



Juha Tähti

Vuokralaisohje palontorjuntajärjestelmien huomioimiseen remonteissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

27.3.2022

Tiivistelmä

Tekijä:	Juha Tähti
Otsikko:	Vuokralaisohje palontorjuntajärjestelmien huomioimiseen remonteissa
Sivumäärä:	24 sivua + 2 liitettä
Aika:	27.3.2022
Tutkinto:	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto:	LVI-urakointi
Ohjaaja:	lehtori Pasi Partonen

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli luoda erityisesti liikekiinteistöjen käyttöön vuokralais- ja urakoitsijaohje, jossa ohjataan lukija tutustumaan ja huomioimaan kiinteistönsä palontorjuntajärjestelmät kaikessa toiminnassaan, erityisesti remonttien yhteydessä. Pyrkimyksenä on estää erheellisiä hälytyksiä, jotka kuormittavat pelastuslaitosta turhaan. Erheellisistä hälytyksistä koituu myös taloudellista ja imagollista haittaa yrityksille. Omien kokemusteni perusteella suurin osa erheellisistä hälytyksistä olisi voitu välttää tilojen käyttäjien ja toimijoiden tietämystä parantamalla. Automaattisista paloilmoituksista keskimäärin 96 % on erheellisiä.

Tässä työssä on esitelty erilaiset paloilmoitinjärjestelmään kytketyt yleisimmät kenttälaitteet toimintoihien. Työssä on käytetty lähtötietoina erityisesti omia ja kollegoiden käytännön havaintoja kahdeksanvuotisen urani liikekiinteistöjen huollossa toimimisen aikana. Lisäksi selvitin järjestelmien toimintoja suoraan yrityksemme vastaavilta työnohtajilta, sekä ST-kortistoista sekä muista tietolähteistä. Pelastuslaitokselta olin yhteydessä päivystävään palotarkastajaan, jolta sain tilastoja, sekä heidän käytännön mielipiteensä ja tietämyksensä käyttöni.

Lopputulemana syntyi kolmisivuinen ohje, jonka voi liittää esimerkiksi sähköiseen pelastussuunnitelmaan tai kiinteistöohjeeseen. Ohje on tulostettavissa myös kaikille kiinteistöjen tilojenkäyttäjille.

Avainsanat: palontorjunta, automaattinen paloilmoitin, Pelastuslaitos, paloilmoitinliike, palohälytys

Abstract

Author: Juha Tähti
Title: Tenant's Renovation Guide about Fire Protection Systems
Number of Pages: 24 pages + 2 appendices
Date: 27 March 2022

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Building Services Engineering
Specialisation option: HVAC Engineering
Instructor: Pasi Partonen, Senior Lecturer

The purpose of this final year project was to create a guide for tenants and contractors of commercial real estates. To introduce fire protection systems of the building and ways to prevent false alarms of automated fire alarm systems, as false fire alarm can harm the economy and public image of a business and burden the local rescue services.

The information for the thesis was gathered during an eight-year career in property management, and by interviewing my colleagues and project managers of the commissioning company. Technical information of the various fire protection systems was also gathered from various sources. Furthermore an executive fire officer of Helsinki region was contacted for statistics and opinions.

The final year project resulted in a three-page long guide, to be included in a building rescue plan or in a tenant's handbook. The guide can also be printed for the occupants of the real estate.

Keywords: automated fire protection system, fire prevention, rescue services, fire alarm system installation company

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Yleisimmät palontorjuntajärjestelmät	3
2.1	Automaattisen paloilmoittimen toiminta	3
2.2	Ilmaisintyyppinä lämpöilmaisin	5
2.3	Ilmaisintyyppinä savuilmaisin	6
2.4	Yhdistelmäilmaisimet	7
2.5	Palopainikkeet	7
2.6	Erikoistilojen ilmaisimet	7
2.7	Sprinklerijärjestelmä	9
2.8	Erikoistilojen sammutusjärjestelmät	10
3	Paloilmoittimen erheellisten hälytyksien välttäminen remonteissa	11
3.1	Lähtökohtien kartoittaminen	12
3.2	Järjestelmien irtikytkentä määrääjäksi	14
3.3	Väliaikaiset järjestelmät, tuplasuojaus ja palovartiointi	15
4	Sprinklerijärjestelmän vikatilanteiden välttäminen remonteissa	17
4.1	Lähtökohtien kartoittaminen	17
4.2	Sprinklerijärjestelmän osittainen tyhjennys	19
4.3	Sprinklerijärjestelmän tyhjennys kokonaan	19
5	Urakoitsija- / vuokralaisohje	20
5.1	Lyhyt kuvaus järjestelmistä	21
5.2	Palontorjuntajärjestelmiin tutustuminen	22
5.3	Tietoa remontoijalle	22
5.4	Muistilista	23
6	Yhteenveto	23
	Lähteet	25

Liite 1. Tutustu palontorjuntajärjestelmiin kiinteistössäsi.

Liite 2. Remontti, palontorjuntajärjestelmien kuittauslista.

1 Johdanto

2011 voimaan tullut pelastuslaki on mahdollistanut pelastuslaitosten laskuttaa automaattisen paloilmoitinjärjestelmien aiheuttamista toistuvista erheellisistä palohälytyksistä [1]. Erheelliset palohälytykset aiheuttavatkin erilaisissa liikekiinteistöissä aiheetonta haittaa ja kuluja, sekä hälytykset kuormittavat Pelastuslaitosta turhaan [2]. Viimeisten vuosien aikana hälytysmäärät ovat vähentyneet, mutta edelleen pystyttäisiin turhia hälytyksiä välttämään tekemällä asioita oikein. Taulukosta 1 on havaittavissa eri taltioituja syitä, joista on aiheutunut palohälytyksiä. Palohälytyksistä keskimäärin noin 96% on aiheettomia ja iso osa aiheettomista olisi ollut mahdollista ennakoida välttää kokonaan. Olen itse toiminut kahdeksan vuotta kiinteistöhuollon puolella, joten suuri osa vastaavista tapahtumista on itselleni tuttuja.

Taulukko 1. Automaattisen paloilmoituksen syy / hälytysmäärä vuosittain 2014-2018 [3]

vuosi	2014	2015	2016	2017	2018
Tulipalo, vaarallisten aineiden onnettomuus	809	802	824	778	708
Ruuan valmistus	3125	3421	3496	3439	3290
Huolimattomuus kiinteistön korjaus-, asennus- tai huoltotyössä	2314	2201	2298	2313	2416
Muu savu, pöly	2025	1939	2036	1881	1995
Kosteus, vesi	1533	1412	1712	1421	1375
Sprinklerilaitteiston vikaantuminen	861	838	1061	815	1043
Ilmaisinvika paloilmoitin-, sammutuslaitteistossa	621	504	596	537	568
Muu laitteiston vikaantuminen	430	436	363	365	366
Pakokaasu	142	126	172	137	156
Tupakointi	185	291	349	273	230
Erehdys, väärä käyttö	414	466	426	485	465
Ilkivaltainen käyttö	391	516	514	520	430
Isku ilmaisimeen	263	261	272	299	327
Korkea tilapäinen lämpötila	351	255	285	220	318
Ylijännite	297	115	193	97	174
Muu syy, syy tuntematon	4425	4089	4408	3959	4251
Yhteensä	18186	17672	19005	17539	18112
Erheellisten hälytysten osuus prosentteina	95,6	95,5	95,7	95,6	96,1
Selvästi ennakoinnilla estettävät (vihreät) prosentteina	18,8	21,0	20,2	21,3	19,8

Työn tavoitteena on luoda lyhyt ja ytimekäs ohje, miten tulee toimia erityisesti tilojen remontoinnin yhteydessä, jotta aiheettomilta hälytyksiltä välttyttäisiin. Oman kokemukseni perusteella useat erheelliset palohälytykset olisi voitu ennakoida toimenpiteillä helposti välttää. Suurin syy, ettei poikkeamiin ole tartuttu ennakkoon, johtuu oman kokemukseni perusteella informaation puutteesta sekä seurausten vähättelystä.

Ohjeiden kokoamiseksi työssä käsitellään ensin erilaisia järjestelmiä, joita automaattisiin paloilmoittimiin voi olla kytkettynä ja jotka voivat palohälytyksen aiheuttaa. Suurta osaa erilaisista ilmaisintyypeistä lopulliseen ohjeeseen ei ole kannattavaa ottaa, sillä ilmaisintyyppiä käytetään pääosin vain erikoistiloissa, joihin pääsy muutenkin vaatii järjestelmien ymmärtämistä. Lopullinen ohjeistus muotoillaan informatiiviseksi, noin kolme-neljäisivuiseksi ohjeeksi, jotta sisällön sisäistäminen ei ole loppukäyttäjälle liian vaivalloista.

Työssä käsitellään myös sprinklerijärjestelmän toimintaa, sillä sprinklerijärjestelmä on useimmiten liitetty automaattiseen paloilmoittimeen, ja sprinklerijärjestelmän erheellinen laukeaminen aiheuttaa omien kokemuksieni mukaan aina myös varsin laajan vesivahingon. Myös erikoistilojen sammutusjärjestelmiä käydään työssä jonkin verran läpi, jotta lukijalle tulee käsitys järjestelmien monimuotoisuudesta. Kuitenkaan lopulliseen ohjeeseen ei näitä laiteta, sillä järjestelmät on suunniteltu tiloihin, joissa tehtävät työt vaativat muutenkin perehdytyksen tilan järjestelmiin, kuten serveritiloissa työskentely.

