

**AUTOMAATTISEN PALOILMOITTIMEN SUUNNITTELU JA  
TOTEUTUS**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Valkeakoski, Sähkö- ja automaatiotekniikka

kevät, 2020

Sami Seppä

Sähkö- ja automaatiotekniikka  
Valkeakoski

---

<b>Tekijä</b>	Sami Seppä	<b>Vuosi</b> 2020
<b>Työn nimi</b>	Automaattisen paloilmoittimen suunnittelu ja toteutus	
<b>Työn ohjaaja</b>	Timo Väisänen	

---

## TIIVISTELMÄ

Tämän työn tarkoitus oli saada lisää tietoa automaattisen paloilmoittimen suunnittelusta. Minulla oli jo hieman aikaisempaa kokemusta paloilmoitinliikkeen toiminnasta, josta oli apua suunnittelutyössä.

Työnä oli suunnitella paloilmoitinjärjestelmä Forssassa sijaitsevaan viisi kerroksiseen kiinteistöön. Tämän opinnäytetyön tilaajana toimi Sähkösuunnittelu Macel Oy.

Kohde toteutettiin Schneider Electricin Esmi Sense FDP järjestelmällä, jonka takia tässä työssä keskityttiin vain tämän järjestelmän laitteisiin. Paloilmoitinjärjestelmä koostui paloilmoittimesta ja kahdesta alailmoitinkeskuksesta. Osoitteellisia laitteita, kuten paloilmaisimia kohteeseen tuli kaikkiaan noin 1000 kappaletta.

Taustamateriaalina toimi pääasiassa ST-ohjeisto 1, Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019.

Kohde valmistui tammikuussa 2020. Lopputuloksena oli hyvin toimiva paloilmoitinjärjestelmä.

**Avainsanat** Paloilmaisin, paloilmoitinkeskus, palopainike

**Sivut** 71 sivua, joista liitteitä 44 sivua

Electrical and automation engineering  
Valkeakoski

---

<b>Author</b>	Sami Seppä	<b>Year</b> 2020
<b>Subject</b>	Automatic Fire alarm system designing and execution	
<b>Supervisor</b>	Timo Väisänen	

---

ABSTRACT

The purpose of this work was to learn more about the design of an automatic fire alarm system. I had some previous experience working in a fire alarm company that helped with design work.

The job was to design a fire alarm system for a five-story property in Forssa. The customer of this thesis was the Electrical Engineering Macel Oy.

The project was implemented using Schneider Electric's Esmi Sense FDP system, which is why this work focused solely on the equipment of this system. The fire alarm system consisted one main fire detection panel and two sub-detection panels. A total of about 1000 addressable devices, such as fire detectors, came to the destination.

The main background material used to do this thesis was ST-ohjeisto 1, Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019.

The project was completed in January 2020. The result was a well-functioning fire alarm system.

**Keywords** Fire detection panel, fire detector, manual call point

**Pages** 71 pages including appendices 44 pages

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	AUTOMAATTINEN PALOILMOITINJÄRJESTELMÄ.....	2
2.1	Palovaroitin .....	3
2.2	Erilaiset paloilmoitinjärjestelmät .....	3
2.3	Osoitteellinen järjestelmä .....	3
2.4	Konventionaalinen järjestelmä .....	4
2.5	Pisteilmaisuuun perustuvat järjestelmät .....	4
2.6	Paloilmoitinkeskus.....	4
3	SUUNNITTELU .....	6
3.1	Ilmaisimien valinta .....	6
3.1.1	Savuilmaisin .....	7
3.1.2	Lämpöilmaisin.....	7
3.1.3	Yhdistelmäilmaisin.....	8
3.1.4	Näytteenottoilmaisin.....	8
3.1.5	Muut ilmaisintyytit .....	8
3.2	Hälyttimet.....	10
3.3	Paloilmoituspainike .....	11
3.4	Ilmaisimien sijoittelu .....	12
3.4.1	Ilmaisimen laskeminen katosta .....	12
3.4.2	Valvonta-alueet .....	12
3.4.3	Etäisyys ilmanvaihdosta.....	12
3.4.4	Alas laskettu katto .....	13
3.4.5	Ilmaisimen etäisyys esteestä .....	13
3.4.6	Palkkikatto .....	13
3.4.7	Parvi/katos.....	13
3.5	Paloryhmät .....	14
3.6	Kaapelointi.....	14
3.7	Oikosulkuerottimet .....	15
3.8	Dokumentointi .....	15
3.8.1	Toteutuspyytäkirja/elinkaarikirja .....	15
3.8.2	Piste- ja johdotuspiirustus .....	16
3.8.3	Paikantamiskaaviot.....	16
3.8.4	Hakemisto.....	17
3.8.5	Kirjallinen dokumentti ohjaustoiminnoista .....	17
3.8.6	Asemapiirros.....	18
3.8.7	Kaaviosivu .....	18
4	KÄYTTÖÖNOTTO.....	19
4.1	Paloilmoitinliikkeen työt .....	19
4.1.1	Mittaukset .....	20
4.1.2	Paloilmoitinliikkeen oman työn tarkastus.....	20
4.1.3	Käyttöönottotarkastus .....	21

5	HUOLTO JA YLLÄPITO .....	21
5.1	Kuukausikoe .....	22
5.2	Määräaikaishuolto.....	22
5.3	Määräaikaistarkastus .....	22
6	KOHTEEN TOTEUTUS .....	23
7	YHTEENVETO .....	25
	LÄHTEET .....	26

Liitteet

Liite 1 Paikantamiskaaviot

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on paloilmoitinjärjestelmän suunnittelu ja toteutus vanhaan suureen monikerroksiseen ja monessa vaiheessa rakennettuun teollisuuskiinteistöön.

Kohde on Forssassa sijaitseva tehtaan kehräämö. Kehräämö on entinen Forssa-yhtiön (myöhemmin Oy Finlayson-Forssa Ab) perustama puuvilla-tehdas. Kehräämö lopetti toimintansa 1979. Nykyisin kehräämö on monipuolisessa käytössä. Rakennuksessa toimii mm. Hämeen ammattikorkeakoulun Forssan campus, kansalaisopisto, päiväkotit, ravintola sekä keilahalli. Kehräämö on rakennuspinta-alaltaan noin 24 000m<sup>2</sup>.

Tehtaan rakennustyöt aloitettiin vuonna 1847. Tuotanto kehräämössä alkoi vuonna 1849. Tulipalo hävitti koko tehtaan 20. päivä joulukuuta 1872. Tehdas oli vakuutettu täydestä arvostaan ja se päätettiin rakentaa uudelleen. Uuden kehräämön ensimmäinen tiili muurattiin 6. päivä heinäkuuta 1873. Rakennus saatiin valmiiksi saman vuoden loppuun mennessä. Tuotanto päästiin aloittamaan uudelleen toukokuussa 1874. Kehräämön sähköistys aloitettiin vuonna 1887. Seuraavana vuonna koko kehräämö siirtyi kaasuvälisestä sähkövaloon. Sähkö tuotettiin omalla höyrykoneella. Suomen ensimmäinen sähkövalo oli otettu käyttöön vain kuusi vuotta aikaisemmin vuonna 1882 Finlaysonin kutomosalissa Tampereella. Nykymuotoinen sprinkleri kehitettiin vuonna 1890 ja vuonna 1896 Kehräämöön asennettiin sprinklerit. (Kaukovalta, 1934)

Nyt yli 120 vuotta käytössä ollut sprinklerijärjestelmä otetaan pois käytöstä ja korvataan automaattisella paloilmoittimella. Sprinkleri-järjestelmä olisi pitänyt saneerata vuoteen 2020 mennessä ja päädyttiin paloilmoitinjärjestelmän rakentamiseen saneerauksen sijasta. Kehräämöllä sijaitsevaan päiväkotiin oli asennettu paloilmoitin jo aikaisemmin.

Työn aihe tuli Sähkösuunnittelu Macel Oy:n kautta, jossa työskentelen suunnittelijana. Sähkösuunnittelu Macel Oy on vuonna 1998 perustettu sähkösuunnittelutoimisto. Yritys suunnittelee teollisuuden sähkö- ja automaatiota sekä rakennuskohteiden vahva- ja heikkovirtajärjestelmiä. Yritys suunnittelee myös paloilmoitinjärjestelmiä.

Tämän opinnäytetyön on tarkoitus toimia myös suunnitteluohjeena yrityksen tulevissa paloilmoitinsuunnittelu projekteissa. Lisäksi tämä työ voi toimia apuna asennusvaiheessa yhteistyökumppaneillemme.

Tämän opinnäytetyön alussa käsitellään paloilmoitinjärjestelmien teoriaa, kuten järjestelmään kuuluvia laitteita sekä aiheeseen liittyviä standardeja. Loppuosassa käsitellään kohteen suunnittelua ja dokumentaatiota.

Automaattinen paloilmoitin tehdään kohteisiin joihin rakentamismääräykset tai paloviranomainen sellaisen vaativat. Automaattinen paloilmoitin suojaaa henkilöturvallisuutta sekä aineellisilta vahingoilta. Automaattinen paloilmoitin voidaan rakentaa myös omaehtoisesti anomalla viranomaisilta lupaa liittämään kohde hätäkeskukseen.

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta, joka on tullut voimaan 1.1.2018, määrittelee rakennukset, joihin on tehtävä automaattinen paloilmoitin (Ympäristöministeriö, 2017).

Automaattinen paloilmoitin on tehtävä seuraaviin kohteisiin:

- Majoitustilat, joissa yli 50 majoituspaikkaa
- Hoitolaitokset, joissa yli 25 vuodepaikkaa
- Ympäri vuorokautisen käytön päiväkodit, joissa yli 50 vuodepaikkaa
- Koulut, joissa yli 500 oppilasta

Automaattinen paloilmoitin tehdään usein myös yllä olevien kohteiden lisäksi mm. suuriin teollisuusrakennuksiin, päiväkoteihin ja kouluihin, jotka ovat pienempiä kuin määräyksissä kerrotut ja muihin arvoraakennuksiin, joilla on suuri aineellinen tai historiallinen arvo.

## 2 AUTOMAATTINEN PALOILMOITINJÄRJESTELMÄ

Automaattinen paloilmoitin on yhteydessä hätäkeskukseen. Automaattinen paloilmoitin on laitteisto, joka on suunniteltu ST-ohjeisto 1, Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019, mukaisesti. Komponentit tulee olla SFS-EN 54-standardisarjan mukaan sertifioituneet. Paloilmoitin antaa automaattisesti ilmoituksen hätäkeskukseen alkavasta tulipalosta sekä mahdollisista laitteiston toimintaa vaarantavista vioista. Automaattinen paloilmoitin koostuu ilmoitinkeskuksesta, teholähteestä, paloilmamisista, paloilmotuspainikkeista, hälyttimistä ja automaattisesta ilmoituksensiirtojärjestelmästä. Paloilmoittimeen voi liittyä palonrajoitus- ja sammutuslaitteistoiden ja pelastustöitä helpottavien laitteiden toimintailmoituksia. Lisäksi siihen voi liittyä henkilöturvallisuutta ja palonilmaisua palvelevien laitteistoiden ohjaustoimintoja. (Sähkötieto ry, 2019, s. 11)

Paloilmoitinjärjestelmien asennuksesta ja huoltotöistä vastaa aina Turvallisuu- ja Kemikaalivirasto Tukesin hyväksymä paloilmoitinliike. Paloilmoitinliike vastaa, että paloilmoitinjärjestelmä on tehty määräysten mukaisesti, vaikka asennustyön suorittaa esim. sähköurakoitsija.

## 2.1 Palovaroitin

Palovaroitinjärjestelmän ja automaattisen paloilmoittimen suurin eroavaisuus on se, että palovaroitinjärjestelmät eivät ole kytketty hätäkeskukseen. Varoitinjärjestelmässä voidaan käyttää samoja keskuksia ja komponentteja kuin ilmoitinjärjestelmässä.

Palovaroitinjärjestelmän toteutuksessa noudatetaan Sisäasiainministeriön asetusta palovaroittimien sijoittamisesta ja kunnossapidosta. Asuntoihin, majoitus- ja hoitolaitoksiin, joihin ei tule automaattista paloilmoitinta on asennettava palovaroittimet. Jokaisen kerroksen tai tason alkavaa 60m<sup>2</sup> on asennettava vähintään yksi palovaroitin. Palovaroitin tulee sijoittaa siten, että se havaitsee alkavan palon mahdollisimman nopeasti. Palovaroittimen äänen tulee kuulua kaikkiin asunnon tiloihin, joissa normaalisti oleskellaan. Paloilmoittimen toimintakunto on varmistettava säännöllisellä testauksella. (Sisäasiainministeriö, 2009)

## 2.2 Erilaiset paloilmoitinjärjestelmät

Paloilmoitinjärjestelmiä on osoitteellinen järjestelmä sekä konventionaalinen järjestelmä. Nykyisin uusissa kohteissa käytetään osoitteellista järjestelmää ja vanhoja kohteita saneerattaessa konventionaalinen järjestelmä muutetaan usein osoitteelliseksi.

Osoitteellinen järjestelmä antaa tarkemman palonilmaisun kuin konventionaalinen järjestelmä, sillä jokaisella ilmaisimella on oma yksilöllinen osoitteensa. Paikantamiskaavion avulla hälyttävä ilmaisin voidaan paikantaa. Osoitteelliset järjestelmät helpottavat kunnossapitoa, koska ne antavat yksittäisen ilmaisimen osalta huolto- ja vikailmoitukset.

## 2.3 Osoitteellinen järjestelmä

Osoitteellisessa järjestelmässä jokaisella laitteella on oma yksilöllinen osoitteensa. Esmi Sense FDP-järjestelmässä on käytettävissä osoitteet 1-159. Tietyissä tilanteissa osoitteet 201-359 ovat käytettävissä kaikille osoitteellisille laitteille, paitsi ilmaisimille. Yleensä silmukan virrankulutus kasvaa liian suureksi ennen kuin osoitteet loppuvat kesken. Mikäli silmukan virrankulutus tai ns. silmukkaresistanssi nousee liian isoksi, silmukka jaetaan useammaksi pienemmäksi silmukaksi.

Paloilmoitinvalmistajilta on saatavilla laskentaohjelmia, joiden avulla pystytään mitoittamaan silmukat oikean kokoisiksi. Osoite muodostuu FDP-keskuksessa silmukan järjestysnumerosta ja kojeen, esim. ilmaisimen osoitteesta. Esimerkiksi 02.010 osoitteessa 02 merkitsee silmukkaa numero 2 ja 010 ilmaisinosoitetta.

## 2.4 Konventionaalinen järjestelmä

Konventionaalisisessa eli perinteisessä järjestelmässä silmukasta saadaan vain ns. kärkitieto. Laitteet jaotellaan paloryhmien mukaan. Jokainen paloryhmä muodostaa oman silmukkansa konventionaalisisessa järjestelmässä.

Konventionaalisisia laitteita voidaan liittää osaksi osoitteellista järjestelmää. Tämä voidaan toteuttaa asentamalla keskukseen konventionaalinen silmukkakortti tai liittämällä konventionaalisisia laitteita osoitteelliseen silmukkaan käyttämällä osoiteyksikköä.

## 2.5 Pisteilmaisuuun perustuvat järjestelmät

Pisteilmaisuuun perustuvassa järjestelmässä käytetään yksittäin sijoitettuja ilmaisimia. Ilmaisimet kaapeloidaan niin sanottuun suursilmukkaan. Silmukkaan lisätään myös tarvittavat palopainikkeet ja ohjattavat laitteet. Myös mahdolliset osoitteelliset hälyttimet liitetään silmukkaan.

Pisteilmaisuu soveltuu erityisen hyvin rakennuksiin, joissa on paljon yksittäisiä tiloja, kuten koulut tai toimistorakennukset, kun taas esimerkiksi isoihin varastorakennuksiin voi soveltua paremmin näytteenotto- tai linjailmaisuuun perustuvat järjestelmät.

Pisteilmaisuuun perustuvaan järjestelmään on saatavilla hyvin monenlaisia ilmaisimia, kuten savu-, lämpö-, yhdistelmä-, liekki-, kanava-, ja häikäilmaisimia. Tavallisissa huonetiloissa käytetään savu- tai yhdistelmäilmaisimia. Muita ilmaisimia käytetään lähinnä tilanteissa, joissa savu- tai yhdistelmäilmaisimet tekevät virheellisiä ilmaisuja.

Pisteilmaisuuun perustuvan järjestelmän etu on sen joustavuus. Ilmaisimia voidaan poistaa tai lisätä silmukkaan helposti. Ilmaisintyyppiä voidaan myös vaihtaa helposti, mikäli todetaan, että tietty ilmaisintyyppi ei sovellu johonkin tilaan.

## 2.6 Paloilmoitinkeskus

Paloilmoitinkeskuksen tulee olla standardin SFS-EN 54-2 määräysten mukainen. Kyseinen standardi käsittää ilmoitinkeskuksia koskevat vaatimukset.

Paloilmoitin kesku vastaanottaa tietoa ilmaisimilta ja muista järjestelmään kuuluvista komponenteista. Se antaa tiedot näyttölaitteille ja siirtää palo- ja vikahälytykset hätäkeskukseen. Se toteuttaa paloilmioittimen käyttäjän antamat käskyt.

Paloilmoitinkeskus koostuu valvontayksiköstä, käyttö- ja näyttölaitteesta, silmukkakorteista, ulostulokorteista, teholähteestä, varavirtalähteestä ja hälytyksensiirtolaitteesta.

Schneider Electricin kaikki Esmi paloilmoitinkeskukset täyttävät SFS-EN 54-2 standardin vaatimukset. Kuvassa 1. esitetty Esmi FDP paloilmoitin.



Kuva 1. Esmi FDP paloilmoitin. (Schneider Electric, n.d.c)

Paloilmoitinkeskuksen pitää ilmoittaa palo- ja vikahälytyksestä optisella ja akustisella merkinannolla. Paloilmoitinjärjestelmään voidaan liittää tarvittaessa useita alailmoitinkeskuksia. (Sähkötieto ry, 2004, s. 56)

Paloilmoitinkeskus tai palokunnan käyttölaite tulee sijoittaa palokunnan hyökkäysreitille varrelle, kuten esimerkiksi pääsisäänkäynnin yhteyteen. Paloilmoitinkeskus tai sen käyttölaite merkitään rakennuksen ulkopuolelle sijoitettavilla ”PALOILMOITIN”-kilvillä ja hälyttimellä. (Sähkötieto ry, 2019, s. 52)

Paloilmoittimen luokse pääseminen varmistetaan avainsäilyllä. Avainsäilyssä on ainoastaan paloilmoittimen keskustilaan pääsyn mahdollistava avain. Tilassa, jossa paloilmoitin tai käyttölaite sijaitsee voi olla toinen avainsäily, jonka avain mahdollistaa kiinteistössä liikkumisen. (Sähkötieto ry, 2019, s. 53)

Paloilmoittimen sijoittamisessa huomioitavia asioita on:

- Tilan on oltava vähäisen paloriskin alue ja keskustilan tulee olla paloosastoitu vähintään luokkaan E30
- Tilan on oltava valvottu vähintään yhdistelmäilmaisimella tai savuilmaisimella.
- Tilan lämpötilan tulee vastata normaalia huonelämpötilaa.
- Tilan tulee olla meluton, jotta keskustelu radiopuhelimen välityksellä onnistuu.
- Tilassa on oltava riittävä kenttävoimakkuus matkaviestimille.
- Riittävä valaistus keskuksen käyttämistä varten (suositellaan myös turvavalaistusta).
- Tilassa tulee olla pistorasiat tietokoneiden ja matkaviestimien tehonsyöttöä varten.

Palontorjuntaa palvelevien järjestelmien käyttölaitteet, kuten paloilmoitin, savunpoisto- ja palopeltienohjaukset tulisi sijoittaa lähelle toisiaan (Sähkötieto ry, 2019, s. 54).

### 3 SUUNNITTELU

Paloilmoittimen suunnittelu lähtee käyntiin toteutuspöytäkirjan laatimisella. Toteutuspöytäkirjasta lisää tietoa kohdassa 17.1 Toteutuspöytäkirja/elinkaarikirja. Suunnitteluvaiheessa pitää tietää, tehdäänkö kohteeseen automaattinen paloilmoitinjärjestelmä vai palovaroitinjärjestelmä. Kohteeseen täytyy seuraavaksi miettiä toteutustapa. Jos päädytään paloilmoittimeen, mietitään seuraavaksi, että käytetäänkö pisteilmaisuuun perustuvaa järjestelmää vai esimerkiksi näytteenottoilmaisua. Voidaan käyttää myös useaan eri ilmaisuun perustuvaa järjestelmää.

Seuraavaksi tehdään mahdollinen järjestelmän valinta, mikäli se on tarpeen. Rakennuttaja voi haluta jonkin tietyn valmistajan järjestelmän.

Paloilmoittimen piste- ja johdotuskuvaa lähdetään suunnittelemaan, kun taustaselvitykset ovat tehtynä. Tärkeää on huomioida ilmaisimien sijoittelua koskevat säännöt, hälyttimien sijoittelu, silmukkapituudet, silmukkaan tuleva laitemäärä ja keskusien varustus (riittävästi silmukkakortteja, akkukapasiteetti ym.)

#### 3.1 Ilmaisimien valinta

Ilmaisintyyppin valinnassa tärkeä asia on, että valittu ilmaisintyyppi havaitsee alkavan palon mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, eikä anna virheelisiä paloilmoituksia.

