

Antti Mikkonen

**HELSINGIN YHTEISLYSEON YKKÖSVAIHEEN RAKENNUSAU-
TOMAATIOSANEERAUS**

HELSINGIN YHTEISLYSEON YKKÖSVAIHEEN RAKENNUSAU- TOMAATIOSANEERAUS

Antti Mikkonen
Opinnäytetyö
Syksy 2017
Automaatiotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Automaatiotekniikan koulutusohjelma

Tekijä: Antti Mikkonen

Opinnäytetyön nimi: Helsingin Yhteislyseon ykkösvaiheen rakennusautomaatiosaneeraus

Työn ohjaaja(t): Timo Heikkinen (OAMK) ja Markku Evelä (CONSTI)

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2017 Sivumäärä: 52 + 3

Työn aiheena oli Helsingin Yhteislyseon peruskorjauksen ensimmäisen vaiheen rakennusautomaatiosuunnitelmien teko ja ohjelmointi. Tavoitteena työssä oli tehdä ensimmäisen vaiheen automaatiosuunnitelmat ja liittää halutut koneet ja laitteet uuteen rakennusautomaatiojärjestelmään. Työ tehtiin Consti Talotekniikka Oy:lle.

Työ suoritettiin Consti Talotekniikka Oy:n ja Helsingin Yhteislyseon tiloissa Vantaalla ja Helsingissä. Työhön kuului alakeskusten kytkentäkuvien teko, alakeskusten ja laitteiden hankinta sekä koneiden ohjelmointi ja liittäminen uuteen automaatiojärjestelmään. Suunnitelmat tehtiin ASAP-suunnittelutyökalulla ja suunnitelmien perusteella hankittiin tarvittavat laitteet ja keskuskeskukset. Asennusten jälkeen alakeskusten keskusyksiköihin ladattiin ohjelmat ja testattiin järjestelmän ja koneiden toiminta. Tämän jälkeen suunnitelmat korjattiin työn aikana tulleiden muutosten takia ja luovutettiin eteenpäin.

Alkuperäisten ja lopullisten suunnitelmien perusteella arvioitiin työn onnistuneen hyvin. Aikataulun venyminen johtui työn aikana tulleista muutoksista ja lisäyksistä. Työn tuloksena syntyi toimiva rakennusautomaatiojärjestelmä, joka sisältää neljä valvonta-alakeskusta ja niihin liitetyt järjestelmät.

Asiasanat: rakennusautomaatio, saneeraus, Fidelix

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Automation Engineering

Author: Antti Mikkonen

Title of thesis: First Phase of Building Automation Renovation of Helsinki's Yhteislyseo

Supervisor(s): Timo Heikkinen (OAMK) and Markku Evelä (CONSTI)

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2017 Pages: 52+3

Subject of thesis was to create first phase building automation plans and application programming to Helsinki's Yhteislyseo renovation. The main goal was to design automation plans and integrate ventilation machines and equipment in the building automation system. The ordering party for the thesis was Consti Talotekniikka Oy

The job was carried out at Consti Talotekniikka Oy premises and on location at Helsinki's Yhteislyseo. Making sub controller wiring drawings and purchasing necessary sub controllers and equipment was included in the thesis. Also ventilation control programming and its integration to the automation system was included. Sub controller wiring drawings were made by program called AsAp. Necessary equipment was purchased based on plans. After installations control application was downloaded to the sub controllers and their functionality was tested. After that wiring drawings were revised according to changes in implementation during the project.

The project succeeded and was carried out according to the plans. The schedule was changed somewhat due to changes and additions. As a result, a functional building automation system with all its subsystems was designed, implemented and commissioned.

Keywords: building service system, renovation, Fidelix

ALKULAUSE

Tämä työ on tehty Consti Talotekniikka Oy:n ja Helsingin yhteislyseon tiloissa Vantaalla ja Helsingissä kevään ja kesän 2017 aikana. Työn ohjaajana Constilla on toiminut projektipäällikkö Markku Evelä, jota kiitän saamastani avusta ja ohjauksesta. Kiitän myös työtäni ohjanneita ja tarkastaneita opettajia Timo Heikkistä ja Tuula Hopeavuorta kannustuksesta ja hyvistä kommentteista. Consti Talotekniikka Oy:tä kiitän mielenkiintoisesta ja haastavasta aiheesta sekä saamastani taloudellisesta tuesta työni aikana. Kiitos vanhemmilleni kannustuksesta ja rohkaisusta opinnoissani.

Espoossa 17.11.2017

Antti Mikkonen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
1 JOHDANTO	8
2 CONSTI	9
3 HELSINGIN YHTEISLYSEON RAKENNUSAUTOMAATIO	10
3.1 Yhteislyseon saneeraus	11
3.2 Rakennusautomaatiojärjestelmän vaatimukset	12
4 AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ	13
4.1 Fidelix-rakennusautomaatiojärjestelmä	13
4.1.1 FX2030A-ala-asema	13
4.1.2 AI-8 mittausmoduuli	14
4.1.3 AO-8 säätömoduuli	15
4.1.4 DI-16 sisääntulomoduuli	16
4.1.5 DO-8 ulostulomoduuli	17
4.2 Käytetyt ohjelmat	17
4.2.1 HtmlEditor	17
4.2.2 Fx-editor	18
4.2.3 OpenPCS	19
5 PROJEKTIN SUUNNITTELU JA OHJELMOINTI	21
5.1 Laitteet	23
5.2 Fidelix-suunnittelu	25
5.2.1 HtmlEditor-suunnittelu	25
5.2.2 Fx-editor	28
5.2.3 OpenPCS suunnittelu	34
5.2.4 Ohjelmien lataus alakeskukseen	38
6 PROJEKTIN TOTEUTUS	45
7 YHTEENVETO	48
LÄHTEET	50
LIITTEET	52

SANASTO

AI-piste	Analoginen tulopiste
AO-piste	Analoginen lähtöpiste
AU	Automaatiourakoitsija
CPU	Keskusyksikkö
DI-piste	Digitaalinen tulopiste
DO-piste	Digitaalinen lähtöpiste
FTP	Tiedonsiirtomenetelmä kahden tietokoneen välillä
I/O-piste	Tulo- ja lähtöliitäntä
IV-kone	Ilmanvaihtokone
LVISA	Lämpö, vesi, ilmastointi, sähkö, automaatio
MK	Moduulikotelo
Telnet	Yhteysprotokolla pääteyhteyksiin Internetin ylitse
VAK	Valvonta-alakeskus
Valvomo-PC	Valvomokäyttöön tarkoitettu PC
Web-palvelin	Laite tai ohjelmista, joka tarjoaa www-sivuja

1 JOHDANTO

Rakennusautomaatiolla tarkoitetaan rakennusten lämmitys-, valaistus-, valvonta-, hälytys- ja ilmanvaihtojärjestelmien ohjaamista automaattisesti. Yleensä nämä halutaan yhdistää automaatiojärjestelmissä yhdeksi helposti hallittavaksi kokonaisuudeksi. Rakennusautomaation avulla lisätään viihtyisyyttä ja turvallisuutta sekä vähennetään energiankulutusta. Laitteet yhdistetään yleensä väylätekniikalla, jolloin ne saadaan toimimaan hyvin yhdessä.

Tässä työssä tehtiin peruskorjauksen ensimmäisen vaiheen rakennusautomaatiosuunnitelmat ja ohjelmointi Helsingin Yhteislyseon rakennushankkeeseen. Ensimmäinen vaihe käsitti valvonta-alakeskus 1:n ja kerroskohtaisten moduulikoteloiden asennuksen ja kytkennän sekä niihin liitettyjen järjestelmien liittämisen uuteen rakennusautomaatiojärjestelmään.

2 CONSTI

Consti on korjausrakentamiseen ja taloteknisiin palveluihin keskittynyt yhtiö, joka on perustettu vuonna 2008. Yrityksen palveluksessa työskentelee yli 900 työntekijää. (1.)

Consti toteuttaa sekä pieniä että suuria korjausrakentamisen urakoita, joissa vaaditaan monipuolista osaamista ja varmaa kokonaislaatua. Consti Yhtiöt konserniin kuuluu neljä yhtiötä. (2.)

Consti Talotekniikka on keskittynyt lämmitys-, vesi-, sähkö-, ilmanvaihto-, paloturvallisuus- ja automaatiojärjestelmiin liittyvään palvelu-urakointiin (2).

Consti Julkisivut kunnostaa rakennusten julkisivut, katot, ikkunat ja parvekkeet. Piharakentaminen, betonirakentaminen, lasirakentaminen, huoltopalvelut sekä vuokratilojen peruskorjaukset ja taloyhtiöiden lisäkerrosrakentaminen kuuluvat myös Consti Julkisivujen osaamiseen. (2.)

Consti Korjausurakointi tarjoaa muiden kuin asuinrakennusten kokonaisvaltaisia saneeraushankkeita ja vaativia käyttötarkoituksmuutoksia. Näihin liittyvät palvelu-urakat sekä huoltopalvelut kuuluvat Consti Korjausurakoinnin palveluvalikoimaan. Kohteita ovat esimerkiksi toimisto- ja liiketilat, hotellit ja ravintolat, koulut ja päiväkodit, sairaalat ja muut julkiset rakennukset sekä arvokohteet. (2.)

Service-toiminta eli huolto- ja ylläpitotoiminta sekä palvelu-urakointi sisältyvät kiinteänä osana ja omana yksikkönä liiketoimintaan. Huolto- ja ylläpitopalvelut tarkoittavat erillisiä huolto- ja korjaustöitä sekä esimerkiksi jatkuvia huoltosopimuksia, joissa Constin huoltohenkilökunta työskentelee jopa useita vuosia asiakkaan kohteissa. (2.)

3 HELSINGIN YHTEISLYSEON RAKENNUSAUTOMAATIO

Helsingin Yhteislyseo (kuva 1) on vuonna 1908 perustettu yksityinen lukio ja perusopetuksen sopimuskoulu, joka sijaitsee Itä-Helsingin Kontulassa. Koulussa toimivat perusopetuksen luokat 6–9 ja lukio. (3.) Taulukossa 1 on esitetty tarkempia tietoja yhteislyseon kiinteistöstä.



KUVA 1. Helsingin Yhteislyseo

TAULUKKO 1. Kohteen perustietoja (4)

Kiinteistön nimi	Helsingin Yhteislyseo
Osoite	Rintinpolku 2 Helsinki
Valmistusvuosi	1971
Rakennuksia	1 koulurakennus
Kerros määrä	3
Kokonaispinta-ala	8079 m ²
Tilavuus	32 080 m ²

3.1 Yhteislyseon saneeraus

Yhteislyseon korjausrakennushanke käsittää seuraavat korjaukset ja muutokset:

- rakennuksen ilmanvaihdon uusiminen
- rakennuksen lämmönvaihdinpaketin uusiminen
- rakennuksen sähköjen uusiminen
- kahden ilmanvaihtokonehuoneen rakentaminen vesikatolle
- purunpoiston varastointitilan rakentaminen rakennuksen pätyyn
- vesikattojen muutokset harjakattoisiksi lukuun ottamatta liikuntasalin kattoa (4).

3.2 Rakennusautomaatiojärjestelmän vaatimukset

Järjestelmä tuli toteuttaa vapaasti saatavilla olevalla Internet-pohjaisella rakennusautomaatiojärjestelmällä, joka kattaa järjestelmäkaaviossa esitetyt automaatiikan vaatimukset (liite 1). Järjestelmä rakentuu kiinteistön kenttälaitteista, mikroprosessoripohjaisista alakeskuksista, I/O-moduuleista, keskusvalvomo tietokoneesta apulaitteineen (näyttö, hiiri, näppäimistö, tulostin), huonesäätimistä ja tiedonsiirtoyhteydestä. Pistetietokanta, standardi-Internet-selainpohjaiset grafiikkakuva- ym. tiedostot sekä paikallinen web-palvelinohjelmisto sijaitsevat kohteessa. Toteutusmallista riippuen niiden fyysinen sijainti voi olla alakeskus, valvomo-PC, mediamuunnin tai muu RA-järjestelmän laite. Tarvittavat protokollamuunnin- ja palomuurijärjestelyt kuuluvat järjestelmään. Järjestelmän etäkäyttö suoritetaan normaalilla Internet-selaimella (Internet Explorer). Etäkäytön tulee toimia ilman erillisiä laitetointajien ohjelmistojen asennusta.

Järjestelmään liitetään seuraavat laitteistot:

- kiinteistön LVI-laitteet, niiden säädöt, ohjaukset ja valvonta
- kiinteistön sähkötekniset laitteet, niiden ohjaukset ja valvonta (5).

4 AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ

Rakennusautomaatiolla tarkoitetaan rakennusten lämmitys-, valvonta-, hälytys- ja ilmanvaihtojärjestelmien ohjaamista automaattisesti. Usein rakennusautomaatiojärjestelmissä nämä toiminnot halutaan yhdeksi helposti hallittavaksi järjestelmäksi, esimerkiksi liittämällä koko järjestelmä keskusvalvomon perään. Rakennusautomaatiolla pyritään lisäämään viihtyvyyttä ja turvallisuutta sekä vähentämään energiankulutusta. Laitteiden yhdistäminen toteutetaan yleensä väyläteknikalla, jolloin ne saadaan toimimaan yhtenäisesti ja älykkäästi. Markkinoilla on useita rakennusautomaatiojärjestelmiä ja niiden ominaisuudet poikkeavat toisistaan suuresti. (15.)

Rakennusautomaatiojärjestelmiä toimittavat esimerkiksi seuraavat yritykset:

- Fidelix
- Siemens
- Schneider Electric
- Ouman.

4.1 Fidelix-rakennusautomaatiojärjestelmä

Tähän projektiin valittiin käytettäväksi Fidelixin rakennusautomaatiojärjestelmä. Automaatiourakka tarjottiin kyseisellä järjestelmällä, koska Constilta löytyy vahva osaaminen kyseiseen automaatiojärjestelmään ja se täytti urakkaselostuksessa vaaditut järjestelmävaatimukset, luku 3.2. Fidelixiltä tilattiin suoraan valvonta-alakeskukset ja komponenteiksi valittiin näytölliset FX2030A-keskussyk-sikköt sekä Fidelixin I/O-moduulit.

4.1.1 FX2030A-ala-asema

FX-2030A on rakennusautomaation ohjausyksikkö, jonka käyttöjärjestelmänä on Windows CE Professional ja joka on koteloitu teollisuus-PC-koteloon. Siinä on sisäinen web- ja FTP-palvelin. CPU-yksikkö on vapaasti ohjelmoitava ja

käyttää PLC-ohjelmoinnin avointa IEC 61131-3 -standardia ja sen avulla voi hallita kaikkia tässä projektissa tarvittavia I/O-pisteitä. Ala-asema kommunikoi I/O-moduuleiden kanssa vakioimuotoisella Modbus RTU -protokollalla, joten antureiden, pumppujen, moottoreiden, puhaltimien, toimilaitteiden, jäähdyttimien ja muiden laitteiden liittäminen järjestelmään onnistuu helposti. Modbus-protokollalla voi myös viestiä muiden laitteiden, kuten taajuusmuuttajien ja pumppujen kanssa. FX-2030A-ala-aseman kattavuutta voi myös tarvittaessa laajentaa yhdellä tai useammalla multiLINK-moduulilla, mikä mahdollistaa Modbus- tai M-bus-väylien ja uusien laitteiden lisäämisen tulevaisuudessa järjestelmään. (2.) Kuvassa 2 on esitetty näytöllinen FX2030A-ohjausyksikkö.

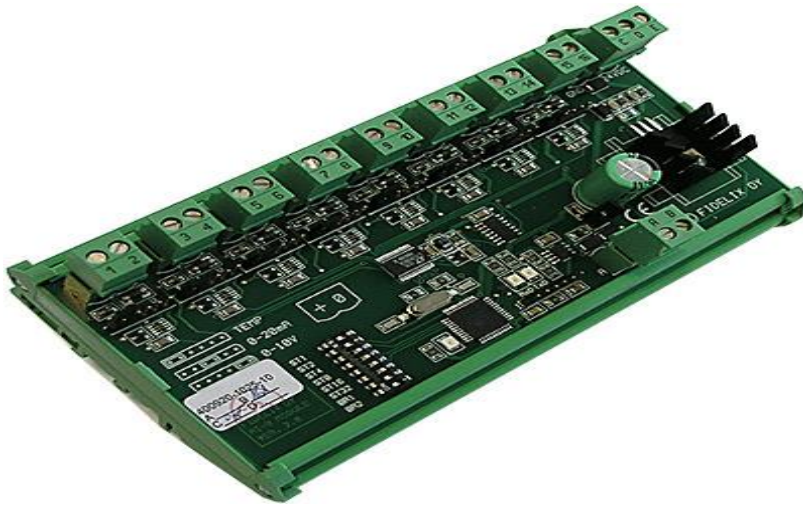


KUVA 2. Näytöllinen FX2030A-ohjausyksikkö

4.1.2 AI-8 mittausmoduuli

AI-8 (kuva 3) on 8-kanavainen mittausmoduuli (analogi-input), jolla luetaan aktiivisten ja passiivisten anturien lähettämät signaalit. Jokainen sen 8 kanavasta voidaan määrittää erikseen lukemaan tietoja erilaisista resistiivisistä antureista,

virtasilmukoista, jänniteviesteistä ja digitaalisista laitteista. Valinta tehdään moduulissa olevilla oikosulkupaloilla. (7.)



