

Janne Kajava

## **KIINTEISTÖN AUTOMAATIOSANEERAUS**

# KIINTEISTÖN AUTOMAATIOSANEERAUS

Janne Kajava  
Opinnäytetyö  
Syksy 2020  
Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto- ohjelma, automaatiotekniikka

---

Tekijä: Janne Kajava  
Opinnäytetyön nimi: Kiinteistön automaatio saneeraus  
Työn ohjaaja: Tero Hietanen  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2020  
Sivumäärä: 33 + 17 liitettä

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa erään kiinteistön automaation saneeraus. Saneeraus tehtiin Fidelix Oy:n järjestelmiä käyttäen. Vanha Siemensin automaatiojärjestelmä uusittiin kokonaisuudessaan. Vanhaa järjestelmää kuitenkin hyödynnettiin jättämällä samat kentälaitteet paikoilleen sekä käyttämällä olemassa olevaa kaapelointia.

Projektissa käytettiin I/O-pisteiden ja grafiikkakuvien luomiseen Fidelix Oy:n käyttämää Fx-Editor työkalua. Ohjelmointi tapahtui Infoteam-OpenPCS sovelluksella. Suunnittelussa hyödynnettiin vanhoja Siemensin materiaaleja ja säätökaavioita. Kohteena olevassa kiinteistössä automatiikka ohjaa rakennuksen ilmanvaihtoa, lämmitystä, sulanapitoja sekä ulkovalaistusta.

Lopputuloksena saatiin valmiiksi toimiva automaatiojärjestelmä.

---

Asiasanat:

Automaatio, Fidelix Oy, rakennusautomaatio, ohjelmointi, saneeraus, lämmitys, ilmanvaihto

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Electrical and Automation Engineering, Automation Engineering

---

Author: Janne Kajava  
Title of thesis: Property Automation Renovation  
Supervisor: Tero Hietanen  
Term and year when the thesis was submitted: Fall 2020  
Number of pages: 33 + 17 appendices

---

The purpose of this thesis is to plan and carry out automation renovation of a property. Renovation was made by using Fidelix Oy's system. The old Siemens automation system was completely renewed. Old system was utilized by leaving same sensors and actuators in place, and for cabling.

Project's I/O points and graphics were configured by using Fidelix Oy's Fx-Editor. The automation on the property was programmed with Infoteam's OpenPCS software. Automation controls the building's air-condition, heating, defrosting and outdoor lighting.

The result is a fully operational automation system.

---

Keywords:

Automation, Fidelix Oy, building automation, programming, renovation, heating system, air conditioning

# SISÄLLYS

SANASTO.....	6
1 JOHDANTO.....	7
2 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN RAKENNE .....	8
3 FIDELIX AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ .....	9
3.1 FX-3000-C keskusyksikkö.....	9
3.2 I/O- moduulit.....	10
3.2.1 Combi-36 moduuli .....	11
3.2.2 AI-8 moduuli .....	11
3.2.3 DO-8 moduuli .....	12
3.3 Fx-Editor.....	13
3.3.1 Grafiikka .....	13
3.2.2 Pisteet .....	14
3.4 Ohjelmointi .....	15
4 KOHTEEN KARTOITUS.....	16
4.1 Ilmanvaihto.....	16
4.2 Lämmitysjärjestelmät.....	17
4.3 Poistopuhaltimet.....	19
4.4 Erillispisteet .....	19
5 TOTEUTUS .....	20
5.1 Grafiikkakuvat.....	20
5.2 Pisteet .....	21
5.3 Moduulit ja kytkentäkuvat .....	22
5.4 Ohjelmointi .....	23
5.5 Asennus .....	24
5.6 JVS-24 varolaite .....	28
5.7 Testaus ja itselleluovutus .....	29
5.8 Yhteys alakeskuksien välillä.....	30
5.9 Käytönopastus ja luovutus.....	30
6 POHDINTA.....	32
LÄHTEET.....	33

## SANASTO

DIN-kisko	Standardoitu kisko, johon kiinnitetään laitteet keskuksessa
Modbus-väylä	Sarjaliikenneprotokolla
RS485	Standardi sarjaliikenneväylälle
LTO	Lämmöntalteenotto
VAK	Valvonta-alakeskus
I/O	Fyysiset tulo- ja lähtöliitännät alakeskuksessa
AI	Analoginen tulo
DO	Digitaalinen lähtö

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli toteuttaa kiinteistön automaatiojärjestelmän saneeraus. Saneeraushanke tehtiin Fidelix Oy:n toimeksiantona. Fidelix Oy on suomalainen automaatioalan yritys, joka on perustettu vuonna 2002. Yritys tuottaa automaatiojärjestelmiä niin uudiskohteisiin kuin myös saneeraa vanhoja automaatiojärjestelmiä. Fidelix työllistää 200 ihmistä (9/2019).

Tämä opinnäytetyö pitää sisällään saneerausprojektin suunnittelun ja toteutuksen. Suunnitteluosioon kuuluu kohteen kartoittaminen, vanhoihin dokumentteihin tutustuminen ja uuden automaatiojärjestelmän suunnittelu. Toteutusvaiheessa käsitellään automaatiojärjestelmän saneeraus tehtyjen suunnitelmien mukaiseksi. Lisäksi työssä käsitellään aluksi yleisellä tasolla Fidelixin automaatiojärjestelmän rakennetta.

Projektin tarkoituksena on uudistaa erään kiinteistön automaatiojärjestelmä. Lähtökohtana oli parantaa järjestelmän käytettävyyttä, ja työn tilaajan puolelta tavoitteena oli yhtenäistää automaatiojärjestelmiä.

## 2 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN RAKENNE

Rakennusautomaatiolla tarkoitetaan kiinteistöissä talotekniikan prosessien erilaisia säätöjä ja ohjaamista automaattisesti niin, että käyttäjän itse tarvitsee olla paikalla. Automaatiojärjestelmät jaetaan kolmeen päätasoon: valvomotasoon, alakeskustasoon ja kenttätasoon (7, s.94.)

### **Valvomotaso**

Valvomotasolla tarkoitetaan valvomoa, joka voi olla etävalvomo, jossa kohdetta tarkkaillaan jostain muualta, tai sitten paikallisvalvomo paikan päällä kohteessa. Valvomosta kiinteistönhoitaja voi muuttaa prosessien asetusarvoja, aikaohjelmia ja tarkastella ja kuitata tulleita hälytyksiä (7, s. 94.)

### **Alakeskustaso**

Alakeskustasolla tarkoitetaan kohteessa olevia valvonta-alakeskuksia. Valvonta-alakeskuksien keskusyksiköissä on itse ohjelmat, jotka huolehtivat ja säätävät I/O- moduuleille kytkettyjä laitteita ja prosesseja kuten lämmönjakoa (7, s.94.)

### **Kenttätaso**

Kenttätasolla on automaatiojärjestelmän anturit ja toimilaitteet. Antureilla mitataan haluttua asiaa ja mittaustieto lähetetään kaapelia pitkin valvonta-alakeskukseen. Alakeskuksessa oleva keskusyksikkö lukee mittaustuloksia, vertaa tuloksia asetettuihin asetusarvoihin ja tekee sitten ohjelmoidun toimenpiteen pitääkseen mittauksen asetusarvossaan. Lisäksi kenttätasolla voi olla esimerkiksi lämmönvaihtimella oma paikallinen säädin, joka liitetään valvonta-alakeskukseen väylätekniikkaa hyödyntäen (7, s.94.)



### 3 FIDELIX AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ

Fidelix Oy: n tuotteisiin kuuluu monenlaisia tarvikkeita rakennusautomaatioprojekteihin, ja niistä tärkeimpinä voidaan pitää keskusyksiköitä, monia erityyppisiä I/O- moduuleita sekä alakeskusten kosketusnäyttöisiä käyttöpaneeleita. Alakeskukset ovat vapaasti ohjelmoitavissa ja räätälöitävissä asiakkaan tarpeiden mukaisesti. (1.) Näiden lisäksi tärkeä tuote on myös Fx-Editor-ohjelmisto, jota käytetään alakeskusten ohjelmointiin läpi koko projektin.

#### 3.1 FX-3000-C keskusyksikkö

Fidelix Oy: n kehittämä FX-3000-C on vapaasti ohjelmoitava keskusyksikkö kiinteistöhallintaan. Tuote asennetaan DIN-kiskoon. Kuvassa 1 oleva keskusyksikkö on koko järjestelmän ydin, johon liitetään Modbus- väyläprotokollaa käyttäen mm. alakeskuksen I/O-kortit. Keskusyksikössä on yksi sarjaportti (RS485), johon voidaan liittää korkeintaan 63 moduulia. Sarjaporttien määrää voidaan lisätä Fidelix multiLINK- mediamuuntimella. (2, s. 1.)



KUVA 1. FX-3000-C- keskusyksikkö (1, s.1)

FX-3000-C keskusyksikköön voidaan liittää VISIO-15-C kosketusnäyttö hyödyntäen keskusyksikössä olevia LAN-portteja. Kuvassa 2 on näyttö, jolta pystytään mm. tarkkailemaan ja hallitsemaan prosesseja, muuttamaan asetusarvoja tai kuittaamaan hälytyksiä. (2, s.1.)



KUVA 2. VISIO-15-C käyttöpaneeli (1, s. 1)

### 3.2 I/O- moduulit

I/O- moduuli on laite, jonka avulla kentälaitteet liitetään järjestelmään. I/O- kortteihin on kytketty esimerkiksi kaikki lämpötila-anturit. Tässä kohteessa käytettiin Fidelixin Classic- sarjan I/O moduuleita. Compact- sarjan moduuleita ei käytetty lainkaan. Kohteessa käytettiin kolmen tyyppisiä moduuleita: COMBI- 36-, AI-8- ja DO-8 moduuleita. Moduulit kytketään keskusyksikköön käyttäen Modbus RTU- protokollaa. Jokaiselle I/O- moduulille määritetään oma osoite moduulissa olevien DIP- kytkimien avulla (kuva 3).

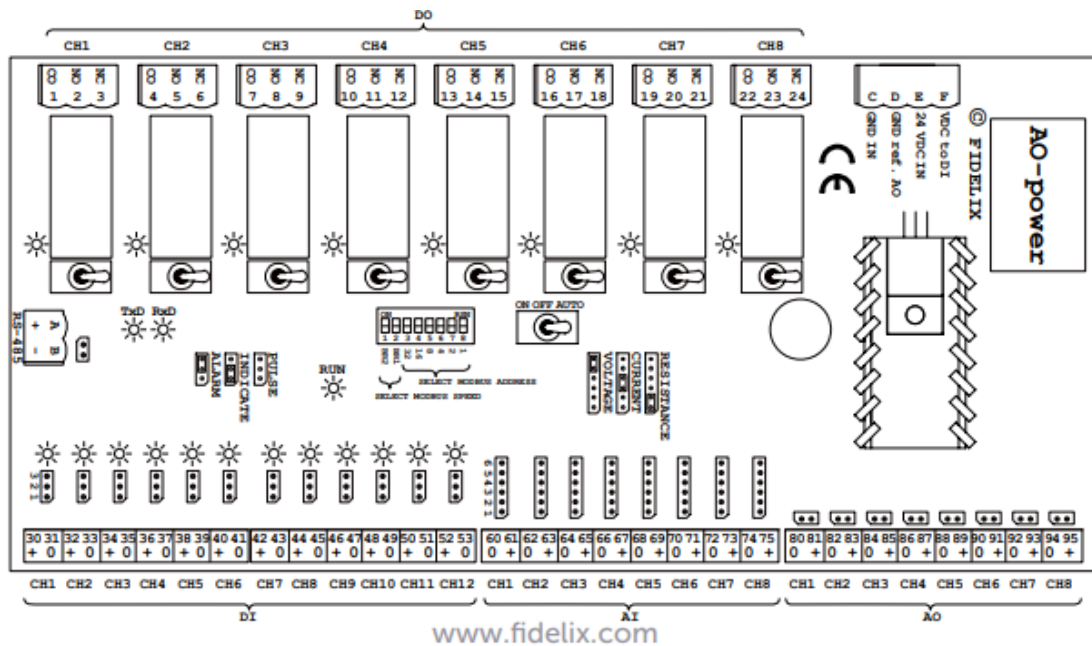
*Esimerkki: Jos haluat asettaa moduulin Modbus-osoitteeksi 42, aseta dip-kytkimet 3, 5 ja 6 asentoon ON ja dip-kytkimet 4, 6 ja 8 asentoon OFF. (dip-kytkin 3 = 32, dip-kytkin 5 = 8, dip-kytkin 7 = 2.  $32+8+2 = 42$ )*