Ilmaisintyyppin valintaan vaikuttaa lainsäädännön vaikutukset, valvottavan alueen materiaalit ja kuinka ne palavat, valvottavan alueen mitat, ilmanvaihdon ja lämmitystavan vaikutukset, valvottavan tilan ympäristöolosuhteet ja käyttötarkoitus, erheellisten ilmoitusten todennäköisyys ja räjähdysvaaralliset tilat. Henkilöturvakohteissa on käytettävä ensisijaisesti ilmaisintyyppiä, joka reagoi savuun, kuten esimerkiksi savuilmaisinta tai yhdistelmäilmaisinta. (Sähkötieto ry, 2019, s. 33)

Esimerkiksi keittiöissä ja autotalleissa, joissa esiintyy käryjä ja vesihöyryä on usein tarpeellista käyttää lämpöilmaisinta, jotta vältetään erheellisiltä ilmoituksilta.

Isoissa yhtenäisissä tiloissa voi olla järkevämpää käyttää näytteenottoilmaisimia kuin pisteilmaisimia pienempien asennus- ja huoltokustannusten takia.

### 3.1.1 Savuilmaisin

Savuilmaisintyyppinä on optinen savuilmaisin ja ionisavuilmaisin. Savuilmaisin reagoi ilmassa oleviin savupartikkeleihin. Se havaitsee kyteväen palon nopeammin kuin lämpöilmaisin. Savuilmaisimet voivat aiheuttaa erheellisiä ilmoituksia tietyissä olosuhteissa. Erheellisiä ilmoituksia saattaa aiheuttaa esimerkiksi keittiöissä syntyvät käryt, pakokaasut, vesihöyry, pöly sekä aerosoli ilmanraikastimet, joita käytetään vessoissa.

Optinen savuilmaisin sisältää valodiodin sekä fototransistorin. Savukaasut ajautuvat ilmaisimen kammioon, jolloin diodin valo heijastuu fototransistoriin ja aiheuttaa hälytyksen. (Öystilä, 1992, s. 10)

Ioni-ilmaisimien perustuu ionisoituneen ilman sähköjohtokyvyn muutokseen ilmaisimen kammiossa. Ioni-ilmaisimia ei käytetä enää uusissa järjestelmissä niiden sisältämän radioaktiivisen aineen takia. Vanhojen ionilmaisimien hävittämisestä on saatava Säteilyturvakeskuksen hyväksymän palveluntuottajan tekemä hävitystodistus. (Sähkötieto ry, 2019, s. 36)

### 3.1.2 Lämpöilmaisin

Maksimaalilämpöilmaisin (M) toimii kun valvotun tilan lämpötila ylittää ilmaisintyyppin raja-arvon.

Lämpötilan muutosnopeutta mittaava lämpöilmaisin (DM) toimii kun tilan lämpötila tai lämpötilan muutosnopeus ylittää ilmaisimen raja-arvon.

Pistetoimisia lämpöilmaisimia pidetään kaikkein hitaimpana alkavan palon havaitsemiseen. Yleensä lämpöilmaisin toimii, kun tulipalon liekkiin korkeus on noin kolmasosa tilan korkeudesta. (Sähkötieto ry, 2019, s. 40)

### 3.1.3 Yhdistelmäilmaisin

Yhdistelmäilmaisin sisältää kaksi tai useampia ilmaisintyyppiä samassa komponentissa. Näitä tyyppiä on savu-, lämpö-, kaasu-, ja liekki-ilmaisin. Yleisimmin käytetään yhdistelmäilmaisinta, joka sisältää savu- ja lämpöilmaisun. Tämänlaista ilmaisinta käytetään nykyisin usein savuilmaisimen tilalla.

Yhdistelmäilmaisimen etuina ovat monipuolinen säädeltävyys ohjelmallisesti, sekä luotettava palonilmaisus, koska ympäristöolosuhteet eivät vaikuta tämänlaisiin ilmaisimiin niin paljoa kuin esimerkiksi pelkään savuilmaisimeen. Kuvassa 2. on Esmi yhdistelmäilmaisin. Esmi yhdistelmä-, savu- ja lämpöilmaisimet ovat ulkonäöltään hyvin samanlaisia.



Kuva 2. Yhdistelmäilmaisin Esmi 22051TE (Schneider Electric, n.d.e)

### 3.1.4 Näytteenottoilmaisin

Näytteenottoilmaisimessa käytetään putkistoa, josta imetään ilmaa ilmaisinkammioon, joka sisältää optisen ilmaisimen. Hälytystaso on säädettävissä ympäristön mukaan, jolloin saadaan ilmaisu tarvittaessa erittäin aikaisessa vaiheessa. (Öystilä, 1992, s. 10)

Näytteenottoilmaisimia käytetään erityisesti korkeissa tiloissa, joissa pisteilmaisimien huoltaminen olisi vaikeaa sekä tiloissa, joissa on kriittinen prosessi, jonka poikkeavasta tilasta olisi tärkeää saada ennakkovaroitus mahdollisimman nopeasti (Sähkötieto ry, 2019, s. 37).

### 3.1.5 Muut ilmaisintyytit

Muita ilmaisintyyppiä on kanava-, linja-, liekki- ja häkäilmaisimet sekä lämpöilmaisukaapelit. Näitä ilmaisimia käytetään lähinnä poikkeusolosuhteissa.

Kanavailmaisimien asennetaan ilmastointikanavan yhteyteen. Kanavailmaisimien sisältää näyttteenotto-putket, jotka johtavat ilman kanavasta ilmaisimeen. Kanavailmaisimena voidaan käyttää savu- tai yhdistelmäilmaisinta. Kuvassa 3. näkyy Esmi-kanavailmaisimen rakenne. Ilmaisimeen kuuluu lisäksi näyttteenotto-putket. (Sähkötieto ry, 2019, s. 36)



Kuva 3. Kanavailmaisimien Esmi FFS06716421 (Schneider Electric, n.d.a)

Linjailmaisimien toiminta perustuu valon vaimenemiseen lähetin-vastaanotinparin tai lähetin-vastaanotin-heijastinparin välissä. Linjailmaisimia käytetään suurissa tiloissa, kuten varastohalleissa, joissa pisteilmaisimien huollettavuus olisi hankalaa. (Sähkötieto ry, 2019, s. 38)

Liekki-ilmaisimet havaitsevat hiilivety-pohjaisten nesteiden ja kaasujen palot. Liekki-ilmaisimella on oltava suora näköyhteys valvottavaan kohteeseen. Ilmaisintyyppinä ovat ultravioletti- ja infrapuna-ilmaisimet. Liekki-ilmaisimien ei havaitse kytevää paloa. (Sähkötieto ry, 2019, s. 38)

Häkäilmaisimien soveltuu erityisesti lisäilmaisimeksi savu- tai yhdistelmäilmaisimen rinnalle tiloissa, joissa on kytevän palon mahdollisuus tai savun kerrostuminen on todennäköistä. Häkäilmaisimia käytetään mm. hotellihuoneissa ja palvelutaloissa. (Sähkötieto ry, 2019, s. 40)

Lämpöilmaisukaapeli pystyy havaitsemaan lämpötilan kehittymisen lineaarisesti. Lämpökaapelityyppejä on kupari- ja valokuitukaapeleita, valmistajasta riippuen. Lämpöilmaisukaapeli on huoltovapaa ja kestävä vaikeissa olosuhteissa. Niitä käytetään mm. tunneleiden ja pysäköintihallien valvonnassa. (Sähkötieto ry, 2019, s. 40)

### 3.2 Hälyttimet

Palohälyttimien tarkoitus on varoittaa rakennuksessa olevia ihmisiä uhkaavasta palovaarasta. Hälyttimiä on akustisia ja/tai visuaalisia. Visuaalisia hälyttimiä saa käyttää vain täydentävinä hälyttiminä akustisten hälyttimien lisäksi. Akustisen hälyttimen ääni on valittava siten, ettei se sekoitu muihin merkinantojärjestelmiin. (Sähkötieto ry, 2019, s. 50)

Hälyttimen äänenvoimakkuuden tulee olla koko hälytysalueella joko yli 65 dB(A) tai sen tulee ylittää 10 dB(A):llä muut yli 30 sekuntia kestävät äänet tilassa. Äänenvoimakkuuden tulee olla 75 dB(A), mikäli hälytyksen on tarkoitus herättää tilassa nukkuvia henkilöitä. Äänenvoimakkuus ei kuitenkaan saa olla yli 118 dB(A) paikoissa, joissa saattaa olla ihmisiä. Riittävää äänenvoimakkuutta ei yleensä saavuteta, mikäli hälyttin on erotettu huoneesta useammalla kuin yhdellä ovella. (Sähkötieto ry, 2019, s. 50)

Paloilmoitinkeskuksen tai palokunnankäyttölaitteen lähetyville ulkoseinälle sijoitetaan yksi hälytin, joka sisältää yhdessä tai erikseen akustisen- ja visuaalisen hälyttimen. Sairaanhoido-, huolto-, ja rangaistuslaitoksissa hälyttimet sijoitetaan niin, että ensisijaisesti henkilökunta saa tiedon paloilmoituksesta. (Sähkötieto ry, 2019, s. 50)

Hälyttimet voidaan toteuttaa osoitteellisilla hälyttimillä, jolloin ne voidaan asentaa samaan silmukkaan ilmaisimien ja palopainikkeiden kanssa tai käyttämällä osoitteettomia hälyttimiä, jolloin ne kaapeloidaan omaksi hälytinlinjoiksi keskukselta. Hälyttimiä ovat perinteinen palokello, kantaäänihälytin ja sireeni. Kantaäänihälytin on paloilmaisimen ja sen kannan väliin asennettava hälytin. Kuvassa 4. on esitetty Esmi osoitteellinen kantaäänihälytin.



Kuva 4. Kantaäänihälytin Esmi BSO-PP-N33. (Schneider Electric, n.d.b)

Hälyttimien ääni tulee olla sama samalla alueella, joten esimerkiksi perinteistä palokelloa ja sireeniä ei saa laittaa samalle käytävällä. Sireenien ääntä ja voimakkuutta pystytään muuttamaan ohjelmallisesti tai suoraan sireenin pohjasta. Sireenejä on saatavilla myös vilkkuvalolla varustettuna. Vilkkuvalollisia sireenejä käytetään esimerkiksi hyvin meluisissa ympäristöissä ja ulkohälyttiminä paloilmoittimen läheisyydessä.

### 3.3 Paloilmoituspainike

Paloilmoituspainikkeita tulee asentaa niin, että rakennuksesta poistuva ihminen helposti havaitsee poistumisreitiltään painikkeen, jolta voi turvallisesti tehdä paloilmoituksen. Palopainike tulee sijoittaa 1,0-1,7 metrin korkeuteen lattiasta. Yleisimmin käytetään 1,7 metrin korkeutta.

Palopainike varustetaan mekaanisella suojalla tai suojakannella paikoissa, joissa on olemassa vaurioitumisen tai tahattoman käytön vaara. Suojan tulee olla sellainen, että se ei estä painikkeen näkyvyyttä, käyttöä ja huoltoa.

Etäisyys palopainikkeelle saa olla enintään 30 metriä kulkureitiltä mitattuna. Paloilmoitinkeskuksen läheisyydessä tulee olla palopainike. Palopainikkeet, pikapalopostit, käsisammuttimet ja hälyttimet pyritään keskittämään samaan paikkaan. (Sähkötieto ry, 2019, s. 49)

Paloilmoituspainike on väriltään punainen, kuten kuvan 5. Esmi paloilmoituspainike. Painikkeessa on kannessa led-merkkivalo, joka syttyy painiketta painettaessa. Esmi paloilmoituspainikkeita saa lasi- ja muovipainikkeella. Muovipainikkeen etuna on, että se ei ole kertakäyttöinen, kuten lasikansi, joka rikkoutuu painiketta painettaessa.



Kuva 5. Paloilmoituspainike Esmi (Schneider Electric, n.d.d)

### 3.4 Ilmaisimien sijoittelu

Ilmaisimet tulee sijoittaa tilan korkeimpiin kohtiin sisäkaton pintaan. Ilmaisimet tulee asentaa niin, että niiden luokse on pääsy ja ne ovat huollettavissa (Sähkötieto ry, 2019, s. 44).

Ilmaisimet tulee asentaa niin, että mahdollisuus erheellisiin ilmoituksiin pienenee. Esimerkiksi keittiöön lieden päälle ei sijoiteta ilmaisinta tai saunan oven lähelle.

#### 3.4.1 Ilmaisimen laskeminen katosta

Ilmaisinta saa laskea 10% keskimääräisestä huonekorkeudesta. Kuitenkin enintään 600mm savuilmaisimilla ja 150mm lämpöilmaisimilla (Sähkötieto ry, 2019, s. 44).

Aikaisemmin voimassa olleen ST-ohjeiston mukaan ilmaisimia sai laskea 20% keskimääräisestä huonekorkeudesta. Tämä on muutettu vuoden 2019 ST-ohjeistossa.

Kylmissä tiloissa ilmaisinta ei tule asentaa suoraan kattopintaan vaan välissä on käytettävä eristemateriaalia tai asentaa ilmaisinta irti katosta esimerkiksi alapuolella kulkevaan valaisinripustuskiskoon. Näissä tapauksissa voidaan ilmaisinta laskea alemmas sisäkaton pinnasta esim. 20% sisällä huonekorkeudesta. (Sähkötieto ry, 2019, s. 44)

Mikäli ilmaisimen ja katon väliin jää palokuormaa, ei ilmaisinta saa laskea. Esimerkiksi kaapelihyllyn alapuolelle ilmaisinta ei saa asentaa. (Sähkötieto ry, 2019, s. 45)

#### 3.4.2 Valvonta-alueet

Yhdistelmä- ja savuilmaisimen suurin sallittu valvonta-alue on 60m<sup>2</sup>. Lämpöilmaisimen suurin sallittu valvonta-alue on 30m<sup>2</sup> (Sähkötieto ry, 2019, s. 45).

Etäisyys ilmaisimesta katon alapuolisiin osiin vaakatasossa mitattuna on yhdistelmä- ja savuilmaisimella 6 metriä ja lämpöilmaisimella 4 metriä (Sähkötieto ry, 2019, s. 45).

#### 3.4.3 Etäisyys ilmanvaihdosta

Jokaisen koneellisen ilmavaihdon poistoilma-aukon läheisyyteen alle 2 metrin etäisyydelle on sijoitettava ilmaisinta. Mikäli valvottavan tilan koko on pienempi kuin käytettävän ilmaisimen valvonta-alue, ei jokaista poistoilma-aukkoa tarvitse ottaa huomioon. 2 metrin sääntöä ei saa käyttää,

jos on mahdollista, että se aiheuttaa erheellisen ilmoituksen. Tämänlaisia paikkoja on esim. saunalla tai takalla varustettu majoitustila ja keittiö. Ilmaisinta ei saa sijoittaa tuloilma-aukon läheisyyteen niin, että se vaikuttaa ilmaisimen toimintaan. (Sähkötieto ry, 2019, s. 45)

#### 3.4.4 Alas laskettu katto

Alas lasketussa rutiläkatossa tai vastaavassa ilmaisimien sijoitetaan alas lasketun katon pintaan. Välitilaan sijoitetaan ilmaisimet, mikäli siellä on palokuormaa.

Mikäli alas lasketusta katosta 50% tai enemmän on avoinna, sijoitetaan ilmaisimien välitilan katon pintaan. Jos alas lasketusta katosta on 50% tai enemmän umpinaista, sijoitetaan ilmaisimien alas lasketun katon alapintaan sekä välitilan yläpintaan. (Sähkötieto ry, 2019, s. 46)

#### 3.4.5 Ilmaisimen etäisyys esteestä

Ilmaisimen ympärillä on oltava vapaata ilmatilaa vaak- ja pystysuunnassa vähintään 0,5 metriä. Alle 4m<sup>2</sup> ja 1 metriä kapeammissa tiloissa ilmaisimien sijoitetaan mahdollisimman väljään paikkaan. (Sähkötieto ry, 2019, s. 46)

Ilmaisimen ja kattoon kiinnitettyjen valaisimien ja akustolevyjen ym. etäisyys on oltava vähintään 0,2 metriä. Mikäli katon ja esteen, kuten ilmastointikanavan väliin jää vähintään 0,2 metriä vapaata tilaa, katsotaan ettei este katkaise ilmaisimen valvontaetäisyyttä. (Sähkötieto ry, 2019, s. 46)

#### 3.4.6 Palkkikatto

Palkkikattoa, jossa palkkien korkeus on alle 10% tilan korkeudesta, käsitellään kuten tasakattoa. Mikäli palkkien korkeus on suurempi, noudatetaan ST-ohjeiston kohtaa 4.5 palkkikatoista. (Sähkötieto ry, 2019, s. 47)

Palkkikatton ilmaisinsijoitteluun vaikuttaa palkkien välinen etäisyys, katon korkeus ja palkin korkeus. Riippuen palkkikatton rakenteesta ilmaisimien sijoitetaan jokaiseen palkkiväliin, joka toiseen palkkiväliin tai joka kolmannen palkkiväliin. (Sähkötieto ry, 2019, s. 47)

#### 3.4.7 Parvi/katos

Parven, katoksen tai vastaavan ulokkeen pintaan asennetaan ilmaisimien, mikäli tilan syvyys on vähintään 2 metriä ja korkeus vähintään 1,2 metriä. Parven, ulkokatoksen tai vastaavan uloimmat ilmaisimien sijoitetaan 0,5-2,0 metrin etäisyydelle ulkoreunasta. Yhdistelmä- ja savuilmaisimilla

keskinäinen etäisyys saa olla enintään 6 metriä. Lämpöilmaisimilla 4 metriä. (Sähkötieto ry, 2019, s. 48)

Mikäli kattosyvennys sisältää koneellisen poistoilma-aukon tai syvennyksen tilavuuden ollessa yli 5 m<sup>3</sup> ja syvyyden yli 20 % huoneen korkeudesta asennetaan syvennykseen lisäilmaisim. Lisäilmaisimen on oltava vähintään 0,5 metrin etäisyydellä syvennyksen reunasta. (Sähkötieto ry, 2019, s. 48)

### 3.5 Paloryhmät

Paloilmoitinkohteen ilmaisimet, paloilmoituspainikkeet ja mahdolliset paloilmoittimeen liitetyt sammutuslaitteistot ryhmitellään paloryhmiksi paloalueen paikantamisen helpottamiseksi. Paloryhmät noudattavat pääsääntöisesti palo-osaston rajoja. Paloryhmä sijaitsee yhden kerroksen alueella, poikkeuksena porraskäytävät, aulatilat, kuilut. Paloryhmän sisällä kaikkiin tiloihin tulee päästä kulkematta toisen paloryhmän kautta.

Omaksi paloryhmäksi muodostetaan tilat, joihin on pääsy vain erillisellä avaimella. Tämänlaisia tiloja ovat esimerkiksi muuntamot, hissikonehuoneet, tekniset tilat ja sähkötilat. Paloryhmän koko saa olla enintään 20 huonetilaa. Paloryhmien muodostamiseen käytetään taulukon 1 mukaisia ohjeita.

Taulukko 1. Paloryhmän koko. (Sähkötieto ry, 2019)

Huonetilojen lukumäärä	Alueen pinta-ala m <sup>2</sup>
1	1600
3	1200
5	1000
10	650
15	500
20	400
enintään 20	alle 400

### 3.6 Kaapelointi

Paloilmoittimen silmukkakaapeliksi on useita vaihtoehtoja. Lyhyissä silmukoissa voidaan käyttää KLM 2x0,8 kaapelia. Suuremmissa silmukoissa on suositeltavaa käyttää KLM 4x0,8 kaapelia ns. johtimet tuplattuna tai KLM 2x1 kaapelia. Suuremmissa silmukoissa silmukkaresistanssi ja jännitehäviöt kasvavat, joten on suositeltavaa käyttää johdinpoikkipinnaltaan suurempaa kaapelia.

Paloilmoitinkeskuksen sähkön syöttö kaapeloidaan ryhmäkeskuksesta vähintään poikkipinnaltaan 1,5 mm<sup>2</sup> kaapelilla. Ryhmäkeskuksesta varataan oma ryhmä paloilmoitinta varten.

Konventionaaliset hälytulinjat kaapeloidaan joko MMJ- tai KLM-tyyppisellä kaapelilla. Ohjauskaapelina palo ilmoittimen ja kiinteistöautomaation välillä käytetään NOMAK- tyyppistä kaapelia.

### 3.7 Oikosulkuerottimet

Oikosulkuerotin rajaa vian mahdollisessa vikatilanteessa mahdollisimman pienelle alueelle. Ilmaisimia ja palo ilmoitus painikkeita on saatavilla oikosulkuerottimella ja ilman. Palo ilmoitus painikkeina on hyvä käyttää oikosulkuerottimellisia, koska palo ilmoitus painikkeet sijaitsevat usein paloryhmän rajalla, joka on luonnollinen paikka rajata tulipalosta johtuva vikaantumisen silmukassa.

Oikosulkuerottimien paikkoja suunniteltaessa on otettava huomioon, että vian takia silmukasta saa kytkeytyä pois vain taulukon 1. mukaiset huone-tilat ja pinta-alat. Laitetoimittajan ohjeet pitää myös ottaa huomioon. (Sähkötieto ry, 2019, s. 25)

### 3.8 Dokumentointi

Automaattisen palo ilmoittimen suunnittelussa laadittaviin dokumentteihin kuuluu toteutus pöytäkirja/elinkaarikirja, piste- ja johdotuspiirustus sekä paikantamiskaaviot. Piirustuksiin täydennetään työmaalla asennusliikkeen tekemät muutokset.

