

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIKAN JA LIIKENTEEN ALA

PALOILMOITINJÄRJESTELMÄT, HUOLTO JA KUNNOSSAPITO

Opinnäytetyö

TEKIJÄ Petri Miettinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Tutkinto-ohjelma Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä Petri Miettinen			
Työn nimi Paloilmoitinjärjestelmät, huolto ja kunnossapito			
Päiväys	16.7.2024	Sivumäärä/Liitteet	39
Toimeksiantaja PAP Group Oy			
Tiivistelmä Paloilmoittimen hankinta voi olla omaehtoista tai rakennusehtoihin määritettyä. Käytännössä laki määrittää suunnitteilla olevan rakennuksen käyttötarkoituksen ja koon perusteella tarpeen automaattiselle paloilmoittimelle. Opinnäytetyön yhtenä tavoitteena oli kerätä tarpeelliset tiedot yhteen paikkaan, josta löytyy tiedot paloilmoitin määräyksistä, laista ja asetuksista, sekä tarpeellista tietoa järjestelmän tuotteisiin. Tässä opinnäytetyössä tutkin paloilmoittimen suunnittelun ja kunnossapidon merkitystä kiinteistön koko elinkaaren ajalle. Palojärjestelmän suunnittelu tulisi aloittaa elinkaarikirjasta, johon kootaan oleelliset tiedot kiinteistön sijainnista, koosta, käyttötarkoituksesta, sekä tehdään pohjamäärittelyt paloilmoitinjärjestelmän toiminnasta, ohjauksista ja määrityksistä. Elinkaarikirja on lähtökohta myös tarjouslaskennalle järjestelmäkaavien ja sähkötyöselostuksen ohella. Järjestelmän suunnittelussa määritellään ja tarvittavat komponentit kohteen käyttötarkoituksen, olosuhteiden ja rakennuksen suojaustason perusteella. Joskus suunnitelmia joudutaan muokkaamaan vielä toteutusvaiheessa, mikäli olosuhteet ovat erilaiset kuin suunnitelmissa. Osaava toteutus on vähintäänkin yksi tärkeää osa toimivaa järjestelmää toteutettaessa kuin suunnittelukin. Opinnäytetyön pääpaino asetettiin paloilmoitinjärjestelmien komponenttien teknisiin tietoihin, kuten ilmaisimien eroihin, erikoisjärjestelmiin, sekä niiden huoltoon ja kunnossapitoon. Työssä haluttiin myös painottaa huollon ja kunnossapidon merkitystä kiinteistön omistajille, koska Omistaja on viime kädessä vastuussa järjestelmän toimivuudesta. Säännöllinen huolto ja kunnossapito varmistavat toimivan järjestelmän ja ajantasaiset dokumentit. Säännöllinen huolto ja kunnossapito ovat myös lakisääteistä toimia kuten määräaikaistarkastuksetkin, jotka tehdään paloviranomaisten toimesta peruskohdeissa kolmen vuoden välein. Opinnäytetyön tuotoksena tilaajalle tehtiin päivitetty palvelukuvaus järjestelmien huollosta, sekä perehdys materiaali uudelle työntekijälle.			
Avainsanat paloilmoitin, huolto, kunnossapito, laki, määräykset, perehdytys			

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Electrical and Automation Engineering	
Author Petri Miettinen	
Title of Thesis FIREALARMSYSTEMS, MAINTENANCE AND SERVICE	
Date July 16, 2024	Pages/Appendices 39
Client Organisation PAP Group Oy	
<p>Abstract</p> <p>The acquisition of a fire alarm system can be either voluntary or mandated by building regulations. In practice, the law determines the need for an automatic fire alarm based on the intended use and size of the planned building. One of the goals of this thesis was to compile the necessary information in one place, including details about fire alarm regulations, laws, and decrees, as well as relevant information about system products.</p> <p>This thesis examined the significance of fire alarm system design and maintenance throughout the entire lifecycle of a property. The design process for a fire alarm system should begin with a lifecycle book, which gathers essential information about the property's location, size, and intended use, and provides preliminary specifications for the fire alarm system's operation, controls, and configurations. The lifecycle book also serves as a basis for bid calculations alongside system diagrams and electrical work descriptions.</p> <p>System design specifies the necessary components based on the building's intended use, conditions, and protection level. Sometimes plans need to be adjusted during the implementation phase if conditions differ from those anticipated. Competent implementation is at least as crucial to a functional system as the design itself.</p> <p>The main focus of this thesis was on the technical details of fire alarm system components, such as the differences between detectors, special systems, and their maintenance. The importance of maintenance and service was emphasized for property owners, as the owner is ultimately responsible for the system's functionality. Regular maintenance ensures a functional system and up-to-date documentation. Regular maintenance and service are also legally required, similar to periodic inspections, which fire authorities conduct every three years for basic premises. As an output of the thesis, an updated service description for system maintenance and orientation material for new employees were created for the client.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Fire alarm system, maintenance, service, law, regulations, orientation</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	LAKI PELASTUSTOIMEN LAITTEISTA	8
2.1	Pelastuslaki	8
2.2	Paloilmoittimen Suunnittelu, asennus ja ylläpito-opas	8
2.3	Laki pelastustoimen laitteista- opas	10
2.4	Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta- opas.....	10
2.5	Paloilmoittimen hankinta, asennus, käyttöönotto, huolto ja tarkastus- opas.....	10
3	DOKUMENTAATIO	12
3.1	Elinkaarikirja (tunnettiin aiemmin käsitteenä toteutuspöytäkirja)	12
3.2	Kunnossapito-ohjelma	12
3.3	Paikantamiskaaviot	14
4	PALOILMOITINJÄRJESTELMIEN KESKUSLAITTEET JA HUOLTO.....	15
4.1	Yleistä paloilmoittimista	15
4.2	Käyttö-, näyttö- ja palokuntapaneli	17
4.3	Varavoima / Akusto.....	17
4.4	Huollolliset toimet keskuslaitteille	18
5	PALOILMOITINJÄRJESTELMIEN KENTTÄLAITTEET JA HUOLTO	19
5.1	Yleistä ilmaisimista	19
5.2	Savuilmaisin	20
5.3	Lämpöilmaisin.....	20
5.4	Multikriteeri- ja erikoisilmaisimet	21
5.5	Palopainikkeet	23
5.6	Palokellot, hälyttimet.....	23
5.7	IrtikytKentälaitteet	24
5.8	Huollolliset toimet kenttälaitteille.....	24
6	ERIKOISJÄRJESTELMÄT JA HUOLTO	26
6.1	Näytteenottojärjestelmät	26
6.2	Kanavailmaisim.....	27
6.3	Huollolliset toimet näytteenottojärjestelmälle	27
6.4	Linjailmaisim.....	28
6.5	Huollolliset toimet linjailmaisimille	29

6.6	Liekki-ilmaisimien suunnittelu, asennus ja ylläpito	29
6.7	Huollolliset toimet liekki-ilmaisimille	30
6.8	Lämpölanka	31
6.9	Huollolliset toimet lämpölangoille	31
6.10	Lämpökuitu	32
6.11	Huollolliset toimet lämpökuidulle	33
7	ILMOITUKSENSIIRTO	34
7.1	Hälytyksensiirtoliittymä	34
7.2	Liittymäsopimus	34
7.3	Huollolliset toimet ilmoituksensiirtolaitteelle	34
8	KUNNOSSAPITO	35
8.1	Huoltosopimuksen perushuollon yleiskuvaus	35
8.2	Kunnossapidon toimet	35
9	YHTEENVETO	36
9.1	Mitä on tehty?	36
9.2	Miksi se on tehty?	36
9.3	Miten se on tehty?	36
9.4	Keskeiset havainnot ja tulokset	36
9.5	Kriittinen pohdinta	37
	LÄHDELUETTELO	38

KUVALUETTELO

Kuva 1.	Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019 (Sähkötieto Ry, 2019)	9
Kuva 2.	Paloilmoittimen kunnossapito-ohjelma (PAP Group Oy, 2020)	13
Kuva 3.	Paikantamiskaavion ryhmät ja osoitteistus (PAP Group Oy, 2024)	14
Kuva 4.	Paikantamiskaavion ryhmähakemisto (PAP Group Oy, 2024)	14
Kuva 5.	Panasonic EBL512 G3-paloilmoitinkeskus (Miettinen, 2024)	16
Kuva 6.	Panasonic EBLOne-paloilmoitinkeskus (Panasonic, 2024)	17
Kuva 7.	Panasonic 5054 käyttö- näyttölaite (Panasonic, 2020)	17
Kuva 8.	Huollon älytarra (Miettinen, Huollon käyttämä älytarra, 2024)	18
Kuva 9.	Savuilmaisin 4401W (Panasonic, 2020)	20
Kuva 10.	Lämpöilmaisin 3308W ja 4308W (Panasonic, 2020)	21
Kuva 11.	Lämpöilmaisin 3309 (Panasonic, 2020)	21

Kuva 12. Lämpöilmaisin 6295–6298 (Panasonic, 2020).....	21
Kuva 13. Multi-ilmaisin 4400W. (Panasonic, 2020).....	22
Kuva 14. Multi-ilmaisin häkätunnistimella (CO). (Panasonic, 2020)	22
Kuva 15. Langattomat tuotteet. (Panasonic, 2020).....	22
Kuva 16. Palopainike kyltti, sekä ositteellinen palopainike (Miettinen, Panasonic 4433-Palopainike, sekä palopainikekyltti, 2024)	23
Kuva 17. Palokello, sekä palokelloilla käytettävät kyltit (Miettinen, Panasonic Rolp-palokello, sekä palokellokyltti, 2024).....	24
Kuva 18. Gira-irtikytkentälaitte (PAP Group Oy, 2023)	24
Kuva 19. Näytteenottojärjestelmän periaate (AirSense Technology Ltd, 2004)	26
Kuva 20. Näytteenottojärjestelmät, Grizzle, Nitro, Lazeer, Securiton (Elotec Finland Oy Ab, 2023).....	27
Kuva 21. Linjailmaisin peilitekniikalla (Fireray, 2022)	28
Kuva 22. Linjailmaisimen toimintaperiaate (Fireray, 2023)	29
Kuva 23. Liekki-ilmaisimen toiminta-alue ja periaate (Spectrex, 2021)	30
Kuva 24. Spectrex SharpEye 40/40 C-I-Liekki-ilmaisin (Spectrex, 2021).....	30
Kuva 25. Lämpölanka valvonta omalla keskuksella (Kidde, 2022)	31
Kuva 26. Lämpökuidun mittausperiaate (PAP Group Oy, 2023).....	33

1 JOHDANTO

Paloturvallisuus on ensisijainen huolenaihe, kun kyseessä on rakennusten suunnittelu, käyttö ja ylläpito. Paloilla voi olla tuhoisia seurauksia, ja palon varhainen havaitseminen on elintärkeää ihmisten turvallisuuden kannalta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutustua tarvittavilta osin lakeihin ja asetuksiin, sekä muodostaa ohje- ja tukimateriaali järjestelmien huoltohenkilöille, mitä huolto ja ylläpidolliset tehtävät pitävät sisällään. Paloilmoitinjärjestelmät tulee pitää toimintavalmiina ja kunnossa myös lainsäädännöllisesti samalla tavalla, kuin hankintahetkelläkin.

Koska lakiosiota saisi helposti tehtyä oman toisen opinnäytetyön. Tarkastellaan eri lakiosioden sisältöjä ja mistä oppaista saa lisätietoa. Muutoksia lakeihin ja asetuksiin tulee lähes vuosittain, joten jatkuvaa aktiivisuutta vaaditaan myös toteutuksen puolelta.

Syvällisemmin keskitytään dokumentaatioon, keskus- ja kenttälaitteisiin, erikoisjärjestelmiin, hälytyksen siirtoon ja huollon ja kunnossapidon sisältöön asti. Koska opinnäytetyö sisältää käytännön ohjeistusta, on niitä havainnollistettu kuvin.

Opinnäytetyö toimii PAP Groupilla perehdytysmateriaalina ja tukimateriaalina henkilöstölle. Opinnäytetyössä on keskitytty tuotteiden esittelyyn ja käyttötarkoituksiin, sekä niiden huoltoon siinä laajuudessa, jolla henkilölle muodostuu mielikuva huollon tehtävistä eri kohteissa. Materiaalin työstäminen tukee paloilmoitintutkimuksen suorittamista ja vastuuhenkilön tehtävää.