KUVA 3. Havainnekuva moduulin osoitteen asettamisesta (3, s.2)

### 3.2.1 Combi-36 moduuli

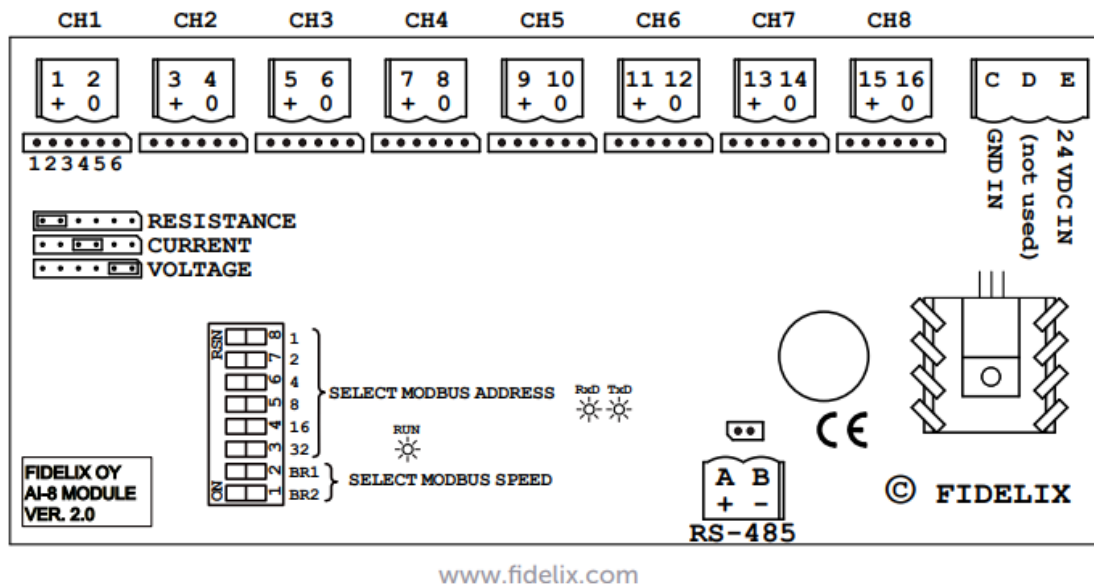
Kuvan 4 Combi-36 on 36 paikkainen moduuli, jossa on 12 digitaalista sisääntuloa, kahdeksan digitaalista lähtöä, kahdeksan analogista sisääntuloa sekä kahdeksan analogista lähtöä. Kyseinen moduuli käyttää neljä kappaletta peräkkäistä osoitetta. Kytkimillä asetellaan ensimmäinen osoite (DI-osalle), loput kolme osoitetta tulevat järjestyksessä. (Kuva 4.) (4, s.1.)



KUVA 4. Fidelix Combi-36 I/O yhdistelmämoduuli (4, s.2)

### 3.2.2 AI-8 moduuli

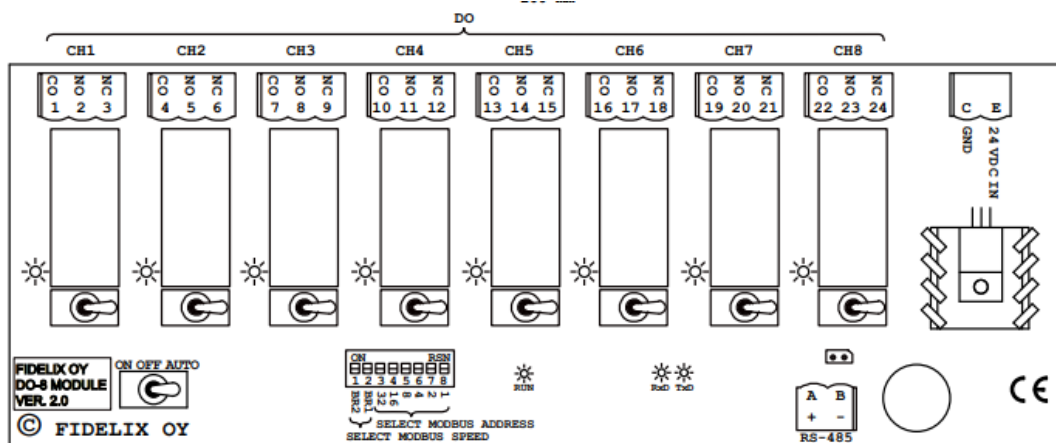
Kuvassa 5 on AI-8 moduuli, johon voidaan kytkeä kahdeksan erillistä mittausta. Jokainen AI-8 moduulin kahdeksasta paikasta voidaan määrittellä lukemaan tietoja jänniteviesteistä, mA-virtavies-teistä tai resistiivisistä antureista. AI-8 käyttää vain yhden Modbus-osoitteen. (3, s.1.)



KUVA 5. Fidelix AI-8 mittausmoduuli (3, s.2)

### 3.2.3 DO-8 moduuli

DO-8 on moduuli, jossa on kahdeksan paikkaa, missä jokaisessa on rele. Jokaisessa ohjausreleessä on koskettimet, joita voidaan ohjata. Jos moduuliin tulevassa tietoliikenteessä tapahtuu odottamaton katkos, kukin rele voi säilyttää nykyisen tilansa. Jokaisella releellä on merkkilamppu, joka syttyy, kun ohjelmoitu digitaalinen piste on toiminnassa. Kuvan 6 DO-8-moduulilla voi ohjata laitteita enintään 250V:n jännitteellä. Suurin sallittu virta on 6A 250V:n jännitteellä. (5, s.1.)



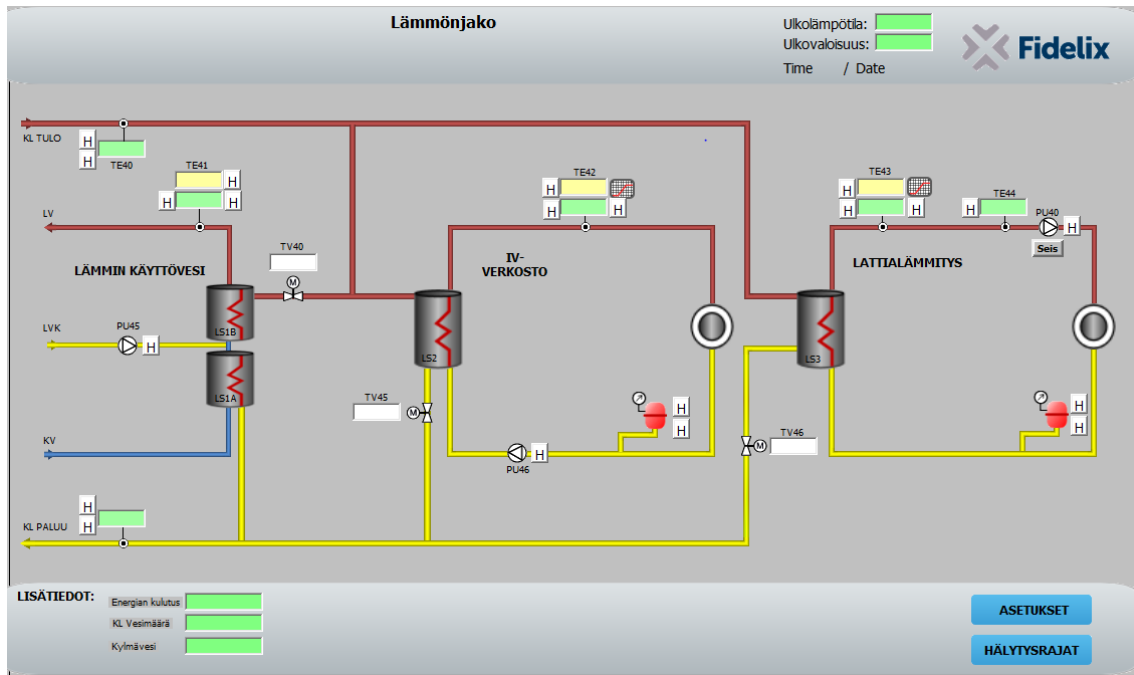
KUVA 6. Fidelix DO-8 ohjausmoduuli (5, s.2)

### 3.3 Fx-Editor

Fx-Editor on Fidelixin käyttämä työkalu, jolla tehdään iso osa projektista valmiiksi. Ohjelmalla tehdään projektin aikana grafiikkakuvat, pisteet, säätöpiirit, hälytysryhmät, aikaohjelmat, historiapistteet, tilatekstit sekä määritellään I/O-moduulit sekä jokaisen fyysisen pisteen kytkentäpaikka moduuleille. Fx-Editoria käytettiin koko projektin ajan kaikissa vaiheissa aina projektin luonnista ohjelmointiin.

#### 3.3.1 Grafiikka

Grafiikkakuvien tarkoituksena on havainnollistaa automaatiojärjestelmään liitettyjen laitteiden sen hetkinen toiminta. Alakeskuksen grafiikkakuvat piirretään FX-Editor-ohjelmalla. Ohjelmalla piirretään valmiita symboleita käyttäen grafiikkakuvia. Symboleihin liitetään pistetunnukset. Liitetyn pisteen arvo tulee näkymään reaaliajassa kuvaan. Kuvassa 7 on esimerkki lämmönjakoprosessin piirretystä grafiikasta. Kuvaan on liitettyä prosessin mittaustietoja, asetusarvoja, ohjauksien tilat, pumppujen pyörimisen tilatieto, venttiilin asennot sekä linkki erilliselle asetusarvo- ja hälytysrajasi-ville.



KUVA 7. Grafiikkakuva lämmönjakoprosessista

### 3.2.2 Pisteet

Fx-Editorissa on mahdollisuus luoda useita erityyppisiä pisteitä. Karkeasti pistetyypit voidaan lajitella fyysisiin ja fiktiivisiin pisteisiin. Fyysiset pisteet ovat fyysisiä mittauksia, ohjauksia, indikoiteja tai säätöviestejä, jotka fyysisesti kytketään alakeskuksen I/O- korteille. Fiktiiviset pisteet ovat ohjelmallisia pisteitä, esimerkiksi mittaukseen sidotut ylä- tai alarajahälytykset tai ohjaukseen ja indikointiin sidotut ristiriitahälytykset. Alla olevassa taulukossa 1 on esiteltynä Fx-Editorissa käytettävät pistetunnusten loppupäätteet selityksineen.

TAULUKKO 1. Pistetunnusten loppuosat selityksineen

Pistetunnus	Pistetunnuksen merkitys
_A	Säätöviesti
_M	Mittauspiste
_O	Ohauspiste
_I	Indikointipiste
_K	Pulssimittaus
_C	Säätöpiiri
_H	Hälytys
_FH	Ristiriitahälytys
_RH	Säätövikahälytys
_ARH	Alarajahälytys
_YRH	Ylärajahälytys
_PVH	Palovaarahälytys
_T	Aikaohjelma
_L	Muunnostaulukko

### 3.4 Ohjelmointi

Ohjelmointiin Fidelix käyttää OpenPCS-ohjelmaa. Se on IEC 61131-3 -standardin mukainen ohjelma, jolla tehdään Fidelixin järjestelmään kaikki ohjelmalliset toiminnot. Ohjelman teossa käytetään paljon ehtolausekkeita ja ohjelmointi on tekstityyppistä. Ohjelmassa voidaan lukea jotain I/O-pistettä ja niiden perusteella voidaan ohjata jotain analogilähtöä tai digitaalilähtöä.

OpenPCS-ohjelma on linkitetty Fidelixin FX-Editoriin. Se pystyy hakemaan projektin pistelistauksesta pistetunnuksia. Ohjelmassa viitataan haluttuun pisteeseen pistetunnuksien avulla. Samalla ohjelmointiprojektilla pystytään hallitsemaan kaikkia yhden alakeskuksen koodeja.