Kohteen luovutusdokumentteihin kuuluu edellä mainittujen dokumenttien lisäksi myös palo ilmoitinliikkeen laatima tarkastuspöytäkirja ja palo ilmoittimen tarkastuspöytäkirja, jonka laatii tarkastuslaitos. Myös laiteluettelo tulisi liittää luovutusdokumentteihin.

#### 3.8.1 Toteutus pöytäkirja/elinkaarikirja

Palo ilmoittimen toteutus pöytäkirja on kohdekohtainen, vaiheittain etenevä palo ilmoittimen suunnittelua, asennusta, käyttöönottoa ja luovutusta koskeva asiakirja. Kiinteistön omistaja tai hänen edustajansa (suunnittelija) vastaa toteutus pöytäkirjasta. Suunnittelija tekee alkuvaiheessa kohdetta koskevat perusmääritykset, kuten järjestelmän tason ja toiminnallisuudet. Pöytäkirja käydään yhdessä pelastusviranomaisen kanssa läpi. Pelastusviranomaisen esittää mahdolliset vaatimuksensa ja hyväksyy toteutus pöytäkirjan. (Sähkötieto ry, 2004, s. 179)

Toteutus pöytäkirjaan määritellään mm. kohteen tunnistetiedot, omistaja tai haltija, palo ilmoittimen määräytymisen syy, palo ilmoittimella

suoritettavan valvonnan laajuus, tarkastusluokka, paloilmoittimen seuranta-aika ja kohteen liittäminen hätäkeskukseen (Sähkötieto ry, 2004, s. 180).

Elinkaarikirja korvaa toteutuspöytäkirjan uudessa vuoden 2019 ST-ohjeistossa. Elinkaarikirjaan kirjataan pitkälti samat tiedot ja määritykset kuin vanhaan toteutuspöytäkirjaan. Elinkaarikirja on paloilmoittimen perusasiakirja, johon kirjattujen asioiden oletetaan säilyvän muuttumattomana koko paloilmoittimen elinkaaren. Elinkaarikirjaan kuuluu lokikirja, johon kirjataan muutokset vastuuhenkilö ja päivämäärä merkinnöin. Paloilmoittimen ensiasennuksesta tehdään elinkaarikirjan liite numero 1. Mahdollisille muutostöiden liitteille annetaan seuraava järjestysnumero. Elinkaarikirjaan tulee myös huolto- ja kunnossapito-ohjelma. Käytössä olevista paloilmoittimista laaditaan elinkaarikirja seuraavan elinkaarikirjaa edellyttävän hankeen alkaessa tai viranomaisvaatimuksesta. Mikäli kohteen perustiedot muuttuvat tai paloilmoitinjärjestelmä uusitaan kokonaisuudessaan, voidaan laatia kokonaan uusi paloilmoittimen elinkaarikirja. (Sähkötieto ry, 2019, s. 21)

### 3.8.2 Piste- ja johdotuspiirustus

Suunnittelija tekee paloilmoitinkohteesta piste- ja johdotuspiirustuksen, johon piirretään ilmaisimet, palopainikkeet, palokellot, paloilmoitinkeskukset ja mahdolliset ohjauslaitteet. Ohjauslaitteita on mm. ohjatut sähkölukolliset ovet ja sprinklerikeskukset. Piirustus tehdään käyttäen viitekuvana arkkitehtikuva. Piirustuksen mittakaavana käytetään usein 1:100. Suunnittelija piirtää yleensä myös johdotuksen.

Johdotusta piirrettäessä tulee ottaa huomioon, ettei silmukkapituus ja silmukkaan tulevien laitteiden määrä ole liian suuri. Tähän on käytettävissä laitevalmistajien tarjoamia laskentaohjelmia. Kohteen urakoivan paloilmoitinliikkeen on silti tarkastettava, että suunnitelma on mahdollista toteuttaa laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti ennen asennustöiden suorittamista.

### 3.8.3 Paikantamiskaaviot

Paikantamiskaavio on paloilmoittimen tärkein asiakirja. Pelastuslaitos käyttää paikantamiskaavioita paloilmoituksen antaneen ilmaisimen paikantamisessa ja opastaa kulkureitin sen luokse. Asiakirja auttaa myös paloilmoittimen käyttäjää huoltotöissä. (Sähkötieto ry, 2019, s. 77)

Paikantamiskaaviot koostuvat hakemistosta, asemakuvasta ja paikantamiskaaviolehdistä. Ohjauksista tehdään oma sivunsa, joka liitetään paikantamiskaavioihin. Paikantamiskaaviossa asemakuva on sivu 1, hakemisto on sivu 2. Paikantamiskaaviolehdet lähtevät sivusta 3 eteenpäin, jos mahdollista jokaisesta rakennuksen kerroksesta tehdään oma sivunsa. Isoissa

rakennuksissa kerros voi olla tarpeen jakaa useammalle lehdelle, jotta pohjakuva pysyy selkeästi luettavana.

Paikantamiskaaviot tulostetaan A3-kokoisena. Kaavioiden tulee olla hyvin luettavissa. Rakennuksen jokaisesta kerroksesta tehdään oma sivunsa. Suuremmissa rakennuksissa voi olla tarpeen jakaa kerros useammalle sivulle. Tällöin kaavion sivuun piirretään esim. asemakuvan pienennys, johon merkitään vinoviivoituksella se rakennuksen osa, jota kaaviosivu esittää. (Sähkötieto ry, 2019, s. 77)

### 3.8.4 Hakemisto

Hakemistosta tehdään erillinen kaaviosivu. Hakemistosta ilmenee paloryhmät numerojärjestyksessä. Lisäksi niistä näkee paloryhmien ja osoitteiden viitaukset kaaviosivuille. Osoitenumeroiden lisäksi on hyvä merkitä selvävillä teksteillä painikkeet, kellot ja muut laitteet kuin ilmaisimet. Kuvassa 6. on esimerkki Kehräämön hakemistosivusta.

Paloryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite	
4	4	P. krs.	P. krs. työllä komero	01.047	
			P. krs. työllä	palopainike	01.048
					01.048
					01.049
					01.050
					01.051
					01.052
				01.054	
			P. krs. Varasto	01.053	
			5	4	P. krs.
	välillä 01.038				
	välillä 01.039				
	välillä 01.040				
	01.041				
	01.042 01.043				
6	4	P. krs.	P. krs. toimisto	01.001	
			P. krs. toimisto	01.002	
			P. krs. askartelu	01.003 01.004	
			P. krs. toimisto	01.005	
			P. krs. varasto	01.008	
			P. krs. siivouskomero	01.007	
			P. krs. nuorisotila	01.008	
				01.009	
				01.011	
				01.012	
			P. krs. toimisto	01.010	
			P. krs. nuorisotila wölmä	01.013	
			P. krs. nuorisotila keittiö	välillä 01.014	
				välillä 01.015	
P. krs. wölmä	välillä 01.018				
	välillä 01.017				

Paloryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
6	4	P. krs.	P. krs. wölmä	01.018 01.019
			P. krs. eteinen	välillä 01.020
				välillä 01.021
				palopainike 01.024
			P. krs. toimisto	01.022
			P. krs. tuulikaappi	01.023
			P. krs. varasto	01.025
				01.027 01.028
			P. krs. Varasto/tekninen tila	01.028
			P. krs. käytävä	palopainike 01.029
01.030 01.031 01.032				

<b>HAKEMISTO</b>		sivu
<b>Kehräämö</b>		<b>2.1</b>
 	17.1.2020 See	

Kuva 6. Kehräämön hakemistosivu.

### 3.8.5 Kirjallinen dokumentti ohjaustoiminnoista

Ohjaustoiminnot sivulla esitetään kuvaus ohjaustoiminnoista, niiden irtikytkentäohjeet ja palauttaminen ilmoitustilasta normaalitilaan (Sähkötieto ry, 2019, s. 78).

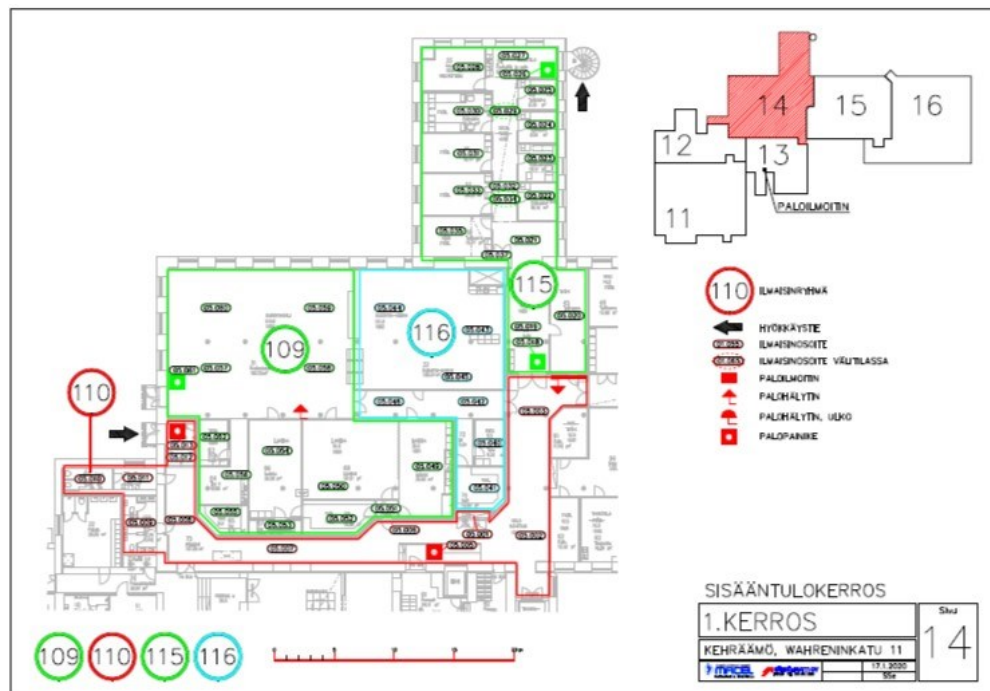
### 3.8.6 Asemapiirros

Asemapiirrokseen merkitään kiinteistön nimi, kiinteistöä sivuavat kadut ja tiet sekä niiden nimet, mittakaava tai mittajana, valvotut rakennukset tai rakennusosat väreillä rajattuna ja palokunnan hyökkäystiet. Palokunnan hyökkäystiellä sijaitseva käyttölaite merkitään tekstillä ”PALOILMOITIN”. Mahdolliset alakeskukset merkitään tekstillä ”ALAILMOITINKESKUS”. Palonrajoitus- ja sammutuskeskukset merkitään selventävin tekstein. (Sähkötieto ry, 2019, s. 78)

### 3.8.7 Kaaviosivu

Kaaviosivu esittää pohjapiirustuksen rakennuksesta. Kaaviosivut järjestetään kerroksittain alhaalta ylöspäin. Jokaiselle kaaviosivulle tulee otsikkokenttä, josta selviää kohteen nimi, kerros, sivunumero, tekijä ja päivämäärä. Kaaviosivulle tulee asemapiirroksen pienennys tai vastaava piirros, josta ilmenee kyseessä olevan rakennuksen osa. Sisääntulokerros merkitään kaavioon tekstillä ”SISÄÄNTULOKERROS”. (Sähkötieto ry, 2019, s. 78)

Paloryhmät rajataan toisistaan erottuvin värein, kuten kuvassa 7. Ryhmänumerot sijoitetaan ympyrän sisään. Palokellot ja palopainikkeet piirretään kaavioon omin symbolein. Ilmaisinosoitteet sijoitetaan paloryhmän värillä rajatun soikion sisään.



Kuva 7. Kehräämön Paikantamiskaaviosivu.

Pelastuslaitoksen käyttöön tarkoitettu käyttölaite merkitään kaavioon tekstillä ”PALOILMOITIN”. Muut käyttö- tai näyttölaitteet tekstillä

”RINNAKKAISKÄYTTÖLAITE” tai ”RINNAKKAISNÄYTTÖLAITE”. Paloilmoitin-keskukset, jotka eivät toimi pelastuslaitoksen käyttölaitteena merkitään tekstein ”KESKUS 1; 2; 3; ...”

Selventävin tekstein kaavioon merkitään mm. sammutus- ja savunpoistolaitteistot, alakeskukset, erikoisilmaisimet ja pelastuslaitokselle merkitykselliset tilat, kuten sähköpääkeskukset ja ilmastointikonehuoneet. (Sähkötieto ry, 2019, s. 79)

## 4 KÄYTTÖÖNOTTO

Paloilmoittimen käyttöönotossa Paloilmoitinliike tarkastaa asennukset sekä dokumenttien paikkansapitävyyden. Silmukoiden vastus mitataan ennen niiden kytkemistä keskukseseen, jolloin todetaan, ettei silmukoissa ole oikosulkuja ja silmukkaimpedanssi on laitevalmistajan ohjeiden mukaisissa rajoissa. Kun silmukat liitetään keskukseseen, nähdään löytyvätkö kaikki osoitteet ja täsmäävätkö ne konfiguroituun ohjelmaan.

Paloilmoitin diagnosoi silmukat automaattisesti ja keskuksen näyttöön tulee järjestelmän löytämät virheet. Yleisiä virheitä, joita keskus löytää ovat mm. ilmaisimelle ei ole annettu osoitetta tai sama osoite on annettu usealle ilmaisimelle tai ilmaisintyyppi ei vastaa konfiguroitua tyyppiä. Nämä keskuksen ilmoittamat virheet korjataan ensimmäisenä ja kun virheilmoitukset ovat korjattu voidaan järjestelmään suorittaa käyttöönottotarkastukset.

### 4.1 Paloilmoitinliikkeen työt

Paloilmoitinliike on Tukesin paloilmoittimen asennus- ja huoltorekisteriin merkitty liike. Paloilmoitinliike suorittaa käyttöönottomittaukset ja laatii tarkastuksista asennustodistuksen. (Sähkötieto ry, 2019, s. 19)

Paloilmoitinjärjestelmien asennus- ja huoltotöitä saa suorittaa vain paloilmoitinliikkeet. Alihankkijat saavat suorittaa paloilmoitintöitä paloilmoitinliikkeen valvonnassa ja vastuulla. Paloilmoitinliikkeellä on vastuuhenkilö, jolla tulee olla voimassa oleva pätevytöidustus. Pätevytöidustus on voimassa 3 vuotta kerrallaan. Vastuuhenkilönä toimimiseksi on täytettävä seuraavat neljä vaatimusta:

- Henkilön on oltava itse toiminnanharjoittaja tai päätoimisesti asennusliikkeen palveluksessa.
- Tulee olla suoritettuna hyväksytysti Inspecta Oy:n järjestämä paloilmoitintutkinto.

- Tulee täyttää koulutusvaatimus (sähkö- tai telealan teknikon tutkinto tai vastaava AMK-insinöörin tutkinto)
- Henkilöllä pitää olla työkokemuksen kautta hankittu erityisosaaminen. (TUKES, 2019)

#### 4.1.1 Mittaukset

Paloilmoittimen käyttöönotossa ensimmäisiä asioita on tehdä tarvittavat mittaukset. Silmukkakaapeloinnista mitataan eristysvastus. Eristys mitataan maapotentialin ja silmukan johtiminen väliltä. Mahdollisia maavuotoja etsittäessä mitataan eristysvastus enintään 100V jännitteellä.

Seuraavaksi mitataan silmukkavastus, joka mitataan silmukan napojen väliltä. Silmukkavastus tulee olla alle laitevalmistajan ilmoittaman ylärajan. Silmukkavastusta mitattaessa tulee huomioida, että oikosulkuerottimet on ohitettu. FDP-keskuksesta SLC-silmukan silmukkavastus saa olla korkeintaan 60 ohmia.

Paloilmoittimen verkkojännitteen kytkennät tulee mitata myös. Kun laiteisto on saatu toimintakuntoon, mitataan laitteiston virrankulutus hälytys- ja lepotilassa ja todetaan akkukapasiteetin riittävyys.

#### 4.1.2 Paloilmoitinliikkeen oman työn tarkastus

Paloilmoitinliike vastaa paloilmoitinjärjestelmän tarkastuksesta. Paloilmoitinjärjestelmälle tehdään manuaalinen testaus eli kierretään jokainen silmukassa oleva laite läpi tekemällä niistä testi-ilmoitus, jolla nähdään, että osoitteet täsmäävät keskuksen konfiguraation ja piirustusten kanssa. Schneiderin laitteilla testaus voidaan käytännössä tehdä laittamalla magneetti ilmaisimeen kiinni. Toinen tapa on sumuttaa testikaasua ilmaisimeen, mutta tämä tapa on hitaampi ja toimii vain savuilmuaisimilla. Testaus voidaan suorittaa myös aktivoimalla keskuksesta testihälytys yksittäiselle osoitteelle, joka sytyttää ilmaisimen merkkivalon. Esmi Sense FDP-keskus mahdollistaa testihälytyksen aktivoimisen myös verkon kautta, jolloin järjestelmä on mahdollista tarkastaa myös yksin, kun keskuksella ei tarvita toista henkilöä. Palopainikkeet voidaan testata avaamalla painikkeen kansi.

Tarkastukseen kuuluu myös palokellojen ja sireeneiden testaus. Tärkeää on todeta, että hälyttimien ääni kuuluu selkeästi joka paikkaan ja että hälyttimien ääni on yhtenäinen. Tästä syystä samoissa tiloissa ei tule käyttää perinteisiä palokelloja ja sireeneitä sekaisin.

Tarkastusvaiheessa tehdään myös silmämääräinen tarkastus asennetuille laitteille. Tämä on tärkeää erityisesti kohteissa, joissa paloilmoitinliike ei ole itse tehnyt asennuksia. Tässä tarkastuksessa todetaan, että asennukset täyttävät määräykset. Yleisiä virheitä on mm. ilmaisimen sijoittaminen yli

2 metrin päähän poistoilmaventtiileistä, ilmaisimen sijoittaminen alle 0,5 metrin etäisyydelle esteestä tai ilmaisimen valvonta-alueen ylittyminen, joka on savu- ja yhdistelmäilmaisimella 6 metriä ja lämpöilmaisimellä 4 metriä vaakasuunnassa mitattuna.

Tarkastus olisi ideaalia suorittaa paikantamiskaavioiden kanssa, jolloin havaitaan kaavioissa mahdollisesti olevat virheet. Mikäli paikantamiskaaviot eivät ole tässä vaiheessa vielä käytettävissä, suoritetaan tarkastus johdotuspiirustuksien kanssa. Tässä tapauksessa johdotuspiirustusten ja paikantamiskaavioiden ristiin tarkastaminen on tehtävä todella huolellisesti, sillä paikantamiskaavioihin ei saa jäädä virheitä, koska pelastuslaitos käyttää niitä palopaikan paikantamiseen.

Paloilmoitinliike laatii tarkastuksesta asennustodistuksen.

#### 4.1.3 Käyttöönottotarkastus

Paloilmoitinliikkeen oman työn tarkastuksen jälkeen kohteessa voidaan suorittaa käyttöönottotarkastus. Käyttöönottotarkastuksen suorittaa Tukesin valtuuttama tarkastuslaitos. Tarkastuksen tilaamisesta vastaa kiinteistön haltija. Käytännössä usein paloilmoitinliike sopii tarkastuksen suorittamisesta tarkastuslaitoksen kanssa. (Sähkötieto ry, 2004, s. 42)

Palonilmaisulaitteiden tarkastukseen Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKESin hyväksymiä tarkastuslaitoksia on kolme. Nämä ovat Alarm Control Alco Oy Ab, DEKRA Industrial Oy ja Inspecta Tarkastus Oy. (TUKES, nd.)

Käyttöönottotarkastuksessa todetaan, että kohde on tehty toteutuspyytäkirjan tai elinkaarikirjan mukaan ja täyttää paloilmittimen teknisistä ominaisuuksista annetut määräykset. Paloilmoitinliikkeen oman työn tarkastus tulee olla tehtynä sekä asennustodistus laadittuna. Kohde voidaan liittää hätäkeskukseen ja luovuttaa rakennuksen haltijalle, kun käyttöönottotarkastus on suoritettu. (Sähkötieto ry, 2019, s. 20)

## 5 HUOLTO JA YLLÄPITO

Tärkeimmät paloilmittimen huoltoon ja ylläpitoon liittyvät tehtävät ovat kuukausikokeet, määräaikaishuollot ja määräaikaistarkastukset. Nämä toimenpiteet ovat tärkeitä laitteiston luotettavan toiminnan kannalta.

Paloilmittimen haltija vastaa kuukausikokeiden, määräaikaishuoltojen ja määräaikaistarkastusten suorittamisesta. Haltija voi tehdä

huoltosopimuksen paloilmoitinliikkeen kanssa, joka huolehtii näiden toimenpiteiden suorittamisesta.

### 5.1 Kuukausikoe

Kuukausikokeen suorittaa paloilmoittimen hoitaja tai paloilmoitinliike. Kuukausikokeeseen kuuluvat toimenpiteet ovat hätäkeskusyhteyden testaus, ilmoitinkeskuksen toiminnan testaus suorittamalla järjestelmätesti ja hälyttimien testaus. (Sähkötieto ry, 2019, s. 82)

Toimenpiteet ja kokeen suorittaja kirjataan päiväkirjaan. Päiväkirjaan merkitään myös hälytykset, pelastusviranomaisen tai tarkastuslaitoksen tarkastukset. Paloilmoitinliikkeen tekemät huoltotyöt merkitään päiväkirjaan. (Sähkötieto ry, 2019, s. 82)

### 5.2 Määräaikaishuolto

Määräaikaishuollot suoritetaan kohteeseen laaditun huoltosopimuksen mukaan. Huollon suorittaa kyseiseen järjestelmään koulutuksen saanut henkilö. (Sähkötieto ry, 2019, s. 82)

Huollossa tarkastetaan samat asiat, kuin kuukausikokeessa. Tämän lisäksi huollossa tarkastetaan mm. piirustukset, paloilmoituspainikkeiden luokse päästävyys ja mahdolliset tilamuutokset. Lisäksi luetaan ilmaisimien likaantuneisuus keskuksesta ja vaihdetaan likaantuneet ilmaisimet.

