

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma

Sari Heino

Paloilmoitinjärjestelmät

Insinööritö 4.6.2009

Ohjaaja: telesuunnittelija Päivi Pohjanoksa
Ohjaava opettaja: lehtori Jarmo Tapio

Tekijä Otsikko	Sari Heino Paloilmoitinjärjestelmät
Sivumäärä Aika	83 sivua 4.6.2009
Koulutusohjelma	talotekniikka
Tutkinto	insinööri (AMK)
Ohjaaja Ohjaava opettaja	suunnittelija Päivi Pohjanoksa lehtori Jarmo Tapio
<p>Insinööri­työssä perehdyttiin tämän päivän paloilmoitinjärjestelmien asennusta, suunnittelua ja dokumentointia koskeviin ohjeisiin ja määräyksiin. Lyhyesti käsitellään myös paloilmoitinjärjestelmän toteutusprosessia, käyttöönottoa ja käyttöönottotarkastusta sekä neljän eri laitetoimittajan järjestelmiä.</p> <p>Työn tarkoituksena oli laatia Amplit Oy:n asentajille asennus- ja kytkentäohjeita eri laitetoimittajien järjestelmistä.</p> <p>Eri laitetoimittajien järjestelmiin tutustuttiin henkilökohtaisilla tapaamisilla ja yhteyshenkilöiltä saaduilla materiaaleilla. Näiden pohjalta laadittiin asennusohje jokaiselle järjestelmälle erikseen sekä yksi yleinen asennusohje.</p> <p>Ohjeita tullaan käyttämään Amplit Oy:n suorittamissa paloilmoitinprojekteissa asentajien apuna. Lähitulevaisuudessa tämän työn pohjalta on tarkoitus luoda Amplit Oy:lle oma asennustodistus, jotta Amplit Oy voisi suorittaa oman työn tarkastukset (entinen käyttöönottotarkastus) oman henkilökunnan voimin.</p>	
Hakusanat	paloilmoitin, asennusohje, IQ8Quad, Sintenso, FX, Prodex

Author Title	Sari Heino Fire alarm systems
Number of Pages Date	83 4 June 2009
Degree Programme	Building Services Engineering
Degree	Bachelor of Engineering
Instructor Supervisor	Päivi Pohjanoksa, Planner Jarmo Tapio, Senior Lecturer
<p>In this final year project the directions and orders related to mounting, planning and documentation of today's fire alarm systems were studied. The execution phase of the fire alarm system, commissioning, commissioning inspections and systems of four different equipment suppliers were also briefly discussed. The aim of this project was to prepare installation and wiring guides of various equipment suppliers' systems to the fitters of Amplit Oy.</p> <p>The various equipment suppliers' systems were studied by personal meetings and materials received from contact persons. Installation guides for each system and one common installation guide were prepared based on them.</p> <p>The guides compiled in this project will be used to help the mounters in fire alarm projects performed by Amplit Oy. A special installation certificate will be created for Amplit Oy in the near future, so that Amplit Oy could perform inspections of its own work (former commissioning inspection) with its own employees.</p>	
Keywords	fire detector, installation guide, IQ8Quad, Sintenso, FX, Prodex

Sisällys

Tiivistelmä

Abstract

Määritelmät ja käsitteet

1 Johdanto	11
2 Lait ja määräykset	13
3 Suunnittelu	14
3.1 Yleistä	14
3.2 Valvonnan laajuus	14
3.2.1 Ilmaisimilla varustettavat tilat	15
3.2.2 Ilmaisimilla suojaamattomat tilat	16
3.3 Oikosulkuerotin	17
4. Paloilmaisimien valinta ja ilmaisintyytit	18
4.1 Ilmaisimien valinta	18
4.2 Ilmaisintyytit	21
4.2.1 Yhdistelmäilmaisimet	21
4.2.2 Savuilmaisimet	21
4.2.3 Lämpöilmaisimet	23
4.3 Käyttöolosuhteissa huomioon otettavaa	24
4.4 Ilmaisimien erikoistoiminnot	26
5 Ilmaisimen sijoittelu	28
6 Paloilmoituspainike	31
7 Hälyttimet	32
8 Ilmoitinkeskus	32
9 Teholähteet	34
10 Paikantamiskaavio	35
11 Asennus	36
11.1 Ilmoitinkeskus	37
11.2 Ilmaisimet, painikkeet ja hälyttimet	37
11.3 Kaapelointi	38
12 Ilmoituksensiirto hätäkeskukseen	39
12.1 Ilmoituksensiirto ja siirtoyhteyden valvonta	40
12.2 Ilmoituksensiirtojärjestelmän päätelaitteen asentaminen	40

13 Oman työn tarkastus (entinen käyttöönottotarkastus)	41
14 Paloilmoitinprojekti	42
15 Toteutuspöytäkirja	44
15.1 Yleistä	44
15.2 Paloilmoittimen toteutuspöytäkirjassa määriteltäviä asioita	46
16 Eltek	48
16.1 Delta IQ8Quad	48
16.2 Osoitenumeron ohjelmointi ja ilmaisimen vaihto	51
16.3 Kommunikaatio ja integrointi	52
16.4 Toiminta	53
17 Siemens	54
17.1 Sinteso™-paloilmoitusjärjestelmä	54
17.2 Osoitenumeron ohjelmointi ja ilmaisimen vaihto	56
17.3 Kommunikaatio ja integrointi	57
17.4 Toiminta	57
18 Hedengren Security	58
18.1 Prodex-paloilmoitinjärjestelmä	59
18.2 Osoitenumeron ohjelmointi ja ilmaisimen vaihto	61
18.3 Kommunikaatio ja integrointi	61
18.4 Toiminta	62
19 Pelco	63
19.1 FX-paloilmoitinjärjestelmä	63
19.2 Osoitenumeron ohjelmointi ja ilmaisimen vaihto	67
19.3 Kommunikaatio ja integrointi	68
19.4 Toiminta	69
20 Asennusohjeen laatiminen	69
21 Yhteenveto	71
Lähteet	72
Liitteet	
Liite 1: Asennusohje, Eltek IQ8Quad	74
Liite 2: Asennusohje, Siemens Sintenso™	76
Liite 3: Asennusohje, Hedengren Security Prodex	78
Liite 4: Asennusohje, Pelco / Esmi FX	81
Liite 5: Paloilmoittimen asennus- ja sijoitusohje	83

Määritelmät ja käsitteet

Tämän määrittelyosan tarkoituksena on kertoa lukijalle, mitä tarkoitetaan tässä insinööriyössä käytetyillä termeillä ja käsitteillä. Tarkoituksena on myös helpottaa tämän työn käyttöä.

Aktiivinen, ohjelmoitava ja analysoiva paloilmoinjärjestelmä koostuu mikroprosessoripohjaisista ilmaisimista ja ilmoitinkeskuksista. Ilmaisimet mittaavat jatkuvasti sijaintipaikkansa ympäristön epäpuhtautta, palokaasuja, savutiheyttä tai lämpötilaa. Ilmaisimet vertaavat mittaustuloksia palon malleihin eli algoritmeihin. Tällaisella järjestelmällä pyritään saamaan nopea vaste palotilanteessa ja suodattamaan mahdollisimman hyvin erheelliset ilmoitukset. Järjestelmä mahdollistaa ennakkovaroituksen ja huoltoilmoituksen käytön.

Alasilmukka on suursilmukkaan tai haarasilmukkaan sovitinlaitteella liitetty virtapiiri, johon on kytketty osoitteettomia laitteita.

Analoginen paloilmoin muodostuu mikroprosessoripohjaisesta ilmoitinkeskuksista ja osoitteellisista savu- ja/tai lämpöilmaisimista, jotka antavat ilmoitinkeskukselle jatkuvan tiedonilmaisimien tilasta sekä ilmaisimen havaitsemista epäpuhtauden, palokaasujen, savun tai lämpötilan muutoksista. Järjestelmä mahdollistaa ennakkovaroituksen ja huoltoilmoitusten käytön.

Automaattinen ilmoituksensiirtojärjestelmä, on laitteisto, joka välittää paloilmoinittimen havaitsemat ilmoitustiedot hätäkeskukseen sekä paloilmoinittimen ja ilmoituksensiirtojärjestelmän toimintaa vaarantavat vikailmoitukset hälytyskeskukseen.

Automaattinen paloilmoitin on laitteisto, joka antaa automaattisesti ja välittömästi ilmoituksen alkavasta palosta ja laitteiston toimintavalmiutta vaarantavista vioista sekä paikallisesti että hätäkeskukseen. Automaattinen paloilmoitin muodostuu ilmoituskeskuksesta, tehonlähteestä, paloilmaisimista, paloilmoituspainikkeista, hälyttimistä ja automaattisesta ilmoituksensiirtojärjestelmästä. Paloilmoittimeen voi liittyä palonrajoitus- ja sammutuslaitteistojen ja pelastustöitä helpottavien laitteiden toimintailmoituksia ja paloilmaisuutta palvelevien laitteistojen ohjausvirtapiirejä.

Ennakkovaroitus on ilmaisimen ilmoitinkeskukselle antama ilmoitus ennalta määritellyn raja-arvon ylittämisestä.

Erheellinen paloilmoitus on palokunnan varmennustehtävä paloilmoittimella varustettuun kiinteistöön, jossa ei ole tarvetta sammutus- tai pelastustoimiin.

Haarasilmukka on suursilmukan haara, johon on kytketty osoitteellisia laitteita.

Hälytin on laite, jota käytetään paloilmoituksen hälyttämiseen paikallisesti aistein havaittavin hälytysmerkein.

Hätäkeskuksella tarkoitetaan hätäkeskuslaitoksen hätäkeskusta ja Ahvenanmaan hälytyskeskusta, joka vastaanottaa automaattisista paloilmoittimista tulevia ilmoituksia ja hälyttää pelastushenkilöstön.

Ilmoitinkeskus on laite, joka vastaanottaa ilmaisimista ja käsin ohjattavista laitteista tulevia tietoja sekä siirtää niitä hälyttimiin ja/tai ilmoituksensiirtolaitteistoon. Ilmoitinkeskus sisältää käyttölaite-, näyttölaite- ja teholähdeosat. Ilmoitinkeskusta käytetään palokohteen paikantamiseen.

Integroitu järjestelmä on järjestelmä, jossa paloilmoitin on integroitu paloilmoittimeen kuulumattomiin toimintoihin.

Käyttölaite on osa ilmoitinkeskusta tai se voi olla erillinen laite, josta voidaan nähdä samat tiedot ja jolla pystytään tekemään samat toimenpiteet kuin ilmoitinkeskuksesta.

Käyttöönottotarkastus (ent. varmennustarkastus) on kolmannen osapuolen suorittama tarkastus, joka tehdään aina ennen uuden, laajennetun, muutetun tai uusitun paloilmoitimen käyttöönottoa. Tarkastuksen voi suorittaa vain Tukesin tarkastuslaitosrekisteriin merkitty tarkastuslaitos. Tarkastuksessa todetaan, että paloilmoitin täyttää paloilmoitimien teknisistä ominaisuuksista annetut lait, asetukset ja määräykset.

Määräaikaistarkastuksessa tulee paloilmoitimen haltijan huolehtia siitä, että paloilmoitimien toiminta ja sen soveltuvuus kohteeseen tarkastetaan vähintään kolme vuoden välein.

Näyttölaite on osa ilmoitinkeskusta tai se on erillinen laite, joka näyttää paloilmoitimen kaikki tapahtumat tai määritellyt tapahtumat.

Oikosulkuerotin on laite, jota käytetään rajaamaan oikosulku silmukan osaan, enintään 32 laitteen jaksoissa.

Oman työn tarkastus (ent. käyttöönottotarkastus), asennustodistus on paloilmoitinliikkeen tekemä tarkastus, jolla varmistetaan, että paloilmoitin toimii oikein ja on hyvän teknisen käytännön mukaisesti toteutettu.

Osoitteellinen laite on laite, jolla on yksilöllinen osoite. Se käynnistää ohjaustoiminnan ilmoitinkeskuksen antaman ohjauskäskyn perusteella, tai sen avulla liitetään osoitteettomia laitteita osoitteelliseen järjestelmään.

Osoitteellinen paloilmoitin muodostuu ilmoitinkeskuksesta, joka osaa vastaanottaa yksilöidyn osoitetiedon siihen liitetystä osoitteellisista ilmaisimista ja -yksiköistä sekä niihin kytketyistä laitteista.

Paikantamiskaavio on asiakirja, jota käyttäen palokunta tai muu taho paikantaa kiinteistöstä paloilmoituksen antaneen laitteen ja selvittää reitin kyseisen laitteen luo.

Palohälytin tekee visuaalisesti ja/tai akustisesti paloilmoituksen.

Paloilmaisin seuraa joko jatkuvasti tai lyhyin aikaväleihin tulipalon havaitsemiseen soveltuvia fysikaalisia ja/tai kemiallisia ilmiöitä.

Paloilmoitin on laitteisto, joka antaa automaattisesti ja välittömästi ilmoituksen alkavasta palosta ja laitteiston toimintavalmiutta vaarantavista vioista sekä paikallisesti että hälytyskeskukseen (palveluskeskukseen).

Paloilmoitus on paloilmoittimen antama tai ihmisen tekemä hätäilmoitus palosta.

Paloilmoituspainike on laite, jonka avulla paloilmoitus tehdään käsin.

Palokuntapaneeli näyttää ja siltä voidaan vaihtaa paloilmoitukset ja ennakkovaroitukset sekä palauttaa koko järjestelmä. Palokuntapaneelin yhteydessä tulee olla paikantamiskaavio.

Palonilmaisulaitteita ovat palovaroittimet ja paloilmoittimet sekä niistä koostuvat laitteistot ja järjestelmät komponentteineen.

Palo-osasto on rakennuksen osa, josta palon leviäminen on määrätyn ajan estetty osastoivilla rakennusosilla tai muulla tehokkaalla tavalla.

Paloryhmä on samaan ryhmään kuuluvien ilmaisimien, painikkeiden, hälyttimien sekä ohjaus- ja valvontayksiköiden muodostamajoukko, jonka ilmoitinkeskus osoittaa paloja vikailmoitustilassa. Ryhmä on muodostettu joko ohjelmallisesti tai kytkennällisesti.

Perinteinen paloilmoitin on paloilmoitin, joka antaa ilmoituksen paloryhmän tarkkuudella siihen liitetystä perinteisestä lämpö- ja savuilmalaisimista.

Perinteinen silmukka on ilmoitinkeskukseen kytketyn kaapelin muodostama virtapiiri, joka muodostaa yhden paloryhmän.

Suursilmukka on ilmoitinkeskukseen kytketyn kaapelin muodostama virtapiiri, joka voi ulottua usean palo-osaston, kerroksen tai rakennuksen alueelle. Suursilmukka voidaan jakaa useaan paloryhmään ja siihen kytketään osoitteellisia laitteita.

Tarkastuslaitos on tehtävään valtuutuksen saanut Tukesin paloilmoittimien tarkastuslaitosrekisteriin merkitty liike.

Tehonlähde syöttää tarvittavan tehon ilmoitinkeskukselle ja siihen liitetyille laitteille. Se sisältää päätehonlähteen, joka on liitetty sähköverkkoon omana ryhmänään, ja vara-tehonlähteen eli akuston ja varaajan.

Toteutuspöytäkirja on kohdekohtainen, vaiheittain etenevä paloilmoittimen suunnittelua, asennusta, käyttöönottoa, luovutusta ja kunnossapitoa koskeva asiakirja.

Vastuuhenkilö on pätevyystodistuksen paloilmoitintöihin omaava henkilö, joka vastaa paloilmoitintoteutuksen säädöstenmukaisuudesta.

Vikailmoitus on laitteiston viallisesta toiminnasta aiheutuva ilmoitus.

1 Johdanto

Paloilmoittimen ensisijainen tehtävä on ilmoittaa ja varoittaa kiinteistössä olevia henkilöitä ja henkilökuntaa alkavasta palosta niin aikaisessa vaiheessa, että pelastautuminen voidaan hoitaa laadittujen suunnitelmien ja ohjeiden mukaisesti. Paloilmoittimen laadukkaalla toteutuksella on ratkaiseva osa riittävän hyvän turvallisuustason saavuttamisessa.

Jo suunnitteluvaiheessa on normaalia toimintaa vastaavat tilakohtaiset olosuhteet otettava huomioon ilmaisimen valintoja ja sijoitusta koskevissa asiakirjoissa. Tällä pyritään siihen, että kiinteistössä tapahtuva normaali työskentely ei aiheuttaisi erheellisiä ilmoituksia. Lisäksi varmistetaan, että paloilmoittimen antamat palo-, vika- ja ennakkoilmoitukset havaitaan rakennuksessa riittävän hyvin, ja että ilmoituksensiirto hätäkeskukseen on toteutettu luotettavasti.

Tässä insinööriyössä keskitytään tämän päivän paloilmoitinjärjestelmien toteutukseen ja perehdytään tarkemmin muutaman laitetoimittajan tuotteisiin ja niiden ominaisuuksiin. Työ on tehty yhteistyössä Amplit Oy:n kanssa ja laitetoimittajien osalta on keskitytty Amplit Oy:n yleisesti käyttämiin laitetoimittajiin.

Amplit Oy on vuonna 1987 pääkaupunkiseudulla toimintansa aloittanut vaativien kohteiden sähkö- ja teleurakoitsija. LVI-yksikkö perustettiin vuonna 2003, jolloin yrityksen toiminta laajeni kattamaan koko talotekniikkaurakoinnin: lämpö, vesi, ilma ja sähkö (LVIS). Sähkö- ja LVI-urakoinnin lisäksi Amplit Oy:ssä panostetaan kiinteistöjen sähköjärjestelmien ja tieto- ja turvaverkkojen ylläpitoon ja pienurakointiin. Yrityksen palveluksessa on noin 230 henkilöä, joista 45 on toimihenkilöitä. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2008 noin 26 miljoonaa euroa. [1.]

Työssä selvitetään paloilmoitinjärjestelmien asennusta, suunnittelua ja dokumentointia koskevat ohjeet ja määräykset. Työn tarkoituksena on laatia Amplit Oy:n asentajille asennus- ja kytkentäohjeita eri laitetoimittajien järjestelmistä sekä yleinen paloilmoittimen asennukseen ja sijoitukseen liittyvä ohje (liite 5).

Tutustutaan eri laitetoimittajien järjestelmiin henkilökohtaisten tapaamisten ja yhteyshenkilöiltä saaduin materiaalein ja laaditaan niiden perusteella asennus- ja kytkentäohje eri laitetoimittajien järjestelmistä (liitteet 1–4).

Työ sisältää yleisesti paloilmoittimen suunnittelua ja asennusta koskevia ohjeita ja määräyksiä, nämä tiedot ovat välttämättömiä, jotta paloilmoittimen toteutus onnistuu kokonaisuudessaan. Myös paloilmoittimen yleisohjeen laatiminen edellyttää kattavaa tietoutta paloilmoittimista. Työssä kuvataan myös paloilmoittimen toteutus sen eri vaiheineen ja toteutuspöytäkirjoineen. Eri laitetoimittajien järjestelmistä on lyhyt kuvaus.

2 Lait ja määräykset

Sisäasiainministeriön pelastusosaston julkaisema Ohje automaattisen paloilmoittimen suunnittelusta ja asennuksesta (2812/701/91, 21.10.1991, sarja A:41) kumoutui 1.9.2001, eikä sisäasiainministeriö enää julkaise vastaavaa ohjetta. Sähköinfo Oy ja Turva-alan yrittäjät ry perustivat hankkeen paloilmoittimen suunnittelu- ja asennusohjeen laatimiseksi vuonna 2002. Tämän jälkeen ohjeistusta on päivitetty ja nyt on menossa neljäs painos, ST-ohjeisto 1, 2009. Ohjeen tarkoituksena on helpottaa paloilmoittimen suunnittelua, asennusta, huoltoa ja ylläpitoa. [2.]

Laki pelastustoimen laitteista 10/2007 tuli voimaan 12.1.2007. Laissa on asetettu yleisiä vaatimuksia asennus- ja tarkastustoiminnan lisäksi myös asennusliikkeiden vastuuhenkilöille sekä asetetaan mm. yleisiä vaatimuksia pelastustoimen laitteille ja vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta.

Moni sittemmin jo kumoutuneessa paloilmoittimia koskevassa määräyksessä A:60 säädetty asia on nyt kirjattu lakiin. Paloilmoitinalalla on vuodesta 1999 lähtien toimittu siten kuin paloilmoittimia koskevassa määräyksessä A:60 on edellytetty, määräystä sovelletaan edelleen laajasti kaikessa paloilmoittimiin liittyvässä toiminnassa. Siinä kuvattuja menetelmiä ja toimintatapoja soveltaessaan asennusliikkeen toiminnan voidaan siten katsoa täyttävän laitelain 10§:ssä edellytetyn hyvän asennus- ja huoltokäytännön vaatimukset. [3.]

Paloilmoitinta koskevat seuraavat lait, asetukset ja määräykset:

- Pelastuslaki (468/2003, 22 §, 29 §)
- Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (787/2003)
- Hätäkeskuslaki (157/2000)
- Laki pelastustoimen laitteista (10/2007)
- Ympäristöministeriön julkaisu RakMK E1, E2 ja E4, Rakennusten paloturvallisuus
- KTMp 1193/1999 sähkölaitteistojen turvallisuudesta

- Tukes-ohje S10, Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit.

Edellisten lisäksi paloilmoitinjärjestelmien ja niiden komponenttien toteutuksessa noudatetaan eurooppalaisia EN 54 -standardeja ja niiden noudattaminen on avainasemassa järjestelmien toteuttamisessa.

3 Suunnittelu

3.1 Yleistä

Laitteisto on suunniteltava niin, että sen yksittäiset komponentit ovat keskenään yhteensopivia. Kaikkien järjestelmään kytkettävien laitteiden yhteensopivuus tulee toteuttaa standardin EN 54–13 mukaisesti. Asennustodistukseen tulee liittää yhteensopivuudessa esiin tulleet rajoitukset. [2.]