2 LAKI PELASTUSTOIMEN LAITTEISTA

2.1 Pelastuslaki

Pelastuslaki on lainsäädäntö, joka säätelee pelastustoimintaa ja pelastusviranomaisten toimintaa. Se määrittelee pelastustoimen tehtävät, vastuut, valtuudet ja velvollisuudet erilaisissa hätätilanteissa, kuten tulipaloissa, onnettomuuksissa ja luonnonkatastrofeissa. Suomen pelastuslaki muodostaa van-
kan perustan maan paloturvallisuudelle ja pelastustoimille. Lain päämääränä on turvata henkilöiden ja omaisuuden suoja tulipalojen ja muiden vaaratilanteiden varalta. Pelastuslaki määrittelee yleiset pelastustoimintaan liittyvät vaatimukset ja se koskee myös kaikkia rakennuksia ja tiloja. Erityisen merkittävää on, että pelastuslaki sisältää säännökset paloturvallisuusjärjestelmistä, mukaan lukien paloilmoittimet.

Huollon ja kunnossapidon näkökulmasta pelastuslaki ottaa kantaa toiminnanharjoittajan, sekä rakennuksen omistajan ja haltijan velvollisuuksiin. Pelastuslaki käsittää perinteiset paloturvallisuuteen liittyvät asiat, kuten:

- palo- ja poistumisturvallisuus
- rakennusten uloskäytävät
- kiinteistöjen pelastustiet
- laitteiden kunnossapito (tekniset järjestelmät, sammutuslaitteistot, sekä sammuttimet)
- ilmanvaihtolaitteiden huolto
- rakennusten nuohous, sekä määrävälit
- omatoiminen varautuminen
- pelastussuunnitelma
- palovaroittimet

Käytännössä laki toteutuu, kun rakennusten poistumis- ja pelastustiet on pidettävä vapaana ja turvallisena, sekä henkilökuntaa, että pelastustoimintaa varten. Laitteistojen osalta noudatetaan laite-toimittajan ohjeita huollon ja kunnossapidon osalta. Huolehditaan ilmanvaihdosta, nuohouksesta, sekä paloturvajärjestelmistä ja niiden toimivuudesta. Pidetään pelastussuunnitelmat ajan tasalla ja huomioidaan muutoksen remontoinnin yhteydessä kaikkiin yllä mainittuihin asioihin. (Finlex, 2011)

2.2 Paloilmoittimen Suunnittelu, asennus ja ylläpito-opas

Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito ovat keskeisiä paloturvallisuuden näkökohtia, jotka vaikuttavat suoraan ihmisten henkilöturvallisuuteen ja omaisuuden suojaan. Paloilmoittimien asianmukainen suunnittelu alkaa rakennuksen luokittelusta riskien perusteella ja niiden sijoituspaikkojen valinnasta. Tämän jälkeen on huomioitava paikalliset määräykset ja standardit, jotka ohjaavat suunnitteluprosessia.

Asennusvaiheessa on varmistettava, että valitut paloilmalaitteet sijoitetaan oikeisiin paikkoihin, että ne toimivat saumattomasti yhteen muiden turvallisuusjärjestelmien, kuten sprinklerijärjestelmien kanssa. Sähkösuunnittelija tekee suunnitelman järjestelmästä, jonka paloilmoitinliike tarkistaa ja tekee muutokset suunnitelmaan, jos tarpeellista. Lopullisen ilmaisimien sijoituksen tekee sähköliike

suunnitelmien pohjalta. Paloilmoittimen suunnittelu ja käyttöönotto vaatii huolellisuutta, jotta varmistetaan sen toimivuus kaikissa tilanteissa. Reilusti ennen käyttöönottoa on tehtävä liittymäsopimukset teleoperaattorin (DNA, Telia, Addsecure) ja aluehälytyskeskuksen kanssa. Liittymäsopimuksen tekee tavallisesti kiinteistön omistaja/haltija, joka vastaa myös järjestelmän toimivuudesta. Liittymäsopimukseen tarvitaan oleelliset tiedot kiinteistöstä, sekä elinkaarikirja. Hälytyskeskus ei ota kohdetta valvontaan, ennen kuin kaikki dokumentit on toimitettu, viranomaistarkastukset suoritettu ja yhteydet testattu. Elinkaarikirja on kohteen suunnitteludokumentaatio paloilmoitinjärjestelmästä, joka tunnettiin aiemmin käsitteellä toteutuspöytäkirja. Elinkaarikirjaan määritellään kaikki järjestelmän toimintaan liittyvät yksityiskohdat, sekä eri tahojen yhteystiedot ja henkilöt. Lisää kohdassa 3.1.

Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito-opas on tämänkin opinnäytetyön lähdemateriaalien yksi kulmakivi, jonka alalla työskentelevien tulisi jollain tasolla tuntea tai ainakin tietää mitä dokumentti sisältää ja mitä tietoa näissä aihepiireissä tarvitaan. Kyseessä on noin 80-sivuinen opas, joka paloilmoittimen suunnittelijoiden ja huoltohenkilöiden olisi suurelta osin hallittava. Kuvassa 1 esitetty Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito-opas. (Sähkötieto Ry, 2019)



Kuva 1. Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019 (Sähkötieto Ry, 2019)

Aihepiirit:

- Suunnittelu
- Paloilmaisimen valinta ja ilmaisintyyppit
- Ilmaisimen sijoittelu ja suunnittelussa huomioitavat asiat

- Paloilmoituspainike
- Hälyttimet ja hälytykset
- Paloilmoitinkeskus
- Teholähteet
- Asennus
- Paloilmoittimen käyttö
- Paikantamiskaavio
- Ilmoituksensiirto
- Ylläpito

2.3 Laki pelastustoimen laitteista- opas

Laki pelastustoimen laitteista täydentää pelastuslakia ja tarjoaa lisäohjeita ja vaatimuksia pelastusvälineiden ja -laitteiden käytölle ja ylläpidolle. Tämä laki sisältää määräykset pelastustoimenpiteisiin liittyvistä laitteista, mukaan lukien esimerkiksi paloilmoittimet, sammutuslaitteet, savunpoistolaitteet, sprinklerijärjestelmät ja muut vastaavat laitteet, jotka ovat osa rakennusten paloturvallisuutta. Lain keskeisenä tavoitteena on varmistaa, että nämä laitteet ovat aina valmiita toimimaan tarvittaessa ja että niitä ylläpidetään asianmukaisesti. (Finlex, 2011)

2.4 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta- opas

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta on lainsäädäntö, joka määrittelee paloturvallisuusvaatimukset ja -ohjeistukset rakennuksille Suomessa. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta tarjoaa vielä yksityiskohtaisempia ohjeita rakennusten paloturvallisuudesta. Tämä asetus sisältää tiukat vaatimukset ja suositukset paloilmoittimien sijoittamisesta, toiminnasta ja ylläpidosta.

Asetuksessa käsitellään erilaisia paloturvallisuuteen liittyviä näkökohtia, kuten rakennusmateriaalien paloluokituksia, paloturvallisuuden suunnittelua ja toteutusta, paloturvallisuusjärjestelmiä (kuten paloilmoitinjärjestelmiä ja sprinklerijärjestelmiä), poistumisteitä, sammutusjärjestelmiä ja paloturvallisuuden ylläpitoa. (Sähkötieto Ry, 2018)

2.5 Paloilmoittimen hankinta, asennus, käyttöönotto, huolto ja tarkastus- opas

Tämä opas pitää sisällään määrittelyt paloilmoittimista, sekä paloilmoitinliikkeen määrittelyt, toimintailmoitukset, vastuuhenkilöiden pätevyyksien määrittelyn, voimassaolon ja vastuut. Hoito, käyttö ja huolto osiossa määritellään laitekohtaiset huolto-ohjeet ja -ohjelmat, joita veloitteita kiinteistön omistajan ja haltijan on noudatettava. Paloilmoitinlaitteilla on oltava nimetty hoitaja, jolla on oltava laitteistoon riittävä koulutus laitteen peruskäyttöön ja kuukausitestaukseen. Hoitaja vastaa myös kunnossapito-ohjelman noudattamisesta.

Paloilmoitinvalmistajalla ja/tai maahantuojalla on oltava laitteiston huolto-ohjeet, sekä laitteiston ylläpidolliset varaosat. Huoltajalla on oltava laitekohtainen koulutus, sekä tarvittavat laitteet ja välineet huollon suorittamiseen.

Tarkastuksen toimissa ensimmäisenä vuorossa on laitteiston käyttöönotto eli varmennustarkastus. Paloilmoittimen haltijan vastuulla on, että laitteistolle tehdään varmennus- ja määräaikaistarkastus, sekä vastata näiden kustannuksista. Tarkastuksen tekee aina kolmas osapuoli, joka on valtuutuksen saanut virallinen tarkastuslaitos. Varmennustarkastuksessa varmistetaan, että paloilmoitinliike on tehnyt laitteiston määräysten mukaisesti, sekä suorittanut laitteistolle käyttöönottotarkastuksen.

Pelastustoimen laitteiden valvontaviranomainen on Turvatekniikan keskus eli Tukes. Tarkastuslaitos on puolueeton taho, joka varmistaa laitteiston ja asennuksen laadun. Tarkastuslaitoksen henkilökunnalla on koulutettu henkilöstö. Koulutusvaatimuksena vähintään sähkö- tai telealan teknikon koulutus tai sitä vastaava oppimäärä, sekä paloilmoitintutkinto. Tarkastuslaitos raportoi Turvatekniikan keskukselle toiminnastaan vuosittain.

Varmennustarkastus tehdään siis laitteiston käyttöönoton yhteydessä, mutta lisäksi paloilmoitinkoh-teissa tehdään määräaikaistarkastukset joka kolmas vuosi. Määräaikaistarkastuksen suorittaa sama taho, kuin varmennustarkastuksenkin. Tarkastuksen tulos voi olla hylkäys, hyväksyntä tai hyväksyntä ehdoin. Nämä merkitään raporttiin, joka toimitetaan paloilmoittimen haltijalle, paloilmoitinliik-keelle, sekä paloviranomaiselle. (Finlex, 1999)

3 DOKUMENTAATIO

3.1 Elinkaarikirja (tunnettiin aiemmin käsitteenä toteutuspöytäkirja)

Elinkaarikirja on paloilmoitinjärjestelmän asiakirja, joihin kirjattujen tietojen oletetaan pysyvän muuttumattomina koko järjestelmän elinkaaren ajan. Elinkaarikirjan laatii haltijan edustaja jo rakennushankkeen alkuvaiheessa. Elinkaarikirja tunnettiin aiemmin termillä toteutuspöytäkirja. Elinkaarikirja eroaa toteutuspöytäkirjasta siinä, että se sisältää yksityiskohtaisempaa tietoa ja on rakenteellisesti selkeämpi sisällöllisesti tiedonhaun näkökulmasta. Elinkaarikirja sisältää yksityiskohtaiset tiedot kiinteistön omistajuudesta, hoidosta, sekä järjestelmän määrittelyistä ja laajuudesta.

Elinkaarikirja pitää sisällään:

- Kohteen tiedot
- Omistajan/haltijan tiedot
- Elinkaarikirjan laatijan tiedot
- Paloteknisen suunnitelman laatijan tiedot
- Paikallisen pelastusviranomaisen tiedot
- Paloilmoittimen määrätymis- ja suunnitteluperusteet

Elinkaarikirjaan merkitään tarkasti myös kaikki järjestelmän tiedot, kuten:

- Valvonnan laajuus
- Liittäminen hätäkeskukseen
- Käytetyt suunnittelu ja toteutusperusteet
- Palokellojen alueet, ilmaisun toteutustapa
- Käyttöluokat
- Paloilmoitinta ohjaavat järjestelmät, kuten sprinkler- erikoissammutusjärjestelmät, erikoisilmaisujärjestelmät
- Järjestelmät, joita paloilmoitin ohjaa, kuten ilmanvaihtoa, palopeltejä, savunpoistoa, paloovia, lukitusta, porttiohjauksia...
- Käyttö-, näyttölaitteet ja niiden sijainnut
- Akuston mitoitus (Sähkötieto Ry, 2019)

3.2 Kunnossapito-ohjelma

Huoltosopimuksen yhteydessä sopimuskumppani tekee laitteiston omistajan kanssa kunnossapito-ohjelman. Sopimuksen paloilmoittimen haltija voi tehdä joko laitetoimittajan tai muun pätevyyksien täyttävän palvelutuottajan kanssa. Kunnossapito-ohjelma perustuu aina laitetoimittajan ohjeistukseen huollon toimista. Kunnossapito-ohjelma on dokumentti, johon on selostettu tarvittavat huollon toimenpiteet. Vuosihuollossa noudatetaan kunnossapito-ohjelmaa, sekä pidetään sitä yllä. Kuvassa 2 esitetty yleisesti käytössä oleva kunnossapito-ohjelma PAP Groupin pohjalla. Kunnossapito-ohjelman sisällöstä on määriteltä, että sen tulee sisältää seuraavat asiat:

- kuukausittaiset toimenpiteet
- määräaikaistarkastuksen toimet
- ilmoituksensiirron testaus
- paloilmittimen keskuksen ja akuston tarkastukset
- akkujen vaihto neljän vuoden välein, ellei tekninen todistus määritä muuta
- aistinvaraiset tarkastukset ilmaisimille, painikkeille ja rakenteille.
- kiinnitysten ja kaapeleiden aistivarainen tarkastus
- tietyin ajoin uusittavien tuotteiden vaihto
- pöytäkirjojen ja asiakirjojen seuranta
- päiväkirja on osa kunnossapitoa (Sähkötieto Ry, 2019)



Paloilmittimen kunnossapito-ohjelma

Kaikista tehtäväluettelon mukaisista toimenpiteistä tehdään merkinnät päiväkirjaan. Päiväkirja ja kunnossapito-ohjelma säilytetään paloilmittimellä ja kopiot liitetään kiinteistön paloilmittimen sekä tarvittaessa muihin kiinteistön dokumentteihin.

