

Joonas Saarijärvi

## **SAIRAALAYMPÄRISTÖN SAVUNPOISTO**

# SAIRAALAYMPÄRISTÖN SAVUNPOISTO

Joonas Saarijärvi  
Opinnäytetyö  
Syksy 2023  
Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-  
ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Sähkö- ja Automaatiotekniikan Tutkinto-ohjelma, Sähkötekniikka

---

Tekijä: Joonas Saarijärvi

Opinnäytetyön nimi: Sairaalaympäristön savunpoisto

Työn ohjaajat: Ismo Pitkänen, Esa Kokko

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2023

Sivumäärä: 47

---

Opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä sairaalaympäristön savunpoiston järjestelmiin. Konkreettisesti työhön sisältyy savunpoiston laitteisto, huolto, työmaalla esille tulleet ongelmat, kiinnitykset ja laitteiston asennukset, savunpoiston tarkoitus sekä OYS2030-työmaalla käytettävästä työmuodosta. Työn on määrä olla työntekijälle ohje ja helpottava tekijä seuraavan sairaalan savunpoiston toteutuksessa.

Työn alussa tutustutaan yleisesti hankemalliin mitä työmaalla on käytetty. Sen jälkeen siirrytään savunpoiston tarkoitukseen ja standardeihin. Keskivaiheilla käsitellään savunpoiston laitteistoa ja asennusta. Lopussa käsitellään savunpoistonlohkoja sekä huolto ja kunnossapitoa

---

Asiasanat: Savunpoisto, standardit, asennukset.

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree In Electrical and Automation engineering, Option of Electrical Engineering

---

Author: Joonas Saarijärvi

Title of thesis: Smoke Extraction in Hospital Environment

Supervisor: Ismo Pitkänen, Esa Kokko

Term and year when the thesis submitted: Autumn 2023

Number of pages: 47

---

The purpose of the thesis is to familiarize oneself with smoke extraction systems in a hospital environment. Specifically, the work includes smoke extraction equipment, maintenance, problems encountered at the construction site, fastenings, equipment installations, the purpose of smoke extraction, and the work method used at the OYS2030 construction site. The aim of the work is to provide guidance and facilitate the implementation of smoke extraction in the next hospital for the employees.

At the beginning of the thesis, we get acquainted with the project model that has been used at the construction site in general. Then, we move on to the purpose of smoke extraction and standards. In the middle part, we address smoke extraction equipment and installation. Towards the end, we discuss smoke extraction sections as well as maintenance and upkeep.

---

Keywords: Smoke extraction, standard, installations.

# SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	6
2	HANKEMALLIT .....	7
3	SAVUNPOISTON TARKOITUS .....	9
4	SAVUNPOISTON STANDARDIT JA VAATIMUKSET .....	10
5	LAITTEISTO .....	12
	5.1 Savunpoistoluukku.....	12
	5.2 Savunpoistokuilu.....	16
	5.3 Savunpoistoluukku ja -ikkuna .....	17
	5.4 Luukkujen virranrajoitin ja ylikuormitussuoja.....	18
	5.5 Ohjauslaitteet.....	19
	5.6 Keskukset.....	21
	5.7 Savurullaverho ja savurullaovi .....	26
	5.8 Savunpoistopuhallin.....	31
	5.9 Savunpoistopelti .....	34
6	SAVUNPOISLOHKOT .....	37
7	SAVUNPOISTON KIINNITYKSET JA ASENNUKSET .....	38
8	HAASTEET .....	40
9	HUOLTO JA KUNNOSSAPITO .....	43
	9.1 Puolivuotistarkastus.....	43
	9.2 Vuosihuolto .....	44
10	YHTEENVETO.....	45
	LÄHTEET.....	46

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantaja on sähköurakoitsija Paikallis-Sähkö Oy, joka asentaa, huoltaa ja modernisoi sähköjä Pohjois-Suomen alueella noin 150 ammattilaisen voimin. Yritys on perustettu vuonna 1959 nimellä "Sotkamon Sähkö". Nykyinen nimi on otettu käyttöön kymmenen vuotta myöhemmin. Toukokuussa 2016 Quattro Mikenti Group (QMG) osti Paikallis-Sähkön ja se kuuluu nyt kattavaan maailmanlaajuiseen talotekniikkaa tarjoavaan verkostoon. (1.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä perehtyä sairaalan savunpoistoon ja antaa asentajille ohje savunpoistontoteutuksesta ja huomioon otettavista asioista. Opinnäytetyö antaa perustietoa savunpoistoon liittyvistä aiheista. Savunpoiston toteutuksessa on ollut paljon epäselvyyttä ja hankaluuksia. Tein tietoisikun laitteista, kytkentäohjeista piirikaaviomuodossa, kerroin laitteiden toiminnasta, standardien mukaan asennuksista ja haasteista savunpoistossa. Työtä voidaan hyödyntää jo rakennettuun järjestelmään ja sen läpikäymiseen mutta tarkoitettu tulevaisuutta varten.








Työhön kuuluu merkittävänä osana palonkestävä kaapelointi, kiinnitykset, savunpoistoluukut, puhaltimet, pellit, savunpoistokuilut, savurullaovet, savurullaverhot, savunpoistolohkot sekä huolto ja kunnossapito. Tavoitteena on, että tämän oppaan lukemisen jälkeen asentaja saa mielikuvan, mitä hänen tulee huomioida asentaessa ja tietää oikeat asennustavat, materiaalit ja etäisyydet kiinnikkeiden osalta. Työssä tuodaan ilmi mitkä standardit savunpoistoon liittyy.

## 2 HANKEMALLIT

Hankemallia valittaessa kannattaa punnita tarkkaan mikä hankemallin valitsee. On olemassa yhteistoiminnallisia hankemalleja kuten elinkaarimalli, PPP-malli ja allianssi, jota sairaalatyömaalla on käytetty. Taulukosta 1 näkee muita hankemalleja, niiden läpinäkyvyyttä, vastuuta, riskejä, päätöksentekoon ja innovaatiopotentiaaliin liittyviä asioita. (2.) Hankemallit päätetään ja suunnitellaan aina tapauskohtaisesti jonkun rajatun tehtävän tarpeen ja toteutuksen perusteella. Yleensä taustalla on jokin ongelma, johon haetaan ratkaisua tai ideankehittämistä.

TAULUKKO 1. Hankemallien ABC (2, s. 30)

### Hankemallien ABC

Hankemalli	Läpinäkyvyys	Kokonaisvastuu	Päätöksenteko	Riski	Innovaatiopotentiaali
Omaperusteinen	Kyllä/ei	Perustajaurakoitsija	Perustajaurakoitsija	Perustajaurakoitsija	Merkittävä 
Allianssi	Kyllä	Yhteinen	Yhteinen	Yhteinen	Merkittävä 
Elinkaari	Kyllä/ei	Palveluntuottaja	Jaettu	Jaettu / Palveluntuottaja	Merkittävä 
PPP	Kyllä/ei	Palveluntuottaja	Jaettu	Palveluntuottaja	Merkittävä 
PJU	Kyllä	Vaihtelee	Vaihtelee	Jaettu	Kohtalainen 
MHU	Kyllä	Vaihtelee	Vaihtelee	Jaettu	Merkittävä 
KVR/ST/SR	Ei	Urakoitsija	Asiakas	Urakoitsija	Kohtalainen 
Kokonaisurakka	Ei	Vaihtelee	Asiakas	Jaettu	Vähäinen
Jaettu urakka	Ei	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Vähäinen

Allianssimallisessa hankkeessa yritykset ovat yhdessä vastuussa työn valmistumisesta alusta loppuun asti. Tätä mallia käytävien kannattaa huomata tämän muodon lainalaisuudet ja heidän tulee toimia sen pohjalta. Allianssissa on tarkoitus toimia yhteisellä projektiorganisaatiolla. Allianssi toimintatavassa asiakas, rakentaja ja suunnittelija ovat samassa organisaatiossa, vaikka he tulisivat eri yrityksistä ja eri osa-alueilta. Hankkeiden johtamisessa on johtoryhmä, jossa on kaikista osapuolista vähintään yksi edustaja. Yhteinen organisaatio helpottaa yhteistyötä, sitoutumista ja tuottamuksellisia suhteita. Allianssimallin käyttö edellyttää asiakkaalta ja rakentajalta kyvykkyyttä ja ammattitaitoa, koska siinä on yleensä niin isot urakat, että ilman hyvää yhteistyötä ei onnistuta. Allianssimalli isoissa organisaatioissa on siksi hyvä, koska kokonaisvastuu on yhteinen, jolloin vastuu ei kerry niin pienelle joukolla. Tästä syystä tämä malli on mielestäni hyvä vaihtoehto. Suomessa ensimmäinen allianssihankeella valmistettu hanke on valmistunut 2015. Tästä voidaan todeta sen olevan melko uusi hankemalli. (2, s. 10–12.)

Allianssimalli soveltuu hyvin sairaala- ja terveyskeskustyömaihin, peruskorjauksiin ja teollisuuteen. Tällaiset hankkeet sisältävät paljon riskejä. Yhteistyöllä voidaan saada toimimaan allianssi muodossa paremmin. Riskit kasvavat, kun samalla työmaalla on todella paljon eri alojen työntekijöitä ja kaikkien suunnitelmat pitäisi saada yhdistettyä ja suunniteltua niin, ettei esimerkiksi sähkökaapeleiden hyllyt ja IV-putket mene päällekkäin ja sisäkkäin suunnitelmissa. Kustannusten sekä aikataulun hallintaan tämä on parempi hankemalli, koska tässä mallissa kaikki tehdään ja suunnitellaan yhdessä. Kustannukset kaikilla allianssiin osallistujilla helpommin saatavilla, koska yhteiset kokoukset ja materiaalipankit, mistä kaikkien osapuolien suunnitelmat haettavissa. Yhteistyöllä saavutetaan yleisesti paremmat hyödyt ja mahdollisuudet. Tappiot ja voitot jaetaan tasapuolisesti tässä hankemallissa. (2, s. 10–12.)



### 3 SAVUNPOISTON TARKOITUS

Savunpoiston perusvaatimus on paloturvallisuusasetus 848/2017 42 §:n mukaan. ”Savu on voitava poistaa rakennuksen tiloista suoran tai muiden tilojen kautta”. Savunpoiston tarkoituksena on poistaa savua ja kaasuja palokunnan ja pelastushenkilöiden tieltä ja sammutusreiteiltä, jolloin henkilöiden pelastaminen tulipalosta olisi mahdollisimman helppoa. Savunpoisto auttaa ja vähentää henkilövahinkojen vähentämisen lisäksi omaisuuden ja rakennuksen vahinkojen määrässä. Palokuolemat ovat useimmiten savusta ja sen kaasuista johtuvia kuolemia, jonka takia se on hyvinkin tärkeä elementti.

Toimivassa savunpoistossa savu ja kaasut poistuvat niille suunniteltuihin savunpoistoreitteihin. Toimivassa savunpoistossa pysyy poistumisreitit savuttomana, millä saadaan poistumistiet turvattua. Samalla sisään tulee puhdasta ja raikasta ilmaa. Näillä menetelmillä saadaan lämpötila alhaisemmaksi, mikä miedontaa savukaasuja. Tällä taas päästään siihen, etteivät palokaasut syty räjähdysmäisesti kovassa lämpötilassa.

Hyvin suunniteltu, toteutettu ja säännöllisesti huollettu savunpoisto maksaa itsensä moninkertaisesti takaisin palotilanteessa, koska palo saadaan sammutettua helpommin ja henkilövahingot vähenevät. (3.) Savunpoiston tulisi toimia niin, että savu pysyy ihmisten pään yläpuolella eikä pääsisi sitä alemmas. Savunpoisto suunnitellaan tukemaan pelastuslaitoksen toimintaa ja rakennuksen tuuletusta. Savunpoisto voidaan toteuttaa koneellisesti puhaltimilla tai painovoimaisesti luukuilla.