Insinööriyöni perimmäinen tarkoitus on lisätä tietämystä ja ymmärrystä paloturvallisuudesta. Tietämyksen lisääntyminen edesauttaa omatoimista varautumista ja oikeassa palohälytyksessä oikeanlaista toimintaa. Olen ollut itse mukana tilanteissa, joissa palotarkastuksen yhteydessä palotarkastaja on kysynyt tilojen vuokralaisilta, missä on lähin käsiammutin, ja vuokralaiset alkoivat yksissä tuumin tuijottamaan katossa olevia paloilmalaitteita. Yhtä lailla olen ollut mukana palohälytystilanteessa opastamassa Pelastuslaitosta kohteella, jossa konttorityöntekijät jatkoivat normaalisti töitään, vaikka palokellot soivat koko kiinteistössä.

Hyvin usein on myös törmätty tilanteisiin, joissa remonttialueelta on aiheutunut erheellinen palohälytys, ja urakoitsijan kaikki työntekijät ovat vain jatkaneet töitä työmaa-alueella.

2 Yleisimmät palontorjuntajärjestelmät

Liike-, toimisto- ja logistiikkakiinteistöissä yleisimpiä palontorjuntajärjestelmiä ovat automaattinen paloilmoin ja sprinklerijärjestelmät. Näiden lisäksi monissa kiinteistöissä on erikoistiloja, joihin paloilmoin- ja sprinklerijärjestelmillä ei saada riittävää suojaustasoa. Tällaisia ovat esimerkiksi hyvin korkeat aulatilat, tele-, sähkö- ja serveritilat sekä Museoviraston suojelemat sisätilat.

Suomessa kuntien rakennusvalvonnat ja rakentamismääräykset määräävät tietyn suojaustason, määräykset löytyvät RakMk E1, E2 ja E4 osista. Sekä automaattinen paloilmoin että automaattinen sammutusjärjestelmä, yleisimpänä juuri sprinklerijärjestelmä ovat nykypäivänä lähes jokaisessa uudessa toimisto- ja liikekiinteistörakennuksessa.

Aluehälytyskeskukseen liitettyjen paloilmoinjärjestelmien asennus- ja huoltotoiminta on luvanvaraista työtä. Paloilmoinjärjestelmien asennus- ja huoltotöitä saa suorittaa ainoastaan paloilmoinnien asennus- ja huoltorekisteriin merkitty yritys eli niin kutsuttu paloilmoinliike. [4.]

2.1 Automaattisen paloilmoinnimen toiminta

Automaattisen paloilmoinnimen niin sanottuja osia ovat erilaiset ilmaisimet sekä keskusyksikkö, joka kokoaa tiedon ilmaisimilta. Ilmaisimilta tulevan tiedon perusteella palovälittimen välityksellä paloilmoinnikeskus lähettää jatkohälytyksen operaattoriyhteyden kautta paikalliseen aluehälytyskeskukseen eli AHK:een. AHK suorittaa hälytyksen jälleen paikalliselle pelastuslaitokselle, josta lähetetään kohteen luonteesta riippuen määritelty määrä pelastushenkilöstöä ja kalustoa.

Automaattiseen paloilmoittimeen on voi olla kytkettynä useampaa erilaista ilmaisinta, ja paloilmoitinkeskukseen voi olla yhdistettynä myös edelleen lähteviä ohjauksia palotilanteita varten. Yleisimpänä ovat palokellot, hätäkuulutusjärjestelmät ja hissit, ja lisäksi voi olla myös esimerkiksi poistumistieoviin liittyviä ohjauksia. Järjestelmän tarkoituksena on siis palotilanteessa ensin aistia ilmaisimilla mahdollinen palo, ja tämän jälkeen lähettää siitä hälytys Pelastuslaitokselle sekä tarpeen mukaan ohjata kiinteistön järjestelmiä tukemaan ihmisten turvallista poistumista kiinteistöstä.

Nykyisin asennettavat paloilmoittimet ovat pääsääntöisesti niin kutsuttuja osoitteellisia järjestelmiä, joissa jokaisella yksittäiselläkin ilmaisimella on oma tunnuksensa ja laitteisto seuraa jokaisen ilmaisimen antamaa tietoa. Vanhoissa paloilmoitinkeskuksissa saattavat olla käytössä vain niin kutsutut silmukkaryhmät, jolloin laitteisto seuraa koko silmukan aluetta kokonaisuutena. Osoitteellisissa paloilmoittimissa on helppokäyttöisyyden vuoksi ohjelmallisia paloryhmiä, jolloin ilmaisinten ohjelmallinen irtikytkentä on helpompaa. Paloryhmät onovot useimmiten jaoteltu kiinteistön palo-osastojen mukaisiksi. Palo-osastoja rajaavat rakenteet ovat RakMmk E1:ssä määriteltyjä, ja niiden tehtävänä on rajata paloa ja palokaasujen leviämistä. Paloilmaisinten johdotuksissa käytetään silmukkarakennetta, jolloin katkot silmukassa eivät estä ilmaisinten toimimista kokonaisuudessaan, vaan tieto välittyy edelleen silmukasta syntyneiden haarojen kautta. Silmukkakatkos tosin aiheuttaa aina paloilmoittimelle vikahälytyksen.

Pelastuslaki 379/2011, 12 § määrää, että laitteisto on pidettävä asianmukaisesti käyttökunnossa. Käytännössä tämä tarkoittaa kahta asiaa: laitteistolle nimetään laitteistonhoitaja, sekä tehdään huolto-ohjelma, jonka noudattamista laitteistonhoitaja seuraa. Useimmiten laitteistonhoitajana toimii kiinteistönhoitaja, ja huolto-ohjelmaan merkatut huollot ja tarkastukset suoritetaan paloilmoitinlaitteiston huoltoliikkeen toimesta. Laitteistonhoitaja vastaa siitä, että laitteisto on käyttökunnossa. [1;2.]

Paloilmoittimeen liitettyjä paloilmaisimia on useita erilaisia, ja niitä useasti käytetään ns. rinnakkain riippuen ilmaisinten sijainnista kiinteistössä. Vain tietynlaisia

ilmaisintyyppinä voi käyttää tietyissä tiloissa, mistä hyvänä esimerkkinä ovat teollisuuskeittiöiden huuvien sisäpinnoissa mahdollisesti olevat ilmaisimet.

Paloilmoitinjärjestelmä seuraa myös järjestelmän toimivuutta ja saattaa antaa palovikahälytyksen aistiessaan, että jokin komponenteista on vikatilassa. Yleisimpänä palovikaa aiheutuu esimerkiksi irrotettaessa paloilmaisin kannastaan tai silmukan katkeamisen vuoksi. Tämä ei vielä aiheuta varsinaista palohälytystä, mutta poikkeuksetta se aiheuttaa kuitenkin toimenpiteitä paloilmoitinlaitteen hoitajalle. Myös palovikailmoitus välittyy AHK:een, ja AHK ilmoittaa viasta merkitylle paloilmoitinlaitteen hoitajalle. [5;6.]

2.2 Ilmaisintyyppinä lämpöilmaisin

Lämpöilmaisimet ovat oman kokemukseni perusteella toimintavarmimpia. Lämpöilmaisimet voidaan karkeasti jakaa kahteen: digitaaliset ja analogiset lämpöilmaisimet. Lämpöilmaisinten toiminta perustuu lämmön nousuun. Käyttötarkoituksesta riippuen voidaan valita joko maksimaali (M)- tai differentiaali-maksimi-lämpöilmaisin (DM). Digitaalinen maksimaali-lämpöilmaisin toimii lämpömittarina lähettäen tiedot paloilmoitimelle analysoitavaksi. Analoginen maksimaali-lämpöilmaisin toiminta perustuu mekaaniseen bi-metallilevyyn, tai asetetussa lämpötilassa sulavaan metalliseokseen. [5.]

Differentiaali-maksimaali-ilmaisimissa toiminta jaottuu kahteen osaan: ilmaisimen lämpötilan nousuun ja/tai maksimilämpötilaan. Tavoitteena on siis reagoida palotilanteessa jo lämpötilan voimakkaaseen nousuun ennen kuin saavutetaan varsinainen maksimilämpötila. Digitaalisessa ilmaisintyyppissä näiden hälytysrajat pystytään melko vapaasti valitsemaan. Analogisissa malleissa ongelma on ratkaistu yleisimmin käyttämällä ilmatiivistä rasiata, jossa on metallikalvo ja kapillaariputki. Kapillaariputki kompensoi ilmanpaineen ja lämpötilan rauhallista muutosta, tasaamalla paineen rasiassa. Lämpötilan noustessa nopeasti paine rasiassa kasvaa aiheuttaen metallikalvon painumisen kytkintä vasten. [5.]

Lämpöilmaisimia käytetään tiloissa, joissa ei voida savuun perustuvia ilmaisimia käyttää. Tällaisia ovat esimerkiksi teollisuushallit, parkkialueet ja -hallit, suurkeittiötilat ja muut ulkoilmaan suoraan kytköksissä olevat tilat. Lämpöilmaisimet ovat reagoitakyvyltään hitaita, sillä niiden toiminta vaatii selvää ja merkittävää lämpötilan nousua. [6.]