Rakennushankkeen aloituskokouksessa todetaan rakennettavaan paloilmoittimeen liittyviä asioita. Hankesuunnitelmaan sisällytetään kohdekohtaisessa toteutuspöytäkirjassa mainitut määrittelyt, jotka ovat lähtökohtana paloilmoittimen toteutukselle.

3.2 Valvonnan laajuus

Mikäli paloilmoitin on rakennusluvan ehtona tai pelastusviranomaisen vaatimuksena, kohde varustetaan paloilmoittimella vähintään siinä laajuudessa kuin lupa tai vaatimus edellyttää. Hätäkeskuksiin liitettävissä omaehtoisissa kohteissa valvonnan laajuus määritellään toteutuspöytäkirjassa. Mikäli kohdekohtaisessa toteutuspöytäkirjassa ei ole vaativammin tai samantasoisena toisin määritelty, sovelletaan jäljempänä mainittuja periaatteita. [3.]

Valvonnan laajuutta arvioitaessa tarkastellaan seuraavia seikkoja [2]:

- tulipalon syttymisen todennäköisyys
- tulipalon leviäminen syttymispaikalla ja sen ulkopuolelle
- tulipalon seuraukset (todennäköiset kuolonuhrit, loukkaantumiset, omaisuusvahingot, keskeytysvahingot ja ympäristövahingot)
- muiden palontorjuntakeinojen käyttömahdollisuus (sammutuslaitteistot).

3.2.1 Ilmaisimilla varustettavat tilat

Kaikki valvottuun palo-osastoon kuuluvat tilat varustetaan paloilmaisimilla. Tällaisia tiloja ovat muiden tilojen lisäksi esimerkiksi seuraavat [3]:

- välitase, jonka pinta-ala ylittää lämpöilmaisimilla 5 m²:n ja yhdistelmä- ja/tai savuilmaisimilla 10 m²:n, esim. hyllykön välitase
- 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
- peseytymistilaan liittyvä pukeutumistila
- osastoitu poistumistie, mm. portaikot.

Välitilassa, joka varustetaan ilmaisimin, on otettava huomioon seuraavat seikat [3]:

- huoltoluukkujen asentaminen niin, että ne ovat rakenteita rikkomatta avattavissa
- ilmaisimien paikan merkitseminen niin, että ilmaisimien on helposti paikannettavissa ja ettei merkintä kulu tai tahattomasti muutu
- rinnakkaismerkkivalot ainakin osoitteettomille ilmaisimille
- ilmastoinnin vaikutus.

Kun välitilat ja tyhjät tilat (kanavat) ovat

- alle 0,80 m korkeita ja
- alle 10 m pituisia ja
- alle 10 m levyisiä ja
- rakenteita lukuun ottamatta palamattomalla materiaalilla päällystettyjä ja
- palokuorma on pienempi kuin 25 MJ verrattuna 1 m × 1 m alueeseen,

voidaan ilmaisimet jättää pois [3].

3.2.2 Ilmaisimilla suojaamattomat tilat

Valvottuun palo-osastoon kuuluvat tilat, joita ei tarvitse varustaa paloilmaisimin:

- komero, jonka lattiapinta-ala alittaa 0,5 m²
- saunan pesu- ja löylyhuone
- lattiapinta-alaltaan enintään 4 m² oleva kylpy-, peseytymis- ja WC-tila tai vastaava alue, jossa ei kiinteitä rakenteita lukuun ottamatta ole muuta palokuormaa
- suljettu kylmiö tai pakastehuone, jossa ei työskennellä (ei kuitenkaan jätekyelmiö)
- rakennuksen käyttämätön ullakkotila, jossa ei rakenteita lukuun ottamatta ole muuta palokuormaa
- katettu jalkakäytävä tai siihen rinnastettava sisääntulokatos, jossa ei ole palokuormaa
- kaapelikuilut ja -kanaalit, joiden poikkileikkauspinta-ala on pienempi kuin 2 m² ja joihin ei ole kulkumahdollisuutta [3].

Valvomatta jätettäviä palo-osastoja ovat

- osastoitu hissikuilu
- osastoitu, käyttämätön ullakko tai käyttämätön kellari [3].

Automaattisella sammutuslaitteistolla suojattu palo-osasto voidaan jättää varustamatta ilmaisimilla, mikäli toteutuspyöytäkirjassa tai muualla ei ole muutoin määritelty, kuitenkin suojaamattomat tilat varustetaan ilmaisimilla. Paloilmoittimeen liitetyllä sprinkle-

risammutuslaitteistolla suojattu palo-osasto varustetaan paloilmoituspainikkeilla ja hälyttimillä, itse sprinklerikeskustila varustetaan ilmaisimella [2].

Suunnitelmissa palokohteen paikantamista varten paloilmalaisimet, paloilmoituspainikkeet sekä ilmoitinkeskukseen liitetyt sammutuslaitteistot ryhmitellään *paloryhmiksi*.

Valokatteisten tilojen suunnitteluvaiheessa on otettava huomioon lisäilmaisimien tarve ja ilmaisimien poikkeava sijoittelu [2].

Korkeat ja isot palo-osastot tulee varustaa erikseen niiden alueiden ohjeiden mukaisesti. Ilmaisimia tulee yleensä asentaa useampaan kerrokseen ja ilmaisimien määrä paloryhmässä on rajoitettu 20 pisteilmalaiseen. [3.]

3.3 Oikosulkuerotin

Oikosulkuerottimien paikkojen ja määrien suunnittelussa on otettava huomioon, että silmukkajohdossa tapahtuvan vian vuoksi saa kerralla kytkeytyä pois toiminnasta enintään yhden paloryhmän kattama alue.

Suursilmukkaan liitetyt ohjausyksiköt erotetaan molemmin puolin oikosulkuerottimilla. Sprinklerilaitteiston palohälytyspainekeytkimen ja/tai kiinteän sammutuslaitteiston ohjauskeskuksen saa liittää osoitteelliseen suursilmukkaan vain, jos näistä jokaisesta muodostetaan oma osoite ja ryhmä. [3.]

Kun ilmoitinkeskuksen uusimistapauksessa suursilmukkaan liitetään vanhoja konventionaalaisia alasilmukoita, voidaan oikosulkuerottimien vaatimuksesta poiketa [3].

4. Paloilmaisimien valinta ja ilmaisintyytit

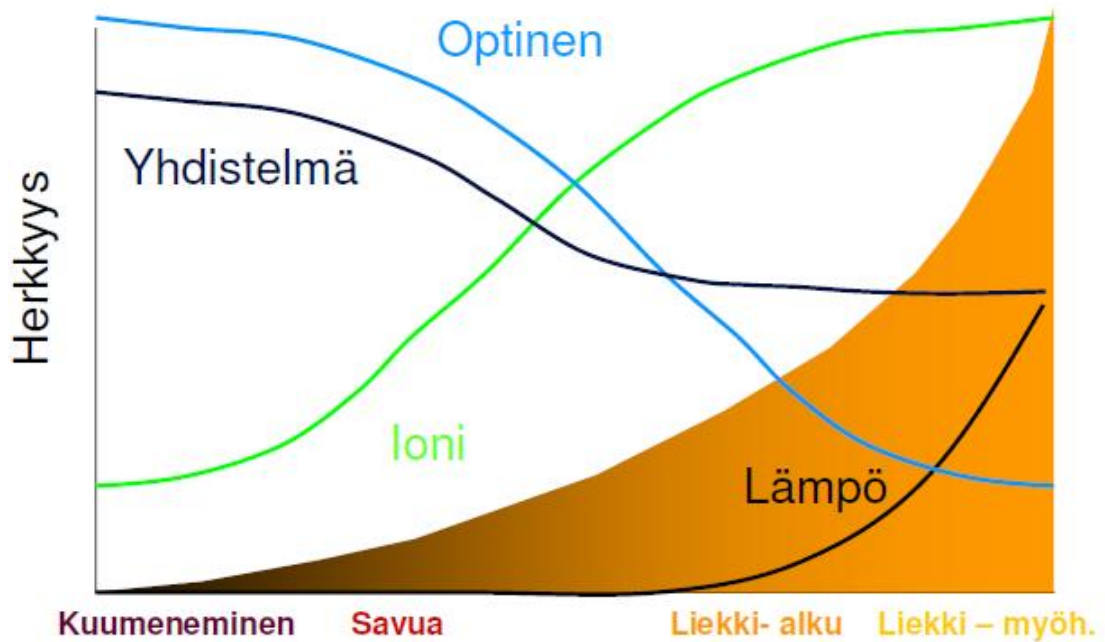
4.1 Ilmaisimien valinta

Henkilöturvallisuuden varmistamiseksi tulee ilmaisivalinnalla pyrkiä mahdollisimman aikaiseen alkavan palon havainnointiin kuitenkin siten, ettei aiheuteta erheellisiä ilmoituksia. Tilaan tulevan ilmaisimen valinta tehdään yleensä kohteen olosuhteiden ja käyttötarkoituksen perusteella, mikään yksittäinen ilmaisimien ei sovi kaikkiin sovelluksiin.

Erikoiskohteissa suositeltavaa on tehdä koeasennus riittävällä koekäyttöajalla.

Ilmaisivalinnassa tulee ottaa huomioon laitevalmistajan ja laitetoimittajan suositukset ja ohjeet oikean ilmaisimen ja ilmaisintekniikan valitsemiseksi. Asetettaville ilmaisimille tulee asettaa käyttöpaikkaan sopivat toimintaparametrit laitetoimittajan ohjeiden, käyttöpaikan olosuhteiden ja vastaavista käyttöpaikoista saatujen kokemusten perusteella. [3.]

Ilmaisimina käytetään pääasiallisesti savuilmaisimia, henkilöturvallisuuden kannalta vain savuilmaisimilla saavutetaan riittävän nopea ilmoitus alkavasta palosta. Mikäli riittävää luotettavuutta ei saada yhden tyyppin ilmaisimella, on käytettävä erityyppisten ilmaisimien yhdistelmiä. Jos yhdistelmä- tai savuilmaisin ei sovellu kohteen olosuhteisiin, seuraavina vaihtoehtoina ovat DM-ilmaisimien, M-ilmaisimien tai erikoisilmaisimien, joka sopii toiminnaltaan parhaiten käyttöpaikan olosuhteita. [3.] Kuva 1 selvittää eri ilmaisimien toimintamalleja.



Kuva 1. Ilmaisimien toimintamallit [4].

Tärkeää on, että ilmoitus alkavasta palosta saadaan riittävän luotettavasti ja nopeasti. Tähän vaikuttaa arvioitu palon kehitys valvottavassa kohteessa tai tilassa.

Ilmaisintyyppin valintaan vaikuttavat seuraavat seikat [2]:

- lainsäädännön vaatimukset
- valvottavan tilan ympäristöolosuhteet ja käyttötarkoitus
- valvottavan alueen mitat (erityisesti tilan korkeus)
- ilmanvaihdon ja lämmitystavan vaikutukset
- valvottavan alueen materiaalit ja niiden palotyyppi
- erheellisten ilmoitusten todennäköisyys.

Pelastuslaki (13.6.2003/468) edellyttää henkilöturvallisuuskohteissa savuun perustuvaa ilmaisua. Henkilöturvallisuuden kannalta vain savuun perustuvalla ilmaisulla saadaan aikaan riittävän nopea ilmoitus alkaneesta palosta.

Valittujen ilmaisimien tulee olla sellaisia, että ne antavat mahdollisimman aikaisen ja luotettavan ilmoituksen alkavasta palosta niissä *ympäristöolosuhteissa*, joihin ne on sijoitettu. Kosteus, ilmavirta ja lämpötila tulevat erityisesti kyseeseen joissakin tuotanto-

4.2 Ilmaisintyypit

4.2.1 Yhdistelmäilmaisimet

Yhdistelmäilmaisimien sisältää kaksi tai useampia eri ilmaisintyyppiä samassa yksikössä, jolloin palopäättely tapahtuu useamman ominaisuuden perustella. Ilmaisimien vertaustuloksia siihen tallennettuihin palomalleihin, jotka on asennettu sijaintiolosuhteiden mukaan. Näin pystytään paremmin erottamaan todelliset ja ei-halutut ilmoitukset toisistaan. [2.]

Yhdistelmäilmaisimissa käytetään kaksi- tai monikriteeritekniikkaa, joka mahdollistaa mahdollisten mittavirheikkien suodatuksen. Nämä ilmaisimet kykenevät yleensä kompensoimaan likaantumista tiettyyn rajaan saakka. Näin pystytään pitämään palohälytysraja kokoajan tasaisena. [3.]

4.2.2 Savuilmaisimet

Yleisimmissä tiloissa savuilmaisimet antavat huomattavasti nopeammin vasteen kuin lämpöilmaisimet, mutta voivat olla herkempiä erheellisille ilmoituksille, jos ilmaisimia ei ole asennettu ja ohjelmoitu oikein tilakohtaisesti. Mikäli toiminnassa tuotetaan tai syntyy savua, kaasuja, pölyä jne., joka mahdollistaa savuilmaisimen aktivoinnin, on harkittava vaihtoehtoisia ilmaisimia.

Savuilmaisimet jaetaan toimintaperiaatteiden mukaan seuraavasti:

- perinteinen ilmaisutapa (yksikriteeri-ilmaisutapa)
- ohjelmoitava analyysiin perustuva ilmaisutapa
- ohjelmoitava analyysiin perustuva yhdistelmäilmaisimien, esim. monikriteeri-ilmaisutapa tai savu-lämpöyhdistelmäilmaisimien
- erittäin aikaisin reagoiva pisteilmaisimien (esim. laser)
- linjailmaisimet
- kanavailmaisimet [3.].

Kanavailmaisin on savuilmaisin, jota käytetään havaitsemaan virtaavan ilman sisältämiä palamistuotteita, ilmastointikanavan ulkopuolella tai ilmastointikanavan sisällä. Kanavailmaisimeen (usein savuilmaisin) on liitetty näytteenottoputket, jotka johtavat poistoilmakanavaan tulevan ilman kanavailmaisimeen. Toimiakseen kanavailmaisin tarvitsee toiminnassa olevan ilmankierron. Kanavailmaisimen huollontarve on otettava huomioon sijoituksessa, pöly pääsee ilmaisimeen ja puhdistusta suositellaan noin 3 kuukauden välein. [2.]

Näytteenottoilmaisimia käytetään yleensä täydentämään tavanomaisia pisteilmaisimia, mutta niitä käytetään myös yksinäänkin. Näytteenottoilmaisin käyttää putkistoa ja puhallinta näytteen ottamiseen tarkkailtavan tilan ilmasta. Ennen ilmaisinta ilma kulkee yleensä suodattimien läpi, joka suodattaa pölyhiukkasia, estäen näin aiheettomat hälytykset ja likaantumisen. Näyte analysoidaan ilmaisimessa, joka havaitsee ilmassa olevat savupartikkelit ja antaa ohjelmoidut jatkosignaalit savutiheyden noustessa asetetuille ilmoitustasoille. [2.]

Näytteenottoputkeen tulevat reiät mitoitetaan yksilöllisesti kunkin tilan mukaan, yksittäisen reiän valvoman alueen tulee vastata pistemäisen savuilmaisimen valvonta-alueetta. Yhdessä näytteenottoputkessa ei saa olla yli 20:tä imureikää [3].

Näytteenottoilmaisimia ovat

- näytteenottoilmaisin perinteisellä ilmaisimella
- näytteenottoilmaisin erittäin aikaisella ilmaisulla
- näytteenottojärjestelmä (esim. laser).

Näytteenottoilmaisimet soveltuvat esimerkiksi suurten hallien, korkeiden huoneiden, kaapelitunneleiden tai historiallisten arvorakennusten sisäkattojen valvontaan, kun muunlaisten ilmaisimien, kuten pisteilmaisimien, asentaminen ei tilojen luonteen vuoksi tule kysymykseen.

Näytteenottoilmaisimilla on laaja-alainen herkkyysalue 0,005:stä aina 20 %:iin savua/m. Järjestelmän asennuksessa tulee noudattaa tavanomaisen savuilmaisimen ohjeita.

Järjestelmä voidaan liittää suursilmukkaan liityntäyksikön avulla tai suoraan paloilmottimeen yhdeksi silmukaksi. [3.]

Linjailmaisimien toiminta perustuu valon vaimenemiseen lähetin-vastaanotinparin tai lähetinvastaanotin- heijastinparin välissä. Lähettimiä ja vastaanottimia sijoitetaan vastakkaisiin seiniin noin 0,3–0,6 m:n etäisyydelle katosta, niiden etäisyys toisistaan voi olla 10–100 metriin. Ne ovat erityisen sopivia paikkoihin, joissa savu saattaa levitä laajalle alueelle ennen sen havaitsemista. [2.]

Linjailmaisimia käytetään, kun muunlaisten ilmaisimien, kuten pisteilmaisimien, asentaminen ei huollettavuuden tai tilojen korkeuden tms. syiden vuoksi tule kysymykseen.

Liekki-ilmaisimet havaitsevat tulipaloissa aiheutuvan lämpösäteilyn. Liekki-ilmaisimia voidaan käyttää vain, jos ilmaisimelta on suora näkyvyys valvottuun kohteeseen. Liekki-ilmaisimen toiminta perustuu liekistä lähtevän ultravioletti- tai infrapunasäteilyn tai niiden yhdistelmän vaikutukseen. [2.]

Liekki-ilmaisimet havaitsevat liekehtivän palon nopeammin kuin lämpö- tai savuilmaisimet. Niitä ei saa käyttää yleisilmaisimina, koska ne eivät pysty havaitsemaan kyteviä paloja.

4.2.3 Lämpöilmaisimet

Yleensä lämpöilmaisimet toimii, kun tulipalossa liekit yltävät kolmasosan korkeudelle lattiasta kattoon. Lämpötilan nousunopeutta mittaavat DM-ilmaisimet soveltuvat ympäristöön, jossa lämpötilat ovat alhaisia tai muuttuvat vain vähän. Tietyille lämpötilalle asetetut M-ilmaisimet soveltuvat lyhyellä jaksolla nopeasti vaihteleviin ympäristölämpötiloihin. Yleensä lämpöilmaisimet kestävät paremmin epäsuotuisia ympäristöolosuhteita kuin muut ilmaisintyyppit. [2.]

Lämpöilmaisinkaapeli havaitsee mm. lämpötilan, lämpötilan nousun, palokohteen koon ja etäisyyden. Lämpöilmaisinkaapeleille on käsittelyssä standardi EN 54-22. Lämpöilmaisinkaapeleita on saatavissa mm. valokuitu- ja kuparikaapeleina. Valokuituun perustuvissa lämpöilmaisinkaapeleissa keskuslaite lähettää kuituun laserpulsseja. [3.]

Tulipalo aiheuttaa valokuituun palopaikan kohdalle pulssinvaimentumisen ja lineaarisen vasteen ansiosta laserpulssien vaimentumakohta voidaan mitata lämpöilmaisinkaapelin keskuslaitteelta. Toisena mittaustapana käytetään lämpötilamuutokseen reagoivan ja siihen reagoimattoman takaisin heijastuvan signaalinosan keskinäistä vertailua. Palopaikka ilmaistaan paloryhmänä tai tarkkana palopaikkana.

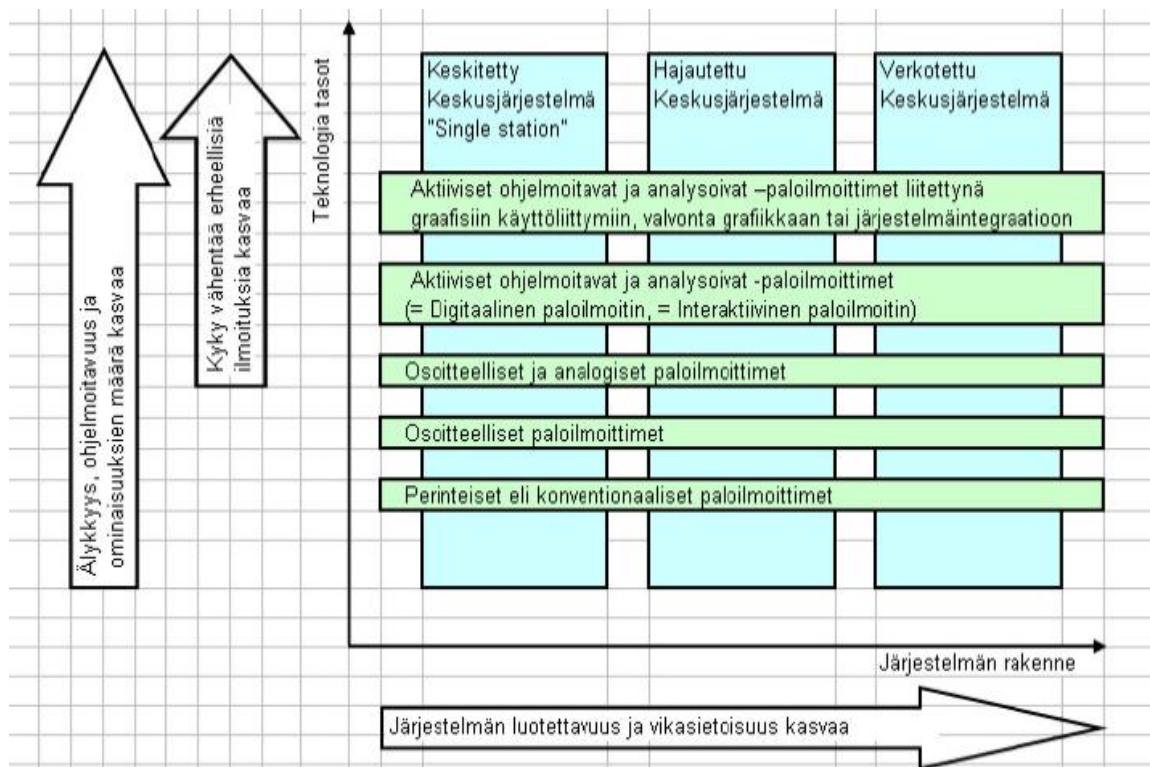
Kuparilämpöilmaisinkaapeleissa keskuslaite mittaa lämpöilmaisinkaapelin vastusta. Tulipalo aiheuttaa lämpöilmaisinkaapeliin palopaikan kohdalle vastuksen muutoksen ja vastuksen muutos voidaan mitata lämpöilmaisinkaapelin keskuslaitteelta. Palopaikka ilmaistaan paloryhmänä.

