

Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Sami Lahtinen

# Paloilmoitinjärjestelmän päivitys peruskorjauskohteessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

23.3.2021

Tekijä Otsikko	Sami Lahtinen Paloilmoitinjärjestelmän päivitys peruskorjauskohteessa
Sivumäärä Aika	38 sivua + 10 liitettä 23.3.2021
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Ammatillinen pääaine	sähköinen talotekniikka
Ohjaajat	osastopäällikkö Tomi Tuokkola lehtori Jarno Nurmio
<p>Insinööriyön päätavoitteena oli selvittää paloilmoitinjärjestelmän suunnittelun vaatimuksia korjauskohteissa ja lisäksi tehdä vertailua ST-ohjeisto 1:n, Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2009 sekä 2019 ohjeiden välillä. Työssä käsiteltiin myös lakien, asetusten, viranomais määräysten ja ohjeiden vaatimuksia paloilmoittimen suunnittelussa.</p> <p>Työnä oli tehdä suunnitelmat toimitilakiinteistön peruskorjauksen aikana uusittavasta paloilmoitinjärjestelmästä. Peruskorjattava kiinteistö kuuluu samaan kiinteistökokonaisuuteen kahden muun viereisen kiinteistön kanssa, jotka nähdään Pelastuslaitoksen toimesta palohälytystilanteessa yhtenä kiinteistönä. Uusittava paloilmoitinjärjestelmän keskuslaite toimii alakeskuksena ja suunniteltiin saman valmistajan laitteeksi kuin olemassa olevat laitteistot samassa kiinteistökokonaisuudessa. Siten uuden keskuslaitteen liittäminen olemassa olevaan paloilmoitinjärjestelmään on toteutettavissa, ja järjestelmä saadaan toteutettua täyteen käyttö- ja toimintakuntoon.</p> <p>Työssä käsiteltiin paloilmoitinjärjestelmän suunnitteludokumentteja, joita olivat esimerkiksi tasopiirustukset, paloilmoitinjärjestelmän periaatekaavio ja palotekninen suunnitelma. Piirustusten tekemiseen käytettiin MagiCAD for AutoCAD suunnitteluohjelmistoa.</p> <p>Insinööriyön lopputuloksena syntyi Helsingissä sijaitsevan toimitilakiinteistön paloilmoitinjärjestelmän suunnitelma, joka ottaa huomioon uuden paloilmoitinjärjestelmälaitteiston liittäminen olemassa olevaan järjestelmään. Lisäksi työssä tehty vertailu ST-ohjeisto 1:n versioiden välillä auttaa sähkösuunnittelutoimiston paloilmoitinsuunnittelijoita tutustumaan uusimpien ohjeiden eroavaisuuksiin vanhaan ohjeistoon verrattuna.</p>	
Avainsanat	paloilmoitinjärjestelmä, ST-ohjeisto 1, suunnittelu

Author Title	Sami Lahtinen Modernization of Fire Detection System in Renovation
Number of Pages Date	38 pages + 10 appendices 23 March 2021
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Professional Major	Electrical Building Services
Instructors	Tomi Tuokkola, Head of Department Jarno Nurmio, Senior Lecturer
<p>The main purpose of this thesis was to study the demands of planning a fire detection system for a renovation site. The instructions for planning, installation, and maintenance of fire detection systems in two versions, 2009 and 2019, of planning guides were compared. Furthermore, laws, regulations, instructions, and planning documents, as well as the main components of the system were presented.</p> <p>The goal was to plan a renewed fire detection system for office premises. The new fire detection central panel was to be connected to an existing fire detection system at neighbouring office premises. Therefore, a central panel from the same manufacturer as the existing devices of the fire detection system was chosen.</p> <p>The result of the project was a detailed fire detection system plan for office premises about to be renovated in Helsinki. The plan defined the means to create a reliable and functioning fire detection system. The system includes all fire systems in the two adjacent buildings that are connected. The plans include documents such as a drawing, a fire detection system diagram, and a fire technical plan.</p>	
Keywords	Fire detection systems, directives, planning

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Rakenteellinen paloturvallisuus	2
2.1	Rakennuksen paloluokitus ja käyttötarkoitus	3
2.2	Palokuormat ja palon rajoittaminen palo-osastoon	3
2.3	Poistuminen palon sattuessa	4
2.4	Palotekniset laitteistot ja automaattinen sammutuslaitteisto	5
3	Viranomaismääräykset	5
3.1	Lait ja asetukset	5
3.2	Standardit	6
3.3	Ohjeet ja rekisterit	6
4	Paloilmoitinjärjestelmät	7
4.1	Järjestelmätyypit	8
4.1.1	Keskitetty keskusjärjestelmä	8
4.1.2	Hajautettu keskusjärjestelmä	9
4.1.3	Verkotettu keskusjärjestelmä	9
4.2	Käyttö- ja näyttölaitteet sekä graafinen käyttöliittymä	10
4.3	Teholähteet	11
4.4	Ilmoituksensiirto	12
4.5	Paloilmaisimet	13
4.5.1	Yhdistelmäilmaisin	14
4.5.2	Savuilmaisimet	15
4.5.3	Lämpöilmaisin	16
4.5.4	Muut ilmaisintyytit	17
4.6	Paloilmoituspainikkeet	19
4.7	Hälytinlaitteet	20
5	ST-ohjeisto 1:n muutokset	21

5.1	Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009	22
5.2	Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019	22
5.3	Merkittävimmät muutokset suunnitteluosiossa	22
6	Suunnittelun vaatimukset korjauskohteessa	22
6.1	Suunnittelu	23
6.1.1	Lähtötiedot	24
6.1.2	Aikataulutus	25
6.1.3	Hankesuunnittelu	25
6.1.4	Toteutussuunnittelu	25
6.2	Dokumentit	27
6.2.1	Palotekninen suunnitelma	27
6.2.2	Tasopiirustukset	28
6.2.3	Paloilmoittimen periaatekaavio	29
6.3	Paloilmaisimien tyypit, sijoittelu ja huomioitavat asiat	29
6.4	Paloilmoituspainike	31
6.5	Palohälyttimet ja -hälytykset	32
6.6	Paloilmoitinkeskus	33
7	Yhteenveto	36
	Lähteet	37
	Liitteet	
	Liite 1. Lait ja asetukset	
	Liite 2. Standardit	
	Liite 3. Ohjeet ja rekisterit	
	Liite 4. Paloilmoittimen elinkaarikirja	
	Liite 5. Paloilmoittimen dokumentit	
	Liite 6. ST-ohjeisto 1 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019 muutokset	
	Liite 7. Kampintalon paloilmoittimen vanha periaatekaavio	
	Liite 8. Tasopiirustukset	
	Liite 9. Kampinmäen paloilmoittimen periaatekaavio	
	Liite 10. Palotekninen suunnitelma, liitepiirustukset	

## Lyhenteet

Ah	ampeeeritunti
ATEX	Atmosphères Explosibles. Räjähdyksvaarallinen tila.
CEN	European Committee for Standardization. Edistää eurooppalaista standardisointia.
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization. Eurooppalainen sähköalan standardoimisjärjestö.
IR	Infrared. Infrapunasäteily. Sähkömagneettista säteilyä, jonka aallonpituus pienempi kuin näkyvällä valolla.
KOy	Kiinteistöosakeyhtiö. Kiinteistön hallintaan perustettu osakeyhtiö.
MRL	Maankäyttö- ja rakennuslaki. Laki alueiden ja rakennusten suunnittelusta, rakentamisesta ja käytöstä.
PTS	Palotekninen suunnitelma. Rakennuslupahakemukseen liitettävä palotekninen suunnitelma on dokumentti, jolla määritellään rakennuksen palotekniset määräykset.
RAU	rakennusautomaatio
V	voltti

## 1 Johdanto

Tämä insinööriyö tehdään yhteistyössä Sitowise Oy:n kanssa, joka on noin 2 000 henkilön asiantuntijayritys. Sitowise Oy tarjoaa asiakkailleen kaikki rakennetun ympäristön suunnittelu-, asiantuntija- ja digitaaliset palvelut. Yritys syntyi vuonna 2017, kun infrarakentamisen suunnitteluyritys Sito Oy ja talonrakennusalalla toiminut Wise Group Oy fuusioituivat muodostaen yhden Suomen suurimmista rakennetun ympäristön suunnittelu- ja konsulttiyrityksistä. Yritys toimii Suomessa 21 paikkakunnalla, ja sen lisäksi Sitowise Oy:llä on tytäryrityksiä Ruotsissa, Virossa ja Latviassa. (20.)

Insinööriyön tarkoituksena on selvittää ensisijaisesti paloilmoitinjärjestelmien suunnittelun vaatimuksia korjauskohteissa ja lisäksi tehdä vertailua Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito -ohjeiston (ST-ohjeisto 1) uuden sekä vanhan version välillä. Vertailun tuloksista tehdään yritykselle yhteenveto, jonka avulla suunnittelijat voivat huomioida ajantasaiset ohjeet paloilmoitinjärjestelmän suunnittelussa. Tässä työssä paloilmoitinjärjestelmästä käytetään termiä paloilmoitin.

Suunnittelukohteena tässä työssä on Kansakoulunkatu 1:ssä sijaitseva KOy Kampinmäki Helsingissä. Liike- ja toimistorakennuksena toimiva kiinteistö on rakennettu vuonna 1923 viisikerroksiseksi rakennukseksi, ja vuosina 1939–1940 rakennusta korotettiin kolmella kerroksella. Kiinteistössä toimi entinen Frenckellin kirjapaino vuoteen 1983 asti, ja edellinen peruskorjaus on tehty vuosina 1986–1987. (10.) Painokoneiden aiheuttaman painon takia kiinteistön rakennetekniikka on vahvistettua ja kattoja tukemassa on useita palkkeja. Palkit aiheuttavat kohteen suunnittelulle haasteita, koska kattopalkkien korkeus aiheuttaa sen, että alakatto-osuuksilla tila talotekniikalle on pieni. Ahtauden takia on tehtävä yhteistyötä LVI- sekä sähkösuunnittelun välillä suunnittelun onnistumiseksi. Huomattava osa LVIAS-laiteistoista sekä -asennuksista uusitaan kiinteistöön tehtävän peruskorjauksen yhteydessä. KOy Kampinmäki kuuluu Kampin Huipun yhteensä kolmen kiinteistön kokonaisuuteen, ja kiinteistöjen paloilmoittimet on liitetty toisiinsa. Kampin Huipun kiinteistöjen palohälytys hätäkeskukseen kulkee Kampintalon Urho Kekkosen kadulla olevan paloilmoitinkeskuksen kautta ja myös kiinteistöjen paloilmoittimen pääkäyttölaite sijaitsee Kampintalossa. Uusittava KOy Kampinmäen paloilmoitin on suunniteltava ja asennettava siten, että Kampin Huipun järjestelmään liitettynä paloilmoittimen

toimintavarmuus säilyy ja hälytysyhteydet hätäkeskukseen säilyvät ennallaan perusrannuksen jälkeen.



Kuva 1. KOy Kampinmäen julkisivu

## 2 Rakenteellinen paloturvallisuus

Kiinteistöjen paloturvallisuusvaatimusten täyttyminen on keskeinen osa tehtäessä hyväksyttyä rakennuslupamenettelyä. Pääsuunnittelu, rakennesuunnittelu ja erityissuun-



nittelu on veloitettu suorittamaan tehtävänsä siten, että rakennus täyttää paloturvallisuudelle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset. Rakennusten paloturvallisuusvaatimukset täyttyvät myös, jos palokehityksen oletetaan kattavan todennäköisimmin esiintyvät tilanteet ja kyseinen rakennus on sekä rakennettu että suunniteltu näiden tilanteiden varalta. Oletettuun palokehitykseen perustuva suunnittelu vaatii todennetun vaatimusten täyttymisen tapauskohtaisesti riippuen rakennuksen ominaisuuksista ja käytöstä. Lisäksi suunnittelumenetelmien on oltava kelpoisuudeltaan hyväksytyjä. Paloturvallisen suunnittelun peruseriaatteena on mahdollisimman pienen palokuorman muodostuminen, ja syttymisen riski ei saa kasvaa teknisistä asennuksista johtuvista syistä. (1, s. 3; s. 6)

KOY Kampinmäen paloturvasuunnitelmassa rakennus on määritetty P1-paloluokkaan ja kaikkien kiinteistön palo-osastojen on katsottu kuuluvan alle 600 MJ/m<sup>2</sup> -palokuormaryhmään palo-osastojen automaattisen sammutuslaitteiston takia.

## 2.1 Rakennuksen paloluokitus ja käyttötarkoitus

Rakennuksille on määritelty ympäristöministeriön asetuksessa 848/2017 paloluokat P0, P1, P2 ja P3, jotka määräytyvät rakennuksen suunniteltujen palokuormien luokkien ja lukuarvojen perusteella. Palon leviämisen estäminen palomuurilla rakennuksen eri osien välillä antaa mahdollisuuden määritellä rakennuksen osia eri paloluokkiin.

Rakennus tai sen palo-osastot ryhmitellään niiden pääkäyttötarkoituksen mukaan. KOY Kampinmäen kiinteistö rajoittuu ryhmiin kokoontumis- ja liiketilat sekä työpaikatilat. Rakennuksen katutasossa sijaitsee kaksi liiketilaa ja ylemmissä kerroksissa on toimitiloja vuokralaisia varten. Ylimmässä kerroksessa on kokouksetilat erillisellä saunalla ja pesuhuoneella. (1, s. 3–4.)

## 2.2 Palokuormat ja palon rajoittaminen palo-osastoon

P0-paloluokkaan kuuluvan rakennuksen mitoitusperusteena olevat palokuormat on määritettävä ja P1-luokan rakennuksen palokuormaryhmät määritellään kolmeen luokkaan: alle 600 MJ/m<sup>2</sup>, 600 MJ/m<sup>2</sup> – 1 200 MJ/m<sup>2</sup> ja yli 1 200 MJ/m<sup>2</sup>. P0-paloluokkaan kuuluu rakennus, joka suunnitellaan käyttäen oletetun palokehityksen menettelyä. P2- ja P3-

paloluokkaan suunnitellun rakennuksen kokoon ja henkilömäärään tulee rajoituksia riippuen käyttötarkoituksesta. Käyttötarkoitusta koskevat rajoitukset on esitetty Ympäristöministeriön asetuksessa olevissa taulukoissa. (1, s. 3–5.)

Rakennus rajataan palo-osastoihin, jos tilan koko kasvaa asetuksissa olevien eri paloluokkien raja-arvojen yli. P1-paloluokan yli 2-kerroksisissa rakennuksissa palo-osastojen enimmäiskoko on 2 400 m<sup>2</sup>, kun kyseessä on työpaikkatila. Automaattisen sammutusjärjestelmän avulla palo-osaston pinta-alaksi voidaan suunnitella enimmillään 9600 m<sup>2</sup>. (1, s.10.)

Palo-osastointien välissä olevien rajapintojen läpiviennit, ilmanvaihtojärjestelmät, ullakot, ontelot, ulkoseinät ja parvekkeet on suunniteltava siten, että palon ja savun leviäminen kyseisen rajapinnan kohdalla estyy tai leviäminen rajautuu palo-osastoon määrätyn ajan ajaksi. Naapurirakennukseen leviävän palon estämiseksi on käytettävä palomuuria, mikäli rakennukset ovat niin lähellä toisiaan, että palon leviäminen on mahdollista.

### 2.3 Poistuminen palon sattuessa

Rakennus on suunniteltava siten, että poistuminen palon sattuessa on turvallista. Uloskäytäviä on sijoitettava riittävästi ja sopiville paikoille rakennuksessa turvallista poistumista varten. Uloskäytävien rakennusmateriaalit tai laitteistot eivät saa olla sellaisia, että niistä aiheutuu merkittävää palokuormaa, joka voisi vaarantaa henkilöturvallisuuden.

MRL:n 117b §:n mukaisessa kiinteistön turvallisuus selvityksessä on selvitettävä arvioinnit eri tilanteisiin sopivista henkilöiden keskimääräisistä poistumisajoista, vaarallisten olosuhteiden muodostumiseen menevä aika ja poistumiseen sekä pelastamiseen tarvittavan ajan riittävyys vaarallisissa olosuhteissa. Arvioinnin tuloksista tehtävät päätelmät turvallisten poistumisaikojen riittämättömyydestä johtavat siihen, että rakennus on varustettava paloturvallisuutta edistävillä laitteilla tai järjestelyillä. (1, s. 21.)

## 2.4 Palotekniset laitteistot ja automaattinen sammutuslaitteisto

Varhaisessa vaiheessa palosta ilmoittavat laitteistot on asennettava ympäristöministeriön asetusten mukaisesti asuntoihin, majoitustiloihin, hoitolaitoksiin, päivähoitolaitoksiin ja muihin varhaiskasvatustiloihin sekä kouluihin. Vaatimuksiin soveltuviin rakennuksen laitteistoihin sovelletaan asetuksen taulukkoa 12. (1, s. 21.) Palovaroittimia ja -ilmoittimia käytetään kuitenkin yleisesti enemmän kuin asetuksissa vaaditaan erityisesti työpaikka-kohteissa, koska omaehtoinen paloilmoittimen asentaminen on suositeltavaa käyttää myös muissakin kohteissa paremman paloturvallisuuden takia. Omaehtoisen paloilmoittimen käyttämisen ja valvonnan laajuudessa sekä hätäkeskukseen liittämässä on noudatettava paloilmoittimen elinkaarikirjassa olevia määräyksiä. (2, s. 115)

Hätäkeskukseen kytketty automaattinen sammutuslaitteisto vaaditaan käytettäväksi tiettyin ehdoin P2- ja P1-paloluokan rakennuksissa. P2-luokassa sammutuslaitteistoa on käytettävä, kun rakennus on yli 2-kerroksinen. Tämän säännön poikkeuksia ovat rakennukset, jotka ovat enintään 14 m korkeita ja jonka kerrokset kuuluvat asunnoittain samaan huoneistoon. Poikkeuksiin kuuluu myös yli 2-kerroksisen, P2-luokan rakennuksen uloskäytävä, joka palvelee kahta tai useampaa poistumisaluetta. P1-luokan yli 2-kerroksisessa rakennuksessa on käytettävä sammutuslaitteistoa, kun rakennus on yli 58 m korkea. (1, s. 22.)

## 3 Viranomaismääräykset

Rakennuksen paloturvallisuuden merkitystä ei voi korostaa liikaa. Viranomaismääräyksillä varmistetaan mahdollisimman turvallista rakentamista ja kiinteistön käyttöä sekä palotilanteessa mahdollisimman turvallista poistumista.

### 3.1 Lait ja asetukset

Laeilla ja asetuksilla määritellään eri toimijoiden, kuten omistajan ja haltijan, velvollisuuksista kiinteistöissä. Lakien tarkoituksena on parantaa ihmisten turvallisuutta ja pienentää onnettomuusriskejä. Paloilmoittimen osalta merkittäviä lakeja ovat pelastuslaki

(379/2011), jossa säädetään esimerkiksi rakennusten palo- ja poistumisturvallisuuden velvoitteista, laki pelastustoimen laitteista (10/2007), jonka tärkeitä kohtia ovat muun muassa velvoitus suunnittelemaan ja asentamaan laitteistot niin, että ne toimivat moitteettomasti käyttötarkoituksen mukaisesti ja yhteensopivasti muiden järjestelmien kanssa sekä ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017), jota on käsitelty enemmän tämän työn luvussa 2 Rakenteellinen paloturvallisuus. Listaus paloilmoittimeen liittyvistä laeista ja asetuksista on liitteessä 1. (2, s. 13–14.)

### 3.2 Standardit

Paloilmoittimen osalta käytössä on eurooppalainen standardisarja SFS-EN 54, joka on CENin ja CENELECin sääntöjen mukaan vahvistettu Suomen standardisoimisliiton, SFS:n toimesta. Standardissa velvoitetaan, että paloilmoittimen komponenttien on oltava vaatimusten mukaisia. SFS-EN 54 -standardisarjan listatut standardit esitetään liitteessä 2. (2, s. 14–15.)

### 3.3 Ohjeet ja rekisterit

ST-kortisto on tarkoitettu opastamaan lakien, määräysten ja standardien mukaisiin toimintatapoihin perehtymistä. ST-kortiston ohjeiden ja esimerkkien avulla voidaan helpottaa käytännön suunnittelua sekä muiden tehtävien tekemistä. Paloilmoittimen tärkeitä ST-ohjeita ovat ST-käsikirja 10 Paloilmoitinjärjestelmät sekä ST-ohjeisto 1 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019. (3.) (Liite 3.)

Turvatekniikan keskuksen tehtäviin kuuluu pitää yllä rekisteriä liikkeistä sekä näiden henkilöistä ja yhteistiedoista, jotka ovat ilmoittaneet (10/2007) lain nojalla tietonsa rekisteriin. Lisäksi rekisteriin tallennetaan muun muassa tiedot henkilöiden pätevyystodistuksista tai niiden päättymisistä. (5.)

## 4 Paloilmoitinjärjestelmät

Paloilmoitinjärjestelmän ensisijaisena tehtävänä on ilmoittaa kiinteistön henkilöille ja henkilökunnalle alkavasta palosta nopeasti ja virheettömästi, jotta pelastautuminen kiinteistöstä sujuu pelastusohjeiden ja -suunnitelmien mukaisesti. Paloilmoittimen toiminta on automaattista, ja ilmoitus palosta tai viasta on tehtävä automaattisesti paikallisilmoituksen lisäksi myös pelastusviranomaiselle. Järjestelmässä on käytettävä tarkoituksen mukaisia ja laite, asetukset sekä määräykset täyttäviä laitteistoja. (2, s. 9.)

Paloilmoittimen laitteistoon kuuluvat ilmoitinkeskus, teholähde, paloilmaisimet, paloilmotuspainikkeet, hälyttimet ja ilmoituksensiirtojärjestelmä tai paikallinen valvontajärjestelmä. Laitteisto on toteutettava standardisarjan SFS-EN 54 mukaisesti sertifioituilla komponenteilla ja esimerkiksi paloilmotinkeskuksen on täytettävä SFS-EN 54-2 -standardin mukaiset vaatimukset. Paloilmotinkeskus toimii paloilmoittimen keskusyksikkönä, ja sen tehtävänä on kerätä ilmaisimien, palopainikkeiden sekä järjestelmän muiden laitteiden reaaliaikaiset tilatiedot ja suorittaa valvonta- ja viestinvälitystehtäviä. Keskus informoi käyttäjää järjestelmän tilasta näyttö- ja käyttölaitteiden välityksellä ja tehtäviin kuuluu myös suorittaa käyttäjän tekemät järjestelmäkomennot. Keskus varustetaan teholähteen lisäksi myös akkujärjestelmällä, jonka avulla varmistetaan keskuksen toiminta myös sähkönsyötön katketessa. (2, s. 35–37.)

Keskusten suorittamille tehtäville on toiminnallisia vaatimuksia. Valmiustilan ollessa toiminnassa keskus ottaa tehon sähköverkosta, ja järjestelmässä ei ole vikatiloja tai hälytystä päällä. Paloilmoituksen tapahtuessa keskuksen on ilmoitettava ilmaisimen ja painikkeen antama palotieto äänimerkillä ja optisella ilmaisulla. Paloilmoitus on toimitettava eteenpäin viimeistään 10 sekunnin kuluttua hälytyksestä. Vikailmoituksessa keskus antaa tiedon äänimerkillä ja optisella ilmaisulla järjestelmässä olevasta viasta, joka voi vaarantaa häiriöttömän toiminnan. Toimintakunnon tarkastuksessa selvitetään järjestelmän toimivuus keskuksen lähelle sijoitetun paloilmotuspainikkeen avulla. Ilmoittimen hälytyksensiirto tehdään ensisijaisesti hälytyskeskukseen. Siirtoyhteyden tulee olla valvottu ja jatkuvasti käytössä. Linjavian yhteydessä ilmoituksensiirto-operaattorin on suoritettava korjaustoimenpiteet välittömästi. (2, s. 37.)

Perinteisiä paloilmoitinjärjestelmiä, joiden toimintaperiaate perustuu paloilmoittimesta kosketintietona tulevaan paloilmoitukseen, on käytössä vielä eri kiinteistöissä läpi Suomen. Jopa 50 vuotta vanhojen järjestelmien käyttö on edelleen mahdollista sen takia, että rakennukselle myönnetyt rakennusluvan ehdot ovat edelleen voimassa. Näinkin vanhoissa kohteissa olisi käyttäjän suotavaa päivittää paloilmoitin nykyajan vaatimukset täyttäväksi ja näin luoda kiinteistöstä entistä paremmat edellytykset nopeasti toimivalle paloilmoittimelle. (2, s. 43.)

Nykyisin käytettävät uudet paloilmoittimet ovat osoitteellisia, jolloin silmukan ilmaisimet ja muut laitteet ovat osoitepiirillä varustettuja laitteita. Osoitteiden avulla saadaan ilmaisimen sijaintitiedot välittömästi näkyviin paloilmoittimessa ja palo- tai vikatiedon lähde voidaan käydä tarkastamassa oikeassa kohteessa. Silmukan rakenne voidaan määrittellä järjestelmäkohtaisesti kohteeseen sopivaksi. Oikosulkuerottimella on tarkoitus minimoida silmukan häiriöiden oikosulkutapauksessa, jolloin mahdollisimman vähän ilmaisimia tai muita laitteita joutuu eristetyksi järjestelmästä. Erottimet ovat komponentteja, joita on käytettävä silmukan osissa valmistajan ohjeiden mukaisesti ja vähintään erottamaan paloryhmät toisistaan. Osoitteellisessa järjestelmässä voidaan käyttää myös osoitteettomia laitteita, mutta ne on liitettävä järjestelmään sovitekomponenttien avulla. (2, s. 48.)

#### 4.1 Järjestelmätyypit

Paloilmoittimen järjestelmätyypit vaihtelevat kiinteistön koon ja tyyppin mukaisesti. Kiinteistöä valvomassa voi olla monen keskuslaitteen järjestelmä, jossa keskuskeskukset on yhdistetty toisiinsa kaapeloinnin välityksellä ja käytössä on vain yksi palokuntapaneeli tai käyttölaite, jonka luokse pelastuslaitos menee ensimmäiseksi paloilmoittimen ilmoittamassa hälytystilanteessa.

