

Oliver Luukka

FIDELIX-OHJELMISTOKIRJASTOJEN KÄYTTÖ JA OHJEISTUS RAKENNUS- AUTOMAATIOYMPÄRISTÖSSÄ

Kandidaatintyö
Automaatiotekniikka
Ohjaaja: Veli-Pekka Pyrhönen
Tarkastaja: Veli-Pekka Pyrhönen
9/2021

TIIVISTELMÄ

Oliver Luukka: Fidelix-ohjelmistokirjastoiden käyttö ja ohjeistus
rakennusautomaatioympäristössä

Kandidaatintyö

Tampereen yliopisto

Automaatiotekniikan kandidaatin tutkinto-ohjelma

Syyskuu 2021

Rakennusautomaatio on rakennuksen taloteknisten laitteiden ohjelmallista ohjaamista ja säätöä. Rakennuksen automatisoinnin tavoitteena on kiinteistön energiatehokkuuden ja olosuhdehallinnan optimointi. Rakennuksen automatisointi on monivaiheinen projekti, jossa yksi merkittävimmistä vaiheista on prosessien ohjelmointi. Ohjelmointitehtävän tehostaminen vaikuttaa automatisointitehtävän nopeuteen merkittävästi. Ohjelmointitehtävää voidaan tehostaa esimerkiksi käyttämällä ohjelmistokirjastoja. Kandidaatintyön aiheena on Fidelixin ohjelmistokirjastoiden käyttämisen ja luomisen ohjeistus rakennusautomaatioympäristössä.

Kandidaatintyön tutkielman toteutetut käyttöohjeistukset käsittelevät Fidelixin Fx-editorin-ohjelmistokirjasto-ominaisuutta, jossa käyttäjä voi valita ohjelmistokirjastoista omaan Fx-editor projektiinsa sopivan valmiin ohjelmapohjan eli templatien. Ohjelmapohjan hyödyntäminen nopeuttaa rakennusautomaatiojärjestelmän ohjelmistojen luomista ja tehostaa rakennusautomaatiojärjestelmän toteuttamista. Valmiit käyttöohjeet tulevat Fidelix oy:n työntekijöiden ja partnereiden käyttöön. Käyttöohjeita voidaan käyttää uusien käyttäjien koulutuksessa ja kokeneempien käyttäjien perehdytyksessä Fx-editorin ohjelmistokirjastotyökaluun.

Käyttöohjeistus toteutettiin opiskelemalla ohjelmistokirjastojen toiminnallisuutta ja osallistamalla ohjelmistokirjastojen käyttöä ja luomisesta järjestettyihin Fidelix oy:n koulutustapahtumiin. Fidelix oy:lla ei aikaisemmin ollut ohjelmistokirjastoiden käyttämistä koskevaa ohjeistusta. Templatejen luonnin ohjeistus oli aikaisemmin vain Englannin kielellä.

Avainsanat: Template, ohjelmistokirjasto, Fx-editor, rakennusautomaatio

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ALKUSANAT

Tämä kandidaatintyö on tehty osana Tampereen teknillisen yliopiston kandidaatin tutkinto-ohjelmaa yritykselle Fidelix oy. Kiitän Fidelix oy:n Tampereen aluepäällikkö Janne Korteaa mahdollisuudesta tehdä kandidaatintyö Fidelix oy:lle. Kiitän Fidelixin puolelta työtäni ohjanneita Teemu Forstenia ja Mika Niemeä yhteistyöstä ja ohjeistuksesta. Haluan kiittää myös Tampereen yliopisto-opettaja Veli-Pekka Pyrhöstä kandidaatintyöni ohjauksesta ja tarkastamisesta.

Tampereella, 25.8.2021

Oliver Luukka

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Tutkimus ja tavoite	1
2. FIDELIX OY	3
2.1 Fidelix-ohjelmisto	3
2.2 Fidelixin tuotteet.....	4
2.2.1 I/O-Moduulit ja keskusyksiköt.....	5
2.2.2 Väylät.....	6
3. TALOTEKNIIKAN RAKENNUSAUTOMAATIO	8
3.1 Koneellinen ilmanvaihto lämmöntalteenotolla.....	8
3.2 Automatisoitu lämmönjako	10
3.3 Erillispisteet ja poistot.....	10
3.4 Hälytykset	11
3.5 Energiankulutuksen hallinta	12
4. FIDELIXIN RAKENNUSAUTOMAATIOPROJEKTI YLEISESTI.....	13
4.1 Ohjelman toteutus.....	13
4.2 Ohjelman testaaminen	14
4.3 Moduulien määrittelyt	14
4.4 Dokumentointi.....	15
4.5 Käyttöönotto ja huolto	16
5. OHJELMISTOKIRJASTOIDEN HYÖDYNTÄMINEN FIDELIXIN RAKENNUSAUTOMAATIOPROJEKTISSA	17
5.1 Templaten käyttäminen.....	18
5.1.1 Pisteohjelmointi.....	21
5.1.2 Ohjelmointi.....	25
5.2 Templaten luominen.....	26
6. KÄYTTÖOHJEISTUKSEN DOKUMENTOINTI.....	27
6.1 Käyttöohjeiden suunnittelu	27
6.2 Käyttöohjeistuksen yksityiskohtaisuusvaatimuksen määrittely.....	27
6.3 Käyttöohjeistuksen komponentit.....	28
6.4 Käyttöohjeistuksen esitysmuoto	28
6.5 Periaatteiden huomioiminen Fx-editorin ohjelmistokirjastoiden käyttöohjeistuksessa.....	29
7. YHTEENVETO.....	30
LÄHTEET	31

LIITE 1: KÄYTTÖÖNOTTO-OHJE.....	32
LIITE 2: LUOMISOHJE	49

LYHENTEET JA MERKINNÄT

AI	Analog input, Analoginen sisääntuloportti
AO	Analog output, Analoginen ulostuloportti
ASCII	American Standard Code for Information Interchange, Tietokoneiden merkistö
BacNet	Building Automation and Control Networks, Rakennusautomaatiokäyttöön tarkoitettu tiedonsiirtoprotokolla
DI	Digital input, Digitaalinen sisääntuloportti
DO	Digital Output, Digitaalinen ulostuloportti
Fx	Fidelix, Lyhennettä käytetään Fidelix ohjelmistojen yhteydessä.
HTML	Hypertext Markup Language, Hypertekstiä kuvaava standardoitu merkin-täkieli.
I/O	Input/output, Tiedon siirrantää kuvaava termi tietokonelaitteiden välillä
IEC	International Electrotechnical Commission, sähköalan standardointiorganisaatio.
IoT	Internet of Things, Järjestelmät, jossa teknisten laitteiden automaattinen tiedonsiirto ja ohjaus tapahtuu internetin välityksellä
IP	Internet protocol, Verkkoprotokolla, joka yhdistää internetiin liittyneitä laiteita palvelimiin ja muihin käyttäjiin
LTO	Lämmöntalteenotto, Lämmöntalteenottolaite talotekniikassa.
M-Bus	Meter-Bus, Kenttäväylissä käytetty tiedonsiirtoprotokolla
Modbus	Modicoinin sarjaliikenneprotokolla
PI/PID	Proportional-integral(-derivate) -säädin, Yleisimmät säädintyyppit rakennusautomaatiossa.
PLC	Programmable logic controller, Automaatioprosessien ohjaukseen käytettävä ohjelmitava logiikka eli tietokone.
RTU	Remote terminal unit, Elektroniikkalaite, joka yhdistää fyysisen laitteet hajautettuun ohjausjärjestelmän.
ST	Structured text, Ohjelmakoodia sisältävä tekstitiedostomuoto.
TCP	Transmission Control Protocol, Tietokoneiden välisen tiedonsiirron tietoliikenneprotokolla.
URL	Uniform Resource Identifier, Internet-osoitetta kuvaava merkkijono.

VAK	Valvonta-alakeskus, Rakennusautomaatiojärjestelmän ohjaus ja valvontakeskus
Wi-Fi	Langattomaan tiedonsiirtoon käytetty tiedonsiirtoprotokollien perhe. Yleiskielessä käytetty nimitys WLAN-laitteille.
WWW	World Wide Web, Hajautettu hypertekstijärjestelmä, joka hakee käyttäjän hakeman verkkosivun käyttäjän selainnäkömään.

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimus ja tavoite

Tämän kandidaatintyön tutkimuksena on Fidelixin ohjelmistokirjastoille toteutettu käyttöohjeistusprosessi. Kandidaatintyössä tarkastellaan rakennusautomaatiota ja Fidelixin rakennusautomaatioprojektia. Kandidaatintyössä havainnollistetaan ohjelmistokirjastoiden hyötyä Fidelixin rakennusautomaatioprojektissa, sekä tarkastellaan käyttöohjeistuksen oikeaoppista dokumentaatiota ja verrataan sen periaatteita luotuihin käyttöohjeisiin.

Tässä kandidaatintyössä toteutetaan käyttöohjeistus hyödyntämällä vanhoja käyttöohjeistuksia, mutta myös oman käyttäjäkokemuksen perusteella. Tutkimuksessa tarkastellaan Fidelix Oy:n Fx-editor sekä OpenPCS ohjelmille toteutettuja template-kirjastoja. Fx-editor on graafisen käyttöliittymän luomiseen tarkoitettu työkalu. OpenPCS:sää käytetään ohjelmitavan logiikan (PLC) ohjelmointiin. Fidelixin rakennusautomaatioprojektin ohjelmointitehtävää tarkastellaan Fidelix Academyn IEC-ohjelmointi- ja Fx-editor koulutusten, sekä ohjelmistokirjastojen käyttöohjeistusprosessin perusteilla.

Käyttöohjeiden tarkoituksena on tehostaa template-kirjastojen käyttöä ja helpottaa niiden käytön aloittamista. Käyttöohjeistuksen toteutuksessa pyritään kompaktiin esitysmuotoon ja riittävään yksinkertaisuuteen. Ohjeistuksessa kiinnitetään huomiota myös ohjelmien toiminnallisuuksiin, sekä käsitellään template-kirjastoiden käyttöön liittyviä yksityiskohtia, joita käyttäjän olisi hyvä huomioida. Käyttöohjeistus toteutetaan Fidelix-ohjelmistojen template-kirjaston toiminnallisuuksia tutkimalla sekä käyttämällä kirjastoa ja luomalla templateja simuloitussa rakennusautomaatioprojektin ohjelmointitehtävässä.

Käyttöohjeistuksien suunnittelussa konsultoidaan Fidelix Oy:n työntekijöitä. Fidelixin ohjelmistokirjastot tulevat Fidelixin työntekijöiden ja partnereiden käyttöön. Käyttöohjeistuksessa mahdollistavat ohjelmistokirjastoiden uusille käyttäjille aikaisempaa nopeamman ja tehokkaamman tavan toteuttaa ohjelmia. Ohjelmistokirjastot ovat verrattain uusi työkalu Fx-editoriin ja käyttöohjeistusta voidaan käyttää uusien vanhojen käyttäjien ohjelmistokirjastoiden käytön perehdykseen.

Templaten luomisprosessi on käyttämistä vaativampi tehtävä. Suomenkielisiä käyttöohjeita templaten luomiselle ei ole. Käyttöohjeistuksesta hyötyy kaikki Fx-editorin käyttäjät,

jotka haluavat tehdä valmiita ohjelmapohjia tai lisätä olemassa oleviin ohjelmapohjiin uusia toiminnallisuuksia.

Kandidaatintyössä tarkastellaan myös Fidelix Oy:ta yrityksenä sekä Talotekniikkaa yleisellä tasolla. Talotekniikkaan tehdään katsaus rakennusautomaation näkökulmasta ja käydään lyhyesti läpi rakennusautomaation vaikutusta kiinteistön käyttämisessä. Kandidaatintyössä esitellään Fidelixin rakennusautomaatio-komponentteja ja toimintatapoja kiinteistön automatisoinnissa.

Varsinaisten käyttöohjeiden tarkastelu ei ole olennaista tässä dokumentaatiossa. Käyttöohjeet ovat saatavissa liitteinä (Liitteet 2 ja 3). Dokumentaation lopuksi tehdään katsaus käyttöohjeistuksen yleisiin näkökulmiin Guidelines for developing instructions -teoksen pohjalta (Inaba, O. Parsons & Smillie, 2004). Dokumentaation periaatteita verrataan Fidelixille luotuihin käyttöohjeistuksiin.

2. FIDELIX OY

Fidelix Oy on vuodesta 2002 taloteknisiä palveluita kehittänyt rakennusautomaation ja olosuhdehallinnan yritys. Fidelix on onnistunut luomaan markkinoiden johtavia rakennusautomaatio- ja turvajärjestelmiä ja on yksi keskeisimmistä rakennusautomaation toimijoista Pohjoismaissa. Fidelixin yksi suurimmista tavoitteista on olla energiansäästön edelläkävijä tarjoamissaan taloteknisissä palveluissa. [15]

Fidelix-konserni myytiin vuoden 2020 lopussa Assemblin-konserniin. Assemblinin liikevaihto on 50 miljoonaa, ja se työllistää 360 työntekijää. Fidelix jatkaa toimintaansa Assemblinin erillisenä liiketoiminta-alueena. Fidelixillä on Suomessa 11 aluekonttoria, joista pääkonttori sijaitsee Vantaalla [2]. [1]

2.1 Fidelix-ohjelmisto

Fidelix-ohjelmisto on yhtenäisesti toimiva kokonaisuus. Ohjelmointi toteutetaan FX-editorilla ja OpenPCS työkaluilla. Fx-Connect työkalulla voidaan luoda Fx-editor projektin pohjalta vetoluetteloita, kytkentäkaavioita, moduliluetteloita ja laitelistoja. Kiinteistön automatisointi projektissa hyödynnetään lisäksi muitakin työkaluja, kuten CADsia ja FileZilla.

Fx-editor on graafisen käyttöliittymän, pisteohjelmoinnin ja ohjelmakoodin yhdistämiseen ja hallintaan tarkoitettu sovellus. Fx-editorilla luodaan graafinen käyttöliittymä HTML-muotoisena. Fx-editoria käytetään automaatiojärjestelmän toimilaitteiden pistetunnusten luomiseen ja ohjelmoimiseen. [3] Fx-editor on Fidelixin ohjelmointitehtävän tärkein työkalu ja työpöytä koko prosessille. Fx-editorissa toteutetaan ohjelma, testataan ohjelman toiminta ja valvotaan ohjelman toimintaa.

Ohjelmoitavan logiikan ohjelmointiin käytetään OpenPCS-työkalua, jonka ohjelmointikielenä on IEC 61131-3 -standardin lausekieli [4]. OpenPCS-sovellus on käytettävissä Fx-editorin sisällä, ja sillä ohjelmointi on riippuvainen Fx-editorilla luoduista pistetunnuksista. Ohjelmakoodin toiminta testataan Fx-editorilla tai www-palvelimella.

Pistetunnusten ohjaukset toteutetaan OpenPCS-ohjelmalla. Fx-editoriin on integroitu ohjelmointiin tarkoitettu ST-editori, jota voidaan käyttää vaihtoehtoisena ohjelmointityökaluna. ST-editorin ohjelmointikieli ja tiedostomuodot (ST) ovat samoja kuin Infoteamin OpenPCS:n.

2.2 Fidelixin tuotteet

Fidelix tarjoaa valmiin kiinteistöautomaatiopakettin, jossa automaation tietotekniikka on valvonta-alakeskuksessa eli VAK:ssa. Kenttälaitteet, kuten anturit ja säätömootorit, liitetään alakeskuksen I/O-moduuleihin kenttäkaapeloinnilla. Kiinteistön alakeskukset ja säätimet on linkitetty toisiinsa väylätekniikalla. Väylään yhdistetyt laitteet käyttävät kommunikoinnissa yhteistä protokollaa. Esimerkiksi ilmanvaihtokonehuoneen alakeskus voi hyödyntää lämmönjakohuoneen alakeskuksen välittämää tietoa. Väylään voidaan liittää myös yksinkertaisia huonesäätimiä tai integroitua automatiikkaa. [5]

Alakeskuksen järjestelmälaitteet valitaan usein Fidelix-tuoteperheestä. Siihen kuuluvat sekä analogisten että digitaalisten signaalien säätö-, ohjaus-, mittaus- ja sisääntulomodulit sekä keskusyksiköt ja kosketusnäytöt. Fidelixin keskusyksiköissä on monipuolinen PLC-, BACnet-, Modbus- ja M-Bus-väylät sekä Wi-Fi-reititin. [3] Alakeskus liitetään verkkoon, joko yleiskaapeloinnilla tai Tosibox yhteydellä, jolloin Kaikki Fidelix-järjestelmän IoT:t ovat ohjattavissa ja tarkasteltavissa etävalvomosta [5].

Kuvassa 1 on esitetty Fidelixin tarjoama rakennusautomaatiopaketti. Fidelix Compact on alakeskuksen äly, johon yhdistyy ala-asema ja paikalliskäytön mahdollistava kosketusnäyttö, sekä mahdolliset reitittimet ja väylämuuntimet. Alakeskukseen liitetään lisäksi järjestelmälaitteet, jotka toimivat kenttälaitteiden isäntinä.



Kuva 1: Fidelix kiinteistöautomaatiopakettien rajapinnat [10]

Vihreällä merkätty IO-moduulit ovat järjestelmälaitteita, joihin on kenttäkaapeloinnilla yhdistetty kentälaitteita. Keltaisella merkattu mediamuunnin on myös järjestelmälaite. MultiLinkin kommunikoi älykkäiden kentälaitteiden kuten taajuusmuuttajien tai vesimittareiden kanssa väylällä. Multi-16 ja Multi-24 ovat huonesäätimiä. Huonesäätimet ovat älykkäitä ohjaimia, joiden sovelluskohteita ovat pienten järjestelmien ohjaaminen. Automaatiopakettiin voidaan liittää myös turvalaitteita, joita ohjataan turvamuodulleilla. BACnetillä voidaan mahdollistaa eri komponenttivalmistajien laitteiden välinen kommunikaatio.

2.2.1 I/O-Moduulit ja keskusyksiköt

Fidelixin rakennusautomaatiojärjestelmän kenttälaitteet liitetään alakeskuksen I/O-moduuleiden fyysisiin liityntäpisteisiin niiden signaalin mukaan. Moduulit yhdistetään alakeskuksen keskusyksikköön RS-485 sarjaväylällä. Digitaalinen signaali mahdollistaa bittimuotoisen tiedon siirtämisen toimilaitteelta keskusyksikölle tai keskusyksiköltä toimilaitteelle. Analoginen signaali välittää yksittäisiä lukemia.

Digital output -moduulilla toteutetaan digitaaliset ohjaukset. Säädot toteutetaan analogisella signaalilla, analogiseen säätöön käytetään analog output -moduuleita. Kärkitiedot

kuten hälytykset ja indikoinnit ovat digitaalista signaalia, hälytys ja tilatieto luetaan digital input -moduulilla. Analog input -moduuleilla luetaan anturidataa. [13] Fidelixin I/O-moduulit ja keskusyksiköt ovat

–AI-8, analoginen tulomoduuli, 8-kanavainen mittausmoduuli

–AO-8, analoginen lähtömoduuli, 8-kanavainen säätömoduuli

–DI-16, digitaalinen tulomoduuli, 16-kanavainen indikointimoduuli

–DO-8, digitaalinen lähtömoduuli, 8-kanavainen ohjausmoduuli

–Combi-36, 36-Kanavainen yhdistelmämoduuli, 12 digitaalituloa, 8 analogituloa ja 8 re-
lelähtöä

–Fidelix compact -sarjan moduulit. Compact-sarjan moduulit eroavat perinteisistä Fidelixin moduuleista compact-ulkomuodolla ja -liitännöillä [5]. [10]

–FDX Compact -sarjan FX-3000-C-keskusyksikkö, johon on sisäänrakennettu Ethernet-reititin ja web-palvelin; neljä Ethernet RJ45 -porttia ja Modbus RS-485 -liityntäkaapeli.

–Classic-sarjan keskusyksikkö FX-2030A integroidulla kosketusnäytöllä.

–FX-Spider-40, joka on käyttövalmis alakeskus.

Visio-15-C-kosketusnäyttö on liitettävissä alakeskukseen, jossa käytetään Compact -sarjan keskusyksikköä. [10] Fidelix keskusyksiköitä käytetään riippuen kohteen luonteesta. Uusissa järjestelmissä käytetään yleisesti monipuolisia FX-2030-A- ja FX-3000-C-keskusyksiköitä. [11]

2.2.2 Väylät

Talotekniikan automaatiossa käytettävät kenttäväylät ovat digitaalisia tiedonsiirtoratkaisuja, jotka yhdistävät älykkäät kenttälaitteet ja hallintalaitteet. Väylät toimivat kaksisuuntaisella digitaalisella tiedonsiirrolla älykkäiden laitteiden välillä. Kenttäväylät mahdollistavat hajautetun automaatiojärjestelmän, jossa suurin osa toiminnoista tapahtuu itsenäisissä kenttälaitteissa, kuten käyttövalmiissa ilmanvaihtokoneissa tai huonesäätimissä. [13]

Väyliä toiminta perustuu yhteiseen protokollaan eli yhteyskäytäntöön. Väylään yhdistetyt laitteet keskustelevalle protokollan standardin mukaisella keskustelusäännöllä. Protokollassa on tarkkaan määritelty sanomien syntaksi sekä semantiikka eli yhteys toimintalogiikkaan ja palveluun. [13] Fidelix hyödyntää kiinteistöautomaatiojärjestelmän tiedonsiirrossa seuraavia protokollia.

Modiconin vuonna 1979 julkaisema Modbus, joka on avoin isäntä-renki-protokolla. Modbus protokollaperheessä on kolme kehystä Modbus ASCII, Modbus RTU ja Modbus TCP/IP. RTU- ja ASCII-kehykset ovat käytävissä sarjaväylillä kuten RS-485:lla. TCP/IP on käytävissä Ethernet-liitännällä. Modbusia hyödynnetään ala-aseman ja I/O-rajapinnan välisessä kommunikaatiossa sekä alakeskusten välisessä kommunikaatiossa. [13]

ASHRAEN vuonna 1987 julkaisema BACnet, jota käytetään kaksisuuntaisessa tiedonsiirrossa sovellus-, siirtoyhteys- ja verkkokerroksissa sekä fyysisissä kerroksissa. Fidelix rakennusautomaatiojärjestelmässä BACnettiä hyödynnetään tiedonsiirtoprotokollana eri laitevalmistajien väylälaitteiden väliseen kommunikaatioon. [13]

3. TALOTEKNIIKAN RAKENNUSAUTOMAATIO

Kokonaisvaltainen rakennusautomaatiojärjestelmä sisältää lämmönjaon, ilmanvaihdon sekä erillispisteiden, kuten valaistuksen, ohjelmallisen ohjaamisen ja säädön. Talotekniikan automatisoinnin tavoitteet ovat kiinteistön käyttömukavuuden ja kiinteistön kunnon ylläpitäminen. Yleisesti kaikissa nykyaikaisissa julkisissa kiinteistöissä ja useissa omakotitaloissa on koneellinen ilmanvaihto ja lämmönjako. Automatisointi vastaa kiinteistön olosuhdehallinnasta automaattisesti.

Kiinteistön automatisoinnilla pyritään myös LVI-talotekniikan käytön energia- ja kustannustehokkuuteen. Automaatio mahdollistaa tehokkaan veden, sähkön ja lämmityksen kulutuksen seurannan. Tilan olosuhdehallinnassa pyritään mahdollisimman hyvin huomioimaan tilan käyttöasteen kautta energiankulutuksen tarve talotekniikassa. [9]

Automaatiojärjestelmä ohjataan luomalla kaikille järjestelmän fyysisille toimilaitteille pisteet eli muuttujat ohjelmaan. Automaatiojärjestelmässä on fyysisiä indikointi-, hälytys-, ohjaus-, mittaus- ja säätöpisteitä. Pisteiden haluttu toiminta ohjelmoidaan ala-asemaan ja kaikki pisteet yhdistetään keskusyksiköiden analogisiin ja digitaalisiin lähtö- ja tulomoduuleihin. Ala-asema ohjaa toimilaitteita moduulien välityksellä. [9]

3.1 Koneellinen ilmanvaihto lämmöntalteenotolla

Ilmanvaihdon päätarkoitus on kiinteistön ilmasto-olosuhteen pitäminen terveellisenä kiinteistön käyttäjälle ja kiinteistölle. Puhdas ja happipitoinen ilma on asumisen edellytys. Ilmanvaihto huolehtii kiinteistön ilmanpaineen tasapainosta. Suuressa alipaineessa ilma on liian kuivaa. Ylipaineessa ilmankosteus nousee ja rakenteisiin alkaa muodostua mikrobikasvustoa. Molemmat ääripäät ovat kiinteistön käyttäjän terveydelle haitallisia. [11]

Ilmanvaihtokoneella tuodaan sisäilmaan raikasta happipitoista ilmaa ja poistetaan liikaista hapetonta ilmaa. Koneellinen ilmanvaihtokone lämmöntalteenotolla (LTO) hyödyntää tuloilman lämmittämässä poistoilmasta talteenotettua lämmintä ilmaa. Raitisilmaa puhalletaan sisään LTO:n kautta tulopuhaltimella yleisiin tiloihin ja makuuhuoneisiin. Poistoilma kulkeutuu LTO:n läpi poistopuhaltimelle ja jäteilmana ulos esimerkiksi märkätiloista. [9]

Uusissa kohteissa käytetään pääosin taajuusmuuttajalla ohjattuja puhaltimia. Puhaltimien ohjaus lukitaan niin, että tulopuhaltimen käydessä myös poistopuhallin käy. Puhal-

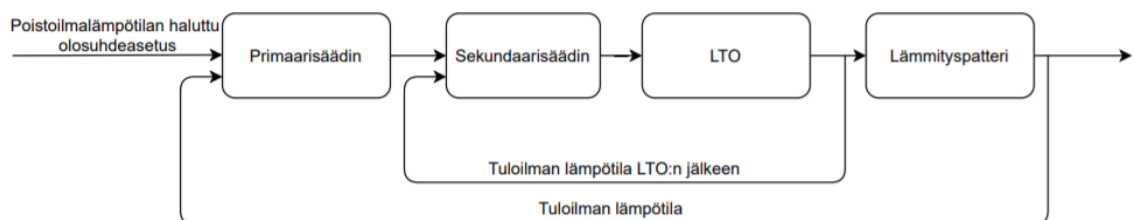
timien taajuusmuuttajaa ohjataan kanavapaineen mittauksen perusteella. Tulo- ja poistokanavien paineen säädöllä voidaan vaikuttaa ilmanvaihtokoneen nopeuteen. Kanavapaine mitataan tulo- ja poistoilmasta paineanturilla. [9]

Ilmanvaihtokoneen tulo- ja poistokanaviin asennetaan usein ulkoilmapelit estämään ilman kulkeutumista kanaviin, kun ilmanvaihtokone ei ole käytössä. Ulkoilmapeltejä ohjataan automaattisesti peltimoottoreilla. Ulkoa ja sisältä tulevia epäpuhtauksia tarkastellaan kanavasudattimilla, joiden likaisuutta arvioidaan sudattimen molemmilla puolilla olevien paineantureiden mittausten erotuksena. Myös lämmön talteenoton kennoja tarkastellaan kanavapaineantureiden mittauksilla. [9]

Lämmöntalteenottoa ohjataan pelleillä. Kesäasennossa pellit ovat kiinni, jolloin poistoilmaa ei kierrätetä LTO:n kennostossa. Tätä ohjausta varten LTO:hon on rakennettu ohituskanava. Ohituskanavaan ja kennostoon menevän ilman sudetta voidaan säädellä peltimoottoreiden autonomisella ohjauksella. [9]

Tuloilmakanavaan voidaan asentaa myös jäähdytys- ja lämmityspatterit ilmastointia ja kovilla pakkasilla ilman lämmittämistä varten. Ilmanvaihtokonetta ohjataan yleensä lämpötilojen mukaan, mutta ohjauksessa voidaan käyttää myös muita mittauksia. Säätö voidaan tehdä lämpötilan, hiilidioksidipitoisuuden tai kosteuden perusteella. [9]