Lämpöilmaisinkaapelit sietävät vaikeita ympäristö- olosuhteita. Siksi niitä käytetään maantie-, rautatie- ja metrotunneleiden suojaamisessa sekä pysäköintihallien, lastauslaitureiden ja rakennusten ulkopuolisessa suojauksessa. Lämpöilmaisinkaapeleita ei yleensä tarvitse huoltaa. Lämpöilmaisinkaapeleihin on saatavissa erilaisiin tiloihin sopivia pinnoitteita.

4.3 Käyttöolosuhteissa huomioon otettavaa

Erheelliset ilmoitukset ja likaantuminen

Paloilmoittimien asennusliikkeen on ennen paloilmoittimen lopullista suunnitelmaa ja järjestelmän asennusta tarkistettava kohteessa asennuspaikat ja soveltuvat ilmaisintyyppit sekä huomioitava rakennusaikana tiloissa ja olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Ympäristöolosuhteiden mahdollisesti aiheuttamat erheelliset ilmoitukset, kuten ruuanlaitto, vesihöyry, pölypöllähdykset, pakokaasut, voimakkaat ilmavirtaukset tms. on estettävissä oikealla suunnittelulla, asennuksella sekä järjestelmän ja ilmaisintyyppien valinnalla. [2.] Kuvassa 2 on esitetty eri teknologioiden tuottamat etuudet erheellisiin ilmoituksiin.



Kuva 2. Teknologia tasot ja järjestelmän rakenne [4].

Ilmaisimet tulee huoltaa laitetoimittajan huolto-ohjeen mukaisesti. Huoltoväli vaihtelee kohteen ja valittujen ilmaisimien mukaan. Ilmaisimien huoltomenettely tulee kirjata kunnossapito-ohjelmaan.

Tilan korkeus

Ilmaisimen reagoi sitä myöhemmin, mitä korkeampi tila on. Tilan korkeuden vaikutus ilmaisimen valintaan on esitetty taulukossa 1.

Kosteus

Kosteaan tilaan valittavien ilmaisimien suhteen noudatetaan soveltuvin osin sähkölaitteistojen turvallisuutta koskevia vaatimuksia. Ilmaisimen ja sen kannan on oltava kotelointiluokaltaan käyttöolosuhteisiin sopiva. Ilmaisimen toimintaan vaikuttaa myös ilman suhteellinen kosteus. Esimerkiksi optisen savuilmaisimen käyttöä tulee välttää tiloissa, joissa esiintyy vesihöyryä. [2.]

Ympäristön lämpötila (savuilmaisoin)

Savuilmaisimet testataan standardin EN 54-7 mukaisesti $-10 (\pm 3) ^\circ\text{C}$... $+40 (\pm 2) ^\circ\text{C}$ lämpötiloissa. Tästä poikkeavat käyttölämpötilat on mainittu ilmaisimien tuotetiedoissa. [3.]

Ympäristön lämpötila (lämpöilmaisoin)

M-ilmaisimen toimintalämpötila-alueen tulee olla vähintään $10 ^\circ\text{C}$ suurempi kuin tilan korkein lämpötila. Tietyissä kohteissa voi kesäisin lämpötila nousta huomattavasti korkeammaksikin kuin tyypillinen ympäristön lämpötila keskimäärin. Tällöin valitaan ilmaisoin toimintalämpötila-alueeltaan korkeammasta luokasta. DM-ilmaisoin ei sovellu sellaisiin kohteisiin, joissa esiintyy nopeita lämpötilan vaihteluita. [3.]

Kosteus ja ympäristön lämpötila

Ilmaisimet testataan EN 54 -standardin mukaisesti suhteellisessa kosteudessa $93 (\pm 3) \%$. Lämmittämättömässä, kosteudelle alttiissa tilassa ilmaisoin eristetään alustastaan ja estetään veden pääsy ilmaisimeen (kaapeleihin tippalpenkit). Valvotulla alueella voi esiintyä lämpökerrostumia. Tällöin nousevat palokaasut tasaantuvat ja muodostavat kerrostuman ennen kuin ne nousevat kattoon. Jos tämän kerroksen korkeus on ennakoitavissa, on ilmaisimia asennettava myös tälle korkeudelle. [3.]

Ilman virtaus

Ilmaisimen toimintaedellytykset erilaisissa ilmanvirtausnopeuksissa on varmistettava ilmaisimien tuotetiedoista. Pölyn pääsy ilmaisimeen ilmavirtauksen mukana on tarvittaessa estettävä käyttämällä sopivaa suojalaitetta.

4.4 Ilmaisimien erikoistoiminnot

Ennakkovaroitustoiminto

Alkaneesta palosta ilmoitettava ennakkovaroitus välitetään kohdetta päivystävän henkilökunnan tietoon (esim. kiinteistövalvontaan, hoitohenkilökunnalle, vastaanottoon), jotta henkilökunta voi suorittaa heille ohjeistetut toimenpiteet. Ennakkovaroitusta ei välitetä hätäkeskukseen. [2.]

Huoltoilmoitus

Ilmaisimien likaantumisen ilmoittava huoltoilmoitus välitetään kohdetta päivystävän henkilökunnan tietoon (esim. kiinteistövalvontaan, huoltohenkilökunnalle), jotta henkilökunta voi suorittaa heille ohjeistetut toimenpiteet. Huoltoilmoitus annetaan paikallisesti eikä sitä välitetä hätäkeskukseen. [2.]

Hälyttimellä varustettu ilmainen

Vaativissa henkilöturvallisuuskohteissa voidaan käyttää tilakohtaisia, hälyttimellä varustettuja ilmaisia pelastautumisen nopeuttamiseksi. Hälyttimellä varustettuja ilmaisia ryhmiteltäessä on varmistettava laitetoimittajalta tehonsyötön riittävyys. Suunniteltu hälytintöiminta tulee kirjata toteutusprotokollaan. [3.]

Palo- ja räjähdysvaarallisen tilan ilmainen

Palo- ja räjähdysvaarallisiin tiloihin asennettavien laitteiden osalta on otettava huomioon kyseisten tilojen erityisvaatimukset. Jotta laitevalinta voitaisiin tehdä, tulee olla tiedossa tilan tilaluokitus, jonka perusteella laitevaatimukset määräytyvät. Palovaarallisissa tiloissa tulee kiinnittää erityistä huomiota laitteen koteloituuteen. Räjähdysvaarallisten tilojen tilaluokitus on yksityiskohtaisempi, ja laitevalintaan vaikuttaa räjähdysherkän seoksen esiintymisen todennäköisyys. Räjähdysvaarallisten tilojen sähköasennuksia koskevat vaatimukset perustuvat ATEX-direktiiveihin ja niitä täydentäviin EN-standardeihin. [3.]

Ilmaisimet, jotka eivät ole standardin EN 54 mukaisia

Käytettäessä ilmaisia, jotka eivät täytä standardin EN 54 vaatimuksia, tulee ilmaisimien valinnassa, sijoituksessa, asennuksessa, koestuksessa ja huollossa noudattaa laitetoimittajan ohjeita. Ilmaisimen käyttö tulee kirjata toteutusprotokollaan.

Esimerkiksi liekki-ilmaisinta käytetään herkästi ja nopeasti syttyvien aineiden valmistus-, varastoja käsittelytiloissa, joissa mahdollinen palo syttyy leimahduksenomaisesti.

5 Ilmaisimen sijoittelu

Ilmaisimet sijoitetaan tasaisesti valvottavalle alueelle ottaen huomioon palkkien, mahdollisten aukkojen, erikoisrakenteiden, valaisimien ja koneellisen ilmanvaihdon vaikutukset. Lisäksi varsinkin julkisissa tiloissa otetaan huomioon arkkitehtoniset näkökohdat [2]. Ilmaisimen sijoittelussa tulee ottaa huomioon myös mitattavan suureen, kuten lämmön, savun tms., nopea ja esteetön pääsy ilmaisimeen. Ilmaisinta sijoitettaessa on lisäksi otettava huomioon erheellisten ilmoitusten välttäminen ja mahdollisuus huoltotoimenpiteiden suorittamiseen. [3.]

Ilmaisimet kiinnitetään tilan korkeimpiin kohtiin katon pintaan. Yli kolme metriä korkeammassa tiloissa saadaan ilmaisin kiinnittää alas laskettuna (ei kuitenkaan niiltä osin kuin tila sisältää palokuormaa) seuraavasti:

- yhdistelmäilmaisimet 20 % keskimääräisestä huonekorkeudesta huomioon ottaen ilmaisimen omat asennusohjeet
- savuilmaisimet 20 % keskimääräisestä huonekorkeudesta
- lämpöilmaisimet 10 % keskimääräisestä huonekorkeudesta, kuitenkin enintään 0,5 m. [3.]

Ilmaisimet on sijoitettava niin, että ne ovat helposti huollettavissa, niiden merkkivalot ovat nähtävissä ja osoitemerkinnät (huomaa osoitemerkkien riittävä koko) luettavissa. Ilmaisimia ei saa asentaa sellaiseen kohtaan, että ne peittyisivät muiden teknisten järjestelmä osien taakse. [3.]

Erikoisilmaisimien sijoitetaan laitetoimittajan ohjeiden mukaan. Noudatettavista ohjeista mainitaan toteutuspyytäkirjassa. [2.]

Ilmaisimien valvonta-alueet

Ilmaisimäärä määritellään ja ilmaisim sijoitetaan siten, että yhden ilmaisimen valvoma alue on

- yhdistelmäilmaisimella enintään 60 m²
- savuilmaisimella enintään 60 m²
- lämpöilmaisimella enintään 30 m² [2].

Etäisyys ilmaisimesta katon alapuolisiin osiin vaakasuorassa tasossa mitattuna on

- yhdistelmäilmaisimella enintään 6 m
- savuilmaisimella enintään 6 m
- lämpöilmaisimella enintään 4 m [3].

Koneellinen ilmanvaihto

Mikäli valvottu tila on varustettu koneellisella ilmanvaihdolla, asennetaan ilmaisim enintään 2 m etäisyydelle jokaisesta poistoilma-aukosta. Jos valvottavan tilan koko on pienempi kuin käytettävän ilmaisimen suurin valvonta-alue, ei jokaista poistoilma-aukkoa tarvitse ottaa huomioon. [2.]

Edellä mainittua perussääntöä ei saa käyttää savuilmaisimiin tiloissa, joissa on erheellisen ilmoituksen mahdollisuus, esim.

- saunalla tai takalla varustettu majoitushuone tai majoitustilan suihkutilan oven edusta. (Ovirakoa ei tässä yhteydessä katsota poistoilma-aukoksi.)
- tupakeittiö tai keittokomerolla varustettu asuinhuoneisto. (Lieden poistoa ei tässä yhteydessä katsota poistoilma-aukoksi.) [2.]

Ilmaisinta ei saa sijoittaa tuloilman virtaukseen siten, että se olennaisesti vaikuttaa ilmaisimen toimintaan. Yli 2 m²:n keittiöhuuvaan on asennettava lisäilmaisim (ei koske astianpesutilan huuvaa). [2.]

Etäisyys esteistä

Pääsääntöisesti ilmaisimen ympärillä on oltava vapaata ilmatilaa 0,5 m sekä vaaka- että pystysuunnassa. Pinta-alaltaan alle 4 m²:ä ja 1 m:ä kapeammissa tiloissa etsitään ilmaisimelle mahdollisimman vapaa ja väljä paikka. [3.]

Etäisyys kattoon kiinnitettyihin esteisiin on oltava vähintään 0,2 m. Mikäli katon ja sen alapuolisten osien välissä on 0,2 m vapaata ilmatilaa, katsotaan ettei kyseinen alapuolinen osa katkaise ilmaisimen valvontaetäisyyttä. [3.]

Palkkikatto

Jos palkkien korkeus on enintään 20 % huonetilan korkeudesta, palkkikattoa käsitellään ilmaisimien sijoittelussa kuten tasakattoa. Jos palkkien korkeus on yli 20 % huonetilan korkeudesta, käsitellään jokaista palkkiväliä, kuten erillistä huonetilaansa. [3.]

Jos palkkiväli on yli 1 m, sijoitetaan ilmaisimet palkkiväliin. Jos palkkien korkeus on enintään 20 % huonetilan korkeudesta, voidaan ilmaisimet sijoittaa myös palkin alapintaan tai vastaavaan tasoon. Jos palkkiväli on enintään 1 m, kiinnitetään ilmaisimet aina palkkien alapintaan tai vastaavaan tasoon riippumatta palkkien korkeudesta. [3.]

Parvi, välitaso, parveke ja ulkokatos

Tila on suojattava ilmaisimella, jos sen mitat ovat seuraavat:

- syvyys on vähintään 2 m
- korkeus vähintään 1,2 m
- pinta-ala yhdistelmäilmaisimilla ja savuilmaisimilla vähintään 10 m² tai lämpöilmaisimilla vähintään 5 m² [3].

Uloin ilmaisinerivi asennetaan 0,5–2 m:n etäisyydelle parven tms. vapaasta reunasta ja ilmaisimien keskinäinen etäisyys saa olla yhdistelmä- ja savuilmaisimilla enintään 6 m, lämpöilmaisimilla enintään 4 m [2].

Harja- ja pulpettikatto

Harja- ja pulpettikatossa noudatetaan ilmaisimen sijoittelussa seuraavaa:

- Ilmaisimet sijoitetaan tilan korkeimpaan kohtaan.
- Jos huonekorkeuden korkeimman ja matalimman kohdan ero on yhdistelmä- ja savuilmaisimia käytettäessä pienempi kuin 20 % ja lämpöilmaisimia käytettäessä pienempi kuin 10 %, käsitellään tilaa tasakattona.
- Jos huonekorkeuden korkeimman ja matalimman kohdan ero on savuilmaisimia käytettäessä suurempi kuin 20 % ja lämpöilmaisimia käytettäessä suurempi kuin 10 %, käsitellään huonetilaa tasakattona. [3.]

Alaslaskettu katto

Alaslasketussa ritiläkatossa, rei'itettyssä katossa tai vastaavassa ilmaisin sijoitetaan alaslasketun katon alapintaan. Syntynyttä välitilaa käsitellään kuten välitilaa. Jos 50 % tai enemmän alaslasketusta katosta on auki, ilmaisimet sijoitetaan välitilan katon yläpintaan. [2.]

6 Paloilmoituspainike

Käsin tehtävään paloilmoitukseen varataan painikkeita niin, että ihminen havaitsee ja tavoittaa kulkureitiltään paloilmoituspainikkeen, josta voi turvallisesti tehdä paloilmoituksen [3].

Paloilmoituspainikkeiden sijoitus

Paloilmoituspainikkeet asennetaan 1,0–1,7 m:n korkeuteen lattiatasosta. Muutenkin ne sijoitetaan ja merkitään siten, että ne ovat selkeästi havaittavissa ja että niiden luo pääsee esteittä. Paloilmoituspainikkeita sijoitetaan jokaisen ulos johtavan kulkureitin varrelle uloskäyntien läheisyyteen. Paloilmoituspainike sijoitetaan myös ilmoitinkeskuksen läheisyyteen. Painikkeiden sijoituksessa otetaan huomioon mahdollisen ilkivallan estäminen. Etäisyys paloilmoituspainikkeelle saa olla enintään 30 m kulkureittiä pitkin mitattuna. Automaattiseen paloilmoittimeen liitetyllä sammutuslaitteistolla suojatut tilat on varustettava paloilmoituspainikkein. [3.]

7 Hälyttimet

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 samanäänisiä. [3.]

Äänen voimakkuustaso

Minimiäänenvoimakkuuden tulee olla sellainen, että palohälytys kuuluu koko sille tarkoitettulla alueella. Palohälytyksen äänenvoimakkuuden tulee olla koko hälytysalueella yli joko 65 dB(A):ä, tai sen tulee ylittää 5 dB(A):ä minkä tahansa yli 30 sekuntia kestävä äänen tason. Minimiäänentason tulee olla 75 dB(A):ä, jos hälytyksellä on tarkoitus herättää nukkuvia henkilöitä. Äänen voimakkuus ei kuitenkaan saa ylittää 120 dB(A):ä missään paikassa, jossa saattaa olla ihmisiä. [3.]

Palohälyttimien sijoitus

Palohälyttimiä sijoitetaan jokaiseen rakennukseen tai rakennuksen osaan, jossa on tarve herättää ja varoittaa kiinteistössä olevia henkilöitä uhkaavasta palovaarasta. Yksi palohälytin sijoitetaan myös ulos mahdollisimman lähelle palokunnan hyökkäysreittiä, jossa sijaitsee ilmoitinkeskus. Majoitusrakennuksissa ja hoitolaitoksissa on varmistettava hälyttimien riittävä kuuluvuus ja tarvittaessa täydennettävä niitä ilmaisinkohtaisilla hälyttimillä. [3.]

Palo-, vika-, huoltoilmoitus- tai ennakkovaroitushälyttimien sijoitus

Palo-, vika-, huoltoilmoitus- tai ennakkovaroitushälytin sijoitetaan paikkaan tai paikkoihin, joissa henkilökunta havaitsee ilmoitukset välittömästi.

8 Ilmoitinkeskus

Ilmoitinkeskuksen tulee täyttää standardin EN 54-2 edellyttämät tekniset ja toiminnalliset vaatimukset [3].

Ilmoitinkeskuksen sijoitus

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. [3.]

Järjestelmän keskuslaitteiden ja käyttölaitteiden välisten kytkentöjen tulee olla asianmukaisesti suojattu vaurioilta ja yhteys varmennettu käyttämällä kahta reittiä laitetoimittajan ohjeiden mukaan. Palontorjuntaa palvelevien järjestelmien keskuskeskukset, kuten paloilmoinin tai sprinkleri- tai muu sammutuslaitteisto, palopeltien- ja palo-ovien ohjausjärjestelmä sekä savunpoistojärjestelmä sijoitetaan lähelle toisiaan. [3.]

Pää- ja alailmoitinkeskus

Mikäli alueen laajuuden tai järjestelmän rakenteen takia kiinteistössä tarvitaan useita ilmoitinkeskuksia, toteutuspyytäkirjassa määritellään keskus, josta palo- ja vikailmoitukset välitetään hätä- tai hälytyskeskukseen. [3.]

Liitettävät ohjausvirtapiirit

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. [3.]

Asiakirjat

Toteutuspyytäkirjassa määritellään paikantamiskaavioiden määrä sekä palokuntapaneeleille ja rinnakkaiskäyttö- ja -näyttölaitteille tulevat asiakirjat.

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 [2].

Edellisten lisäksi tulee olla saatavilla tieto seuraavien asiakirjojen säilytyspaikasta [2]:

- kunnossapito-ohjelma
- pelastussuunnitelma
- huoltoraportit
- edelliset tarkastuspöytäkirjat
- varaosista, kuten palopainikkeen laseista ja varailmaisimista.

9 Teholähteet

Automaattisessa paloilmittimessa tulee olla vähintään kaksi toisistaan riippumatonta teholähdettä, kuten sähköverkko ja akusto. Paloilmittimen teholähde liitetään sähköverkkoon omana ryhmänään ja varustetaan ylivirtasuojilla. Paloilmittimen teholähteitä saa käyttää paloilmittimien osien lisäksi palontorjunta- ja informaatiojärjestelmien tehonsyöttöön edellyttäen, että niiden ottama teho on otettu huomioon teholähteen ja akuston mitoituksessa. [3.]

Tehonkulutuksen laskenta ja akuston mitoitus

Paloilmoitin voi olla normaali- tai ilmoitustilassa. Ilmoitustilan virrankulutus on suurempi kuin normaalin valvontatilan virrankulutus. Paloilmittimen ja kaikkien siihen liitettävien laitteiden tarvitsema yhteenlaskettu teho tulee laskea ja dokumentoida toteutuspöytäkirjaan. Akuston kapasiteetti määritellään tämän mitoituksen perusteella. [3.]

Akusto mitoitetaan niin, että se pystyy sähköverkon katkon aikana syöttämään paloilmittimen ja siihen liitettyjen laitteiden sekä ilmoituksensiirtojärjestelmän päätelaitteen tarvitseman normaalitilan tarvitseman tehon 72 tunnin ajan ja lisäksi puolen tunnin paloilmittustilan tarvitseman tehon. [3.]

10 Paikantamiskaavio

Paikantamiskaavio on asiakirja, jota käyttäen pelastuslaitos tai muu taho paikantaa kiinteistöstä palohälytyksen antaneen laitteen ja selvittää reitin laitteen luo. Asiakirja palvelee myös paloilmittimen käytöstä vastaavaa henkilöä hänen rajatessaan esimerkiksi töiden vuoksi irtikytkettävää, ilmaisimin valvottua aluetta. Asiakirja voi olla myös paloilmittimen huollon apuvälineenä. [3.]

Paikantamiskaaviolle on varattava ”PAIKANTAMISKAAVIO”-tekstillä varustettu kaaviokotelo tai vastaava suojus, johon keskuksen dokumentit ja paikantamiskaavio mahtuvat taittamattomina. Kaaviokotelon lukko on voitava avata palokunta-avaimella. [3.]

Paikantamiskaavion sisältö

Paikantamiskaavio käsittää vähintään hakemiston, selvityksen paloilmittimen ohjaus-toiminnoista ja niiden käytöstä, asemapiirroksen ja kaaviosivut [2].