Akut vaihdetaan määräajoin, esimerkiksi 4 vuoden välein. Huollosta tehdään huoltoraportti ja kirjataan tieto huollosta päiväkirjaan.

### 5.3 Määräaikaistarkastus

Määräaikaistarkastus suoritetaan paloilmoittimelle 3 vuoden välein. Tarkastuksen suorittaa Tukesin hyväksymä tarkastuslaitos. Paloilmoittimen haltija vastaa määräaikaistarkastuksen tilaamisesta. (Sähkötieto ry, 2019, s. 82)

Tarkastuslaitos laatii määräaikaistarkastuksesta tarkastustodistuksen, joka toimitetaan laitteiston haltijalle ja paikalliselle pelastusviranomaiselle. Määräaikaistarkastuksessa mahdollisesti havaitut puutteet korjataan. (Sähkötieto ry, 2019, s. 82)

## 6 KOHTEEN TOTEUTUS

Sähkösuunnittelu toteutettiin CADS19-ohjelmistolla. Piste- ja johdotuspiirustukset sekä paikantamiskaaviot piirrettiin tällä ohjelmistolla. Paikantamiskaavioiden hakemisto tehtiin Excelillä.

Kohteen alkuvaiheen kartoituksessa haasteina oli rakennuksen suuri koko, noin 24 000 m<sup>2</sup> viidessä kerroksessa ja se, että rakennuskokonaisuus on noin 150 vuotta vanha. Nykyisiä cad-pohjaisia arkkitehtipiirustuksia rakennuksesta on tehty vuosien saatossa mm. saneerausten yhteydessä. Näiden kuvien paikkansapitävyys ei ollut täydellinen, sillä joitakin tilamuutoksia ei oltu päivitetty arkkitehtipiirustuksiin. Näistä syistä cad-muotoiset arkkitehtipiirustukset eivät kertoneet koko totuutta rakennuksesta. Rakennuksessa oli paljon erilaisia huonetiloja korkeista porrashuoneista, pieniin toimistohuoneisiin. Lisäksi rakennuksessa oli eri yritysten suljettuja tiloja, jotka vaikeuttivat kohteen kartoitusta.

Kehräämön automaattisen paloilmoitin urakoinnista vastasi Sähköasennus Jorpek Oy. Paloilmoitinliikkeenä toimi Sähkömatti Oy. Sähkösuunnittelu Macel Oy suunnitteli Kehräämön automaattisen paloilmoitinjärjestelmän sekä turva- ja poistumistievalaistusjärjestelmän.

Suunnitelmat olivat valmiit tammikuussa 2019. Työt kohteessa aloitettiin urakkailpailutuksen jälkeen kesällä 2019. Paikantamiskaaviot ja luovutuspiirustukset tehtiin tammikuussa 2020. Työ luovutettiin tilaajalle tammikuussa 2020.

Kohteeseen paloilmoitinurakan yhteydessä rakennetun turva- ja poistumistievalaistusjärjestelmän urakoi Jorpek Oy.

Sähköasennus Jorpek Oy asensi ilmaisimet ja muut toimilaitteet sekä suoritti kaapeloinnin.

Sähkömatti Oy ohjelmoi paloilmoitinkeskukset. Käyttöänoton ja paikantamiskaaviot tekivät yhteistyössä Sähkömatti Oy ja Sähkösuunnittelu Macel Oy.

Kehräämön paloilmoitinjärjestelmään asennettiin noin 1000 osoitteellista laitetta, sisältäen ilmaisimet, paloilmotuspainikkeet ja ohjauslaitteet. Kohteessa käytettiin Esmi SLC-sarjan osoitteellisia komponentteja. Pääosin ilmaisimina käytettiin yhdistelmäilmaisimia. Välitiloihin asennettiin savuilmallisimet. Lämpöilmaisimia käytettiin mm. keittiössä ja ulkokatoksissa.

Paloilmoitinkeskuksia rakennukseen tuli 3 kappaletta. Näistä yksi toimii paloilmoitinena ja kaksi muuta alakeskuksina. Silmukoita järjestelmään tuli yhteensä 15 kpl.

Paloilmoitinliike teki järjestelmästä laskelmat laitevalmistajan laskentaohjelmalla, joiden perusteella akkukapasiteettia päädyttiin lisäämään hieman ja osa silmukoista jaettiin useammaksi pienemmäksi silmukaksi. Alkuperäinen akkukapasiteetti ei täyttänyt vaadittuja paloilmoittimen toiminta-aika vaatimuksia. Silmukoita jouduttiin jakamaan, koska ne olisivat ylittäneet laitevalmistajan ohjeistuksen mukaisen silmukkaresistanssin.

Asennustyötä vaikeutti se, että rakennuksessa ei ollut paljoa alakattoja. Alakattoja oli suurimmaksi osaksi vain käytävillä. Asennuksia piti tehdä paljon pinta-asennuksena. Korkeat porrashuoneet olivat hankalia asennuksen kannalta. Asennustyötä hankaloitti myös se, että rakennus oli käytössä suurelta osin koko saneerauksen ajan, joten asennustyöstä täytyi sopia tilan käyttäjien kanssa ja aikatauluttaa työtä sen mukaan.

Käyttöönotto suoritettiin kolmessa osassa. Jokainen rakennuksen kolmesta paloilmoitinkeskuksesta otettiin käyttöön yksi kerrallaan, kun kyseisen keskuksen alueen asennukset valmistuivat. Käyttöönotossa meni kaikkiaan noin kolme työpäivää. Käyttöönotto meni hyvin. Suurta korjattavaa ei ilmennyt. Jokaisen keskuksen käyttöönotossa oli paikantamiskaaviot mukana, joten pystyttiin samassa yhteydessä tarkastamaan kaavioiden ja paloilmoittimen ohjelmoinnin yhteneväisyys.

Paloilmoittimena käytetty Esmi FDP-keskus asetti rajoituksia paloryhmien muodostamisessa. FDP-keskuksessa jokaiselle keskukselle varataan tietyt paloryhmät, jota voidaan käyttää. Ohjeistuksen mukaan porrashuone kuuluu olla samaa paloryhmää jokaisen kerroksen osalla. Kehräämöllä alempien kerroksien ilmaisimet tulivat toisen keskuksen silmukkaan kuin ylempien kerrosten, joten koko porrashuonetta ei voitu ohjelmoida samaan paloryhmään. Tästä syystä porrashuoneesta jouduttiin muodostamaan useampi paloryhmä. Tähän toteutukseen kysyttiin tarkastuslaitoksen tarkastajalta hyväksyntä.

Rakennuksen laajuuden takia tarkastuslaitoksen käyttöönottotarkastus tehtiin kahdessa osassa. Ensimmäisellä kerralla tarkastettiin yhden keskuksen alue. Tämän tarkastuksen aikana pystyttiin lisäksi varmistamaan tarkastajan mielipide tiettyihin ratkaisuihin. Kaksi muuta keskusaluetta tarkastettiin työn valmistuttua kokonaisuudessaan. Tarkastuksessa havaittiin joitakin korjaamisen kohteita. Yhdessä rakennuksen osassa ilmaisimet oli asennettu liian lähelle katossa kulkevaa palkkia, joten niitä siirrettiin kauemmas palkista. Rakennuksessa oli aikaisemman sprinklerijärjestelmän jäljiltä konventionaaliset palohälyttimet. Vanhoja hälytulinjoja päätettiin hyödyntää uudessa järjestelmässä ja tästä syystä kohteeseen asennettiin konventionaaliset hälyttimet osoitteellisten sijaan. Musiikkiopiston puolelle asennettiin lisähälyttimiksi myös kantaäänihälyttimiä äänieristettyjen huoneiden takia. Käyttöönottotarkastuksessa huomattiin, että rakennuksessa oli muutamia paikkoja, joihin hälyttimet eivät kuuluneet riittävästi, joten niihin lisättiin hälyttimet myöhemmin.

## 7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää osaamistani automaattisen paloilmoitinjärjestelmän suunnittelussa. Paloilmoitinjärjestelmä on laaja aihealue, josta on olemassa valtavasti määräyksiä ja ohjeistuksia. Ajatuksena oli kerätä olennaisin tieto paloilmoitinjärjestelmistä suunnittelua varten. Tästä opinnäytetyöstä saadut opit palvelevat jatkossa työnantajani tulevissa paloilmoitinsuunnittelu projekteissa, joita suunnittelen.

Opinnäytetyön tilaaja ja työnantajani Sähkösuunnittelu Macel Oy on vuonna 1998 perustettu sähkösuunnittelutoimisto. Macel Oy työllistää 5 sähkösuunnittelijaa Forssassa sijaitsevassa toimistossaan.

Opinnäytetyöni sisälsi teoreettisen osuuden automaattisesta paloilmoitinjärjestelmästä sekä käytännönsuutena Forssassa sijaitsevan monitoimitalo Kehräämön paloilmoitinjärjestelmän suunnittelun. Työnäni oli suunnitella paikantamiskaaviot, tehdä työnaikaiset muutokset ja laatia luovutusdokumentit. Osallistuin myös kohteen paloilmoitinjärjestelmän käyttöönottoon ja käyttöönottotarkastukseen.

Minulla oli aikaisempaa kokemusta paloilmoitinjärjestelmistä, työskennellyäni aikaisemmin Sähkömatti Oy:ssä, joka tekee sähköasennuksien lisäksi myös paloilmoitinliikkeenä paloilmoitinjärjestelmien asennuksia. Asentajan työssä saatua kokemusta pystyin hyödyntämään suunnittelussa.

Yksi tekijä työn aiheen valinnassa oli se, että uusi ST-ohjeisto Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019 julkaistiin juuri ennen työni aloitusta. Pääsin perehtymään sen sisältöön tämän opinnäytetyön myötä.

## LÄHTEET

Kaukovalta, K. (1934). Forssan puuvillatehtaan historia 1847-1934. Hämeenlinna: Arvi Karisto Oy:n kirjapaino

Schneider Electric. (n.d.a). Kanavilmaisoin Esmi FFS06716421. Haettu 1.5.2020 osoitteesta <https://www.se.com/fi/fi/pro-duct/FFS06716421/kanavilmaisoin%2C-esmi%2C-dnre%2C-osoitteellinen/?range=63653-esmi-slc-osoitteelliset-komponentit-slc-en-54>

Schneider Electric. (n.d.b). Kantaäänihälytin Esmi BSO-PP-N33. Haettu 5.3.2020 osoitteesta <https://www.se.com/fi/fi/pro-duct/FFS06711722/kanta%C3%A4%C3%A4nih%C3%A4lytin%2C-esmi%2C--bso-pp-n33%2C-osoitteellinen/?range=63653-esmi-slc-osoitteelliset-komponentit-slc-en-54>

Schneider Electric. (n.d.c). Paloilmoitinkeskus Esmi FDP292. Haettu 25.2.2020 osoitteesta <https://www.se.com/fi/fi/pro-duct/FFS00703930FI/paloilmoitinkeskus%2C-esmi%2C-fdp292-fi/?range=63651-esmi-paloilmoitinkeskukset-en-54&parent-category-id=86784&parent-subcategory-id=86785>

Schneider Electric. (n.d.d). Paloilmoituspainike Esmi. Haettu 25.2.2020 osoitteesta <https://www.se.com/fi/fi/pro-duct/FFS06423732EN/palopainike%2C-esmi%2C-mcp5a-rp02fg-e010%2C-ip24%2C-sis%C3%A4lt%C3%A4%C3%A4-oikosulkuerottimen/?range=63653-esmi-slc-osoitteelliset-komponentit-slc-en-54>

Schneider Electric. (n.d.e). Yhdistelmäilmaisoin Esmi 22051TE. Haettu 25.2.2020 osoitteesta <https://www.se.com/fi/fi/pro-duct/FFS06710604/yhdistelm%C3%A4ilmaisoin%2C-esmi%2C-22051te/?range=63653-esmi-slc-osoitteelliset-komponentit-slc-en-54>

Sisäasianministeriö. (14.4.2009). Sisäasianministeriön asetus palovaroittimien sijoittamisesta ja kunnossapidosta. Noudettu 10.2.2020 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090239>

Sähkötieto ry. (2004). Paloilmoitinjärjestelmät ST-käsikirja 10. Espoo: Sähköinfo Oy.

Sähkötieto ry. (2019). Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019. Espoo: Sähkötieto ry.

TUKES. (22.10.2019). Ohje paloilmoitinliikkeen vastuuhenkilön pätevyystodistuksen hakemiseen. Haettu 9.2.2020 osoitteesta <https://tukes.fi/documents/5470659/8255507/Paloilmoitin%C3%A4tevyys+->

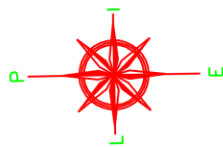
[+Toimintaohje+paloilmoitin%C3%A4tevytt%C3%A4+hakevalle.pdf/08da9944-c05a-4117-b08d-2626b9600b58/Paloilmoitin%C3%A4tevyys+-+Toimintaohje+paloilmoitin%C3%A4tevytt%C3%A4+hakevalle.pdf](#)

TUKES. (nd.). Tukesin hyväksymät tarkastuslaitokset. Haettu 9.2.2020 osoitteesta <https://tukes.fi/teollisuus/tarkastuslaitokset/tukesin-hyvaksymat-tarkastuslaitokset>

Ympäristöministeriö. (28.11.2017). Asetus rakennusten paloturvallisuudesta. Haettu 30.1.2020 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170848>



Öystilä, J. (1992). Automaattisen paloilmoinnin suunnittelu ja asennus. Suomen Palontorjuntaliitto ry.

ASEMAPIIRROS		Sivu	1
KEHRÄÄMÖ, WAHRENINKATU 11			
17.1.2020			
SSe			
MFCB			
MURTO- JA TUULI- SUOJA			





Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>6</b>	<b>4</b>	<b>P. krs.</b>	P. krs. wc:n välitila	01.018 01.019
			P. krs. eteinen välitila	01.020
			P. krs. palopainike	01.021 01.024
			P. krs. toimisto	01.022
			P. krs. tuulikaappi	01.023
			P. krs. varasto	01.025 01.027
			P. krs. Varastotekninen tila	01.028
			P. krs. käytävä	01.028
			P. krs. palopainike	01.029 01.030
			P. krs. palopainike	01.031 01.032

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>4</b>	<b>4</b>	<b>P. krs.</b>	P. krs. työtissä komero	01.047
			P. krs. työtissä palopainike	01.046 01.048
			P. krs. välitila	01.049
			P. krs. välitila	01.050
			P. krs. välitila	01.051
			P. krs. välitila	01.052
			P. krs. välitila	01.054
			P. krs. Varasto	01.053
			P. krs. käytävä välitila	01.037
			P. krs. käytävä välitila	01.038
<b>5</b>	<b>4</b>	<b>P. krs.</b>	P. krs. välitila	01.039
			P. krs. välitila	01.040
			P. krs. välitila	01.041
			P. krs. välitila	01.042
			P. krs. palopainike	01.043
			P. krs. toimisto	01.001
			P. krs. toimisto	01.002
			P. krs. askartelu	01.003
			P. krs. askartelu	01.004
			P. krs. toimisto	01.005
<b>6</b>	<b>4</b>	<b>P. krs.</b>	P. krs. varasto	01.006
			P. krs. siivousskomero	01.007
			P. krs. nuorisotila	01.008
			P. krs. nuorisotila	01.009
			P. krs. nuorisotila	01.011
			P. krs. nuorisotila	01.012
			P. krs. toimisto	01.010
			P. krs. nuorisotila wc:n	01.013
			P. krs. nuorisotila keritys välitila	01.014 01.015
			P. krs. wc:n välitila	01.016 01.017

<b>HAKEMISTO</b>	SIVU
	<b>2.1</b>
<b>Kehräämö</b>	17.1.2020
 MACEEL KORVAUS- JA KÄSITTELYTALOUKSEN KÄSITTELYTALOUKSEN KÄSITTELYTALOUKSEN	 SÄHKÖMÄTTI OY KÄSITTELYTALOUKSEN
	Sse



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>8</b>	<b>5</b>	<b>P. krs.</b>	P. krs. keilahalli varasto	02.026
			P. krs. keilahalli wc	02.027
			P. krs. keilahalli keittiö	02.028
			P. krs. keilahalli toimisto	02.029
			P. krs. keilahalli pukuhuonein	02.030
			P. krs. keilahalli pesuhuonein	02.031
			P. krs. keilahalli pesuhuonein	02.032
			P. krs. keilahalli pesuhuonein	02.033
			P. krs. keilahalli pesuhuonein	02.034
			P. krs. keilahalli pukuhuonein wc	02.035
			P. krs. keilahalli	02.036
			P. krs. keilahalli työtila	02.037
			P. krs. keilahalli tuulikaappi	02.038
			P. krs. keilahalli kahvio	02.039
P. krs. keilahalli wc/ruuva	02.040			
P. krs. keilahalli wc/ruuva	02.041			
P. krs. keilahalli henkilökunnan pukuh.	02.042			
P. krs. keilahalli henkilökunnan tilat	02.079			
P. krs. keilahalli henkilökunnan tilat	02.081			
P. krs. keilahalli henkilökunnan tilat	02.080			

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>7</b>	<b>5</b>	<b>P. krs.</b>	P. krs. keilahalli biljardisali	02.064
			P. krs. keilahalli biljardisali	02.065
			P. krs. keilahalli biljardisali	02.066
			P. krs. keilahalli biljardisali	02.067
			P. krs. keilahalli siivouskomero	02.067
			P. krs. keilahalli pukuhuone	02.068
			P. krs. keilahalli tarjottu	02.069
			P. krs. keilahalli oleskelu	02.070
			P. krs. keilahalli sähkökomero	02.071
			P. krs. keilahalli varasto	02.072
			P. krs. keilahalli toimisto	02.073
			P. krs. keilahalli käytävä	02.074
			P. krs. keilahalli wc	02.075
			P. krs. keilahalli wc	02.076
P. krs. keilahalli wc	02.077			
P. krs. keilahalli eteinen	02.078			
<b>8</b>	<b>5</b>	<b>P. krs.</b>	P. krs. keilahalli käytävä	02.017
			P. krs. keilahalli käytävä	02.018
			P. krs. keilahalli käytävä	02.022
			P. krs. keilahalli käytävä	02.023
			P. krs. keilahalli sähkökomero	02.019
			P. krs. keilahalli kokoushuone	02.020
			P. krs. keilahalli wc/ruuva	02.021
			P. krs. keilahalli wc/ruuva	02.024
			P. krs. keilahalli wc/ruuva	02.025
			P. krs. keilahalli wc/ruuva	02.026
			P. krs. keilahalli wc/ruuva	02.027
			P. krs. keilahalli wc/ruuva	02.028
			P. krs. keilahalli wc/ruuva	02.029
			P. krs. keilahalli wc/ruuva	02.030

<b>HAKEMISTO</b>		sivu
<b>Kehtämö</b>		<b>2.2</b>
		17.1.2020
		Sse



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>101</b>	<b>12</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. eteinen	03.027 03.031 03.033
			1. krs. työhuone	03.028
			1. krs. huone	03.029 03.030
			1. krs. työhuone	03.032 03.034 03.035
			1. krs. spr	03.036 03.037 03.038 03.039
<b>102</b>	<b>11</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. varasto	03.040 03.041 03.042 03.043 03.044 03.045 03.046
			1. krs. lämmönjakohuoneen katos	03.048
			1. krs. lämmönjakohuone	03.049 03.050 03.051 03.047
<b>103</b>	<b>11</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. sprinklerkeskus	03.052 03.053

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>9</b>	<b>6</b>	<b>P. krs.</b>	P. krs. keilahalli käytävä	02.048 02.048 02.058
			P. krs. keilahalli	02.047 02.049 02.050 02.051 02.052
				02.063 02.054 02.055 02.056 02.057 02.059 02.060
<b>10</b>	<b>5</b>	<b>P. krs.</b>	P. krs. varasto	02.006 02.006
<b>12</b>	<b>5</b>	<b>P. krs.</b>	P. krs. käytäväporras o	02.001 02.002 02.004
			P. krs. varasto	02.003
			P. krs. sprinklerkeskus	02.008 02.009 02.012 02.013 02.014
<b>13</b>	<b>5</b>	<b>P. krs.</b>	P. krs. varasto	02.010 02.011
			P. krs. varasto	05.075 05.076 05.077 05.078 05.079
<b>101</b>	<b>12</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. pukuhuone	03.024
			1. krs. wc	03.025
			1. krs. wc	03.026

<b>HAKEMISTO</b>		sivu
<b>Kehräämö</b>		<b>2.3</b>
		17.1.2020
		Sse

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>108</b>	<b>11</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. siivousohjelma	03.079
			1. krs. keittiö	huuvut 03.080 03.081 väliä 03.082 03.083 03.084 03.085
			1. krs. kuva-aineväri	03.086
			1. krs. Varasto/Spk	03.090
			1. krs. kabinetti	03.091
			1. krs. toimisto	03.092
			1. krs. ravintolasali	03.093 03.094 03.096 03.097 03.098
			1. krs. tuulikaappi	03.095
			1. krs. ravintola	03.099 03.100 03.101 03.102 03.103

