

Kari Tuominen

Paloilmoitinjärjestelmän toteuttaminen kiinteistöihin

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkötekniikka

Insinöörityö

15.9.2017

Tekijä Otsikko	Kari Tuominen Paloilmoitinjärjestelmän toteuttaminen kiinteistöihin
Sivumäärä Aika	40 sivua + 3 liitettä 15.9.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Sähkötekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Sähkövoimatekniikka
Ohjaaja Ohjaava opettaja	Suunnittelija Päivi Pohjanoksa Lehtori Jarmo Tapio
<p>Opinnäytetyössä perehdyttiin paloilmoitinjärjestelmiin niin asennuksen, suunnittelun kuin toteutuksenkin kannalta. Työssä käytiin läpi, minkälaisiin kohteisiin ja millä ehdoin paloilmoitinjärjestelmä on hankittava kiinteistöön. Käsiteltiin myös yleisesti kaikki paloilmoitinjärjestelmien tärkeimmät komponentit, lait, asetukset, dokumentointi ja kaikki tärkeimmät paloilmoitinurakkaan liittyvät asiat.</p> <p>Työssä oli tarkoituksena antaa mahdollisimman tarkka kuvaus kahden eri laitetoimittajan järjestelmistä, sekä pohtia niiden eroavaisuuksia niin asennuksen kuin suunnittelunkin kannalta.</p> <p>Eri laitetoimittajien järjestelmiin pystyi tutustumaan järjestelmä kohtaisista asennus- ja suunnittelu ohjeistoista. Työssä käytettiin apuna myös Amplit Oy:n asentajien ajatuksia ja kokemusta. Myös omantyyntarkastuksista ja käyttöönottotarkastuksista kerättyä materiaalia sekä ohjeistuksia.</p> <p>Työn lähtökohtana oli selvittää minkälaiset tilanteet ja syyt aiheuttavat epäselvyyksiä, vaikeuksia ja virheitä paloilmoitinjärjestelmää hankittaessa, suunnittelussa ja asennuksissa. Työ toteutettiin parantamaan kaikkien paloilmoitinjärjestelmien kanssa työskentelevien käsitystä liittyen näihin kahteen järjestelmään ja luomaan yleiskuva koko prosessista.</p>	
Avainsanat	paloilmoitinjärjestelmät, suunnittelu, asennus, toteutus

Author Title	Kari Tuominen Executing Fire Alarm Systems for premises
Number of Pages Date	40 pages + 3 appendices 15 September 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electrical Engineering
Specialisation option	Electrical Power Engineering
Instructor Supervisor	Päivi Pohjanoksa, Planner Jarmo Tapio, Senior Lecturer
<p>The purpose of this study was to familiarize with installing, planning and executing fire alarm systems and to make instructions for the installers. This thesis explains in what terms and in which kind places fire alarm systems are required. Also laws and regulations, documentation and most common components of fire alarm systems are clarified.</p> <p>This thesis introduces two most popular fire alarm systems, used by Amplit Oy, and attempts to make as accurate descriptions of these as possible. The objective was to compare the differences and benefits between each system. The material and information of these systems came from manufacturers' installing and planning guides, ST-cards, from fire alarm installers and elder designers.</p> <p>As the result of this study, basic information package to those who are working with fire alarm systems was created.</p>	
Keywords	Fire alarm systems, planning, installing, executing

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Paloilmoitinjärjestelmät	6
2.1	Paloilmoitinjärjestelmä ehtona rakentamiselle	6
2.2	Paloilmoitinjärjestelmän kokonaisuus	7
2.3	Paloilmoitinjärjestelmän asentaminen, mittaaminen ja kaapelointi	11
3	Viranomaismääräykset	14
4	Paloilmoitinjärjestelmän toteutus	16
5	Dokumentit, todistukset ja tarkastukset	19
6	Eltek Delta Quad Paloilmoitinjärjestelmä	22
6.1	Suunnittelu ja asennus	22
7	Schneider Electric Esmi FX/FX NET paloilmoitinjärjestelmä	28
7.1	Suunnittelu ja asennus:	29
8	Erheelliset ilmoitukset	34
8.1	Päivätila	34
8.2	Viivästetty ilmoituksen siirto	35
9	Integrointi muihin järjestelmiin	36
10	Paloilmoittimen huolto, korjaukset ja laajennukset	37
11	Yhteenveto	38
	Lähteet	40
	Liitteet	41
	Liite 1 Pelastuslaki	
	Liite 2 Paikantamiskaavio	
	Liite 3 Asennustodistus	

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään Amplit Oy:lle, joka on helsinkiläinen vuodesta 1987 asti toiminut talotekniikka-alan urakointiyritys. Amplit Oy:ssä työskentelee n. 220 työntekijää ja se onkin yksi Suomen suurimmista LVIS alan urakointiyrityksistä. Amplit Oy toimii myös Tukesin rekisteröimänä paloilmoitinliikkeenä.

Kun halutaan turvata ihmisiä ja omaisuutta, on huomion kiinnittäminen paloturvallisuuden yksi tärkeimmistä aiheista. Mitä aikaisemmin palo havaitaan ja pelastuslaitos hälytetään paikalle, sitä paremmin pystytään ehkäisemään ja hallitsemaan palotilanteita. Tällöin myös ihmishenkiä ja omaisuutta pystytään pelastamaan tehokkaammin.

Suomessa paloilmoitinjärjestelmä asennetaan kiinteistöihin neljästä eri syystä. Yleisin syy on, että paloilmoitin toimii rakennusluvan ehtona, jolloin kiinteistöä ei voi ottaa käyttöön ennen kuin siellä on toimiva ja testattu paloilmoitinjärjestelmä. Toinen syy on, että pelastusviranomaisen vaatii esimerkiksi kiinteistön saneerauksen jälkeen paloilmoitinjärjestelmän kiinteistöön. Kolmanneksi vakuutusyhtiö voi vaatia paloilmoitinjärjestelmän. Neljänneksi kiinteistöön voidaan haluta asentaa omaehtoisesti paloilmoitinjärjestelmä. Tällöinkin sen pitää täyttää kaikki samat ehdot kuin määrätynkin paloilmoitinjärjestelmän.

Paloilmoitin voi kuitenkin toimia oikealla tavalla vain silloin, kun sen suunnittelu ja asennus on tehty toteutuspöytäkirjan, laitetoimittajan ohjeiden sekä kaikkien viranomaismääräysten mukaan. Ongelmana käyttöönotoissa ja tarkastuksissa onkin usein toteutuspöytäkirjan ja suunnitelmien puutteellisuus, asennuksista johtuvat ongelmat ja tietämättömyys kyseisestä järjestelmästä.

Työssä käydään läpi paloilmoitinjärjestelmien määräytyminen, viranomaisvaatimukset, järjestelmien yleisimmät komponentit ja selvennetään, kuka saa toimia ja millä ehdoin paloilmoitinliikkeenä. Työssä on tavoitteena laatia esitys paloilmoitinjärjestelmien asentamiselle, suunnittelulle ja toteutukselle käyttäen esimerkkeinä kahta Amplit Oy:n käyttämää osoitteellista ja älykästä paloilmoitinjärjestelmää. Työssä pyritään tekemään mahdollisimman selkeät kuvaukset eri laitetoimittajien järjestelmistä ja tällä tavoin helpottamaan paloilmoitinjärjestelmien asentamista, suunnittelua, käyttöönottamista ja huoltoa sekä vähentämään erheellisten hälytysten määrää.

2 Paloilmoitinjärjestelmät

Paloilmoitin on laitteisto, joka antaa automaattisesti ja välittömästi ilmoituksen alkavasta palosta ja laitteiston toimintavalmiutta vaarantavista vioista sekä paikallisesti että hätäkeskukseen. Paloilmoitinjärjestelmän ensisijainen tehtävä on ilmoittaa ja varoittaa kiinteistöissä olevia henkilöitä ja henkilökuntaa alkavasta palosta niin aikaisessa vaiheessa, että pelastautuminen voidaan hoitaa laadittujen suunnitelmien ja ohjeiden mukaisesti. Paloilmoitinjärjestelmillä on ratkaiseva osa hyvän turvallisuustason saavuttamisessa. (1, s.5.)

2.1 Paloilmoitinjärjestelmä ehtona rakentamiselle

Paloilmoitinjärjestelmä tulee asentaa majoitustiloihin, joissa on enemmän kuin 50 majoituspaikkaa, ja hoitolaitoksiin, joissa on enemmän kuin 25 vuodepaikkaa tulee asentaa hätäkeskukseen liitetty automaattinen paloilmoitin. Lisäksi paloilmotintimen tulee olla rakennusluvan ehtona, mikäli kiinteistöissä tapahtuva toiminta luokitellaan palovaaralliseksi tai kiinteistö suunnitteluratkaisut ovat sellaisia, että ne edellyttävät automaattista paloilmotintia. (2, s.34.)

Paloilmoitin voidaan asentaa kiinteistöön turvallisuuden parantamiseksi myös vapaaehtoisesti. Myös ns. omaehtoisien paloilmotintimen tulee täyttää paloilmotintimelle asennetut vaatimukset.

Paloilmoitinjärjestelmä voidaan edellyttää myös, kun halutaan suuria palo-osasto kokoja tai kun halutaan turvata omaisuutta tai henkilö turvallisuuden perusteella. Paloilmoitinjärjestelmä tulee usein kysymykseen myös silloin, kun halutaan perustaa suunnittelu palotekniseen erityissuunnitteluun. (3, s.35.)

Paloilmoitinjärjestelmä voi olla myös vakuutusyhtiön vaatima helposti palaville kiinteistölle, esim. kirkkoille tai muille kohteille joissa tulipalon riski on suuri.

2.2 Paloilmoitinjärjestelmän kokonaisuus

Ilmoitinkeskus

Ilmoitinkeskukseen on kytketty järjestelmän muut osat, ja siinä on automaattinen ilmoituksensiirtojärjestelmä hälytyskeskukseen. Painikkeet ja ilmaisimet sekä muut järjestelmien tunnistimet lähettävät tiedon ilmoitinkeskukseen, jolloin paikallishälyttimet käynnistyvät ja lähettävät tiedon hälytyksestä automaattisesti hätäkeskukseen. (1,s.24.)

Ilmoitinkeskuksen tulee täyttää standardin EN 54-2 edellyttämät tekniset ja toiminnalliset vaatimukset. (1,s.24.)

Ilmoitinkeskus tai sen käyttölaite asennetaan selvästi "PALOILMOITIN"-tekstillä merkittyyn paikkaan, johon on helppo päästä ja joka on palokunnan hyökkäysreitillä varrella. Silloin kun käyttölaite on edellä mainitun kaltaisessa paikassa, voidaan ilmoitinkeskus ja siihen liittyvät laitteet sijoittaa parhaiten soveltuvaan tekniseen tilaan. Järjestelmän keskuslaitteiden ja käyttölaitteiden välisten kytkentöjen tulee olla asianmukaisesti suojattu vaurioilta ja yhteys varmennettu käyttämällä kahta reittiä laitetoimittajan ohjeiden mukaan. (1,s.24.)

Palontorjuntaa palvelevien järjestelmien keskuskeskukset, kuten paloilmoitin tai sprinkleri- tai muu sammutuslaitteisto, palopeltien- ja palo-ovien ohjausjärjestelmä sekä savunpoistojärjestelmä sijoitetaan lähelle toisiaan. (1,s.24.)

Mikäli alueen laajuuden tai järjestelmän rakenteen takia kiinteistössä tarvitaan useita ilmoitinkeskuksia eli alailmoitinkeskuksia, toteutuspyytäkirjassa määritellään pääilmoitinkeskus, josta palo ja vikailmoitukset välitetään hälytyskeskukseen. (1,s.24.)

Ohjausvirtapiireillä tarkoitetaan henkilöturvallisuutta ja palonilmaisua palvelevien laitteistojen ilmoituskeskukseen kytkettyjä ohjausvirtapiirejä. Esimerkkejä ohjaustoiminnoista ovat ilmastoinnin, savu- tai palo-ovien, savu- ja palopeltien, savunpoistolaitteiden, suurtehosireenien ja -vilkkujen, sähkölukkojen, hissien, turvaovien, poistumisvalaistuksen, opasteiden, liikennevalojen, kuulutuslaitteistojen sekä automaattisten sammutuslaitteistojen ohjaukset. (1,s.24.)