2.3 Ilmaisintyyppinä savuilmaisin

Savuilmaisimet toimivat pääsääntöisesti kahdella eri toimintaperiaatteella: vanhanmalliset ioni-ilmaisimet ja valoon perustuvat optiset ilmaisimet. Optiset ilmaisimet perustuvat piirilevyyn, joka aistii tunnistuskammiossa optisesti havaittavat, ilmassa olevat epäpuhtaudet [5]. Optiset ilmaisimet siis pyrkivät reagoimaan tulipalon aiheuttamaan savuun jo ennen kuin aistittava lämpö nousee tasolle, jossa lämpöilmaisin reagoisi.

Ioni-ilmaisinten käyttö on ollut oman kokemukseni perusteella selvästi väheneään päin. Ioni-ilmaisinten toiminta perustuu pieneen määrään radioaktiivista ainetta, joka ionisoi kahdessa kammiossa olevan ilman. Sisäkammio on tiivis ja ulkokammio avoin. Kun ulkokammioon päätyy epäpuhtauksia, kuten savukaasuja, radioaktiivinen aine ionisoi sen, jolloin ilmaisin pystyy piirikortin välityksellä mittamaan ionisaatiojännitteen muutoksen suhteessa sisäkammioon. [5.]

Savuilmaisinten heikkoutena on kyky erottaa savu esimerkiksi kipsipölystä, jota jo pienissäkin remonteissa yleisesti ilmenee. Toisena heikkoutena on tunnistuskammioon hiljalleen kertyvä pöly. Vaikka nykyiset uudemmanmalliset, konvektionaaliset optiset ilmaisimet pystyvätkin jo kompensoimaan anturien likaisuusastetta, saattaa esimerkiksi ilmaisimen lähellä tehtävä poraus tai piikkaustyö aiheuttaa tärinää, joka aiheuttaa tunnistuskammiossa ennakoon olevan pölyn pöllähdyksen ja edelleen palohälytyksen.

2.4 Yhdistelmäilmaisimet

Yhdistelmäilmaisimet pitävät sisällään useampaa eri ilmaisutekniikkaa, joista yleisin on savu-lämpö-yhdistelmäilmaisin. Lisäksi markkinoilla on myös ilmaisintyyppisiä, joissa on hiilimonoksidi-, liekki- tai useampia savuilmaisimia samassa kotelossa.

Yhdistelmäilmaisinten hyöty syntyy älykkäistä ja helposti muokattavissa olevissa parametreista. Yhdistelmäilmaisimiin voidaan asettaa useita erilaisia parametreja mittaustulosten analysointiin, jolloin ilmaisimilla pystytään vähentämään vääriä hälytyksiä, ja tällöin myös pystytään tehokkaammin puuttumaan oikeisiin palotilanteisiin. Oikeilla parametrivalinnoilla pystytään siis laajentamaan ilmaisinten käyttöalueita ja parantamaan niiden toimintavarmuutta. [5.]

2.5 Palopainikkeet

Palopainikkeet ovat tilan käyttäjille manuaalista hälytystä varten kehitetty palon ilmaisutapa. Palopainikkeet ovat kytketty paloilmoinnille yhtä lailla kuten muutkin paloilmoinnukset. Palopainikkeen toiminta perustuu ohueen muovikalvotettuun lasilevyyn, jonka rikkominen vapauttaa lasilevyn alla olevan mikrokytkimen. Tieto mikrokytkimen asennosta välittyy paloilmoinnille aiheuttaen palohälytyksen. [5.]

2.6 Erikoistilojen ilmaisimet

Perinteisten lämpö- ja savuilmaisinten lisäksi on kehitelty useita erilaisia ilmaisintyyppisiä käytettäväksi tiloihin, joissa tarvitaan nopeaa palon havaitsemista, tai tiloihin, joissa perinteisen ilmaisimen asentaminen ei ole mahdollista esimerkiksi määräyksellisistä, rakenteellisista tai huollollisista syistä. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi,

- tilat, joissa käsiteltävät aineet tai tarvikkeet vaativat palotilanteessa välitöntä reagointia
- korkeat sisätilat, joissa huollettavuus on vaikeaa

- Museoviraston suojelemat alakattorakenteet

Näihin tiloihin kehiteltyjä ilmaisintyyppejä ovat muun muassa linjailmaisimet, jotka IR- tai lasersäteellä, joko peilaten tai suoran vastaanottimen välillä, tarkkailevat ilman epäpuhtautta. Linjailmaisimia voidaan käyttää esimerkiksi korkeissa aula- tai tehdastiloissa, ja ne pystyvät kattamaan ilmatilan jopa sataan metriin asti. Säteen heikkeneminen lähettimen ja vastaanottimen välillä havaitaan ja välitetään paloilmoittimelle. Hyötynä järjestelmälle on suojattavan alueen laajuus ja laitteiden huollon helpompi järjestäminen.

Liekki-ilmaisimet perustuvat ilmaisimen infrapunasäteilyä vastaanottavaan anturiin, joka pystyy havaitsemaan korkeat paikalliset lämpötilat kauan ennen kuin ilmaisinta ympäröivä lämpötila tai edes palokaasut ovat täyttäneet palohälytyksen kriteerit. Liekki-ilmaisimia käytetäänkin erittäin kriittisissä kohteissa useimmiten paikallisesti yhdistelmäilmaisimina. Liekki-ilmaisimen oma valvonta-alue on melko suppea, jolloin niiden asennuspaikan tulee olla tarkkaan harkittu. [5.]

Näytteenotto- ja kanavailmaisimien toiminta perustuu pääsääntöisesti optisten ilmaisimien kanssa vastaavaan toimintaan. Erotuksena on kuitenkin se, että kanavailmaisimet ovat yhteydessä tilojen poistoilmakanavaan, jolloin järjestelmä kerää jatkuvaa näytetietoa poistoilmasta. Näytteenottoilmaisimien on järjestelmä, joka kanavailmaisimista poiketen toimii täysin omalla ilmannäytteenottoputkistollaan. Monesti näytteenottoilmaisimille riittää noin tuumainen sileäpintainen putkisto, joka imee ilmaa valvottavan tilan yläreunasta ja palauttaa sen takaisin samaan tilaan. Kanava- ja näytteenottoilmaisimia käytetään useimmiten tiloissa, joissa halutaan valvoa laajempaa aluetta aiheuttamatta esteettistä haittaa, tai muu ilmaisintyyppi ei muusta syystä tilaan sovellu. Kanavailmaisimia voidaan käyttää tiloissa, joissa halutaan seurata laajaa aluetta, mutta perinteisiä ilmaisimia ei voida asentaa esimerkiksi tilojen korkeuden vuoksi. Kanavailmaisimien sopii esimerkiksi varastotiloihin, joissa poistoilmakanavat kattavat koko alueen, jolloin yhdellä ilmaisimella pystytään valvomaan koko poistoilmakanaviston aluetta. Kanavailmaisimia voidaan käyttää myös lisäsuojauksessa poistumisturvallisuuden kannalta kriittisissä tiloissa kuten vanhustenhoitolaitoksissa. [5.]

2.7 Sprinklerijärjestelmä

Sprinklerijärjestelmä ei ole pelkästään ilmoittava, vaan myös sammuttava järjestelmä. Toiminta yksinkertaisuudessaan perustuu sprinklerijärjestelmään liitettyjen suutinten komponenttien rikkoutumiseen, kun ne reagoivat korkeaan lämpötilaan. Yleisimmin käytetty suutinmalli on yksinkertainen lasiampulli, jossa nesteessä oleva ilmakupla alkaa lämpötilan noustessa laajenemaan aiheuttaen ampullin rikkoutumisen. Harvemmin käytetty suutinmalli perustuu sulakelukkoon, jossa metallin sulaminen aiheuttaa suuttimen tulpan irtoamisen. Lasiampullin ja sulakelukon tehtävänä on pitää suuttimen tulppa paikallaan. Yleisimmässä järjestelmässä sprinkleriputkisto on jatkuvassa vesipaineessa, joka palotilanteessa purkaantuu suuttimen kautta, lasiampullin tai suuttimen sulakkeen hajotessa. [6.]

Suomessa harvoin käytössä oleva asennustapa on avosuuttimilla toimiva sprinklerijärjestelmä, joka lauetessaan ruiskuttaa vettä koko järjestelmän alueelle. Suljetun sprinklerijärjestelmän etuna on se, että vain lämmön nousuun reagoivat suuttimet osallistuvat sammutukseen, jolloin vesivahingon laajuus on merkittävästi pienempi verrattuna avojärjestelmään. Kylmiin tiloihin soveltuva järjestelmä on niin kutsuttu kuivajatkeella toimiva järjestelmä, jossa putkistossa ei ole vettä, vaan paineistettua ilmaa tai typpeä. Järjestelmä on rakennettu siten, että kuivajatkeventtiili erottaa lämpimässä tilassa, yleensä sprinklerikeskuksessa, vesipuolen ja ilmapuolen. Venttiilin kuivapuoli paineistetaan, ja ilmapuolen paine pitää venttiilin suljettuna. Suuttimen reagoidessa vapautuu ensin putkiston ilmanpaine suuttimen kautta, minkä seurauksena venttiili aukeaa päästäten veden paineella putkistoon.

Sprinklerijärjestelmään kokonaisuudessaan kuuluvat putkiston ja suuttimien lisäksi myös useat eri venttiilit, mahdolliset kompressorit, kuivaputkistot ja valvontaa varten olevat painemittarit. Sprinklerijärjestelmät on teollisuus- ja liikekiinteistöissä yleisesti kytketty paloilmoittimeen. Tällöin hälytyksen aiheuttaa sprinklerikeskukseen asennettu virtausvahti tai venttiilin asentoa seuraava laite.