Ilmanvaihtokoneen tuloilman lämpötilaa säädetään kompensoidusti, vakioarvoisesti tai kaskadisäädöllä. Vakioarvoisessa lämpötilasäädössä lämmöntalteenottoa ja lämmityspatteria säädetään lämpötilan asetusarvon perusteella. Kompensoidussa ilmanvaihdossa lämpötilaa säädetään säätökäyrän perusteella. Kaskadisäädössä poistoilman olosuhdeasetuksella säädetään tuloilman asetusta. Säädön takaisinkytketyllä porrastuksella vaikutetaan ilmanvaihtokoneen energiatehokkuuteen ja dynamiikkaan. [9]



Kuva 2: Ilmanvaihtokoneen lämpötilan kaskadisäädön lohkokaavio

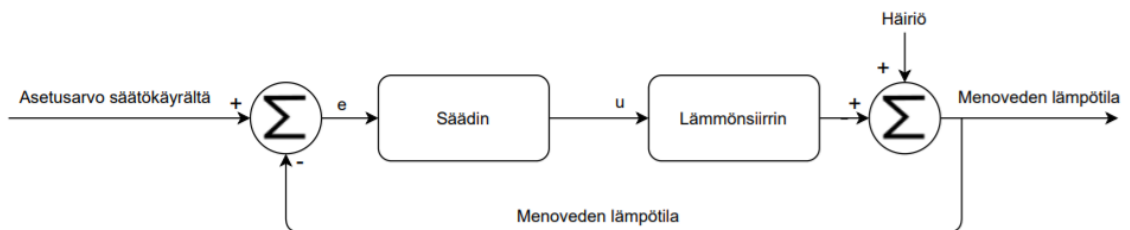
3.2 Automatisoitu lämmönjako

Automatisoidulla lämmönjaolla ohjataan kiinteistön alajakokeskukselta lämmönsiirtimien välityksellä kaukolämpöverkoston tulovettä lämmitys-, ilmanvaihto- ja käyttövesiverkostoon. Jäähdyntynyt vesi palaa alajakokeskuksen kautta kaukolämpöverkostoon. [9]

Lämmönvaihdin siirtää lämpöä kaukovesiverkostosta eli ensiöpiiristä toisiopiireihin. Kaukolämpövesi ei sekoitu toisiopiirien veteen. Kaukolämpöveden halutaan jäähtyvän mahdollisimman paljon lämmönsiirtimessä, jotta mahdollisimman paljon lämpöä siirretäisiin lämmitysverkostoihin. [9]

Vettä ohjataan lämmönsiirtimiin moottorisäädetyillä venttiileillä. Automaatio avaa venttiileitä, kun menoveden lämpötila on asetusarvoa alempi ja vastaavasti kiinni, kun asetusarvo ylittää menoveden lämpötilan. Vettä kierrätetään verkostoissa kierrätysvesipumpuilla, joita ohjataan lämmöntarpeen mukaan. [9]

Säätöventtiiliin moottoria ohjataan PI-säätimellä tai myös derivoivalla PID-säätimellä. Säätöpiirin asetusarvo tulee säätökäyrältä. Ulkolämpötila-anturi mittaa ulkolämpötilan ja hakee säätökäyrältä sitä vastaavan asetusarvon. Säätimen sisäänmeno on asetusarvon ja kiertoveden lämpötilan erotus. [9]



Kaukolämpöverkoston menoveden lämpötilasäädön alkeislohkokaavio [11]

Lämmönjaolle on määritelty lakisäätteisiä asetuksia. Lämminvesilaitteistosta saatavan käyttöveden on oltava vähintään 54-asteista, mutta enintään 65-asteista [8]. Mikäli vesi on liian lämmintä, se on vaarallista käyttää. Liian kylmään veteen syntyy helposti bakteerikasvustoa. Lämpötilan pysymistä rajatulla alueella valvotaan rajoihin asetetuilla hälytyksillä. [9]

3.3 Erillispisteet ja poistot

Ilmaa poistetaan tarpeen mukaan myös erillispoistoilla ilmanvaihtokoneen lisäksi rakennuksesta. Likaista ilmaa poistetaan katolle asennetuilla poistopuhaltimilla. Erillispuhaltimet tulevat tarpeeseen suuremmissa kiinteistöissä suurten käyttäjämäärien tuottamien ilman epäpuhtauksien vuoksi. [9]

Erillispisteillä tarkoitetaan lämmityksestä ja ilmanvaihdosta erillisiä fyysisiä kenttälaitteita, joiden ohjauksesta vastaa sama alakeskus. Erillispisteitä on esimerkiksi sähköiset valojen ohjaukset tai hälytykset. [9] Valojen automatisoinnin motiivi on energiankulutuksen optimointi. Valoja voidaan ohjata esimerkiksi liikkeellä, aikaohjelmalla tai valoisuusanturilla.

3.4 Hälytykset

Hälytykset ovat järjestelmän valvonnan kannalta keskeinen osa automaatiojärjestelmää. Hälytykset osoittavat, milloin ohjelma ei toimi oikein ja mikä on laukaissut hälytyksen. Hälytyksiä hyödynnetään talotekniikan toimivuuden arvioinnissa. Hälytykset priorisoidaan niiden tärkeyden mukaan. Henkilöiden ja rakennuksen turvallisuuteen liittyvät hälytykset ovat tärkeysjärjestyksessä ensimmäisiä. [9]

Hälytykset voidaan jakaa kolmeen kategoriaan. Ilmaisevat hälytykset ilmoittavat järjestelmässä tapahtuneesta ylä- tai alarajan ylitymisestä. Ylä- ja alarajahälytyksiä asetetaan useimmille mittauspisteille niiden olosuhteen valvomiseksi. Ilmaisevat hälytykset ovat niimensä mukaisesti vain ilmaisevia, eivätkä pyri poistamaan ongelmaa järjestelmästä. [9] Ohjelmallisiin hälytyksiin on ohjelmoitu kyky muuttaa prosessin toimintaa ohjaavaa ohjelmaa tai tehdä prosessiin jokin toimintamuutos. Yleisesti ohjelmalliset hälytykset pysäyttävät ohjelman esimerkiksi palovaara tai jäätymisvaara tilanteissa. [9]

Huoltohälytykset ovat useimmiten ajastettuja hälytyksiä, jotka muistuttavat laitteen huollon olevan ajankohtaista. Huoltohälytykset asetetaan huoltokalenterin, käyttötuntien tai esimerkiksi suodattimien paine-eron eli likaisuuden perusteella. Automaatio huolehtii laitteen huollon valvomisesta. [9] Hälytyksille asetetaan hälytysviiveitä riippuen hälytyksen priorisoinnista. Mikäli jokin mittausarvo ylittää ylä- tai alarajan paikallisesti ja palaa takaisin säädettyihin rajoihin, vältetään turhilta hälytyksiltä asettamalla rajan ylitymisestä hälyttämiseen viive. Mikäli mittausarvo palaa viivettä lyhyemmässä ajassa takaisin sallittuihin rajoihin, hälytystä ei synny. [9]

Järjestelmässä tapahtuu jatkuvasti paikallisia ylityksiä erilaisten häiriöiden vuoksi, mutta ylitykset eivät yleensä vaikuta järjestelmän dynamiikkaan, ja reaaliaikaiset hälytykset tekevät järjestelmän valvonnasta vaikeaa. Hälytysrajojen säätämällä voidaan sallia järjestelmään enemmän värähtelyä. Hälytysrajojen asettamiseen vaikuttavat projektikohtaiset muuttujat, joita on esimerkiksi järjestelmän rakenne, säätöventtiilien nopeus, säädön viritys ja käyttäjän toiminta. [9]

3.5 Energiankulutuksen hallinta

Automatisoinnin ansiosta esimerkiksi patteriverkoston lämmittämiseen ei käytetä koskaan liikaa energiaa. Ilmanvaihto ja lämmitys voidaan ohjelmoida tarpeenmukaiseksi esimerkiksi kiinteistön käyttöaikojen tai käyttötarkoituksen perusteella. Sisävalojen ohjauksessa pyritään käyttämään liiketunnistinta ja ulkovaloissa aikaohjausta. [9]

Kiinteistötyyppi huomioidaan lämmityksen automatisoinnissa, jolloin esimerkiksi kivitalon rakenteiden ei anneta jäähtyä liikaa. Rakenteiden uudelleen lämmittämiseen kuluva energia olisi lämmön ylläpitämiseen moninkertainen kulu. Jäähdytys on tehokkainta toteuttaa etenkin vanhoissa kiinteistöissä yöjäähdytyksellä, jossa viileää ulkoilmaa hyödynnetään jäähdytyksessä. [9]

Energiankulutuksen seuranta on olennaisin osa sen hallintaa. Tietyillä asetusarvoilla laskettu energiankulutus merkitään muistiin, jotta voidaan verrata saatuja kulutusarvoja. Järjestelmien eri osien kulutusta voidaan tarkastella paikallisilla alamittareilla, kuten lämpimän käyttöveden kulutusmittaus lämmönjaossa. [9]

Ihannetilanteessa lämmönjako tasapainottaa koko kiinteistön tai asuinkiinteistöjen lämpötilat ovat tasapainotilassa ja suuria eroja ei ole asuntojen/huoneiden lämpötiloissa. Lämmityksen energiatasapainosta huolehditaan lämmityksen säätöön käytettävän säätökäyrän optimoinnilla. [9]

4. FIDELIXIN RAKENNUSAUTOMAATIOPROJEKTI YLEISESTI

Fidelix toteuttaa rakennuksen automatisointia pieniin ja suurempiin kohteisiin. Rakennustyyppejä ovat julkiset rakennuksen kuten koulut, sairaalat, hotellit, hoivakodit ja toimistorakennukset. Fidelix toteuttaa rakennusautomaatiojärjestelmiä myös julkisiin ja yksityisiin asuinrakennuksiin. Fidelix vastaa automaation ohjelmoinnista, käyttöönotosta ja sopimuksen mukaan huollosta. [6]

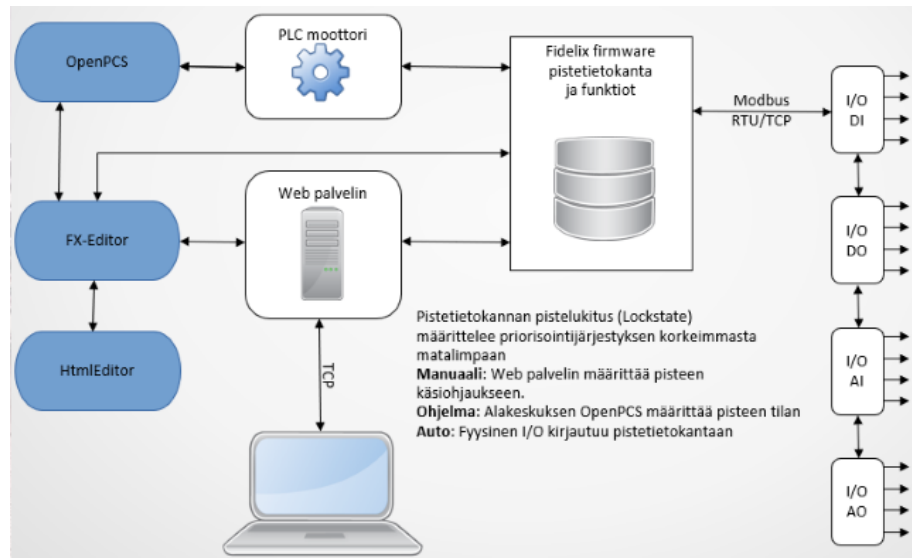
Fidelix toteuttaa automaatiojärjestelmän ohjelmiston ja suunnittelusta vastaa yleisesti talotekniikan suunnitteluun erikoistunut suunnittelutoimija. Fidelixin ohjelmisto toteutetaan käyttövaatimusten ja toiminnallisuusvaatimusten mukaisten säätökaavioiden ja toimintaselostusten perusteella. [9] Säätökaaviossa on kaikki osajärjestelmän fyysiset- ohjaus, indikointi-, hälytys-, säätö- ja mittauspisteet, ja se kuvaa kaikkien automaatiojärjestelmän osaprosessien luonteen. IO-pisteiden määrällä kuvataan usein automaatioprojektin laajuutta.

Automaatioprojekti aloitetaan sopimalla sidosryhmien kanssa projektin aikataulusta. Projektikohtainen automaatiojärjestelmän asennus ilmanvaihtoon, lämmönjakoon tai kentälle toteutetaan aliurakointina tai Fidelixin omien asentajien toimesta, riippuen projektin laajuudesta ja luonteesta. [11] Rakennusautomaatioprojektit jaetaan projektipuolelle ja huoltopuolelle. Projektipuolella toteutetaan uusien järjestelmien automatisoinnista. Huolto vastaa vanhojen järjestelmien huollosta kuten osajärjestelmäsaneerauksista.

4.1 Ohjelman toteutus

Ohjelma tehdään pääosin Fidelixin Fx-editorilla. Yhteen Fx-editor-projektiin toteutetaan ohjelmat yhden alakeskuksen kaikille osajärjestelmille. Yleisesti alakeskus ohjaa lämmönjakoa, erillispisteitä, ilmanvaihtokoneita ja muita fyysisiä rakennusautomaatiojärjestelmän osajärjestelmiä.

Fx-editorilla luodaan ohjelman grafiikat, pisteet ja linkitetään pisteet moduuleille. Ohjelmointi toteutetaan perinteisesti OpenPCS-ohjelmointityökalulla. Fx-editorin ST-editor työkalulla voidaan myös toteuttaa ohjelmointi. ST-Editor on OpenPCS -pohjainen työkalu, jonka ohjelmointisyntaksi on sama. [3] PLC-moottori käsittelee ala-asemaan ladattua dataa (kuva 3). Älykkäät moduulit ja ala-asema kommunikoivat keskenään IEC-koodin määrittelemällä tavalla.



Kuva 3: Fx-ohjelmarakenne [11]

Projektin grafiikat toteutetaan Fx-editorissa HTML-grafiikkaan perustuvalla grafiikkatyökalulla. Grafiikkakuvaan luodaan kaikki yksittäisen prosessin komponentit ja pisteet. Pisteet ohjelmoidaan säätökaavion toimintaselostuksen mukaan. Grafiikkakuva toimii prosessin käyttöliittymänä. Koko ohjelma ohjelmoidaan luoduilla pistetunnuksilla. Fx-editor toimii koko projektin ja projektin jälkeisen ajan työpöytänä projektinhallinnalle ja testaukselle. [11]

4.2 Ohjelman testaaminen

Ohjelman grafiikka, pisteet ja ohjelmakoodit ladataan ala-asemalle. Prosessin toimintaa voidaan simuloida ilman toimilaitteita syöttämällä käsin kuvitteellisia arvoja prosessille ennen lataamista varsinaisen kohteen ala-asemaan. Varsinaista toimintaa tarkastellaan toimintakokeilla. Ala-aseman PLC-moottori toimii OpenPCS-ohjelmakoodin perusteella.

Ala-asema yhdistetään tietokoneeseen joko etä-, WiFi- tai ethernet-yhteydellä. Ohjelman toiminnallisuutta ala-asemassa testataan Fx-editorissa tai www-palvelimella. Säätö- ja suunnittelukaaviossa on määritelty prosessin toiminta ja käyttöselostus. Prosessien toiminta testataan toimintaselostuksen mukaisesti. Ohjelman testaamista tehdään jatkuvasti ohjelmointia toteutettaessa.

4.3 Moduulien määrittäykset

Ohjelmaan valitaan sopivat ohjausmoduulit ja fyysiset pisteet asetetaan oikeille moduulipaikoille. Analogiset ja digitaaliset moduulit analogisille ja digitaalisille pisteille. Pisteet

asetetaan sisään tai ulostulomoduuleille toimintatarkoituksensa mukaan. Fx-editorin Multi Link-toiminto liittää pisteet automaattisesti käyttäjän valitsemiin moduuleihin.

Analogisia sisääntulopisteitä ovat mittaukset. Digitaalisia sisääntulopisteitä ovat hälytys- ja tilatietopisteet. Analogisia ulostulopisteitä ovat säätöviestit. Digitaalisia ulostulopisteitä ovat ohjauspisteet. Ohjauspisteet jaetaan moduuleille niin, että vain saman jännitteen ohjauspisteitä on vain yhdellä moduulilla. Ohjauspisteitä on 24-volttisia ja 230-volttisia. [11]

4.4 Dokumentointi

Automaatiojärjestelmän dokumentaatiota hyödynnetään fyysisen rakennusautomaatiojärjestelmän toteuttamisessa. Dokumentointi on myöhemmin myös projektihallinnan työkalu. Lopullisen dokumentointiin kuuluu kaikkien järjestelmä- ja kenttälaitteiden esitteet. Kaikki järjestelmän käyttöönoton ja käytönopastuksen pöytäkirjat, sekä käyttöohjeet. Laittevalmistajien ja urakoitsijoiden yhteystiedot lisätään dokumentoinnin alkuun.

Alakeskuksesta tehdään VAK-pohja-tiedosto, johon on määritelty kaikki alakeskukseen tulevat komponentit. Piirikaavioon havainnollistetaan kaikkien komponenttien liitännät ja siinä huomioidaan tehon tarve. Piirikaavio kuvaa säätöpiirin laitteiden keskinäiset sähköiset ja sijainnilliset suhteet. Piirikaavion ja VAK-pohjan avulla luodaan fyysinen alakeskus. [11] Aliurakoitsija toteuttaa alakeskukset, yhteen kohteeseen tulee yhdestä useampaan alakeskusta. Automaatiojärjestelmän ohjausta samasta ala-asemasta voidaan hajauttaa toisistaan erillisiin moduulikoteloihin.

Fx-connection työkalulla tehdään kytkentäluettelo, johon lisätään jokainen moduuli, kaapeli ja keskus/laitte. Taulukko kuvaa kaikkien laitteiden liitännän moduuleille. Siitä on luettavissa lähtö tai tulopisteen osoite, liitäntätyylit, yhdistyskaapeli ja toimilaitte. Kytkentäluettelossa on myös erikseen kaikkien laitteiden ja kaapeleiden määrät ja tyypit. [11] Kytkentäluettelon perusteella asennetaan alakeskus. Fx-connection luo myös kytkentäkaavioiden perusteella kaikista projektin laitteista laiteluettelon.

Vetoluettelon perusteella sähköasentaja osaa vetää oikeanlaisen kaapelin jokaiselta kenttälaitteelta alakeskukselle ja jokaiselta keskukselta tai säätimeltä toiselle. Vetoluetteloon on esitetty kaikki kaikkien pisteiden kaapelityypit ja laitepositiot. Sähköasentajalle toimitetaan automaatiolaitteiden laitepositiot. Yleisesti automaatiolaitteet asennetaan vetojen jälkeen.

Kilpiluettelossa luetellaan kaikki projektikohtaiset kilvet, niiden tyypit ja tiedot. Itselleluovutus dokumenttiin urakoitsija tarkistaa kaikkien kenttälaitteiden toiminnan ennen var-

sinaisia toimintakokeita. Taajuusmuuttajaluetteloon luetellaan kaikki projektin taajuusmuuttajat ja niiden tiedot. Venttiililuetteloon vastaavasti kaikki järjestelmään kuuluvat venttiilit ja niiden tyypit. [11]

4.5 Käyttöönotto ja huolto

Valmiiseen alakeskukseen on asennettu kaikki projektin vaatimat moduulit, ala-asema, sulakkeet ja muut järjestelmälaitteet. Alakeskukset ja mahdolliset väylälaitteet on yhdistetty väylätekniikalla. Kenttälaitteet on yhdistetty alakeskuksen I/O-moduuleihin ja alakeskus on yhdistetty sähkökeskukseen. Ohjelmisto ladataan ala-asemaan ja kaikkien fyysisten pisteiden toimintaa testataan käytännössä. Pistetestauksessa käytetään Fx-editoria tai alakeskuksen näyttöä käyttöliittymänä.

Toimintakokeissa testataan kaikkien prosessien toimintaa. Toimintakokeet voidaan tehdä, kun kaikkien mittalaitteiden, säätömoottoreiden, peltimoottoreiden, puhaltimien ja muiden fyysisten pisteiden toiminta on testattu. Toimintakokeissa LVI-valvoja kerää järjestelmän mahdollisia puutteista ja toimimattomuuksista listan automaatio-, putki- ja sähkö- ja ilmanvaihtourakoitsijoille.

Ohjelmiston etähallinta on mahdollista etävalvomon kautta, mikäli ala-asema on liitetty verkkoon. Etähallinta mahdollistaa prosessien hälytysten etävalvonnan. Alakeskukseen asennettu käyttöliittymä on paikallinen valvomo. Järjestelmään voidaan tehdä manuaalisia asetusrvomutoksia paikallis- ja etävalvomoista.

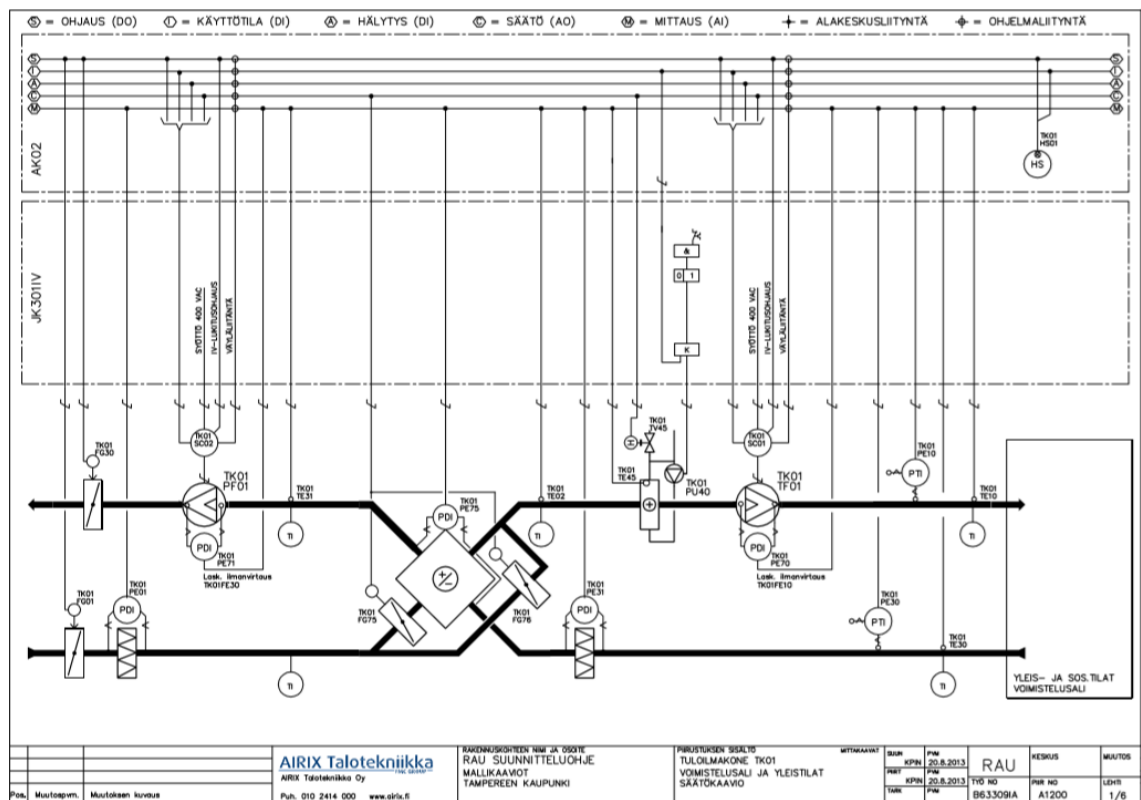
Järjestelmän toimintaa ja pisteitä voidaan valvoa keskitetyllä valvontajärjestelmällä. Valvontajärjestelmällä voidaan tarkastella ohjauspisteiden historiatietoja. Historiatietoja voidaan hakea määritellyltä aikaväliltä tai esimerkiksi tietyltä päivältä. Historiatiedon perusteella voidaan analysoida ja approksimoida ohjelman toimintaa. [9]

Huolto ja hoito on tarpeellista automaatiojärjestelmän tehokkaan ja luotettavan toimimisen takaamiseksi. Automaatiojärjestelmälle toteutetaan huoltokirja, joka ohjaa huoltotoimintaa. Automaatiojärjestelmään asetetaan myös usein huollosta muistuttavia huoltohälytyksiä.

Huollon tärkein tehtävä on hälytyksistä huolehtiminen ja niihin reagoiminen. Huoltoa vaativat myös järjestelmän kenttälaitteet ja muut talotekniikan laitteet, jotka kuluvat, likaantuvat ja ikääntyvät. Huollossa huomioidaan sähköturvallisuusmääräykset. Säännöllinen huolto pitää huoltotoimenpiteet keveinä. [9]

5. OHJELMISTOKIRJASTOIDEN HYÖDYNTÄMINEN FIDELIXIN RAKENNUSAUTOMAATIO-PROJEKTISSA

Fidelixin Template-kirjastot mahdollistavat valmiin grafiikan, pisteohjelmoinnin ja ohjelmakoodin. Tarkastellaan valmiiden ohjelma- ja koodipohjien hyödyntämistä Fidelixin rakennusautomaatioprojektin ohjelmointitehtävässä. Kuvassa 4 on Ilmanvaihtokoneen säätökaavio, joka on ilmavaihtoprosessin automatisoinnin toteutussuunnitelma.



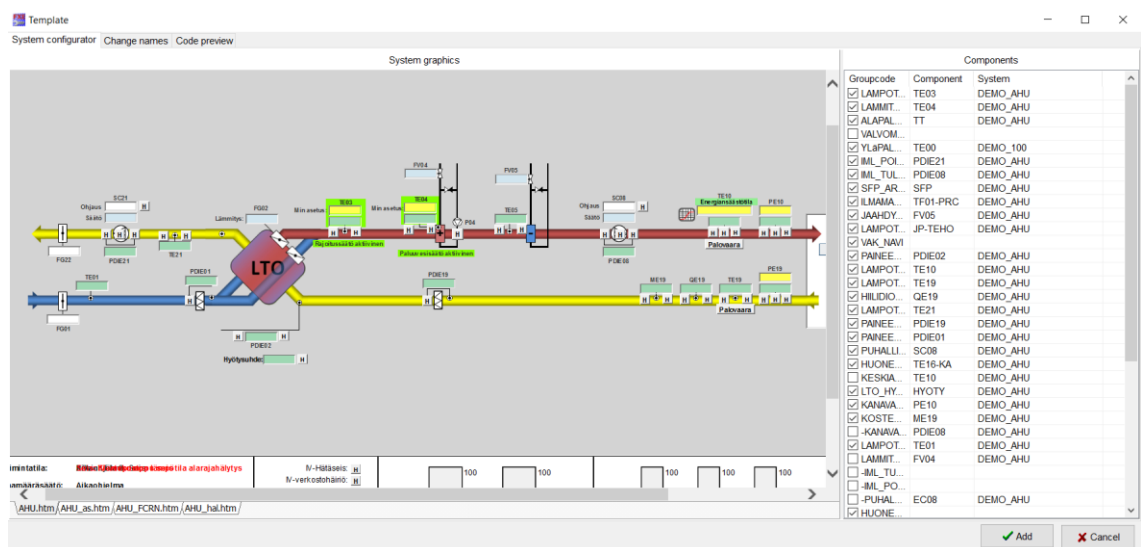
Kuva 4: Ilmanvaihtokoneen säätökaavio [7]

Säätökaavion perusteella luodaan Fx-editoriin grafiikkakuva ja fyysiset pisteet ja niiden ohjelmointi. Fyysisillä pisteillä viitataan alakeskukseen liitettyihin toiminnallisiin laitteisiin. Ilmanvaihtokoneen säätökaavion prosessiosassa on kuvattu kaikki ilmanvaihtokoneen instrumentit ja niiden väliset kuljetustiet [7]. Alakeskusentässä on kuvattu fyysisten pisteiden liittäminen alakeskuksen I/O-pisteisiin. Sähkökeskusenttä havainnollistaa toimilaitteiden kaapeloinnin sähkökeskukselle.