Teholähde

Automaattisessa paloilmoittimessa tulee olla vähintään kaksi toisistaan riippumatonta teholähdettä, kuten sähköverkko ja akusto. Paloilmoittimen teholähde liitetään sähköverkkoon omana ryhmänä ja varustetaan ylivirtasuojilla. Paloilmoittimen teholähteitä saa käyttää paloilmoittimien osien lisäksi palontorjunta- ja informaatiojärjestelmien tehonsyöttöön edellyttäen, että niiden ottama teho on otettu huomioon teholähteen ja akuston mitoituksessa. (1,s.25)

Paloilmaisin

Paloilmaisin reagoi, joko jatkuvasti tai lyhyin aikaväleihin tulipalon aiheuttamiin fysikaalisiin tai kemiallisiin muutoksiin. Laitte asennetaan samaan tilaan, jota se valvoo ja sen toiminta perustuu savun, lämmön, liekkien, palokaasujen tai näiden yhdistelmien tunnistamiseen. Ilmaisimen sijoittelu ja tyyppi vaikuttaa oleellisesti erheellisten paloilmoitusten syntymiseen. (1, s.10)

Ilmaisimen valinta tehdään kohteen olosuhteiden ja käyttötarkoituksen perusteella, eikä mikään yksittäinen ilmaisim sovi kaikkiin kohteisiin. Ilmaisimia valittaessa tulee ottaa huomioon laitevalmistajan ja toimittajan suositukset ja ohjeet. Asetettaville ilmaisimille on ohjelmoitava käyttöpaikkaan sopivat toimintaparametrit laitetoimittajan ohjeiden, asennuspaikan, olosuhteiden ja vastaavista käyttökohteista saatujen kokemusten perusteella. Tässä esitellään muutama yleisin paloilmaisim ja niiden asennus sekä toimintaperiaate. (7)

Paloilmoitinjärjestelmissä on käytettävä aina *savuilmaisimia*, kun se on mahdollista. Yksi savuilmaisin valvoo 60 m²:n alueen, joka voidaan rajata ilmaisimesta ympyrällä, jonka säde on 6 m. Savuilmaisin on sijoitettava aina vähintään 0,5 m:n etäisyydelle kiinteästä esteestä sekä vaaka- että pystysuunnassa, kuitenkin kattoon kiinnitettyihin esteisiin, esim. valaisimet, etäisyys on oltava vähintään 0,4 m. Ilmanvaihdon poistoaukosta ilmaisim on asennettava enintään kahden metrin etäisyydelle. Kuitenkaan ilmaisinta ei saa sijoittaa tuloilman eteen.

Kun ilmaisimien sijoitusta suunnitellaan, on hyvä ottaa huomioon myös ympärillä olevat tekijät, jotka voivat mahdollisesti aiheuttaa nk. turhia hälytyksiä. (1, s.17)

Mikäli tilaan ei voida asentaa savuilmainsinta jonkun ulkoisen tekijän vuoksi, tällöin on asennettava *lämpöilmaisin*. Yksi lämpöilmaisin valvoo 30 m²:n alueen, joka voidaan rajata ilmaisimesta ympyrällä, jonka säde on 4 m. Lämpöilmaisin on sijoitettava aina vähintään 0,5 m:n etäisyydelle kiinteästä esteestä sekä vaaka- että pystysuunnassa, kuitenkin kattoon kiinnitettyihin esteisiin (esim. valaisimet) etäisyys on oltava vähintään 0,2 m. Ilmanvaihdon poistoaukosta ilmaisin on asennettava enintään kahden metrin etäisyydelle. Kuitenkaan ilmaisinta ei saa sijoittaa tuloilman eteen. Kun ilmaisimien sijoitusta suunnitellaan, on hyvä ottaa huomioon myös ympärillä olevat tekijät, jotka voivat mahdollisesti aiheuttaa nk. turhia hälytyksiä. (1, s.17)

Yhdistelmäilmaisin eli monikriteeri-ilmaisoin on kahden tai useamman eri ilmaisintyyppin yhdistelmä, jolloin päättely tapahtuu useamman ominaisuuden perustella. Ilmaisoin vertaa mittaustuloksia siihen tallennettuihin palomalleihin, jotka on asennettu sijaintiolosuhteiden mukaan. Täten pystytään paremmin erottamaan todelliset ja ei-halutut ilmoitukset toisistaan. Yhdistelmäilmaisimissa käytetään kaksi- tai monikriteeritekniikkaa, joka mahdollistaa mahdollisten mittavirhepiikkien suodatuksen. Nämä ilmaisimet kykenevät yleensä kompensoimaan likaantumista tiettyyn rajaan saakka. Näin pystytään pitämään palohälytysraja koko ajan tasaisena. (1,s.17.)

Hälyttimet ja paloilmoituspainikkeet

Palohälyttimien tehtävänä on herättää ja varoittaa paikallisesti kiinteistössä asuvia ja asioivia uhkaavasta palovaarasta. Hälyttimet voivat olla akustisia ja/tai visuaalisia, niiden on oltava kaikkien havaittavissa. Rakennuksen kaikkien akustisten palohälyttimien pitää olla saman äänisiä.

Äänenvoimakkuuden tulee olla sellainen, että palohälytys kuuluu koko sille tarkoitetulla alueella. Palohälytyksen äänenvoimakkuuden tulee olla koko hälytysalueella yli joko 65 dB(A):ä, tai sen tulee ylittää 5 dB(A) minkä tahansa yli 30 sekuntia kestävän äänen tason. Minimiiäänentason tulee olla 75 dB(A), jos hälytyksellä on tarkoitus herättää nukkuvia henkilöitä. Äänen voimakkuus ei kuitenkaan saa ylittää 120 dB(A) missään paikassa, jossa saattaa olla ihmisiä. (1, s.23.)

Palohälyttimiä sijoitetaan jokaiseen rakennukseen tai rakennuksen osaan, jossa on tarve herättää ja varoittaa kiinteistössä olevia henkilöitä uhkaavasta palovaarasta. Yksi palohälytys sijoitetaan myös ulos mahdollisimman lähelle palokunnan hyökkäysreittiä, jossa sijaitsee ilmoitinkeskus. (1, s.23).

Paloilmoituspainikkeella tehtävään paloilmoitukseen varataan painikkeita niin, että ihminen havaitsee ja tavoittaa kulkureitiltään paloilmoituspainikkeen, josta voi turvallisesti tehdä paloilmoituksen. (1, s.23).

Paloilmoituspainikkeet asennetaan 1,0-1,7 m:n korkeuteen lattiatasosta. Muutenkin ne sijoitetaan ja merkitään siten, että ne ovat selkeästi havaittavissa ja että niiden luona ei ole esteitä. Paloilmoituspainikkeita sijoitetaan jokaisen ulos johtavan kulkureitin varrelle uloskäyntien läheisyyteen. Paloilmoituspainike sijoitetaan myös ilmoitinkeskuksen läheisyyteen. Painikkeiden sijoituksessa otetaan huomioon mahdollisen ilkeän estäminen. Etäisyys paloilmoituspainikkeelle saa olla enintään 30 m kulkureittiä pitkin mitattuna. (1,s.23.)

Ilmoituksensiirtojärjestelmä

Ilmoituksensiirtojärjestelmän tehtävänä on välittää valvotun kohteen turvajärjestelmien ilmoituksia hälytyskeskukseen sekä paloilmoittimen hoitajalle. Usein ilmoituksensiirto välitetään myös vartiointiyritykselle varsinkin, jos paloilmoittimeen on liitetty esim. Järjestelmän tekniset vaatimukset on määritelty standardisarjassa EN 50136.

Päästandardi SFS-EN 50136-1 määrittelee yleiset vaatimukset ilmoituksensiirtojärjestelmän suorituskyvylle, luotettavuudelle, palautumiskyvylle sekä tietoturva-vaatimuksille. Ilmoituksensiirto suoritetaan välittimellä, joka asennetaan paloilmoittimen läheisyyteen. Välitin kaapeloidaan yleensä CAT6 talojakamoon, kuitenkin riippuen järjestelmätoimittajasta. Välittimessä on myös langaton yhteys hälytyskeskukseen. Välittimen asennuksesta ja testauksesta huolehtii teleoperaattori. (1,s.28-29.)

2.3 Paloilтинjärjestelmän asentaminen, mittaaminen ja kaapelointi

Asentaminen

Paloilmoittimen asentajalla pitää olla riittävät tiedot ja taidot asennettavan laitteiston toiminnasta, ominaisuuksista ja asennukseen liittyvistä yksityiskohdista. Asentajan tulee ottaa huomioon mm. suurimmat ja pienimmät etäisyydet esteisiin, ilmastoinnin poistoihin ja tuloihin, valaisimiin jne. Vaikka suunnitelmat on tarkastettu, ennen asennustyötä saattaa työmaalla tulla työmaa-aikaisia muutoksia esim. väliseinämuutoksia tai ilmastointikanavien muutoksia, jotka vaikuttavat ilmaisimien sijaintiin. Tällaiset asennusasiat ratkaistaan usein jo työmaalla ja mahdolliset muutokset piirretään tarkekuviin.

Paloilmoitinkeskuksen kytkee laitteiston toteutuksesta vastaava paloilmoitinliike, usein kuitenkin paloilmoittimen käyttöönotto ja ohjelmointi tilataan järjestelmätoimittajalta.

Johdot ja kaapelit asennetaan kiinteästi ja kiinnitetään alustaansa kiinnikkeiden avulla tai käyttäen asennuslistaa. Johtoja ei saa vetää terävien tai rosoisten reunojen yli, ettei kaapelit vaurioidu. Ilmaisimen silmukoiden alku- ja loppupään kaapelit asennetaan asennusputkeen, jossa kaikilla kaapeleilla pitää olla oma maadoitettava vaippa. Kaapeleiden jatkot ja haaroitukset tehdään joko ilmaisimien, painikkeiden ja sovittimien liittimissä tai työkalulla avattavissa rasioissa ja koteloissa. Liitokset tehdään ruuvi-, puristus- tai juotosliitoksien.

Palo-osastojen välisissä kaapeloinneissa on käytettävä asianmukaisia palokatkoja, ettei paloilmoitinjärjestelmän asennus heikennä paloturvallisuutta. Varsinkin saneerauskohteissa palokatkot saattavat helposti unohtua, ellei niitä tehdä kaapelivedon yhteydessä.

Hyytiän ym. mukaan (1) paloilmoittimien asennuksessa ja suunnittelussa tulisi käyttää seuraavia periaatteita:

Ilmaisimilla varustetaan kaikki valvottuun palo-osastoon kuuluvat tilat pois lukien:

- komero, jonka lattiapinta-ala on alle 0,5 neliometriä

- saunan pesu- ja löylyhuone
- pinta-alaltaan alle 4 neliömetrin suuruinen kylpy-, pesu- tai WC-tila (ei palokuormaa)
- suljettu kylmiö tai pakastin, jossa ei työskennellä
- käyttämätön ullakotila (ei palokuormaa)
- katettu jalkakäytävä tai sisääntulokatos

Eri ilmaisintyyppien maksimi valvonta-alueet, joiden mukaan alueet pyritään suojaamaan:

- savuilmaisimella enintään 60 neliometriä, suurin etäisyys vaakatasossa 6 metriä
- lämpöilmaisimella enintään 30 neliometriä, suurin etäisyys vaakatasossa 4 metriä
- erikoisilmaisimet pääsääntöisesti laitevalmistajan erillisten ohjeiden mukaisesti

Ilmaisimien sijoittelussa tulee ottaa huomioon seuraavat asiat:

- Ilmaisimet on sijoitettava niin, että ne ovat helposti huollettavissa, ja että niiden merkkivalot ja osoitenumerot ovat selkeästi nähtävissä.
- Ilmaisimet sijoitetaan tasaisesti valvottavalle alueelle tilan korkeimpiin kohtiin, alas laskua sallitaan kuitenkin yli 3 metriä korkeammissa tiloissa enintään 20 % tilan keskikorkeudesta savuilmaisimilla ja 10 % lämpöilmaisinta käytettäessä
- Ilmaisimet sijoitetaan enintään 2 metrin etäisyydelle koneellisen ilmanvaihdon poistoaukosta.
- Ilmaisinta ei saa asentaa tuloilmavirtaukseen.

- Ilmaisin asennetaan siten, että sen ympärille jää vähintään 0,5 metriä vapaata tilaa sekä vaaka- että pystysuunnassa
- Ilmaisin varustetaan välitilasta se osuus, jossa on rakenteiden lisäksi palokuormaa, esim. kaapelihyllyjä, muita kaapelikeskittymiä, valaisinmuuntajia, ohjaus- tai säätökeskuksia.
- Palkkikatolisessa tilassa ilmaisimet asennetaan aina kattopintaan, mikäli palkkien korkeus on 20 % huonetilan kokonaiskorkeudesta. Jos palkkien korkeus on yli 20 %, käsitellään palkkiväliä kuten omaa huonetilaa. Jos palkkiväli on yli 1 metri, kiinnitetään ilmaisin kattopintaan. Jos palkkikorkeus on alle 20 %, voidaan ilmaisin kiinnittää myös palkin alapintaan. Jos palkkiväli on alle 1 metri, ilmaisimet kiinnitetään aina palkin alapinnan tasoon.
- Palopainikkeiden asennuskorkeus on pääsääntöisesti 1,7 metriä. painikkeita sijoitellaan jokaisen ulosjohtavan kulkureitin varrelle uloskäynnin läheisyyteen. Painikkeelle ei saa olla kulkutietä pitkin mitattuna yli 30 metriä.
- Palohälyttimiä sijoitellaan siten, että ne ovat selkeästi nähtävissä ja kuultavissa. (1, s. 20-22.)

