



Teemu Oranen

## Palografiikan kehityshanke

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

24.05.2023

# Tiivistelmä

Tekijä: Teemu Oranen  
Otsikko: Palografiikan kehityshanke  
Sivumäärä: 25 sivua  
Aika: 24.05.2023

Tutkinto: Insinööri (AMK)  
Tutkinto-ohjelma: Sähkö- ja automaatiotekniikka  
Ammatillinen pääaine: Kiinteistöjen sähkötekniikka  
Ohjaajat: Projektipäällikkö Annika Seppälä, Sweco Finland Oy  
Lehtori Vesa Sippola, Metropolia

---

Tämän opinnäytetyön aiheena on paloilmoitinjärjestelmän graafisen käyttöliittymän kehityshanke. Kehityshankkeessa on tarkoitus luoda ohje palografiikan laadintaan sekä käyttöön.

Opinnäytetyö tehdään Sweco Finland Oy:n projektina, ja työn tilaajana on Pirkanmaan hyvinvointialue.

Opinnäytetyössä käsitellään paloilmoitinjärjestelmän tarkoitusta, ohjeistusta sekä komponentteja yleisellä tasolla sekä tarkastellaan graafisen käyttöliittymän hyötyjä. Tässä opinnäytetyössä keskitytään syvemmin Schneiderin valmistamaan EBO-palografiikkaan ja esitellään sen tuomia hyötyjä ja mahdollisuuksia. Lopussa käsitellään projektin kehittymistä, esitellään kehitystyön tuloksia palografiikan pilottiin sekä pohditaan projektin kulkua ja muutoksia.

Projektin ja insinöörityön lopputuotoksen piti alun perin olla valmis ohje palografiikan luontiin ja käyttöön. Projektissa tapahtuneiden muutoksien takia ohjetta ei tulla käyttämään ensimmäisen grafiikan luonnissa. Projektin jatkuu eteenpäin grafiikan tarkastuksilla sekä ohjeen tekemisellä käyttäjän kommenttien perusteella.

Avainsanat: Paloilmoitinjärjestelmä, Graafinen käyttöliittymä, Kehityshanke

## Abstract

Author: Teemu Oranen  
Title: Development project of a fire detection systems graphic interface.  
Number of Pages: 25 pages  
Date: 24 May 2023

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Electrical and Automation Engineering  
Professional Major: Building Services  
Supervisors: Annika Seppälä, Project Manager, Sweco Finland Oy  
Vesa Sippola, Senior Lecturer, Metropolia

---

This thesis work concerns a fire detection system's graphic interface development project. The purpose was to create a guide for creation and maintenance of a fire detection system's graphic interface.

This thesis work was carried out as a Sweco Finland Oy project and the client is Pirkanmaan hyvinvointialue.

This thesis looks at the purpose and uses of a fire detection system, its components, the laws, regulations, and standards around it and the benefits and uses of a graphic interface. This thesis also looks at the development made for EBO fire detection systems graphic interface and the changes and progress of the project.

As result this thesis looks at the challenges and changes during a development project and the overall work made for the development. The project for Sweco Finland Oy continues with graphic interface inspections and by developing the guide based on user comments.

Keywords: fire detection system, graphic interface, development project

# Sisällys

## Lyhenteet

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Johdanto  | 1  |
| 2   | Paloilmoitinjärjestelmä                           | 2  |
| 2.1 | Paloilmoitin                                      | 2  |
| 2.2 | Keskusyksikkö                                     | 2  |
| 2.3 | Käyttö- ja näyttölaite                            | 3  |
| 2.4 | Ilmaisimet  | 3  |
| 2.5 | Palopainikkeet                                    | 8  |
| 2.6 | Silmukat  | 9  |
| 2.7 | Hälyttimet  | 9  |
| 2.8 | Ilmoituksensiirtolaitteet                         | 11 |
| 3   | Viranomaismääräykset                              | 11 |
| 3.1 | Lait, asetukset ja määräykset                     | 11 |
| 3.2 | Standardit  | 11 |
| 3.3 | Ohjeistot ja käsikirjat                           | 12 |
| 4   | Dokumentointi                                     | 13 |
| 4.1 | Paloilmoittimen elinkaarikirja                    | 13 |
| 4.2 | Paikantamiskaaviot                                | 13 |
| 5   | Graafinen käyttöliittymä                          | 14 |
| 6   | Schneider EBO:n palografiikka                     | 15 |
| 6.1 | Käyttöliittymä                                    | 15 |
| 6.2 | Ominaisuudet                                      | 16 |
| 7   | Paloilmoitingrafiikan kehitys                     | 17 |
| 7.1 | Työn aloitus                                      | 17 |
| 7.2 | Työn kehittyminen                                 | 18 |
| 7.3 | Kehitystyön tulos paloilmoitingrafiikan pilottiin | 20 |
| 7.4 | Grafiikan tarkastukset                            | 24 |
| 7.5 | Loppupohdinta                                     | 25 |



## Lyhenteet

|                |   |
|----------------|---|
| EBO:           | EcoStruxure Building Operation, Schneider Electric Oy:n luoma kiinteistönhallintajärjestelmä. |
| Palografiikka: | Paloilmoitinjärjestelmän graafinen käyttöliittymä.  |
| Pirha:         | Pirkanmaan sairaanhoitopiiri.   |
| SE:            | Schneider Electric Oy.  |
| Sweco:         | Sweco Finland Oy.   |

## 1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään Pirkanmaan hyvinvointialueelle, Sweco Finland Oy:n projektina. Sweco Finland Oy on yritys, joka tuottaa palvelunaan suunnittelua ja konsultointia. Sweco Finland Oy:ssä on noin 3000 työntekijää.

Paloilmoitinjärjestelmä on tärkeässä roolissa ihmisten sekä kiinteistöjen turvallisuuden kannalta. Paloilmoitinjärjestelmiä asennetaan yleisesti rakennusluvan ehtona uusiin kiinteistöihin sekä perusparannuksiin. Pelastusviranomaisen voi myös vaatia paloilmoitinjärjestelmää saneerauksen yhteydessä. Kiinteistön omistaja voi asentaa myös omaehtoisesti paloilmoitinjärjestelmän.

Tässä työssä käsitellään paloilmoitinjärjestelmän komponentteja ja paloilmoitinjärjestelmää koskevia lakeja, määräyksiä ja ohjeistoja yleisellä tasolla. Työssä käsitellään myös graafista käyttöliittymää, sekä opinnäytetyön lähtökohtana ollut paloilmoitingrafiikan kehityshanketta, jonka tarkoituksena on luoda paloilmoitingrafiikan luonti- ja käyttöohje Pirkanmaan hyvinvointialueen käyttöön. Alkuperäinen kehityshanke on vielä käynnissä. Työmaan aikataulun sekä kehitystyön vaativuuden takia tässä opinnäytetyössä käsitellään kehityshankkeen ja paloilmottimen grafiikkaohjeen tekemisen prosessia.

Paloilmoitinjärjestelmissä käytetään graafista käyttöliittymää, jotta varsinkin suurissa kiinteistöissä palohälytyksien havaitseminen sekä hälyttävän ilmaisimen löytyminen nopeutuisi ja pelastushenkilökunta on helpompi ohjata oikeaan paikkaan. Palohälytyksen lisäksi pystytään helposti reagoimaan vika-, huolto- ja ennakkohälytyksiin ja tarkistaa, onko kyseessä aiheellinen vai aiheeton hälytys. Graafinen käyttöliittymä helpottaa myös paloilmoitinlaitteiden huollon tarpeiden esimerkiksi likaisuuden havainnointia, jolloin mahdolliset irtikytkennät esimerkiksi tulitöitä vaativia huoltotoimenpiteitä varten on helpompi toteuttaa.