5.1 Templaten käyttäminen

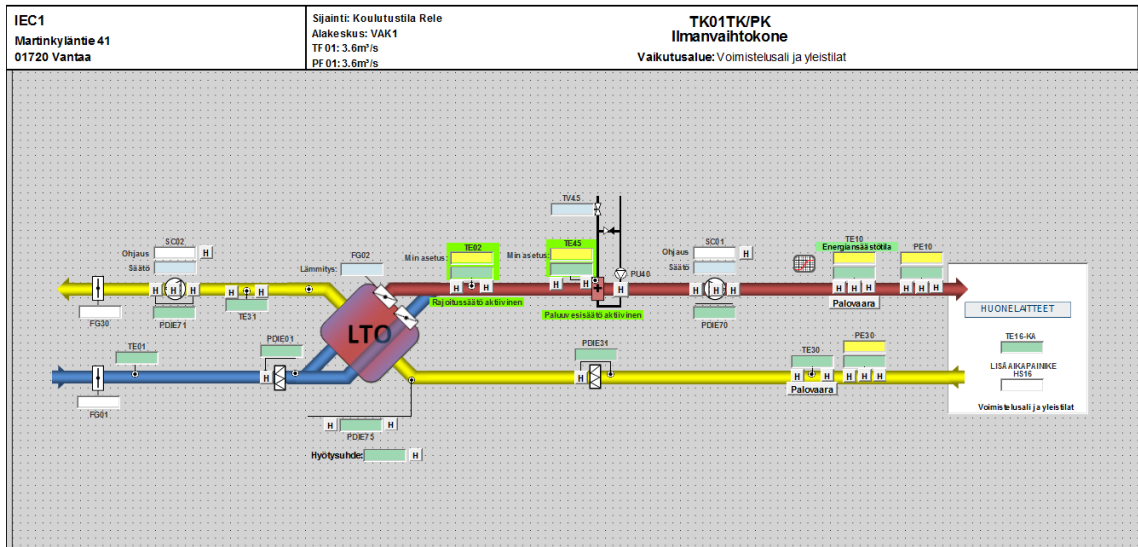
Fidelix ohjelmointitehtävä aloitetaan luomalla FX-editor projekti. Editorin käyttö aloitetaan luomalla prosessin grafiikat. Template-kirjastoista on mahdollista ladata valmiita ohjelmia eli templateja, joiden käyttäminen mahdollistaa valmiin grafiikan ja pisteiden hyödyntämisen vallinnaisilla komponenteilla. Templatea muokataan kohteen mukaan, mutta yleisesti Fx-editorin template-kirjastossa on tarjolla jokaiseen rakennusautomaatioprosessiin valmis ohjelma.

Ohjelmistokirjastoiden käyttö nopeuttaa grafiikan piirtämistä huomattavasti, sillä templatien käyttäjän ei juurikaan tarvitse muodostaa grafiikkaa. Perinteisellä tyylillä grafiikka piirrettäisiin kokonaisuudessaan alusta tai kopiaamalla olemassa olevia grafiikoita ja muokkaamalla niiden pistetunnuksia. Mikäli grafiikan tekee kokonaan alusta, tulee myös kaikki pisteet tehdä projektiin, mikä on hidasta ja työlästä. Kuvassa 5 valmiin ohjelman valinta Fx-editorin template manager -työkalussa.



Kuva 5: Template manager templatien valintatyökalu

Kaikki piste- ja systeemitunnukset ovat muokattavissa ennen templatien lataamista projektiin. Components-lohko on prosessin komponenttien valintatyökalu. Eri prosesseille on valittavissa useita vaihtoehtoisia komponentteja tarpeen mukaan. Ohjelmaan valitaan komponentit säätö- ja toimintakaavion perusteella. Kuvassa 6 template on ladattu Fx-editor-projektiin valinnaisilla komponenteilla.



Kuva 6: Säätkökaavion perusteella luotu ilmanvaihtokoneen prosessikuva

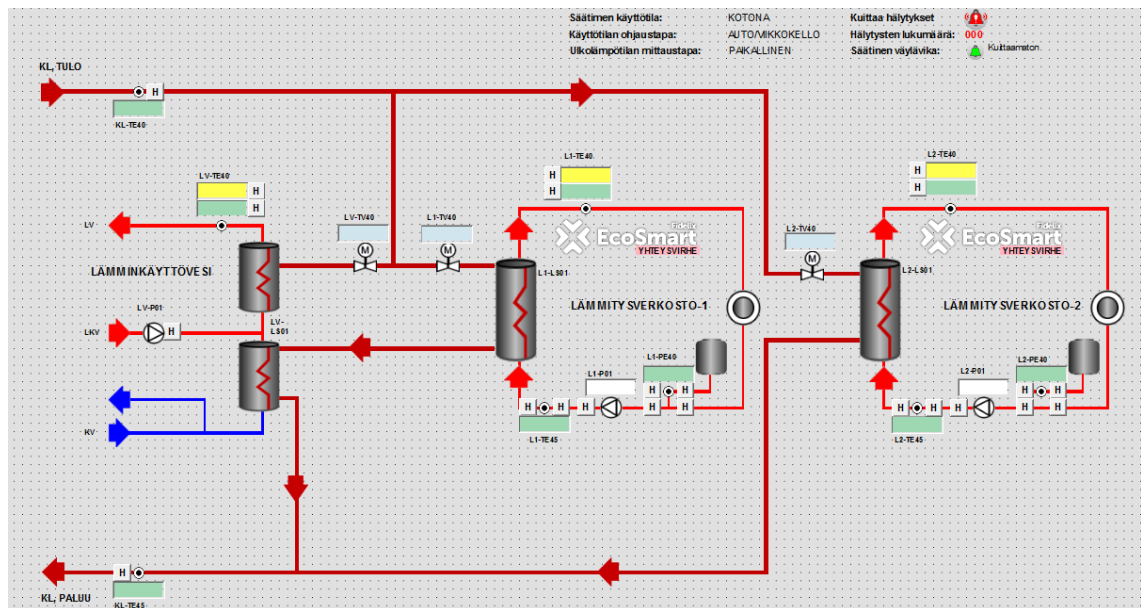
Fx-editorin HTML-grafiikassa ovat käyttöliittymänä toimiva prosessikuva ja kaikki prosessin pistetunnukset. Useimmat templatet sisältävät vielä prosessikuvan lisäksi muita laitteen toimintoja ja ohjauksia, joita on esimerkiksi ilmanvaihtokoneen ohjaukset ja erillispisteet. Useimmissa ilmanvaihtokoneissa on erillishälytyksiä ja erillispisteitä, joita ei ole järkevää toteuttaa samaan prosessikuvaan. Kuvassa 7 on esimerkki ilmanvaihtokoneen asetuksista.

Kuva 7: Ilmanvaihtokoneen asetuksien HTML-grafiikka

Useimmissa ilmanvaihtokoneissa halutaan hyödyntää yöjäähdytys-ominaisuutta, joka tekee koneen käytöstä energiatehokkaampaa kuumilla kesäsäillä. Riippuen toimintavaatimuksista järjestelmälle voidaan hyödyntää myös esimerkiksi templateen toteutettuja yöjäähdytys- tai yölämmitystoimintoja. Ilmamääräasetuksilla voidaan määritellä nopean

ja hitaan käyntitehon kanavapaineasetuksia. Mikäli kuitenkin mitään erityisasetuksia ei järjestelmään haluta, voidaan ne poistaa ohjelmasta templatien latausvaiheessa.










Todellisessa automaajärjestelmässä on useita osajärjestelmiä. Lämmönjaoelle tehdään oma grafiikkasivu ja ohjelma. Suuremmissa kohteissa on yleensä useita ilmanvaihtokoneita ja erillisiä poistoilmakoneita, joille tehdään omat grafiikat. Hälytyksille, valo-ohjauksille tai esimerkiksi sähkölämmityksille on yleensä tarpeen luoda omat grafiikat ja omat pääohjelmat. Kaikille osajärjestelmille luodaan myös niiden pisteet Fx-editor projektiin. Kuvissa 8,9 ja 10 on esimerkkejä järjestelmän muista osajärjestelmistä.



Kuva 8: Lämmönjakopaketin HTML-grafiikka

Ulkovalot						Sisävalot						
Tunnus	Vaikutusalue	Aika ohjelma	Ohjaus	Asetusarvot		Ryhmäkeskus	Tunnus	Vaikutusalue	Aika ohjelma	Ohjaus	Indikointi	Ryhmäkeskus
				Päälle	Pois							
951 - UV01	Palvelualue-1, UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	952 - SV01	Palvelualue 1, SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ryhmäkeskus-1, SV
951 - UV02	Palvelualue-2, UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	952 - SV02	Palvelualue 2, SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ryhmäkeskus-2, SV
951 - UV03	Palvelualue-3, UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	952 - SV03	Palvelualue 3, SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ryhmäkeskus-3, SV
951 - UV04	Palvelualue-4, UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	952 - SV04	Palvelualue 4, SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ryhmäkeskus-4, SV
951 - UV05	Palvelualue-5, UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	952 - SV05	Palvelualue 5, SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ryhmäkeskus-5, SV
951 - UV06	Palvelualue-6, UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	952 - SV06	Palvelualue 6, SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ryhmäkeskus-6, SV
951 - UV07	Palvelualue-7, UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	952 - SV07	Palvelualue 7, SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ryhmäkeskus-7, SV
951 - UV08	Palvelualue-8, UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	952 - SV08	Palvelualue 8, SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ryhmäkeskus-8, SV
951 - UV09	Palvelualue-9, UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	952 - SV09	Palvelualue 9, SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ryhmäkeskus-9, SV
951 - UV10	Palvelualue-10, UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	952 - SV10	Palvelualue 10, SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ryhmäkeskus-10, SV

Kuva 9: Valojen ohjauksen HTML-grafiikka

Sähkölämmitykset		Ulkolämpötila: 								
Sähkö sulanapitojen kesätalvi aluekalenteri ohjelma										
Kesä-kausi: 15 . 15 . - 15 . 15 . Kesä										
Tunnus	Vaikutusalue	Aikaohjelma	Ohjaus	Indikointi	Asetukset				Ryhmäkeskus	
					Alaraja	Yläraja	Hystereesi	Ohjausviive		
961 - EH01	Palvelualue-1		<input type="text"/>	<input type="text"/>	H	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ryhmäkeskus-1
961 - EH02	Palvelualue-2		<input type="text"/>	<input type="text"/>	H	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ryhmäkeskus-2
961 - EH03	Palvelualue-3		<input type="text"/>	<input type="text"/>	H	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ryhmäkeskus-3
961 - EH04	Palvelualue-4		<input type="text"/>	<input type="text"/>	H	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ryhmäkeskus-4
961 - EH05	Palvelualue-5		<input type="text"/>	<input type="text"/>	H	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ryhmäkeskus-5
961 - EH06	Palvelualue-6		<input type="text"/>	<input type="text"/>	H	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ryhmäkeskus-6
961 - EH07	Palvelualue-7		<input type="text"/>	<input type="text"/>	H	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ryhmäkeskus-7
961 - EH08	Palvelualue-8		<input type="text"/>	<input type="text"/>	H	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ryhmäkeskus-8
961 - EH09	Palvelualue-9		<input type="text"/>	<input type="text"/>	H	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ryhmäkeskus-9

Kuva 10: Sähkölämmityksien HTML-grafiikka

Kaikki grafiikkasivut toimivat käyttöliittymänä, joissa käyttäjä voi syöttää haluamiaan asetusarvoja ja muokata esimerkiksi aikaohjelmia, sekä tarkastella prosessin ohjelmallisia arvoja. Kuvissa 5,6,7,8,9 ja 10 pistetietojen kirjoittamiseen ja lukemiseen on määritelty omat värit eri pistetyypeille. AI- ja DI-pisteisiin luetaan tietoja kentälaitteilta, AI-pisteet on määritelty vihreisiin laatikoihin, DI-pisteet ilmentää indikointia ja ne sisällytetään yleensä laitetta kuvaaviin symboleihin. AO-säätöpisteet kirjoitetaan vaaleansinisistä laatikoista (kuva 8). Valkoisista laatikoista kirjoitetaan DO-pisteitä. Keltaiset laatikot ovat ohjelmallisten asetusarvojen määrittelykselle, Kaikki värit ovat vapaasti muokattavissa ja eri pisteet on jaettu omiin väreihin selkeyttämisen vuoksi. Templateissa käytetään aina samoja värejä eri pistetyypeille.

5.1.1 Pisteohjelmointi

Automaatiojärjestelmän pisteisiin ohjelmoidaan projektikohtaiset parametrit, pisteiden ohjelmointia hyödynnetään projektin ohjelmoinnissa. Templateen on luotu valmiiksi pisteet ja niiden ohjelmointi sekä luotu selitetekstit kaikille pisteille. Pisteiden ohjelmointiin tehdään vaadittavat muutokset projektin mukaan. Pisteisiin tehdyt muokkaukset templateen lataamisen jälkeen tulee huomioida myös ohjelmakoodissa.

Hälytyspisteisiin ohjelmoidaan hälytysten luokka ja hälytysviiveet. Säätöpisteet ohjelmoidaan kaskadi-, vakio- tai kompensaaosäätöpisteiksi. Säätöpisteet voidaan ohjelmoida noudattamaan jonkin muunnostaulukon tai anturitaulukon säätökäyrää. Yleisesti säätökaavioissa on määritelty muunnostaulukoiden parametrit.

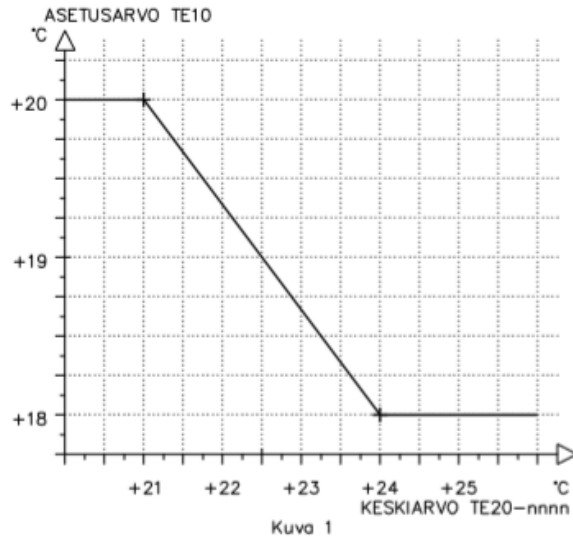
Mittauspisteisiin määritellään ylä- ja alarajat, joilla valvotaan, että mittaus pysyy määritellyissä rajoissa. Ylä- ja alarajoihin asetetaan hälytykset. Rajat toimivat prosessin ohjauksen ehtoina. Rajat ovat kovakoodauksen välttämiseksi muokattavissa. Fyysiset pisteet ovat alakeskukseen liitettävien toimilaitteiden ohjaus, säätöviesti, mittaus, indikointi ja hälytyspisteitä. Osa pisteistä on fiktiivisiä eli ohjelmallisia pisteitä, joita käytetään vain ohjelman sisällä. Kuvassa 11 on projektiin tuotuja pisteitä.

Pointname	Text	Type	Pointlist	
			I/O	Changed
DEMO_TK01_TE10_M	TK01 TK/PK, Tulokanava, Sisäänpuhalluslämpötila	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_TE30_M	TK01 TK/PK, Poistokanava, Poistolämpötila	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_TE02_M	TK01 TK/PK, Tulokanava, Lämpötila LTO:n jälkeen	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_TE31_M	TK01 TK/PK, Poistokanava, Jäteilmälämpötila	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_FG30_O	TK01 TK/PK, Poistokanava, Sulkupelti, Ohjaus	Digital out	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_FG01_O	TK01 TK/PK, Tulokanava, Sulkupelti, Ohjaus	Digital out	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_SC01_I	TK01 TK/PK, Tulopuhallin SC, Indikointi	Indication	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_SC02_I	TK01 TK/PK, Poistopuhallin SC, Indikointi	Indication	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_TZA04_H	TK01 TK/PK, Lämmityspatteri, Jäätymisvaara, Hälytys	Alarm	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_PU40_J	TK01 TK/PK, Lämmityspatteri, Kiertopumppu, Indikointi	Indication	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_TE45_M	TK01 TK/PK, Lämmityspatteri, Paluovesilämpötila	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_TV45_A	TK01 TK/PK, Lämmityspatteri, Säätöventtiili	Analog out	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_PDIE31_M	TK01 TK/PK, Poistokanava, Paine-ero, Poistoilmasuodatin	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_PDIE01_M	TK01 TK/PK, Tulokanava, Paine-ero, Raitisilmasuodatin	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_SC01_O	TK01 TK/PK, Tulopuhallin SC, Ohjaus	Digital out	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_SC02_O	TK01 TK/PK, Poistopuhallin SC, Ohjaus	Digital out	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_PDIE75_M	TK01 TK/PK, Poistokanava, Paine-ero, LTO	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_SC01_H	TK01 TK/PK, Tulopuhallin SC, Hälytys	Alarm	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_SC02_H	TK01 TK/PK, Poistopuhallin SC, Hälytys	Alarm	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_SC02_A	TK01 TK/PK, Poistopuhallin SC, Säätö	Analog out	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_SC01_A	TK01 TK/PK, Tulopuhallin SC, Säätö	Analog out	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_PDIE71_M	TK01 TK/PK, Poistokanava, Ilmamäärä, Poistopuhallin	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_PDIE70_M	TK01 TK/PK, Tulokanava, Ilmamäärä, Tulopuhallin	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_PE10_M	TK01 TK/PK, Tulokanava, Kanavapaine	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_PE30_M	TK01 TK/PK, Poistokanava, Kanavapaine	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_TE05_M	TK01 TK/PK, Tulokanava, Lämpötila ennen JP, Mittaus	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_VAK_SYOTTO_J	Alakeskus VAK:n sähkönsyöttö, Indikointi	Indication	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_TE01_M	TK01 TK/PK, Tulokanava, Raitisilman lämpötila	Analog in	00.000...	2021-04-14 11.08.17
DEMO_TK01_FG75_A	TK01 TK/PK, Lämmöntalteenotto, Säätöpelti 1	Analog out	00.000...	2021-04-14 11.08.17

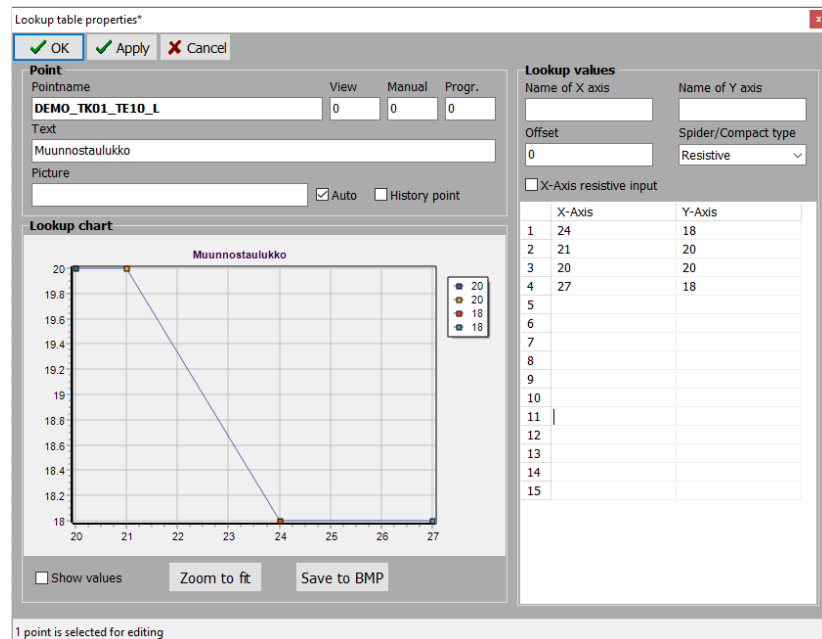
Kuva 11: Projektiin tuodut ilmanvaihtokoneen pistetunnukset

Kuvan 11 pistelistaus on kuvankaappaus FX-editorin pisteluettelosta. Pisteluettelossa pisteet ovat esitetty niiden muokauspäivämäärän mukaisessa järjestyksessä. Ensimmäisessä sarakkeessa on pistetunnus. Toisessa sarakkeessa on lyhyt kuvaus pisteestä. Type-sarake kuvaa pistetyypin ja I/O-sarake pisteen sijainnin moduulilla. Kuvan 11 pisteitä ei ole vielä linkitetty moduuleille. Pistettä klikkaamalla pisteluettelossa pääsee sen ohjelmointinäkymään.

Tuloilman lämpötila-asetusta säädetään ilmanvaihtokoneen säätökaaviossa (kuva 12) määritellyn säätökäyrän perusteella. Kuvassa 13 on muunnostaulukon ohjelmointinäkymä. Muunnostaulukko muokataan noudattamaan halutunlaista käyrää.



Kuva 12: Tuloilman lämpötilan säätökäyrä [7]



Kuva 13: Lämpötilan säädön muunnostaulukko

Lämpötilapiste ohjelmoidaan kaksiportaiseksi kompensaatiosäädöksi (kuva 14). Kaikki pisteet ohjelmoidaan toimintaselostuksen perusteella. Kuvissa 14,15 ja 16 on esitetty esimerkkejä muista pisteohjelmoinneista, pisteiden ohjelmointia ei ole muokattu templa-

Control point properties*

OK Apply Cancel

Point

Pointname DEMO_TK01_TE10_C View 0 Manual 0 Progr. 0

Text Lämpötilan Säätöpiste

Picture Auto History point

Bacnet

Bacnet Server Object

Control

Main measurement DEMO_TK01_TE10_M Outdoor measurement

Mode Compensation control Lookup table DEMO_TK01_TE10_L

Indication point DEMO_TK01_TE10_FI Compensation point DEMO_TK01_TE30_M

Unit °C Decimals 1 Slow speed factor 1

Integration time (sec) 60 I term sensitivity 0.1

Execution interval (sec) 1 Cooling dead zone 0

State Text

SEIS_KAY

Control stages

Show more Stages used 2 Balance point --- 0.0%

Stage 1

Return water stage Name LTO

P-Band 20 AO point

Min output 0 Max output 100 Off state value 0

Outdoor temperature limit / P Band -99 10

Limit value / measurement 0

P-Band 1 Type ---

Stage 2

Return water stage Name Lämmitys

P-Band 20 AO point

Min output 0 Max output 100 Off state value 0

Outdoor temperature limit / P Band -99 10

Limit value / measurement 0

P-Band 1 Type ---

Kuva 14: Säätöpisteen ohjelmointinäkömä

Measurement point properties

OK Apply Cancel

Point

Pointname DEMO_101_TE42_M View 0 Manual 0 Progr. 0

Text Lämpötilan Mittaus

Picture Auto History point

Point link

Port.Module 03.003 Point 6 - DEMO_101_TE42_M

Global point

FX-Editor properties

Include point to label list Physical point Multi24

Bacnet

Bacnet Server Object

Analog in

Set value Unit °C

Type Analog Decimals 1

Sample time (sec) 600 Tolerance 0.1

Time constant (sec) 0 Offset 0

Lookup table

Runtime point name

Limits

Limit	Name	Value
Limit 1	Yläraja	4.3
Limit 2	Alaraja	1.3
Limit 3		0
Limit 4		0
Limit 5		0
Limit 6		0
Limit 7		0
Limit 8		0

1 point is selected for editing

Kuva 15: Mittauspisteen ohjelmointinäkömä

Kuva 16: Ohjauspisteen ohjelmointinäkömä

Ohjelmointipisteistä luettavissa niiden pistetyyppi ja pisteen luonne. Pisteistä voi muokata niiden moduulipositiota. Mittauspisteestä voi muokata sen mittayksikköä, mittaus- taulukkoa ja muita mittausparametrejä. Pisteelle voi asetella rajoja, joita voidaan hyö- dyntää ohjelmoinnissa. Ohjauspisteestä voi esimerkiksi vaihtaa tilatekstiä tai ohjauksen jännitettä.

5.1.2 Ohjelmointi

Templatessa on valmis ohjelma- ja koodipohja. Ohjelmakoodi on käytettävissä Fx-edito- rin ST-editorilla tai OpenPCS-ohjelmointityökalussa. Ohjelmakoodi on sellaisenaan toi- mivaa, mutta siihen tehdään projektikohtaiset muutokset toimintavaatimusten mukaan. Template-kirjastoiden käyttö mahdollistaa nopean ohjelmoinnin suurempiinkin kohtei- siin.

Ohjelmakoodi hyödyntää Fidelixin funktiokirjastoa. Pääohjelma kutsuu funktioita ja funk- tioblokkeja käyttämällä ohjelman pisteitä eli muuttujia parametrina. Funktiot ja funktioblo- kit toteuttavat niissä määritellyjä toimenpiteitä ja asettavat muuttujille arvot. Funktiot ja

funktioblokkit määrittelevät ohjelman toiminnallisuutta. Template käyttää valmiita funktioita, mutta funktioblokkit ovat muokattavissa tarpeen mukaan.

Ohjelmointikieli on IEC 61131-3 -standardin lausekieli. Ohjelman toiminnallisuus toteutetaan ehtolauseilla. Esimerkiksi jos ilmanvaihtokoneen tulopuhallin on päällä, kytketään myös poistopuhallin päälle. Järjestelmän ohjelmointitehtävä on laaja kokonaisuus ja siihen kuuluu useita funktioita ja funktioblokkeja. Templateen toteutettu ohjelma on syntaksivirheetöntä ja toimivaa ohjelmistoa, mutta projektikohtaiset muokkaukset vaikuttavat ohjelman toimintaan. Ohjelmaan tehdyt muutokset pitää huomioida pisteohjelmoinnissa ja pisteiden ohjelmointiin tehdyt muutokset ohjelmakoodissa.

5.2 Templaten luominen

Templateja luodaan tarpeen mukaan rakennusautomaatiojärjestelmän eri prosesseille. Fx-editorin ohjelmistokirjastossa on suurimalle osalle prosesseista toteutettu ohjelmistoa. Eri prosesseille voidaan luoda variaatioita ohjelmistokirjastoon. Ohjelmistokirjastoiden päivittämisestä vastaa ohjelmistokehitys, mutta jokainen käyttäjä voi hyötyä templatujen luomisesta omaan paikalliseen ohjelmistokirjastoon.

Templatea varten toteutetaan kokonaan uusi Fx-editor projekti. Yhteen templateen toteutetaan yhden prosessin kuten ilmanvaihtokone grafiikka, pisteet, pisteohjelmointi ja ohjelmointi. Templaten luodaan perinteisellä menetelmällä luomalla ensin grafiikat ja pisteet ja ohjelmointi.

Templaten luomisprosessi eroaa perinteisestä ohjelman luomisesta kuitenkin siten, että siihen toteutetaan vaihtoehtoisesti valittavat komponentit ja niiden ohjelmointi. Kaikille komponenteille toteutetaan selitetekstit. Vaihtoehtoisten komponenttien ja niiden testaamisen vuoksi templatujen tekemiseen kuluu perinteistä ohjelma luomista huomattavasti enemmän aikaa. Templaten ohjelman tulee olla syntaksivirheetöntä ja toimivaa, jotta sitä voidaan hyödyntää muissa projekteissa.

Templateen toteutetaan myös perinteisestä ohjelman luomisesta poiketen graafinen esityskuva ja templatea kuvaava esiteteksti, jotka havainnollistavat sitä template manager -templaten valintatyökalussa. Ohjelmakoodi kommentoidaan myös yksityiskohtaisesti, jotta käyttäjän olisi mahdollisimman helppo ymmärtää ohjelman toimintaa. Ohjelman ja pisteiden koodauksessa vältetään kovakoodausta, sillä niiden tulee olla käyttäjän muokattavissa automaatioprojektin mukaisesti.

6. KÄYTTÖOHJEISTUKSEN DOKUMENTOINTI

6.1 Käyttöohjeiden suunnittelu

Käyttöohjeiden suunnittelussa tulee huomioida käyttöohjeiden käyttötarkoitus. Käyttöohjeistuksen suunnittelussa tulisi vastata kysymyksiin; Minkälaiseen prosessiin ohjeistus toteutetaan? Ketkä ovat prosessin loppukäyttäjät? Miten hyvin loppukäyttäjä tuntee prosessin ja minkälainen käyttöohjeistuksen dokumentaation tulisi olla?