Hakemisto tehdään asemapiirroksen tai siitä tehdään erillinen hakemistosivu. Hakemistoon merkitään:

- paloryhmät numerojärjestyksessä
- ryhmistä ja osoitteista viittaus ko. sivulle.

Asemapiirroksen merkitään:

- kiinteistön nimi
- kiinteistöä sivuavat kadut ja tiet sekä niiden nimet
- mittakaava tai mittajana

- valvotut rakennukset tai rakennusosat väreillä rajattuina
- palokunnan hyökkäystien varrella sijaitseva käyttölaite merkitään tekstillä ”PALOILMOITIN”
- mahdolliset alailmoitinkeskukset merkitään tekstillä ”ALAILMOITINKESKUS”
- palonrajoitus- ja sammutuskeskukset sekä niiden sijainti merkitään selventävin tekstein.

Kaaviosivu käsittää kustakin kerroksesta laaditun pohjapiirustuksen. Kaaviosivut tehdään rakennuksittain samassa mittakaavassa kerrosjärjestyksessä. Lisäksi paikantamiskaavioihin tai erillisille sivuille voidaan piirtää toteutuspöytäkirjassa sovitut palo-osastot, savulohkot, ohjattava palo-ovet yms. Jos sammutus- ja savunpoistolaitteistojen laukaisukeskukset eivät ole paloilmoitinkeskuksen läheisyydessä, sijoitetaan savunpoistokaaviot myös ilmoitinkeskuksen läheisyyteen. [3.]

11 Asennus

Asennuksissa käytetään vain säädöksen ”Laki pelastustoimen laitteista” (10/2007) vaatimukset täyttäviä laitteita sekä paloilmoittimen laitetoimittajan asennusohjeissaan määrittelemiä kaapeleita ja johtoja [2]. Paloilmoitin-asennuksia voi suorittaa Turvatekniikan keskuksen rekisteröimä paloilmoitinliike tai ammattitaitoinen ja kyseisen järjestelmän ja laitteiden asennusvaatimukset tunteva henkilö paloilmoitinliikkeen vastuuhenkilön valvonnassa.

Kaikki paloilmoittimen laitteet (myös oikosulkuerottimet ja osoiteyksiköt) kiinnitetään tukevaan alustaan luotettavasti ja sijoitetaan siten, että ne ovat helposti käytettävissä ja huollettavissa [3].

11.1 Ilmoitinkeskus

Ilmoitinkeskus ja mahdolliset pelastuslaitoksen käyttöön tarkoitetut valvonta- ja käyttölaitteet asennetaan toteutuspöytäkirjassa määriteltyihin paikkoihin siten, että ne ovat selvästi merkitty, nopeasti luokse päästävissä, luettavissa ja huollettavissa. Ilmoitinkeskus tuli sijoittaa pääsisäänkäynnin läheisyyteen, sisääntulotasossa olevaan henkilökunnan tai huoltomiehen tilaan. Kulkureitti ulkoa ilmoitinkeskukseen varustetaan tekstein ”PALOILMOITIN”, laitteen läheisyydessä ulkopuolella on palokello ja joissakin tapauksissa myös vilkku. [2.]

Keskuksen käyttökorkeuden on oltava noin 1 700 mm lattiasta. Muut palontorjuntaa palvelevat keskuksia on sijoitettava pääsääntöisesti palo ilmoitinkeskuksen lähelle.

11.2 Ilmaisimet, painikkeet ja hälyttimet

Asennuskohteessa tulee noudattaa kohtien 5–7 sijoitusohjeita.

Ilmaisimet kiinnitetään alustaansa vaakasuoraan ja tarvittaessa käytetään erillistä asennusalustaa. Yli 45° kaltevassa katossa käytetään aina asennusalustaa ilmaisimen asennon suoristamiseksi. [3.]

Tiloissa, joissa hälyttäneen ilmaisimen paikantaminen on hankalaa tai ilmaisimien on asennettu välitilaan, asennetaan ilmaisimelle erillinen merkkivalo (katon alapintaa) ja mahdollinen osoitetunnus, jonka tulee näkyä palokunnan tuloreitin suuntaan.

Kylmissä tai kosteissa tiloissa noudatetaan laitetoimittajan kyseiseen tilaan antamia asennusohjeita. Kylmiin kattopintoihin asennettaessa, laitetaan ilmaisinkannan alle sen- tin parin paksuinen eristelevy. Kosteissa tiloissa kantoihin tuleviin kaapeleihin tehdään ns. vesilenkit. [2.]

Osoitteellisessa ilmaisimessa tai muussa osoitteellisessa laitteessa tulee olla ulkopuolinen osoitetunnus. Merkinnän pitää jäädä paikalleen, vaikka laite tai ilmaisimien irrotettaisiin. [3.]

Tarvittaessa käytetään erillistä lämmön tai savun keräilylevyä. Tiloissa, joissa on ilmaisimen mekaanisen vahingoittumisen vaara, varustetaan ilmaisimien mekaanisella suojalla. Ilmaisimien varustetaan tilapäisellä suojalla likaantumisen estämiseksi (esim. rakentamisen, maalaamisen tai pölyä tuottavan siivouksen ajaksi).

Paloilmoituspainikkeet asennetaan 1,0–1,7 m:n korkeudelle lattiasta. Paloilmoituspainikkeet asennetaan ja merkitään siten, että ne ovat selvästi havaittavissa ja niiden luo on esteetön pääsy. Osoitteellisessa painikkeessa tulee olla ulkopuolinen osoitetunnus.

Hälyttimet asennetaan tarkastetun suunnitelman mukaisesti. Hälytulinjan kaapelointi tehdään ketjuna hälyttimeltä toiselle. Viimeiseen hälyttimeen asennetaan päätevastus linjan valvomiseksi.

Paloilmoituspainikkeet ja hälyttimet tulee tarvittaessa varustaa kilvellä, jonka koko ja sijoitus on määritelty kohteen toteutuspytäkirjassa.

11.3 Kaapelointi

Käytettävien kaapeleiden tyypit, poikkipinnat ja kaapelointiohjeet tulee tarkistaa ennen asennustyön aloittamista laitetoimittajalta. Johdot ja kaapelit asennetaan kiinteästi ja kiinnitetään alustaansa kiinnikkeiden, asennuslistan tms. avulla. Kaapelireitteinä käytetään telejärjestelmien kaapeloinnille varattuja hyllyjä. Kaapeleiden asentamista suurjännite- tai suurvirtajohtojen lähelle ja etenkin niiden kanssa samansuuntaisesti tulisi välttää, yhteiskäyttöön tarkoitetuille hyllyille kaapelit sijoitetaan eri reunaan kuin vahvavirtakaapelit. [2.]

Mikäli käytetään kaapelia, jossa on erillinen maadoitusjohdin, se on jatkettava yhtenäiseksi. Maadoituslanka on erotettava myös kiinteistön metallirakenteista. Maadoitus tehdään ainoastaan ilmoitinkeskuksessa laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. [3.]

Rasiat ja kotelot varustetaan punaisella pohjalla olevalla tekstillä ”PALOILMOITINLAITE”. Johtimet numeroidaan rasioissa, ja kytkennät sekä merkitään että dokumentoidaan. [3.]

Silmukkakaapelina käytetään KLM- tai KLMA-tyyppistä kaapelia laitetoimittajan suosituksen mukaisesti. Ilmaisinsilmukan pääteyksikkö sijoitetaan ilmaisimpiirin viimeiseen laitteeseen. Jos viimeinen laite on yli 4 m:n korkeudella, voidaan pääteyksikkö asentaa 1,7 m:n korkeudella olevaan rasiaan. [3.]

Jos paloilmittimen kaapelit eivät ole paloilmittimella valvotulla tai sammutuslaitteistolla suojatulla alueella, pitää kaapeleiden olla palonkestäviä tai ne pitää suojata palonkestävästi.

Potentiaalintasaus suoritetaan SFS 6000 -standardisarjan vaatimusten ja laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti.

12 Ilmoituksensiirto hätäkeskukseen

Ilmoituksensiirto on olennainen osa paloilmittinta. Ilmoituksensiirtojärjestelmä välittää paloilmittimen palo- ja vikailmoitukset hätäkeskukseen sekä linjavikojen valvontailmoitukset operaattorille. [3.]

Paloilmoitus otetaan vastaan hätäkeskuksen tietojärjestelmissä, joissa siihen yhdistyvät kohdekortin tiedot ja muut pelastusviranomaisen määrittelemät tiedot. Paloilmoitus välitetään edelleen pelastusviranomaiselle toimenpiteitä varten.

Pelastusviranomaisen toivomuksesta tai määräyksestä hätäkeskukseen voidaan välittää myös ilmoitusten tarkempi sijaintipaikka ja laatu. Vikailmoituksen yhteydessä hätäkeskus ottaa yhteyttä kohdekortissa mainittuun paloilmoitin hoitajaan ja antaa hänelle kehotuksen käynnistää vikailmoituksen korjaavat toimenpiteet

12.1 Ilmoituksensiirto ja siirtoyhteyden valvonta

Paloilmoitin palo- ja vikailmoitukset siirretään ensisijaisesti hätäkeskukseen. Palo- ja vikailmoitus voidaan vaihtoehtoisesti välittää toteutuspöytäkirjassa mainittuun muuhun jatkuvasti valvottuun paikkaan, josta ilmoitukset on voitava välittömästi välittää luotettavia viestiyhteyksiä käyttäen hätäkeskukseen. [3.]

Ilmoituksensiirtojärjestelmä ei saa heikentää paloilmoitin luotettavuutta ja siksi sen toiminnan on oltava seuraavilta osiltaan samanlainen kuin paloilmoitin toiminta:

- Ilmoituksensiirtoyhteyden on oltava jatkuvasti käytettävissä.
- Siirtolaitteen on aloitettava paloilmoituksensiirto 10 s kuluessa palon havaitsemisesta. Tiedon on oltava vastaanottajalla 100 s kuluessa lähetyksen alkamisesta.
- Ilmoituksensiirtojärjestelmän on ilmoitettava 100 s kuluessa vikaantuneesta ilmoituksensiirtoyhteydestä, mikäli varayhteyttä ei ole käytettävissä. [3.]

12.2 Ilmoituksensiirtojärjestelmän päätelaitteen asentaminen

Siirtolaite sijoitetaan ilmoitinkeskuksen sisälle tai sen välittömään läheisyyteen. Siirtojärjestelmän päätelaitteen tehonsyöttö on otettava ilmoitinkeskukselta tai sillä on oltava oma varmennettu teholähde. Siirtolaitteen asentamisesta pitää luovuttaa asennustodistus tilaajalle.

13 Oman työn tarkastus (entinen käyttöönottotarkastus)

Mittaukset ja järjestelmän tarkastus tehdään paloilmoitinliikkeen ja urakointiliikkeen sopiman työnjaon mukaisesti.

Perussääntönä voidaan pitää, että mitään silmukka-, hälytin-, sarjaliikenne- tai ohjauskaapelia ei kytketä keskukseseen ennen kaapeloinnin mittaamista ja sen toteamista kunolliseksi. Mittaukset tehdään laitetoimittajan ohjeiden mukaan. Mittauksissa varmistetaan, että kaapelissa

- ei ole vieraita jännitteitä
- ei ole maavuotoa minkään johtimen ja kiinteistön metallirakenteiden välillä
- ei ole oikosulkua
- ei ole katkoksia.

Mittaukset tehdään keskuksen käyttöönotto-ohjeen mukaisesti. Havaitut viat korjataan ennen kaapeloinnin kytkemistä keskukseseen. Mittauksista tehdään pöytäkirja. [2.]

Yhtenä käytännön menettelynä järjestelmän käyttöönotossa on seuraava toimintatapa:

1. Keskus asennetaan ja kytketään verkkoon vuorokauden ajaksi ilman, että keskukseseen on kytketty silmukoita tai muita kaapeleita. Tällä todetaan, että keskuksessa ei ole mahdollisia kuljetuksesta johtuvia vikoja.
2. Mitatut silmukat yksi kerrallaan kytketään keskukseseen ja tarkistetaan löytääkö keskus kaikki ilmaisinosoitteet.
3. Kun kaikki silmukat on kytketty ja toimiviksi havaittu, kytketään hälytinlinjat yksi kerrallaan.
4. Tämän jälkeen kytketään ohjauslinjat.

Mikäli järjestelmässä on useita keskuksia, kaikki keskuksot otetaan käyttöön yksi kerrallaan ennen niiden kytkemistä pääkeskukseseen tai käyttölaitteeseen. Vaiheittainen käyttöönotto voi tuntua työläältä, mutta isoissa järjestelmissä se on loppujen lopuksi nopein käyttöönottotapa.

Käyttöönnotossa tulevat esiin pääosin kaikki asennusvirheet, kuten maavuodot, kaapeloinnin oikosulut, väärät kytkennät jne. Nämä ilmenevät keskuksen näytössä vikailmoituksena, joko silmukka- tai osoitevikana.

14 Paloilmoitinprojekti

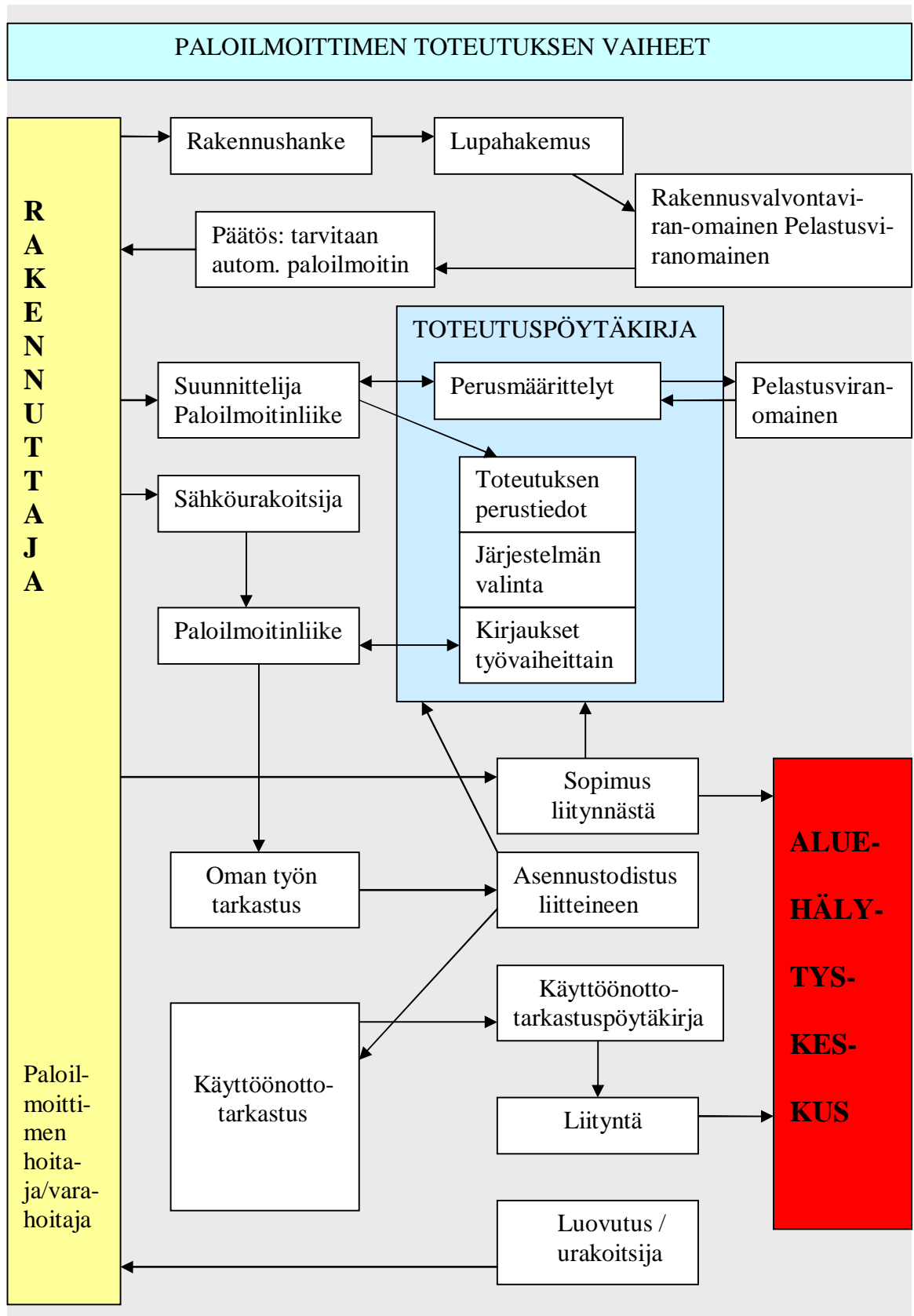
Sisäasianministeriön määräyksen A:60, jota sovelletaan edelleen laajasti kaikessa paloilmittimiin liittyvässä toiminnassa, astuttua voimaan ja sen myötä paloilmittimen toteutuspyytäkirjan tultua pakolliseksi ala selkiytyi eri työvaiheiden vastuujaon suhteen. [4.] Toteutuksen vaiheet ja toteuttajat on esitetty kuvassa 3 kaaviona.

Vastuunjako ja projektin läpivienti

Paloilmoitinprojekti alkaa, kun päätetään varustaa rakennus paloilmittimella tai se on asetettu rakennusluvan ehdoksi. Hankkeelle valitaan suunnittelija, joka hoitaa suunnittelun. Suunnittelija aloittaa toteutuspyytäkirjan täyttämisen kirjaamalla siihen perustiedot. Isoissa ja vaativissa kohteissa kannattaa jo tässä vaiheessa olla yhteydessä paikalliseen paloviranomaiseen, jotta mahdolliset erikoisratkaisut tulisi otettua huomioon.

Suunnitteluvaiheen jälkeen suunnittelija yhdessä haltijan kanssa hyväksyttävät suunnitelman paikallisella paloviranomaisella. Paloilmoitinliikkeen valinnan jälkeen, vastaa projektin läpiviennistä kyseisen liikkeen paloilmittintöiden vastuuhenkilö. Vastuuhenkilö valvoo projektin toteutusta sen kaikissa vaiheissa ja varmistaa asennusten täyttävien vaatimukset ja ilmoittimen tarkoituksenmukaisuuden (laitelaki, 10§). [2.]

Asennus- ja käyttöönottotyön valmistuttua vastuuhenkilö huolehtii siitä, että lain pelastustoimen laitteista 10/2007 velvoittama oman työn tarkastus, jossa koetetaan koko järjestelmä, tulee tehdyksi. Lisäksi tarkastuskäytäntöön kuuluu paloilmittimen hoitajan käyttökoulutus, paikantamiskaavioiden oikeellisuuden toteaminen sekä ilmoittimeen liittyvien muiden asiakirjojen olemassaolon toteaminen. [2.]



Kuva 3. Paloilmoittimen toteutuksen erivaiheet

Asennusliikkeen suorittaman oman työn tarkastuksen jälkeen suorittaa vielä TUKESin nimeämä tarkastuslaitos käyttöönottotarkastuksen. Kiinteistön haltija vastaa käyttöönottotarkastuksen tilaamisesta, myös paloilmoitinliike tai sähköurakoitsija. [2.]

Käyttöönottotarkastuksen jälkeen, kun kaikki on kunnossa, paloilmoitinliike luovuttaa paloilmittimen tilaajalle. Mikäli seuranta-aikana ilmenee säätötarpeita, työ suorittaa paloilmoitinliike. [2.].

Määräaikaistarkastukset ovat haltija vastuulla ja vastaa siten niiden tilaamisesta. Lisäksi haltija vastaa siitä, että paloilmittimellä on kunnossapito-ohjelma, jota seurataan laitteiston koko elinkaaren ajan. Paikallinen pelastuslaitos valvoo palotarkastusten yhteydessä, että kunnossapito-ohjelmaa on noudatettu ja määräaikaistarkastukset tehty. [2]

15 Toteutuspöytäkirja

15.1 Yleistä

Paloilmittimen toteutuspöytäkirja on kuvattu sisäasianministeriön pelastusosaston määräyksessä A:60, joka sittemmin on jo kumoutunut ja säädetty asia on nyt kirjattu lakiin, ”Paloilmittimien hankinta, asennus ja käyttöönotto, huolto ja tarkastus” [4].

Paloilmittimen toteutuspöytäkirja on kohdekohtainen, vaiheittain etenevä, paloilmittimen suunnittelua, asennusta, käyttöönottoa, luovutusta ja kunnossapitoa koskeva asiakirja. Toteutuspöytäkirjan täyttäminen on aloitettava jo kohteen suunnittelun alkuvaiheessa, jolloin siihen voidaan tehdä tarvittavat täsmälliset kohteen perusmäärittelyt, ja sitä tulee ylläpitää aktiivisesti projektin eri vaiheissa. [2.]

Toteutuspöytäkirjaa käytetään silloin, kun

- paloilmoitin on rakennusluvan tai toimenpideluvanehtona
- paloilmoitin on määritelty liitettäväksi hätäkeskukseen tai
- tilan käyttötarkoitus tai käytötapa muuttuu tai
- kohteessa tehdään merkittäviä muutoksia [2].

Toteutuspöytäkirja toimii hankesuunnittelussa apuna järjestelmätason määrittämisessä ja toteutusprojektin päätyttyä kaikki toteutukseen liittyvät asiat löytyvät yhdestä asiakirjasta. Kokonaisvastuu toteutuspöytäkirjan laatimisesta ja ylläpitämisestä on kiinteistön omistajalla.

Haltijan edustaja (esimerkiksi suunnittelija) toimittaa tai esittää suunnittelun alkuvaiheessa toteutuspöytäkirjassa mainitut perusmäärittelyt, operatiiviset vaatimukset ja muut vaatimukset paikalliselle pelastusviranomaiselle, joka voi tarvittaessa asettaa lisävaatimuksia pelastustoimilain 31 § 2. momentin nojalla. Pelastusviranomainen täyttää yhdessä paloilmioittimen haltijan tai hänen valtuuttamansa edustajan kanssa toteutuspöytäkirjan osien 2 ja 3 mukaiset määrittelyt ja hyväksyy järjestelmän tason ja toiminnallisen määrittelyn. [2.]