TEHTÄVÄLUETTELO

1. Vahimmaistoimenpiteet	Suoritusväli	Vastuuhenkilö/-yritys
1.1 Paloilmittimen kuukausikokeilu	Kuukausittain	<input type="checkbox"/> Laitteiston hoitaja <input type="checkbox"/> muu
1.2 Huollot:		
- toimintatarkastukset	Kerran vuodessa	PAP Group Oy
- tarpeenmukainen huolto	Tarvittaessa	PAP Group Oy
1.3 Määräaikaistarkastukset	3 vuoden välein	Alarm Control Oy, Inspecta Oy
2. Korjaustoimenpiteiden ja huoltojen varaosat	Laajuus	Vastuuhenkilö/-yritys
- kohteella säilytettävät varaosat	Erillisen luettelon mukaan	<input type="checkbox"/> Laitteiston hoitaja <input type="checkbox"/> PAP-Group
- vikaantumisen ja huoltojen yhteydessä tarvittavat varaosat	Tarpeen mukaan	PAP Group Oy
3. Yhteystiedot, sopimukset		
3.1 Häätakeskusyhteys	Hätäkeskus tunnus:	Hätäkeskus puh.
3.2 Huoltoilike		
3.3 Huoltosopimus		
4. Suositeltavat lisatoimenpiteet	Suoritusväli	Vastuuhenkilö/-yritys
4.1 Järjestelmän yleiskunnon ja ajantasalla olon tarkistus		
- rakenteellinen yleiskunto	2 kertaa vuodessa	<input type="checkbox"/> Laitteiston hoitaja <input type="checkbox"/> PAP-Group
- toiminnallinen	Tarvittaessa	<input type="checkbox"/> Laitteiston hoitaja <input type="checkbox"/> PAP-Group
5. Dokumentit	Päivittäminen	Vastuuhenkilö/-yritys
5.1 Päivittävät dokumentit (keskuksen yhteydessä säilytettävät)		
- paikantamiskaaviot	Muutosten yhteydessä	Paloilmittimen hoitaja ilmoittaa PAP Group Oy:lle
- järjestelmän kokoonpanotiedot / kiinteistön suojauslaajuus (laiteluettelot)	Muutosten yhteydessä	Paloilmittimen hoitaja ilmoittaa PAP Group Oy:lle
- muut dokumentit	Muutosten yhteydessä	Paloilmittimen hoitaja/haltija
5.2 Säilytettävät dokumentit, mm	Säilytyspaikka	Vastuuhenkilö
- toteutuspöytäkirja	<input checked="" type="checkbox"/> Kiinteistö <input type="checkbox"/> PAP-Group	<input checked="" type="checkbox"/> Laitteiston hoitaja <input type="checkbox"/> PAP-Group
- käyttöönottotarkastuspöytäkirja	<input checked="" type="checkbox"/> Kiinteistö <input type="checkbox"/> PAP-Group	<input checked="" type="checkbox"/> Laitteiston hoitaja <input type="checkbox"/> PAP-Group
- varmennustarkastuspöytäkirja	<input checked="" type="checkbox"/> Kiinteistö <input type="checkbox"/> PAP-Group	<input checked="" type="checkbox"/> Laitteiston hoitaja <input type="checkbox"/> PAP-Group
- määräaikaistarkastuspöytäkirja	<input checked="" type="checkbox"/> Kiinteistö <input type="checkbox"/> PAP-Group	<input checked="" type="checkbox"/> Laitteiston hoitaja <input type="checkbox"/> PAP-Group
- korjaus/huoltokortit	<input checked="" type="checkbox"/> Kiinteistö <input type="checkbox"/> PAP-Group	<input checked="" type="checkbox"/> Laitteiston hoitaja <input type="checkbox"/> PAP-Group
- tasopitustukset	<input checked="" type="checkbox"/> Kiinteistö <input type="checkbox"/> PAP-Group	<input checked="" type="checkbox"/> Laitteiston hoitaja <input type="checkbox"/> PAP-Group
- kaaviot	<input checked="" type="checkbox"/> Kiinteistö <input type="checkbox"/> PAP-Group	<input checked="" type="checkbox"/> Laitteiston hoitaja <input type="checkbox"/> PAP-Group
6. Päiväys ja allekirjoitus		
Kunnossapito-ohjelman laatijan allekirjoitus ja nimen selvennys		PAP Group Oy

PAP Group Oy
Kuopio, Turku, Lahti ja Vantaa
Postinumero ja paikka: PL 471, 00101 Helsinki
TUKESin hyväksymä paloilmittinliike

Puh: +358 29 0001 112
Email: info@pap.fi
www.pap.fi

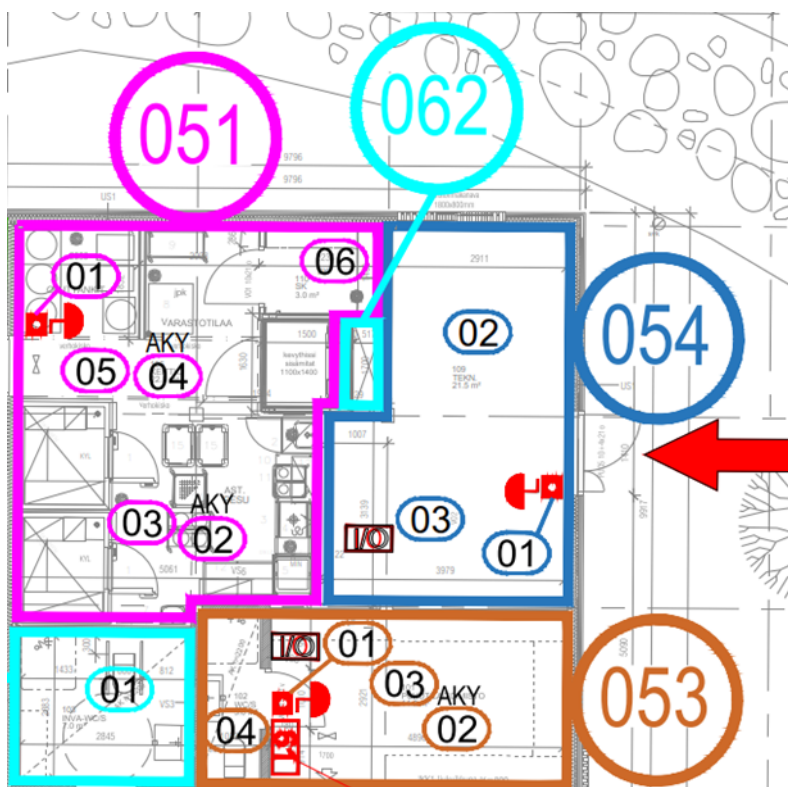


Kuva 2. Paloilmittimen kunnossapito-ohjelma (PAP Group Oy, 2020)

3.3 Paikantamiskaaviot

Paikantamiskaavio on keskus- tai käyttölaiteella oleva dokumentti, josta ilmenee palojärjestelmän toiminta-alueet kiinteistössä. Paikantamiskaavio on tärkein dokumentti, kun etsitään mahdollista paloaluetta. Kiinteistö jaetaan pienempiin alueisiin, joista muodostuu paloryhmä. Osoitteellisessa järjestelmässä palon tullessa keskuslaite ilmaisee hälyttävän laitteen, alueen, kerroksen, paloryhmän sekä paloryhmässä hälyttävän ilmaisimen mahdollisimman tarkasti. Paikantamiskaavio sisältää myös hakemiston koko kiinteistön ryhmittelystä, joka helpottaa palotilanteessa hälytyksen alueellista paikantamista. Paikantamiskaaviot tulee olla varustettuna myös asemakuvalla, sekä ohjausluettelolla. Osoitteellisen järjestelmän paikantamiskaavion ryhmittelystä havainnollistettu kuvassa 3. Ohjausluettelo havainnollistettu kuvassa 4.

Konventionaalisessa järjestelmässä paikantaminen jää ryhmätasolle, jolloin hälyttävä ilmaisin on paikannettava hälyttävän ryhmän sisältä.



Kuva 3. Paikantamiskaavion ryhmät ja osoitteistus (PAP Group Oy, 2024)

RYHMÄ	SIVU	OSOITE	SIJAINTI
051	5	051-01 - 051-06	RAK.B 1.KRS; ASTIAN PESUTILA, VARASTOTILA, SK, OLUTTANKKIT
052	5	052-01(KONV.)	RAK.B 1.KRS; ULKOVARASTO, PYÖRIEN KESÄSÄILYTYS, ULKOKATOS
053	5	053-01 - 053-04	RAK.B 1.KRS; PUKUTILA/TOIMISTO, WC
054	5	054-01 - 054-03	RAK.B 1.KRS; TEKNINEN TILA

Kuva 4. Paikantamiskaavion ryhmähakemisto (PAP Group Oy, 2024)

4 PALOILMOITINJÄRJESTELMIEN KESKUSLAITTEET JA HUOLTO

4.1 Yleistä paloilmoittimista

Paloilmoitinjärjestelmän pääasiallinen tehtävä on ilmoittaa palosta jo ennen kuin ihmisen aistit sitä havaitsevat. Mitä aikaisemmassa vaiheessa palo havaitaan, sitä enemmän on aikaa ihmisten pelastautumiseen ja vahinkojen minimoimiseen.

- Automaattinen ilmoituksensiirtojärjestelmä, on laitteisto, joka välittää paloilmoittimen havaitsemat ilmoitustiedot hätäkeskukseen, sekä paloilmoittimen ja ilmoituksensiirtojärjestelmän toimintaa vaarantavat vikailmoitukset hälytyskeskukseen.
- Automaattinen paloilmoitin (hätäkeskukseen kytketty paloilmoitin), on laitteisto, joka on suunniteltu tämän ohjeiston vaatimusten mukaisesti SFS-EN 54 -standardisarjan mukaisesti sertifioituista komponenteista. Laitteisto antaa automaattisesti ilmoituksen alkavasta palosta ja laitteiston toimintavalmiutta vaarantavista vioista sekä paikallisesti että hätäkeskukseen. Automaattinen paloilmoitin muodostuu ilmoitinkesuksesta, teholähteestä, paloilmainsimista, paloilmoituspainikkeista, hälyttimistä ja automaattisesta ilmoituksensiirtojärjestelmästä. Paloilmoittimeen voi liittyä palonrajoitus- ja sammutuslaitteistojen ja pelastustöitä helpottavien laitteiden toimintailmoituksia ja/tai henkilöturvallisuutta ja palonilmaisua palvelevien laitteistojen ohjaustoimintoja. (Sähkötieto Ry, 2019)