Järjestelmän tarkoituksena on siis lauetessaan hälyttää myös pelastusviranomaiset paikalle. [6.]

2.8 Erikoistilojen sammutusjärjestelmät

Sprinklerijärjestelmistä poiketen kosteusherkeissä tiloissa, kuten museoiden varastoissa tai serveri- ja laitetiloissa, saatetaan palontorjunnassa käyttää näihin tiloihin erityisesti suunniteltuja järjestelmiä. Tällaisia ovat esimerkiksi automaattiset kaasusammutuslaitteistot, jotka palon havaitessaan laukaisevat tilaan palon sammuttamiseen suunnitellun kaasun. Sammutuskaasuja on yleisesti käytössä muutamia erilaisia. Yleisimpänä on tuotenimellä *Inergen*-kaasusammutusjärjestelmä, joka perustuu kaasuseoksen sisältämiin jalokaasuihin, kuten argon ja typpi, jotka eivät osallistu palamisreaktioon. Kyseinen järjestelmä pyrkii siis poistamaan palotilanteessa yhden kolmesta palon kriteeristä tiputtamalla ilma-seoksessa olevaa suhteellista hapen määrää. *Novec 1230*-kaasuseos perustuu seoksen kykyyn absorboida lämpöä tehokkaasti, täten poistaen jälleen yhden kolmesta tulipalon perusedellytyksestä. Näiden lisäksi useassa kohteessa on käytössä hiilidioksidikaasu, jonka toiminta perustuu hapen syrjäyttämisen lisäksi siihen, että energia sitoutuu hiilidioksidin muodonmuutoksessa nesteestä kaasuksi; hiilidioksidikaasulla sammuttaessa hiilidioksidi siis myös sitoo lämpöä ympäristöstään. Kaasusammutusjärjestelmät on usein oman laukaisukeskuksensa kautta liitetty myös automaattiseen paloilmoitinjärjestelmään. [7.]

Kaasusammutusjärjestelmien tueksi on kehitetty myös muun muassa itsenäisiä pienikokoisia aerosolisammuttimia. *Salgromatic Oy* on kehittänyt mm. noin nyrkin kokoisen *Salgromatic HEX*-tuotteensa, joka perustuu kaliumkarbonaatti- ja typpipohjaisiin kondensoituneisiin aerosoleihin, jotka laukeavat laitteen oman lämpötilajohdon aistiessa liian korkeita lämpötiloja. Laitteet on suunniteltu erityisesti sähkölaitetiloihin, kuten sähkökeskuksien sisäpuolelle sammuttamaan mahdolliset sähköpalot. Tuotetta ei ole kuitenkaan suunniteltu liitettäväksi automaattiseen paloilmoittimeen, vaan toimimaan täysin itsenäisesti. [8.]

3 Paloilmoittimen erheellisten hälytyksien välttäminen remonteissa

Paloilmoittimen aiheuttama palohälytys hälyttää paikalle aina kohteesta riippuen vähintään yhden pelastuslaitoksen ajoneuvon miehistöineen. Pelastuslaitoksen kiinteistökohteisten tietojen perusteella saattaa hälytys aiheuttaa useammankin yksikön hälytyksen kohteelle. Tällaisia ovat esimerkiksi hotellit, sairaalat ja tapahumakeskukset, joissa voidaan olettaa tilan käyttäjien pelastautumisen olevan haasteellisempaa ja hitaampaa, jolloin henkilövahinkojen riski on huomattavasti suurempi.

Vuonna 2011 voimaan tullut pelastuslaki mahdollisti pelastuslaitoksille erheellisten palohälytysten aiheuttamista käynneistä laskuttamisen, erheellisten hälytysten ollessa toistuvia. Useampi pelastuslaitos onkin ottanut tämän mahdollisuuden käyttöönsä, ja vakiintuneena käytäntönä monella Pelastuslaitoksella on ollut se, että kolmannesta turhasta hälytyskäynnistä vuoden sisällä Pelastuslaitos laskuttaa kiinteistöä. [1;9.]

Erheellisten palohälytysten välttäminen on kannattavaa myös tilojen käyttäjien omien taloudellisten syiden ja yritystoimintojen imagon kannalta. Erityisesti tämä korostuu kauppakeskuskiinteistöissä, joissa palohälytyksen sattuessa tilat tulee tyhjentää henkilöistä, jolloin liiketoiminta keskeytyy kaikkien toimijoiden osalta. Omien kokemusteni pohjalta palohälytystilanteessa osa ihmisistä jättää palamatta kauppaan palohälytyksen päätyttyä.

Erheellisten palohälytysten välttäminen on jokaisen tilan käyttäjän tehtävä. Oman kokemukseni perusteella iso osa erheellisistä palohälytyksistä aiheutuu tilan käyttäjien tietämättömyydestä tai jopa mahdollisesta välinpitämättömyydestä. Myös remonttien yhteydessä, oli kyseessä sitten kattoon asennettavan koukun porauksesta aina isompiin koko kerroksen kattaviin purkuihin asti, olen ollut todistamassa turhien palohälytysten jälkiselvityksiä. Kaikissa tietämissäni tapauksissa olisi erheellinen hälytys pystytty välttämään tiedottamista lisäämällä ja tietämystä parantamalla, sekä erityisesti ennakoinnilla.

Remonteista johtuvien erheellisten palohälytysten estäminen lähtee aina lähtökohtien kartoittamisella. Tilan käyttäjän tulisi aina ennen työhön ryhtymistä tai työn tilaamista varmistaa, millä tavoin kiinteistö, ja erityisesti heidän omat tilansa, on suojattu. Pääsääntöisesti tämä ei ole välttämättä maallikon tehtävissä tai suoritettavissa, jolloin tulisi olla yhteydessä kiinteistön isännöitsijään ja paloilmoinlaitteen hoitajaan. Paloilmoinlaitteen hoitaja on useimmiten kiinteistöön nimetty kiinteistöhoitaja, jolle kuuluu myös paloilmoinlaitteen kuukausitestien suorittaminen. Yhdessä paloilmoinlaitteen hoitajan kanssa suoritettava lähtökohtien kartoittaminen on ensimmäinen tehtävä turhien palohälytysten välttämiseksi. Kartoittamisen jälkeen pystytään päättämään vaadittavat toimenpiteet, joiden avulla erheelliset hälytykset pystymään estämään.

3.1 Lähtökohtien kartoittaminen

Lähtökohtien kartoittaminen on ensimmäinen tehtävä, jotta vältetään erheellisiltä palohälytyksiltä. Kartoittamisella tarkoitan tässä tilannetta, jossa tilan käyttäjä käy tehtävän remonttityön läpi yhdessä paloilmoinlaitteen hoitajan kanssa. Tärkeimpiä läpikäytäviä asioita ovat vastaukset seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä tehdään?
- Missä tehdään?
- Milloin tehdään?

Tämän perusteella kohteen ja järjestelmän tunteva laitteen hoitaja pystyy kertomaan tarvittavat toimenpiteet, joita tulee tehdä ennen työhön ryhtymistä.

”Mitä tehdään” on isoin kysymys; tilan käyttäjän tulee käydä suunniteltu työ tarkasti läpi laitteenhoitajan kanssa. Pölyävät ja rakenteisiin tärinää aiheuttavat työt ovat aina riskitekijä tiloissa, joissa ovat käytössä savuilmalaitteet. Isoissa purkurakoissa tulee varmistua ilmaisinten lisäksi niiden välisistä johdotuksista. Paloilmoinjärjestelmät havaitsevat vian, mikäli järjestelmä havaitsee kaapeleissa katkoksia. Vika kaapeleissa ei aiheuta palohälytystä uusissa järjestelmissä, mutta

vanhemmissa analogisissa järjestelmissä näin voi tapahtua. Yleisesti palovikahälytyksenä tuleva hälytys ei aiheuta vielä toimia Pelastuslaitokselta, mutta palovikahälytyksen tullessa niin kutsuttuna päivystysaikana aiheutuu huoltopäivystäjän käynnistä turhia kuluja kiinteistölle tai suoraan tilan käyttäjälle. Kaapeleiden katkoksia on tullut vastaan laajemmissa purkutöissä, mutta myös poratessa seinään reikää käyttämättä kaapelitutkaa on mahdollista porata kaapeleihin.

Erheellisten palohälytysten välttämiseksi on myös suotavaa tarkistaa raskaamman materiaalin haalausreitit. Palopainikkeiden sijainnit ovat kiinteistössä korkeudella, johon henkilö yltää painamaan [6], jolloin on olemassa myös mahdollisuus aiheuttaa hälytys kolhaisemalla palopainiketta. Yleisesti näiltä on välttytty puhtaasti käymällä nämä paikat läpi ennen haalauksen aloittamista, jolloin haalauksessa on osattu noudattaa varovaisuutta.

Osa remonttistöistä voi vaatia tulitöitä. Tulityön tekeminen on luvanvaraista, joten kaikilla tulitöitä tekevillä tulee olla voimassa oleva tulityökortti sekä kiinteistön valtuuttaman henkilön myöntämä tulityöluupa. Tulityökortti on todiste suoritetusta tulityöturvallisuuskoulutuksesta, joissa paloilmoittimen huomioiminen on koulutettu. Tulityökortin omaavien henkilöiden kohdalla voidaankin tehdä oletamus, että heillä on riittävä tietotaito ottaa huomioon myös paloilmoittimen toiminta. [10.]

