

Opinnäytetyö (AMK)
Elektroniikan koulutusohjelma
Tietoliikennejärjestelmät
2016

Markus Ruponen

PALOILMOITINJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA DOKUMENTOINTI



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Elektroniikan koulutusohjelma | Tietoliikennejärjestelmät

2016 | 43 +5 liitettä

Ohjaaja: Yliopettaja Juha Nikkanen, Projektipäällikkö (Ins. Amk) Pekka Ojala

Markus Ruponen

PALOILMOITINJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA DOKUMENTOINTI

Opinnäytetyössä perehdytään paloilmoinjärjestelmän suunnitteluun ja dokumentointiin. Työssä käydään läpi paloilmoinjärjestelmään liittyvät lait, määräykset sekä asetukset, joiden pohjalta koko projekti voidaan toteuttaa. Lisäksi perehdytään toteutuksessa käytettyyn Panasonic EBL 512 G3 -paloilmoinjärjestelmään sekä siihen liittyviin ohjeisiin ja laitteisiin. Työn tavoitteena on tehdä kattavat suunnitelmat ja dokumentit paloilmoinjärjestelmän toteuttamiseen. Työssä käsitellään myös lyhyesti suunnittelussa käytettyä Cads Planner -ohjelmistoa.

Opinnäytetyössä suunniteltiin ja dokumentoitiin kiinteistön paloilmoinjärjestelmä. Olemassa olevaa kohdetta laajennetaan, joten opinnäytetyössä käsitellään niin uudisrakennuksessa kuin saneerauskohteissa tarvittavia keskeisimpiä asioita.

Paloilmoinjärjestelmä todettiin toimivaksi ja se on hyväksytysti luovutettu asiakkaalle. Tämän työn perusteella yrityksen on mahdollista toteuttaa jatkossa paloilmoinjärjestelmän suunnittelu ja dokumentointi entistä tehokkaammin.

ASIASANAT:

Paloilmoinjärjestelmä, suunnittelu, dokumentointi

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Electronics | Telecommunication systems

2016 | 43 + 5 attachments

Instructor: Juha Nikkanen, Liv. Tech. Principal lecturer, Pekka Ojala, Project manager

Markus Ruponen

PLANNING AND DOCUMENTING A FIRE ALARM SYSTEM

The thesis focuses on fire alarm system planning and documentation. The thesis covers the laws, rules and regulations, based on which the entire project can be implemented. In addition, the thesis focuses on fire alarm system Panasonic EBL 512 G3 and its planning instructions and devices. The aim is to make comprehensive plans and documents for the implementation of the fire alarm system. The thesis also briefly goes through Cads planner software which was used in the planning phase.

The objective of the thesis was to plan and document a fire alarm system. The property was extended so this thesis deals with the most important parts of fire alarm system renovation and building a new fire alarm system.

The fire detection system was found to be effective and it has been successfully delivered to the customer. Based on this work the company will be able to complete fire alarm system design and documentation more efficiently.

KEYWORDS:

Fire alarm system, planning, documentation

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 PALOILMOITINJÄRJESTELMÄ	7
2.1 Paloilmoitinta koskevat lait, asetukset ja määräykset	7
3 PALOILMOITINJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU	9
3.1 Valvonnan laajuus	9
3.1.1 Valvottavat tilat	10
3.1.2 Valvomatta jätettävät tilat ja palo-osastot	10
3.1.3 Valvotusta palo-osastosta valvomatta jätettävät tilat	11
3.1.4 Välitila	12
3.2 Paloryhmän muodostaminen	12
3.3 Valokatteiset tilat	14
3.4 Korkea varasto	14
3.5 Ilmoitinkeskus	14
3.5.1 Pää – ja alailmoitinkeskus	15
3.5.2 Käyttölaitteet	15
4 PALOILMAISIMIEN VALINTA, SIIJOITTELU JA ILMAISINTYYPIT	16
4.1 Paloilmaisimet	16
4.1.1 Yhdistelmäilmaisimet	17
4.1.2 Savuilmaisimet	18
4.1.3 lämpöilmaisimet	19
4.2 Ennakkovaroitustoiminto	19
4.2.1 Huoltoilmoitus	20
4.3 Palo - ja räjähdysvaarallisen tilan ilmaisin	20
4.4 Ilmaisimien sijoittelu ja valvonta-alueet	20
4.5 Oikosulkuerotin	22
4.6 Koneellinen ilmanvaihto	22
4.7 Etäisyys esteistä	23
4.7.1 Palkkikatto	23
4.7.2 Parvi, välitaso, parveke ja ulkokatos	24
4.7.3 Kattosyvennys	24
4.7.4 Alaslaskettu katto	25

4.8 Paloilmoituspainike	26
4.9 Evakuointiin tarkoitettu äänihälytysjärjestelmä	27
5 PALOILMOITINJÄRJESTELMÄN ASIAKIRJAT	28
5.1 Paikantamiskaavio	28
5.2 Hakemisto	29
5.3 Asemapiirros	29
5.4 Kirjallinen selvitys ohjaustoiminnoista	30
6 PANASONIC EBL 512 G3 -JÄRJESTELMÄ	31
6.1 Järjestelmäsuunnittelu	33
6.1.1 Silmukat	33
6.1.2 TLON-verkko	35
6.2 Ohjaukset	35
6.3 Paloryhmät	36
7 CAD-SUUNNITTELU	37
8 PALOILMOITINPROJEKTI	38
8.1 Olemassa olevan järjestelmän päivitys	38
8.1.1 Suunnittelu	39
8.2 Laajennusosa	40
8.2.1 Projektin kulku	40
9 YHTEENVETO	42
LÄHTEET	43

LIITTEET

- Liite 1. Asemapiirros
- Liite 2. Hakemisto
- Liite 3. Paikantamiskaavio
- Liite 4. Tekninen kaavio
- Liite 5. Järjestelmäkaavio

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tehdä kattavat suunnitelmat sekä dokumentit paloilmoitinjärjestelmän toteuttamiseksi. Työssä perehdytään suunnitteluun ja dokumentaatioon liittyviin määräyksiin, lakeihin sekä standardeihin. Lisäksi perehdytään lyhyesti suunnittelussa käytettyyn CAD-ohjelmistoon sekä Panasonic EBL 512 G3 laitteistoon, joilla projekti aiotaan toteuttaa.

Aikaisempia töitä löytyy aiheesta runsaasti, mutta kaikki on toteutettu hieman eri näkökulmasta. Tässäkin työssä on viitattu esimerkiksi seuraaviin opinnäytetöihin, jotka käsittelevät aihetta: Kiinteistöjen paloilmoitusjärjestelmät, Jarmo Lindqvist sekä Automaattisen paloilmoittimen suunnittelu ja toteuttaminen, Matti Seppänen. Kirjallisuutta aiheesta löytyy lähinnä erilaisina määräyksinä ja lakeina.

Työssä paneudutaan paloilmoitinjärjestelmän suunnitteluun ja sen toteuttamiseen sekä arvioidaan kahden erilaisen toteutuksen kulkua suunnittelun näkökulmasta. Toteutettavan projektin laajuuden vuoksi tästä työstä jätetään pois normaalisti paloilmoitinprojektiin keskeisesti liittyviä seikkoja, kuten esimerkiksi toteutuspyytäkirja ja tarkastuspyytäkirjat. Lisäksi projektiarviointi rajataan koskemaan lähes kokonaan suunnitteluun ja dokumentointiin liittyviä asioita. Kyseessä on saneeraus- sekä uudisrakennuskohde (laajennus), jossa olemassa oleva järjestelmä päivitetään ja uudisrakennus suojataan paloilmoitinjärjestelmällä.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Turussa sijaitseva Am Security Oy. Am Security Oy on perustettu 1984 ja toimii laajasti koko Suomen alueella. Yritys palvelee niin yksityis- kuin yritysasiakkaita turvallisuusalalla. Am Security Oy on TUKESin valtuuttama paloilmoitinliike, joten toteutettava projekti voidaan toteuttaa paloilmoitinliiketoiminnan vastaavan valvonnassa.

2 PALOILMOITINJÄRJESTELMÄ

Automaattisen paloilmoitinjärjestelmän peruseriaate on varoittaa ja hälyttää alkavasta tulipalosta. Laitteisto on liitetty paikalliseen hätäkeskukseen GSM-liittymän avulla, jolloin voidaan mahdollisimman tehokkaasti estää palosta mahdollisesti aiheutuvat vahingot. Paloilmoitinjärjestelmään liitetään usein muita turvallisuusjärjestelmiä, kuten esimerkiksi sprinkleri, taloautomaatio (VAK), savunpoistojärjestelmät. Järjestelmä integraatioilla voidaan korottaa turvallisuustasoa sekä tehostaa paloilmoitinjärjestelmän tehokkuutta. [1]

Paloliiketoiminnat (suunnittelu, käyttöönotto sekä asennus) ovat TUKESin valvomia, luvanvaraisia toimia. Paloliiketoimintaa harjoittavan yrityksen tulee siis huolehtia, että lupa-asiat ovat kunnossa. Paloilmoittimen suunnittelua, asennusta, käyttöä sekä kunnossapitoa sitovat ja ohjaavat lait, asetukset sekä määräykset. Seuraavaksi käsitellään keskeisesti paloilmoitinjärjestelmään liittyviä seikkoja. [1]

2.1 Paloilmoitinta koskevat lait, asetukset ja määräykset

Turvallisuusjärjestelmänä paloilmoitin on ehdottomasti säädellyin järjestelmä. Säädökset helpottavat niin kiinteistöjen haltijoita kuin järjestelmien toteuttajiakin. Tässä työssä lakien sisältöön ei paneuduta kovin syvällisesti. Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2010 kirjassa on määritetty paloilmoitinjärjestelmän toteuttajan kannalta kaikki asiat, jotka pohjautuvat näihin lakeihin, asetuksiin ja määräyksiin.[1]

Paloilmoitinta koskevia lakeja, asetuksia ja määräyksiä:

- Pelastuslaki (468/2003, 22 §, 29 §)
- Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (787/2000)
- Hätäkeskuslaki (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.[1]

Yllämainittujen lisäksi paloilmittimen toteutuksessa noudatetaan laitteiden osalta eurooppalaisia EN 54-standardeja. Ohjetta laadittaessa on käytetty hyväksi seuraavia julkaisuja [1]:

