkastuksesta laadittiin asennustodistus, joka liitettiin paloilmittimen järjestelmäkansioon.

### **Käyttöönottotarkastus**

Käyttöönottotarkastuksen kohteessa suoritti Inspecta tarkastus Oy:n paloilmittintarkastaja Hannu Kreuz. Tarkastuksessa tarkastaja kiersi järjestelmän lävitse ja testasi sen toimintaa. Tarkastuksessa huomioitiin, että järjestelmän suunnittelussa ja asennuksessa on noudatettu sille annettua ohjetta sekä laitevalmistajan asennusohjeita. Käyttöönottotarkastuksesta tarkastaja laati tarkastuspöytäkirjan.

## 6. HUOLTO JA KUNNOSSAPITO

Pelastustoimen laitelaissa sanotaan, että ”häätäkeskukseen liitettävät palonilmaisulaitteistot ja niitä vastaavat järjestelmät, sekä automaattiset sammutuslaitteistot on huollettava ja tarkastettava siten, että laitteistot täyttävät niille säädetyt vaatimukset käyttöikänsä ajan.”

/5/

### 6.1. Kunnossapito-ohjelma

Paloilmoittimen haltija vastaa siitä, että paloilmoittimelle on olemassa sille laadittu kunnossapito-ohjelma ja että huolto- ja korjaustoiminta on järjestetty laitekohtaisen huolto-ohjeen mukaisesti. /14/

Kunnossapito-ohjelmassa määritellään, mitkä säännölliset toimenpiteet pitää suorittaa laitteiston toimintakunnon toteamiseksi sekä ilmoittimella säilytettävät varaosat. Lisäksi määritellään päivitettävät dokumentit, kuten paikantamiskaaviot, laitteiston kokoonpanotiedot sekä arkistoitavat dokumentit, kuten pöytäkirjat ja korjaus- tai huoltoreportit. Kaikille osa-alueille on nimettävä vastuuhenkilö. /2/

Kunnossapito-ohjelman tarkoitus on pitää paloilmoitin käyttö- ja toimintakunnossa turvallisuustaso huomioiden. Lisäksi kunnossapito-ohjelman avulla voidaan toteuttaa käyttö-, huolto- ja kunnossapitotoimenpiteet tehokkaasti ja taloudellisesti siten, että kokonaiskustannukset pysyvät minimissään. /13/

#### 6.1.1. Kunnossapito-ohjelman sisältö

##### **Kuukausikokeilu**

Paloilmoittimen kuukausikokeilusta sovitaan paloilmoittimen haltijan ja häätäkeskuksen välillä. Normaalisti kokeilu suoritetaan kerran kuukaudessa. /13/

**Laitteiston huollot**

Paloilmoitinlaitteiston huollot suoritetaan paloilmoitinliikkeen toimesta. Toimintatarkastuksessa (kohteesta ja laitteistosta riippuen) tarkistetaan mm. ilmaisimien likaantuminen, akkujen kunto, suoritetaan varakäyntitesti, suoritetaan yhteyskokeilu hätäkeskukseen ja tarvittaessa korjataan havaitut viat. Tarpeenmukaisessa huollossa määrääjain huolletaan ja testataan mm. ilmaisimet. /13/

**Korjaustoimenpiteiden ja huoltojen varaosat**

Kohteella voidaan säilyttää järjestelmän liittyviä varaosia. Varaosien tarve on riippuvainen mm. järjestelmän valvomasta kohteesta, sen koosta, lähimmän huollon sijainnista. Tyypillisimpiä varaosia ovat paloilmotuspainikkeiden lasit ja varailmaisimet. Paloilmoitinliike antaa tarvittaessa erillisen tarjouksen tarvittavista varaosista. Korjausten ja huoltojen yhteydessä tarvittavat varaosat toimittaa paloilmoitinliike. /13/

**Määräaikaistarkastus**

Määräaikaistarkastuksen suorittaa tehtävään hyväksytty tarkastuslaitos. Paloilmoittimen haltijan on velvollinen pyytämään tarkastusta tarkastuslaitokselta. Tarkastusväli on yleensä kolme vuotta. Tarvittaessa tarkastusvälin määrittelee pelastusviranomainen. /13/