##### 4.1.1 Keskitetty keskusjärjestelmä

Keskitetyssä järjestelmässä käytetään yhtä paloilmoitinkeskusta ja kaikki ilmoittimen kaapeloinnit liitetään yhdessä laitekotelossa tai -kaapissa olevaan keskuskeskukseen, joka on myös järjestelmän käyttölaitteen sijoituspaikka. Myös ilmoituksensiirtoväline sijaitsee

keskuksessa. Yhden keskuksen järjestelmää voidaan käyttää kiinteistöissä, joissa yksi keskus riittää toteuttamaan koko kiinteistön valvonnan. SFS-EN 52-2 -standardin mukaan yhden keskuksen vaikutuspiirissä ei saa olla yli 512:ta laitetta tai laiteosoitetta, ja sillä rajataan keskuslaitteen toimintahäiriön aiheuttaman vikatilanteen vaikutuspiirissä olevien ilmoittimen laiteosoitteiden määrää. (2, s. 37.)

#### 4.1.2 Hajautettu keskusjärjestelmä

Kaapeloinnin välityksellä toisiinsa kytketyt useammat keskuslaitteet pystyvät kommunikoimaan keskenään, ja järjestelmälle on määritetty yksi pääkeskuslaite. Muut keskuslaitteet toimivat alailmoitinkeskuksina, eikä niiden alle voi liittää toisia alakeskuksia. Pääkeskuslaite näyttää alakeskusten tilatiedot ja myös pystyy välittämään sekä vastaanottamaan ohjaustietoja alakeskuksilta.

Pääkeskus tai sen käyttö- ja näyttölaite sijoitetaan helposti saavutettavaan ja selvästi merkittävään tilaan kiinteistössä pääoven, vastaanoton tai portinvartijan läheisyyteen. Pääkeskuksen käyttölaiteella pystytään pääsääntöisesti hallitsemaan koko järjestelmän toimintoja ja selvittämään koko järjestelmän tapahtumat. Ilmoituksensiirto on toteutettavissa joko keskitetysti pääkeskukselta tai jokaiselta alakeskukselta erikseen. Erikseen toteutettu ilmoituksensiirto mahdollistaa alakeskusten toiminnan itsenäisesti vikatilanteissa.

Suurien kohteiden järjestelmissä keskuslaitteet sijoitetaan yleensä eri tiloihin. Laittevalmistajien ohjeet silmukoiden maksimipituudeksi voi ylittyä, jos keskuksat sijoitetaan vierekkäin. Korjauskohteissa uusin ilmoitinkeskus määritellään pääkeskuslaitteeksi, mikäli uusi asennetaan vanhan viereen. Eri tilaan sijoitettava uusi keskus voidaan määritellä alakeskukseksi, mutta silloin Pelastuslaitoksen on ilmoitettava, mikä käytössä olevista keskuksista on päällimoitinkeskus, joka ilmoittaa palo- ja vikatiedot hälytyskeskukseen. (2, s. 38–39.)

#### 4.1.3 Verkotettu keskusjärjestelmä

Kahdennetulla yhteydellä varustetut keskenään kommunikoivat paloilmoitinkeskuksat voidaan määritellä joko näkeväksi tai näkyväksi. Vähintään yksi järjestelmän keskuksista

on määriteltävä näkeväksi keskuksiksi, joka pystyy näkemään kaikki rakennuksen tai sen tarkkaan määrittelyyn osan keskuksat, paloryhmät, ilmaisimet ja painikkeet sekä vika- ja tapahtumatiedot.

Verkotetun järjestelmän keskuksista osa määritellään näkyviksi paloilmotinkeskuksiksi. Näkyvä keskus näkee vain siihen yhdistetyt ilmaisimet ja laitteet sekä näiden ilmoitukset. Näkyvältä keskukselta voidaan ohjata vain siihen liitettyjen ilmaisimien toimintoja ja nähdä kyseessä olevan keskuksen vika- ja tapahtumarekisteritiedot. (2, s. 39.)

#### 4.2 Käyttö- ja näyttölaitteet sekä graafinen käyttöliittymä

Paloilmotin voi sisältää erillisen käyttö- ja näyttölaitteen, jos se halutaan sijoittaa eri tilaan kuin paloilmotinkeskus. Käyttö- ja näyttölaitteen on täytettävä standardin vaatimukset samalla tavalla kuin paloilmotinkeskuslaitteen. Käyttö- ja näyttölaitte on usein osa keskuksen rakennetta, jolloin tilantarve vähenee, kun kaikki laitteet ovat samassa keskuksessa.

Kampin Huipun kiinteistössä käytössä oleva palokuntapaneeli (kuva 2) on eräs tapa toteuttaa käyttö- ja näyttölaitteyksikkö. Palokuntapaneelin toimintoihin kuuluvat yleensä paloilmotusten ja ennakkovaroitusten näyttäminen ja mahdollisuus tehdä näiden toimintojen kuittaus sekä vaiennus. Palokuntapaneelin ja ilmoitinkeskuslaitteen ilmoitusten sekä varoitusten on oltava yhtenäiset, eikä niissä saa olla ristiriitaisuuksia. Valmistajakohtaisesti järjestelmään voi kuulua myös muunlaisia käyttö- ja näyttölaitteita. (2, s. 39–40.)





Kuva 2. Paloilmoinnin käyttölaite Urho Kekkosen kadun pääsisäänkäynnin luona, joka on myös kiinteistökokonaisuuden palokuntapaneeli.

Graafisia käyttöliittymiä on käytössä enimmäkseen osoitteellisissa järjestelmissä, joissa osoitekohtaisesti voidaan esittää grafiikan avulla samat tiedot, jotka paloilmoinnilla ilmoittaa tietyissä tilanteissa. Paloilmoinnin tallennettuihin pohjakuviin on merkitty ilmaisimien ja paloryhmien sijoituspaikat, joiden avulla hälytystiedon antanut kohde voidaan näyttää graafisesti pohjakuvissa. Käyttöliittymään voidaan valmistajakohtaisesti lisätä lisätietoja kohteesta olevista paloturvallisuusohjeista kuten poistumisohjeita ja sammutuslaitteiden sijaintitietoja.

#### 4.3 Teholähteet

Paloilmoinnin teholaite saa syöttää vain paloilmoinnin ja sen osia, joita ovat muun muassa keskuslaite, ilmaisinsilmukka ja ilmaisinsilmukkaan liitettävät laitteet. Teholähde on muodostettava vähintään kahdesta erillisestä ja toisistaan riippumattomasta jännitelähteestä, jotka ovat yleensä verkkovirtalähde ja akusto. Akuston takia teholahteessa on oltava muuntaja, tasasuuntaaja ja varaaja. Paloilmoinnilla syöttää oma ryhmä, ja siinä on

oltava ylivirtasuojaja. Akuston mitoituksessa lasketaan yhteen paloilmointimen kaikkien laitteiden tarvitsema teho, ja akuston on pystyttävä syöttämään ilmoitinta 24 h valmiustilassa ja 30 min hälytystilassa, kun käytössä vikatietojen automaattinen välittäminen miehitettyyn valvontakeskukseen. Ilman automaattista tiedonvälitystä akuston on kestävä 72 h valmiustilassa ja 30 minuuttia hälytystilassa.

Akkukapasiteetin mitoituksen laskelmat pitää dokumentoida ja esittää muiden todistusten liitteenä. Akkukapasiteetin riittävyys on tärkeä osa paloilmointimen häiriöttömässä toimimisessa ja akuston testauksen voi lisätä yhdeksi kohdaksi paloilmointimen tarkastuksessa. (2, s. 42–43.)

Tehonlähteisiin liittyvissä ohjeistuksissa on tulkintaristiriita ST-käsikirja 10:n ja ST-ohjeisto 1:n välillä. ST-käsikirja 10:n mukaan tehölähdettä ei voi käyttää muiden laitteistojen sähköistämiseen, mutta ST-ohjeisto 1:n tehölähdeohjeessa paloilmointimen tehölähdettä voidaan käyttää myös palontorjunta- ja informaatiojärjestelmien sähköistämiseen. Muiden laitteistojen liittäminen paloilmointimeen edellyttää muiden laitteistojen virrankulutuksen huomioimista tehonlähteen sekä akkukapasiteetin mitoittamisessa. (2, s. 42; 3, s. 61.) Tulkintaristiriidasta johtuen on tärkeää varmistaa paikallisen palotarkastajan mielipide palontorjunta- ja informaatiolaitteistojen liittämisestä paloilmointimeen, jos kohteen sähkösuunnitelmissa on ehdotettu kyseistä ratkaisua.

#### 4.4 Ilmoituksensiirto

Kiinteistön paloilmointimen palo- ja vikailmoitukset välitetään ilmoituksensiirtolaitteen avulla hätäkeskukseen. Hätäkeskuksen tietojärjestelmät ottavat ilmoitukset vastaan ja liittävät ilmoitukseen kohdetiedot sekä muut määritellyt tiedot. Ilmoituksensiirtoyhteyden on oltava jatkuvasti valvottu ja käytettävissä. Ilmoituksensiirtolaitteen teknisiä ja toiminnallisia vaatimuksia käsitellään standardissa SFS-EN 54-21. Ilmoituksensiirto on olennainen osa paloilmointinta, ja joissain tapauksissa ilmoituksensiirtoon on asennettu vara-yhteys, jonka on täytettävä samat määräykset kuin pääyhteyden. Yhteyden vikatilanteessa ilmoituksensiirto-operaattorille välitetään tieto viasta välittömiä korjaustoimenpiteitä varten. (2, s. 79–80.)

Toissijaisena vaihtoehtona ilmoituksensiirto voidaan välittää hätäkeskuksen sijaan muuhun jatkuvasti miehitettyyn valvontapisteeseen, kun vaihtoehtoinen paikka on merkitty paloilmoittimen elinkaarikirjaan. Vaihtoehtoisen valvontapisteen on välitettävä ilmoitukset edelleen hätäkeskukseen.

#### 4.5 Paloilmaisimet

Paloilmaisimien liitetään paloilmoittimen keskuslaitteeseen, ja ilmaisimien seuraa jatkuvasti tai lyhyellä aikavälillä valvonta-alueensa sisällä alkavia tulipaloon liittyviä ilmiöitä. Ilmaisimien toimintaperiaatteita ovat

- *perinteinen ilmaisutapa (yksikriteeri-ilmaisu), joko savu- tai lämpöilmaisimien*
- *ohjelmoitava analyysiin perustuva ilmaisu*
- *ohjelmoitava analyysiin perustuva ilmaisu yhdistelmäilmaisimella. (2, s. 69.)*

Nykyaikaiset paloilmaisimet suorittavat mittauksia jatkuvasti, ja ne pystyvät kompensoimaan mahdollista likaantumista tiettyihin rajoihin asti, jolloin hälytysrajat pysyvät samoina ilmaisimen likaisuudesta riippumatta eikä turhia hälytyksiä tule liiallisesta likaantumisesta. Ilmaisimet pystyvät lähettämään vikatiedon tai huoltoilmoituksen paloilmoittin-keskukselle, jos esimerkiksi likaisuuden huoltoilmoitusrajan arvo ylittyy.

Paloilmaisimien sijoittelussa on otettava huomioon helppo huollettavuus, merkkivalojen näkyvyys sekä osoitamerkintöjen luettavuus ja ne on sijoitettava tasaisesti valvomaan haluttuja alueita. Sijoittelussa tulee huomioida lisäksi erilaisten palkkien, muiden rakenneratkaisujen tai aukkojen ja koneellisesta ilmanvaihdosta aiheutuvat vaikutukset. Sijoittelu tulee suorittaa siten, että virheellisten hälytysten mahdollisuus on mahdollisimman pieni ja lämmöllä tai savulla on esteetön sekä mahdollisimman nopea pääsy ilmaisimiin.

#### 4.5.1 Yhdistelmäilmaisin

Yhdistelmäilmaisimella tai monikriteeri-ilmaisimella (kuva 3) tarkoitetaan ilmaisinta, joka tunnistaa kahdella tai useammalla tavalla alkavia tulipalojen kemiallisia tai fysikaalisia ilmiöitä. Ilmaisimen sisällä on mittalaitteiden osia tai antureita, joilla havaitaan alkavat palot. Monikriteeri-ilmaisimen etuna pidetään sitä, että virheellisten hälytysten mahdollisuus pienenee, kun käytetään useampaa kuin yhtä tapaa havaita alkava palo. (2, s. 69.)

Monikriteeri-ilmaisimien pääilmaisintyyppit ovat

- *savu- ja lämpöilmaisin.*
- *kaksi savuilmaisinta ja lämpöilmaisin.*
- *savu-, lämpö- ja liekki-ilmaisin.*
- *savu-, lämpö-, kaasu- ja liekki-ilmaisin. (2, s. 70.)*



Kuva 3. Schneider Electricin Esmi 22051TLE 3-kriteeri-ilmaisin (12).

Monikriteeri-ilmaisimia on ryhdytty suosimaan ensisijaisena ilmaisINVALINTANA suunnittelukohteissa. Nykyaikaiset ilmaisimet ovat ohjelmoitavissa raja-arvoiltaan eri tilanteisiin

sopiviksi, ja monikriteeri-ilmaisimet ovat kustannuksiltaan euromääräisesti lähellä yksikriteeri-ilmaisimia. Esimerkiksi Inim Enea -sarjan osoitteellisten optisen ilmaisimien ja monikriteeri-ilmaisimien hintaero on 6 €. (13.)

Monikriteeri-ilmaisinta ei kuitenkaan ole suositeltavaa suunnitella tiloihin, joissa monikriteeri-ilmaisusta ei ole hyötyä, kuten kosteisiin tiloihin, tuulikaappeihin tai muihin tiloihin, joissa höyryn muodostus voi aiheuttaa turhia hälytyksiä. Näissä tiloissa käytetään lämpöilmaisimia. Monikriteeri-ilmaisimilla voidaan valvoa aluetta, joka kattaa enintään 60 m<sup>2</sup>, ja ilmaisimen etäisyys katon alapuolella oleviin osiin saa enintään 6 m vaakatasossa mitattuna. (3, s. 45.)

#### 4.5.2 Savuilmaisimet

Savuilmaisimien on yleinen vaihtoehto valittaessa paloilmaisinta. Nykyisin käytössä on enää lähinnä optisia savuilmaisimia ja käytöstä on poistunut aiemmin yleisessä käytössä ollut ioni-ilmaisimet. Ioni-ilmaisimen käytön vähentymisen syynä on ilmaisimissa käytetty radioaktiivinen aine, jota on käytetty ionisoimaan mittauskammion ilma. Radioaktiivinen säteily synnyttää virran mittauskammion kuoriin, ja kammioon tunkeutuneen savun aiheuttama virran muutos johtaa siihen, että ilmoitin lähettää hälytyksen keskukselle, kun virran muutos on suurempi kuin asetettu raja-arvo. Uusia ioni-ilmaisimia ei enää asenneta ja nykyisiä ioni-ilmaisimia vaihdetaan optisiin savuilmaisimiin helpomman käytettävyyden takia. (2, s. 72)

Optisen savuilmaisimen toimintaperiaate perustuu valon sirontaan mittauskammiossa. Pimeässä mittauskammiossa on LED- tai IR-valonlähde ja valon vastaanotin. Mittauskammioon täytyessä savusta, savupartikkeleista sironnut valo kulkeutuu valon vastaanottimeen, jonka avulla osoitteellinen ilmaisimien tekee paloilmoituksen, kun savuntiheydelle asetettu raja-arvo ylittyy. Ilmaisimien tekee jatkuvaa savuntiheyden mittaamista ja tämän tyyppiset ilmaisimet pystyvät myös kompensoimaan tiettyyn rajaan asti likaantumista, minkä ansiosta paloilmoituksella pysyy vakiona. Savuilmaisimilla voidaan valvoa aluetta, joka kattaa enintään 60 m<sup>2</sup> ja ilmaisimen etäisyys katon alapuolella oleviin osiin saa enintään 6 m vaakatasossa mitattuna. (2, s. 73–74; 3, s. 45.)

### 4.5.3 Lämpöilmaisimien

Lämpöilmaisimet jaetaan kahteen tyyppiin lämpötilan käyttäytymistä arvioivan tavan perusteella: M- ja DM-tyypit. M-tyypin ilmaisimien eli maksimaalilämpöilmaisimien tehtävä on paloilmoituksen, kun asetettu lämpötilan hälytysraja-arvo ylittyy. M-tyypin ilmaisimia on sekä mekaanisia että elektronisia. Mekaanisen ilmaisimen toimii, kun kohonnut lämpötila vaikuttaa bi-metallilevyyn, joka siirtyy aukiasentoon ja tekee samalla paloilmoituksen. Elektroninen M-tyypin ilmaisimien sisältää lämpötila-anturin, joka mittaa ympäristön lämpötilaa.

DM-tyypin eli differentiaali-maksimaali-ilmaisimien sisältää M-tyypin ilmaisimeen verrattuna myös lämpötilan nousunopeutta mittaavan ominaisuuden lämpötilan hälytysraja-arvon lisäksi. DM-tyypin ilmaisimia on mekaanisia, pneumaattisia tai elektronisia. Mekaaninen toiminta on samanlainen bi-metallilevy kuin M-tyypin ilmaisimissa. Pneumaattinen DM-ilmaisimien sisältää ilmatiiviin rasian, jonka sisällä on ilmaventtiili sekä joustava metallikalvo. Riittävän nopea lämpötilan nousu aiheuttaa sen, että paine-erot rasiassa kasvavat, jolloin joustava metallikalvo koskettaa koskettimia ja ilmaisimien tekee paloilmoituksen. Elektroninen DM-ilmaisimien sisältää siltakytkennän, jonka termistori reagoi lämpötilanmuutoksiin. Siltakytkennän ja termistorin avulla voidaan määrittellä ilmaisimien tekemään palohälytys lämpötilan asetettujen raja-arvojen ylittyessä ja lämpötilan nousunopeuden ollessa riittävän korkea.

Lämpöilmaisimien lämpötilaluokkia on useita (taulukko 1), koska eri ympäristöissä toimintalämpötilat saattavat vaihdella ja näitä vaihtelevia olosuhteita varten on määritetty SFS-EN 54-5 -standardissa lämpötilaluokat.

Taulukko 1. Lämpötilaluokat lämpöilmaisimille (13, s. 6.).

Lämpöilmaisimiluokka	Tyypillinen ympäristön lämpötila °C	Ympäristön maksimilämpötila °C	Ilmaisimen toimintalämpötila-alue °C
A1	25	50	54–65
A2	25	50	54–70
B	40	65	69–85
C	55	80	84–100
D	70	95	99–115

E	85	110	114–130
F	100	125	129–145
G	115	140	144–160

Lämpöilmaisimia sijoitetaan erityisesti kosteisiin ja pölyisiin tiloja, koska lämpöilmaisimet kestävät kyseisiä olosuhteita paremmin kuin savuilmaisimet. Mahdollinen höyryn muodostus ei aiheuta turhia hälytyksiä ja näiden lisäksi lämpöilmaisimet kestää paremmin kylmiä olosuhteita. Lämpötilan muutosnopeutta havaitsevia DM-lämpöilmaisimia ei tule sijoittaa esimerkiksi tuulikaappeihin, saunan pesuhuoneisiin tai muihin vastaaviin tiloihin missä ilmaisin altistuu nopeille lämpötilan muutoksille ja siten aiheuttavat herkästi vääriä hälytyksiä. Lämpöilmaisimilla voidaan valvoa aluetta, joka kattaa enintään 30 m<sup>2</sup>, ja ilmaisimen etäisyys katon alapuolella oleviin osiin saa enintään 4 m vaakatasossa mitattuna. (3, s. 40–41, 45.)

#### 4.5.4 Muut ilmaisintyytit

Ilmanvaihtokanavia valvotaan savunmuodostuksen osalta tietyissä tapauksissa ja paloilmaisimina käytetään kanavailmaisimia. Ne havaitsevat kanavan ilmavirran mukana kulkeutuvaa savua tai muita palamistuotteita. Kanavailmaisimet on tyypillisesti optinen ilmaisin, joka asennetaan kanavan kylkeen. Ilmaisimen mittauskammioon johdetaan putkien välityksellä ilma kanavasta, ja ilmaisin tekee jatkuvasti mittauksia ilmavirrasta. Jatkuva ilmavirta aiheuttaa sen, että kanavailmaisimet on herkkä likaantumaan ja huollettava n. kolmen kuukauden välein. (2, s. 75.)

Näytteenottoilmaisimet ottaa putkien välityksellä keskus- tai imuyksikköön näytteen valvottavasta tilasta ja havaitsee näytteessä olevat mahdolliset savupartikkelit. Näytteenottoilmaisimien moitteeton toiminta vaatii useita huomioon otettavia asioita, joihin kuuluvat muun muassa ilmanpaineen sama taso mitattavassa kohteessa, lämpötilan vaihteluiden aiheuttaman kosteuden pääsyn estäminen näytteenottoputkistoon ja näytteenottoilmaisimien mitoittaminen valmistajan ohjeen mukaisesti. Näytteenottoilmaisimet ovat sopivia tiloihin, joita on muilla ilmaisimilla hankala valvoa, kuten suuret hallit, korkeat huoneet, kaapelitunnelit, datakeskukset tai korotettujen alueiden alapuoliset tilat. (2, s. 76.)

Linjailmaisoin toimii optisesti ja havaitsee savua ilmassa lähetetyn säteen vaimenemisen takia. Säteen lähteenä toimii infrapuna- tai laser-valolähtetin. Valvottavan tilan toisella laidalla on ilmaisimen vastaanotin tai heijastin. Säteen heikentyminen savun takia aiheuttaa vastaanottimessa jännitteenmuutoksen, joka aiheuttaa palohälytyksen. Linjailmaisimet ovat herkkiä häiriöille, vaikka niille tehtäisiin likaantumisen johtuvan vaimentumisen kompensatio. Kirkkaat valot voivat aiheuttaa virheellisiä ilmoituksia ja ilmaisimen linjan eteen voi mahdollisesti joutua esimerkiksi höyryä, sumua, pakokaasuja tai muita esteitä. Lisäksi ilmaisintyyppi on herkkä rakennuksen liikkeille ja siten aiheuttaa vääriä hälytyksiä. Linjailmaisimet ovat oikein asennettuina soveltuvia valvomaan suuria halleja, korkeita tiloja tai muita tiloja, joihin on mahdotonta asentaa pisteilmaisimia huolettavuuden takia. (2, s. 79–80.)

Liekki-ilmaisoin havaitsee tulipalon liekistä tulevaa infra- tai ultraviolettisäteilyä, ja liekki-ilmaisimen käyttö vaatii, että valvottavalta kohteelta on suora näköyhteys ilmaisimelle. UV-liekki-ilmaisimessa on sisään rakennettu ilmaisoin, jonka herkkyysalue on säädetty liekkien säteilyn aaltopituuteen nähden sopivaksi. Ilmaisimessa on lisäksi suodatin, jonka avulla virrehälytykset saadaan minimoitua esimerkiksi salaman aiheuttamasta UV-säteilystä. UV-liekki-ilmaisimia käytetään lentokonehalleissa ja kemiallisissa tehtaissa eikä se sovellu rasvaisiin tai pölyisiin tiloihin. Infrapunaliekki-ilmaisoin havaitsee liekkien aiheuttaman kuumen hiilidioksidikaasun tietyn aallonpituuden. IR-liekki-ilmaisimen häiriöherkkyyttä esimerkiksi auringonvalolle on vähennetty laittamalla ilmaisimeen kaksi eri aallonpituuden havaitsevaa tuntoelintä. IR-ilmaisoin voidaan sijoittaa ulko- sekä sisätiloihin ja sitä käytetään muun muassa lentokonehalleissa, laivojen konehuoneissa, öljynpuhdistamoissa ja sahoilla. IR-liekki-ilmaisoin ei sovellu käytettäväksi tiloissa, joissa käytetään tiettyjä kemikaaleja kuten rikkiä, vetyä tai fosforia. (2, s. 80–81.)

Lämpöilmaisukaapeli on tyypillisesti rakenteeltaan kuitukaapeli, joka palautuu normaaliin tilaan, kun kaapelin lämpötila laskee normaaliksi. Tulipalossa vaurioitunut osa kuitukaapelia voidaan vaihtaa ja vaihto-operaatiota varten tarvitaan kuitukaapelin jatkamisessa tarvittavat välineet sekä ammattitaito. Palon aiheuttama lämpötilan muutos havaitaan vertailemalla kahden eri lähetetyn laserpulssein käyttäytymistä. Signaalista osa reagoi lämpöön ja osa ei, joten vertailemalla näitä pulsseja saadaan kaapelista tieto palopaikasta normaalisti 3–4 metrin tarkkuudella. Lämpöilmaisukuitukaapelin kiderakenteen muuttuessa lämpötilan vaikutuksesta keskusyksikkö pystyy määrittelemään lämpötilan



muutospisteen sijainnin ja lämpötilan muutoksen suuruuden. Lämpöilmaisukitukaapeli soveltuu hyvin esimerkiksi maantietunneleihin ja pysäköintihallien ulkopuoliseen suojaamiseen, koska se kestää hyvin vaihtelevia olosuhteita. Lämpöilmaisukitukaapeleilla pystytään valvomaan jopa kilometrien pituisia tunneleita ja kitukaapelin etuna on myös sen huoltovapaus. (2, s. 84–85.)

Häkäilmaisien tarkoituksena on havaita tiloista ilman hiilimonoksidipitouksia. Hiilimonoksidi eli häkä on väritön, hajuton ja hengenvaarallinen kaasu, jota syntyy epätäydellisen palamisen aikana. Häkäilmaisinta käytetään savuilmaisimien rinnalla silloin, kun on kyteväen tai alkavan palon riski. Ensisijaisena ilmaisimena häkäilmaisinta voidaan käyttää silloin, kun optiset savuilmaisimet eivät ole tilaan sopivia. Monikriteeri-ilmaisimia on saatavissa myös häkäilmaisinominaisuudella, kuten ESMI yhdistelmäilmaisimien 2251CTLE-W. (Kuva 4.) (2, s. 85–86; 12.)



Kuva 4. Schneider Electric Finland Oy:n ESMI yhdistelmäilmaisimella, 2251CTLE-W (12).

#### 4.6 Paloilmoituspainikkeet

Painikkeen (kuva 5) painalluksella tehdään käsin mekaaninen hälytys automaattisen paloilmoittimen keskukselle, jos henkilö havaitsee palon ennen paloilmalaitteita. Auto-

maattisessa paloilmoittimessa myös palopainikkeet ovat osoitteellisia ja voidaan varustaa oikosulkuerottimella. Painikkeiden suojana voi olla on kansi, joka estää vahinkopainalluksia, jos sijoituspaikka on sellainen, että vahinkopainallus on mahdollinen. Suojakansi on siirrettävä pois edestä, jotta voidaan tehdä palohälytys. Painikkeen toimintamekanismeja on erilaisia, joista yleisimpiä ovat painikkeessa oleva lasi, joka rikotaan painamalla. Lasin rikkoutuessa vapautuu mikrokytkin, joka aiheuttaa paloilmoituksen. Painikkeen palauttaminen valmiustilaan vaatii uuden lasin vaihtamisen. Vaihtoehtoinen painikeratkaisu on muovinen painike, jolloin painikkeen palauttaminen valmiustilaan ei vaadi varaosia, vaan palautus voidaan tehdä työkalulla. (2, s. 89.)