Tässä työssä kehitetään paloilmoitingrafiikkaa Pirha:n käyttöön, Schneiderin valmistaman EBO-ohjelman pohjalle. EBO-ohjelmaan päädyttiin entisen Esgraf-palografiikan tuotetuen loputtua.

## **2 Paloilmoitinjärjestelmä**

### **2.1 Paloilmoitin**

Paloilmoitin on laitteisto, joka on toteutettu SFS-EN 54 -standardisarjan mukaisesti. Paloilmoittimen komponentteihin kuuluu ilmoitinkeskus, teholähde, paloilmamaisimet, paloilmoituspainikkeet, hälyttimet ja ilmoituksensiirtojärjestelmä tai paikallinen valvontajärjestelmä. Paloilmoittimeen voidaan myös integroida palonrajoitus- ja sammutuslaitteistoja sekä pelastustöitä helpottavien laitteistojen toimintailmoituksia esimerkiksi savunpoistojärjestelmä. [1, s. 11.]

### **2.2 Keskusyksikkö**

Paloilmoitinlaitteiston keskusyksikön (kuva 1) tulee täyttää standardin EN 54-2 esittämät toiminnalliset ja rakenteelliset vaatimukset. Keskusyksikön tehtävä on kerätä ilmaisimien ja järjestelmän tilatietoja sekä huolehtia valvonta- ja viestiyhteystehtävistä. Näitä tilatietoja voi katsoa järjestelmän näyttölaitteilta tai graafisesta käyttöliittymästä. [2, s. 36.]



Kuva 1 Keskusyksikkö Schneider Esmi Sense FDP

Keskusyksikkö koostuu valvontayksiköstä, käyttö- ja näyttöyksiköistä, liitännäyksiköstä, teholähteestä ja ilmoituksensiirtoyksiköstä. [2, s. 36.]

### 2.3 Käyttö- ja näyttölaite

Paloilmoittimen käyttö- ja näyttölaite voi olla osa keskusyksikön rakennetta tai olla oma erillinen laitteensa. Käyttö- ja näyttölaite sisältää huoltoa ja koestusta varten tarvittavat painikkeet ja lamput. [2, s. 39.]

### 2.4 Ilmaisimet

Ilmaisimet (kuva 2) ovat tärkeässä roolissa paloilmoitinjärjestelmässä. Ilmaisimien on tarkoitus havaita alkava tulipalo jo aikaisessa vaiheessa ja antaa hälytys paloilmoitinkeskukselle, josta se välittyy määrättyihin paikkoihin (pelastuslaitos sekä muut keskukselle määritetyt ilmoituksensiirto-osoitteet). [2, s. 69.]



Kuva 2. Yhdistelmäilmaisin TSD-1, Turvatek.

Ilmaisimien toiminta perustuu jatkuvaan tai lyhyellä aikavälillä tapahtuvaan seurantaan valvottavalla alueella. Ilmaisimet tarkkailevat tulipalon alkamiseen liittyviä kemiallisia tai fysikaalisia ilmiöitä. Ilmaisimien käyttöön ja suunnitteluun on esitetty vaatimuksia sekä ohjeita ST-ohjeisto 1:n kappaleissa 3 ja 4. [2, s. 69.]

Yhdistelmäilmaisimet (monikriteeri-ilmaisimien) sisältävät useamman mittausanturin, ja tulipalon havaitseminen voi perustua yhteen tai useampaan fysikaaliseen tai kemialliseen ilmiöön. [2, s. 69.]

Yhdistelmäilmaisin havainnoi valvonta-alueella tapahtuvia ilmiöitä ja vertailee niitä toisiinsa. Ilmaisimien käyttää vertailuun algoritmia, jonka perusteella ilmaisimien tekee päätöksen paloilmaisuudesta. Yhdistelmäilmaisimen käytöllä voidaan vähentää virheellisiä ilmoituksia, joita voi esiintyä tietyissä ympäristöissä. Yhdistelmäilmaisin sisältää yleensä kaksi tai useamman ilmaisintyyppiä. Yleisin yhdistelmiä on savu- ja lämpöilmaisin. [2, s. 69.]

Savuilmaisimien toiminta perustuu savupartikkeleiden havaitsemiseen. Tämä tekee niistä hyviä havaitsemaan kyteviä paloja. Savuilmaisin on yleisin käytetty ilmaisin rakennuksen palovalvonnassa. Savuilmaisimia on kahta eri tyyppiä: ionisavuilmaisin ja optinen savuilmaisin. Ioni-savuilmaisimia ei enää nykypäivänä käytetä radioaktiivisen aineen takia, mutta näitä voi esiintyä vielä vanhoissa kohteissa. [2, s. 72.]

Optisen savuilmaisimen toiminta perustuu valon sirontaan. Ilmaisimen sisällä on valonlähde ja valovastaanotin. Normaali tilanteessa valo ei pääse valonlähteestä valovastaanottimelle, mutta kun ilmaisimen sisälle tunkeutuu savua, savu heijastaa valoa siten, että valovastaanotin havaitsee sen. [2, s. 73.]

Lämpöilmaisimia on kahdenlaisia: maksimaalilämpöilmaisin (M) ja differentiaali-maksimaali-ilmaisimien (DM-ilmaisimien). M-ilmaisimien toiminta perustuu asetettuun hälytysrajaan. Kun lämpötila ylittää asetetun hälytysrajan ilmaisin antaa hälytyksen eteenpäin. Lämpöilmaisimet luokitellaan eri hälytysraja-arvojen perusteella ilmaisintyyppiin. DM-ilmaisimen toiminta on muuten sama kuin M-ilmaisimessa mutta DM-ilmaisimien mittaa myös lämpötilan nousunopeutta (differentiaali). Lämpöilmaisimia käytetään paljon varsinkin keittiöissä, joissa savuilmaisimilla voi tulla paljon erheellisiä ilmoituksia. [2, s. 86.]

Seuraavia ilmaisintyyppiä käytetään harvemmin kuin aiemmin tässä luvussa esitettyjä ilmaisimia.

Harvemmin käytettyjä ilmaisintyyppiä ovat esimerkiksi seuraavat:

- Häkäilmaisin. Häkäilmaisin mittaa hiilimonoksidi pitoisuutta ja niitä käytetään esimerkiksi takkatiloissa sekä parkkihalleissa. [2, s. 85.]
- Linjailmaisimien (kuva 3). Linjailmaisimien toiminta perustuu valon vaimenemiseen savussa. Linjailmaisimia käytetään esimerkiksi korkeissa porrashuoneissa. [2, s. 79.]



Kuva 3 Linjailmaisoin Schneider Electric, Esmi, 29650-069.

- Näytteenottoilmaisin. Näytteenottoilmaisin koostuu putkistosta ja keskusyksiköstä, joka ottaa näytteitä valvottavan alueen ilmasta. [2, s. 76.]

- Kanavailmaisoin (kuva 4). Kanavailmaisimia käytetään havaitsemaan palot ilmanvaihtokanavissa.



