jamk.fi

RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN WEB-LIITÄNTÄ

Aki Rajala

Opinnäytetyö
Joulukuu 2014

Automaatiotekniikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala

JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

KUVAILULEHTI

Tekijä(t) Rajala, Aki	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 15.12.2014
	Sivumäärä 47	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty (x)
Työn nimi Rakennusautomaatiojärjestelmän web-liitäntä		
Koulutusohjelma Automaatiotekniikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Selosmaa Seppo, Häkkinen Veli-Matti		
Toimeksiantaja(t) Are Oy, Kiinteistöpalvelut, Jyväskylä		
Tiivistelmä Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä Lievestuoreen palvelutalo Männikön nykyiseen rakennusautomaatiojärjestelmään etäkäytön mahdollistava web-liitäntä. Etäkäyttöön oli tarkoitus saada esille rakennuksen uusi ilmanvaihtokone, lämmitysjärjestelmät sekä nykyiseen säätimeen liitetyt erillispisteet. Työ tehtiin käyttäen automaatiojärjestelmien integraatioon soveltuvaa Centraline Hawk integraatio ohjainta/säädintä. Käytännön työhön kuului Hawk:n asennus, sen liittäminen nykyiseen automaatiojärjestelmään, grafiikoiden/valvomonäytön teko Hawk:iin sekä Hawk:n ohjelmointi tarvittavilta osin. Työn lopputuloksena saatiin palvelutalon huoltomiehille rakennuksen automaatiojärjestelmään etäyhteyden mahdollistava web-liitäntä. Web-liitännän kautta huoltomiehet pääsevät tarkastelemaan järjestelmän toimintaa sekä tarkastamaan mahdollisia hälytyksiä mitä järjestelmässä on ilmennyt.		
Avainsanat (asiasanat) Rakennusautomaatio, CentraLine, Hawk,		
Muut tiedot		

JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Description

Author(s) Rajala, Aki	Type of publication Bachelor's thesis	Date 15.12.2014
	Number of pages: 47	Language of publication: Finnish
		Permission for web publication: (x)

Title of publication
Web interface for building automation system

Degree programme
Degree programme of Automation engineering

Tutor(s)
Selosmaa Seppo, Häkkinen Veli-Matti

Assigned by
Are Oy, Property Services, Jyväskylä

Abstract

The purpose of this thesis was to program the web interface of "Sheltered home Männikkö" for its current building automation system that allows remote access.
The remote access was to show the target building's ventilation system, heating system as well as other points connected to the building's existing controllers.

The thesis was carried out using Centraline Hawk integrator which is suitable integration of building automation systems. The practical work included Hawk's installation, its integration into the current automation system, making the graphics to Hawk and Hawk's programming to the necessary extent.

The result of thesis is the web interface for the building's maintenance personnel, which allows remote access to the building automation system. The maintenance persons can examine the functioning of the automation system as well as check the possible alarms in the system via web interface.

Keywords/tags (subjects)
Building automation, CentraLine, Hawk,

Miscellaneous

SISÄLLYSLUETTELO

KÄSITTEET 4
1 JOHDANTO 5
1.1 Are Oy 5
1.2 Työn tarkoitus 5
2 RAKENNUSAUTOMAATIO 6
2.1 Hallintotaso 6
2.1 Automaatiotaso 7
2.2 Kenttätaso 7
3 NIAGARA AX 8
3.1 Coach AX 9
3.2 Platform (alusta) 10
3.3 Station (asema) 11
3.3.1 Asetukset (config) 12
3.3.2 Tiedostot (files) 13
3.3.3 Historia (history) 14
3.4 Centraline Hawk 14
3.4.1 Lisäkortit 15
3.4.2 I/O-moduulit 15
4 TYÖN TOTEUTUS 15
4.1 Hawk:n käyttöönoton alustus 16
4.1.1 Stationin luonti 16
4.1.2 ”Station” lataaminen Hawk:iin 18
4.2 Käyttöönotto kohteessa 23
4.2 Ohjelmointi 25
4.2.1 Niagara pisteiden luonti 26