- tekninen spesifikaatio CEN/TS 54-14:fi, paloilmittimet, osa 14: Suunnittelu-, mitoitus-, asennus-, käyttöönotto-, käyttö- ja huolto-ohjeet
- CEA:n tekniset vaatimukset FK-CEA 4040, Paloilmittimet suunnittelu ja asentaminen. [1]

3 PALOILMOITINJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU

Paloilmoitinjärjestelmä on suunniteltava siten, että kaikki sen yksittäiset komponentit ovat keskenään yhteensopivia. Kaikkien järjestelmään liitettävien komponenttien tulee toteuttaa ja täyttää standardi EN54-13. Normaalisti suojattavassa kohteessa käytetään yhtä järjestelmää ja siihen valmistajan määrittelemiä laitteita. Suunnittelija toteuttaa suunnitelmat toteutuspöytäkirjan pohjalta, mikäli sellainen on käytössä. Toteutuspöytäkirjassa määritellään kohteen suojaus sekä muut paloilmoitinjärjestelmän määritelmät (hälyttimet, valvonnanlaajuus sekä operatiiviset määritelmät). Toteutuspöytäkirja esitetään pelastusviranomaiselle joko suunnittelijan tai kiinteistön haltijan toimesta. Seuraavaksi on esitetty suunnitteluun keskeisesti liittyviä asioita, joiden avulla perusteelliset suunnitelmat voidaan toteuttaa. [1]

3.1 Valvonnan laajuus

Kohde suojataan paloilmittimella, mikäli pelastusviranomainen on sitä vaatinut tai se on kohteen rakennusluvan ehtona. Paloilmittimen vähimmäislaajuus määritellään edellä mainittujen tahojen toimesta. Omaehtoisissa kohteissa valvonnan laajuus määritellään toteutuspöytäkirjan avulla. Toteutuspöytäkirjan sisällön ollessa epätarkasti määritetty, tulee alla mainitut seikat ottaa huomioon.[1][9]

Valvonnan laajuutta arvioitaessa tulee tarkastella seuraavia seikkoja:

- ”tulipalon syttymisen todennäköisyys (vaaran arviointi)”
- ”tulipalon leviäminen syttymispaikalla (alkusammuttaminen)”
- ”tulipalon leviäminen syttymispaikan ulkopuolelle (Palo-osastointi)”
- ”tulipalon seuraukset (todennäköiset kuolonuhrit, loukkaantumiset, omaisuusvahingot, keskeytysvahingot ja ympäristö vahingot)”
- ”muiden palotorjuntakeinojen käyttömahdollisuus (sammutuslaitteistot)”

[1]

3.1.1 Valvottavat tilat

Valvottuun palo-osastoon kuuluvat tilat varustetaan paloilmaisimin. Perusehtona on, että kaikki kiinteistön tilat suojataan paloilmaisimin. Normaalisti suojattavien tilojen lisäksi on huomioitava myös seuraavan kaltaiset tilat [2]:

- ”välitaso, jonka pinta-ala ylittää lämpöilmaisimilla 5m² ja yhdistelmä – ja savuilmaisimilla 10 m² esim. hyllykön välitaso”
- ”enintään 4 m etäisyydellä rakennuksesta sijaitseva katettu terassi, jätehuoltotila tai autosuoja”
- ”lasitettu tai palokuormaa sisältävä parveke”
- ”poikkileikkaukseltaan yli 0,5 m²:n palokuormaa sisältävä kuilu tai kanava”
- ”väestönsuojatilat”
- ”koosta riippumaton tekninen tila, esimerkiksi sähkökeskuskomero (myös porrashuoneessa)”
- ”peseytymistilaan liittyvä pukeutumistila”
- ”osastoitu poistumistie.” [1]

3.1.2 Valvomatta jätettävät tilat ja palo-osastot

Kokonaisia valvomattomaksi jätettäviä tiloja pyritään välttämään, mutta ne sallitaan poikkeustilanteessa. Valvomatta jätettävän tilan ei tule aiheuttaa kiinteistölle palovaaraa. Palo-osasto voidaan jättää myös valvomatta, mikäli tilaan ei voida sijoittaa ilmaisimia tai ilmaisimet eivät asennuksen jälkeen ole huollettavissa. Esimerkiksi palo-osastoitu hissikuilu jätetään usein valvomatta. Selkeämpiä valvomatta jätettäviä tiloja ovat esimerkiksi käyttämätön ullakko tai kellaritilat. Valvomatta jätetyissä tiloissa ei saisi olla palokuormaa eikä niissä saa olla merkittäviä sähköjärjestelmiä (kipinävaara) [1][5][9]

3.1.3 Valvotusta palo-osastosta valvomatta jätettävät tilat

Normaalisti valvottu palo-osasto (paloryhmä) suojataan koko laajuudessaan ilmaisimilla, mutta joitain tiloja voidaan jättää pois. Valvotusta paloryhmästä voidaan jättää valvomatta tiloja, jotka eivät aiheuta palovaaraa kiinteistölle tai niitä ei muista syistä katsota aiheelliseksi suojata (palokuorma). Liitteessä 4 nähdään runsaasti valvotusta palo-osasto valvomattomia tiloja, kuten mm. wc-tiloja. Toisaalta liitteessä 4 nähdään myös alle 4 m² wc-tiloja, jotka on suojattu paloilmaisimella, koska tilassa on merkittävää palokuormaa tai esim. sähkökeskus. Valvottuun paloryhmään kuuluvia tiloja, joita ei tarvitse suojata paloilmaisimin [1][2]:

- komero, jonka lattiapinta-ala alittaa 0,5 m²
- saunan pesu- ja löylyhuone
- kylmiö tai pakastehuone, jossa ei työskennellä (ei kuitenkaan jätekylmiö)
- katettu jalkakäytävä tai siihen rinnastettava sisääntulokatos, jossa ei ole palokuormaa
- rakennuksen käyttämätön ullakkotila, jossa rakenteita lukuun ottamatta ei ole muuta palokuormaa
- lattiapinta-alaltaan enintään 4 m² oleva kylpy-, peseytymis- ja wc-tila tai vastaava alue, jossa ei kiinteitä rakenteita lukuun ottamatta ole muuta palokuormaa
- Pystysuorat kaapelikulut ja – kanaalit, joiden poikkileikkauspinta-ala on pienempi kuin 2 m² ja joihin ei ole kulkumahdollisuutta

Lisäksi välitilat ja tyhjät tilat esim. kanavat voidaan jättää suojaamatta, mikäli ne ovat:

- alle 0,8 m korkeita ja
- alle 10 m pituisia ja
- alle 10 m levyisiä ja
- rakenteita lukuun ottamatta palamattomalla materiaalilla päällystettyjä ja

- o palokuorma on tilan jokaisella 1 m x 1 m alueella pienempi kuin 25MJ (kuten esim. 15 kpl syöttökaapeleita 3 x 1,5mm² 1 metrin matkalla tai DN100 PVC-viemäriputki). [1]

3.1.4 Välitila

Välitilalla tarkoitetaan tilaa, joka jää esimerkiksi alas lasketun katon yläpuolelle. Liitteessä 4 nähdään välitiloja, jotka on suojattu määritelmien mukaisesti paloilmaisimin. Kohteessa suojattiin alakaton yläpuolisia osia myös linjailmaisimin, sillä katsottiin savuilmaisimien asennuksen ja huollettavuuden olevan lähes mahdollista. Välitilaa ei tarvitse suojata ilmaisimin, mikäli kohdan 3.1.1 ehdot eivät ylity. Ilmaisimin varustetuissa välitiloissa on otettava huomioon mm. seuraavia seikkoja. Asennetut välitilojen ilmaisimet tulee olla huollettavissa. Mahdollisten huoltoluukkujen tulee olla asennettu niin, että ne ovat rakenteita rikkomatta avattavissa. Välitilojen ilmaisimet on merkittävä selkeästi ja siten ettei merkintä kulu tai muutu tahattomasti. Mikäli ilmaisinta ei voida huonetilasta paikantaa on siihen asennettava rinnakkaismerkkivalo. Rinnakkaismerkkivalo on syytä myös merkitä hälytysosoitteella. Välitilan ilmaisimen toimivuuteen vaikuttava ilmastointi (virtaukset tms.). [1][2]

3.2 Paloryhmän muodostaminen

Osoitteelliset sekä konventionaaliset paloilmoinjärjestelmät jaetaan paloryhmiin. Paloryhmän koko määräytyy enintään taulukon 1 mukaisesti. Paloryhmään voi kuulua paloilmaisimia, paloilmoituspainikkeita tai palojärjestelmään liitetty sammutuslaitteisto (sprinkleri). Paloryhmien numerointi aloitetaan alkaen suojattavan kiinteistön alimmasta kerroksesta ja jatkuu rakennuksittain. Sammutuslaitteiston jokaiselle asennusventtiilille on varattava oma paloryhmänsä. Mikäli asennusventtiiliin on liitetty esim. kuivajatke venttiili, tulee sillekin varata oma paloryhmänsä. Sammutuslaitteiston paloryhmät alkavat yleensä 1 ja muut ryhmät jatka-

vat sammutuslaitteiston jälkeen järjestyksessä. Myös sammutuslaitteiston laukaisukeskukselle varataan oma paloryhmä. Muita keskeisiä seikkoja paloryhmien muodostamisessa[1][2]:

- Paloryhmä muodostetaan pääsääntöisesti palo-osastojen mukaisesti, mikäli mahdollista.
- Tilat joihin on muusta kiinteistöstä poikkeava kulku (erillinen lukitus tms.) määritetään omaksi paloryhmäkseen
- Paloryhmä suunnitellaan yhden kerroksen alueelle. Poikkeuksina porraskäytävä sekä kuilu
- Paloryhmät on muodostettava siten, että kaikkiin paloryhmän tiloihin pääsee kulkemaan kulkematta toisen paloryhmän alueella.
- Isojen palo-osastojen alueet tulee jakaa tarkoituksenmukaisesti pienemmiksi tyhmiiksi enintään taulukon 1 mukaan.
- Pieniä palo-osastoja, joihin on käynti samalta kulkutieltä, voidaan yhdistää samaksi paloryhmäksi, jos se ei vaikeuta paikantamista.[1]