## 4 SAVUNPOISTON STANDARDIT JA VAATIMUKSET

Savunpoiston laitteisto kuuluu pelastustoimen laitteisiin, jolloin savunpoistolaitteistoa koskevat tämän lain vaatimukset. Tämä lainsäädäntö kuuluu pelastuslain 9 §:ään. (4.) Pelastustoimen laitteet kuuluvat CE-merkittyjen laitteiden soveltamisalaan. Laitteen valmistaja varmistaa, että laite on säädösten mukainen. CE-merkki tuli voimaan savunpoistolaitteissa 2013 Rakennustuoteasetuksen mukana. Savunpoiston tehonlähteistä on olemassa standardi SFS EN 12101-10. Savunpoiston kunnossapito kuuluu pelastuslain 12 §:n piiriin. (4.) Savunpoistonjärjestelmän kaapelointi kuuluu SFS 6000-5-56 standardiin. Savunpoiston pitää olla myös sähköturvallisuuslakien mukainen. Savunpoistosta ei ole olemassa yhtä standardia, missä on kaikki savunpoistoon liittyvät asiat, vaan niitä on ripoteltu ja niitä on viitattu monissa standardeissa.

OYS B-rakennuksen käyttötarkoitus on hoitolaitos ja sairaala, jolloin paloluokaksi tulee P1. P1 tarkoittaa sitä, että rakennuksessa pääsääntöisesti kantavat rakenteet eivät muutu palossa eikä rakennuksen henkilömäärää ole rajoitettu. Muita paloluokkia ovat P2 ja P3, joissa on erona kantavien rakenteiden palotilanteissa P1-luokkaa matalammat turvallisuustasot sekä henkilömäärää ja kerroksia on rajoitettu.

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen paloturvallisuudesta kuuluu 42 §:ään ”Rakennukseen on suunniteltava ja rakennettava sen eri tiloihin soveltuva mahdollisuus savunpoistoon”. Rakennus varustetaan hätäkeskukseen kytketyllä paloilmoinnilla ja automaattisella sammutusjärjestelmällä, jolloin tieto palotilanteesta ja sammutusoperaatiosta saadaan mahdollisimman nopeasti ja päästään vähemmällä vahingoilla. Savunpoiston suunnittelu kuuluu ympäristöministeriön asetuksen 848/2017 piiriin. Asetus koskee rakennuksen paloturvallisuudesta. Lisäksi sovelletaan oppaita RIL 232-2020 rakennuksensavunpoisto, suunnittelu, toteutus ja ylläpito sekä 195-1-2018 rakenteellinen paloturvallisuus. Rakennuksen savunpoisto mitoitetaan RIL-195 kappaleen 9.3 taulukon ohjeiden mukaan. Korvausilman määrä savunpoiston kannalta on riittävä RIL 232-2012 4.6.2-4.6.4 mukaan. Koneellisen savunpoiston korvausilmareittien tulee olla avattu ennen savunpoistolaitteiston käynnistymistä. RIL on Suomen Rakennusinsinöörien liitto.

Savunpoistopuhaltimien tulee kestää vähintään kaksi tuntia 400°C lämmössä ja olla myös muilta osin standardeissa SFS-EN 12101-3 ja SFS 7025 esitettyjen vaatimuksien mukaisia. Savunpoistoluukkujen pitää olla standardin SFS-EN 12101-2 ja SFS 7024 mukaisia. Savunhallintakuilujen

tulee olla standardin SFS-EN 12101-7 ja SFS 7028 mukaan. Savunhallintapelleille on SFS 7029 standardi. Johdotus kuuluu savunpoistossa palonkestävään saksalaiseen DIN4102-2 standardiin, Suomessa julkaistu SFS6000 standardi ja ST51.06 ohjeistus.

Suunnittelun perusteena on Ympäristöministeriön asetus 848/2017 /92/ ja perustelumuuisto /93/. Muita säädöksiä ovat maankäyttö ja rakennuslaki, rakennustuotetestaus, pelastuslaki, laki pelastustoimen laitteista ja työturvallisuuslaki. Suunnittelun ja asennuksen standardeihin kuuluvat CEN/TR 12101-4 savunhallintajärjestelmät osa 4: savunpoistolaitteistojen asennukset, CEN/TR 12101-5 osa 5: savunpoistolaitteistojen suunnittelu ja mitoitus, CEN/TS 12101-11 osa 11: autopaikotustilojen savunpoiston suunnittelu, CEN/TR 12101-12 osa 12: savunpoistonsuunnittelu kasvavaan paloon perustuen ja CEN/TR 12101-13 osa 13 paineistuslaitteistojen suunnittelu ja mitoitus.

## 5 LAITTEISTO

Isoissa kohteissa kuten sairaaloissa, savunpoiston laitteistoa löytyy iso määrä. Tähän on kerätty tietoa ja kerrottu niiden toiminnasta. Tässä esitellään savunpoistoluukku, savunpoistokuilu, moottoritoiminen seinäluukku, virranrajoitin ja ylikuormitussuoja, keskukset, ohjauslaitteet, savunpoistopuhallin, savunpoistoverho ja ovi sekä savunpoistopelti.

### 5.1 Savunpoistoluukku

ORIVENT T1 savunpoistoluukku on sairaalan savunpoistossa moottorikäyttöinen. Luukkuun kuuluva avauslaite on asennettu valmiiksi tehtaalla. Luukkuun on asennettu tehtaalla virtakaapeli, joka yhdistetään sairaalatyömaalla jakorasian kautta savunpoistoluukkuun kiinni. Luukku voidaan kytkeä joko 24/48 V:n tasajännitteeseen tai 230 V:n vaihtojännitteeseen. Savunpoistoluukulle tulee tehdä koekäyttö, missä testataan kannen aukeaminen noin 120 asteen kulmaan ilman estettä ja sulkeutuminen tiiviisti. Luukku avautuu savunpoistopainikkeelta. Jos avaajalaitteeseen sisältyy käsitöikäyttöinen ikkunan aukaisija, on huomattava käytön jälkeen palauttaa avaajalaite ja ikkuna alkuperäiseen paikkaansa. Kannen lukitus on varmistettava kantta nostamalla. Savunpoistoluukun lisävarusteena on tuuletuspainike, jota ei saa käyttää kovassa tuulessa. Kovalla tuulella on mahdollisuus, että savunpoistonlaitteet menevät rikki ja alkuperäinen tiiveys menetetään. Savunpoistopainiketta ei tule käyttää tuuletuspainikkeena. (5.)

Savunpoistoluukuille käytetään aikaisemmin mainittua- ja pelastuslain 12 §:n mukaisia huoltotoimenpiteitä. Savunpoistoluukku on standardin EN 12101-2 mukainen. ORIVENT T1 on lämpötaloudellinen ja suunniteltu paikkoihin missä tarvitaan todella hyvää energiatehokkuutta. Luukkuun kuuluu palonkestävä kytkentärasia. Savunpoistoluukku voidaan asentaa joko tasakatolle tai kaltevalle muttei kuitenkaan liian jyrkälle pinnalle. OYS-sairaalassa käytettävää savunpoistoluukkuu saa monessa kokoluokassa. (6.) Kuvassa 1 on näkyvillä luukunperusrakenne ja kuvassa 2 näkee palonkestävät asennukset, jotka sisältävät palonkestävän jakorasian, palonkestävät kiinnikkeet ja kaapeloinnin. Palonkestävässä jakorasiassa on käytetty keraamisia liittimiä. Kuvassa 2 oleville rajakytkimille ei vaadita putken jälkeen vedonpoistoa, koska se toteutuu rajakytkimeen integroidulla vedonpoistolla. Näitä käytetään esimerkiksi hissien savunpoistossa kuilun yläpäässä. Hissikuilun

ollessa samaa palo-osastoa voidaan käyttää yhtä luukkua useammalle kuilulle. Palokunnan käyttämille hisseille on omat savunpoistoluukkunsa.

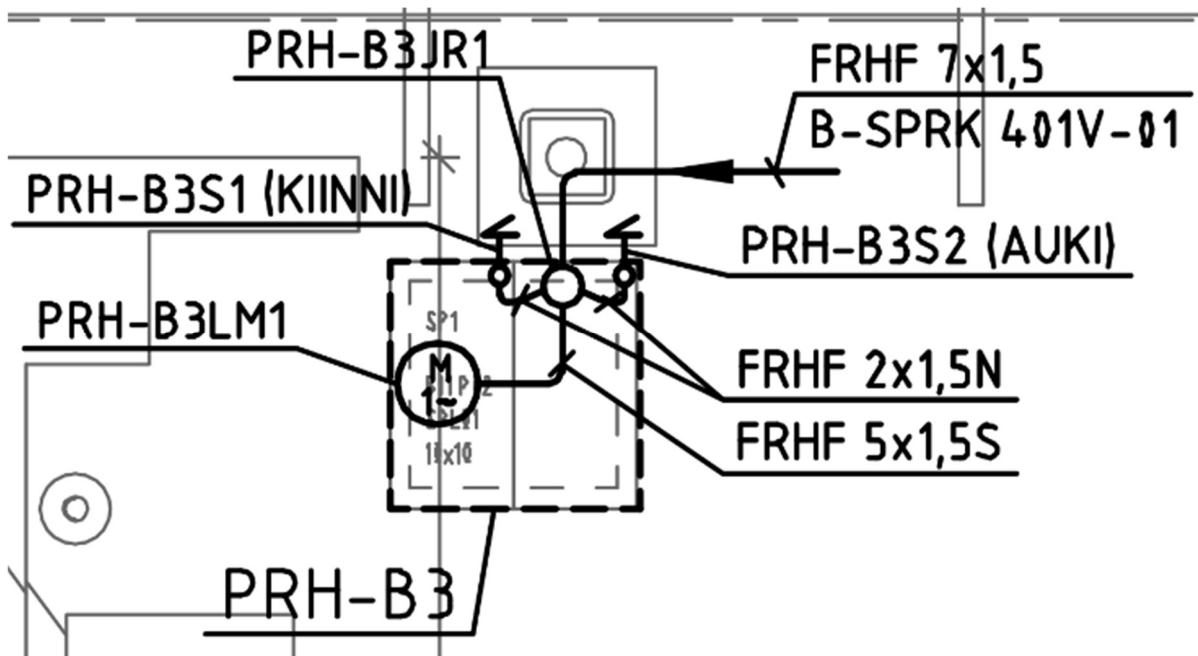
Savunpoistoluukku saa keskukselta käsin ohjattavalla vivulla tiedon joko avautua tai mennä kiinni. Tämä on toteutettu rajakytkimillä, jotka näkyvät kuvassa 2 yläreunassa. Kuvassa 3 PRH-B3 viittaa savunpoistoluukun position. Savunpoiston pohjakuvassa 3 JR1 loppuinen on jakorasia, LM1 on moottori ja S1 ja S2 ovat rajakytkimiä. Kuvassa 4 on savunpoistoluukun piirikaavio, mistä näkyy keskukselta tulevan 7x1,5 FRHF palonkestävänkaapelin veto jakorasielle. Jakorasiassa on tehty kytkennät moottorille ja kahdelle rajakytkimelle. Keskuksen päässä saadaan kuvassa 4 näkyvään PLC-DI logiikkaan ohjelma, millä saadaan tiedot rajatiedoista ja luukun toiminnasta.



*KUVA 1. Savunpoistoluukku auki*



KUVA 2. Savunpoistoluukun kytkennät



KUVA 3. Savunpoistoluukun pohjapiirustus



## 5.2 Savunpoistokuilu

Savunpoistokuilujen tarkoituksena on kuljettaa savukaasut kuilua pitkin palon aikana ulos rakennuksesta. Kuilua pitkin savu poistetaan, jotta palomiehillä ja pelastushenkilöillä on paremmat olosuhteet sammuttaa- ja tehdä pelastustöitä. B-talossa savukaasuja poistetaan koneellisesti kuiluja ja kanavia pitkin 10 kerroksen vesikatolle. OYS2030 sairaalassa on käytetty ORIVENT savunpoistokuiluja.