## 4 KOHTEEN KARTOITUS

Kohteen hyvä kartoittaminen saneerausta aloittaessa on välttämätöntä. On tärkeää tietää kohteen nykyiset talotekniset järjestelmät, sillä vanhoihin kuviin ei välttämättä voi aina luottaa täysi. Järjestelmiin on voitu tehdä muutoksia kohteen dokumentoinnin jälkeen, ja näitä muutoksia ei välttämättä aina kuvissa näy.

Aikaisempien ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien antureiden sekä toimilaitteiden hyödyntäminen saneerauksessa on yleensä mahdollista ja järkevää. Hyväkuntoiset toimilaitteet voidaan hyödyntää, mikäli ne eivät vielä ole käyttöikänsä päässä. Lisäksi on hyvä varmistua, että toimilaitte toimii myös tulevan järjestelmän kanssa. Lämpötila-antureiden ja muiden anturien hyödyntäminen on myös järkevää. Tässäkin pitää kuitenkin ottaa huomioon antureiden kunto (8, s.4).

Saneerauksen kohteena olevassa kiinteistössä on tällä hetkellä kaksi valvonta-alakeskusta, neljä ilmanvaihtokonetta, lämmönjakokeskus, poistopuhaltimia sekä lisäksi valojen ja sulanapitojen ohjauksia.

### 4.1 Ilmanvaihto

Kohteessa on neljä kappaletta identtisiä ilmanvaihtokoneita. Ilmanvaihtokoneet ovat KAIR- koneita, jotka ovat suomalaisen Oy Pamon Ab:n valmistamia. Koneiden sisäinen kaapelointi oli toteutettu jo valmiiksi ja koneiden riviliitinkotelolta vietiin paksuja runkokaapeleita pitkin mittaustiedot, säätöviestit ja ohjaukset valvonta-alakeskuksiin. Kuvassa 8 on yhden ilmanvaihtokoneen ohjauskeskus.

Ilmanvaihtokoneissa tuloilman lämpötilan säätö tapahtuu kahdella lämmitys- ja yhdellä jäähdytysportaalla. Jäähdytysportaana toimii jäähdytyskompressori, joka saa käyntiluvan alakeskukselta, kun säätö on jäähdytysportaassa. Lämmitysportaina toimii lämmöntalteenottokuution ohituspelti sekä koneessa oleva vesipatteri, joka saa lämpöä kaukolämpöpaketilta. Sekä ohituspeltiä että patterin lämpötilaa säädetään alakeskukselta, 0 – 10 V:n jänniteviesteillä. Tuloilman asetusarvonsa koneet saavat poistoilman lämpötilan mukaan. Tätä kutsutaan kaskadisäädöksi.



Koneiden puhaltimien pyörimisnopeuden säätö tapahtuu taajuusmuuttajilla. Pyörimisnopeutta ohjataan 0 – 10 V:n jänniteviestillä. Koneet ovat kanavapainesäätöisiä, eli alakeskuksella mitataan kanavapainetta jänniteviestin avulla, ja puhaltimien pyörimisnopeutta säädetään sen mukaan, että haluttu kanavapaine saavutetaan.



KUVA 8. Ilmanvaihtokoneen ohjauskeskus

## 4.2 Lämmitysjärjestelmät

Kiinteistössä on lämmitysjärjestelmänä kaukolämpö. Kiinteistöön tuleva kaukolämpö lämmittää siirtimien kautta kiinteistön lämmitysjärjestelmässä kiertävän veden. Kohteen kaukolämpöpaketissa

on kolme piiriä: lämmin käyttövesi, lattialämmitys ja lämmitysverkosto, joka lämmittää ilmanvaihtokoneiden lämmityspattereita (kuva 9).

Säädöt on toteutettu 0 – 10 V:n jänniteviestillä toimivilla venttiilimoottoreilla. Alakeskuksella mitataan verkostoon menevän veden lämpötilaa ja venttiiliä säätämällä pyritään pitämään menoveden lämpötila asetusarvossaan. Käyttövedelle asetusarvo on vakio 58 astetta. Lämmitysverkostojen menolämpötila vaihtelee ulkoilman lämpötilan mukaan. Lämpötilamittaukset ovat tässä kohteessa vastusmittauksia.

Lisäksi lämmitysjärjestelmään kuuluu kolme kiertoilmakojetta rakennuksen tuulikaapeissa. Kiertoilmakojet toimivat tuulikaapissa olevan termostaatin ohjaamana, ja automaatiosta ne saavat käyntiluvan ulkolämpötilan alittaessa tietyn raja-arvon.



KUVA 9. Lämmönjakopaketti kohteessa

### **4.3 Poistopuhaltimet**

Kiinteistössä on yhteensä kolme kappaletta kaksinopeuksisia poistopuhaltimia. Yksi on keittiössä, jota ohjataan painonapilla täydelle teholle, muulloin puhallin käy hitaalla nopeudella. Puhallin pyörii yhtä aikaa keittiön ilmanvaihtokoneen kanssa. Keittiössä on lisäksi 0 – 10 V:n jänniteviestillä säädettävä peltimoottori tuloilmakanavassa, jolla säädellään tuloilman määrää sen mukaan, onko poistopuhallin hitaalla nopeudella vai täydellä nopeudella. Kaksi muuta puhallinta ovat WC-tilojen poistopuhallin sekä lämmönjakuhuoneen poistopuhallin. Lämmönjakuhuoneen puhaltimen tarkoituksena on estää huoneen lämpötilan nousemista liian korkeaksi.

### **4.4 Erillispisteet**

Kiinteistössä ohjataan automaatiolla lisäksi ulkovaloja ja saattolämmityksiä. Ulkovaloja ohjataan aikaohjelman mukaan sekä kohteessa on myös valoisuusanturi, jolla mitataan valoisuutta ulkona. Kun on riittävän hämärää, ulkovalot kytkeytyvät päälle. Sulanapitoja ohjataan päälle talvikuukausina ulkoilman lämpötilan ollessa tietyllä välillä.

Kohteessa on lisäksi muutamia erillishälytyksiä, mainittakoon esimerkiksi turvalokeskuksen hälytys.

## 5 TOTEUTUS

Toteutus aloitettiin tutustumalla kohteeseen ja aikaisempaan automaatiojärjestelmään. Vanhoihin dokumentteihin tutustumisen lisäksi katsottiin nykyisestä valvomosta, minkälaisia asetusarvoja on käytössä esimerkiksi ilmanvaihtokoneissa. Lisäksi katsottiin kaikki aiemmat aikaohjelmat.

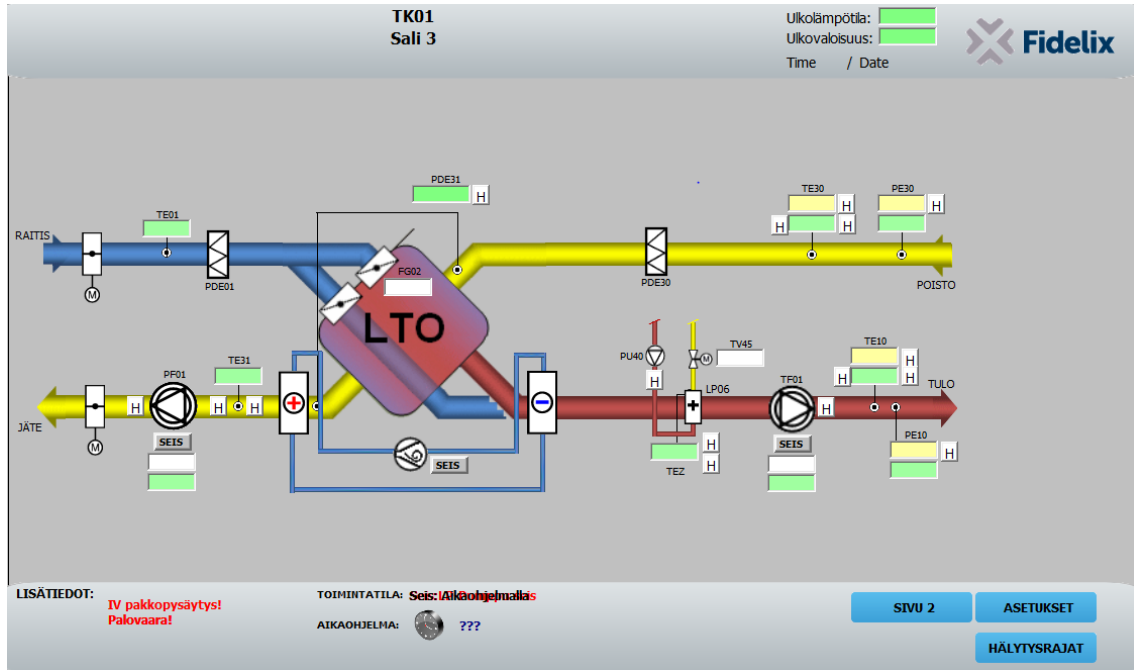
Projekti eteni kohteeseen tutustumisen jälkeen siten, että ensin tehtiin grafiikkakuvat vanhojen grafiikoiden pohjalta, sitten tehtiin pisteiden määrittely ja pisteohjelmointi Fx-Editorilla. Näiden jälkeen tehtiin kytkentäkuvat ja ohjelmoitiin toiminnot OpenPCS-ohjelmalla. Ohjelmat vielä testattiin simuloimalla toimistolla. Toimistotyön jälkeen tehtiin asennus-, testaus- ja käyttöönotto paikan päällä kohteessa. Viimeisenä pidettiin käytönopastus käyttäjälle ja kasattiin luovutusmateriaalit.

### 5.1 Grafiikkakuvat

Grafiikkakuvia aloitettiin tekemään aiemmasta valvomosta otettujen grafiikkakuvien perusteella sekä säätökaavioiden perusteella. Grafiikkakuvan periaatteena on se, että käyttäjä näkee selkeästi, mitä prosessissa reaaliaikaisesti tapahtuu. Grafiikkakuvat luotiin jokaiselle ilmanvaihtokoneelle, lämmönjakoprosessille, poistopuhaltimille sekä erillispisteille kuten ulkovaloille omansa. Lisäksi kaikkiin grafiikkakuviin luotiin asetussivut sekä erillinen sivu, josta pääsee muuttamaan erimittausten hälytysrajoja. Grafiikkojen tekoa nopeutti muista projekteista valmiina olevat kuvat, joita pystyi hyödyntämään vain pieniä muutoksia tekemällä. Yksi helpottava tekijä oli myös se, että kaikki neljä ilmanvaihtokonetta olivat täysin identtisiä. Näin ollen, kun yhden grafiikan sai valmiiksi, pystyi loput kolme kuvaa tekemään vain muuttamalla pistetunnuksia symboleista sekä muuttamalla kuvien nimiä. Tämä onnistuu Fx-Editorilla kätevästi search and replace -toiminnolla.

Jokaiselle symbolille annettiin pistetunnukset. Siten esimerkiksi mittaustulokset saadaan näkymään grafiikalla. Pistetunnukset nimettiin seuraavasti: Ensimmäinen osa kertoo alakeskuksen numeron esimerkiksi 01\_. Tämä tarkoittaa alakeskus 1. Seuraava osa on laitteisto-osa eli se kertoo, mikä prosessi on kyseessä. Esimerkiksi \_TK01\_ tarkoittaa ilmanvaihtokonetta 1. Seuraavaksi on laite-osa, joka kertoo mikä laite on kyseessä, esimerkiksi \_TE10\_ tarkoittaa lämpötila-anturia ilmanvaihtokoneessa. Lopuksi pistetunnukseen määritellään vielä loppuosa, joka kertoo minkä tyyppinen

piste on kyseessä, esimerkiksi \_M. Loppuosat on määritelty tarkemmin luvussa 3.3.2. Täydellinen pistetunnus tässä esimerkkitapauksessa olisi siis 01\_TK01\_TE10\_M. Tällä tavalla käytiin kaikki läpi. Kuvassa 10 on ilmanvaihtokoneen TK01 grafiikkakuva. Kuvassa näkyy raitis-, tulo-, poisto- ja jäteilmakanavat, LTO -kuutio, puhaltimet, suodattimet, lämmityspatteri sekä jäähdytyskompressorori. Lisäksi grafiikalle on piirretty hälytyssymbolit sekä erilliset laatikot mittaus- ja asetusarvoille.