4.3.2 Grafiikan/Valvomonäytön teko.....29

5 POHDINTA.....34

LÄHTEET 36

LIITTEET 37

KUVIOT

KUVIO 1: Rakennusautomaatiojärjestelmän hierarkkinen rakenne (Piikkilä, V. 2006) 6
KUVIO 2: Niagara AX periaate (http://www.tridium.com/) 9
KUVIO 3: Coach AX-perusnäkymä 10
KUVIO 4: Platform:in sisältämät asetukset. 11
KUVIO 5: Asetuksien navigointinäkymä 12
KUVIO 6: Ajureiden navigointi näkymä 13
KUVIO 7: Tiedostojen navigointinäkymä 13
KUVIO 8: Centraline Hawk integraattori. 14
KUVIO 9: Station luonti, vaihe1 17
KUVIO 10: Station luonti, vaihe2 17
KUVIO 11: Valmis Station näkyvissä Navigointi ikkunassa. 18
KUVIO 12: Platformiin yhdistäminen 19
KUVIO 13: Open platform. 19
KUVIO 14: "Commissioning wizard" toiminto 20
KUVIO 15: Commissioning 20
KUVIO 16: Licensing 21
KUVIO 17: Module content filter lever 21
KUVIO 18: Station Installation 22
KUVIO 19: Software Installation 22
KUVIO 20: Distribution File Installation 23
KUVIO 21: Commissioning 23
KUVIO 22: HAWK asennettuna VAK:iin. 24
KUVIO 23: Ip-asetuksien konfigurointi 25
KUVIO 24: Säätimien "Discover"-toiminto 27
KUVIO 25: Pisteiden "Discover"-toiminto 27
KUVIO 26: Pisteiden luonti Hawk:iin 28
KUVIO 27: Pisteiden linkitys "Link mark" 28
KUVIO 28: Pisteiden linkitys seuraava vaihe 29
KUVIO 29: Link-toiminto 29
KUVIO 30: Corel Designer X5 -ohjelmisto 30
KUVIO 31: Kuvatiedostojen kopioiminen Hawk:iin 30
KUVIO 32: Kuvat kopioituna Hawk:iin 31
KUVIO 33: Uuden ”PxFile.px” tiedoston luonti 31
KUVIO 34: PX-tiedoston nimeäminen. 31
KUVIO 35: PxEditor ohjelmisto 32
KUVIO 37: Pohjakuvien tuonti px-tiedostoon 32
KUVIO 38: Px-tiedostojen muokkaus 33
KUVIO 39: Pisteiden linkittäminen grafiikkaan. 33

KÄSITTEET

HAWK	HAWK integraatio säädin on tarkoitettu integroimaan lämmitys-, ilmanvaihto-, ilmastointijärjestelmiä (HVAC) sekä muita järjestelmiä rakennuksissa, kuten esimerkiksi valaistusjärjestelmiä.
COACH AX	Coach AX on ohjelmisto jolla voidaan ohjelmoida HAWK säätimiä.
Platform	Platformia eli alustaa voidaan pitää käyttöjärjestelmän ohjauspaneelina. Platform on asennettuna HAWK:iin sekä se voidaan asentaa tietokoneelle jolle on asennettu CoachAX.
Station	Stationit eli asemat toimivat Platformien alla. Stationeihin tehdään laitteiston varsinaiset ohjelmoinnit
VAK	Eli Valvonta-alakeskus, johon tuodaan automaatiojärjestelmän kenttäpisteet ja jossa sijaitsee säädin joka niitä ohjailee