ORIVENT-kuilu on sandwichpaneelilla toteutettava valmiskuilu. Ominaisuuksina kuilun materiaalilla on hyvä lämmönkesto ja palokestävyys. ORIVENT kuilut valmistetaan huolella automatisoiduilla roboteilla. (7.) Savunpoistokuilujen imupisteet on pyritty laittamaan selkeisiin käytävätiloihin. Imupisteet ovat suurimmaksi osaksi alakatollisissa tiloissa, joissakin alakaton yläpuolella. Kuvissa 5 ja 6 on havainnollistettu savunpoistokuilu.



KUVA 5. Kuilu (7)





KUVA 6. Savunpoistokuilu

### 5.3 Savunpoistoluukku ja -ikkuna

Savunpoistoluukku -ja ikkuna toimii savunpoistoon hyvin esimerkiksi porraskäytävissä. Asentaessa luukku käytävän alapäähän ja yläpäähän saadaan sillä aikaan tilanne, jossa savu pääsee yläluukusta ulos ja alhaalla oleva luukku päästää sisään puhdasta raikasta ilmaa. Jos kerroksia on yli kahdeksan, rakennuksissa pitää olla suunnittelussa varmistettu, ettei palossa syntyvä savukaasu tee vaarallista poistumisteiden käytöstä. Kuvassa 7 on havainnollistettu käyttömahdollisuutta savunpoistoseinäluukulle. Kuvassa 8 näkyvä ikkuna sijaitsee porraskäytävässä ensimmäisessä kerroksessa.

Moottoritoiminen savunpoistoluukku



KUVA 7. Savunpoiston seinäluukku (8)



KUVA 8. Savunpoiston seinäluukku

#### 5.4 Luukkujen virranrajoitin ja ylikuormitussuoja

Savunpoistoluukkujen virranrajoitukseen ja ylikuormitussuojiiin on olemassa monenlaisia vaihtoehtoja. Sairaalalle oli suunniteltu LIP 7 älykkääseen virranrajoittamiseen, mutta se päätettiin jättää pois, koska se toimii 24 V:n ja 48V:n tasajännitteellä ja kaikki on päätetty asentaa 230 V:n jännitteellä. LIP 7 laitteen toiminta perustuu siihen, kun virranrajoittimelle suositeltu virta ylittyy, alkaa LIP 7 vähentämään toimilaitteen nopeutta. LIP 7 saadaan yhdistettyä toisen samanlaisen kanssa, jos ikkunassa tai luukussa on kaksi avaajalaitetta. LIP 7 toimilaitteita on kahta eri mallia, basic ja synchro. OYS2030 sairaalassa ei ole käytetty virranrajoittimia eikä ylikuormitussuojia vaan siellä ajetaan laitteet täydellä teholla auki. (8.) LIP 7 on saksalaisen Actulux A/S tuotantoa. Kuvassa 9 kerrotaan molempien mallien ominaisuuksista.

OMINAISUUDET	
Jännite: 24V DC tai 48V DC +/- 15%, Max vaihtelu: 2 Volttia PP	
Tulo resistanssi: käyttämällä piirikortin kytkintä voidaan 27K ohm vastus aktivoida linjavalvontaan. (Actulux keskuskes)	
Indikointireleen max kuormitus: 30VDC / 2A	
Koko (p x l x k): 100 x 100 x 50 mm	
Yhteensopiva aikaisempien LIP versioiden kanssa	
Suojausluokka: IP54	
Kaapelin pituus: vakio 85 cm	
Täyttää vaatimukset: EN12101-2 / EN60335-1 / EN50130-4 Merkintä: CE	
Tuotenumero: 121306 (Basic) / 121308 (OC Synchro)	

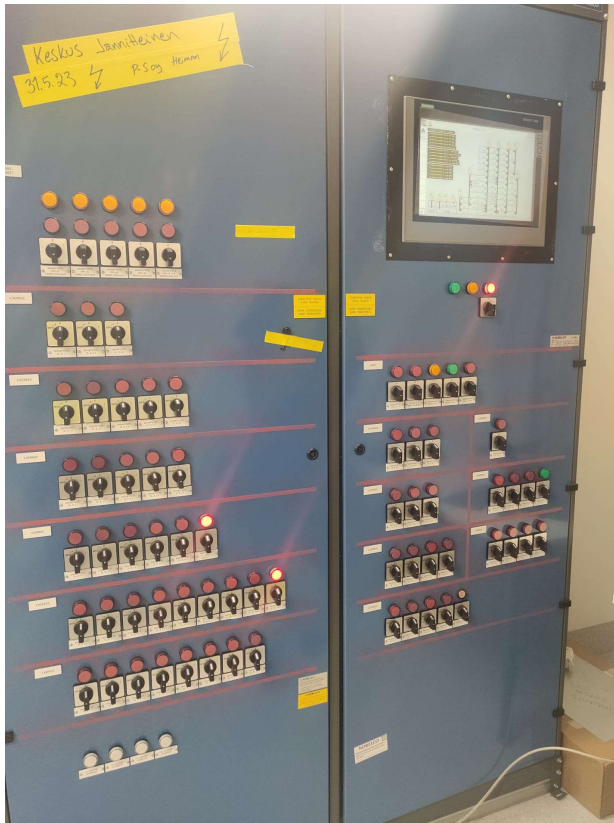
KUVA 9. LIP 7 ominaisuudet (8)

## 5.5 Ohjauslaitteet

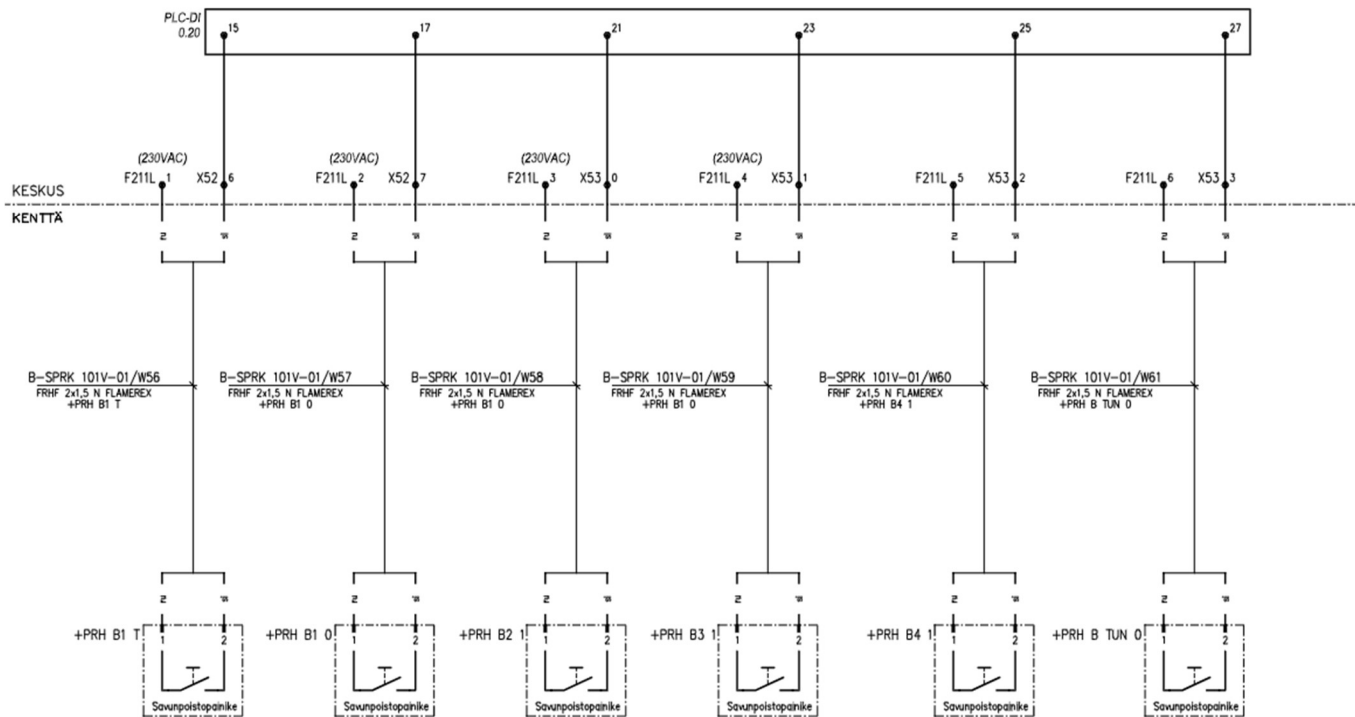
Savunpoiston rullaverhoja, luukkuja, puhaltimia, ovia, ja peltejä voidaan ohjata keskukselta joko keskuksen kannessa olevilla ohjauskytkimillä tai kuvassa 10 näkyvällä ohjaus releillä, jotka on savunpoiston laitteisto kytketty. Savunpoisto voidaan myös ohjata savunpoistonpainikkeista, mitkä löytyvät porraskäytävistä kuva 12. Osassa savunpoistonrullaverhoista on verhon vieressä ohjauskytkinpainike, jolla saadaan verhot laskettua alas lattianpintaan. Samasta ohjauskytkimestä saadaan kuitattua palotilanne ohi ja savurullaverho takaisin ylös. Palokunta ohjaa lähtökohtaisesti kaikkia savunpoistoon liittyvää toimintaa savunpoistonryhmäkeskukselta, jonka kansi ja ohjaukset näkyvät kuvassa 11. Kuvassa 10 olevat releet ohjaavat osaa savunpoistosta.



KUVA 10. Savunpoiston ohjausreleet



KUVA 11. Savunpoiston ohjauskytkimet



KUVA 12. Savunpoistopainikkeiden piirikaavio

## 5.6 Keskukset

Savunpoistokeskuksessa on samassa keskuksessa savunpoistonryhmäkeskus SPRK sekä savunpoistonohjauskeskus SPOK. Savunpoiston keskukselta löytyy varavoimajakelu ja UPS-syöttö, jolla syötetään sähköä sähkökatkojen aikana kuvat 13 ja 14. Keskukselta pystytään ohjaamaan auki- ja kiinniasentoihin savunpoistoon tarvittavat laitteet kuten luukut ja rullaverhot. Keskus tunnistaa sinne tulevista rajatiedoista ovatko luukut auki vai kiinni ja ilmoittaa punaisella värillä keskuksen kannessa saavutettuaan paloasennon. Tämä havainnollistettu kuvassa 11. Vasemmalla puolella palaa kaksi valoa ja yksi näytön alapuolella.

Savunpoiston ensimmäisen kerroksen keskus saa syöttönsä pääkeskukselta ”B-PK 1V” FRHF-EMC 4x16/16 kaapelilla, joka on palonkestävä ja häiriösuojattu. Keskus sisältää savunpoistoverhojen, savunpoistopeltien, savunpoistoluukkujen, savunpoistopuhaltimien ohjaukset, savunpoistopainikkeet sekä mahdolliset tilatiedot (auki/kiinni). Ensimmäisen kerroksen keskuksessa myös UPS-syöttö, joka tulee pääkeskukselta ”B-PK 1UPS” keskukselta. UPS-syöttö on akustojen kautta oleva syöttö, jos edes varavoima ei toimi tilanteessa, jossa savunpoistoa tarvitaan. UPS-syöttö on myös silloin toiminnassa, kun varavoima ei ole vielä käynnistynyt generaattorin kautta. Varavoiman käynnistyttyä se syöttää UPS-akkuja.