Mittalaitteet ja mittaaminen

Ennen silmukkakaapeleiden kytkemistä keskukseseen, silmukoista tarkistetaan maavuodot ja oikosulut mahdollisen kaapelin suojan, signaalijohtimien ja maan välillä. Maana voidaan käyttää keskuksen potentiaalitasauskiskoa. Vian haussa voidaan maana käyttää rakennuksen maadoitettuja metallirakenteita. Myös silmukan jatkuvuus ja silmukkar resistanssi tarkistetaan keskuksen päässä lähtevien ja palaavien johtimien väliltä. Mittaamalla voidaan myös todeta, ettei silmukkakaapelissa ole vieraita jännitteitä. Myös palokellolinjoista ja muista ohjausjohdoista tarkistetaan maavuodot ja mahdolliset vieraat jännitteet. Kaikista mittauksista laaditaan mittauspöytäkirja. Mittalaitteeksi soveltuu yleismittari.

Kaapelointi

Kaapelointi tehdään tarkistetun suunnitelman ja laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Yleisesti hyväksytyjä silmukkakaapeleita ovat KLM 2 x 0,8 ja KLMA 2 x 0,8 + 0,8. Runkokaapeleina voidaan käyttää MMJ kaapeleita, mikäli laitetoimittaja ohjeissa sallitaan runkokaapeleiden käyttö. Oheisjärjestelmät, kuten hälyttimet, ohjauslinjat, näyttölaitteet kaapeloidaan laitetoimittajan ohjeistuksen mukaan, mutta usein samoilla kaapeleilla, mutta eri väriä eri järjestelmässä käyttäen.

Tehonsyöttö ryhmävarokkeelta kaapeloidaan 1,5 mm²:n poikkipinta-alan kaapelilla. Paloilmoitinkeskukselle varataan oma ryhmäsulake. Alakeskukset ovat yleensä omavaraisia tehonsyötön suhteen, eli niillä on omat verkkosyöttönsä ja varakäyttöakustonsa.

Paloilmoitinkeskuksen potentiaalintasausjohtimen on oltava vähintään 6mm²:n. Järjestelmän johtojen metallivaipat kytketään tarvittaessa potentiaalintasauskiskoon laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Ilmoitinkeskuksen potentiaalintasaus liitetään lyhintä reittiä rakennuksen päämaadoituskiskoon. Potentiaalintasaus suoritetaan SFS 6000-standardisarjan vaatimusten mukaan. (1, s.28)

3 Viranomais määräykset

Suomessa paloturvallisuustoiminta pohjautuu pelastuslakiin (468/2003), pelastustoimi-asetukseen (787/2003) sekä lakiin pelastustoimen laitteista (10/2007). Paloturvallisuuden annetaan lisämääräyksiä rakennusmääräyskokoelmassa (RakMK) E1 (rakennusten paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet), E2 (tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus, ohjeet), E4 (autosuojien paloturvallisuus, ohjeet) ja E7 (ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus, ohjeet). (3, s.15.)

Pelastuslaki

Lain tavoitteena on parantaa ihmisten turvallisuutta, vähentää onnettomuuksia ja tapaturmia. Lain mukaan ihmisillä on vastuu auttaa toisiaan ja tapaturman tai tulipalon sattu-

essa hälyttää apua. Laissa mainitaan myös huolellisuusveloitteesta, laitteiden kunnossapidosta, sekä määritellään kenen kuuluu huolehtia palo- ja poistumisturvallisuudesta kiinteistöissä. Lain voi lukea kokonaisuudessaan liitteestä 1.(10.)

Suomen rakentamismääräyskokoelma

Pelastuslain lisäksi paloilmoinjärjestelmien suunnittelussa tulee noudattaa ympäristöministeriön laatimaa asetusta rakennusten paloturvallisuudesta. Suomen rakentamismääräyskokoelman määräyksiä ja ohjeita sovelletaan uudisrakennusten paloturvallisuuteen. Rakennuksen korjaus- ja muutostöissä näitä määräyksiä sovelletaan maankäyttö- ja rakennuslain 13 §:ssä säädetyllä tavalla, josta ympäristöministeriö on julkaissut oppaan rakennusten ”Paloturvallisuus ja paloturvallisuus korjausrakentamisessa”. (2.)

Rakennukset jaetaan kolmeen eri paloluokkaan, jotka ovat P1, P2 ja P3. Paloluokitusjärjestelmiä ovat rakennusosien palonkestävyysluokitus ja rakennustarvikkeiden paloteknistä käyttäytymistä koskeva luokitus. Rakennusten käyttötavat vaikuttavat omalta osaltaan siihen, kuinka ne tai niiden palo-osastot ryhmitellään. Ryhmittelyn lähtökohta on rakennuksen käyttöaika: päivä-, ilta tai yökäyttö ja se, miten hyvin rakennuksessa asioivat henkilöt tuntevat sen tilat ja kuinka he kykenevät pelastautumaan itse tai toisten avustamina palotilanteessa. (2.)

Tuotanto- ja varastotiloissa toiminta jaetaan vaarattomampaan ja vaarallisempaan luokkaan paloturvallisuuden mukaan. Tuotanto- ja varastotiloista on erilliset ohjeet Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E2. Tuotanto- ja varastotiloihin voi liittyä palovaarallisia tiloja tai räjähdysvaarallisia tiloja, joissa huomattavassa määrin tai vaarallisella tavalla valmistetaan, käsitellään tai säilytetään palo- tai räjähdysvaaraa aiheuttavia aineita tai tarvikkeita. Palo- tai räjähdysvaarallisia tiloja saattaa olla myös muihin käyttötäparyhmiin kuuluvissa rakennuksissa, esim. kaasupullojen tai muiden herkästi syttyvien aineiden säilytystilat. (2.)

4 Paloilmoitinjärjestelmän toteutus

Paloilmoitinjärjestelmän toteutukselle nimetään paloilmoitinliike. Paloilmoitinliike on Turvatekniikan keskuksen rekisteröimä paloilmoittimien asennus, korjaus- tai huoltotöihin oikeutettu liike. Paloilmoitinliikkeellä tulee olla paloilmoitintöiden vastuuhenkilö, jolla on voimassa oleva paloilmoitinalan pätevyystodistus. Paloilmoittimen haltija tai hänen valtuuttamansa edustaja nimeää paloilmoittimen toteuttavan paloilmoitinliikkeen. Valinta vahvistetaan allekirjoituksella paloilmoittimen toteutuspöytäkirjassa. Paloilmoitintöiden vastuuhenkilön tehtävänä on varmistaa, että paloilmoittimen toteutus on kaikilta osin hyvän teknisen käytännön mukainen, sekä toteutuspöytäkirjaan tehtyjen perusmäärittelyjen mukainen. Vastuuhenkilö vastaa toteutuspöytäkirjasta ja siinä mainittujen toimenpiteiden tekemisestä.

Paloilmoitintöiden vastuuhenkilön tulee olla toiminnanharjoittaja tai vakituisessa työssä toimintaa harjoittavaan paloilmoitinliikkeeseen. Paloilmoitintöiden vastuuhenkilönä voi toimia vain henkilö, jolla on voimassa oleva Turvatekniikan keskuksen myöntämä pätevyystodistus. Enintään kolme vuotta kerrallaan voimassa olevaa pätevyystodistusta paloilmoittimen vastuuhenkilöksi voi hakea henkilö, joka on hyväksyttävästi suorittanut vähintään sähkö- tai telealan teknikon tutkinnon tai sitä vastaavan oppimäärän ja osoittaa hyväksytysti suoritettulla paloilmoitintutkinnolla tuntevansa voimassa olevat paloilmoitinmääräykset.

Pätevyystodistuksen voimassaolon jatkamisen edellytyksenä ilman uutta paloilmoitintutkintoa on, että vastuuhenkilö osoittaa toimineensa myönnetyn pätevyystodistuksen mukaisissa tehtävissä. Oikeus toimia vastuuhenkilönä loppuu ilman uutta paloilmoitintutkintoa, jos henkilö ei ole toiminut vastuuhenkilönä viimeksi kuluneiden kolmen vuoden aikana vähintään viidessä kohteessa tai kohteissa, joiden ilmaisimin valvotun alueen yhteenlaskettu pinta-ala on vähintään 15 000 m². (7.)

Kun rakennuttaja päättää rakentaa kiinteistön on usein rakennusluvan ehtona automaattinen paloilmoitinjärjestelmä. Tästä päättää rakennusvalvontaviranomainen ja pelastusviranomaisen.

Paloilmoitinjärjestelmän toteutuksen alkaessa on käytössä oltava toteutuspöytäkirja, jotta voidaan todeta suojauksen taso ja pelastusviranomaisten mahdolliset lisävaatimukset. Toteutuspöytäkirjan ja tilojen erityisvaatimusten mukaan voidaan valita laitetoimittaja, jonka järjestelmä sopii parhaiten kyseiseen kohteeseen.

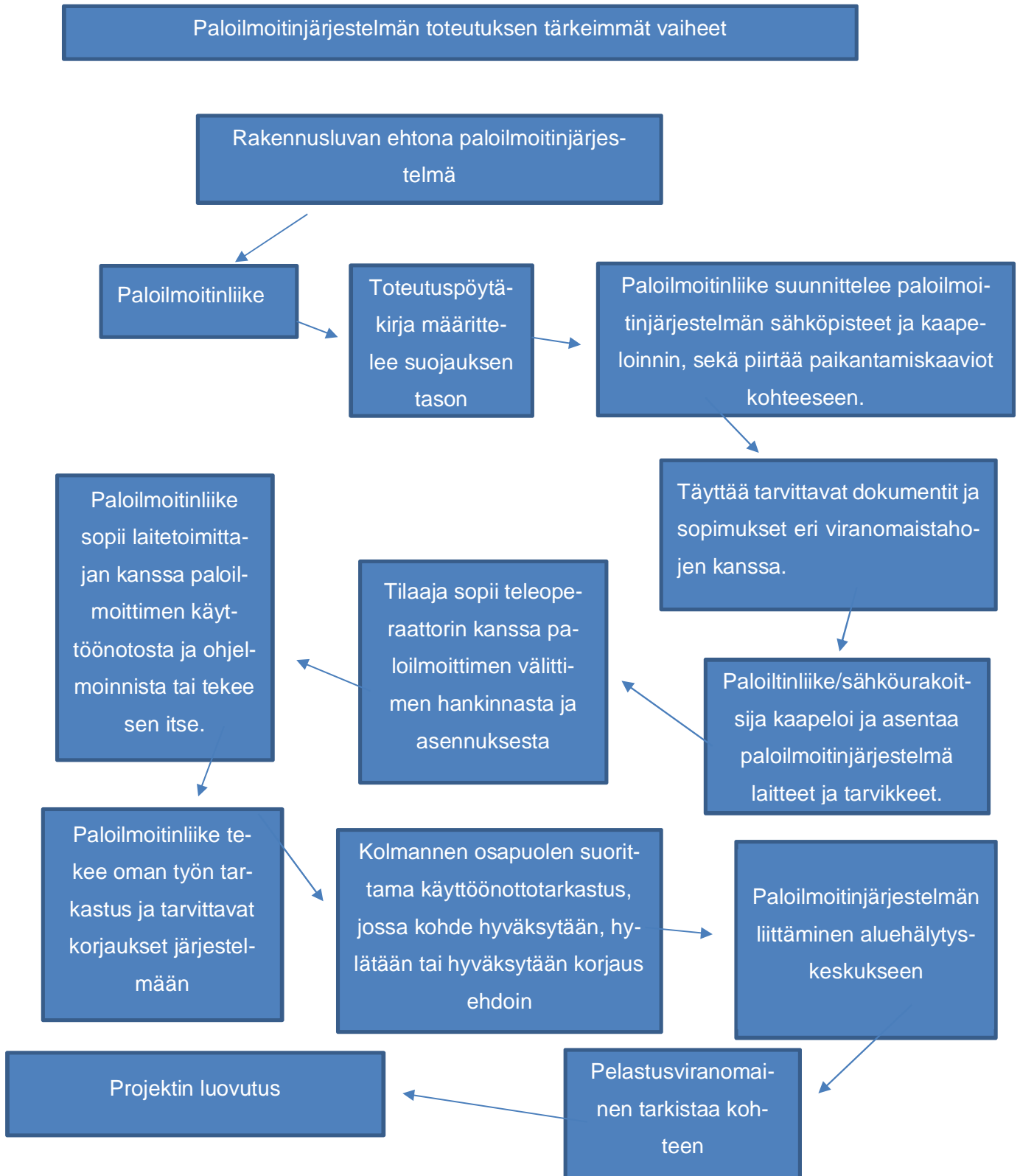
Laitetoimittajan valintaa tulee tarkastella huolella varsinkin silloin, kun kyseessä on vaativa tai erikoissuunnittelua vaativa kohde, jotta saataisiin erheellisten ilmoitusten määrää pienennettyä.

Kun ilmaisimet, painikkeet, hälyttimet, ym. järjestelmän laitteet on valittu oikein ja otettu huomioon mahdolliset välitilan ilmaisimet, ns. ”lippasäännöt” ja muut erikoishuomiota vaativat tilat, valitaan järjestelmälle sopiva toimittaja.