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>104</b>	<b>11</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. koskinen	03.057 03.060 03.061 03.062 03.063 03.064 03.065
			1. krs. koskinen eteinen	03.068
			1. krs. koskinen eteinen	03.069
			1. krs. varasto	03.054
<b>105</b>	<b>11</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. varasto	03.067 03.068 03.069 03.070
			1. krs. porrassa	03.015
			1. krs. pukuhuone/m	03.016
<b>106</b>	<b>12</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. siivousohjelma	03.017 03.022
			1. krs. porraskäytävä	03.018
			1. krs. pukuhuone	03.019
			1. krs. tuulikaappi	03.020 03.021
<b>107</b>	<b>12</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. pukuhuone	03.073
			1. krs. pesuhuone	03.074
			1. krs. varasto	03.075
			1. krs. eteinen	03.076
			1. krs. varasto	03.077 03.078

<b>HAKEMISTO</b>		sivu
<b>Kehräämö</b>		<b>2.4</b>
		17.1.2020
		Sse



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>111</b>	<b>16</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. porras d	06.001
			1. krs. tuulikaappi	06.002
			1. krs. tuulikaappi	06.006 06.007
<b>112</b>	<b>16</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. huoneilla palopainike	06.008 06.008
			1. krs. porras c	06.009
			1. krs. tila	06.010
<b>113</b>	<b>13</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. pääoven tuulikaappi palopainike	03.003 03.004
			1. krs. aula	03.006 03.008 03.009 03.010 03.011
			1. krs. työhuone	03.005
<b>114</b>	<b>13</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. Wc	03.007
			1. krs. Varasto	03.012
			1. krs. pääoven katos	03.001

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>109</b>	<b>14</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. luokka	05.049
			1. krs. luokka	05.050
			1. krs. esteinen	05.051
			1. krs. varasto	05.052
			1. krs. varasto	05.053
			1. krs. luokka	05.054
			1. krs. varasto	05.055
			1. krs. huoneilla	05.056
			1. krs. huoneilla	05.057 05.058 05.059 05.060 05.061
			1. krs. toimisto	05.062
<b>110</b>	<b>14</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. sähköjakokeskus	05.001
			1. krs. käytävä	05.002 05.003 05.005 05.006 05.007 05.008
			1. krs. wc/1	05.009
			1. krs. wc/1	05.010
			1. krs. wc/1	05.011
			1. krs. tuulikaappi	05.012 05.013
			1. krs. huoneilla	05.014 05.015
			1. krs. huoneilla	05.016 05.017

<b>HAKEMISTO</b>	SIVU
	<b>2.5</b>
<b>Kehtäjä</b>	17.1.2020
<b>MIKTEL</b>	Sse
<b>MIKTEL</b>	MIKTEL OY



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>117</b>	<b>13</b>	<b>1. krs</b>	1. krs. porras b	05.087
<b>118</b>	<b>13</b>	<b>1. krs</b>	1. krs. työtila 1. krs. siivouskeskus 1. krs. pukuhuone 1. krs. wc 1. krs. suihkuhuone	05.081 05.082 05.084 05.085 05.086 05.087
<b>119</b>	<b>13</b>	<b>1. krs</b>	1. krs. taukotiellä 1. krs. tuulikaappi 1. krs. huolto 1. krs. pukuhuone 1. krs. pukuhuone wc 1. krs. tuulikaappi	05.088 05.089 05.090 05.091 05.092 05.093 05.094
<b>120</b>	<b>13</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. porras 1. krs. lastauslaituri	05.099 05.070 05.071 05.072

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>115</b>	<b>14</b>	<b>1. krs</b>	1. krs. aula 1. krs. työhuone 1. krs. työhuone 1. krs. työhuone 1. krs. työhuone 1. krs. työhuone 1. krs. taukotiellä 1. krs. neuvottelu 1. krs. käytävä 1. krs. työhuone 1. krs. työhuone 1. krs. aula, komero	05.018 05.019 05.021 05.020 05.022 05.023 05.024 05.025 05.026 05.027 05.028 05.029 05.032 05.034 05.030 05.031 05.033 05.035 05.037 05.040 05.041
<b>116</b>	<b>14</b>	<b>1. krs</b>	1. krs. huoneilla 32	05.042 05.043 05.044 05.045 05.046

<b>HAKEMISTO</b>	sivu
<b>Kehräämö</b>	<b>2.6</b>
	17.1.2020
	Sse

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>122</b>	<b>15</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. huoneilla	04.008 04.009 04.010 04.011 04.012 04.040
			1. krs. varasto	04.013 04.014
			1. krs. työhuone	04.015 04.016
			1. krs. työhuone	04.041
			1. krs. hoitoyön luokka	06.086 06.087 06.088
			1. krs. suihku	06.089 06.090
			1. krs. huuhteluhuone	06.091
			1. krs. varasto	06.092 06.093 06.095
			1. krs. Huoneilla happipullot	06.094
			1. krs. suihku	06.096 06.097
<b>123</b>	<b>16</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. hoitoyön luokka	06.098 06.099 06.100 06.101
			1. krs. varasto	06.102

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>121</b>	<b>15</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. huoneilla	04.017 04.018
			1. krs. huoneilla	04.020 04.023 04.027
			1. krs. työhuone	04.021
			1. krs. työhuone	04.022
			1. krs. työhuone	04.024
			1. krs. työhuone	04.025
			1. krs. työhuone	04.026
			1. krs. käytävä	04.028 04.029 04.030 04.031
			1. krs. huoneilla	04.032 04.033 04.034
			1. krs. työhuone	04.036
			1. krs. työhuone	04.001
			1. krs. taulukolla	04.002
			1. krs. huoneilla	04.003 04.004 04.005 04.006 04.007
			1. krs. työhuone	04.042
			1. krs. huoneilla komero	04.043



<b>HAKEMISTO</b>	<b>SIVU</b>	<b>2.7</b>		
			<b>Kehräämö</b>	
				

17.1.2020

Sse



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>125</b>	<b>16</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. tuulikaappi	06.030 06.031 06.034 06.035 06.036 06.037 06.056 06.057
			1. krs. ravintola	06.038 06.052
			1. krs. varasto	06.042
			1. krs. varasto	06.045
			1. krs. sähköjakokeskus	06.046
			1. krs. varasto	06.048
			1. krs. hoitoyön luokka	06.054 06.055
			1. krs. jakelelaitteet	06.061 06.062 06.063 06.064 06.065
			1. krs. tuulikaappi	06.066 06.067 06.068
			1. krs. varasto	06.069
			1. krs. varasto	06.070

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>124</b>	<b>16</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. wc/h	06.076 06.077 06.078
			1. krs. pukuhuone/h	06.079 06.080 06.081
			1. krs. suljettu	06.082
			1. krs. käytävä komero	06.018
			1. krs. siivoustuomero	06.019
			1. krs. terveydenhoito	06.020 06.021
			1. krs. käytävä	06.022 06.024 06.032 06.033
			1. krs. käytävä	06.039 06.040 06.041 06.043 06.044 06.047 06.049 06.050 06.051 06.053
			1. krs. wc/h	06.023
			1. krs. kioski	06.025
<b>125</b>	<b>16</b>	<b>1. krs.</b>	1. krs. varasto	06.026
			1. krs. lms wc	06.027
			1. krs. naukkot	06.028 06.029

<b>HAKEMISTO</b>		sivu	
<b>Keuhräätä</b>		<b>2.8</b>	
			
		17.1.2020	
		Sse	


Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>202</b>	<b>21</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. luokka	kantaaainihälytyn 10.029 10.030
			2. krs. luokka	kantaaainihälytyn 10.031 10.032
			2. krs. työhuone	10.033
			2. krs. päiväkotiryhmähuone	välitila 06.007 06.014
<b>204</b>	<b>22</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. päiväkotiryhmähuone	välitila 06.008 06.021
			2. krs. päiväkotiryhmähuone	06.010 06.015 06.016 06.025 06.102
			2. krs. päiväkotiryhmähuone	06.011
			2. krs. päiväkotiryhmähuone	06.012
			2. krs. päiväkotiryhmähuone	06.013
			2. krs. päiväkotiryhmähuone	06.017 06.018 06.019
			2. krs. päiväkotiryhmähuone	06.020 06.023 06.024 06.033

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite		
<b>201</b>	<b>21</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. työhuone	kantaaainihälytyn 10.001 10.088		
			2. krs. työhuone wc	10.002		
			2. krs. käytävä	palopainike 10.003 10.008 10.009 10.012 10.018		
			2. krs. siivoustuomero	10.004		
			2. krs. käytävä komero	välitila 10.005		
			2. krs. työhuone	kantaaainihälytyn 10.006 10.007		
			2. krs. luokka	kantaaainihälytyn 10.010 10.011		
			2. krs. luokka	kantaaainihälytyn 10.013 10.014		
			2. krs. käytävä komero	välitila 10.015		
			2. krs. luokka	kantaaainihälytyn 10.016 10.017		
<b>202</b>	<b>21</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. opettajainhuone	kantaaainihälytyn 10.018 10.020		
			2. krs. työhuone	palopainike 10.021 10.022 10.023		
			2. krs. varasto	10.024		
			2. krs. luokka	kantaaainihälytyn 10.025 10.026		
			2. krs. Luokka	kantaaainihälytyn 10.027 10.028		

<b>HAKEMISTO</b>		sivu
<b>Kehräämö</b>		<b>2.9</b>
		17.1.2020
		Sse



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>208</b>	<b>22</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. päiväkotit sosiaalittain wc	09.026 09.027 09.029 09.030
			2. krs. päiväkotit Inva wosos.tila/M	09.028
			2. krs. päiväkotit sosiaalittain naiset	09.031
			2. krs. päiväkotit käytävä	09.032 09.084
			2. krs. päiväkotit wc	09.109 09.045 09.091 09.092
			2. krs. päiväkotit kuraaineinen	09.079 09.088 09.089
				09.111
				09.112
				09.090

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>205</b>	<b>22</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. päiväkotit eteinen	09.001 09.006 09.101
			2. krs. päiväkotit wlkuraut/lapset	09.002 09.003
			2. krs. päiväkotit wc sos.tila/N	09.004 09.005
			2. krs. päiväkotit varasto	09.022
			2. krs. päiväkotit käytävä	09.093 09.096 09.113
			2. krs. päiväkotit ryhmätilla	09.094
			2. krs. päiväkotit ryhmätilla	09.097
			2. krs. päiväkotit ryhmätilan keittiö	09.095
			2. krs. päiväkotit ryhmätilla	09.098
			2. krs. päiväkotit varasto	09.099
<b>206</b>	<b>21</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. porras a	10.082 10.083 10.084 10.085
			2. krs. päiväkotit ryhmätilla	09.035 09.037
			2. krs. päiväkotit piennyhmätilla	09.036
<b>207</b>	<b>22</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. päiväkotit ryhmähuone	09.038 09.039 09.040 09.041
			2. krs. päiväkotit piennyhmätilla	09.104 09.105
			2. krs. päiväkotit neuvottelu	09.042
			2. krs. päiväkotit toimisto/tauko	09.043 09.044

<b>HAKEMISTO</b>	<b>Kehittäjä</b>	sivu <b>2:10</b>
		17.1.2020
		Sse



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>211</b>	<b>23</b>	2. krs.	2. krs. porras d	06.126
	<b>23</b>	2. krs.	2. krs. porras c	06.122
	<b>23</b>	2. krs.	2. krs. serveri	06.083
<b>214</b>			2. krs. käytävä	06.061 06.078
			2. krs. verstaas	06.082
			2. krs. käytävä	06.083 06.086 06.087
			2. krs. aula	06.107
		23	2. krs.	2. krs. sähköllä 2. krs. siivouskeskus 2. krs. sähkökeskus
				06.084 06.085 06.082
				06.085 06.086 06.110
				2. krs. käytävä 3. krs. aula
		32	3. krs.	06.120 06.087
				2. krs. Opetustila
<b>215</b>	<b>23</b>	2. krs.		06.076 06.077 06.115 06.116

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite	
<b>209</b>	<b>21</b>	2. krs.	2. krs. käytävä	12.003	
			palopainike välillä	12.006 12.007	
			välillä	12.018 12.020	
				2. krs. opettajat	12.004 12.005
				2. krs. wc	12.008
				2. krs. varasto	12.009
				2. krs. kanslia	12.010
				2. krs. aula	12.011 12.012 12.014
				2. krs. työhuone	12.013
				2. krs. työhuone	12.015
			2. krs. työhuone	12.016	
			2. krs. työhuone	12.017	
			2. krs. työhuone	12.018	
<b>210</b>	<b>23</b>	2. krs.	2. krs. päiväkotiryhmähuone	09.047 09.048	
			2. krs. päiväkotiryhmähuone	09.049 09.050 09.106	
			2. krs. päiväkotiryhmähuone	09.051 09.052	
			2. krs. päiväkotiryhmähuone	09.053	
			2. krs. päiväkotiryhmähuone	09.080 09.081	
			2. krs. päiväkotiryhmähuone	09.108	

<b>HAKEMISTO</b>		SIVU	
<b>Kehräämö</b>		<b>2.11</b>	
			
17.1.2020		Sse	



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>222</b>	<b>23</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. työtölä	06.124 06.125
			2. krs. varasto	06.069
			2. krs. Opettajantila	06.070
<b>223</b>	<b>23</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. Opettajantila	06.071
			2. krs. Opetustila	06.072 06.073 06.074 06.075
<b>225</b>	<b>24</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. lukusoppi	11.086
			2. krs. lukusoppi	11.087
			2. krs. lvp-tiila	11.088 11.090 11.091 11.092

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>216</b>	<b>23</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. opettajahuone	09.064 09.068
			2. krs. päiväkotihuone	09.065 09.066 09.069
			2. krs. päiväkotihuone	09.067
<b>217</b>	<b>21</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. portas b	12.001
			2. krs. huone	11.038
<b>218</b>	<b>24</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. taukotiila	11.039
			2. krs. pukuhuone/h	11.040 11.043
			2. krs. pukuhuone	11.041
			2. krs. varasto	11.042
			2. krs. käytävä	11.044
			2. krs. käytävä	11.045 11.048
			2. krs. työtölä	11.047
			2. krs. työtölä	11.048
			2. krs. opettajahuone	11.049 11.054
			2. krs. työtölä	11.050
2. krs. työtölä	11.051			
2. krs. työtölä	11.062			
2. krs. työtölä	11.063			
2. krs. työtölä	11.065			
2. krs. työtölä	11.066			

<b>HAKEMISTO</b>		sivu	
<b>Kehräämö</b>		<b>2.12</b>	
			
17.1.2020		Sse	

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite		
<b>227</b>	<b>24</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. neuvottelu	11.061		
			2. krs. työpöytä	11.063		
			2. krs. viestintäluokka	11.065 11.066 11.067		
			2. krs. käytävä	11.068 11.069 11.070 11.074 11.075		
			2. krs. Tiedeloukka	11.071 11.072 11.073		
			2. krs. luokka	11.076 11.077 11.078		
			2. krs. luokka	11.079 11.080 11.081		



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite		
<b>226</b>	<b>24</b>	<b>2. krs.</b>	2. krs. sähköjohdotus	11.001		
			2. krs. w/om	11.002		
			2. krs. käytävä	11.003 11.004 11.005 11.008 11.009 11.010 11.014 11.015 11.017 11.018		
			2. krs. lepohuone	11.006		
			2. krs. siivouskomo	11.007		
			2. krs. sähköjohdotus	11.011		
			2. krs. neuvottelu	11.012 11.013		
			2. krs. siivouskomo	11.016		
			2. krs. luokka	11.019 11.020		
			2. krs. luokka	11.021 11.022 11.023		
			2. krs. materiaalivarasto	11.034 11.035		
			2. krs. varasto	11.032		
			2. krs. w/om	11.028		
			2. krs. pukuhuone/h	11.030		

<b>HAKEMISTO</b>		SIVU
<b>Kehräämö</b>		<b>2.13</b>
		17.1.2020
		Sse




Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>310</b>	<b>31</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. käytävä	15.001
			palopainike välillä	15.002
				15.003
<b>311</b>	<b>34</b>	<b>3. krs.</b>		15.004
			3. krs. porraskäytävä	14.024
<b>312</b>	<b>34</b>	<b>3. krs.</b>		14.073
			3. krs. porraskäytävä	14.074
			3. krs. palvelinsali	15.007
			palopainike välillä	15.008
				15.009
				15.010
				15.011
			3. krs. työhuone	15.012
				15.013
			3. krs. työhuone	15.014
				15.015
<b>313</b>	<b>31</b>	<b>3. krs.</b>		15.016
			3. krs. Wc	15.017
			3. krs. siivouskomero	15.018
			3. krs. käytävä	15.019
				15.020
			3. krs. varasto	15.021
			3. krs. Aulataukotila	15.022
			3. krs. Aula	15.022

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>305</b>	<b>32</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. käytävä	14.071
			palopainike	14.072
			palopainike	15.029
				15.030
				15.031
				15.037
			3. krs. lukusali	15.028
				15.032
			3. krs. Ryhmäkeskus rk 3.5	15.038
<b>306</b>	<b>31</b>	<b>3. krs.</b>		10.074
			3. krs. porraskäytävä	10.075
				10.076
<b>307</b>	<b>32</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. taukotila	15.060
				15.061
				15.062
				15.063
			3. krs. wc/m	15.064
			3. krs. wc/m	15.077
			3. krs. loppointi	15.078
			3. krs. resurssivivisaukeskus	15.078
				15.079
				15.082
				15.083
				15.084
				15.086
			3. krs. toimisto	15.081
<b>309</b>	<b>32</b>	<b>3. krs.</b>		15.089
			3. krs. matkailu	15.070
				15.071
				15.072

<b>HAKEMISTO</b>		sivu
<b>Kehräämö</b>		<b>2.15</b>
		17.1.2020
		Sse



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>315</b>	<b>33</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. työtöila	14.008
			3. krs. työtöila	14.009
			3. krs. varasto	14.028
			3. krs. käytävä	14.025
			3. krs. käytävä	14.027
			3. krs. käytävä	14.029
			3. krs. käytävä	14.031
			3. krs. tulo-otila	14.028
			3. krs. siivouskomo	14.032
			3. krs. varasto	14.033
				14.084

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>314</b>	<b>33</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. wc/m	14.043
			3. krs. wc/m	14.044
			3. krs. wc/m	14.045
			3. krs. wc/m	14.046
			3. krs. työtöila	14.041
			3. krs. työtöila	14.047
			3. krs. työtöila	14.042
			3. krs. työtöila	14.048
			3. krs. työtöila	14.049
			3. krs. työtöila	14.050
			3. krs. työtöila	14.087
			3. krs. työtöila	14.051
			3. krs. työtöila	14.088
			3. krs. työtöila	14.052
			3. krs. työtöila	14.089
			3. krs. työtöila	14.053
			3. krs. työtöila	14.054
			3. krs. käytävä	14.055
			3. krs. käytävä	14.056
			3. krs. käytävä	14.057
			3. krs. käytävä	14.058
			3. krs. käytävä	14.059
			3. krs. työtöila	14.080
			3. krs. työtöila	14.081
			3. krs. työtöila	14.082
			3. krs. työtöila	14.083
3. krs. työtöila	14.084			
3. krs. työtöila	14.085			
3. krs. työtöila	14.086			

<b>HAKEMISTO</b>	<b>Kehräämö</b>	17.1.2020	Sse
		sivu <b>2.16</b>	



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
			3. krs. käytävä	13.001 13.005 13.009
			palopainike väliä	
			3. krs. varasto	13.002
<b>319</b>	<b>34</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. woih	13.003 13.004
			3. krs. woih	13.006 13.007
			3. krs. varasto	13.008
			3. krs. ryhmäkeskus rk-3.5	13.010
<b>320</b>	<b>34</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. opintotoimisto	13.073 13.074 13.075 13.076 13.077
			väliä	

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
			3. krs. työtila	14.001
			3. krs. työtila	14.002
			3. krs. työtila	14.003
			3. krs. työtila	14.004
			3. krs. työtila	14.005
			3. krs. työtila	14.006
			3. krs. työtila	14.007
<b>316</b>	<b>33</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. taukotila	14.010
			3. krs. käytävä	14.011 14.016 14.017 14.030
			palopainike	
			3. krs. työtila	14.012 14.019
			3. krs. työtila	14.013
			3. krs. työtila	14.014
			3. krs. työtila	14.015 14.018
<b>317</b>	<b>31</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. porrast b	15.027
			3. krs. woih	15.018
			3. krs. woih	15.017
<b>318</b>	<b>34</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. käytävä	13.018 13.019 13.020 13.021 13.024
			väliä	
			palopainike väliä	
			3. krs. neuvottelu	13.022 13.023
			väliä	

<b>HAKEMISTO</b>		sivu
<b>Keuhräämö</b>		<b>2.17</b>
		17.1.2020
		Sse

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>323</b>	<b>34</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. luokka	13.069 13.060
			3. krs. sivusnumero	13.065
			3. krs. opettajat välillä	13.070 13.071 13.072
<b>324</b>	<b>33</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. sp.t.h	14.040