Kuva 4 Kanavailmaisoin Schneider Electric, Esmi, EBI-50

- Kanavailmaisimia käytetään, kun tilan sisään ei voida asentaa ilmaisinta vaikean saavuttamisen takia tai ilmaisimen rikkoutumisen takia. Tällaisia tiloja sairaala ympäristössä voi olla esimerkiksi psykiatriset potilashuoneet, leikkaussalit tai muuntamotilat. [2, s. 75.]

## 2.5 Palopainikkeet

Palopainikkeilla (kuva 3) on tarkoitus antaa käsikäyttöisesti paloilmoitus. Palopainikkeissa on läpinäkyvä suojakansi, jolla on tarkoitus estää erheellisiä ilmoituksia. Nykyään palopainikkeissa on lasilevy, jonka rikkomalla vapautetaan kytkin, joka laukaisee paloilmoituksen. [2, s. 89.]



Kuva 5. Palopainike Hedengren Security Oy.

Hälytystila puretaan asettamalla uusi lasilevy rikkoutuneen tilalle. Painikkeissa on myös avaimella toimiva testaus mahdollisuus, jolla laite voidaan koestaa rikkomatta lasilevyä. [2, s. 89.]

## 2.6 Silmukat

Osoitteellisissa paloilmoitinjärjestelmissä on käytössä silmukkarakenne paloilmoinlaitteille. Silmukointi tapahtuu yleisimmin niin että silmukka alkaa ja päättyy paloilmoinkeskukselle. Yleisimmin käytetään suursilmukkaa, joka voi kattaa useita paloalueita.

Silmukoita suojataan yleisesti oikosulkuerottimilla. Oikosulkuerottimien on tarkoitus oikosulun tapahtuessa rajoittaa oikosulku mahdollisimman pienelle alueelle. Oikosulkuerottimia tulee käyttää vähintään erottamaan paloryhmät toisistaan. [2, s. 48.]

## 2.7 Hälyttimet

Hälyttimien tarkoituksena on ilmoittaa tulipalosta rakennuksessa olevia ihmisiä vähintään akustisesti. Akustisten hälyttimien lisäksi voidaan käyttää esimerkiksi visuaalisia hälyttimiä. Hälyttimet voivat olla joko osoitteellisia tai osoitteettomia, jolla on vaikutusta esimerkiksi palonkestävien kaapelointien käyttämiseen. Yleisin palohälytys on palokello (kuva 5) tai sireeni. [2, s. 97.]

Äänenvoimakkuus hälyttimissä täytyy olla yli 65 dB koko hälytysalueella. Äänenvoimakkuus ei kuitenkaan saa ylittää 118 dB alueilla, joissa on ihmisiä. [2, s. 97.]



Kuva 6. Palokello Schneider Electric PELCO MBF-6EV.

Paloilmoittimeen voidaan myös yhdistää poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä osana paloilmoitinta. Poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä voidaan paloilmoitinta täydentävänä järjestelmänä luokitella kahteen eri luokkaan, 3 ja 4. Luokat 1 ja 2 eivät ole paloilmoitinjärjestelmää täydentäviä. [3, s. 7.]

Luokan 3 poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä toimii normaalitilanteessa yleisäänentoistojärjestelmänä ja tulipalon sattuessa paloilmoitin pakkoajaa ennalta määrättyä evakuointiviestiä yleisäänentoistojärjestelmään ja mykistää saman aikaisesti paloilmoitinjärjestelmän hälyttimet. [3, s. 8.]

Luokan 4 poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä toimii muuten samoin kuin luokan 3, mutta järjestelmä luokassa 4 palohälyttimet ovat korvattu kokonaan poistumis- ja turvakuulutusjärjestelmällä. [3, s. 8.]

## 2.8 Ilmoituksensiirtolaitteet

Ilmoituksensiirto on olennainen osa automaattista paloilmoitinta. Ilmoituksensiirtolaitteen tehtävä on välittää paloilmoittimen palo- ja vikailmoitukset ensisijaisesti hätäkeskukseen. [2, s. 52.]

Ilmoituksensiirron päätelaite asennetaan paloilmoitinkeskukseen tai sen välittömään läheisyyteen. Päätelaitteen asentamisesta luovutetaan asennustodistus tilaajalle. [2, s. 52.]

Siirtojärjestelmän päätelaitteella tulee olla oma varmennettu teholähde. Teholähteen vikavalvonta on liitettävä ilmoitinkeskukseen tai ilmoituksensiirtojärjestelmän vikavalvontaan. [2, s. 52.]

## 3 Viranomaismääräykset

### 3.1 Lait, asetukset ja määräykset

Paloilmoitinjärjestelmiä koskee seuraavat lait, asetukset ja määräykset:

- Pelastuslaki (379/2011)
- Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (407/2011)
- Laki hätäkeskustoiminnasta (692/2010)
- Laki pelastustoimen laitteista (10/2007)
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017)
- Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista (1434/2016)

### 3.2 Standardit

Paloilmoitinjärjestelmää koskee EN 54- harmonisoidut standardit:

- SFS-EN 54-2 + AC + A1 Ilmoitinkeskukset
- SFS-EN 54-3 Korvin kuultavat palohälytyslaitteet

- SFS-EN 54-4 + A1 + A2 + AC Teholähteet
- SFS-EN 54-5:2017 + A1:2018 Lämpöilmaisimet
- SFS-EN 54-7:2018 Savuilmaisimet
- SFS-EN 54-10 Liekki-ilmaisimet
- SFS-EN 54-11 Palopainikkeet
- SFS-EN 54-12 Savuilmaisimet
- SFS-EN 54-13:2017 Laitteiston osien yhteensopivuuden ja yhdistettävyyden arviointi
- SFS-EN 54-16 Äänihälytyksen hallinta- ja osoituslaitteet
- SFS-EN 54-17 Oikosulkuerottimet
- SFS-EN 54-18 Vaatimukset ja testausmenetelmät paloilmoitinjärjestelmän tiedonsiirron välitinlaitteille
- SFS-EN 54-20 + AC Näytteenottoilmaisimet
- SFS-EN 54-21 Palo- ja vikailmoitusten välitinlaitteet
- SFS-EN 54-23 Palohälytyslaitteet
- SFS-EN 54-24 Kuulutusjärjestelmän komponentit
- SFS-EN 54-25 Radiolinkkejä käyttävät komponentit.

Nämä standardit ovat voimassa kirjoitushetkellä. Ajantasainen lista löytyy hEN Helpdeskin nettisivuilta hakusanoilla EN 54-. [8.]

### 3.3 Ohjeistot ja käsikirjat

Paloilmoitinjärjestelmiä käsitellään seuraavissa ohjeistoissa ja käsikirjoissa: ST-ohjeisto 1:ssä ja ST-käsikirja 10:ssä.

ST-ohjeisto 1 toimii suunnittelun lähtökohtana sekä on velvoittava asiakirja. ST-käsikirja 10 on apuna tulkintaan sekä tuo lisätietoja suunnitteluun.

Paloilmoittimen elinkaarikirjassa on kohta, jossa määritellään, käytetäänkö suunnittelussa ja toteutuksessa ST-ohjeisto 1:stä vai CEN/TS 54-14 tekninen spesifikaatio.

## 4 Dokumentointi

### 4.1 Paloilmoittimen elinkaarikirja

Paloilmoittimen elinkaarikirja laaditaan rakennushanketta aloittaessa ja siihen kirjataan kaikki paloilmoittimeen liittyvät perustiedot: paloilmoittimen määräytymisperusteet, kohteen sijainti, haltija ja hätäkeskusyhteyteen liittyvät tiedot. Elinkaarikirjaan kirjattujen tietojen oletetaan pysyvän samana koko paloilmoittimen elinkaaren ajan. [1, s. 84.] Elinkaarikirjaan löytyy valmis pohja ST-kortista ST 662.40. Graafisen käyttöliittymän käytöstä laitetaan merkintä elinkaarikirjaan.