Taulukko 1 Paloryhmien muodostaminen [1]

Huonetilojen määrä	Alueen pinta-ala m ²
1	1600
3	1200
5	1000
10	650
15	500
20	400
enintään 20	alle 400

3.3 Valokatteiset tilat

Valokatteisissa tiloissa käytetään useimmiten useaa palotorjuntatekniikkaa, kuten palo-osastointi, savunpoistojärjestelmät, sammutuslaitteisto ja paloilmoitin. Suunnitteluvaiheessa on otettava näiden järjestelmien kokonaisvaltainen toiminta huomioon. Tämän lisäksi tulee suunnitteluvaiheessa ottaa huomioon lisäilmaisimien tarve ja ilmaisimien poikkeava sijoittelu. Ilmaisimien huollettavuus tulevaisuudessa on myös otettava huomioon valokatteista tilaa suunnitellessa. Valokatteisia tiloja suojataan usein myös pisteilmaisimien sijasta esimerkiksi linja-ilmaisimin.[1]

3.4 Korkea varasto

Koko korkea varasto kaikkine tiloineen jaetaan paloryhmiin. Paloryhmät muodostetaan pystysuoraan käytävien jakamiin osiin, jotta palopesäke voidaan nopeasti ja selvästi paikantaa. Katossa olevat ilmaisimet muodostavat omat erilliset paloryhmänsä. Taulukossa 1 on esitetty paloryhmien muodostaminen. Käytännössä paloryhmät muodostetaan useimmiten palo-osastojen mukaan niin pitkälle kuin mahdollista. Korkean varaston paloryhmässä ei saa olla yli 20 pisteilmaisinta tai näytteenottoilmaisimia käytettäessä yli 20 imureikää. [1]

3.5 Ilmoitinkeskus

Ilmoitinkeskuksella tarkoitetaan laitetta, jossa on näyttölaite, jolla paloilmoitinjärjestelmää voidaan käyttää. Tällaiset käyttölaitteet merkitään paikantamiskaaviioon. Käyttölaitteita voi kohteesta riippuen olla useita. Ilmoituskeskuksen tulee täyttää standardin EN54-2 edellyttämät tekniset ja toiminnalliset vaatimukset. Ilmoitinkeskus tai sen käyttölaite sijoitetaan selvästi "PALOILMOITIN"-tekstillä merkittyyn paikkaan, johon on helppo päästä ja joka on palokunnan tuloreitin var-

rella. Helppopääsyisyys varmistetaan sijoittamalla kiinteistön avain esim. avainsäiliöön voimassa olevan Finanssialan keskusliiton avainturvallisuusohjeen mukaisesti. [1]

3.5.1 Pää – ja alailmoitinkeskus

Mikäli alueen laajuuden tai järjestelmän rakenteen tai kiinteistössä tarvitaan useita ilmoitinkeskuksia, toteutuspöytäkirjassa määritellään keskus, josta palo- ja vikailmoitukset välitetään hätä- tai hälytyskeskukseen. Kohteet jossa on useita käyttölaitteita, on suositeltavaa käyttää alueellista välitinlaitetta. Tällöin voidaan ohjata palokunta oikealle hyökkäystielle. [1]

3.5.2 Käyttölaitteet

Paloilmoittimen pääkäyttölaitteella käytetään koko paloilmoitinjärjestelmää, käyttölaitteella ja palokuntapaneelilla sen osaa. Pääkäyttölaitteella tulee voida vaientaa ja palauttaa koko järjestelmä. Käyttölaite sijaitsee ilmoitinkeskuksessa tai se on erillinen laite. [1]

4 PALOILMAISIMIEN VALINTA, SJOITTELU JA ILMAISINTYYPIT

Ilmaisimet tulee valita siten, että mahdollinen alkava palo voidaan havaita mahdollisimman nopeasti. Ilmaisintyytit tulee valita tilakohtaisesti, sen käyttötarkoitusten sekä olosuhteiden perusteella. Yksittäinen ilmaisin tyyppi ei välttämättä sovellu kaikkiin käyttöolosuhteisiin. Tällöin on valittava toisen tyytin ilmaisin tai käytettävä usean tyytin yhdistelmää. Mikäli yhdistelmä-, savu- tai lämpöilmaisimien ei sovellu tilan suojaamiseen vaihtoehtoja ovat esimerkiksi DM-ilmaisimien tai M-ilmaisimien. Tilan käyttöolosuhteiden selvittäminen ennen ilmaisintyytin valintaa on tärkeää. Ilmaisintyytin valintaan vaikuttavat edellä mainittujen seikkojen lisäksi myös[2][9]:

- lainsäädännön vaatimukset
- valvottavan tilan ympäristöolosuhteet ja käyttötarkoitus
- valvottavan alueen mitat (erityisesti tilan korkeus)
- ilmanvaihdon tai lämmitystavan vaikutukset
- valvottavan alueen materiaalit ja kuinka ne palavat
- erheellisten ilmoitusten todennäköisyys.[2]

Ilmaisimien valinnassa on myös huomioitava laitetoimittajan suositukset ja ohjeet. Asennettaville ilmaisimille on ohjelmoitava laitetoimittajan ohjeiden mukaiset asetukset oikeanlaisen toiminnan takaamiseksi. Toimintaparametrien ohjelmoinnissa on myös huomioitava aikaisemmat kokemukset kyseisen ilmaisimen toiminnasta tietynlaisissa olosuhteissa ja käyttöpaikoissa.[1]

4.1 Paloilmaisimet

Pelastuslaki edellyttää henkilöturvallisuuskohteissa savuun perustuvaa ilmaisua. Henkilöturvallisuuden kannalta vain savuun perustuvalla ilmaisulla saadaan aikaan riittävän nopea ilmoitus alkaneesta palosta. Lainsäädännöstä huolimatta,

kuten kohdassa 4 on kerrottu, on tilat suojattava oikeanlaisilla ilmaisimilla erheellisten ilmoitusten vähentämiseksi. Seuraavaksi esitellään suojattavassa kohteessa useimmiten käytettyjä ilmaisintyyppisiä sekä niiden toimintamalleja. [1]

4.1.1 Yhdistelmäilmaisimet



Kuva 1 Panasonic 4400 multi-ilmaisim [8]

Yhdistelmäilmaisimet tai toiselta nimeltään multi-ilmaisimet ovat ilmaisimia, joissa on yhdistetty kaksi tai useampi ilmaisintyyppi, kuten savu-lämpö tai savu-lämpöliekki. Panasonic 4400 – mallissa on yhdistetty savu- ja lämpöilmaisimien ominaisuudet. Ilmaisim vertaa mittaustuloksia siihen tallennettuihin palomalleihin. Palomalleja voidaan halutessa ohjelmallisesti säätää erheellisten ilmoitusten vähentämiseksi. IlmaisINVALINNAN ja oikeanlaisen ohjelmoinnin avulla voidaan ehkäistä erheellisiä hälytyksiä tehokkaasti. Esimerkiksi Panasonic 4400 multi-ilmaisim (kuva 1) toimii savuilmaisu ominaisuudeltaan samalla tavalla kuin Panasonic 4401 savuilmaisin (kuva 2). Multi-ilmaisimen lämpöilmaisim ominaisuus perustuu termistoriin aivan kuten Panasonic 3308 lämpöilmaisinkin (kuva 3). Yhdistelmäilmaisimissa käytetään kaksi- tai monikriteeritekniikkaa. [5] [8]

4.1.2 Savuilmaisimet



Kuva 2 Panasonic 4401 optinen savuilmaisim [6]

Savuilmaisimet ovat lähes kohteesta riippumatta paloilmoitinjärjestelmän eniten käytetty ilmaisintyyppi. Savuilmaisimen ilmaisutekniikka perustuu optiseen järjestelmään, joka muodostuu LEDistä ja kaksilinssisestä fotodiodista. Savu pääsee ilmaisinkammioon hyönteissuodattimen ja optisen labyrintin läpi. Labyrintti parantaa savun sisään virtausta ja saa höyryn, sumun, jne. tiivistymään ilmaisimen pinnoille vähentäen vääriä ilmoituksia. Yleisesti savuilmaisimessa on LED valo, joka syttyy hälytystilassa. Yleisesti savuilmaisimet antavat huomattavasti nopeammin vasteen kuin lämpöilmaisimet, mutta saattavat olla herkempiä erheellisille ilmoituksille, jos ilmaisimia ei ole asennettu ja ohjelmoitu oikein tilakohtaisesti. Jos toiminnassa tuotetaan tai syntyy savua, kaasuja, pölyä jne., joka saattaisi aktivoida savuilmaisimen, on harkittava vaihtoehtoisesti yhdistelmä-, lämpö, liekki- tai erikoisilmaisimia. [1] [6]

4.1.3 lämpöilmaisimet



Kuva 3 Panasonic 3308 lämpöilmaisim [7]

Lämpöilmaisimessa on termistori, joka mittaa ympäristön lämpötilaa. Lämpötilan saavuttaessa algoritmin mukaisen lämpötilan, alkaa ilmaisim hälyttää. Algoritmit ovat standardin EN54-5 2000:n mukaisia lämpöluokkia. Lämpöluokilla pystytään vähentämään erheellisten ilmoitusten määrää. Yleensä lämpöilmaisim toimii, kun tulipan liekit yltävät noin kolmasosan korkeudelle tilan korkeudesta. Suunniteluohjeen mukaan lämpöilmaisimen maksimi sijoituskorkeus on 6 m. Differentiaalimaksimaali-ilmaisim eli DM-ilmaisim mittaa lämpötilan nousunopeutta. DM-ilmaisim soveltuu ohjelmallisesti ympäristön muutoksiin ja soveltuu hyvin tiloihin, joissa lämpötilat ovat alhaisia. Yleisesti lämpöilmaisim sietää epäsuotuisia ympäristöolosuhteita paremmin kuin muut ilmaisimet.[1][7]