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>321</b>	<b>34</b>	<b>3. krs.</b>	3. krs. atk-luokka	13.025 13.026 13.042 13.043
			3. krs. käytävä välillä	13.027 13.028 13.037
			välillä palopainike	13.038 13.039 13.040 13.041
			3. krs. atk-luokka	13.029 13.030
			3. krs. atk-luokka	13.031 13.032 13.033
			3. krs. atk-luokka välillä	13.034 13.035 13.036 13.038
			3. krs. auditorio välillä	13.045 13.046 13.047 13.048
			3. krs. atk-luokka välillä	13.051 13.052 13.053
			3. krs. Ryhmäkeskus rk-3.3	13.054
			3. krs. käytävä välillä	13.055 13.056 13.061 13.062 13.063 13.064
3. krs. luokka	13.057 13.058			

<b>HAKEMISTO</b>	<b>Kehräämö</b>	Sivu <b>2.18</b>
		
		17.1.2020



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>407</b>	<b>41</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. ullakko porras	18.077
<b>408</b>	<b>41</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. ullakko	18.079 18.080 18.081 18.082 18.083
<b>409</b>	<b>43</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. ullakko palopainike	18.001 18.002 18.003 18.004 18.005 18.006 18.007 18.008 18.009 18.010 18.011 18.012 18.013 18.014 18.015
<b>410</b>	<b>43</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. ullakko iv-konehuone	18.020 18.021
<b>411</b>	<b>44</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. Hamk porras d	17.075
<b>412</b>	<b>44</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. Hamk porras c	17.073
<b>413</b>	<b>43</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. ullakko iv-konehuone	18.024 18.025

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>401</b>	<b>41</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. ullakko	18.054 18.055 18.056 18.057 18.058 18.059 18.060 18.061 18.062 18.063 18.064 18.065 18.066 18.067
<b>402</b>	<b>42</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. ullakko palopainike	18.033 18.034 18.035 18.036 18.037 18.038 18.039 18.040 18.041 18.042 18.043 18.044 18.045 18.046 18.047
<b>403</b>	<b>42</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. ullakko iv-konehuone	18.050 18.051
<b>404</b>	<b>41</b>	<b>4. krs.</b>	Vesitorni 4. krs. vesitorni	18.069 18.070 18.071 18.072
<b>405</b>	<b>42</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. ullakko	18.028 18.029 18.030 18.031
<b>406</b>	<b>43</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. ullakko iv-konehuone tk4	18.017

<b>HAKEMISTO</b>	SIVU
<b>Kehittäjä</b>	<b>2.19</b>
<b>MAKEL</b>	17.1.2020
<b>MAKEL</b>	5se



Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>418</b>	<b>44</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. Hamk iso auditorio	17.036 välillä 17.037 välillä 17.038 17.039 17.040
			4. krs. Hamk luokka	17.045 17.046
			4. krs. Hamk spk	17.047
			4. krs. Hamk kieliuokka	17.048 17.049
<b>419</b>	<b>44</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. Hamk luokka	17.050
			4. krs. Hamk käytävä	17.051 17.054 17.055
			4. krs. Hamk käytävä	17.056 17.059 17.060 välillä
			4. krs. Hamk luokka	17.062
			4. krs. Hamk luokka	17.063
			4. krs. Hamk luokka	17.066 17.067
4. krs. Hamk varasto	17.068			
4. krs. Hamk spk	17.063			

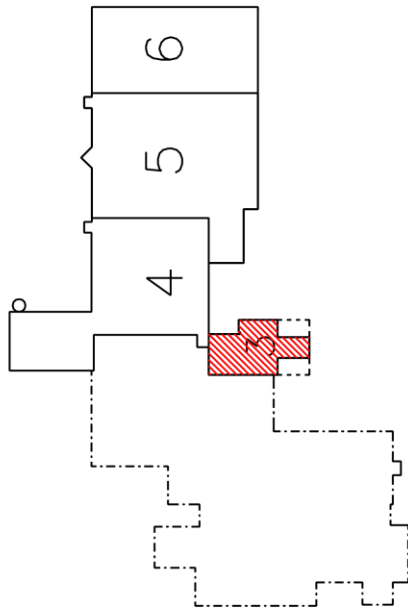
Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
<b>414</b>	<b>44</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. Hamk wc:n	17.001
			4. krs. Hamk wölmä	17.002
			4. krs. Hamk wc:n	17.003
			4. krs. Hamk sos.tilat	17.004
			4. krs. Hamk käytävä	17.006 välillä 17.006 17.011
			4. krs. Hamk pukuhuone	17.007
			4. krs. Hamk kioski	17.008
			4. krs. Hamk tauluilla	17.009 17.010
			4. krs. Hamk tv-konehuone	17.009
			4. krs. Hamk työtilla	17.070
<b>415</b>	<b>44</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. Hamk hissi-konehuoneeseen johtavat portaat	17.071
			4. krs. Hamk käytävä	17.016 välillä 17.019 17.020 17.025 17.026 välillä 17.029 17.031
<b>416</b>	<b>44</b>	<b>4. krs.</b>	4. krs. Hamk luokka	17.017 17.018
			4. krs. Hamk luokka	17.021 17.022
			4. krs. Hamk luokka	17.023 17.024
			4. krs. Hamk kieliuokka	17.027 17.028
			4. krs. Hamk varasto	17.030
			4. krs. Hamk varasto	17.030

<b>HAKEMISTO</b>		SIVU	
<b>Kehräämö</b>		<b>2.20</b>	
			
17.1.2020		Sse	

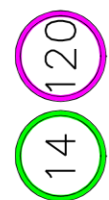
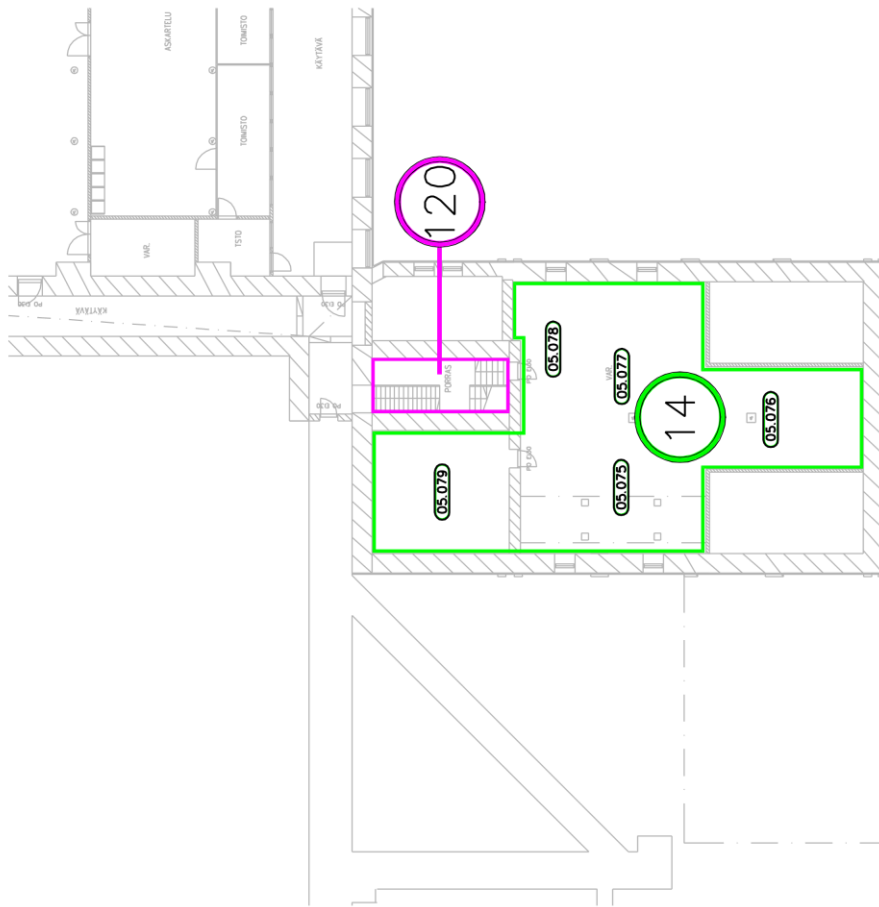
Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
------------	------	----------	-------------	--------

Palo-ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
430	41	4. krs.	4. krs. uillaikko hissin konehuoneeseen esineen	18.074
	41	4. krs.	4. krs. uillaikko hissin konehuone	18.075
	44	4. krs.	4. krs. Hamk hissikonhuone portas o	17.088
433	5	P. krs.	P. krs. kierreportaat P. krs. kierreportaat	17.079 17.080
	16	1. krs.	1. krs. kierreportaat	17.081
	24	2. krs.	2. krs. kierreportaat	17.082
	34	3. krs.	3. krs. kierreportaat	17.083
	44	4. krs.	4. krs. kierreportaat	17.084

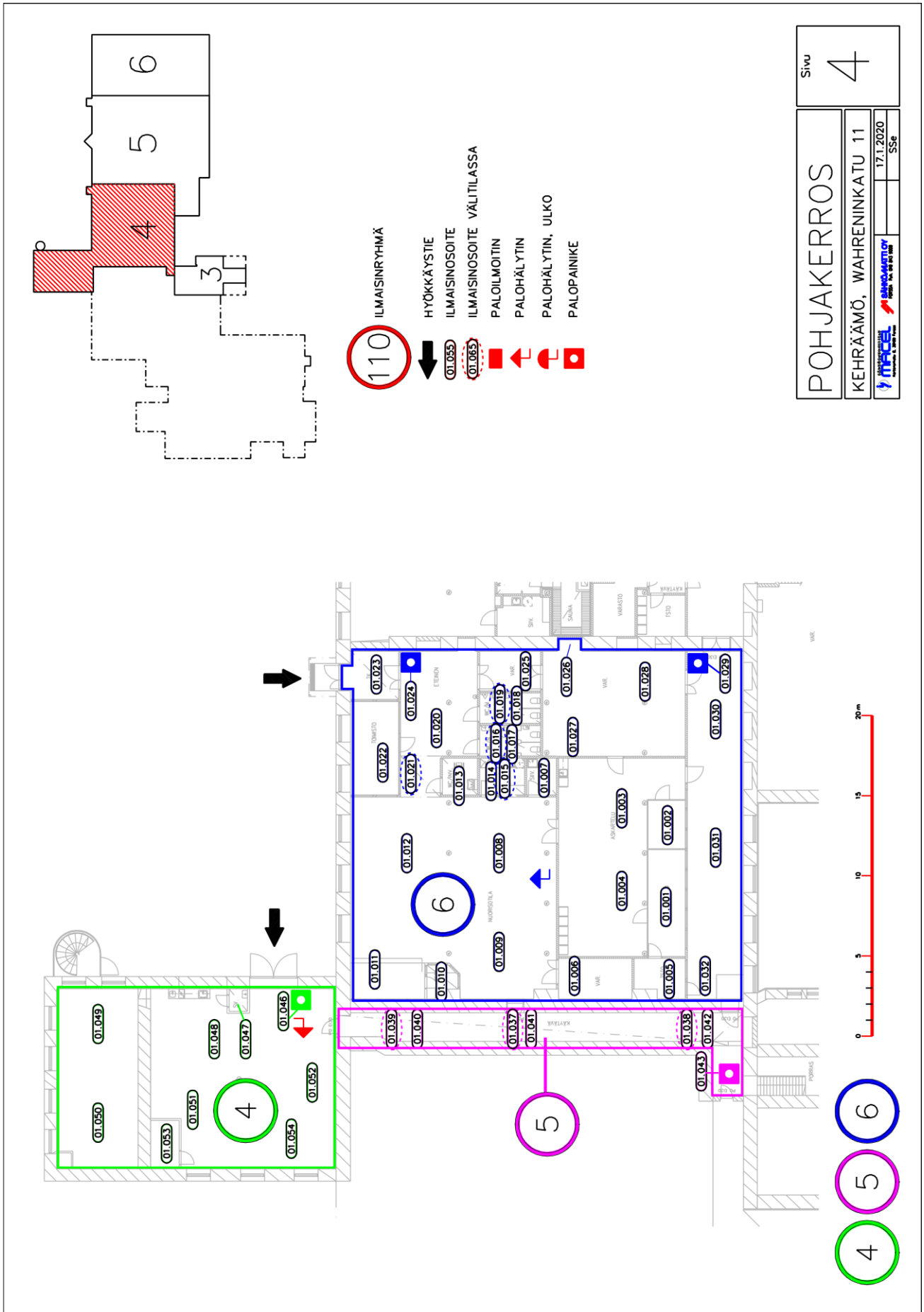
<b>HAKEMISTO</b>		sivu
<b>Kehräämö</b>		<b>2.21</b>
		17.1.2020
		Sse

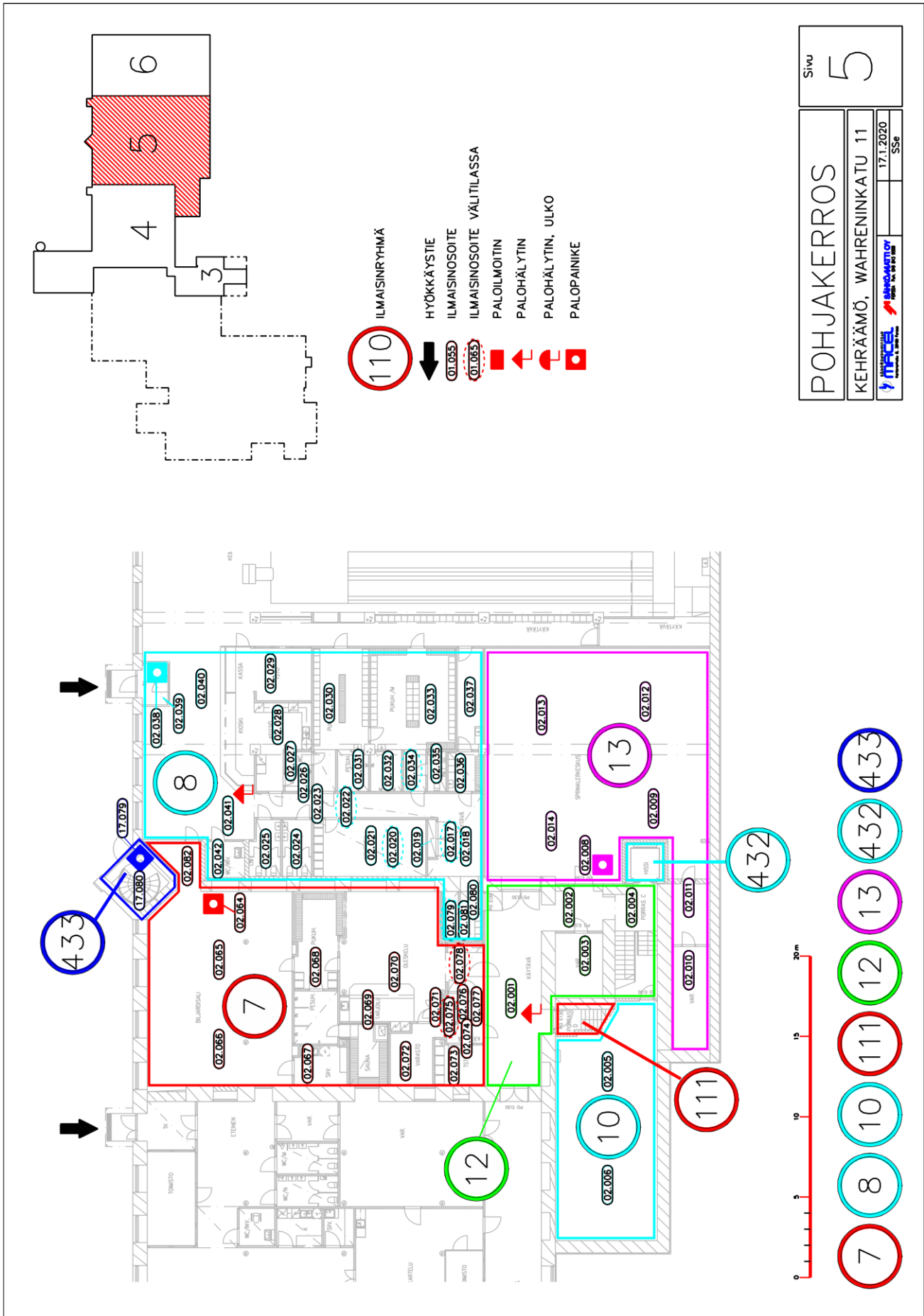


- 110 ILMAISINRYHMÄ
- HYÖKKÄYSTIE
- ILMAISINOSOITE 01.065
- ILMAISINOSOITE VÄLITILASSA 01.065
- PALOILMOITIN
- PALOHÄLYTIN
- PALOHÄLYTIN, ULKO
- PALOPAINIKE



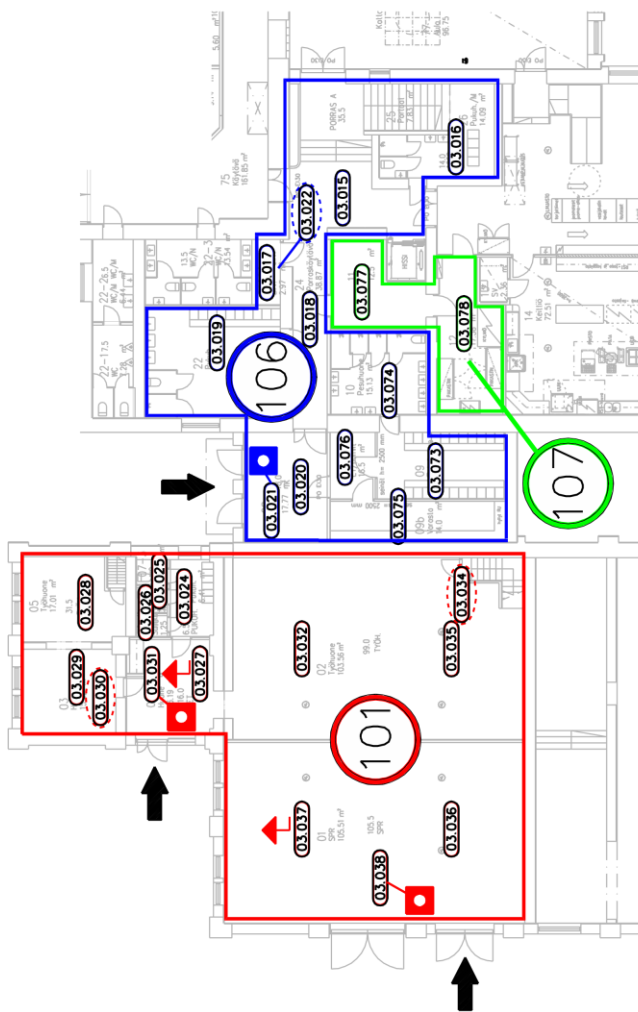
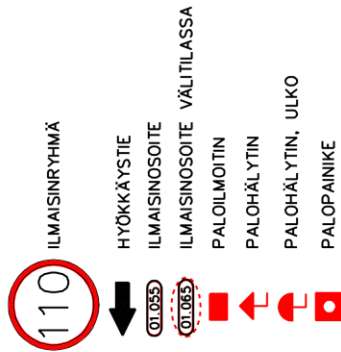
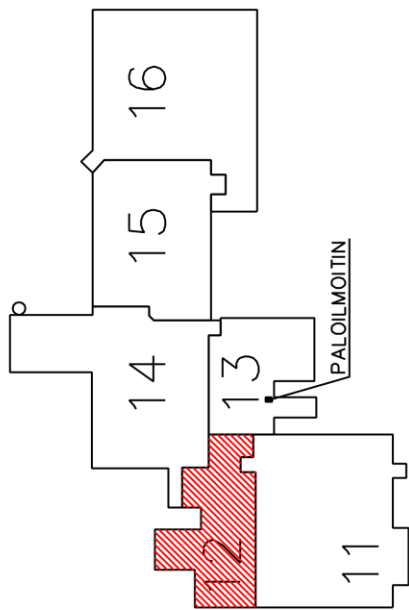
POHJAKERROS		Sivu
KEHRÄÄMÖ, WAHRENINKATU 11		3
		17.1.2020
		SSe