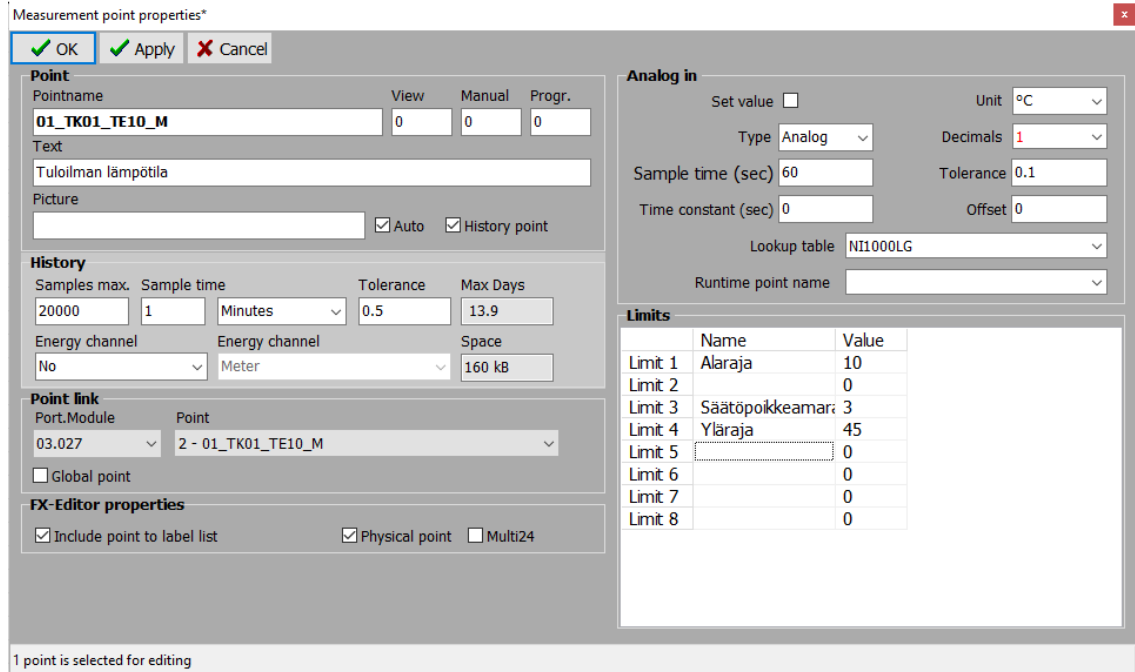
KUVA 10. Ilmanvaihtokoneen TK01 grafiikkakuva

## 5.2 Pisteet

Grafiikkakuvien piirtämisen jälkeen aloitettiin käsittelemään pisteitä. Kuvien piirtämisen aikana luodut pisteet tuodaan Fx-Editorissa projektiin ajamalla ne suodattimen läpi. Se tunnistaa pisteen loppuosan perusteella, minkä tyyppinen piste on kyseessä. Tämän jälkeen jokainen piste käydään erikseen läpi. Pisteen asetukset ja selkokielliset nimet muutetaan manuaalisesti jokaiselle pisteelle.

Käytän aiemmin esimerkkinä ollutta mittauspistettä 01\_TK01\_TE10\_M. Siihen määritellään tässä vaiheessa seuraavat asiat: annetaan selkokiellinen nimi, valitaan piste historiapisteeksi sekä valitaan piste fyysiseksi pisteeksi, sillä kyseessä on fyysinen vastusmittaus. Sitten valitaan mittauksen tyyppi, yksikkö, desimaalien määrä sekä muunnostaulukko, joka valitaan käytössä olevan anturi-

tyypin mukaan. Lisäksi määritellään raja-arvot ylä- ja alarajahälytyksille sekä säätöpoikkeama hälytykselle (Limit 1, Limit 3 ja Limit 4). Näitä arvoja käytetään, kun luodaan hälytyspisteitä. Tällä tavalla käytiin jokainen projektissa oleva piste läpi (kuva 11).




KUVA 11. Mittauspisteen määrittely Fx-Editorissa

### 5.3 Moduulit ja kytkentäkuvat

Pisteiden käsittelyn jälkeen nähtiin montako fyysistä I/O- pistettä on olemassa projektissa. VAK01:ssä oli 136 kpl fyysisiä pisteitä ja VAK02:ssa oli 25 kpl fyysisiä pisteitä. Valittiin projektiin sopiva määrä I/O-kortteja ja jaettiin pisteet Fx-Editorin Modules-välilehdellä moduuleille. Tämän jälkeen pystyimme tilaamaan tarvittavan määrän I/O-kortteja (6 kpl Combi-36, 2 kpl AI-8, 1 kpl DO-8).

Kun pisteet olivat jaettuina moduuleille, luotiin erillisen FxConnection- työkalun avulla kytkentäkuvat molemmista alakeskuksista. FxConnection käyttää Modules- välilehden tietokantaa hyväksi luodessaan kytkentäkuvat. Työkalu luo automaattisesti Excel- muotoisen taulukon, jossa näkyy moduulin väyläosoite, kytkentäpaikat ja pistetunnukset. Kytkentäkuvat voidaan tulostaa mukaan työmaalle. Samalla työkalulla saadaan luotua myös mm. itselleluovutusta varten testauslista. (Kuva 12) Liitteenä on kaikkien moduulien kytkentäkuvat (Liite 1).

 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Kiinteistö FXE VAK02	Dokumenttitäji KytKentäkuuettelo Projektiivimero 4750	Alis-soma VAK02 Sijainti	Julkaisupvm 12/08/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893	
<b>Portti: 3</b>		<b>Moduuli: 22</b>	<b>Combi A18</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>	<b>Keskus / Laite</b>	
				<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	
						<b>Johdin</b>	
						<b>Liitin</b>	
						<b>Tyyppi</b>	
1	02_TK04_PE30_M						
	Poistoilman kanavapaine	60	AI OV				
		61	AI				
2	02_TK04_PFO1_M						
	Poistopuhaltimen taajuus	62	AI OV				
		63	AI				
3	02_TK04_TFO1_M						
	Tulopuhaltimen taajuus	64	AI OV				
		65	AI				
4	02_TK04_TE01_M						
	Raitisilman lämpötila	66	AI OV				
		67	AI				
5	02_TK04_TE10_M						
	Tuloilman lämpötila	68	AI OV				
		69	AI				
6	02_TK04_TE31_M						
	Jäteilman lämpötila	70	AI OV				
		71	AI				
7	02_TK04_PE10_M						
	Tuloilman kanavapaine	72	AI OV				
		73	AI				
8	02_TK04_TE30_M						
	Poistoilman lämpötila	74	AI OV				
		75	AI				

KUVA 12. Yksi sivu VAK02 kytkentäkuvasta

## 5.4 Ohjelmointi

Ohjelmoinnissa käytetään PLC-ohjelmoinnin avointa IEC 61131-3 -standardia. Ohjelma, jota Fidelix käyttää ohjelmointiin, on Infoteam Open PCS -ohjelma. Ohjelmassa pystytään lukemaan Fx-Editorin pistetietokannassa olevia pisteitä ja kirjoittamaan niille arvoja. Ohjelmoinnilla tehtiin kaikki säätökaavioissa kerrotut toiminnallisuudet.

Ilmastoinnin ohjaukseen käytettiin Fidelixin kirjastoista löytyviä valmiita ohjelmia. Ilmastointia ohjataan aikaohjelmalla. Kun aikaohjelma on päällä, ohjataan puhaltimet päälle. Ohjelmassa on lisäksi monenlaisia ehtoja, milloin ilmanvaihto saa olla päällä. Esimerkiksi siinä on ehto, että mikäli lämmityspatterin pumppu ei käy, puhaltimet eivät saa lähteä pyörimään. Myös hätä-seis-painike pysäyttää puhaltimet. Hälytyksiä varten Fidelixin kirjastosta löytyy oma ohjelmansa, jolla luodaan ris-tiriitähälytykset, lämpötilojen ylä- ja alarajahälytykset sekä säätövikahälytykset.

Kuvassa 13 on ohjelma, jossa ohjataan ilmanvaihtokoneen TK03 jäähdytyskompressoria päälle ja pois päältä tarpeen mukaan. Kompressori oli pisteohjelmoinnissa asetettu tuloilman lämpötilan yhdeksi säätöportaaksi. Ohjelmassa kirjoitetaan kompressori päälle, mikäli tuloilmaa pitää jäähdyttää, ja pois päältä, kun jäähdytystarve loppuu. Lisäksi tehtiin vielä ulkolämpötilarajoitus, eli kun ulkona on lämpötila alle raja-arvon, jäähdytys ei lähde päälle.

```
VAR_EXTERNAL
END_VAR
VAR_GLOBAL
<
rSaato := GetAnalogPointF(Name := '01_TK03_KOM_FA');
rPoisraja := GetAnalogPointF(Name := '01_TK03_KOM_POIS_FM');
rPaalleraja := GetAnalogPointF(Name := '01_TK03_KOM_PAALLE_FM');
TEulko:=GetAnalogPointF(Name := '01_TE00_M');
TEraja:=GetAnalogPointF(Name := '01_TK01_KOM_ULKORAJA_FM');

if rSaato > rPaalleraja and iOhjaus_ed = 0
then iOhjaus := 1;
end_if;

if rSaato < rPoisraja and iOhjaus_ed = 1 then
    iOhjaus := 0;
end_if;

if TEulko < TEraja then
    iOhjaus := 0;
end_if;

iOhjaus_ed := iOhjaus;

iTulos := SetDigitalPointF(Value := iOhjaus, LockState :=1, Name :='01_TK03_KOM_O')
;
```

KUVA 13. Ohjelma TK03 ilmanvaihtokoneen jäähdytyskompressorin ohjaukseen

Ohjelmoinnissa käytettiin paljon valmiiksi tehtyjä ohjelmia, joita pystyi hyödyntämään muuttamalla vain pistetunnuksia ja tekemällä pieniä muutoksia ohjelmiin.

## 5.5 Asennus

Kohteessa aiemmin tehdyn kartoituksen perusteella oli ennakkoon tiedossa, että itse kentälaitteita ei kohteessa tarvitse uusia, mikäli kaikki toimivat oikein. Asennustyön osuus projektissa oli siis ainoastaan Siemensin alakeskusten purkaminen ja uusien Fidelixin laitteiden asentaminen olemassa oleviin kaappeihin sekä kytkentä- ja testaustyöt. Kaikki vanhat kaapelit, anturit ja toimilaitteet pystyttiin hyödyntämään, mikä vähensi asennustyöhön kuluva aikaa (kuva 14).