Laitteiston suunnittelu tulee aina aloittaa elinkaarikirjasta, johon kirjataan kaikki paloilmoittimeen liittyvät perustiedot: paloilmoittimen määräytymisen perusteet, kohteen sijainti, haltija sekä hätäkeskusyhteyteen liittyvät tiedot. Haltijan edustaja laatii, toimittaa ja esittää suunnittelun alkuvaiheessa paloilmoittimen elinkaarikirjassa mainitut perusmäärittelyt, operatiiviset vaatimukset ja muut vaatimukset paikalliselle pelastusviranomaiselle. Usein vielä tänäkin päivänä projektin toteutusvaiheessaakaan tätä dokumenttia ei välttämättä ole tehty ja sitä aletaan selvittämään vasta paloilmoitinliikkeen sitä vaatiessa. Paloilmoittimen elinkaarikirja on paloilmoittimen perusasiakirja, johon kirjattujen asioiden oletetaan säilyvän muuttumattomina koko paloilmoittimen elinkaaren. Paloilmoittimen elinkaarikirjaan tulevat myös huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät todistukset sekä tarkastuspöytäkirjat. Lisäksi sen liitteenä on huolto- ja kunnossapito-ohjelma. (Sähkötieto Ry, 2019)

Paloilmoittimen suunnittelu on toimivan järjestelmän lähtökohta. Suunnittelussa on otettava huomioon nämä tärkeimmät toimintaan vaikuttavat seikat:

- Erheelliset ilmoitukset ja likaantuminen
- Tilan korkeus
- Kosteus
- Ympäristön lämpötila
- Ilman virtaus
- Pöly

Paloilmoitinkeskus ja ilmaisimet ovat tätä nykyä aktiivisia, ohjelmitavia ja analyysoivia. Paloilmoitin koostuu mikroprosessoripohjaisista ilmaisimista ja ilmoitinkeskuksista. Ilmaisimet mittaavat jatkuvasti sijaintipaikkansa ympäristön epäpuhtautta, palokaasuja, savutiheyttä tai lämpötilaa. Ilmaisimet vertaavat mittaustuloksia järjestelmään ohjelmituihin algoritmeihin. Tällaisella järjestelmällä pyritään saamaan nopea vaste palotilanteessa ja suodattamaan mahdollisimman hyvin erheelliset ilmoitukset. Järjestelmä mahdollistaa ennakkovaroituksen ja huoltoilmoituksen käytön. (Sähkötieto Ry, 2019)

Ilmaisinalintaan vaikuttavat asiat:

- lainsäädännön vaatimukset
- valvottavan alueen materiaalit ja kuinka ne palavat
- valvottavan alueen mitat (erityisesti tilan korkeus)
- ilmanvaihdon ja lämmitystavan vaikutukset
- valvottavan tilan ympäristöolosuhteet ja käyttötarkoitus
- erheellisten ilmoitusten todennäköisyys
- räjähdysvaaralliset tilat (Sähkötieto Ry, 2019)

Pääperiaatteena on, että henkilöturvallisuuden kannalta tulee aina valita ilmaisimet, joista saadaan nopeasti luotettava ilmoitus palosta, mutta jotka eivät aiheuta erheellistä ilmoitusta. Kuvassa 5 havainnollistettu Panasonic EBL512 G3-paloilmoitinkeskus, sekä kuvassa 6 Panasonic EBLOne-paloilmoitinkeskus. Näistä EBL 512 G3- keskus on neljä silmukkainen, johon voidaan liittää teoreettisesti maksimissaan 512 osoitetta. EBLOne-keskus on Panasonicin pienempiin kohteisiin suunnittelema kustannustehokas yksi silmukkainen keskus, johon voi liittää maksimissaan 128 osoitetta.



Kuva 5. Panasonic EBL512 G3-paloilmoitinkeskus (Miettinen, 2024)



Kuva 6. Panasonic EBLOne-paloilmoitinkeskus (Panasonic, 2024)

4.2 Käyttö-, näyttö- ja palokuntapaneli

Paloilmoittimeen voidaan liittää erillisiä käyttö- ja näyttölaitteita esimerkiksi palokunnan hyökkäysteille tai henkilökunnan tiloihin. Käyttö ja näyttölaite havainnollistettu kuvassa 7 käyttö- ja näyttölaitteen ero on siinä, että käyttölaitteesta pystytään hallitsemaan laitteiston toimintoja, kuten tekemään irtikytkentöjä ja kuittauksia. Näyttölaitteella pystytään vain näkemään hälyttävä piste ilman laajempaa käyttömahdollisuutta. Palokuntapaneli sijaitsee palokunnan hyökkäystiellä. Palokunnan hyökkäystien tunnistaa parhaiten siitä, että hyökkäystiellä on ulkoinen merkintä paloilmoittimelle erillisellä kyltillä, sekä hyökkäystien ulkopuolelle on sijoitettu vilkkuvalolla varustettu ulkopalokello. (Sähkötieto Ry, 2019)



Kuva 7. Panasonic 5054 käyttö- näyttölaite (Panasonic, 2020)

4.3 Varavoima / Akusto

Akusto on paloilmoitinkeskuksen varavoimajärjestelmä. Akusto latautuu paloilmoitinkeskuksen ollessa verkkovirrassa ja astuu käyttöön siinä tilanteessa, jos paloilmoittimen verkkovirta katkeaa.

Akuston mitoitus on tehtävä elinkaarikirjaan määritetyn ajan perusteella, jonka varavoima on vähintään pidettävä laitteistoa toiminnassa sähkökatkon aikana. Yleisimmin Suomessa käytössä määritetty aika on 72 h lepotilassa ja 30 min hälytystilassa, jos vikatieto ei mene pysyvästi miehitettyyn valvomoon. Vastaavasti 24 h normaalitilassa ja 30 min hälytystilassa, mikäli vikatieto menee pysyvästi miehitettyyn valvomoon, esimerkiksi aluehälytyskeskukseen. (Sähkötieto Ry, 2019)

4.4 Huollolliset toimet keskuslaitteille

Vuosittain huollettavien kohteiden keskuslaitteiden yhteydessä säilytettävien dokumenttien läpikäynti. Lähtökohtaisesti paloilmoitinjärjestelmä on huollettava laitetoimittajan ohjeen mukaan säännöllisesti. Laki ei kuitenkaan suoranaisesti määrää määräaikaa vuoden välein. Yleisesti säännöllisenä huoltosyklinä pidetään vuosittaista huoltotestaamista. Tarkastustoiminta on myös velvoittava toimi paloilmoitinjärjestelmissä, jossa tarkastus tehdään tarkastuslaitoksen toimesta normaalikohteissa kolmen vuoden välein.

Dokumenteissa on löydyttävä paikantamiskaaviot, huolto ohjeet, huoltokirja, kunnossapito-ohjelma. Dokumentitkin alkavat tätä nykyä muuttua sähköiseen muotoon ja ainakin PAP Group on luopunut jo ainakin huoltodokumenttien paperisista versioista. Dokumentit löytyvät yrityksen sisäisestä huoltojärjestelmästä, johon asiakas pääsee kirjautumaan omilla tunnuksillaan keskuksen yhteydessä löytyvästä älytarrasta saatavan linkin takaa. Linkki aukeaa lukemalla NFC-älytarralla älypuhelimella. Älytarran havainnollistettu kuvassa 8.

Dokumenteista paikantamiskaaviot otetaan testauskierrokselle mukaan, jossa verrataan, onko huoneilat muuttuneet edellisen huollon tai tarkastuksen jälkeen. Keskuksen varakäyntiakut vaihdetaan tavallisesti neljän vuoden välein. Vuosihuollon yhteydessä akustoille voidaan tehdä erillinen kuormitustesti joko ohjelmallisesti tai akun kuormitustesterillä. Nykyaikaiset kesukset kuitenkin testaavat ja lataavat akustoa jatkuvasti, joten akustojen vaihto määräajoin takaa laitteiston toimivuuden.



Kuva 8. Huollon älytarran (Miettinen, Huollon käyttämä älytarran, 2024)

5 PALOILMOITINJÄRJESTELMIEN KENTTÄLAITTEET JA HUOLTO

5.1 Yleistä ilmaisimista

Nykyisin on käytössä osoitteellisia, sekä konventionaalisia palo ilmoitinjärjestelmiä. Uusissa kohteissa järjestelmät ovat jo poikkeuksetta osoitteellisia. Osoitteellisen järjestelmän ero konventionaaliseen nähden on siinä, että konventionaalisen järjestelmän hälyttävä ilmaisim on hälytystilanteessa etsittävä hälyttävältä alueelta, koska konventionaalinen järjestelmä kertoo hälyttävän ilmaisimen vain hälyttävältä alueelta. Osoitteellisessa järjestelmässä tiedetään tarkkaan paikantamiskaavion perusteella hälyttävä ilmaisim hälyttävältä alueelta. Konventionaalisisessa järjestelmässä on myös mahdollonta seurata ilmaisimien likaantumista, muutoin kuin visuaalisesti. Osoitteellisessa järjestelmässä ilmaisim keskustelee palo ilmoitinkeskuksen kanssa ja ilmoittaa tälle reaaliajassa myös likaisuusarvon. Näin voidaan huollon yhteydessä kiinnittää huomiota likaantuneisiin ilmaisimiin ja vaihtaa niitä puh-taisiin ennen niiden vikaantumista tai erheellistä hälytystä.

Myös kaapelointitavat eroavat osoitteellisessa ja konventionaalisisessa järjestelmässä melkoisesti. Konventionaalisen järjestelmän ryhmistä jokaiselta ryhmältä on kaapeloitu oma syöttävä kaapeli palo ilmoitinkeskukselle. Osoitteellisessa järjestelmässä laitteet kaapeloidaan suursilmukkaan. Yhdessä suursilmukassa laitteiden kokonaismäärässä voi olla eroja laitetoimittajien välillä. Panasonicilla yhdessä silmukassa voi olla maksimissaan 254kpl osoitteita, johon todellisuudessa harvoin päästään johtuen silmukan pituudesta ja virrankulutuksesta. Yhdessä keskuksessa osoitteita voi olla maksimissaan 512kpl, joka on lainsäädännöllinen maksimimäärä. Panasonic-järjestelmässä yhdessä EBL512 G3 keskuksessa on valmiina neljä silmukkalähtöä. Tästä voidaankin jo päätellä, että normaalisti laitteita on yhdessä silmukassa harvoin yli 100kpl, koska laitteistot mitoitetaan niin, että järjestelmässä on myös laajennusvaraa.

Ilmaisim sijoitetaan siten, että valvottu alue on:

- yhdistelmäilmaisimella enintään 60 m²
- savuilmaisimella enintään 60 m²
- lämpöilmaisimella enintään 30 m²

Etäisyys ilmaisimesta katon alapuolisiin osiin vaakatasossa mitattuna on:

- yhdistelmäilmaisimella enintään 6 m
- savuilmaisimella enintään 6 m
- lämpöilmaisimella enintään 4 m (Sähkötieto Ry, 2019)

5.2 Savuilmaisain

Savuilmaisain on laite, jonka pääasiallinen käyttötarkoitus on havaita savukaasuja, jotka syntyvät tulipalon aikana. Savuilmaisain on perinteisin tapa palon havaitsemisessa. Sen tehtävänä on havaita savun määrä/tiheys ilmassa ja antaa hälytys, kun savumäärä ylittää tietyn raja-arvon.

Paloilmoitinjärjestelmässä tilan käyttötarkoitus ja olosuhteet määrittävät tilaan valittavan ilmaisimen tyyppin. Tilojen paloilmaisimet valitaan tapauskohtaisesti sellaiseksi, että palo pystytään luotettavasti havaitsemaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Kuitenkin niin, ettei tilan käyttötarkoitus aiheuta erheellisiä hälytyksiä. Kuvassa 9 esitetty osoitteellinen savuilmaisain. (Sähkötieto Ry, 2019)



Kuva 9. Savuilmaisain 4401W (Panasonic, 2020)

5.3 Lämpöilmaisin

Lämpöilmaisin on laite, jonka pääasiallinen käyttötarkoitus perustuu lämpötilan mittaamiseen. Eri-tyyppisiä lämpöilmaisimia ovat lämpötilan nousuun perustuvat differentiaali-ilmaisimet, jotka antavat hälytyksen, kun ilmaimeen asetettu lämpötilan nousu tietyn ajanjakson aikana ylittyy. Perinteisempi lämpöilmaisintyyppi on maksimaali-ilmaisain, jossa ilmaisain mittaa tilan lämpötilaa ja kun ilmaisimelle asetettu lämpötila ylitetään, aiheutuu palohälytys. Maksimaali-lämpöilmaisimia on eri hälytyslämpötila-arvoilla. Panasonic-ilmaisimien hälytyslämpötila arvot ovat 56-, 60-, 74-, 80-, 100-, 120 °C.

Lämpöilmaisimia käytetään usein tiloissa, joihin optiset savuilmaisimet eivät sovellu, esimerkiksi erittäin pölyisissä tai ympäristöissä, joissa muodostuu jo lähtökohtaisesti savukaasuja. Tällaisia tiloja on muun muassa teollisuuskohteissa, parkkihalleissa, sekä tavallisesti myös keittiöissä.