1 JOHDANTO

1.1 Are Oy

Are Oy on yli 100-vuotias perheyritys, osa isompaa Onvest-konsernia. Jyväskylän kiinteistöpalvelut yksikkö (Kipa), jonka toimeksiantona tämä opinnäytetyö tehtiin, tarjoaa palveluitaan kiinteistöjen kokonaisvaltaiseen ylläpitoon ja ennakoivaan huoltoon. Näihin sisältyvät kiinteistöjen ylläpitopalvelut, ennakoivan huollon palveluratkaisut sekä kiinteistöjen ja talotekniikan korjaus- ja modernisointipalvelut. Taloteknisinä järjestelminä kiinteistöpalveluilla on tarjota LVISJAR (lämpö, vesi, ilma, sähkö, jäähdytys, rakennusautomaatio, rakentaminen).
Are Oy osti vuonna 2014 Lemminkäinen Talotekniikka Oy:n jonka myötä työntekijöiden määrä koko Are:ssa yli tuplaantui noin 2800:aan.

1.2 Työn tarkoitus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä Lievestuoreen palvelutalo Männikön nykyiseen rakennusautomaatiojärjestelmään etäkäytön mahdollistava web-liitäntä. Etäkäyttöön/valvontaan oli tarkoitus saada rakennuksen uusi ilmanvaihtokone sekä lämmitysjärjestelmät sekä kaikki rakennuksen nykyisiin säätimiin liitetyt pisteet. Työ tehtiin käyttäen automaatiojärjestelmien integraatioon soveltuvaa Centraline Hawk integraatio ohjainta/säädintä. Käytännön työhön kuului Hawk:n asennus, sen liittäminen nykyiseen automaatiojärjestelmään, grafiikoiden teko Hawk:iin sekä Hawk:n ohjelmointi tarvittavilta osin.

Etäkäytön tarkoituksena on helpottaa huoltomiehien toimintaa kohteessa. Huoltomiehet pääsevät etäyhteyden kautta tarkastelemaan laitteiston toimintaa sekä sen antamia mahdollisia hälytyksiä/vikoja.

2 RAKENNUSAUTOMAATIO

Rakennusautomaatiojärjestelmä on työkalu, jolla vaikutetaan rakennusten sisäilmastoon ja valaistukseen sekä laajasti tulkiten myös rakennusten turvallisuuteen. Rakennusautomaatiolla ohjataan rakennuksen teknisiä laitteita ja pyritään minimoimaan energiankulutus, laitteiden kuluminen, melu ja muut laitteiden käytöstä aiheutuvat haitat.(Suomen automaatioseura, BAFF)

Rakennusautomaatio sisältää hierarkkisesti kolme päätasoa (Kuvio 1). Korkeimman, hallintotason tehtävänä on toimia käyttäjärajapintana ja siihen kuuluvat paikallis- ja etävalvomot. Automaatiotasoon kuuluvat pääosin itsenäiset alakeskukset I/O-moduuleineen. Alimmalle, kenttätasolle kuuluvat kenttälaitteet, kuten anturit ja toimilaitteet, sekä itsenäisesti toimivat säätimet ja laitteisiin integroidut I/O-moduulit.(Piikkilä, V. 2012.)

KUVIO 1: Rakennusautomaatiojärjestelmän hierarkkinen rakenne (Piikkilä, V. 2006)

2.1 Hallintotaso

Hallintotason tehtävänä on toimia käyttäjärajapintana järjestelmään päin. Käytännössä se tarkoittaa PC-valvomoita, joita voi olla yksi tai useampia paikallistasolla (automatisoitavan kiinteistön sisällä) tai kauko- tai etävalvomossa (keskusvalvomossa),johon on keskitetty usean kiinteistön valvonta (kaupungit, kunnat, huoltoyhtiöt). Valvomoon käyttäjä saa tiedot eri hälytyksistä, voi katsoa graafisia prosessikuvia ja tehdä haluttuja muutoksia lämpötilojen asetusarvoihin, aikaohjelmiin jne. Kaukovalvomossa on yleensä käytössä suurempaa asiantuntemusta, jota voidaan käyttää kustannustehokkaasti usean kiinteistön hyödyksi vaativimmissa analyysi- ja muutostehtävissä. Myös erilaiset raportointiin ja kunnossapitoon liittyvät lisäohjelmat kuuluvat tyypillisesti hallintason toimintoihin.(Piikkilä, V. 2012.)