**Yhteystiedot**

Paloilmoittimen haltija vastaa, että yhteystiedot hätäkeskukseen ja huoltoliikkeeseen ovat ajan tasalla, tiedossa paloilmoittimen hoitajalla ja merkittynä myös paloilmoittimen yhteydessä säilytettäviin asiapapereihin. /13/

**6.1.2. Suositeltavat lisätoimenpiteet****Järjestelmän yleiskunnon ja ajan tasalla olon tarkastus**

Järjestelmän yleiskunnon ja ajan tasalla olon tarkistuksella on tavoitteena pitää laite toimintakunnossa, ennaltaehkäistä vikatapauksia ja erheellisiä paloilmoituksia. /13/

**Rakenteellinen tarkastus**

Rakenteellisella tarkastuksella tarkistetaan silmämääräisesti mm. ilmaisimien kiinnitys, paloilmoinpainikkeiden lasien kunto sekä kilpien kunto ja näkyvyys. /13/

**Toiminnallinen tarkastus**

Toiminnallisella tarkastuksella tarkistetaan vastaako laitteisto kiinteistön nykyistä toimintaa ja haluttua turvallisuustasoa. Huomioitavia asioita ovat mm. lisätyt väliseinät tai muuttuneet kulkureitit. Lisäksi muuttunut tilan toimintatarkoitus saattaa vaatia ilmaisintyyppien vaihtamisen erheellisten hälytysten ehkäisemiseksi. Tarvittaessa voidaan koko järjestelmä uusiksi nykyaikaiseksi. Suoritusväli on kiinteistökohtaisesti määriteltävissä. /13/

**Dokumentit**

Paikantamiskaaviot on päivitettävä heti rakennuksessa tapahtuneiden muutosten jälkeen. Järjestelmän toimittanut paloilmoinliike voi tehdä paikantamiskaaviokorjaukset, koska heillä on alkuperäiset arkistokappaleet. /13/

Kiinteistöstä laaditaan erikseen paloilmoinjärjestelmän dokumentaatio, jossa on laiteluettelot, tasokuvat, kaaviot, konfigurointilistat yms. Paperitulosteiden lisäksi on suositeltavaa, että dokumentaatio on soveltuvin osin myös sähköisessä muodossa esim. levykkeillä. /13/

**Päiväys ja allekirjoitus**

Paloilmoittimen laatija päivää ja allekirjoittaa kunnossapito-ohjelman /13/.

**6.2. Laittevalmistajan huolto-ohjeet**

Schneider Electric Finland Oy järjestää vuosittain ns. partnerikoulutuksen, jossa annetaan viimeisin tieto paloilmoinlaitteista ja –komponenteista, sekä niiden asennuksesta ja huollosta. Koulutuksen yhteydessä uusitaan myös laitteistojen konfigurointilisenssit.

### **Keskuslaite**

Keskuslaitteelle tehtävät vuosittaiset huoltotoimenpiteet ovat vähäiset. Keskuksista tarkastetaan kytkennät, ohjaukset, akusto sekä laitteen yleinen kunto.

### **Savuilmaisimet**

Perinteisten savuilmaisimien vaihtoväli laitevalmistajan mukaan on yleensä yksi vuosi. Ilmaisimien vaihto tapahtuu siten, että hankitaan samaa huollettua ilmaisintyyppiä tarvittava määrä, ja vaihdetaan kaikki ilmaisimet kerrallaan. Paloilmoitinkiinteistö, jossa on käytössä perinteiset savuilmaisimet, ne on vaihdettava vuoden välein. Kiinteistön haltijan tulisi noudattaa hyvän huoltokäytännön ohjeita, kuten pelastustoimen laitelaissa sanotaan. Noudatettaessa ohjeita tulee konventionaalisen järjestelmän ylläpitäminen kalliiksi.