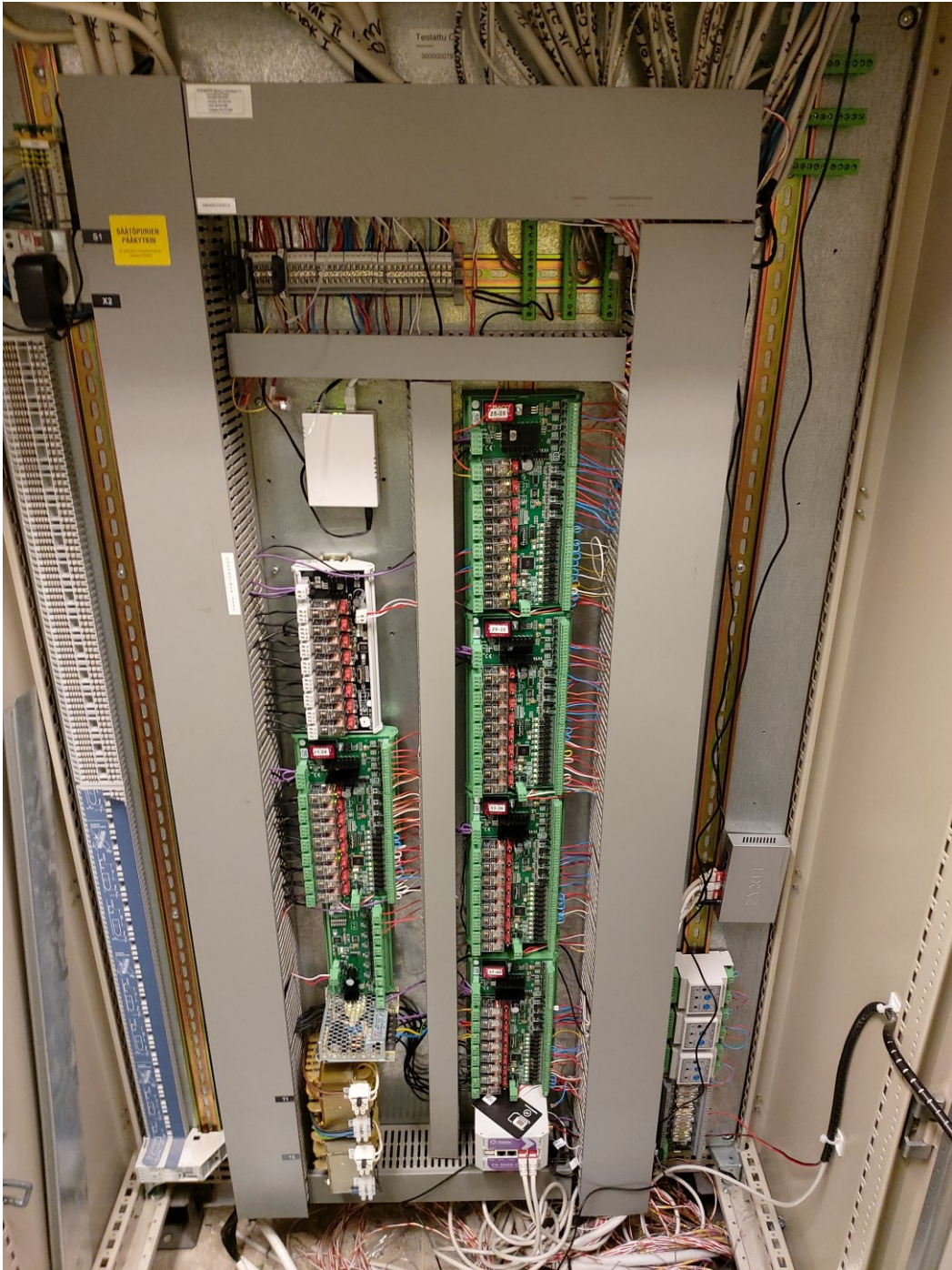
*KUVA 14. Venttiilin toimilaitte. Vanhat toimilaitteet hyödynnettiin saneerauksessa*

Kun työtä aloitettiin, alakeskuksen asennustöiden lähtökohtana oli, että aiempi järjestelmä pysyy toiminnassa mahdollisimman pitkään (kuva 15). Tämä oli mahdollista siten, että keskusyksikkö ja Fidelixin moduulit asennettiin kaappiin, kun vanha järjestelmä oli vielä toiminnassa ja pisteet, grafiikat ja ohjelmat ajettiin keskusyksikköön jo valmiiksi. Näin toimien saneerauksesta aiheutunut katkos esimerkiksi ilmanvaihdossa oli mahdollisimman lyhyt. Keskuksessa oli hyvin tilaa keskiosassa, johon laitteet pystyttiin asentamaan koskematta vanhaan järjestelmään ollenkaan (kuva 16). Lopuksi asennettiin vielä kosketusnäyttö alakeskuksen oveen (kuva17).

Asennusvaiheessa huomattiin kaikki ne pisteet, jotka olivat jääneet dokumentteihin, mutta joita ei ollut lainkaan kytketty vanhaan järjestelmään. Lisäksi muutamia pisteitä oli lisätty jälkikäteen. Muutamia muutoksia täytyi tehdä grafiikkoihin ja ohjelmiin vielä asennusvaiheen aikanakin.



KUVA 15. Alakeskus VAK01 ennen saneerausta.



KUVA 16. Alakeskus VAK01 saneerauksen jälkeen



KUVA 17. Fidelixin Visio-15-C asennettuna alakeskuksen oveen

## 5.6 JVS-24 varolaite

Asennusten aikana lisättiin jokaista ilmanvaihtokonetta varten mekaaninen jäätymisvaaratermostaatti. Tuotteena käytettiin Produalin valmistamaa JVS-24 laitetta. JVS-24 on varolaite, joka valvoo ja jäätymisvaaran uhatessa säätää ilmanvaihtokoneen vesipatterin paluuveden lämpötilaa ja pyrkii estämään vesipatterin jäätymisen (6). Jäätymisvaaratermostaatista pystyy muuttamaan paluuveden lämpötilan alarajaa. Mikäli mitattu paluuveden lämpötila alittaa tämän rajan, laitteessa oleva lukitusreleen kärki aukeaa ja puhaltimelta häviää silloin käyntilupa ja se pysähtyy. Paluuveden venttiiliin säätöviesti kulkee myös tämän varolaitteen kautta. Termostaatissa on ennakoitointimintto, eli se avaa venttiiliä, mikäli paluuvesi lähtee laskemaan vaarallisen alas, ja näin pyrkii estämään jäätymistä. Mikäli patteri kuitenkin pääsee jäätymään, tapahtuu hälytys alakeskukseen.

Tämän varolaitteen tarkoituksena oli parantaa ilmanvaihtokoneiden turvallista käyttöä. Aikaisemmin ei kohteessa ollut tällaista jäätymisvaaratermostaattia, vaan lukitus ja säätö oli tehty pelkästään ohjelmallisesti. Nyt se tehdään sekä ohjelmallisesti että mekaanisesti.



KUVA 18. JVS-24 jäätymisvaaratermostaatti (6)

## 5.7 Testaus ja itselleluovutus

Kun kaikki fyysiset pisteet oli saatu kytkettyä Fidelixin I/O-korteille, aloitettiin pisteiden testaus. Testausvaiheessa jokainen anturi, toimilaite, puhaltimet ja muut laitteet testattiin. Kaikki fyysiset pisteet testattiin. Testauksen tarkoituksena on varmistua siitä, että koko järjestelmä kaikkine laitteineen toimii suunnitellulla tavalla.

Lämpötila-anturit testattiin asettamalla hyppylanka vastuksen nastoihin, jolloin lukema grafiikalla näyttää anturin olevan anturiviassa. Näin varmistutaan, että oikea anturi on kytketty oikeaan paikkaan moduulilla. Lisäksi verrattiin anturin näyttämää lukemaa paikalliseen viisarimittariin, mikäli sellainen oli valmiiksi paikoillaan. Venttiilimoottorit ja peltimoottorit testattiin muuttamalla grafiikalta käsin 0 – 10 V:n säätöviestiä, ja varmistettiin toimilaitetta katsomalla, että se menee haluttuun asentoon. Puhaltimet testattiin samalla tavalla muuttamalla säätöviestiä, ja katsottiin, että kierrosnopeus kasvaa säätöviestiä lisätessä. 230V:n keskusohjaukset testattiin asettamalla keskuksen 0-1-A kytkimet automaattiasentoon ja ohjaamalla alakeskuksen relettä. Katsottiin, että oikea ohjaus lähtee päälle silloin kun halutaankin.

Pistetestauksen lisäksi testattiin vielä kaikki ohjelmallisuudet. Esimerkiksi testattiin, että ilmanvaihdon hätäpysäytyspainiketta painamalla kaikki ilmanvaihtokoneet pysähtyvät ja tapahtuu hälytys. Tärkeänä asiana testattiin aiemmin luvussa 5.6 mainitun jäätymisvaaratermostaatin toiminta.

## **5.8 Yhteys alakeskuksien välillä**

Kiinteistössä oli kaksi valvonta-alakeskusta. Näiden välille tarvittiin yhteys, sillä kohteessa oli vain yksi ulkoanturi, jolla mitattiin ulkoilman lämpötilaa ja valoisuutta. Lisäksi hätäpysäytyspainike oli kaapeloitu vain toiseen keskukseseen. Näitä tietoja tarvittiin molemmissa keskuksissa, joten jotta niitä pystyi lukemaan, piti rakentaa yhteys parikaapelia pitkin.

Yhteys tehtiin käyttämällä VDSL-2-Ethernet muunninta. Molempiin keskuksiin lisättiin nämä laitteet ja ne yhdistettiin alakeskuksen keskusyksikköön WAN-portin kautta. Keskusten välillä kulki parikaapeli. Yhteyden avulla pystytään lukemaan fyysisesti toiseen keskukseseen kytketyt tarvittavat tiedot.

## **5.9 Käytönopastus ja luovutus**

Rakennusautomaatiourakkaan sisällytetään yleensä käytönopastus. Käytönopastuksessa urakoitsija opettaa tilaajan nimeämille henkilöille järjestelmän käyttöä. Käytönopastuksen tavoitteena on, että käyttäjät hallitsevat ja osaavat käyttää järjestelmää oikein. Käytönopastuksen määrä on mainittu yleensä työselityksessä. (8, s.215.)

Kun järjestelmä oli testattu, pidettiin paikan päällä kohteessa käytönopastus kiinteistönhoitajalle, joka järjestelmää pääasiallisesti hallinnoi tässä tapauksessa. Käytönopastuksessa käytiin läpi kaikki grafiikkakuvat, mitä mistäkin löytyy, ja tärkeimmät toiminnot kuten esimerkiksi lämmityskäyrien muuttaminen ja hälytysten kuittaaminen ja tarkastelu.

Lopuksi projektista kasattiin luovutusaineisto kohteeseen. Siitä löytyvät alakeskusten kytkentäkuvat, alakeskuksen käyttöohjeet sekä anturien ja toimilaitteiden käyttöohjeita ja teknisiä tietoja. Anturien ja toimilaitteiden dokumentit siirrettiin vanhasta luovutuskansiosta, sillä kaikki pysyivät ennallaan.

Lisäksi järjestelmän grafiikkakuvat ja ohjelmat talletettiin varmaan paikkaan ja niistä otettiin backup -tiedostot.

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa automaatioasaneeraus kiinteistöön Fidelix Oy:n järjestelmää käyttäen. Uudella automaatiojärjestelmällä pyrittiin parantamaan kiinteistön talotekniikan käytettävyyttä. Kohteeseen suunniteltiin aikaisempien dokumenttien pohjalta grafiikkakuvat, tehtiin pistehojoelmointi Fx-Editorilla ja ohjelmoitiin toiminnallisuudet OpenPSC-ohjelmalla. Lopuksi tehtiin asennustyöt kohteessa ja testattiin järjestelmän toimivuus ja luovutettiin asiakkaalle. Työ valmistui suunnitellussa aikataulussa.

Haastavin osuus minulle tässä projektissa oli tehdä ohjelmointityö OpenPSC-ohjelmalla, sillä tästä ei minulla ollut juurikaan kokemusta ennen opinnäytetyön aloitusta. Tätä helpotti muista projekteista löytyneet valmiit ohjelmat, joita pystyi hyödyntämään pieniä muokkauksia tekemällä. Aika vähän joutui täysin tyhjistä tekemään ohjelmia. Kohteessa suurin haaste oli saada ilmanvaihtokoneiden kanavapainesäätö toimimaan mahdollisimman hyvin. Ongelma ratkesi käyttämällä reilusti aikaa säätöpisteiden virittämiseen, ja tässä tarvitsinkin kokeneemman työkaverin apua. Opin hyvin paljon tulevaisuutta varten hyödyllisiä taitoja, joita tulee tarvitsemaan tulevassa työssä. Aikaisemmasta 1,5 vuoden kokemuksesta asennustyössä oli paljon hyötyä työmaavaiheessa, Fx-Editorin ja OpenPCS-ohjelman käyttö tuli uutena asiana. Ohjelmien käyttö tuli tutuksi projektin aikana. Ohjelmointia täytyy vielä tehdä jatkossa paljon, että se alkaa sujumaan hyvin.