4.2 Ennakkovaroitustoiminto

Alkaneesta palosta ilmoittava ennakkovaroitus välitetään kohdetta päivystävän henkilökunnan tietoon, jotta henkilökunta voi suorittaa heille ohjeistetut toimenpiteet. Ennakkovaroituksen rajat on asetettu paloilmottimen asetuksiin ja järjestelmä ilmoittaa rajan ylittyessä. Ennakkovaroituksella pyritään myös vähentämään erheellisiä hälytyksiä. Huoltoilmoitus annetaan paikallisesti eikä sitä välitetä hätäkeskukseen. [1]

4.2.1 Huoltoilmoitus

Huoltoilmoitus ilmoittaa likaantuneesta ilmaisimesta. Huoltoilmoitus välitetään paikallisesti ainoastaan kohdetta päivystävän henkilökunnan tietoon, eikä hätäkeskukseen. Päivystävä henkilökunta suorittaa heillä ohjeistetut toimenpiteet. Huoltoilmoitusta ei tule sekoittaa vikailmoitukseen, joka välitetään hätäkeskukseen ja vaatii huomattavasti nopeampaa tilanteeseen puuttumista. [1]

4.3 Palo - ja räjähdysvaarallisen tilan ilmaisimien

Palo - ja räjähdysvaarallisiin tiloihin asennettavien laitteiden osalta on otettava huomioon kyseisten tilojen erikoisvaatimukset. Tällaiset tilat on normaalisti otettu tarkasti huomioon kiinteistön suunnitteluvaiheessa. Laitemääräykset määräytyvät tilaluokituksen perusteella. Palovaarallisissa tiloissa kiinnitetään yleensä erityistä huomiota laitteiden kotelointiin. Räjähdysvaarallisten tilojen tilaluokitus on yksityiskohtaisempi, ja laitevalintaan vaikuttaa räjähdysriskin seoksen esiintymisen todennäköisyys. Räjähdysvaarallisten tilojen sähköasennuksia koskevat vaatimukset perustuvat ATEX-direktiiveihin ja niitä täydentäviin EN-standardeihin. Standardeissa on vaatimuksia myös suunnittelijan ja asentajan ammattitaidosta. Paloilmoitinjärjestelmässä palo – ja räjähdysvaarallisen tilan suojaaminen toteutetaan useimmiten konventionaalisella erityisesti tällaisiin tiloihin suunnitellulla ilmaisimella tai ilmaisimilla. Yleisesti ilmaisimien lisäksi erotetaan ohjausyksiköstä barrier-laitteella, joka minimoi kipinävaaran lähes olemattomaksi. [1][3]

4.4 Ilmaisimien sijoittelu ja valvonta-alueet

Ilmaisimien sijoittelussa tulee ottaa huomioon tilan käyttötarkoitus, laitevalmistajan ohjeet sekä tilan ympäristöolosuhteet (lämpötila, kosteus yms.). Sijoittelussa tulee myös ottaa huomioon mitattavan suureen esim. savun tai lämmön nopea ja esteetön pääsy ilmaisimeen. Ilmaisimia sijoittaessa tulee myös ottaa huomioon

erheellisten hälytysten välttäminen sekä mahdollisuus suorittaa huoltotoimenpiteet turvallisesti. Ilmaisimet sijoitetaan valvottavalle alueella mahdollisimman tasan tasaisesti valvonta-alueet huomioiden (taulukko 2). Lisäksi tulee ottaa huomioon palkkien, aukkojen, ilmanvaihdon sekä muiden erikoisrakenteiden vaikutukset ilmaisimien sijoitteluun. Asentajan tulee osata havaita ja dokumentoida kohteessa asennusaikana tapahtuvat muutokset sekä tehdä tarvittavat toimenpiteet tarvittavan suojaustason säilyttämiseksi. Työaikainen dokumentointi asennusvaiheessa on ensiarvoisen tärkeää. Pääsääntöisesti ilmaisimet kiinnitetään tilan korkeimpiin kohtiin katon pintaan. Poikkeustilanteissa ilmaisimet voidaan kiinnittää alaslaskettuna enintään taulukon 2 mukaisesti. Ilmaisimien alaslaskua ei sallita mikäli ilmaisimen ja katon väliin jää palokuormaa.[1][9]

Ilmaisimet on asennettava niin, että ne ovat helposti huollettavissa. Osoitteellisissa järjestelmissä on huolehdittava siitä, että osoitemerkinnän koko on riittävä (helposti luettavissa). Pelastusviranomaisen voi määrittää osoitemerkintä tavan toteutuspyötkirjan yhteydessä. Osoitteellisten ilmaisimien merkkivalon tai rinnakkaismerkkivalon on näyttävä mahdollisimman selkeästi. Asentajan on myös huolehdittava siitä, etteivät ilmaisimet joudu muiden teknisten järjestelmien peittäviksi, jotta ilmaisimen toiminta, huoltaminen, näkyminen sekä elinikä olisivat parhaalla mahdollisella tasolla. Mikäli ilmaisimien sijoittelussa syntyy epäselviä tilanteita, voidaan tehdä keinotekoinen palotesti. Testien perusteella voidaan arvioida mitattavien suureiden käyttäytymistä normaaliolosuhteissa sekä palotilanteissa. Testaukset tulee suorittaa yhdessä kaikkien paloilmoitinjärjestelmään liitettyjen laitteiden kanssa(esim. taloautomaatio, savunhallinta laitteistot).[1][2]

Taulukko 2 Ilmaisimien rajoituksia

Ilmaisintyyppi	Alaslasku (% huonekorkeudesta)	Ilmaisimen suurin valvonta-alue	Etäisyys katon alapuolisiin osiin (vaakatasossa mitattuna)
yhdistelmäilmaisoin	20 %	60 m ²	6 m
savuilmaisin	20 %	60 m ²	6 m
lämpöilmaisin	10 % (kuitenkin max. 0,5 m)	30 m ²	4 m

4.5 Oikosulkuerotin

Oikosulkuerotin on laite joka nimensä mukaisesti erottaa komponentit oikosulun varalta. Oikosulkuerotin jakaa siis suursilmukan segmentteihin. Segmentillä tarkoitetaan kahden oikosulkuerottimen väliin kytkettyjä laitteita. Panasonic EBL512 G3- järjestelmässä keskuksessa on oikosulkuerotin suursilmukan lähdössä ja paluussa. Mikäli suursilmukassa syntyy oikosulku, vaikuttaa se vain yhden segmentin alueella. Täten poiskytkettyneiden laitteiden määrä on pienempi. Oikosulkuerottimia suunniteltaessa tulee ottaa huomioon se, että suursilmukka vian vuoksi järjestelmästä saa poiskytkettyä enintään taulukon 1 mukaiset huonetilat ja pinta-alat. Suunnittelussa tulee myös ottaa huomioon laitetoimittajan määrittämät ohjeet. Suursilmukkaan liitetyn ohjausyksikön tulo- ja lähtöpuolelle tulee sijoittaa oikosulkuerottimet. Sprinklerilaitteiston palohälytyspainekeytkimen ja/tai kiinteän sammutuslaitteiston ohjauskeskuksella on oltava oma hälytysosoite. Ohjausyksikkö erotetaan oikosulkuerottimin.[1]

4.6 Koneellinen ilmanvaihto

Ilmaisimia sijoittaessa on tärkeä ottaa huomioon koneellisen ilmanvaihdon vaikutukset ilmaisimen toimintaan. Ilmaisimien on sijoitettava vaakatasossa mitattuna

enintään 2 m etäisyydelle koneellisen ilmanvaihdon poistoilma-aukosta. Mikäli valottavan tilan pinta-ala on pienempi kuin kyseisen ilmaisintyyppin valvonta-alue, ei jokaista poistoilma-aukkoa huomioida. Ilmaista ei saa sijoittaa tuloilma-aukon läheisyyteen tai niin, että sen ilmavirtaus vaikuttaisi ilmaisimen toimintaan merkittävästi. Yli 2 m²:n keittiöhuuvut suojataan lisäilmaisimella lukuun ottamatta astianpesuhuuvua. Edellä mainittua 2 metrin sääntöä ei tarvitse käyttää, mikäli seuraavan kaltaisia tiloja suojataan savuilmaisin[2]:

- Majoitushuone tai tila, joka on varustettu saunalla tai takalla
- Suihkutilan oven edusta
- Asuinhuoneisto tai tila, jossa on tupakeittiö tai keittokomero. Lieden poista ei tällaisessa tilanteessa katsota poistoilma-aukoksi [1][2]

4.7 Etäisyys esteistä

Ilmaisimen ympärillä on oltava vapaata tilaa 0,5 sekä vertikaali- että horisontaalisuunnassa ilmaisintyyppistä riippumatta. Alle 1 m leveissä ja alle 4 m² lattiapinta-alan tiloissa valitaan ilmaisimelle mahdollisimman vapaa paikka, huomioiden ilmanvaihto, valaisimet sekä muut sijoitukseen vaikuttavat seikat. Paloilmaisimen etäisyys kattoon kiinnitettyihin esteisiin tulee olla vähintään 0,2 m. Katon ja sen alapuolisten osien (sermi, IV-kanava) välillä on oltava vähintään 0,2 m vapaata tilaa, jotta voidaan tulkita ettei ilmaisimen valvontaetäisyys katkea.