Painike on sijoitettava 1,0–1,7 metrin korkeudelle lattiatasosta, ja painikkeen tulee olla näkyvillä sekä helposti saavutettavissa. Painikkeita sijoitetaan ulosjohtavien kulkureittien varrelle lähelle uloskäyntiä ja myös paloilmoitinkeskuksen läheisyyteen. Etäisyys painikkeelle ei saa ylittää 30 metriä, kun etäisyys mitataan kulkureittiä pitkin. (3, s. 49.)



Kuva 5. Siemensin FDM221- ja FDM224-paloilmoituspainikkeet (15).

#### 4.7 Hälytinlaitteet

Automaattisen paloilmoittimen hälytinlaitteet ilmoittavat ja varoittavat paikallisesti kiinteistön asukkaita tai muita kiinteistössä asioivia henkilöitä uhkaavasta palotilanteesta.

Paloilmoitin tekee samalla automaattisen ilmoituksen hätäkeskukseen, valvomoon tai muulle palo ilmoittimen elinkaarikirjassa nimetyille henkilölle tai taholle. (2, s. 95.)

Ääni-ilmoituksen tiloissa tekee yleensä akustinen palohälytin kuten palokello tai sireeni. Palohälyttimen äänen tulee olla kiinteistössä sama joka hälyttimessä, ja sen äänen pitää olla sellainen, ettei sitä sekoita muihin hälytysääniin. Hälytysäänen voimakkuuden tulee olla sellainen, että hälyttimien ääni kuuluu alueella, jolla se on tarkoitettu kuuluvan. Äänenvoimakkuustasot tulee määritellä välille 65–118 dB(A) tai vähintään 10 dB(A) korkeammalle kuin tilassa yli 30 sekuntia kestävä mikä tahansa ääni. Äänenvoimakkuuden on oltava vähintään 75 dB(A), mikäli hälytysäänellä on tarkoitus herättää nukkuvia henkilöitä. Tarpeen vaatiessa voidaan hälytys ilmaista myös vilkkuvalolla. Palohälyttimien sijoittelussa noudatettava ohjetta, että hälytin näkyy ja kuuluu selvästi kiinteistössä oleville henkilöille. Ulkoseinälle mahdollisimman lähelle palo ilmoittimen keskuslaitetta tai käyttölaitetta on sijoitettava hälytin tai hälyttimiä, joissa on sekä ääni- että vilkkuhälytys. (2, s. 97; 3, s. 50.)

Äänihälytysjärjestelmä voidaan asentaa kiinteistöön avustamaan henkilöiden evakuoinnissa ja järjestelmän toiminnasta on ST-ohjeisto 21 Poistumishälytys- ja kuulutusjärjestelmät. Palo ilmoittimesta itsenäinen poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä asennetaan kohteisiin, joihin se vaaditaan säädöksillä tai viranomais määräyksillä. Kokoon-tumistiloissa kuten kouluissa tai hotelleissa voidaan käyttää palohälyttimien rinnalla äänievakuointijärjestelmää ja silloin äänievakuointijärjestelmä sekä palohälyttimet vuorottelevat. (2, s. 99; 3, s. 51.)

## 5 ST-ohjeisto 1:n muutokset

ST-ohjeisto 1 Palo ilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019 on tärkeä apuväline palo ilmoittimen suunnittelussa sähkösuunnittelutoimistossa. Ohjeisto on laadittu julkaisuajankohdan mukaisten lakien sekä standardien perusteella, ja se antaa palo ilmoittimen suunnittelijalle hyvät lähtökohdat tehdä asetusten ja määräysten mukaista suunnittelua. Suunnittelijoiden lisäksi ohjeisto on suunnattu kaikille palo ilmoittimen toteutukseen osallistuville.

### 5.1 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009

Ohjeiston ensimmäisen version tekemistä varten perustettiin työryhmä Sähköinfo Oy:n ja Turva-alan yrittäjät ry:n toimesta vuonna 2002. Sen jälkeen ohjeistusta on päivitetty muutamaan otteeseen, ja vuonna 2010 ilmestynyt versio on järjestyksessään viides ohjeisto. Lisäyksenä tähän ohjeistoon tuli virheellisten ilmoitusten ja kunnossapidon osuudet. (6, s. 4.)

### 5.2 Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019

ST-ohjeisto 1:n kuudennessa painoksessa palo ilmoitinta koskevista laeista lähes kaikki on päivitetty ja osan kohdalla myös lain nimi on muutettu. Ainoastaan laki pelastustoimen laitteista (10/2007) on muuttumaton. (Liite 1.) Standardisarja SFS-EN 54:n osalta muutoksia on tehty osissa SFS-EN 54-25:2008+AC:2012 Radiolinkkejä käyttävät komponentit ja SFS-EN 54-13:2017 Laitteiston osien yhteensopivuuden ja yhdistettävyyden arviointi. (3, s. 9–10; liite 2.)

### 5.3 Merkittävimmät muutokset suunnitteluosiossa

Uusimman ohjeiston materiaali on huomattavasti laajempi kuin edellisen version. Ohjeiston sivumäärä on yli tuplaantunut 84 sivuun, joten palo ilmoittimeen liittyvien lakien uusiminen on antanut aiheita tehdä aiempaa laajemman ja yksityiskohtaisemman ohjeistuksen. Esimerkiksi suunnitteluosuuteen on tullut useita uusia alaotsikoita, kuten palo ilmoittimen elinkaarikirja ja palonkestävä johtojärjestelmä. Lisäksi ohjeessa on lyhyt kuvaus ylijännitesuojauksesta ja siitä, että suojauksen toteutustapa on kirjattava elinkaarikirjaan. Merkittävimmät muutokset on listattu liitteessä 6.

## 6 Suunnittelun vaatimukset korjauskohteessa

Peruskorjauskohteissa ensimmäiset purkusunnitelmat eivät välttämättä ole enää päteviä, kun kohteessa tehtävät purkutyöt edistyvät. Korjauskohteissa voi esiintyä monenlaisia yllättäviä tilanteita purkutöiden edistyessä, kun kevyiden rakenteiden alta paljastuu

odottamattomia rakenteita. Yllättävät tilanteet aiheuttavat sen, että erityisesti rakennesuunnittelu voi joutua tekemään suunnitelmamuutoksia puutteellisten rakenneratkaisujen takia. Kampinmäen kiinteistössä peruskorjauspäätöksen jälkeen tehdyissä rakennetutkimuksissa paljastui odottamattomia heikkouksia rakenteissa. Porrashuoneeseen suunnitellun oviaukon puhkaisun suhteen rakennesuunnittelija joutui varmistamaan rakenteiden kestävyuden. Oviaukon puhkaisu Kampinmäen ja Annankadun kiinteistöjen porrashuoneiden välille oli välttämätöntä, koska jokaisesta tilasta on oltava kaksi poistumisreittiä hätätilanteessa.

Sähkösuunnittelijan tärkeimpiä lähtötietolähteitä ovat palokonsultilta ja arkkitehdiltä saadut tiedot rakennuksen paloturvallisuudesta sekä käyttötarkoituksesta. Palokonsultti tekee arkkitehdiltä sekä rakennesuunnittelijalta saamiensa tietojen pohjalta kohteen paloteknisen suunnitelman rakennuksen tilaajan toiveita noudattaen, mutta noudattaen myös voimassa olevia lakeja ja asetuksia. Palotekniset suunnitelmat on hyväksyttävä paikallisen pelastuslaitoksen palotarkastajalla.

## 6.1 Suunnittelu

Paloilmoittimen toteutussuunnittelusta vastaavat yleensä suunnittelutoimistojen sähkösuunnittelijat. Sähkösuunnittelijoiden apuna voi olla tele- ja turvasuunnitteluun erikoistuneita suunnittelijoita, jotka keskittyvät rakennusten heikkovirtalaitteistojen suunnitteluun mukaan lukien paloilmoitin- tai palovaroitinjärjestelmät. Paloilmoittimen suunnittelijan on hallittava lait ja määräykset täyttävän paloilmoittimen suunnittelun vaatimukset.

Paloilmoittimen suunnittelussa laitteistojen sijoittelu tehdään tasopiirustuksiin vasta arkkitehdin sekä sähkö- ja LVI-suunnittelijoiden työn valmistuttua. Valaisimien ja ilmanvaihdon päätelaitteiden sijoittelu vaikuttaa merkittävästi siihen, miten ilmaisimet voidaan sijoittaa kattopinnoille etäisyysvaatimusten takia. Lisäksi arkkitehdin alakattoratkaisut voivat johtaa siihen, että paloilmalaitteiden sijoittelussa ei voida noudattaa parhaita ratkaisuja vaan on haettava yhdessä kompromisseja sopiviksi sijoituspaikoiksi. Kompromissien tekeminen ei saa kuitenkaan johtaa siihen, että kohteen paloilmoitinjärjestelmä ei täytä asetettuja vaatimuksia.

### 6.1.1 Lähtötiedot

KOy Kampinmäen kiinteistön omistaja on Keskinäinen Työeläkeyhtiö Elo. Elo halusi toteuttaa kiinteistössä perusparannuksen. Tarjouskilpailussa tilaaja valitsee sopivimmat suunnittelutoimistot sekä projektista vastaavan yrityksen. Sähkösuunnittelusta vastaavaksi suunnittelijaksi Elo valitsi Yhtyneet Insinöörit Oy:n, joka fuusioitui Sitowise Oy:n kanssa vuonna 2019. Kohteen suunnitteluosuuden aloituskokous pidettiin 9.5.2019. Aloituskokouksessa käydään läpi kohteen tiedot ja selvitetään kohteen perusparannuksen tilaajan toiveet suunnittelun osalta. Pääsuunnittelijana rakennuskohteissa toimii yleensä arkkitehti ja pääsuunnittelijan keskeisimpiä tehtäviä ovat muun muassa huolehtia, että rakennus- ja erityissuunnitelmat noudattavat rakentamisen säännöksiä ja määräyksiä sekä täyttävät hyvän rakennustavan vaatimukset. Muita tärkeitä pääsuunnittelijan tehtäviä ovat huolehtia aikatauluista, lähtötietojen ja suunnitelmien riittävydestä, lupa-asiakirjojen ja muiden selvitysten laatimisesta sekä suunnittelijoiden vastuunjaon ja yhteistyön organisoimisesta. (9.)

Aloituskokouksessa käsitellään myös projektinhoitoon liittyviä asioita, kuten suunnitelmien luovutustapa projektinjohdolle. Yleinen tapa on käyttää projektipankkeja kuten Sokopro tai BEM, joihin projektipäällikkö tai tilaaja antaa käyttöoikeudet suunnitelmien sähköistä pankittamista varten. Pankissa saadaan käyttöoikeudet myös muiden suunnittelualojen suunnitelmiin, jotka tallennetaan omaan projektikansioon.

Aloituskokouksen sähkösuunnitteluosuuden aikana tilaajalta saatujen tietojen mukaan huomattava osa kohteen sähkölaitteista ja kaapeloinneista tullaan purkamaan. Paloilmoittimen suunnittelun kannalta kohteessa pystytään suunnittelemaan täysin nykyaikainen järjestelmä, joka voidaan liittää Kampin Huipun kiinteistöt kattavaan paloilmoitinjärjestelmään. Liittymisen mahdollistaa Kampin Huipun olemassa olevat Schneider Electricin ESMI FX 3NET -paloilmoitinkeskukset, jotka selvitettiin kohteessa tehdyn katselmuskierroksen aikana. Kohteesta oli saatavilla myös Annankatu 32:n kiinteistön vuonna 2014 tehdyn perusparannuksen aikaisia paloilmoitinjärjestelmän periaatekaavioita. (Liite 7.) Vanhojen suunnitelmien avulla kiinteistön paloilmoitinlaitteiden paikantaminen sujui helposti, ja olemassa olevan laitteiston selvittäminen kävi nopeasti.

### 6.1.2 Aikataulus

Projektinhoidosta vastaa tässä kohteessa Sweco Oy. Alkuperäisen suunnitteluajataulun mukaan projektin suunnitteluun on varattu aikaa kymmenen kuukautta, ja urakkalaskentamateriaalin on pitänyt olla valmista 30.6.2020. Suunnitteluajataulu kuitenkin muuttui projektin aikana ja lopullinen urakkalaskenta-aika siirtyi syyskuulle 2020. Alkuperäisen aikataulun mukaisesti purku-urakan olisi pitänyt olla valmis helmikuussa 2021, mutta purkaminen päästiin aloittamaan vasta joulukuussa 2020, joten rakentamisen alkuperäinen aloituspäivämäärä siirtyi kesäkuulle 2021. Rakennusurakan on arvoitu kestävän kesäkuuhun 2022 asti.

### 6.1.3 Hankesuunnittelu

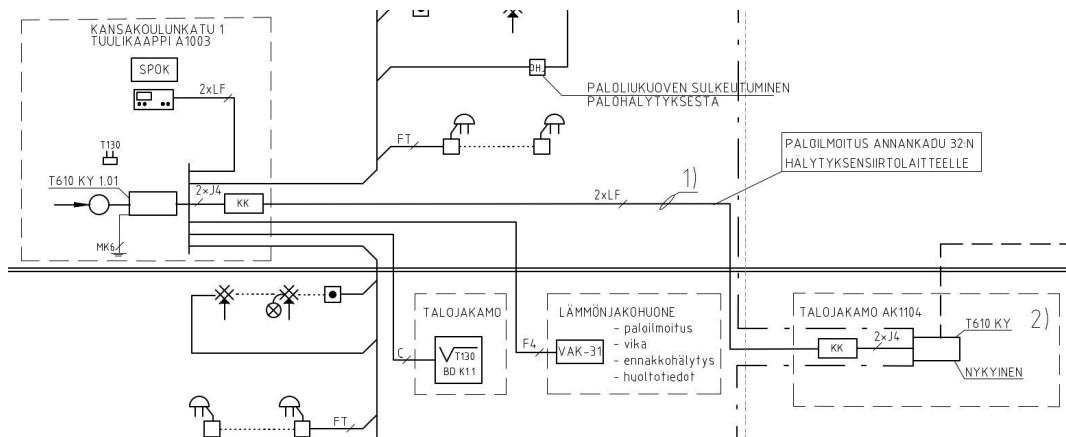
Kampinmäen projektissa hankesuunnitteluvaiheessa ei tehty vielä suunnittelua vaan tehtiin selvitystä kohteesta ja sen ominaisuuksista. Kampinmäen rakennetekniikka on vanhaa, ja sille on tehty muutoksia vuosien varrella. Rakennesuunnittelijan tekemien havaintojen perusteella oli tehtävä kohteessa rakenteisiin parannuksia. Esimerkiksi kellarikerroksen teletilaan oli lisättävä tukipilareita kattorakenteita varten, mikä johti siihen, että suunnitellut telekaapit ja paloilmointimen keskuslaite jäävät hieman pilarien taakse. Hankesuunnittelussa tehdään mahdollisimman todenmukainen suunnitelma alkutietoihin vedoten. Hankesuunnitelman pohjalta lähdetään tarkentamaan ja täydentämään suunnitelmia, kun riittävät lähtötiedot on selvitetty.

### 6.1.4 Toteutussuunnittelu

Toteutussuunnitteluvaiheessa tarvittavat tiedot suunnittelua varten on selvitetty, ja varsinainen suunnittelutyö voi alkaa. Suunnittelun edetessä lisätietojen saaminen on usein hyvin tärkeää, ja toteutussuunnitteluvaiheen aikana suunnittelukokousten pitäminen on isossa roolissa suunnittelun onnistumisen kannalta. Etenkin korjauskohteissa purettavien tai säilytettävien vanhojen järjestelmien selvittämiseen voi joutua käyttämään aikaa oletettua enemmän, koska olemassa olevista järjestelmistä ei ole saatavissa riittävän kattavia tietoja.

Suunnitteluun varattu aika on poikkeuksellisen pitkä huomioiden kohteen laajuus. Tilaaja on ollut hyvissä ajoin liikkeellä kohteen kanssa, mutta puutteet lähtötiedoissa siirsivät suunnittelun aloitusta. Suunnittelukokousten aikana saadut lisätiedot tilaajan toiveista kohteen sähkölaitteistojen osalta loivat edellytykset aloittaa täysipainoinen suunnittelu, ja suunnitelmat valmistuivat ajoissa urakkalaskentaa varten. Valmistuneisiin toteutus-suunnitelmiin tehdään usein merkintä *urakkalaskenta* sekä luovutushetken päivämäärä ja suunnitelmat luovutetaan valmistumisen jälkeen projektijohdon käyttöön. Projektijohto tekee tarjouspyynnöt urakoitsijoille, ja urakkalaskentakuvien perusteella urakointiyritykset tekevät tarjouksen kohteen urakoinnista.

Insinööriyön tekemisen aikana urakkalaskentavaiheen piirustuksista tuli urakoitsijalta tiedusteluja suunnitelmista ainoastaan Kampinmäen ja Annankadun keskusten välisen kaapeloinnin pituudesta. (Kuva 6.) Urakoitsijalle annettiin arvio kaapelireitin pituudesta, joka määriteltiin 35 metrin mittaiseksi. Keskusten välinen kaapeli on oltava palonkestävää kaapelia. Paloilmoitinjärjestelmäkaaviossa kaapeliksi esitettiin LifeCord-FRHF(i) 4x2x0.75. Kaapelin paksuuden takia urakkalaskentaa varten keskusten väliselle kaapeloinnille esitettiin myös kytkentäkotelot molempien keskusten läheisyyteen, joissa palonkestävälle kaapelille voidaan tehdä liitos neljään JAMAK 4x(2+1)x0,5 Dca-s2d2a2 -kaapeliin, jotka lopulta kytketään paloilmoitinkeskukseen.



Kuva 6. Paloilmoitinkeskusten välinen liityntäperiaate (liite 9).

Paloilmoitinurakka kuuluu sähkörukkiaan. Sähköurakoitsija voi tehdä itse paloilmoittimen asennuksen, mikäli urakoitsijalla on siihen tarvittavat luvat. Yleensä sähköurakoitsija



hankkii paloilmoittimen toteutuksesta vastaamaan Tukesin rekisteröimän paloilmoitinliikkeen aliurakkana.

Toteutussuunnittelun suunnitteludokumentteihin kirjataan maininta, että paloilmoittimen asentavan urakoitsijan on tarkastettava, että suunnitelmat ovat lakien ja määräyksien mukaiset. Paloilmoittimen toimivuudesta on vastuussa urakoinnin tehnyt yritys, ja urakoitsijan tekemät muutokset paloilmoittimeen on merkittävä myös suunnitteludokumentteihin sekä paloilmoittimen elinkaarikirjaan. (3, s. 64.)

## 6.2 Dokumentit

Sitowise Oy käyttää suunnitteluohjelmistoina AutoCAD 2020 ja MagiCAD for AutoCAD 2021, joilla on tehty myös KOy Kampinmäen paloilmoitinsuunnitelmat. Joissain asunto-kohteissa käytössä on myös Cadmatic-suunnitteluohjelmisto. Paloilmoitinsuunnitteluun liittyviä sähkösuunnittelijan tekemiä dokumentteja ovat sähkölaitteiden tasopiirustukset (liite 8), paloilmoittimen periaatekaavio (liite 9), asiakirjaluettelo, sähkötyöselostus ja paloilmoittimen elinkaarikirja (liite 4) sähkösuunnittelijan osuuden osalta. Muilta suunnittelualoilta saatuja dokumentteja ovat arkkitehdin pohjapiirustukset, LVI-suunnitelmat ja palokonsultin palotekninen suunnitelma sekä paloteknisen suunnitelman liitteet. (Liite 10.)

Sähkösuunnittelussa isojen projektien osalta määräluetteloita ei usein tehdä muista tuotteista kuin valaisimista. Sähkötuotteiden määräluettelot tekee yleensä sähköurakoitsija, joka tekee määräluettelot suunnitelmien perusteella omaa urakkatarjousta varten. Määräluetteloiden tekeminen jo suunnitteluvaiheessa on lisääntymässä myös muiden sähkötuotteiden kuin valaisimien osalta. Määräluetteloiden tekeminen suunnitteluvaiheessa kuuluu tilaajan kanssa sovittaviin asioihin kohteen sähkösuunnittelusopimuksessa.

### 6.2.1 Palotekninen suunnitelma

Palotekninen suunnitelma on tärkeä dokumentti rakentamisen kannalta, ja se on lisätävä rakennuslupahakemuksen liitteeksi, eikä rakennuslupaa saa ilman paloteknistä suunnitelmaa. PTS:n tärkeimpiä kohtia paloilmoittimen suunnittelun osalta ovat kohdat sammutusjärjestelmät ja automaattinen paloilmoitin. Lisäksi PTS:ssa määritellään, onko

kohde varustettava hätäkuulutusjärjestelmällä, joka liitetään paloilmoitinjärjestelmään. PTS:n liitepiirustuksissa eli ns. palovihkossa esitetään kiinteistön pohjapiirustukseen esitetyt palotekniset suunnitelmat. Palovihkon suunnitelmat pitävät sisällään mm. palokunnan sammutusreitit, palo- ja savuastoinnit, savunpoiston ja korvausilman suunnat, poistumisreitit sekä paloilmoitin- ja savunpoistonohjauskeskusten sijainnit.

Kampinmäen projektin PTS:n tiedoista selviää, että kohteessa on osittainen automaattinen sammutusjärjestelmä, jonka asennetaan myös alakaton yläpuolisiin tiloihin. Automaattinen sammutusjärjestelmä sijaitsee pääasiassa kerrosten toimistotiloissa sekä auloissa. Poistumisreiteillä kuten porrashuoneissa sekä 1. kerroksen ala-aulassa sammutusjärjestelmää ei ole. (Liite 9.)

### 6.2.2 Tasopiirustukset

Paloilmoitinjärjestelmästä ei yleensä tehdä omia nimikoituja tasopiirustuksia vaan ne sijoitetaan samaan tasokuvaan muiden sähkölaitteiden kanssa. Kohteissa, joissa on erityisen paljon sähkölaitteita, kuten sairaaloissa, voidaan laatia tasopiirustuksia järjestelmäkohtaisesti helpottamaan suunnittelua. Urakointivaiheessa urakoitsija voi tehdä tasopiirustuksesta itselleen tulosteen, jossa esiintyy järjestelmäkohtaisesti ainoastaan T610-paloilmoitinjärjestelmien laitteet sekä kaapeloinnit. Suunnitelmien piirtämisessä tasokuvaan on tärkeää, että laitteet ja kaapeloinnit asetetaan oikealle järjestelmätasolle. Oikea järjestelmätaso helpottaa huomattavasti suunnittelua, jos tasopiirustuksesta halutaan sammuttaa tietyn järjestelmän kuten valaisimien tasot, jotka ovat S251-järjestelmätasolla. ST 70.12 S2010 -sähkönimikkeistössä määritellään kiinteistön sähkötekniisten järjestelmien luokittelu. Sähkönimikkeistö on tarkoitettu palvelemaan rakentamisen ja kiinteistön ylläpidon aloja mahdollisimman monipuolisella ja kattavalla tavalla. (10, s. 2.)

Tasopiirustus muodostetaan arkkitehtikuvien pohjalta, joita käytetään viitekuvina suunnitteluohjelmistossa ja tasokuvia luodaan niin monta kuin arkkitehdin kuvissa löytyy kerroksia. Sähkösuunnittelun tasopiirustus nimetään Sitowisessä Y118121\_S2-1001 (liite 8), jossa ensimmäinen osa on projektitunnus, S2 kuvaa sähköpiirustusta ja luku 1001 kuvaa K2 kellarikerrosta. Kampinmäen kiinteistössä ylin kerros on 9. kerros ja sen yläpuolisen vesikaton tasopiirustus nimetään Y118121\_S2-2000. Suurissa kohteissa tasokuvien tulostus voidaan jakaa osiin, jolloin tulosteiden koot eivät kasva liian suuriksi.

Kampinmäen yhden kerroksen pinta-ala n. 400 m<sup>2</sup> ja tulostusikkunaksi on määritelty 1050x891 mittasuhteen ollessa 1:50. Tasopiirustuksen olisi voinut saada pienempään tulostusikkunaan, mutta silloin olisi viereisen Annankadun kiinteistön pohjapiirustus jäänyt tulostusalueen ulkopuolelle. Tasopiirustukseen sijoitetaan käytettävät ilmaisimet, kaapeloinnit, palopainikkeet, palokellot ja keskuslaitteet sekä muut paloilmoitinjärjestelmään liittyvät laitteet kuten ohjausyksiköt.

### 6.2.3 Paloilmoittimen periaatekaavio

Paloilmoittimen periaatekaavio (liite 9) kuvaa rakennuksen paloilmoitinjärjestelmän rakennetta kerroksittain. Kaavion tarkoituksena ei ole tehdä pistetarkkaa esitystä paloilmoitinjärjestelmästä vaan esittää järjestelmän rakenne ja kaikki siinä käytetyt laitteet sekä niiden ominaisuudet ja vaatimukset. Kaavion reunaan liitetään järjestelmän osien legenda, jossa esitetään käytettyjen piirrosmerkkien selitykset ja tarkennukset. Suunnittelija voi esittää kohteessa käytettäväksi tietyn laitevalmistajan laitteita erityisesti sellaisissa kohteissa, joissa tilaajalla on olemassa olevia muita kohteita ja niissä on käytetty tietyn laitevalmistajan paloilmoitinjärjestelmää. Saman laitevalmistajan käyttäminen voi tuoda käyttäjälle keskittämisestä syntyviä etuja, kun voidaan käyttää saman valmistajan yhtä pilvipalvelua.