Vaikka työn luonne ei aiheuta pölyä, savua, höyryä tai tärinää, on esimerkiksi sisätiloissa nostimella tehtävissä töissä suositeltavaa konsultoida laitteenhoitajaa, mikäli epäillään, että tiloissa saattaa olla käytössä esimerkiksi linjailmaisimet. Hyvä tapa olisi tilan käyttäjän tutustua ennakkoon käytössään olevien tilojensa palosuojaukseen. Usein laitteenhoitaja tuntee kohteensa järjestelmän riittävän hyvin, jotta asiaa pystyy tiedustelemaan pelkästään puhelinsoitolla. Mikäli tilan käyttäjä ei näe katossa olevaa ilmaisinta, se ei ole todiste järjestelmän olemassaoloa vastaan. Osassa tiloista saattaa olla huomaamaton poistoilmaan kytketty kanavailmaisim, tai tila saattaa olla näytteenottoilmaisimen valvonta-alueella.

Maallikolta ei voida odottaa, että hän erottaisi erilaiset ilmaisintyypit toisistaan. Kuten kuvista 1 ja 2 voidaan havaita, voi ilmaisinten ulkonäkö, erityisesti eri valmistajien laitteita käytettäessä, muistuttaa hyvin paljon toisiaan. Olisikin suotavaa aina konsultoida paloilmoitinlaitteen hoitajaa tai paloilmoitinliikettä.



Kuva 1. Tyypillinen lämpöilmaisim [11].



Kuva 2. Tyypillinen yhdistelmäilmaisim [12].

3.2 Järjestelmien irtikytkentä määräajaksi

Mikäli lähtökohtien kartoittamisessa havaitaan tilanne, jossa toimenpiteistä johtuen saattaa aiheutua erheellinen palohälytys, on aiheen miettiä laitteiston tai sen osien ohjelmallista irtikytkentää. Määräaikaisessa irtikytkennässä laitteiston hoitaja voi irtikytkä paloilmoitinjärjestelmästä riippuen joko yksittäisiä ilmaisimia tai useampia ilmaisimia kerrallaan irtikytkemällä koko kyseessä olevan paloryhmän.

Ilmaisinten irtikytkentä tulee lähtökohtaisesti suorittaa aina vain määräajaksi. Laitteen hoitajan vastuulla on myös varmistaa, että tilan suojaus on riittävällä tasolla irtikytkennän ajan [6]. Pääsääntöisesti tämä tarkoittaa sitä, että laitteen hoitaja sopii tilan käyttäjän tai urakoitsijan kanssa valvonnasta. Pääsääntöisesti valvonnaksi riittää, että irtikytketyissä tiloissa on ihmisiä. Tämänkin johdosta on tilojen käyttäjän sovittava ilmoitusmenettelyt laitteenhoitajan kanssa, mikäli tulee poikkeuksia aiemmin ilmoitettuihin määräaikoihin.

Jos tiloissa on savuilmaisimia, ne tulee suojata, mikäli tiloissa tehdään pölyäviä töitä. Suojaamalla ilmaisimet joko siihen tarkoitettulla suojalla tai vaihtoehtoisesti esimerkiksi kumihanskoilla tai pakastepusseilla estetään pölyn ja lian pääseminen ilmaisimien antureihin. Likaiset ilmaisimet saattavat aiheuttaa hälytyksen pitkänkin ajan kuluttua. Likaiset savuilmaisimet ovat yksinään riskialttiita kiinnityspintojensa tärinän aiheuttamille erheellisille palohälytyksille.

Osa paloilmoitinjärjestelmistä mahdollistaa irtikytkentöjen automaattisen päällekytkennän, mutta automaattisen päällekytkennän heikkoutena on mahdollisuus palohälytykseen päällekytkeytyessään. On mahdollista, että ilmaisimeen on suojauksista huolimatta päätynyt pölyä tai että ilmaisimissa jo ennestään olleet epäpuhtaudet päätyvät ilmaisimien savua aistiviin komponentteihin, kun tilassa tehdään rakenteisiin tärinää aiheuttavia töitä.

Paloilmaisimien tai -ryhmien päällekytkentä olisikin suotavaa tehdä laitteen hoitajan toimesta niin sanotusti manuaalisesti, jolloin laitteen hoitaja pystyy päällekytkennän ajaksi irtikytkemään palovälittimen ja palokellot. Tässä tilanteessa laitteisto antaa hälytyksen vain käyttölaitteelle, eikä palohälytys välity AHK:een, eivätkä palokellot aktivoidu.

3.3 Väliaikaiset järjestelmät, tuplasuojaus ja palovartiointi

Isoissa remonteissa saatetaan joutua turvautumaan väliaikaisiin järjestelmiin. Tällaisia ovat esimerkiksi useita päiviä kestävät remontit, joissa ilmaisimien irti- ja päällekytkentöjen tekeminen saattaa muodostua taloudellisesti kannattamattomaksi, paloilmoitinlaitteen hoitajan töiden ollessa veloittavaa työtä. Isoissa

remonteissa saatetaan joutua uusimaan tilojen paloilmotintimia johdotuksineen, tai tilan laajuus ja tehtävän työn pölyisyys on niin suurta, että ilmaisinten suojaaminen ja suojien poisto irtikytkentöineen päivittäin ei ole järkevää. Tällöin tulee harkita muita vaihtoehtoja. Yksi vaihtoehto on ilmaisintyyppin vaihtaminen; lämpöilmaisimien toiminta ei vaarannu pölystä. Kiinteistön ja työn tyyppistä riippuen voidaan tilojen suojauksessa käyttää yhtä järjestelmää. Tämä tarkoittaa kiinteistöjä ja tiloja, joissa on kaksinkertainen suojaus, yleensä sprinklerin ja paloilmotintimen yhdistelmä. Neuvoa näissä tilanteissa suositellaan kysyttävän rakennusvalvonnalta.

Palovartiointia voidaan käyttää yhtenä suojaustyyppinä. Vartiointilla tarkoitetaan kirjaimellisesti tilan vartiointia palon alkujen havaitsemiseksi ajoissa. Useimmiten tämä on järjestetty siten, että työaikana tilassa työskentelevät hoitavat vartiointin ja työaikojen ulkopuolella nimetty henkilö tai vartiointiliike käy tekemässä kierrokset tiloissa riittävän tihein aikaväleihin. Palovartiointi on kalleimpia keinoja, ja siihen yleensä turvaudutaan vain viimeisenä vaihtoehtona, esimerkiksi järjestelmän rikkoutumisen johdosta.

Useat paloilmotintiliikkeet tuottavat myös palvelua, jossa käytetään erillistä ilmoitinkeskusta remonttialueella. Ilmoitinkeskukseen ohjelmoidaan langattomia paloilmotintimia. Ilmaisimet on yleensä asennettu siirreltävien jatkoarrellisten kolmijalkatelineiden päähän, jolloin remontin edetessä niitä voidaan siirtää lyhyitä matkoja pois tieltä. Poikkeuksena varsinaiseen paloilmotintinkeskukseen näitä remonttijärjestelmiä ei voida kytkeä AHK:een, vaan järjestelmä ohjelmoidaan välittämään hälytys esimerkiksi virka-aikana urakoitsijan yhteyshenkilölle ja virkaajan ulkopuolella vartiointiliikkeelle, joka tulee hälytyksen sattuessa tarkistamaan tilat. Remontti-ilmoittimella säästytään kokonaan turhilta hälytyksiltä ja se tulee usein reilusti halvemmaksi suhteessa jatkuvaan palovartiointiin. Ilmoittimeen on mahdollisuus kytkeä useampia erilaisia ilmaisimia, yleisimpänä lämpöilmaisimet, ja järjestelmällä pystytään valvomaan laajoja ja vaihtelevia remonttialueita.

4 Sprinklerijärjestelmän vikatilanteiden välttäminen remonteissa

Siinä missä erheellinen palohälytys aiheuttaa tilojen tyhjentämisen ja Pelastuslaitoksen käynnin kohteella, aiheuttaa sprinklerin laukeaminen nämä samat toimenpiteet sekä lähes poikkeuksetta jatkotoimenpiteitä vaativan vesivahingon. Vesivahinkojen korjaus on usein aikaa vievää ja voi estää tilojen käytön useammaksi viikoksi. Vesivahinkojen korjauksiin liittyy aina rakenteiden riittävä avaus kuivausta varten, rakenteiden kuivaus, joka voi kestää useita viikkoja, sekä tilojen remontti takaisin käyttökuntoon. Sprinklerijärjestelmä ei ole yhtä herkkä laukeamaan verrattuna paloilmamaisimien aiheuttamaan palohälytykseen. Kuitenkin erheellisen sprinklerien laukeamisen estämiseksi tulee ennen remonttiin ryhtymistä kartoittaa sprinklerijärjestelmän tilanne sekä pyrkiä ennen kaikkea ennaltaehkäisemään erheelliset laukeamiset, mutta myös varautua tilanteeseen, jossa sprinklerisuutin esimerkiksi kolhaisun johdosta laukeaa.

4.1 Lähtökohtien kartoittaminen

Ennen työhön ryhtymistä tulee arvioida tilan riskitekijät, jotka voivat aiheuttaa sprinklerijärjestelmän laukeamisen. Lähtökohdat olisi hyvä kartoittaa yhdessä järjestelmän tunnevan henkilön, kuten kiinteistöhoitajan tai isännöitsijän kanssa. Yleisin vikatilanne johtuu suuttimeen kohdistuvasta iskusta, joka rikkoo kuvassa 3 näkyvän lasiampullin.