Käyttöohjeiden itsessään tulisi noudattaa sellaista protokollaa, että kokeneempi tai kokematon käyttäjä voi toteuttaa prosessin seuraamalla ohjeita. Käyttöohjeiden kompleksisuus tulee siis olla kohdennettu oikein loppukäyttäjää ajatellen. Käyttöohje itsessään vastaa kysymyksiin: Mitä ja milloin tehdään? Missä järjestyksessä tehdään? Missä tehdään ja mihin tekeminen vaikuttaa? [14]

6.2 Käyttöohjeistuksen yksityiskohtaisuusvaatimuksen määrittely

Vaativin kohderyhmä käyttöohjeistuksessa on uudet käyttäjät, joille suunnitellut käyttöohjeet eivät saa olla liian monimutkaisia, mutta niiden tulee olla riittävän informatiivisia, jotta prosessi on mahdollinen toteuttaa alkeellisilla lähtötiedoilla. Käyttöohjeet voidaan jakaa kahteen kategoriaan niiden yksityiskohtaisuuden perusteella.

Vaihe ja toteutus on ensimmäinen kategoria. Tämän kategorian käyttöohjeet noudattavat selkeää linjaa, jossa jokaista prosessin vaihetta vastaa yksi tai useampi toiminto. Käyttöohjeistus on helppo seurata ja noudattaa ohjeistusta prosessin edetessä. Ohje on yleisesti lineaarisesti etenevä ja helppolukuinen.

Yksityiskohtaisempi kategoria käyttöohjeille on tehtäväpohjainen käyttöohjeistus. Tehtävä on kokoelma vaiheita. Tehtäväpohjaisissa käyttöohjeissa ei välttämättä ole määriteltä toteutustapaa eri vaiheiden toteukselle. Tehtäväpohjainen käyttöohjeistus olettaa yleisesti loppukäyttäjän tuntevan prosessissa käytettäviä työkaluja ja ohjeistus on enemmänkin kuvaus prosessin kulusta kuin siinä tehtävistä toiminnoista. [14]

6.3 Käyttöohjeistuksen komponentit

Käyttöohjeistuksen tulee sisältää tietyt komponentit, jotta se olisi ymmärrettävä ja sen hyödyntäminen olisi ylipäättänsä mahdollista. Riippuen käyttöohjeistuksen käyttötarkoituksesta eri komponenttien esitysmuodot eroavat toisistaan. Yleiset komponentit ovat tekstimuotoine ja graafinen esitystapa, sekä tekstin teoria ja tekstin joustavuus. [14]

Käyttöohjeissa tieto välittyy kirjoitetulla ja visuaalisella esitystavalla. Tekstiosuus vastaa yleisesti kysymyksiin mitä, miten, milloin ja mikä on proseduurin toimintajärjestys. Grafiikalla hahmotetaan toimintoja ja esitetään missä toiminnon tulisi tapahtua. Grafiikka helpottaa käyttäjää vertaamaan omaa prosessiaan käyttöohjeistukseen. Käyttöohjeiden tulee sisältää joko grafiikkamuotoista- ja/tai tekstimuotoista esitystapaa. Käyttöohjeiden monimutkaisuuden tarkastelussa on hyvä huomioida, onko graafisesta esityksestä hyötyä, vaatiiko ohjeistus teoreettista läpikäyntiä vai riittääkö yksinkertainen lista prosessissa tehtävistä toimista. [14]

Käyttöohjeissa tulisi olla kuvaus käyttöohjeista ja jossain muodossa esitetty käyttöohjeistuksen tavoite. Teoriaosuudessa määritellään prosessin teoria, mitä käyttöohjeistetaan ja mihin pyritään, mitkä ovat yleiset virheet prosessissa ja mitä olisi hyvä huomioida. Käyttöohjeistuksen alussa olisi myös hyvä huomioida, mitä työkaluja prosessissa tarvitaan ja/tai mitä versioita ohjeistuksen tekemisessä on käytetty.

Käyttöohjeistusten tulee olla myös riittävän joustavia. Tarkkaan rajattu ohjeistus, tarkoilla toiminnoilla ei välttämättä ole hyödyllinen kuin yksityiskohtaisissa prosesseissa. Joustavuudella viitataan ohjeiden selkokieliisyyteen ja sovellettavuuteen. Mikäli ohjeistus on riittävän joustava, se palvelee suurempaa käyttäjäkuntaa. Joissain tapauksissa käyttöohjeistuksen tulee olla hyvin rationaalinen. [14]

6.4 Käyttöohjeistuksen esitysmuoto

Käyttöohjeita on hyvin erilaisia riippuen käyttötarkoituksesta. Joissain tapauksissa lyhyt yhden sivun käyttöohjeistus on paras ratkaisu, joidenkin prosessien ohjeistukseen tarvitaan kokonainen kirja. Yleisesti selvä hahmotelma, kuten sisällysluettelo käyttöohjeiden etenemisestä, tekee käyttöohjeista helpommin ymmärrettävän.

Joissain tapauksissa taustatietoa tai toimia koskevaa tietoa tarvitaan paljon ja käyttöohjeistuksen informatiivinen osuus on hyvä jakaa omiin osa-alueisiinsa. Selkeästi rajatut sekvenssit helpottavat käyttöohjeista tiedon löytämistä ja prosessissa liikkumista tarpeen mukaan eteen- ja taaksepäin. [14]

6.5 Periaatteiden huomioiminen Fx-editorin ohjelmistokirjastoiden käyttöohjeistuksessa

Tutkimustyönä toteutettujen käyttöohjeistusten on tarkoitus opettaa käyttäjää luomaan tai käyttämään ohjelmistokirjastoja. Template-kirjastot ovat kohtalaisen tuore työkalu Fx-editoriin. Käyttöohjeistus tulee käyttöön Fidelixin työntekijöille ja partnereille. Fx-editorin uudet käyttäjät saavat heti käyttöönsä Template-kirjastot ja perehdytyksessä Fx-editorin toimintaan voidaan hyödyntää luotuja käyttöohjeita.

Käyttöönotto-ohjeistusta voidaan hyödyntää uusien käyttäjien kouluttamisessa. Uusein käyttäjien ymmärrys Fx-editorin toiminnasta on useimmissa tapauksissa alkeellista. Ohjeistus ei saa sisältää oletuksia Fx-editorin ominaisuuksien osaamisesta. Templatejen luomisohjetta käyttävien voidaan olettaa tuntevan Fx-editorin toiminnallisuudet hyvin.

Käyttöohjeistuksen tulee edetä mutkattomasti vaiheesta toiseen, lisäksi sen tulisi olla selkokielineen ja asiavirheetön. Käyttöohjeistuksen pitää sisältää kaikki käyttöönoton tai luomisen vaiheet tarpeeksi yksityiskohtaisesti, kuitenkin pysyen koko ajan oleellisessa kontekstissa. Ohjeistuksessa tulee huomioida mahdolliset muuttujat.

Pitkiin ja tekstiperusteisiin käyttöohjeisiin voi olla hankala verrata omaa projektiaan. Visuaalisuus käyttöohjeissa helpottaa lukijaa seuraamaan käyttöohjeita ja toteuttamaan vaaditut toimenpiteet omaan projektiin. Käyttöohjeiden lineaarinen seuraaminen ei kuitenkaan aina johda toivottuun lopputulokseen. Selkeä numerointi ja otsikointi helpottavat käyttöohjeista tietyn kohdan löytämistä ja ohjeiden seuraamista. Tiedyt toimenpiteet on hyvä jakaa tiettyihin sekvensseihin.

Template-kirjastoiden käyttöönotto ja luominen ovat suoraviivaisesti eteneviä prosesseja. Prosessien kulkua on hyvä kuvata esimerkiksi käyttöohjeiden alussa jonkinlaisella vuokaaviolla. Lukija huomaa prosessin alussa, kuinka pitkä ja vaiheikas prosessi on. Vuokaavioon merkitään etenemissuunnat prosessissa, sillä etenemisjärjestys on usein tärkeä.

Käyttöohjeiden alussa on hyvä johdattaa lukija ymmärtämään, mitä käyttöohjeistetaan ja mitä on tarkoitus saavuttaa. Template-kirjastoiden käyttöönotto ja luomisohjeistuksessa on myös tärkeää huomioida, mitä Fx-editorin versiota ja template-kirjastoa on käyttöohjeistuksessa käytetty. Mikäli lukija käyttää eri versioita, ei prosessin lopputulos tai toiminnallisuudet ole välttämättä samoja.

7. YHTEENVETO

Tässä kandidaatintyössä toteutettiin käyttöohjeistukset Fidelixin Fx-editorin ohjelmistokirjastoiden käytölle ja luomiselle. Käyttöohjeistus toteutettiin tarvevaatimuksen perusteella, sillä vastaavia käyttöohjeistuksia ei Fx-editorin käyttäjille ollut vielä saatavissa. Ohjelmistokirjastot ovat ohjelmoinnin nopeuttamiseen tarkoitettuja valmiita ohjelmia, joita käyttäjä voi ladata omaan projektiinsa, ja muokata tarpeen mukaan.

Käyttöohjeistuksen suunnittelu aloitettiin yhteistyössä Fidelix oy:n koulutuspäällikkö Mika Niemen ja projektipäällikkö Teemu Forstenin kanssa maaliskuussa 2021. Käyttöohjeen esitysmuodolle asetettiin tietyt vaatimukset. Käyttöohjeiden tulisi olla helposti ladattavissa Fidelixin materiaalialustalta sekä Fidelixin työntekijöille että partnereille. Käyttöohjeiden tulisi olla mahdollisimman helposti ymmärrettävät ja selkeät.

Toteutin käyttöohjeet Fx-editorin manuaalin, templateja koskevan oppimateriaalin ja omien havaintojen perusteella. Käyttöohjeistuksen tarkastamisessa ja kehittämisessä teimme yhteistyötä Mika Niemen ja Teemu Forstenin kanssa. Käyttöohjeistuksen kehittämiseksi simuloin rakennusautomaatioprojekteja ja latsin projektiin laitteita ohjelmistokirjastoista. Pyrin löytämään puutteita tai epäselvyyksiä käyttöohjeista noudattamalla luomaani ohjeistusta. Käyttöohjeistukset julkaistiin Fidelixin materiaalialustalla niiden valmistuttua.

Käyttöohjeistusprosessi oli katsaus myös rakennusautomaatioon ja Fidelixin rakennusautomaatioprojektiin. Ohjeistuksien luominen tutustutti rakennusautomaation toimintaperiaatteisiin ja prosesseihin. Ohjeistusta luodessa opin käyttämään Fidelixin projektinhallinnan työkaluja. Dokumentaatioperiaatteita pyrittiin hyödyntämään käyttöohjeistuksen toteutuksessa.

Rakennusautomaatiota tarkasteltiin kandidaatintyössä yleisellä tasolla. Tarkastelin rakennusautomaation pääperiaatteita ja taloteknisten järjestelmien automatisoinnin tarkoituksia. Lisäksi tarkastelin tarkemmin tärkeimpiä automatisoitavia rakennusautomaatiopakettien prosesseja. Rakennusautomaatiota tarkasteltiin myös Fidelixin projektinhallinnan osalta.

Kandidaatintyössä tehtiin katsaus ohjelmistokirjastoiden hyödyntämiseen rakennusautomaatioprojektissa. Katsauksessa pyrittiin selvittämään ohjelmistokirjastoiden hyöty ja käyttöohjeistuksen tarkoitus. Lisäksi tarkasteltiin käyttöohjeistuksen dokumentointia, käyttöohjeistuksen yleisiin näkökulmiin pohjautuvan Guidelines for developing instructions -teoksen pohjalta (Inaba, O. Parsons & Smillie, 2004).

LÄHTEET

- [1] Assemin. (Joulukuu 2020) Assemin ostaa Fidelixin. Verkkosivu. Saatavissa (Luettu 11.3.2021): <https://www.sttinfo.fi/tiedote/assemin-ostaa-fidelixin-strategisella-yrityskaupalla-nopeutetaan-asseminin-muutosta-kohti-yha-alykkaamia-talotekniikkaratkaisuja?publisherId=54794371&releaseId=69896099>
- [2] Fidelix. Fidelix aluekonttorit. Verkkosivu. Saatavissa (Luettu 11.3.2021): <https://www.fidelix.fi/yhteystiedot/>
- [3] Fidelix FX-2030 A ala-asema. Verkkosivu. Saatavissa (Luettu 12.3.2021): https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/FX2030A_FI.pdf
- [4] Infoteam. OpenPCS -ohjelmisto. Verkkosivu. Saatavissa (Luettu 12.3.2021): <https://infoteam.de/en/our-know-how/plc-programming-systems/>
- [5] Fidelix. Compact tuotesarja. Verkkosivu. Saatavissa (Luettu 12.3.2021): <https://www.fidelix.fi/tuotteet/#compact>
- [6] Fidelix. Fidelixin rakennusautomaatiopaketti. Verkkosivu. Saatavissa (Luettu 11.4.2021): <https://www.fidelix.fi/rakennusautomaatio/>
- [7] Tampereen tilapalvelut. Suunnitteluohjeet. Verkkosivu. Saatavissa (Luettu 16.4.2021): <https://tamperentilapalvelut.fi/materiaalipankki/suunnitteluohjeet/>
- [8] THL. Ympäristöterveys. Legionellaa koskeva lainsäädäntö. 2021. Verkkosivu. Saatavissa (Luettu 16.4.2021): <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/legionellabakteerit-vesijarjestelmissa/legionellaa-koskeva-lainsaadanto-ja-ohjeistus>
- [9] J. Suomäki & S. Vepsäläinen 2013. Talotekniikan automaatio. Kiinteistöalan Kustannus Oy. (Luettu 23.4.2021)
- [10] Fidelix. Älykkään rakennusautomaation järjestelmäkomponentit. Verkkosivu saatavissa (Luettu 23.4.2021): <https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/Fidelix-Tuote-Esite-web.pdf>
- [11] Fidelix. Fidelix koulutusmateriaalit. (Luettu 23.4.2021)
- [12] J. Louho. Ilmanvaihdon merkitys ja ylläpito. Verkkosivu. Saatavissa (Luettu 27.4.2021): https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/rateko/rta-seminaarit/rta-1-seminaari/louho_janne.pdf
- [13] V. Piikkilä. 2006. Kiinteistön tiedonsiirtoväylät ST-Käsikirja 21. Sähköinfo Oy. (Luettu 5.5.2021)
- [14] K. Inaba, S. O. Parsons & R. Smillie. 2004. Guidelines for developing instructions. CRC Press LLC. (Luettu 5.5.2021)
- [15] Fidelix. 5 faktaa Fidelixistä. Verkkosivu. Saatavissa (Luettu 17.5.2021): <https://www.fidelix.fi/5-faktaa/>

LIITE 1: KÄYTTÖÖNOTTO-OHJE

FX-EDITOR TEMPLATE-KIRJASTO KÄYTTÖÖNOTTO-OHJE

27.4.2021 / OL

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	2
1 Käytetyt versiot	3
2 Template.....	3
2.1 Johdanto	3
2.2 Template juurikansio.....	3
3 Käyttöönoton vaiheet.....	4
3.1 Projektin luominen	5
3.2 projektin asetusten määrittäminen	6
3.3 Projektikohtaisten pistetunnusten määrittäminen	7
3.4 Templaten valinta.....	9
3.4.1 Template manager.....	9
3.4.2 Browse ja valinta.....	9
3.5 Templaten asetusten määrittäminen.....	10
3.5.1 System configurator.....	10
3.5.2 Change names	10
3.5.3 Constants ja systems.....	11
3.5.4 Code preview.....	13
3.6 Prefix pistetunnusten massamuunnin.....	13
3.6.1 Prefix vakiomuunnosten määrittäminen	13
3.6.2 Prefix massamuuntimen käyttäminen	14
3.7 Grafiikat	15
3.7.1 Grafiikan muokkaaminen	15
3.7.2 Pisteohjelmointi ja pistetunnusten muokkaaminen.....	15
3.8 Ohjelma	16

1 KÄYTETYT VERSIOT

FX-Editor 1.8.4.0 (**suositus tämä tai uudempi versio**)

FXT Templates Jakelupaketti v.099.115

2 TEMPLATE

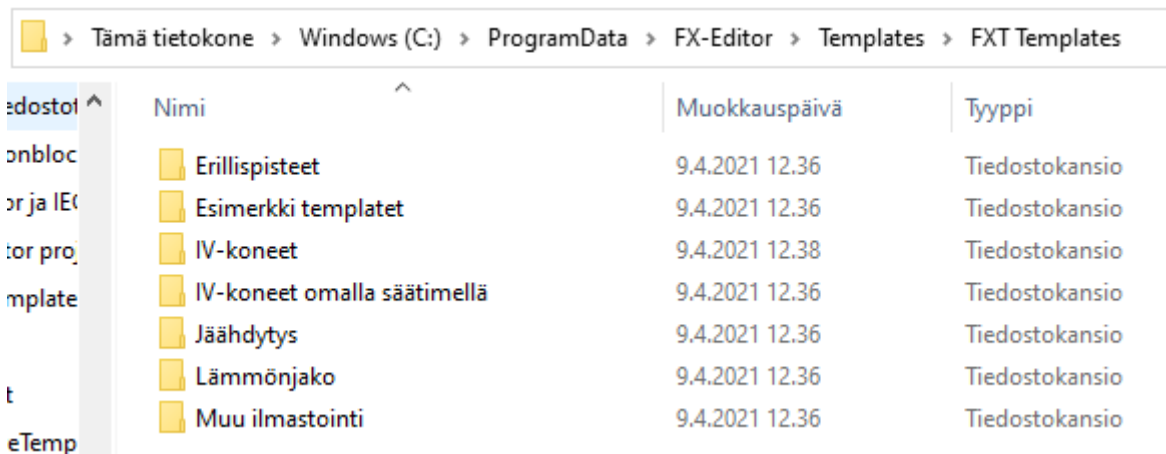
2.1 JOHDANTO

Template on valmis grafiikka ja ohjelmapohja. Template sisältää valmiin HTML-grafiikan, pisteet ja niiden pisteohjelmoinnin ja prosessille toteutetun ohjelmakoodin. FX-Editoriin on ladattavissa valmiita ohjelmapohjia eri prosesseille. Tässä ohjeistuksessa käydään läpi templatien käyttöönotto.

Fidelixin valmiit template-kirjastot on saatavissa osoitteesta: support.fidelix.com

2.2 TEMPLATE JUURIKANSIO

Template-kirjasto on vakiona käytettävissä templates-kansiossa FX-editorin juuressa (ProgramData\Fx-editor\Templates\FXT Templates). FX-Editorin templateille voi kuitenkin määrittellä minkä tahansa juurikansion template managerissa (Kuva 8, browse toiminto).

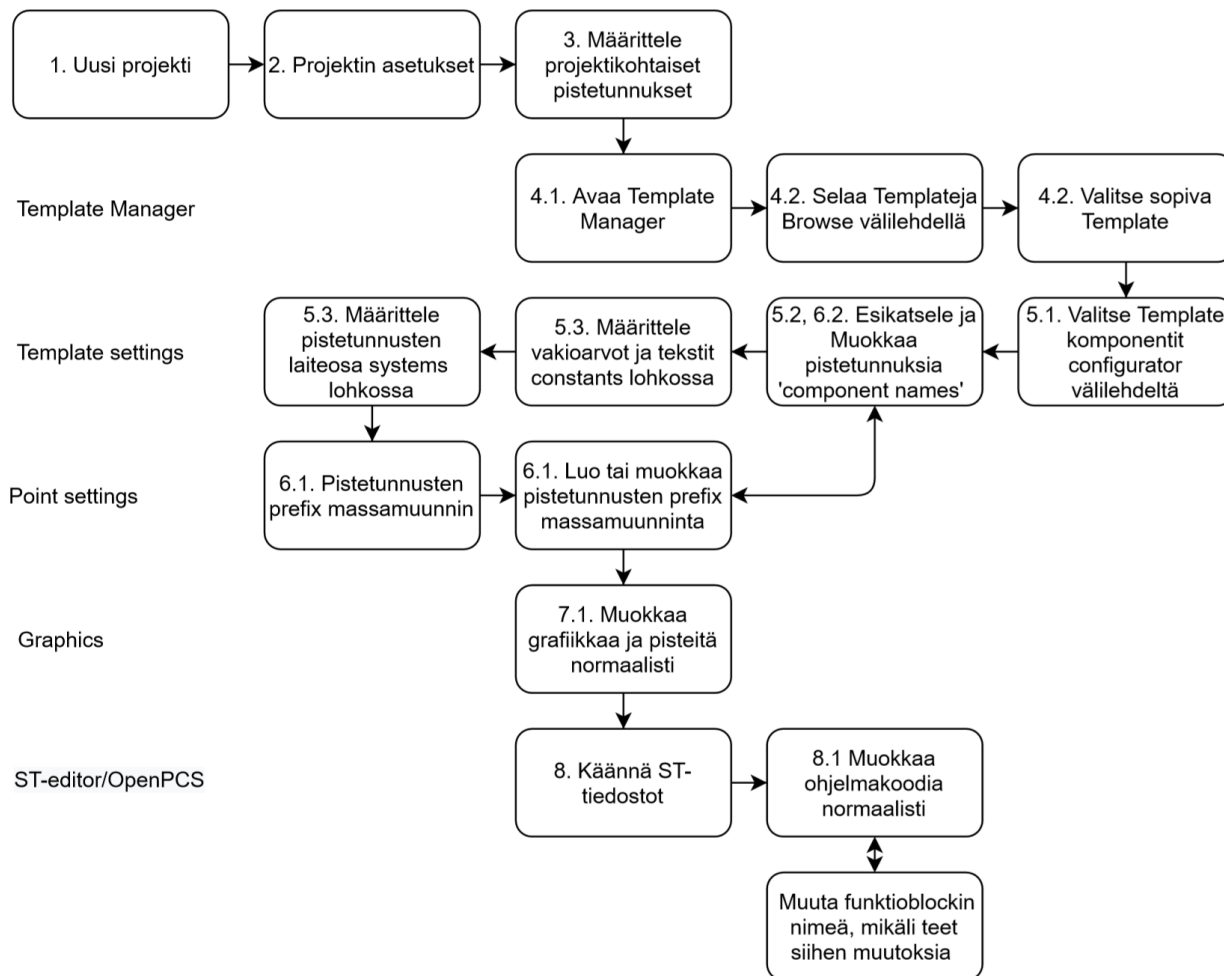


The screenshot shows a Windows File Explorer window with the address bar set to 'Tämä tietokone > Windows (C:) > ProgramData > FX-Editor > Templates > FXT Templates'. The main area displays a list of folders with columns for 'Nimi', 'Muokkauspäivä', and 'Tyyppi'. The folders listed are: Erillispisteet, Esimerkki templatet, IV-koneet, IV-koneet omalla säätimellä, Jäähdytys, Lämmönjako, and Muu ilmastointi. All folders have a modification date of 9.4.2021 12.36 and are of type 'Tiedostokansio'.

Nimi	Muokkauspäivä	Tyyppi
Erillispisteet	9.4.2021 12.36	Tiedostokansio
Esimerkki templatet	9.4.2021 12.36	Tiedostokansio
IV-koneet	9.4.2021 12.38	Tiedostokansio
IV-koneet omalla säätimellä	9.4.2021 12.36	Tiedostokansio
Jäähdytys	9.4.2021 12.36	Tiedostokansio
Lämmönjako	9.4.2021 12.36	Tiedostokansio
Muu ilmastointi	9.4.2021 12.36	Tiedostokansio

Kuva 1: Ohjelmistokirjastojen juurikansio

3 KÄYTTÖÖNOTON VAIHEET



Kuva 2: Ohjelmistokirjastojen käyttöönnotto flow diagram

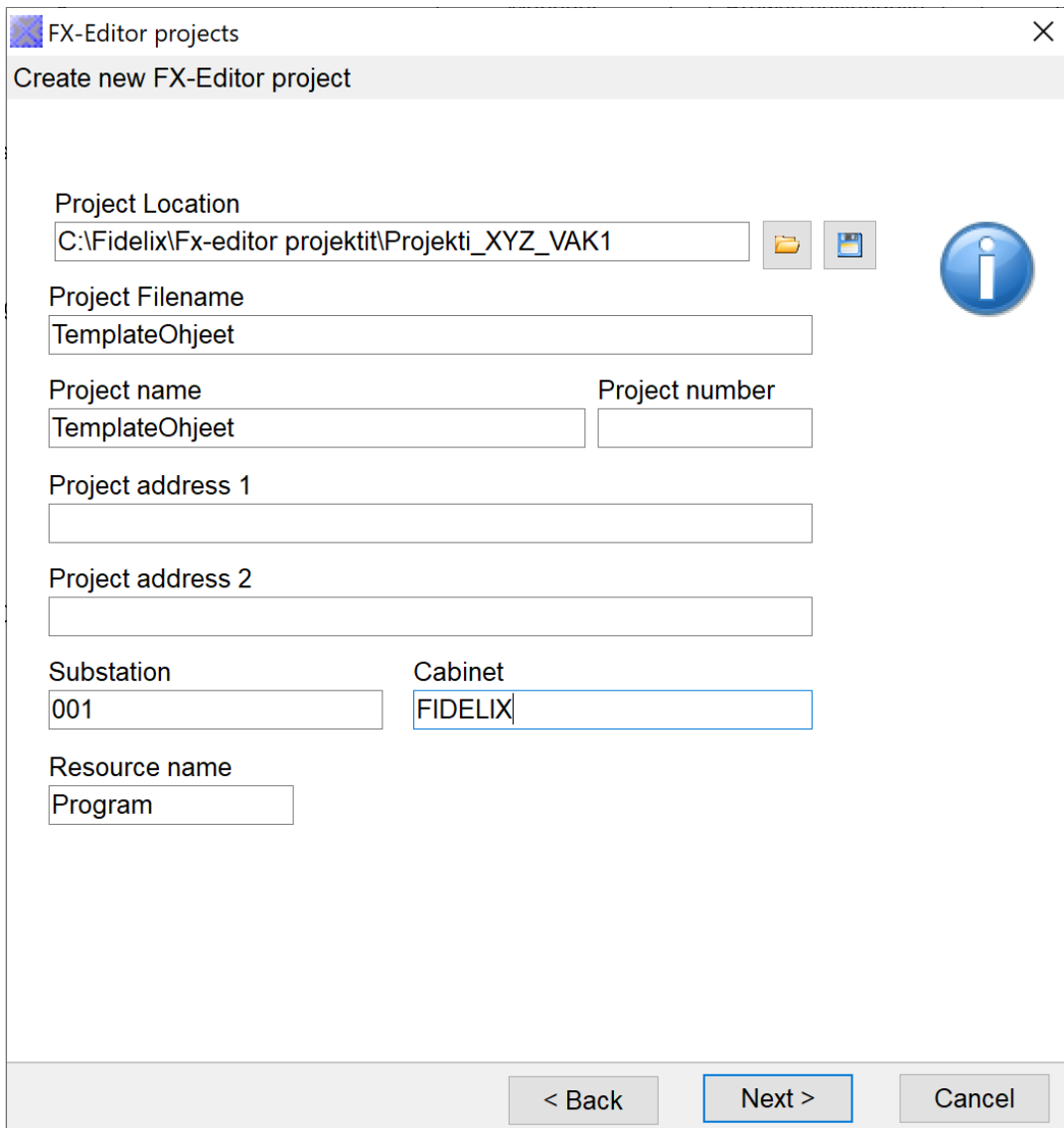
3.1 PROJEKTIN LUOMINEN

FX-Editorin template-kirjasto on käytettävissä FX-Editori projektissa. Templateja voi käyttää missä tahansa jo olemassa olevassa tai uudessa projektissa. FX-Editor hyödyntää projektin tietoja templatien pistetunnuksissa.