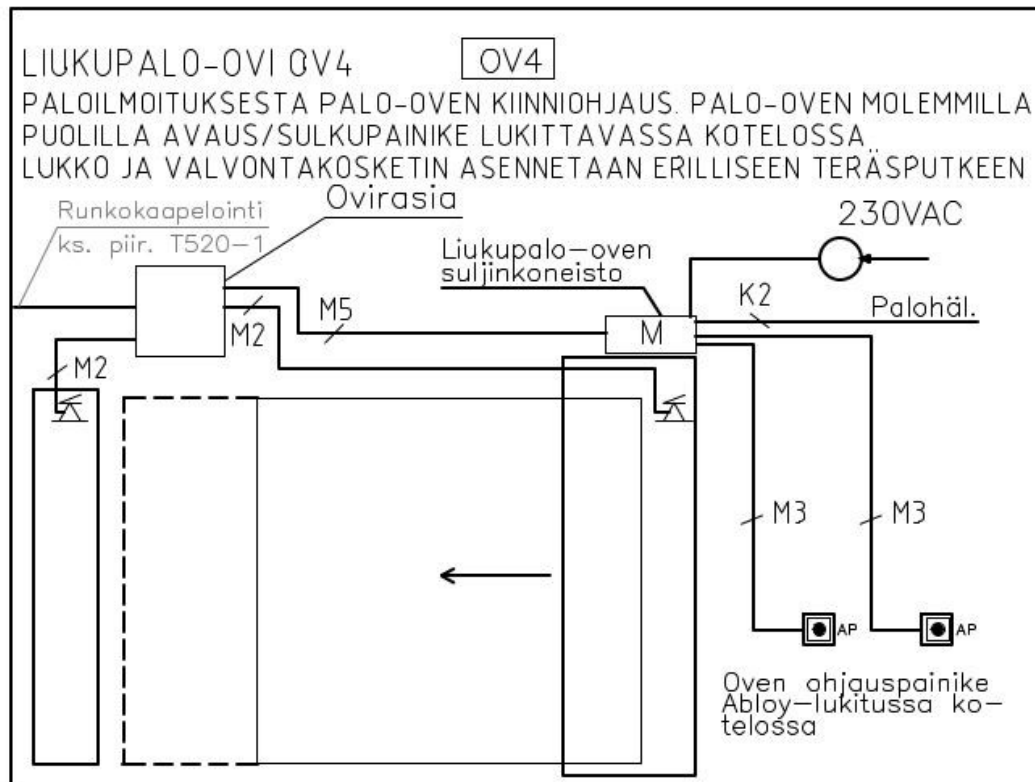
### 6.3 Paloilmalmaisimien tyypit, sijoittelu ja huomioitavat asiat

KOy Kampinmäen paloteknisessä suunnitelmassa on määritelty, että kohteessa on laaja automaattinen sammutusjärjestelmä. Sammutusjärjestelmä kattaa lähes kaikki tilat pois lukien poistumisreitit. Lisäksi sähkökomerot sekä -tilat ja kellarikerroksen käytävät eivät kuulu sammutusjärjestelmän piiriin. Suunnitelmissa paloilmalmaisimien päätyypiksi on esitetty multikriteeri-ilmaisimet. Ilmaisimia on sijoitettu poistumisreiteille, kellarin käytävälle, sähköpääkeskukseen, talojakamoon, sähkökomeroihin, lämmönjakohuoneeseen ja IV-konehuoneisiin, kun vaaditut palokuormat ylittävät 15 MJ/m<sup>2</sup> turvajärjestelmien kaapeloinnin osalta tai 25 MJ/m<sup>2</sup> muiden kaapelointien osalta. (3, s. 23.)

Katutason liiketiloista toinen saneerataan osittain yhden seinän osalta, mutta nykyiset paloilmoitinpisteet säilyvät. Kolmannen kerroksen tiloja ei saneerata, mutta 3. kerroksen

ja katutaso-tilojen olemassa olevat paloilmalaitteet vaihdetaan uusiin ja kaapelointi jatketaan uuteen paloilmalaitteiden keskukseseen. Kohteen aulatilojen uusiminen toteutetaan vain osittain ja Kansakoulunkatu 1B sisäänkäynnin paloilmalaitteet jätetään paikoilleen, koska se on Annankatu 32:n kiinteistön paloilmalaitteen silmukassa.

Kohteen ensimmäisessä, viidennessä ja kuudennessa kerroksessa sijaitsevat kulkureitit Kampinmäen ja Annankatu 32:n kiinteistöjen välillä. Kulkureiteille on suunniteltu liukupalo-ovet täyttämään paloturvallisuusvaatimukset. Palohälytystilanteessa liukupalo-ovi sulkeutuu automaattisesti, ja tarkoituksena on estää palon leviäminen kiinteistöjen välillä. Oven läheisyyteen on sijoitettu liukupalo-oven ohjausyksikkö, joka on liitetty paloilmalaitteeseen. Rasiaan on kytketty liukupalo-oven koneiston ohjauskaapeli, jonka välityksellä koneistolle annetaan tieto sulkea ovi. Liukupalo-oven avaamista varten oven viereen sijoitetaan sisä- ja ulkopuolelle avauspainike, joka on lukitun suojakotelon takana. Avauspainikkeen pitää olla lukittu, jotta ovea ei aukaista palotilanteessa, mikäli henkilö erehtyy poistumisreitistä ja yrittää siirtyä palo-osastolta toiselle liukupalo-oven kautta. Ovi avataan palokunnan tai huoltoyhtiön toimesta, kun tilat on tarkastettu paloilmalaitteen jälkeen. Urakkalaskentakuvavaiheessa suunniteltiin liukupalo-oven ovi-kaaviossa myös magneettikoskettimet, mikäli paloliukuoven auki- ja kiinnioloa halutaan valvoa, joka mahdollistaa oven liittämisen kulunvalvontajärjestelmään. (Kuva 7.)



Kuva 7. Kulunvalvontajärjestelmän T520-2 ovikaaviossa oleva liukupalo-oven kaavio

#### 6.4 Paloilmoituspainike

Paloilmoituspainikkeiden sijoittamisessa on muistettava luvussa 4.6 s. 19–20 esitetyt vaatimukset. Painikkeita on sijoitettu poistumisreiteille, ja kerroksessa on yleensä kaksi tai kolme painiketta. Neljännen ja seitsemännen kerroksen osalta painikkeita ei ole sijoitettu rakennuksen länsiosaan suunnittelun tässä vaiheessa, koska tiloihin ei ole löytynyt vuokralaista eikä väliseinien rakennetta ole esitetty arkkitehtikuvissa. Pääsuunnittelijan kanssa käytyjen keskustelun perusteella palopainikkeita ei haluttu asennettavan pinta-asennuksina kerroksen kantaviin pilareihin. Kaikissa toimitilakerroksissa suunnitelmiin sijoitettu poistumisporrashuoneen oven vieressä oleva palopainike täyttää 30 metrin vaatimuksen, kun mitataan etäisyys kerroksen kauimmaisesta kulmasta painikkeelle oletettuja käytäviä pitkin. (3, s. 49.) Etäisyysvaatimuksen täytyminen tarkoittaa sitä, että lisäpainikkeita ei ole välttämätöntä asentaa paloilmotuksen silmukkaan, mikäli 4. ja 7.

kerrosten myöhemmin rakennettavat väliseinät ja muodostuvat käytävät eivät aiheuta oletettua pidempää poistumismatkaa.

## 6.5 Palohälyttimet ja -hälytykset

Palohälyttimien sijainti noudattaa samoja sijoitusperiaatteita palopainikkeiden kanssa, mutta lisäkelloja on sijoitettu IV-konehuoneisiin. IV-konehuoneessa voi mahdollisesti olla hankala kuulla käytävillä olevia palohälytymiä, jos konehuoneessa tehdään huoltotöitä ja huoneen ovet ovat suljettuna. Lisäksi ulkoseinustalle lisätään ulkotilan palokello vilkkuvalolla. Palohälyttimien kaapelointi on oltava palonkestävästä materiaalista, koska palosireenien tai -kellojen on oltava toimintakäykyisiä palon aikana. Kaapelointi ei saa vaurioitua toimintakyvyttömäksi palossa ennen palohälytintä. Palokellon lähelle asennetaan palonkestävä jakorasia ja myös rasian kiinnitys on tehtävä palonkestävistä materiaaleista. (Kuva 8.) Hälyttimet voidaan asentaa myös suoraan suursilmukkaan, jos valittu järjestelmä sen sallii.



PALOKELLOILLE PALONKESTÄVÄ KIINNITYS. LINJA JATKUU PALOLUOKITELTUIJEN JAKORASIOIDEN LÄPI (E60), PALOKELLOT OXSINA LINJOISSA, JAKORASIOIDEN KIINNITYS MYÖS PALONKESTÄVÄ. PALORASIA ESIM. OBO BETTERMAN FIREBOX E60.

Kuva 8. Palokellojen asennusperiaate (liite 9).

Hälytyksestä välitetään tieto hätäkeskuksen lisäksi rakennuksen automaatiojärjestelmän keskuslaitteelle. RAU-keskus suorittaa omat toiminnot palohälytystilanteessa ja esimerkiksi sulkee kohteen ilmanvaihdon sekä estää hissien toimimisen.

## 6.6 Paloilmoitinkeskus

Kampinmäen paloilmoitinkeskus sijoitetaan 1. kerroksen tuulikaappiin, johon kytketään paloilmoittimen ilmaisinsilmukat ja palosireenien kaapeloinnit. Alakeskuksena toimiva Kampinmäen keskus liitetään Annankatu 32:n teletilassa olevaan paloilmoitinkeskukseen. Kohteen paloilmoitinkeskukseksi on määritelty Schneider Electricin FX 3NET olemassa olevan järjestelmän takia. Keskusten yhteensopivuus on erityisen tärkeää, koska kaikki kolme Kampin Huipun kiinteistöä halutaan liittää samaan järjestelmään ja toimivaksi yhdellä hätäkeskusyhteydellä. Tuulikaapissa on valmiiksi yksi olemassa oleva palopainike, joka on liitetty Annankatu 32:n silmukkaan. Tuulikaappiin ei tarvitse suunnitella ja asentaa uutta palopainiketta olemassa olevan painikkeen takia. Nykyisestä painikkeesta voidaan tehdä paloilmoitinjärjestelmän testaus.

Schneider Electricin FX 3NET on modulaarinen ja älykäs paloilmoittimen keskuslaite. Se on yhteensopiva valmistajan muiden laitteiden kuten FMPX -palokuntapaneelin tai DAPX -viivästetyn hälytyksen paneelin kanssa. Viivästetty paloilmoitus otetaan käyttöön tapauskohtaisesti ja on tarpeellinen silloin, kun virheellisiä ilmoituksia ei saada muulla tavoin vähennettyä. Kohteessa on oltava jatkuvasti paikalla henkilökuntaa tarkastamassa palohälytyksen aiheuttanut tila ja suoritettava hälytyksen kuittaus. Viiveajan jälkeen paloilmoitus välitetään normaalisti hätäkeskukseen, jos kuittausta ei ole suoritettu. (17, s. 1.) Kampinmäen kiinteistössä ei ole tarvetta viivästetylle paloilmoitukselle.

FX3 NET -keskuslaitteessa on 5 korttipaikkaa, joista korkeintaan neljä voi olla silmukkakortteja. Kampinmäen kohteessa ilmaisimien ja palopainikkeiden määrä on pieni, joten keskuksen riittää hyvin yksi silmukkakortti. Schneiderin järjestelmässä yhteen silmukkaan on liitettävissä enintään 318 osoitepaikkaa eli 159 ilmaisinta ja 159 palopainiketta. (18.) Samoin silmukan pituus kohteessa on suhteellisen lyhyt, jolloin silmukkakaapeloinnin resistanssi ei kasva liian suureksi. Liian suuri resistanssi silmukassa voi rajoittaa käytettävissä olevien osoitteiden määrää. Osoitteellisia ilmaisimia käytettäessä suursilmukan johdinresistanssi saa olla korkeintaan 40  $\Omega$ , ja suurin sallittu jännitteenalenema on 8 V. Silmukkakaapeloinniksi on määritetty halogeenivapaa KLMA-HF 4x0,8+0,8 -merkinantokaapeli. Kyseisellä kaapelilla suursilmukan maksimipituus on 1 000 metriä Schneiderin taulukon mukaan. Schneiderin taulukossa on käytetty esimerkkikaapelien poikkipinta-aloina 0,5 mm<sup>2</sup> ja 1,0 mm<sup>2</sup>. (19, s. 22.) Kampinmäen silmukkakaapeloinniksi

määritelty kaapeli on poikkipinta-alaltaan 0,8 mm<sup>2</sup>. Schneiderin palosuunnittelukoulutuksessa (16.) todettiin, että 0,8 mm<sup>2</sup>:n kaapelille voidaan määritellä sama maksimipituus kuin taulukossa olevalle 1,0 mm<sup>2</sup>:n esimerkkikaapelille. Kampinmäen suursilmukan pituusarvioksi tuli mittauksessa n. 550 m. Mittaus tehtiin AutoCADin mittaustyökälulla tasokuvista.

Paloilmoitinkeskuksen akkujen mitoituksessa tulee huomioida kaikkien paloilmoittimen laitteistojen tehokulutus. Laskemalla yhteen tehot voidaan laskea tarvittava akkukapasiteetti. FX3 NET laitteen vakiona oleva akkukapasiteetti on 2x17 Ah. Schneider Electric Oy:n omalla laskentaohjelmalla saadaan tarkastettua järjestelmän vaatimukset akkukapasiteettia varten. (Kuva 9.) Ohjelman sarakkeisiin laitetaan valitun laitteen kohdalle haluttu lukumäärä laitteita.

21	EBI-11 isolator base	EBI-11	0	0,2	0,2	0,0	0,0
22	Essentia Optical Smoke Detector (with isolator)	EDE222-I	0	0,4	(3,5)*	0,0	0,0
23	Essentia Heat Detector (with isolator)	EDE221-I	0	0,4	(3,5)*	0,0	0,0
24	Essentia Smoke Heat Multi-Criteria Detector (with isolator)	EDE223-I	41	0,4	(3,5)*	14,4	14,4
25	<b>Manual call points</b>						
26	Manual call point with isolator	EPP-20A	23	0,1	(4,0)*	2,3	52,9
27	Waterproof manual call point with isolator	EPP-22A	0	0,1	(4,0)*	0,0	0,0
28	Manual call point, with isolator	EPP-20	0	0,3	(5,0)*	0,0	0,0
29	Manual call point, with isolator	EPP-21	0	0,3	(5,0)*	0,0	0,0
30	<b>Addressable alarm devices</b>						
31	loop powered VAD, ceiling mount beacon, 8m	55000-742APO	0	0,2	9,0	0,0	0,0
32	loop powered VAD, wall mount beacon, 6m	55000-741APO	0	0,2	12,0	0,0	0,0
33	loop powered VAD, ceiling mount beacon, 15m	55000-740APO	0	0,2	24,0	0,0	0,0
34	Cat C Loop Powered VAD 15m	VAD 15m	0	0,28	29,9	0,0	0,0
35	Cat C Loop Powered VAD 8.5m	VAD 8.5m	0	0,28	12,0	0,0	0,0
36	Cat W Loop Powered VAD 7m	VAD 7m	0	0,28	16,0	0,0	0,0
37	45681-700APO Sounder VAD base with isolator Discovery	Volume level 7 (90dB(A))	0	0,5	14,5	0,0	0,0
38	APO Sounder VAD base with isolator XP95	45681-705APO	0	0,3	14,5	0,0	0,0
39	VAD base with isolator, beacon base	45681-709APO	0	0,3	9,0	0,0	0,0
40	Base sounder	ESI-10 (85dB)	0	0,1	3,0	0,0	0,0
41		ESI-10 (70dB)	0	0,1	1,3	0,0	0,0
42	Addressable base sounder, with isolator	ESI-20 (91dB)	0	0,3	5,0	0,0	0,0
43		ESI-20 (78dB)	0	0,3	2,1	0,0	0,0
44	Addressable base sounder	ESI-30 (91dB)	24	0,3	5,0	7,2	120,0

Kuva 9. Virrankulutus ja akkulaskentaohjelmaan sijoitettu laitelukumääriä.

Laskelman avulla voidaan todeta, että vakioakkukapasiteetti riittää tässä tapauksessa, mutta akkukapasiteetti ei todennäköisesti tule riittämään, jos järjestelmään tehdään laajennuksia (kuva 10). Tilanne voidaan korjata lisäämällä järjestelmään lisää akkukapasiteettia.



Loop 1	ALC	88	24	205
Loop 2	ALC	0	0	0
Loop 3	ALC	0	0	0
Loop 4	ALC	0	0	0
Loop 5	ALC	0	0	0
Loop 6	ALC	0	0	0
Loop 7	ALC	0	0	0
Loop 8	ALC	0	0	0
Loop components in total		88	24	205
Load from short circuit isolators				80
Current consumption in total			364	770
Battery capacity = (L1 × T1 + L2 × T2) × 1.25 Ah				
L1 = Standby current	0.4 A			
T1 = Battery backup time	72 h			
L2 = Alarm device current	0.8 A			
T2 = Alarm time	0.5 h			
Battery capacity			33.2 Ah	
Charge time (hours)			8.0 h	
Chosen Battery capacity			34.0 Ah	
Backup time with chosen batteries (Actual standby time)			73.7 h	

Number of Loops/ALC Boards OK

Battery Capacity OK

Kuva 10. Virrankulutus ja akkulaskennan tulos.

Paloilmoitinkeskuksen sijainti muuttui kahteen otteeseen suunnittelun edetessä. Puretavan paloilmottimen käyttölaitteen sijoituspaikkana oli B100 porrashuoneessa (liite 8), ja purkamisesta syntyvä aukko muurataan umpeen. Entinen paikka oli turhan kaukana ulko-ovesta, joten entinen sijaintipaikka hylättiin uuden keskuslaitteen paikaksi. Ensimmäisessä suunnitteluvaiheessa paloilmottimen uusi alakeskus olisi sijoitettu teletilaan BK1103 kellarikerroksessa K1, jossa sijaitsi myös vanhan järjestelmän alakeskus. Pääsuunnittelijan ja sähkösuunnittelun välisissä keskusteluissa uuden alakeskuksen sijoituspaikaksi päätettiin kuitenkin porrashuoneen B100 tuulikaappi. Tämän ansiosta keskus on helposti saavutettavissa eikä erillistä alakeskuksen käyttölaitetta tarvita. Aulatiloihin oli suunniteltu arkkitehdin toimesta isoja muutoksia, mutta rakenteiden epävarmuustekijöiden takia arkkitehti ja rakennesuunnittelu peruivat suunnitellut muutokset ja aulatilojen kantaviin rakenteisiin ei tehdä muutoksia. Tämän seurauksena paloilmottimen alakeskuksen sijoituspaikka siirtyi hieman lähemmäksi ulko-ovea, kun tuulikaapissa sijaitseva keskuslaitteen paikka saatiin varmistettua.

## 7 Yhteenveto

Paloilmoitinjärjestelmän saattaminen täyteen toimintakuntoon toimivana järjestelmänä vaatii perehtymistä järjestelmän vaatimuksiin projektin kaikilta osapuolilta. Suunnittelijoiden, palokonsulttien, viranomaisten, urakoitsijoiden ja asentajien on suoritettava projektin oma osa-alueensa huolellisesti sekä ohjeiden mukaisesti.

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli tehdä selvitys paloilmoitinjärjestelmien suunnittelusta korjauskohteissa sekä esittää vuoden 2019 ST-ohjeisto 1:n päivitykset verrattuna vanhaan ohjeistoon. Kattava koonti ohjeiston muutoksista auttaa suunnittelutoimiston paloilmoitinjärjestelmäsuunnittelijaa poimimaan tarkastettavat kohdat, jos tulee tarve tutustua viimeisimpään ohjeeseen tai tehdä vertailua ohjeistojen muutoksista. Tämä oli yksi pääsyistä, miksi insinööriyön aiheeksi valikoituivat juuri paloilmoitinjärjestelmät.

Suunnittelukohteena olevan kiinteistön asennustyön ajankohdan siirtyminen aiheutti sen, että työmaa-aikaista suunnittelua ei ehtinyt tehdä tämän insinööriyön aikana. Urakalaskentapiirustusten valmistumisen jälkeinen suunnittelu oli hyvin vähäistä, ja suunnittelun osalta kohde jää odottamaan työmaa-aikaisten asennusten etenemistä. Osuuteni kohteen sähkösuunnitelmista olivat tele-, turva- ja palojärjestelmien suunnittelu.

Minulla ei ollut juuri aiempaa kokemusta paloilmoitinjärjestelmien suunnittelusta, mutta tämän työn aikana olen saanut valtavasti tietoa lukemalla ST-ohjeistoja, ja tämän insinööriyön tekemisestä on varmasti suuri hyöty tulevaisuudessa työurallani.

## Lähteet

- 1 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017). 2017.
- 2 Hovinen, Reijo; Hänninen, Pertti; Härkönen, Pentti; Kauppi, Veijo; Leino, Ilpo & Orrainen, Matti. 2020. Paloilmoitinjärjestelmät ST käsikirja 10. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 3 Hyytiä, Kalervo; Jokinen, Sampo; Kauppi, Veijo; Koskela, Kari; Laakkonen, Eino; Laine, Jyrki; Lehto, Lauri; Malmelin, Peter; Packalén, Sam; Perttula, Tapani; Samonen, Jukka & Stén, Tapio. 2019. Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019. ST-ohjeisto 1. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 4 ST-kortisto. 2013. Verkkoaineisto. Sähköinfo Oy. <<https://kauppa.sahkoinfo.fi/product/group/54>>. Luettu 22.10.2020.
- 5 Laki pelastustoimen laitteista (10/2007). 2007.
- 6 Hyytiä, Kalervo; Jokinen, Sampo; Kauppi, Veijo; Koskela, Kari; Laakkonen, Eino; Laine, Jyrki; Lähteenmäki, Unto; Packalén, Sam; Perttula, Tapani; & Sivén, Christer. 2010. Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009. ST-ohjeisto 1. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 7 ST 662.40. Paloilmoittimen elinkaarikirja. 2019. Verkkoaineisto. Sähköinfo Oy. <<https://www.sahkoinfo.fi/product/1587>>. Luettu 30.10.2020.
- 8 Tukesin hyväksymät tarkastuslaitokset. Verkkoaineisto. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes. <<https://www.tukes.fi/teollisuus/tarkastuslaitokset/tukesin-hyvaksymat-tarkastuslaitokset>>. Luettu 15.1.2021.
- 9 Pääsuunnittelun tehtäväluettelo PS18. 2020. Verkkoaineisto. RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS. <[https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/inline-files/RTS\\_20\\_04\\_Paasuunnittelun\\_tehtavaluettelo\\_PS18.pdf](https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/inline-files/RTS_20_04_Paasuunnittelun_tehtavaluettelo_PS18.pdf)>. Luettu 30.1.2021.
- 10 Entinen Frenckellin kirjapaino. Verkkoaineisto. Helsingin kaupungin museo. <<https://hkm.finna.fi/Record/hkm.HKMS000005:km00401e>>. Luettu 1.2.2021.
- 11 S2010-sähkönimikkeistö. 2017. ST 70.12. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 12 Esmi SLC osoitteelliset komponentit SLC EN 54. 2021. Verkkoaineisto. Schneider Electric Finland Oy. <<https://www.se.com/fi/fi/product-subcategory/86785-esmi-paloilmoitin/>>. Luettu 8.2.2021.

- 13 Osoitteelliset ilmaisimet. 2019. Verkkoaineisto. FSM Oy. <<https://www.fsm.fi/Osoitteelliset-ilmaisimet/ekauppa/c2010400/?pageno=1>>. Luettu 8.2.2021.
- 14 SFS-EN 54-5:2017 + A1:2018. Paloilmoittimet. 2018. Osa 5: Lämpöilmaisimet. Pisteilmaisimet. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto.
- 15 Manual call point FDM221, FDM223, FDM224. 2018. Verkkoaineisto. Siemens Oy. <[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.downloads.siemens.com%2Fdownload-center%2Fdownload%3FA6V10062013&psig=AOv-Vaw13gecse4L9Chv\\_e2IVsWKS&ust=1613114692771000&source=images&cd=vfe&ved=0CAkQjhxqFwoTCOiX4dOm4e4CFQAAAAAdAAAAABAI](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.downloads.siemens.com%2Fdownload-center%2Fdownload%3FA6V10062013&psig=AOv-Vaw13gecse4L9Chv_e2IVsWKS&ust=1613114692771000&source=images&cd=vfe&ved=0CAkQjhxqFwoTCOiX4dOm4e4CFQAAAAAdAAAAABAI)>. Luettu 11.2.2021.
- 16 Palosuunnittelukoulutus 11.2. 2021. Webinaari. Schneider Electric Finland Oy.
- 17 Toimenpiteitä erheellisten paloilmoitusten vähentämiseksi. 2.9.2013. Verkkoaineisto. Kanta-Hämeen pelastuslaitos. <<https://www.pelastuslaitos.fi/wp-content/uploads/sites/5/2019/03/OHJE-ERHEELLISTEN-PALOILMOITUSTEN-VAHENTAMISEKSI.pdf>>. Luettu 10.3.2021.
- 18 Suursilmukan osoitemäärät. 30.8.2018. Verkkoaineisto. Schneider Electric Finland Oy. <<https://www.se.com/fi/fi/faqs/FA338929/>>. Luettu 10.3.2021.
- 19 FX NET paloilmoin asennusohje. 04.2012. Verkkoaineisto. Schneider Electric Finland Oy. <[https://blogit.gradia.fi/sahkonet/wp-content/uploads/sites/80/2015/01/O1771FI0\\_FX\\_20NET\\_20Asennus\\_20ja\\_20kayttoonotto1.pdf](https://blogit.gradia.fi/sahkonet/wp-content/uploads/sites/80/2015/01/O1771FI0_FX_20NET_20Asennus_20ja_20kayttoonotto1.pdf)>. Luettu 11.3.2021.
- 20 Sitowisen Q&A. Verkkoaineisto. Sitowise Group Oyj. <<https://www.sitowise.com/fi/smart-city-company/sitowisen-qa>>. Luettu 20.3.2021.

## Lait ja asetukset

- Pelastuslaki (379/2011)
- Laki pelastustoimen laitteista (10/2007)
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017)
- Sähköturvallisuuslaki (1135/2016)
- Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista (1434/2016)
- Valtioneuvoston asetus sähkötyöstä ja käyttötyöstä (1435/2016)
- Valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta (1436/2016)
- Valtioneuvoston asetus räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäväksi tarkoitettujen laitteiden ja suojausjärjestelmien vaatimuksenmukaisuudesta (1439/2016)

## Standardit

Laitestandardisarja EN 54 (paloilmoitinlaitteet):

- SFS-EN 54-2:1997+AC:1999+A1:2006 Paloilmoittimet. Osa2: Ilmoitinkeskukset.
- SFS-EN 54-3:2001+A2:2006 Paloilmoittimet. Osa 3: Korvin kuultavat palohälytyslaitteet.
- SFS-EN 54-4:1997+AC:1999+A2:2006 Paloilmoittimet. Osa4: Teholähteet.
- SFS-EN 54-5:2017+A1:2018 Paloilmoittimet. Osa 5: Lämpöilmaisimet. Pisteilmaisimet.
- SFS-EN 54-7:2018 Paloilmoittimet. Osa 7: Savuilmaisimet. Pisteilmaisimet, jotka käyttävät sironnutta valoa, läpi kulkenutta valoa tai ionisaatiota.
- SFS-EN 54-10:2002+A1:2005 Paloilmoittimet. Osa 10: Liekki-ilmaisimet. Pisteimäiset anturit.
- SFS-EN 54-11:2001+A1:2005 Paloilmoittimet. Osa 11: Palopainikkeet.
- SFS-EN 54-12:2015 Paloilmoittimet. Osa 12: Savuilmaisimet. Optiset linjailmaisimet.
- SFS-EN 54-13:2017+A1:2019 Paloilmoittimet. Osa 13 Laitteiston osien yhteensopivuuden ja yhdistettävyyden arviointi.
- SFS-EN 54-16:2008 Paloilmoittimet. Osa 16: Äänihälytyksen hallinta- ja osoituslaitteet.
- SFS-EN 54-17:2005+AC:2007 Paloilmoittimet. Osa 17: Oikosulkuerottimet.