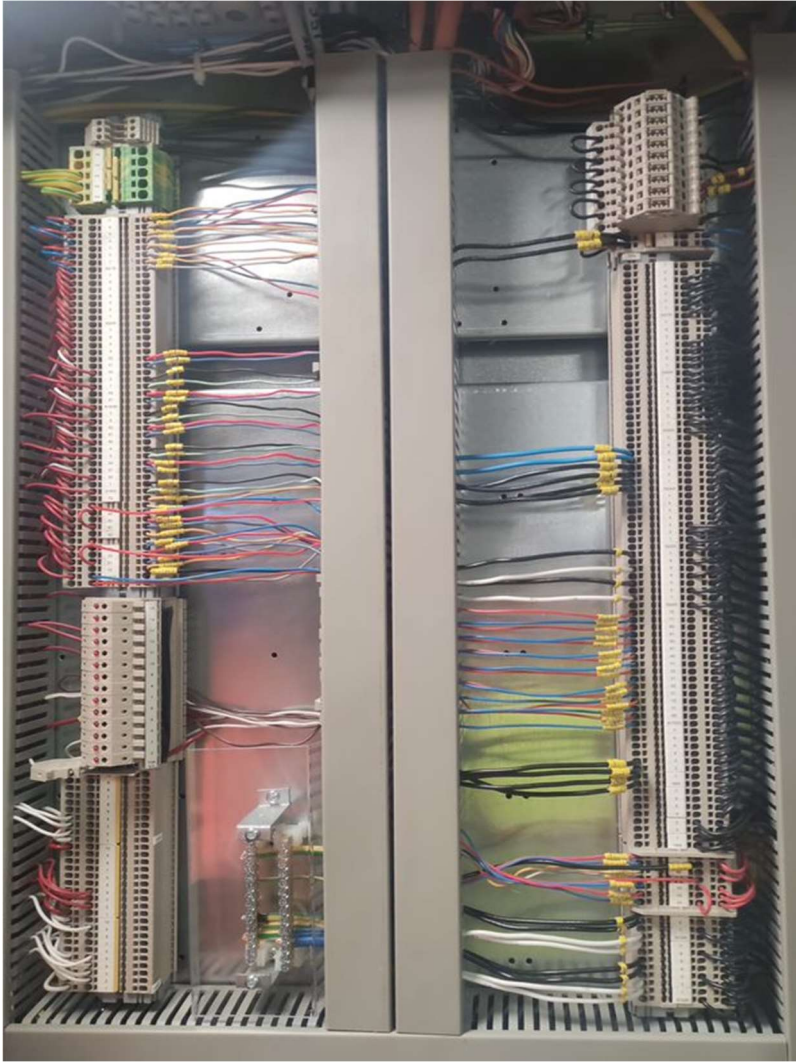
Neljännän kerroksen keskukselta on nousukaapelit 2x FRHF-EMC 4x50/25 pääkeskukselta ”B-PK 1V”. Neljännän kerroksen keskuksessa on aikaisemmin mainitut ohjaukset, savunpoistoverhot ja savunpoistopainikkeet poissulkien. 11. kerrokseen meneville savunpoistopuhaltimilla on taajuusmuuttajat. Ensimmäisen kerroksen keskukselta löytyy liitettynä paloilmoituskeskus, hälytykset kiinteistöautomaatioon ja tilatieto generaattorikäytöstä varavoiman pääkeskukselta. Keskuksessa on ohjausreleet kuvassa 16. Pääkytkin, sulakkeet ja kontaktorit on kuvassa 17 ja erilaisia riviliittimiä ja kytkentärimoja kuvassa 15. Kuvissa näkyvät harmaat muovikourut on tarkoitettu johtimien kuljetuskoteloksi. Ensimmäisen kerroksen keskuksella kuvassa 11 oleva näyttö kuvaa sen hetkisen tilan savunpoistolaitteistolta luukkujen, peltien ja puhaltimien suhteen. Siitä näkee järjestelmässä olevat viat ja komponenttien asennon, muttei siitä voi ohjelmoida eikä ajaa mitään auki tai kiinni.



		Nro	Kaavio T6302811	Nimitys	Teho/kW	Sulake	Kaapeli
<b>"B-SPRK 1V-01" -RYHMÄKESKUSOSA</b> 	200D1			NOUSUKAAPELI KESKUKSELTA "B-PK 1V" KESKUSOSALLE "B-SPRK 101V-01"			FRHF-EMC 4x16/16
	200F4	42		YLIJÄNNITESUOJAUS, LUOKKA B-C TILATIETO LOGIKALLE "YLIJÄNNITESUOJA TOIMINUT"			
	201			VARA		C10	
	202			VARA		C10	
	203			VARA		C10	
	204	44		SAVURULLAVERHO T-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRO-T-OK1" LJOHDONSUOJASSA HÄLYTYSKOSKETINI		C10	FRHF 3x2,5S
		42		SAVURULLAVERHO T-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRO-T-OK1"			FRHF 7x1,5
	205	45		SAVURULLAVERHO T-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRV-T-OK2" LJOHDONSUOJASSA HÄLYTYSKOSKETINI		C10	FRHF 3x2,5S
		42		SAVURULLAVERHO T-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRV-T-OK2"			FRHF 7x1,5
	206	46		SAVURULLAVERHO T-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRV-T-OK3" LJOHDONSUOJASSA HÄLYTYSKOSKETINI		C10	FRHF 3x2,5S
		42		SAVURULLAVERHO T-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRV-T-OK3"			FRHF 7x1,5
	207	47		SAVURULLAVERHO T-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRO-T-OK4" LJOHDONSUOJASSA HÄLYTYSKOSKETINI			FRHF 3x2,5S
		42		SAVURULLAVERHO T-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRO-T-OK4"			FRHF 7x1,5
	208	48		SAVURULLAVERHO 0-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRO-0-OK1" LJOHDONSUOJASSA HÄLYTYSKOSKETINI		C10	FRHF 3x2,5S
		42		SAVURULLAVERHO 0-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRO-0-OK1"			FRHF 7x1,5
	209	49		SAVURULLAVERHO 0-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRO-0-OK2" LJOHDONSUOJASSA HÄLYTYSKOSKETINI		C10	FRHF 3x2,5S
	42		SAVURULLAVERHO 0-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRO-0-OK2"			FRHF 7x1,5	
210	50		SAVURULLAVERHO 0-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRO-0-OK3" LJOHDONSUOJASSA HÄLYTYSKOSKETINI		C10	FRHF 3x2,5S	
	42		SAVURULLAVERHO 0-KERROS OHJAUSKESKUS "B-SRO-0-OK3"			FRHF 7x1,5	

Kuva 14. Pääkaavio kuva sivulta 2





KUVA 15. Savunpoiston ryhmäkeskuksen riviliittimiä





KUVA 16. Savunpoiston ohjausreleet.



KUVA 17. Savunpoiston pääkytkin, sulakkeet ja kontaktorit

## 5.7 Savurullaverho ja savurullaovi

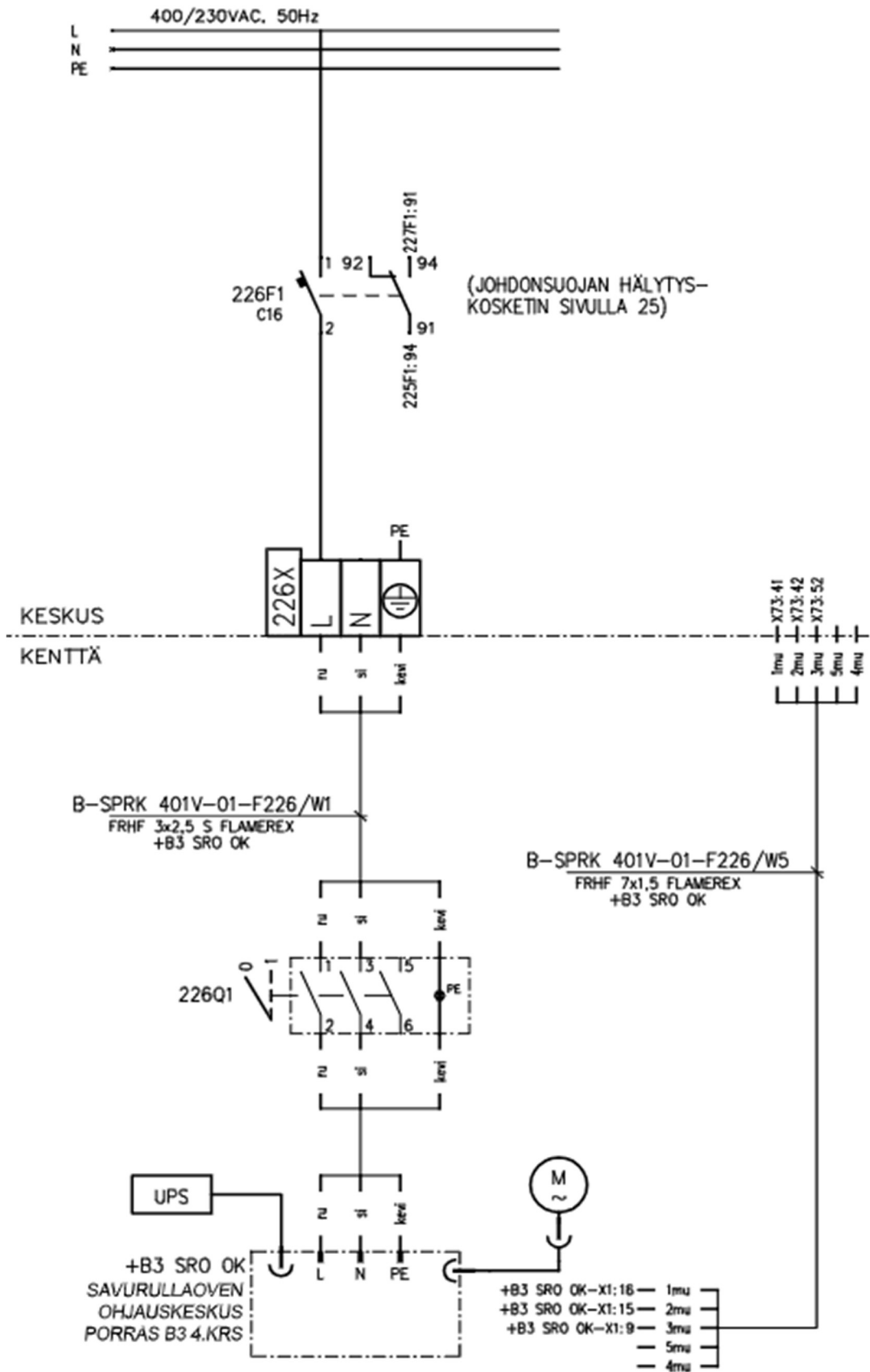
Savurullaverhot ovat läpikuljettavaa mallia, joka tarkoittaa, että niistä voi kulkea läpi palonaikana. Savurullaverhot tekevät omat savulohkonsa ja ne toimivat automaattisesti savuilmaisimesta tulevasta signaalista. Savurullaverhoilla saadaan pidettyä palotilanteessa savu omalla alueellaan. Savurullaverhot voidaan ajaa kuvassa 11 näkyvästä ohjauskeskuksesta tai ohjauspainikkeesta kuva 23. Savurulla verhoja sijaitsee vain maanpinnan alla olevissa tiloissa. Verhot avautuvat lattian raajaan asti kuten kuvassa 21 näkyy. Savurullaverholle vedetään keskukselta palonkestävä FRHF-kaapeli, joka viedään turvakytkimen kautta savurullaverhon ohjauskeskukselle ja sieltä savurullaverhon moottorille, kuten piirikaavion kuvassa 19. Savurullaverhot ovat normaalissa tilanteessa rullattuna savurullalaitteiston sisään kuva 22.

Savurullaoven toiminta ja piiri on melkein sama kuin savurullaverholla kuten piirikaavion kuvasta 20 näemme. Käyttötarkoitus on sama eli estetään savun pääsy eteenpäin halutusta paikasta. Savurullaovia käytetään sairaalassa porraskäytävien savunpoiston yhteydessä. Savurullaovea voidaan ajaa keskukselta, mutta perustoiminta on liiketunnistimen kautta ja varmennettu käsiavajalla, jotka näkyvät kuvassa 18. Normaalisti palotilanteessa ovi on kiinniasennossa ja se aukeaa lähelle mentäessä. Ovi sulkeutuu vähän sen jälkeen, kun se ei huomaa liikettä. Kuvassa 18 ovi on auki eli ei palotilassa. Savurullaverho ja ovi on varustettu turvakytkimillä.