Kohteeseen rakennetun etäyhteyden ansiosta voitaisiin jatkossa kehittää järjestelmän toiminnan ja elinkaaren optimointia. Fidelix Oy:llä on jo olemassa tiedonkeruu- ja analysointijärjestelmä nimeltään Flow\_how. Tähän järjestelmään on helppo liittää Fidelixin omat järjestelmät. Kiinteistön omistajalla on useampi kiinteistö, jossa Fidelixin automaatiojärjestelmä on käytössä. Flow\_how sopii hyvin kohteisiin, joiden käyttäjä omistaa useita kiinteistöjä, sillä Flow\_how'n avulla voidaan kätevästi kerätä ja hallita kaikista kiinteistöistä saatua dataa. Flow\_how'n avulla käyttäjä näkee välittömästi, mitä muutokset kiinteistön lämmityksessä ja ilmanvaihdossa saavat aikaan, ja jokainen osalualue pystytään optimoimaan. Energiankulutuksen optimoinnilla voidaan saada suuria taloudellisia hyötyjä aikaan, varsinkin jos suuria kiinteistöjä on useita. Tämä Flow\_how on siis esimerkkinä, miten järjestelmää voitaisiin vielä tulevaisuudessa viedä eteenpäin.





## LÄHTEET


1. Fidelix Oy 2020. Tuotteet. Hakupäivä 26.10.2020 <https://www.fidelix.fi/tuotteet/>.
2. Fidelix Oy 2020. Fidelix FX-3000-C Datalehti. Hakupäivä 26.10.2020 [https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/FX-3000-C\\_FI.pdf](https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/FX-3000-C_FI.pdf)
3. Fidelix Oy 2020. Fidelix AI-8 Classic Datalehti. Hakupäivä 26.10.2020 [https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/AI8\\_FI.pdf](https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/AI8_FI.pdf)
4. Fidelix Oy 2020. Fidelix Combi-36 Datalehti. Hakupäivä 26.10.2020 [https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/COMBI36\\_FI.pdf](https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/COMBI36_FI.pdf)
5. Fidelix Oy 2020. Fidelix DO-8 Classic Datalehti. Hakupäivä 26.10.2020 [https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/DO8\\_FI.pdf](https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/DO8_FI.pdf)
6. Produal Oy 2020. Tuotteet JVS-24 jäätymisvaaratermostaatti. Hakupäivä 13.11.2020 [https://www.produal.com/fi/shop/web\\_thermostats/sku-1110120/](https://www.produal.com/fi/shop/web_thermostats/sku-1110120/)
7. Härkönen, P., Mikkola, J., Piikkilä, V., Sahala, A., Sahlsten, T., Sandström, B., Sirviö, A., Spanger, T. & Sulku, J. 2012. Rakennusautomaatiojärjestelmät, ST-käsikirja 17.3., uudistettu painos. Sähkötieto ry
8. Rakennusautomaation peruskorjauksen toteutus. 2015. ST-kortti 710.12. Sähkötieto ry.


# KYTKENTÄKUVAT

LIITE 1

 Kiinteistö FXE VAK01		Dokumenttitili Kytkenäluettelo Projektinumero 4750		Ais-asema VAK01 Sijainti		Julkaisupvm 12/08/2020 Revisiopvm 26/10/2020		Tekijä Janne Kajava / 04578403893 Revisio Rev. A Sivu 1 / 27	
Portti: 3	Moduuli: 1	DO 8	Jännite		Kaapeli			Keskus / Laite	
			Liitin	Johdin	Tunnus ja tyyppi	Johdin	Liitin	Tyyppi	
1	01_961_SL01_O Saattolämmityksen ohjaus	1	COM						
		2	NO						
		3	NC						
2	01_961_SL06_07_O Saattolämmityksen ohjaus	4	COM						
		5	NO						
		6	NC						
3	01_961_SL03_O Saattolämmityksen ohjaus	7	COM						
		8	NO						
		9	NC						
4	01_961_SL04_O Saattolämmityksen ohjaus	10	COM						
		11	NO						
		12	NC						
5	01_961_SL05_O Saattolämmityksen ohjaus	13	COM						
		14	NO						
		15	NC						
6	01_961_SL02_O Saattolämmityksen ohjaus	16	COM						
		17	NO						
		18	NC						
7	01_951_UV01_O Pihavalot 1 Ohjaus	19	COM						
		20	NO						
		21	NC						
8	01_951_UV02_O Pihavalot 2 Ohjaus	22	COM						
		23	NO						
		24	NC						


 Kiinteistö FXE VAK01		Dokumenttitili Kytkenäluettelo Projektinumero 4750		Ais-asema VAK01 Sijainti		Julkaisupvm 12/08/2020 Revisiopvm 26/10/2020		Tekijä Janne Kajava / 04578403893 Revisio Rev. A Sivu 2 / 27	
Portti: 3	Moduuli: 2	AI 8	Jännite		Kaapeli			Keskus / Laite	
			Liitin	Johdin	Tunnus ja tyyppi	Johdin	Liitin	Tyyppi	
1	01_TK01_PDE31_M LTO:n paine-eron Mittaus	1	AI						
		2	AI OV						
2	01_TK02_PDE31_M LTO:n paine-eron Mittaus	3	AI						
		4	AI OV						
3	01_TK03_PDE31_M LTO:n paine-eron Mittaus	5	AI						
		6	AI OV						
4		7	AI						
		8	AI OV						
5		9	AI						
		10	AI OV						
6		11	AI						
		12	AI OV						
7		13	AI						
		14	AI OV						
8		15	AI						
		16	AI OV						


 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Kiinteistö FXE VAK01	Dokumenttilaji Kytkentäluettelo Projektinumero 4750	Alue-osasto VAK01 Sijainti	Julkaisupvm 12/08/2020 Revisiopvm 26/10/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893 Revisio Rev. A Sivut 3 / 27		
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 21</b>	<b>Combi DI12</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>			<b>Keskus / Laite</b>	
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	<b>Liitin</b>	<b>Tyyppi</b>
1	01_PU45_L Käyttöveden pumpun indikointi		30	DI+				
			31	DI				
2	01_PU40_L Lattialämmitys pumpun indikointi		32	DI+				
			33	DI				
3	01_PU46_L IV-verkoston pumpun indikointi		34	DI+				
			35	DI				
4	01_TK01_PU40_L Lämmityspatterin pumpun indikointi		36	DI+				
			37	DI				
5	01_TK02_PU40_L Lämmityspatterin pumpun indikointi		38	DI+				
			39	DI				
6	01_TK03_PU40_L Lämmityspatterin pumpun indikointi		40	DI+				
			41	DI				
7	01_TK01_TF01_L Tulopuhaltimen indikointi		42	DI+				
			43	DI				
8	01_TK01_PF01_L Poistopuhaltimen indikointi		44	DI+				
			45	DI				

 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Kiinteistö FXE VAK01	Dokumenttilaji Kytkentäluettelo Projektinumero 4750	Alue-osasto VAK01 Sijainti	Julkaisupvm 12/08/2020 Revisiopvm 26/10/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893 Revisio Rev. A Sivut 4 / 27		
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 21</b>	<b>Combi DI12</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>			<b>Keskus / Laite</b>	
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	<b>Liitin</b>	<b>Tyyppi</b>
9	01_TK02_TF01_L Tulopuhaltimen indikointi		46	DI+				
			47	DI				
10	01_TK02_PF01_L Poistopuhaltimen indikointi		48	DI+				
			49	DI				
11	01_TK03_TF01_L Tulopuhaltimen indikointi		50	DI+				
			51	DI				
12	01_TK03_PF01_L Poistopuhaltimen indikointi		52	DI+				
			53	DI				


Fidelix		Kiinteistö FXE VAK01		Dokumenttitilä Kytkenäluettelo		Ala-asema VAK01		Julkaisspvm 12/08/2020		Tekijä Janne Kajava / 04578403893	
Martinkyläntie 41 01720 Vantaa				Projektinumero 4750		Sijainti		Revisiopvm 26/10/2020		Revisio Rev. A	
Portti: 3			Moduuli: 22			Combi DO8			Keskus / Laite		
			Jännite			Kaapeli			Keskus / Laite		
			Liitin			Johdin			Liitin		
						Tunnus ja tyyppi			Tyyppi		
1	01_951_UV03_O Ulkovalojen Ohjaus vara	1		COM							
		2		NO							
		3		NC							
2	01_951_SV055_O Tapulin valot Ohjaus	4		COM							
		5		NO							
		6		NC							
3	01_951_SV04_O Tuulikaapin valot Ohjaus	7		COM							
		8		NO							
		9		NC							
4	01_PK02_PFO2_O (1/2) Poistopuhaltimen Ohjaus L/H	10		COM							
		11		NO							
		12		NC							
5	01_PK02_PFO2_O (2/2) Poistopuhaltimen Ohjaus L/H	13		COM							
		14		NO							
		15		NC							
6		16		COM							
		17		NO							
		18		NC							
7	01_TK03_PFO2_O (1/2) Poistopuhaltimen Ohjaus keittiö	19		COM							
		20		NO							
		21		NC							
8	01_TK03_PFO2_O (2/2) Poistopuhaltimen Ohjaus keittiö	22		COM							
		23		NO							
		24		NC							


Fidelix		Kiinteistö FXE VAK01		Dokumenttitilä Kytkenäluettelo		Ala-asema VAK01		Julkaisspvm 12/08/2020		Tekijä Janne Kajava / 04578403893	
Martinkyläntie 41 01720 Vantaa				Projektinumero 4750		Sijainti		Revisiopvm 26/10/2020		Revisio Rev. A	
Portti: 3			Moduuli: 23			Combi A18			Keskus / Laite		
			Jännite			Kaapeli			Keskus / Laite		
			Liitin			Johdin			Liitin		
						Tunnus ja tyyppi			Tyyppi		
1	01_TE00_M Ulkolämpötilan mittaus	60		AI OV							
		61		AI							
2	01_VE00_M Ulkoilman valoisuus	62		AI OV							
		63		AI							
3	01_TE41_M Käyttöveden menolämpötilan mittaus	64		AI OV							
		65		AI							
4	01_TE42_M IV-verkosto menolämpötilan mittaus	66		AI OV							
		67		AI							
5	01_TE43_M Lattialämmitysverkoston menolämpötila	68		AI OV							
		69		AI							
6	01_TE40_M Kaukolämmön menolämpötila	70		AI OV							
		71		AI							
7	01_TE45_M Kaukolämmön paluulämpötilan mittaus	72		AI OV							
		73		AI							
8	01_TE44_M Lattialämmityksen menolämpötilan mittaus 2	74		AI OV							
		75		AI							

 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Käsitelty FXE VAK01	Dokumenttityyppi Kykentäluettelo	Ala-osasto VAK01	Julkaisupvm 12/08/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893		
		Projektinumero 4750	Sijainti		Revisiopvm 26/10/2020	Revisio Rev. A	Sivu 7/27	
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 24</b>	<b>Combi AO8</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>			<b>Keskus / Laite</b>	
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	<b>Liitin</b>	<b>Tyyppi</b>
1	01_TV40_A Käyttöveden venttiilin säätöviesti	80	AD ref					
		81	AD					
2	01_TV45_A IV-verkosto venttiilin säätöviesti	82	AD ref					
		83	AD					
3	01_TV46_A Lattialämmitys venttiilin säätöviesti	84	AD ref					
		85	AD					
4	01_TK01_TV45_A Lämmityspatterin venttiilin säätöviesti	86	AD ref					
		87	AD					
5	01_TK02_TV45_A Lämmityspatterin venttiilin säätöviesti	88	AD ref					
		89	AD					
6	01_TK03_TV45_A Lämmityspatterin venttiilin säätöviesti	90	AD ref					
		91	AD					
7	01_TK01_FG02_A LTO peltien säätöviesti	92	AD ref					
		93	AD					
8	01_TK02_FG02_A LTO peltien säätöviesti	94	AD ref					
		95	AD					