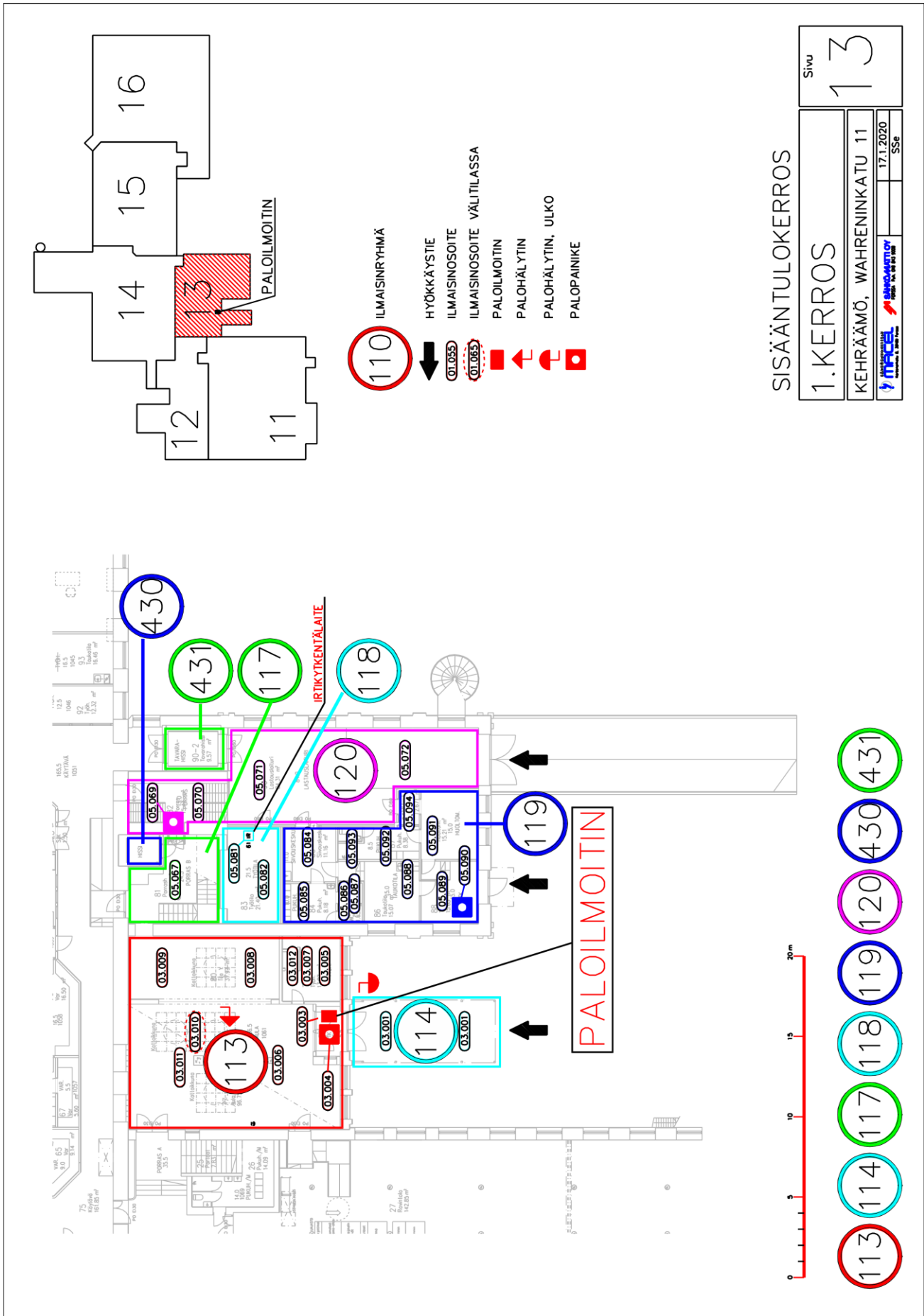






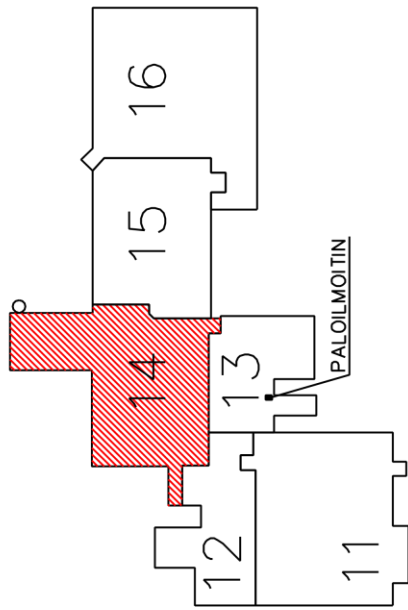
SISÄÄNTULOKERROS

1.KERROS		Sivu
KEHRÄÄMÖ, WAHRENINKATU 11		12
17.1.2020		SSe

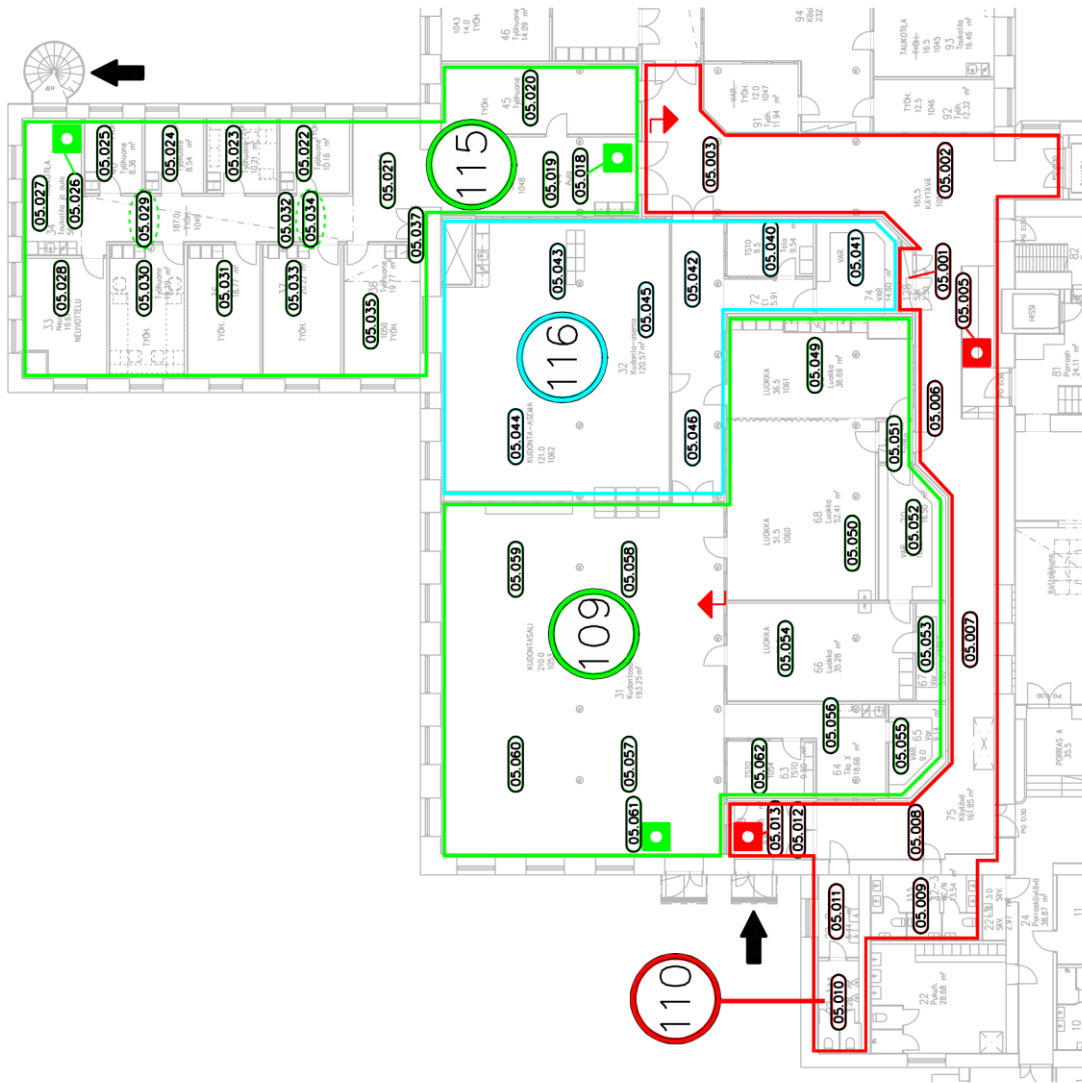


SISÄÄNTULOKERROS

1.KERROS		Sivu
KEHRÄÄMÖ, WAHRENINKATU 11		13
17.1.2020		SSe



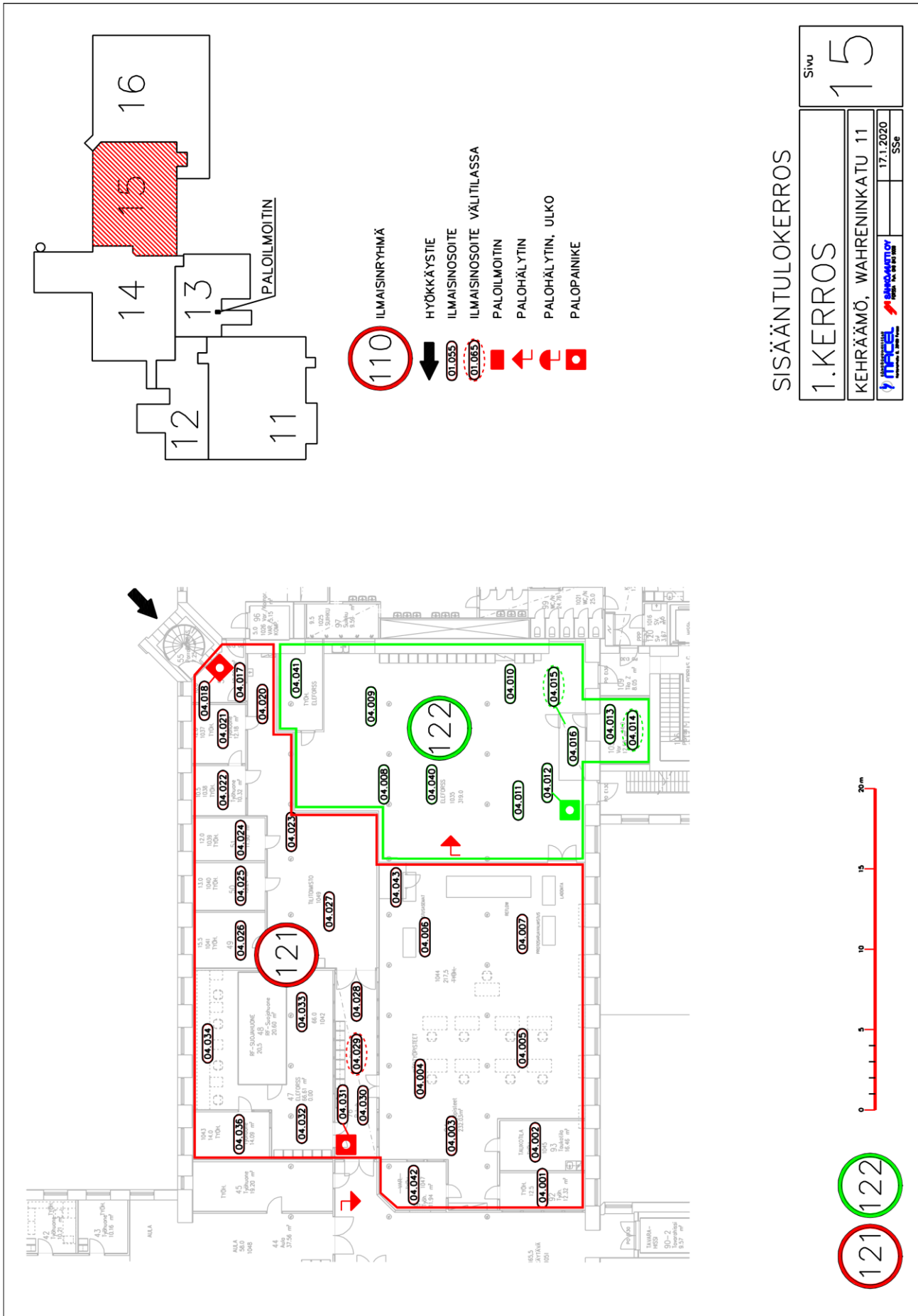
- 110** ILMAISINRYHMÄ
- HYÖKKÄYSTIE
- ILMAISINOSOITE **01.055**
- ILMAISINOSOITE VÄLITILASSA **01.065**
- PALOILMOITIN
- PALOHÄLYTIN
- PALOHÄLYTIN, ULKO
- PALOPAINIKE



SISÄÄNTULOKERROS

Sivu	
14	
1.KERROS	
KEHRÄÄMÖ, WAHRENINKATU 11	
17.1.2020	
SSe	

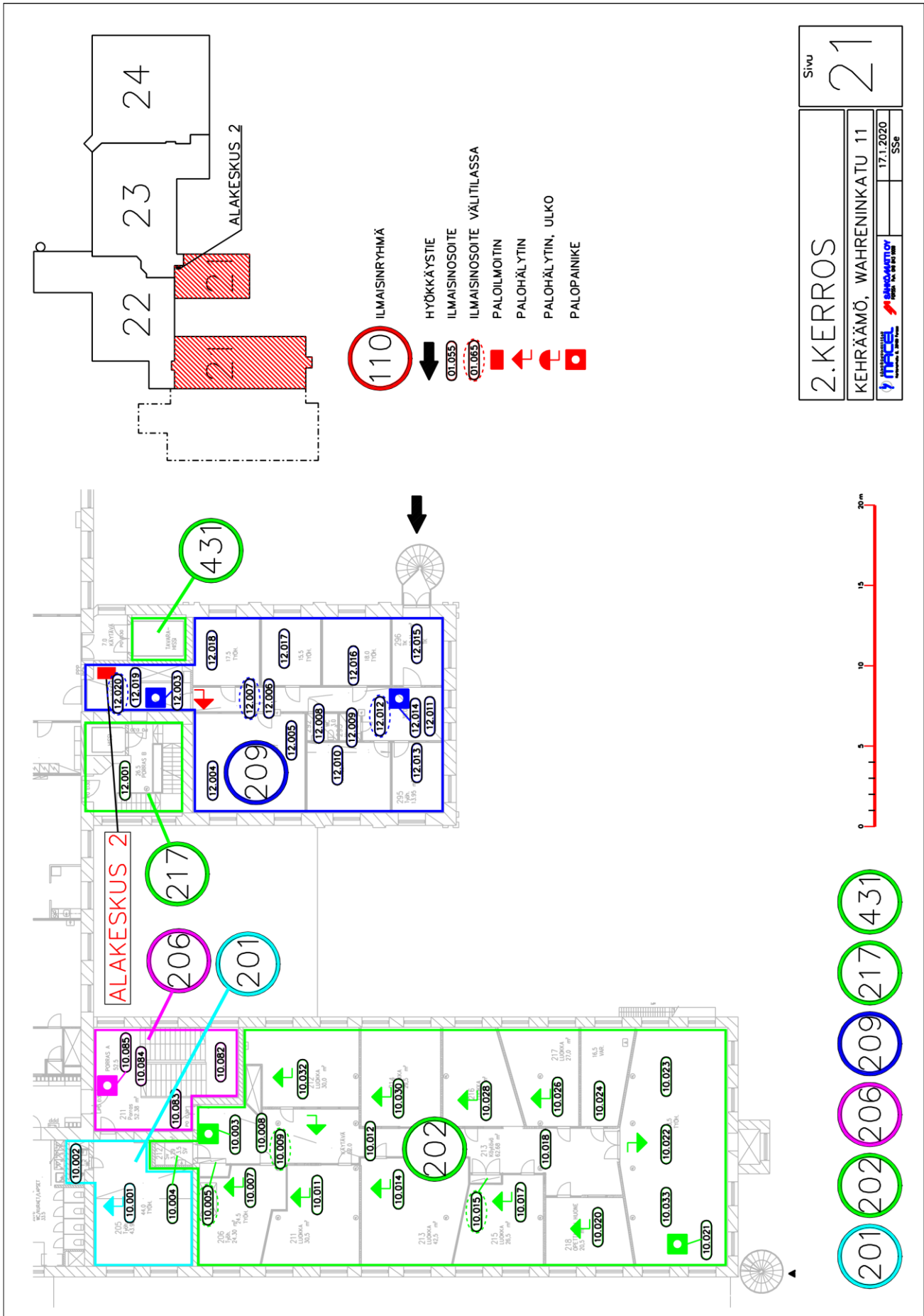




SISÄÄNTULOKERROS

Sivu		15
1.KERROS		
KEHRÄÄMÖ, WAHRENINKATU 11		
17.1.2020		SSe

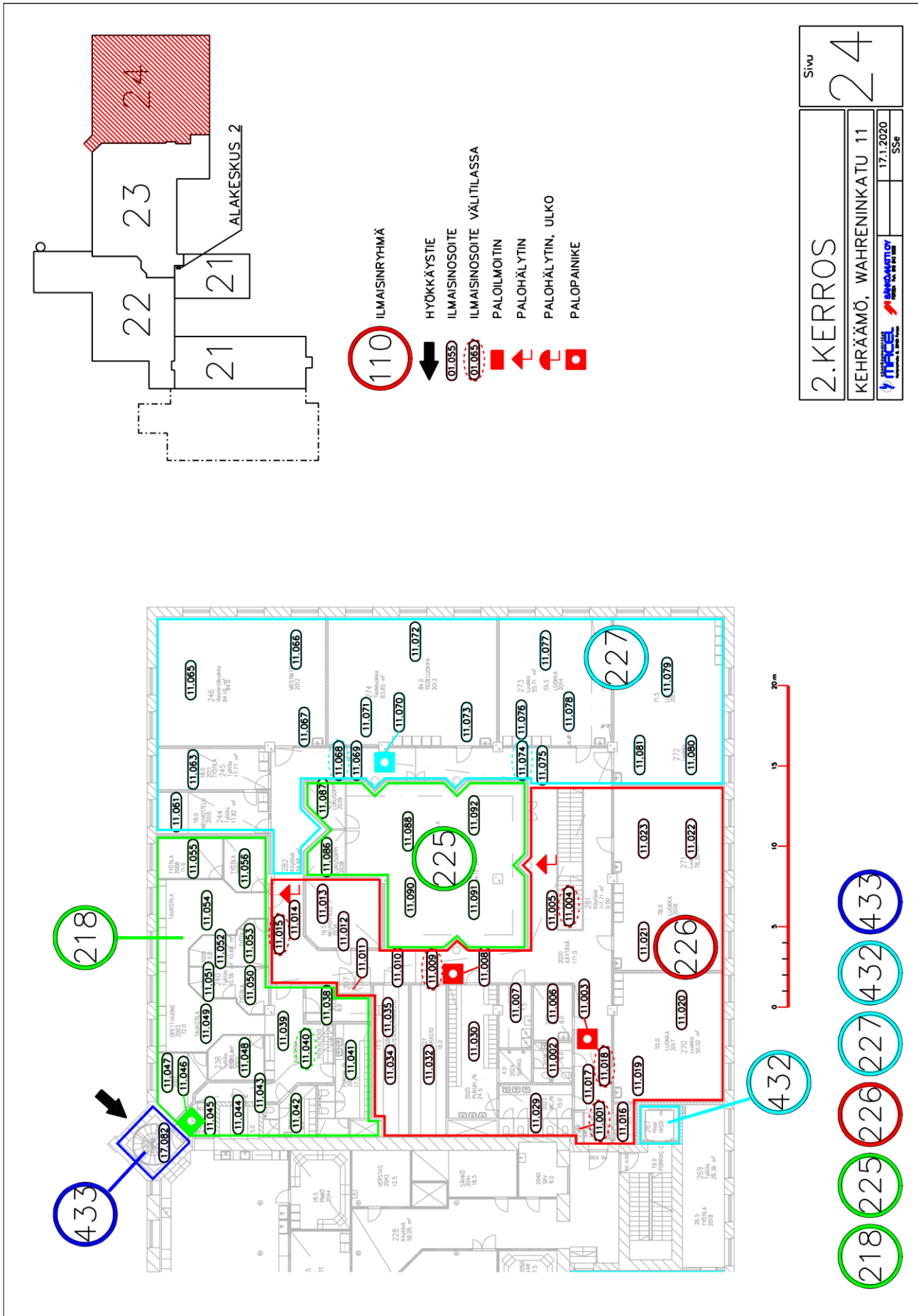




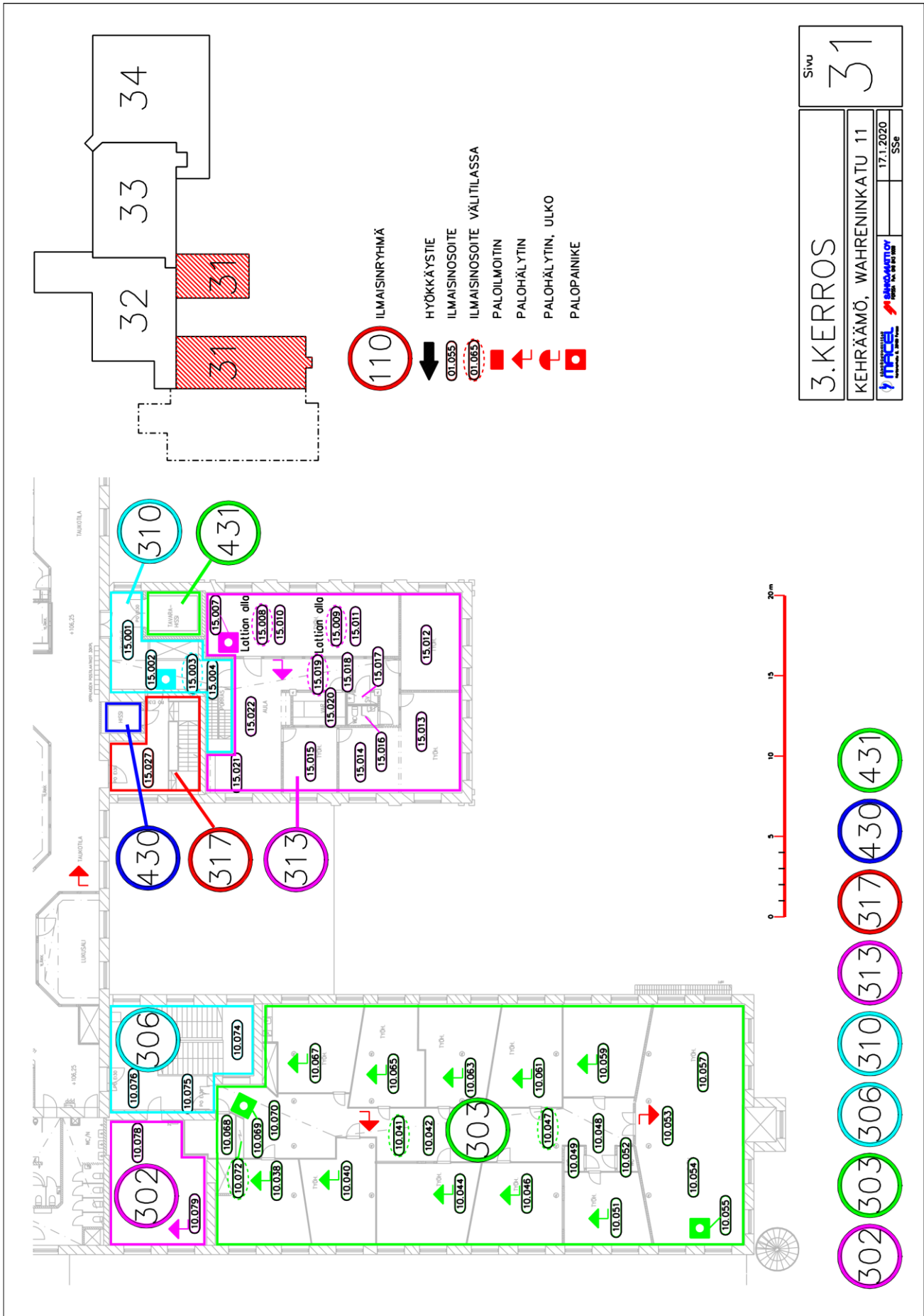
2.KERROS		Sivu
KEHRÄÄMÖ, WAHRENINKATU 11		21
17.1.2020		SSe