- SFS-EN 54-18:2005+AC:2007 Paloilmoittimet. Osa 18: Vaatimukset ja testausmenetelmät paloilmoitinjärjestelmän tiedonsiirron välinlaitteille.
- SFS-EN 54-20:2006+AC:2008 Paloilmoittimet. Osa 20: Näytteenottoilmaisimet.
- SFS-EN 54-21:2006 Paloilmoittimet. Osa 21: Palo- ja vikailmoitusten välinlaitteet.
- SFS-EN 54-23:2010 Paloilmoittimet. Osa 23: Palohälytyslaitteet. Näkyvät hälyttimet.
- SFS-EN 54-24:2008 Paloilmoittimet. Osa 24: Kuulutusjärjestelmien komponentit. Kaiuttimet.
- SFS-EN 54-25:2008+AC:2012 Paloilmoittimet. Osa 25: Radiolinkkejä käyttävät komponentit.
- Tekninen spesifikaatio CEN/TS 54-14:fi Paloilmoittimet. Osa 14: Suunnittelu-, mitoitus-, käyttöönotto-, käyttö- ja huolto-ohjeet.

## Ohjeet ja rekisterit

- Luettelo S10-2019: standardiluettelo sähkölaitteistojen ja sähkötyöturvallisuudesta annetuista määräyksistä.
- ST-ohjeisto 1: Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito.
- ST-käsikirja 10: Paloilmoitinjärjestelmät.
- ST-aineisto: Voimassa oleva aineisto katsottava [severi.sahkoinfo.fi](http://severi.sahkoinfo.fi) nimikkeistöhaulla T610 Paloilmoitinjärjestelmä.
- Turvaa oikein opas: Turva-alan yrittäjät 2019, Turvallisuusjärjestelmien hankinnan sekä turvasuunnittelun ja urakoinnin hyvät käytännöt.
- Turvallisuus- ja kemikaaliviraston ylläpitämä pelastustoimen laitelain 2007/10 mukainen rekisteri urakoitsijoista ja niiden vastuuhenkilöistä.





ST 662.40

1 (7)

## PALOILMOITTIMEN ELINKAARIKIRJA

Paloilmoittimen elinkaarikirja on paloilmoinjärjestelmän perusasiakirja, johon kirjattujen asioiden oletetaan säilyvän muuttumattomina koko järjestelmän elinkaaren ajan. Haltijan edustaja laati elinkaarikirjan rakennushankkeen alussa. Ennen suunnittelun aloittamista elinkaarikirjassa esitetyt määrittelyt ja vaatimukset esitetään paikalliselle pelastusviranomaiselle.

Elinkaarikirjan numero (tunnus)			
<b>PERUSTIEDOT</b>			
Elinkaarikirjan laatija	Yritys		
	Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
	Leiritie 1	00079	METROPOLIA
Elinkaarikirjan laatijan yhteyshenkilö	Nimi		Puhelinnumero
	Sähköpostiosoite		
Kohteen tiedot	Nimi		Työnumero
	Leiritien kiinteistö		
	Kohteen yksilöinti		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Kohteen omistaja/haltija	Nimi		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Kohteen omistajan/haltijan yhteyshenkilö	Nimi		Puhelinnumero
	Sähköpostiosoite		
Vakuutusyhtiö	Nimi		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Vakuutusyhtiön yhteyshenkilö	Nimi		Puhelinnumero
	Sähköpostiosoite		
Paikallinen pelastusviranomainen	Nimi		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Paikallisen pelastusviranomaisen yhteyshenkilö	Nimi		Puhelinnumero
	Sähköpostiosoite		

© Sähköinfo Oy 12/2019 - Sähköinfo ty:n julkaisu

Dokumentin on tulostanut Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy lisenssillä metropolia IP\_tunnistus 23.10.2020 © Sähköinfo Oy

ST 662.40

2 (7)

Lisätietoja:

#### 1 PALOILMOITTIMEN MÄÄRÄYTYMIS- JA SUUNNITTELUPERUSTEET

##### 1.1 Paloilmoittimen määräytyminen

- Rakennus-/toimenpidelupa, tunnus \_\_\_\_\_
- Henkilöturvallisuus
- Viranomaisen vaatima
- Vakuuttamisen edellytykset
- Olemassa oleva rakennus
- Omaehtoinen

Lisätietoja:

##### 1.2 Valvonnan laajuus

- Koko rakennus \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ kerrosta
- Palo-osastot \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ kerrosta
- Sammutuslaitteistolla varustettu alue / sprinklatulta alueelta
- Kohdevalvonta
- Muu

Lisätietoja:

##### 1.3 Kohteen liittäminen hätäkeskukseen

- Paloilmoitin liitetään hätäkeskukseen  Paloilmoitin ja sammutuslaitteisto liitetään hätäkeskukseen
- Kohde on kokonaan uusi
- Kohde on olemassa oleva

Lisätietoja:

##### 1.4 Paloilmoittimen suunnittelu ja toteutusperusteet

Paloilmoitin suunnitellaan ja toteutetaan valitun ohjeen mukaan:

- ST-ohjeisto 1. Paloilmoittimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019
- CEN/TS 54-14 tekninen spesifikaatio
- Jokin muu peruste \_\_\_\_\_

Lisätietoja:

## ST 662.40

3 (7)

**2 PALOILMOITTIMEN PERUSMÄÄRITTELYT****2.1 Riskiarvioinnissa huomioidut asiat**

- Valvonnan laajuus
- Koko kohde
  - Palo-osastot
  - Kohdevalvonta
  - Sammutuslaitteistoa täydentävä paloilmotin

Lisätietoja

- Järjestelmän kaapelointi ja johtojärjestelmät

- Kaapeloinnin reititys
- Oikosulkuerotimet
- Runkokaapelit
- Palonkestävyys

Lisätietoja

- Palopainikkeiden poikkeava sijoittelu (ilkiivalta, asennuskorkeus, sijoitus, ym.)

Lisätietoja

- Palotekninen suunnitelma

Lisätietoja

- Erikoisilmaisu (ei EN54- mukainen)

Lisätietoja

- Muu kohdekohtainen ratkaisu

Lisätietoja

**2.2 Ilmaisun toteutus (ilmaisutapa)**

- Osoitteellinen ilmaisu
- Kollektiivinen-/konventionaalinen ilmaisu

Lisätietoja

**2.3 Ohjaustoiminnot ja palontorjuntajärjestelmien yhteiskäyttö****Paloilmoittimella ohjataan:**

- Ilmanvaihtoa (ilmastointia)

Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

- Palopeltejä

Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

- Savunpoistoa

Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

Dokumentin on tulostanut Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy lisenssillä metropolia\_IP\_tunnistus 23.10.2020 © Sähköinfo Oy

ST 662.40

4 (7)

Hissejä  
Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

Osastoivia ovia  
Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

Lukituksia  
Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

Sammutuslaitteistoa  
 Sprinkleri  
 Jatkeventiili  
 Virtauskytkimet  
 Vesisumu  
 Vahingoneston ohjaus paloilmottimelta  
 Muut ohjaukset paloilmottimelta  
Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

Muut laitteistot  
 Kaasu  
 Muu  
Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

Muut ohjaukset  
Kuvaus ohjauksen toiminnasta:

---

**2.4 Ohjausten toimintakuvaus**

---

Savuilmaisimien irtikytäalueet ja -ajat  
 Savuilmaisimien irtikytäalueet  
 Irtikytäajat  
Lisätietoja (kuten alueet ja ajat ym.)

Yö-/päiväkäyttö  
Lisätietoja (kuten ajat, toimintaparametrien muutokset ym.)

Viivästetty paloilmotus hätäkeskukseen  
Lisätietoja  
Viiveaika 1 \_\_\_\_\_ Viiveaika 2 \_\_\_\_\_

Korvaava ilmaisu  
Lisätietoja (kuten ilmaistyyppi ym.)

Lisätietoja

---

ST 662.40

5 (7)

2.5 Yleis- ja täydentävät hälyttimet

- Ääni-/vilkkuhälyttimet  
 Hälyttimet henkilökunnan tiloissa  
 Hälyttimien ryhmittely

Lisätietoja

- Eriääniset hälyttimet rakennuksen eri osissa

Lisätietoja

- Erilaiset hälytinäänet yö-/päiväkäytössä

- Viiveaika 1 hälytys, viiveaika \_\_\_\_\_  
 Viiveaika 2 hälytys, viiveaika \_\_\_\_\_  
 Ennakkovaroitus, viiveaika \_\_\_\_\_

Lisätietoja

- Sammutuslaitteistolla suojatun alueen hälyttimet

Lisätietoja

- Poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmää käytetään paloilmoitinta täydentävänä tai korvaavana osana

- Käyttöluokka 2  
 Käyttöluokka 3  
 Käyttöluokka 4

Lisätietoja

Täydentävänä hälyttimenä käytetään:

- Kuulutusjärjestelmä

Lisätietoja

- Kutsujärjestelmä

Lisätietoja

- Huone-/ilmaisinkohtaista hälytystä

Lisätietoja

- Vilkkuja

Lisätietoja

- TV-järjestelmää

Lisätietoja

- Infotaulua

Lisätietoja

Dokumentin on tulostanut Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy lisenssillä metropolia IP\_tunnistus 23.10.2020 © Sähköinfo Oy

**ST 662.40**

6 (7)

<input type="checkbox"/> Ennakkovaroitusta Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Jotain muuta, kuvaus Lisätietoja
<b>2.6 Käyttölaitteiden sijainti</b>
Palokunnan käyttölaitteen sijainti sekä kulkureittien määrittely
<input type="checkbox"/> Sisäänpääsyn tarvittavaa avainta säilytetään ulko-oven lähetyillä olevassa avainsäilyssä (putkiukko)
<input type="checkbox"/> Avainsäily sijoitetaan tuulikaappiin ja ulko-ovea ohjataan sähkölukolla
<input type="checkbox"/> Muu ratkaisu, kuvaus _____
<input type="checkbox"/> Muiden käyttö-/näyttölaitteiden sijainti _____
Lisätietoja
<b>2.7 Tehonsyötön ominaisuudet</b>
Varakäyntiaika:
<input type="checkbox"/> 24 h <input type="checkbox"/> 72 h <input type="checkbox"/> Muu _____
Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Paloilmoittimen verkkosähkönsyöttö otetaan ennen pääkytkintä
<input type="checkbox"/> Paloilmoittimen verkkosähkönsyöttö varmistetaan UPS tai varavoimalaitteella _____ ajan
<input type="checkbox"/> Lisätehon syöttö
Lisätietoja
<b>2.8 Paikantamiskaaviot ja muu paikantaminen</b>
Paikantamiskaavioiden määrä _____ kpl ja niiden sijoituspaikka _____
Paikantamiskaavioiden koko (mainitaan, jos koko on muu kuin A3) _____
Paikantamiskaavioiden kohdekohtainen esitystapa _____
Palo-osastojen, savulohkojen, ohjattavien palo-ovien ym. esitystapa _____
Paikantamiskaavioiden hallinnointi
Graafinen käyttöliittymä
Muita vaatimuksia ja lisätietoja
<b>2.9 Muut asiakirjat</b>
Selvitys muista asiakirjoista sekä niiden sijoituksesta ja hallinnoinnista
<b>2.10 Muut toiminnot</b>

Dokumentin on tulostanut Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy lisenssillä metropolia IP\_tunnistus 23.10.2020 © Sähköinfo Oy

ST 662.40

7 (7)

<input type="checkbox"/> Yhteydet rakennuksen automaatiojärjestelmään, hälytysjärjestelmään ym Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Etäkayttötoiminnot Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Tekstiviesti-ilmoitukset Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Ilmoitus yö-/päiväkäyttöstä Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Ennakkovaroitus Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Huoltoilmoitus Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Yhteydet muuhun hälytyskeskukseen Lisätietoja
<input type="checkbox"/> Lisätietoja
<b>ALLEKIRJOITUS</b>
Paikka ja päivämäärä
Eiinkaanikirjan laatijan allekirjoitus ja nimen selvennys

<b>Taulukko paloilmottimen dokumenteista ja niiden sijaintitiedoista. ST-ohjeisto 1 Paloilmottimen suunnittelu, asennus ja ylläpito 2019 (3, s. 60-61; 6, s. 25.)</b>		
<b>Ilmoitinkeskuksella säilytettävä dokumentit</b>	<b>uusi</b>	<b>uudistettu</b>
paikantamiskaavio		
paikantamiskaavioihin sisältyvänä selvitys liitetystä toimintailmoituksesta ja ohjauksista sekä niiden palauttamisesta	x	
päiväkirja		
pelastusviranomaisen ohjeistama kohdekortti		x
hoitajan, hoitajan varahenkilöiden, huoltoliikkeen ja kiinteistön turvallisuudesta vastaavan henkilön yhteystiedot		
paloilmottimokeskuksen ja käyttölaitteen käyttöohjeet		x
ilmoituksensiirtovälitinlaitteen tunnusnumero	x	
yhteysvikavalvomon yhteystiedot	x	
häätäkeskuksen yhteysnumero, mihin ilmoitetaan paloilmottimen ja ilmoituksensiirtojärjestelmän testauksesta	x	
yhteysvikavalvomon yhteysnumero, mihin ilmoitetaan ilmoituksensiirtovälittimen ohituksesta tai irtikytkennästä huollon yhteydessä	x	
vartiointiliikkeen tai kiinteistön edustajan yhteystiedot	x	
laajemmissa järjestelmissä kaikkien paloilmottimeen liittyvien kiinteistöjen ja niiden vastaavien yhteyshenkilöiden yhteystiedot	x	
<b>Saatavilla oltava tieto dokumentin säilytyspaikasta</b>		
kunnossapito-ohjelma, jonka liitteenä täytyy olla kaikki palveluntuottajien kanssa tehdyt sopimuskopiot		x
pelastussuunnitelma		
palotekninen suunnitelma	x	
käyttöönottotarkastusraportti	x	
huolto raportit		
määräaikaistarkastuksen pöytäkirjat		x
määräaikaisen palotarkastuksen pöytäkirjat	x	
varaosat, kuten palopainikkeen lasit tai palautuvat painike-elementit sekä varailmaisimet		
alkuperäisten dokumenttien ylläpidosta vastaava henkilö ja dokumenttien säilytyspaikka	x	



## Elinkaarikirja

Vuonna 2019 julkaistu paloilmoittimen elinkaarikirja ST 662.40 (Liite 4.) on uusi perusasiakirja, joka on korvannut aiemmin käytössä olleen toteutuspöytäkirjan (6, s. 12). Elinkaarikirjaan sisällytetään kaikki paloilmoittimen perustiedot ja tarvittavia tietoja ovat paloilmoittimen määräytymisen perusteet, kohteen sijainti, haltija sekä hätäkeskusyhteydet. Viranomaisvaatimuksia, urakoitsijoita ja asennusliikkeitä koskevat tiedot on lisättävä kiinteistökohtaisesti. Elinkaarikirjan laatijana toimii yleensä paloilmoittimen asentamisen suorittava urakointiyritys. Elinkaarikirjan ensimmäinen liite on uudisrakentamisen ensiasennuspaloilmaisin ja mahdollisista tulevaisuuden laajennuksista sekä päivityksistä tehdään omat liitteensä. Muita elinkaarikirjaan liitettäviä dokumentteja ovat huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät todistukset, tarkastuspöytäkirjat ja ohjelmat sekä lokikirja, johon on lisättävä muutokset, lisäykset, poistot, katselmoinnit ja tarvittavat vastuuhenkilöt päivämäärätietojen kanssa. (3, s. 21.)

## Kaapeloinnin suunnittelu ja oikosulkuerottimet

Kaapeloinnin suunnittelussa on otettava huomioon, että vaurioilanteissa mahdollisimman moni toimilaite jatkaa toimimistaan. Silmukoiden kaapelointien reititys valitaan niin, että silmukkareitit kulkevat erillään toisistaan. Valvomattomien tai sammutuslaitteistoilla varustamattomien palo-osastojen läpi menevät kaapeloinnit tulee toteuttaa elinkaarikirjassa määritetyllä tavalla. Paloilmoittimen keskus- tai käyttölaite on asennettava palonkestävään kotelointiin, jos ne asennetaan valvomattomalle alueelle.

Paloilmoittimen silmukoiden vaurioherkkyttä voidaan pienentää suunnittelemalla oikosulkuerottimien paikat siten, että vaurioilanteessa silmukan toimilaitteista kytkeytyy pois käytöstä vain taulukon 1 mukaiset huonetilat ja alueet. (3, s. 25.)

Taulukko 2. Paloryhmien suurimmat sallitut koot. (3, s. 24.)

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

#### Ohjaustoiminnot ja palontorjuntajärjestelmien yhteiskäyttö

Paloilmoittimen ohjauksen avulla voidaan hallita myös muita palotorjuntaan liittyviä järjestelmiä kuten palo-osastointi, savuhallinta ja sammutusjärjestelmät. Muut toiminnot eivät saa häiritä paloilmoittimen toimintaa ja ne on suunniteltava niin, että vikatilanteessa ne eivät heikennä paloturvallisuutta. Ohjaustoiminnot suoritetaan yleensä paloilmoittimelta pois lukien erityisesti turvajärjestelmien ohjausta varten tehdyt järjestelmät. Toimintojen käynnistäminen määritetään paloilmoittimessa, joka välittää tiedot muille järjestelmille tai erilliseen ohjaushallintajärjestelmään, joka välittää tiedot eteenpäin. Elinkaarikirjaan tehdään toimintakuvaus paloilmoittimeen liitetyistä ohjauksista. (3, s. 26.)

Paloilmoittimeen liitettyjen sammutuslaitteistojen suunnittelussa pitää ottaa huomioon järjestelmän toimintaperiaatteet ja ohjauskeskuksen tehtäviin kuuluu valvoa sekä ohjata sammutuslaitteistoja. Sammutusjärjestelmät luokitellaan toiminnallisuuden mukaan:

- *Itsenäisesti toimiva/automaattinen.*
- *Ohjauskeskuksen ohjaama järjestelmä.*
- *Paloilmoittimen ohjaama järjestelmä.*
- *Ulkopuolisten laitteiston ohjaama järjestelmä. (3, s. 27.)*

Yleisimpiä käytössä olevia sammutusjärjestelmiä ovat vesisammutusjärjestelmät sekä kaasusammutuslaitteistot ja muita vähemmän käytettyjä järjestelmiä ovat muun muassa

vaahtosammutus ja aerosolisammutusjärjestelmät. Sammutuslaitteistojen liittämässä paloilmoittimeen käytetään paloryhmiä tai laitteistojen omia osoitteita. (3, s. 27.)

#### Paloilmoittimen etäylläpito

Etäylläpitoa koskee samat vastuut sekä veloitteet kuin paloilmoittimen tavallisessa toiminnassa ja käytössä olevat vastuut. Pelastuslaissa (379/2011, 12§) määritellään etäkäyttölaitteiston haltijan vastuista ja etäylläpidosta on sovittava laitteiston haltijan sekä palveluntarjoajan välisellä sopimuksella. (3, s. 30.)

#### Palonkestävä johtojärjestelmä

Palonkestävän johtojärjestelmän tarkoituksena on säilyttää toimintakyky vaadittu aika ja turvata eri järjestelmien toiminta tulipalossa. Paloteknisessä suunnitelmassa ja riskiarvioissa määritellään kohdekohtaisesti tarve johtojärjestelmälle. Vaadittu toiminta-ajan pituus vaihtelee eri turvajärjestelmän mukaan. Sähköasennuksissa on noudatettava SFS 6000-5-56 Sähkölaitteiden valinta ja asentaminen standardia, mikäli kohteessa päädytään asentamaan palonkestävä johtojärjestelmä. Järjestelmässä on suunnittelun aikana huomioitava poikkeavat johtoreititykset, jotka määritellään PTS:ssa. Asennettava palonkestävä järjestelmä on dokumentoituva ja merkittävä ST-kortin ST 51.06 Palonkestävä johtojärjestelmä palon aikana toimiviksi tarkoitetuille järjestelmille ja SFS 6000-5-56 mukaisesti. (3, s. 31.)

#### Räjähdyksivaaralliset tilat ja räjähdetilat

Räjähdyksivaarallisille tiloille on esitetty vaatimuksia suojaustoimenpiteitä sekä ohjeistuksia varten ja paloilmoittimen elinkaarikirjassa ja muissa dokumenteissa on oltava seuraavat tiedot:

- *Luettelo räjähdysuojaustoimenpiteistä.*
- *Räjähdyssuojausasiakirja.*

- *Selvitys räjähdysvaaran arvioinnista.*
- *Tilojen luokittelu.*
- *Tiloissa käytettävien laitteiden asianmukainen valinta.*
- *Organisatorinen suojaustoimen toteutus ja työvälineiden turvallisen käytön valvonta. (3, s. 32.)*

#### Paloilmaisimen valinta ja ilmaisintyytit

Suunnittelun lisäksi myös paloilmaisimen valinta ja ilmaisintyytit -osiota on tarkennettu ja ilmaisimen valintaan on annettu selvästi enemmän ohjeistusta. Tärkeitä lisäyksiä ovat räjähdysvaarallisten tilojen ilmaisimen ja häikäilmaisimen tarkemmat vaatimukset. ATEX-tilojen asennukset on tehtävä standardin SFS-EN 60079-14 määräysten mukaisesti. Ilmaisintyyppeihin on tehty jaottelu toimintaperiaatteiden mukaisesti:

- *Perinteinen ilmaisutapa (yksikriteeri-ilmaisutapa), konventionaalinen tai kollektiivinen ilmaisu paloryhmäntarkkuudella.*
- *Ohjelmoitava analyysiin perustuva ilmaisutapa.*
- *Ohjelmoitava analyysiin perustuva monikriteeri-ilmaisin. (3, s. 35.)*

Erheellisten ilmoitusten osio on poistettu 2019 ST-ohjeistosta ja erheellisten ilmoitusten välttämiseksi annetut ohjeet ovat siirretty ohjeiston jokaisen ilmaisintyyppikuvauksen yhteyteen. Tämä tuo selkeyttä ja helpottaa suunnittelijaa, kun hänen ei tarvitse lähteä etsimään erillistä kappaletta erheellisistä ilmoituksista.

#### Yhdistelmäilmaisimet

Monikriteeriominaisuus antaa yhdistelmäilmaisimelle mahdollisuuden tehdä useampaa kuin yhtä tapaa havaita paloa tai sen kaltaista ilmiötä. Monikriteeri-ilmaisimen käyttö vähentää selvästi erheellisen ilmoituksen mahdollisuutta. Yhdistelmäilmaisimien on kahden tai useamman anturin ilmaisimien ja monikriteeriyhdistelmiä voivat olla esimerkiksi:

- *Savu- ja lämpöilmaisimien.*
- *Kaksi savuilmaisinta ja lämpöilmaisimien.*
- *Savu-, lämpö- ja liekki-ilmaisimien.*
- *Savu-, lämpö-, kaasu- ja liekki-ilmaisimien. (3, s. 35.)*

#### Savuilmaisimet

Savuilmaisintyyppien on kaksi, joita ovat optinen ja ioni-ilmaisimien. Ioni-ilmaisimet ovat saaneet paljon lisäohjeistusta niissä olevien radioaktiivisten aineiden takia. Kalliimpien huoltokustannusten sekä hankalampien ilmaisimien käsittelymahdollisuuksien takia ioni-ilmaisimia on alettu vaihtaa nykyaikaisempiin ja nykyohjeet täyttäviin ilmaisimiin. Ioni-ilmaisimen hävittäminen vaatii Säteilyturvakeskuksen valtuuttaman palveluntarjoajan tekemän hävitystodistuksen. (3, s. 36.)

#### Häkäilmaisimet

Tyypillinen käyttöalue häkäilmaisimelle on kohde, jossa on riski kyteväälle palolle, palon alkamiselle suljetussa tilassa tai todennäköisyys savun kerrostumiselle. Näiden tapauksien lisäksi häkäilmaisimien sopii ensisijaiseksi paloilmaisimeksi, kun optiset savuilmaisimet eivät sovellu valvomaan aluetta esimerkiksi suuren pölymäärän takia. Tyypillisimmät kohteet ovat hotellihuoneet, asuntojen eteistilat ja vanhainkodit sekä sairaalat. Häkäilmaisinta ei suositella käytettävän ensisijaisena ilmaisimena, jos se sijoitetaan poistumistielle, valvomaan laitteiden tai kaapelien ylläampemistä, tiloissa, joissa on autojen pakokaasujen sisältämää hiilimonoksidia tai tiloissa, joissa on suuret määrät vetyä tai alkoholihöyryjä. (3, s. 40.)

Käyttöolosuhteissa huomioon otettavaa

Pöly

Pölyn kulkeutuminen ilmaisimeen on estettävä suojaamalla ilmaisimien remontin, rakentamisen tai huoltotöiden aiheuttaman pölyn takia. Ilmaisimet on toimitettava toimittajalle tarkastusta ja tarvittavia huoltotoimenpiteitä varten, jos ilmaisimia ei ole suojattu ja ne on todettu pölyntyneiksi. (3, s. 43.)

Ilmaisimien sijoittelu

Ilmaisimien sijoittelun johdannossa on tehty tarkennuksia ilmaisinelementtien etäisyyden katosta, joka on oltava uuden ohjeen mukaan vähintään 25 mm kattopinnan alapuolella. Lisäksi alaslaskettujen ilmaisimien kiinnittämisen rajat ovat tiukentuneet:

- *yhdistelmäilmaisimet 10 % keskimääräisestä huonekorkeudesta huomioon ottaen ilmaisimen omat asennusohjeet*
- *savuilmaisimet 10 % keskimääräisestä huonekorkeudesta, kuitenkin enintään 600 mm*
- *lämpöilmaisimet 10 % keskimääräisestä huonekorkeudesta, kuitenkin enintään 150 mm. (3, s. 44.)*

Kylmien ja lämmittämättömien tilojen osalta on huomioitava kylmien rakenteiden aiheuttama huurtuminen, jonka takia ilmaisimien on oltava kiinnitetty eristettynä kylmästä pinnasta tai mahdollisuuksien mukaan kiinnitetään esimerkiksi valaisinkiskoon. Valaisinkiskoon kiinnityksessä on otettava huomioon suurin sallittu etäisyys keskimääräisestä huonekorkeudesta, joka on 20 %. Sijoittelussa on aina otettava huomioon savun tai lämmön esteetön ja nopea pääsy ilmaisimelle. (3, s. 44.)