Elinkaarikirjaan kuuluu myös lokikirja, johon laitteiston haltijan edustajat kirjaa- vat vaiheittain etenevät muutokset, lisäykset, poistot ja katselmoinnit sekä vastuhenkilöt. Elinkaarikirjaan kirjataan myös viranomaisvaatimukset laitteistolle, urakoitsijat sekä toteutuksesta vastuulliset asennusliikkeet. [1, s. 84.]

### 4.2 Paikantamiskaaviot

Paikantamiskaavioiden tarkoituksena on helpottaa pelastus- sekä huoltotoimintaa. Valtuutettu paloilmoitinliike toimii paloilmoitinurakoitsijana ja laatii paloilmoinjärjestelmästä paikantamiskaavion, josta jätetään yksi kopio pelastuslaitoksen hyökkäysreitillä sijaitsevalle käyttölaitteelle. Paikantamiskaaviosta pelastuslaitos pystyy löytämään käyttölaitteella näkyvän hälyttävän ilmaisimen. Paikantamiskaavioiden perusteella luodaan myös graafinen käyttöliittymä.

Huoltotöitä varten paikantamiskaaviota voi käyttää samaan tapaan käyttölaitteen tai graafisen käyttöliittymän kanssa ja viallisen tai huoltoon vaativan ilmaisimen tai muun laitteen löytäminen on helpompaa. [2, s. 156.]

## 5 Graafinen käyttöliittymä

Graafisia käyttöliittymiä hyödynnetään muissakin sähkö-, tele- ja turvajärjestelmissä kuin vain paloilmoitinjärjestelmässä. Graafisia käyttöliittymiä hyödynnetään esimerkiksi kulunvalvontajärjestelmissä, kameravalvontajärjestelmissä, rakennusautomaatiojärjestelmissä ja turvavalaistusjärjestelmissä.

Graafinen käyttöliittymä koostuu yleensä erilaisista ikkunoista, valikoista ja valintaruuduista tai -napeista. Graafisilla käyttöliittymillä voi ohjata tietokoneella tai puhelimella eri järjestelmien toimintoja ilman fyysisiä muutostöitä järjestelmän komponentteihin.

Paloilmoitinjärjestelmän graafisen käyttöliittymän on tarkoitus helpottaa paloilmoitinjärjestelmän huoltotöitä, irtikytkentöjen suorittamista ja hälytysten tarkkailua.

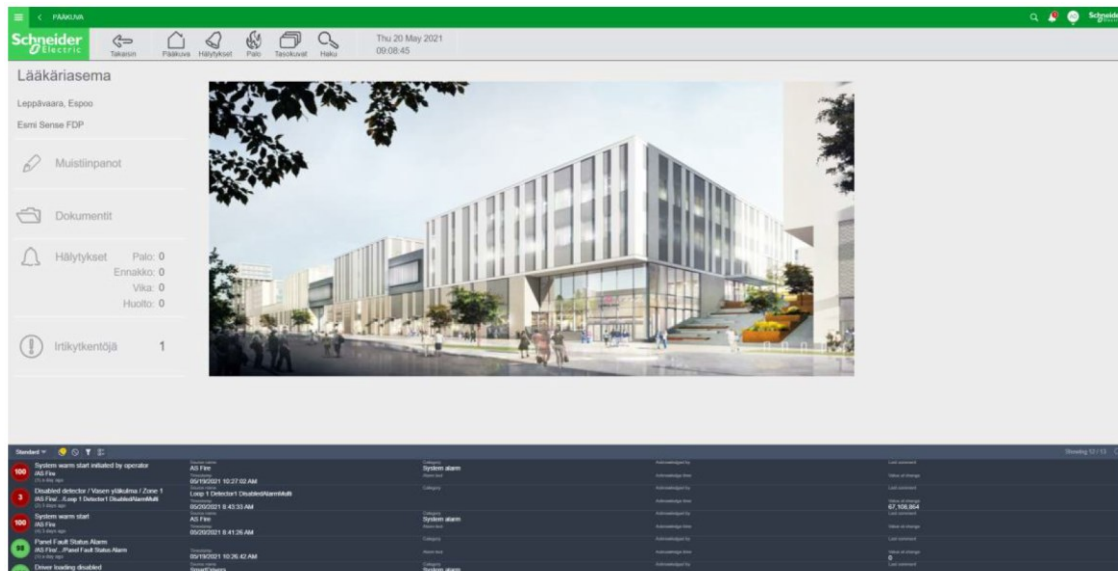
Graafiseen käyttöliittymään tuodaan esimerkiksi rakennuksen arkkitehtipohja, johon ilmaisimet ja muut paloilmoitinjärjestelmän laitteet tuodaan paikantamiskaavion perusteella käyttöliittymään oikeille paikoilleen. Yleisiä graafisessa käyttöliittymässä olevia toimintoja ovat ilmaisimien huoltotilanteet esimerkiksi likaisuus, irtikytkentöjen suorittaminen esimerkiksi remontteja tai huoltotoimenpiteitä varten.

Graafisen käyttöliittymän etuja ovat laitteiden etsinnän helppous, kun verrataan järjestelmään, jossa on vain käyttölaite. Graafisesta käyttöliittymästä voi suoraan nähdä pohjakuvasta, missä vialliset tai huoltoa vaativat ilmaisimet sijaitsevat ilman, että tarvitsee etsiä oikea käyttölaitteen ilmoittama osoite paikannuskaaviosta.

Palokunta operoi yleisesti käyttölaitteen kautta. Mutta esimerkiksi sairaaloissa voi olla valvomo henkilökuntaa paikalla vuorokauden ympäri, jolloin graafiselta käyttöliittymältä voi katsoa hälyttävän ilmaisimen sijainnin ja sen perusteella ohjeistaa palokuntaa oikeaan paikkaan.

## 6 Schneider EBO:n palografiikka

Schneider EBO on Schneiderin kehittämä alusta rakennuksen hallintaan. EBO palografiikka (kuva 6) on yksi EBO:lla hallittava rakennuksen järjestelmä.



Kuva 7. EBO palografiikan perusnäkyä. (EBO palografiikan kuvaus\_perustoteutus.pdf)

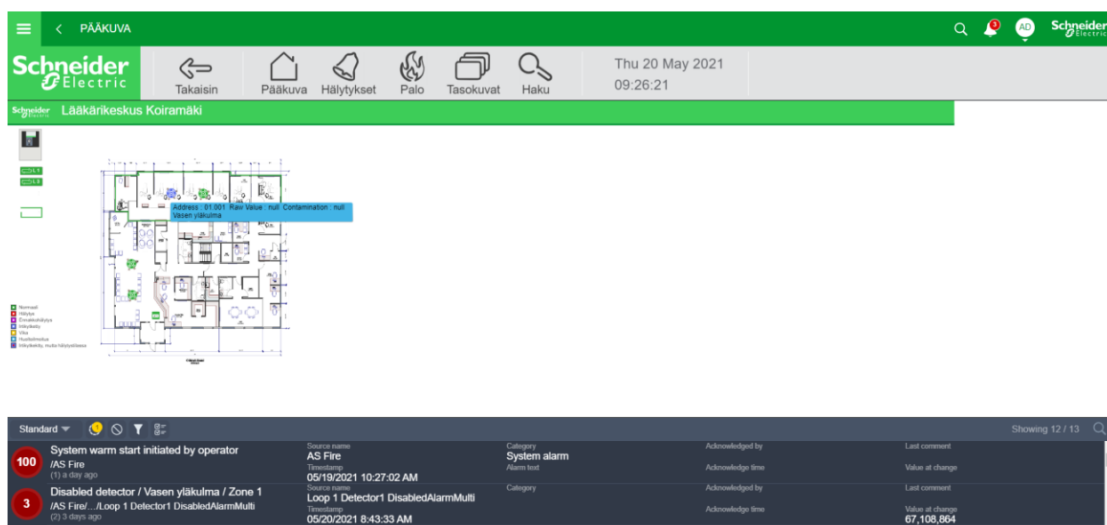
EBO voidaan toteuttaa kaikkiin Esmi-sarjan palokeskuksiin.