4.7.1 Palkkikatto

Palkkikattoa ei tarvitse ottaa huomioon, mikäli palkkien korkeus on enintään 20 % tilan korkeudesta. Tällöin tilaa käsitellään kuten tasakattoa. Tällöin ilmaisimet voidaan sijoittaa myös palkkien alapintaan. Palkkien ollessa enemmän kuin 20 % tilan korkeudesta tulee palkkivälejä käsitellä kuten huonetiloja ilmaisimien sijoittelun kannalta. Paloryhmän muodostamisessa palkkien korkeutta ei tule ottaa huomioon. Palkkivälin ollessa yli 1 m, on ilmaisimet kiinnitettävä palkkiväliin. Ilmaisimet

kiinnitetään aina palkkien alapintaan, mikäli palkkiväli on enintään 1 m. Ilmaisimella tulee olla vapaata tilaa vähintään 0,5 m horisontaali tasossa. Palkkikattoa suunniteltaessa on otettava myös huomioon tilakorkeus, jotta ilmaisimia ei sijoiteta niiden toiminta-alueiden ulkopuolelle. [1]

4.7.2 Parvi, välitaso, parveke ja ulkokatos

Parvi ja välitaso suojataan useimmiten osoitteellisilla ilmaisimilla, jotka ovat osa suursilmukkaa. Parvekkeet ja ulkokatokset on suojattava ulkotiloihin sopivilla ilmaisimilla. Parvekkeet ja ulkokatokset muodostetaan useimmiten omaksi paloryhmäkseen ja niissä käytetään konventionaalisia ilmaisimia. Kiinteistön sisäänkäynnin ulkokatos jätetään suojaamatta, mikäli ulkokatoksen alla ei ole merkittävää palokuormaa. Edelle mainittuja sääntöjä kutsutaan myös usein lippasäännöiksi. Lippasäännön alaisiksi tiloiksi katsotaan parvet, välitasot tms. tilat, jotka ovat vähintään 2 m syviä ja joiden korkeus on vähintään 1,2 m. Lisäksi sellaiset tilat, joiden pinta-ala on yhdistelmä- sekä savuilmaisimilla vähintään 10 m² tai lämpöilmaisimilla vähintään 5 m². Uloimmat ilmaisimet sijoitetaan 0,5 – 2 m etäisyydelle parven tms. vapaasta reunasta. Ilmaisimien keskinäinen etäisyys saa olla yhdistelmä- ja savuilmaisimilla enintään 6m ja lämpöilmaisimilla enintään 4m. Ulointa reunaa lukuun ottamatta suojaukseen pätevät ilmaisimien normaalit valvonta-alueet. Ulkotiloja suojattaessa on noudatettava laitevalmistajan ohjeita.[1][5]

4.7.3 Kattosyvennyys

Kattosyvennykseen sovelletaan kohtaa 4.7.2, jos sen pinta-ala ylittää ilmaisimen valvonta-alueen. Mikäli kattosyvennyksessä on ilmanvaihdon poistoilma-aukko, syvennyksen tilavuus ylittää 5 m³ tai syvennyksen syvyys ylittää 20 % tilan korkeudesta, asennetaan syvennykseen lisäilmaisimien. Lisäilmaisimen etäisyyden syvennyksen reunasta vaakatasossa mitattuna on oltava vähintään 0,5 m. Lisäil-

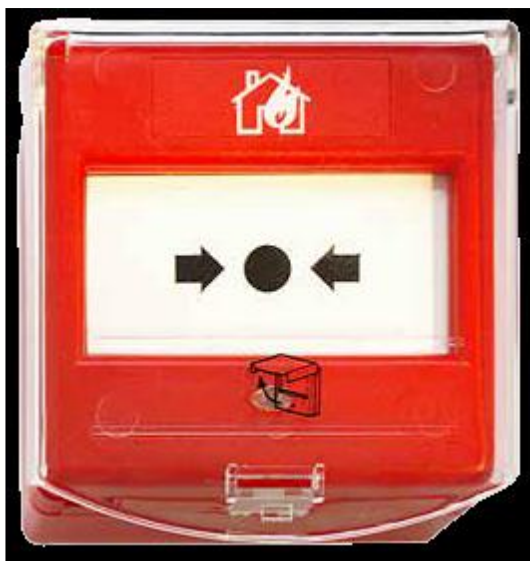
maisimia suunnitellessa on myös otettava huomioon mahdolliset esteet(valaisimet tms.). Liitteessä 3 paloryhmän 538 alueella on useita kattosyvennyksiä, joihin edellä mainittua sääntöä on sovellettu.[1]

4.7.4 Alaslaskettu katto

Tilat, joissa on alaslaskettu katto suojataan normaali valvonta-alueiden mukaisesti siten, että ilmaisimet sijoitetaan alakaton alapintaan. Alakaton alapintaan ei asenneta ilmaisimia, mikäli yli 50 % alakatosta on auki. Tässä tapauksessa ilmaisimet asennetaan välitilan katon yläpintaan. Alakaton yläpuolelle jäävää välitilaa käsitellään kuten kappaleissa 3.1.1 ja 3.1.4 on kerrottu. Mikäli välitilaan asennetaan ilmaisimet on huolehdittava siitä, että ne ovat helposti paikannettavissa ja huollettavissa. Alakattoon on asennettava huoltoluukku tarpeen vaatiessa. Mikäli alaslasku on yli 20 % huonekorkeudesta, käsitellään tilaa alaslasketun katon osana. Tällöin määräävä osa on se, jonka pinta-ala on suurempi. Määräävän osa suojataan normaalisti ilmaisimien valvonta-alueiden mukaisesti. Muuhun osaan asennetaan lisäilmaisimia esim. seuraavasti [1]:

- Valvonta-alueet ylittyvät määräävän osan ulkopuolella.
- Tilassa on alaslasku osuus. Reunoille syntyvää tilaa käsitellään, kuten kappaleessa 4.7.3 on kerrottu.[2]

4.8 Paloilmoituspainike



Kuva 4 Paloilmoituspainike

Paloilmoituspainike on laite, jonka avulla voidaan käsin laukaista palohälytys. Palopainikkeen tarkoituksena on korottaa henkilöturvallisuustasoa ja nopeuttaa ilmoitusta alkavasta palosta (mikäli tilassa olevat ilmaisimet eivät hälytä vielä tms.). Paloilmoituspainikkeet sijoitetaan siten, että ne on helppo havaita ja että niiden luo kulku on esteetöntä. Pääsääntöisesti palopainikkeet sijoitetaan kulureittien ja poistumistiereittien varrelle. Paloilmoituspainikkeita käytetään myös paloilmittimen toimintakunnon testaukseen. Paloilmoituspainikkeet sijoitetaan 1,0–1,7 m korkeudelle lattiasta ja ne merkitään toteutuspyytäkirjassa määritetyn kokoisilla kylteillä. Erityisryhmien tiloihin asennettavien paloilmoituspainikkeiden asennuskorkeus määritellään toteutuspyytäkirjassa. Paloilmoituspainikkeita sijoitetaan enintään 30m etäisyydellä kulkureiteistä. Painikkeita on myös sijoitettava jokaisen ulos johtavan reitin varrelle. Lisäksi ilmoituskeskuksen läheisyyteen on asennettava paloilmoituspainike. Mikäli mahdollista, tulee painikkeet sijoittaa keskitetysti muiden paloturvallisuuteen liittyvien laitteiden kanssa (pikapalopostit, käsisammuttimet ja palohälyttimet). Liitteissä 3 ja 4 nähdään esimerkkitoteutus palopainikkeiden sijoittelusta. Kohteen käyttötarkoituksen vuoksi palopainikkeita on sijoitettu melko runsaasti. Mikäli automaattiseen paloilmittimeen on liitetty

sammutuslaitteisto, on myös tähän tilaan asennettava paloilmoituspainike. Painikkeiden sijoittelussa tulee myös ottaa huomioon mahdollisen ilkivallan estäminen. [1]

4.9 Evakuointiin tarkoitettu äänihälytysjärjestelmä

Normaalisti kiinteistö suojataan palohälyttimin eli palokelloin. Kokoontumishuoneistoissa (majoitusliikkeet, tavaratalot, koulut yms.) voidaan palohälyttimien lisäksi käyttää evakuointiin tarkoitettua kuulutusjärjestelmää kiinteistössä oleville ihmisille annettavia toimintaohjeita varten. Evakuointiin tarkoitettu äänihälytysjärjestelmä voi korvata normaalit hälyttimet, mikäli järjestelmä on vikavalvottu ja tehonlähteen akuston kapasiteetti on vähintään puoli tuntia hälytystilanteessa. Äänihälytysjärjestelmän on täytettävä myös normaaleille palohälyttimille asetetut desibeli rajat. Standardin EN 60849 (Äänijärjestelmät hätätilannekäyttöön) mukaisesti toteutettujen järjestelmien vikavalvonnassa ja tehonlähteestä noudatetaan standardien mukaisia vaatimuksia. Liitteessä 3 ei ole esitetty hälyttimiä, sillä niitä kohteessa ei ole lainkaan. Kohteessa on käytetty äänijärjestelmää korvaavana järjestelmänä, joten hälyttimistä mainitaan ainoastaan ohjausten yhteydessä (liite 5). [1]

5 PALOILMOITINJÄRJESTELMÄN ASIAKIRJAT

Paloilmoitinjärjestelmien dokumentointi on pitkälle ennalta määriteltyä. Dokumenttien ja asiakirjojen tarkoituksena on helpottaa ja selkeyttää järjestelmän käyttöä sekä huoltoa. Toteutuspöytäkirjassa määritellään paikantamiskaavioiden määrä sekä palokuntapaneelille ja rinnakkaiskäyttö- ja – näyttölaitteille tulevat asiakirjat. [2][5]

Ilmoitinkeskuksen yhteydessä tulee olla:

- paikantamiskaavio
- selvitys liitetyistä toimintailmoituksista ja ohjausvirtapiireistä sekä niiden palauttamisesta
- päiväkirja
- kohdekortti
- hoitajan, huoltajan ja vastuuhenkilön yhteystiedot
- kyseistä keskustyyppiä koskevat käyttö – ja kokeiluohjeet [1]

Edellisten lisäksi tulee olla saatavilla tieto seuraavien säilytyspaikasta:

- kunnossapito-ohjelma
- pelastussuunnitelma
- huoltoraportit
- edelliset tarkastuspöytäkirjat
- varaosista, kuten palopainikkeen laseista ja varailmaisimista [1]

5.1 Paikantamiskaavio

Paikantamiskaavio on asiakirja, jonka avulla voidaan paikantaa kaikki järjestelmään liitettyjen hälyttävien laitteiden sijainti sekä reitti laitteen luo. Hälyttävien osoitteellisten laitteiden osoitteet tulee sijoittaa ovaalin mallisen laatikon sisälle, kuten liitteessä 3 nähdään. Paikantamiskaavio rakennetaan kiinteistön pohjapii-

rustuksen päälle. Paikantamiskaavio sivulle merkitään kuvattu kerros, kaavion sivunumero sekä päiväys. Mikäli kerros ei mahdu yhdelle paikantamiskaavion sivulle, tulee kaavioon merkitä pienennetty kuva koko kiinteistöstä sekä rajata kuvassa kuvattu alue. Paikantamiskaavio käsittää vähintään hakemiston, selvityksen paloilmioittimen ohjaustoiminnoista ja niiden käytöstä, asemapiirroksen ja kaaviosivut. Paikantamiskaavio tulee olla selkeästi luettavissa. Liitteessä 3 nähdään esimerkkitoteutus paikantamiskaaviosta.[1][9]