 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Käsitelty FXE VAK01	Dokumenttityyppi Kykentäluettelo	Ala-osasto VAK01	Julkaisupvm 12/08/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893		
		Projektinumero 4750	Sijainti		Revisiopvm 26/10/2020	Revisio Rev. A	Sivu 8/27	
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 25</b>	<b>Combi DI12</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>			<b>Keskus / Laite</b>	
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	<b>Liitin</b>	<b>Tyyppi</b>
1	01_PK02_PF02_I(1/2) LJH Poistopuhaltimen indikointi	30	DI+					
		31	DI					
2	01_PK02_PF02_I(2/2) LJH Poistopuhaltimen indikointi	32	DI+					
		33	DI					
3	01_TK01_HS20_I Lisäaikapainikkeen indikointi	34	DI+					
		35	DI					
4	01_TK01_HS21_I Lisäaikapainikkeen indikointi	36	DI+					
		37	DI					
5		38	DI+					
		39	DI					
6	01_TK03_OS20_I Ovikkikimen tilatieto	40	DI+					
		41	DI					
7	01_TK03_OS21_I Ovikkikimen tilatieto	42	DI+					
		43	DI					
8	01_TK03_OS22_I Ovikkikimen tilatieto	44	DI+					
		45	DI					




 Martinkulantie 41 01720 Vantaa		Kiinteistö FXE VAK01	Dokumenttityyppi Kutenkäyttöluettelo	Alue-osoite VAK01	Julkaisupvm 12/08/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893				
		Projektinumero 4750	Sijainti	Revisiopvm 26/10/2020	Revisio Rev. A	Sivä 11/27				
Portti: 3	Moduuli: 27	Combi A18	Jännite				Kaapeli		Keskus / Laite	
			Liitin	Johdin	Tunnus ja tyyppi	Johdin	Liitin	Tyyppi		
1	01_TK01_TE01_M Rakistilman lämpötila	60	AI OV							
		61	AI							
2	01_TK01_TE10_M Tuloilman lämpötila	62	AI OV							
		63	AI							
3	01_TK01_TEZ_M Lämmityspatterin paluuveden mittaus	64	AI OV							
		65	AI							
4	01_TK01_TE31_M Poistoilman lämpötila	66	AI OV							
		67	AI							
5	01_TK01_PE10_M Tuloilman kanavapaine	68	AI OV							
		69	AI							
6	01_TK01_TE30_M Poistoilman lämpötila	70	AI OV							
		71	AI							
7	01_TK01_PE30_M Poistoilman kanavapaine	72	AI OV							
		73	AI							
8	01_TK01_TE33_M Poistoilman lämpötila sali 3	74	AI OV							
		75	AI							


 Martinkulantie 41 01720 Vantaa		Kiinteistö FXE VAK01	Dokumenttityyppi Kutenkäyttöluettelo	Alue-osoite VAK01	Julkaisupvm 12/08/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893				
		Projektinumero 4750	Sijainti	Revisiopvm 26/10/2020	Revisio Rev. A	Sivä 12/27				
Portti: 3	Moduuli: 28	Combi A08	Jännite				Kaapeli		Keskus / Laite	
			Liitin	Johdin	Tunnus ja tyyppi	Johdin	Liitin	Tyyppi		
1	01_TK01_PFO1_A Poistopuhaltimen säätöviesti	80	AO ref							
		81	AO							
2	01_TK01_TFO1_A Tulopuhaltimen säätöviesti	82	AO ref							
		83	AO							
3	01_TK01_FG31_A Säätepellin Sääteviesti kirkkosali	84	AO ref							
		85	AO							
4	01_TK01_FG10_A Säätepellin Sääteviesti kirkkosali	86	AO ref							
		87	AO							
5	01_TK01_FG11_A Säätepellin Sääteviesti sali 3	88	AO ref							
		89	AO							
6	01_TK01_FG32_A Säätepellin Sääteviesti sali 3	90	AO ref							
		91	AO							
7	01_TK02_PFO1_A Poistopuhallin Sääteviesti	92	AO ref							
		93	AO							
8	01_TK03_FG02_A LTO:n Säätepellin Sääteviesti	94	AO ref							
		95	AO							


Fidelix		Käsitelty	Dokumenttityyppi	Alu-osasto	Julkaisupvm	Tekijä	
Martinkujantie 41 01720 Vantaa		FXE VAK01	Kuukentäluettelo	VAK01	12/08/2020	Janne Kajava / 04578403893	
		Projektinumero	Sijainti	Revisiopvm	Revisio	Sivu	
		4750		26/10/2020	Rev. A	13 / 27	
Portti: 3	Moduuli: 29	Combi DI12	Jännite	Kaapeli			Keskus / Laite
			Liitin	Johdin	Tunnus ja tyyppi	Johdin	Liitin
							Tyyppi
1	01TK01_TZA_H Jäätymis suojan hälytys		30	DI+			
			31	DI			
2	01TK01_PDE01_H Tulosuodattimen hälytys		32	DI+			
			33	DI			
3	01TK01_PDE30_H Poistosuodattimen hälytys		34	DI+			
			35	DI			
4			36	DI+			
			37	DI			
5	01TK02_TZA_H Jäätymis suojan hälytys		38	DI+			
			39	DI			
6	01TK02_PDE01_H Tulosuodattimen hälytys		40	DI+			
			41	DI			
7	01TK02_PDE30_H Poistosuodattimen hälytys		42	DI+			
			43	DI			
8	01TK02_PDE31_H LTO:n paine-ero hälytys		44	DI+			
			45	DI			


Fidelix		Käsitelty	Dokumenttityyppi	Alu-osasto	Julkaisupvm	Tekijä	
Martinkujantie 41 01720 Vantaa		FXE VAK01	Kuukentäluettelo	VAK01	12/08/2020	Janne Kajava / 04578403893	
		Projektinumero	Sijainti	Revisiopvm	Revisio	Sivu	
		4750		26/10/2020	Rev. A	14 / 27	
Portti: 3	Moduuli: 29	Combi DI12	Jännite	Kaapeli			Keskus / Laite
			Liitin	Johdin	Tunnus ja tyyppi	Johdin	Liitin
							Tyyppi
9	01TK03_TZA_H Jäätymis suojan hälytys		46	DI+			
			47	DI			
10	01TK03_PDE01_H Tulosuodattimen hälytys		48	DI+			
			49	DI			
11	01TK03_PDE30_H Poistosuodattimen hälytys		50	DI+			
			51	DI			
12	01TK03_PDE31_H LTO:n paine-ero hälytys		52	DI+			
			53	DI			




 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Kliintotieto FXE VAK01	Dokumenttitilä Kytkenäluettelo	Ala-osasto VAK01	Julkaisupvm 12/08/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893	
		Projektinumero 4750	Sijainti	Revisiopvm 26/10/2020	Revisio Rev. A	Sivu 15 / 27	
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 30</b>	<b>Combi DO8</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>	
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	
						<b>Liitin</b>	
						<b>Tyyppi</b>	
1		1 COM 2 NO 3 NC					
2		4 COM 5 NO 6 NC					
3		7 COM 8 NO 9 NC					
4		10 COM 11 NO 12 NC					
5		13 COM 14 NO 15 NC					
6		16 COM 17 NO 18 NC					
7		19 COM 20 NO 21 NC					
8		22 COM 23 NO 24 NC					


 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Kliintotieto FXE VAK01	Dokumenttitilä Kytkenäluettelo	Ala-osasto VAK01	Julkaisupvm 12/08/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893	
		Projektinumero 4750	Sijainti	Revisiopvm 26/10/2020	Revisio Rev. A	Sivu 16 / 27	
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 31</b>	<b>Combi A18</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>	
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	
						<b>Liitin</b>	
						<b>Tyyppi</b>	
1	01_TK01_PFO1_M Poistopuhaltimen taajuus	60 AI OV 61 AI					
2	01_TK01_TFO1_M Tulopuhaltimen taajuus	62 AI OV 63 AI					
3	01_TK01_TE32_M Poistoilman lämpötila kirkkosali	64 AI OV 65 AI					
4	01_TK01_QE30_M Hiilidioksidin mittaus kirkkosali	66 AI OV 67 AI					
5	01_TK01_QE31_M Hiilidioksidin mittaus sali 3	68 AI OV 69 AI					
6	01_TK02_TE01_M Rakennuksen lämpötila	70 AI OV 71 AI					
7	01_TK02_TE10_M Tuloilman lämpötila	72 AI OV 73 AI					
8	01_TK02_TEZ_M Lämmityspatterin paluuveden mittaus	74 AI OV 75 AI					


 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Käsitelty FXE VAK01	Dokumenttilaji Kytkentäluettelo Projektimero 4750	Ali-osio VAK01 Sijainti	Julkaisupvm 12/08/2020 Revisiopvm 26/10/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893 Revisio Rev. A Sivut 17 / 27					
Portti: 3	Moduuli: 32	Combi AO8	Jännite				Kaaeli			Keskus / Laite	
			Liitin	Johdin	Tunnus ja tyyppi	Johdin	Liitin	Tyyppi			
1	01_TK03_FG31_A Säättöpellin Säättöviesti aulat	80	AD ref								
		81	AD								
2	01_TK03_PFO1_A Poistopuhallin Säättöviesti	82	AD ref								
		83	AD								
3	01_TK03_FG10_A Säättöpellin Säättöviesti keittiö	84	AD ref								
		85	AD								
4	01_TK02_TFO1_A Tulopuhallin säättöviesti	86	AD ref								
		87	AD								
5	01_TK03_TFO1_A Tulopuhallin säättöviesti	88	AD ref								
		89	AD								
6		90	AD ref								
		91	AD								
7		92	AD ref								
		93	AD								
8		94	AD ref								
		95	AD								


 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Käsitelty FXE VAK01	Dokumenttilaji Kytkentäluettelo Projektimero 4750	Ali-osio VAK01 Sijainti	Julkaisupvm 12/08/2020 Revisiopvm 26/10/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893 Revisio Rev. A Sivut 18 / 27					
Portti: 3	Moduuli: 33	Combi DI12	Jännite				Kaaeli			Keskus / Laite	
			Liitin	Johdin	Tunnus ja tyyppi	Johdin	Liitin	Tyyppi			
1	01_IK22_VVSK_H JK22 vik. avirtasuojia hälytys	30	DI+								
		31	DI								
2	01_LURUT_H Urkujen hälytys	32	DI+								
		33	DI								
3	01_SPK_VVSK_H SPK vik. avirtasuojia hälytys	34	DI+								
		35	DI								
4	01_IK21_VVSK_H JK21 vik. avirtasuojia hälytys	36	DI+								
		37	DI								
5	01_SPK_VVS_H SPK viivirtasuojia hälytys	38	DI+								
		39	DI								
6	01_TV_K_H Turvavalokeskus hälytys	40	DI+								
		41	DI								
7	01_REK01_H Rasvanerotuskaivon hälytys	42	DI+								
		43	DI								
8		44	DI+								
		45	DI								



 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa	Kiinteistö	Dokumenttityyli	Ala-ryhmä	Julkaisupvm	Tekijä		
	FXE VAK01	Katkeräluettelo	VAK01	12/08/2020	Janne Kajava / 04578403893		
	Projektinumero	Sijainti	Revisiopvm	Revisio	Sivu		
	4750		26/10/2020	Rev. A	21 / 27		
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 35</b>	<b>Combi A18</b>	<b>Jännite</b>		<b>Kaapeli</b>	<b>Keskus / Laite</b>	
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	
						<b>Liitin</b>	
						<b>Tyyppi</b>	
1	01_TK02_TE31_M Poistoilman lämpötila	60	AI OV				
		61	AI				
2	01_TK02_PE10_M Tuloilman kanavapaine	62	AI OV				
		63	AI				
3	01_TK02_TE30_M Poistoilman lämpötila	64	AI OV				
		65	AI				
4	01_TK02_PE30_M Poistoilman kanavapaine	66	AI OV				
		67	AI				
5	01_TK02_PFO1_M Poistopuhaltimen taajuus	68	AI OV				
		69	AI				
6	01_TK02_TFO1_M Tulopuhaltimen taajuus	70	AI OV				
		71	AI				
7	01_TK03_TE01_M Raitisilman lämpötila	72	AI OV				
		73	AI				
8	01_TK03_TE10_M Tuloilman lämpötila	74	AI OV				
		75	AI				