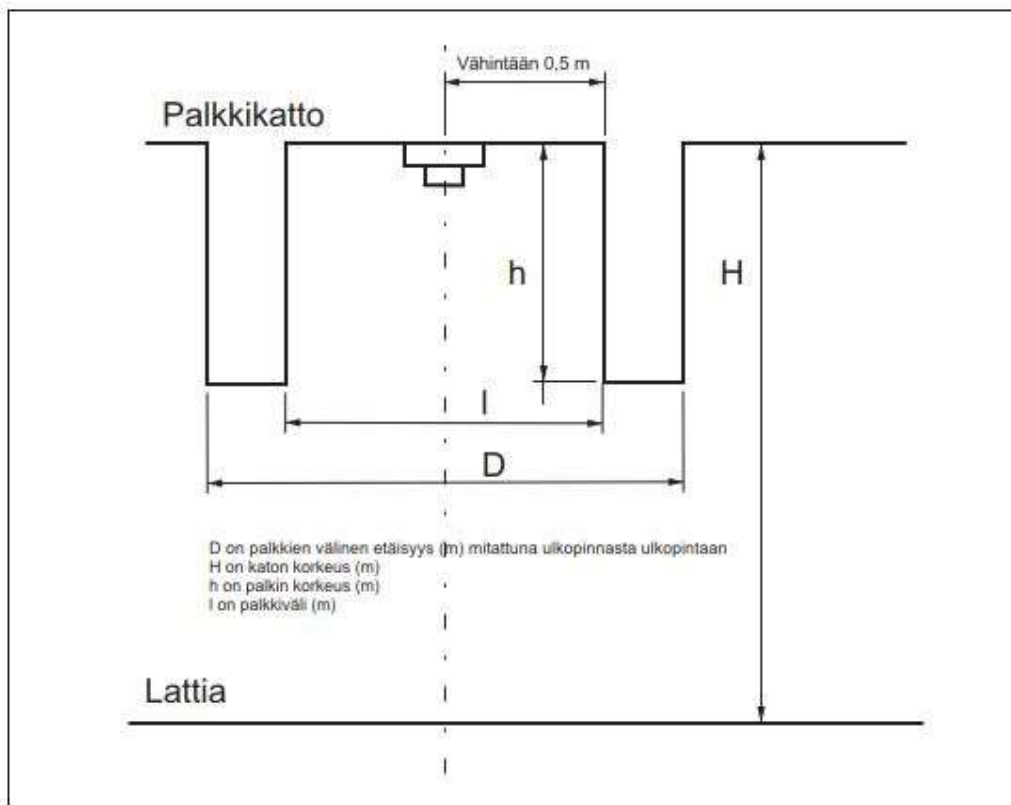
Koneellinen ilmanvaihto

Suurin sallittu etäisyys ilmaisimen ja jokaisen koneellisen ilmanvaihdon poistoilma-aukon välillä on 2 metriä vaakasuunnassa mitattuna. Tämän säännön poikkeustilanteisiin virheellisten ilmoitusten välttämiseksi on tullut lisäyksiä. Edellisessä ohjeessa on ollut maininta seuraavista tilanteista, jolloin sääntöä ei saa noudattaa: saunalla tai takalla varustetut majoitushuoneet tai -tilat, majoitustilan suihkuhuoneen oven edusta ja tupakeittiö tai keittokomerollinen asuinhuoneisto. Lisäyksiä ovat keittiöt, hotellihuoneet, palvelutalojen asuinhuoneistot, asuntolahuoneet tai ruoanvalmistusmahdollisuuksilla varustetut huoneistot sekä asuinhuoneistot. Suihkutilan ovirakoa tai liedien poistoa ei huomioida poistoilma-aukoiksi. (3, s. 45-46.)

### Palkkikatto

Palkkikaton osalta ohjeistoa on tiukennettu ja kattopalkkien suurin korkeusero kattopinnaan on puolitettu 10 %:iin tilan keskimääräisestä korkeudesta. Tilan kattoa käsitellään tasakattona, jos palkkien korkeus on korkeintaan 10 % tilan korkeudesta. Jos palkin korkeus on enemmän kuin 10 %, jokaista palkkiväliä käsitellään kuin se olisi seinien välissä. Ilmaisimien sijoittelusta palkkiväliin on tehty lisähuomioita ilmaisimien sijoittelusta, joita ovat:

- $D > 0,25(H-h)$ : ilmaisimien jokaiseen palkkiväliin
- $D < 0,25(H-h)$ : ilmaisimien joka toiseen palkkiväliin
- $D < 0,13(H-h)$ : ilmaisimien joka kolmanteen palkkiväliin.



Kuva 11. huoneen ja palkin mittojen määrittely. (3, s. 47.)

Käytännössä tämän ohjeen tarkka tulkinta johtaa siihen, että tietyissä rakenneratkaisuissa ilmaisimia on sijoitettava moninkertainen määrä aiempaan verrattuna. Tiuhaan sijoitetut korkeat palkit tai kennorakenteinen katto voi aiheuttaa sen, että suunnittelija joutuu tekemään kohtuuttoman tiheän ilmaisinsijoittelun, kun ohjetta noudatetaan kirjaimellisesti.

Schneider Electric Finland Oy:n 11.2.2021 järjestämässä ja Ab Alarm Control Oy:n tarkastajan Petri Puttosen johdolla pidetyssä webinaarissa käsiteltiin uusimman ST-ohjeisto 1:n päivityksiä. Webinaarin kommenttikentässä tuotiin esille palkkikattoihin liittyvän ohjeen epäkohta, jolloin Puttosen kollega toi ilmi, että ongelmakohta on tunnistettu ja ST-ohjeistoon tullaan tekemään korjauspäivitys palkkikatto-osioon. (16.)

Paloilmoituspainike



Paloilmoituspainikkeelle on asetettu uudet ohjeet painikkeen suojaamisesta paikoissa, joissa on vaurioitumisen tai tahattoman käytön riski. Painike on varustettava suojalla, joka ei kuitenkaan estä painiketta näkymästä, ja painiketta on pystyttävä käyttämään ja huoltamaan ilman esteitä.

Osoitteelliset paloilmoituspainikkeet on merkittävä näkyvällä osoitetunnuksella. Elinkaarikirjaan on merkittävä erityisryhmätilojen painikkeiden poikkeava asennuskorkeus. Tavallinen asennuskorkeus on 1,0-1,7 metrin korkeudella lattiasta. (3, s. 49.)

#### Hälyttimet ja hälytykset

Vuonna 2015 julkaistiin ST-ohjeisto 21 Poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmät, jonka tarkoituksena on ollut antaa tarkemmat ohjeet paloilmoittimeen liitetyistä poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmistä. Monet julkiset kohteet kuten koulut ovat velvoitettuja käyttämään evakuoinnin apuna äänihälytysjärjestelmiä. Paloilmoittimeen liittämättömästä ja itsenäisestä kuulutusjärjestelmästä on laadittu oma standardi SFS-EN 50849. (3, s. 51.)

#### Paloilmoitinkeskus

Paloilmoitinkeskus on paloilmoittimen tärkein yksittäinen osa, jonka tehtävä on esimerkiksi tulkita ilmaisimilta tulevien tietojen sisältö ja tarvittaessa välittää huolto- tai hälytystiedot eteenpäin. Paloilmoitinkeskuksen ja sen käyttölaitteiden sijoituspaikan määrittelyille on tullut useita lisäkohtia, jotka on huomioitava laitteiden sijoittelussa. Tärkeimpinä uudistuksina voidaan pitää seuraavia kohtia:

- *tilan on oltava ns. vähäisen paloriskin alue (pieni palokuorma ja alhainen syttymisriski) ja keskuslaitetilan on oltava palo-osastoitu vähintään luokkaan E30*
- *tilan on oltava valvottu paloilmoittimeen liitettyllä monikriteeritekniikkaa käyttävällä yhdistelmäilmaisimella tai vähintään savuilmaisimella*

- *tilassa tulee olla pistorasiat tietokoneiden ja matkaviestimien tehonsyöttöä varten, ja niiden olisi hyvä olla varmistetun verkon takana. (3, s. 53.)*

#### Paloilmoittimen asiakirjat

Uudistusten myötä paloilmoittimen tärkein yksittäinen asiakirja on elinkaarikirja, jossa määritellään ilmoitinkeskuksella tai muilla mahdollisilla laitteilla kuten palonkuntapaneeleilla sekä näyttölaitteilla säilytettävät dokumentit. (Liite 5.) Näitä dokumentteja ovat muun muassa paikantamiskaaviot sekä päiväkirja. Uusia asiakirjavaatimuskohtia on useita ja kaikki dokumentit on sijoitettava keskuksen yhteyteen. Lisäksi keskuksen yhteydessä on oltava tieto mistä löytyy dokumenttien kuten pelastussuunnitelman tai paloteknisen suunnitelman sijoituspaikka. (3, s. 60-61.)

#### Teholähteet

Paloilmoittimen teholähteinä on oltava kaksi erillistä ja toisistaan riippumatonta tehosyöttötapaa. Yleisimpiä käytössä olevia tapoja on sähköverkko ja paloilmoittimen kanssa samaan koteloon asennettavaa akusto. Ilmoittimen teholähde on suojattava ylivirtasuojalla ja jokainen paloilmoitin on kytkettävä omaan ryhmään. Uutena lisäyksenä on tullut ohje, että tehonsyöttöä ei tule suojata vikavirtasuojalla. (3, s. 61.)

#### Akuston mitoitus

Paloilmoittimen akuston mitoitukseen on tehty tarkennuksia, jotka liittyvät toiminta-aikaan hälytystilassa. Paloilmoittimen on toimittava akkuvoiman varassa 24 h valmiustilassa, kun viasta saadaan välitön tieto valvonnan kautta huoltoyhtiöön ja vika korjataan 24 h kuluessa vikailmoituksesta tai 72 h, kun vikatietoja ei välitetä automaattisesti huoltoyhtiöön tai vikatiedot välitetään vain hätäkeskukseen. Kummassakin tapauksessa paloilmoittimen on toimittava akkuvoiman varassa 30 minuuttia hälytystilanteessa. Uudesta ohjeesta on poistettu maininta 4 h valmiustilavaatimuksesta, kun kohteessa on ollut käytävissä huoltohenkilökunta, varaosat sekä varavoimageneraattori. (3, s. 62; 6, s. 25.)

#### Ilmoituksensiirtolaite

Ilmoituksensiirtolaite voidaan varustaa omalla teholähteellä, jolloin sitä koskee samat vaatimukset varallaoloajasta valmiustilassa kuin paloilmoittintakin. Teholähteellä on oltava vikavalvonta ja vikavalvonta tulee liittää paloilmoittimeen tai ilmoituksensiirtolaitteen omaan vikavalvontaan. Mikäli ilmoituksensiirtolaite ottaa tehonsa paloilmoittimelta, akuston mitoituksessa pitää huomioida ilmoituksensiirtolaitteen käyttämä teho. Ilmoituksensiirtolaitteesta on tehtävä asennustodistus. (3, s. 62.; 16.)

#### Varavoima

UPS-järjestelmää ei tule lähtökohtaisesti käyttää paloilmoittimen toisena teholähteenä. UPS-syötön varakäyntiaika on yleensä 0,5-1 h, jolloin se on aivan liian lyhytkestoinen vähintään 24 h vaatimukseen nähden. UPS-järjestelmän käyttöä tehollähteenä ei ole kuitenkaan kielletty kokonaan vaan se on mahdollista, mikäli pystytään esittämään erityisistä syistä johtuvat perustelut. Varavoimageneraattorin varmentamaa sähköverkkoa voidaan käyttää paloilmoittimen tehollähteenä. (3, s. 62.)

#### Poistumis- ja turvakuulutusjärjestelmän tehonsyöttö

Poistumis- ja turvakuulutusjärjestelmää koskevat samat vaatimukset, kun sitä käytetään kohteessa paloilmoittimen osana ja elinkaarikirjassa määritellään äänievakuointijärjestelmän valmiustila-ajan mitoitus. (3, s. 62.)

#### Asennus, käyttö ja ylläpito

##### Paloilmoittimen asennus

Paloilmoittimen asennustyön saa suorittaa vain vaatimukset täyttävä asennusliike, jota kutsutaan tässä paloilmoitinliikkeeksi. Paloilmoitinliike vastaa siitä, että koko asennustyö on määräysten mukainen ja asennustyötä suorittavan valvojan on oltava paloilmoitinlaitteistojen suunnittelu- ja asennusvaatimukset tunteva henkilö. Valvoja varmistaa myös, että paloilmoitin on toteutettu hyvän teknisen käytännön ja elinkaarikirjan määritysten mukaisesti. (3, s. 64.)

##### Paloilmoittimen käyttö

Paloilmoittimen käyttöä kiinteistössä ohjaa Suomessa voimassa olevat käytännöt. Kiinteistön haltija määrittelee paloilmoittimen käyttäjät. Näitä käyttäjiä ovat laitteiston järjestelmäasiantuntijat, pelastuslaitoksen edustajat hälytys- tai tarkastustehtävissä sekä kiinteistön turvallisuusvastuuhenkilö, jos hänet on koulutettu ja nimetty käyttämään kyseistä paloilmoitinta. (3, s. 70.)

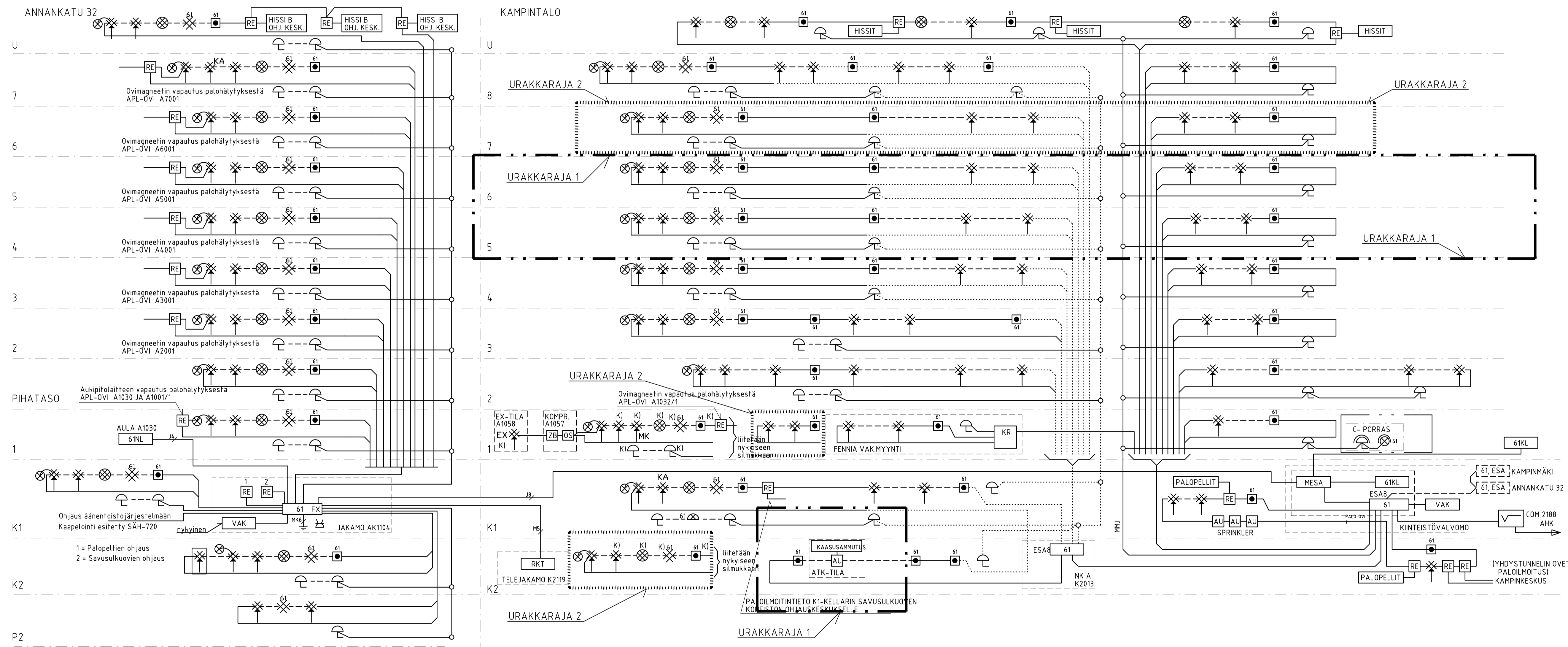
#### Paloilmoittimen ylläpito

Hätäkeskukseen liitettävä paloilmoitin on tarkastettava ja huollettava säännöllisesti. Määräaikaistarkastukset ja huollot tehdään, vaikka tilat eivät olisi käytössä. Tarkastuksen saa suorittaa Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin hyväksymä tarkastuslaitos. (8).

#### Ilmoituksensiirto

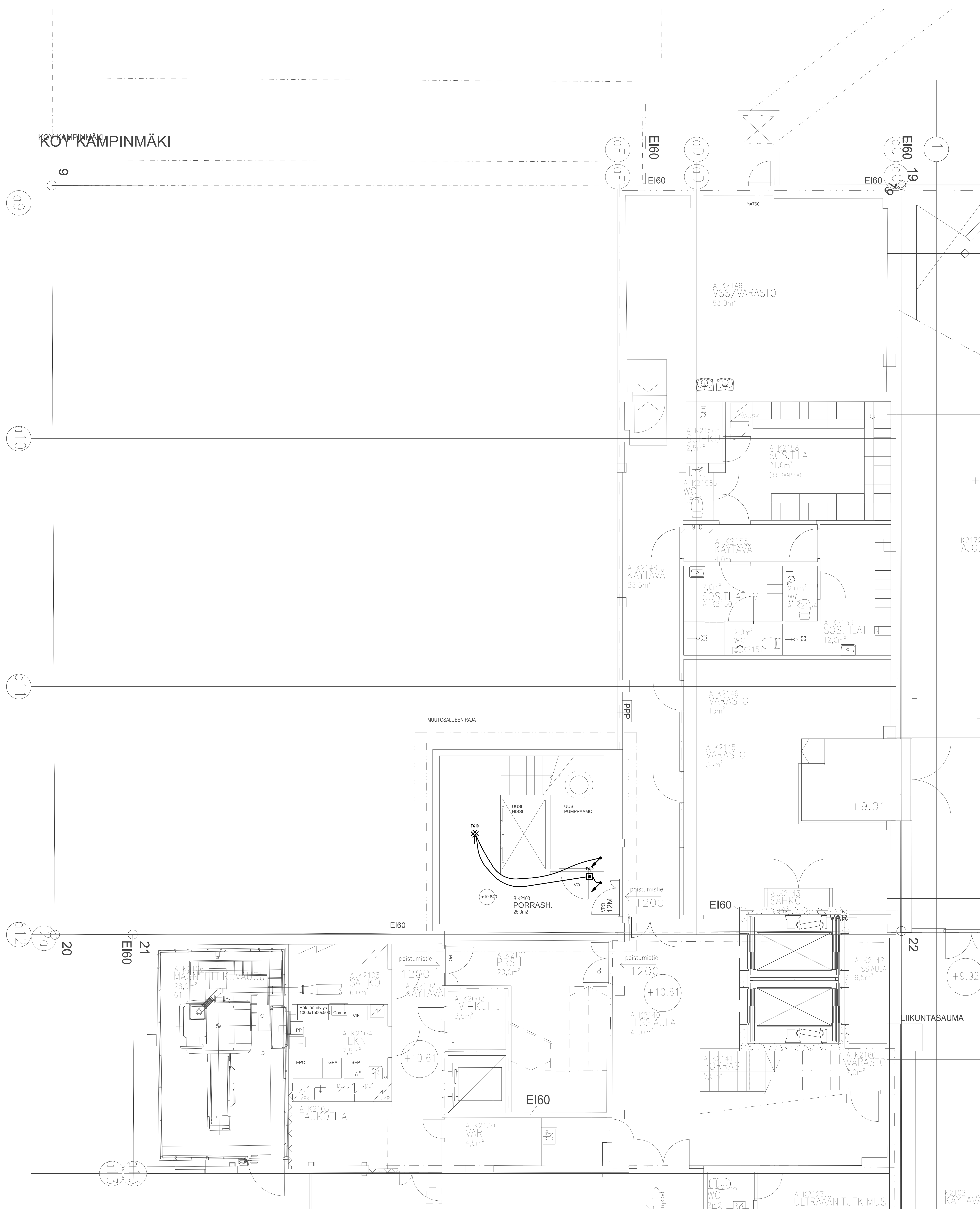
Ilmoituksensiirtolaitteistolla välitetään paloilmoittimen hälytys- ja vikatiedot ensisijaisesti hätäkeskukseen. Ilmoitussiirtoyhteyttä on jatkuvasti valvottava ja oltava käytettävissä tilanteesta riippumatta. Paloilmoitus välitetään hätäkeskukselta pelastusviranomaiselle jatkotoimenpiteitä varten. Ilmoitussiirtoyhteyden vikatiedot välitetään ilmoituksensiirto-operaattorille huoltotoimenpiteitä varten. Mahdollinen varmistettu varayhteys on oltava ominaisuuksiltaan ja vaatimuksiltaan samanlainen varsinaisen yhteyden kanssa. (3, s. 79-80.)

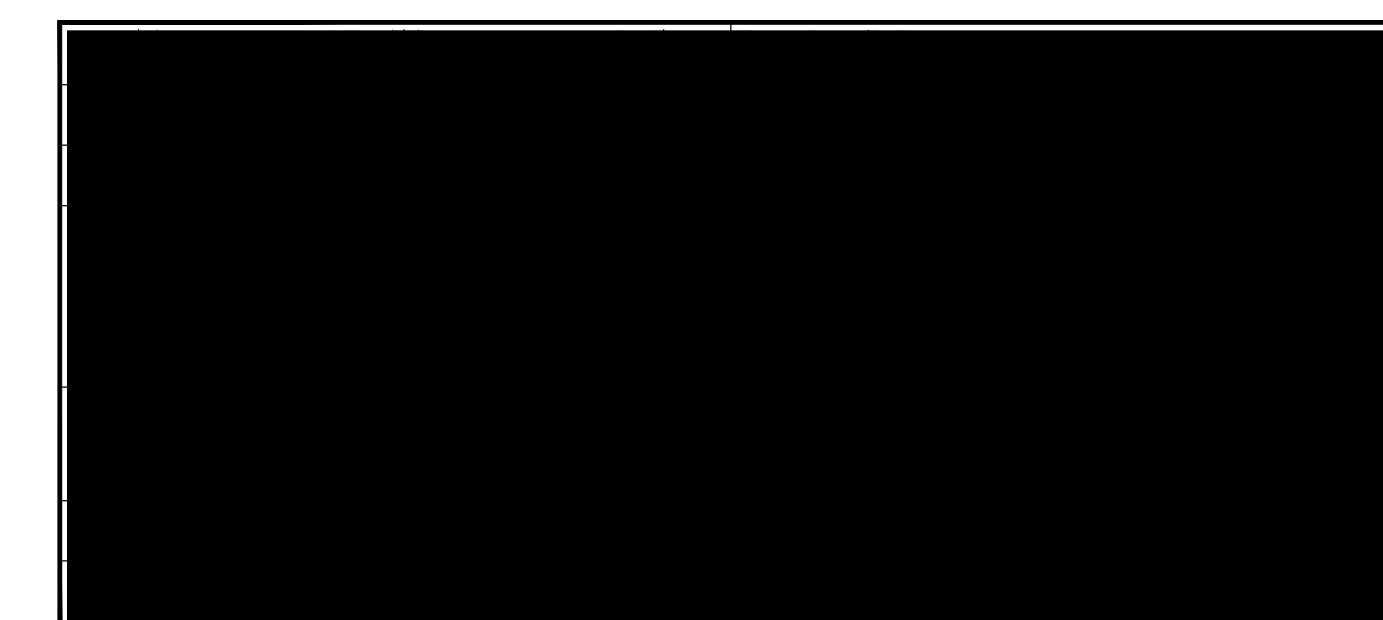
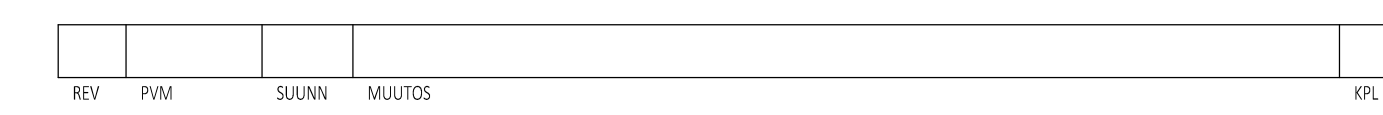
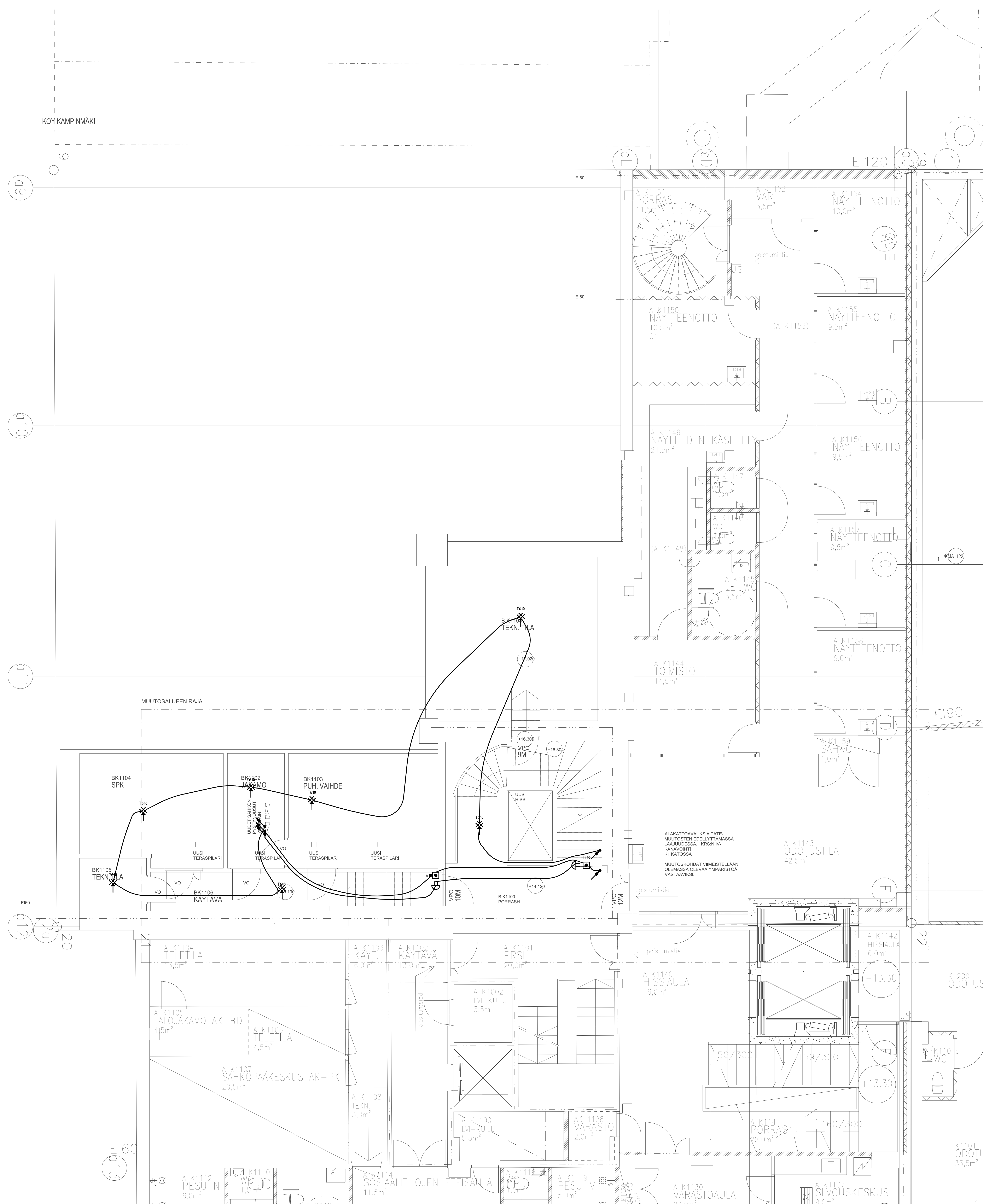
Vuoden 2019 ohjeesta on poistettu vaatimukset siirtolaitteen toiminta-ajoista. Laitteistojen ja yhteyksien viimeaikainen kehitys on johtanut siihen, että tiedot hälytyksistä sekä vikatilanteista toimitetaan hätäkeskukseen riittävän nopeasti eikä ole ollut tarvetta käyttää vaatimusta toiminta-ajoille.