*KUVA 18. Savurullaovi, liiketunnistin ja ohjauspainike*





KUVA 20. Savurullaoven piirikaavio



*KUVA 21. Savurullaverho palotilanteessa*



*KUVA 22. Savurullaverho normaalitilanteessa*



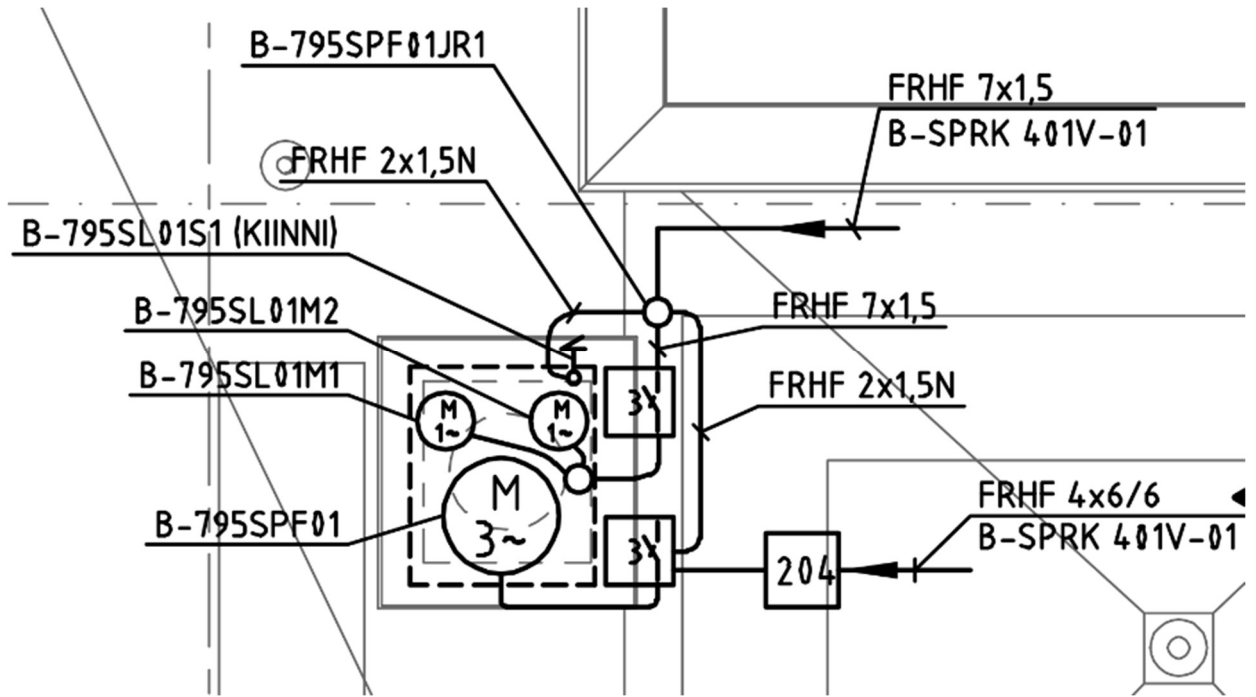
*KUVA 23. Savurullaverhon ohjaus*

## 5.8 Savunpoistopuhallin

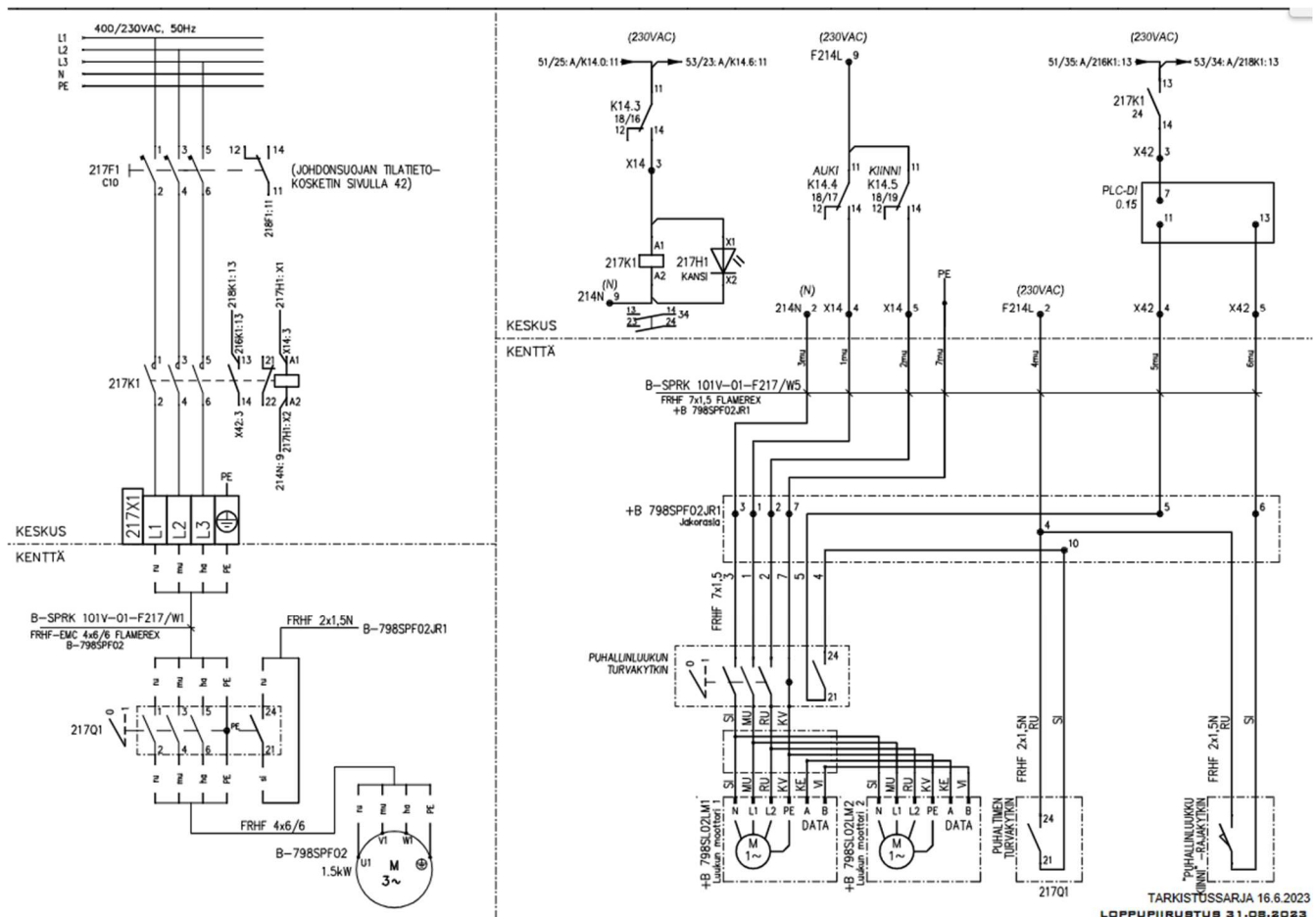
Savunpoistopuhaltimen tarkoitus on puhaltaa savunpoistokuiluja pitkin savu pois rakennuksesta. Palotilanteessa savunpoistopelti ja luukku avataan mekaanisesti tai automaattisesti, jolloin savulla on mahdollisuus päästä kuiluun. Savunpoistopellin saavuttua auki asentoon antaa se tiedon logiikan kautta savunpoistopuhaltimelle, jolloin aloitetaan avaamaan kattotasoilla olevat luukut ja alkaa työntämään palosta syntyvän kaasun ja savun ulos. Savunpoistopuhallin saa keskukselle tiedon onko luukku kiinni. Savunpoistopuhaltimen luukun avauduttua noin 30 sekunnin päästä alkaa savunpoistopuhallin pyörimään. Tällä estetään savunpoiston reittien paineistuminen ja sitä kautta rikkoutuminen.

Savunpoistopuhaltimessa on luukku, joka toimii niin kuin läpikäydyssä savunpoistoluukussa. Savunpoistopuhaltimien savunpoistoluukulla on vain kiinnirajakytin. 11. kerroksen vesikatolla on kolme taajuusmuuttajalla olevaa savunpoistopuhallinta. Ilman taajuusmuuttajaa olevien puhaltimien moottorien kytkennät ovat yksinkertaisia. Puhaltimella olevalle luukulle tuodaan palonkestävä FRHF-kaapeli turvakytkimelle, turvakytkimeltä se viedään moottorille ja FRHF 2x1,5 palonkestävä kaksi karvainen kaapeli turvakytkimelle seuraamaan turvakytkimen asentoa kuten kuvasta 25 voidaan huomata. Taajuusmuuttajalla oleville savunpoistopuhaltimille voidaan muuttaa nopeuksia sekä sieltä saadaan savunpoistopuhaltimen käynnissä tieto, turvakytkimen tilatieto, taajuusmuuttajan vikatila ja testitilatieto.

Kuvassa 27 vasemmanpuoleinen on taajuusmuuttaja ja oikeanpuoleinen suodin (Danfoss vlt.130B2836). Taajuusmuuttajalla oleva piirikaavio voi aluksi näyttää haastavalta muttei siinä kytkennällisesti ole juurikaan muuta eroa kuin se, että palonkestävä kaapeli tuodaan ensimmäisenä taajuusmuuttajalle, sen jälkeen suotimelle ja sen jälkeen samalla lailla, kun ilman taajuusmuuttajaa kuva 26. Savunpoistopuhallin -ja luukun avausmekanismit ovat varustettu turvakytkimellä. Kuvassa 24 on pohjakuva, jossa B-795SPF01 on savunpoistopuhaltimen moottori, JR1 loppuinen on jakorasias. B-795SL01M1 ja 2 viittaavat luukun moottoreihin. SL01S1 on rajakytkin mistä, saa luukun kiinnitilatiedon. 795 on laitteiston positiomerkinä ja B on rakennuksen tunnus.