KUVA 3. AI-8 8-kanavainen mittausmoduuli (7)

4.1.3 AO-8 säätömoduuli

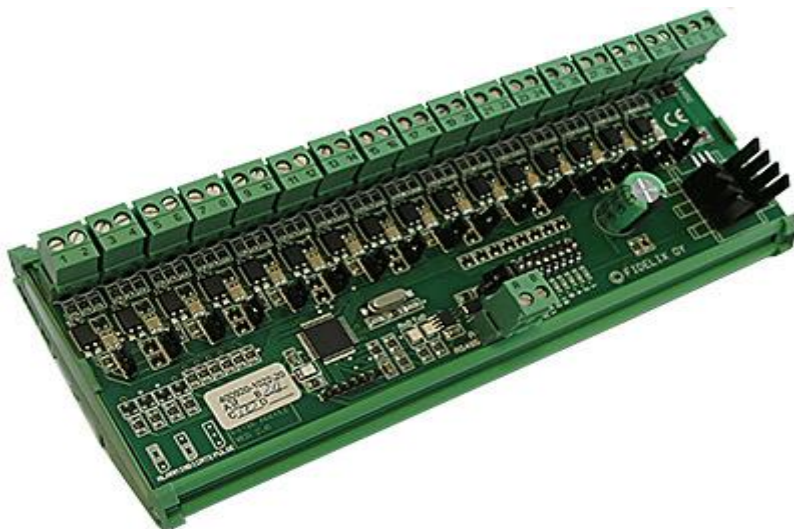
AO8 (kuva 4) on 8-kanavainen säätömoduuli (analogi output), jota käytetään tuottamaan jänniteohjaussignaaleja. Moduulin kaikissa 8:ssa erikseen määritettävissä olevassa kanavassa on oikosulkusuojaus, valittavissa oleva ulostulojännitteen vähimmäis- ja enimmäisarvo sekä määritettävissä olevat turva-arvot tietoliikennekatkoksen varalta. (8.)



KUVA 4. AO-8 8-kanavainen analoginen säätömoduuli (8)

4.1.4 DI-16 sisääntulomoduli

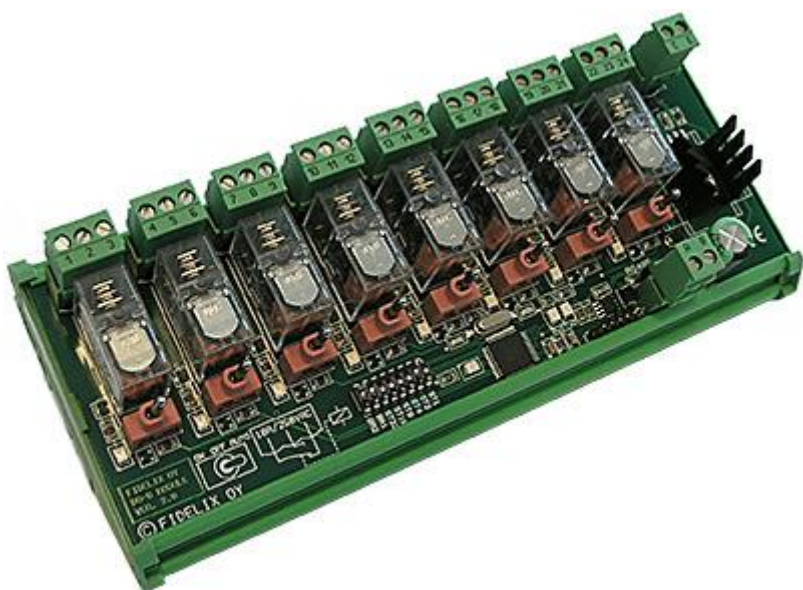
DI16 (kuva 5) on 16 -kanavainen digitaalinen sisääntulomoduli (digital input), jota käytetään potentiaalivapaiden kärkitietojen tai hälytyssignaalien lukemiseen ja havaitsemiseen, impulssimittauksiin tai tutkimaan, onko kaapeli ehjä (suojaussilmukat). Jokaisen kanavan voi määrittää erikseen ja kussakin kanavassa on vihreä ja punainen LED, joka ilmaisee visuaalisesti kunkin pisteen tilan. (9.)



KUVA 5. DI-16 16-kanavainen digitaalinen sisääntulomoduli (9)

4.1.5 DO-8 ulostulomoduuli

DO8 (kuva 6) on 8-kanavainen digitaalinen ulostulomoduuli (digital output), jossa jokaisessa on vaihtokytkinrele. Jokaisessa ohjausreleessä on potentiaalivapaat vaihtokoskettimet, joita voidaan ohjata myös käsin moduulilta. Jos moduuliin tulevassa tietoliikenteessä tapahtuu odottamaton katkos, kukin rele voi säilyttää nykyisen tilansa tai vaihtaa esiohjelmoituun tilaan. Jokaisella releellä on LED-merkkivalo, joka ilmaisee sen nykyisen tilan. DO8-moduulilla voi ohjata laitteita enintään 250 voltin jännitteellä. (10.)



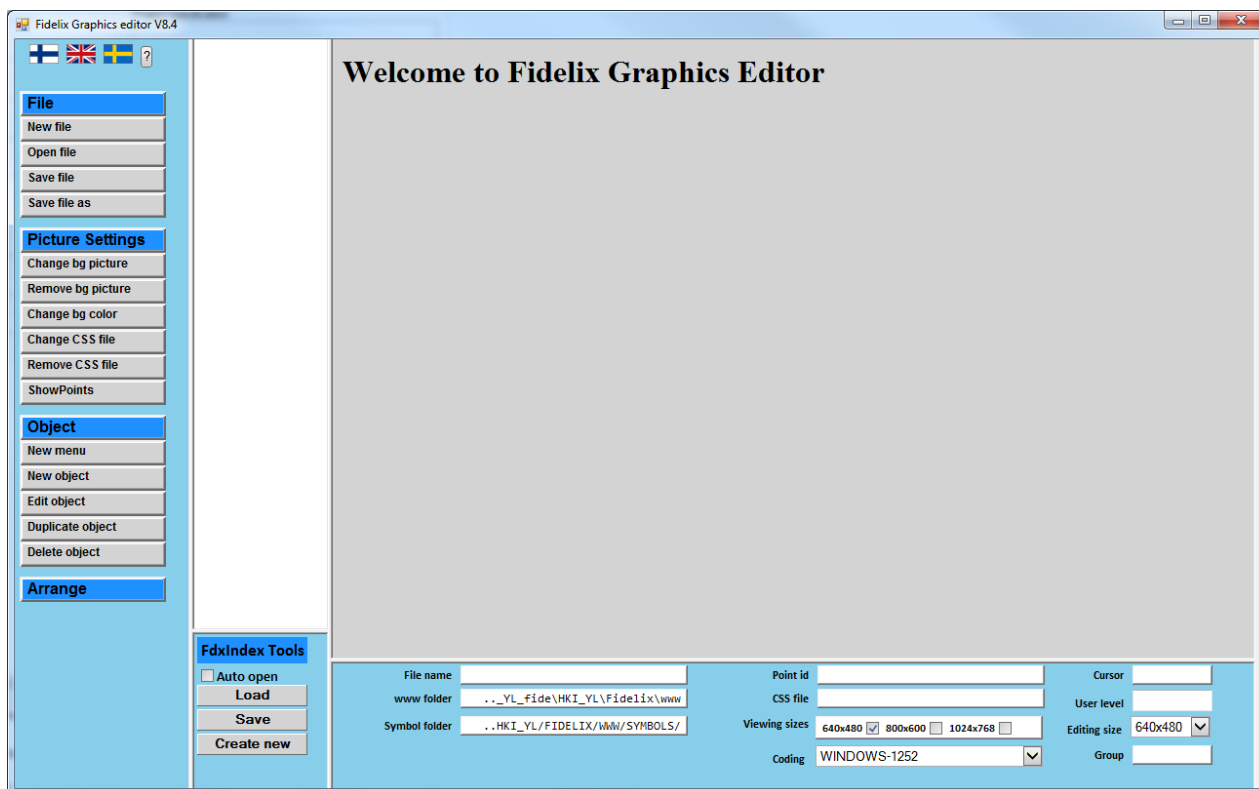
KUVA 6. DO-8 8-kanavainen digitaalinen ohjausmoduuli (10)

4.2 Käytetyt ohjelmat

Tässä projektissa käytettiin kolmea eri ohjelmaa: Fx-editoria, HtmlEditoria ja OpenPCS:ää. Näiden ohjelmien avulla toteutettiin ohjelmointi, grafiikkakuvien-piirto ja ohjelmien lataus ala-asemaan.

4.2.1 HtmlEditor

Koska Fidelixin CPU on varustettu web-palvelimella, ovat kuvat HTML-pohjaisia kuten tavallisilla Internet-sivuilla olevat kuvat. Projektissä käytetyt grafiikkakuvat tehtiin HtmlEditor-työkalulla. Graafisten kuvien tuli olla GIF-tyyppisiä tai animoituja GIF-kuvia, myös JPEG- ja PNG-kuvat toimivat. (11.)

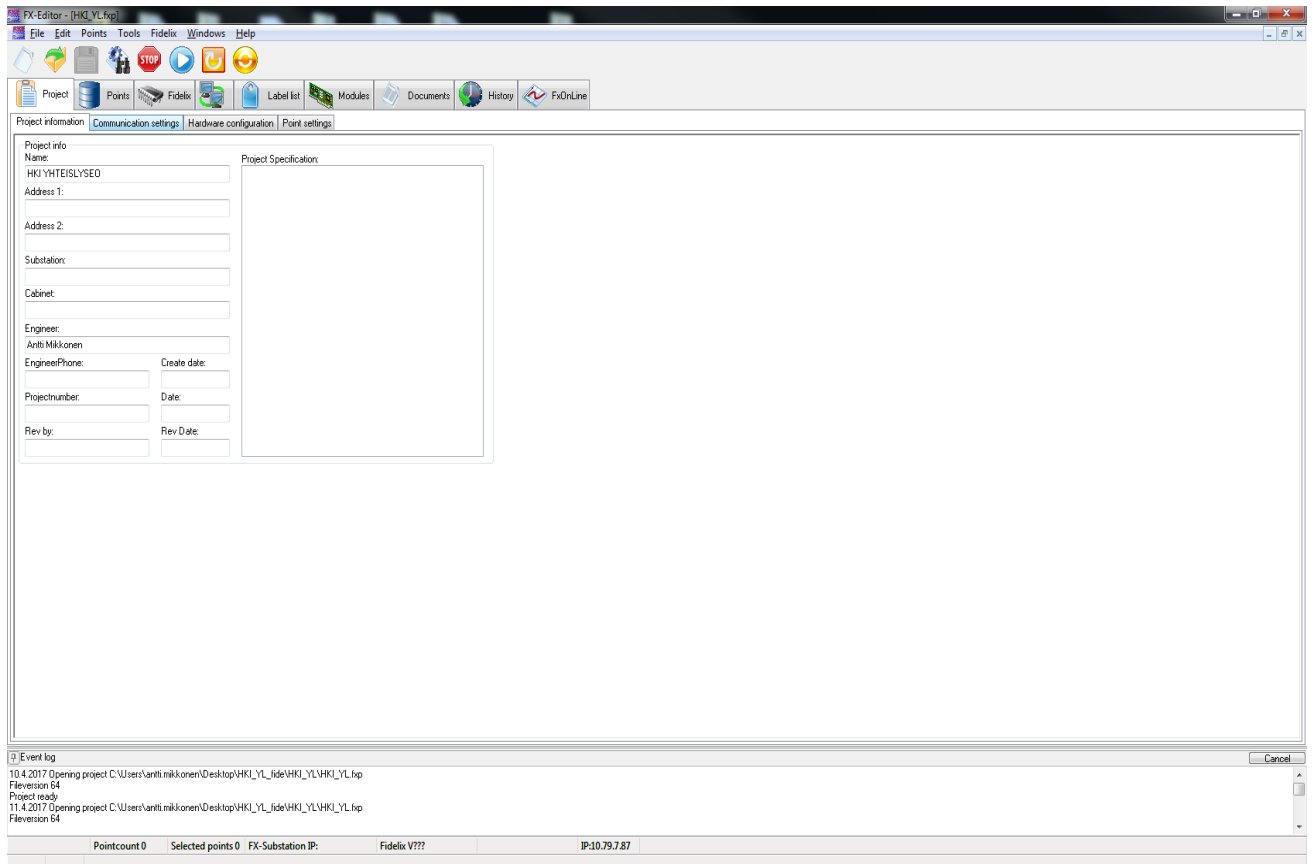


KUVA 7. HTML-Editor-ohjelman aloitusnäky

4.2.2 Fx-editor

FX-editor on koko projektinhoidon keskipiste, jolla saadaan minimoitua ulkoisten ohjelmien käyttö. FX-editor hallinnoi myös ulkoisia ohjelmia OpenPCS:ää ja HtmlEditoria, joita projektissa tarvitaan. Fx-editorilla voidaan hallita projektissa käytettäviä pisteitä (AI, AO, DI ja DO), linkittää pisteet alakeskuksen I/O-moduuleihin sekä ladata pisteet ja grafiikkakuvat ala-asemaan.

Fx-editorissa on sisäänrakennettuna FTP- ja Telnet-yhteydet, mikä eliminoi ulkopuolisten ohjelmien tarpeen. FX-Editorista saa myös avattua erilliset ulkoiset ohjelmat kuten OpenPCS:n sekä HtmlEditorin. FX-Editor pitää kirjaa kaikista grafiikkakuviin liitetystä pisteistä, jotta ne eivät jää huomiotta.

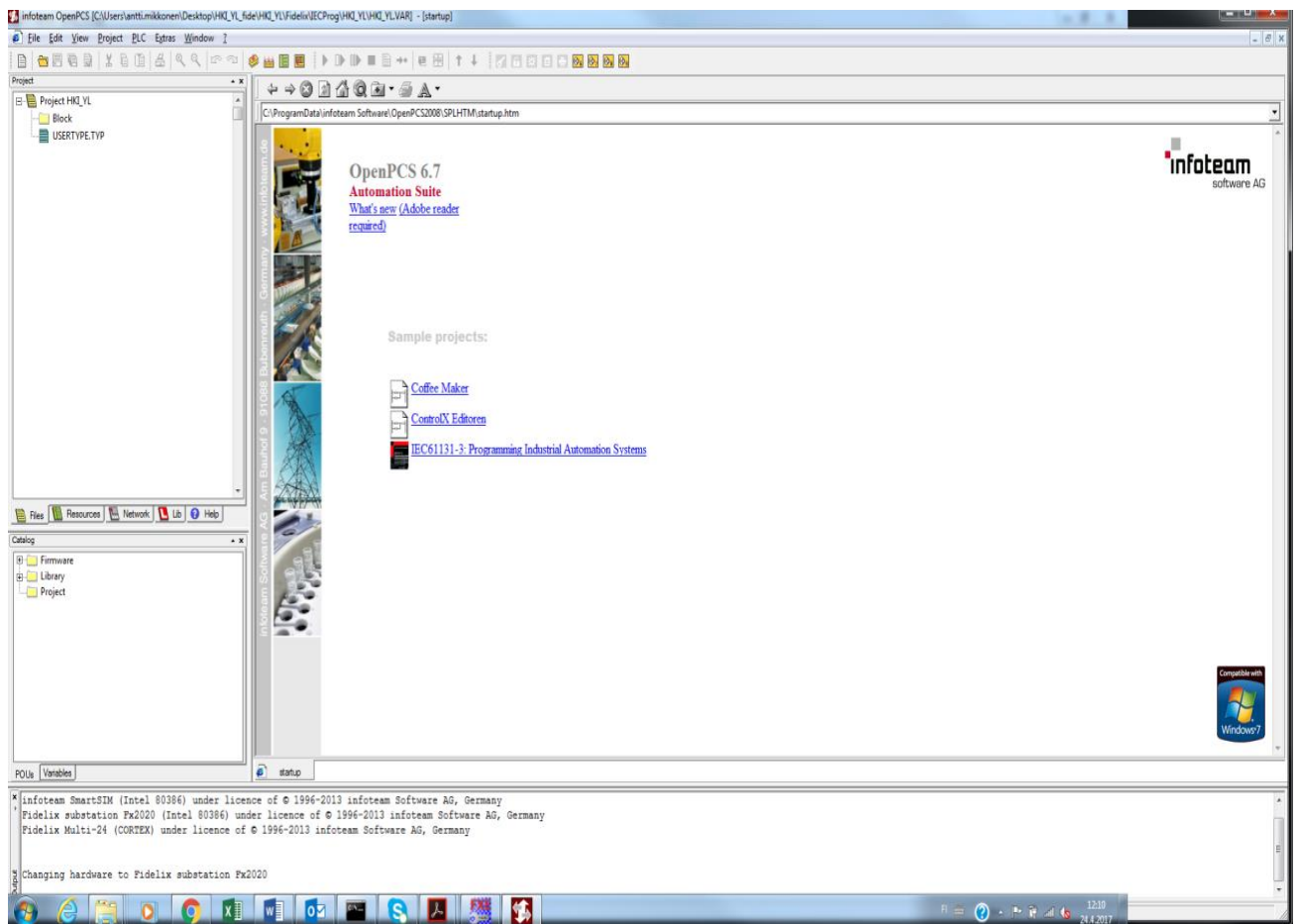


KUVA 8. FX-Editorin ohjelman projektinäkömä

4.2.3 OpenPCS

Alakeskuksen sovellusten ohjelmointiin käytettiin OpenPCS-ohjelmointityökalua. OpensPCS on tekstipohjainen ohjelmointityökalu, joka käyttää IEC 61131-3 -standardin mukaista ohjelmointikieltä. Ohjelmointikieli muistuttaa hyvin paljon C++-ohjelmointia. OpenPCS-ohjelma kääntää sovellukset suoraan Fidelixin CPU:lle sopivaan muotoon, minkä jälkeen ne voidaan ladata CPU:n muistiin.

(11.)



KUVA 9. OpenPCS-ohjelman aloitusnäky

5 PROJEKTIN SUUNNITTELU JA OHJELMOINTI

Työ aloitettiin tutustumalla Granon tarjoamaan SokoPro-projektipankkiin, joka on tiedon hallinnoinnin ja sähköisen arkistoinnin palvelu (12). Projektipankista löytyy järjestelmäkaavio (liite 1), valvonta-alakeskus 1:n säätökaavio, rakennuksen tasokuvat, (liite 2 ja 3) ja LVIA-työselostus. Näiden pohjalta luotiin alakeskuksen ja moduulikoteloiden kytkentäkuvat Excel-pohjaisella AsAP-suunnittelutyökalulla. Suunnittelussa käytettiin Excel-pohjaista AsAP-suunnittelutyökalua (kuva 10), jonka avulla toteutettiin alakeskuksen ja moduulikoteloiden kytkentäkuvien teko, laiteluettelot ja kaapeliluettelot. Pistekuvat luotiin säätökaavioiden ja LVIA-työselostuksen perusteella. Kuvassa 11 on esitetty pisteen lisääminen moduuliin. Säätökaavioihin piirrettyjen laitteiden perusteella ja rakennusautomaatiojärjestelmään liitettäväksi haluttujen pisteiden perusteella luotiin jokaiselle mittaus-, säätö-, ohjaus-, indikointi- ja hälytyspisteelle omat positiot, jotka sijoitettiin I/O-korteille.