Usein sähköurakointiliike asentaa ja kytkee paloilmoitinjärjestelmän kaapelit, painikkeet, ilmaisimet ja hälyttimet. Paloilmoitinliike tekee paloilmoitinkeskuksen kytkennän ja järjestelmän käyttöönoton. Paloilmoitinliike tekee paloilmoittimen oman työn tarkastuksen, jonka jälkeen se tilaa paloilmoittimen varmennustarkastuksen Tukesin hyväksymältä tarkastuslaitokselta. Sähköurakointiliike voi toimia myös paloilmoitinliikkeenä rekisteröidytään Tukesille.

Ennen käyttöönottoa asennusliike toimittaa paloilmoitin liikkeelle rakennuksen tasopiirustukset paikantamiskaavioiden tekoa varten. Lisäksi vaaditaan tarkekuvat mahdollisista muutoksista. Osoitteellisen paloilmoittimen käyttöönottoa varten tarvitaan vielä konfigurointilistat, joissa kullekin osoitteelle on merkitty kohdekohtainen teksti.

Seuraavassa kuvassa on paloilmoitin järjestelmän toteutuksen tärkeimmät kohdat paloilmoitinliikkeen toiminnan osalta.



Kuva 1.

Tässä kuvassa on esitelty tyypillisen paloilmoitinprojektin toteutuksen tärkeimmät vaiheet paloilmoitinliikkeen osalta.

Paikantamiskaavio

Paikantamiskaavio laaditaan jokaiseen paloilmoitinjärjestelmän omaavaan kohteeseen helpottamaan pelastuslaitoksen liikkumista, navigointia ja tulipalon paikantamista rakennuksen sisällä. Kaavio käsittää vähintään hakemiston, selvityksen paloilmoittimen ohjaustoiminnoista ja niiden käytöstä, asemapiirroksen ja kaaviosivut.

Ilmoitinkeskuksella ja toteutuspyötkirjassa määritellyillä käyttölaiteilla tulee olla selkeät, havainnolliset ja kestävät paikantamiskaaviot. Paikantamiskaaviossa on käytettävä kooltaan sellaista tekstiä, että se on normaalinäöllä hämärässäkin luettavissa. Kaaviosivut sijoitetaan kansioon tai niputetaan siten, ettei kaaviosivujen järjestys tahattomasti muutu. Isojen kohteiden paikantamiskaavion toteutuksesta sovitaan toteutuspyötkirjassa. Paikantamiskaaviolle on varattava ”PAIKANTAMISKAAVIO”-tekstillä varustettu kaaviokotelo tai vastaava suojus, johon keskuksen dokumentit ja paikantamiskaavio mahtuvat taittamattomina. Kaaviokotelon lukko on voitava avata palokunta-avaimella. Paikantamiskaavion toimittamisesta vastaa paloilmoitinliike. Paikantamiskaaviosivut varustetaan päiväyksellä ja tekijän tiedoilla. Paikantamiskaavio on päivitettävä, kun paloilmoittimessa tai kiinteistössä tapahtuu kaavioon vaikuttavia muutoksia. Näistä muutoksista vastaa paloilmoittimen haltija. (1,s.25) Liite 3

5 Dokumentit, todistukset ja tarkastukset

Paloilmoitinjärjestelmien toteuttaminen vaatii virallisia dokumentteja, todistuksia, hakemuksia, sopimuksia ja tarkastuksia projektin alusta loppuun. Näillä dokumenteilla varmistetaan, että koko projekti on edennyt tahdikkaasti sekä, että jokaisen työvaiheen työt on tehty viranomaismääräysten mukaan. Tässä luvussa esitellään paloilmoitinjärjestelmän toteuttamiseen tarvittavat dokumentit.

Sopimuslomakkeessa asiakas ja toimittaja sopivat hälytyksensiirtopalvelusta hätäkeskukseen ja muihin mahdollisiin palveluihin esim. vartiointiliikkeeseen. Toimittaja toimittaa välittimen paloilmoitin keskukselle ja testaa yhteyksien toimivuuden.

Liittymishakemuksessa määritetään hälytystietojen vastaanottoaika esim. Keravan hätäkeskus. Hätäkeskuslaitos antaa paloilmoittimelle tunnusnumeron, joka kertoo hälytyksen sattuessa kohteen paikantamistiedot ja yhteyshenkilön tiedot. Hätäkeskuslaitokseen otetaan yhteyttä, kun järjestelmää testataan esim. kuukausikokeilujen aikana, jolloin hätäkeskuslaitos irtikytkee paloilmoittimen järjestelmästä numeron perusteella, eikä tällöin hälytykset siirry eteenpäin.

Avainsäiliösopimuksen tarkoituksena on mahdollistaa pelastajien pääsy rakennukseen avaimella ja näin vähentää rakennukselle mahdollisesta tulipalosta aiheutuvia vahinkoja. Avainsäiliö asennetaan ainoastaan kiinteistöihin, joissa on hätäkeskukseen yhdistetty paloilmoitin tai sammutuslaitteisto.

Kohdekortti ja kohdepiirustus ovat pelastuslaitokselle lähetettäviä dokumentteja, joista ilmenee kohteen pelastustoiminnassa tarvitsemat tiedot: paloilmoittimen sijainti, avainsäiliön sijainti, savunpoistolaukaisukeskuksen sijainti veden pääsulku, sähkön pääsulku, ilmastoinnit katkaisimet, kaasun pääsulku, mahdolliset vaaralliset aineet sekä lisäveysyötön sijainti.

Kohdepiirustus on kohdekorttiin liitettävä dokumentti, jossa tasokuvaan on piirretty yllä mainittujen tietojen sijainnit. Kaikki pelastuslaitokset eivät kohdekorttia vaadi, mutta esim. Espoon pelastuslaitos sen tarvitsee.

Toteutuspöytäkirjassa määritellään kohteen valvonnan laajuus ja sen perusteella aloitetaan suunnittelemaan kohteeseen sopivaa järjestelmää. Kohteen suunnittelija tai paloilmoitinliikkeen vastuuhenkilö hankkii toteutuspöytäkirjan allekirjoituksen pelastusviranomaiselta, jolla on mahdollisuus ottaa kantaa toteutukseen omasta näkökulmasta. Toteutuspöytäkirjasta tulee ilmetä kaikki tiedot, joita paloilmoitinjärjestelmän suunnitteluun, asentamiseen, käyttöönottoon, huoltoon, viranomaisten tarkistuksiin sekä pelastuslaitokselle ovat tarpeellisia.

Paloilmoitinliike on mukana tekemässä tai tekee itse *oman työn tarkastuksen*, jossa koko järjestelmä ja sen toimivuus käydään läpi. Tässä vaiheessa kiinnitetään erityisesti huomiota ilmaisien oikeaan sijoitteluun ja siihen, että kaikki on varmasti ohjeistusten mukaisesti asennettu. Tässä vaiheessa ohjelmoidaan osoitteelliset laitteet paloilmoitimelle sekä testataan niiden toimivuus. Oman työn tarkastuksesta laaditaan asennustodistus. Teleoperaattori asentaa välittimen ja laatii myös asennustodistuksen, jossa on merkinnät muun muassa hätäkeskusyhteyden testauksesta ja toimivuudesta.

Asennustodistus on pöytäkirja, josta ilmenee paloilmoitinjärjestelmän asennukseen liittyvät asiat. Yleisesti asennustodistuksessa ilmenee koko järjestelmän toimivuus ja mahdolliset viat. Asennustodistukseen voidaan liittää myös kyseisen järjestelmän mittauspöytäkirjat. St-kortissa 662.41 on mallipohja paloilmoitinjärjestelmän asennustodistuksesta. Tämän voi katsoa liitteestä 4. (Liite 4.)

Käyttöönottotarkastus on kolmannen osapuolen eli valtuutetun tarkastuslaitoksen suorittama tarkastus. Käyttöönottotarkastuksessa tarkastaja toteaa annettujen dokumenttien, kenttäkokeiden ja visuaalisten havaintojen perusteella, onko järjestelmä toteutettu niin, että se täyttää asetetut vaatimukset ja määräykset. Tarkastustapahtumassa voidaan ottaa kantaa esimerkiksi ilmaisivalintaan ja -sijoitteluun, hälyttimien kuuluvuuteen, vakyhteyksien toimivuuteen ja toteutuksen yleiseen tasoon. Todetut puutteet kirjataan laadittavaan tarkastustodistukseen.

Tässä vaiheessa kohde hyväksytään, hyväksytään korjauskehotuksin tai hylätään.

Palotarkastuksessa valvotaan, että rakennus tai rakennelma, sen ympäristö ja muut olosuhteet tarkastuskohteessa ovat turvalliset ja, että kohteessa on varauduttu onnettomuuksien ehkäisyyn, vahinkojentorjuntaan ja väestönsuojeluun säädöksissä ja määräyksissä vaaditulla tavalla. Asuinrakennusten ja niihin palo- ja henkilöturvallisuuden kannalta rinnastettavien kohteiden palotarkastusaikavälistä päättää kunta. Tarkastusväliä päätettäessä lähtökohtana voi pitää enintään 10 vuoden väliä. Asuinrakennusten palotarkastusten tavoitteena on asumisen turvallisuuden ylläpitäminen ja parantaminen sekä tulipalojen ja muiden onnettomuuksien aiheuttamien henkilö- ja omaisuusvahinkojen ehkäiseminen. Tavoitteeseen pääsemiseksi on tarpeellista antaa muun kuntalaisille tarkoitettun valistuksen ja neuvonnan lisäksi opastusta ja neuvontaa myös palotarkastuksen yhteydessä.

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

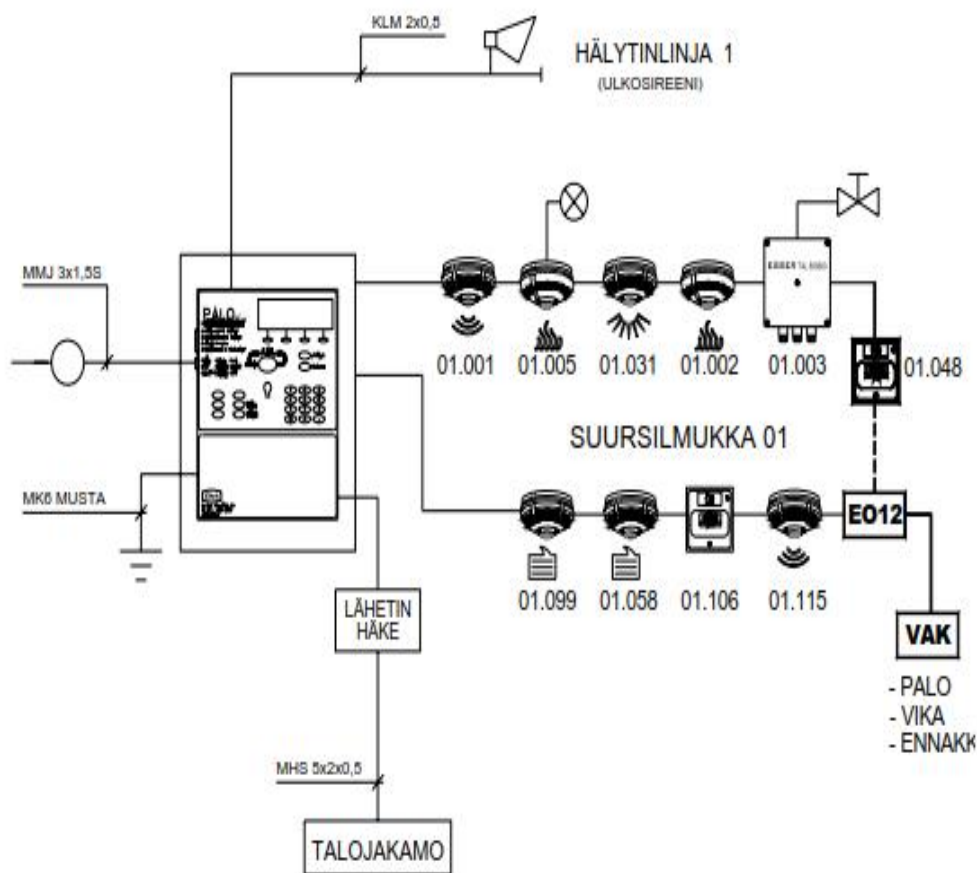
6 Eltek Delta Quad Paloilmoitijärjestelmä

Nykyaikaisessa paloilmoitinjärjestelmässä kaikki ilmaisimet, painikkeet ja muut silmukakomponentit on varustettu omalla osoitteella nopeaa paikallistamista varten. Uudella teknologialla kyetään toteamaan oikeat paloilmoitukset sekä suodattamaan erheelliset hälytykset. Delta quad on valvottu osoitteellinen järjestelmä, jossa voi olla 126 osoitetta samassa silmukassa. Delta quad järjestelmä mahdollistaa turvavalojen, paloilmaisimien ja hälyttimien liittämiseen samaan suursilmukkaan. Valaisimet saavat jännitteensä Delta quad paloilmoitinkeskukselta ja niitä myös valvotaan tällä keskuksella. Turvavalojen huoltoilmoitukset näkyvät erillisellä käyttö-/näyttölaitteella. Turvavalot syttyvät paloilmoituksella, jännitekatoksella tai jänniteviialla.

6.1 Suunnittelu ja asennus

Paloilmoitinkeskus Delta Compact Quad sijoitetaan keskeiselle paikalle ja palokunnan käytön kannalta parhaalle paikalle. Kaikki suursilmukat, hälytinlinjat, ohjaukset, yms. johdatetaan keskukselta.