 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa	Kiinteistö	Dokumenttityyli	Ala-ryhmä	Julkaisupvm	Tekijä		
	FXE VAK01	Katkeräluettelo	VAK01	12/08/2020	Janne Kajava / 04578403893		
	Projektinumero	Sijainti	Revisiopvm	Revisio	Sivu		
	4750		26/10/2020	Rev. A	22 / 27		
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 36</b>	<b>Combi AO8</b>	<b>Jännite</b>		<b>Kaapeli</b>	<b>Keskus / Laite</b>	
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	
						<b>Liitin</b>	
						<b>Tyyppi</b>	
1		80	AO ref				
		81	AO				
2		82	AO ref				
		83	AO				
3		84	AO ref				
		85	AO				
4		86	AO ref				
		87	AO				
5		88	AO ref				
		89	AO				
6		90	AO ref				
		91	AO				
7		92	AO ref				
		93	AO				
8		94	AO ref				
		95	AO				


		Kliintäjä: FXE VAK01	Dokumentaattori: Kukentäluettelo	Ala-osa: VAK01	Julkaisupvm: 12/08/2020	Tekijä: Janne Kajava / 04578403893
Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Projektitunnus: 4750	Projektitunnus: 4750	Sijainti:	Revisiopvm: 26/10/2020	Revisio: Rev. A
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 37</b>	<b>Combi DI12</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>
						<b>Liitin</b>
						<b>Tyyppi</b>
1			30 DI+			
			31 DI			
2	01_TK10_LI Ilmaverho tuulikaaoppi 101 indikointi		32 DI+			
			33 DI			
3	01_TK130_LI Ilmaverho tuulikaaoppi 130 indikointi		34 DI+			
			35 DI			
4	01_TK131_LI Ilmaverho tuulikaaoppi 131 indikointi		36 DI+			
			37 DI			
5	01_VM_KL_K Vesimäärä		38 DI+			
			39 DI			
6	01_VM02_K Vesimäärä		40 DI+			
			41 DI			
7	01_QQ_K Energiamittaus		42 DI+			
			43 DI			
8			44 DI+			
			45 DI			


		Kliintäjä: FXE VAK01	Dokumentaattori: Kukentäluettelo	Ala-osa: VAK01	Julkaisupvm: 12/08/2020	Tekijä: Janne Kajava / 04578403893
Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Projektitunnus: 4750	Projektitunnus: 4750	Sijainti:	Revisiopvm: 26/10/2020	Revisio: Rev. A
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 37</b>	<b>Combi DI12</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>
						<b>Liitin</b>
						<b>Tyyppi</b>
9			46 DI+			
			47 DI			
10			48 DI+			
			49 DI			
11			50 DI+			
			51 DI			
12			52 DI+			
			53 DI			


		Kintaisto FXE VAK01	Dokumentitilä Kytkenäluettelo Projektitumero 4750	Ala-osasto VAK01 Sijainti	Julkaisupvm 12/08/2020 Revisiopvm 26/10/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893 Revisio Rev. A Sivut 25 / 27	
<b>Portti: 3      Moduuli: 38      Combi DO8</b>			<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>	
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	
			<b>Liitin</b>			<b>Liitin</b>	
						<b>Tyyppi</b>	
1	01_TK130_O Ilmaverho tuulikaaoppi 130 ohjaus		COM				
			NO				
			NC				
2	01_TK131_O Ilmaverho tuulikaaoppi 131 ohjaus		COM				
			NO				
			NC				
3	01_PK01_PFO1_O (1/2) Poistopuhaltimen Ohjaus V/C-tilat		COM				
			NO				
			NC				
4	01_PK01_PFO1_O (2/2) Poistopuhaltimen Ohjaus V/C-tilat		COM				
			NO				
			NC				
5	01_961_SL08_O Sulapadon ohjaus		COM				
			NO				
			NC				
6	01_TK01_KOM_O Kompressorin ohjaus		COM				
			NO				
			NC				
7	01_TK02_KOM_O Kompressorin ohjaus		COM				
			NO				
			NC				
8	01_TK03_KOM_O Kompressorin ohjaus		COM				
			NO				
			NC				

		Kintaisto FXE VAK01	Dokumentitilä Kytkenäluettelo Projektitumero 4750	Ala-osasto VAK01 Sijainti	Julkaisupvm 12/08/2020 Revisiopvm 26/10/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893 Revisio Rev. A Sivut 26 / 27	
<b>Portti: 3      Moduuli: 39      Combi AI8</b>			<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>	
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	
			<b>Liitin</b>			<b>Liitin</b>	
						<b>Tyyppi</b>	
1	01_TK03_TE2_M Lämmityspatterin paluuveden lämpötila		AI 0V				
			AI				
2			AI 0V				
			AI				
3	01_TK03_PE10_M Tuloilman kanavapaine		AI 0V				
			AI				
4	01_TK03_TE30_M Poistoilman lämpötila		AI 0V				
			AI				
5	01_TK03_PFO1_M Poistopuhaltimen taajuus		AI 0V				
			AI				
6	01_TK03_PE30_M Poistoilman kanavapaine		AI 0V				
			AI				
7	01_TK03_TFO1_M Tulopuhaltimen taajuus		AI 0V				
			AI				
8	01_PK02_TE20_M Huoneilman lämpötila L1H		AI 0V				
			AI				


 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Kliintitieto FXE VAK01	Dokumenttitilä Kulkenntäluettelo	Ala-osa VAK01	Julkaisupvm 12/08/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893
		Projektinumero 4750	Sijainti	Revisiopvm 28/10/2020	Revisio Rev. A	Sivu 27/27
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 40</b>	<b>Combi AO8</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>
						<b>Liitin</b>
						<b>Tyyppi</b>
1		80 AC ref				
		81 AC				
2		82 AC ref				
		83 AC				
3		84 AC ref				
		85 AC				
4		86 AC ref				
		87 AC				
5		88 AC ref				
		89 AC				
6		90 AC ref				
		91 AC				
7		92 AC ref				
		93 AC				
8		94 AC ref				
		95 AC				


 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Kliintitieto FXE VAK02	Dokumenttitilä Kulkenntäluettelo	Ala-osa VAK02	Julkaisupvm 12/08/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403893
		Projektinumero 4750	Sijainti	Revisiopvm 28/10/2020	Revisio Rev. A	Sivu 1/6
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 1</b>	<b>AI 8</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>
						<b>Liitin</b>
						<b>Tyyppi</b>
1	02_TK04_TEZ_M Lämmitys patterin paluulämpötila	1 AI				
		2 AI OV				
2	02_TK04_PDE31_M Paine-eron Mittaus	3 AI				
		4 AI OV				
3		5 AI				
		6 AI OV				
4		7 AI				
		8 AI OV				
5		9 AI				
		10 AI OV				
6		11 AI				
		12 AI OV				
7		13 AI				
		14 AI OV				
8		15 AI				
		16 AI OV				


 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Käsitelty FXE VAK02	Dokumenttaji Kytkenäluettelo Projektinumero 4750	Ala-osa VAK02 Sijainti	Julkaisupvm 12/08/2020 Revisiopvm 26/10/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403693 Revisio Rev. A	Sivu 2 / 6
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 20</b>	<b>Combi D12</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>	
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	<b>Liitin</b>
							<b>Tyyppi</b>
1	02_TK04_PU40_L Lämmituspatterin pumpun indikointi		30 DI+ 31 DI				
2	02_TK04_T2A_H Jäätymisvakuojen hälytys		32 DI+ 33 DI				
3	02_TK04_TF01_L Tulopuhaltimen indikointi		34 DI+ 35 DI				
4	02_TK04_PFO1_L Poistopuhaltimen indikointi		36 DI+ 37 DI				
5	02_TK04_PDE01_H Raitisilma suodattimen hälytys		38 DI+ 39 DI				
6	02_TK04_PDE30_H Poistoilma suodattimen hälytys		40 DI+ 41 DI				
7	02_TK04_KOM_L Kompressorin indikointi		42 DI+ 43 DI				
8			44 DI+ 45 DI				

 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Käsitelty FXE VAK02	Dokumenttaji Kytkenäluettelo Projektinumero 4750	Ala-osa VAK02 Sijainti	Julkaisupvm 12/08/2020 Revisiopvm 26/10/2020	Tekijä Janne Kajava / 04578403693 Revisio Rev. A	Sivu 3 / 6
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 20</b>	<b>Combi D12</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>	
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	<b>Liitin</b>
							<b>Tyyppi</b>
9	02_95_LUV06_L Valonheittimien indikointi		46 DI+ 47 DI				
10			48 DI+ 49 DI				
11			50 DI+ 51 DI				
12			52 DI+ 53 DI				



 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Kilitäristö: FXE VAK02	Dokumenttitiläji: Kytkentäluettelo	Alo-osoite: VAK02	Julkaisopvm: 12/08/2020	Tekijä: Janne Kajava / 04578403893
		Projektinumero: 4750	Sivainti	Revisiopvm: 26/10/2020	Revisio: Rev. A	Sivu: 4 / 6
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 21</b>	<b>Combi DO8</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>
			<b>Liitin</b>			<b>Liitin</b>
						<b>Tyyppi</b>
1	02_TK04_TF01_PFO1_O Tulo- ja poistopuhaltimen Ohjaus	1 COM 2 NO 3 NC				
2		4 COM 5 NO 6 NC				
3		7 COM 8 NO 9 NC				
4	02_951_UV06_O Valonheittimien ohjaus	10 COM 11 NO 12 NC				
5	02_961_SL01_O Saattolämmityksen ohjaus	13 COM 14 NO 15 NC				
6		16 COM 17 NO 18 NC				
7		19 COM 20 NO 21 NC				
8	02_TK04_KOM_O Kompessorin ohjaus	22 COM 23 NO 24 NC				

 Martinkyläntie 41 01720 Vantaa		Kilitäristö: FXE VAK02	Dokumenttitiläji: Kytkentäluettelo	Alo-osoite: VAK02	Julkaisopvm: 12/08/2020	Tekijä: Janne Kajava / 04578403893
		Projektinumero: 4750	Sivainti	Revisiopvm: 26/10/2020	Revisio: Rev. A	Sivu: 5 / 6
<b>Portti: 3</b>	<b>Moduuli: 22</b>	<b>Combi A18</b>	<b>Jännite</b>	<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>
			<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>
			<b>Liitin</b>			<b>Liitin</b>
						<b>Tyyppi</b>
1	02_TK04_PE30_M Poistoilman kanavapaine	60 AI OV 61 AI				
2	02_TK04_PFO1_M Poistopuhaltimen taajuus	62 AI OV 63 AI				
3	02_TK04_TF01_M Tulopuhaltimen taajuus	64 AI OV 65 AI				
4	02_TK04_TE01_M Raitisilman lämpötila	66 AI OV 67 AI				
5	02_TK04_TE10_M Tuloilman lämpötila	68 AI OV 69 AI				
6	02_TK04_TE31_M Jäteilman lämpötila	70 AI OV 71 AI				
7	02_TK04_PE10_M Tuloilman kanavapaine	72 AI OV 73 AI				
8	02_TK04_TE30_M Poistoilman lämpötila	74 AI OV 75 AI				

		Kiinteistö FXE VAK02		Dokumenttilaji Kytkenäluettelo		Alo-osa VAK02		Julkaisupvm 12/08/2020		Tekijä Janne Kajava / 04578403893	
Martinkyläntie 41 01720 Vantaa				Projektitumero 4750		Sijainti		Revisiopvm 26/10/2020		Revisio Rev. A	
<b>Portti: 3</b>		<b>Moduuli: 23</b>		<b>Combi A08</b>		<b>Jännite</b>		<b>Kaapeli</b>		<b>Keskus / Laite</b>	
				<b>Liitin</b>	<b>Johdin</b>	<b>Tunnus ja tyyppi</b>	<b>Johdin</b>	<b>Liitin</b>	<b>Tyyppi</b>		
1	02_TK04_TV45_A Lämmityspatterin venttiilin säätöviesti	80	AO ref								
		81	AO								
2	02_TK04_FG02_A LTO:n Säätepellin Säättöviesti	82	AO ref								
		83	AO								
3	02_TK04_PFO1_A Poistopuhallin Säättöviesti	84	AO ref								
		85	AO								
4	02_TK04_TFO1_A Tulopuhallin säätöviesti	86	AO ref								
		87	AO								
5		88	AO ref								
		89	AO								
6		90	AO ref								
		91	AO								
7		92	AO ref								
		93	AO								
8		94	AO ref								
		95	AO								