HELISINGIN_YHTEISLYSEO_VAK1 [Yhteensopiva tila] - Excel

TIEDOSTO ALOITUS LISÄÄ SIVUN ASETTELU KAAVAT TIEDOT TARKISTA NÄYTÄ

Uusi Ohje Käyttäjätiedot Leikkaa Kopioi Muotoilusivellin Liitä Leikepöytä Fontti Tasaus Numero Tyylit

Rivitä teksti Yhdistä ja keskitä Ehdollinen muotoilu Muotoile taulukoksi Solutyylit Lisää Poista Muotoile Täyttö Poista Automaattinen

v0.627d 27.6.2016

1	CONSTI		MODBUS	
2	Lommitantie 1, 02740 Espoo	Pub. 010 288 6600	VAK1	Viem. muutos 0.1.1900
4	TYÖ	HELISINGIN YHTEISLYSEO		
5	TYÖ NO	03160xx		
6	SUUNNITTELIJA	AM		
7	PVM	8.3.2017		
8	ALAKESKUS	VAK1		
9	CPU NO	1		
10	VÄYLÄ NO	1		
11	RAKENNUSOSA	1		
12	IP-OSOITE	10.100.1.101		
14	RAKENNUS			
16	AsAP-VERSIO	v0.627d 27.6.2016		
19	MUUTOKSET			
20	PVM	KUVA	MUUTOS	

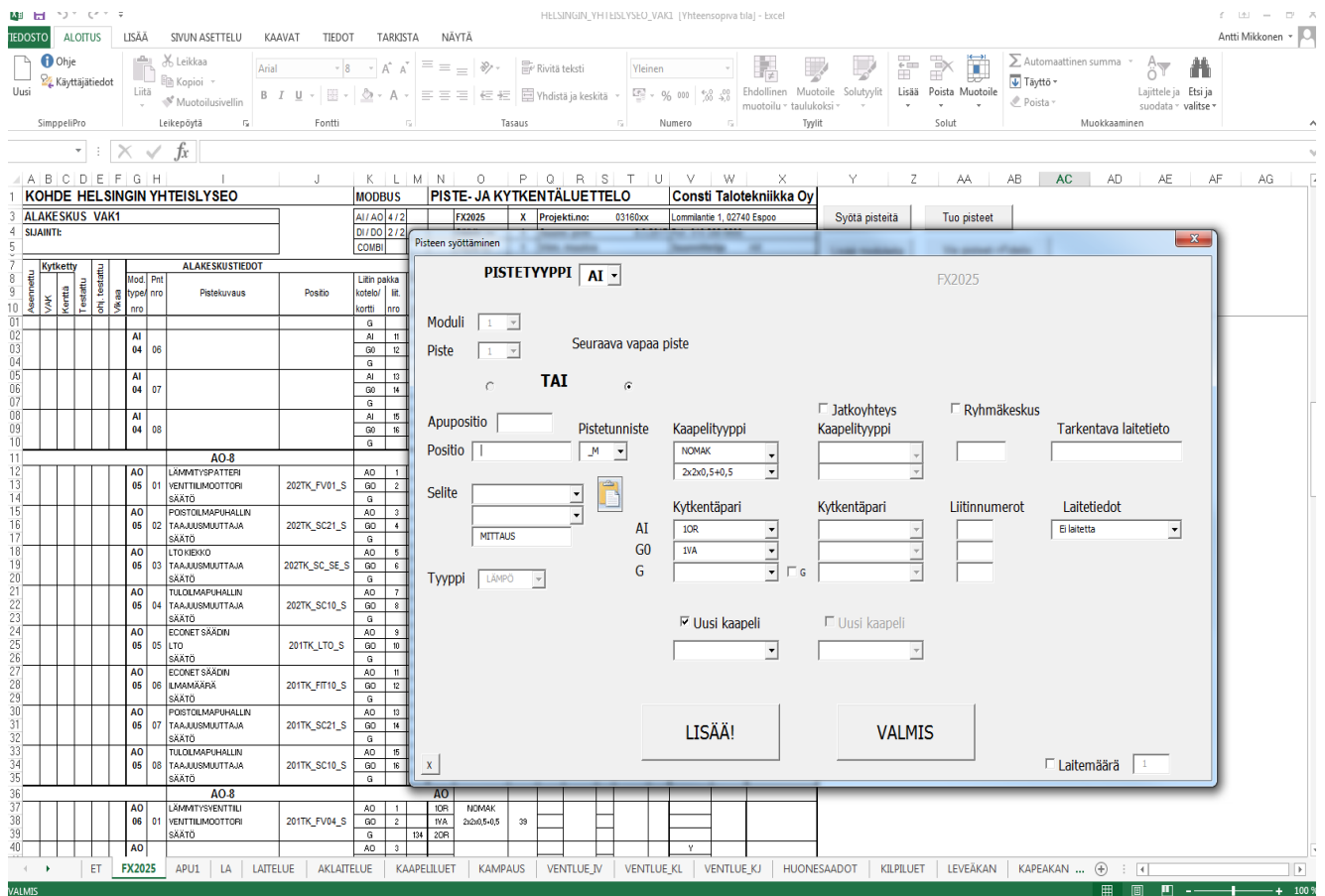
Luo työkopio listasta

Tee uusi pistelista

Tyhjennä suunnitelmat

ET FX2025 APU1 LA LAITELUE AKLAITELUE KAAPELLIUE KAMPAUS VENTLUE_IV VENTLUE_KL VENTLUE_KJ HUONESAADOT KILPILUET LEVEÄKAN KAPEAKAN ...

KUVA 10. AsAP-suunnittelutyökalun aloitusnäkö



KUVA 11. Pisteen lisääminen moduuliin AsAP-työkalussa

5.1 Laitteet

LVIA-työselostuksen vaatimuksissa oli, että järjestelmä toteutetaan vapaasti ohjelmoitavalla Internet-pohjaisella rakennusautomaatiojärjestelmällä. Fidelixin rakennusautomaatiojärjestelmä täyttää kriteerit mainiosti, joten se valittiin tähän. Valvonta-alakeskukseen asennettiin Fidelixin FX2030A CPU sekä tarvittavat I/O-kortit LVIA- ja sähköteknisten laitteiden säätöä, ohjausta ja valvontaa varten. Kentälaitteina projektissa käytettiin Proidualin ja HKInstrumentsin tuotteita. Venttiilit, venttiilimoottorit ja peltimoottorit hankittiin Belimolta.

Projektiin piti myös hankkia automaatiourakoitsijan toimituksessa olevat kentälaitteet sekä alakeskukset. Säätökaavioista ja laiteluettelosta selviää laitteet, jotka kuuluvat automaatiourakoitsijan toimitukseen. AsAP-työkalu muodosti kentälaitteista kätevän laiteluettelon (kuva 12), jonka avulla laitteet oli helppo

tilata. Työkalusta löytyy myös välilehti ”aklaiteluettelo”, joka näyttää kaikki alakeskukseen tulevat laitteet, jotka on esitetty kuvassa 13. Tämän avulla oli helppo tilata oikealla moduulimäärällä oleva alakeskus Fidelixiltä.

HELSEINGIN_YHTEISLYSEO_VAK1 [Yhte

TIEDOSTO ALOITUS LISÄÄ SIVUN ASETTELU KAAVAT TIEDOT TARKISTA NÄYTÄ

Normaali Sivunvaihtojen esikatselu Sivun asettelu Mukautetut näkymät

Viivain Kaavarivi Ruudukkoviiva Otsikot

Zoomaus 100 % Zoomaa valintaan

Uusi ikkuna Järjestä kaikki Kiinnitä ruudut Jaa Piilota Näytä Synkronoi Palauta ikk

Työkirjanäkymät Näytä Zoomaus Ikkuna

H41 24VAC

ALAKESKUS	KOJE TUNNUS	LAITETYYPPI	MALLI	VALMISTAJA	TEKNINEN INFO
1 VAK1	202TK_TE04_M	LÄMPÖANTURI, LÄMMITYSPATTERI	TEV PT1000	PRODUAL	PT1000
2 VAK1	202TK_FV01_S				
3 VAK1	202TK_TZA_H	JÄÄTYMISVAARATERMOSTAATTI	JVA24	PRODUAL	24VAC
4 VAK1	202TK_TE21	LÄMPÖANTURI, KANAVA	TEK NTC10	PRODUAL	NTC10
5 VAK1	202TK_FIT21	ILMAMÄÄRÄLÄHETIN	DPTFLOW5000-AZ-D	HK INSTRUMENTS	24VAC, 0-10V
6 VAK1	202TK_PDIT01	PAINE-EROLÄHETIN, ILMA	PEL2500-N	PRODUAL	24VAC, 0-10V
7 VAK1	202TK_PDIT03	PAINE-EROLÄHETIN, ILMA	PEL2500-N	PRODUAL	24VAC, 0-10V
8 VAK1	202TK_TE02	LÄMPÖANTURI, KESKIARVO, KANAVA	TEKA NTC10	PRODUAL	NTC10, 3m
9 VAK1	202TK_PDIT20	PAINE-EROLÄHETIN, ILMA	PEL2500-N	PRODUAL	24VAC, 0-10V
10 VAK1	202TK_FIT10	ILMAMÄÄRÄLÄHETIN	DPTFLOW5000-AZ-D	HK INSTRUMENTS	24VAC, 0-10V
11 VAK1	202TK_PIT10	PAINE-EROLÄHETIN, ILMA	PEL2500-N	PRODUAL	24VAC, 0-10V
12 VAK1	202TK_TE10	LÄMPÖANTURI, KANAVA	TEK NTC10	PRODUAL	NTC10
13 VAK1	202TK_TE20	HILIDIOKSIDILÄHETIN, HUONE	HDH-N	PRODUAL	24VAC, 0-10V
14 VAK1	202TK_QE20				
15 VAK1	202TK_PIT20	PAINE-EROLÄHETIN, ILMA	PEL2500-N	PRODUAL	24VAC, 0-10V
16 VAK1	202TK_FG01	PELTIMOOTTORI 20Nm, JOUSIPALAUTUS,	SF24A	BELIMO	24VAC
17 VAK1	202TK_FG21	PELTIMOOTTORI 20Nm, JOUSIPALAUTUS,	SF24A	BELIMO	24VAC
18 VAK1	201TK_TEU	LÄMPÖANTURI, ULKO	TEU NTC10	PRODUAL	NTC10
19 VAK1	201TK_TE21	LÄMPÖANTURI, KANAVA	TEK NTC10	PRODUAL	NTC10
20 VAK1	201TK_FIT21	ILMAMÄÄRÄLÄHETIN	DPTFLOW5000-AZ-D	HK INSTRUMENTS	24VAC, 0-10V
21 VAK1	201TK_TE42	LÄMPÖANTURI, KANAVA	TEK NTC10	PRODUAL	NTC10
22 VAK1	201TK_PDIT20	PAINE-EROLÄHETIN, ILMA	PEL2500-N	PRODUAL	24VAC, 0-10V
23 VAK1	201TK_FIT10	ILMAMÄÄRÄLÄHETIN	DPTFLOW5000-AZ-D	HK INSTRUMENTS	24VAC, 0-10V
24 VAK1	201TK_PIT10	PAINE-EROLÄHETIN, ILMA	PEL2500-N	PRODUAL	24VAC, 0-10V
25 VAK1	201TK_TE10	LÄMPÖANTURI, KANAVA	TEK NTC10	PRODUAL	NTC10
26 VAK1	201TK_PIT20	PAINE-EROLÄHETIN, ILMA	PEL2500-N	PRODUAL	24VAC, 0-10V
27 VAK1	201TK_TE20	HILIDIOKSIDILÄHETIN, HUONE	HDH-N	PRODUAL	24VAC, 0-10V
28 VAK1	201TK_FG21	PELTIMOOTTORI 20Nm, JOUSIPALAUTUS,	SF24A	BELIMO	24VAC
29 VAK1	201TK_FG01	PELTIMOOTTORI 20Nm, JOUSIPALAUTUS,	SF24A	BELIMO	24VAC

ET FX2025 APU1 LA LAITELUE AKLAILLUE KAAPELILUET KAMPAUS VENTLUE_IV VENTLUE_KL

KUVA 12. Kenttälaiteluettelo AsAP-suunnittelutyökalussa

HELSINGIN_YHTEISLYSEO_VAKI [Yhteensopiva tila] - Excel

TIEDOSTO ALOITUS LISÄÄ SIVUN ASETTELU KAAVAT TIEDOT TARKISTA NÄYTÄ

Normaali Sivunvaihtojen esikatselu Sivun asettelu Mukautetut näkymät Työkirjanäkymät

Viivain Kaavarivi Ruudukkoviiva Otsikot

Zoomaus 100 % Zoomaa valintaan

Uusi ikkuna Järjestä kaikki Kiinnitä ruudut Näytä

Näytä rinnakkain Synkronoitu vieritys Palauta ikkunan sijainti Ikkuna

E30

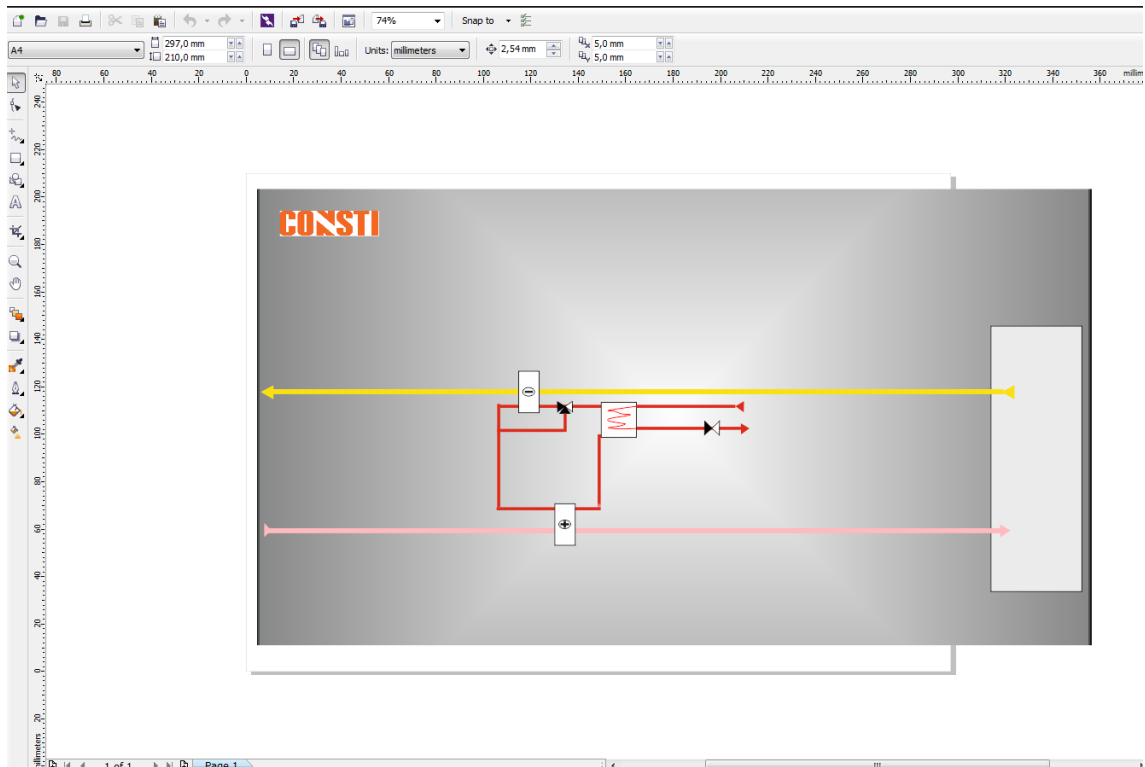
ALAKESKUS	LAITE	LAITETYYPPI	VALMISTAJA	MÄÄRÄ
1 VAK1	FX2025A	FX2025A SAÄDIN	FIDELIX	1
2 VAK1	AI-8	Fidelix AI-MODULI 8xAI	FIDELIX	4
3 VAK1	AO-8	Fidelix AO-MODULI 8xAO	FIDELIX	2
4 VAK1	DI-16	Fidelix DI-MODULI 16xDI	FIDELIX	2
5 VAK1	DO-8	Fidelix DO-MODULI 8xDO	FIDELIX	2
6 VAK1	JVS24	JÄÄTYMISVAARATERMOSTAATTI	PRODUAL	1

KUVA 13. Alakeskuksen laiteluettelo

5.2 Fidelix-suunnittelu

5.2.1 HtmlEditor-suunnittelu

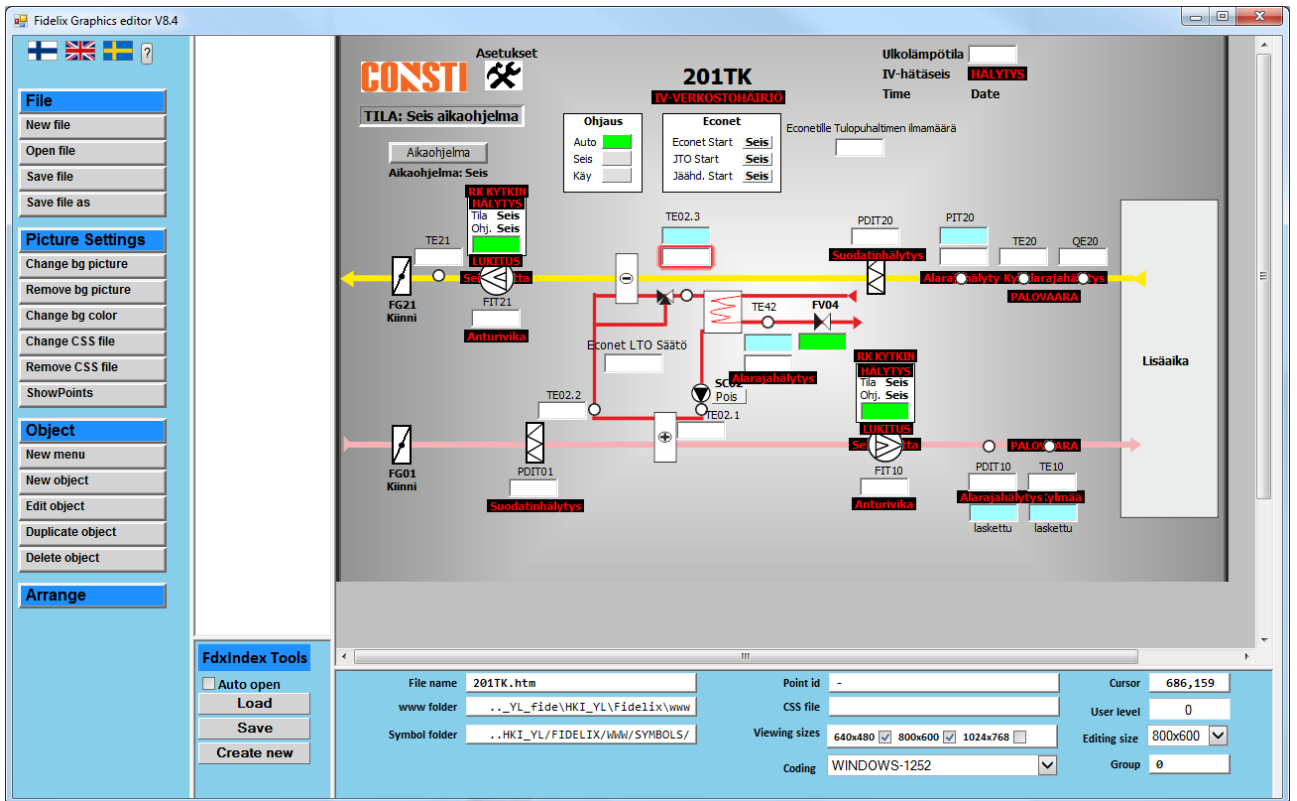
HtmlEditorilla luotiin rakennusautomaatiojärjestelmästä grafiikkakuvat, jotka näkyvät valvonta-alakeskuksilla sekä valvomossa. Kuvien teko aloitettiin piirtämällä CorelDraw-ohjelmalla taustakuva, jota käytetään HtmlEditor-kuvan taustalla (kuva 14).