Kuva 3: Uusi projekti ponnahdusikkuna

3.2 PROJEKTIN ASETUSTEN MÄÄRITTÄMINEN



FX-Editor projects

Create new FX-Editor project

Project Location
C:\Fidelix\Fx-editor projektit\Projekti_XYZ_VAK1

Project Filename
TemplateOhjeet

Project name
TemplateOhjeet

Project number

Project address 1

Project address 2

Substation
001

Cabinet
FIDELIX

Resource name
Program

< Back Next > Cancel

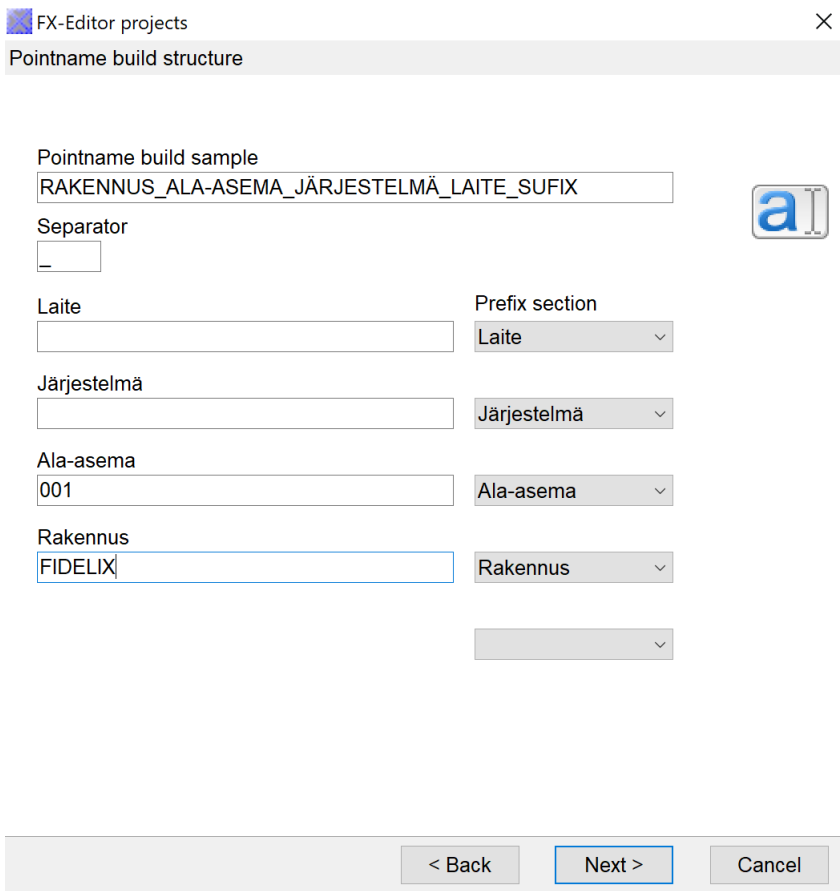
Kuva 4: Projektin asetukset

Projektiasetuksen ovat templatien parametrit. Grafiikka ja ohjelma luodaan määritettyjen asetusten perusteella. Tässä määritellyt Cabinet ja substation näkyvät grafiikan yläpalkissa.

3.3 PROJEKTIKOHTAISTEN PISTETUNNUKSIEN MÄÄRITTÄMINEN

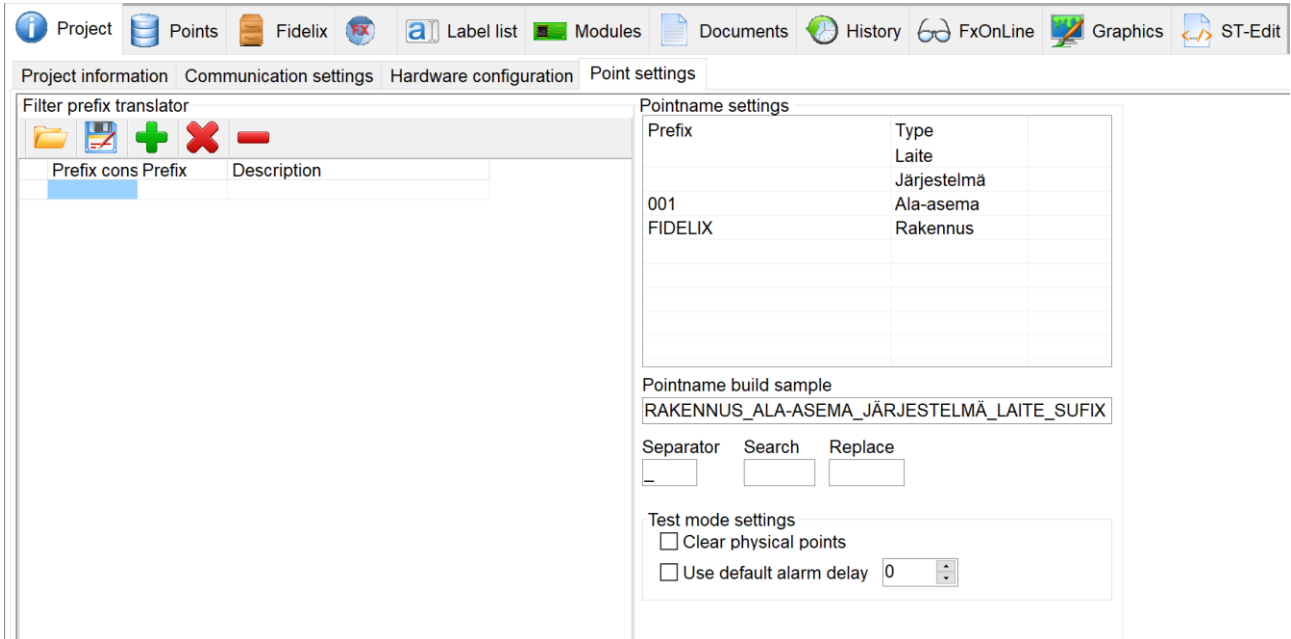
Pistetunnusten rakenteen voi määrittellä Pointname build structure välilehdellä. Pistetunnusten voidaan määrittellä projektin luomisvaiheessa tai myöhemmin projektin pisteasetuksista. Viimeisenä määritelty substanssi tulee pistetunnuksessa ensimmäisenä. Pointname build sampe näyttää koko pistetunnuksen runkomuodon.

Rakennus ja ala-asema kannattaa määrittellä ennen templatien lataamista sillä template- kirjasto tuo ne tällöin kaikkiin pistetunnuksiin. Projektiin voi lisätä useita templateja. FX-editor käyttää jokaisessa tuodussa templatessa samoja pisteasetusmäärittelyjä.



Kuva 5: Projektin pistetunnusten asetukset

Pistetunnusten määrittelyasetuksia voi myös muuttaa Pointname settings-välilehdellä. Prefix työkalu korvaa templatessa määritetyn vakioarvon valitulla prefix arvolla. Filter prefix translator työkalun käyttö kohdassa 3.6.



Project information Communication settings Hardware configuration Point settings

Filter prefix translator

Prefix cons	Prefix	Description

Pointname settings

Prefix	Type
	Laite
	Järjestelmä
001	Ala-asema
FIDELIX	Rakennus

Pointname build sample

RAKENNUS_ALA-ASEMA_JÄRJESTELMÄ_LAITE_SUFIX

Separator Search Replace

Separator: Search: Replace:

Test mode settings

Clear physical points

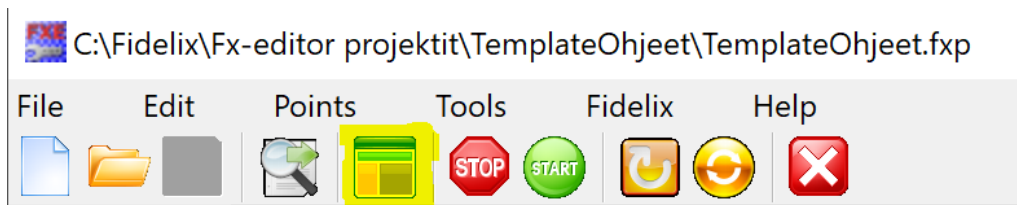
Use default alarm delay 0

Kuva 6: Projektin pistetunnusten asetukset

3.4 TEMPLATEN VALINTA

3.4.1 TEMPLATE MANAGER

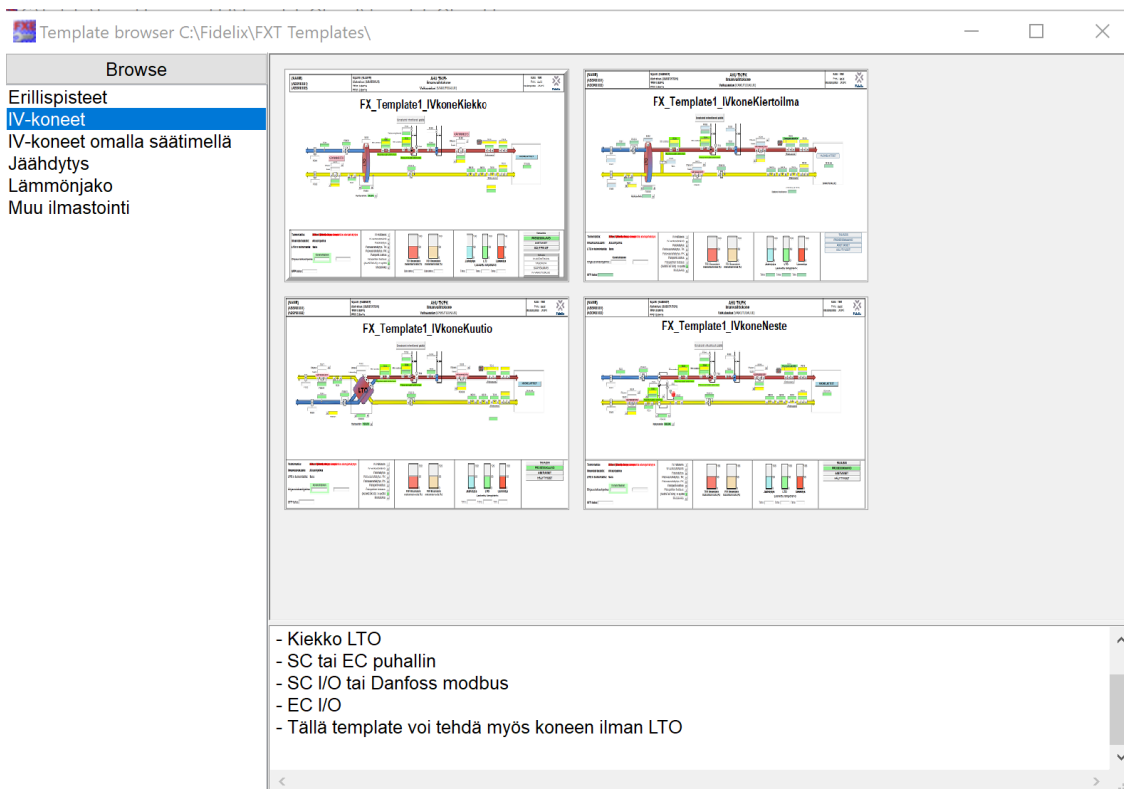
Uusi template tuodaan projektiin template managerilla. Template manager on käytettävissä FX-editorin yläpalkissa.



Kuva 7: FX-Editor työkalurivi

3.4.2 BROWSE JA VALINTA

Templateja selataan vasemmassa browse lohossa. Templatekuvakkeen klikkaaminen avaa esittelytekstin, joka kuvaa templatien sisällön. Mieleiset komponentit sisältävä template valitaan tuplaklikkaamalla kuvaketta.



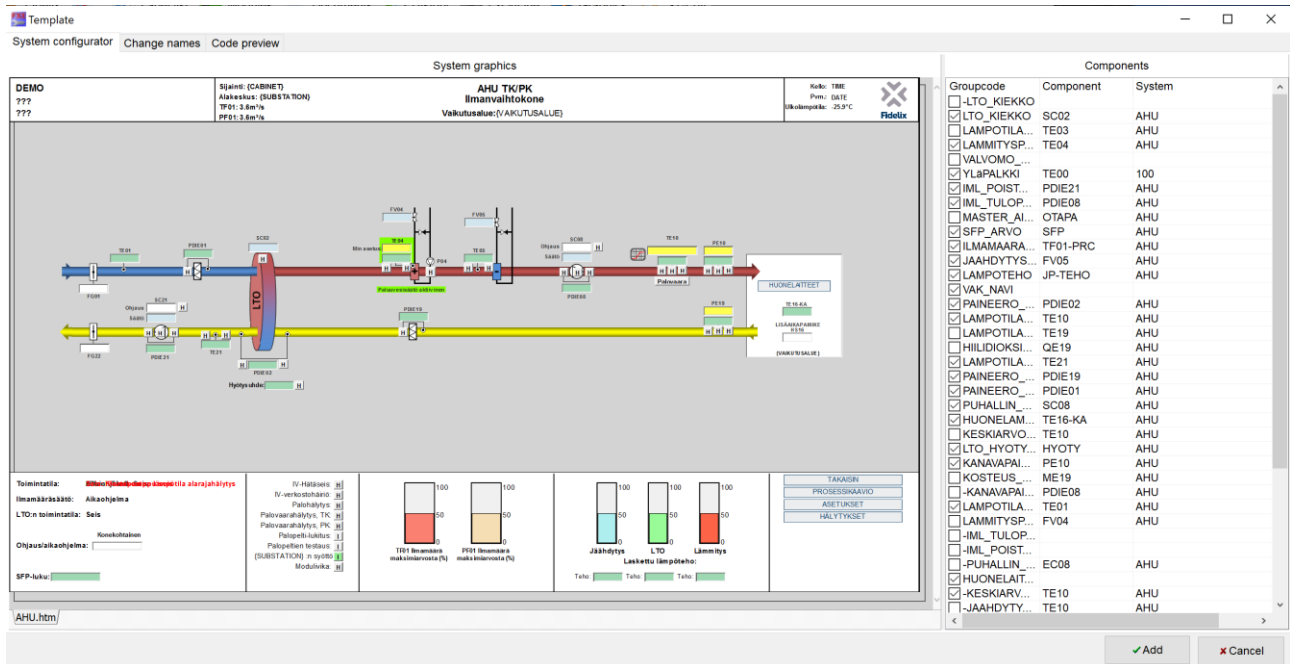
Kuva 8: Template manager

3.5 TEMPLATEN ASETUSTEN MÄÄRITTÄMINEN

FX-Editor luo grafiikan ja ohjelmakoodin valituilla parametreilla ja asetuksilla

3.5.1 SYSTEM CONFIGURATOR

System configurator välilehdellä näytetään ohjelman grafiikkakuva ja valitaan ohjelmaan ja grafiikkaan ladattavat komponentit. Komponentit valitaan oikean reunan Components lohkossa klikkaamalla ryhmäkoodien aktivointipainiketta. Komponentteja voi poistaa ohjelmasta poistamalla aktivoinnin.



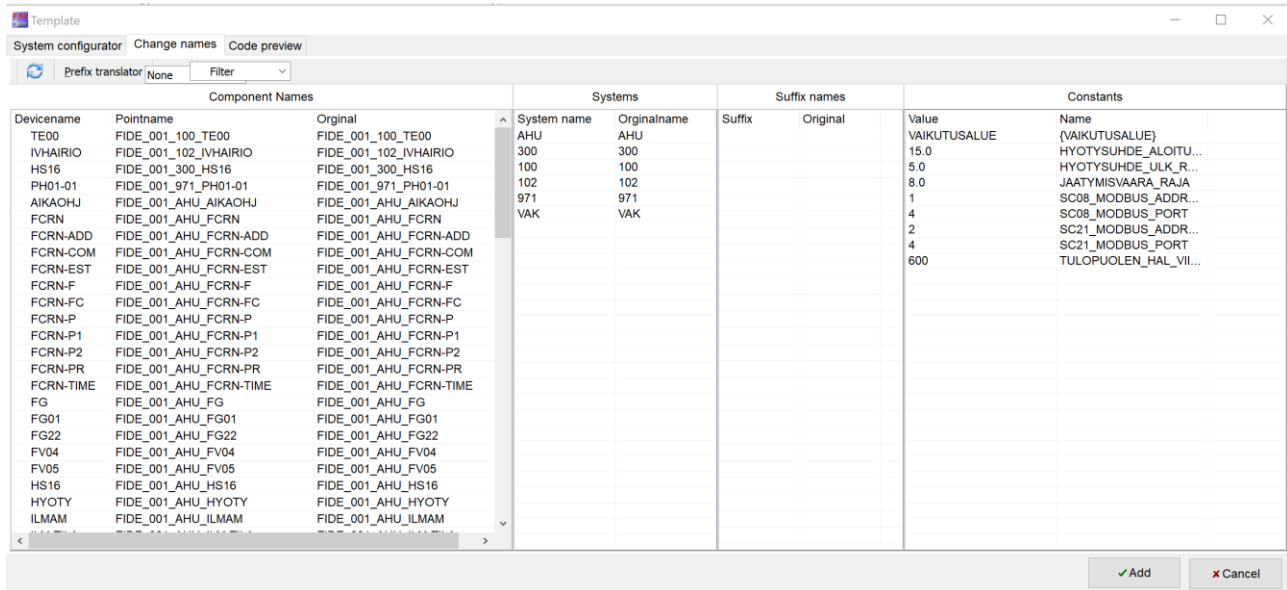
The screenshot shows the 'System configurator' window. At the top, there are tabs for 'System configurator', 'Change names', and 'Code preview'. The main area is titled 'System graphics' and displays a detailed schematic of an air handling unit (AHU) system. The diagram includes various components like fans, coils, and ducts, with labels such as 'LTO', 'SCOB', and 'HUONELAMITEET'. On the right side, there is a 'Components' list with columns for 'Groupcode', 'Component', and 'System'. The list contains numerous components, each with a checkbox to indicate its status. Below the diagram, there are several control panels for system parameters and status indicators, including 'TAKAISRI', 'PROSESSIRAVIJO', 'ASETUKSET', and 'HÄLYTYKSET'.

Kuva 9: Template configurator välilehti

3.5.2 CHANGE NAMES

Change names välilehdellä määritellään templaten pisteasetukset. Component names välilehti näyttää esikatselun kaikista ohjelman pistetunnuksista. Pisteiden nimet ja pistetunnukset ovat vapaasti muokattavissa. Tässä vaiheessa pisteiden asetusten muuttaminen tallentuu sekä grafiikkakuvaan, että ohjelmakoodiin. Mikäli templaten projektiin lataamisen jälkeen muutetaan tässä määriteltyä pistetunnusta, niin muokaus tulee tehdä erikseen grafiikkakuvaan ja ohjelmakoodiin manuaalisesti.

Prefix translatorilla voi muuttaa useita pistetunnuksia yhtäaikaisesti. Prefix translator vaatii toimiakseen prefix-tiedoston, johon on tallennettu mitkä laitetunnukset muutetaan mihin arvoon. Prefix-translatorin käyttö ja luominen on ohjeistettu kohdassa 3.6.



Kuva 10: Template change names välilehti

3.5.3 CONSTANTS JA SYSTEMS

Constants lohossa määritellään ohjelman vakioarvoja, kuten modbus portteja. Vakioarvoja voi muokata f2-näppäimellä. Vaikutusalue kuvaa ohjelman vaikutusalueen grafiikkakuvan yläpalkissa.

Constants	
Value	Name
VAIKUTUSALUE	{VAIKUTUSALUE}
15.0	HYOTYSUHDE_ALOITU...
5.0	HYOTYSUHDE_ULK_R...
8.0	JAATYMISSVAARA_RAJA
1	SC08_MODBUS_ADDR...
4	SC08_MODBUS_PORT
2	SC21_MODBUS_ADDR...
4	SC21_MODBUS_PORT
600	TULOPUOLEN_HAL_VII...

Kuva 11: Template Constans lohko

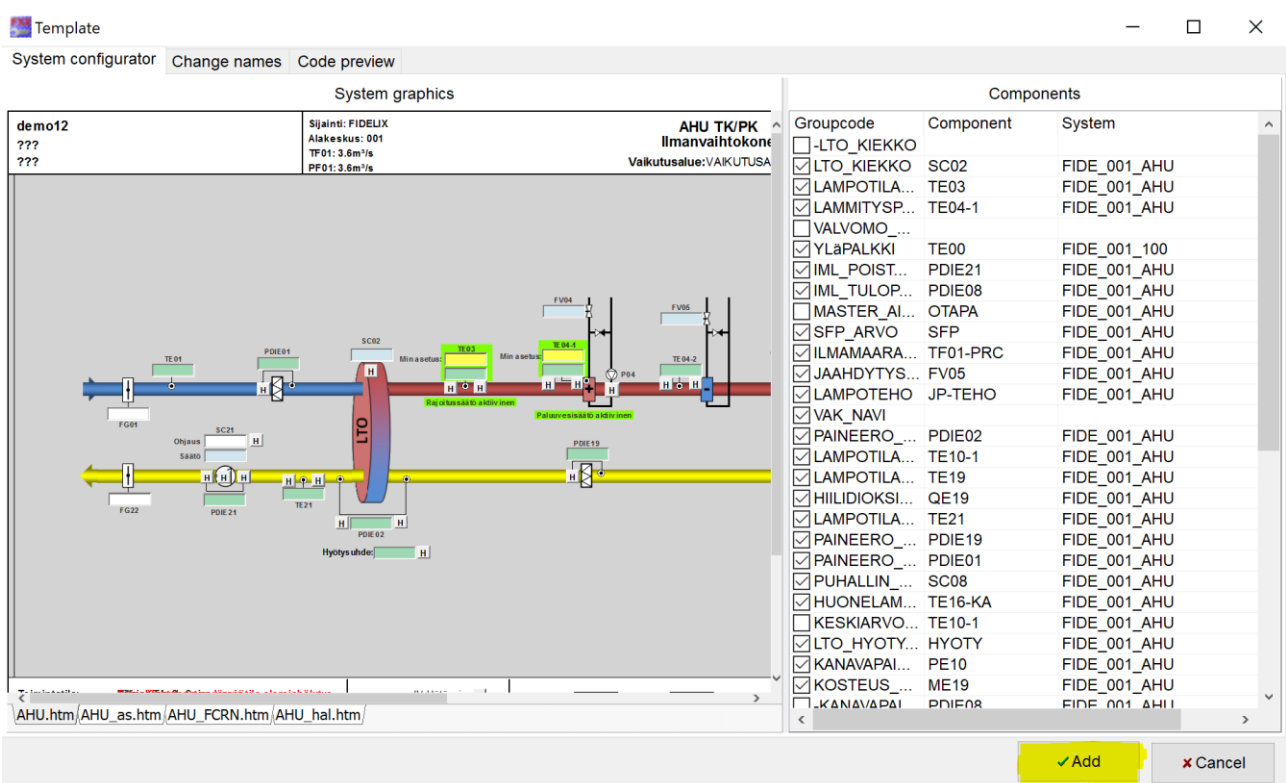
Systems lohossa määritellään ohjelmassa olevien systeemien tunnuksset, niin että pääsystemi on ensimmäisenä. System name sarakeessa olevat pistetunnukset ovat käyttäjän muokattavissa f2-näppäimellä. Originalname kuvaa systeemin tunnuksen templatessa.

Systems	
System name	Orginalname
DEMO	AHU
301	300
100	100
102	102
971	971
VAK	VAK

Kuva 12: Template Systems lohko

Suffix names lohossa voit määrittellä ja muokata pisteiden päätteitä. Pisteiden päätteet tulevat templatessa määritetystä filttteristä. Päätteiden muokkaamiselle ei kuitenkaan ole tarvetta, mikäli käyttää perinteisiä filtttereitä projektissa.

Komponenttien valinnan ja templatien parametrien määrittämisen jälkeen template ladataan projektiin oikean alakulman add-painikkeesta. Templatien latausprosessia on parannettu FX-Editor 1.8.4.0 versiosta alkaen.



Kuva 13: Templaten lataaminen

3.5.4 CODE PREVIEW

Code preview välilehti on tarkoitettu ohjelmakoodin esikatseluun. Code Preview esikatselun toimintaa on tehostettu FX-editor versiosta 1.8.4.0 eteenpäin.

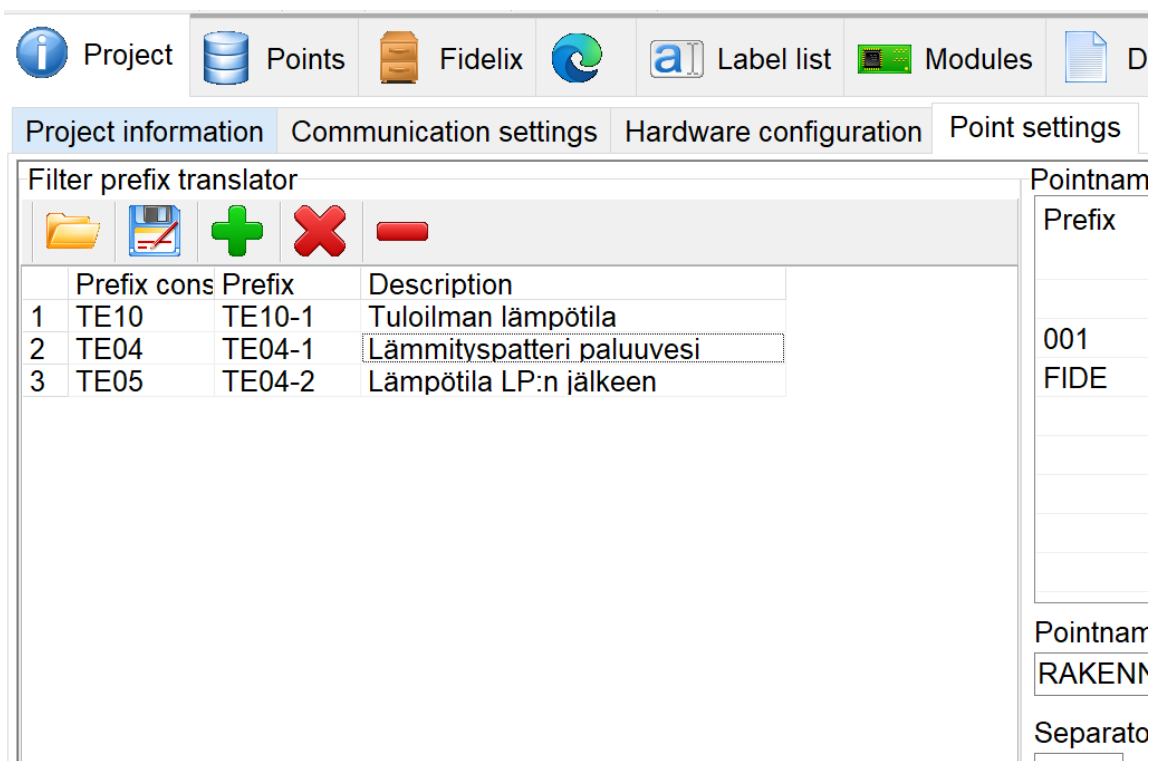
3.6 PREFIX PISTETUNNUSTEN MASSAMUUNNIN

3.6.1 PREFIX VAKIOMUUNNOSTEN MÄÄRITTÄMINEN

Prefix pistetunnusten massamuunnin on tarkoitettu useampien pistetunnusten yhtäaikaiseen muuntamiseen. Prefix työkalua voidaan hyödyntää templatien pisteiden nimiä ja pistetunnuksia määriteltäessä.