Osoitteellisten ja älykkäiden savuilmaisimien huolto on kustannuksiltaan halvempaa, koska ilmaisimia ei tarvitse vaihtaa vuoden välein, vaan niistä on tarkastettava ilmaisimien likaisuus vuosittain. Huollon yhteydessä tehtävästä ilmaisimien tarkastuksesta voidaan löytää likaantuneet ilmaisimet ja vaihtaa ne huollettuihin vaihtoilmaisimiin. Tämän ansiosta laitteiston ilmaisimien huoltokustannukset jakaantuvat koko paloilmoitin elinkaaren ajalle.

### **Lämpöilmaisimet**

Lämpöilmaisimet ovat yleensä huoltovapaita, joten ne eivät vaadi vuosittaista huoltoa. Ilmaisimen vikaantuessa ilmaisin vaihdetaan uuteen.

## **6.3. Vuosihuolto**

Paloilmoitinkiinteistön haltijan vastuulla on, että paloilmoitin on huollettu laitetoimittajan ohjeiden mukaan. Paloilmoitinliike yleensä tarjoaa asentamalleen laitteistolle vuosihuoltosopimuksen, jossa huoltoliike tekee ainakin seuraavat toimenpiteet:

- keskuslaitteen huoltaminen ja tarkistaminen laitevalmistajan ohjeen mukaan
- akkujen kuormitustesti
- kytkentöjen tarkistaminen keskuksessa



- palohälyttimien testaaminen (sovittuna ajankohtana)
- ohjauksien testaus keskukselta
- paikantamiskaavioiden tarkistaminen
- ilmaisimien likaisuuden tarkistaminen
- ilmaisimien pistokoeluontoinen testaus jokaisesta paloryhmästä
- palo- ja vikahälytysten testaus hälytyskeskukseen
- kunnossapito-ohjelman tarkistus
- huoltoraportin laatiminen ja toimittaminen haltijalle
- palo-/vikavälittimen linjavian valvonnan testaus.

## 7. JÄRJESTELMÄN TOTEUTUKSEN VALVONTA

### **Kaapelointi ja ilmaisinkantojen asennus**

Järjestelmän kaapelointi sekä ilmaisinkantojen asennus ja kytkentä tilattiin paikalliselta sähköliikkeeltä. Edellä mainituista töistä pyydettiin urakkatarjous sähköpostitse. Urakkatarjouspyyntöön liitettiin järjestelmän johdotuskuvat, järjestelmäkaavio sekä paloilmottimen sähkötyöohje. Urakkatarjous pyydettiin kaapeleineen, kaapelikouruineen sekä tarvittavine kiinnitystarvikkeineen. Ilmaisinkannat toimitettiin paikanpäälle meidän toimesta.

Kun tarjous saatiin ja se hyväksyttiin, sovittiin tapaaminen paikallisen sähköliikkeen työnjohtajan kanssa kohteessa, jossa käytiin läpi urakkaan kuuluvat työt. Kohteessa kierrettiin lävitse kaikki tilat, ja käytiin läpi ilmaisinkantojen asennus ja -kytkentä, sekä ilmaisimien sijoittelujen periaatteet. Kaapelointityölle sovittiin aikaa n. kaksi viikkoa. Kaapeloinnin valmistuttua käytiin kohteessa läpi tehty kaapelointityö ja tarkistettiin ilmaisimien sijoittelut.

### **Työssä ilmaantuneet muutokset**

Kaapelointityön aloituspalaverissa sovittiin, että mahdolliset kaapelointimuutokset tulee hyväksyttävä paloilmottinliikkeellä ja muutoksista on piirrettävä punakynäversiot annettuihin suunnitelmiin.

Kaapelointityön tehnyt asentaja oli tehnyt muutamia kaapelointimuutoksia siten, että kaapelointi oli järkevää olemassa olevien kaapelireittien kautta. Suunnittelutyössä minulla ei ollut käytettävissä sähkökuvia, joista olisi selvinnyt olemassa olevat kaapelireitit. Kaapelointi muutokset oli merkitty annettuihin suunnitelmiin.