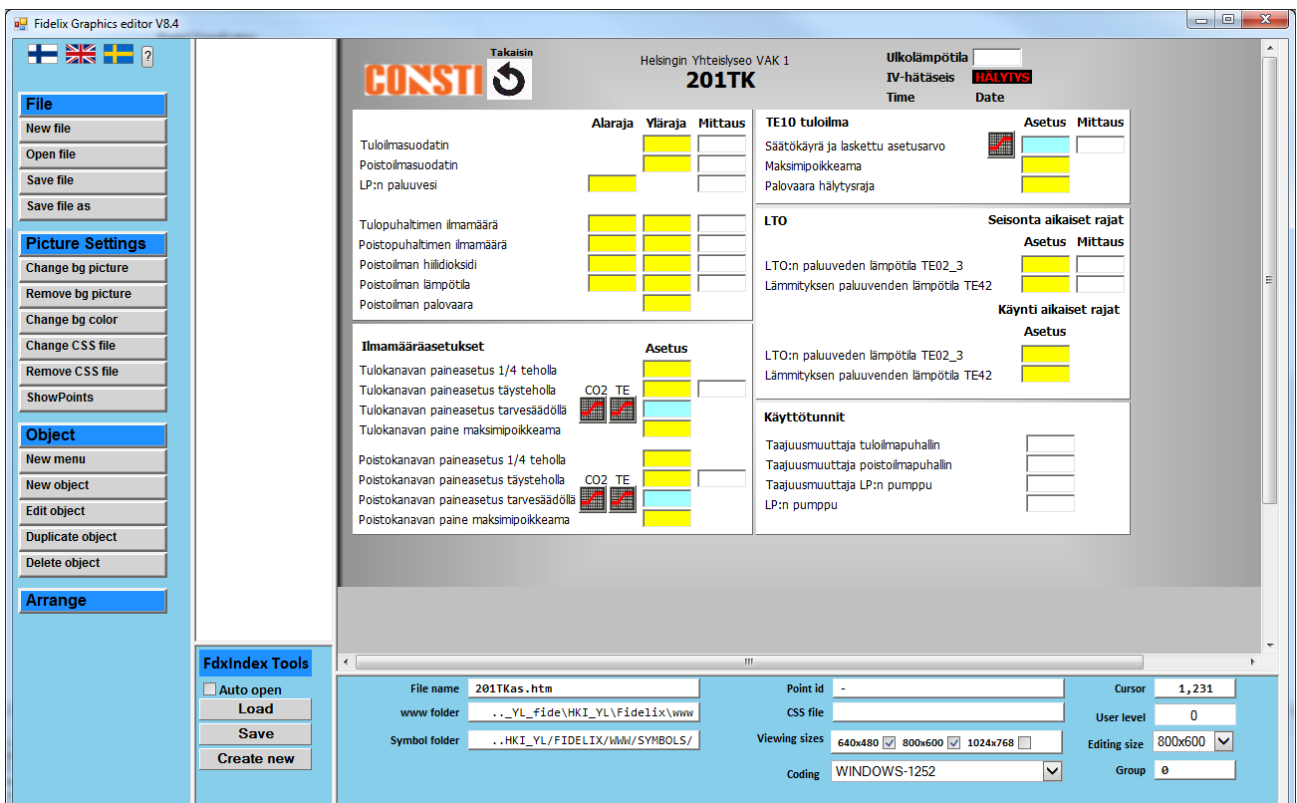
KUVA 14. CorelDraw'illa piirretty IV-koneen pohjakuva

Seuraavaksi pohjakuva muutettiin png-muotoon, jotta kuvaa voitiin käyttää taustakuvana HtmlEditorissa.

HtmlEditorissa pohjakuvan päälle lisättiin loput tarvittavat symbolit sekä mittaus-, säätö-, indikointi- ja ohjauspisteet, joille luotiin yksilölliset tunnukset. Näitä pisteitä voidaan sitten lukea ja ohjata valvomosta tai alakeskuksesta käsin. Kuvissa 15 ja 16 on esitetty HtmlEditorilla tehdyt IV-koneen grafiikkakuvat.



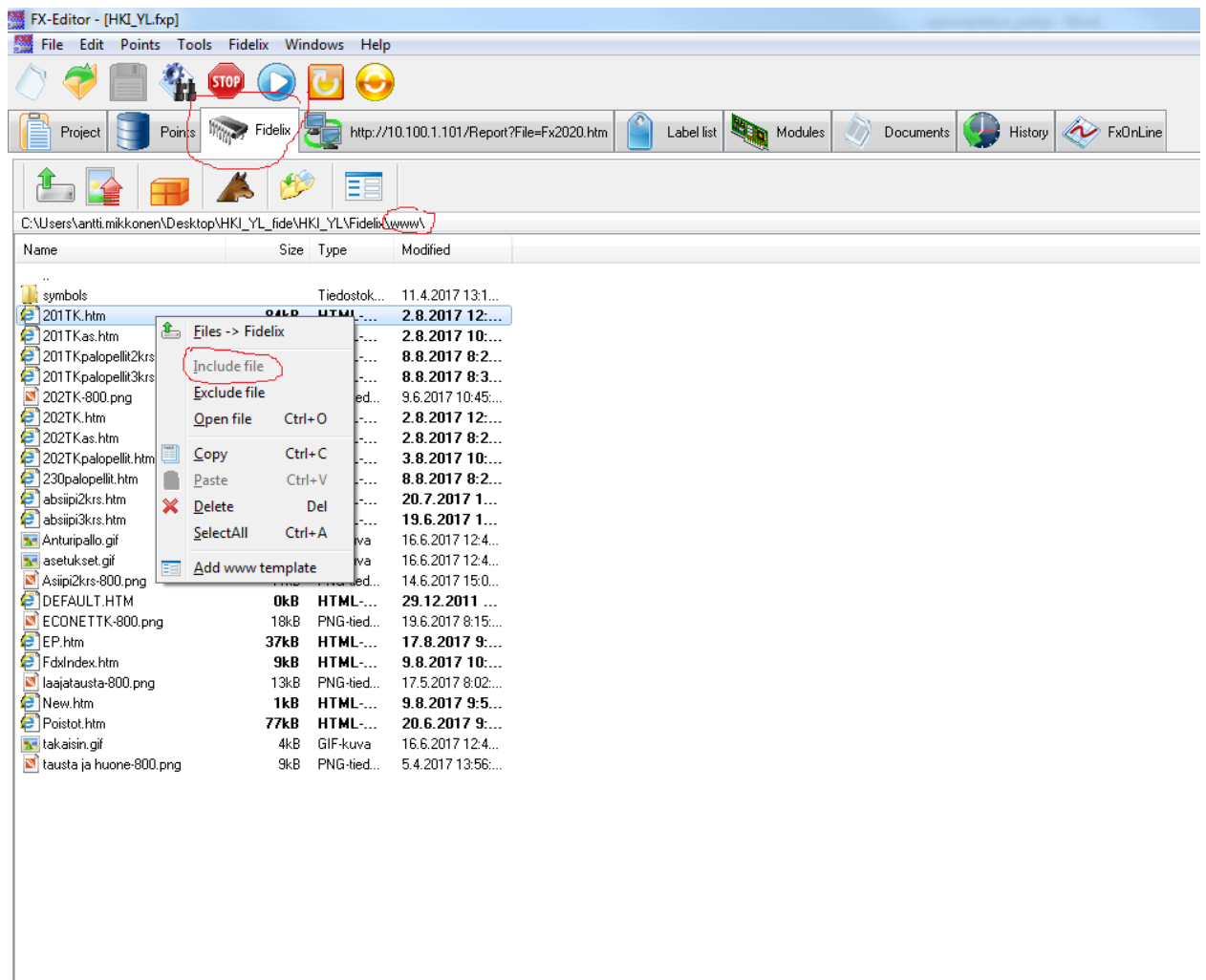
KUVA 15. Valmis IV-koneen grafiikkakuva HtmlEditorissa



KUVA 16. IV-koneen asetussivu HtmlEditorissa

5.2.2 Fx-editor

Kun grafiikkakuvat oli luotu HtmlEditorilla ja mittaus-, säätö-, ohjaus- ja indikoitipisteet nimetty, tuotiin yksilölliset pisteet FX-editoriin. Jotta pisteet voitiin siirtää Fx-editoriin, tuli kuva lisätä projektin käyttöön. Fx-editorissa tämä tapahtui FX-editorin Fidelix-välilehdeltä löytyvän www-kansion alta, jonne projektin kuvat oli tallennettu. Halutut kuvat valittiin klikkaamalla Include file -painiketta (kuva 17), jolloin kyseiset tekstit muuttuivat korostetuiksi.



KUVA 17. Kuvien lisääminen projektiin FX-editorissa

Seuraavaksi projektiin lisättyjen grafiikkakuvien pisteet tulivat näkyviin Points-välilehden oikeaan laitaan (kuva 18), josta halutut pisteet voitiin tuoda projektin käyttöön. Tuodut pisteet tulivat näkyviin Points-välilehden alle (kuva 19).

File Edit Points Tools Fidelity Windows Help

Project Points Fidelity http://10.100.1.190/Report?File=Fx2020.htm Label list Modules Documents History FxOhLine

Normal

Pointlist

Pointname	Text	Type	I/O	Changed
202TK_TE04_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:29:36
202TK_TE21_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:29:36
215_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
215_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
214_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
214_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
213_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
213_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
211_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
211_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
220_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
220_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
224_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
224_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
210_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
210_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
209_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
209_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
212_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
212_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
319_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
319_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
318_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
318_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
327_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
327_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:21
317_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:22
317_TE_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:22
316_QE9_M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:22
316 TE M	Mittaus.	Analog in	00.000.00	26.6.2017 7:30:22

Default - Granlund.ctg

Undeclared points

Pointname	File
202TK_FT121_M	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_TE02_M	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_PDIT03_M	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_PDIT01_M	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_FT110_M	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_TE10_M	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_TE20_M	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_QE20_M	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_FT120_M	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_PDIT20_M	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_SC10_I	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_SC21_I	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_FG21_0	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_FG01_0	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_SC21_0	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_SC10_0	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_F01_I	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_SC_SE_A	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_FV01_A	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_SC10_A	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_SC21_A	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_FT110_C	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_TE10_C	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_FT120_C	demo_k_mittapisteet_ni...
202TK_TE02_C	demo_k_mittapisteet_ni...

KUVA 18. Pisteiden tuonti projektiin FX-editorissa

FX-Editor - [HKL_YL.fxp]

File Edit Points Tools Fidelix Windows Help

Project Points Fidelix http://10.100.1.101/Report?File=Fx2020.htm Label list Modules

Normal

Pointlist

Pointname	Text	Type	I/O	Changed
AO 230_FF08_A	Ohjausviesti, 230PF08	Analog out	03.006:04	15.6.2017 11:57:05
AO 230_FF10_A	Ohjausviesti, 230PF10	Analog out	03.006:05	15.6.2017 11:58:08
DO 230_FF05_FG20_O	Ohjaus, Poistopelti	Digital out	03.048:01	18.7.2017 7:47:43
DO 230_FF08_FG20_O	Ohjaus, Poistopelti	Digital out	03.041:08	18.7.2017 7:47:58
DO 230_FF10_FG20_O	Ohjaus, Poistopelti	Digital out	03.041:07	18.7.2017 7:48:15
DO 230_FF11_FG20_O	Ohjaus, Poistopelti	Digital out	03.041:06	18.7.2017 7:48:28
AO 230_FF05_NOPEUS_N_A	Ohjausviesti, 230PF05 Normaali no...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:16
AO 230_FF05_NOPEUS_T_A	Ohjausviesti, 230PF05 Tehostettu ...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:23
AO 230_FF08_NOPEUS_T_A	Ohjausviesti, 230PF05 Tehostettu n...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:28
AO 230_FF08_NOPEUS_N_A	Ohjausviesti, 230PF05 Normaali no...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:34
AO 230_FF10_NOPEUS_N_A	Ohjausviesti, 230PF10 Normaali no...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:38
AO 230_FF10_NOPEUS_T_A	Ohjausviesti, 230PF10 Tehostettu n...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:43
AO 230_FF11_NOPEUS_T_A	Ohjausviesti, 230PF05 Tehostettu n...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:48
AO 230_FF11_NOPEUS_N_A	Ohjausviesti, 230PF11 Normaali no...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:54
DI 230_FF05_HS01_I	Indikointi, Lisäaikapainike	Indication	03.046:11	17.7.2017 11:00:11
DI 230_FF08_HS01_I	Indikointi, Lisäaikapainike	Indication	03.040:05	17.7.2017 11:00:15
DI 230_FF10_HS01_I	Indikointi, Lisäaikapainike	Indication	03.040:09	17.7.2017 11:00:19
DI 230_FF11_HS01_I	Indikointi, Lisäaikapainike	Indication	03.040:07	17.7.2017 11:00:22
230_FF04_H	Poistoilmapuhallin PF04 , Hälytys	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28
DI 230_FF05_I	Indikointi, Poistoilmapuhallin käyntila	Indication	03.008:07	17.7.2017 11:00:26
230_FF05_H	Poistoilmapuhallin PF05 , Hälytys	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28
DI 230_FF08_I	Indikointi, Poistoilmapuhallin käyntila	Indication	03.008:06	17.7.2017 11:00:29
230_FF08_H	Poistoilmapuhallin PF08 , Hälytys	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28
DI 230_FF10_I	Indikointi, Poistoilmapuhallin käyntila	Indication	03.008:05	17.7.2017 11:00:33
230_FF10_H	Poistoilmapuhallin PF10 , Hälytys	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28
230_FF11_H	Poistoilmapuhallin PF11 , Hälytys	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28
DI 230_FF03_I	Indikointi, Poistoilmapuhallin käyntila	Indication	03.008:09	17.7.2017 11:00:37
AI 201TK_TEU_M	Mittaus, Ulkolämpötila	Analog in	03.002:06	16.6.2017 13:18:36
IV_HS1_H	IV-hätäseis , Hälytys	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28
DO 202TK_FG21_O	Ohjaus, Poistoilmapelti	Digital out	03.011:04	18.7.2017 7:48:52
DO 202TK_FG01_O	Ohjaus, Tuloilmapelti	Digital out	03.011:03	18.7.2017 7:49:06
AI 202TK_TE04_M	Mittaus, Lämmityspatteri lämpötila	Analog in	03.001:01	2.8.2017 9:01:57
AI 202TK_TE21_M	Mittaus, Poistoilma LTO:n jälkeen lä...	Analog in	03.001:02	16.6.2017 13:19:59
AI 202TK_PDIT01_M	Mittaus, Paine-ero tuloilmasuodatin	Analog in	03.001:04	16.6.2017 13:21:13
202TK_PDIT01_FH	Hälytys, Tuloilmasuodatin	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28
AI 202TK LTO HYOTYSUHDE M	Mittaus,	Analog in	00.000:00	2.8.2017 13:01:11

UseFilter All points Linked Points Physical Fictive Changed

KUVA 19. Projektiin tuodut pisteet näkyvät Points-välilehdellä

FX-editorin avulla voidaan muuttaa käytössä olevien pisteiden nimiä ja asetuksia sekä poistaa ja lisätä pisteitä. Pisteiden asetusten muuttaminen tapahtuu kaksoisklikkaamalla haluttua pistettä (kuva 20).