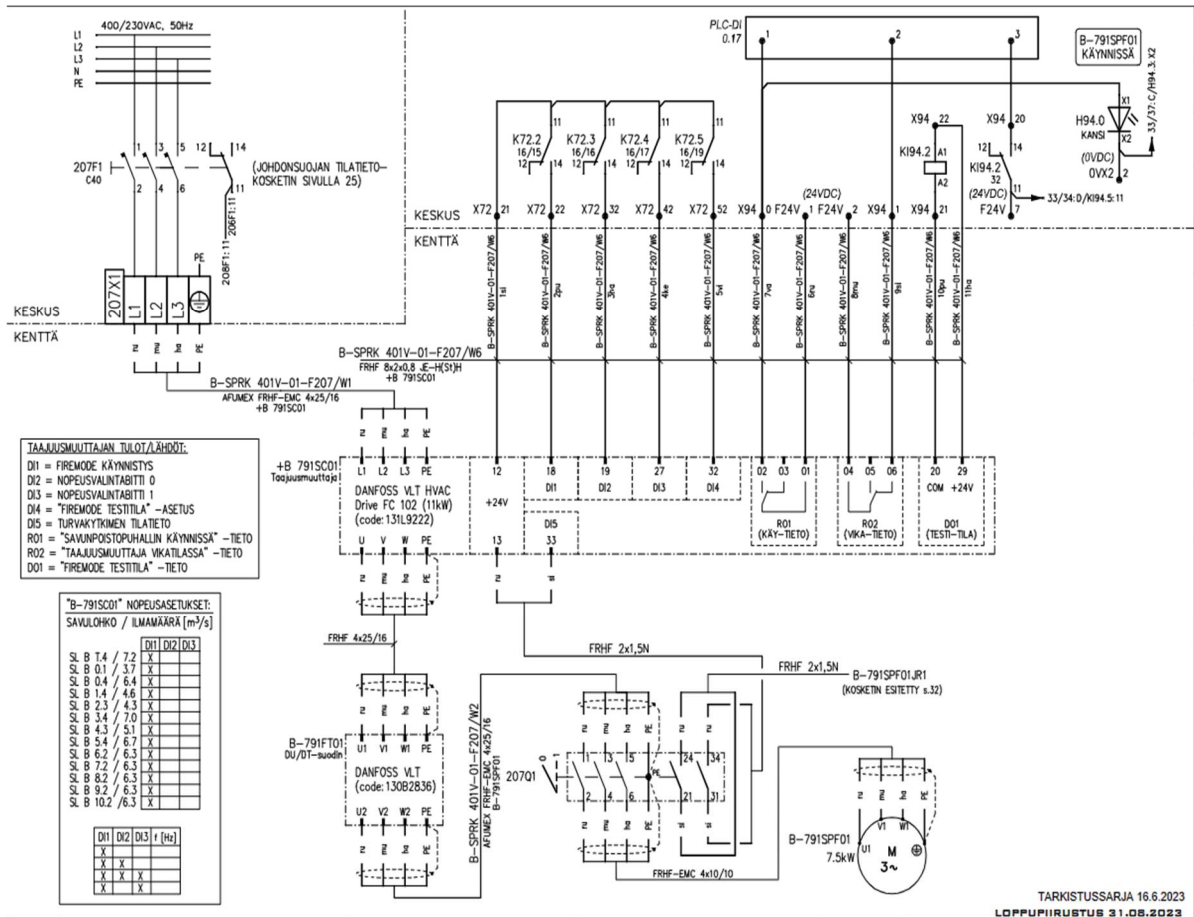


KUVA 24. Savunpoistopuhallin ja luukun yhdistelmä



KUVA 25. Savunpoistopuhaltimen ja luukun piirikaaviot





KUVA 26. Savunpoistopuhallin



KUVA 27. Taajuusmuuttaja ja suodin

## 5.9 Savunpoistopelti

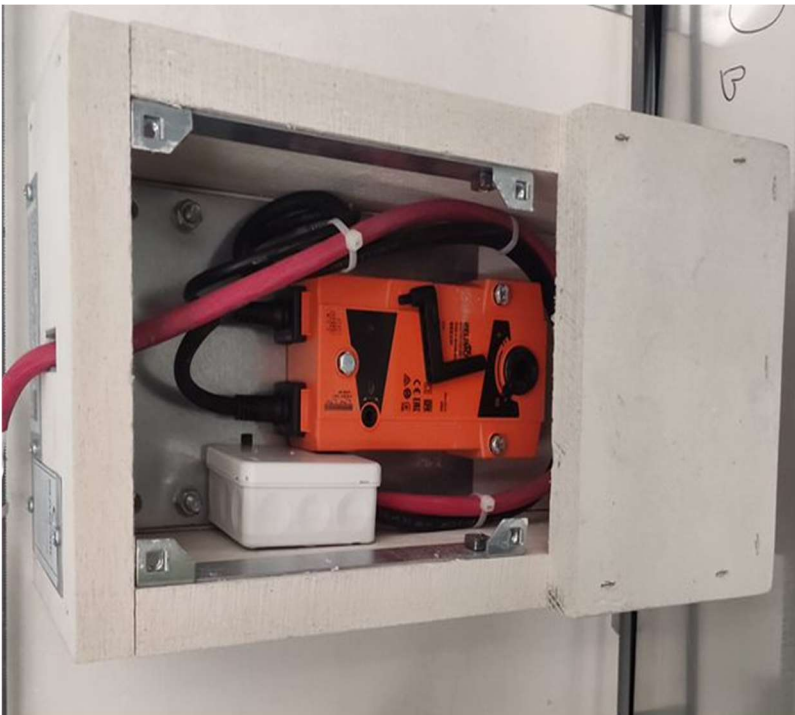
Savunpoistopelti on kuilun edessä oleva laite, joka avataan palotilanteessa, joka näkyy kuvassa 28 ja 29. Näitä on kerroksittain useampia. Savunpoistopellille tarvitaan kiinni -ja auki-rajatiedot, jolloin tiedetään paremmalla varmuudella, onko luukku auki vai ei. Savunpoistopellin moottorilla on 2 kaapelia josta toisesta viedään virta moottorille ja toisesta kaapelista otetaan tilatiedot. Luukulle viedään FRHF 7x1.5 FLAMEREX kaapeli, joka on palonkestävää. Savunpoistopellin kytkentäkotelo on palonkestävää materiaalia, siksi kuvassa 30 näkyvää AP9 jakorasiaa ja muovisia laitteita voidaan käyttää. Pellin tulee olla normaalitilassa kiinni, ettei ilmastointi häiriinny. Pellin ollessa auki ilma pääsee kulkemaan kuilussa ja kanavissa. Savunpoistopellin ollessa kiinni savunpoistopuhallin toimii vasta kun se on saanut tiedon pellin ja luukun aukiolosta. Tämä on toteutettu logiikka ohjelmoinnilla keskuksen päässä. Savunpoistopellin kytkentä on esitettyinä piirikaavion kuvassa 31.



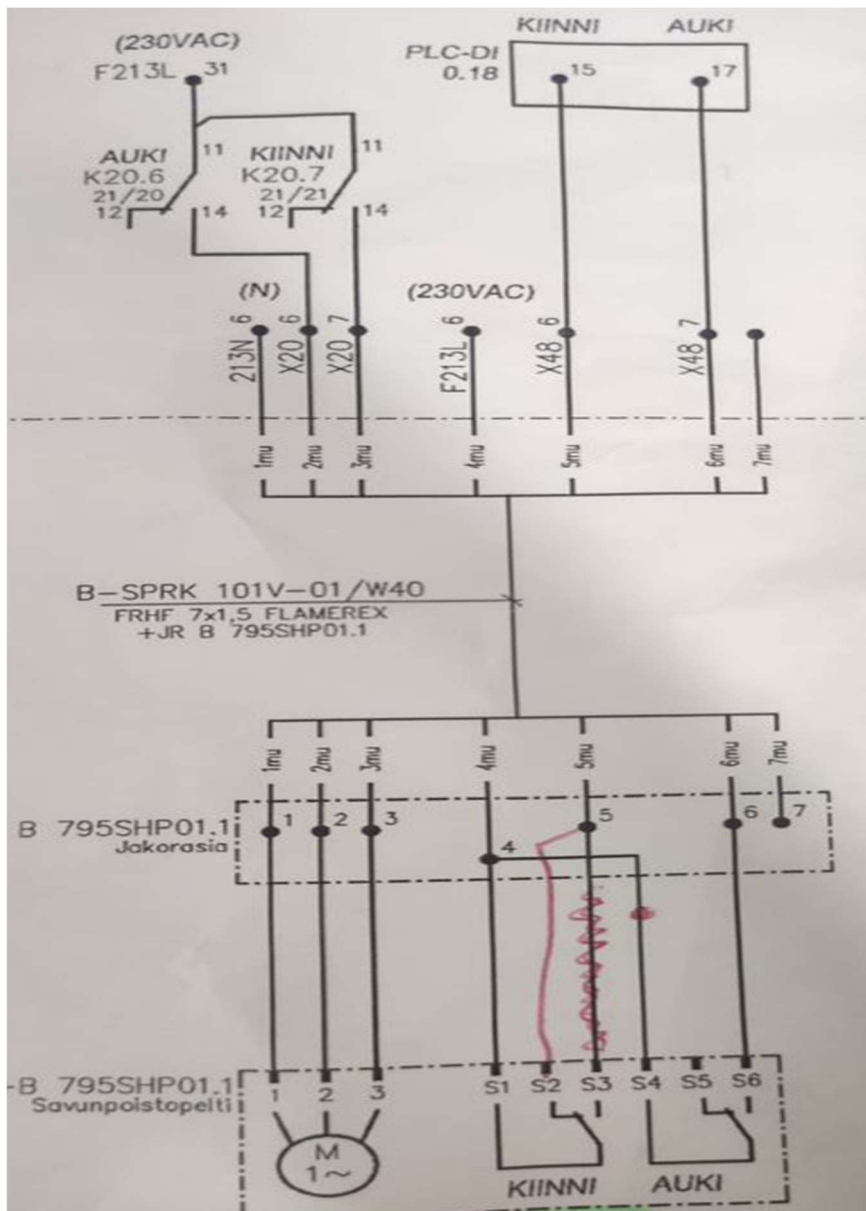
KUVA 28. Savunpoistopelti sivusta



KUVA 29. Savunpoistopelti edestä osittain auki



KUVA 30. Pellin kytkentäkotelo ja avaajamoottori



KUVA 31. Savunpoistopellin piirikaavio

## 6 SAVUNPOISLOHKOT

Savulohkolla tarkoitetaan katon alapuolelle kertyvää savua savusuluilla rajatulle alueelle palon alkuvaiheissa. Tarkoitus on varmistaa savukerroksen tarpeeksi korkea lämpötila, jotta se pysyisi huoneen yläosassa, jolloin poistuminen voidaan suorittaa turvallisesti. Savulohkon tarkoitus on rajoittaa savun pääsyä muille lohkoille, jolloin savua saadaan rajattua paremmin. Savulohkot eivät saa olla liian isoja koska, muuten savu jäähtyy liikaa ja alkaa painumaan alemmas, joka estää savunpoiston toiminnan. (12, s. 22–23.) Isommat rakennukset jaetaan savunpoistolohkoihin, joihin tulee omat savunpoiston toteutukset. Savunpoiston suunnitelmasta näkee, kuinka lohkoista poistetaan savu kuvassa 32. B-rakennuksessa on yhteensä 61 omaa savunpoistonlohkoa. Kaasukeskus ja jätepääteasema ovat omat lohkonsa ja B-talon tunnelit tekevät omansa kerroksittain. Suunnitelmissa tulleet sijoitukset eivät ole tarkkoja, laitteet asennetaan IV-piirustusten mukaisesti. (9.)

<b>Tunneli</b> <b>SL BT TUN 1</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Avaa käsin korvausilmaovet → Avaa PRH-B3 porrashuoneen ulko-ovi sekä kerrostasolla porrashuoneen ja palosulun ovet</li><li>2. Käynnistä koneellinen savunpoisto <b>KYTKIMESTÄ SL BT TUN1</b> → Avautuu savunpoistopuhaltimen luukku B-798SL01 → Savunpoistopuhallin B-798SPF01 käynnistyy min 30 s luukun karamoottorien käynnistymisestä</li></ol>
<b>Jätepääteasema</b> <b>SL BT JÄTE</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Avaa käsin korvausilmaovet → Avaa PRH-B3 porrashuoneen ulko-ovi sekä kerrostasolla porrashuoneen ja palosulun ovet → Avaa jätekeskuksen alatilän ovi</li><li>2. Käynnistä koneellinen savunpoisto <b>KYTKIMESTÄ SL BT JÄTE</b> → Avautuu savunpoistopuhaltimen luukku B-791SL01 → Savunpoistopuhallin B-791SPF01 käynnistyy min 30 s luukun karamoottorien käynnistymisestä</li></ol>

KUVA 32. Savunpoiston lohkot ja niiden savunpoisto (9)

## 7 SAVUNPOISTON KIINNITYKSET JA ASENNUKSET

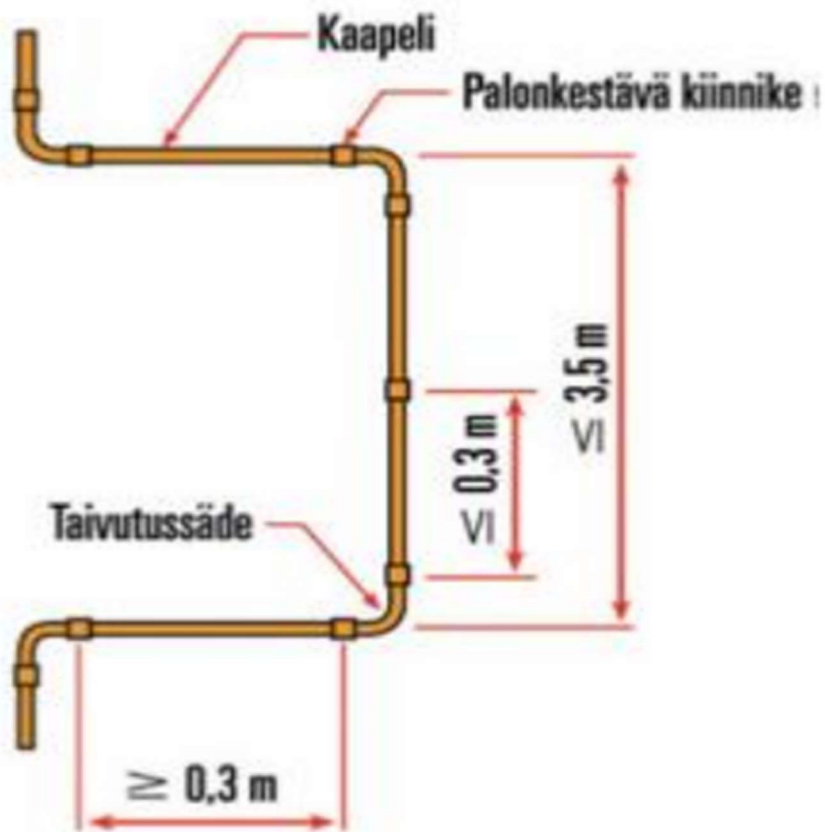
Savunpoiston kaapeloinnin tulee välttää kaikki ylimääräiset jatkokset. Kaapeleiden asennuksessa tulee ottaa huomioon toimittajan laatimat ohjeet. Pystyhyllyn osuuden ollessa pidempi kuin 3,5 metriä pitää kaapeleiden kiinnitys varmistaa palonkestävien kiinnikkeiden kanssa myös erillisillä lisätuella 3,5 metrin välein tai tekemällä 3,5 metrin välein 30 cm vaakasuuntaan menevä mutka kuva 33, josta kaapeli saadaan kiinnitettyä ja kaapelin oma massa ei olisi palon aikana uhka kiinnikkeille. Kaapeleiden tullessa hyllylle on hylly ja sen kiinnitykset oltava palonkestäviä. Palonkestävät hyllyt asennetaan ylimmiksi, jos muita kaapelihyllyjä on samoissa linjoissa ja tiloissa. Tällä estetään muiden laitteistojen ja kaapelien tippuminen järjestelmien päälle. Kaapelihyllylle saa asentaa vain turvajärjestelmän kaapeleita, jälkikäteen tavallisten kaapeleiden asennus on kielletty. (10.)