5.2 Hakemisto

Hakemisto tehdään asemapiirrokseen tai siitä tehdään erillinen hakemistosivu. Hakemiston tarkoituksena on helpottaa hälyttävän tai viallisen ilmaisimen sijainti kohteessa.[1]

Hakemistoon merkitään:

- paloryhmät numerojärjestyksessä
 - ryhmistä ja osoitteista viittaus ko. sivulle
- Liitteessä 2 nähdään esimerkki toteutus hakemistosivusta. Hakemisto on erittäin tärkeää olla selkeästi luettavissa.
- mahdolliset ohjaustoiminnot voidaan ilmoittaa hakemiston yhteydessä [1]

5.3 Asemapiirros

Asemapiirroksen tarkoituksena on näyttää kiinteistön hyökkäystiet sekä järjestelmän valvontaan kuuluvat kiinteistöt (mikäli useita). Liitteessä 1 nähdään esimerkkitoteutus asemapiirrokselta. Asemapiirrosta kutsutaan myös usein asemakaavioksi. [1]

Asemapiirrokseen merkitään:

- kiinteistön nimi
- kiinteistöä sivuavat kadut ja tiet sekä niiden nimet

- mittakaava tai mittajana
- valvotut rakennukset tai rakennusosat väreillä rajattuna
- palokunnan hyökkäystien varrella käyttölaite merkitään tekstillä ”paloilmoitin”
- sprinklerventtiilien sijainti
- pohjoisnuoli [1]

5.4 Kirjallinen selvitys ohjaustoiminnoista

Ohjaustoiminnot ovat tärkeä osa paloilmoitinjärjestelmää. Hälytystilanteessa on tärkeää saada nopeasti selville, mitä kaikkia järjestelmiä paloilmoitinjärjestelmä ohjaa sekä miten järjestelmät toimivat hälytystilanteessa. Ohjaustoiminnoilla pyritään korottamaan kiinteistön turvallisuutta. Kirjalliseen selvitykseen sisällytetään vähintään:

- kuvaus ohjaustoiminnoista, niiden irtikytkentäohjeet ja palauttaminen ilmoitustilasta normaalitilaan.
- Liitetään usein paikantamiskaavioiden yhteyteen esimerkiksi asemakaavioon, hakemistoon tai kokonaan omalle sivulleen. [1]

6 PANASONIC EBL 512 G3 -JÄRJESTELMÄ



Kuva 5 Panasonic EBL 512 G3 -paloilmoitinkeskus

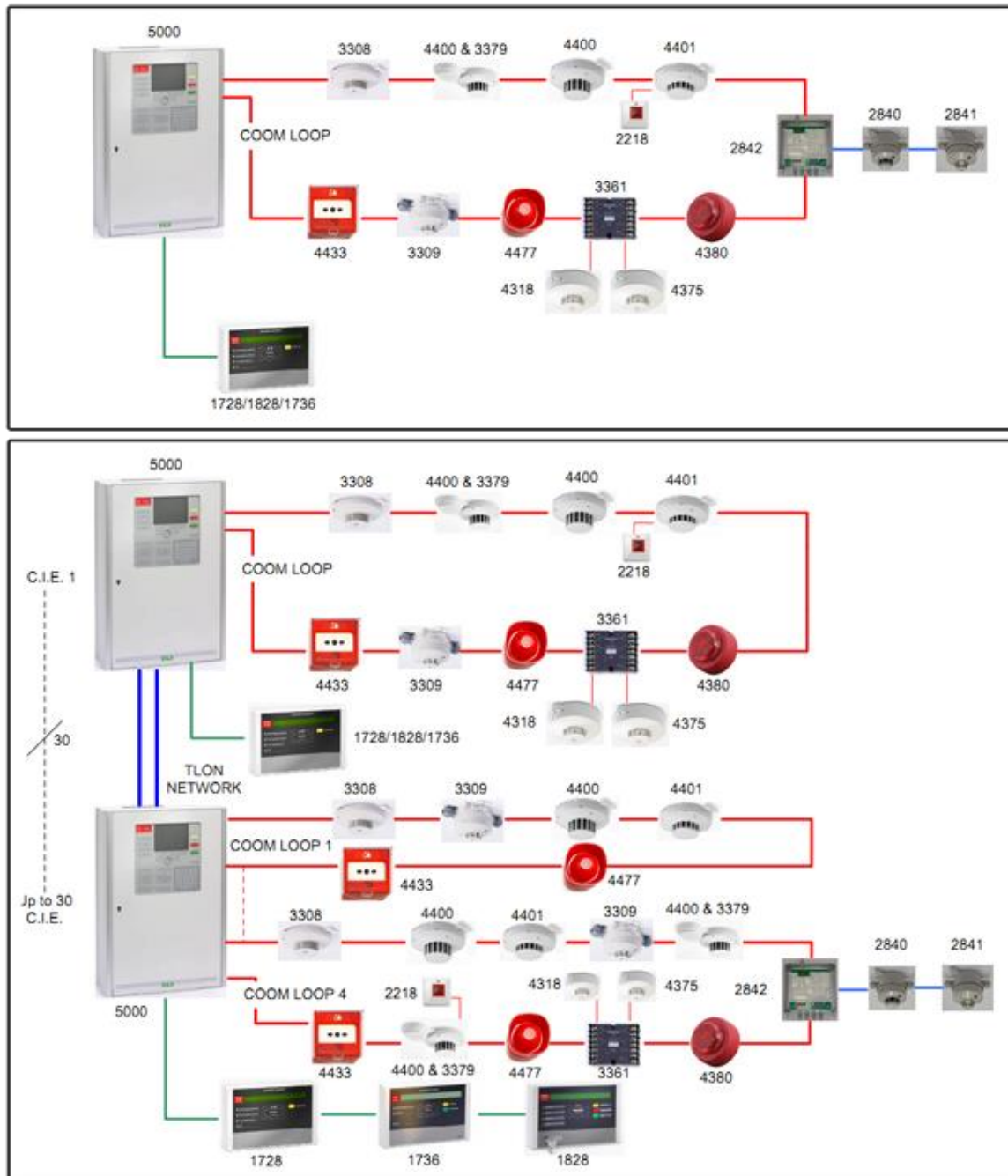
Tässä työssä keskitytään vain Panasonic EBL 512 G3 -järjestelmään ja sen ominaisuuksiin, vaikka markkinoilla on useita järjestelmiä, jolla työ olisi voitu toteuttaa. Yritys on markkinallisten ja teknisten ominaisuuksien vuoksi päättänyt käyttää paloilmoitinjärjestelmien toteutukseen Panasonicin järjestelmää.

Panasonic EBL 512 G3 on kolmannen sukupolven versio älykkäästä osoitteellisesta EBL512-järjestelmästä. Yhteen EBL512 G3 keskukseen voidaan liittää 1020 osoitetta, joista 512 voi olla hälytyspisteitä. Yhdessä silmukassa voi olla enintään 256 pistettä, joista 128 voi olla hälytyspisteitä. [4]

Paloilmoitinjärjestelmään voidaan kokonaisuudessaan liittää TLON-verkon avulla 30 paloilmoitinkeskusta. Järjestelmä voidaan myös liittää LAN-verkkoon Web-Server laitteen avulla, jolloin järjestelmää voidaan hallinnoida etäältä. [4]

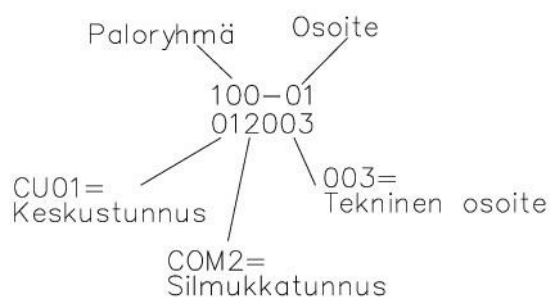
EBL 512 G3 täyttää kaikki tiukimmatkin palon havaitsemiseen ja paloilmaisuun liittyvät vaatimukset. Ohjelmointityökalu WinG3 PC-sovelluksella voidaan tehdä kaikki järjestelmään liittyvä ohjelmointi, kentälaitteiden osoitteista ohjausten

määrittämiseen. Kuvassa 6 esitetään järjestelmään liitettävien komponenttien nimet sekä niiden sijoittelu järjestelmässä. [4]



Kuva 6 EBL 512 G3 järjestelmäkaavio [4]

EBL512 järjestelmässä puhutaan yleisesti hälytysosoitteesta tai pelkästä osoitteesta sekä teknisestä numerosta. Kuvassa 7 on esitetty järjestelmän merkintätavat. Panasonic järjestelmässä keskustunnus alkaa CU00, ja jatkuu juoksevana numerointina järjestelmän kasvaessa.



Kuva 7 EBL512 G3 -merkintätavat

6.1 Järjestelmäsuunnittelu

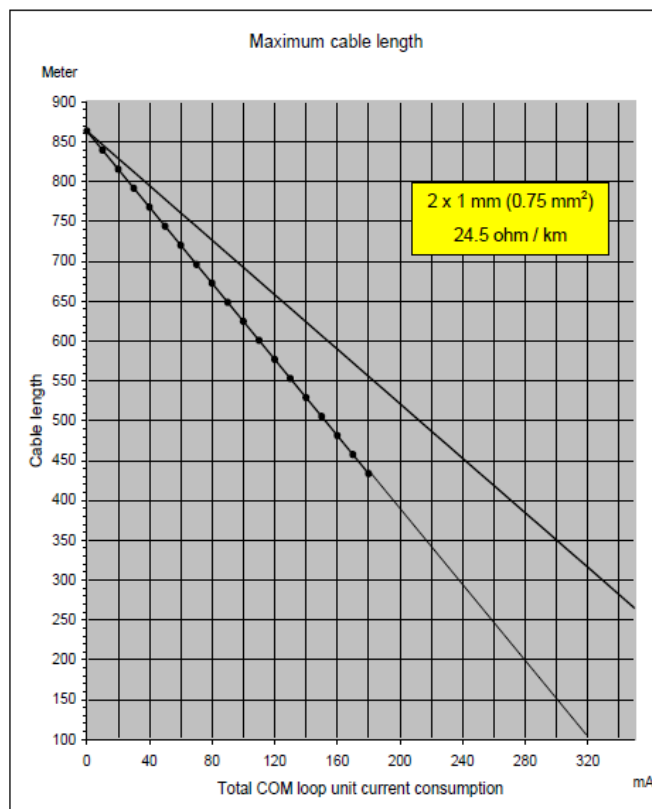
Panasonic EBL512 G3 -järjestelmän suunnittelun perustana käytettiin järjestelmän omaa suunnitteluohjetta. Suunnitteluohjeen laajuus on 164 sivua, joten sitä ei tässä työssä käsitellä täydessä laajuudessaan. Seuraavaksi esitetään järjestelmän suunnittelun keskeisimmät seikat.