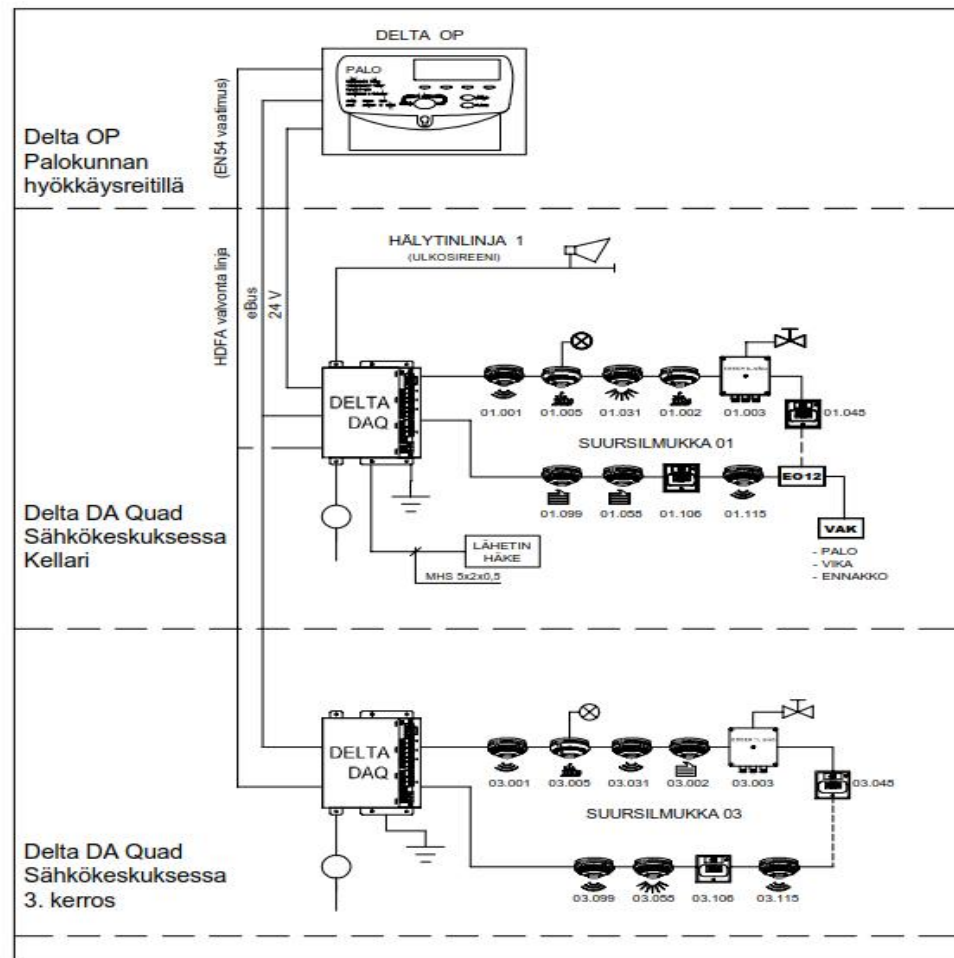
Keskitettyssä ratkaisussa yhdistetään Delta teknologia kompaktiin paloilmoitinkeskukseen. Integroidussa keskuksessa ovat käyttölaite ja yksi tai kaksi kahden suursilmukan Delta DAQ keskusyksikköä, jolloin yhteen keskukseseen voidaan kytkeä maksimissaan 504 osoitetta (ilmaisimia, painikkeita, osoiteyksiköitä, jne.) sekä akusto ja virtalähde. Keskitettyä järjestelmää voidaan laajentaa keskusyksiköillä aina kahden suursilmukan portaissa erillisillä Delta Compact alakeskuksilla. Laajennettua järjestelmää käytetään kuitenkin keskitetysti yhdestä paikasta. Delta Compact keskukseseen voidaan liittää erillisiä käyttölaitteita, jolloin järjestelmän käyttöä voidaan laajentaa useampaan paikkaan.



Kuva 2.

Kuvassa Eltek Delta quadin tyyppinen keskitetty paloilmoitinjärjestelmä. Tässä järjestelmässä on yksi paloilmoitinkeskus, joka ohjaa suursilmukkaa, sekä muita järjestelmiä. Esim. paikalla 01.003 on esitetty sprinklerijärjestelmän liityntä paloilmoitinjärjestelmään ns. märkähälytysventtiilillä. (4.)

Hajautetussa järjestelmässä samoista perusmoduuleista rakennetaan aina asiakaskohdainen järjestelmä sopivaksi jokaiseen kohteeseen. Käyttölaitteet sijoitetaan paikoille, joissa niitä tarvitaan eniten ja DAQ-keskukset akustoiin ja kaapelointineen sijoitetaan katseilta suojaan esim. sähkökomeroihin. Hajautetussa ratkaisussa Delta Net –verkko yhdistää Delta OP käyttölaitteet ja tarvittavan määrän Delta DAQ keskusyksiköitä. Jokainen Delta DAQ sisältää kaksi suursilmukkaa, joihin kumpaankin voidaan liittää maksimissaan 126 osoitetta: ilmaisimia, painikkeita, hälyttäjiä jne. Kuvassa on tyyppinen hajautettu paloilmoitinjärjestelmä.



Kuva 3.

Tässä kuvassa Eltek delta Quad järjestelmän tyypillinen hajautettu järjestelmä. Kuvassa Delta O paloilmotitkeskus ja kaksi Delta DA Quad alailmoitinkeskusta, jotka ohjaavat omia suursilmukoitaan.(4.)

Kaapelointi

Yleensä asennuksissa voidaan käyttää normaalisti suositeltavia kaapeleita (KLM 2 x 0,8). Normaaliolosuhteissa ei ole tarvetta käyttää maadoitusjohtimella varustettuja kaapeleita (KLMA). Käytettäessä runkokaapelointia, on huomattava, että vain yksi suursilmukka on sallittua johdottaa samassa runkokaapelissa. Tiloissa, joissa on suuria elektromagneettisia kenttiä (esim. muuntamot), suositellaan, että kaapeliin tehdään haara eikä tehdä lenkkiä huoneessa. Magneettikenttä saattaa häiritä silmukkakommunikaatiota paloilmainsilmukoissa, osoitteellisissa turvalasosilmukoissa ja kaiutinlinjoissa. Kyseisissä tiloissa tulee käyttää parikierrettyä kaapelia. Voimakkaiden EMC-kenttien alueilla on silmukka johdotettava päättyvänä haarana, ei paluujohtimia silmukkaan. Lisäksi on suositeltavaa käyttää oikosulkuerottimia ennen edellä mainittua haaroitusta. Käyttöönottoa helpottaakseen on suositeltavaa mitata suursilmukka ilman oikosulkuerottimia, näin vianhaku on helpompaa. Mikäli kaapelireitillä on elektronisia häiriöitä (esim. teollisuudessa), on suositeltavaa käyttää suojattua parikierrettyä kaapelia esim. KLMA 2*0,8+0,8. Huomaa, että kokonainen silmukka on aina johdotettava samalla kaapelilla. Mikäli kaapelissa on maadoitusjohdin, on se jatkettava jokaisessa liitännässä. Tämä toimenpide tekee silmukan immuuniksi häiriöille. Paluujohtinta ei kytketä maapisteeseen keskuksella, vaan se jätetään ”ilmaan”, jotta ei muodostu maajohtimesta antennimaista silmukkaa, joka voi aiheuttaa häiriöitä. Liitettäessä silmukkaan laitteita joissa on suuri virrankulutus, muodostuu silmukassa jännitteen alenemaa, joka ei saa olla suurempi kuin 4 V paluujohtimista mitattuna ($U=2R \cdot I$). (4, s.7-8.)

Hälyttimet

Hälytulinjassa käytetään yleensä kaapelia KLM 2 x 0,8mm. Yli 100 m:n hälytulinjoissa tulee käyttää KLM 4 x 0,8 mm kaapelia. Yli 350 m:n hälytulinjoissa tulee käyttää MMJ 2 x 2,5 mm² kaapelia. Kaapelissa tulee olla riittävästi mm², jotta ei muodostuisi liikaa jännitteen alenemaa (maks. 5 V). Kaikki hälyttimet kytketään rinnan ja päätevastus liitetään viimeiseen hälyttimeen. Hälytulinjaa ei saa kuormittaa normaalitilassa päätevastusta suuremmalla kuormalla (n. 4 mA). IQ8Quad ilmaisinsarjassa voidaan perinteiset palokellot ja hälyttimet korvata hälyttävillä ilmaisimilla tai silmukkahälyttimillä, jolloin hälytys kulkee normaalia silmukka-kaapelointia pitkin. (4, s.10).

Ohjaukset

Keskukseen liitettävä ohjausjännite saa olla maksimissaan 30V / 1A. Korkeammat ja verkkojännitteelliset ohjaukset tulee toteuttaa välireleellä, jota ei saa sijoittaa paloilmointikeskuksen sisälle. Oviohjauksissa tulee muistaa asentaa erillinen suojadiodi rinnan kuorman kanssa. Diodi tulee asentaa jokaisen ovimagneetin kelan rinnalle. Valvottuihin lähtöihin ei saa liittää erillisiä aktiivisia välireleistyksiä. (4, s.11.)

Osoitteen merkitseminen

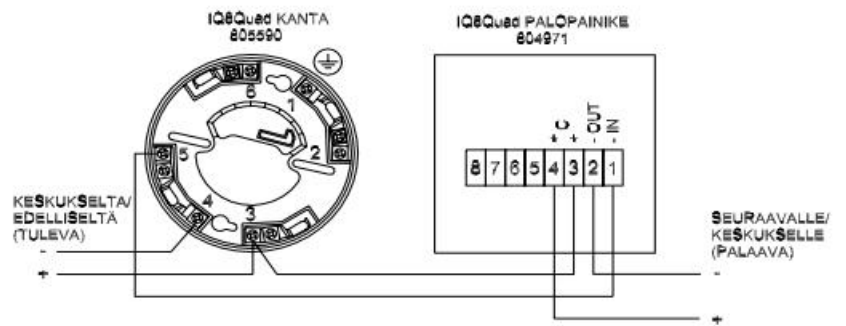
Kaikkiin osoitteellisiin kenttälaitteisiin on merkittävä koko osoitenumero (viisinumeroinen) selvästi ja näkyvästi. Osoitenumeron tulee näkyä normaalista katselupaikasta selkeästi. Korkeissa tiloissa on tarvittaessa käytettävä suurempaa numerokokoa. (4, s.24)

Ilmaisimien asentaminen

Ilmaisimet tulisi asentaa paikalleen kantaansa vasta loppusiivouksen jälkeen. Jos ne kuitenkin asennetaan työmaaolosuhteissa, niin ne on suojattava pölysuojilla niin kauan kuin tilassa on pölyä likaantumisen estämiseksi. (4, s.26)

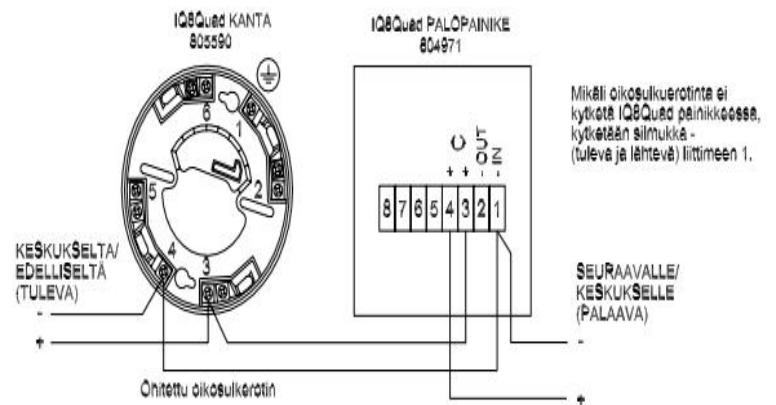
Asennusohje IQ8Quad ilmaisimet ja palopainikkeet:

Jokaisessa IQ8Quad ilmaisimessa ja palopainikkeessa on sisäänrakennettu oikosulkuerotin. Ohjeiden mukaisesti oikosulkueroittimia tulee asentaa suursilmukkaan paloryhmien/alueiden välille, kerrosten välille sprinklerin hälytysventtiilin molemmin puolin yms. kuitenkin enintään 32 osoitteen välein. Käytettäessä hälyttäviä ilmaisimia tai silmukkahälyttimiä maksimissaan 20 hälytintä saa asentaa kahden erottimen väliin. Kytkevävaihtoehto 1 (kuvassa 3) näyttää kuinka erotin on käytössä ja vaihtoehto 2 (kuvassa 4) näyttää kytkennän oikosulkuerotin ohitettuna. (5. s.5-6.)



Kuva 4.

Tässä kytkennässä on oikosulkuerotin käytössä jokaisessa ilmaisimessa ja painikkeissa. (5.)



Kuva 5.

Tässä kytkennässä oikosulkuerotin on ohitettu ilmaisimissa ja painikkeissa. (5.)