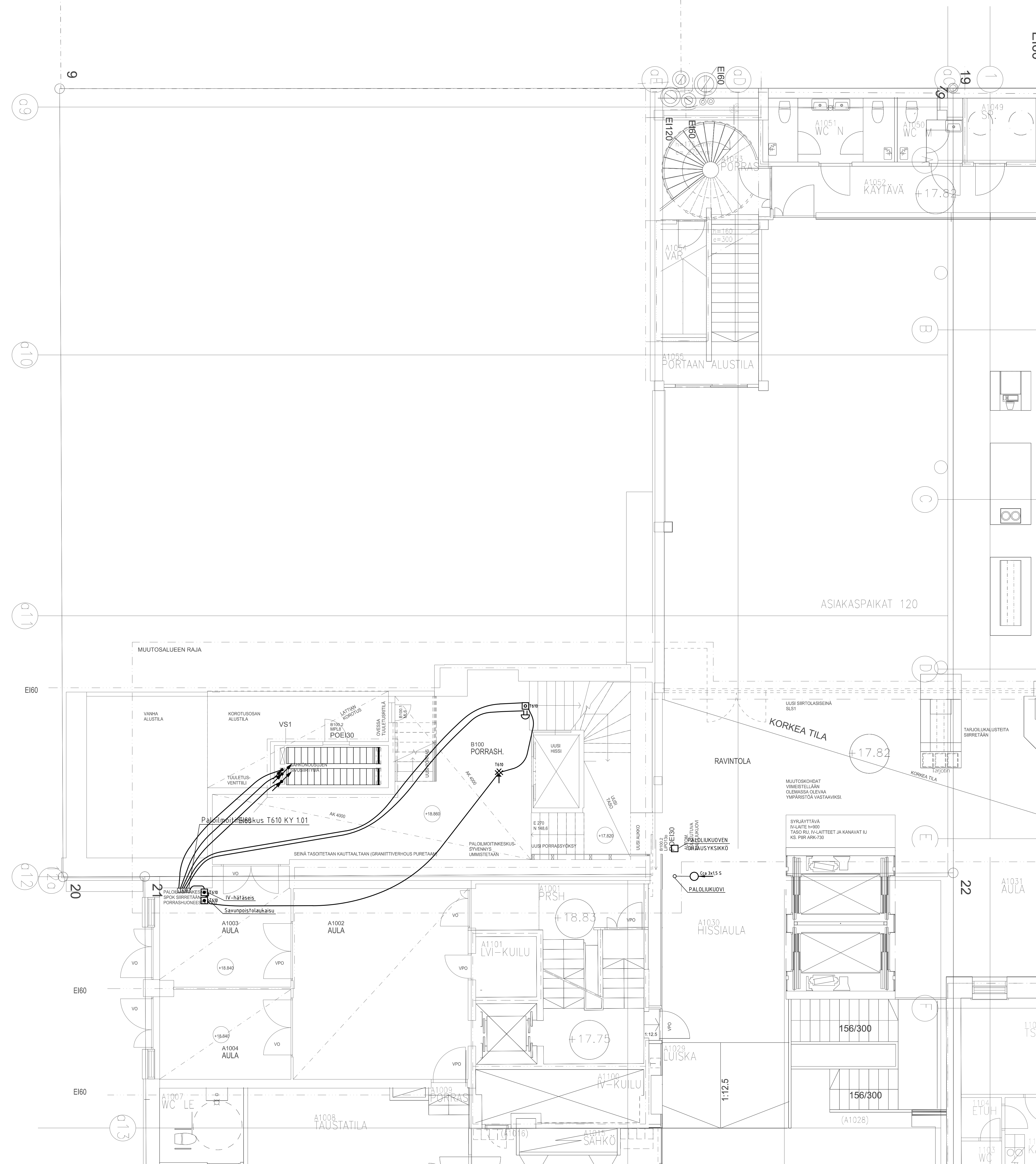
- KJ = uusi paloitinjärjestelmän laite (ilmaisim, palopainike, palokello), liitetään kampin talon nykyiseen silmukkaan (paloitinkeskukseen)
- N = kampin talon nykyinen paloitinjärjestelmän laite. Huom! kaikkia nykyisiä ilmaisimia ei esitetty!
- KA osoitteellinen optinen savuilmaisim kantaäänihälyttimellä
- MK osoitteellinen multikriteeri-ilmaisim savu- ja lämpöilmaisim
- 61 osoitteellinen optinen savuilmaisim
- 61 osoitteellinen optinen savuilmaisim pilossa oleville ilmaisimille, merkkipainike asennetaan alakaton alapuolelle
- 61 osoitteellinen kanavilmaisim, asennetaan IV- kanavaan
- 61 osoitteellinen lämpöilmaisim
- EX osoitteellinen EX- tilan optinen savuilmaisim
- 61 lämpöilmaisim, kostealla kannalla
- 61 punainen vilkkuvalo, asennetaan sähkökeskuksen oveen
- 61 palokello, asennetaan katon rajaan
- 61 Osoitteellinen palopainike pinta / uppo, h=1700
- 61 EX- erotin yksikkö, Y72221 (Pelco)
- 61 sovitin yksikkö (osoiteyksikkö)
- 61KL käyttölaite

Kaapelointi KLMA 4x0,8-0,8  
 ellei toisin mainittu  
 ..... NYKYINEN KAAPELI  
 A= NOMAK 4x2x0,5+0,5  
 Jn= JAMAK nx2+1x0,5  
 M5= MHS 5x2x0,5