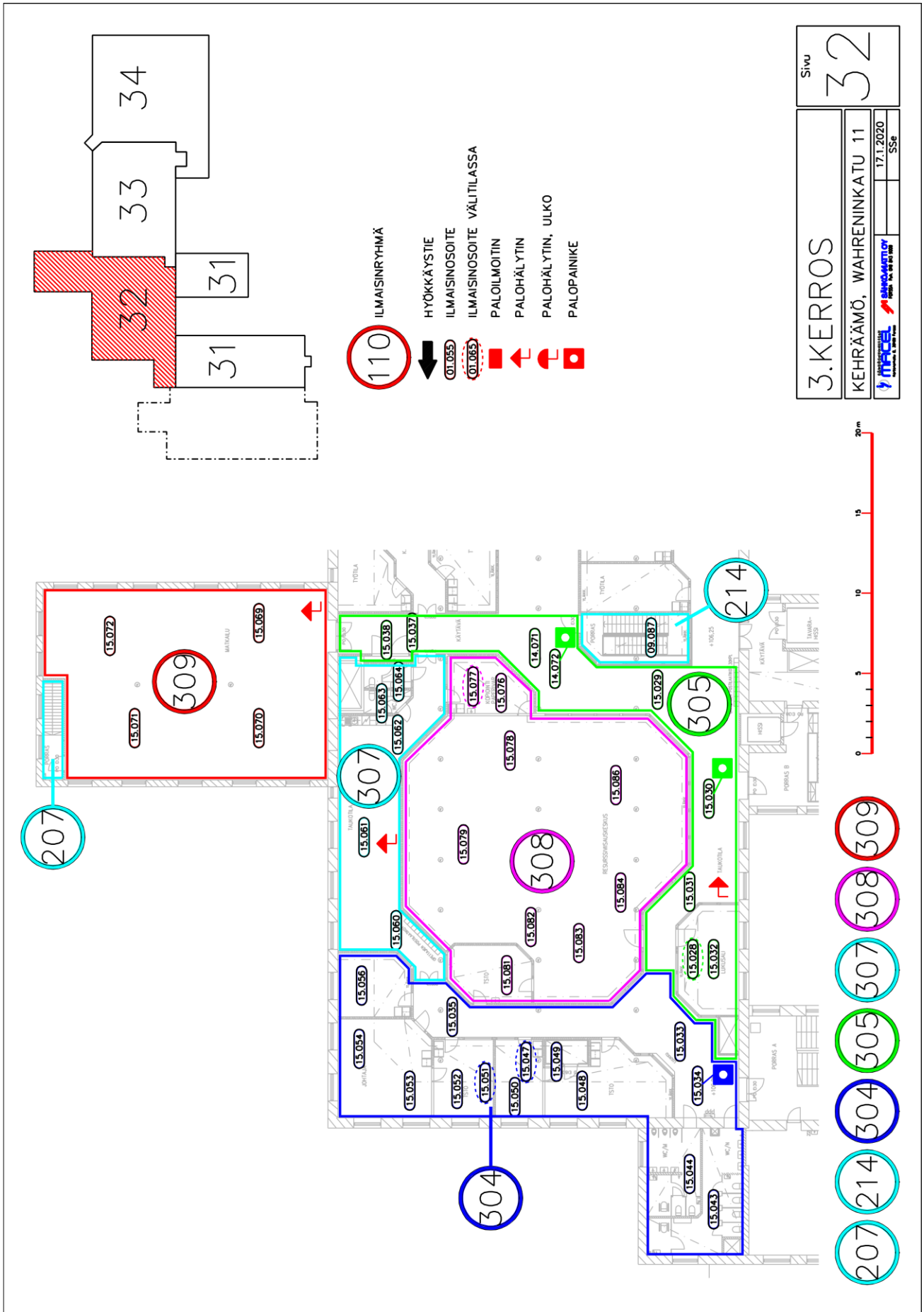




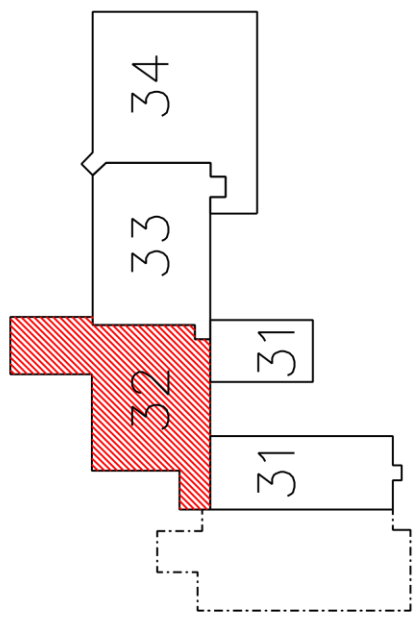


2.KERROS		Sivu
KEHRÄÄMÖ, WAHRENINKATU 11		24
17.1.2020		SSe

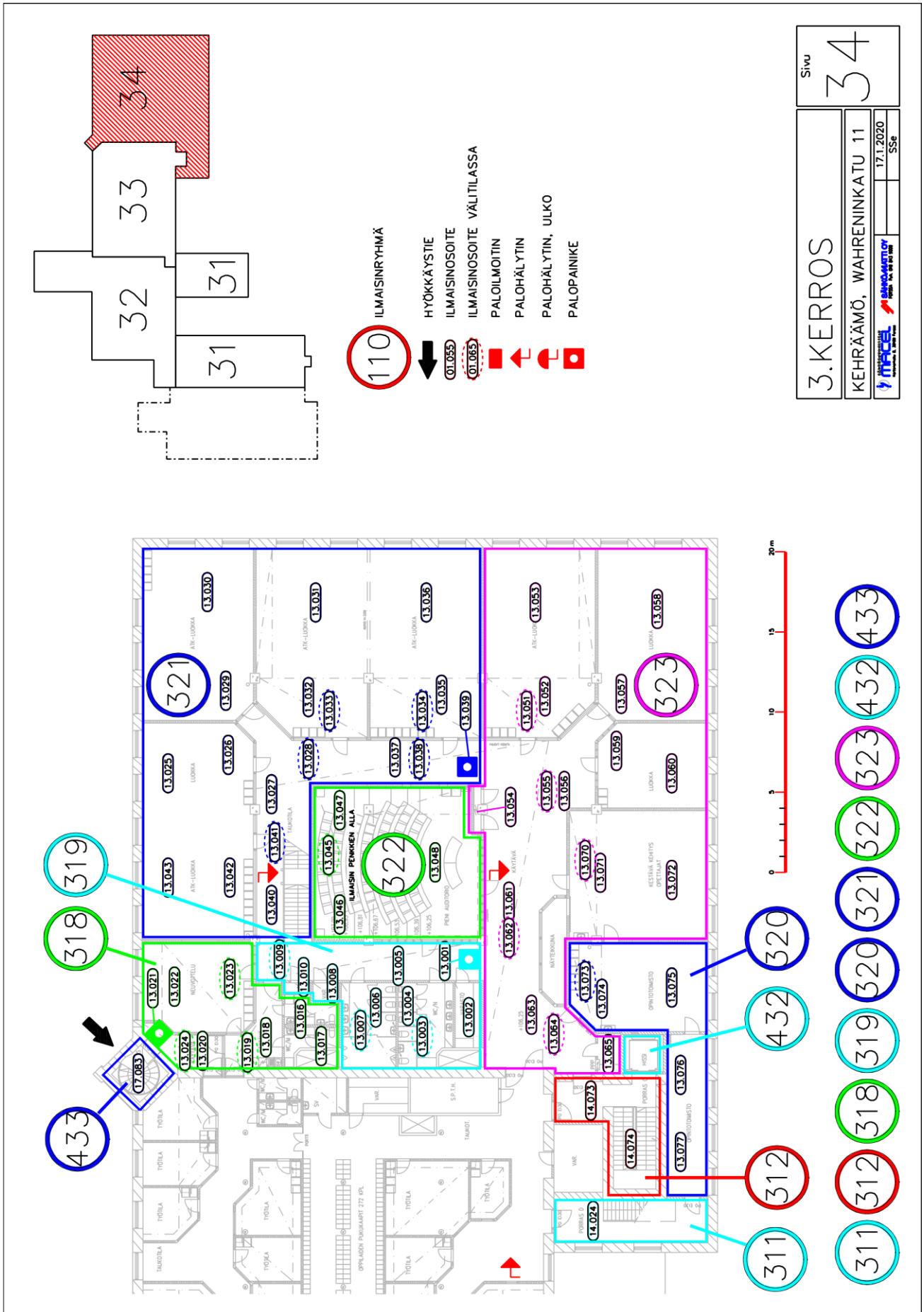




3.KERROS		Sivu
KEHRÄÄMÖ, WAHRENINKATU 11		32
17.1.2020		SSe

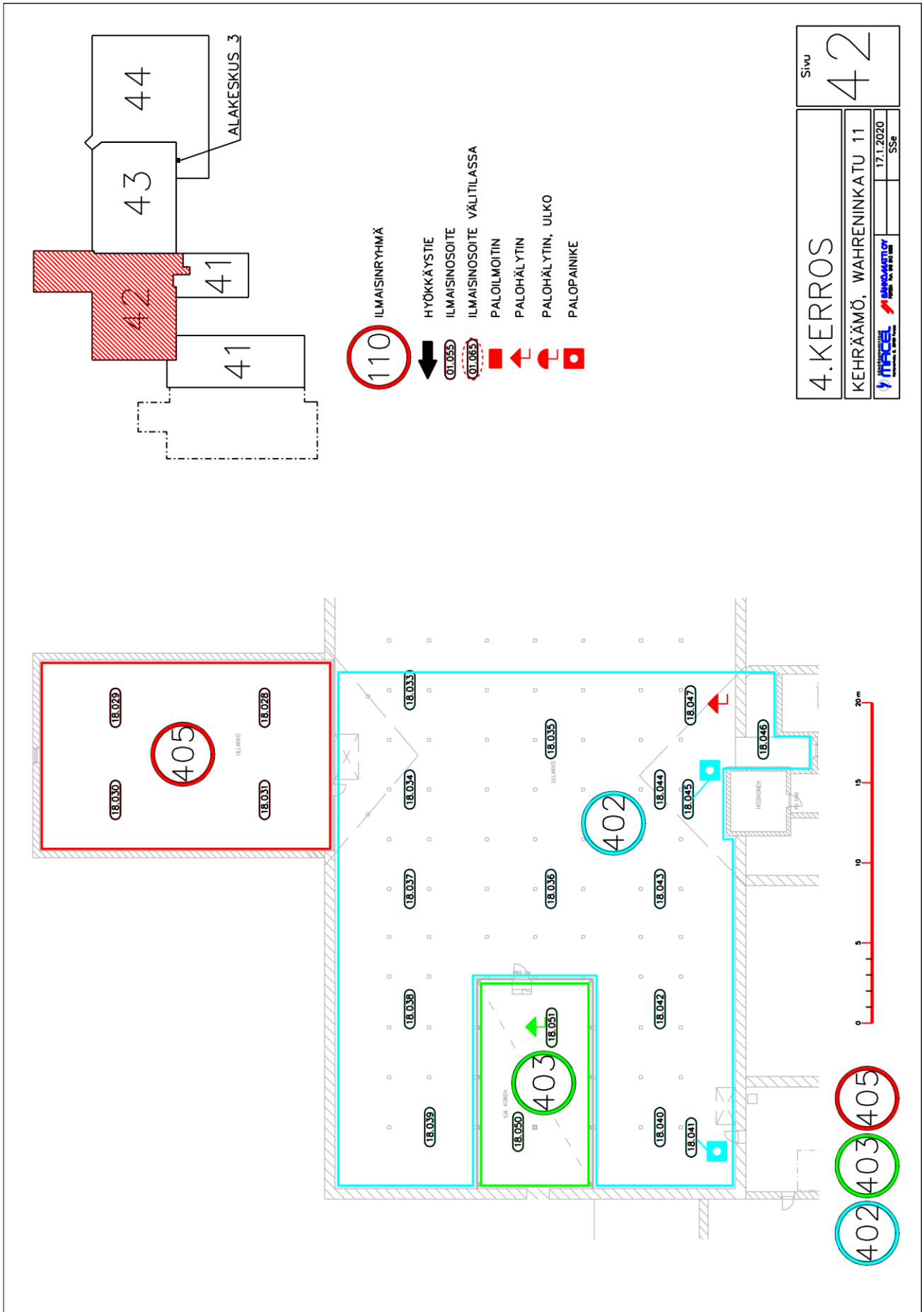




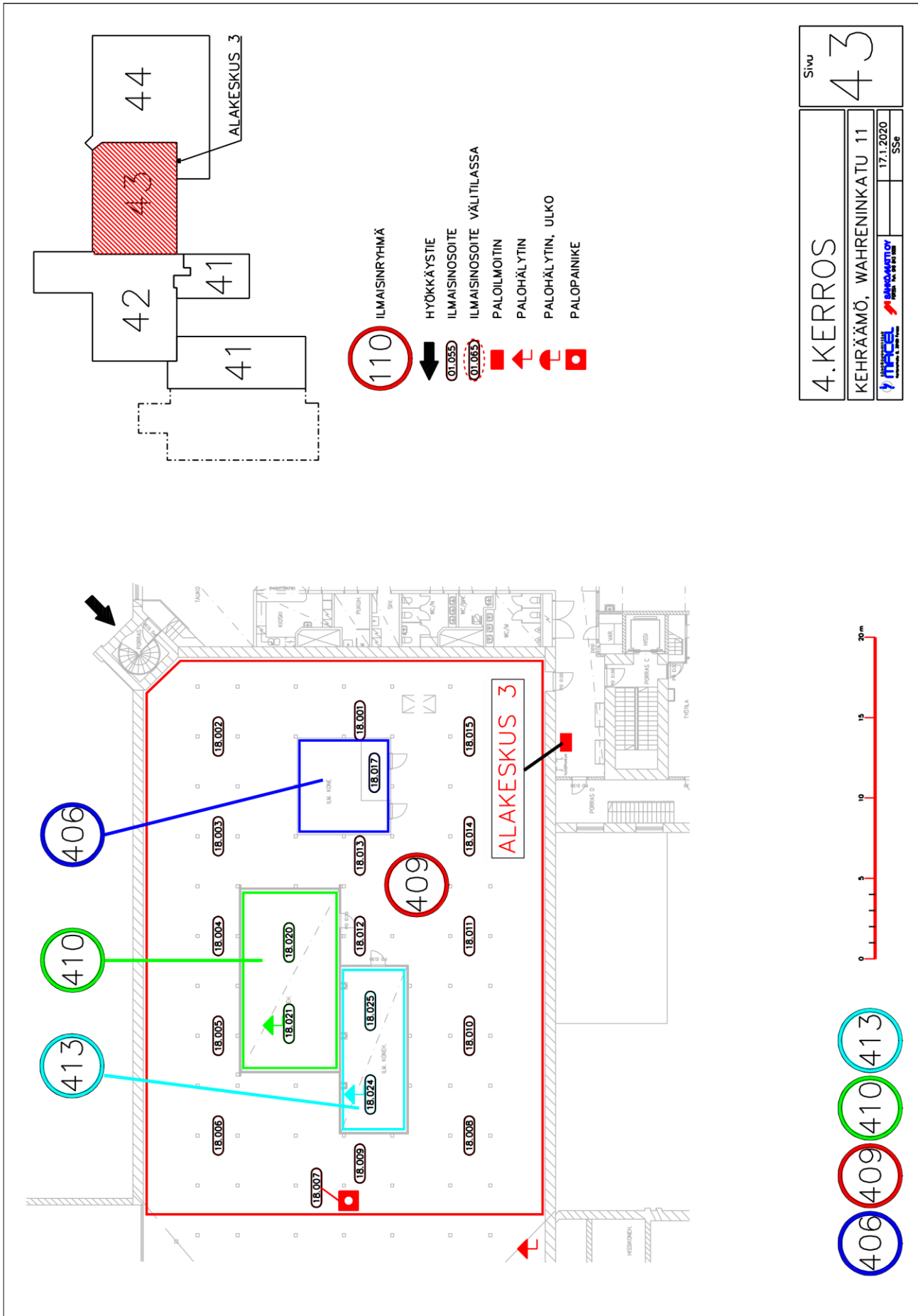


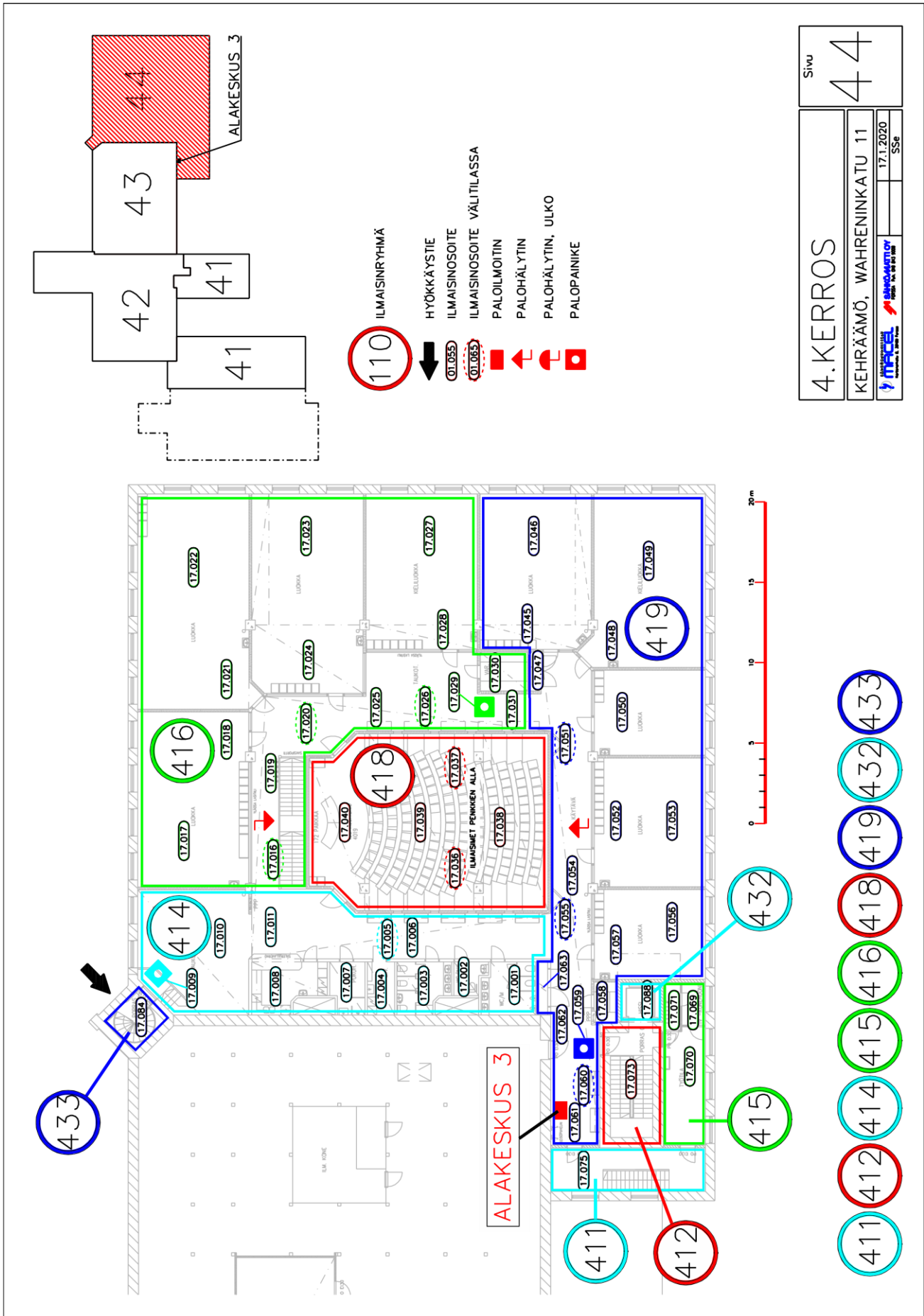
3.KERROS		Sivu
KEHRÄÄMÖ, WAHRENINKATU 11		34
17.1.2020		SSe





4.KERROS		Sivu
KEHRÄÄMÖ, WAHRENINKATU 11		42
17.1.2020		SSe





4.KERROS		Sivu
KEHRÄÄMÖ, WAHRENINKATU 11		44
17.1.2020		SSe