Kuvassa 10 esitetty Panasonicin 3308W ja 4308W lämpöilmaisin, jonka tyyppiä voidaan ohjelmointilaitteella muuttaa joko maksimaali-ilmaisimeksi tai differentiaali-ilmaisimeksi. Kuvan 12 lämpöilmaisin tarkoitettu erittäin kosteisiin tiloihin, joissa perinteisemmät ilmaisimet eivät kosteuden takia menesty. Kuvan 11 lämpöilmaisin 3309 on osoitteellinen IP67-luokiteltu kostean tilan ilmaisain haastaviin tiloihin. Tämä ilmaisain ei sovellu kuitenkaan ulkoilmaan, koska pakkaskestävyys on -20 °C. Erikoisuutena on, että ilmaisain soveltuu myös räjähdysvaarallisiin (Ex)-tiloihin. Maksimaali-lämpöilmaisimet, joiden hälytysraja on +67 °C. Kuvan 12 lämpöilmaisimet soveltuvat haastavimpiinkin pohjosiin olosuhteisiin. Yleisesti Suomessa käytettävät lämpöilmaisimet 6295, joka on maksimaali-lämpöilmaisin, hälytysraja +60 °C. IP67-luokan täyttävä ja kestää jopa -40 °C pakkaset. Ilmaisinta käytetään yleisesti esimerkiksi ulkokatoksissa ja autohalleissa. Ilmaisain 6296 vastaava kuin edellä, mutta hälytys-

raja +80 °C. 6297 ilmaisimien kuten edellä, mutta hälytysraja +100 °C. 6298 ilmaisimien on lämmönsiedot-
taan kestävin, muut ominaisuudet kuten edellä, mutta hälytysraja +120 °C. Tätä ilmaisinta käytetään yleisesti huuvien paloilmalämpömittareina. (Panasonic, 2020) (Panasonic, 2020) (Panasonic, 2020)



Kuva 10. Lämpöilmaisimien 3308W ja 4308W (Panasonic, 2020)



Kuva 11. Lämpöilmaisimien 3309 (Panasonic, 2020)



Kuva 12. Lämpöilmaisimien 6295–6298 (Panasonic, 2020)

5.4 Multikriteeri- ja erikoisilmaisimet

Multikriteeri-ilmaisimia voidaan käyttää kuten tavallisia savuilmalämpömittareita ja niillä on lähtökohtaisesti sama suojausalue, kuin savuilmalämpömittareilla. Tämä tosin edellyttää, että savuominaisuus ilmaisimella on käytössä. Monikriteeri-ilmaisimien pitää sisällensä useamman, kuin yhden mittausanturin. Tämä tarkoittaa sitä, että ilmaisimien voi havaita joko savua tai lämpöä myös yhtäaikaan.

Etuna multikriteeri-ilmaisimissa on se, että niitä voidaan tarvittaessa säätää ohjelmallisesti paljon laajemmin, kuin tavallisia savu- tai lämpöilmaisimia. Multikriteeri-ilmaisimien voi myös muuttaa ohjelmallisesti vain savuun tai lämpöön reagoivaksi ilman ilmaisimien fyysistä vaihtoa. Multikriteeri-ilmaisimien esitetty kuvassa 13.

Erikoisilmaisimia on edellä mainittujen ilmaisimien lisäksi esimerkiksi multi-ilmaisin, joka on varustettu erillisellä häkäanturilla. Tällöin hälytys saadaan, kun häkäarvo ylittää ilmaisimen raja-arvon. Multikriteeri-ilmaisin häkäanturilla esitetty kuvassa 14.

Harvemmin käytettäviä erikoisilmaisimia on langattomat ilmaisimet, jotka ominaisuuksiltaan ovat vastaavia kuin savu- tai lämpöilmaisimet, mutta langattomilla ilmaisimilla on oltava erillinen vastaanotin. Langattomat ilmaisimet saavat tarvittavan käyttöjännitteen sisäisestä akusta, joille elinikää luvataan olosuhteista riippuen jopa kuusi vuotta. Langattomat ilmaisimet ovat kuitenkin EN54-hyväksytyjä. Langattomia ilmaisimia käytetään tyypillisesti paikoissa, jonne kaapelointi on vaikeaa tai mahdotonta toteuttaa. Akkujen vuoksi langattomat laitteet vaativat huollolla aina hieman enemmän huomiota, kuin perinteiset langalliset tuotteet. Langattomat tuotteet esitetty kuvassa 15. (Sähkötieto Ry, 2019)



Kuva 13. Multi-ilmaisin 4400W. (Panasonic, 2020)



Kuva 14. Multi-ilmaisin häkätunnistimella (CO). (Panasonic, 2020)



Kuva 15. Langattomat tuotteet. (Panasonic, 2020)

5.5 Palopainikkeet

Palopainikkeet ovat ihmisten ensisijainen keino ilmoittaa palosta hätätilanteessa. Palopainikkeiden toimivuus on jopa vielä tärkeämpää, kuin lähellä olevan ilmaisimen. Tämä siksi, että monesti paikalla oleva henkilö tekee uhkaavan tilanteen edessä hälytyksen nopeammin kuin ilmaisimet. Tulipalotilanteessa jokainen sekunti on kriittinen.

Hälytys palopainikkeesta tehdään painamalla nuolen osoittamasta kohdasta, joka rikkoo painikkeen lasin. Hälytystilanteessa hälyttävä painike on hälyttävän osoitteen lisäksi paikallistaa myös visuaalisesti, koska rikkoutunut lasi on aina vaihdettava uuteen. Painikkeet joutuvat helpoiten ilkeivallan ja tahattoman käytön uhriksi, koska niiden sijainti on yleisesti poistumisteiden lähetyvillä ja asennuskorkeudeltaan maksimissaan 170 cm korkeudella. Painikkeisiin on saatavilla myös tahattomia painaluksia ehkäisevään käyttöön käytettäviä nostokansia tai esimerkiksi liikuntahalleissa käytettäviä pallosuojia. Palopainike on aina punainen. Palopainikkeet on varustettava erillisin kyltein, jotka tavallisesti kokoa 200 x 200 mm. Osoitteellinen palopainike ja kyltti esitetty kuvassa 16. (Sähkötieto Ry, 2019)



Kuva 16. Palopainike kyltti, sekä osoitteellinen palopainike (Miettinen, Panasonic 4433-Palopainike, sekä palopainikekyltti, 2024)

5.6 Palokellot, hälyttimet

Palokellot ja hälyttimet toimivat paikallisesti varoittaen ihmisiä koko järjestelmän vaikutusalueella. Hälyttimet voivat olla akustisia äänellä toimivia hälyttimiä, vilkkuja, kantaäänisireeneitä tai näiden yhdistelmiä. Normaalisissa kohteissa äänelliset palokellot riittävät. Tarvittaessa käytetään myös vilkkuja tilanteissa, joissa pelkkä äänihälytys ei riitä. Nämä tapaukset ovat esimerkiksi teollisuuskohteet, koulujen teknisten töiden salit tai tilat, joissa on kuulovammaisia henkilöitä. Hälyttimet voivat olla muunkin värisiä, kuin punaisia. Palokello on varustettava erillisellä palokello kyltillä, joka tavallisesti on kokoa 200 x 200 mm. Poikkeuksena tästä on pelkästään Kuopion seudulla käytettävä 300 x 100 mm kokoinen "Palohälytys"-kyltti. Palokello, sekä kyltit esitetty kuvassa 17. (Sähkötieto Ry, 2019)

Palokellot voivat olla osoitteellisia tai konventionaalisia. Osoitteelliset kellot liitetään samaan linjaan ilmaisimien kanssa, mutta konventionaaliset palokellot kaapeloidaan omilla hälytyslinjoilla keskuksesta asti. Konventionaaliset palokellolinjat on uuden ohjeistuksen mukaan kaapeloitava palonkestävällä kaapelilla.



Kuva 17. Palokello, sekä palokelloilla käytettävät kyltit (Miettinen, Panasonic Rolp-palokello, sekä palokellokyltti, 2024)

5.7 Irtikytkentälaitteet

Irtikytkentälaitteita käytetään tilanteissa, joissa tarvitaan tilojen ilmaisimien irtikytkentää tietyksi ajanjaksoksi. Yleisimmin käytetään multi-ilmaisimissa, joista irtikytkentälaitteella otetaan savuominaisuus pois käytöstä. Tällaisia tilanteita voivat olla esimerkiksi ravintoloissa tai konserttisaleissa, joissa käytetään harvakseltaan esimerkiksi savukonetta. Savuominaisuus saadaan irtikytkettyä tarvittaessa minuuteista jopa kahteentoista tuntiin asti. Tämän jälkeen savuominaisuus menee automaattisesti takaisin päälle, ellei aikaa jatketa. Kuvassa 18 esitetty esimerkki irtikytkentälaitteesta. (Sähkötieto Ry, 2019)



Kuva 18. Gira-irtikytkentälaitte (PAP Group Oy, 2023)

5.8 Huollolliset toimet kenttälaitteille

Kenttälaitteille vuosihuollossa suoritetaan visuaalinen tarkistus, sekä pistokoeluonteinen testaaminen laitteiston jokaisen ryhmän ilmaisimesta. Testaamiseen ei ole olemassa ohjeistusta, mikä määrittäisi esimerkiksi prosentuaalisen määrän testattavia ilmaisimia. Nykyaikaiset kesukset testaavat osoitteellisia ilmaisimia itsenäisesti. Suositeltavaa kuitenkin on testata ilmaisimet tiloissa, joissa ihmisiä yöpyy. Poikkeuksena tähän erityiskohteet, joissa on voitu määritellä testaamisen laajuus jo sopimuksen luonti vaiheessa. Tällaisia kohteita voi olla esimerkiksi vankilat ja sairaalat.

Palopainikkeille tehdään visuaalinen tarkistus. Varmistetaan painikkeelle esteetön pääsy, sekä näkyvyys. Palopainikkeet testataan pistokoe-luonteisesti. Painikkeet on oltava merkitty erillisellä painikekyllillä.

Palokelloille voidaan tehdä useampi lyhyt testisointi, jossa varmistetaan, että kaikki kellot soivat. Kohteen luonteen perusteella se ei aina ole mahdollista, jolloin testaaminen voidaan tehdä kerran ja kierroksella kysyä henkilökunnalta, kuuluiko palokellon ääni kyseisellä alueella. Kantaäänisummerit testataan samassa yhteydessä, kun majoitustilojen ilmaisimet testataan.

Mikäli kohteessa on erillisiä irtikytkentäkelloja, testataan niiden toiminta vuosihoollon yhteydessä ja varmistetaan niiden toiminta oikeiden paloryhmien alueelta.

6 ERIKOISJÄRJESTELMÄT JA HUOLTO

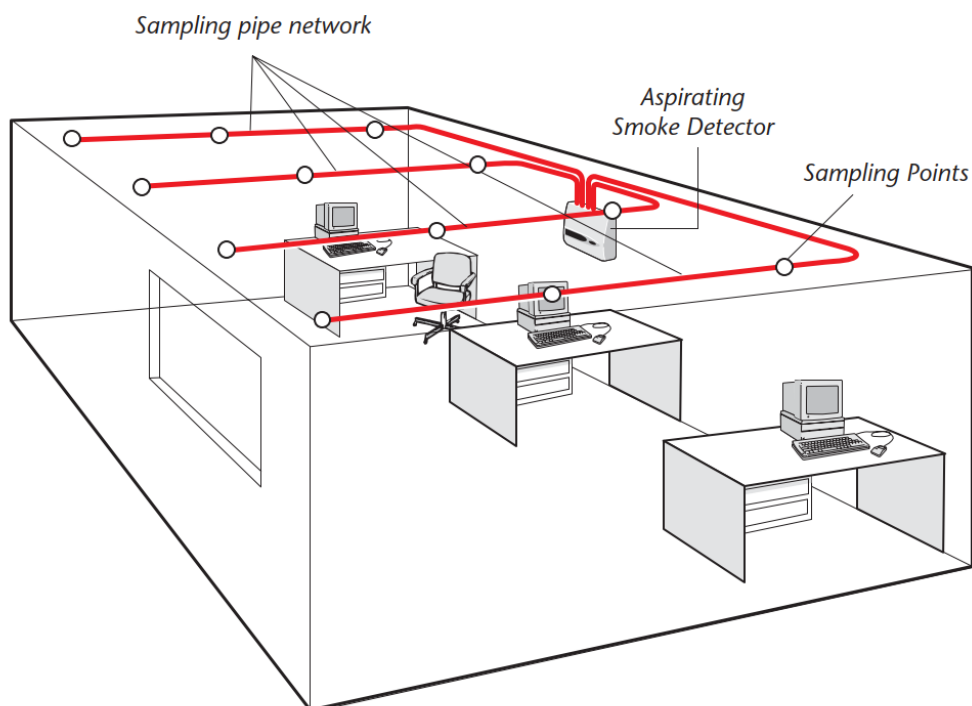
6.1 Näytteenottojärjestelmät

Näytteenottojärjestelmä koostuu seuraavista komponenteista:

- Näytteenottoputkistot: Keräävät ilmaa ja savua valvottavilta alueilta.
- Näytteenottopisteet: Putkistossa olevat reiät, joista näyteilma imetään näytteenottoputkistoon.
- Suodattimet: Epäpuhtauksien poistamiseen näyteilmasta ennen näytteenoton keskuslaitetta.
- Keskuslaite: Analysoi näyteilman savun havaitsemiseksi.
- Virtalähde: Järjestelmällä voi olla oma virtalähde, josta näytteenottojärjestelmä saa tarvitsemansa virran, sekä varmistaa erillisen akuston turvin järjestelmän toimivuuden mahdollisten sähkökatkojen varalta.