6.1.1 Silmukat

Silmukalla tarkoitetaan tässä yhteydessä rakennetta, jossa keskuslaitteelta lähtevä kaapeli palaa takaisin keskuslaitteelle. Kuvassa 6 esitetyt merkinnät näkyvät liitteessä 4, josta on helppo nähdä silmukan rakenne. Silmukoiden suunnittelussa on hyvä käyttää apuna virrankulutus laskuria. Laskuri on Excel-taulukko, johon syöttämällä voidaan arvioida silmukan virrankulutus sekä silmukkaimpedanssi.

Virrankulutuslaskelma on pakollinen asiakirja, jonka tulee löytyä paloilmoitinkeskukselta. Laskurilla määritetään myös järjestelmään vaadittavien akkujen suuruus. Silmukassa tulee olla oikosulkuerotin vähintään 32 laitteen välein. Paloilmoituspainikkeessa on sisäänrakennettu oikosulkuerotin. Useimmiten järjestelmän suunnittelussa oikosulkueroittimien väli on kuitenkin esim. 25, jotta järjestelmä olisi helposti laajennettavissa. [3]

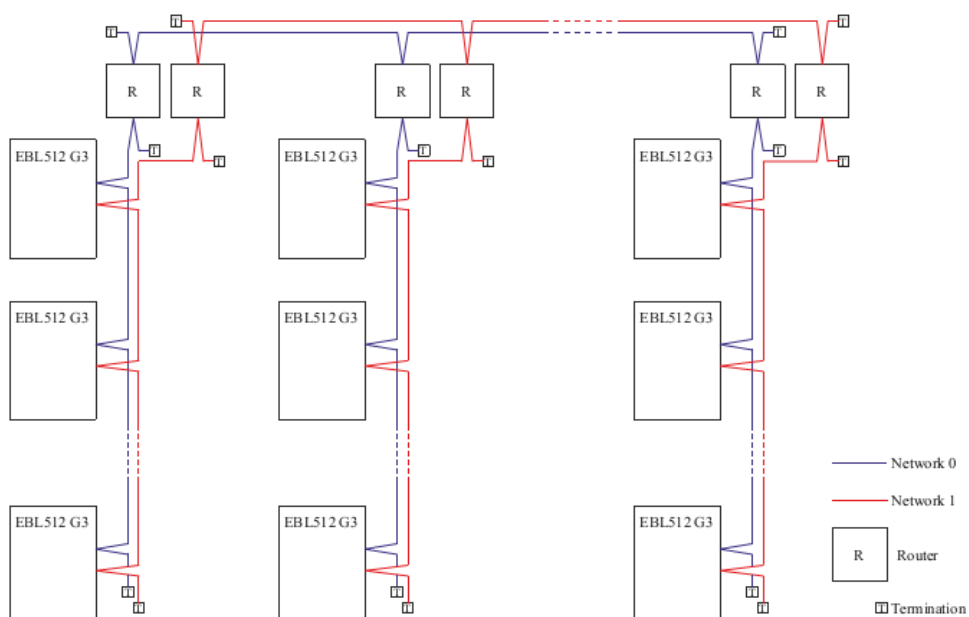
Silmukoiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon silmukan pituus. Pituus on kuitenkin suhteellinen siihen kytkettyjen laitteiden määrän kanssa. Virrankulutuslaskuri on myös tässä hyvä apuväline. Kuvassa 8 nähdään virrankulutus silmukan pituuden suhteen. Suunnitteluohjeessa esitetyt taulukot on laskettu ELQYB 2 x 1 mm kaapelityypin teknisten ominaisuuksien mukaan, joten kaapelityyppiä vaihdettaessa tämä on hyvä ottaa huomioon. Nyrkkisääntönä suunnittelussa pidettiin kuitenkin, että silmukan pituus ei koskaan saa ylittää 1 km eikä 100 hälyttävää pistettä, jotta järjestelmä olisi helposti laajennettavissa. [3]



Kuva 8 EBL512 G3 -silmukkakaapeloinnin pituus [3]

6.1.2 TLON-verkko

TLON on paikallisen tiedonsiirtoverkon nimi, joka yhdistää kaksi tai useampia EBL512 G3 keskuslaitteita samaan verkkoon. TLON verkkoon on mahdollisuus liittää enintään 30 keskuslaitetta. Yksinkertaisuudessaan TLON verkko ei tarvitse kuin datan ja jännitteen toimiakseen. Verkkoa kasvatettaessa on käytettävä reitintä, kuten kuvassa 9 on esitetty. [3]



Kuva 9 TLON verkon periaatekaavio [3]

6.2 Ohjaukset

Paloilmoitinjärjestelmällä voidaan ohjata tai tiedottaa lähes mitä tahansa järjestelmää, jossa on relelähtö/tulo. Yleisimpiä ulkoisiin järjestelmiin siirrettäviä tietoja ovat palo, vika ja huolto. Yhteen keskukseseen voidaan liittää kuusi lisäkorttia, joko konventionaalisille paloryhmille tai relelähdöille. Mikäli halutaan välttää pitkiä

kaapeli vetoja keskukselta, voidaan ohjauksia toteuttaa myös osoiteyksikön avulla, joka voidaan liittää silmukkaan. Osoiteyksikön molemmin puolin tulee asentaa standardien (EN54) mukaisesti oikosulkuerottimet. [1] [3]

6.3 Paloryhmät

EBL 512 G3 järjestelmässä voidaan käyttää joko perinteisiä paloryhmiä tai konventionaalisia ryhmiä. Konventionaaliset ryhmät voidaan toteuttaa konventionaali-kortilla suoraan keskuslaitteelta tai osoiteyksiköllä. Konventionaalisessa ryhmässä kaikilla hälytyspisteillä on sama osoite ja viimeiseen laitteeseen asennetaan päätelaite. Perinteisessä ryhmässä jokaisella hälytyspisteellä on oma osoite. Paloryhmiä voi olla enintään koko järjestelmässä 999 kappaletta. EBL 512 G3 järjestelmän ehkäpä suurin heikkous on se, että yhden paloryhmän sisällä ei saa olla kahden eri keskuksen hälytyspisteitä. Tästä syystä varsinkin useamman keskuksen järjestelmissä on otettava paloryhmien muodostaminen erityiseen tarkasteluun. Lisäksi paloryhmät on muodostettava, niin kuin kappaleessa 3.2.1 on esitetty. Liitteessä 3 esimerkiksi paloryhmä numero 602 on jaettu useaan osaan järjestelmän muodostamien rajoitusten vuoksi. [1] [3]

7 CAD-SUUNNITTELU

CAD-suunnittelussa käytettiin CADS PLANNER 16 suunnitteluohjelmaa sekä sen lisäosaa Electric. Yrityksemme on valinnut tämän suunnitteluohjelmiston sen suomenkielisyyden sekä pitkälle standardisoidun piirrosmerkkikirjaston vuoksi. Electric lisäosa sisältää palo ilmoitinsuunnitteluun tarvittavat standardi piirrosmerkit ja suunnittelua helpottavat toiminnot. Ohjelmistosta oli helposti saatavilla esimerkiksi massaluettelot sekä järjestelmäkaaviot. Ohjelmistossa käytetään ns. viitekuva toimintoa, jolla voidaan upottaa arkkitehtipohjat nykyisen työn alle. Arkkitehtipohjien päivittyessä voidaan viitekuva päivittää, jolloin nykyiset suunnitelmat pysyvät ennallaan. Kohteen pinta-alan sekä usean osaan pilkotut arkkitehtipohjat aiheuttivat kuvien vaikeasti luettavuutta. Arkkitehtipohjat päivittyivät usein, joten päivitykset ja aikaisemmat pohjat jäivät kuviin päällekkäin.

Suunnittelussa tärkeää oli käyttää CAD-ohjelmiston tasohallinta toimintoa. Ohjelmistossa aloitetaan suunnittelu tilassa, jonka pohjalta voidaan luoda layout ikkunoita. Layout ikkunoilla voitiin luoda ns. ikkuna suunnittelupuolen näkymään, ja käyttämällä tasohallintaa voitiin ko. ikkunasta piilottaa halutut symbolit. Suunnittelu tilaan tehtiin käytännössä paikantamiskaavio sekä tekninen kaavio päällekkäin. Liitteiden 3 ja 4 kuvat ovat siis ohjelmistossa päällekkäin. Tämän jälkeen luotiin layout ikkunat paikantamiskaavioille sekä teknisille kaavioille. Käyttämällä tasohallintaa voitiin pitää huoli että, paikantamiskaavio layoutissa ei näkynyt teknisen kaavion komponentteja. Paikantamiskaaviossa ei saa näkyä esimerkiksi savuilmaisimia, joten ne voitiin sijoittaa teknisen kaavion tasolle. Palopainikkeiden on sen sijaan olla nähtävissä kummassakin kaaviossa, joten niille voitiin luoda oma tasonsa ja asettaa se näkyväksi kummassakin layoutissa.

Electric ohjelmisto ei ollut kuitenkaan kehitetty pelkästään palo ilmoitinjärjestelmien suunnitteluun, joten ohjelmisto ei ollut kaikilta osin optimaalinen työn toteutukseen.