Measurement point properties

Point

Pointname: 202TK_TE04_M View: 0 Manual: 0 Progr.: 0

Text: Mittaus, Lämmityspatteri lämpötila

Picture: Auto History point

History

Samples max. Sample time Tolerance
5000 5 Minutes 0.5

Energy channel: No Measurement type: Meter Consumption

Point link

Port.Module: 03.001 Point: 1 - 202TK_TE04_M

Global point

FX-Editor properties

Include point to label list Physical point

Analog in

Set value: Unit: °C

Type: Analog Decimals: 1

Sample time (sec): 60 Tolerance: 0

Time constant (sec): 0 Offset: 0

Lookup table: JVA24_MUUNNOSTAULUKKO

Runtime point name:

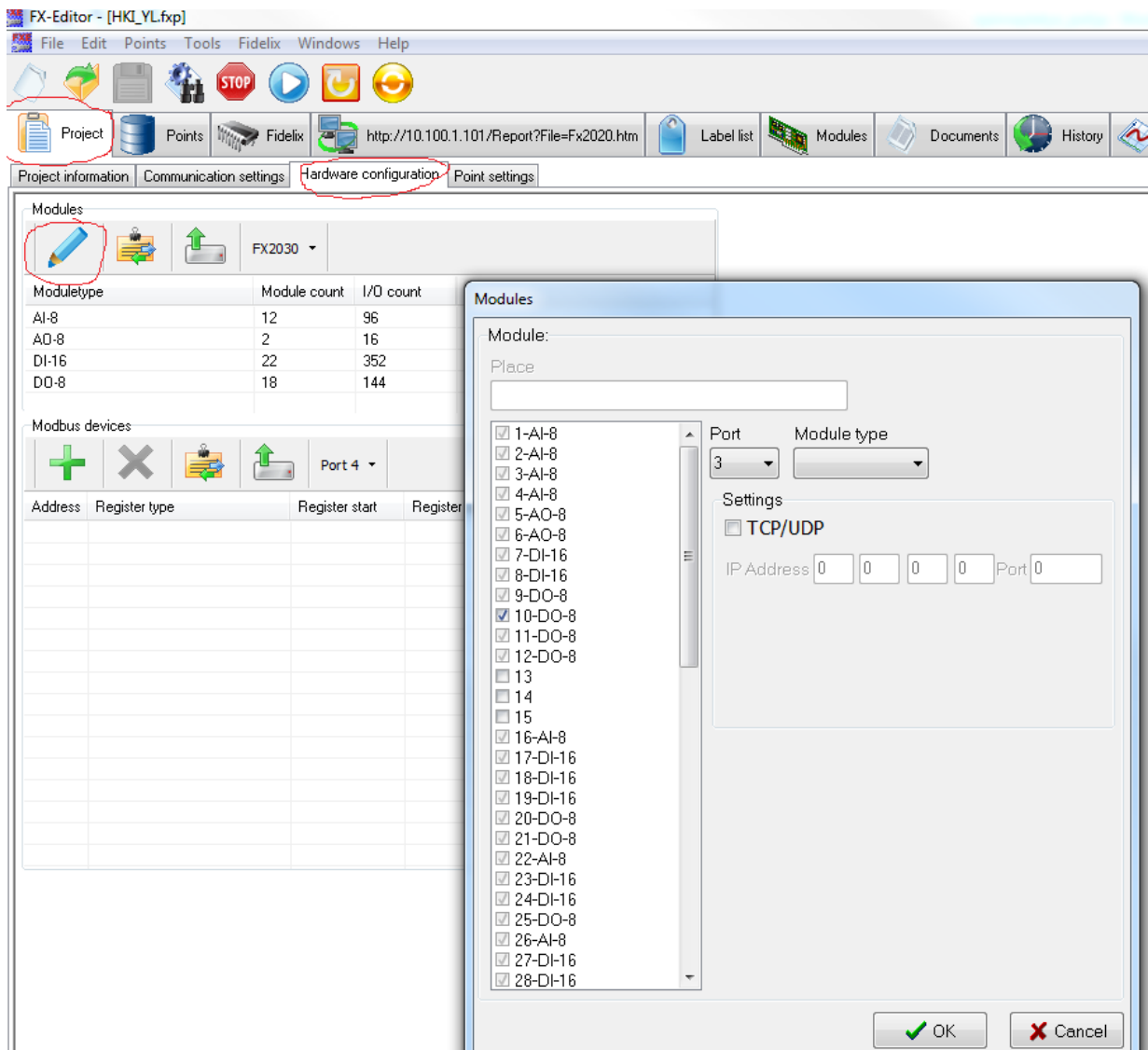
1 point is selected for editing

Limits

	Name	Value
Limit 1		0
Limit 2		0
Limit 3		0
Limit 4		0
Limit 5		0
Limit 6		0
Limit 7		0
Limit 8		0

KUVA 20. Mittauspisteen asetusten muuttaminen

Pisteet piti myös linkittää I/O-moduuleihin, jotta niiden ohjaaminen ja tietojen lukeminen rakennusautomaatiojärjestelmään onnistuisi. Ensiksi FX-editoriin lisättiin alakeskuksessa olevat moduulit. Tämä tapahtui välilehtien Project → Hardware configuration alta (kuva 21).



KUVA 21. I/O-moduulien lisääminen FX-editoriin

Moduuleille piti valita samat väyläosoitteet, joihin ne oli alakeskuksessa asennettu. Kun projektiin oli lisätty alakeskuksessa olevat moduulit, piti pisteet linkittää oikeisiin I/O-moduuleihin. Tämä tapahtui Modules-välilehden alta (kuva 22), jossa oikealla näkyy projektissa käytössä olevat pisteet ja vasemmalla lisätyt moduulit, niihin yhdistetyt pisteet ja moduulien osoitteet. I/O-moduulin osoitteen asettaminen on esitetty kuvassa 23.

FX-Editor - [HKL_VLfxp]

File Edit Points Tools Fidelix Windows Help

Project Points Fidelix http://10.100.1.101/Report/File-Fx2020.htm Label list Modules Documents History FxOnline

Physical

Port	Module	Point	Pointname	Text	Module socket	Value
AI-8						
03.001.01		202TK_TE04_M		Mittaus, Lämmityspatterin lämpötila	(AI) 1,(Rel) 2	
03.001.02		202TK_TE21_M		Mittaus, Poistolma LTO:n jälkeen lämpötila	(AI) 3,(Rel) 4	
03.001.03		202TK_FIT21_M		Mittaus, Poistolmapuhallin ilmamäärä	(AI) 5,(Rel) 6	
03.001.04		202TK_PDIT01_M		Mittaus, Paine-ero tuloilmasuodatin	(AI) 7,(Rel) 8	
03.001.05		202TK_PDIT03_M		Mittaus, Paine-ero LTO:n yli	(AI) 9,(Rel) 10	
03.001.06		202TK_TE02_M		Mittaus, Tuloilma lämpötila LTO:n jälkeen	(AI) 11,(Rel) 12	
03.001.07		202TK_PDIT20_M		Mittaus, Paine-ero poistolmasuodatin	(AI) 13,(Rel) 14	
03.001.08		202TK_FIT10_M		Mittaus, Tuloilmapuhallin ilmamäärä	(AI) 15,(Rel) 16	
AI-8						
03.002.01		202TK_PDIT10_M		Mittaus, Tuloilma paine-ero LTO:n jälkeen	(AI) 1,(Rel) 2	
03.002.02		202TK_TE10_M		Mittaus, Sisäilmapuhallus lämpötila	(AI) 3,(Rel) 4	
03.002.03		202TK_TE20_M		Mittaus, Poistolma lämpötila ennen LTO:a	(AI) 5,(Rel) 6	
03.002.04		202TK_GE20_M		Mittaus, Poistolma Hiltidokasi	(AI) 7,(Rel) 8	
03.002.05		202TK_FIT20_M		Mittaus, Poistolma ennen LTO:A	(AI) 9,(Rel) 10	
03.002.06		201TK_TEU_M		Mittaus, Ulkolämpötila	(AI) 11,(Rel) 12	
03.002.07		201TK_TE21_M		Mittaus, Poistolma lämpötila	(AI) 13,(Rel) 14	
03.002.08		201TK_FIT21_M		Mittaus, Poistolmapuhallin ilmamäärä	(AI) 15,(Rel) 16	
AI-8						
03.003.01		201TK_TE02_1_M		Mittaus, Econet LTO paketti lämpötila	(AI) 1,(Rel) 2	
03.003.02		201TK_TE02_2_M		Mittaus, Econet LTO paketti lämpötila	(AI) 3,(Rel) 4	
03.003.03		201TK_TE02_3_M		Mittaus, Econet LTO paketti lämpötila	(AI) 5,(Rel) 6	
03.003.04		201TK_TE42_M		Mittaus, Lpm paluuviesi	(AI) 7,(Rel) 8	
03.003.05		201TK_PDIT20_M		Mittaus, Poistolmasuodatin Paine-ero	(AI) 9,(Rel) 10	
03.003.06		201TK_FIT10_M		Mittaus, Tuloilmapuhallin ilmamäärä	(AI) 11,(Rel) 12	
03.003.07		201TK_PDIT10_M		Mittaus, Sisäilmapuhallus Paine-ero	(AI) 13,(Rel) 14	
03.003.08		201TK_TE10_M		Mittaus, Sisäilmapuhallus lämpötila	(AI) 15,(Rel) 16	
AI-8						
03.004.01		201TK_FIT20_M		Mittaus, Poistolma Paine-ero	(AI) 1,(Rel) 2	
03.004.02		201TK_TE20_M		Mittaus, Poistolma lämpötila	(AI) 3,(Rel) 4	
03.004.03		201TK_GE20_M		Mittaus, Poistolma Hiltidokasi	(AI) 5,(Rel) 6	
03.004.04		201TK_PDIT01_M		Mittaus, Tuloilmasuodatin Paine-ero	(AI) 7,(Rel) 8	
03.004.05		>E00_M		Ulko Valotus	(AI) 9,(Rel) 10	
03.004.06					(AI) 11,(Rel) 12	
03.004.07					(AI) 13,(Rel) 14	
03.004.08					(AI) 15,(Rel) 16	

Pointname	Text	Type
230_FF04_H	Poistolmapuhallin FF04, Hälytys	Alarm
230_FF05_H	Poistolmapuhallin FF05, Hälytys	Alarm
230_FF08_H	Poistolmapuhallin FF08, Hälytys	Alarm
230_FF10_H	Poistolmapuhallin FF10, Hälytys	Alarm
230_FF11_H	Poistolmapuhallin FF11, Hälytys	Alarm
IV_H51_H	IV-hälytys, Hälytys	Alarm
202TK_FIT10_H	Hälytys, Tuloilma ilmamäärä	Alarm
201TK_A	Ohjeusviesti,	Analog ...
201PP_2_10_20_12_0	Ohjeus, Tulo ja poisto Palopeli	Digital ...
201PP_3_10_23_A_J	Indikointi, Palopeli Auki lla	Indication
201PP_3_20_23_A_J	Indikointi, Palopeli Kiinni lla	Indication
201PP_3_10_23_K_J	Indikointi, Palopeli Kiinni lla	Indication
201PP_3_20_23_K_J	Indikointi, Palopeli Auki lla	Indication
201PP_2_10_20_14_0	Ohjeus, Tulo ja poisto Palopeli	Digital ...
201PP_2_10_20_16_0	Ohjeus, Tulo ja poisto Palopeli	Digital ...
201PP_2_10_20_15_0	Ohjeus, Tulo ja poisto Palopeli	Digital ...
201PP_2_10_20_17_0	Ohjeus, Tulo ja poisto Palopeli	Digital ...
201PP_2_10_20_18_0	Ohjeus, Tulo ja poisto Palopeli	Digital ...
201PP_2_10_20_19_0	Ohjeus, Tulo ja poisto Palopeli	Digital ...
201MK_A3_1_PP_VKP2_0	Ohjeus, Palopeli vetokaaoppi	Digital ...
201MK_A3_1_PP_VKP1_0	Ohjeus, Palopeli vetokaaoppi	Digital ...
201MK_A3_1_PP_VKP1_A_J	Indikointi, Palopeli Auki lla	Indication
201MK_A3_1_PP_VKP1_K_J	Indikointi, Palopeli Kiinni lla	Indication
201TK_FIT20_AS_M	Mittaus, Asetusarvo	Analog in
201TK_JAAH_S_0	Ohjeus,	Digital ...

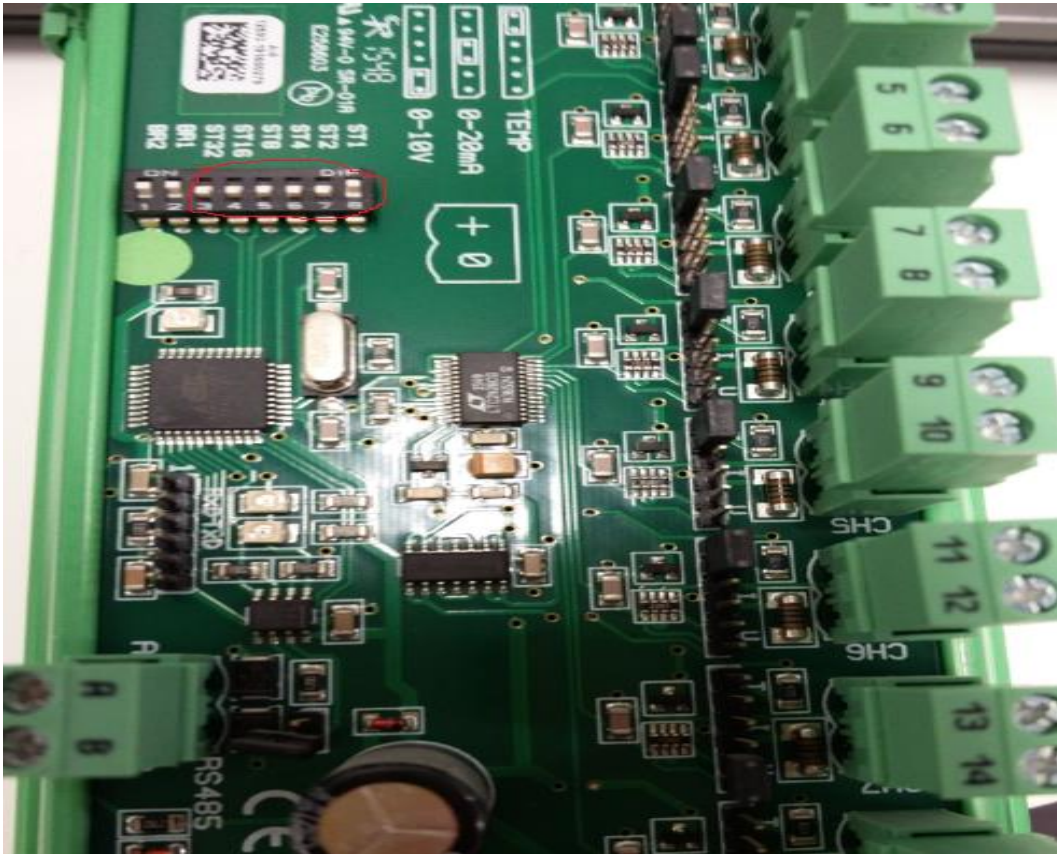
All ports 0

Event log

Welcome to the Windows CE Telet Service on VAK1
logn:
P2030
Password
Pocket CMD v:6.00

Offline Pointcount 764 Selected points 1 FX-Substation IP:10.100.1.101 FX-Substation V.??? IP:10.79.6.44
Queue: 0 Tasks: 0

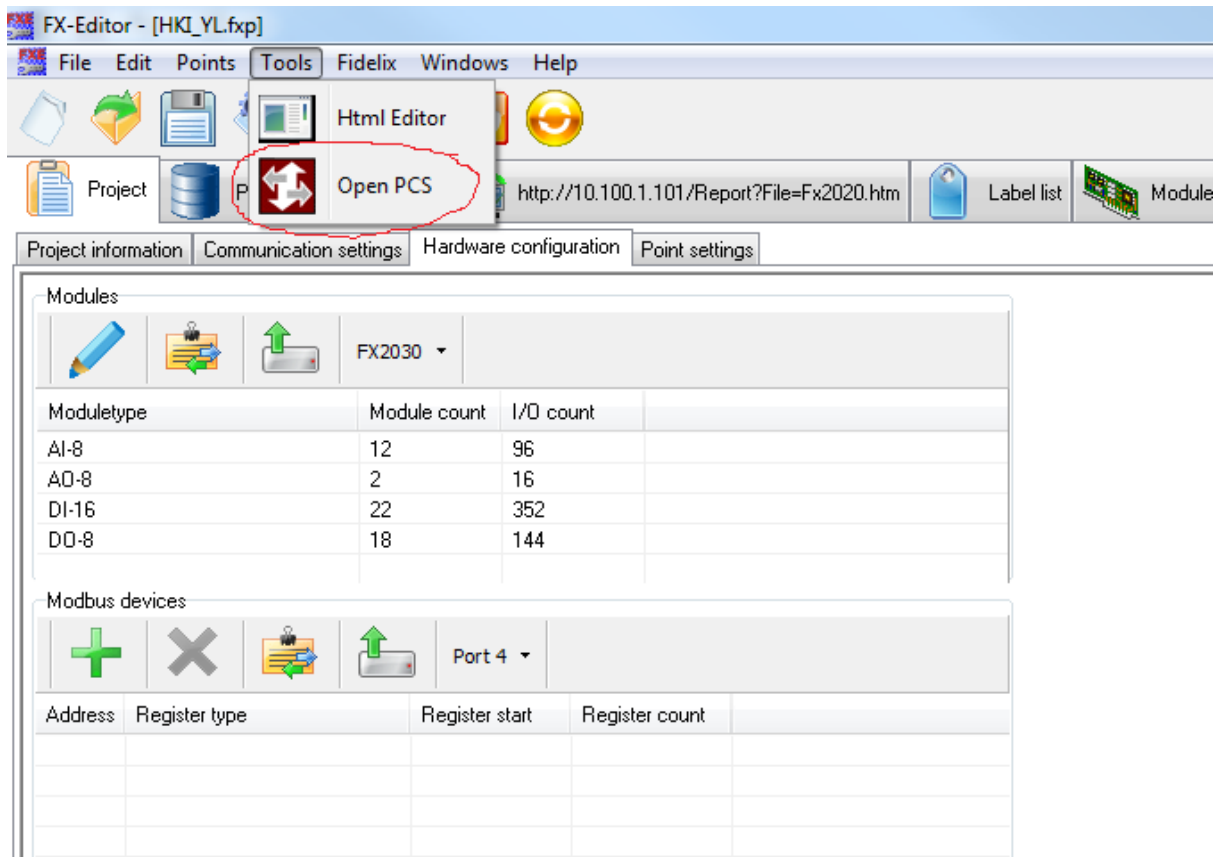
KUVA 22. Moduulien ja pisteiden linkittäminen