Näytteenottojärjestelmät koostuvat erillisestä imuriyksiköstä, sekä näytteenottoputkistosta, joka on sijoitettu esimerkiksi kattoon tai välitilaan. Näytteenottojärjestelmällä pystytään tehokkaasti valvomaan myös isojen teollisuus- ja tuotantolaitosten sähkökeskuksia erillisillä kapillaariputkistoilla, joissa näyte otetaan sähkökeskuksen sisältä. Näytteet otetaan siis ilmasta ja näytteenottojärjestelmät ovat hyvinkin herkkiä erottelmaan palamisesta muodostuvia savupartikkeleita.

Näytteenottojärjestelmät ovat omiaan myös muissa hankalissa olosuhteissa, kuten pakkasvarastoissa, joissa moni muu perinteinen järjestelmä ei menesty kylmyyden, pakkasen tai kosteuden vuoksi. Kuvassa 19 havainnollistettu näytteenottojärjestelmän periaatekuva. Kuvassa 20 havainnollistettu Panasonicin toimittamia näytteenottojärjestelmiä.



Kuva 19. Näytteenottojärjestelmän periaate (AirSense Technology Ltd, 2004)



Kuva 20. Näytteenottojärjestelmät, Grizzle, Nitro, Lazeer, Securiton (Elotec Finland Oy Ab, 2023)

6.2 Kanavilmaisain

Kanavilmaisain toimii vastaavalla tavalla kuin näytteenottojärjestelmä. Tuote on kuitenkin täysin eri. Kanavilmaisimessa imuriyksikkö ottaa näytteen valvottavan tilan poistoilmakanavistosta. Kanavilmaisinta käytetään yleisesti puhdastilojen valvonnassa. Toimiva ilmanvaihto on siis edellytys kanavilmaisimen toiminnalle.

6.3 Huollolliset toimet näytteenottojärjestelmälle

Näytteenottolaitteistolla on yleisesti valmistajan erillinen ohjelmisto, jolla laitteen tilaa voidaan tarkastella tietokoneen välityksellä. Ohjelmisto kertoo tarkasti näytteenottimen tilan, virtausarvot, sekä ilmaisimen tilan. Mikäli virtauksissa tai ilmaisimen puhtaudessa havaitaan toleranssipoikkeama, joudutaan huollolla tekemään seuraavia toimenpiteitä:

- Erillisen virtalähteen visuaalinen tarkistus, sekä akuston kunnan varmistus. Akusto vaihdetaan tarvittaessa, kuitenkin vähintään neljän vuoden välein.
- Visuaalinen tarkastus: Tarkastetaan putkistot visuaalisesti vaurioiden, vuotojen ja tukosten varalta.
- Näytteenottolaitteen erillisten suodattimien tarkistus/vaihto tarvittaessa. Mikäli virtausarvot ovat laskeneet, vaihdetaan ensimmäisenä putkiston suodattimet, jotka sijaitsevat ennen näytteenottolaitetta.
- Putkiston näytteenottoreikien tarkistus/puhdistus. Mikäli virtausarvot ovat edelleen alentuneet suodattimien vaihdon jälkeen, tehdään putkiston puhdistus paineilmaa apuna käyttäen. Putkisto irrotetaan näytteenottokeskuksesta, sekä irrotetaan putkiston päätytulppa. Tämän jälkeen puhalletaan paineilmaa näytteenottokeskukselta päin putkistoon. Tällöin epäpuhtaudet putkistosta lähtevät liikkeelle, sekä pöly ja epäpuhtaudet näytteenottorei'istä poistuvat. Puhdistuksen jälkeen palautetaan päätytulppa, liitetään putkisto takaisin näytteenottokeskukseen, sekä tarkastetaan virtausarvot. Tarvittaessa keskus kalibroidaan, kun kaikki puhdistustoimet on tehty ja varmistuttu, ettei putkistossa ole vuotoja.

Näytteenottojärjestelmä testataan asettamalla testisavua järjestelmän putkiston viimeisen näytteenotto-reiän kautta. Järjestelmä on toimintakuntoinen, mikäli hälytys tulee testisavusta 120 s sisällä testin aloitamisesta. Kun testi on tehty, tuuletetaan ja kuitataan järjestelmä. Testaus merkataan huoltopöytäkirjaan, johon kirjataan huollon aikana tehdyt muutkin huoltotoimet.

6.4 Linjailmaisin

Linjailmaisinjärjestelmä koostuu seuraavista komponenteista:

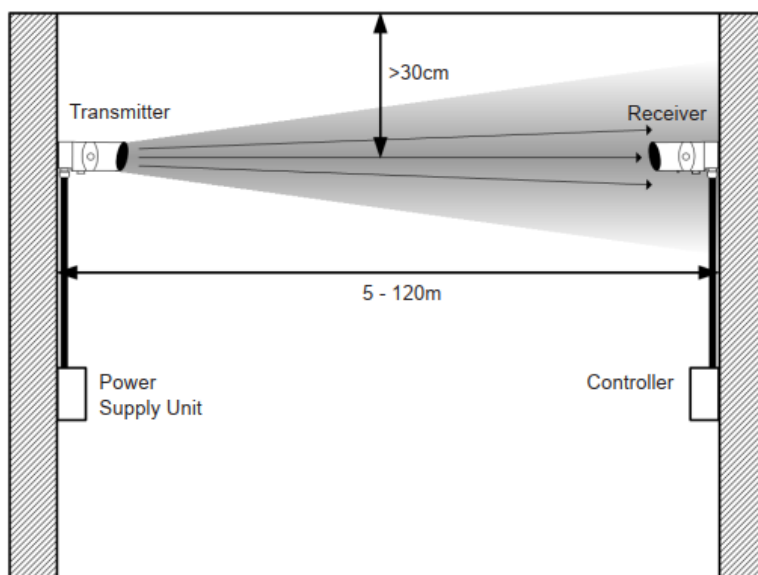
- Lähetin ja vastaanotin: Yleensä asennettuina vastakkaisille seinille, lähettävät ja vastaanottavat infrapunasäteitä.
- Heijastin (jos käytössä): Pienempien välimatkojen järjestelmissä käytetään heijastinta, joka palauttaa lähetetyn säteen takaisin lähettimelle.
- Ilmaisinyksikkö: Käsittelee signaalin ja lähettää hälytyksen paloilmoitinjärjestelmään.
- Virtalähde: Järjestelmällä voi olla oma virtalähde, josta näytteenottojärjestelmä saa tarvitsemansa virran, sekä varmistaa erillisen akuston turvin järjestelmän toimivuuden mahdollisten sähkökatkojen varalta.

Linjailmaisimet ovat usein käytössä suurissa rakennuksissa ja laitoksissa, joissa on pitkät ja avonaiset tilat. Linjailmaisimen lähetin lähettää valoa valvottavan alueen toisella puolella olevaan peiliin, josta valo palaa takaisin lähettimeen. Jos tälle välille valoon tulee vaimennusta savun vuoksi, tulee hälytys.

Linjailmaisin on yleisesti käytössä esimerkiksi jäähalleissa ja kirkoissa, joissa muilla menetelmillä tehtävä valvonta olisi vaikeasti toteutettavissa tai soveltumaton. Esimerkin tapauksissa linjailmaisin on myös kustannustehokas. On huomioitava, että linjailmaisin on altis heilumiselle, joten kiinnitettäväpinta on oltava tukeva. Kuvassa 22 esitetty linjailmaisimen toimintaperiaate. Kuvassa 21 havainnollistettu linjailmaisimen osat peilitekniikalla ilman erillistä vastaanottoyksikköä.



Kuva 21. Linjailmaisin peilitekniikalla (Fireray, 2022)



Kuva 22. Linjailmaisimen toimintaperiaate (Fireray, 2023)

6.5 Huollolliset toimet linjailmaisimille

Linjailmaisimille on yleisesti valmistajan erillinen ohjelmisto, jolla laitteen tilaa voidaan tarkastella tietokoneen välityksellä. Huollollisia toimia linjailmaisimille on verraten vähän, jos linjailmaisimen suuntaus on kunnossa. Huollon yhteydessä tehdään seuraavat toimenpiteet:

- Erillisen virtalähteen visuaalinen tarkistus, sekä akuston kunnan varmistus. Akusto vaihdetaan tarvittaessa, kuitenkin vähintään neljän vuoden välein.
- Linjailmaisimen ja vastaanottimen visuaalinen tarkastus ulkoisien kolhujen ja kiinnityksien osalta.
- Linjailmaisimen ja vastaanottimen (tai heijastimen) pintojen puhdistus, mikäli mahdollista. Usein linjailmaisimet on sijoitettu korkeisiin tiloihin, jolloin niiden lähelle pääsy on hankalaa. Tällöin puhdistaminen tehdään tarvittaessa.
- Suuntauksen tarkistus/kalibrointi tarvittaessa. Mikäli suuntaus on kunnossa, eikä ilmaisimesta ole tullut keskukselle vikailmoituksia tai hälytyksiä, voidaan olettaa kalibroinnin olevan tarpeetonta.

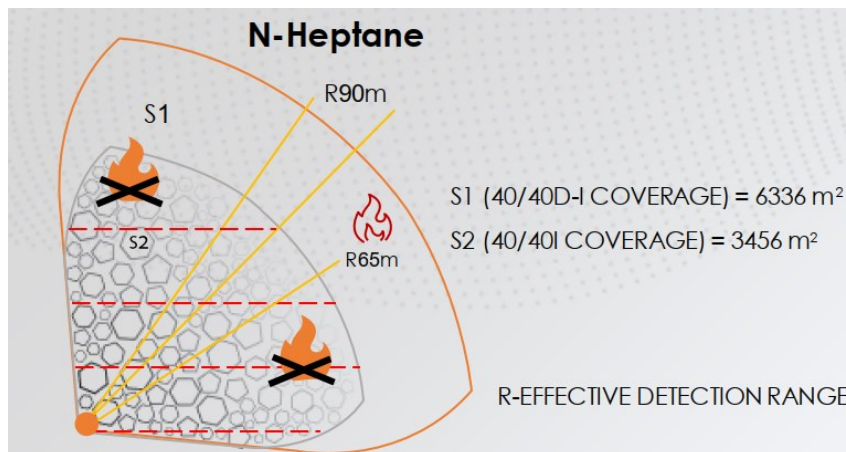
Linjailmaisimien testataan yksinkertaisesti estämällä linjailmaisimen sädettä saavuttamasta vastaanotinta tai lähetintä. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi viemällä ilmaisintestilaite linjailmaisimen eteen, jolloin saadaan aikaan palohälytys. Este poistetaan, hälytys kuitataan. Testaus merkataan huoltopöytäkirjaan, johon kirjataan huollon aikana tehdyt muutkin huoltotoimet.

6.6 Liekki-ilmaisimien

Liekki-ilmaisimen käyttötarkoitus on nimensä mukaisesti havaita liekit varhaisessa vaiheessa. Liekki-ilmaisimella on oltava suora näkyvyys haluttuun valvontakohteeseen.