### **Käytön opastus paloilmottimen hoitajalle**

Kohteen haltija oli järjestänyt koulutuksen tulevalle paloilmottimen hoitajalle. Kohteessa pidettiin järjestelmän käyttökoulutus paloilmottimen hoitajalle sekä hänen varahenkilölle. Käyttökoulutuksessa käytiin lävitse perus käyttötoimenpiteet, jotka hoitajan on osattava suorittaa paloilmottinlaitteistolle. Nämä toimenpiteet ovat seuraavat:

- paloilmittimen kuukausikokeilut hätäkeskukseen
- paloryhmien irtikytkennät
- yksittäisen ilmaisimen irtikytkentä vikatilanteessa
- tarvittavat ohjauksien irtikytkennät.

Edellä mainituista toimenpiteistä tehtiin harjoitukset paloilmittimella, jossa paloilmittimen hoitaja ja hänen varahenkilö saivat itse tehdä nämä toimenpiteet.

## 8. JÄRJESTELMÄKANSIO

Lähtökohtana opinnäytetyössäni oli se, että saataisiin suunniteltua ja toteutettua toimiva paloilmoitinjärjestelmä. Työurani aikana olen törmännyt useisiin erilaisiin paloilmoittimiin. Työtehtävät, jotka osaltani ovat liittyneet paloilmoittimiin, on niiden vikaantuminen tai laitteistoon liittyvät muutostyöt. Näissä tilanteissa olen huomannut, kuinka vaikeaa laitteistojen korjaaminen tai muutostöiden tekeminen on, kun paloilmoittimesta ei löydy tarvittavia dokumentteja, kuten johdotuspiirustuksia tai käytettyjen komponenttien asennus-, käyttö-, ja huolto-ohjeita.

Tässä projektissa oli tarkoitus, että paloilmoitinkeskuksen välittömään läheisyyteen laaditaan ns. järjestelmäkansio, josta löytyvät kaikki laitteistoon liittyvät dokumentit. Dokumentit sisältävät kopion toteutusprotokollasta, oman työn tarkastusprotokollan, järjestelmäkaavion, johdotuspiirustukset, ohjelmointilistauksen, käytettyjen komponenttien datalehdet, keskuslaitteen käyttö-, huolto-, ja asennusohjeet sekä paloilmoittimen päiväkirjan. Järjestelmäkansioon varattiin tila myös tuleville huoltoraporteille. Mahdollisia tulevia vika-, tai muutostehtäviä varten, laitteistoon on olemassa kaikki tarvittavat dokumentit toimenpiteiden tekemistä varten kyseessä olevaan kohteeseen.

## 9. YHTEENVETO

Kun rakennuttaja päättää varustaa kiinteistön automaattisella paloilmoitinlaitteistolla, tai se on rakennusluvan myöntämisen ehtona, saadaan kiinteistölle suoja tulipaloa vastaan silloinkin, kun kiinteistössä ei ole käyttöhenkilökuntaa paikalla. Automaattinen paloilmoitinlaitteisto varoittaa kiinteistössä työskenteleviä alkavasta tulipalosta, ja antaa lisää aikaa henkilökunnan evakuoimiseen rakennuksesta. Automaattinen paloilmoitinlaitteisto välittää hätäkeskukseen ja edelleen paikalliselle pelastusviranomaiselle viestin alkavasta tulipalosta.

Automaattisen paloilmoitinjärjestelmän suunnitteluun on varattava riittävästi aikaa, jotta järjestelmälle saadaan luotua kattavat suunnitelmat ja dokumentit myöhemmin tapahtuvaa toteutusta varten. Järjestelmän suunnittelu jo olemassa olevaan kiinteistöön on tietyiltä osin helpompaa kuin rakenteilla olevaan kiinteistöön. Suunniteltaessa vanhaan kiinteistöön uutta laitteistoa, on suunnittelijalla mahdollisuus nähdä paikanpäällä kiinteistön rakenteet ja mahdolliset laitteiston komponenttien sijoittelua hankaloittavat esteet. Uudiskohteissa suunnittelu on tehtävä olemassa olevien arkkitehti-, rakenne-, sähkö- ja ilmanvaihtokuvia apuna käyttäen. Vanhan laitteiston saneerauksessa on tunnettava uusien ja vanhojen järjestelmien komponenttien yhteensopivuus, jos niitä on mahdollista yhdistellä.