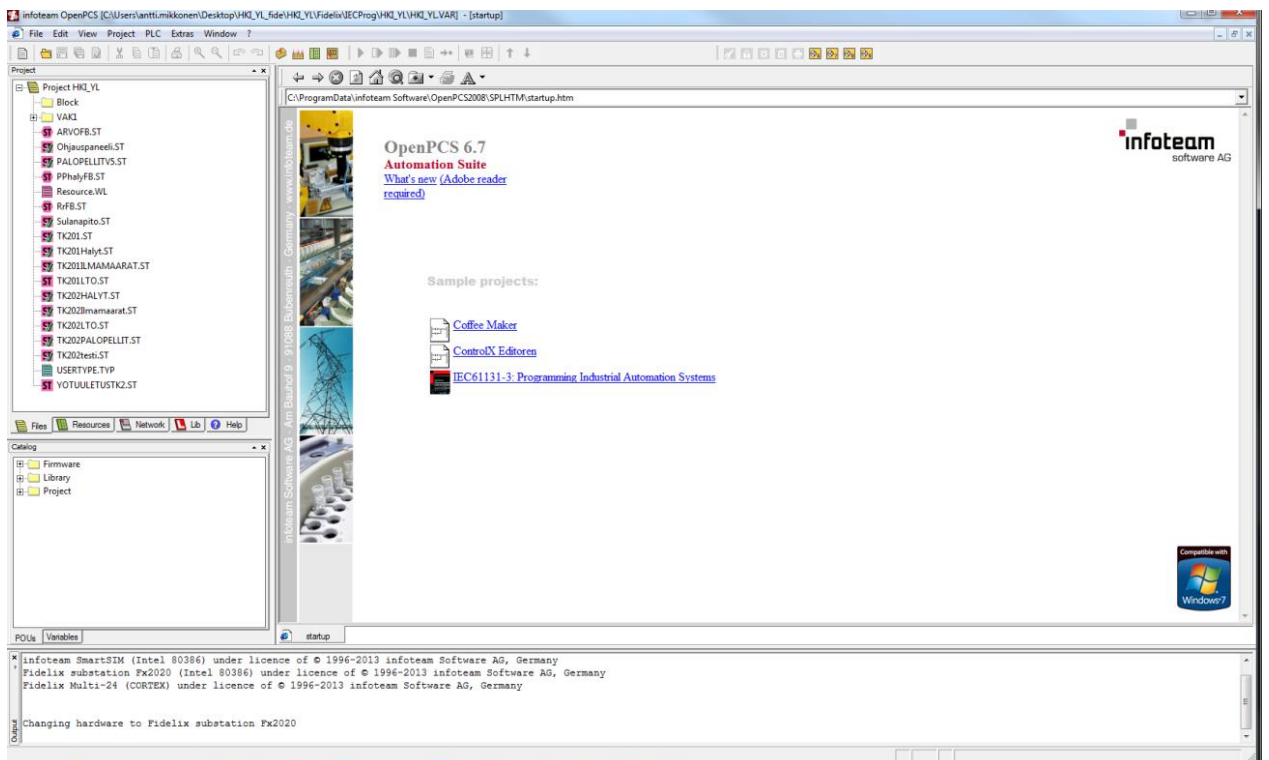
KUVA 23. I/O-moduulin osoitteen asettaminen

5.2.3 OpenPCS suunnittelu

Kun grafiikkakuvat oli piirretty ja pisteet tuotu FX-editoriin, voitiin aloittaa ohjelmien teko IV-koneille. Ohjelmointi tehtiin OpenPCS-ohjelmalla. OpenPCS voidaan käynnistää FX-editorin sisältä, jolloin FX-editor linkittää OpenPCS-ohjelman projektin automaattisesti pääprojektiin sekä käyttää FX-editoriin asetettua IP-osoitetta. OpenPCS-ohjelman saa avattua FX-editorin Tools-välilehden alta (kuva 24).

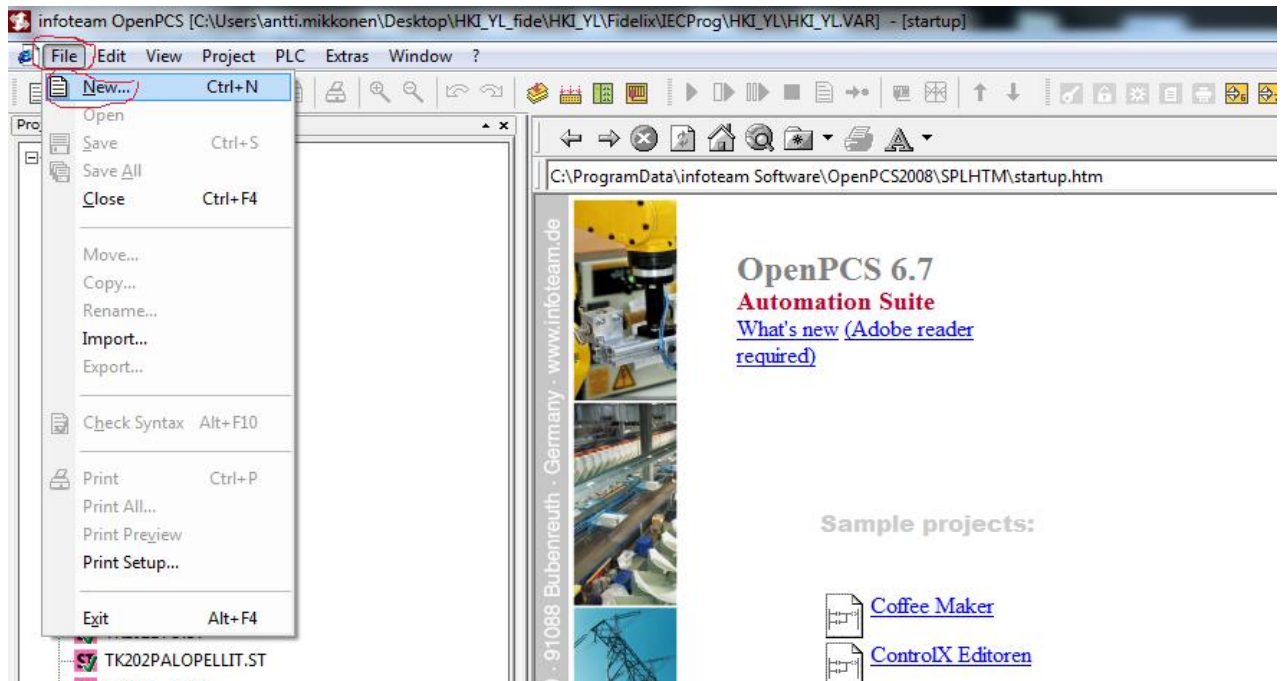


KUVA 24. OpenPCS-ohjelman käynnistys FX-Editorista

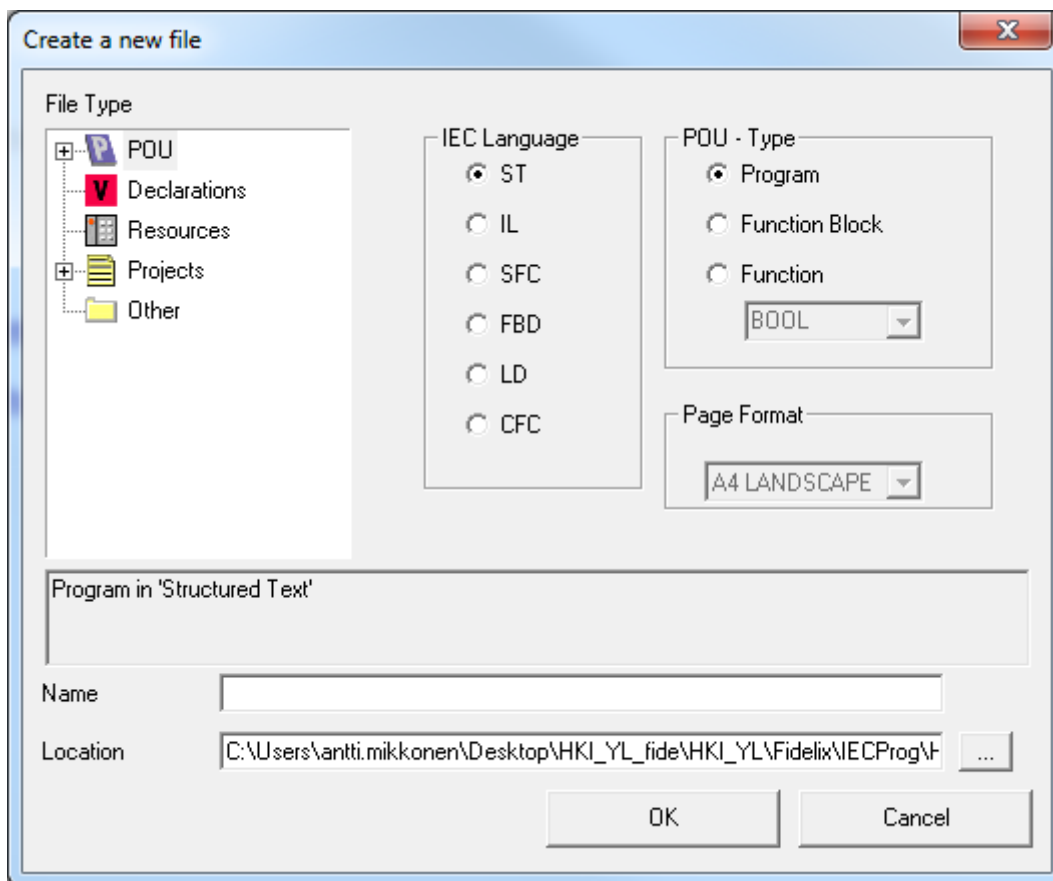


KUVA 25. OpenPCS-ohjelman aloitusnäky

Seuraavaksi luotiin projektissa tarvittavat ohjelmat. Ohjelmien teko aloitetaan klikkaamalla oikeasta yläkulmasta File → New -painikkeita (kuva 26).



KUVA 26. Uusi ohjelma



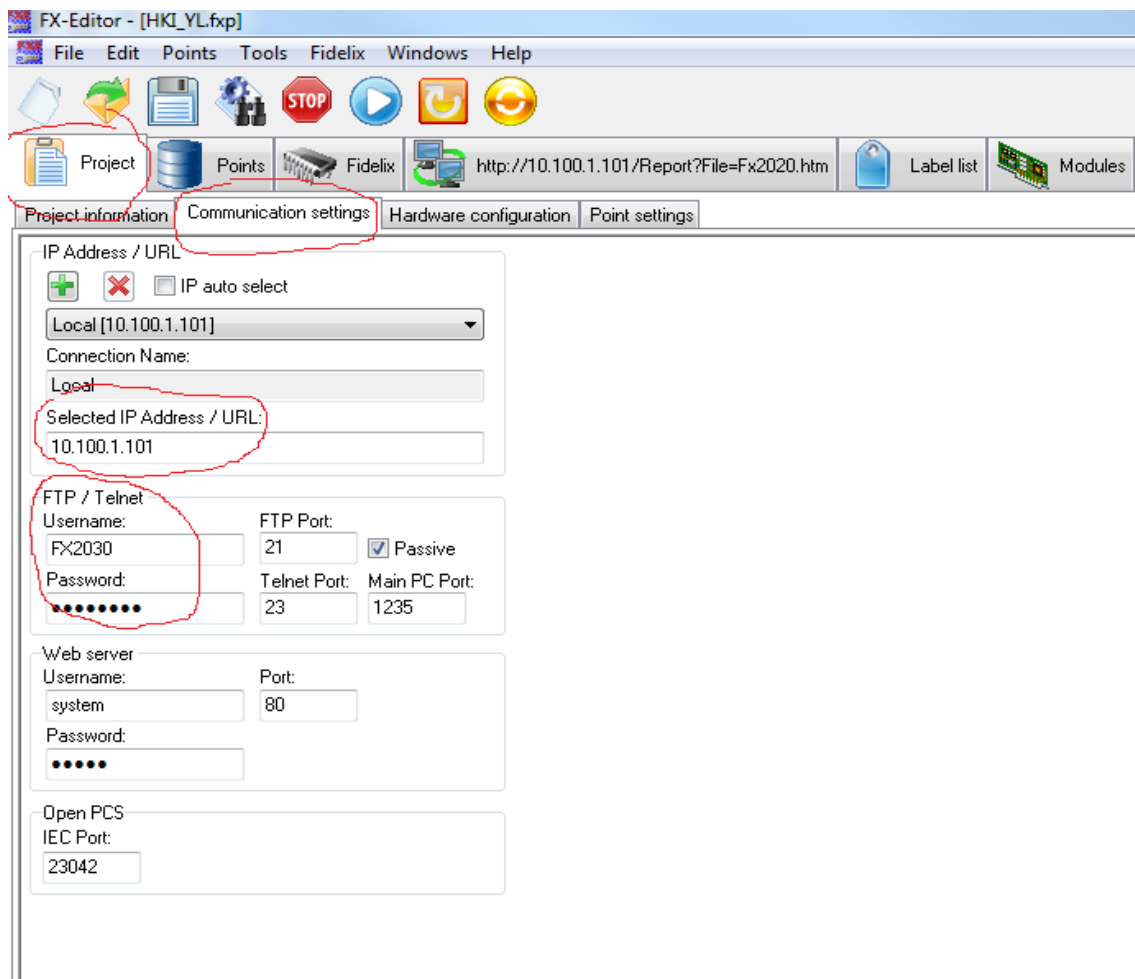
KUVA 27. Uuden ohjelman aloitus

Seuraavaksi ohjelmalle annetaan nimi ja valitaan käytettävä ohjelmointikieli sekä ohjelman tyyppi (kuva 27). Tässä projektissa käytettiin kahdenlaisia POU-tyyppejä, Program ja Function Block. Function Block -ohjelmia voidaan kutsua tavallisten Program-ohjelmien sisällä, joten niitä on kätevä käyttää esim. hälytysten tarkastelussa. Tätä ominaisuutta hyödynsin omassa työssäni.

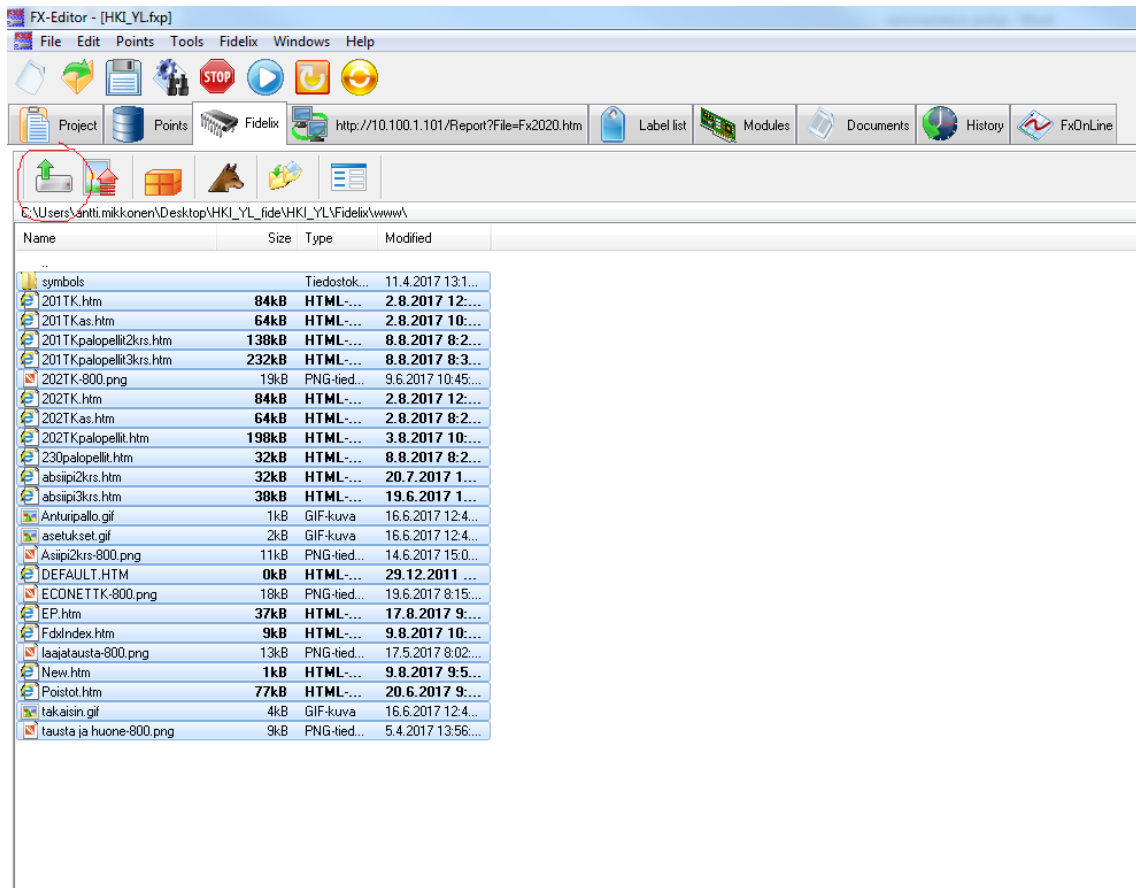
OpenPCS:llä tein IV-koneiden ja poistoilmapuhaltimien ohjaukset, hälytykset, palopeltien toiminnan testauksen sekä valaistus- ja sulanapitojärjestelmien ohjaukset.