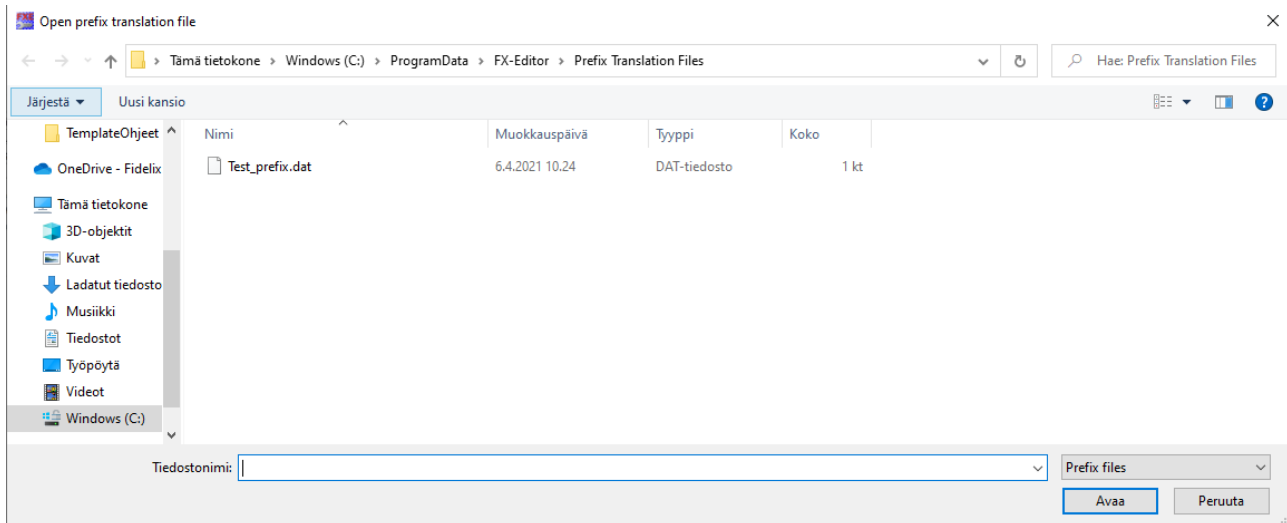
Filter prefix translator työkalulla luodaan prefix-tiedosto tai muokataan tiedostoa. Prefix constant sarakkeeseen määritetään vakioarvoinen piste. Prefix sarakkeeseen määritellään vakioarvon korvaava piste. Description sarakkeeseen voidaan kirjoittaa pisteen kuvaus. Description ei vaikuta lopullisiin pistetunnuksiin tai teksteihin.

Uusi prefix-käännös luodaan vihreästä plussapainikkeesta. Prefixin voi poistaa punaisesta raksista. Kaikki prefix-käännökset voi poistaa punaisesta miinuspainikkeesta.



Kuva 14: Prefix pistetunnusten massamuunnin

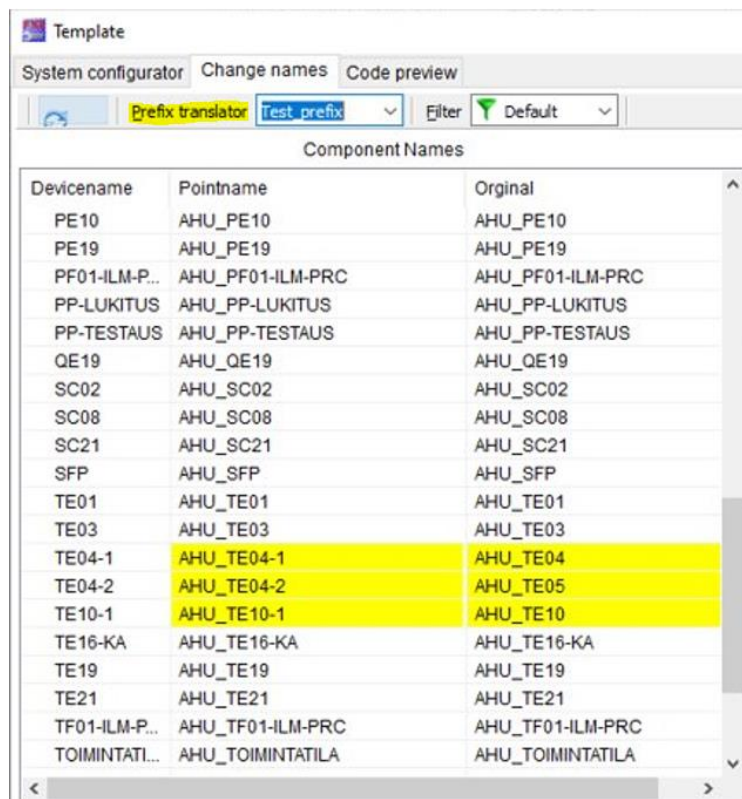
Prefix-tiedosto tallennetaan FX-Editorin juureen Prefix Translation Files kansioon.



Kuva 15: Prefix-tiedostojen juurikansio

3.6.2 PREFIX MASSAMUUNTIMEN KÄYTTÄMINEN

Prefix massamuunnin on käytettävissä templatien pisteiden määrittämisessä. Yläpalkista valitaan käytettävä prefix-tiedosto. Prefix ajetaan klikkaamalla Prefix Translator painiketta yläpalkissa. Prefix massamuunnin ei ole käytettävissä templatien käyttöönotossa FX-Editor 1.8.3.0 ja vanhemmilla FX-Editor versioilla.

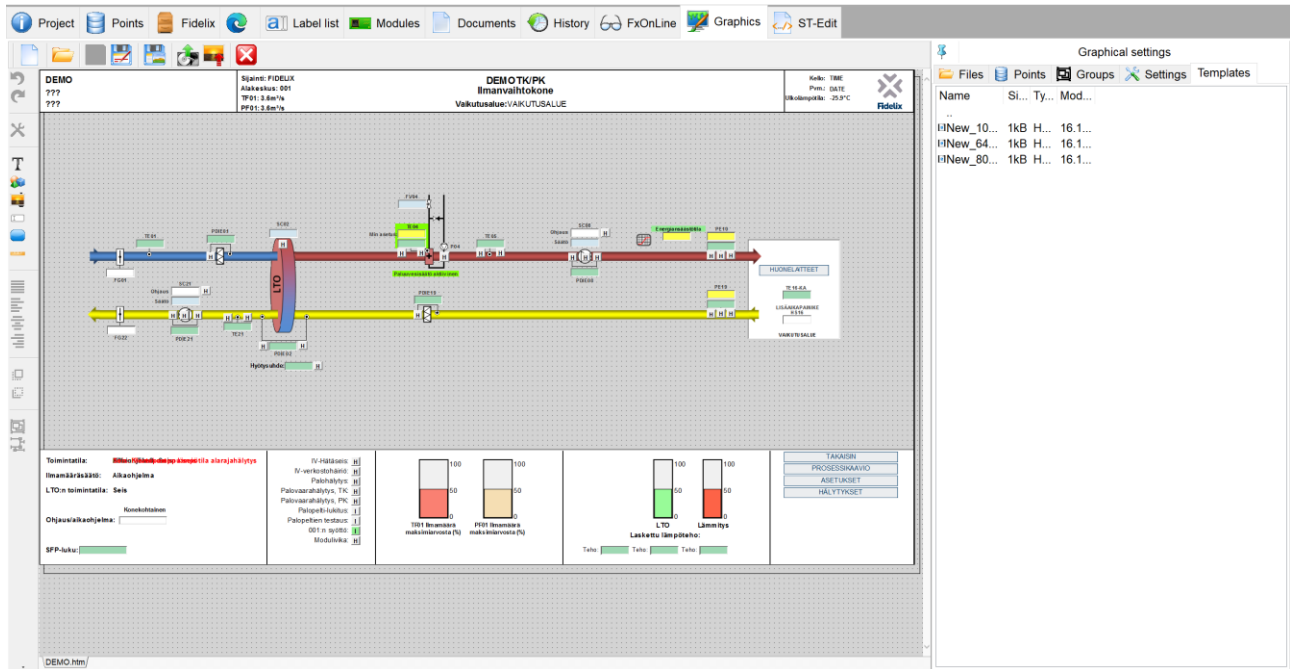


Kuva 16: Prefix translator käyttö

3.7 GRAFIIKAT

3.7.1 GRAFIIKAN MUOKKAAMINEN

Ladatut grafiikka on vapaasti muokattavissa. Grafiikkaan lisätyt komponentit tulee lisätä myös ohjelmakoodiin manuaalisesti.



Kuva 17: HTML grafiikkaeditori

3.7.2 PISTEOHJELMOINTI JA PISTETUNNUSTEN MUOKKAAMINEN

Pistetunnukset ovat vapaasti muokattavissa ja ohjelmoitavissa. Mikäli pistetunnusta tai pisteen ohjelmointia muutetaan, tulee muutokset huomioida myös ohjelmakoodissa. Mikäli ohjelmakoodiin tehdään muutoksia, tulee muutokset huomioida vastapainoisesti pisteiden ohjelmoinnissa.

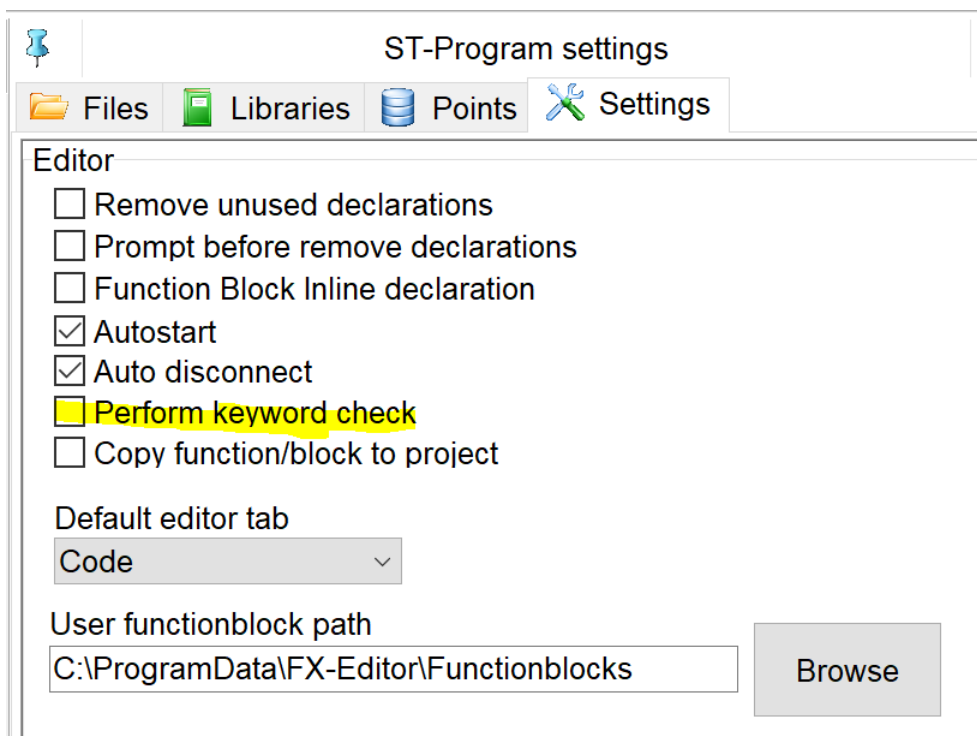
3.8 OHJELMA

Template luo valmiin ohjelmakoodin prosessille. Ohjelmakoodi on käytettävissä FX-Editorin ST-Editorilla tai OpenPCS ohjelmointityökalussa.

FX-Editor versiosta 1.8.4.0 eteenpäin templatien lataaminen tuo POE-tiedostot projektiin ST-tiedostojen lisäksi. Tällöin kaikille FB- ja F-tiedostostoille ei tarvitse tehdä erikseen syntax checkkiä, joka luo ST-tiedostosta konekielisen POE-tiedoston. Pääohjelma tulee kääntää aina riippumatta käytetystä versiosta.

Ohjelma on nyt sellaisenaan vapaasti muokattavissa. Mikäli ohjelmakoodin funktioblokkiin(-eihin) tekee muutoksia, tulee nimi AINA vaihtaa. Näin ei oteta vahingossa käyttöön muokattuja funktioblokkeja. Useimmat templatet käyttävät pääohjelmassa samoja funktionblokkeja. Uuden templatien lataaminen ylikirjoittaa projektissa olevat funktioblokkit, joita se käyttää. Muutetut funktioblokkit, joita ei ole tallennettu uudella nimellä ylikirjoitetaan.

ST-Edit asetuksista kannattaa kytkeä Perform keyword check asetus pois päältä. Templatea luodessa ohjelmaan kirjoitetaan sellaista koodia, joka ei näy templatien käyttäjälle. Keyword check kuitenkin saattaa havaita tämän templatien rungossa olevan koodin ja tulostaa siitä johtuvia virheilmoituksia. Virheilmoituksia saattaa esiintyä FX-Editorin 1.8.4.0 ja sitä vanhemmissa versioissa.



Kuva 18: ST-Editor asetukset

LIITE 2: LUOMISOHJE

FX-EDITOR TEMPLATE LUOMINEN-OHJE

10.5.2021 / OL

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	2
1 Käytetyt versiot	3
2 Johdanto	3
3 Luomisen vaiheet	4
3.1 Projektin luominen	5
3.2 Projektin asetukset	5
3.2.1 Templaten kuvaus	6
3.3 Tekstitiedosto laiteryhmiä kuvaukselle	7
3.4 grafiikan luominen	8
3.4.1 Grafiikkakuvan luominen ja nimeäminen	8
3.4.2 Grafiikan piirtäminen ja pistetunnusten määrittäminen	9
3.5 Laiteryhmät	9
3.5.1 Laiteryhmien muodostaminen	9
3.5.2 Templateen valittavien laiteryhmiä määrittäminen	13
3.6 Pisteiden tuominen projektiin	14
3.7 Ohjelman luominen	14
3.7.1 Uuden ohjelman luominen ja nimeäminen	14
3.7.2 Ohjelmakoodin kirjoittaminen	14
3.7.3 If-komennot vaihtoehtoisille komponenteille	15
3.7.4 Const-komennot vakioarvoisille komponenteille	16
3.8 Copy function/block asetus	18
3.9 Grafiikan tallentaminen ja pikkukuvan tekeminen	19
3.9.1 Grafiikan tallentaminen	19
3.9.2 Pikkukuvan tekeminen	20
3.10 Templaten tallentaminen	22
3.11 Templaten siirtäminen oikeaan juurikansioon	22

1 KÄYTETYT VERSIOT

FX-Editor 1.8.4.0

Microsoft Paint 3D 6.2009.30067.0

2 JOHDANTO

FX-Editorin käyttäjällä on käytössä Fidelixin Ohjelmistokirjasto, johon on luotu valmiita ohjelmia eli templateja IV-koneille, jäähdytykselle, lämmönjaolle, ilmastoinnille ja erillispisteille. Ohjelmistokirjastoon voi luoda uusia templateja esimerkiksi vanhoja muokkaamalla tai luomalla kokonaan uuden ohjelman.

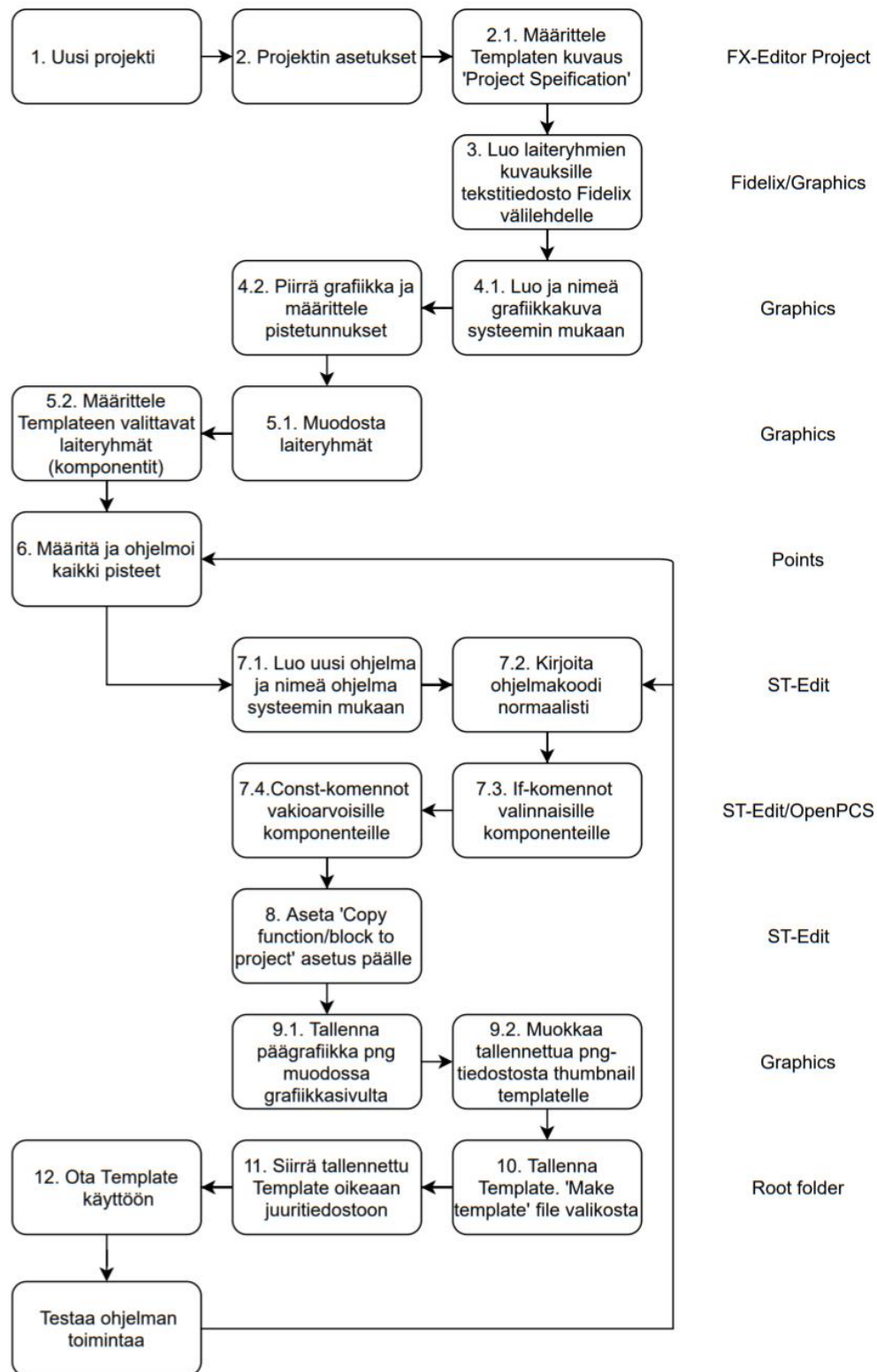
Template on valmis ohjelma- ja grafiikkapohja, jonka tarkoituksena on tehostaa ohjelmointitehtävää. FX-Editorin käyttäjä valitsee ohjelmistokirjastosta projektilleen sopivan templatien vaadituilla komponenteilla ja tekee siihen vain vaadittavat muutokset. Tässä ohjeistuksessa käydään läpi templatien luomisen vaiheen. Templateen luodaan valmis HTML-grafiikka, pisteet ja niiden pisteohjelmointi ja prosessia ohjaava ohjelmakoodi.

Yhteen templateen luodaan yleisesti yhden järjestelmän prosessi. Templateen voidaan kuitenkin luoda useampia aliohjelmia ja grafiikoita, mikäli se on järjestelmän ohjelman toteuttamisen kannalta järkevää.

Templatien luomiseen kuuluu normaalisti huomattavasti enemmän aikaa kuin normaalin ohjelman tekemiseen. Templateen luodaan toiminnallisuudet kaikille vaihtoehtoisille komponenteille. Templatien testaaminen tapahtuu FX-Editor projektissa lataamalla luotu template siihen. Kaikkien vaihtoehtoisten komponenttien testaaminen tulee toteuttaa huolellisesti, sillä huonosti toteutetun templatien käyttäminen ei tehosta vaan hidastaa ohjelmointiprosessia.

Fidelixin valmiit template-kirjastot on saatavissa osoitteesta: support.fidelix.com

3 LUOMISEN VAIHEET

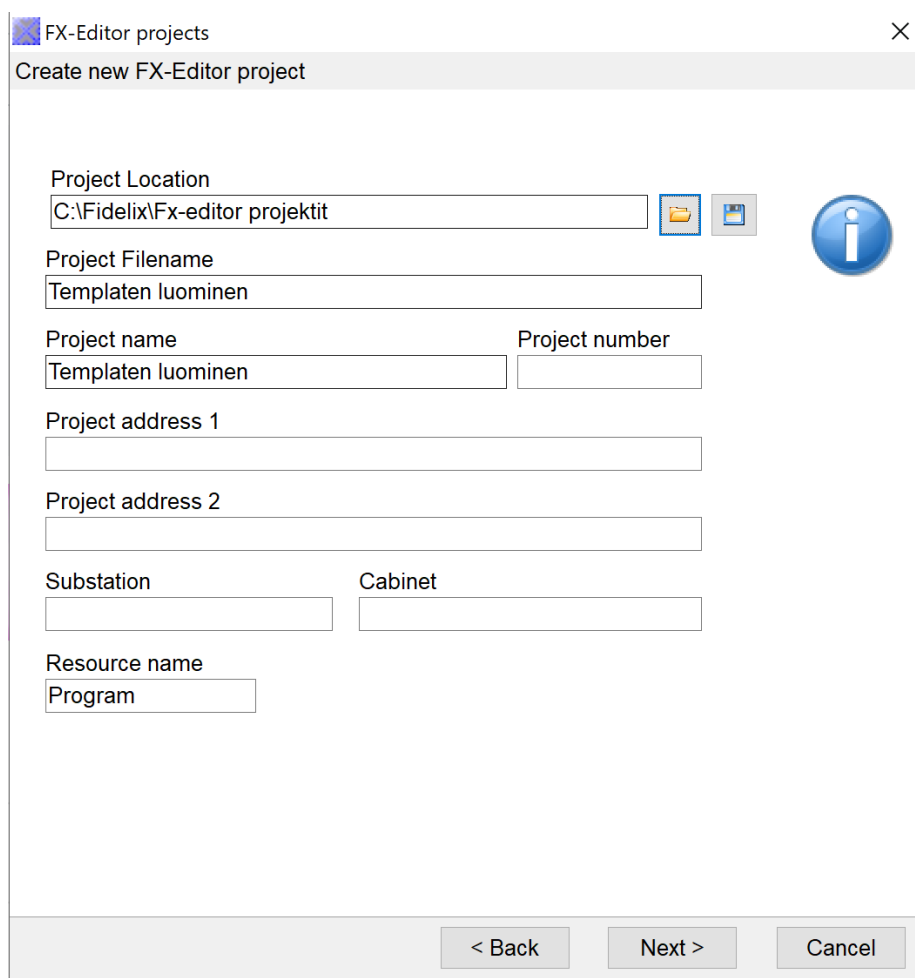


Kuva 1: Templaten luomisen vaiheet flow diagram

3.1 PROJEKTIN LUOMINEN

Template luodaan FX-Editor projektina. Templaten voi luoda jo valmiista grafiikasta ja ohjelmakoodista. Tarkastellaan luomisprosessia uuden FX-Editor projektin kautta, sillä templateen määritellyt asetukset vaikuttavat templatien käytettävyyteen.

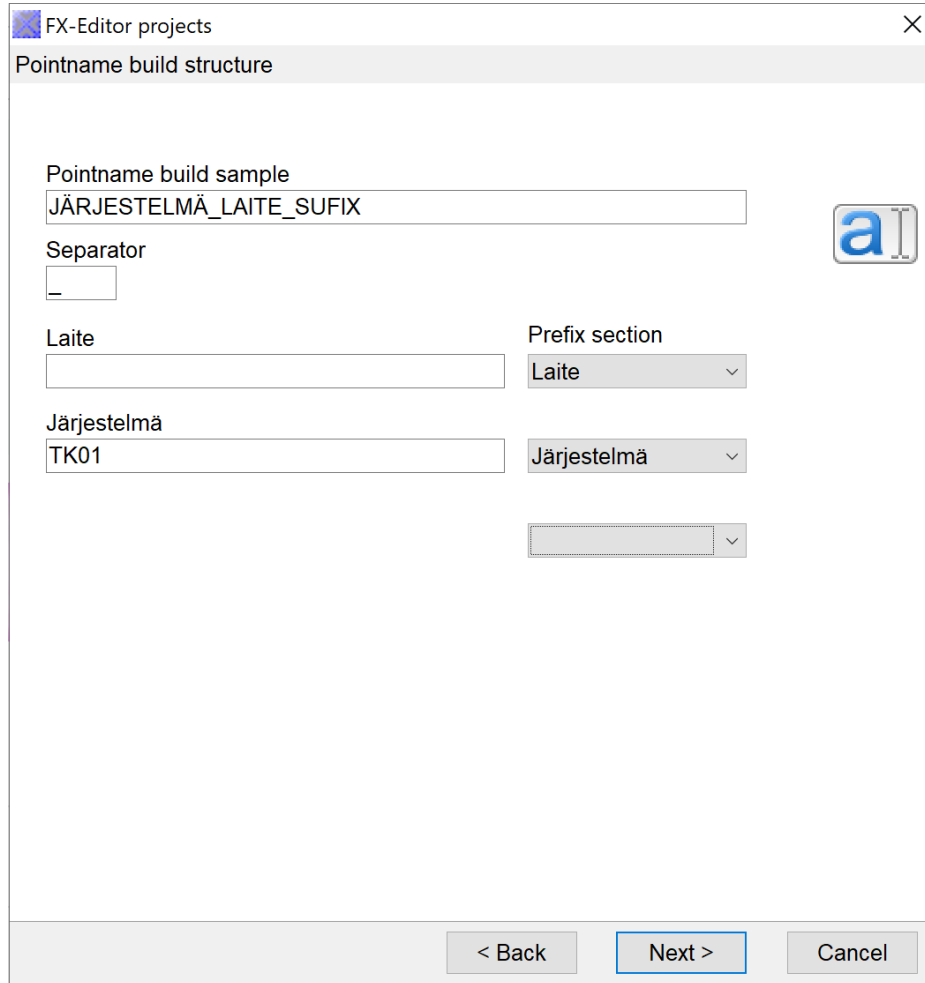
Projektin nimeksi määritellään templatien nimi. Muut projektiasetukset määritellään templatien käyttäjän projektissa.



Kuva 2: Projektin asetukset

3.2 PROJEKTIN ASETUKSET

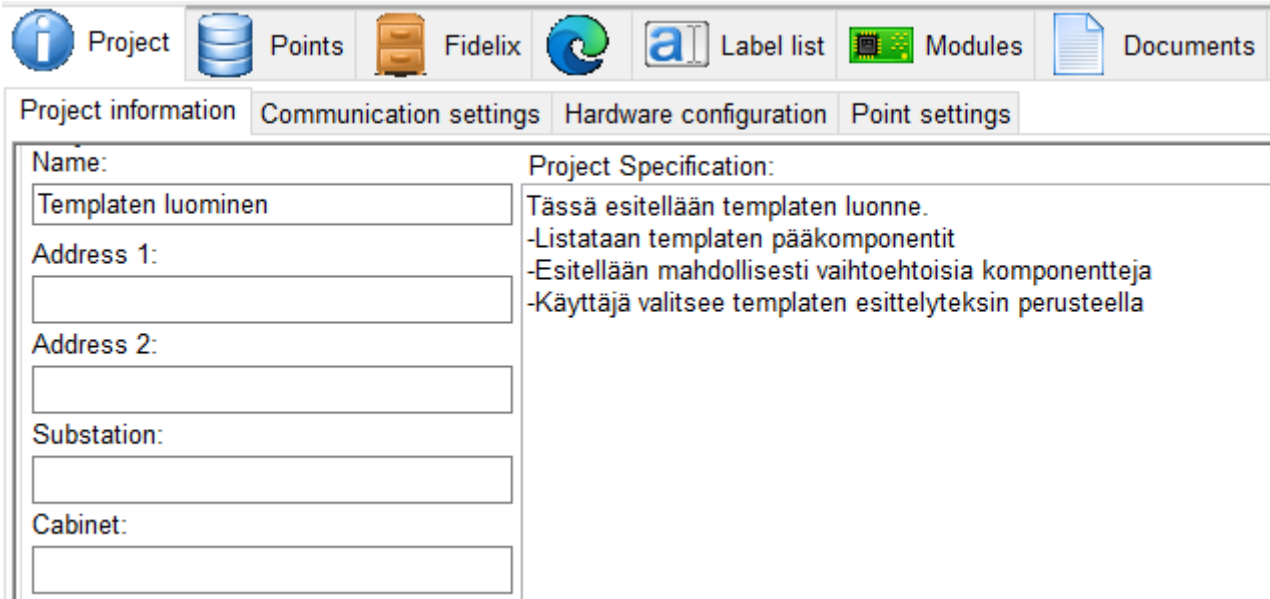
Pistetunnusasetuksiin määritellään templatien järjestelmä tai järjestelmät. Käyttäjä voi määritellä omassa projektissaan ala-asema- ja rakennustunnukset. Kaikki templateen luodut järjestelmät tulee määritellä, jotta templatea voidaan käyttää oikein.