Kohteeseen johon automaattinen paloilmoitinjärjestelmä suunniteltiin, oli jo olemassa oleva kiinteistö, joka on rakennettu 1970-luvulla. Kiinteistössä ei ole aiemmin ollut automaattista paloilmoitinlaitteistoa. Kiinteistöstä ei ollut saatavilla sähkökuvia, joista olisi selvinnyt olemassa olevat kaapelireitit, sekä muut järjestelmän asennusta helpottavat tekijät.

Suunnittelutyö tehtiin arkkitehdin piirtämiin pohjakuviin, joita jouduttiin muuttamaan muuttuneiden väliseinien osalta. Järjestelmälle laadittiin kattavat suunnitelmat, joiden mukaan laitteiston asennus voitiin suorittaa. Suunnitelmiin kuului toteutuspyytäkirjan laadinta ja sen perusmäärittelyosan hyväksyttäminen paikallisella paloviranomaisella. Toteutuspyytäkirjaa täydennettiin projektin edetessä säännöllisesti. Järjestelmälle tehtiin johdotuspiirustukset, joiden avulla järjestelmän kaapelointi suoritettiin.

Johdotuspiirustuksiin piirrettiin käytettävien ilmaisimien ja komponenttien sijoituspaikat sekä ilmaisimille ja komponenteille annettavat osoitteet. Laitteistolle laadittiin myös järjestelmäkaavio, josta selviää laitteistoon liitettävät muut järjestelmät, kaapeloinnit ja niiden tyypit. Lisäksi asennustyötä helpottamaan tehtiin järjestelmälle paloilmoinninlaitteiston sähkötyöohje, josta käy ilmi yleisiä laitteiston asennukseen liittyviä asioita. Lopuksi, kun järjestelmä oli asennettu ja komponenttien sekä ilmaisimien lopulliset paikat ja osoitteet olivat varmistuneet, järjestelmälle tehtiin paikantamiskaaviot, joista selviää laitteiston paloryhmittely, ilmaisimien osoitteet sekä paikantamista helpottavat ohjeet.

Työn lähtökohdaksi oli, että tutustutaan automaattisen paloilmoinninlaitteiston suunnitteluun ja toteutukseen käytännössä. Hankkeen kokonaisvaltaisen toteutuksen vastuu suunnittelun, asennuksen ja käyttöönoton suhteen oli minulle henkilökohtaisesti työurani ensimmäinen paloilmoinninlaitteiston osalta. Työn aikana selvisi, mitä olennaisia asioita paloilmoinninjärjestelmän suunnittelussa tulee ottaa huomioon. Järjestelmän suunnittelun alkuvaiheessa on hyvä tutustua kiinteistöön, jos kiinteistö on jo olemassa. Näin saadaan helposti käsitys kohteesta ja siellä vallitsevista käyttöolosuhteista. Olemassa olevien käyttöolosuhteiden mukaan saadaan laitteistoon suunniteltua juuri oikeanlaiset ilmaisimet erheellisten ilmoitusten välttämiseksi ja ilmaisimien huollon helpottamiseksi.

Projektin toteutuksen aikataulu venyi useiden eri tekijöiden vuoksi. Järjestelmän suunnittelu aloitettiin jo syksyllä 2009, ja laitteisto saatiin käyttöönotettua helmikuussa 2012. Osa syy oli yrityksellämme vallitseva kiireinen ajanjakso, jolloin ei ollut resursseja lähteä järjestelmää toteuttamaan. Tämä hankaloitti projektin suunnittelua ja sen etenemistä. Asiakasta se ei kuitenkaan haitannut, koska heillä tilanne oli sama, olihan heillä kiinteistössä valtavat saneeraukset meneillään ilmastointijärjestelmän uusimisen ja rakennuksen laajennuksen osalta.