Kuva 3. Sprinklerisuutin, keskellä oleva punaisen ampullin rikkoutuminen laukaisee suuttimen [13].

Suuttimia saatetaan joutua asentamaan esimerkiksi rullaportaiden alapintoihin tai muista rakenteista johtuvista syistä normaalia matalammalle. Nämä normaalia matalammalle, jopa kosketusetäisyydelle, asennetut suuttimet ovat riskialttiita ulkoisille kolhuille erityisesti remonteissa, mutta myös normaalissa tilan käytössä. Remonttien yhteydessä monesti liikutellaan tilan normaaliin käyttöön verrattuna isompikokoista tavaraa, kuten tikkaita, telineitä, väliseinälevyjä yms., jolloin nämä normaalia alemmas asennetut suuttimet ovat riskialttiimpia kolhaisuille. Sprinklerisuuttimiin on saatavilla useilta eri valmistajilta sprinklerin suojarahakkeja, joiden tehtävänä on estää kolhut lasiampullille. Näiden hankinta erityisesti riskialttiimmille suuttimille on suotavaa. Suojarahakkien asennuksessa tulee käyttää varovaisuutta, jotta suojaa asentaessa ei kolhaista lasiampullia rikki.

Remonteissa tulee myös huomioida, että sprinkleriputket sisätiloissa ovat pääsääntöisesti aina täynnä vettä ja paineisia. Remonttien yhteydessä tulee huomioida, muun muassa lämmityspattereiden uusimisten yhteydessä, että tilat pysyvät riittävän lämpiminä. On mahdollista, että tilan patterien uusimisten takia esimerkiksi mahdollinen tuulikaappitila unohtuu työmaalämmitystä suunniteltaessa, jolloin kovilla pakkasilla tuulikaappitilan lämpötila saattaa laskea pakkasen puolelle aiheuttaen sprinkleriputken jäätyksen. Putken sisällä olevan veden jäätyminen voi aiheuttaa jäätyessään putken tai suuttimen halkeamisen, jolloin vesi, viimeistään putken sulaessa, vapautuu halkeamasta aiheuttaen veden syöksymisen paineella tilaan.

Sprinklerin laukeamiseen on myös suositeltavaa varautua. Sprinklerin lauetessa remonttialueella on suositeltavaa tehdä heti toimenpiteitä, joilla vesivahingon laajuutta pystytään rajaamaan. Keinoina voi olla esimerkiksi sprinkleristä syöksyvän veden johtaminen hallitusti pois mahdollisuuksien mukaan. Tähän voi riittää esimerkiksi pari pätkää viemäriputkea, joista tehdään ikään kuin liukumäki vedelle. Pätkällä viemäriputkea pystytään peittämään suurin osa suuttimen suihkuttavasta vedestä, ja saadaan vesi valumaan viemäriputken alapäästä, josta se on edelleen mahdollista johtaa hyvässä tilanteessa toisella putken pätkällä esimerkiksi lattiakaivolliseen tilaan.

Markkinoilla on myös sprinklerikiiloja, jotka on tarkoitettu tilapäisesti tukkimaan lauennut suutin. Sprinklerikiiloja on muovisina ja puisina. Yksikertaisuudessaan kiila laitetaan lasiampullin tilalle tukkimaan suuttimen vesiaukko. Kiilamainen muoto mahdollistaa muutamalla vasaran lyönnillä kiilan tiiviin kiilautumisen suuttimeen estäen veden pääsyn tiloihin. Sprinklerikiiloja olisi suotavaa olla kohteilla esimerkiksi käsisammutin- tai pikapalopostikaapeissa. Tilojen ennakkokartoitus yhdessä kiinteistön tuntevan henkilön kanssa on tästäkin johtuen hyvä tehdä ennen töiden aloitusta, jolloin voidaan sopia samalla kiilojen hankintatarpeesta ja -vastuusta tai varmistaa jo hankittujen kiilojen sijainnit.

4.2 Sprinklerijärjestelmän osittainen tyhjennys

Mikäli alkukartoituksessa havaitaan, ettei pelkkä suutinten suojaus riitä takamaan järjestelmän laukeamattomuutta, on suositeltavaa harkita järjestelmän osittaista irtikytkentää eli tyhjennystä. Osittainen tyhjennys tarkoittaa sitä, että sprinklerijärjestelmät tunteva liike tulee suorittamaan järjestelmälle hallitun paineiden pudotuksen sekä lisäämään tilaa palvelemaan sprinkleriputkeen tulpan. Tulppauksen jälkeen jäljelle jäävään järjestelmän osaan nostetaan paineet takaisin ja järjestelmä palautetaan toimimaan muuten normaalisti. Järjestelmän osittainen tyhjennys on aikaa vievä toimenpide, joten sitä ei voida hyödyntää niin sanotusti päivittäin tehtävänä työnä siten, että tulppaus poistettaisiin aina yöajaksi. Osittainen tyhjennys poistaa aina tilasta suojauksen, joten jos muuta suojausta ei ole, joudutaan tällöin turvautumaan lisäsuojaukseen. Mikäli tiloissa on jo olemassa oleva paloilmotin, tämä saattaa riittää kiinteistöistä riippuen suojaustavaksi. Tässä tilanteessa on suositeltavaa kysyä neuvoa päivystävältä palotarkastajalta tai rakennusvalvonnasta.

4.3 Sprinklerijärjestelmän tyhjennys kokonaan

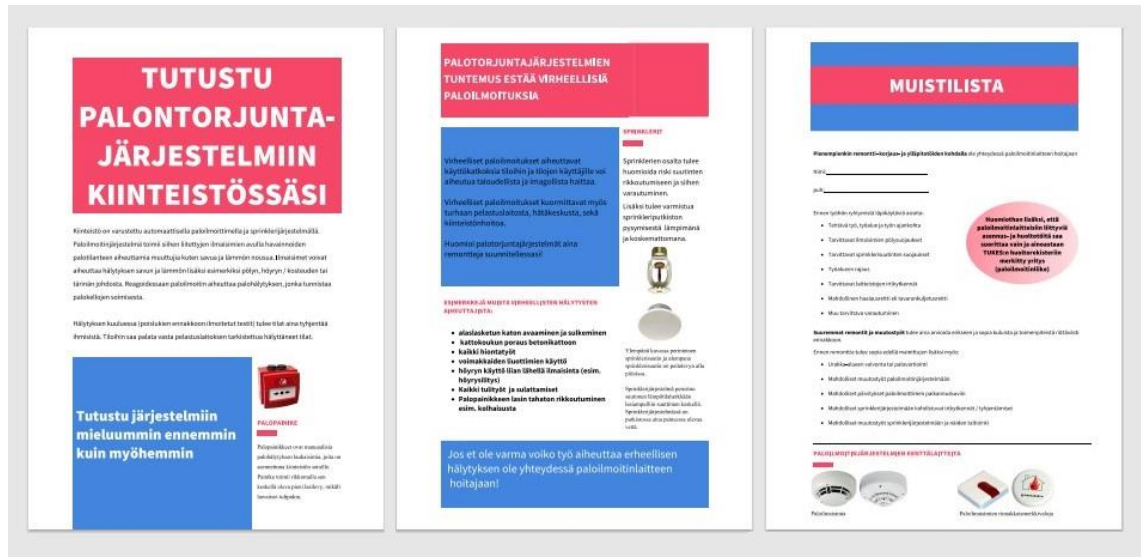
Yksittäisten töiden osalta voidaan kartoituksen perusteella poikkeuksellisesti tyhjentää sprinklerijärjestelmä varotoimenpiteenä lyhyeksi ajaksi. Tämä tarkoittaa, että koko sprinklerin vaikutusalueelta poistuu sprinklerin tuoma suojaus. Pääsääntöisesti hetkellistä tyhjennystä voidaan käyttää kiinteistöissä ja töissä,

joissa on tilojen käyttäjien toimesta valvontaa koko alueella, kiinteistössä on automaattinen paloilmoitin ja järjestelmä saadaan palautettua toimintaan kohtuullisen ajan puitteissa. Tällöin työtä tekevä osapuoli sopii työstä kiinteistön turvallisuudesta vastaavan tahon, yleensä isännöitsijän, ja sprinklerin tyhjennyksestä vastaavan toimijan kanssa. Sovittaessa koko järjestelmän hetkellisestä tyhjennyksestä on huomioitava, että tyhjennyksen aikana tehdään vain niitä töitä, joiden johdosta järjestelmä tyhjenetään. Niin järjestelmä saadaan takaisin käyttöön mahdollisimman pian. Esimerkkinä tällaisesta työstä voisi olla alas-lasketujen kattolevyjen poisto tiloissa, joissa sprinklerisuuttimet ovat kattolevyissä kiinni. Tarkoituksena on, että työn tekijä poistaa vain ne kattolevyt, joissa sprinklerisuuttimia on, ja loput kattolevyistä poistetaan vasta kun järjestelmä on palautettu toimintaan.

5 Urakoitsija- / vuokralaisohje

Työn perimmäisenä ajatuksena on ollut tuottaa lyhyt ohjeistus tilan käyttäjille. Ohjeistuksessa tulisi olla kuvattu lyhyesti eri järjestelmien toiminta, ja sen tulisi sisältää toimintaohjeita, joilla pystytään välttämään erheellisiä palohälytyksiä. Ohjeistuksen tulee myös olla riittävän lyhyt ja ytimekäs sekä pitää sisällään maallikon ymmärtämällä tavalla riittävä määrä sisältöä ja ohjeita, joilla tavoitteeseen päästään.