Kuva 3: Projektin pistetunnusten asetukset

3.2.1 TEMPLATEN KUVAUS

Project Specification toimii templatien kuvauksena. Käyttäjä valitsee Template Managerista sopivan templatien kuvauksen ja pikkukuvan perusteella. Kuvauksen kannattaa olla mahdollisimman kuvaava, ja sen tulisi sisältää templatien olennaisimmat komponentit ja valinnaisuudet.



Project information | Communication settings | Hardware configuration | Point settings

Name:
Templaten luominen

Address 1:
[Empty field]

Address 2:
[Empty field]

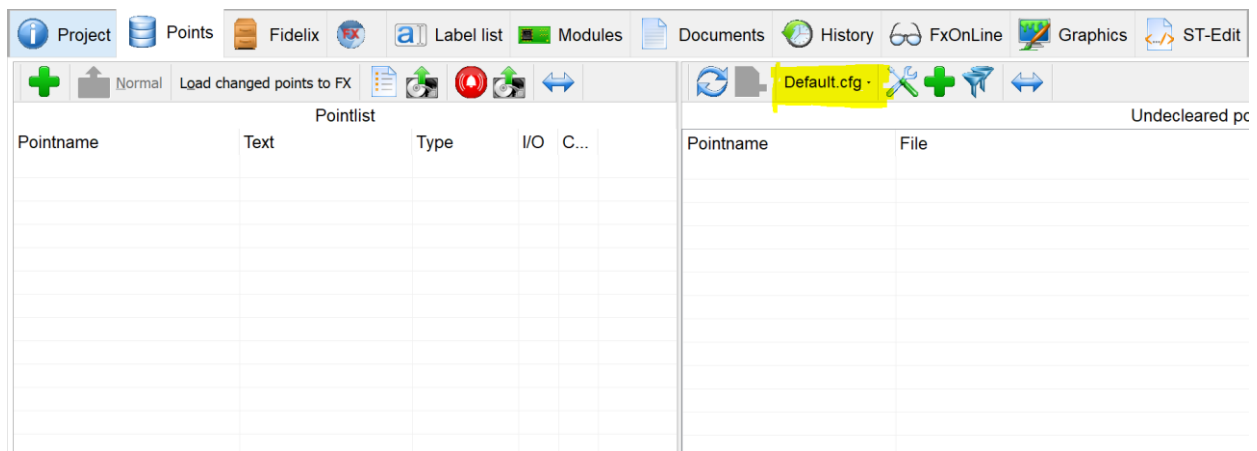
Substation:
[Empty field]

Cabinet:
[Empty field]

Project Specification:
 Tässä esitellään templaten luonne.
 -Listataan templaten pääkomponentit
 -Esitellään mahdollisesti vaihtoehtoisia komponentteja
 -Käyttäjä valitsee templaten esittelytekstin perusteella

Kuva 4: Projektin tiedot ja kuvaus

Pistetunnusten filterin funktio on sama kuin perinteisessä ohjelman luomisprosessissa. Filteri määrittelee luodut pisteet automaattisesti. Käyttäjä voi valita millä filterillä ladata templaten omaan projektiin template managerissa.



Pointname	Text	Type	I/O	C...

Pointlist

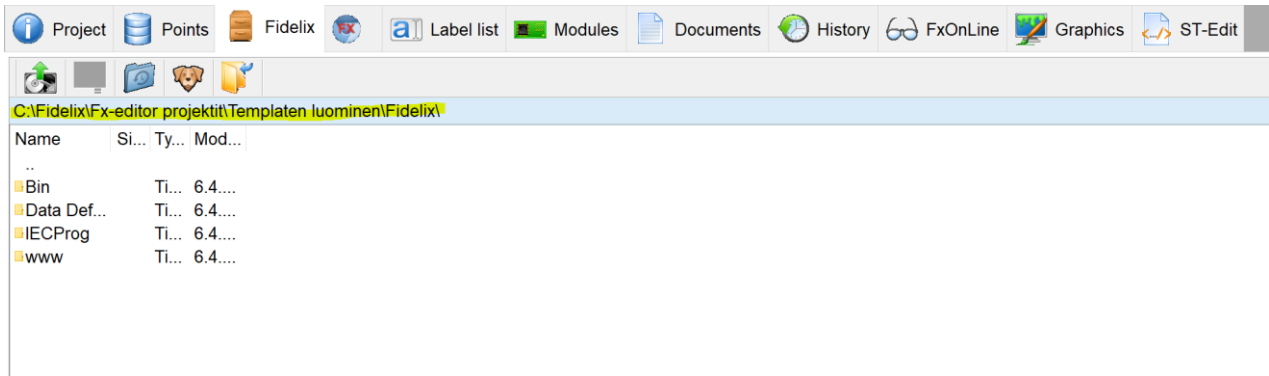
Pointname | File

Default.cfg

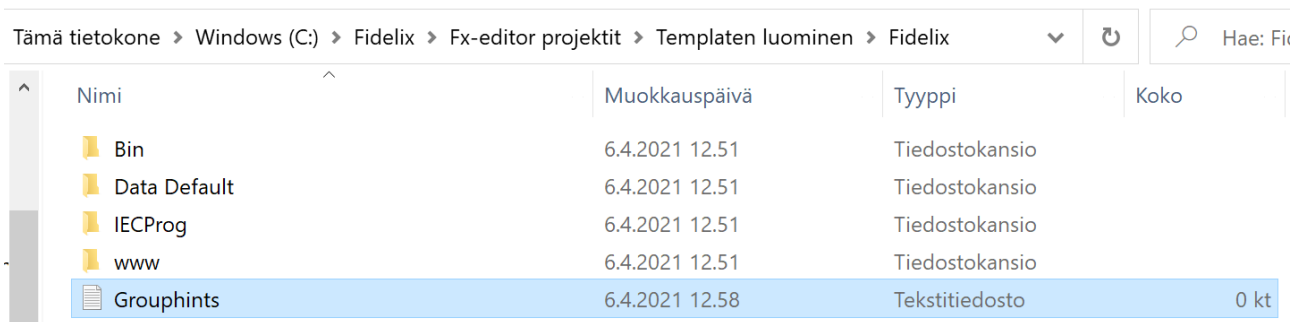
Kuva 5: Pistetunnusten filterin määrittely

3.3 TEKSTITIEDOSTO LAITERYHMIEN KUVAUKSELLE

Templateen luotaville laiteryhmiä on hyvä luoda kuvaukset. Laiteryhmien kuvaukset luodaan projektin Fidelix-kansioon. Kansioon pääsee klikkaamalla Fidelix-välilehdellä tiedostopolkua. Fidelix-kansioon luodaan uusi tekstitiedosto (.txt) nimellä Grouphints.



Kuva 6: Projektin juuritiedosto

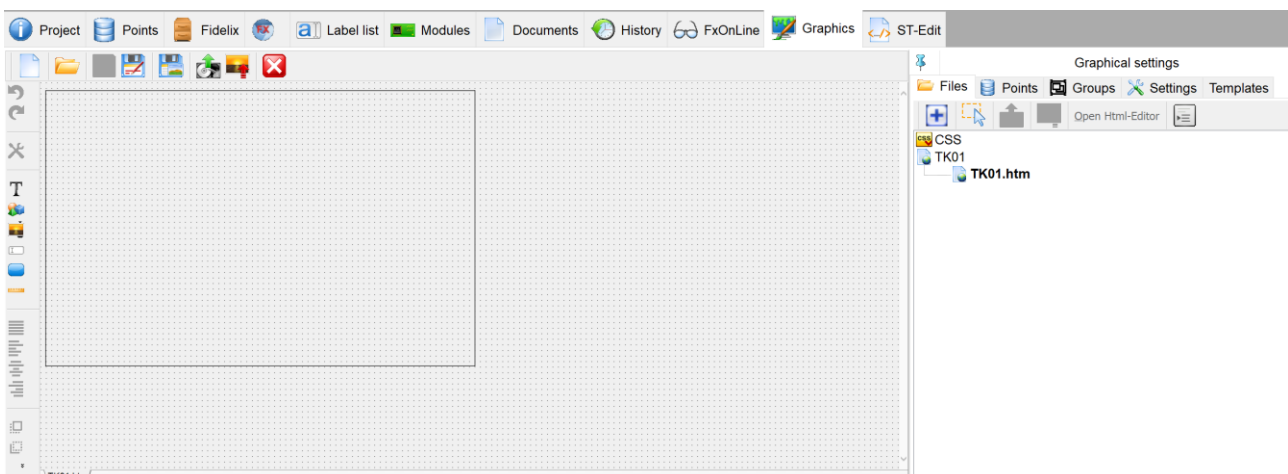


Kuva 7: Grouphints.txt tiedostosijainti

3.4 GRAFIIKAN LUOMINEN

3.4.1 GRAFIKKAKUVAN LUOMINEN JA NIMEÄMINEN

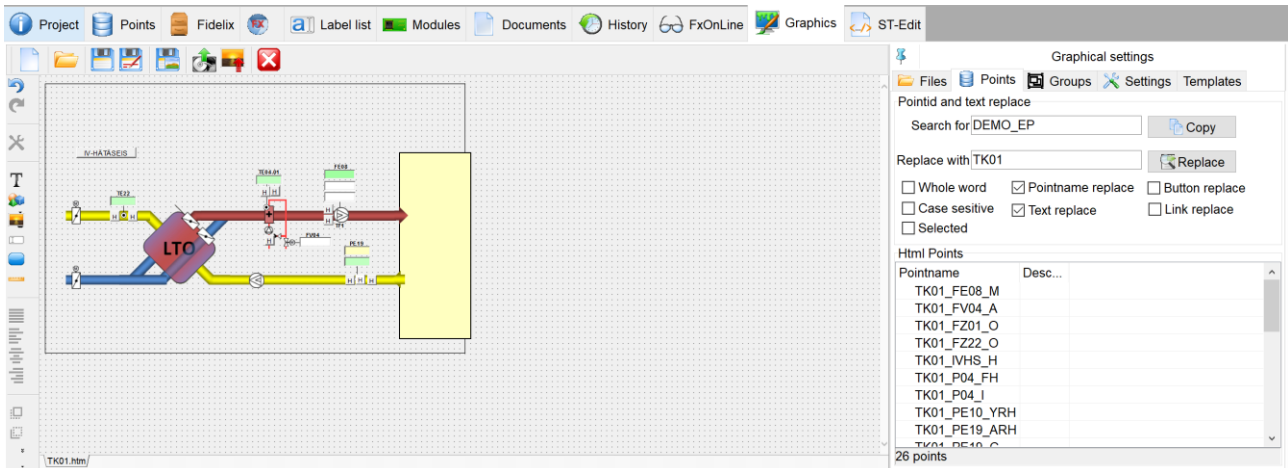
Grafiikkakuva nimetään pääsystemin mukaan. Luodaan esimerkkgrafiikka ilmanvaihtokoneelle TK01.



Kuva 8: HTML grafiikkaeditori

3.4.2 GRAFIIKAN PIIRTÄMINEN JA PISTETUNNUKSIEN MÄÄRITTÄMINEN

Grafiikka ja pistetunnukset tehdään normaalisti. Grafiikkana voi hyödyntää jo olemassa olevaa grafiikkaa tai luoda kokonaan uuden grafiikan.



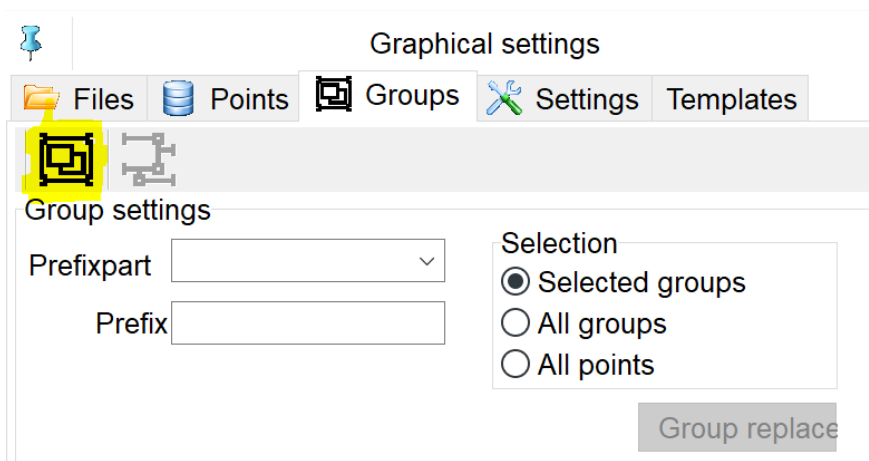
Kuva 9: HTML grafiikkakuva ja pisteet

3.5 LAITERYHMÄT

3.5.1 LAITERYHMIEN MUODOSTAMINEN

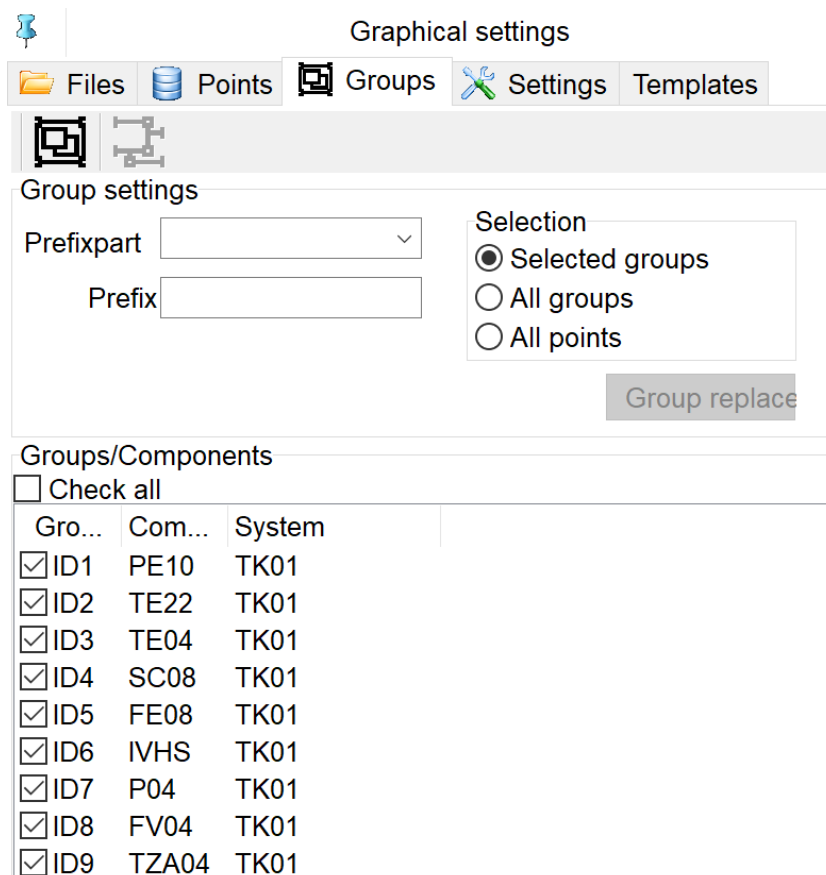
Templateen kannattaa luoda vaihtoehtoisia komponenttivalintoja, jotta käyttäjän olisi mahdollista saada minimaalisella muokkauksella vaaditunlainen ohjelma.

Komponentit luodaan laiteryhminä. Kun grafiikkakuva on valmis ja siihen on luotu tärkeimmät komponentit, yritetään luoda laiteryhmiä Try to make device groups - painikkeesta grafiikka-asetusten Groups välilehdellä.



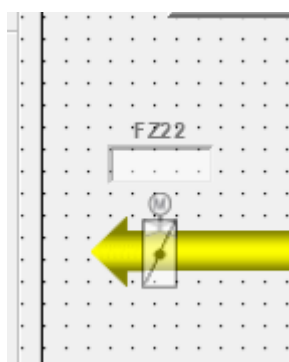
Kuva 10: Graphical settings Groups-välilehti

Painike luo laiteryhmiä automaattisesti pistetunnusten perusteella.



Kuva 11: Automaattisesti luodut ryhmät

Työkalu ei aina onnistu luomaan kaikkia laiteryhmiä automaattisesti. Tällöin laiteryhmä joudutaan luomaan manuaalisesti. Laiteryhmä muodostetaan maalamalla halutut komponentit ja käyttämällä näppäinyhdistelmää Alt+G (tai hiiren oikea Make Group). Laiteryhmän voi purkaa näppäinyhdistelmällä Alt+U (Break Group).




Kuva 12: Manuaalinen ryhmän luonti

Laiteryhmät nimetään niiden komponentit mukaan. Groupcodena voi käyttää komponentin pistetunnusta tai laitetunnuksen nimeä kirjoitetussa muodossa. Käyttäjän on näin ollen helpompi valita haluamansa komponentit ohjelmaansa.

Groupcode	Com...	System
<input checked="" type="checkbox"/> FE08	FE08	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> FV04	FV04	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> FZ22	FZ22	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> IVHS	IVHS	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> P04	P04	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> PE10	PE10	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> SC08	SC08	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> TE04	TE04	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> TE22	TE22	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> TZA04	TZA04	TK01

Kuva 13: Kaikki laiteryhmät

Laiteryhmien kuvaukset määritellään aikaisemmin luodussa Grouphints tekstitiedostossa. Tekstitiedostoon tulee ensin groupcode ja sitten kuvaus. Yhtäsuuruus tulee laittaa ilman välilyöntejä, muussa tapauksessa tekstitiedosto ei toimi oikein. "Ä" ja "Ö" kirjaimia ei kannata käyttää, sillä ne ei välttämättä näy oikein FX-Editorissa

 *Grouphints – Muistio

Tiedosto Muokkaa Muotoile Näytä Ohje

FE08=Tulopuhallin

PE19=Poistoilman kanavapaine

TE22=Poistoilman lamputila

LP=Lämmityspatteri

FZ22=Poistoilmapelti

IVHS=IVhataseis

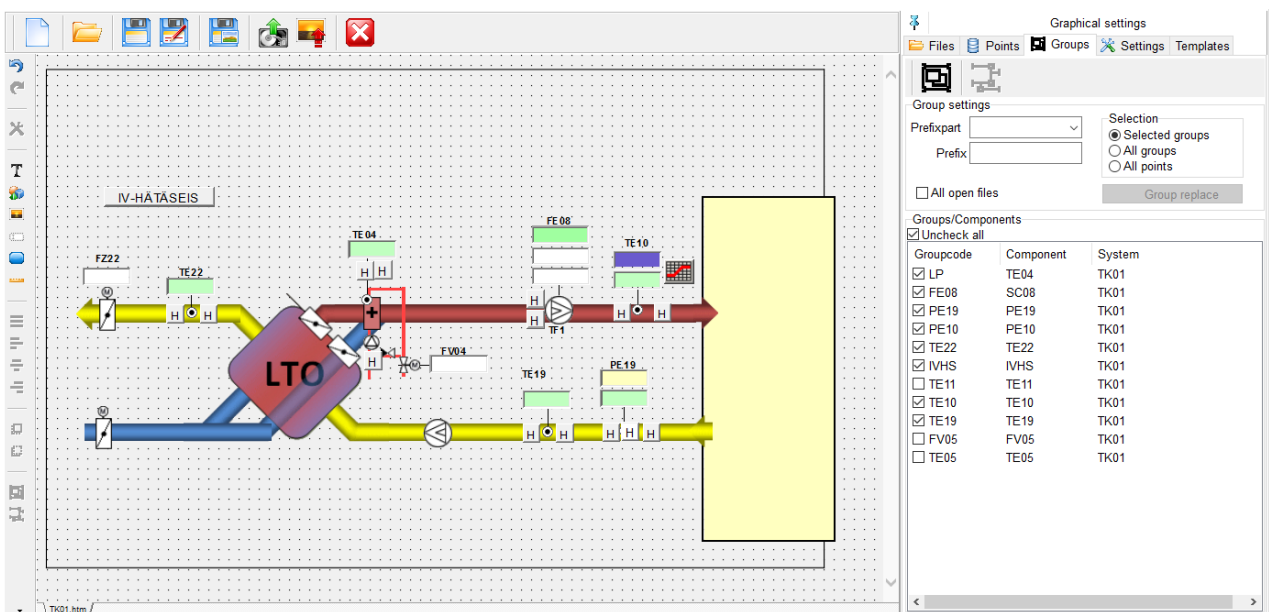
Kuva 14: Laiteryhmien esittelytiedosto

Template valitessa käyttäjä voi viedä hiiren komponentin päälle, jolloin tekstitiedostoon määritelty kuvaus tulee näkyviin. Tämä helpottaa komponenttien valintaa ohjelmaan.

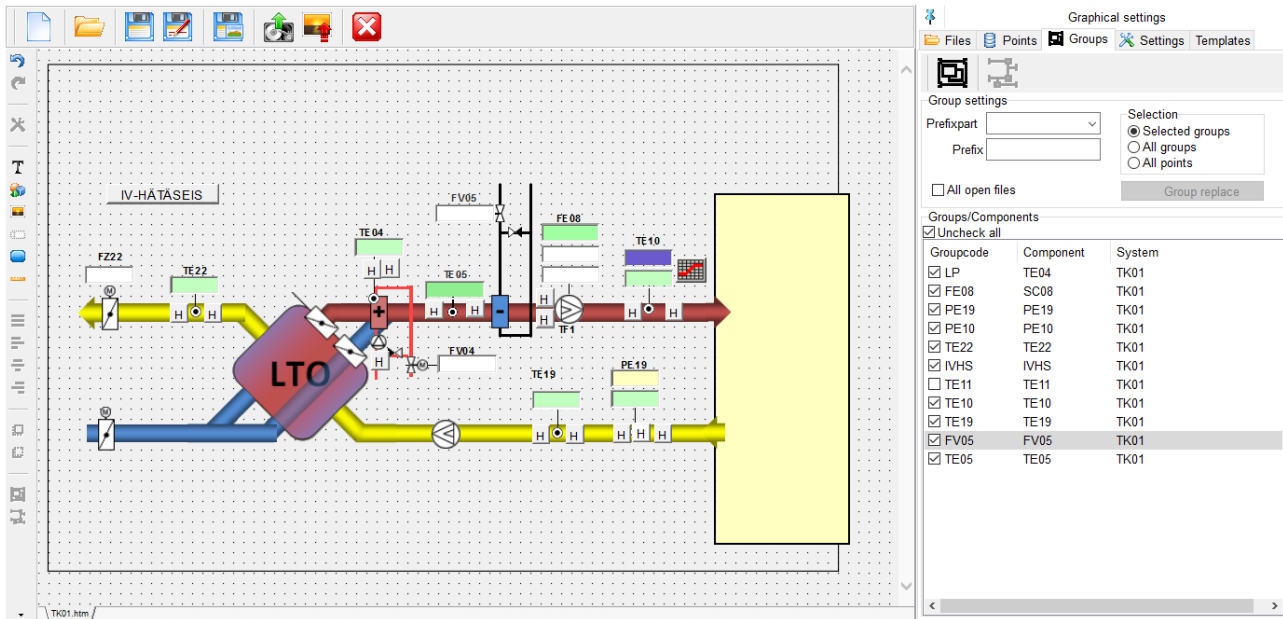
Groups/Components		
<input type="checkbox"/> Check all		
Groupcode	Com...	System
<input checked="" type="checkbox"/> FE08	FE08	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> IVHS	IVHS	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> LP	P04	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> PE10	PE10	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> PE19	PE19	TK01
<input checked="" type="checkbox"/> TE22	TE22	TK01
<input type="checkbox"/> W	Poistoilman kanavapaine	

Kuva 15: Laiteryhmän tiedot

Templateen kannattaa lisätä useita vaihtoehtoisia laiteryhmiä. Vaihtoehtoisia laiteryhmiä voi aktivoida tai niiden aktivoinnin voi poistaa painamalla groupcoden viereistä ruutua. Käyttäjä valitsee samasta aktivointipainikkeesta komponentit ohjelmaan.



Kuva 16: Vaihtoehtoiset laiteryhmit



Kuva 17: Vaihtoehtoisten laiteryhmiä valinta

Grouphints tekstitiedostoon lisätään myös vaihtoehtoisten komponenttien määritelmät. Yläpalkkiin määritellään systeemin tiedot (Kuva 21). Yläpalkista voi myös tehdä valinnaisen komponentin.

Grouphints – Muistio

Tiedosto Muokkaa Muotoile Näytä Ohje

```

FE08=Tulopuhallin
PE19=Poistoilman kanavapaine
TE22=Poistoilman lamputila
LP=Lammituspatterit
FZ22=Poistoilmapeltti
IVHS=IVhataseis
JP=Jaahdytyspatterit
TE05=Tuloilman lamputila lammituspatterin jälkeen
TE10=Kompensoitu tuloilman lamputila
TE11=Vakioarvoinen tuloilman lamputila
    
```

Kuva 18: Päivitetty laiteryhmiä esittelytiedosto

3.5.2 TEMPLATEEN VALITTAVIEN LAITERYHMIÄ MÄÄRITYS

Komponentit, jotka aktivoidaan templatien luomisvaiheessa ja ovat määriteltynä Grouphints tekstitiedostossa, ovat käyttäjän valittavissa template managerissa. Mikäli jokin komponentti ei ole aktivoituna se ei tallennu templateen.

3.6 PISTEIDEN TUOMINEN PROJEKTIIN

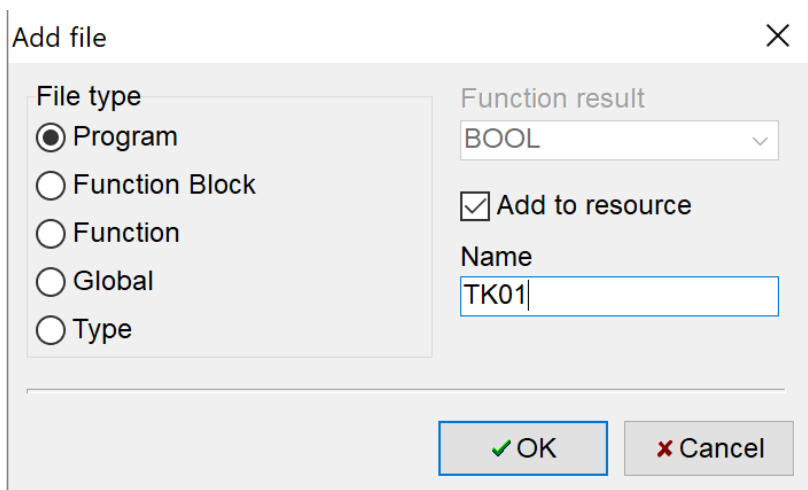
Kaikki grafiikalle luodut pisteet tuodaan normaalisti projektiin. Pisteiden ohjelmointi on vapaata, mutta pisteitä ohjelmoissa kannattaa huomioida asetettujen arvojen muokattavuus. Esimerkiksi säätöpisteisiin kannattaa valita Control>Mode>Constant, tällöin käyttäjän on helpompi muokata pisteitä sen mukaan mitä komponentteja on valinnut. Käyttäjä voi muokata kohteen mukaan esimerkiksi ilmanvaihtokoneen tulolämpötilalle vakiosäädön vai kompensoidun säädön.

3.7 OHJELMAN LUOMINEN

Ohjelmaan luodaan toiminnallisuus kaikille vaihtoehdoille komponenteille

3.7.1 UUDEN OHJELMAN LUOMINEN JA NIMEÄMINEN

Uusi ohjelma nimetään pääsystemin nimellä.