2.1 Automaatiotaso

Automaatiotason perustana ovat itsenäiset alakeskukset ja niihin liittyvät I/O-moduulit. Alakeskus voi olla myös kiinteän I/O-pistemäärän sisältävä kokonaisuus. Alakeskus sisältää ohjelmat, jotka ohjaavat siihen liittyvien I/O-pisteiden välityksellä itse prosesseja, kuten IV-koneet, lämmönvaihtimet jne. Automaatiotason kommunikaatio perustuu yleensä LAN-verkkoon ja TCP-IP-protokollaan, jota ajetaan Ethernet-verkossa. Kenttäkaapelointina käytetään tänä päivänä standardin CAT 6 mukaista kaapelointia, jolla päästään 100 Mb/s nopeuksiin. Varsinkin saneerauskohteissa käytetään myös langatonta verkkoa (WLAN). Verkossa liikkuu tietoa, joka palvelee käyttäjää valvomossa tai alakeskusten keskinäistä tiedonsiirtotarvetta Esimerkiksi ulkolämpötilaa mittaa yleensä vain yksi anturi, jota kaikki ala-asemat käyttävät.(Piikkilä, V. 2012.)

2.2 Kenttätaso

Kenttätasolla tarkoitetaan ensisijaisesti antureita ja toimilaitteita. Anturit välittävät reaaliaikaista tietoa prosessien tilasta ja olosuhteista, kuten tilojen lämpötiloista. Alakeskuksen ohjelmistot vertaavat anturien tietoja suunnittelijan ja käyttäjän asettamiin tavoitteisiin ja ohjaavat toimilaitteita niin, että nuo tavoitteet saavutetaan. Kenttätasolla voi olla myös hajautettua I/O:ta, jolla

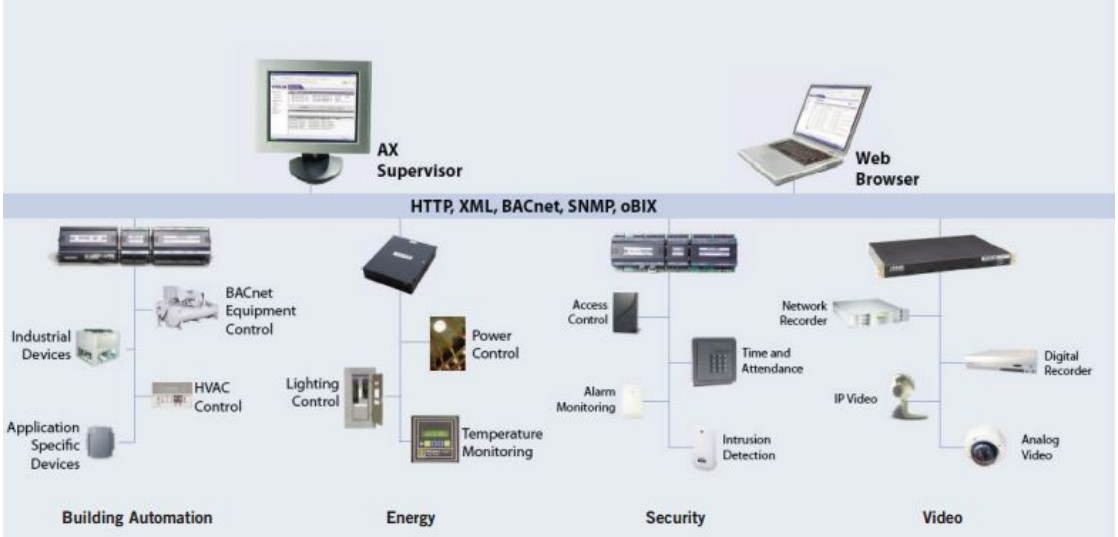
tarkoitetaan sarjaväylällä alakeskuksen kommunikoivia I/O-moduuleita. Kentällä voi olla myös itsenäisiä säätimiä, kuten huonesäätimet ja pakettiratkaisuihin integroidut säätimet, joita on kasvavissa määrin esim. IV-koneissa, lämmönvaihtimissa ja jäähdytyskojeikoissa. Taajuusmuuttajat, jotka ohjaavat puhaltimia ja pumppuja, sisältävät oman ohjauskeskuksensa, joka kommunikoi alakeskuksen kanssa. Kommunikointi ala-aseman ja hajautetun I/O:n sekä säätimien kenttätasolla tapahtuu kenttäväylän avulla. Kenttäväylästandardeista tunnetuimpia ovat ModBus, Lon, KNX, EIB jne. Valittu väylä riippuu sovelluksesta, valituista laitteista, asiakkaan valinnoista ja urakoitsijan tarjoamista vaihtoehdoista