5.2.4 Ohjelmien lataus alakeskukseen

Kun grafiikkakuvat oli tehty, pisteet linkitetty moduuleihin ja ohjelmointi oli valmis, voitiin grafiikkakuvat, pisteet ja ohjelmat ladata alakeskukseen. Pisteiden ja grafiikkakuvien lataus tehtiin FX-editorin kautta (kuvat 29–31) ja ohjelmat ladattiin OpenPCS:n kautta (kuva 36). FX-editorin projektille pitää määrittellä sama IP-osoite sekä FTP- ja Telnet-käyttäjätunnus ja salasana kuin alakeskukseen oli määriteltä, jotta ohjelmien lataus onnistuu. FX-editor asettaa sinne määritellyn IP-osoitteen myös OpenPCS:n puolelle, joten sinne ei tarvitse määrittellä IP-osoitetta erikseen. IP-osoitteen asettaminen tapahtuu välilehtien Project → Communication settings alta (kuva 28).



KUVA 28. IP-osoitteen ja FTP- ja Telnet-käyttäjätunnuksen ja salasanan asettaminen



KUVA 29. Grafiikkakuvien lataaminen ala-asemaan

FX-Editor - [HKI_YL.fxp]

File Edit Points Tools Fidelix Windows Help

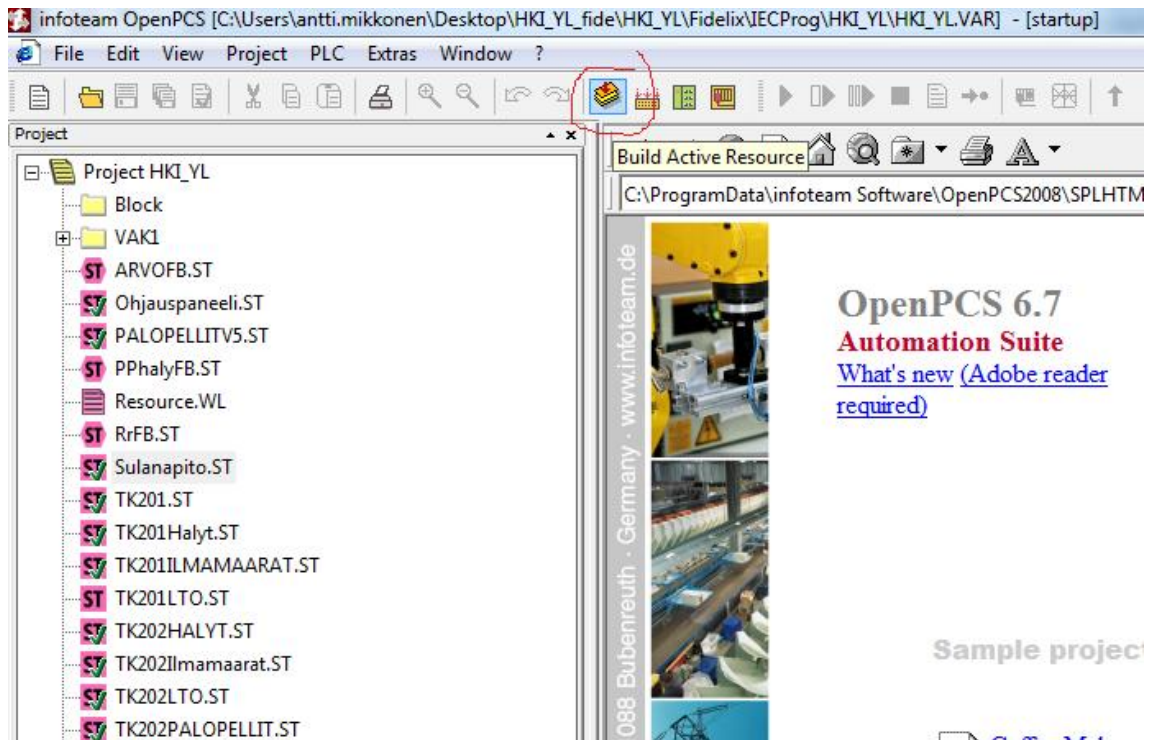
Project Points Fidelix http://10.100.1.101/Report?File=Fx2020.htm Label list Modules Documents

Normal

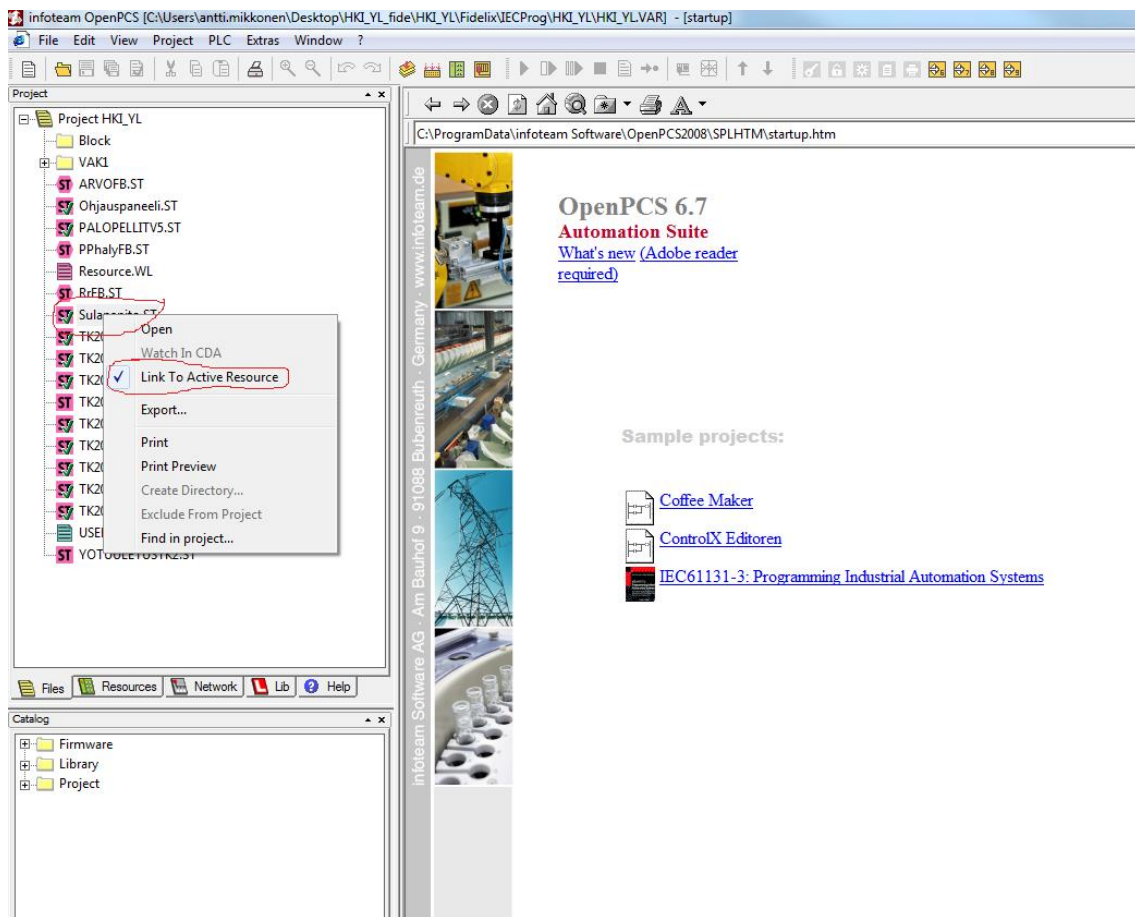
Pointname	Text	Type	I/O	Changed	Pointlist
DI 230_FF04_HS01_I	Indikointi,	Indication	03.046:13	15.6.2017 10:34:19	
DI 230_FF04_I	Indikointi,	Indication	03.008:08	15.6.2017 10:35:46	
AO 230_FF05_A	Ohjausviesti, 230PF05	Analog out	03.006:03	15.6.2017 11:54:46	
AO 230_FF08_A	Ohjausviesti, 230PF08	Analog out	03.006:04	15.6.2017 11:57:05	
AO 230_FF10_A	Ohjausviesti, 230PF10	Analog out	03.006:05	15.6.2017 11:58:08	
DO 230_FF05_FG20_O	Ohjaus, Poistopelti	Digital out	03.048:01	18.7.2017 7:47:43	
DO 230_FF08_FG20_O	Ohjaus, Poistopelti	Digital out	03.041:08	18.7.2017 7:47:58	
DO 230_FF10_FG20_O	Ohjaus, Poistopelti	Digital out	03.041:07	18.7.2017 7:48:15	
DO 230_FF11_FG20_O	Ohjaus, Poistopelti	Digital out	03.041:06	18.7.2017 7:48:28	
AO 230_FF05_NOPEUS_N_A	Ohjausviesti, 230PF05 Normaali no...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:16	
AO 230_FF05_NOPEUS_T_A	Ohjausviesti, 230PF05 Tehostettu ...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:23	
AO 230_FF08_NOPEUS_T_A	Ohjausviesti, 230PF05 Tehostettu n...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:28	
AO 230_FF08_NOPEUS_N_A	Ohjausviesti, 230PF05 Normaali no...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:34	
AO 230_FF10_NOPEUS_N_A	Ohjausviesti, 230PF10 Normaali no...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:38	
AO 230_FF10_NOPEUS_T_A	Ohjausviesti, 230PF10 Tehostettu n...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:43	
AO 230_FF11_NOPEUS_T_A	Ohjausviesti, 230PF05 Tehostettu n...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:48	
AO 230_FF11_NOPEUS_N_A	Ohjausviesti, 230PF11 Normaali no...	Analog out	00.000:00	19.6.2017 18:21:54	
DI 230_FF05_HS01_I	Indikointi, Lisääikapainike	Indication	03.046:11	17.7.2017 11:00:11	
DI 230_FF08_HS01_I	Indikointi, Lisääikapainike	Indication	03.040:05	17.7.2017 11:00:15	
DI 230_FF10_HS01_I	Indikointi, Lisääikapainike	Indication	03.040:09	17.7.2017 11:00:19	
DI 230_FF11_HS01_I	Indikointi, Lisääikapainike	Indication	03.040:07	17.7.2017 11:00:22	
DI 230_FF04_H	Poistoilmapuhallin PF04 , Hälytys	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28	
DI 230_FF05_I	Indikointi, Poistoilmapuhallin käyntila	Indication	03.008:07	17.7.2017 11:00:26	
DI 230_FF05_H	Poistoilmapuhallin PF05 , Hälytys	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28	
DI 230_FF08_I	Indikointi, Poistoilmapuhallin käyntila	Indication	03.008:06	17.7.2017 11:00:29	
DI 230_FF08_H	Poistoilmapuhallin PF08 , Hälytys	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28	
DI 230_FF10_I	Indikointi, Poistoilmapuhallin käyntila	Indication	03.008:05	17.7.2017 11:00:33	
DI 230_FF10_H	Poistoilmapuhallin PF10 , Hälytys	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28	
DI 230_FF11_H	Poistoilmapuhallin PF11 , Hälytys	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28	
DI 230_FF03_I	Indikointi, Poistoilmapuhallin käyntila	Indication	03.008:09	17.7.2017 11:00:37	
AI 201TK_TEU_M	Mittaus, Ulkolämpötila	Analog in	03.002:06	16.6.2017 13:18:36	
AI IV_HS1_H	IV-hätäseis , Hälytys	Alarm	00.000:00	2.8.2017 9:18:28	
DO 202TK_FG21_O	Ohjaus, Poistoilmapelti	Digital out	03.011:04	18.7.2017 7:48:52	
DO 202TK_FG01_O	Ohjaus, Tuloilmapelti	Digital out	03.011:03	18.7.2017 7:49:06	
AI 202TK_TE04_M	Mittaus, Lämmityspatteri lämpötila	Analog in	03.001:01	2.8.2017 9:01:57	
AI 202TK_TE21_M	Mittaus, Poistoilma LTO:n jälkeen lä...	Analog in	03.001:02	16.6.2017 13:19:59	

KUVA 30. I/O-pisteiden lataus

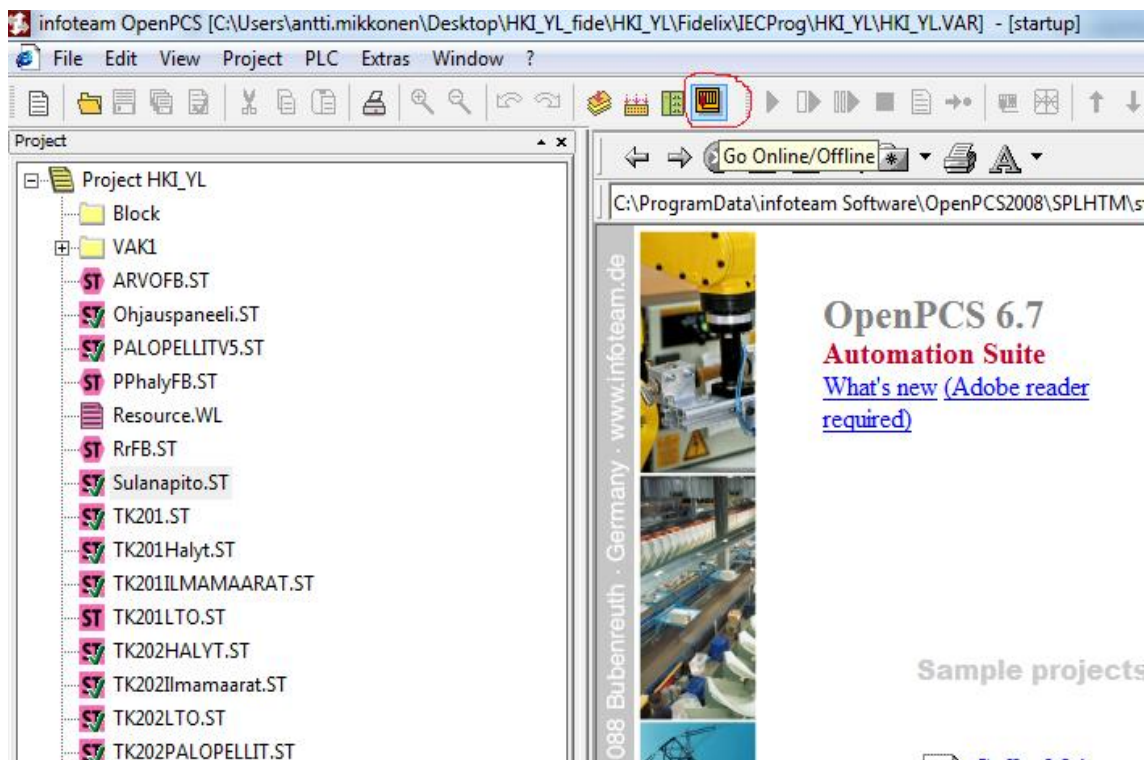
jotka halutaan ladata ala-asemaan, tulee linkata aktiiviseksi. Kun käynnös menee läpi, voidaan aktiiviset ohjelmat ladata ala-asemaan klikkaamalla go online/offline -painiketta. Ohjelma kysyy, haluatko ladata tämän hetkisen ohjelman ala-asemaan (kuvat 34 ja 35). Kun ohjelma on ladattu ala-asemaan, klikataan vielä Coldstart-painiketta (kuva 36), jolla ohjelman ajo käynnistetään ala-asemassa.



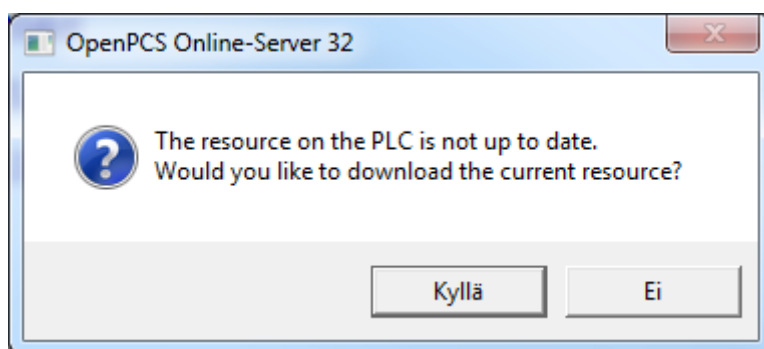
KUVA 32. Ohjelman kääntäminen OpenPCS:ssä



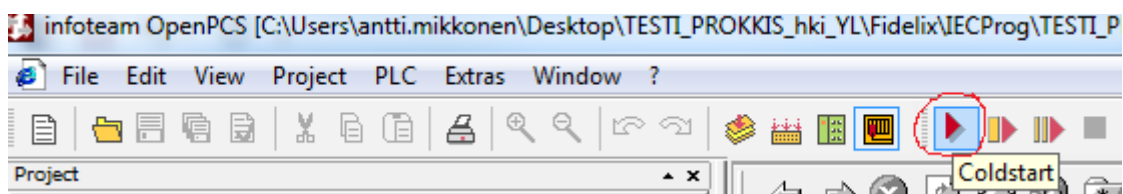
KUVA 33. Ala-asemaan ladattavien ohjelmien valitseminen