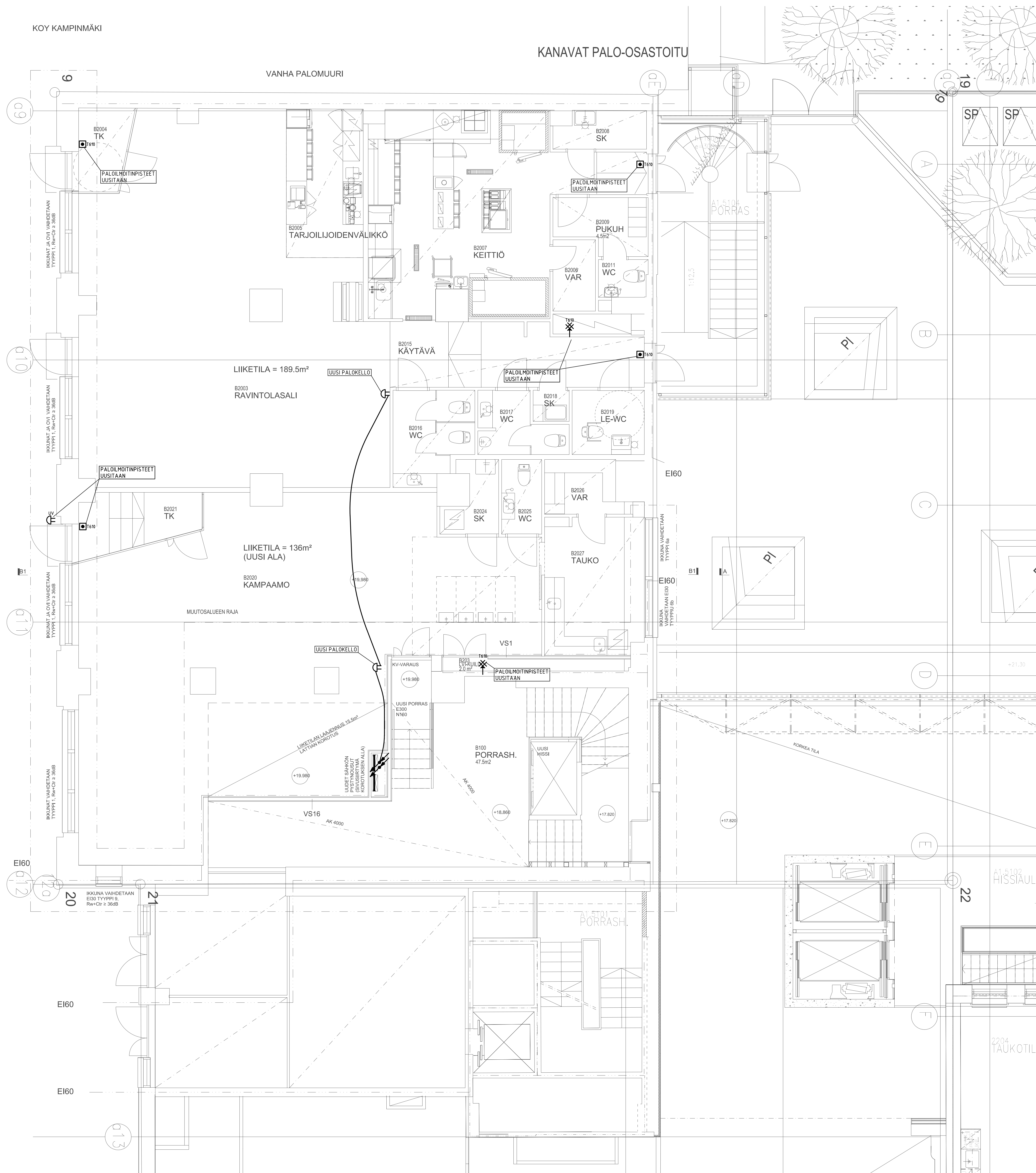


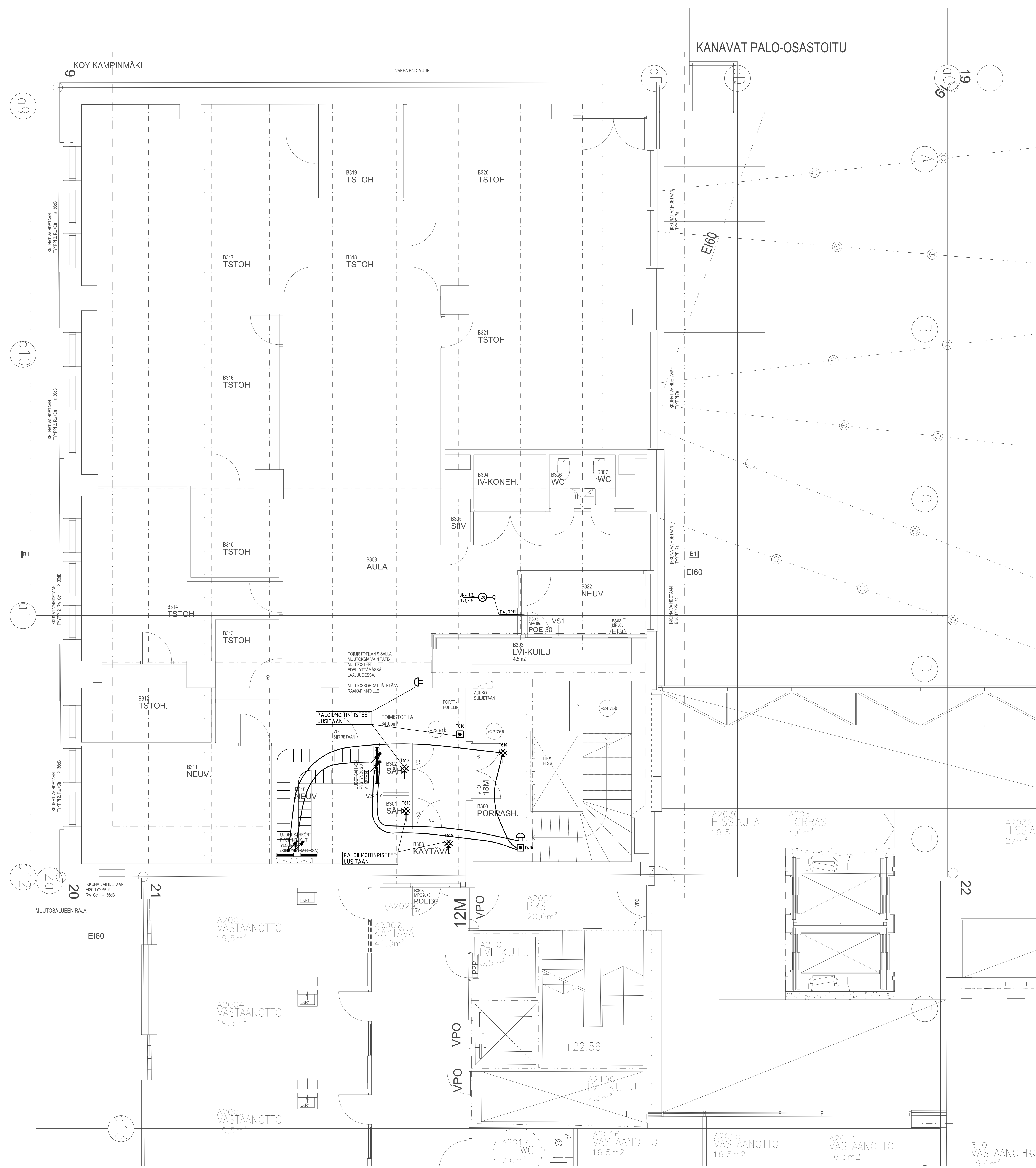


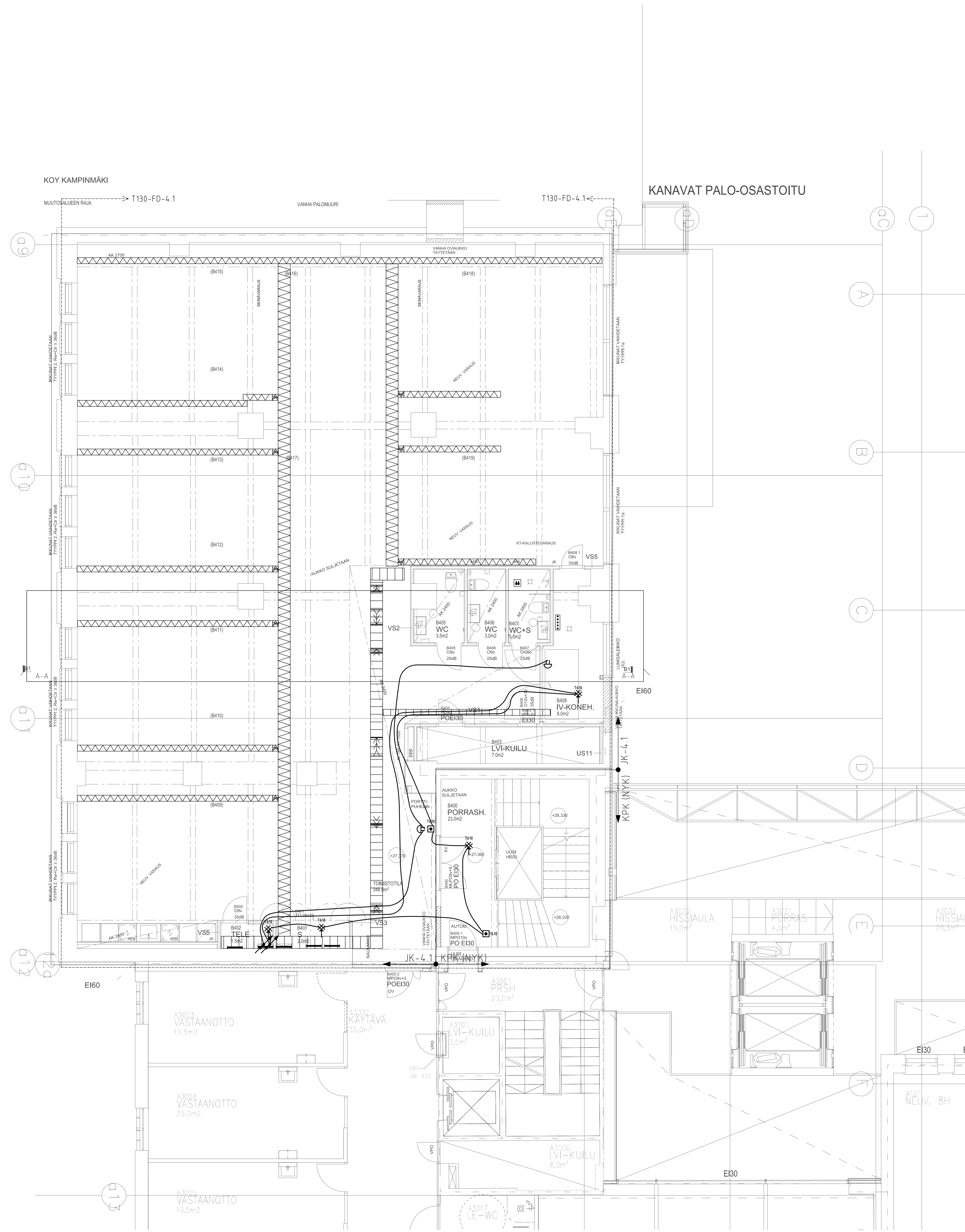
KANSAKOULUNKATU

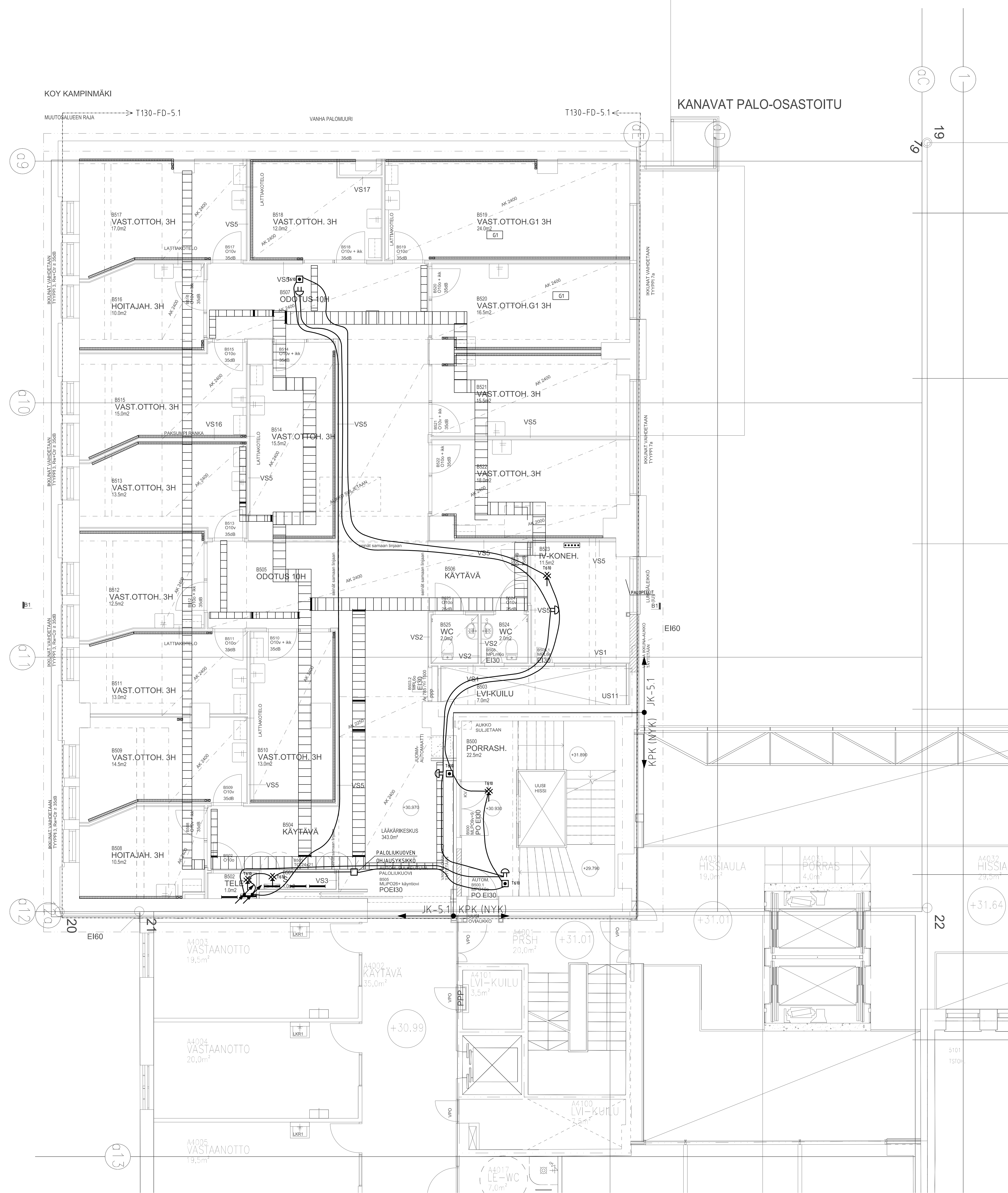


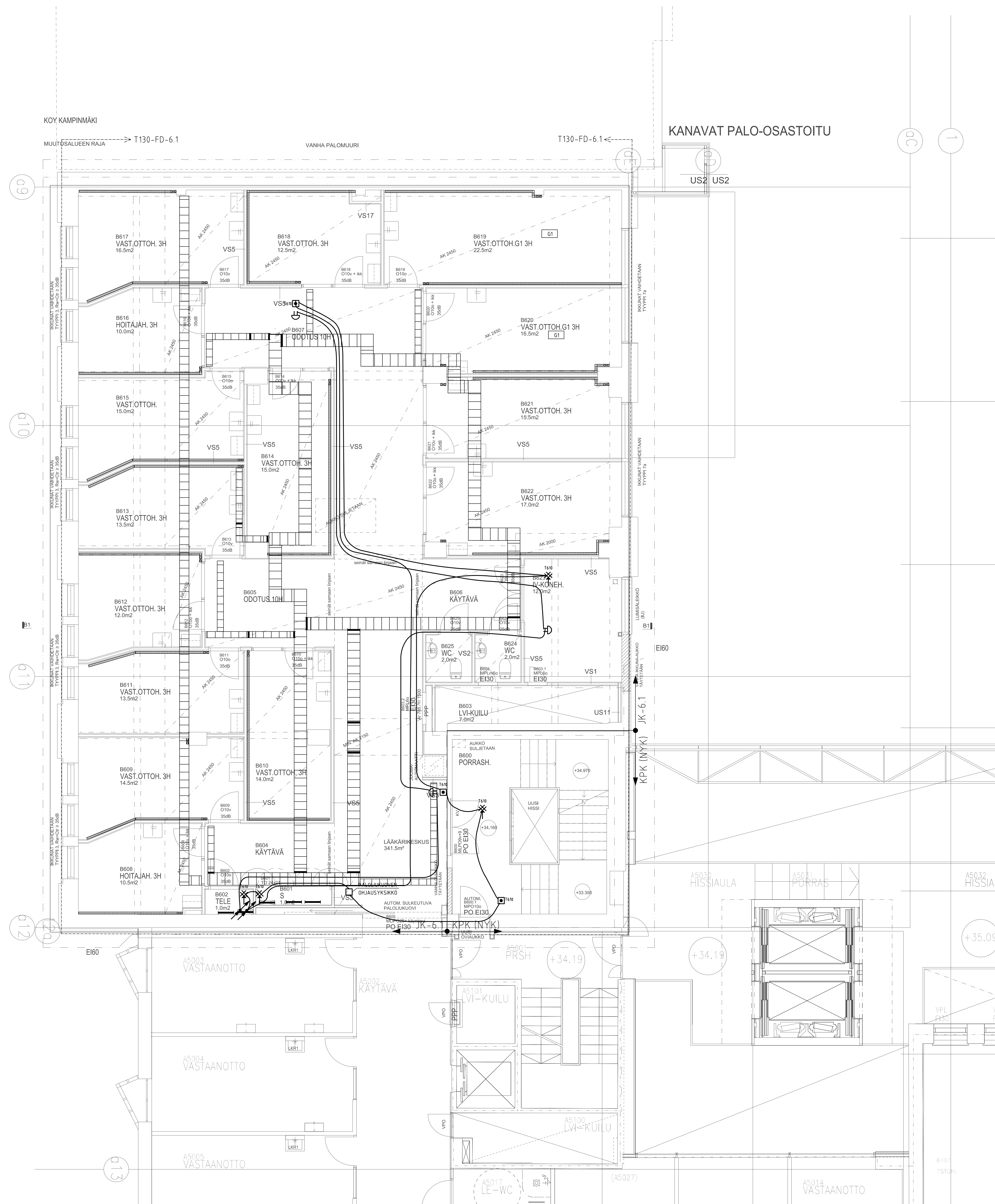


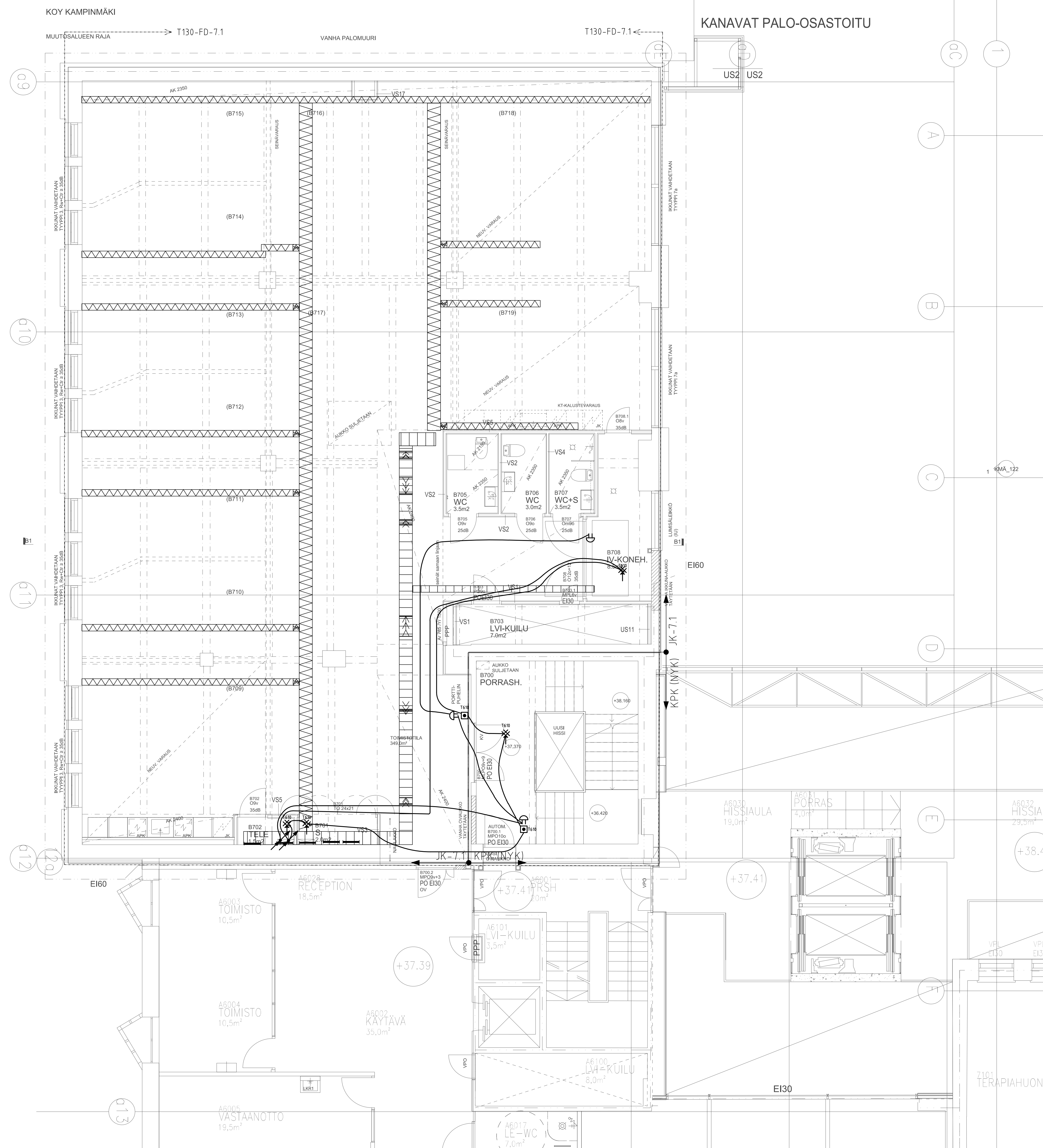


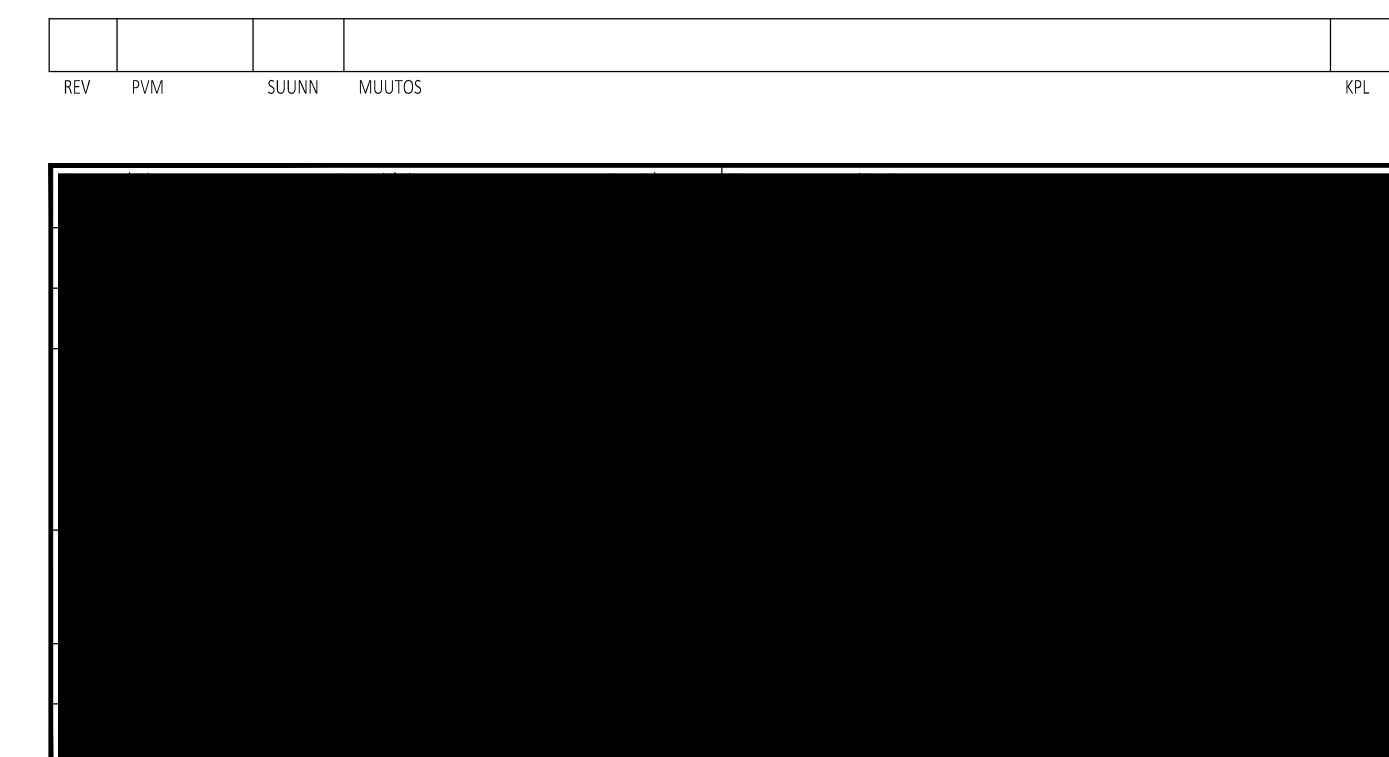
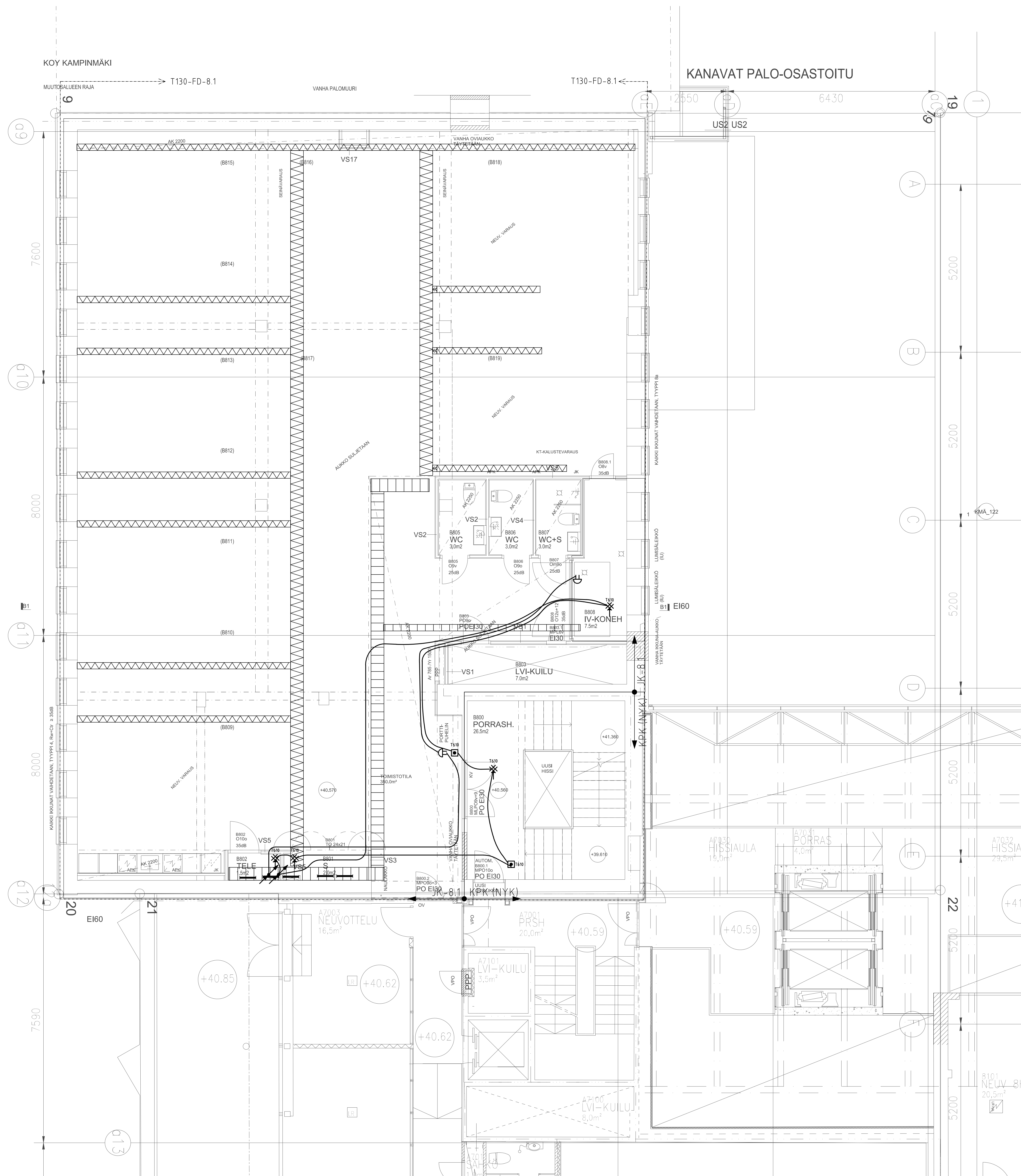


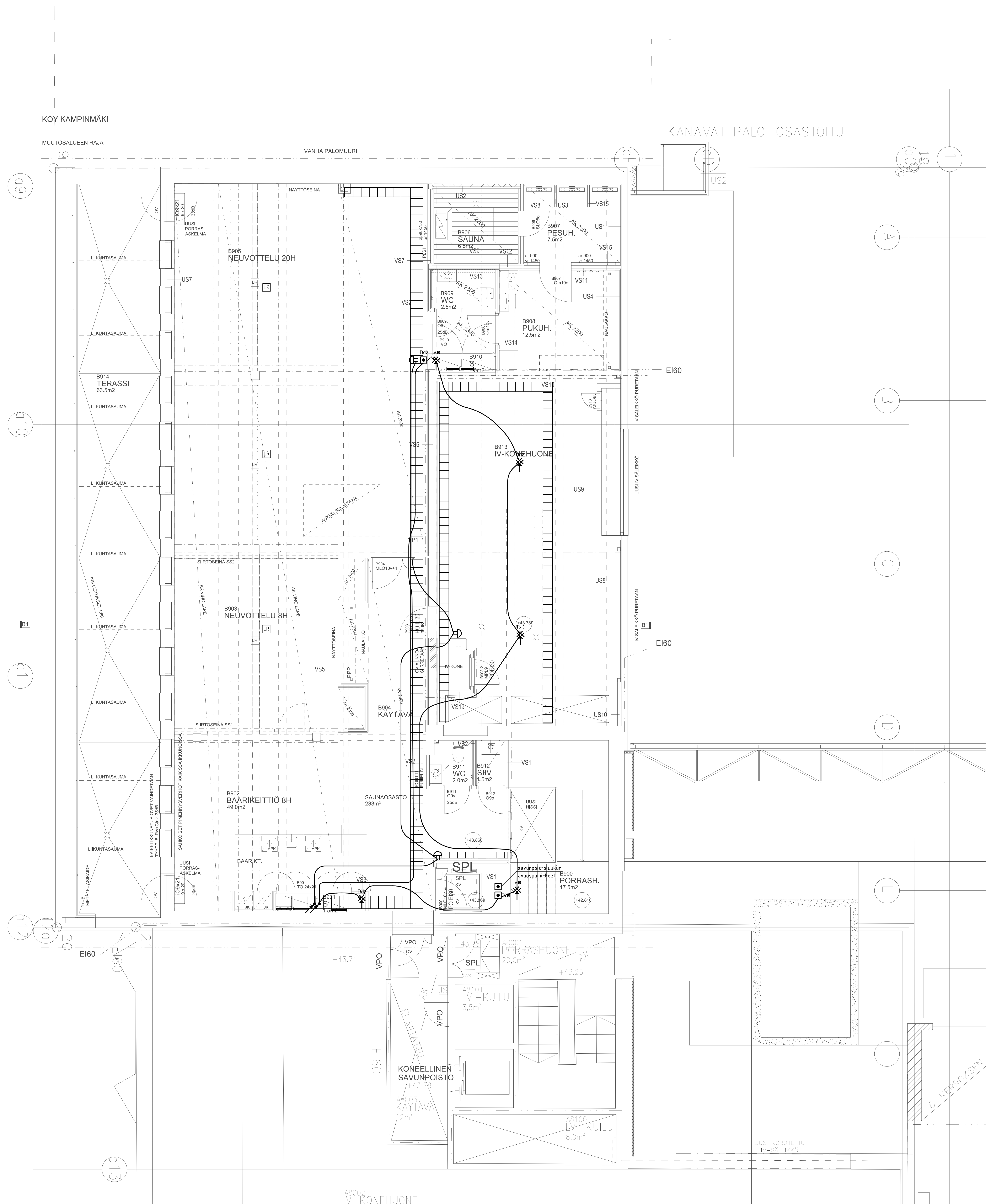




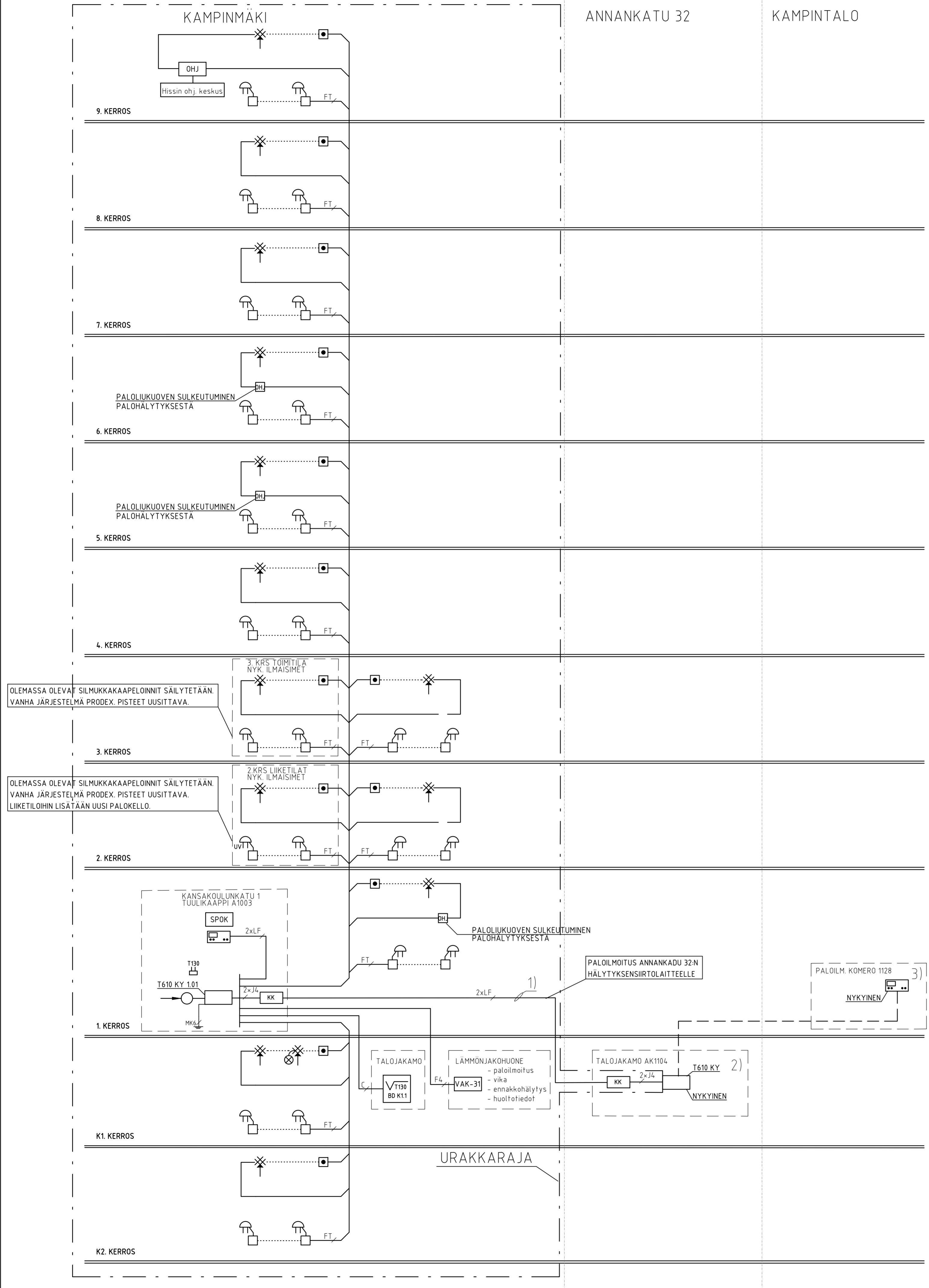












Paloilmoittimen osien yhteensopivuus on tulee toteuttaa standardin SFS-EN 54-13 mukaisesti.

- T610** = osoitteellinen paloilmotintakeskus  
- FX3-NET, Schneider Electric
- VAK** = kiinteistöautomaatiokeskus
- SPOK** = savunpoistoluukkujen ohjaus
- KK** = Kytkenäkotelö  
- palonkestävän kaapelin muunnosta varten
- OHJ** = ohjausyksikkö
- = paloilmotintokeskuksen käyttölaite
- DH** = liukupalo-oven ohjausyksikkö
- = palonkestävä jakorasias
- = osoitteellinen optinen monikriteeri-ilmaisim
- = osoitteellinen optinen savuilmaisim  
- alakaton yläpuolinen ilmaisim  
- merkkilamppu
- = osoitteellinen palopainike, pinta / uppo  
- asennus h=1700
- = palokello, sisäasennus  
- asennus h=2200
- = ulkotilan vilkkupalokello  
- asennus nykyisen palokellon paikalle



PALOKELLOILLE PALONKESTÄVÄ KIINNITYS. LINJA JATKUU PALOLUOKITELTUIEN JAKORASIOIDEN LÄPI (E60), PALOKELLOT OKSINA LINJOISSA, JAKORASIOIDEN KIINNITYS MYÖS PALONKESTÄVÄ. PALORASIA ESIM. OBO BETTERMAN FIREBOX E60.

KAPELOINTI KLMA-HF C-Pro 4x0,8-0,8 ELLEI TOISIN MAINITTU!

- C = UC500-HF C-PRO S23 CAT6A U/FTP
- K4 = KLMA-HF C-Pro 4x0,8-0,8
- FT = FIRETUF FRHF 2x1,5
- F4 = FIRETUF-KJMA 4x2x0,75
- J4 = JAMAK 4x(2+1)x0,5 Dca-s2d2a2
- M3 = MHS-HF 3x2x0,5 Dca-s2d2a2
- LF = LifeCord-FRHF 4x2x0,75

JÄRJESTELMÄ VARUSTETAAN VAATIMUSTEN MUKAISESTI OIKOSULKUEROITTIMILLA, MAX. 25 OSOITETTA EROTTIMIEN VÄLILLÄ.

PISTEET LASKETAAN TASOSTA!

- 1 = PALONKESTÄVÄN KAAPELIN LASKENTAPITUUS 20m
- 2 = NYKYINEN ANNANKATU 32:N PALOILMOITINTAKESKUS, TALOJAKAMO AK1104
- 3 = NYKYINEN KAMPIN HUIPUN PALOILMOITTIMEN KÄYTTÖLAITE, 1003 PORRAS C

----- = Nykyinen kaapelointi

OLEMASSA OLEVAT SILMUKKAKAAPeloINNIIT SÄILYTETÄÄN. VANHA JÄRJESTELMÄ PRODEX. PISTEET UUSITTAVA.

OLEMASSA OLEVAT SILMUKKAKAAPeloINNIIT SÄILYTETÄÄN. VANHA JÄRJESTELMÄ PRODEX. PISTEET UUSITTAVA. LIIKETOIHOIHIN LISÄTÄÄN UUSI PALOKELLO.

KANSAKOULUNKATU 1 TUULIKAAPPI A1003

T610 KY 101

TALOJAKAMO

LÄMMÖNJAKOHUONE

TALOJAKAMO AK1104

URAKKARAJA

PALOILMOITUS ANNANKADU 32:N HÄLYTYKSENSIIRTOLAITEELLE

PALOILM. KOMERO 1128

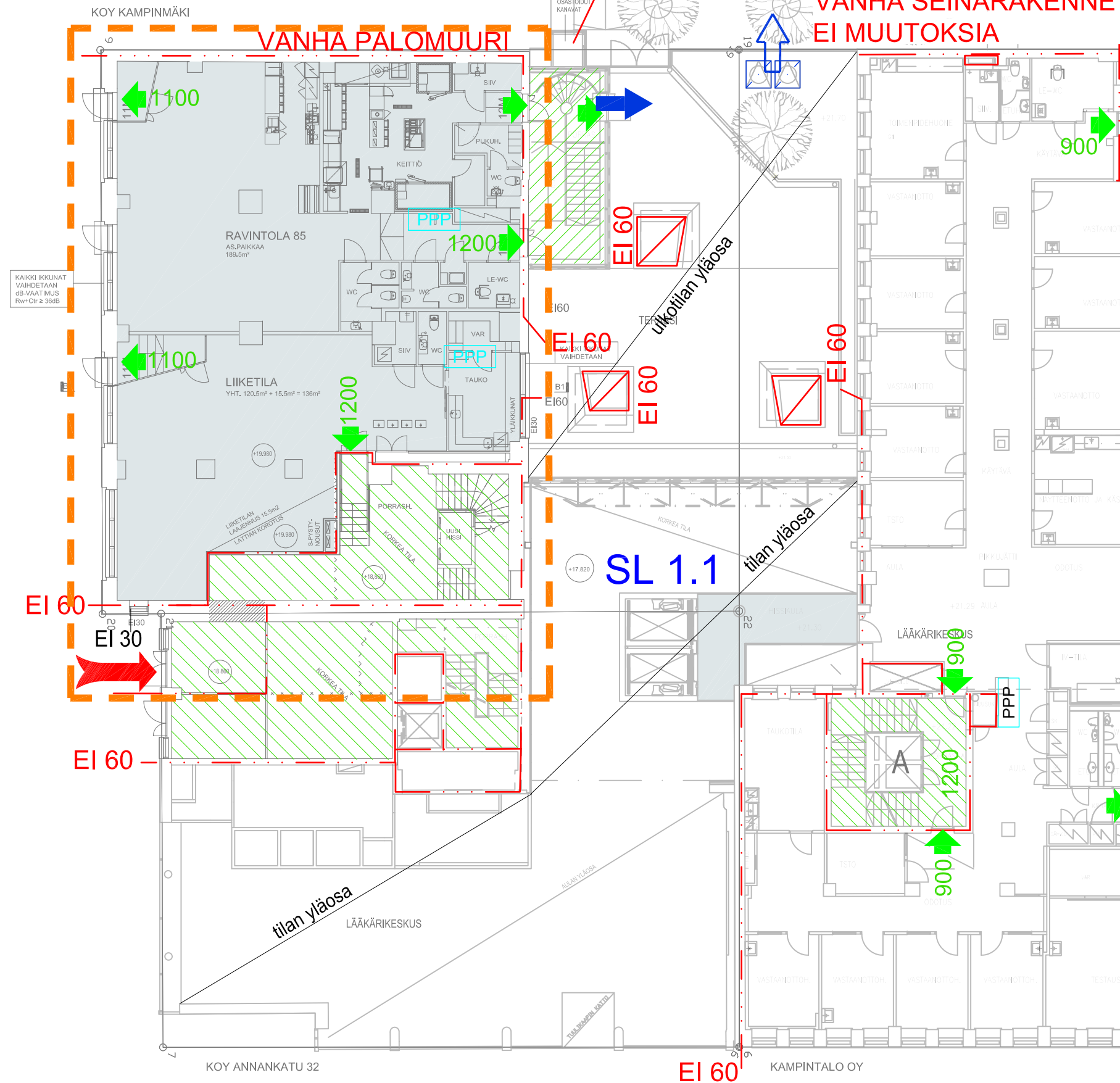
VAK-31

T610 KY 2

NYKYINEN



SP ULKO-OVIEN / IKKUNOIDEN KAUTTA  
PALOKUNNAN TOIMENPITEIN



- - - - - Palo-osaston raja
- - - - - Savuosaston raja
- · - · - Savulohkon raja
- - - - - Pätevyysalueen raja
- ← Savunpoisto, painovoimainen
- ↻ Savunpoisto, koneellinen (sijainti ohjeellinen)
- ↶ Korvausilma
- ↔ Sammutusreitit kellariin
- ←1200 Poistumistien suunta ja leveys
- PPP Pikapaloposti
- ⊙ Sammutusvesiputkisto, ulosotto
- Uloskäytävä

Kuilujen, roilojen ja IV-konehuoneiden palo-osastointi LVISA suunnitelmien mukaan

Savunpoisto käsinavattavien ikkunoiden ja ovien kautta palokunnan toimenpitein