Tavoitteena oli tuottaa ulkoasultaan ohjeesta riittävän ytimekäs vain muutaman A4:n kokoinen opas, joka on tulostettavissa kiinteistöhuollolle, vuokralaisille, suoraan urakoitsijoille, tai joka voidaan liittää kiinteistöjen sähköisiin pelastussuunnitelmiin tai kiinteistökasikirjoihin. Kuvassa neljä havainnollistettu lopullisen ohjeen asettelu.



Kuva 4. Yleiskuva ohjeistuksen asettelusta (Liite 1).

Ohjeen sisältöön ei ollut järkevä sisällyttää liikaa erikoistilojen järjestelmiä, kuten kaasusammutusjärjestelmän toimintaa kuvaavaa osuutta. Kaasusammutusjärjestelmät palvelevat poikkeuksetta tiloja, joihin ei päästetä tekijöitä ilman perehdytystä tai valvontaa. Myöskään laaja järjestelmien toiminnan kuvaus ei välttämättä palvele ohjeistuksen kohteita.

5.1 Lyhyt kuvaus järjestelmistä

Ohjeen yhtenä osiona olisi järjestelmän kuvaus. Järjestelmän kuvauksen tarkoituksena on antaa lukijalle riittävä tieto ja ymmärrys järjestelmän toiminnasta sekä syistä, joiden takia tulee välttää erheellisiä palohälytyksiä ja sprinklerin laukeamia, sekä tietoa lyhyesti siitä miten palohälytyksessä tulee toimia. Kuvauksessa käydään läpi paloilmoinjärjestelmien toimintaa lyhyesti, ja lisäksi siinä on yleisellä tasolla tietoa siitä, millaiset olosuhdemuutokset voivat aiheuttaa hälytyksen. Kuvauksessa ei ole järkevää lähteä erittelemään erilaisia ilmaisintyyppiä, sillä maallikko saattaa tehdä virhearvioiteja luullen ilmaisintyyppiä erilaiseksi, kuin se todellisuudessa on.

5.2 Palontorjuntajärjestelmiin tutustuminen

Ohjeen toisena osiona on havainnollistaa kuvilla ja teksteillä erilaisia paloilmoinjärjestelmän kenttälaitteita ja sprinklerisuuttimia. Kuvituskuvien tarkoituksena on herättää lukija, tässä tapauksessa tilan käyttäjä, havainnoimaan omista tiloistaan erilaisia palosuojaukseen liittyviä järjestelmiä. Paloilmoinjärjestelmään liittyviä kuvia on paljon eri valmistajien sivuilta saatavilla. Tilan käyttäjän ymmärtäessä edes pääosin järjestelmien toimintaa hän pystyy muokkaamaan omaa toimintaansa siten, että vältetään tilojen normaalista käytöstä johtuvista erheellisistä palohälytyksistä. esimerkiksi vaateliikkeissä ei käytetä höyrysilitystä sellaisessa tilassa, jossa savuilmaisin on liian lähellä.

Keskimmäisessä osiossa on ensin listattuna töitä, joista voi aiheutua erheellinen palohälytys. Listan olen koonnut omista ja kollegoideni kokemuksista. Listaan tulleita työvaiheita on osin käsitelty jo aiemmin tässä työssä olevissa järjestelmäkuvauksissa. Listaan oli lisättävä myös varsinaisten töiden lisäksi myös yleisesti esimerkiksi tulityöt ja sulattamiset, sillä tulitöitä voi tiloissa olla useita erilaisia. Yleisohjeena lukijalle onkin, että mikäli edellä mainittua työtä ei listassa ole, vaan asia jää mietityttämään, on syytä olla aina ensin yhteydessä paloilmoinlaitteen hoitajaan.

5.3 Tietoa remontoijalle

Ohjeessa käydään läpi tilan käyttäjän tai urakoitsijan huomioon otettavat asiat sekä pienten että isojen töiden osalta. Isompien muutostöiden ja remonttien osalta tulee ottaa harkintaan laajemmat laitteistojen irtikytkennät ja varajärjestelmät, joita on esiteltynä lopputyön aiemmissa osissa. Ohjeen ollessa suunnattu erityisesti tilan käyttäjille ja urakoitsijoille ei näitä vaihtoehtoja tarkastella ohjeessa sen tarkemmin, sillä oletuksena vähänkään isommissa töissä on, että ennen työn aloitusta tulee olla yhteydessä paloilmoinlaitteen hoitajaan, jonka kanssa nämä toimenpiteet sovitaan. Viimeinen osio pitääkin sisällään hyvin lyhyesti listamuodossa laitteen hoitajan kanssa läpikäytävät asiat.

5.4 Muistilista

Viimeisellä sivulla on niin kutsuttu tarkistuslista laitteen hoitajan kanssa läpikäytävistä asioista sekä kenttä, johon laitteen hoitajan nimi ja puhelinnumero voidaan valmiiksi täyttää. Ohjeen tarkoituksena on toimia siis samalla yhteystietolomakkeena, josta tilan käyttäjä löytää aina tarvittavat tiedot ennen töiden aloittamista. Listan asiat ovat käsiteltynä laajemmin tämän työn aiemmissa osissa.

Lisäksi viimeisellä sivulla ohjeessa on muistutuksena, että paloilmoittimen kenttälaitteisiin kohdistuvat toimenpiteet tulee aina suorittaa valtuutetun paloilmoittinliikkeen toimesta. Näitä ei siis saa sähköurakoitsijakaan tehdä ilman rekisteröitymistä Turvallisuus- ja kemikaaliviraston ylläpitämään paloilmoittimien asennus- ja huoltorekisteriin.

6 Yhteenveto

Insinööriyöni tavoitteena oli tuottaa yksinkertaistettu tietopaketti tilojen käyttäjille, joka herättää käyttäjän ajattelemaan riskejä omassa toiminnassaan, sekä muistuttaa käyttäjää toimenpiteistä, joihin on varauduttava ennen remonttien aloittamista. Ohjeen sisältöön sain mielestäni riittävällä tasolla ja tarkkuudella rajattua yleisimmät huomioon otettavat asiat palontorjuntajärjestelmistä. Sisältöä olisi ohjeeseen voinut sisällyttää reilusti enemmänkin, mutta luettavuus ja lukijan mielenkiinnon ylläpitäminen olisi saattanut huonontua tietomäärän ja ammattisanaston lisääntyessä.

Ohjeen lisäksi tuotin vielä hyvin yksinkertaisen kuittauslomakkeen (liite 2), jonka tarkoituksena on toimia erityisesti paloilmoitinlaitteen hoitajan ja remonttia tekevän tai tilan käyttäjän välisenä muistilistana, jolla voidaan käydä läpi ohjeessa käsitellyt asiat ja merkitä ne käsitellyiksi. Kuittauslomakkeella pystytään samalla määrittämään vastuurajoja, jolloin paloilmoitinlaitteen hoitajalle jää todiste siitä, että asia on käsitelty. Kuittauslomake on erityisesti työkalu, jolloin lomakkeen ulkoasuun ei tarvinnut kiinnittää varsinaisesti huomiota.

Työn tarve ja sisältö oli itselleni melko hyvin selvillä jo ennen työn tekemisen aloittamista, sillä erityisesti tarpeeseen olin törmännyt jo useita kertoja työelämäni aikana. Eniten haasteita työssä oli saada rajattua ohjeen sisältö riittävän ytimekkääksi ja lukijalle mielenkiintoiseksi. Myös järjestelmien toiminta oli itselleni melko selkeää, sillä olin ollut itse mukana selvittämässä useita kertoja työssä kuvattuja erheellisiä hälytyksiä sekä muutenkin paljon tekemisissä laitteistojen kanssa. Työnjohtotehtävien myötä olen myös joutunut opastamaan useita työntekijöitä järjestelmien toimintaan ja käyttöön sekä asiaan liittyvään lainsäädäntöön. Haasteista voinee mainita myös oikeiden lähteiden, erityisesti lakiviittausten, oikea hyödyntäminen. Tiedän, miten asiat käytännössä tulee hoitaa, mutta välillä tuotti haasteita selvittää, mistä laista tai ohjeesta käytännön toimintamalli on johdettu. Näitä tietoja varten luin läpi useita muita lakeja ja ohjeita, jotka etäisesti sivusivat aihetta mutta joiden hyödyntäminen itse työtä ajatellen olisi ollut turhaa. Näitä olivat muun muassa vakuutusyhtiöitä sitovat lait, osa rakennusmääräyskokoelmista sekä työturvallisuuslaki.

Pystyn itse nykyisessä työssäni hyödyntämään lopputyöni tuotosta eli vuokralaisohjetta, ja toivon, että työn sisältö, vaikka ulkoasu muuttuisikin, olisi hyödynnettävissä osana koko Suomen kiinteistöjen johtamisessa. Kuten työn alkuosassa on mainittu, on jokainen erheellinen hälytys riski liikenteessä ja sitoo pelastustoimen resursseja turhaan.