KUVA 34. Ohjelmien lataus



KUVA 35. Ohjelmien lataus



KUVA 36. Ohjelman ajon käynnistys

6 PROJEKTIN TOTEUTUS

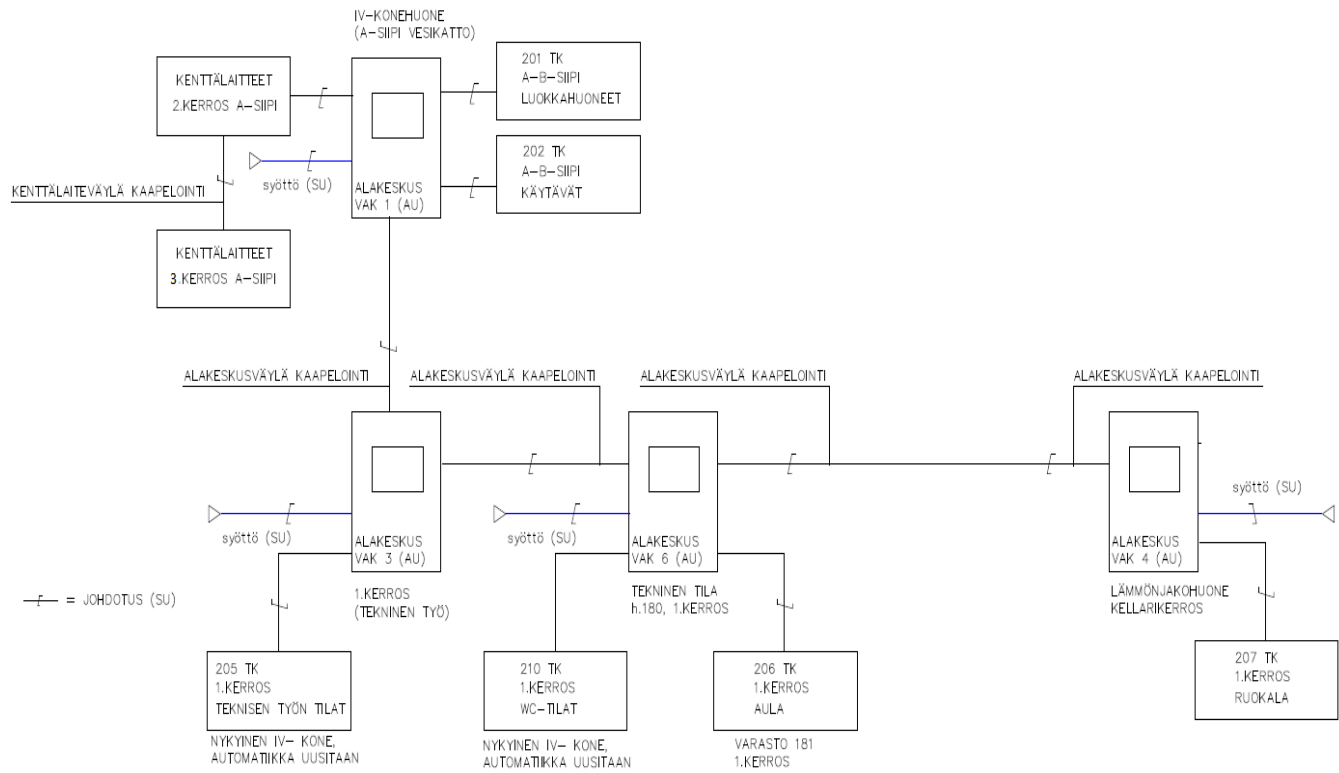
Projektin käytännön toteutukseen pääsin, kun sain tehtyä valvonta-alakeskus 1:n ja moduulikoteloiden kytkentäkuvat. Kuvien perusteella tilasin tarvittavat kenttälaitteet ja alakeskukset. Tässä vaiheessa aloitin tarvittavien ohjelmien tekemisen ja ohjelmointia tein rinnan laiteasennusten kanssa. Kun tavarat olivat saapuneet konttorille, toimitettiin ne työmaalle kytkentäkuvien kanssa. Tämän jälkeen asentaja kytki ja asensi valvonta-alakeskuksen moduulikotelot ja kenttälaitteet sekä ilmoitti projektiin tulevista muutoksista ja lisäyksistä, jotta sain lisättyä ne myös ohjelmiin. Kun asennukset ja kytkennät oli suoritettu, latsin ohjelmat, pisteet ja grafiikat ala-asemaan. Tämän jälkeen testasin ohjelmien toiminnan ja korjasin testauksessa ilmenneet virheet kytkennöissä ja ohjelmassa. Kuvassa 37 näkyy IV-konehuone, jonne tulo- ja poistoilmakoneet 201TK ja 202TK asennettiin. Kuvassa 38 on IV-konehuoneen valvonta-alakeskus 1 ja kuvassa 39 on esitetty lopullinen rakennusautomaatiojärjestelmän ykkösvaiheen laajuus.



KUVA 37. IV-konehuone ja tulo- ja poistoilmakoneet 202TK ja 201TK



KUVA 38. Valvonta-alakeskus 1



KUVA 39. Ensimmäisen vaiheen lopullinen rakennusautomaatiojärjestelmäkaavio

7 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä tehtiin ensimmäisen vaiheen rakennusautomaatio suunnitelmat ja ohjelmointi Helsingin Yhteislyseon peruskorjaushankkeeseen. Ensimmäinen vaihe käsitti valvonta-alakeskus 1:n asennuksen ja kerroskohtaisten moduulikoteloiden kytkennän sekä valvonta-alakeskuksen perään tulevien IV-koneiden ja 2.–3. kerroksen palopeltiryhmien liittämisen rakennusautomaatiojärjestelmään.

Järjestelmä toteutettiin vapaasti saatavilla olevalla Internet-pohjaisella rakennusautomaatiojärjestelmällä, joka rakentuu kiinteistön kenttälaitteista, mikroprosessoripohjaisista alakeskuksista, I/O-moduuleista, keskusvalvomotietokoneesta apulaitteineen (näyttö, hiiri, näppäimistö, tulostin), huonesäätimistä ja tiedonsiirtoyhteydestä.

Järjestelmään tehtiin etäkäyttö, joka suoritetaan normaalilla Internet-selaimella (Internet Explorer). Etäkäyttö toimii ilman erillisiä laitetoimittajien ohjelmistoja. Järjestelmään liitettiin seuraavat laitteistot:

- kiinteistön LVI-laitteet, niiden säädöt, ohjaukset ja valvonta
- kiinteistön sähkötekniset laitteet, niiden ohjaukset ja valvonta.

Työ onnistui mielestäni hyvin. Projekti oli haastava ja sen aikana suunnitelmiin ja aikatauluun tuli paljon muutoksia, joihin en itse voinut vaikuttaa ja jotka vaikuttivat myös ensimmäisessä vaiheessa tekemiini suunnitelmiin ja ohjelmiin. Lisäksi aikataulu venyi, koska kaikkia koneiden toimintoja ei päästy testaamaan heti muiden urakoitsijoiden töiden viivästymisen takia. Myös ensimmäisen vaiheen työmäärä kasvoi, koska alkuperäiseen toimitukseen lisättiin valvonta-alakeskus 3, 4 ja 6 ja niiden perään liitettävät automaatiojärjestelmät, jotka kattivat ilmavaihtokoneet TK205, TK206, TK207 ja TK210 sekä joitain tilakohtaisia mittauksia ja erillispisteitä. Ensimmäisen vaiheen luovutuksen jälkeen alkoi rakennusautomaatioprojektin toinen vaihe. Toinen vaihe kattaa PC-valvomon asennuksen vanhojen ilmanvaihtokoneiden 208TK ja 209TK liittämisen uuden automaatiojärjestelmän perään sekä C-osan uusien ilmanvaihtokoneiden 203

TK, 204TK, C-osan palopeltien, tilakohtaisten lämpötila- ja hiilidioksidimittausten liittäminen rakennusautomaatiojärjestelmään.

Työssä opin paljon rakentamisesta ja rakennustekniikasta. Lisäksi rakennusautomaatio ja sen ohjelmointi tuli tutuksi. Opinnoissa näitä asioita käsiteltiin jonkin verran mutta nyt niihin joutui todella syventymään. Lisäksi näin, miten rakennusprojekteja hoidetaan käytännössä ja miten niissä joudutaan huomioimaan monia eri asioita samanaikaisesti. Pieneltä vaikuttava muutos jossain kohdassa voi olla suuri muutos jossain toisessa kohdassa. Tämän sain todeta käytännössä omassa työssäni. Tulevissa projekteissa on tärkeää tehdä mahdollisimman hyvät ennakkosuunnitelmat, jotta vältetään muutoksilta projektin aikana ja näin vältetään sählyystä ja ylimääräistä työtä.

LÄHTEET

1. Konsernirakenne. 2017. Consti Saatavissa: <https://www.consti.fi/consti-yhtiot/konsernirakenne/>. Hakupäivä 7.4.2017.
2. Tietoa yrityksestä. 2017. Consti yhtiöt. Saatavissa: <https://www.consti.fi/consti-yhtiot/tietoa-yrityksesta/>. Hakupäivä 7.4.2017.
3. Helsingin yhteislyseo. 2017. HYL. Saatavissa: <http://hyl.edu.hel.fi/wp/>. Hakupäivä 7.4.2017.
4. Rakennustyöselostus Helsingin Yhteislyseo. 2015. Karves suunnittelu Oy. Saatavissa: (vaatii käyttöoikeuden) https://www.sokopro.fi/Download/16197658/RA-2279_00%20HYL-RAKENNUSSELOSTUS.pdf. Hakupäivä 20.4.2017.
5. Helsingin Yhteislyseo LVIA-työselostus. 2015. Viisicon Oy. Saatavissa: (vaatii käyttöoikeuden) <https://www.sokopro.fi/Download/14133899/02.pdf>. Hakupäivä 25.4.2017.
6. Rakennusautomaatio. 2015. Viisicon Oy. Saatavissa: (vaatii käyttöoikeuden) <https://www.sokopro.fi/Download/14133984/420.pdf>. Hakupäivä 30.10.2017.
7. AI-8 8-kanavainen mittausmoduuli. Datalehti. Fidelix. Saatavissa: https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/AI8_FI.pdf. Hakupäivä 7.4.2017.
8. AO-8 8-kanavainen analoginen säätömoduuli. Datalehti. Fidelix. Saatavissa: https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/AO8_FI.pdf. Hakupäivä 7.4.2017.
9. DI-16 16-kanavainen digitaalinen sisääntulomoduuli. Datalehti. Fidelix. Saatavissa: https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/DI16_FI.pdf. Hakupäivä 7.4.2017.
10. DO-8 8-kanavainen digitaalinen ohjausmoduuli. Datalehti. Fidelix. Saatavissa: https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/DO8_FI.pdf. Hakupäivä 10.4.2017.

11. Ohjelmoinninperuskurssin kurssimateriaali. 2017. Powerpoint-esitys. Fidelix.
12. Esittely. 2017. Sokopro. Saatavissa: <http://www.sokopro.com/esittely/>. Hakupäivä 16.10.2017.
13. Rakennusautomaatio säätökaavio 201TK. 2015. Viisicon Oy. Saatavissa: (vaatii käyttöoikeuden) <https://www.sokopro.fi/Download/14133971/402.pdf>. Hakupäivä 30.10.2017.
14. Rakennusautomaatio säätökaavio 202TK. 2015. Viisicon Oy. Saatavissa: (vaatii käyttöoikeuden) <https://www.sokopro.fi/Download/14133972/403.pdf>. Hakupäivä 30.10.2017
15. Rakennusautomaatio. 2017. Wikipedia. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Rakennusautomaatio>. Hakupäivä 15.11.2017

LIITTEET

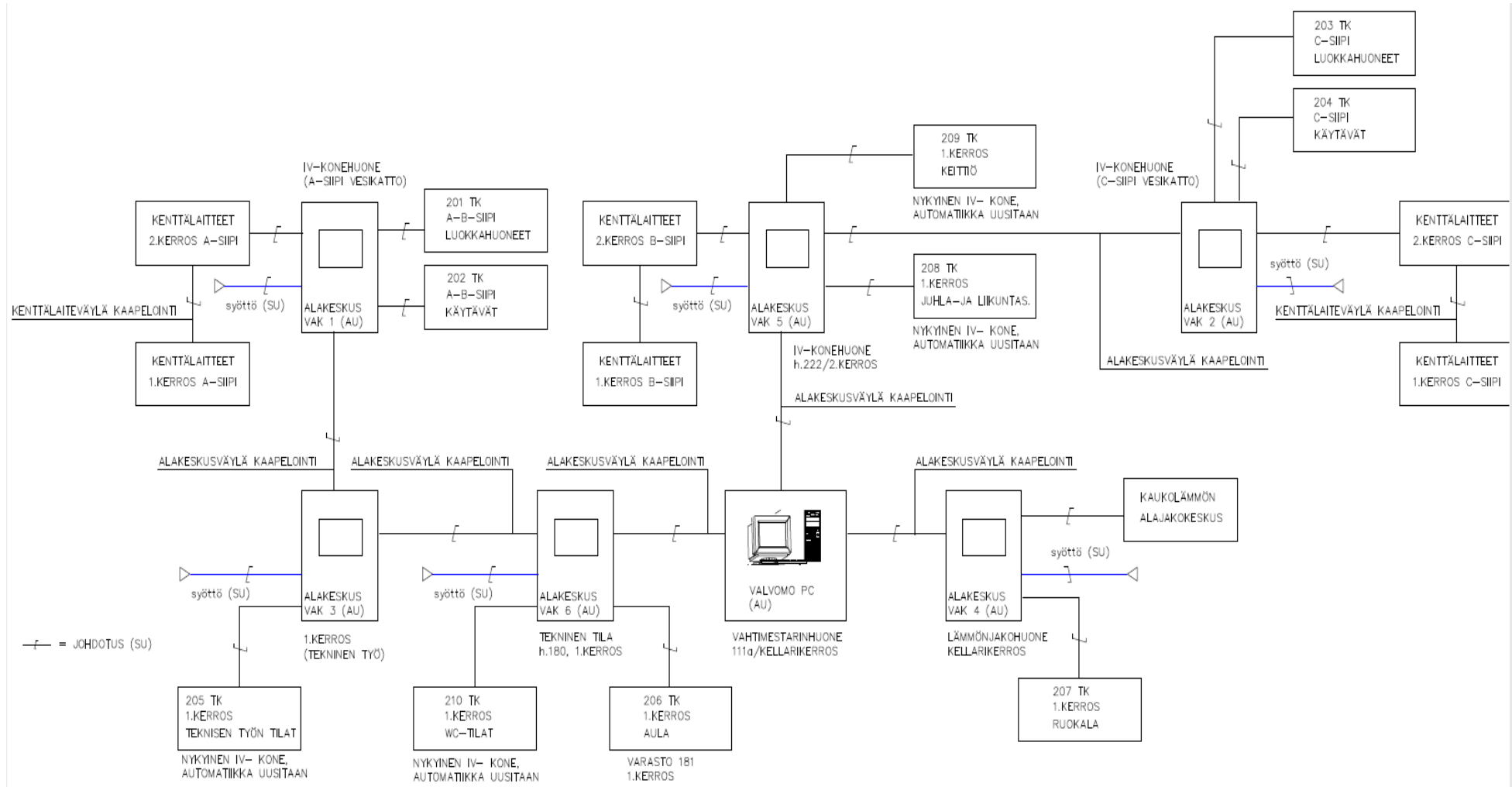
Liite 1 Järjestelmäkaavio

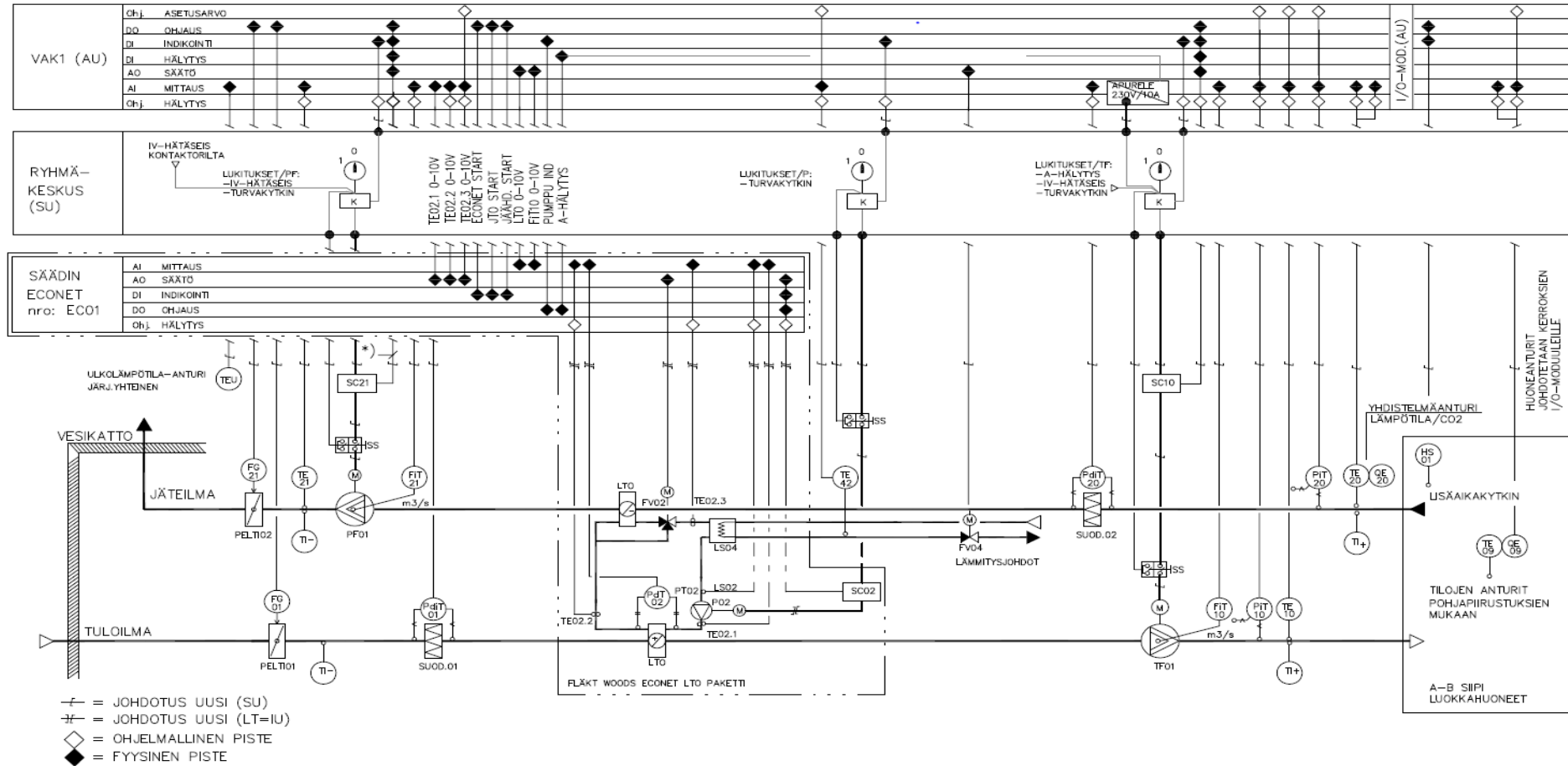
Liite 2 201TK Sääntökaavio

Liite 3 202TK Sääntökaavio

JÄRJESTELMÄKAAVIO

LIITE 1





Muutos

Muok.

Muutos

Muok.