### 6.1 Käyttöliittymä

Schneider EBO sisältää tietyt perustoteutuksen toiminnallisuudet sekä on laajasti muokattavissa asiakkaiden toiveiden mukaisesti. EBO on saatavilla kahden eri graafisena käyttöliittymänä, web-selaimella toimiva Webstation sekä työasema versio Workstation. [5.]

EBO:ssa on roolipohjainen käyttäjähallinta, joten sillä voidaan määritellä eri rooleille sallitut näkymä- sekä muokkausoikeudet. Käyttöön on myös saatavilla kevyt mobiilikäyttöliittymä, johon on mahdollista jakaa tietoa rakennuskohtaisesti eri käyttäjille. [5.]

Ilmaisimet tuodaan pohjakuvan päälle skaalautuvina, jolloin kuvaa lähentäessä ilmaisimet skaalautuvat pohjakuvan mukana.



Kuva 8 Pohjakuvagrafiikka (EBO palografiikan kuvaus\_perustoteutus.pdf)

## 6.2 Ominaisuudet

EBO:n ominaisuuksia on esimerkiksi:

- irtikytkentöjen suorittaminen
- mahdollisuus hakea ilmaisimia likaisuusasteen mukaan huoltoa varten
- laajat viestintämahdollisuudet esim. SMS, sähköposti, ajastetut raportit sekä dash board visualisointi

Palografiikkaan on myös mahdollista tuoda skaalautuvat pohjakuvat, jolloin voidaan käyttää isompia pohjakuvia. Tämän hyötyjä on muun muassa ilmaisimien oikea sijoittelu sekä mahdollisuus tuoda eri tasoille muiden järjestelmien kaavioita ja pohjakuvia. [5.]

Paloilmoitinjärjestelmän paikantamiskaaviot on myös mahdollista tuoda omana tasonaan, jolloin ne on helppo tuoda tarvittaessa näkyviin. EBO:ssa on laajasti rajapintoja, kuten BACnet ja Modbus sekä avoin IoT-alusta, joten integraatio mahdollisuuksia muihin kiinteistön järjestelmiin on huomattavan paljon. [5.]

## 7 Paloilmoitingrafiikan kehitys

Työn tarkoituksena on kehittää graafisen käyttöliittymän luonti- ja käyttöohje. Ohjetta käytetään paloilmoitingrafiikan luontivaiheessa oikeanlaisen käyttöliittymän tekoon sekä valmiin grafiikan käyttö- ja huoltotoimenpiteisiin. Ohje kehitetään Pirkanmaan hyvinvointialueelle, TAYS:in uuden T-rakennuksen paloilmointijärjestelmän graafista käyttöliittymää varten. Ohjeen on tarkoitus toimia myös myöhempien paloilmointijärjestelmien graafisen käyttöliittymän ohjeena näiden yhtenäistämistä varten niin uudis- kuin saneerauskohteissa.

### 7.1 Työn aloitus

Työ alkoi lähtötietoihin tutustumisella sekä palaverilla [03] Schneiderin ja Pirkanmaan hyvinvointialueen Pirha:n kanssa. Ensimmäisissä palavereissa keskityttiin siihen, mitä tilaaja haluaa palografiikalta ominaisuuksien ja käytettävyyden kannalta, ja siihen, mitä Schneider pystyy toteuttamaan EBO-alustalla.

Alkuperäinen projekti oli tuottaa valmis ohje grafiikan laadintaan ja sen käyttämiseen. Ohjeen tarkoituksena on yhdistää saneeraus- sekä uudiskohteiden palografiikat, jotta tulevan hyvinvointialueen kaikissa kohteissa olisi yhtenäinen grafiikka. Tällä on tarkoitus helpottaa Pirha:n monivalvomon sekä huoltohenkilöstön toimintaa eri kohteiden välillä niin etäkäytössä kuin fyysisesti kohteessa.

Paloilmoitingrafiikan laadintaan kiinteistön paloilmointijärjestelmään liittyen ohje tulee sisältämään tietoa, kuten pohjakuvien ja ilmaisimien lisääminen grafiikkaan, ilmaisimien nimeäminen sekä osoitteet, palografiikassa navigointi sekä integraatioiden luominen muihin järjestelmiin. Ohjeen laadintapuoli koskettaa enemmän paloilmointinurakoitsijaa sekä laitetoimittajaa grafiikan luontivaiheessa paloilmointijärjestelmään.

Paloilmoitingrafiikan käyttöpuolen ohje liittyy enemmän Pirha:n päivittäisiin toimintoihin, kuten irtikytöntöjen ja huoltotoimenpiteiden tekemiseen.

Käyttöpuolen ohjeessa on esitelty yksityiskohtaisesti vaiheittain, kuinka esimerkiksi valitaan ilmaisimet, jotka halutaan irtikytkä. Ohje sisältää tärkeää tietoa grafiikan käytöstä sekä esimerkiksi yleisiä paloilmoittimeen liittyviä ohjeistuksia.

Ohjeen laatimiseen käytettiin avuksi myös Swecolla TAYS:ille tehtyä RAU-grafiikan ohjetta ja aiempia TAYS:in paloilmoittimeen liittyviä projekteja esimerkiksi aiemmin tehtyjä toisen rakennuksen palografiikan tarkastuksia ja niistä saatuja kokemuksia.

## 7.2 Työn kehittyminen

Työ oli alkuun palavereissa tehtävää ohjeen sekä EBO-palografiikan kehittämistä tilaajan toiveiden mukaiseksi. Palavereissa käytiin läpi EBO:n senhetkistä tilannetta sekä kuunneltiin Pirha:n toiveita ja vaatimuksia siitä, mitä ominaisuuksia grafiikassa tarvitaan ja mitä ominaisuuksia olisi hyvä olla riippuen siitä, mitä EBO:lla pystytään toteuttamaan. Palavereissa tuotiin myös esille lakien ja standardien esittämiä vaatimuksia paloilmointigrafialle esimerkiksi irtikytkentöjen merkitsemiseen liittyen. ST-ohjeisto 1 kohdassa 10.3 määritetään, että irtikytkentä ja sen syy merkitään päiväkirjaan. Lisäksi irtikytkennän yhteydessä kirjaan seuraavat tiedot [1, s. 71]:

- Miksi irtikytkentä tehdään?
- Kuka on todennut irtikytkennän tarpeen?
- Mikä on korjaus- tai huoltotyön arvioitu kesto aika?
- Sisältääkö korjaus- ja huoltotyö tulitöitä? Jos sisältää, on tulityösuunnitelmaa noudatettava.
- Kuka vastaa päällekytkennästä?
- Jos kesto aika on yli 8 tuntia, voiko järjestelmän kytkeä toimintaan ilta- ja yöajaksi?
- Jos irtikytkentä koskee suurempaa aluetta kuin yhtä paloryhmää ja se kestää yli 8 tuntia, onko huolehdittu turvallisuustason säilymisestä, onko ilmoitettu pelastuslaitokselle ja hätäkeskukseen ja onko palovartiointi järjestetty?