Hälyttimien määrä suursilmukassa

Kokonaisvirrankulutus määrittää kuinka monta hälyttävää ilmaisinta ja hälytintä voidaan yhteen Delta quad suursilmukkaan liittää. Silmukan maksimiarvot ovat 150 nF, 50 ohm

ja 4 V jännitepudotus. Käytettäessä IQ8Quad:n hälyttäviä ilmaisimia tai IQ8Alarm hälyttimeä, virrankulutus voi aiheuttaa suuremman jännitepudotuksen kuin 4V. Tästä johtuen silmukan vastusarvo tulee pitää mahdollisimman pienenä ($U=RxI$). (4, s.12)

Vaihtoehto 1: Oikosulkuerotin käytössä

Kun halutaan liittää oikosulkuerotin käyttöön jokaisessa ilmaisimessa ja painikkeessa. Kytettäessä erotin toimintaan, tulee olla varmuus kaapelin polariteetista sekä miinusjohtimien suunnasta eli tuleva ja lähtevä tulee merkitä johdotusvaiheessa. (5, s.6.)

Vaihtoehto 2: Oikosulkuerotin ohitettuna

Tätä kytkentää käytetään, mikäli halutaan liittää IQ8Quad ilmaisimia ja painikkeita ilman oikosulkuerotinta. Näin kytkettäessä ei ole tarpeen tietää tulevaa ja lähtevää johdinta. Kytkennässä tulee huomioida ainoastaan polariteetti eli + (plus) ja – (miinus). Ohitettaessa erotin IQ8 painikkeelta – (miinus) tuleva ja lähtevä tulee liittää liittimeen 1 (-UL in). Mahdollisten kytkentävirheiden yms. vianhaku on huomattavasti helpompaa ja silmukan käynnistysaika on selkeästi nopeampi. Kun silmukka on käyttöön otettu, oikosulkueroittimia tulee ottaa käyttöön paloalueiden rajoilla kerroksien välissä yms. kuitenkin vähintään 32 osoitteen välein. (5,s.6.)

7 Schneider Electric Esmi FX/FX NET paloilmoitinjärjestelmä

FX -paloilmoitinkeskuksen rakenne on modulaarinen. Järjestelmä on helppo laajentaa ja kohdekohtaisesti valita tarvittavat järjestelmän osat ja ominaisuudet. Keskusyksikkö muodostuu teräksisestä asennuskehikosta, johon asennetaan elektroniikkakortit sekä muovikannesta. Keskuskotelotyyppisiä on neljä FX (8 korttipaikkaa), FXL (12 korttipaikkaa), FXM (3 korttipaikkaa) ja FXS (2 korttipaikkaa). Lisäksi on akkukotelo sekä umpikotelo, johon voidaan asentaa kohdekohtaisia lisälaitteita.

FX NET- paloilmoitinjärjestelmä koostuu itsenäisistä keskuksista, jotka kommunikoivat toistensa kanssa kuten kohteella olisi yksi suuri keskus. Mistä tahansa keskukselta (tai

kaikilta keskuksilta) voidaan hallita koko järjestelmää. Keskusten konfiguroinnin joustavuus antaa mahdollisuuden suunnittelijalle määrittellä järjestelmä, joka parhaiten sopii järjestelmän käyttäjälle ja omistajalle.

FX NET ei ole perinteinen hierarkkinen järjestelmä, jossa on pääkeskus ja alakeskuksia. Kaikki FX NET keskuksset ovat laitetasolla tasa-arvoisia, ja ne kytketään toisiinsa. Tämä tarkoittaa, että kaikki keskuksset voivat valvoa ja ohjata toisiaan.

Kohteissa voidaan muodostaa konfiguroimalla keskuksista toiminnallisia ryhmiä esimerkiksi rakennuskohtaisesti. Lisäksi on mahdollisuus ohjata ja valvoa koko järjestelmää yhdestä tai useammasta keskuksista. Näillä toiminnallisilla ryhmillä on omat ryhmäkohtaiset käyttö- ja näyttölaitteensa, jotka voivat olla myös keskuksen käyttölaiteita.

Järjestelmässä voi olla enintään 32 kpl FX NET, FXL NET, FXM NET ja FXS NET keskusta missä tahansa kombinaatiossa. Järjestelmään voidaan konfiguroida enintään 256 loogista liitântää. Järjestelmässä voi olla enintään 99 osoitteellista silmukkaa. Paloryhmiä yhdessä keskuksessa voi olla enintään 250 ja FX NET järjestelmässä 8000. (6, s.10.)

7.1 Suunnittelu ja asennus:

Silmukkarakenne

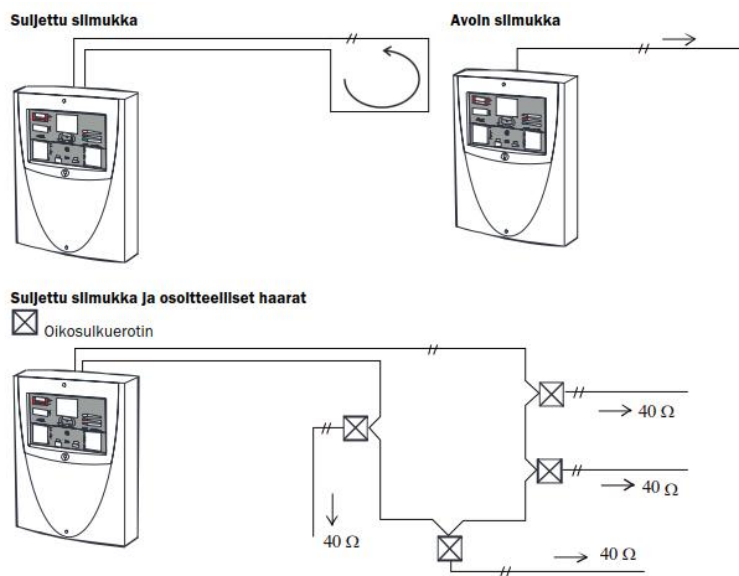
Silmukkakaapeloinnille voidaan suunnitella useita erilaisia rakenteita, jotka ovat joustavia erilaisiin käyttöihin. Seuraavat seikat on pidettävä mielessä valittaessa silmukkarakennetta. Silmukkavastus keskuksen ja minkä tahansa ilmaisimen välillä ei saa olla suurempi kuin 40Ω . Jos käytetään erityisen paljon silmukkaan kytkettyjä hälyttimiä, maksimi silmukkaresistanssia voi rajoittaa riittävän käyttöjännitteen saaminen kaikille komponenteille. Kaapelikapasitanssi ei saa olla suurempi kuin 360nF . Silmukkakaapelivian vuoksi ei saa kadota enemmän kuin yksi paloryhmä, joka voi käsittää maksimissaan 32 laitetta. Rajoituksia on myös oikosulkerottimien välille kytkettävien ilmaisimien määrässä. (6, s.11)

Suljettu silmukka on turvallisin vaihtoehto, koska keskus voi kommunikoida kaikkien osoitteiden kanssa, vaikka silmukkakaapeli on poikki. Oikosulkuerottimia käytetään minimoimaan oikosulun vaikutus. Katoavien osoitteiden määrä rajoitetaan niihin osoitteisiin, jotka ovat oikosulkupaikan erottimien välissä. Silmukan silmukkavastus saa olla maksimissaan 40Ω keskuksen ja minkä tahansa ilmaisimen välillä huomioiden, että kaapeli voi mennä poikki silmukan päästä. Kaapelin kapasitanssi suljetussa silmukassa ei normaalisti ole ongelma.

Suljettu silmukka ja osoitteelliset haarat

Haarat sallitaan, jos haarat pidetään lyhyinä (< 100 m) ja, jos kaapelivian vuoksi katoavien osoitteiden määrä on pienempi kuin 32. Jälleen on huomioitava silmukkavastus kaapelin mahdollisen katkeamisen vuoksi. Kaapelin kapasitanssi voi olla ongelma, jos silmukassa on useita haaroja.

Avoin silmukka on vähiten tehokas, koska standardin mukaisesti avoimessa silmukassa voi olla vain 32 osoitetta. Tämä huomioiden, avoin silmukka mahdollistaa pisimmän etäisyyden keskuksen ja kauimmaisen osoitteen välillä. (6.)



Kuva 6.

Kuvassa Schneider Electric Esmi FX/FX NET paloilmoinjärjestelmän tyypillinen suljettu silmukka ja osoitteelliset haarat sekä tyypillinen avoin silmukka.

Ilmaisnimäärä oikosulkueroittimien välillä

Käytettäessä oikosulkueroittimia ja keskukselle palaavaa silmukkaa voidaan silmukan kapasiteetti käyttää täysin hyväksi. Oikosulkuerotin asennetaan yleensä jokaisen paloryhmän rajalle, jotta noudatetaan sääntöä, että enemmän kuin yksi paloryhmä ei katoa kaapelivian vuoksi. Voi olla myös tarpeellista käyttää lisäoikosulkueroittimia, jos komponenttien virrankulutus kahden erottimen välillä ylittää seuraavat raja-arvot. Silmukan käynnistysvaiheessa (ennen erottimien kytkeytymistä kaikkiin silmukan osiin) virta syötetään erottimen jännitteelliseltä puolelta toiselle puolelle syöttövastuksen kautta. Kun jännite toisella puolella kohoaa tiettyyn kynnyksjännitteeseen, erotin kytkee täyden jännitteen toiselle puolelle. Jos silmukassa on oikosulku, tai kuorma toisella puolella on liian suuri, jännite ei nouse kynnyksjännitteeseen ja loppuosa silmukan komponenteista ei saa virtaa. (6.)

Komponenttien määrä silmukassa

On tarpeellista tehdä huolelliset laskelmat kuormasta ja silmukkavastuksesta, erityisesti jos silmukassa on osoitteellisia hälyttimiä. Silmukkaresistanssi keskukselta mille tahansa komponentille pitää olla vähemmän kuin 40Ω jopa siinä tapauksessa, että silmukka on poikki mistä tahansa. Jos hälytysvirta on suuri, voi olla tarpeellista pienentää silmukka-
vastusta ja täten jännitteen alenemaa, käyttämällä paksumpia kaapeleita.(6.)

Maksimihuippuvirta

Datalehdissä ja muissa dokumenteissa annettu keskimääräinen virrankulutus on hyvä arvo akkukapasiteetin laskemiseksi. Kuitenkin silmukan liikenne kasvattaa virtalähteen kuormitusta. Tämän takia keskiarvo täytyy kertoa 1,33 laskettaessa huippuvirtaa. Tällöin keskimääräinen virta on 420 mA ja, maksimihuippuvirta on $1,33 \times 420 \text{ mA} = 560 \text{ mA}$. Silmukan virtarajoitus on 560 mA. (6.)

Jännitteen aleneman laskenta

Mitä symmetrisemmin kuorma on jaettu, sitä parempi on jännitteen aleneman suhde. Toisin sanoen, mitä enemmän kuormaa on silmukan toisessa päässä (sama kummassa, koska järjestelmä toimii vaikka silmukan toinen pää on poikki), sitä huonompi on jännitteen aleneman suhde. Jännitteen alenema voidaan laskea seuraavalla kaavalla:

$$I_{tot} * R_{tot} * a * b$$

jossa

I_{tot} on kokonaisvirta

R_{tot} on kokonaisvastus

a on korjauskerroin virtalähteen kuormitukselle

b on korjauskerroin kuorman jakautumiselle

Silmukka mahdollistaa sekä tehonsyötön komponenteille, että liikenteen keskuksen ja komponenttien välillä. Tämä liikenne lisää huippuvirta kuormitusta ja sen vuoksi täytyy

käyttää korjauskerrointa $a = 1,33$. Kun kuorma on täydellisesti jakautunut, jännitteen alenema on vain puoli ($b = 0,5$) verrattuna siihen, että kuorma on toisessa päässä ($b = 1$). Yleisesti turvallinen laskenta-arvo b :lle on $0,85$ ($0,75 +$ turvallisuusmarginaali $0,1$), jolloin kuorma on jakautunut tasaisesti silmukkaan. Ehdoton minimi jännite osoitteelliselle komponentille on 15 V (joidenkin yksiköiden Ledit toimivat huonosti alle $17,5\text{ V}$:n käyttöjännitteellä). Koska minimi silmukkajännite on $23,5\text{ V}$, sallittu maksimi jännitehäviö (mukaan lukien varmuuskerroin) on 8 V .

Seuraavassa taulukossa (taulukko 1) on maksimikaapelipituudet yleisimmille kaapelityypeille. Pituudet on laskettu huomioiden 5V :n jännitepudotus ja kuorman korjauskerroin $0,85$. (6.)

Taulukko 1. Tässä taulukossa Schneider Electric Esmi FX/FX NET paloilmotinjärjestelmänvirran kulutus, silmukkavastus ja niille mitoitettut kaapeleiden maksimipituudet erikaapelipaksuuksilla. (6.)