Yksi tavoitteista oli, että laitteistolle saadaan luotua kattavat loppudokumentaatiot, jotka tullaan sijoittamaan laitteiston järjestelmäkansioon. Kansiota tullaan säilyttämään paloilmoinnikeskuksen välittömässä läheisyydessä. Kansiota löytyy kaikki järjestelmän toteutukseen, käyttöön ja huoltoon liittyvät dokumentit. Näistä dokumenteista tulee

olemaan hyötyä järjestelmän elinkaaren aikana erilaisissa käyttö-, huolto-, muutos- ja vikatilanteissa. Yrityksessämme päätettiin ottaa käyttöön tämä tapa tulevissa paloilmoinprojekteissa, koska se antaa vastuullisen ja ammattitaitoisen vaikutelman laitteiston rakentajista tuleville käyttäjille, sekä helpottaa jälkikäyttäjiä sekä ongelma- että huoltotilanteissa.

## 10. LÄHDELUETTELO

- /1/ Heino, Sari, Paloilmoitinjärjestelmät, Talotekniikan insinööriyö, Metropolia Ammattikorkeakoulu, 2009.
- /2/ Holmén, Christer, Hovinen, Reijo, Hyytiä, Kalervo, Hänninen, Pertti, Juhonen, Anitta, Marttila, Heikki, Orrainen, Matti, Tarvainen, Heikki, ST-käsikirja 10, 4., tarkastettu painos, Sähköinfo Oy, 2004.
- /3/ Hyytiä, Kalervo, Jokinen, Sampo, Kauppi, Veijo, Koskela, Kari, Laakkonen, Eino, Laine, Jyrki, Lähteenmäki, Unto, Packalén, Sam, Perttula, Tapani, Sivén, Christer, ST-ohjeisto 1 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009, 5., uudistettu painos, Sähköinfo Oy, 2010.
- /4/ Laitala, Jari, projektipäällikkö, Schneider Electric Buildings Finland Oy, Esmi historiaa, Sähköpostiviesti jaakko.kettunen@ostt.fi 14.6.2011.
- /5/ Laki pelastustoimen laitteista 10/2007.
- /6/ Pelastuslaki 29.4.2011/379, §12.
- /7/ Schneider Electric Finland Oy/Pelco Finland Oy, AP200 sarjan aktiiviset, ohjelmoitavat ja analysoivat ilmaisimet FX NET, FX ja ESA/MESA paloilmoitinjärjestelmiin, [Datalehti], 12.1.2012.
- /8/ Schneider Electric Finland Oy/Pelco Finland Oy, ESMI paloilmoitin esite, [WWW-dokumentti], [[http://pelco.fi/suomi/index\\_tuott.htm](http://pelco.fi/suomi/index_tuott.htm)], 1.3.2012.
- /9/ Schneider Electric Finland Oy/Pelco Finland Oy, FX Net paloilmoitinjärjestelmän keskukset, [Datalehti], 22.2.2012.



- /10/ Schneider Electric Finland Oy/Pelco Finland Oy, Heijastintoinen linjailmaisin ESMI 6500/6500S, Asennus- ja ylläpito-ohje, [Datalehti], 13.2.2012.
- /11/ Schneider Electric Finland Oy/Pelco Finland Oy, Osoitteelliset MCP5-paloilmoituspainikkeet, [Datalehti], 13.2.2012.
- /12/ Schneider Electric Finland Oy/Pelco Finland Oy, Hälytyslaitteet Esmi – palohälytysjärjestelmiin, [Datalehti], 18.2.2012.
- /13/ Schneider Electric Finland Oy/Pelco Finland Oy, Paloilmoittimen kunnossapito-ohjelma, 18.2.2012.
- /14/ Sisäasiainministeriö, Pelastusosasto, Määräyskokoelma A:60, 18.3.2012.

## 11. LIITELUETTELO

LIITE 1	Tasopiirustukset
LIITE 2	Järjestelmäkaavio
LIITE 3	Paikantamiskaaviot