Paloilmioittimen haltijan tai hänen edustajansa täydentää paloilmioittimen toteutuspöytäkirjaan lisäksi järjestelmätasonmäärittelyn.

Paloilmioitintojen vastuuhenkilön tehtävänä on varmistaa, että paloilmioittimen toteutus on kaikilta osin hyvän teknisen käytännön ja toteutuspöytäkirjaan tehtyjen perusmäärittelyjen mukainen. Vastuuhenkilö vastaa myös toteutuspöytäkirjasta ja siinä mainittujen toimenpiteiden toteuttamisesta.

Yleensä paloilmioitinprojektissa vastuu toteutuspöytäkirjan ylläpitämisestä on suunnittelijalla urakoitsijan valintaan asti, jonka jälkeen ylläpidosta vastaa urakoitsija.

15.2 Paloilmoittimen toteutuspöytäkirjassa määriteltäviä asioita

Paloilmoittimen toteutuspöytäkirja on julkaistu ST-korttina ST662.40. Määräyksen A:60 mukaisesti toteutuspöytäkirjassa tulee määritellä seuraavaan luetteloon sisältyvät asiat.

Osa 1 PERUSMÄÄRITTELYT

Perusmäärittelyt kirjataan aloitettaessa kohteen suunnittelua eli viimeistään hankesuunnitteluvaiheessa. Kirjaamisesta vastaa paloilmoitinjärjestelmän haltija tai hänen edustajansa. On määriteltävä

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

Osa 2 OPERATIIVISET MÄÄRITTELYT

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

- ilmoituksen ilmaisutapa
- paloilmoittimella suoritettavat ohjaukset
- irtikytkentä
- hälyttimet
- täydentävinä hälyttiminä käytettävät laitteet
- käyttölaitteen sijainti
- paikantamiskaaviot.

Osa 3 MUUT MÄÄRITTELYT

Muut vaatimukset määritellään myös hankesuunnitteluvaiheessa. Kirjaamiset suorittaa kohteen suunnittelija ja pelastusviranomaisen tulee hyväksyä ne. On määriteltävä

- tarkennuksia toteutuksesta
- opastavat kilvet ja niiden lukumäärät

Osa 4 MÄÄRITTELYJEN VAHVISTAMINEN

Kiinteistön haltijan tai omistajan velvollisuudet määritellään toteutussuunnitteluvaiheessa, yleensä urakalaskennan jälkeen, kun hankkeen kokonaiskustannukset ovat selvillä. Kirjaamisesta huolehtii kohteen suunnittelija. Määrittelyjen laatijoiden tulee vahvistaa osuutensa allekirjoituksilla.

Osa 5 JÄRJESTELMÄTASON MÄÄRITTELY JA JÄRJESTELMÄTIEDOT

Kohteen urakoitsija kirjaa yksityiskohtaiset järjestelmätiedot pöytäkirjaan heti asennusten valmistuttua, viimeistään ennen käyttöönottotarkastusta. On määriteltävä

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

Osa 6 KÄYTTÖÖNOTTO JA LUOVUTUS

Käyttöönottoon ja luovutukseen liittyvät tiedot ja allekirjoitukset lisätään asiakirjoihin järjestelmää luovutettaessa. Kokonaisvastuu kirjaamisten toteutumisesta on kohteen urakoitsijalla.

On määriteltävä

- paloilmoittimen asennustodistus
- käyttöönottotarkastus
- paloilmoittimen luovuus haltijalle/omistajalle

ja allekirjoitukset tarkastusviranomaiselta, vastuuhenkilöltä sekä haltijalta/omistajalta.

16 Eltek

Honeywell on kansainvälinen konserni, joka on paikallisesti läsnä yli sadassa maassa 120.000 työntekijän voimin. Honeywell Life Safety on osa Honeywell ACS-divisioonaa ja on maailman johtava valmistaja paloilmoitinjärjestelmissä sekä palo- ja kaasuilmaisimissa. Ryhmän vuosimyynti on n. 2,5 mrd. USD ja työvoimaa on yhteensä yli 11 000 henkeä. [6.]

Eltek Fire & Safety on osa Honeywell Life Safety -ryhmää ja on johtava paloilmoitin-, äänievakuointi- ja turvavalaistusjärjestelmien tuotemerkki Pohjoismaissa. Suomessa on ollut toimintaa vuodesta 1996 lähtien ensin Eltek Finland Oy nimellä ja vuodesta 2007 lähtien Honeywell Life Safety Oy:nä. Toiminnan pääalueet ovat Helsingin seutu sekä Tampere, joissa heillä on omat toimipisteet tarjoten myynti- ja projektipalvelut. Jatkuvasti kasvavan toiminnan perusta on hyvässä asiakaspalvelussa sekä teknisesti kehittyneissä tuotteissa. [6.]

16.1 Delta IQ8Quad

Delta IQ8Quad on paloilmoitinjärjestelmä digitaalisella ilmaisinteknologialla. Järjestelmä toteutetaan ilmaisimilla, jotka sopivat kyseessä olevan tilan todennäköisen palon ilmaisemiseen.

IQ8Quad-ilmaisimissa on sisäänrakennettu logiikka, jonka ansiosta ilmaisimet sopeutuvat asennusympäristöönsä rekisteröiden ympäristön muutokset pitäen herkkyyden jatkuvasti vakiona. Sopeutumista tapahtuu jatkuvasti, ja siksi yhdelläkään ilmaisimella ei

ole samoja oletusarvoja asennuksen jälkeen kuin ennen asennusta. Samasta syystä kaksi ilmaisinta ei ole koskaan täysin samanlaisia. Tämä varmistaa optimaalisen sopeutumisen ja ilmaisun erilaisissa ympäristöissä. Ympäristön muuttuessa ilmaisimien sopeutuu automaattisesti uusiin olosuhteisiin. [6.]

Kaikki IQ8Quad-tuoteperheen paloilmalaitteet ja palopainikkeet ovat vakiovarustettuna oikosulkuerottimin. Joten suunnitelmaa laadittaessa ei tarvitse kuluttaa aikaa erottimien sijoitteluun. [6.]

Tänä päivänä saadaan paloilmalaitteeseen integroitua hälytintä tai selväkielinen puheviesti ilmoittamaan paloilmoituksesta (kuva 4). Tämä antaa aivan uuden mahdollisuuden suunnitella rakennus, joka on henkilöturvallisempi. [6.]



Kuva 4. Eltekin ilmaisimien valikoima [7].

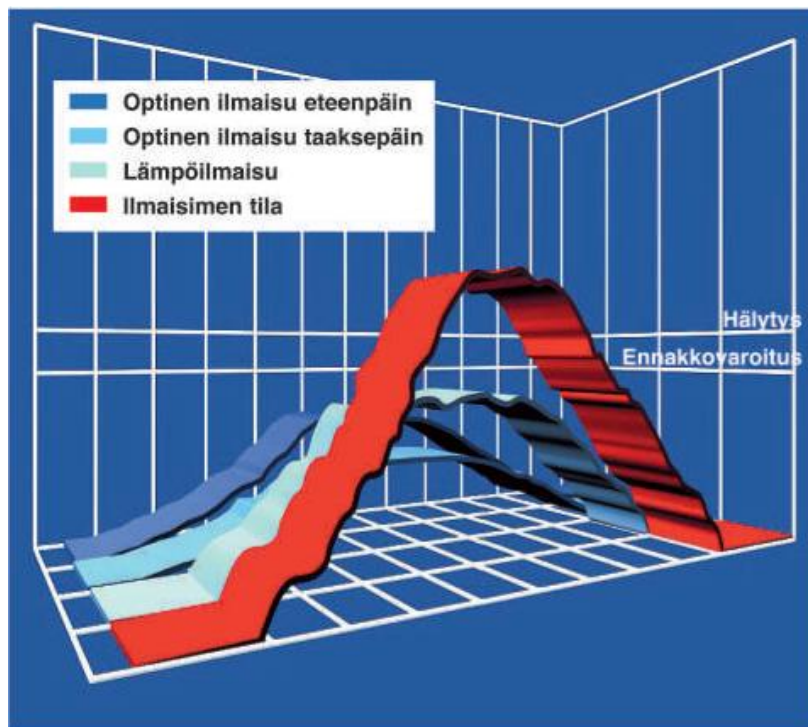
Paloilmaisuksessa IQ8Quad-ilmaisimien valikoima tekee mahdolliseksi valita sopiva ilmaisu erilaisiin olosuhteisiin. IQ8Quad käyttää algoritmitekniikkaa, jolla erheellisiä hälytyksiä pystytään vähentämään tehokkaasti. IQ8Quad-ilmaisimien valikoimasta löytyy ilmaisimien ”jokaiseen” tilaan. [6.]

Hälytysvilkku on lähes huomaamaton normaalitilassa, mutta tehokas hälytystilanteessa. Joka suuntaan (360°) näkyvä valomainen vilkku kiinnittää huomion meluisassakin ympäristössä. Kun vilkku on integroituna ilmaisimeen, säästetään asennuskustannuksissa. [6.]

IQ8Quad-äänihälytintä on integroitu ilmaisimeen ja äänenvoimakkuus ylittää aina 92 desibeliin ja täyttää korkeimmat turvallisuusnormit sekä EN 54:n vaatimukset. [6.]

Tämän päivän uusinta ja turvallisuutta tuo IQ8Quad-ilmaisim, joka antaa välittömästi selväkieliset evakuointiohjeet. Ilmaisimessa on viisi suomenkielistä ohjelmoitua puheviestiä käyttövalmiina. [6.]

Multikriteeri-ilmaisimet ja monikriteeri-ilmaisimet tutkivat samanaikaisesti useilla eri tavoilla ympäristöä ja analysoivat nämä tiedot yhdeksi tulokseksi. Eltekin O²T-ilmaisim analysoi kahdella erikulisella laajasäteisellä optisella ilmaisulla samassa valvontakammiossa sekä yhtäaikaaisesti lämmön muutosta (kuva 5). Nämä ilmaisuyhdistelmät tunnistavat lian, pölyn ja muut epäpuhtaudet ja ymmärtävät omien algoritmiensa avulla että kyseessä ei ole oikea palotilanne. [6.]



Kuva 5. O²T ilmaisimen toimintaperiaate [7].

O²T(optinen/optinen/lämpö)-ilmaisimessa paloa tarkkaillaan kaksoisoptiikalla, jolla pystytään erottamaan erilaiset partikkelit toisistaan. Jokaisella partikkelilla on oma yksilöllinen ”sormenjälki”, joka vaikuttaa ilmaisimen kahteen optiseen tunnistukseen. Nämä käsitellään erikoisalgoritmien avulla ja näin voidaan erotella vesihöyry, pöly, tupakan savu ja teatterisavu erilleen erityyppisten materiaalien palaessa syntyvästä savusta (kuva 6). [6.]

Vesihöyry	Kytevä puu	Kytevä puuvilla	Kytevä muovi	Tupakan-savu	Liekehtivä puu	Tekstiili-pöly	Suola-kide
							
Q<10%	Q=18..25%	Q=32..40%	Q=45..50%	Q=60..70%	Q=80..90%	Q=90..100%	Q=120..160%
Ei hälytystä	Palo Hälytys			Ei hälytystä	Palo Hälytys	Ei hälytystä	

Kuva 6. Esimerkki erilaisista signaaleista O²T-ilmaisimessa [7].

Delta Compact Quad-paloilmoitinkeskuksen (kuva 7) yhteen runkoon voi asentaa enintään neljä (4) suursilmukkaa. Siitä seuraavat suursilmukat (max. 4 kpl/kotelo) sijaitsevat samankokoisessa kotelossa (voidaan sijoittaa esim. eri rakennukseen), joka sähköisesti liitetään keskuksen sarjaporttiin. Keskukseen ohjelmoidaan räätälöidysti kiinteistökohtaiset, osoitekohtaiset tekstit jokaiselle osoitteelle. [6.]



Kuva 7. Delta Compact Quad-paloilmoitinkeskus [7].

16.2 Osoitenumeron ohjelmointi ja ilmaisimen vaihto

Kaikille silmukakomponenteille annetaan oma yksilöllinen osoite ja oma kiinteistökohtainen asiakasteksti. Jokaiselle ilmaisimelle ohjelmoidaan osoitetieto erillisellä ohjelmointilaitteella. Osoite muodostuu viidestä numerosta esim. 01023. (kaksi ensimmäistä numeroa kertoo suursilmukan, johon ilmaisimella on liitetty ja kolme viimeistä numeroa osoitteen ko. silmukassa).

Delta-järjestelmässä, johon on mahdollista asentaa 126 osoitetta, yksi suursilmukka voi kattaa useita kerroksia. Delta-järjestelmän laajuus on maksimissaan 99 suursilmukkaa. (eli noin 12.500 ilmaisinta / jopa 748500m²).

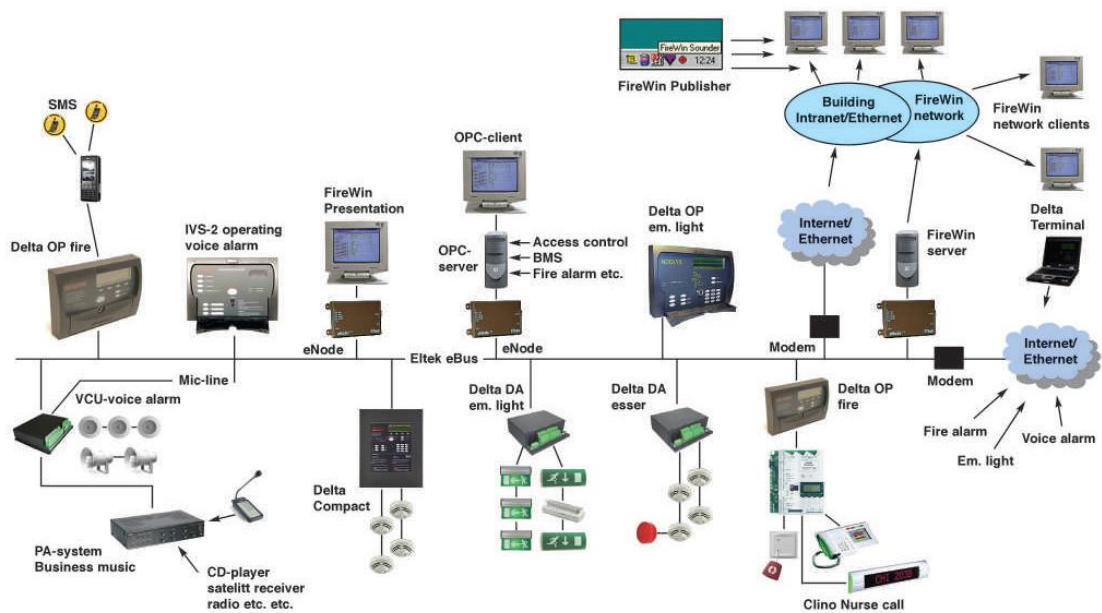
Ilmaisintyyppiä vaihdettaessa mitään asetuksia ei tarvitse muuttaa tai järjestelmää ohjelmoida uudelleen, ainoastaan ohjelmointilaitteella konfiguroidaan oikea osoite.

Ilmaisimissa on sisäänrakennettu huoltoilmoitus. Ilmaisin likaantuu ajan kuluessa, jolloin se itse toteaa likaantumisasteen ja kompensoi omia hälytyskriteereitään. Likaantuessaan ilmaisin ilmoittaa automaattisesti keskukselle yksilöllisestä huoltotarpeestaan. [6.]

16.3 Kommunikaatio ja integrointi

Delta järjestelmä on kommunikoinniltaan suunniteltu avoimeksi järjestelmäksi, joka voidaan liittää muihin järjestelmiin ja valvontaohjelmiin eri rajapinnoilla. Näitä ovat mm. OPC, ESPA 444, LON, Profibus, Modbus, SMS, modeemi ja internet. Eltek Delta-tietoverkko kokoaa yhteen kaikki Delta-järjestelmän laitteet: paloilmoitinkeskuksen, äänievakuoinnin sekä osoitteellisen turvavalaistuksen (kuva 8). [6.]

Eltek-paloilmoitinjärjestelmään on mahdollista integroida kuulutusjärjestelmä, joka soveltuu käytettäväksi mm. ostoskeskuksissa, hotelleissa, kouluissa. Käyttölaitteelta voidaan myös manuaalisesti kuuluttaa sisäisellä mikrofonilla. [6.]



Kuva 8. Eri järjestelmien verkottaminen yhteen [7].

16.4 Toiminta

Digitaalisessa järjestelmässä suursilmukkaan voidaan liittää ajattelevia multianturi-, multikriteeri-, savu- ja lämpöilmaisimia ja transpondereita, jonka alasilmukkaan voidaan asentaa konventionaalisia ilmaisimia [6].

Ohjauksilla voidaan sulkea palo-ovia, pysäyttää ilmastointia, pysäyttää teknistä prosessia, käyttömahdollisuuksia on monia. Ohjaus voidaan ohjelmoida toimimaan joko yksittäisen tai useamman osoitteen tarkkuudella. Ohjaukset ovat liitettävissä osoiteyksikköön, tai DAE-keskukseen. Lisäksi ohjaus voidaan liittää ilmaisimen relekantaan, (NO). Ohjaus voidaan ohjelmoida toimimaan joko yksittäisen tai useamman osoitteen tarkkuudella. [6.]

17 Siemens

Siemensin toiminta käynnistyi vuonna 1847, suomalaisen yhteiskunnan haasteisiin Siemensin osa- ja kokonaisratkaisut ovat tarjonneet yli 150 vuotta vastauksia. Tänä päivänä Siemens toimii yli 190 maassa. Siemensillä on ratkaisuja energian, teollisuuden, liikenteen, talotekniikan, IT-palveluiden, terveydenhuollon teknologian, tieto- ja kodinkoneiden, valaistuksen sekä rahoituksen haasteisiin.

Suomessa toimivia Siemens-yhtiöitä ovat Siemens Osakeyhtiön lisäksi Siemens Medical Solutions, Siemens Medical Solutions Diagnostics, Oy Osram Ab ja Siemens Financial Services. Siemens Osakeyhtiön tytäryhtiöitä ovat AS Siemens Virossa, Siemens SIA Latviassa, UAB Siemens Liettuassa sekä Bewator Oy Suomessa. Lisäksi Suomessa toimivat Nokia Siemens Networks, Fujitsu Siemens Computers Oy ja BSH Kodinkoneet Oy, jotka ovat 50-prosenttisesti Siemensin omistamia yhtiöitä.

Siemensin kokonaan omistamien yhtiöiden ja kansainvälisen liiketoiminnan liikevaihto vuonna 2007 oli Suomessa ja Baltiassa noin 615 miljoonaa euroa. Suomen ja Baltian Siemens-yhtiöiden henkilöstömäärä on noin 1 520. Paikallisyhtiöitä täydentävään kansainväliseen liiketoimintaan kuuluvat mm. terveydenhuolto, valaistus, rahoitus sekä uuden ydinvoimalayksikön rakentaminen.

Emoyhtiö Siemens AG:n liikevaihto oli 72,4 miljardia euroa ja henkilöstömäärä noin 400 000. [8.]

17.1 SintesoTM-paloilmoitusjärjestelmä

Siemensin SintesoTM on järjestelmäperhe kaikentyyppisiin rakennuksiin ja olosuhteisiin, pienistä rakennuksista monimutkaisiin tuotantolaitoksiin. SintesoTM on tulos Siemensille vuosikymmenien aikana kertyneestä palosuojelun tietotaidosta.

Sinteso™-paloilmoitusjärjestelmän tuotteet ovat mukauttavissa käyttömuutoksiin, tuleviin laajennuksiin ja uuden rakentamiseen. Sintesolla on suuri valikoima kenttälaitteita, jotka kytketään FDnet-ilmaisinsilmukkaan suoraan tai T-haaroilla, käyttäen uutta tai olemassa olevaa kaapeliverkkoa. Valikoimasta löytyy FDnet-laitteita moniin tarkoituksiin, olipa kyse palon havaitsemisesta, hälyttämisestä tai ulkoisten järjestelmien ohjauksesta ja valvonnasta – langattomasta paloilmaisimesta täysin integroituun hälytyksen varmistukseen videokameroiden avulla. [8.]

Kaikissa FDnet-laitteissa on vakiona oikosulkuerotin [8].

Sinteso-järjestelmä voidaan mukauttaa uusiin olosuhteisiin nopeasti ja helposti, sillä se on laajennettavissa ja yksinkertaisesti kasvaa vaatimustesi mukana. Normaalien sovellusten C-sarjan paloilmaisimet voi vaativammassa ympäristöolosuhteissa vaihtaa nopeasti ja helposti S-sarjan ilmaisimiin vaihtamatta ilmaisinkantaa tai tekemättä muutoksia kaapelointiin. Monianturi-ilmaisimien (kuva 9) pystyy kommunikoimaan sekä osoitteellisessa FDnet-väylässä, että kollektiivisessa linjassa. [8.]



Kuva 9. ASA, neutraali multianturi-ilmaisimien [9].

Sinteso-tuoteperhe koostuu kahdesta ilmaisinsarjasta: S-SARJA ASAt technology™ vaativampiin sovelluksiin, C-SARJA havaintoalgoritmeihin normaaleihin sovelluksiin. Molempiin sarjoihin kuuluvat optiset savuilmaisimet, lämpöilmaisimet ja yhdistelmäilmaisimet älykkäällä signaalinkäsittelyllä. [8.]

Erikoisilmaisimet, kuten liekki-, linja- ja langattomat ilmaisimet saavat, jännitteensä FDnet-väylän kautta. Laitteet Ex-tiloihin täydentävät tämän tuotevalikoiman. [8.]