Virran kulutus		Sallittu silmukkavastus	Kaapelipituus (A = pinta-ala, Ø = läpimitta)			
Keskiarvo (akukapasiteetin laskentaan)	Huippuarvo (jännitteen aleneman laskentaan)		A=0,5 mm ² Ø=0,8 mm R _{pari} =74Ω/km	A=0,8 mm ² Ø=1,0 mm R _{pari} =47Ω/km	A=1,0 mm ² Ø=1,1 mm R _{pari} =38Ω/km	A=1,5 mm ² Ø=1,4 mm R _{pari} =25Ω/km
[mA]	[mA]	[Ω]	[m]	[m]	[m]	[m]
50	67	40 *	540	850	1050	1600
100	133	40 *	540	850	1050	1600
150	200	40 *	540	850	1050	1600
200	267	35	475	750	930	1415
250	333	28	380	600	754	1130
300	400	24	315	500	620	940
350	466	20	270	430	530	805
400	533	18	235	375	465	705
420	560	17	225	355	440	670

*HUOM! Silmukkavastus ei saa olla suurempi kuin 40Ω

8 Erheelliset Ilmoitukset

Hätäkeskuksiin välitettävistä paloilmoituksista kaikki eivät ole oikeita palotilanteita. Näitä kutsutaan erheellisiksi ilmoituksiksi ja suurimmilta osilta ne johtuvat toiminnasta rakennuksessa. Tämä toimintaa aiheuttaa fysikaalisen ilmiön, joka muistuttaa oikeata palotilannetta, johon paloilmoitinjärjestelmät ovat perinteisesti reagoineet. Tyypillisiä erheellisen ilmoituksen aiheuttaneita toimintoja rakennuksessa ovat esimerkiksi: Rakennustyöt, juotostyöt, ruuanlaitto, tupakointi ja esim. raskaiden koneiden toiminta, joista saattaa muodostua poikkeuksellisia sähkökenttiä, joita standardien mukaisesti suunnitellut laitteistot eivät ole suunniteltu kestämään. Erheellisiä hälytyksiä aiheutuu myös silloin, kun hälytyspainikkeesta painetaan ilman syytä. Tällöin voidaan puhua ilkeivallasta.

Ensimmäinen keino välttää erheelliset ilmoitukset on suunnitella tarkasti olosuhteiden ja tilan käytön mukainen ilmaisintyyppi ja ilmaisimen sijainti.

Koska järjestelmän säätäminen vaatii tietoa sekä itse kohteesta, voimassa olevista määräyksistä, että käytettävästä paloilmoitinjärjestelmästä, on tärkeää, että paloilmittimen toteutuksen tekee laitetoimittajan kouluttama paloilmittinliike. Näin varmistetaan, että paloilmittin toteutetaan rakennuttajan, rakennuksenomistajan, standardien, vakuutuslaitosten ja viranomaisten vaatimusten mukaisesti. Mikäli kohteessa tehdään sellaisia säätöjä ja asetuksia, että ilmoituksen välitys hätäkeskukseen viivästyy, tulee asiasta sopia kaikkien osapuolten kanssa ja kirjata se toteutusprotokollaan. (1, s.31)

8.1 Päivätila

Yleinen tapa estää erheellisiä ilmoituksia on irti kytkeä ilmaisimet sellaisilta alueilta, joissa toiminnan takia esiintyy savua tai sitä muistuttavia ilmiöitä. Tämä tehdään usein keskuslaitteelta tai ns. irtikytkentälaitteelta, joka antaa irtikytkentä käskyn keskuslaitteelle. Irtikytkentälaitte voi olla esimerkiksi kellokytkin, jolla työntekijä määrittelee ajan,

joksi tietyn ryhmän ilmaisimet kytkeytyvät pois päältä. Päivätila on järjestelmän toiminnallinen tila, jota yleensä käytetään päiväaikaan vähentämään erheellisten ilmoitusten riskiä. Päivätila asetetaan päälle ja pois, esimerkiksi keskuskellojärjestelmän ohjauksella, jolloin varmistetaan, ettei inhimillinen unohdus aiheuta erheellistä ilmoitusta. (1, s.31-33.)

8.2 Viivästetty ilmoituksen siirto

Viivästetty ilmoituksen siirto on toinen tapa estää erheellisiä ilmoituksia. Tämä paloilmotimien standardeissakin määritelty tapa on laajalti käytössä joissain Euroopan maissa. Sitä tulee käyttää vain, kun koulutettu henkilökunta on läsnä kohteella. Tämä toiminto käsittää viivästetyn toiminnan ilmoituksen siirrossa hätäkeskukseen ja/tai hälyttimien toiminnassa ja/tai ohjaustoiminnoissa. Tämän viiveen (tyypillisesti 60 s) aikana paloilmotimen koulutettu vastuuhenkilö toimii ja antaa järjestelmälle kuittauksen, että hän on tietoinen ilmoituksesta ja tutkii ilmoituksen syyn. Tämä ns. toimintakuittaus antaa järjestelmälle lisäviiveen (tyypillisesti 5 min.), jonka aikana vastuuhenkilö tarkastaa ilmoituksen syyn ja kuittaa järjestelmän, mikäli ilmoitus on erheellinen. Jos kyseessä on oikea palotilanne, viive voidaan keskeyttää välittömästi antamalla ilmoitus lähimmästä paloilmotinpainikkeesta. Mikäli asetetut viiveajat kuluvat umpeen ilman toimintakuittausta tai ilmoituksen kuittausta, ilmoitus välitetään hätäkeskukseen ja kaikki viivästetyt ohjaustoiminnot aktivoidaan. (1, s.31-33.)

Viivästetty ilmoituksen siirto valitaan yksilöllisesti jokaiselle osoitteelle. Viive keskeytyy, jos ilmoitus saadaan ei-viivästetyltä yksiköltä paloilmotinpainikkeelta. Viiveen keskeytys voidaan myös määritellä tapahtuvaksi, jos toinen ilmaisin antaa paloilmotuksen. (1, s.31-33.)

Hyytiän ym. mukaan (1) erheellisten paloilmotusten välttämiseksi voidaan käyttää seuraavia periaatteita:

- Järjestelmän käyttöhenkilökunnalle tulee olla tarvittava koulutus, jotta he tiedostavat syyt jotka aiheuttavat virrehälytyksiä ja osaavat toimia ennaltaehkäisevästi.
- Kun kiinteistössä tehdään tulitöitä, on henkilökunnan huolehdittava järjestelmän irtikytkennöistä. On muistettava kytkeä silmukat takaisin toimintatilaan tulitöiden päätyttyä.
- Järjestelmän säännöllinen ylläpitohuolto on paras tapa varmistaa järjestelmän jatkuva toimintakyky. Pöly ja lika ilmaisimissa aiheuttavat helposti turhia hälytyksiä ja savuilmaisimet tulee vaihtaa uusiin likaisuusarvojen läheisyydessä vika-arvoja.
- Höyryt, kylvystä, suihkusta, keittiöistä, voivat johtaa virrehälytyksiin. Suunnitteluvaiheessa on otettava huomioon ilmaisimen sijainti, sekä tyyppi. Useat multikriteeri-ilmaisimet pystyvät suodattamaan höyryistä aiheutuvat erheelliset hälytykset sekä samanaikaisesti tunnistaa palosta aiheutuvan oikean savun.
- Käryt, uunista, paahtimesta, grillistä, voivat aiheuttaa virrehälytyksiä. Suunnitteluvaiheessa on otettava huomioon ilmaisimen sijainti sekä tyyppi.
- Pakokaasut autoista, trukeista tai muista moottoreista voivat aiheuttaa virrehälytyksiä. Ilmaisimien sijoitus, tyyppi ja hyvä ilmastointi poistavat ongelman. Valitsemalla oikea ilmaisintyyppi, on mahdollista käyttää savuilmaisua useimmissa tapauksissa. (1, s.31.)

On kuitenkin muistettava, ettei erheellisten hälytysten vähentämiseksi vähennetä paloilmoitinjärjestelmän toimintakykyä. Esimerkiksi, jos savunpoisto jäädyttää tilaa niin paljon, ettei sprinkleri järjestelmä toimi on se vakava turvallisuusriski.

9 Integrointi muihin järjestelmiin

Paloilmoitinjärjestelmässä minimivaatimuksena on hätäkeskukseen liitettävät palo ja vika tiedot, jotka välitetään eteenpäin erillisellä lähettimellä. Paloilmoittimen pitää olla itsenäinen järjestelmä, joten paloilmoitin voi ohjata muita järjestelmiä, mutta ne eivät voi

ohjata paloilmoitinta. Tarkoitus on, että paloilmoittimeen liitettävät ohjaukset eivät vaaranna paloilmoittimen toimintaa. Integroiduilla järjestelmillä voidaan kuitenkin parantaa turvallisuutta ja nopeuttaa pelastustoiminnan aloittamista. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi savunpoisto- ja sammutusjärjestelmät, poistumisopasteet ja -kuulutukset sekä palo-ovien, lukitusten ja hissien ohjaukset. (9, s.1-5.)

Yleensä savunpoistoluukkuja ohjataan erillisestä laukaisukeskuksesta käsiohjauksella eli palotilanteessa palokunta voi valita avattavat luukut palotilanteen mukaan. Paloilmoittimelle välitetään avatuista luukuista kosketintieto, joka ohjaa paloilmoittimen palokunta-paneelissa olevan asiaa ilmaisevan merkkilampun päälle. Savunpoistoluukut voidaan laukaista myös automaattisesti savuilmaisimilla, jotka on yhdistetty savunpoistolaukaisukeskukseen. Tällöin tästä välitetään paloilmoittimelle palotieto eli laukaisukeskus liitetään paloilmoittimeen silmukkana tai osoitteellisessa järjestelmässä sovittimen avulla yhdeksi osoitteeksi tai paloryhmäksi. (9, s.5-11.)

Useissa kohteissa, joissa halutaan turvata omaisuutta sekä henkilöitä ja aloittaa tehokas sammutus heti järjestelmän hälytettyä käytetään sprinklerisammutusjärjestelmää. Tyypillisiä tiloja ovat esim. pysäköintihallit, hotellihuoneet ja laivat.

Kohteissa sprinklaamatta jätetyt tilat on varustettava paloilmaisimilla, tällaisia tiloja ovat mm. sähkökeskukset. Sprinklerisammutuslaitteistolla suojatut tilat varustetaan paloilmotuspainikkeilla ja hälyttimillä, ja sprinklerilaitteistoja täydentäviä ilmaisimia voidaan käyttää. Sprinklerilaitteisto muodostaa oman paloryhmänsä ja osoitteellisessa järjestelmässä sen osoite määritellään omaksi paloryhmäksi.

Sprinklerilaitteiston virtauksenilmaisimesta saatavaa ilmoitusta ei saa kytkeä paloilmotintakeskukseen, vaan ilmoitus on otettava sprinklerikeskuksen painekeytkimeltä. Virtauksenilmaisimelta tulevat ilmoitukset kytketään omaan järjestelmäänsä, esim. ilmoitintakeskuksen viereen sijoitettavaan merkkilampputauluun.

10 Paloilmoittimen huolto, korjaukset ja laajennukset

Paloilmoittimen haltija vastaa siitä, että paloilmoittimelle on olemassa sille laadittu kunnossapito-ohjelma ja, että huolto ja korjaustoiminta on järjestetty laitekohtaisen huolto-

ohjeen mukaisesti. Paloilmoittimen haltijan tulee tehdä laitteiston liittämistä koskeva sopimus sijaintikunnan aluehäätäkeskuksen kanssa.

Paloilmoittimen haltijan tulee nimetä paloilmoittimenhoitaja ja huolehtia siitä, että tämä saa tehtävän hoidon kannalta tarpeellisen koulutuksen. Hoitaja vastaa kunnossapito ohjelman läpiviennistä, johon kuuluu mm. kuukausikokeilut, koekäytöt ja määräaikaistarkastukset. Paloilmoitinvalmistajalla tai maahantuojalla tulee olla laitekohtaiset huolto-ohjeet ja laitteidenylläpidossa ja huollossa tarvittavat varaosat. Huoltajalla tulee olla laitekohtainen koulutus sekä kutakin huollettavaa laitetta varten tarvittavat huoltovälineet ja laitteet. Huoltajan on tekemästään työstä tehtävä allekirjoituksella vahvistettu kirjallinen raportti paloilmoittimen haltijalle. Ilman uusintatarkastusta voidaan paloilmoitinjärjestelmään tehdä pienimuotoisia muutoksia, kuten ilmaisimien ja painikkeiden lisäyksiä. (3, s.171.)

11 Yhteenveto

Paloilmoitinjärjestelmäprojektin läpivieminen vaatii viranomaisilta, suunnittelijoilta, asentajilta, laitetoimittajilta, sekä kaikilta projektissa mukana olleilta huolellisuutta ja perehtyneisyyttä asiaan, jos paloilmoitinjärjestelmä halutaan saada kerralla hoidettua kuntoon ja luovutettua tilaajalle.