Liekki-ilmaisimia käytetään hankalissa olosuhteissa, joihin monet muut järjestelmät eivät sovellu. Näitä ovat esimerkiksi polttoainevarikot tai lentokonehallit, joissa liekit halutaan havaita mahdollisim-

man aikaisessa vaiheessa. Puhtaasti palava liekki ei välttämättä aiheuta savua, jolloin tavallinen ilmaisin ei sitä havaitse. Liekki-ilmaisimien käyttötarkoitukseensa varsin tehokas ja toimiva ratkaisu. Varsinkin kun monesti valvottavan tilan sisältö voi olla korvaamaton. Kuvassa 23 havainnollistettu liekki-ilmaisimen toimintaperiaate ja erilaisten ilmaisimien erot suojausalueista. Kuvassa 24 esimerkki liekki-ilmaisimen ulkonäöstä.



Kuva 23. Liekki-ilmaisimen toiminta-alue ja periaate (Spectrex, 2021)



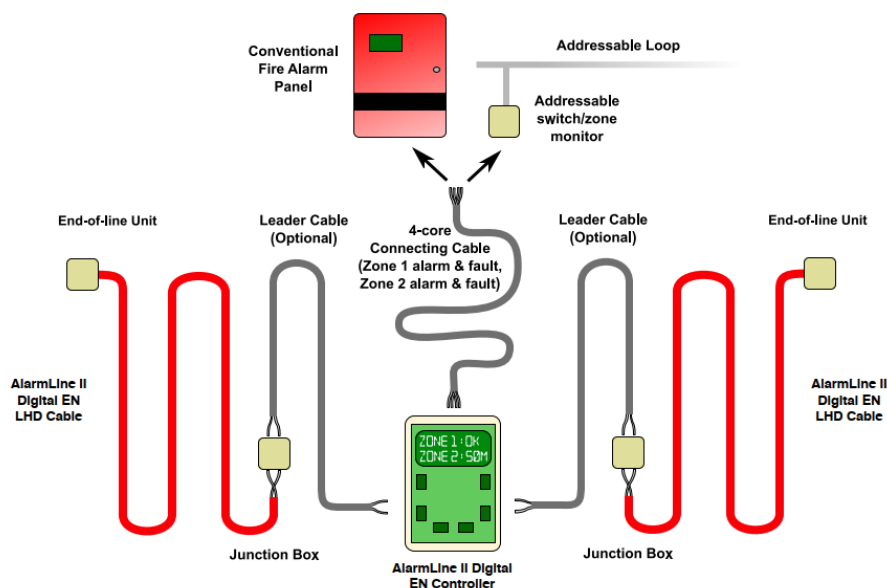
Kuva 24. Spectrex SharpEye 40/40 C-I-Liekki-ilmaisimien (Spectrex, 2021)

6.7 Huollolliset toimet liekki-ilmaisimille

Liekki-ilmaisimet ovat säänkestäviä ja lujarakenteisia. Huolto liekki-ilmaisimille on varsin yksinkertaista. Liekki-ilmaisimen ilmaisinosat puhdistetaan, sekä ilmaisimesta tehdään hälytys. Hälytys ilmaisimesta tehdään aika valmistajan testauslaitetta käyttämällä. Esimerkiksi kuvan 21 Spectrex liekki-ilmaisimen testauslaitteessa on laserpoint-tähtäin, jolla osoitetaan ilmaisimen tunnistinosaan. Tämä on helppo ja nopea tapa ilmaisimen testaukseen. Liekki-ilmaisimen sijoitus voi vaikeuttaa ilmaisimen puhdistamista, joten puhdistus tehdään, mikäli se voidaan tehdä turvallisesti tavallisia työvälineitä käyttäen.

6.8 Lämpölanka

Lämpölankajärjestelmiä käytetään havaitsemaan lämpötilojen muutoksia tietyssä ajanjaksona tai tietyssä rajan ylityksessä. Lämpölankajärjestelmiä käytetään hankalissa olosuhteissa, joissa muut järjestelmät eivät menesty. Tällaisia ovat esimerkiksi puhtaudekseen haasteelliset tilat kuten ullakot tai teollisuuskohteet. EN-54 standardin täyttävissä kohteissa lanka on liitettävä erilliseen lämpökaapelin keskuslaitteeseen. Omaehtoisessa valvonnassa on toteutettu analogisia lämpölankavalvontoja erityiskohteissa, kuten esimerkiksi kirkkojen ulkokuoren valvonta. Omaehtoisessa valvonnassa kiinteistön omistaja haluaa suojata tiettyä kohdetta ilman, että siihen kohdistuu mitään määräystä esimerkiksi rakennusluvassa. Kuvassa 25 havainnollistettu lämpölankajärjestelmä erillisellä keskuksella, joka täyttää EN54-standardin.



Kuva 25. Lämpölanka valvonta omalla keskuksella (Kidde, 2022)

6.9 Huollolliset toimet lämpölangoille

Itse lämpölanka ei vaadi huollollisia toimenpiteitä, mikäli lanka on ehjä. Lämpölangan toiminta perustuu lämpötilan mittaukseen ja toimintatapoja on tällä järjestelmällä kahta erilaista:

- Lämpötilan nousuun perustuva mittaus
- Asetetun maksimilämpötilan mittaus

Nämä mittaustavat ovat varsin perinteisiä jo tavallisten lämpöilmaisimien puolelta. Lämpölangoissa on myös kahta erilaista toimintatapaa:

- Perinteinen (konventionaalinen) lämpölanka
- Digitaalinen lämpölanka

Perinteinen lämpölanka liitetään joko osoiteyksikköön tai keskuksen konventionaaliseen korttiin. Tällä tavalla valvotaan kyseinen perinteisellä lämpölangalla varustettu alue siten, että lämpölangan sulaa ja johtimet muodostavat oikosulun. Tästä muodostuu palohälytys. Tämä valvontatapa on yleis-

nen, mutta ei täytä EN54-standardia. Jos tätä tapaa käytetään, tulee se olla mainittuna elinkaarikirjassa standardista poikkeavana toimintana. Lämpölangan sulaessa on se aina vaihdettava uuteen. Huoltoa varten perinteinen lämpölanka olisi suositeltavaa varustaa testipainikkeella, josta hälytys voidaan helposti testata.

Digitaalinen lämpölanka on EN54-standardin mukainen. Lämpölanka on varustettu omalla mittauskeskuksella, joka valvoo lämpötilaa koko lämpölangan vaikutusalueelta. Hälytysraja voidaan toteuttaa joko lämpötilan nousuun tai maksimaalilämpötilaa käyttäen. Tämä tapa on myös itse langan osalta turvallisempi tapa, jolloin lankaa ei tarvitse vaihtaa. Huoltoa varten digitaalinen lämpölanka voidaan varustaa testipainikkeella hälytyksen testausta varten. Testaus voidaan tehdä myös lämmitämällä lämpölangaa yli asetetun hälytyslämpötilan. Tarvittaessa hälytyslämpötilaa voidaan laskea asetetusta, ettei lämpölanka vaurioidu testin aikana. Digitaalisessa lämpölangassa paloryhmät muodostetaan keskuksittain, eli yksi lämpölangakeskus on yksi paloryhmä.

6.10 Lämpökuitu

Lämpökuitujärjestelmillä voidaan hallita suuria kokonaisuuksia yhden yhtenäisen lämpökuitukaapelin avulla. Ominaisia paikkoja lämpökuidulle on esimerkiksi parkkihallit, joissa perinteisiä IP67-luokan lämpöilmaisimia tarvittaisiin suhteettoman paljon. Tällöin lämpökuitu on myös kustannustehokas. Lämpökuidun valvonta-ala on sama kuin perinteisellä lämpöilmaisimella.

Lämpökuitu toimii samaan tapaan kuin digitaalinen lämpölanka, mutta tekniikassa ero on suuri. Erona on se, että lämpökuitu voidaan jakaa myös paloryhmiin koko lämpökuidun vaikutusalueella, sekä kaapelin fyysinen rakenne. Yhden yhtämittaisen lämpökuidun mitta voi olla jopa kymmenen kilometriä. Paloryhmiä koko kuidun alueella voi olla niin paljon kuin tarvitaan. Sama paloryhmä voi olla valvottavalla alueella, vaikka kahteen kertaan, mikäli kuitu palaa keskukselle saman paloryhmän kautta.

Lämpökuidun mittaus perustuu ulkoisten olosuhteiden vaihteluihin. Esimerkiksi lämpötilan tai paineen muuttuessa valokuidun kyky kuljettaa valoa muuttuu myös. Tämä aiheuttaa häiriöitä valonsäteessä, joka kulkee valokuidun läpi. Näiden häiriöiden avulla valokuitua voidaan käyttää lineaarisena anturina. Valokuidut valmistetaan tätä tarkoitusta varten puhtaasta kvartsilasista. Havainnollistettu kuvassa 26. (PAP Group Oy, 2023)

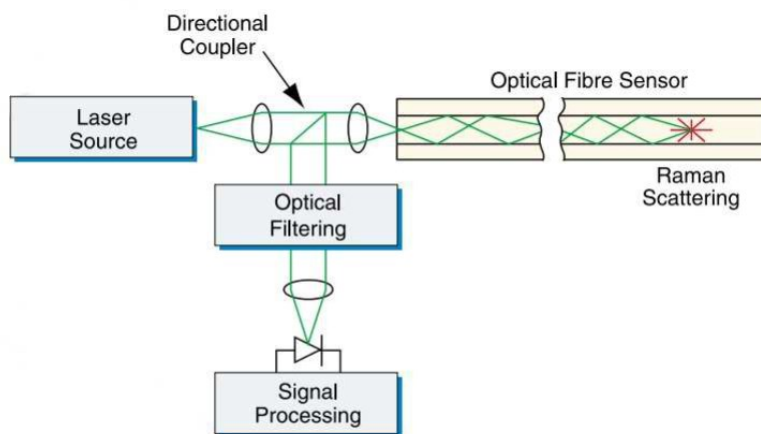


Figure 1 - Principle of DTS System

Kuva 26. Lämpökuidun mittausperiaate (PAP Group Oy, 2023)

6.11 Huollolliset toimet lämpökuidulle

Lämpökuitu on erillisesti huoltovapaa, kuten lämpölanka. Testaus on kuitenkin tehtävä vuosihuollon yhteydestä samassa laajuudessa, kuin ilmaisimistakin. Lämpökuitu testataan herkistämällä lämpökuidun hälytysrajat testitilaan, jolloin kuitua lämmittämällä hälytys saadaan helposti tehtyä ilman, että kuitu vaurioituu. Testaus tehdään paloryhmittäin. Paloryhmien testauksen jälkeen rajat nostetaan alkuperäisen asetteluun mukaiseksi.

Lämpökuidulla on oma tekninen rakkikaappi teknisessä tilassa. Kaappi on varustettu virtalähteellä ja akustolla määräysten mukaisesti ja akustot huolletaan vuosihuollon yhteydessä samalla vaihtosykliä, kuin paloilmotinkeskuskin eli neljän vuoden välein.

7 ILMOITUKSENSIIRTO

7.1 Hälytyksensiirtoliittymä

Ilmoituksensiirtoliittymä on kolmannen osapuolen tarjoama laite, joka siirtää palo-, vika-, ennakko-, ja huoltohälytykset eteenpäin aluehälytyskeskukseen ja/tai muuhun valvomoon. Palveluntarjoaja vastaa myös laitteiston ja yhteyden toimivuudesta. Hälytyksensiirtoliittymiä toimittavat Suomessa ainakin DNA, Elisa, Telia ja Addsecure.

7.2 Liittymäsopimus

Ilmoituksensiirron liittymäsopimus tehdään kiinteistön omistajan tai kiinteistöstä vastaavan tahon kanssa. Palveluntarjoaja tekee sopimuksen, joka lähetetään hälytyskeskukselle. Hälytyskeskus luo kohteesta kohteelle järjestelmään oman kortin, johon on kirjattu sopimuksella olevat tiedot. On siis jo lähtökohtaisesti ensiarvoisen tärkeää, että tiedot on sopimukselle kirjattu oikein.

Tiedot kirjataan ILMO-järjestelmään (Ilmoitusten ja ilmoitusmenettelyjen hallintajärjestelmä), joka on Suomen pelastuslaitosten käyttämä järjestelmä, joka on suunniteltu paloilmoitinten ja muiden hälytysjärjestelmien hallintaan ja valvontaan.