8 PALOILMOITINPROJEKTI

Paloilmoitinprojekti toteutettiin Raisiossa sijaitsevaan kauppakeskus Myllyyn. KVR-urakan tarkoituksena oli päivittää olemassa oleva harvennettu toteutus tämän päivän standardien (Suunnitteluohje 2010) mukaiseksi järjestelmäksi, sekä toteuttaa uudisosan paloilmoitinjärjestelmä. Projekti voidaan siis karkeasti jakaa kahteen osaan: olemassa olevaan kiinteistöön sekä laajennusosaan.

Olemassa olevan osan työt kuuluivat kokonaan AM Security Oy:lle. Olemassa olevaan osaan lasketaan myös ns. liitosalue, jolla alueet liitetään yhteen. Laajennusosan työt oli jaettu seuraavasti: Paloilmoitinliike (Am Security Oy) toteuttaa suunnittelun, dokumentoinnin, järjestelmän testauksen sekä käyttöönoton ja sähköurakoitsija toteuttaa järjestelmän kaapeloinnit sekä pisteasennukset.

Normaalit hälyttimet korvataan kohteella hätäkuulutusjärjestelmällä. Hätäkuulutusjärjestelmä on toteutettu standardien mukaisesti niin, että paloilmoitin ohjaa sitä. Täten vastuu hälyttimistä siirtyy hätäkuulutusjärjestelmän toteuttajalle.

Asiakkaalle tarjottiin lisäksi graafinen käyttöliittymä, joka helpottaa paikantamiskaavioiden selaamista, huolto sekä muita järjestelmän toimenpiteitä. Graafiseen käyttöliittymään annetaan kohteen paikantamiskaaviot ja ohjelmoidaan kaikki hälytyspisteet. Hälytyksen tai vian sattuessa järjestelmä saa tiedon keskukselta ja avaa sivun, jossa laite sijaitsee ja värjää kyseisen pisteen paikantamiskaaviossa. Graafinen käyttöliittymä vaatii myös EBLWEB-palvelin selainpohjaisen paloilmittimen hallintajärjestelmän toimiakseen. EBLWEB-sovelluksella voidaan hallita paloilmoitinjärjestelmän kaikkia toiminteita. Grafiikka luo yhteyden varsinaiseen järjestelmään EBLWEB-palvelimen avulla.

8.1 Olemassa olevan järjestelmän päivitys

Kohteelle oli asennettu normaalisuojaustasosta poikkeava osoitteellinen palojärjestelmä. Savuilmaisimen normaali 60 m² suojausalue oli paloviranomaisen toi-

mesta hyväksytetty 200 m² asiakastiloissa ja muut alueet oli suojattu normaali-suojaustason mukaisesti. Olemassa oleva järjestelmä oli Eltekin ANX95 osoitteellinen paloilmoitinjärjestelmä.

8.1.1 Suunnittelu

Tarkoituksena oli käyttää olemassa olevaa järjestelmää mahdollisimman paljon hyödyksi kustannusten minimoimiseksi. Tämä tarkoitti olemassa olevien dokumenttien, kaapeloinnin sekä järjestelmäohjausten hyödyntämistä. Tämä oli myös huomioitu tarjouslaskennassa.

Suunnittelussa hyödynnettiin olemassa olevan järjestelmän paloryhmiä sekä sprinkleriventtiilien ryhmiä. Kaapelointi suunniteltiin siten, että olemassa olevaa kaapelointia voitaisiin hyödyntää mahdollisimman paljon. Suunnitelmissa määriteltiin hälyttävät osoitteet, kaapelointireitit sekä silmukkanumerot. Teknisiä numeroita ei määritelty, koska ajateltiin että selkeyden vuoksi olisi hyvä numeroida laitteet siinä järjestyksessä kun niitä asennetaan. Hyvin usein asentajan tehtävään kuuluukin teknisten numeroiden määrittäminen asennusvaiheessa.

Valitettavasti olemassa olevan järjestelmän kaapelointikuvat olivat niin epäselvät, että ne oli piirrettävä uudelleen kaikilta osilta, jotta suunnitelmat olisivat helpommin luettavissa. Olemassa olevien ohjausten dokumentaatio oli myös vajavainen, eikä läheskään kaikkia osoitteita ollut edes määritelty dokumenteissa. Kaapelointikuvissa ei ollut myöskään määritelty kytkentärasioiden paikkoja eikä silmukan sisällä olevia oksia. Täten olemassa olevan kaapeloinnin käyttö toteutusvaiheessa oli todella hankalaa. Suunnittelua hankaloitti myös se, että ANX95 järjestelmän silmukkakaapeloinnin pituus saattoi olla jopa yli 1500 m.

Tässä vaiheessa projektia tehtiin suunnittelun kannalta suurin virhe. Kaapeloinnin epäselvyyden sekä asennusorganisaation kokemattomuuden vuoksi asennustyö koitui todella hankalaksi. Tässä vaiheessa olisi pitänyt laatia uudet suunnitelmat samanlaisiksi kuin uudisosan.

8.2 Laajennusosa

Suunnittelun lähtökohtana uudispuolella käytettiin palokonsultin tekemää selvitystä kohteen paloturvallisuudesta. Selvityksessä määriteltiin myös paloilmoinjärjestelmään liitettävien järjestelmien toiminnot sekä integroinnit.

Laajennusosan suunnitelmat tehtiin täysin kattavana, eli kaikki järjestelmään liitettävien laitteiden kaikki tiedot tulisi määritellä. Toisin kun olemassa olevan osan suunnittelussa laajennus osassa määriteltäisiin myös tekniset numerot. Liitteessä 4 nähdään esimerkkinä 1. kerroksen suunnitelma.

Suunnittelu oli todella suuressa osassa laajennusosan toteutusta, sillä kaikki suunnitelmista puuttuvat osat olisivat asennusliikkeelle lisätöitä, jotka laskutettaisiin erikseen.

Suunnittelussa käytettiin projektille määritettyä projektipankkia, josta löytyisivät kaikki suunnitelma sekä pohjakuvat. Pankista tärkeintä oli osata hyödyntää mm. sähkö-, IV-, SPOK-, alakatto- sekä sprinklerisuunnitelmia.

8.2.1 Projektin kulku

Laajennusosan asennustöiden alkaessa kohteelle toimitettiin A0 kokoiset suunnitelmat jokaisesta kerroksesta. Suunnitelmat sisälsivät paikantamiskaaviot paloryhmien hahmottamiseksi sekä tekniset kaaviot, joiden avulla varsinainen asennustyö voitaisiin toteuttaa.

Suunnittelua hankaloitti huomattavasti se, että arkkitehtipohjat muuttuivat lähes viikoittain. Täten myös muut suunnitelmat muuttuivat koko ajan ja oli lähes mahdotonta pitää omia suunnitelmia ajan tasalla.

Projektin aikana pidettiin lukuisia urakoitsija sekä suunnittelupalavereja, joilla yhteisiä ongelmia koitettiin ratkaista. Palavereissa kokoontuivat kaikki suunnitteluun liittyvät henkilöt, joten kokoukset venyivät pitkiksi, ja niissä käsiteltiin myös paljon

asioita jotka eivät olleet relevantteja paloilmoittimen suunnittelussa. Työtä hankaloitti se, että yrityksessämme ei ollut kokemusta näin laajojen kohteiden toteuttamisesta.

Varsinainen sähköliikkeen toteuttama asennustyö sujui erittäin hyvin ja asennusvirheitä oli todella vähän. Arviona voidaan laskea pyöreästi 1000 asennuspistettä, joista löydettiin käyttöönotto vaiheessa vain noin 10 virhettä. Täten Am Security Oy:n suorittama käyttöönotto työ helpottui huomattavasti. Tämä oli erittäin tärkeää, sillä aikataulu oli erittäin kireä.

Koko järjestelmän periaatekaavio on esitetty liitteessä 5. Periaatekaaviossa on myös esitetty osa järjestelmän toteuttamista ohjauksista. Tämän kaltaisten järjestelmien toteutuksessa Panasonic on varmasti yksi markkinoiden parhaista paloilmoinjärjestelmistä.

9 YHTEENVETO

Työssä käsiteltiin paloilmoittimen suunnitteluun liittyviä standardeja, määritelmiä sekä asetuksia. Lisäksi käsiteltiin ja toteutettiin Panasonic EBL 512 G3 paloilmoinjärjestelmä sekä käytiin läpi suunnittelussa käytettyä CADS PLANNER ohjelmistoa.

Työn pohjalta voidaan toteuttaa kattavat suunnitelmat, sekä tutustua paloilmoinprojektin toteutukseen. Työ osoittaa suunnitteluun ja dokumentaatioon keskeisesti liittyviä asioita. Työtä rajoittaa sen keskittyminen yhden laajan projektin toteutukseen, joten sen soveltaminen muissa kohteissa suoranaisesti ei välttämättä onnistu.

Työn tuloksia voidaan jatkossa käyttää kuitenkin suunnittelun pohjana ja ottaa huomioon työssä käsiteltyä/huomioituja ongelmakohtia. Tätä työtä ei sinällään voi jatkaa, sillä kohde on valmistunut ja luovutettu asiakkaalle. Työtä voidaan pitää onnistuneena, sillä järjestelmä toimii moitteetta. Huolimatta hyvästä lopputuloksesta, olisi parannettavaakin löytynyt esimerkiksi aikataulutusten sekä projekti-aikaisen seurannan kanssa. Pääpiirteittäin nämä ongelmat johtuivat näin suurten kokonaisuuksien toteutusten kokemattomuudesta.

LÄHTEET

[1] ST-ohjeisto, Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito (2010), Sähkötieto Ry,2009,44 sivua

[2] Kiinteistöjen paloilmoitusjärjestelmät, Lindqvist, J. opinnäytetyö AMK

[3] Panasonic EBL 512 G3 Planning instructions MEW01472

[4] Papgroup /Panasonic, ”Paloilmoitinjärjestelmät” www.papgroup.fi (25.03.2016)

[5] Automaattisen paloilmoittimen suunnittelu ja toteuttaminen, Seppänen, M. Opinnäytetyö AMK

[6]” Panasonic 4401”, Panasonic/Pap group, Optisen savuilmaisimen datalehti

[7] ”Panasonic 3308”, Panasonic/Pap group, lämpöilmaisimen datalehti

[8] ”Panasonic 4400”, Panasonic/Pap group, multi-ilmaisimen datalehti

[9] Paloilmoitinjärjestelmät, Heino S. opinnäytetyö AMK