Savunpoiston kaapelit tulee kiinnittää kaapelihyllyille vaakatasossa enintään 1,5 metrin välein sekä ennen ja jälkeen mutkan SFS 6000-5-56, kohta 560.8 mukaan. Kaapeli voidaan asentaa myös paloa kestävään putkeen, jos valmistajan ohjeet eivät sitä kiellä. Normaalisti kaapelikiinnikkeiden asennusväli on 300 mm mutta jos asennuskelpoisuus on kokeellisesti varmistettu, voidaan käyttää vaikka 600 mm tai muuta väliä. Kaapelit tulee olla kuparista, koska sen sulamisaste on korkeampi kuin alumiinisen. Kaapelien mitoituksessa on otettava huomioon lämpötilan ja samalla resistanssin kasvu tulipalotilanteessa. Savunpoiston syötöt eivät saa mennä räjähdysvaarallisten tilojen läpi. (11.)

Kaikki savunpoiston asennukset pitää asentaa niin, että ne kestävät tulipalossa. Savunpoiston kaapelit tulee toteuttaa palonkestävästi, jolloin kytkennässä käytetään palosuojattua kaapelia. Palonkestävät asennukset voidaan toteuttaa myös palonsuojakanavilla, mutta niitä ei ole OYS2030 sairaalassa käytetty muualle kuin savunpoistopelteihin, missä tekniikka ja asennus rasia on kanavan/kotelon sisällä. Savunpoiston kytkentärasioissa käytetään palonkestävää rasiaa tai asennukset tehdään palonkestävän kotelon sisään. Vedonpoisto on asennettava 10 cm päähän tai lähemmäs rasiaa palonkestävällä asennuksella. (11.)

Savunpoiston asennuksissa kannattaa muistaa, jos laitteet on suunniteltu kestämään kaksi tuntia palon aikana, on kaapelireittien, kiinnityksien, jakorasioiden, toimilaitteiden ja kaiken järjestelmään kuuluvan kestettävä se. Tilanteessa, jossa taas laitteen pitää kestää puoli tuntia, ei kannata koko järjestelmää rakentaa kestämään useita tunteja.





KUVA 33. Pystyhyllyn asennus esimerkki (3, s. 11)

## 8 HAASTEET

Haasteena yleisesti on monen toimijan kautta tarvikkeiden hankkiminen. Tilanteessa, jossa suunnittelutoimisto antaa rakennusurakoitsijalle suunnitelmat ja he kokoavat laitteiston sen perusteella voi, käydä niin ikävästi, että kalusteet eivät ole yhteen sopivia monestakaan syystä. Parempaan lopputulokseen päästäisiin, jos savunpoiston suunnittelija on suunnitelmien teon jälkeen suoraan yhteydessä asennukset tekevään sähköasennusyritykseen, koska heillä on yleensä enemmän kokemusta rakennusurakoitsijaan verrattuna.

Haaste suunnittelussa oli savunpoistopellit, jotka asennettiin piirikaavion mukaan, jolloin toisesta asennosta ei saatu tilatietoa, onko se auki vai kiinni. Ongelma korjattiin muuttamalla luukuista keskukselta tulevan kaapelin viides johdinkarva moottorissa olevasta S3 johtimesta S2 johtimeen, kuva 36 ja 37. Nämä haasteet voivat vähentyä, jos on vähemmän välikäsiä ja otetaan suoraan suunnitelmat käsittelyyn komponenttien asentajien eli asianomaisen yrityksen kanssa. Kyseiselläkin kytkennällä pellit saadaan toimimaan mutta vaihdolla selkeytettiin rajatietojen lukemista.

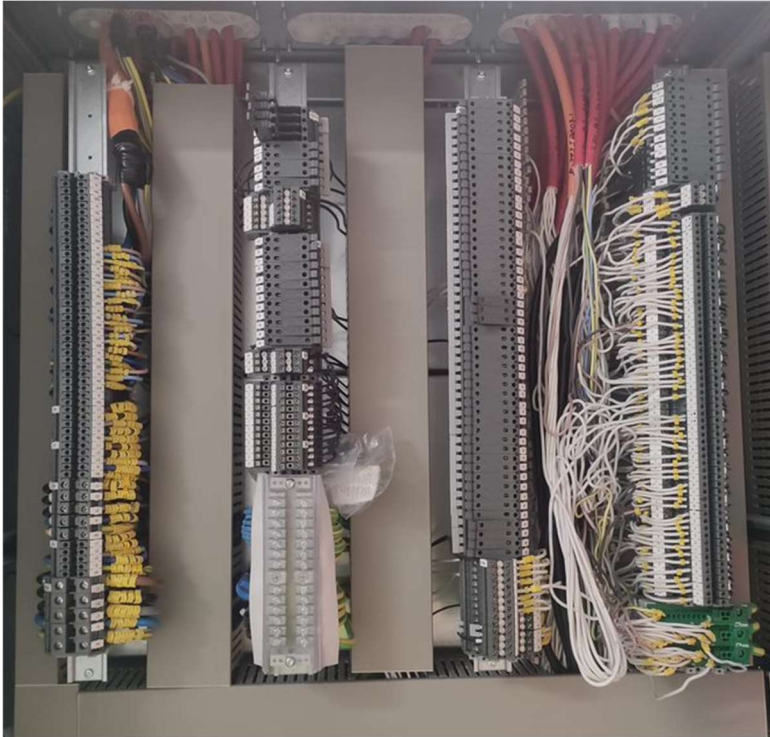
Haasteita voi tuottaa myös vanhojen suunnitelmien kopioiminen eteenpäin edellisistä rakennuksista, joissa on voinut olla ongelmia. Haasteet siirtyvät aina eteenpäin, jos niitä ei viedä sinne asti, mistä haasteet johtuvat. Työmaalla punomalla ne eivät muutu yleensä muuten kuin kyseisellä työmaalla, joten se olisi hyvä tuoda esimerkiksi suunnittelijan tietoon asti.

Pienempiä haasteita voisi olla esimerkiksi kytkentävirheet. Havainnollistamiseksi tehdystä kuvasta 34 voidaan huomata, että keskuksen päähän kytketyt kaapelit on jätetty liian pitkiksi kytkentävaiheessa. Tämän takia kyseiseen johtokouruun ei saada kantta päälle ja ne joudutaan lyhentämään ja uudestaan kytkemään. Keskuksissa mahdollisina haasteina on etteivät kuvassa 35 olevat liittimet mene kunnolla paikoilleen. Tästä syystä vikapaikat lisääntyvät.

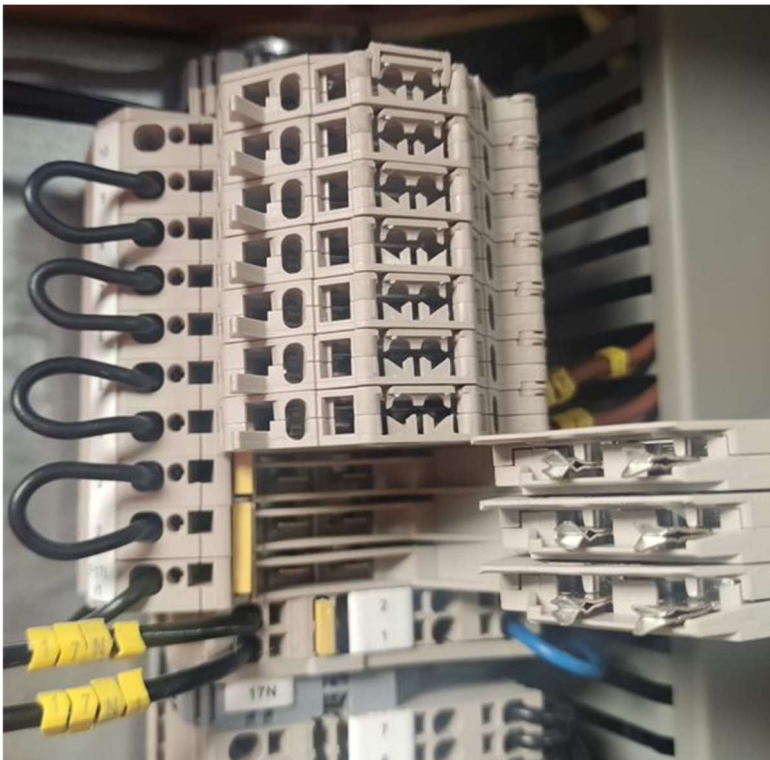
Haasteita voi tuottaa standardien johdatukset aina seuraavaan standardeihin ja ohjeisiin. Savunpoistosta ei ole olemassa yhtä standardia, vaan niissä viitataan useaan standardiin, joka tekee tilanteesta sekavamman ja haastavamman. Paljon savunpoistosta jää lukijan tulkinnan varaan.

Yhden haasteen teki se, kun savunpoistonlaitteistoa kävi moni ihminen aina vähän tekemässä. monesti oli epäselvyyttä siitä, missä tilanteessa mikäkin laitteisto on ja mihin laitteisiin on tehty mittaukset. Käyttöönottajan tullessa paikalle oli savunpoistopeltejä ja puhaltimia vielä kytkemättä.