3 NIAGARA AX

Hallittaessa taloteknistä järjestelmää internetin kautta tarvitaan tietokantarajapinta. Toimivaan kiinteistöautomaation tietoverkkoon tarvitaan varsinaisten automaatiolaitteiden lisäksi tietoliikennelaitteet, tietoliikenneprotokollat ja tietoliikennepalvelut. Tiedonvaihto eri järjestelmien välillä on ollut jo pitkään keskeisenä ongelmana avointen toimintaympäristöjen toteuttamiselle eli integroinnille. Ongelman poistamiseksi on kehitetty erilaisia rajapintoja, joidenka avulla tieto siirtyy saumattomasti eri järjestelmien ja ohjelmien välillä. Rajapinta ei näy käyttäjälle käytännössä mitenkään. Rajapinnassa tulee huolehtia välitettävän tiedon eheydestä niin, ettei mikään kolmas osapuoli voi muokata välitettäviä viestejä. Rajapinta on kahden erillisen järjestelmän tai järjestelmän kahden eri osan välinen yhteyksien kokoelma, jossa siirretään tietoa tai pyydetään palvelua toiselta osapuolelta. Yhtenä tavoitteena rajapinnan määrittelyssä on tiedon vaihtamisen lisäksi muunto- ja käyttöjoustavuuden parantaminen. (Piikkilä, 2006)

Centraline käyttää järjestelmässään Tridium:n luomaa “The Niagara Framework®” ohjelmistorajapintaa, jolla voidaan integroida monia eri järjestelmiä ja laitteita, valmistajasta tai tiedonsiirto protokollasta riippumatta

yhdeksi yhteiseksi alustaksi. Tätä alustaa voidaan helposti käyttää sekä muokata reaaliajassa internetin yli tavallista selainta käyttämällä.