Kuva 19: Ohjelman määrittämissetukset

3.7.2 OHJELMAKOODIN KIRJOITTAMINEN

Ohjelmakoodi kirjoitetaan ST-Editorilla tai OpenPCS ohjelmointityökalulla.

```
1 ;
2 (*%IF TE10*)
3
4 Mikäli TE10 valittuna grafiikalla tehdään tässä määritetyt toiminnot
5 Funktiokutsu := 'TK01_TE10_C'; (* TE10_M, Lämpötilamittaus, tuloilma *)
6
7 (*%ELSE Muussa tapauksessa tehdään tässä määritellyt komennot
8 Funktiokutsu := 'TK01_TE11_C'; (* TE11_M, Lämpötilamittaus, tuloilma *)
9
10 (*Voidaan esittää myös näin*)
11 Funktiokutsu := (*%IF TE10*)'TK01_TE10_C' (*%ELSE 'TK01_TE11_C');
12
13 (*IF koodi vaatii %END tai %ELSE komennon*)
14
15 (*Tai ||*)
16 (*%IF TE10||TE11*)
17 Mikäli TE10 tai TE11 valittuna grafiikalla tehdään tässä määritetyt toiminnot
18 (*%END*)
19
20 (*Ja &&*)
21 (*%IF LP&&JP*)
22 Mikäli lämmityspatteri ja jäädytyspatteri valittuna grafiikalla tehdään tässä määritetyt toiminnot
23 (*%END*)
24
25 (*NOT*)
26 (*%IF !JP*)
27 Mikäli jäädytyspatteri ei ole valittuna tehdään tässä määritellyt komennot
28 (*%END*)
29
```

Kuva 20: Pseudokoodattu esimerkki templatien if- komentojen kirjoittamisesta

```
30 (*CONST*)
31 (*%CONST Esimerkiksi viivetermi*) (*Määritelty vakioviive*) (*%END*)
32
33 i_ModbusOsoite := (*%CONST ModbusOsoite*)1 (*%END*);
34 i_ModbusPortti := (*%CONST ModbusPortti*)4 (*%END*);
35
36 (*CONST koodi vaatii %END komennon*)
```

Kuva 21: Pseudokoodattu esimerkki templatien const- komentojen kirjoittamisesta

3.7.3 IF-KOMENNOT VAIHTOEHTOISILLE KOMPONENTEILLE

Ohjelmakoodin kirjoittamisessa huomioidaan vaihtoehtoiset komponentit kuvan 20 mukaisilla if ja else komennoilla. Ohjelmakoodi kirjoitetaan muuten normaalisti, mutta kaikille vaihtoehtoisille komponenteille tulee tehdä toteutus ohjelmakoodiin.

If komennolla määritellään toteutus, mikäli jokin komponentti on valittuna. Else komennolla määritellään if-komennolle vaihtoehtoinen toteutus, mikäli jokin komponentti ei ole valittuna. ”&&” eli ”ja” -merkinnällä voidaan määritellä yhteen if-lauseeseen useampia komponentteja, mikäli molemmat ovat valittuna. ”||” eli ”tai” -merkinnällä voidaan määritellä toiminnallisuus, mikäli ainakin toinen komponenteista on valittuna. Mikäli halutaan toteuttaa ohjelmaa, jos jokin komponentti ei ole valittuna, käytetään ”!” -komentoa.

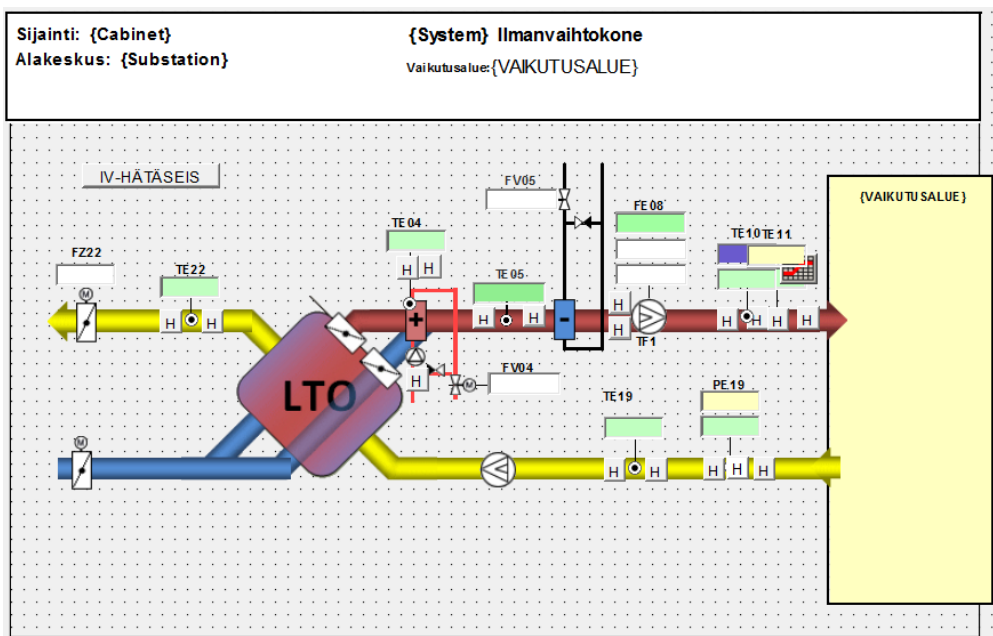
If komento tulee aina päättää END- tai ELSE-komentoon. Mikäli käytetään ELSE-lausetta ei ole tarvetta END-komennolle.

Vaihtoehtoisten komponenttien vuoksi, ohjelman testaaminen ei ole täysin mahdollista luontiprojektissa. Template testataan lataamalla se toiseen projektiin valinnaisilla komponenteilla. Ohjelmakoodille tulee tehdä syntax check luontivaiheessa, jotta mahdollisia syntaksivirheitä ei päädy lopulliseen ohjelmaan.

3.7.4 CONST-KOMENNOT VAKIOARVOISILLE KOMPONENTEILLE

Const koodia käytetään templatien vakioarvojen kuten Modbus-porttien määrittämiseen (Kuvat 21 ja 24). Vakioarvoisten parametrien käyttö prosessin ohjaamisessa on kovakoodausta ja ei suositeltavaa.

Luodaan systeemille yläpalkki grafiikkaan kuvaamaan systeemin tietoja. Aaltosulkeilla voidaan määrittellä graafisia const-arvoja kuten vaikutusalue. Templatien käyttäjä voi määrittellä vaikutusalueelle haluamansa arvon template managerissa (Kuva 23). Templatien käyttöönotossa projektikohtaiset Cabinet ja Substation määntyvät käyttäjän projektin asetusten mukaan (kuvat 24 ja 25).



Kuva 22: Päivitetty HTML grafiikkakuva

Project info

Name:

Address 1:

Address 2:

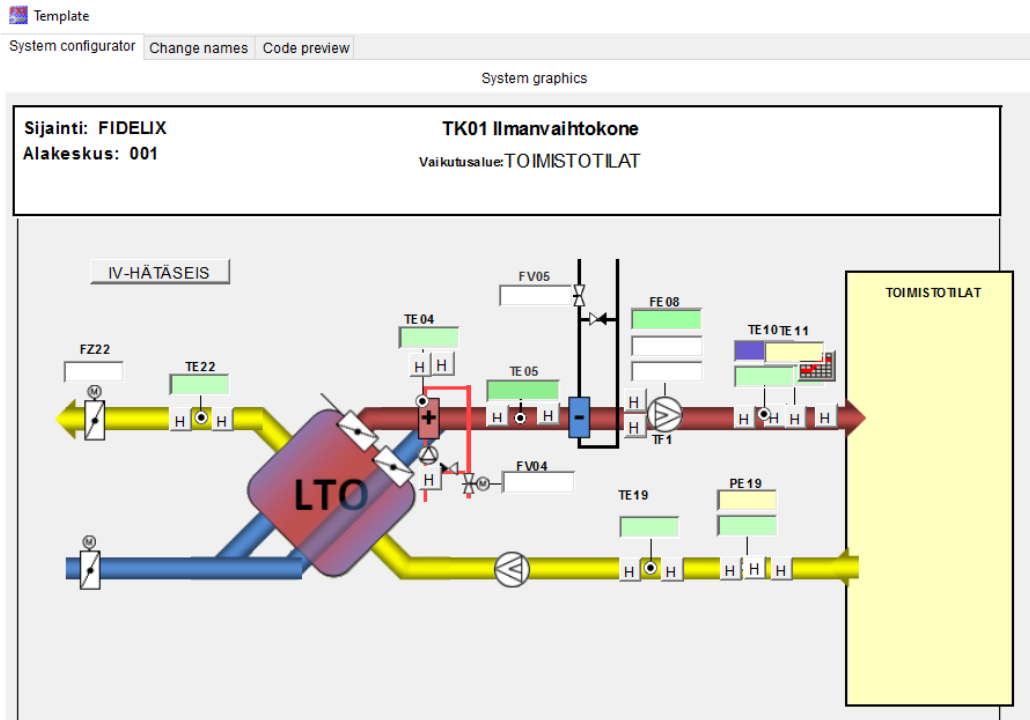
Substation:

Cabinet:

Kuva 23: Käyttäjän projektitiedot

Constants	
Value	Name
System	{System}
VAIKUTUSALUE	{VAIKUTUSALUE}
(*Määritelty vakioviive*)	Esimerkiksi viivetermi
1	ModbusOsoite
4	ModbusPortti

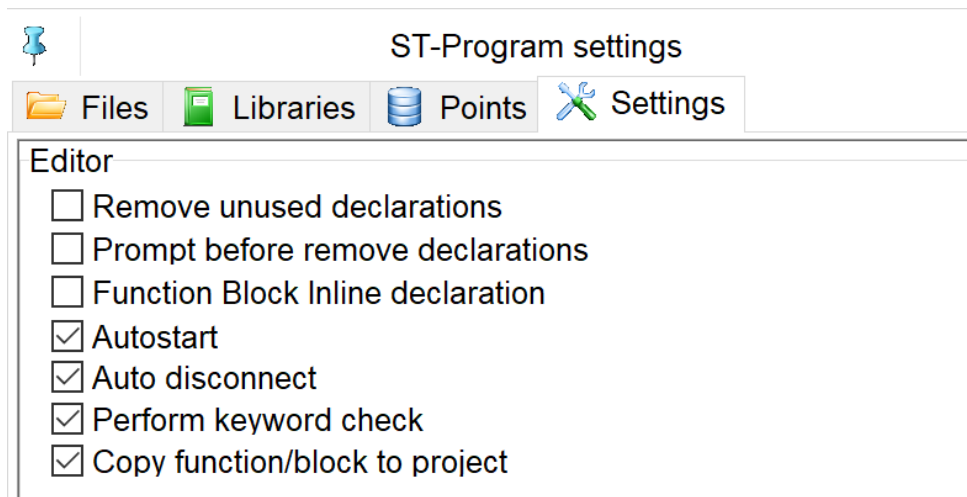
Kuva 24: Template manager constants-toiminto



Kuva 25: Template manager templatien esikatselu

3.8 COPY FUNCTION/BLOCK ASETUS

Copy function/block asetus tallentaa ohjelmassa käytetyt funktiot ja funktioblokit templateen. Funktioiden ja funktioblokkien kopiointi templateen on olennaista ohjelman toimimisen kannalta.

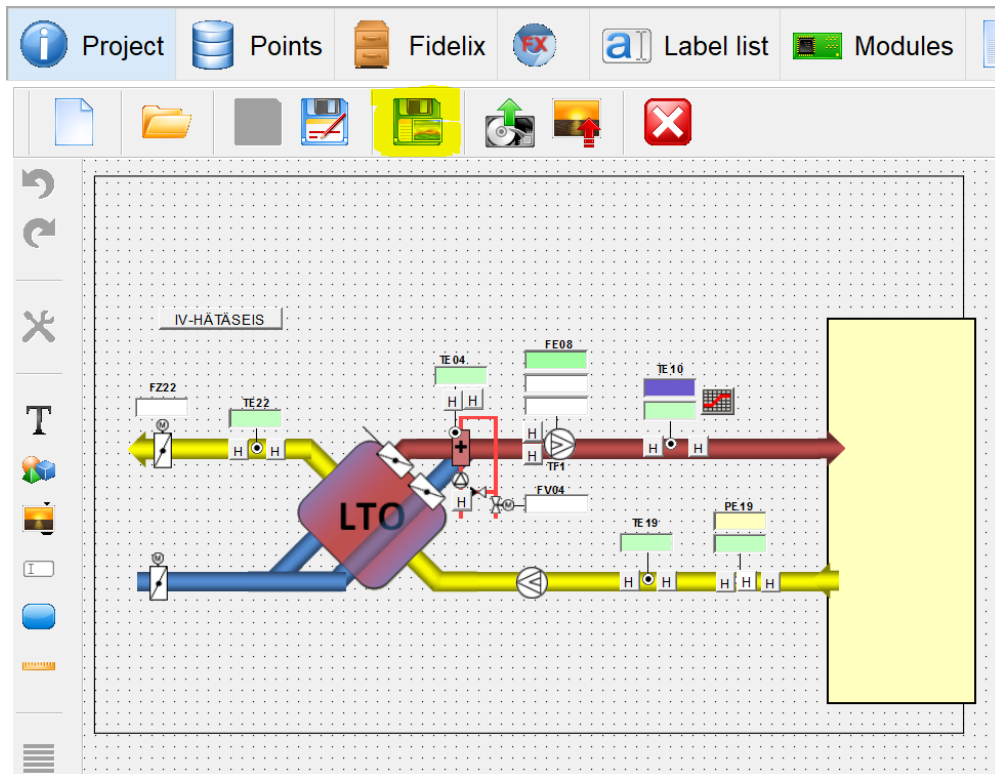


Kuva 26: ST-Editor asetukset

3.9 GRAFIIKAN TALLENTAMINEN JA PIKKUKUVAN TEKEMINEN

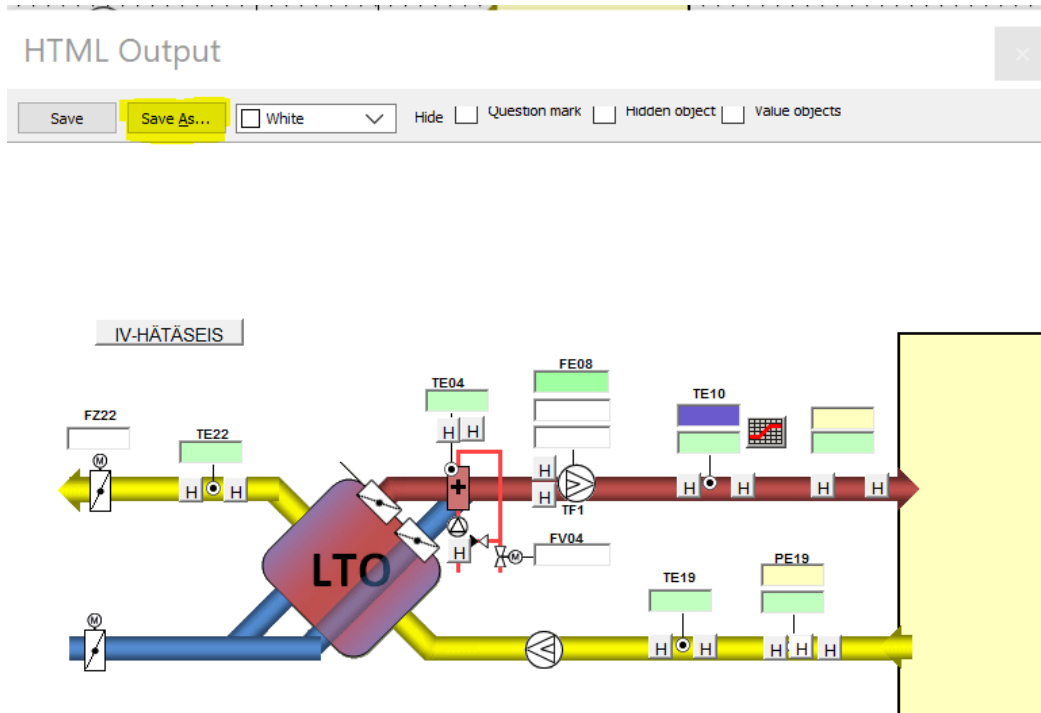
3.9.1 GRAFIIKAN TALLENTAMINEN

Grafiikkakuva tallennetaan templatien pikkukuvaksi. Pikkukuva näkyy template managerissa ja se havainnollistaa templatien sisällön käyttäjälle. Grafiikkakuvassa näkyvät komponentit ovat vapaasti valittavissa. Grafiikkakuva ei itsessään vaikuta templatien toimintaan, mutta helpottaa sopivan templatien valintaa. Grafiikkakuva tallennetaan PNG-muotoisena FX-Editorin Graphics-välilehdellä.



Kuva 27: Grafiikkakuvan tallentaminen

HTML Output ponnahdusikkunasta voi valita grafiikkakuvan esiasetukset. Template talletetaan PNG-muotoisena.



Kuva 28: Grafiikkakuvan esikatselu

Pikkukuva toimii, kun se on tallennettuna projektikansion www-kansioon. Kuvan voi tallentaa suoraan www-kansioon tai siirtää sinne myöhemmin. Mikäli pikkukuva on jossain muussa tiedostosijainnissa, se ei näy ollenkaan template managerissa.

Pikkukuvaksi voi periaatteessa valita minkä tahansa PNG-muotoisen kuvan. HTML-Grafiikka on kuitenkin kuvaava ja hyvä esitystapa ohjelmalle.

Tämä tietokone > Windows (C:) > Fidelix > Fx-editor projektit > Templaten luominen > Fidelix > www

Nimi	Muokauspäivä	Tyyppi	Koko
symbols	16.4.2021 12.58	Tiedostokansio	
default	13.6.2018 14.34	HTM-tiedosto	1 kt
Fidelix	3.12.2019 14.02	Cascading Style S...	5 kt
TK01.bak	6.4.2021 13.02	BAK-tiedosto	2 kt
TK01	20.4.2021 10.18	HTM-tiedosto	49 kt
TK01	9.4.2021 10.55	PNG-tiedosto	24 kt

Kuva 29: Grafiikkakuvan tallennuskansio

3.9.2 PIKKUKUVAN TEKEMINEN

Kuvaa voi muokata Paint 3D työkalulla. Template manager esittää kuvat 400 pikseliä leveinä. Pikkukuva kannattaa muokata 400 pikseliä leveäksi, jotta se näkyisi oikein template managerissa.

Nimi	Muokauspäivä	Tyyppi	Koko
symbols	16.4.2021 12.58	Tiedostokansio	
default	13.6.2018 14.34	HTM-tiedosto	1 kt
Fidelix	3.12.2019 14.02	Cascading Style S...	5 kt
TK01.bak	6.4.2021 13.02	BAK-tiedosto	2 kt
TK01	20.4.2021 10.18	HTM-tiedosto	49 kt
TK01.png	20.4.2021 10.55	PNG-tiedosto	24 kt

Avaa

Luo uusi video

Muokkaa Valokuvat-sovelluksella

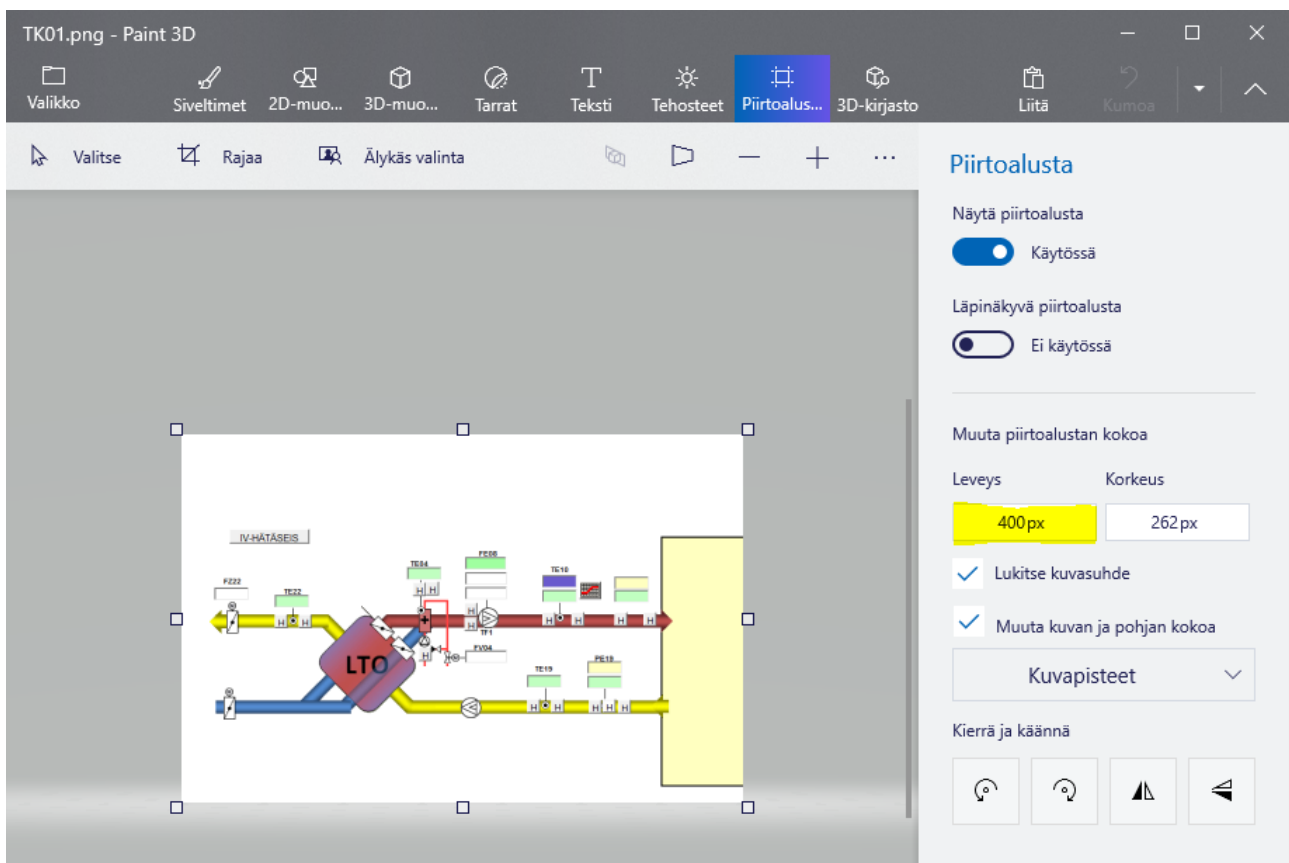
Muokkaa Paint 3D:llä

Aseta työpöydän taustakuvaksi

Muokkaa

Tulosta

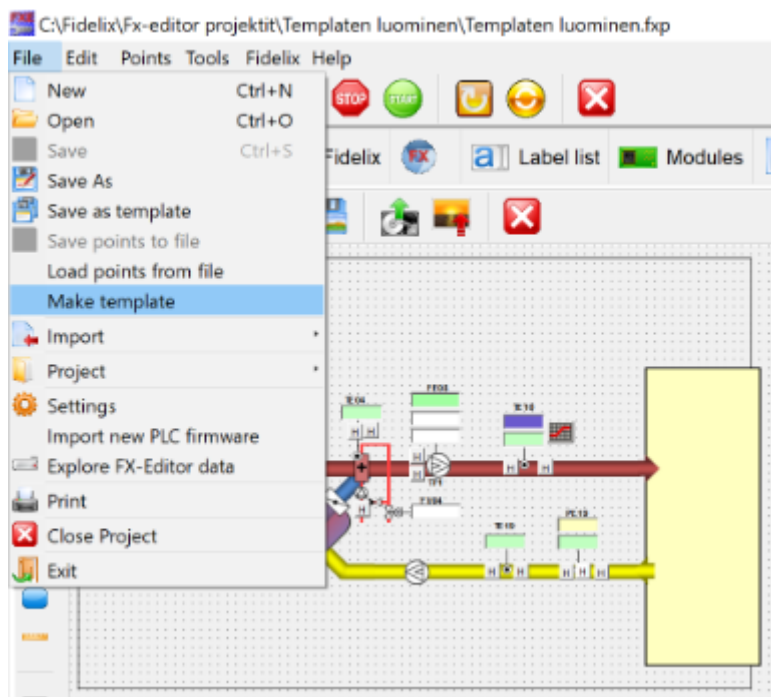
Kuva 30: Grafiikkakuvan muokkaaminen



Kuva 31: Paint 3D Kuvamuokkaustyökalu

3.10 TEMPLATEN TALLENTAMINEN

Projektista tehdään template FX-Editorin File-valikosta ”Make template”-komennolla. Komento muodostaa fxt-tiedoston projektista. Fxt-tiedosto sisältää kaiken projektin sisällön. Fxt-tiedostoa ei voi enää muokata varsinaisena vaan se on valmis template. Mikäli template ei ole toivotunlainen, muokkaukset tehdään projektiin ja siitä muodostetaan uusi template.



Kuva 32: Templaten luominen

3.11 TEMPLATEN SIIRTÄMINEN OIKEAAN JUURIKANSIOON

FX-Editor tallentaa templaten Fidelix-kansioon projektin tiedostosijainnissa (Kuva 33). Jotta templatea voidaan käyttää FX-Editorissa, tulee se siirtää oikeaan juurikansioon. FX-Editor tuo ohjelmistokirjastot Template managerissa määritellyssä kansiossa (Kuva 35 Browse-toiminto). Vakio juurikansio on ProgramData>Fx-Editor>Templates>FXT Templates (Kuva 34).

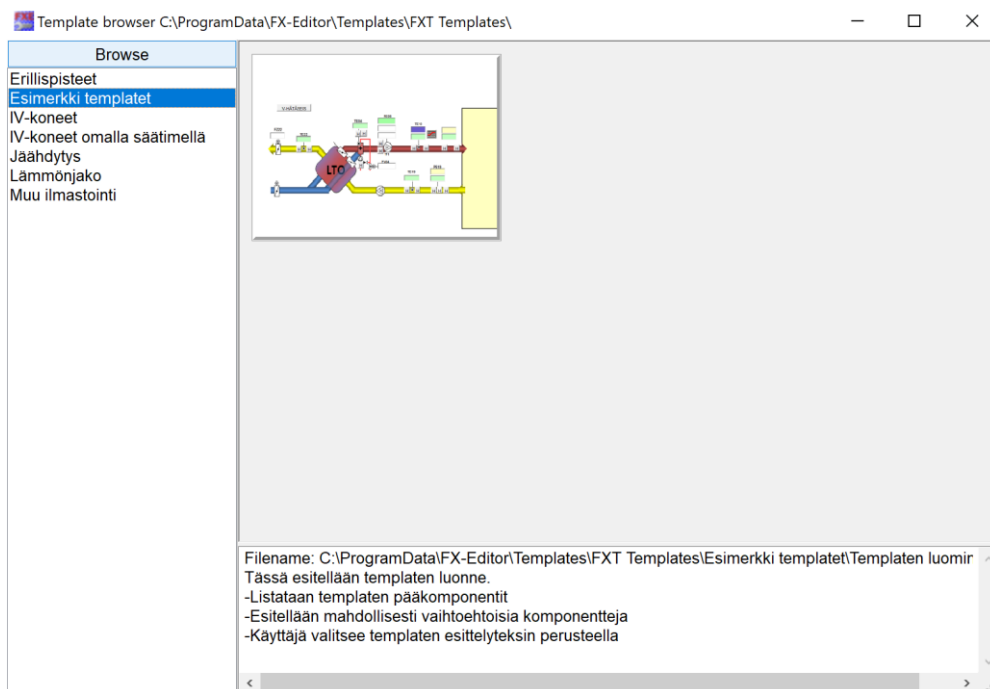
ä tietokone > Windows (C:) > Fidelix > Fx-editor projektit > Templaten luominen > Fidelix

Nimi	Muokkauspäivä	Tyyppi	Koko
Bin	6.4.2021 12.51	Tiedostokansio	
Data Default	6.4.2021 12.51	Tiedostokansio	
Document	9.4.2021 8.52	Tiedostokansio	
IECProg	6.4.2021 12.51	Tiedostokansio	
www	6.4.2021 13.24	Tiedostokansio	
AlarmGroup	9.4.2021 8.52	XML Document	9 kt
Grouphints	6.4.2021 14.35	Tekstitiedosto	1 kt
Modules	9.4.2021 8.52	XML Document	1 kt
PointDat	9.4.2021 8.52	XML Document	39 kt
StateText	9.4.2021 8.52	XML Document	21 kt
Template	9.4.2021 8.52	Tekstitiedosto	1 kt
Templaten luominen.fxt	9.4.2021 8.53	FXT-tiedosto	433 kt

Kuva 33: Template-tiedosto

Nimi	Muokkauspäivä	Tyyppi	Koko
Templaten luominen.fxt	9.4.2021 8.53	FXT-tiedosto	433 kt

Kuva 34: Template juurikansio



Kuva 35: Template manager templatien valinta