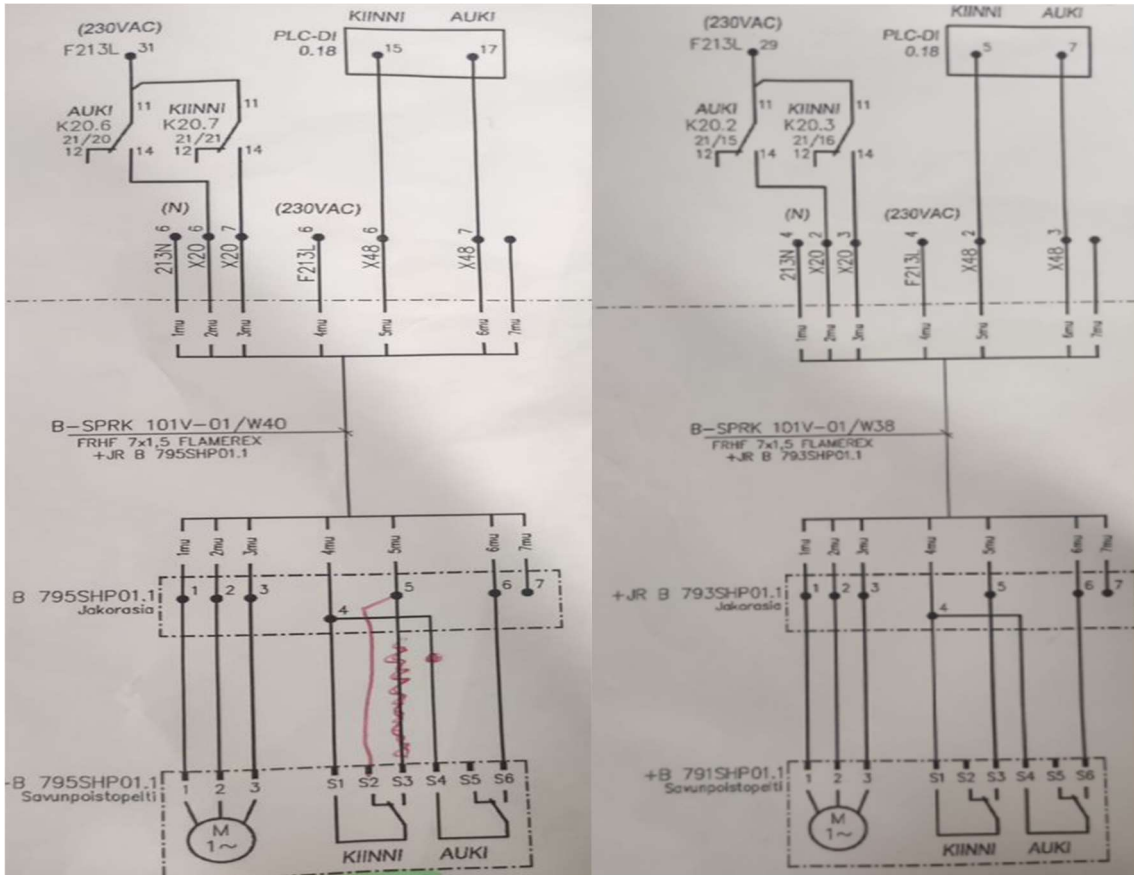




*KUVA 34. Savunpoistokeskuksen kaapelointi*



*KUVA 35. Savunpoistokeskuksen liittimet*



KUVA 36. Muutettu pellin kytkentä.

KUVA 37. Alkuperäinen pellin kytkentä.

## 9 HUOLTO JA KUNNOSSAPITO

Savunpoistolaitteiston huollon ja kunnossapidon tarkoituksena on varmistaa tulipalon syttyessä poistumisreittien ja palokunnan sammutus- ja pelastusreittien savuttomana pito. Tällä tavalla saadaan palo- ja pelastustilanteista turvallisempia eikä tilanne riistäydy niin pahasti käsistä. Pelastuslain 12 §:n Mukaan rakennuksen omistaja ja haltija ovat vastuussa savunpoiston huollosta ja tarkistuksista. (4.) Sähkövahingon sattuessa tarkastuksien ja huoltojen laiminlyönnillä voi olla oikeudellisia seurauksia ja korvauksia. Kun vanhan laitteiston tarkastuksesta on kulunut viisi vuotta, täytyy tehdä koko savunpoistolaitteistolle uusi tarkastus luovutustarkastusohjeiden mukaisesti. Kun edellisestä tarkastuksesta on kulunut yli kolme vuotta, on järjestelmästä tarkastettava 50 %. Kun edellisestä tarkastuksesta on kulunut kaksi vuotta tarkastettava 33 % järjestelmästä. (12, s. 233–234.) Savunpoiston toimintavarmuusluokka on 3. Se edellyttää laitteistolle ulkopuolisen riittävästi koulutusta saaneen tekemiä tarkistuksia savunpoiston suunnitelmassa ilmi tulevin väliajoin. Savunhallinta tulee tarkastuttaa pelastus- ja rakennusviranomaisilla ennen savunpoiston käyttöönottoa. Pelastusviranomaisen käy läpi savunpoiston tarkastuksen, huollon ja toimintakunnon. Savunpoistoa voidaan testata pistokokein palotarkastuksen yhteydessä. Tarkastuksessa ilmi tulleiden puutteiden ja vikojen korjaukset on aloitettava heti niiden huomattua. (12, s. 235.) Taulukossa 2 on kerrottu tarkastuksista, testauksista, huolloista, aikatauluista sekä kelpoisuus.

Toimenpide	Tilanne ja toimenpidevälit	Kelpoisuus
Alkutarkastus	Uuden kunnossapidosta vastaavan toimijan valtuutuksen alkamistilanne	Koulutettu tekninen toimija
Silmämääräinen tarkastaminen	Rakennuksen omistaja tai käyttäjä	Nimetty vastuhenkilö
Määräaikainen tarkastaminen ja testaus	Korkeintaan 6 kuukautta	Koulutettu tekninen toimija
Ylläpitohuolto	Korkeintaan 12 kuukautta	Koulutettu tekninen toimija
Kunnossapitokorjaukset	Tarvittaessa	Koulutettu tekninen toimija

TAULUKKO 2. Savunpoistonhuolto -ja kunnossapito (13, S. 13)

### 9.1 Puolivuotistarkastus

Puolivuotistarkastuksen tarkoituksena on tehdä silmällen havaintoja ja varmistaa, ettei laitteiden edessä ole tavaroita, jotka estäisivät esimerkiksi savunpoistoluukun avautumisen. Tarkistuksessa

tulee käydä läpi ohjauskeskus ja savunpoistopainikkeiden toiminta sekä niiden käytettävyys. Näiden tulee olla helposti käytettävissä. Tarkistuksessa käydään läpi painikkeiden merkinnät. Niiden on oltava selkeästi näkyvissä. (3.) Savunpoistolaitteet tarkastetaan laitevalmistajan ohjeiden mukaan vähintään kaksi kertaa vuodessa (12, s. 233).

## **9.2 Vuosihuolto**

Vuosihuolto tulee tehdä huolto-ohjeiden tapaan joka vuosi. Huollossa käydään läpi savunpoistolaitteiston toimivuus sekä savunpoistoluukkujen ja ikkunoiden toimivuus. Vuosihuollossa käydään läpi vähintään 20 % laitteistosta, mikä tarkoittaa, että koko laitteisto tulee läpikäytyä viiden vuoden välein. Samalla tehdään kuntotarkistus, jossa katsotaan tiivisteiden kunto ja varmistetaan, ettei laitteisiin ole kertynyt korroosiota. Tarkastetaan ohjauskeskusten ja painikkeiden kunto, niiden merkinnät sekä toiminta. Viimeisimpänä vuosihuollossa tulee testata latausjännite ja akkujen eheys. Vuosihuoltotestauksista tehdään virallinen raportointi, eli ne kirjataan ylös päiväkirjaan ja huolto-suunnitelmapohjaan. Päiväkirjaan merkitään myös puutteet, vika- ja korjaustoimenpiteet. (3.) Savunpoistolaitteet huolletaan ja tarkastetaan laitevalmistajan ohjeiden mukaan vähintään kerran vuodessa (12, s. 233).

## 10 YHTEENVETO

Työssä läpikäytiin sairaalan savunpoistonpuhaltimia, luokkuja, kuiluja, peltejä, ovia, verhoja, painikkeita, ohjauksia, standardeja, asennusohjeita, savunpoistolohkoja, yleistä asiaa, huolto ja kunnossapitoa. Työssä ilmi tulleet asiat on asentajien hyvä ottaa huomioon savunpoiston asennuksia ja kaapelinvetoja tehdessä. Työstä läpi käytiin monipuolisesti asioita savunpoiston toteutuksesta ja lain alaisuuksista. Huollon merkitys on toimivassa savunpoistossa äärimmäisen tärkeää huomioida. Monissa rakennuksissa missä savunpoisto löytyy, ei huolto ja kunnossapito toteudu valmistajan ohjeiden ja standardien mukaan. Tätä työtä tehtiin samaan aikaan, kun tehtiin havaintoja sairaalan savunpoistosta ja huomattiin haasteita tai epäselvyyksiä. Työn on määrä olla ohje ja tarkastuslista jo tehdyille ja tuleville savunpoistonasennuksille sairaala ympäristössä. Työssä olisi voinut käydä läpi lisää ohjauksiin ja hälytyksiin liittyvää asiaa. Työssä olisi voitu kertoa myös syvällisemmin ohjauksista sen verran, että miten ne todellisuudessa toimii ja hälytyksistä viranomaisille menevät viestit palokeskuksilta. Näistä asioista olisi kuitenkin muodostunut jo liian laajasti yhteen opinnäytetyöhön. Kaikkien sairaalajärjestelmien yhteyttä savunpoistoon olisi ollut mielenkiintoista käydä läpi. Työssä olisi voitu tuoda esiin syvällisemmin UPS ja varavoima järjestelmiä, mutta päädyin ne jättämään pois, koska työstä olisi tullut tavattoman laaja. Työn aikana mieleen tullut tärkein asia olisi saada laitteisto, kytkentä ohjeet ja kaikki savunpoistoon liittyvä yhdeltä toimijalta. Tällä selvittäisiin helpommalla, kun asioita ei tarvitse selvittää monen toimijan kanssa.

## LÄHTEET

1. Paikallis-Sähkö. Tietoa meistä. Hakupäivä 5.9.2023. <https://paikallis-sahko.fi/tietoa-meista/>
2. YIT. Hankemalliopas. Hakupäivä 1.6.2023. <https://www.yit.fi/siteassets/white-papers/hankemalliopas/yit-hankemalliopas-052023.pdf>
3. Savunpoistokumppani. Savunhallinta. Hakupäivä 4.7.2023 <https://www.savunpoistokumppani.fi/wp-content/uploads/2022/03/tietopaketti-savunpoistosta-2022.pdf>
4. Pelastuslaki 379/2011. Hakupäivä 1.7.2023 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>
5. Keravent. ORIVENT T1 Savunpoistoluukku. Hakupäivä 1.6.2023. [https://www.keravent.fi/application/files/2516/8319/3367/Orivent\\_T1\\_tuotekortti.pdf](https://www.keravent.fi/application/files/2516/8319/3367/Orivent_T1_tuotekortti.pdf)
6. Keravent. ORIVENT T1 MOOTTORITOIMINEN. Hakupäivä 1.6.2023. [https://www.keravent.fi/application/files/4216/3041/3874/Orivent\\_T1\\_savunpoistoluukku\\_fi.pdf](https://www.keravent.fi/application/files/4216/3041/3874/Orivent_T1_savunpoistoluukku_fi.pdf)
7. Keravent savunpoistokuilu. Hakupäivä 4.6.2023. <https://www.keravent.fi/fi/keravent/ajankohdaista/savunpoistokuilu/>
8. Keravent. Virranrajoitin ja Ylikuormitussuoja – Tyyppi LIP7. Hakupäivä 4.6.2023. [https://www.keravent.fi/application/files/4115/1237/0376/LIP7\\_FIN.pdf](https://www.keravent.fi/application/files/4115/1237/0376/LIP7_FIN.pdf)
9. B-Rakennuksen savunpoistosuunnitelma. Hakupäivä 12.7.2023. Salassa pidettävä dokumentti
10. OBO. Palonkestävät johtojärjestelmät. 1/2020. Hakupäivä 16.8.2023 [https://www.obo.fi/fileadmin/DMS/Broschueren/05\\_BSS/Palonkestaevaet\\_johtojaerjestelmaet.pdf](https://www.obo.fi/fileadmin/DMS/Broschueren/05_BSS/Palonkestaevaet_johtojaerjestelmaet.pdf)
11. ST 51.06 palonkestävä johtojärjestelmä palon aikana. Hakupäivä 24.8.2023. <https://severi.sahkoinfo.fi/Item/4570> Vaatii lisenssin.

12. Kohtamäki, Timo & Airaksinen, Miimu 2020. RIL 232-2020 Rakennusten savunhallinta Suunnittelu, toteutus ja ylläpito.

13. EUROLUX. OHJE 02 – SAVUNPOISTOJÄRJESTELMÄN KUNNOSSAPITO. Hakupäivä 31.5.2023. [https://www.keravent.fi/download\\_file/force/541/207/](https://www.keravent.fi/download_file/force/541/207/)