Nämä otettiin huomioon luomalla oma päiväkirja EBO:on ja pakottamalla irtikyt-kijä kirjaamaan näitä tietoja.

Ohjeen tekeminen aloitettiin miettimällä otsikkotasolla, mitä ohjeessa halutaan tuoda esille. Nämä esiteltiin Pirha:lle ja heidän ehdotuksien sekä EBO:n kehityk-sen myötä otsikoita lisättiin.

Ohjeen sisällön kirjoittamista varten pyysimme Schneiderilta demoversiota palo-grafiikasta, mutta demoa ei voi toteuttaa ilman fyysistä paloilmoitinkeskusta ja muita paloilmoitinjärjestelmän laitteita. Tämän johdosta yritimme kehittää erilli-sen testiympäristön pilotointia varten, mutta T-rakennuksen aikataulu ei antanut tähän myöten. Ohjeen sisällön kirjoitus aloitettiin Schneiderilta saatujen palogra-fiikasta otettujen kuvankaappauksien perusteella. Teimme muutaman esimerkin siitä, kuinka ohjeen sisältö voitaisiin toteuttaa kuvankaappauksien ympärille ja esittelimme vaihtoehdot Pirha:lle. Esittelyn jälkeen jatkoimme ohjeen tekemistä niiltä osin, mitä oli jo lyöty lukkoon ohjeeseen tulevasta sisällöstä.

Loppusyksystä paloilmoitingrafiikan kehitykseen otettiin mukaan myös muut pa-loilmoittimeen liittyvät suunnittelijat ja urakoitsijat. Selvitimme paloilmoitinjärjes-telmän suunnittelijalta, että kaikki suunnitelmissa esiintyvät paloilmoitinjärjestel-män ilmaisintyytit sekä integraatiot muihin järjestelmiin oli otettu huomioon gra-fiikassa esimerkiksi vesivahingonestojärjestelmän integraatio.

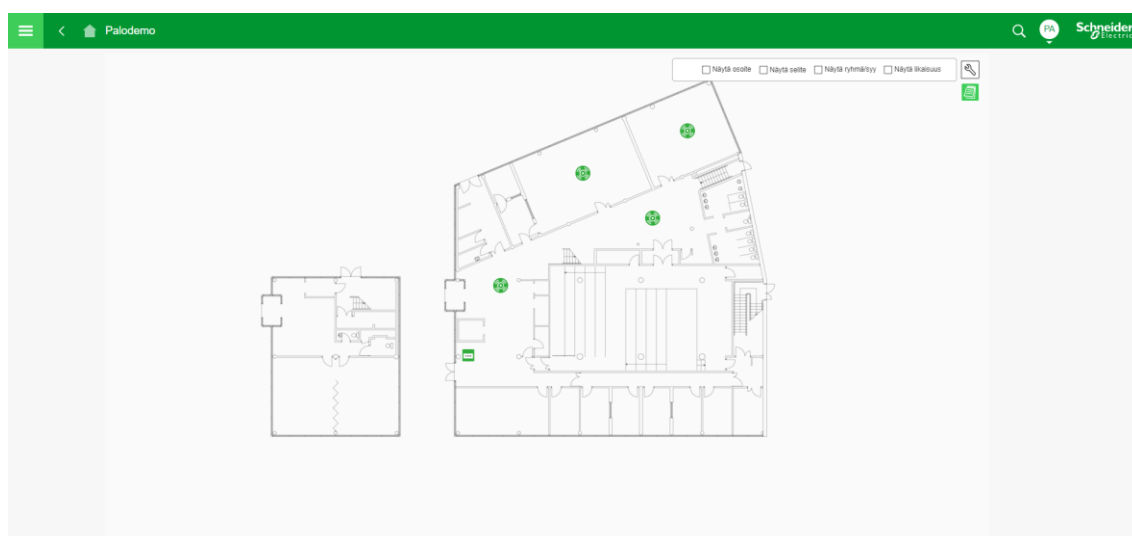
Työ muuttui enemmän valmiin ohjeen tuottamisesta yksinkertaisemman ohjeen suuntaan sekä ohjeen kehittämiseen, kun ensimmäinen versio grafiikasta on ol-lut tilaajien käytettävissä [6.]. Tähän tulokseen päädyttiin, jotta T-rakennuksen työmaa pääsisi etenemään ja paloilmoitingrafiikkaa päästään rakentamaan. So-vimme myös, että paloilmoitingrafiikan pilottina toimisi T-rakennuksesta ensin valmistuva B-osa. Tässä kohtaa sovittiin, että Schneider sekä paloilmoitin-urakoitsija lähtevät luomaan grafiikkaa jo sovittujen asioiden pohjalta ja Sweco jatkaa ohjeen tekemistä. Kun grafiikka on luotu, sekä käyttäjät päässeet testaa-maan grafiikan toimivuutta ja antaa siitä kommentteja ohjeen tekoon sekä kehi-tystyön jatkamiseen. Käyttöliittymästä sovittiin myös, että se toteutetaan alkuun

yksinkertaisempina ilman integraatioita ja osaa halutuista toiminnallisuuksista. Näitä lisättäisiin jälkikäteen käyttöliittymään.

### 7.3 Kehitystyön tulos paloilmoitingrafiikan pilottiin

Aikataulullisten haasteiden takia kehitystyö jäi pitkälle siitä, mitä sen projektin alkaessa toivottiin olevan, kun sitä ruvetaan konfiguroimaan T-rakennuksen paloilmoitinjärjestelmään. Seuraavana on esimerkkejä T-rakennukseen kehitetystä paloilmoitingrafiikasta.