Käytettävissä on kaksi akustista hälytintä, kantaan integroitu akustinen kantahälytin (kuva 10) ja vilkulla varustettu akustinen hälytin, joka mahdollistaa samanaikaisesti akustisen ja optisen hälytyksen. Tehonsyöttö ja kommunikointi näille kaikille saadaan FDnet-ilmaisinväylän kautta, ei tarvetta lisäkaapeloinnille. [8.]



Kuva 10. Kantahälytin–akustinen hälytin yhdistettynä paloilmaisimeen [9].

Sinteso™-paloilmoituskeskukset ovat mikroprosessoriohjattuja ja toimivat järjestelmän sydämenä. Koska vaatimukset eroavat rakennuksen ja käyttötarkoituksen mukaan, on eri sovelluksiin saatavilla kolmea eri keskusmallia, kompaktit paloilmoituskeskukset 252 ja 504 osoitteella. Sinteso-järjestelmässä on mahdollista yhdistää jopa 32 paloilmotuskeskusta FCnet-väylälle. Paloilmoituskeskukset, käyttölaitteet ja niitä yhdistävä FCnet-verkko on suunniteltu standardien EN54-2, EN54-4 ja muiden kansallisten lisävaatimusten mukaisesti. [8.]

17.2 Osoitenumeron ohjelmointi ja ilmaisimen vaihto

Yhteen silmukkaan voidaan kytkeä jopa 126 FDnet-laitetta. Toisistaan erillään olevat tai suuret rakennukset voidaan suojata luotettavasti ilmaisinsilmukalla, jonka maksimipituus voi olla 3,3 km. FDnet voidaan mitoittaa täyttämään tietyn rakennuksen vaatimukset. Ilmaisimet voidaan liittää paloilmoituskeskuksiin joko FDnet-silmukkoina tai päättyvinä linjoina. Silmukkaan voidaan liittää ilmaisimia myös T-haaran avulla. [8.]

17.3 Kommunikaatio ja integrointi

Sinteso™ tarjoaa laajan valikoiman laitteita, erilaisia paloilmaisimia ja hälyttimiä, näyttölaitteita, palokuntapaneeleita ja I/O-moduuleita, esim. palo-ovien ohjaukseen. Kaikki nämä voidaan kytkeä FDnet-verkkoon.

FDnet on monitoiminen väyläjärjestelmä FDnet-laitteiden ja Sinteso™-paloilmoituskeskuksen välillä. FDnet-väylä pystyy tiedonsiirron lisäksi syöttämään käyttöjännitteen siihen liitetyille laitteille. Olemassa olevia asennuksia ja kaapeleita voidaan käyttää hyväksi.

Sinteso paloilmoitusjärjestelmä voidaan liittää Siemensin valvomojärjestelmään BACnetin tai Ethernetin välityksellä. Lisäksi järjestelmän etähallinta on mahdollista tavallisen PC:n kautta. [8.]

17.4 Toiminta

S-sarjan ilmaisissa on monia ominaisuuksia älykkään signaalinkäsittelyn ansiosta. Erheellisiä hälytyksiä aiheuttavien ympäristöolosuhteiden kuten höyryn, pakokaasujen tai sähkömagneettisten häiriöiden vaikutukset on käytännöllisesti katsoen eliminoitu. Reaaliaikainen mittaus ja algoritmien dynaaminen vaikutus mahdollistavat nopean ja tarkan arvion siitä, onko palo alkamassa. Päätös perustuu tarvittaessa useammalta ilmaisimelta saatuun tietoon. [8.]

ASA*technology*™

ASAtechnology™ (Advanced Signal Analysis) merkitsee, että turvallisuus voidaan räätälöidä kaikkiin käyttöympäristöihin sopivaksi. ASA-parametrisarjat säädetään tarkasti kulloisessakin kohteessa vallitsevien olosuhteiden mukaan huomioiden kohteen paloris-
kit ja erheellisiä hälytyksiä aiheuttavat ilmiöt. ASA-parametrisarjat voi myös säätää ajan

tai prosessin mukaan, esim. kun rakennus on tyhjä tai kun tuotantoprosessi käynnistetään. [8.]

Innovatiivisen anturiteknologian ja ainutlaatuisen *ASAtechnology*TM:n yhdistämisen ansiosta S-sarja on luotettava kaikkien palotyyppeiden havaitsemisessa ja immuuni erheellisiä hälytyksiä aiheuttaville ilmiöille [8].

18 Hedengren Security

Hedengren Security kuuluu vuonna 1918 perustettuun Hedengren-konserniin, joka myy ja markkinoi tytäryritystensä kautta ammatti- ja kotielektroniikkaa sekä talotekniikkaa. Vuonna 1950 Hedengren lisäsi huomattavasti edustuksiaan, jolloin merkittävä turvallisuusryhmä sai alkunsa, ja on toimittanut siitä lähtien turvallisuusjärjestelmien ratkaisuja Pohjois-Euroopassa. [10.]

Hedengren perusti vuonna 1993 Tallinnaan tytäryhtiö AS Hedengren Eesti edistämään vientiä Baltian maihin ja samana vuonna Pietariin myyntikonttorin, josta vuonna 1996 muodostettiin tytäryhtiö AO HedTech hoitamaan vientiä Venäjälle. Vuonna 1999 Oy Hedengren Ab:sta tehtiin konsernin yhteisistä toiminnoista vastaava emoyhtiö, toimialoista muodostettiin tytäryhtiöt Oy Hedtec Ab, Oy Hedpro Ab ja Oy Hedoy Ab. Vuonna 2006 Hedengren perusti oman toimiston myös Tukholmaan edistämään yhä kasvavaa turvaliiketoimintaa. [11.]

Keväällä 2007 konserni selkeytti rakennettaan ryhmittämällä liiketoimintansa neljään toimialaan, jotka ovat Kodintekniikka, Talotekniikka, Turvallisuustekniikka sekä AV- ja broadcast-tekniikka. Tällä hetkellä yrityksellä on palveluksessaan 316 henkilöä ja vuoden 2008 liikevaihto oli 103,5 miljoonaa euroa, josta Hedengren Security Ab:n (turvallisuustekniikan) osuus oli 22 %. [10.]

Hedengren Security Ab edustaa ilmaisimien osalta HOCHIKI-merkkisiä ilmaisimia. HOCHIKI on maailman johtavia paloilmalaitteiden valmistajia. Yritys on perustettu

vuonna 1918 ja on maailmanlaajuisesti tunnettu laadukkaista analogisista ja konventio-naalisista paloilmalmaisimistaan. [10.]

18.1 Prodex-paloilmoitinjärjestelmä

Prodex-paloilmoitinjärjestelmä on analysoiva, moderni ja teknisesti kehitetty suomalainen paloilmoitinjärjestelmä, joka sopii sekä uusiin että saneerattaviin kohteisiin joustavuutensa ja monipuolisuutensa takia. Prodex-paloilmoitinkeskus on suunniteltu ja valmistettu Suomessa. Prodex-keskuksilla on laitehyväksynät kaikkiin Pohjoismaihin, Venäjälle ja Viroon. Järjestelmäkokonaisuuden muodostavat Prodex-keskukset ja Hochikin ilmaisimet. [10.]

Prodex-paloilmoitinjärjestelmän käyttölaite on varustettu graafisella näytöllä, ja se voidaan sijoittaa joko keskuksen tai paikantamiskaaviokotelon yhteyteen. Yhden Prodex-paloilmoitinkeskuksen kanssa voidaan käyttää kahdeksaa käyttölaitetta. Prodex-paloilmoitinjärjestelmän ylläpito, testaus ja konfigurointi on tehtävissä paikanpäällä kannettava PC:ltä tai etäkäyttönä modeemin välityksellä huoltoliikkeestä. [10.]

Useita Prodex-paloilmoitinkeskuksia voidaan liittää samaan paloilmoitinjärjestelmään. Kaikki keskukset ovat hallittavissa yhdellä tai useammalla käyttölaitteella. [10.]

Hochikin analogiset ilmaisimet ovat nimeltään ASX-sarja, joka koostuu ilmaisimista, painikkeista ja ohjauslaitteista, kuvissa 11 ja 12 on esimerkkejä ilmaisimista. Ne toimivat keskuksen liitetyssä omassa silmukassa. Ilmaisimet liikennöivät keskuksen kanssa häiriösietoisella, digitaalisella ESP-protokollalla. Hochikin konventionaaliset ilmaisimet ovat nimeltään CDX-sarja. Ne liitetään keskuksen konventionaaliseen silmukkaan tai analogisen silmukan alasilmukkayksikköön. [10.]



Kuva 11. Analoginen lämpöilmäisin [11].



Kuva 12. Analoginen yhdistelmäilmäisin [11].

Suuremmissa kohteissa käytetään Prodex-500-paloilmoitinkeskusta, johon yleensä integroidaan käyttölaite, kuva 13. Haluttaessa käyttölaite voi olla erillisenä osana ja/tai se voidaan integroida paikantamiskotelon kanteen. Järjestelmään voidaan liittää enintään kahdeksan samanarvoista käyttölaitetta. Järjestelmää voidaan käyttää viidellä eri kielellä: suomen, ruotsin, englannin, norjan ja viron kielellä. [10.]



Kuva 13. Käyttölaite integroituna paikantamiskaavion koteloon [11].

Pienempien kohteiden Prodex-100-paloilmoitinkeskuksessa on modulaarinen keskusrakente. Keskuksesta saadaan samanaikaisesti analoginen ja konventionaalinen rajapinta. Keskuksessa on valmiina emäkortissa neljä konventionaalista silmukkalähtöä, enintään 32 ilmaisinta/silmukka. [10.]

Tämän lisäksi keskuksen voidaan lisätä 8-silmukan konventionaalinen silmukkakortti, 32 kpl ilmaisinta/silmukka tai yhden suursilmukan käsittävä analoginen, osoitteellinen silmukkakortti, jossa on 128 paloryhmää ja tilaa 127 analogiselle osoitteelliselle ilmaisimelle. Vakioakut mahtuvat Prodex-100-koteloon, ja ovat kooltaan 12 V, 7.2 Ah [10.]

18.2 Osoitenumeron ohjelmointi ja ilmaisimen vaihto

Silmukan pisteille ohjelmoidaan osoitteet ennen järjestelmän käynnistämistä ja aina silloin, kun silmukkaan lisätään uusi piste. Jokaisella pisteellä tulee olla oma, muista poikkeava osoite, jotta järjestelmä pystyisi erottamaan ne toisistaan. Kaikissa analogisissa ilmaisimissa on EEPROM osoitteen asettamista varten. Niihin asetetaan osoite ohjelmointilaitteella. Jos kantaäänisummeri asennetaan erikseen, myös sen osoite ohjelmoidaan tällä laitteella. Järjestelmän monien laitteiden osoite asetetaan 8-bittisellä DIL-kytkimellä. Vain sen 7:ää ensimmäistä kytkintä käytetään osoitteen asettamiseen. [10.]

Ilmaisimen vaihto on yksinkertaista, sekä kannassa että ilmaisimessa on kohdistusmerkki, joiden avulla ilmaisimelle löytää oikean asennon. Ilmaisimien asennetaan kantaan niin, että kohdistinmerkit ovat noin 15°:n verran erillään toisistaan (kannassa oleva merkki myötäpäivään ilmaisimen merkistä). Kun ilmaisimien on asetettu kannalle, kiertetään ilmaisinta myötäpäivään, kunnes kohdistusmerkit ovat vastakkain. [10.]

18.3 Kommunikaatio ja integrointi

Oy HedPro Ab:n luoma HedNET-verkkoratkaisu niputtaa erilliset turvajärjestelmät samaan pakettiin Ethernet-lähiverkkoon. Paloilmoitinjärjestelmä Prodex, Kulunvalvonta- ja työajanseurantajärjestelmä Hedsam, rikosilmoitin- ja kulunvalvontajärjestelmä HHL-Access sekä videovalvontajärjestelmä HVV kytkeytyvät verkkoon päätepalvelimien sekä videoserverien kautta. Koko järjestelmäkokonaisuutta hallitaan yhdeltä tai useammalta PC:ltä.

HedNET poikkeaa muista verkkoratkaisuista kokonaisvaltaisen ajattelunsa takia. HedNETissä integrointi tapahtuu laitetasolla, mutta myös verkon kautta pc-tasolla. Ohjelmiston grafiikkanäytöltä hallitaan järjestelmien hälytys- ja ohjaustietoja yhtäaikaan kuten esim. käyntiovien tilatietoja, hälyttäneitä ilmaisimia, kulkutapahtumia kiinteistö-

sä jne. Toimitettuja integroituja järjestelmiä voidaan luonnollisesti laajentaa tai muuttaa asiakkaan kasvavien tarpeiden mukaan.



Kuva 14. HedNet-verkkoratkaisu [11].

18.4 Toiminta

Hochikin analogiset ja konventionaaliset savuilmaisimet hyödyntävät uutta ilmaisutekniikkaa. Ilmaisimet on suunniteltu toimimaan yhtä herkästi erityyppisten materiaalien palaessa. Flat Responce -tekniikkaa hyödyntävät ilmaisimet voidaan asentaa erityyppiin tiloihin ja siten vähentää virrehälytyksien määrää. [10.]

Hochiki on kehittänyt uuden protokollan nimeltään Enhace System Protocol, ESP-protokolla on älykäs ja häiriöimmuuni viestintätapa paloilmoinjärjestelmille. Tämä digitaalinen protokolla ehkäisee ulkopuolista häirintää. ASX-järjestelmän ilmaisimet käyttävät ESP-protokollaa. [10.]

Ilmaisimien avulla annetaan osoitekohtaista paloilmoituksen lisäksi ennakkovaroituksen, vika- ja huoltoilmoituksen [11].

19 Pelco

Pelco Finland on palo- ja toimitilaturvallisuuden järjestelmäkehittäjä ja -toimittaja. Pelco tarjoaa turvallisuusteknologian sovelluksia suojaamaan omaisuutta ja ihmisiä sekä kattavia tukipalveluja järjestelmien elinkaaren ajaksi. Pelco Finland on osa kansainvälistä Schneider Electric -konsernia ja sen palo- ja turvadisiosonaa. Yritys toimittaa järjestelmänsä valtakunnallisen partneriverkostonsa kautta. Noin 140 henkilöä työllistävän Pelco Finlandin liikevaihto vuonna 2007 oli 29,7 miljoonaa euroa.

Vuoden 2007 syksyllä konsernin emoyhtiö Schneider Electric osti maailman johtavan videovalvontajärjestelmien toimittajan Pelcon. Pelco Finland jatkaa Esmi-jalanjäljillä paloilmoitin- ja turvallisuusjärjestelmien asiantuntijana, valmistajana ja kehittäjänä.

Esmi on vahva ja tunnettu turvallisuustuotemerkki Pohjoismaissa sekä Baltiassa. Tuttuja Esmi-tuotteita ovat esimerkiksi Esmi FX, Esgraf ja Esmikko. Yhdistetyn Esmi- ja Pelco-tuotevalikoiman kautta Pelco Finland tarjoaa monipuolisia palveluja, järjestelmä-tuotteita sekä teknistä tukea turvallisuusvalvontaan ja kiinteistöhallintaan.

Pelco Finlandin vahvuutena on vuosikymmenien kokemus turva-alalta. Yli 70 vuoden turvallisuusalan kokemus näkyy myös koko toimialan käytännöissä, sillä Pelco Finland on aktiivinen vaikuttaja viranomaistyöskentelyssä sekä useissa alan työryhmissä. [12.]

19.1 FX-paloilmoitinjärjestelmä

Aktiivisessa, analysoivassa ja ohjelmoitavassa FX-paloilmoitinjärjestelmässä on modulaarinen rakenne ja monia ominaisuuksia, joilla taataan kohteiden paloturvallisuus. Digitaaliseen järjestelmään voidaan liittää laaja valikoima älykkäitä ilmaisimia, mm. erittäin aikaisen ilmaisen laserilmaisimien, sekä konventionaalisia ilmaisimia. [12.]

Keskukset ovat yhteensopivia aikaisempien ESA järjestelmien kanssa. Tämä mahdollistaa olemassa olevien järjestelmien laajentamisen. Järjestelmään voidaan liittää myös MESA-käyttölaite, palokunnanpaneeli, protokollatoistin ja ohjausyksikkö. [12.]

Esmin uudet älykkäät, palon käyttäytymisen tuntevat ja Mesa-keskusyksikön kanssa vuorovaikutteisesti kommunikoivat monikriteeri-ilmaisimet edustavat modernia paloturvallisuusosaamista. Niiden lisäksi saatavana on savuun tai lämpöön reagoivia perusilmaisimia, linjailmaisimia, kanavailmaisimia sekä erikoisilmaisimia pölyisiin tiloihin. [12.]

Toimintaolosuhteista, tilaratkaisuista ja yksilöllistä tarpeista riippuen tarjolla on kattava valikoima analogisia ja osoitteellisia ilmaisimia, palopainikkeita sekä ohjaus- ja valvontayksiköitä. Yhteen keskusyksikköön on mahdollista kytkeä 500 ilmaisin-, painike- ym. osoitetta. Täysikokoiseen Mesa-paloilmoitusjärjestelmään mahtuu jopa 8 000 osoitetta. [12.]

Seuraavat ilmaisimet ovat osoitteellisia, aktiivisia, analysoivia ja ohjelmoitavia ja ne sisältävät mikroprosessorin, jonka algoritmit sisältävät häiriöpiikkien suodatuksen. Tämä mahdollistaa tarkan vasteen palon havaitsemiseen ja silti häiriötekijät pystytään suodattamaan. Ilmaisimet antavat osoitekohtaisen paloilmoituksen lisäksi osoitteellisena ennakkovaroituksen sekä vika- että huoltoilmoituksen.

- *Laserilmaisimessa* (kuva 15) käytetään valonlähteenä laserlediä tavanomaisen infrapunaledin sijasta. Suuri herkkyys on saatu aikaan yhdistämällä patentoitu optinen kammio uusimpaan laserdiodiin ja tarkkaan optiseen tekniikkaan. Laserilmaisimessa on jopa sata kertaa herkempi kuin tavallinen optinen savuilmaisimessa. Lisäksi ilmaisimessa on digitaalinen signaalinkäsittely, joka erottaa esimerkiksi pölyn aiheuttamat virhesignaalit todellisesta savusta. [12.]



Kuva 15. Laserilmaisim [13].

- *Lämpö- ja differentiaali-ilmaisimet*
- *Optisessa savuilmaisimessa* on automaattikalibrointi, joka pitää hälytysherkkyyden tasaisena likaantumisesta huolimatta.
- *Yhdistelmäilmaisimessa* (kuva 16) on sekä savu- että lämpöilmaisim. Ilmaisim voidaan tarvittaessa ohjelmoida toimimaan differentiaali-ilmaisimena joko päivä/yö-tila-asetuksella tai jatkuvasti. Ilmaisim pystyy asettelemaan herkkyytensä ympäristöolosuhteiden mukaiseksi. Ilmaisimessa on automaattikalibrointi, joka pitää hälytysherkkyyden tasaisena likaantumisesta huolimatta. [12.]



Kuva 16. Esmi älykäs yhdistelmäilmaisin [13].

Uudessa Filtrex-ilmaisimessa on pieni tuuletin, joka imee ilman ja savun savukammioon (kuva 17). Vaihdeettava suodatin estää pölyn ja kosteuden pääsyn savukammioon. Filtrexillä on oma kantatyyppinsä, ja ilmaisim tarvitsee keskukselta oman tehonsyöttönsä.



Kuva 17. Filtrex, optinen savuilmaisimien pölyisiin tiloihin [13].

Heijastintoisissa linjailmaisimissa on sisäänrakennettu oikosulkuerotin.

Ilmaisimien pystyy kompensoimaan optisten osien likaantumista asetettuun rajaan asti [12].

Hälyttimet on osoitteellisia ja on tarkoitettu sisäkäyttöön ja ne voidaan asentaa erillisinä yksiköinä tai osoitteellisen ilmaisimen kannan alla (kuva 18) [12].



Kuva 18. Esmi kantaäänihälyttimet [13].

Esa on älykäs paloilmotinkeskus (kuvassa 19), joka muodostaa perustan aktiiviselle, analyysoivalle ja ohjelmoitavalle paloilmotinjärjestelmälle. Esa kerää ja käsittelee kaiken kahden tai enintään kahdeksan paloilmotussilmukan laitteilta välittyvän informaation. Esalla voi valvoa 2 000–15 000 m²:n alueita. Esa-paloilmotinkeskuksessa voi olla 2, 4, 6 tai 8 ilmaisinsilmukkaa. Silmukoihin voidaan liittää aktiivisia, analyysoivia ja ohjelmoitavia ilmaisimia, osoitteellisia palopainikkeita ja komponentteja. Osoiteyksiköiden avulla voidaan myös konventionaaliset ilmaisimet ja komponentit liittää Esa-paloilmotinjärjestelmään. Mesa-pääkäyttölaiteella voidaan 16 Esa-keskusta yhdistää yhdeksi järjestelmäksi. [12.]



Kuva 19. Älykäs FX-paloilmoitinkeskus [13].

19.2 Osoitenumeron ohjelmointi ja ilmaisimen vaihto

Kaikille silmukkakomponenteille annetaan oma yksilöllinen osoite. Jokaiselle ilmaisimelle osoitteen valinta tehdään helppokäyttöisillä kiertokytkimillä ja ilmaisimille voidaan valita yksilöllisesti kiinteistön sisäiset ennakkovaroitus- ja paloilmoitustasot. Esa-keskuksen osoitteiden suurin lukumäärä on standardin mukaisesti 512, ja suojattu alue voidaan jakaa vakioversiossa 32 paloryhmään. Ryhmämäärä voidaan laajentaa kattamaan 250 paloryhmää.

Esa-keskus- ja Mesa-järjestelmässä on yhteensä 1024 paloryhmää. Esa on mahdollista ottaa käyttöön ilman konfigurointia, mutta yleensä järjestelmä konfiguroidaan kohdekohtaisten olosuhteiden ja asiakaskohtaisten tietojen mukaiseksi. Konfigurointi tehdään PC:llä ja lisensoidulla WinEsa-ohjelmalla.