Usein kuitenkin ongelmaksi muodostuu jo projektin alkuvaiheessa puutteellinen toteutuspöytäkirja sekä puutteet muissa dokumenteissa, liiallinen kiire ja työmaa-aikaiset muutokset. Monesti esim. IV-konehuoneiden kanavien koko muuttuu, jolloin paloilmaisimia ei enää pysty huoltamaan tai niiden soveltuvuus kyseiseen tilaan ei enää päde. Myöskin tilojen käyttötarkoituksen vaihtuminen esim. lämpimästä autohallista kylmään asettaa ilmaisimille omat rajansa. Usein myös tarkekuvien viimeistely, virheet paloilmoittimien numeroinnissa, numeroinnin näkyvyydessä sekä virheellisissä asennuksissa aiheuttaa ongelmia oman työn- ja käyttöönotto tarkastuksissa. Paloilmoitinjärjestelmän liittäminen muihin järjestelmiin aiheuttaa usein ongelmia mm. VAK yhteyksien takia, jos jälkikäteen joudutaan rakentamaan ja kaapeloimaan lisää yhteyksiä.

Tämän työn tarkoituksena oli laatia yleiskattava esitys paloilmoitinjärjestelmien toiminnalle kiinteistöissä. Työ tehtiin suunnittelun ja asennuksen tueksi ajatellen niitä, jotka

eivät ole kyseisiin järjestelmiin syventyneet. Työssä esiteltiin paloilmoitinjärjestelmään liittyvät tärkeimmät asiat mahdollisimman selkeästi.

Työn tavoitteet saavutettiin ja yleiskattava esitys saatiin tehtyä. Jokainen paloilmoitinjärjestelmä on kuitenkin uniikki tapauksensa, joten oli vaikea luoda mitään kaiken kattavaa ohjetta, jota voisi soveltaa jokaiseen kohteeseen.

Työtä tehdessä olisin voinut käydä useammin työmailla seuraamassa paloilmoitinjärjestelmien asentamista. Muutamia kertoja kärkimiesten kanssa juteltua ja seurattua sai kuitenkin hyvän yleiskuvan asennusaikaisista ongelmista ja tapahtumista. Myös oman työn tarkastuksissa ja käyttöönotoissa sai hyvän käsityksen siitä, mihin suunnittelussa ja asennuksissa pitää erityisesti keskittyä ja missä kohtaa usein törmätään ongelmiin.

Lähteet

- 1 Hyytiä, K., Jokinen, S., Kauppi, V., Koskela, K., Laakkonen, E., Laine, J., Lähteenmäki, U., Packalén, S., Perttula, T. & Sivén. Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito. 2009. Espoo: Sähköinfo Oy
- 2 Suomen Rakentamismääräys-kokoelma E1 2011. Verkkoaineisto. Finlex. www.finlex.fi/data/normit/37126-E1_2011-fi.pdf, luettu 10.9.2015
- 3 Holmén, C., Hovinen, R., Hyytiä, K., Hänninen, P., Juhonen, A., Marttila, H., Orainen, M. & Tarvainen, H. 2004. Paloilmoitinjärjestelmät ST-käsikirja 10. Espoo: Sähköinfo Oy
- 4 Eltek Fire & Safety by Honeywell paloilmoittimen suunnitteluohje 04-2007
- 5 Eltek Fire & Safety by Honeywell Asennuskäsikirja, tuote nro 009, julkaisu 4 (2009/03)
- 6 FX ja FX net paloilmoitin suunnitteluohje, Oy Esmi Ab
- 7 Sisäasiainministeriön määräys 60A. Verkkoaineisto. Tukes. www.tukes.fi/Tiedostot/pelastustoimen_laitteet/ohjeet/SM_maaraysA60.doc, luettu 10.9.2017
- 8 Rak-43.500 Paloturvallisuuden perusteet, Edita Prima OY
- 9 Fire Protection Engineering, 2001. Verkkoaineisto. Bushby, S. T. Integrating fire alarm systems with building automation and control systems. www.bacnet.org/Bibliography/FPE-7-01.pdf. Luettu 10.9.2017
- 10 Pelastuslaki 2011. Verkkoaineisto. Finlex. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>, luettu 10.9.2017

Liitteet

Liite 1 Pelastuslaki

Liite 2 Paikantamiskaavio

Liite 3 Asennustodistus

Pelastuslaki

1 § Lain tavoite ”Pelastuslain tavoitteena on vähentää onnettomuuksia sekä parantaa ihmisten turvallisuutta. Lain tavoitteena on myös, että onnettomuuden uhatessa tai tapahtuttua ihmiset pelastetaan, tärkeät toiminnot turvataan ja onnettomuuden seurauksia rajoitetaan tehokkaasti.

3 § Yleinen toimintavelvollisuus ”Jokainen, joka huomaa tai saa tietää tulipalon syttyneen tai muun onnettomuuden tapahtuneen tai uhkaavan eikä voi heti sammuttaa paloa tai torjua vaaraa, on velvollinen viipymättä ilmoittamaan siitä vaarassa oleville, tekemään hätäilmoituksen sekä ryhtymään kykynsä mukaan pelastustoimenpiteisiin.”

4 § Huolellisuusvelvollisuus ”Jokaisen on oltava huolellinen tulipalon tai muun onnettomuuden, vaaran ja vahingon välttämiseksi. Jokaisen on mahdollisuuksiensa mukaan valvottava, että hänen määräysvaltansa piirissä noudatetaan tulipalon ja muun onnettomuuden ehkäisemiseksi ja henkilöturvallisuuden varmistamiseksi annettuja säännöksiä ja määräyksiä.”

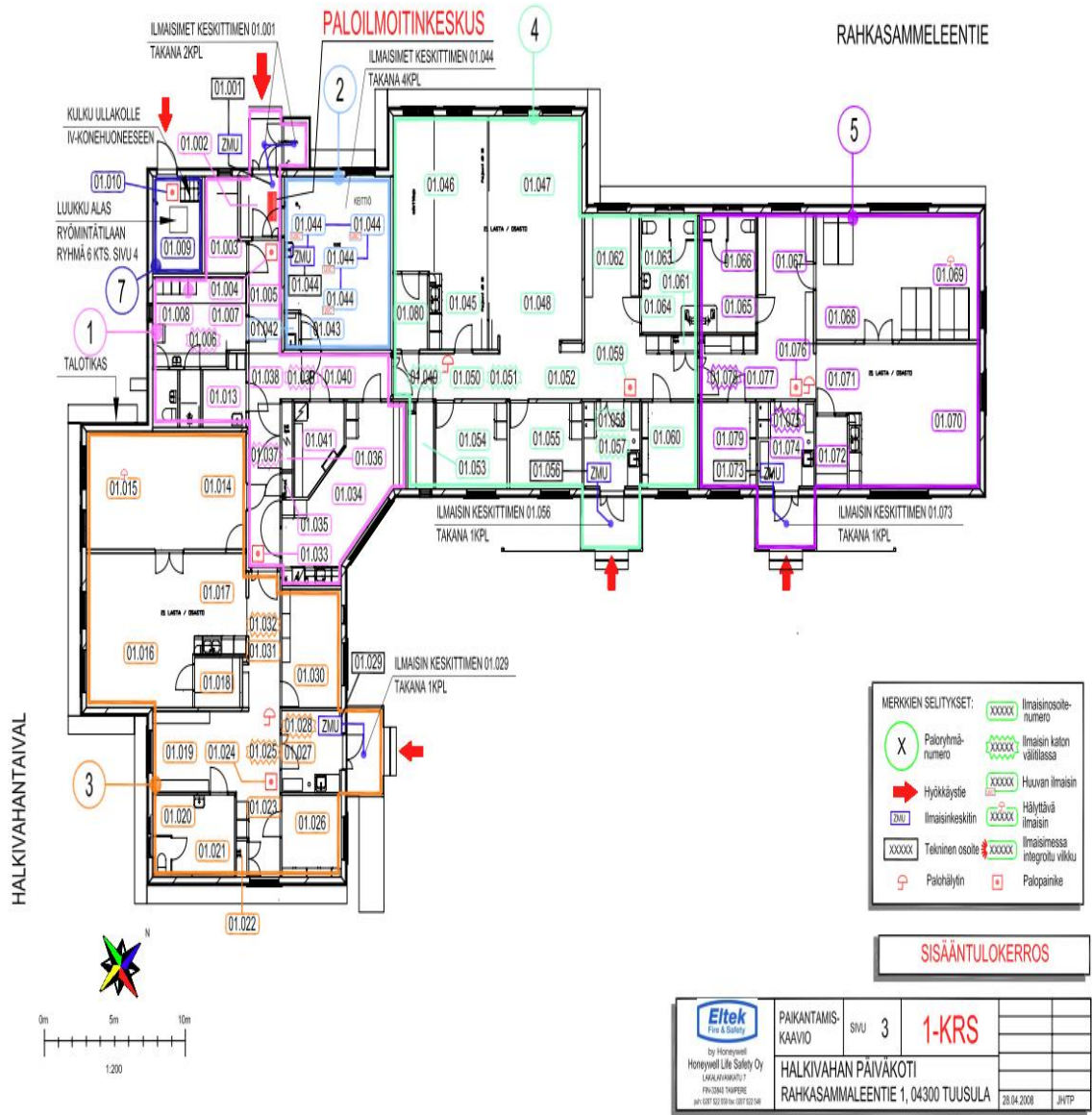
9 § Rakennusten palo- ja poistumisturvallisuus ”Rakennuksen omistajan ja haltijan sekä toiminnanharjoittajan on osaltaan huolehdittava siitä, että rakennus, rakennelma ja sen ympäristö pidetään sellaisessa kunnossa, että: 1) Tulipalon syttymisen, tahallisen syttämisen, sekä leviämisen vaara on vähäinen. 2) Rakennuksessa olevat henkilöt pystyvät tulipalossa tai muussa äkillisessä vaaratilanteessa poistumaan rakennuksesta tai heidät voidaan pelastaa muulla tavoin. 3) Pelastustoiminta on tulipalon tai muun onnettomuuden sattuessa mahdollista. 4) Pelastushenkilöstön turvallisuus on otettu huomioon.”

12 § Laitteiden kunnossapito ”Seuraavat tässä laissa 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 opastus 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 koskien laitteiden toimintakunnossa pitämiseen liittyvistä yksityiskohdista ja menettelytavoista sekä kunnossapito ohjelmasta. Tarkempia säännöksiä voidaan asettaa myös laitteista, joille on tehtävä käyttöönotto- tai määräaikaistarkastus tai jotka on huollettava määräväleihin”

17 § Palovaroittimet ”Huoneiston haltija on velvollinen huolehtimaan siitä, että asunto varustetaan riittävällä määrällä palovaroittimia tai muita laitteita, jotka mahdollisimman aikaisin havaitsevat alkavan tulipalon ja varoittavat asunnossa olevia. Majoitustiloissa sekä 18 §:ssä tarkoitetuissa hoitolaitoksissa ja palvelu- ja tukiasumisessa 1 momentissa säädettyä vastaava velvollisuus on toiminnanharjoittajalla. Sisäasiainministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä 1 ja 2 momentissa tarkoitettujen laitteiden määrästä, sijoittamisesta sekä toiminnasta.”

Paikantamiskaavio



Asennustodistus



ST 662.41

1 (3)

PALOILMOITTIMEN ASENNUSTODISTUS

1 PERUSTIEDOT				
Asennustodistuksen numero/tunniste:				
(Numeron/tunnisteen määrittelee tämän käyttöönottodistuksen laatija yrityskohtaisesti)				
Kohde	Nimi			
	Osoite			
Omistaja/haltija	Yritys			
	Osoite			
	Yhteyshenkilö			Puhelin
Paloilmoittimen asennuksesta vastaava liike/paloilmoitinliike	Yritys			
	Osoite			
	Vastuuhenkilö		Puhelin	Pätevyystodistus*
	*TUKES-liikerekisterin voimassaoloaika			
Sähköurakoitsija	Yritys			
	Osoite			
	Vastuuhenkilö			Puhelin
Paloilmoittimen toteutuspöytäkirjan numero/tunniste: (tarvitaan tämän tarkastuksen yhteydessä)				
Tarkistettavat alueet/tilat (täytetään siinä tapauksessa, että toteutus on niin pieni, ettei siitä ole laadittu paloilmoittimen toteutuspöytäkirjaa:)				
2 TARKASTETTAVAT ASIAT				
Tarkastuksen yhteydessä käytetyt dokumentit	OK	Ei	Liitenumero	Huom!
Toteutuspöytäkirja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ilmaisinsijoittelukuvat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ilmaisinyhmittyskuvat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Hälyttimien ryhmittely	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ohjaukset/ohjauksakaaviot (Mikä ohjaa/Mitä ohjaa?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Kohteen aluepiirustus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Pohjapiirustukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sprinklerikuvat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sammutusjärjestelmän kaavio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Detaljit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Paikantamiskaaviot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Päiväkirja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

ST 662.41

3 (3)

Dokumentit	OK	Ei	Liitenumero	Huom!
Toimitukseen kuuluvat dokumentit toimitettu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
HUOM! Käytä aina, mikäli mahdollista, täydentäviä liitteitä. Ilmaisimien ja painikkeiden osalta ne ovat välttämättömiä				
3 YHTEENVETO				
Paloilmoittimen toimivuus	OK	Ei	Huom!	
Paloilmoitin on toteutettu ja toimii toteutuspöytäkirjassa mainittujen määrittelyjen mukaisesti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Paloilmoittimelle voidaan pyytää tarkastuslaitoksen varmennustarkastus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Paikka	Päiväys			
Tarkastuksen suorittaja	Yritys			
Allekirjoitus				
Nimen selvennys				