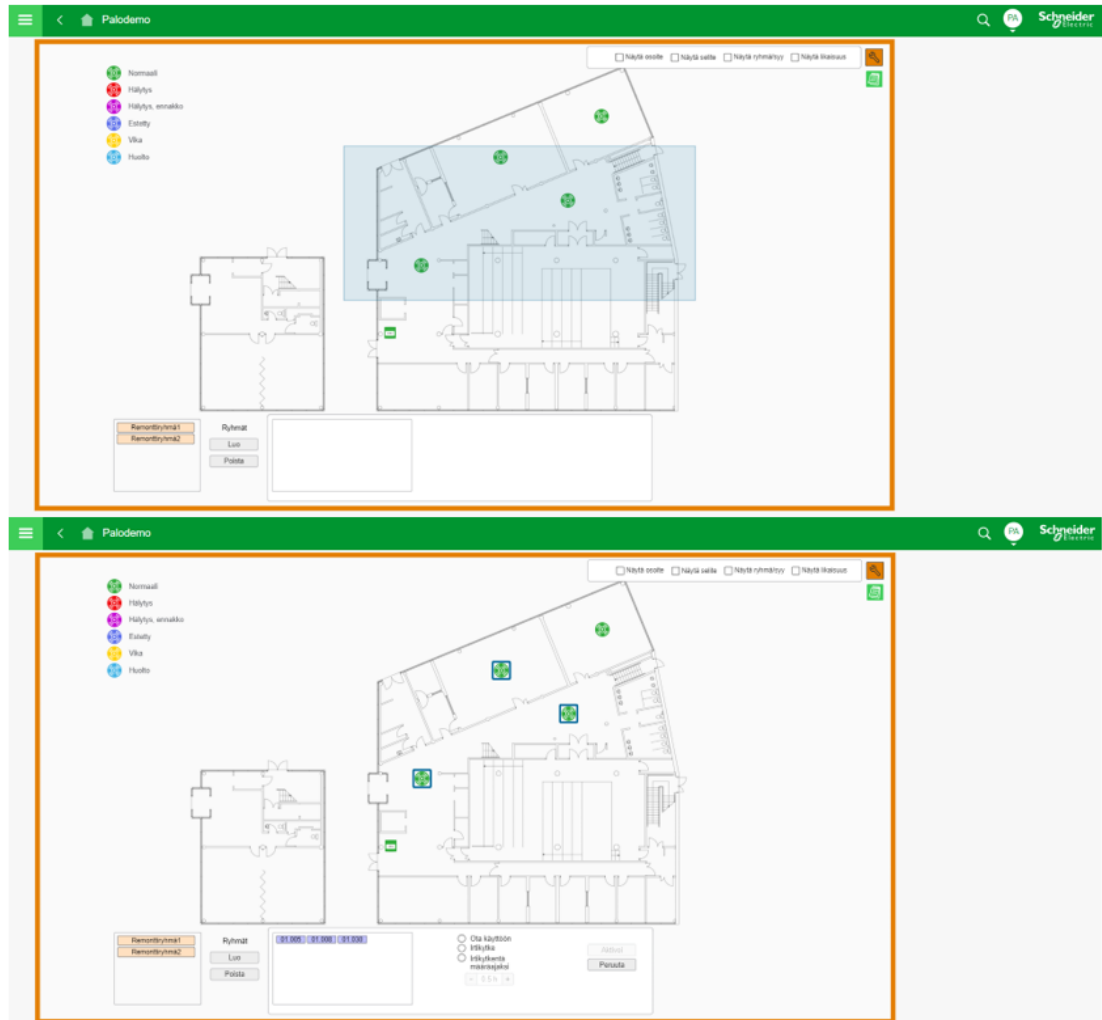
Ilmaisimien osoitteet, selitteet, ryhmät ja likaisuus saadaan erillisillä tasoilla näkyviin kaikille ilmaisimille yhtä aikaa (kuva 9), verraten perustoteutukseen (kuva 8), jossa kursori täytyy viedä ilmaisimen päälle, jolloin voi tarkastella. Tällä nopeutetaan esimerkiksi huoltotoimenpiteiden kartoitusta.



Kuva 9 Schneider Electriciltä saatu kuvankaappaus EBO-palografiikasta

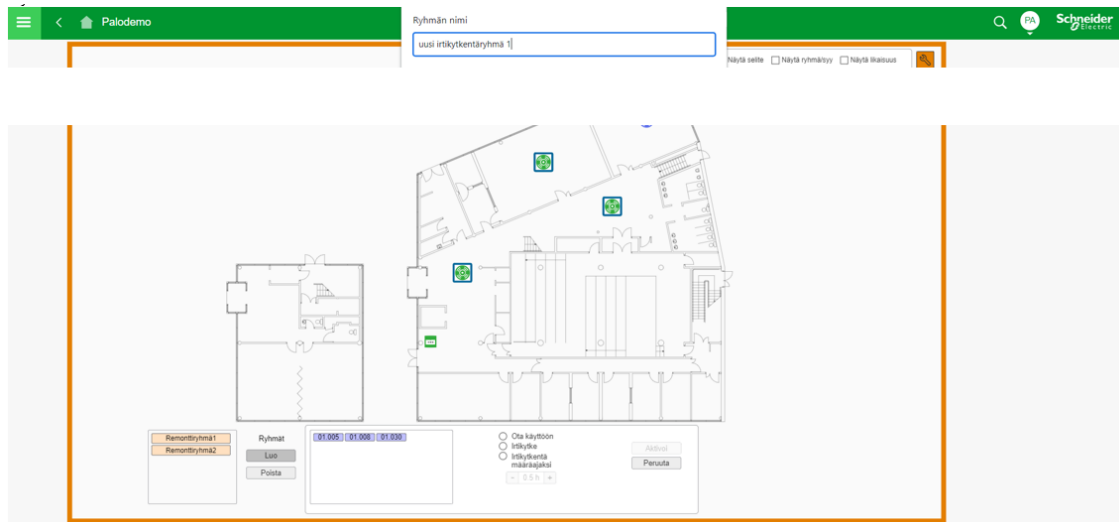
Kehitimme myös ilmaisimien valintaa irtikytkentää varten (kuva 10). Ilmaisimia voi valita yksi kerrallaan tai lassota useamman kerralla. Valittujen ilmaisimien ympärille muodostuu sininen neliö, josta irtikytkijä näkee, että on valinnut oikeat ilmaisimet. Valittujen ilmaisimien osoitteet tulevat myös näkyviin näkymän alalaidassa olevaan laatikkoon. Palopainikkeita ei yleensä irtikytketä huolto- tai

korjaustöiden yhteydessä. Palopainikkeiden valinta irtikytkentää varten on kokonaan estetty lassoamistoiminnon yhteydessä, mutta palopainikkeita voi irtikytkä yksitellen.



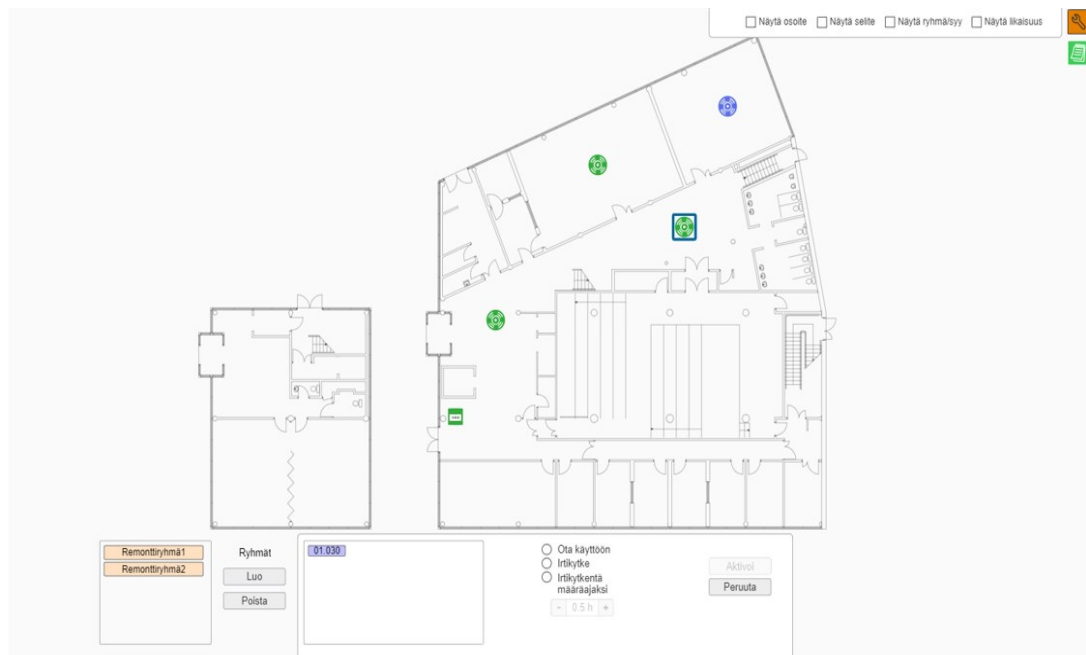
Kuva 10 Schneider Electriciltä saatu kuvankaappaus EBO-palografikasta

Irtikytkentä ryhmien muodostus (kuva 11) toteutettiin ilmaisimen valinnan jälkeen yksinkertaisella luo painikkeella ja antamalla ryhmälle nimi esimerkiksi kuvaamaan tiettyä remonttialuetta. Luodut ryhmät tallentuvat muistiin, ja ne voidaan helposti valita uudelleen, jos remontti kestää pidempään kuin yhden työpäivän.