Ilmaisintyyppiä vaihdettaessa mitään asetuksia ei tarvitse muuttaa tai järjestelmää ohjelmoida uudelleen, ainoastaan ohjelmointilaitteella konfiguroidaan oikea osoite. Ilmaisimien on helppo asentaa, se asetetaan kantaansa ja sitä kierretään hieman [12].

19.3 Kommunikaatio ja integrointi

Esmi-paloilmoittimia voidaan käyttää itsenäisenä järjestelmänä tai osana integroitua turvajärjestelmää (kuva 20). Esmi-integraatiossa yhdistyvät paloilmoitin, kulunohjaus, kameravalvonta ja murtovalvonta tarjoten parempaa palo- ja toimitilaturvallisuutta erillisjärjestelmiin verrattuna.

Esgraf on graafinen käyttöliittymä paloilmoittimen, videovalvonnan, kulunohjauksen ja murtovalvonnan yhdistämiseksi. Hälytystilanteessa hälyttävän ilmaisupisteen sijainti tai tilaa kuvaavan kameran kuva näytetään välittömästi graafisessa pohjakuvassa. Esgraf antaa tarvittaessa myös tilannekohtaisia toimintaohjeita.

Mesa-kokonaisuutta on mahdollista kasvattaa monin eri tavoin. PC-pohjaisella Remy-käyttöliittymällä pystytään käyttämään ja hallitsemaan kerralla kahdeksaa Mesaa. Kiinteissä Remy-yhteyksissä Mesa-kohteet voivat sijaita jopa kilometrien päässä toisistaan. Tieto kunkin Mesan itsenäisesti rekisteröimistä tapahtumista näkyy Remyn näyttöpäätteellä. [12.]

Sisäänrakennetut ohjaustoiminnot mahdollistavat sekä passiivisten että aktiivisten palontorjuntajärjestelmien ohjauksen ja valvonnan [12].



Kuva 20. Esmi-järjestelmäintegraatio, erillisjärjestelmien toimiva kokonaisuus [13].

19.4 Toiminta

Tarvittavat ohjaukset (mm. kuulutusjärjestelmät, ilmastoinnin pysäytys, palo-ovet ja sammutusjärjestelmät) ja jälleenannot (mm. valvomo, henkilöhaku ja kaukohaku) voidaan järjestää yksilöllisten toivomusten mukaan [12].

Ilmaisimen elektroniikan toiminta voidaan tarkistaa yksinkertaisesti viemällä magneetti ilmaisimen ulkopinnalle. Ilmaisimen kaksi lediä näkyvät kaikkiin suuntiin. Vihreä LED vilkkuu ilmaisimen toimiessa normaalisti (optio) kiinteän punaisen merkitessä hälytystä. [12.]

Ilmaisimien antaa osoitekohtaisen paloilmoituksen lisäksi ennakkovaroituksen, vika- ja huoltoilmoituksen [12].

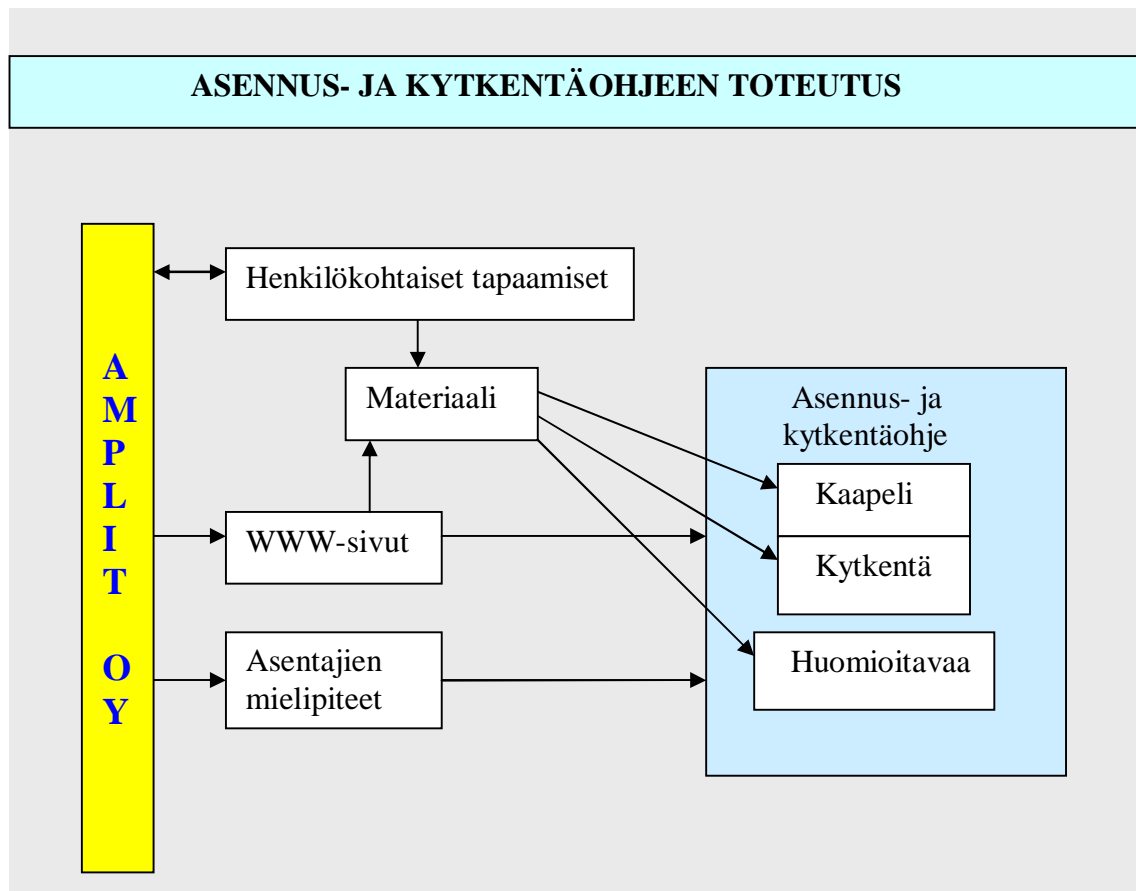
Hälyttimet voidaan ohjelmoida toimimaan yleisesti palotilanteessa, ryhmä-, osoitekohtaisesti tai erikseen määritellyllä alueella. Hälyttimissä on jopa kolme erilaista äänenvoimakkuustasoa, ja valittavissa on enintään viisi erilaista ääntä. [12.]

20 Asennusohjeen laatiminen

Henkilökohtaisten tapaamisten ja yhteyshenkilöiden antaman materiaalin ja tiedon pohjalta aloin laatimaan asennus- ja kytkentäohjetta asentajille. Materiaalia oli paljon ja oleellisen löytäminen oli vaikeaa. Käytin apuna Amplit Oy:n asentajia ja sain rajattua ohjeeseen tarvittavan tiedon määrän melko pieneen. Liitteissä 1–4 on eri laitetoimittajien omat asennus- ja kytkentäohjeet.

Tärkeimmiksi tiedoiksi katsoin järjestelmän vaatiman kaapelityypin, koska se vaihteli järjestelmissä. Tämän jälkeen ihan perinteinen kytkentämalli ilmaisimikannasta/kannoista sekä muista yleensä käytettävistä laitteista.

Loppuun katsoin tärkeäksi maininta järjestelmäkohtaisista poikkeuksista/ominaisuuksista. Kuvassa 21 on kuvattu toteutuksen kulku.



Kuva 21. Asennus- ja kytkentäohjeen toteutus.

Eri laitetoimittajien järjestelmistä laadittujen asennus- ja kytkentäohjeiden lisäksi tote-
sin, että yksi yhteinen ilmaisimien asennus- ja sijoitusohje olisi tarpeen. Kokosin mie-
lestäni tärkeitä ilmaisimia koskevat asennus- ja sijoitustiedot yhdeksi yleisohjeeksi asen-
tajien avuksi työmaalle. Ohje sisältää etäisyysmittoja esteistä ja yleisesti huomioitavia
asioita.

Tämän ohjeen tarkoituksena on välttää virheellisiä asennuksia ja nopeuttaa näin käyt-
töönottoa ja tarkastuksia. Asentajalla on aina mukana ohje, josta voi tarkastaa epäselvät
asiat ilman että joutuu soittamaan suunnittelijalle. Ohje on liitteenä 5.

21 Yhteenveto

Työssä perehdyttiin melko kattavasti paloilmointia koskeviin ohjeisiin ja määräyksiin. Niistä laadittiin lyhyt pääasiat sisältävä yleisohje paloilmointimista asentajien käyttöön. Eri laitetoimittajien järjestelmiin tutustuttiin tarkemmin ja laadittiin järjestelmä kohtaiset asennus- ja kytkentäohjeet asentajille. Myös toteutuksen kulusta ja oman työn tarkastuksista on lyhyt kuvaus.

Työn tarkoituksena oli laatia asentajille ohjeita paloilmointimen asennukseen liittyen, virheellisten asennusten välttämiseksi ja kustannustehokkaamman tuloksen saamiseksi, ja ensimmäiset versiot ohjeista on liitteissä 1–5.

Työssä olevat liitteet 1–5 tullaan ottamaan käyttöön Amplit Oy:ssä ja niitä tullaan päivittämään järjestelmien muuttuessa tai viranomaisten ohjeiden tai määräysten muuttuessa. Ohjeet tulisi lähettää työmaalle asentajien käyttöön työpiirustusten yhteydessä, jolloin ne ovat alusta asti käytettävissä. Asentajia tulee myös informoida kyseisen ohjeen olemassa olosta, jotta siitä saadaan maksimaalinen hyöty ja kustannustehokkaita projekteja.

Lähitulevaisuudessa Amplit Oy:ssä on tarkoituksena tehdä oman henkilökunnan voimin oman työn tarkastukset ja tähän tullaan kehittämään yrityksen oma pöytäkirja ja suoritus ohje. Tätä työtä voidaan hyödyntää tässä jatkokehityksessä.

Lähteet

- 1 Amplit Oy. (WWW-dokumentti.) Amplit Oy.
<<http://www.amplit.fi/?cmscid=12>> 2008. Luettu 4.5.2009.
- 2 Marttila, Heikki. Paloilmoitinjärjestelmät, ST-käsikirja 10. Espoo: Sähköinfo Oy, 2002.
- 3 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009, ST-ohjeisto 1. Espoo: Sähköinfo Oy, 2009
- 4 Nuolivirta, Hannu. Ammattilaistiedote: Paloilmoittimien asennustoiminnassa laitelain terminologian käyttöön. (WWW-dokumentti.)
>www.tukes.fi/fi/Palvelut/Tiedotteet/6Pelastustoimenlaitteet/Ammattilaistiedote>. 31.3.2009. Luettu 1.4.2009.
- 5 Perttula, Tapani. Tekniikan ja toimintamallien keinot erheellisten paloilmoitusten vähentämiseen. (WWW-dokumentti.)
<http://www.sppl.fi/files/580/Tekniikan_keinot_erheellisten_paloilmoitusten_vahentamiseen_Perttula.pdf>. 21.11.2008. Luettu 4.5.2009.
- 6 Häkkinen, Johanna. Projektipäällikkö, Eltek Fire and Safety by Honeywell, Espoo. Henkilökohtainen tapaaminen, 31.3.2009.
- 7 Paloilmoitinjärjestelmät. (WWW-dokumentti.) Eltek Fire and safety by Honeywell. <<http://www.honeywelllifesafety.fi/prod1.html>>. 03/2009. Luettu 20.4.2009
- 8 Lappalainen, Mika. Myyntipäällikkö, Siemens Oy, Espoo. Henkilökohtainen tapaaminen, 2.4.2009.
- 9 Paloturvallisuus. (WWW-dokumentti.) Siemens Oy.
<<http://www.siemens.fi/CMSSBT.nsf/all/1B2D1FF6516E9866C2257004003FA6DF?opendocument&expand=1>>.2009. Luettu 15.4.2009
- 10 Torniainen, Pekka. Myyntipäällikkö, Hedengren Oy: Hedpro, Helsinki. Henkilökohtainen tapaaminen, 17.4.2009.
- 11 Paloilmoitin. (WWW-dokumentti.) Hedengren Security.
<http://www.hedengrensecurity.fi/paatuoteryhma_security?kategoria=10300> 2006. Luettu 21.4.2009

- 12 Juutti, Anna. Projektipäällikkö, Pelco Oy, Helsinki. Henkilökohtainen tapaaminen, 6.4.2009.
- 13 Paloturvallisuutta parhaimmillaan à la Esmi!. (WWW-dokumentti.) Pelco Oy. <http://www.pelco.fi/suomi/index_tuott.htm>. Päivittety 2006/2007. Luettu 17.4.2009

Kaapelointi

Asennuksissa voidaan käyttää normaaleita suositeltavia kaapeleita, esim. **KLM 2 x 0,8**. Normaaliolosuhteissa ei ole tarvetta käyttää maadoitusjohtimella varustettuja kaapeleita, mutta mikäli kaapelireitillä on elektronisia häiriöitä, on suositeltavaa käyttää suojattua parikierrettyä kaapelia esim. KLMA 2*0,8+0,8.

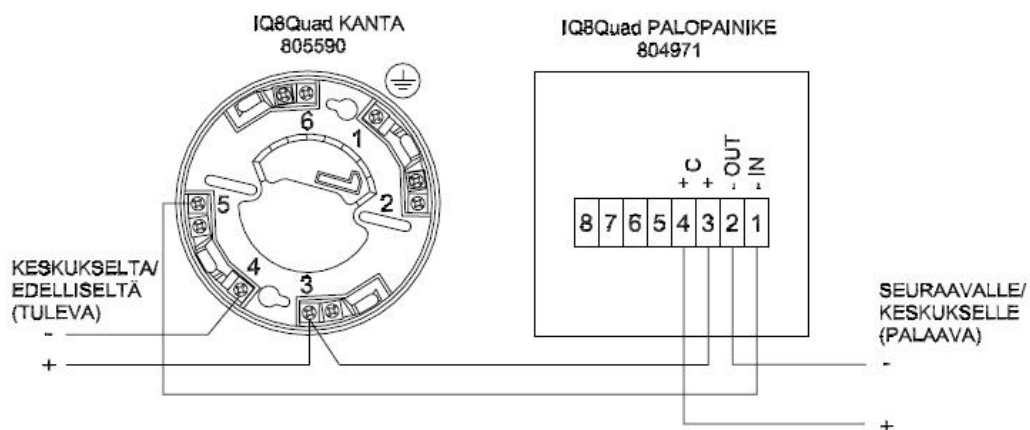
Mikäli kaapelissa on maadoitusjohdin, on se jatkettava jokaisessa liitännässä. Paluujohdinta ei kytketä maapisteeseen keskuksella, vaan se jätetään ”ilmaan”. Tiloissa joissa on suuria elektromagneettisia kenttiä (esim. muuntamot) suositellaan, että kaapeliin tehdään haara eikä lenkkiä huoneessa. Lisäksi on suositeltavaa käyttää oikosulkuerottimia ennen edellä mainittua haaroitusta.

Ilmaislinja pyritään rakentamaan silmukkamuotoon, alkaen ja päättyen palokeskukselle. Silmukkaan voidaan tehdä T-haaroja ilman erillisiä laitteita.

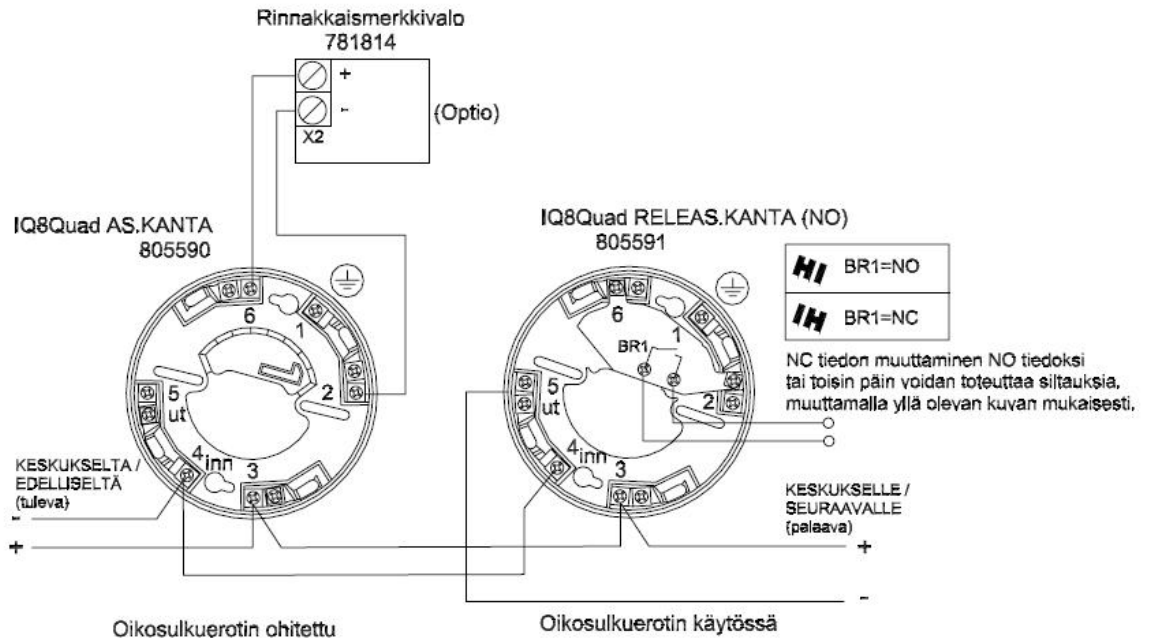
Hälytulinjassa voidaan käyttää kaapelia **KLM 2 x 0,8**. Yli 100 m:n hälytulinjoissa tulee käyttää MMJ 2x1,5 mm-kaapelia ja yli 200 m:n hälytulinjoissa tulee käyttää MMJ 2x2,5-kaapelia. Jännitehäviö enintään 5V. Kaikki hälyttimet kytketään rinnan ja päätevastus liitetään viimeiseen hälyttimeen. IQ8Quad ilmaisinsarjassa voidaan erilliset hälyttimet korvata hälyttävillä ilmaisimilla, jolloin hälytys kulkee normaalia silmukkakaapelointia pitkin.

Laitteiden asennus ja kytkentä

Ilmaisinkantoja on osoitteellisille ja kollektiivisille ilmaisimille. Osoitteellisen ilmaisinkannan ja palopainikkeen kytkennät on esitetty kuvassa 1, oikosulkuerotin kytkettynä. Kuvassa 2 on esitetty rinnakkaismerkkilampun kytkeminen ja relekannan kytkentäperiaate.



Kuva 1. Ilmaisinkannan ja palopainikkeen kytkentämalli [6].



Kuva 2. Rinnakkaismerkkilampun ja relekannan kytkentämallit [6].

Asennuksessa huomioitavaa

IQ8Quad/IQ8 ilmaisimissa ja palopainikkeessa on oikosulkuerotin sisäänrakennettuna. Käytettäessä oikosulkuerotintia tulee huomioida kaapelin suunta eli on tiedettävä mikä on tuleva ja mikä lähtevä/keskukselle palaava kaapeli sekä huomioitava polariteetti + (plus) ja – (miinus).

Kaikki kenttälaitteet; ilmaisimet, painikkeet, transponderit (osoiteyksiköt) koodataan erillisellä koodauslaitteella. Osoitenumero on kokonaisuudessaan viisinumeroinen esim. 01.023, jossa ennen pistettä oleva numero (01) on suursilmukan numero ja pisteen jälkeinen oleva numero (023) on osoitenumero, joka koodataan kenttälaitteeseen.

Kaikkiin osoitteellisiin kenttälaitteisiin merkitään osoitenumero, joka toimitetaan Eltekin toimesta, ”tarra-arkki”, ja ne soveltuvat normaaleille huonekorkeuksille, korkeissa tiloissa on tarvittaessa käytettävä suurempaa numerokokoa.

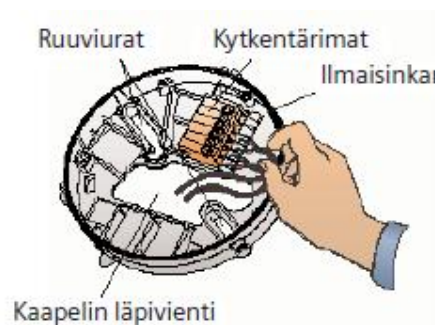
Kaapelointi

Ilmaislinjat kaapeloidaan **KLM 2 x 0,8**-kaapelilla. Ilmaislinja pyritään rakentamaan silmukkamuotoon, alkaen ja päättyen palokeskukselle. Silmukkaan voidaan tehdä T-haaroja ilman erillisiä laitteita. Tarvittaessa linjat voivat myös olla päättyviä.

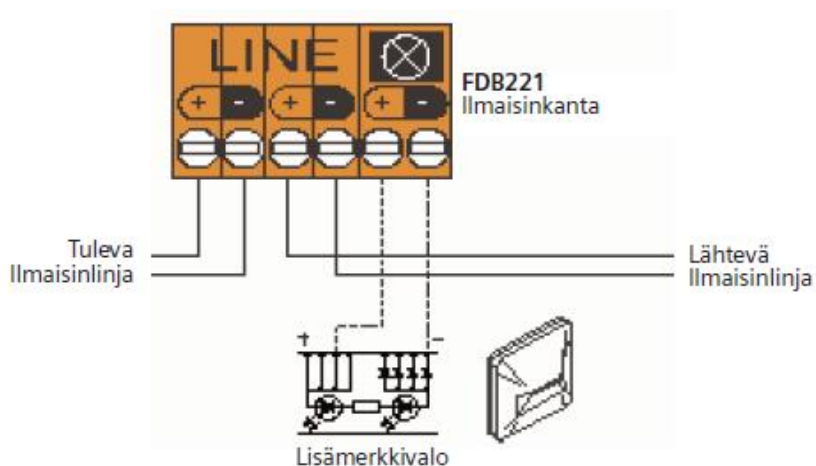
Hälytulinjat kaapeloidaan **KLM 2 x 0,8**-kaapelilla. Hälytinkiirin suurin virta on 2 A, suurin sallittu hälytinmäärä lasketaan tämän mukaan. Hälytulinjat ovat päättyviä linjoja, eikä niitä kaapeloida takaisin keskukselle. Hälytulinjassa ei saa olla haaroja linjan valvonnan takia. Hälyttimet voidaan tarvittaessa ohjelmoida soimaan eri hälytyksistä. Tällöin hälyttimet myös kaapeloidaan omiksi hälytulinjoiksi.