Lähteet

- 1 Pelastuslaki 379/2011.
- 2 Lottanen, Petteri. 2022. Palotarkastaja. Sähköpostikeskustelu 3.1.2022.
- 3 Ketola, Johannes, Kokki, Esa. 2019. Pelastustoimen taskutilasto 2014–2018 [1/2019].
- 4 Laki pelastustoimen laitteista 10/2007.
- 5 Hovinen, Reijo; Hänninen, Pertti; Härkönen, Pentti; Kauppi, Veijo; Leino, Ilpo; Orrainen, Matti. 2020. Paloilmoitinjärjestelmät. Espoo. ST-käsikirja 10.
- 6 Hyytiä, Kalervo; Jokinen, Sampo; Kauppi, Veijo; Koskela, Kari; Laakkonen, Eino; Laine, Jyrki; Lehto, Lauri; Malmelin, Peter; Packalén, Sam; Perttula, Tapani; Samonen, Jukka; Stén, Tapio. 2019. Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito. ST -ohjeisto 1.
- 7 YTM Industrial. Verkkoaineisto. Tuotekuvasto. [<https://www.ytm.fi/tuotteet/palontorjunta/kaasusammutus-co2-inergen-novec/>]. Luettu 3.1.2022.
- 8 Salgrom Oy. Verkkoaineisto. Tuotekuvasto. [<https://salgrom.fi/tuotteet/salgromatic-hex/>]. Luettu 15.12.2020.
- 9 Kervinen, Kaija. 2012. Turha palohälytys voi maksaa tuhat euroa. YLE uutinen. [<https://yle.fi/uutiset/3-5062371>]. Luettu 26.3.2022
- 10 SFS 5900 tulitöiden paloturvallisuus. 2016. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- 11 Hedegren Oy. Verkkoaineisto. Tuotekuvasto. [<https://www.hedengren.com/fi/tuote-8000514-acb-ew-osoitteellinen-lampoilmaisin-kosteisiin-tiloihin-m-dm>]. Luettu 12.1.2022.
- 12 Hedengren Oy. Verkkoaineisto. Tuotekuvasto. [www.hedengren.com/tuote-8002047]. Luettu 12.1.2022.
- 13 Enexia Oy. Verkkoaineisto. Tuotekuvasto. [<http://enexia.fi/tuotteet/sprinklerisuuttimet/asuntosprinklerit/f1-res-ii/>]. Luettu 29.2.2022.

TUTUSTU PALONTORJUNTA- JÄRJESTELMIIN KIINTEISTÖSSÄSI

Kiinteistö on varustettu automaattisella paloilmittimella ja sprinklerijärjestelmällä. Paloilmoitinjärjestelmä toimii siihen liitettyjen ilmaisimien avulla havainnoiden palotilanteen aiheuttamia muuttujia kuten savua ja lämmön nousua. Ilmaisimet voivat aiheuttaa hälytyksen savun ja lämmön lisäksi esimerkiksi pölyn, höyryn / kosteuden tai värinän johdosta. Reagoidessaan paloilmoitin aiheuttaa palohälytyksen, jonka tunnistaa palokellojen soimisesta.

Hälytyksen kuuluessa (poislukien ennakkoon ilmoitetut testit) tulee tilat aina tyhjentää ihmisistä. Tiloihin saa palata vasta pelastuslaitoksen tarkistettua hälyttäneet tilat.

**Tutustu järjestelmiin
mielummin ennemmin
kuin myöhemmin**



Sähkönumerot, tuotekuvasto. [<https://www.sahkonumerot.fi/7165024>]

PALOPAINIKE

Palopainikkeet ovat manuaalisia palohälytyksen laukaisimia, joita on asennettuna kiinteistön seinille. Painike toimii rikkomalla sen keskellä oleva pieni lasilevy, mikäli havaitset tulipalon.

PALOTORJUNTAJÄRJESTELMIEN TUNTEMUS ESTÄÄ VIRHEELLISIÄ PALOILMOITUKSIA

Virheelliset paloilmoitukset aiheuttavat käyttökatkoksia tiloihin ja tilojen käyttäjille voi aiheutua taloudellista ja imagollista haittaa.

Virheelliset paloilmoitukset kuormittavat myös turhaan pelastuslaitosta, hätäkeskusta, sekä kiinteistönhoitoa.

Huomioi palotorjuntajärjestelmät aina remonteja suunnitellessasi!

ESIMERKKEJÄ MUISTA VIRHEELLISTEN HÄLYTYSTEN AIHEUTTAJISTA:

- **alaslasketun katon avaaminen ja sulkeminen**
- **kattokoukun poraus betonikattoon**
- **kaikki hiontatyöt**
- **voimakkaiden liuottimien käyttö**
- **höyryn käyttö liian lähellä ilmaisinta (esim. höyrysilitys)**
- **Kaikki tulityöt ja sulattamiset**
- **Palopainikkeen lasin tahaton rikkoutuminen esim. kolhaisusta**

Jos et ole varma voiko työ aiheuttaa erheellisen hälytyksen ole yhteydessä paloilmoinlaitteen hoitajaan!

SPRINKLERIT

Sprinklerien osalta tulee huomioida riski suutinten rikkoutumiseen ja siihen varautuminen.

Lisäksi tulee varmistua sprinkleriputkiston pysymisestä lämpimänä ja koskemattomana.



Enexia Oy. tuotekuvasto.
[<http://enexia.fi/tuotteet/sprinklerisuutimet/asuntosprinklerit/f1-res-ll/>]



Enexia Oy. tuotekuvasto.
[<http://enexia.fi/tuotteet/sprinklerisuutimet/asuntosprinklerit/rfc30-rfc43-rfc49-ll/>]

Ylempänä kuvassa perinteinen sprinklerisuutin ja alempana sprinklerisuutin on peitelevyn alla piiloissa.

Sprinklerijärjestelmä perustuu suutinten lämpötilaherkkään lasiampulliin suuttimen keskellä. Sprinklerijärjestelmässä on putkistossa aina paineessa olevaa vettä.

MUISTILISTA

Pienempienkin remontti- korjaus- ja ylläpitötöiden kohdalla ole yhteydessä paloilmoitinlaitteen hoitajaan

Nimi: _____

puh: _____

Ennen työhön ryhtymistä läpikäytäviä asioita:

- Tehtävä työ, työalue ja työn ajankohta
- Tarvittavat ilmaisimien pölysuojaukset
- Tarvittavat sprinklerisuutinten suojaukset
- Työalueen rajaus
- Tarvittavat laitteistojen irtikytkennät
- Mahdollinen haalausreitti eli tavarankuljetusreitti
- Muu tarvittava varautuminen

Huomioithan lisäksi, että paloilmoitinlaitteisiin liittyviä asennus- ja huoltotöitä saa suorittaa vain ja ainoastaan TUKES:n huoltorekisteriin merkitty yritys (paloilmoitinliike)

Suuremmat remontit ja muutostyöt tulee aina arvioida erikseen ja sopia kuluista ja toimenpiteistä riittävästi ennakkoon.

Ennen remonttia tulee sopia edellä mainittujen lisäksi myös:

- Urakka-alueen valvonta tai palovartiointi
- Mahdolliset muutostyöt paloilmoitinjärjestelmään
- Mahdolliset päivitykset paloilmottimen paikannuskuviin
- Mahdolliset sprinklerijärjestelmään kohdistuvat irtikytkennät / tyhjentämiset
- Mahdolliset muutostyöt sprinklerijärjestelmään ja näiden taltiointi

PALOILMOITINJÄRJESTELMIEN KENTTÄLAITTEITA



Paloilmaisimia

Hedegren Oy. tuotekuvasto. [<https://www.hedengren.com/fi/tuote-8002047-aln-ewht-osoitteellinen-savuilmaisim>]

Hedegren Oy. tuotekuvasto. [<https://www.hedengren.com/fi/tuote-8000514-acb-ew-osoitteellinen-lampoilmoin-kosteisiin-tiloihin-m-dm>]



Paloilmaisimien rinnakkaismerkkivaloja

Eitek Systems Oy. tuotekuvasto. [<https://eiteksystems.fi/tuote/rinnakkaisvalo-esser-led/>]

Hedegren Oy. tuotekuvasto. [<https://www.hedengren.com/fi/tuote-8003027-prodex-rm-3-rinnakkaismerkkilamppu>]

Remontti, palontorjuntajärjestelmien kuittauslista

Paloilmoitinlaitteen hoitaja

Tilaaaja / Urakoitsija

Nimi: _____

Nimi: _____

Yritys: _____

Yritys: _____

Puhelin-

Puhelin-

numero: _____

numero: _____

1 Työn sisältö: _____

2 laajuus /alue: _____

3 ajakohta: _____

Vastuu:

	Tilaaaja / Urakoitsija	Paloilmoittimen hoitaja	ei tarvetta	Muu	muu toteuttaja, alle yhteystiedot:
4 Ilmaisinten pölysuojaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5 Ilmaisinten irtikytkennät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6 Sprinklerisuutinten suojaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7 sprinklerijärjestelmien tyhjennys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8 Työalueen rajaus / Pölysuojaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9 tarkistettu tavaran haalaus reitti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10 Alueen valvonta (
11 Alueen palovartiointi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Kyllä

Ei

12 Muutostyöt paloilmoitinjärjestelmään:

Paloilmoitinliike: _____ Vastuuhenkilö: _____ puh: _____

13 paikannuskuvien päivitys:

suunnittelija: _____

Yritys: _____

puh: _____

Kyllä

Ei

14 Muutostyöt sprinklerijärjestelmään:

15 Sprinklerijärjestelmien kuvien päivitys

Suunnittelija: _____

Yritys: _____

puh: _____

sprinkleriurakoitsija: _____

Yritys: _____

puh: _____

Allekirjoitukset

Päivämäärä: _____

Paloilmoittimen hoitaja:

Tilaaaja / Urakoitsija