Kuva 11 Schneider Electriciltä saatu kuvankaappaus EBO-palografikasta

Ilmaisimien irtikytkentä (kuva 12) toteutetaan valitsemalla ilmaisin tai jo luotu irtikytkentäryhmä ja valitsemalla, kytetäänkö ilmaisin tai ryhmä irti määräajaksi, jolloin ilmaisin kytkeytyy automaattisesti takaisin päälle vai kytetäänkö ilmaisin tai ryhmä irti määräämättömäksi ajaksi, jolloin irtikytkijällä on vastuu ilmaisimen tai ryhmän takaisinkytkennästä.



Kuva 12 Schneider Electriciltä saatu kuvankaappaus EBO-palografikasta

Ensimmäinen versio irtikytkentä päiväkirjasta (kuva 14). Päiväkirjaan on vielä tarkoitus lisätä esimerkiksi irtikytkentäryhmien nimet. Irtikytkennästä tallentuvat automaattisesti irtikytkennän aika, irtikytketyt osoitteet ja irtikytkijän käyttäjätaso. Irtikytkijän täytyy itse valita tai kirjoittaa syy irtikytkennälle.

The screenshot displays the Schneider Electric EBO-palografii interface. The top part shows a floor plan with various status indicators (green, red, yellow) and a legend on the left. The legend includes: Normaalit (green), Häilytys (red), Häilytys, varakko (purple), Estetty (blue), Vikä (yellow), and Huolto (orange). The bottom part shows a table titled 'Irtikytkentäraportti' with columns for 'Alkaleima', 'Irtikytketty osoitteet', and 'Syy'.

| Alkaleima          | Irtikytketty osoitteet | Syy             |
|--------------------|------------------------|-----------------|
| 15.9.2022 15.00.02 |                        | irtikytkentä    |
| 15.9.2022 15.00.02 |                        | irtikytkentä    |
| 15.9.2022 15.00.02 |                        | juusi testaa    |
| 23.8.2022 19.23.24 |                        | gaga            |
| 23.8.2022 19.23.24 |                        | Huolto          |
| 19.8.2022 9.03.42  |                        | Huolto          |
| 19.8.2022 8.32.17  |                        | Huolto          |
| 19.8.2022 8.32.17  |                        | Remontti        |
| 19.8.2022 8.32.17  |                        | Remontti        |
| 11.8.2022 9.10.08  |                        | remontti kesken |
| 10.8.2022 8.43.29  |                        | remontti        |

Kuva 13 Schneider Electriciltä saatu kuvankaappaus EBO-palografiiasta

## 7.4 Grafiikan tarkastukset

Projektiin kuuluvat myös grafiikan tarkastukset. Tarkastuksien tavoitteena on varmistaa, että grafiikassa ja paikantamiskaaviossa esiintyvät ilmaisimet ovat samassa paikassa myös fyysisesti sekä ilmaisimien merkinnät ovat kaikkialla samat. Grafiikasta tarkastetaan myös perustoiminnot kuten navigointi, loogisuus, aluemerkinnyt ja käytettävyys. Muita tarkastuskohtia on grafiikan nykytilanne, jossa katsotaan, että ilmaisinsijoittelut ja pisteet on ohjelmoitu grafiikkaan täysin ja tarkastetaan, että ohjaukset, hälytykset sekä muut toiminnot on ohjelmoitu grafiikkaan.

Tarkastetaan myös grafiikan historia, jossa urakoitsija (paloilmoitinliike) esittelee logi- ja historiatiedot sekä raportit toiminnassa.

Tarkastuksissa katsotaan myös, että paloilmoitinjärjestelmän pisteiden nimeäminen on yhtenäinen ja noudattaa Pirha:n nimeämiskäytäntöjä fyysisessä asennuspaikassa sekä grafiikassa ja paikantamiskaaviossa. Graafinen käyttöliittymä tarkastetaan myös vastaamaan jo sovittuja vaatimuksia.

Tarkastusprosessi on seuraavanlainen [7]:

- aloituspalaveri
- esitarkastus: grafiikka esitellään grafiikan tarkastajalle, kun pieni osa grafiikasta on tehty. Tarkistetaan että periaatteet ovat oikein
- grafiikan muokkaus esitarkastuksen pohjalta ja grafiikan teko valmiiksi
- varsinaiset tarkastukset
- mahdolliset korjaukset ja lisätarkastukset
- viranomaisvaatimukset ja tarkastukset
- käyttöönotto
- mahdolliset jälkitarkastukset, vastaanoton jälkeen.

## 7.5 Loppupohdinta

Projektin ja insinööriyön lopputuotoksen piti alun perin olla valmis ohje palografiikan luontiin ja käyttöön. Projektissa tapahtuneiden muutoksien takia ohjetta ei tulla käyttämään ensimmäisen grafiikan luonnissa. Grafiikan ensimmäistä versiota tullaan käyttämään Pirha:lla ja siitä saatujen kokemusten ja muiden kehityskohtien näkökulmasta ohjetta tullaan päivittämään samaa tahtia.

Projektiin toi haasteita EBO:oon vaadittavan kehitystyön määrä sekä T-rakennuksen aikataulu. Projektissa oli kuitenkin tietyt raamit, joiden pohjalta ohjetta luotiin, helpotusta sai siitä, että meidät otettiin mukaan myös grafiikan kehitystyöhön. Projekti jatkuu eteenpäin grafiikan tarkastuksilla sekä graafisen käyttöliittymän ensimmäisen version kehittämällä ja ohjeen laadinnalla.

## Lähteet

- 1 Packalén Sam ym. 2019. ST-ohjeisto 01 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito, 6. uudistettu painos. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 2 Hovinen Reijo ym. 2020. ST-käsikirja 10 Paloilmoitinjärjestelmät, 5. uudistettu painos. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 3 Hyttinen Raimo ym. 2018 ST-ohjeisto 21 Poistumis- ja turvakuulutusjärjestelmät, 2. uudistettu painos. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 4 Pöytäkirja EBO-esittely palaverista 09.06.2022.
- 5 Schneider esittelymateriaali, EBO palografiikan kuvaus\_perustoteutus.pdf 23.06.2022.
- 6 Pöytäkirja T-rakennuksen palografiikan luonti Schneider EBO:on palaverista 03.11.2022.
- 7 Swecon sisäinen dokumentti, Paloilmoitingrafiikka tarkastussuunnitelma.pdf, 01.12.2021.
- 8 hEN Helpdesk. Verkkoaineisto. Rakennustuoteteollisuus RTT ry <https://henhelpdesk.fi/>. Luettu 06.04.2023.