Laitteiden asennus ja kytkentä

Ilmaisinkantoja on osoitteellisille ja kollektiivisille ilmaisimille. Osoitteellisen ilmaisinkannan liitinriman väri on oranssi ja kollektiivisen ilmaisinkannan harmaa. Kuvassa 1 on yleisilme ilmaisinkannasta ja kuvassa 2 on näytetty liitinriman kytkentämalli.



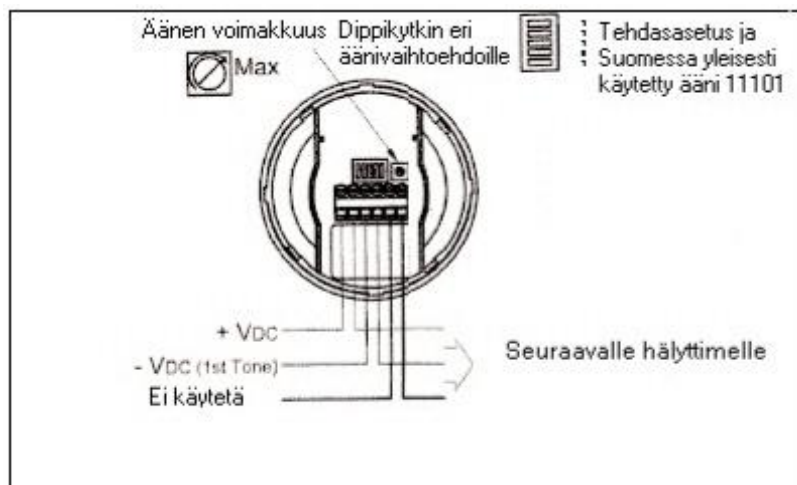
Kuva 1. Ilmaisinkannan yleiskuva [8].



Kuva 2. Ilmaisinkannan liitinriman kytkentämalli[8].

Kaikki palopainikkeet ovat vähintään luokkaa IP44. Painikkeissa on samankaltaiset liitinrimat johtimien kytkentää varten kuin ilmaisinkannoissa.

Kuvassa 3 on kuvattu hälyttimen kytkentä ja äänenvoimakkuuden säätö sekä äänivalinnan dippikytkin.



Kuva 3. Hälyttimen kytkentä ja säätö[8].

Asennuksessa huomioitavaa

Ilmaisimiin osoitemerkintä tehdään muovista osoitelaattaa käyttäen. Osoitelaatalle on kolo ilmaisinkannan alla, eli asennetaan kannan ja katonväliin. Painikkeisiin, merkkilamppuihin ja muihin kentälaitteisiin osoitemerkintä tehdään tarrakirjoittimella.

Sintenso™-paloilmoitinjärjestelmän osoitteelliset ilmaisimet, painikkeet ja osoite- ja ohjausyksiköt sisältävät aina sisäänrakennetun oikosulkuerottimen.

Sintenso™-kentälaitteiden asennuksen yhteydessä ei laitteita tarvitse koodata erillisellä laitteella vaan niissä olevat tunnistenumerot (seitsemän merkkiä) tulee dokumentoida. Tunnistenumerot ovat laitteiden takapuolella olevilla tarroilla (kuva 4), jotka otetaan irti ja liimataan esimerkiksi tasokuvaan tai erilliseen ohjelmointilomakkeeseen oikean osoitekohdalle.



Kuva 4. Ilmaisimesta ja painikkeiden tunnistenumerot ovat laitteiden takapuolella [8].

Kaapelointi

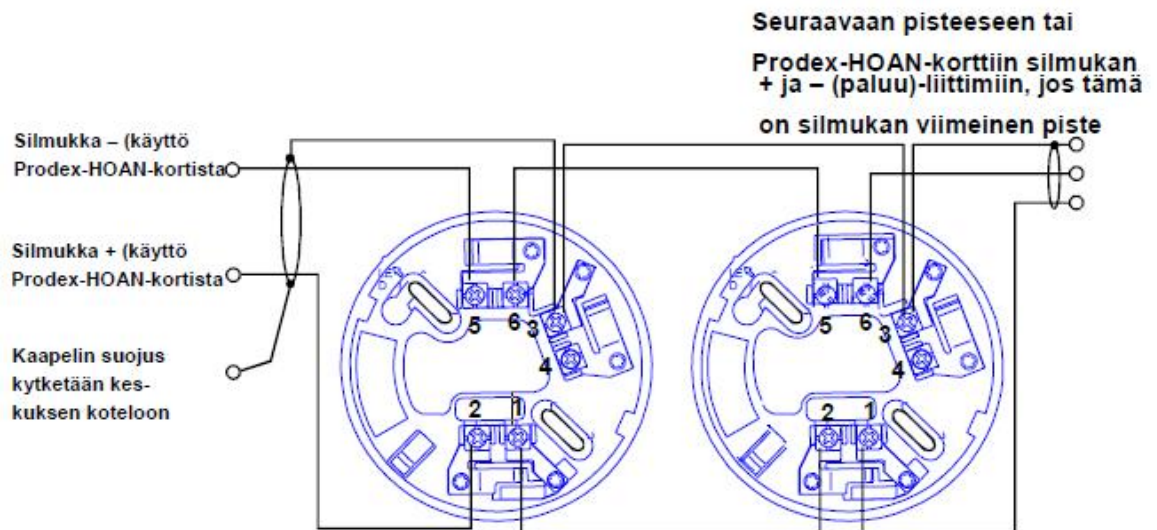
Ilmaislinjat kaapeloidaan **KLMA 2 x 0,8 + 0,8**-kaapelilla. Ilmaislinja pyritään rakentamaan silmukkamuotoon, alkaen ja päättyen palokeskukselle. Silmukkaan voidaan tehdä T-haaroja. Tarvittaessa linjat voivat myös olla päättyviä.

Hälytulinjat kaapeloidaan **KLM / A 2 x 0,8**-kaapelilla. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää MHS-kaapelia (johdinparin resistanssi on 188 Ω / km). Hälytulinjat ovat päättyviä linjoja, eikä niitä kaapeloida takaisin keskukselle. Hälytulinjassa ei saa olla haaroja linjan valvonnan takia.

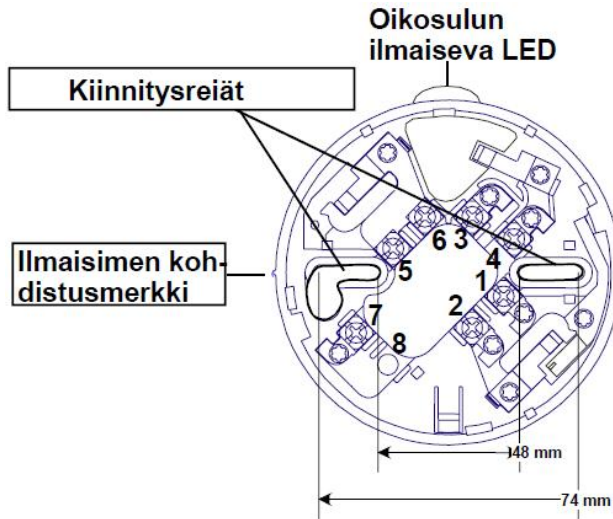
Laitteiden asennus ja kytkentä

Kaapelit johdetaan kantaan sen pohjassa olevan reiän kautta tai poistamalla kannan ala-reunan läpivientiaihiot. Ilmaisn voidaan asentaa kantaan vain yhdessä asennossa ja kiinnitetään kantaan kiertämällä. Kannassa että ilmaisimessa on kohdistusmerkki, joiden avulla ilmaisimelle on helppo löytää oikea asento.

Ilmaisinkantoja on osoitteellisille ja kollektiivisille ilmaisimille. Osoitteellisia ilmaisinkantoja on useita. Kuvissa 1 ja 2 on esitetty yleisimmin käytettyjen ilmaisinkantojen kytkentä. Kuvissa 3–5 on esitetty painikkeen, hälyttimen ja sireenin kytkennät.



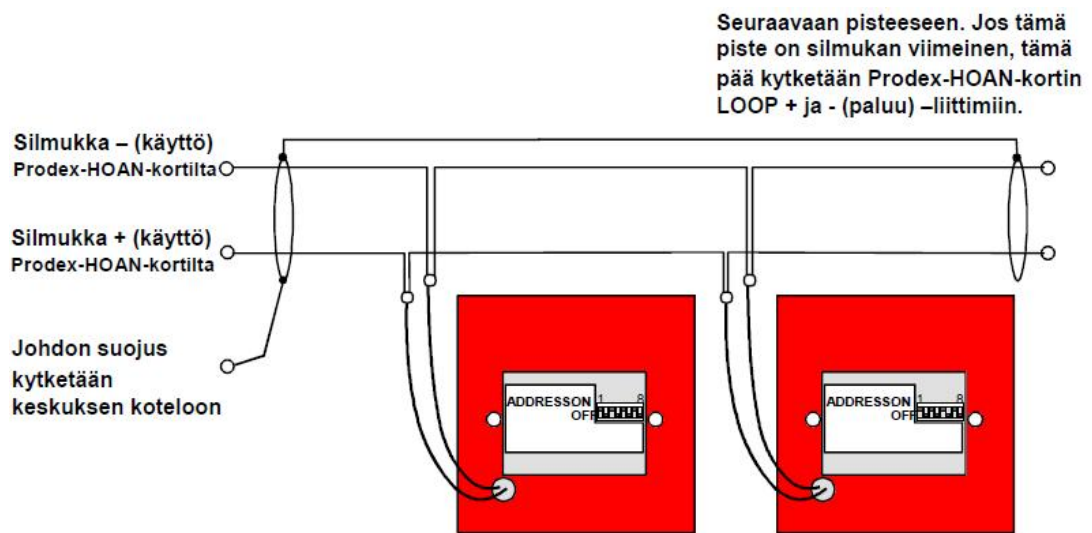
Kuva 1. Yleisilmaisinkannan kytkentä [10].



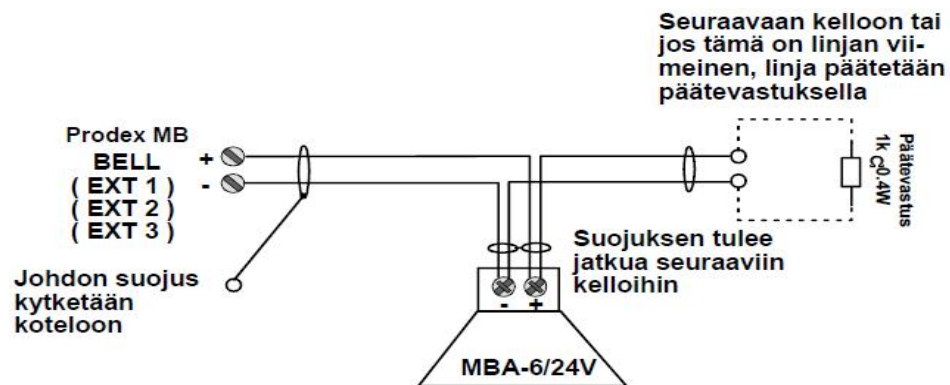
Liittimet:

1. Silmukka +, LÄHTÖ
2. Silmukka +, TULO
3. Rinnakkaismerkki-LED +
4. Rinnakkaismerkki-LED -
5. Silmukka -
6. Silmukka -
7. Johdon suojus
8. Ei käytössä

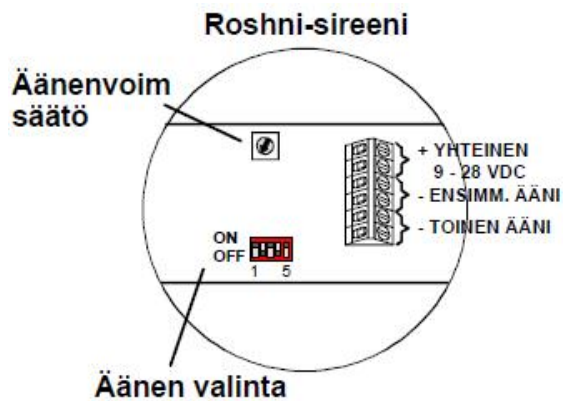
Kuva 2. Oikosulkuerottimellisen ilmaisinkannan kytkentä [10].



Kuva 3. Palopainikkeen kytkentä [10].



Kuva 4. Hälyttimen kytkentä [10].



Kuva 5. Sireenin kytkentä [10].

Asennuksessa huomioitavaa

Silmukan pisteille ohjelmoidaan osoitteet ennen järjestelmän käynnistämistä ja aina silloin, kun silmukkaan lisätään uusi piste. Niihin asetetaan osoite erillisellä ohjelmointilaitteella. Jos kantaäänisummeri asennetaan erikseen, myös sen osoite ohjelmoidaan samalla laitteella.

Järjestelmän monien laitteiden osoite asetetaan 8-bittisellä DIL-kytkimellä. Vain sen 7:ää ensimmäistä kytkintä käytetään osoitteen asettamiseen.

Hotcihin ilmaisinkannoissa **EI OLE** vakiona oikosulkuerotinta, joten oikosulkuerottimellinen ilmaisinkanta on muistettava asentaa enintään 32 laitteen välein. Tarkemmat ohjeet saa suunnittelijalta.

Kaapelointi

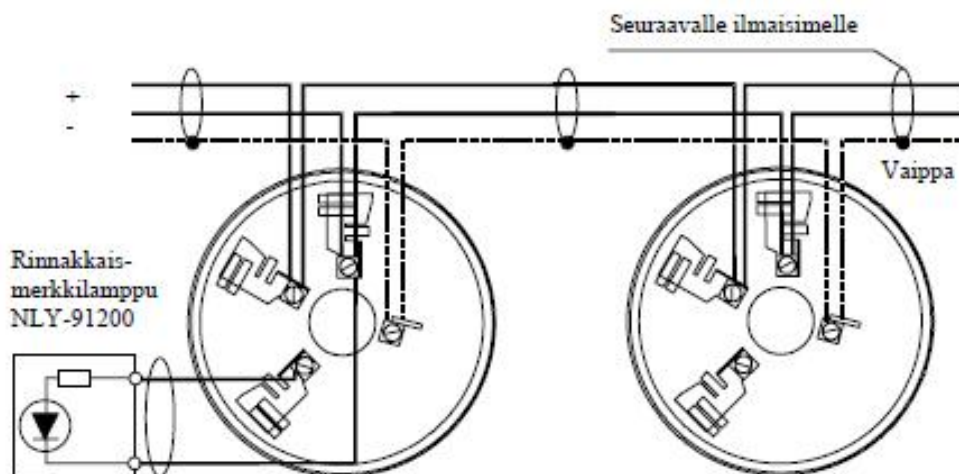
Ilmaislinjat kaapeloidaan **KLMA 2 x 0,8 + 0,8**-kaapelilla. Ilmaislinja pyritään rakentamaan silmukkamuotoon, alkaen ja päättyen palokeskukselle. Silmukkaan voidaan tehdä T-haaroja. Tarvittaessa linjat voivat myös olla päättyviä.

Hälytinlinjat kaapeloidaan **KLMA 2 x 0,8 + 0,8**-kaapelilla. Hälytinlinjat ovat päättyviä linjoja, eikä niitä kaapeloida takaisin keskukselle. Hälytinlinjassa ei saa olla haaroja linjan valvonnan takia.

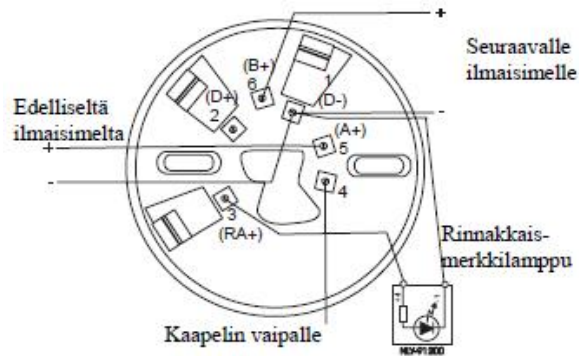
Laitteiden asennus ja kytkentä

Kaapelit johdetaan kantaan sen pohjassa olevan reiän kautta tai poistamalla kannan alareunan läpivientiaihiot. Ilmais voidaan asentaa kantaan vain yhdessä asennossa ja kiinnitetään kantaan kiertämällä.

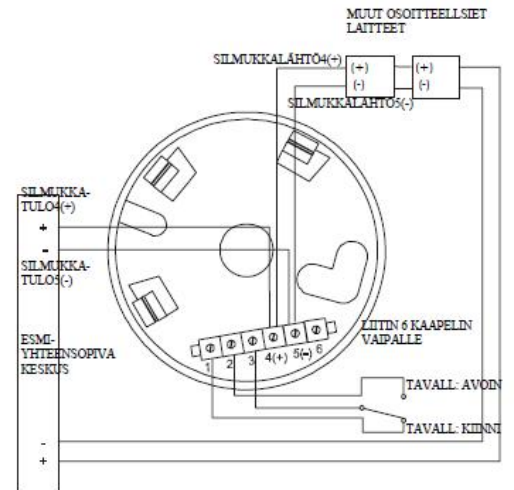
Ilmaisinkantoja on osoitteellisille ja kollektiivisille ilmaisimille. Osoitteellisia ilmaisinkantoja on useita. Kuvissa 1–3 on esitetty yleisimmin käytettyjen ilmaisinkantojen kytkentä.



Kuva 1. Normaalin ilmaisinkannan kytkentä [12].



Kuva 2. Oikosulkuerottimellisen ilmaisinkaman kytkentä [12].



Kuva 3. Relekannan kytkentä [12].

Asennuksessa huomioitavaa

Esmin ilmaisinkannoissa **EI OLE** vakiona oikosulkuerotinta, joten oikosulkuerottimellinen ilmaisinkanta on muistettava asentaa yleensä jokaisen paloryhmän rajalle, jotta noudatetaan sääntöä, että enemmän kuin yksi paloryhmä ei katoa kaapelivian vuoksi, kuitenkin enintään 32 laitteen välein. Voi olla myös tarpeellista käyttää lisäoikosulkuerottimia, riippuen ryhmään asennettavista komponenteista.

System sensor -järjestelmässä yhdessä silmukassa voi olla 99 osoitetta ilmaisimille ja toiset 99 muille laitteille. Intellia-järjestelmässä ei tätä rajoitusta ole. Osoitteet asetetaan 8-bittisellä DIL-kytkimellä.

Paloilmoitin suunnitellaan ja asennetaan pääsääntöisesti Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009:n mukaisesti. Tämän lisäksi kohteesta laaditussa Paloilmoittimen toteutuspyytäkirjassa voi pelastusviranomaisen määrittellä muita vaatimuksia, jotka tulee huomioida paloilmoitinlaitteiden asennuksissa.

Ilmaisimilla varustetaan kaikki valvottuun palo-osastoon kuuluvat tilat paitsi:

- komero, jonka lattiapinta-ala on alle 0,5 neliometriä
- saunan pesu- ja löylyhuone
- pinta-alaltaan alle 4 neliömetrin suuruinen kylpy-, pesu- tai WC-tila
- suljettu kylmiö tai pakastin, jossa ei työskennellä
- käyttämätön ullakkotila (ei palokuormaa)
- katettu jalkakäytävä tai sisääntulokatos.

Ilmaisimien valvonta-alueet:

- Savuilmaisin suojaa ympyränmuotoisen alueen, jonka säde on 6 m, kuitenkin maksimi suojausalue on 60 m².
- Lämpöilmaisin suojaa ympyränmuotoisen alueen, jonka säde on 4 m, kuitenkin maksimi suojausalue on 30 m².

Ilmaisimien sijoittelu

- Ilmaisimen ympärillä tulee olla vapaata ilmatilaa 0,5 m sekä vaaka- että pystysuunnassa.
- Ilmaisimien tulee asentaa max. 2 m koneellisen ilmanvaihdon poistoventtiilistä eikä sitä saa asentaa tuloilman puhallukseen.
- Ilmaisimet sijoitetaan tilan korkeimpiin kohtiin, alaslaskua sallitaan yli 3 m korkeammassa tiloissa enintään 20 % savuilmaisimilla ja 10 % lämpöilmallisimilla tilan keskikorkeudesta.
- Palkkikatossa kutakin palkkiväliä käsitellään omana huonetilana, jos palkkien korkeus on yli 20 %. Jos palkkiväli on alle 1 m, ilmaisimet kiinnitetään aina palkin alapinnan tasoon.

Palopainikkeet asennetaan seinälle pääsääntöisesti 1,7 metrin korkeuteen lattiapinnasta. Painikkeita tulee asentaa jokaisen ulosjohtavan kulkureitin varrelle uloskäynnin läheisyyteen. Etäisyys paloilmotuspainikkeelle saa olla enintään 30 m kulkureittiä pitkin mitattuna.

Palohälyttimet sijoitetaan siten, että ne ovat selvästi nähtävissä ja kuultavissa sekä ovat samanäänisiä. Hälytulinjoissa **EI SAA OLLA** haaroja linjavalvonnan takia.

Mikäli kaapeloinnissa käytetään 4 x 0,8 KLM/KLMA -kaapelia tulee parit ”surrata” yhteen seuraavasti:

- plussa = punainen + keltainen
- miinus = sininen + valkoinen.