ILMO-järjestelmän tiedot pitää loppuasiakkaan täydentää omien tietojen osalta, jotta kohde saadaan lopulliseen valvontaan. Hälytyskeskus tarvitsee valvontaan otettavasta kohteesta siis dokumentit asentaneelta urakoitsijalta, loppuasiakkaalta, sekä paloviranomaiselta. Kaikki dokumentit ja tarkastukset on oltava suoritettu ennen kuin järjestelmä voidaan ottaa valvontaan hälytyskeskukselle. Dokumentteja ovat:

- Paloviranomaisen tarkastuspöytäkirja, joka sisältää toteutuksen aikaiset dokumentit ja pöytäkirjat, kuten asennustodistus, paikantamiskaaviot, elinkaarikirja, keskuksen virtalaskelma
- Hälytyksensiirto sopimus
- Täydennetty ILMO-järjestelmä

7.3 Huollolliset toimet ilmoituksensiirtolaitteelle

Ilmoituksensiirto testataan kuukausittain koulutettujen paloilmoittimien hoitajien toimesta. Vuosihuoltojen osalta hälytyksensiirto testataan lopuksi tehtävällä yhteyskokeilulla, jonka tulos kirjataan päiväkirjaan, sekä huoltoraporttiin.

yhteyskokeilun lisäksi tarkistetaan johtimien ja kortin kiinnitys asennettuun alustaan. Hälytyksensiirto kortti on liitetty paloilmoitinkeskukseen, josta se saa myös käyttöjännitteensä ja käyttää myös paloilmoittimen varakäyntiakkuja sähkökatkoja varten. Tavallisesti ilmoituksensiirtoliittymällä ei siis ole omia virtalähteitä.

8 KUNNOSSAPITO

8.1 Huoltosopimuksen perushuollon yleiskuvaus

Perushuolloilla varmistetaan kiinteistön turvallisuusjärjestelmien toimintakyky ja ennakoidaan mahdollinen huollon tarve. Tavoitteena on ehkäistä ennalta odottamattomat toimintakatkokset ja maksimoida laitteiston käytettävyys. Toiminnan perustana ovat viranomaismääräykset, maahantuojien ja laitevalmistajien ohjeet sekä yrityksen omat ohjeistukset. Pohja sopimussuhteelle on, että huollot suoritetaan sovitusti ja ajallaan. Huoltosopimuksen palveluihin kuuluvat asiakkaan luona tehtävät huolto- ja korjaustyöt, sekä mahdolliset etäkäytöllä suoritettavat toimenpiteet, tarkistukset ja lisäykset. Palvelu sisältää ammattitaitoisen henkilöstön osaamisen, paloilmoitinliikkeen vastuuhenkilön pätevyyden, sekä tarvittavat testilaitteet, ohjelmat, varaosat ja tarvikkeet.

8.2 Kunnossapidon toimet

Perushuollon vuosittaisesta suorittamisesta sovitaan etukäteen asiakkaan kanssa. Huolto- ja korjaustyöt tehdään noudattaen voimassa olevia lakeja, asetuksia sekä maahantuojien ja laitevalmistajien ohjeita. Asiakasta informoidaan työn etenemisestä ja valmistumisesta. Vikakorjaukset toteutetaan sovitussa aikataulussa. Huolloissa ja vikakorjauksissa havaitut viat ja puutteet raportoidaan tilaajalle ja sovitaan tarvittavista korjaustoimenpiteistä. Suoritetut huoltotyöt kirjataan huoltoraporttiin, jossa esitetään viranomaismääräysten mukaiset korjaukset ja mahdolliset parannusehdotukset järjestelmän kehittämiseksi. Huoltoraportti lähetetään yhteyshenkilöille sähköpostitse. Raportit ja muut dokumentit tallennetaan tuotannonohjausjärjestelmään ja asiakastietoja päivitetään säännöllisesti. Asiakaspalautteita käsitellään ja palvelua kehitetään niiden perusteella.

9 YHTEENVETO

Työn yhteenveto vastaa kysymyksiin mitä, miksi ja miten on tehty ja esittelee tärkeimmät tulokset ja havainnot. Lopuksi lyhyesti pohditaan työn kokonaisuutta.

9.1 Mitä on tehty?

Tämä opinnäytetyö keskittyy paloilmoitinjärjestelmien huoltoon ja kunnossapitoon. Pää tavoitteena oli koota yhteen paikkaan kaikki olennaiset tiedot paloilmoittimia koskevista säädöksistä, laeista ja asetuksista sekä tarjota kattavat tekniset tiedot järjestelmän eri komponenteista. Tämä sisältää tietoja erilaisista ilmaisintyypeistä, erikoisjärjestelmistä ja niiden huollosta. Lisäksi opinnäytetyössä pyritään korostamaan säännöllisen huollon ja kunnossapidon merkitystä paloilmoitinjärjestelmien toimivuuden varmistamiseksi kiinteistön koko elinkaaren ajan.

9.2 Miksi se on tehty?

Tämän opinnäytetyön tarve johtuu siitä, että paloilmoitinjärjestelmillä on keskeinen rooli rakennusten turvallisuuden varmistamisessa. Näiden järjestelmien asianmukainen suunnittelu, asennus ja huolto ovat lakisääteisiä vaatimuksia tulipalojen ehkäisemiseksi ja rajoittamiseksi. Opinnäytetyössä pyritään tarjoamaan arvokas tietolähde kiinteistönomistajille, paloilmoitinhuollon ammattilaisille sekä uusille työntekijöille alalla.

9.3 Miten se on tehty?

Tutkimusmetodologiaan kuului katsaus nykyisiin lakeihin ja asetuksiin, jotka koskevat paloilmoitinjärjestelmiä, sekä tekninen analyysi järjestelmän komponenteista ja niiden huoltovaatimuksista. Prosessi alkoi elinkaarikirjan luomisella, joka toimii perustana ja kokoaa yhteen kaikki tarvittavat tiedot kiinteistön paloilmoitinjärjestelmästä. Opinnäytetyön tuotoksena laadittiin myös päivitetty palvelukuvaus huollolle sekä perehdytysmateriaalia uusille työntekijöille, jotta he ymmärtäisivät huoltokäytännöt ja osaisivat toteuttaa ne oikein.

9.4 Keskeiset havainnot ja tulokset

Säädösten noudattaminen: Tutkimus korostaa lakisääteisiä vaatimuksia paloilmoitinjärjestelmien hankinnalle, asennukselle ja huollolle, ja painottaa näiden säädösten noudattamisen tärkeyttä turvallisuuden ja toimivuuden varmistamiseksi.

Elinkaaren hallinta: Elinkaarikirja tunnistetaan tärkeäksi työkaluksi paloilmoitinjärjestelmien suunnittelun ja huollon hallinnassa, varmistaen, että kaikki relevantti tieto on dokumentoitu ja saatavilla.

Komponenttianalyysi: Tarjotaan yksityiskohtaiset tekniset tiedot erilaisista paloilmoitinjärjestelmän komponenteista, mukaan lukien ilmaisimet, keskuslaitteet ja virtalähteet. Selvennetään eri ilmaisintyyppien eroja ja oikeiden komponenttien valinnan merkitystä rakennuksen tarpeiden mukaan.

Huolto ja kunnossapito: Säännöllinen huolto ja kunnossapito ovat välttämättömiä paloilmoitinjärjestelmien toimivuuden ja säädöstenmukaisuuden varmistamiseksi. Tutkimus esittelee erityiset huolto- tehtävät, kuten visuaaliset tarkastukset, akkujen vaihdot ja järjestelmätestit, jotka tulee suorittaa määräajoin.

Käytännön tuotokset: Opinnäytetyö tuotti käytännön tuotoksia, kuten päivitetyn palvelukuvauksen huollolle ja perehdytysmateriaalia uusille työntekijöille.

9.5 Kriittinen pohdinta

Tutkimus onnistuu kokoamaan yhteen tärkeät tiedot paloilmoitinjärjestelmien huollosta ja kunnossapidosta, tarjoten arvokkaan tietolähteen sidosryhmille. Kuitenkin teknologian ja säädösten nopea kehitys alalla asettaa haasteita tietojen ajantasaisuuden ylläpitämiselle. Säädosmuutosten ja paloilmoitinteknologian edistysaskeleiden jatkuva seuranta on välttämätöntä tietojen relevanssin ja tarkkuuden säilyttämiseksi.

LÄHDELUETTELO

- AirSense Technology Ltd. (2004). *DESIGNING AN AIR SAMPLING NETWORK*. Haettu 1. 7. 2021
- Elotec Finland Oy Ab. (2023). *ASPECT Näytteenottoilmaisimien, NITRO ja GRIZZLE ASENNUSOHJE*. Haettu 1. 7. 2024
- Finlex. (1999). *Paloilmoittimien hankinta, asennus, käyttöönotto, huolto, ja tarkastus*. Helsinki: Sisäasiainministeriö Pelastusosasto. Haettu 1. 7. 2024 osoitteesta <file:///C:/Users/PetriMiettinen/Downloads/paloilm.pdf>
- Finlex. (29. 4. 2011). *Finlex.fi*. Haettu 1. 7. 2024 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110379>
- Finlex. (28. 11. 2017). *Finlex.fi*. Haettu 1. 7. 2024 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170848>
- Fireray. (2022). *Fireray One 3411*. Vantaa: PAP Group Oy. Haettu 1. 7. 2024
- Fireray. (2023). *Optical Beam Smoke Detector, User Guide*. Fireray. Haettu 1. 7. 2024
- Kidde. (2022). *Alarmiline II Digital EN Controller*. Kidde. Haettu 1. 7. 2024
- Miettinen, P. (2024). *Huollon käyttämä älytarra*. Kuopio: Petri Miettinen. Haettu 1. 7. 2024
- Miettinen, P. (2024). *Panasonic 4433-Palopainike, sekä palopainikekylltti*. Kuopio: Petri Miettinen. Haettu 1. 7. 2024
- Miettinen, P. (2024). *Panasonic EBL512 G3-paloilmoitinkeskus*. Kuopio. Haettu 1. 7. 2024
- Miettinen, P. (2024). *Panasonic Rolp-palokello, sekä palokellokylltti*. Kuopio: Petri Miettinen. Haettu 1. 7. 2024
- Panasonic. (2020). *3308W PRODUCT LEAFLET*. Panasonic. Haettu 1. 7. 2024
- Panasonic. (2020). *3309 PRODUCT LEAFLET*. Panasonic. Haettu 1. 7. 2024
- Panasonic. (2020). *4400W PRODUCT LEAFLET*. Panasonic. Haettu 1. 7. 2024
- Panasonic. (2020). *4401W PRODUCT LEAFLET*. Panasonic. Haettu 1. 7. 2024
- Panasonic. (2020). *4402 PRODUCT LEAFLET*. Panasonic. Haettu 1. 7. 2024
- Panasonic. (2020). *5054 PRODUCT LEAFLET*. Panasonic. Haettu 1. 7. 2024
- Panasonic. (2020). *6295 PRODUCT LEAFLET*. Panasonic. Haettu 1. 7. 2024
- Panasonic. (2020). *WIRELESS PRODUCT LEAFLET*. Panasonic. Haettu 1. 7. 2024
- Panasonic. (2024). *EBLOne PRODUCT LEAFLET*. Panasonic. Haettu 1. 7. 2024
- PAP Group Oy. (2020). *Kunnossapito-ohjelma*. Vantaa: PAP Group Oy. Haettu 1. 7. 2024
- PAP Group Oy. (2023). *Gira-irtikytkentälaitte*. Vantaa: PAP Group Oy. Haettu 1. 7. 2024
- PAP Group Oy. (2023). *Lämpötilan mittaaminen valokuidulla*. Vantaa: PAP Group Oy. Haettu 16. 7. 2024
- PAP Group Oy. (2024). *Paikantamiskaavio*. Vantaa: PAP Group Oy. Haettu 1. 7. 2024
- PAP Group Oy. (2024). *Ryhmähakemisto*. Vantaa: PAP Group Oy. Haettu 1. 7. 2024

- Spectrex. (2021). *Spectrex SharpEye™ 40/40C-I, Multispectrum Quad-Sense™ Flame Detector*. Spectrex. Haettu 1. 7. 2024
- SPEK. (2018). *Paloturvallitteet ja järjestelyt*. Helsinki: SPEK. Haettu 1. 7. 2024 osoitteesta <https://www.spek.fi/wp-content/uploads/2021/04/Paloturvallitteet-ja-jarjestelyt.pdf>
- Sähkötieto Ry. (2018). *Ympäristöministeriön asetus rakennustan paloturvallisuudesta*. Helsinki: Sähkötieto Ry. Haettu 1. 7. 2024
- Sähkötieto Ry. (2019). *Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019*. Helsinki: Sähkötieto Ry. Haettu 1. 7. 2024