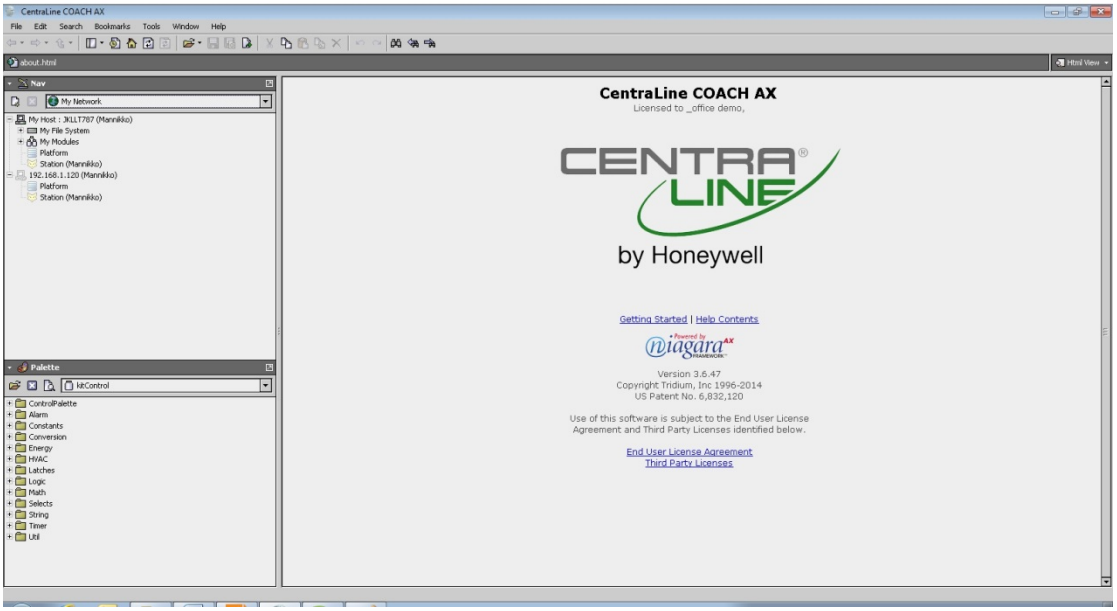


KUVIO 2: Niagara AX periaate (http://www.tridium.com/)

3.1 Coach AX

Coach AX on lisensoitu ohjelmisto jota myydään Honeywell Centralinen partnereille, jotka ovat suorittaneet Coach AX peruskurssin ja joilla on aiempaa yhteistyötä Tridiumin kanssa.

COACH AX on monipuolinen ohjelmisto jolla voidaan määrittää sekä ohjelmoida ”Web supervision-station” sekä ”Control application-station”. Nämä Stationit (asemat) voivat toimia joko tietokoneella tai palvelimella ”ArenaAX web-supervisor”:ina tai ne voidaan siirtää Hawk:iin toimimaan integraatio ja ohjaus sovelluksina (Hawk, 2012).

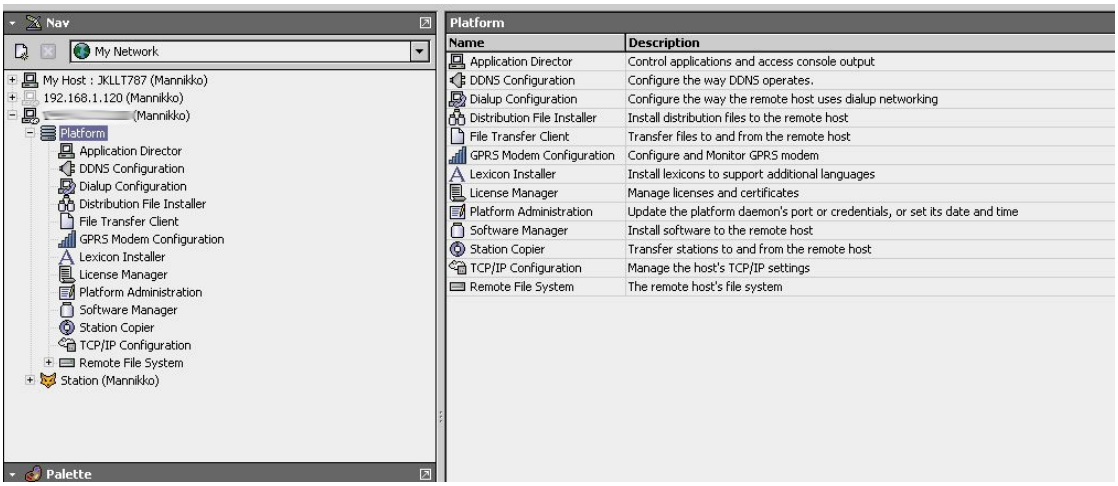


KUVIO 3: Coach AX-perusnäkymä

Perusnäkymä on jaettu kolmeen osioon, ”Nav” eli navigointi ikkunaan, ”Palette” eli paletit ikkunaan sekä päänäyttöön.

3.2 Platform (alusta)

Platformia voidaan pitää käyttöjärjestelmän ohjauspaneelina. ”Platform” on asennettuna HAWK:iin sekä se voidaan asentaa tietokoneelle jolle on asennettu CoachAX. ”Platform”:lla on tarvittavat työkalut ja palvelut sillä pyörivälle ”Station”:lle.



KUVIO 4: Platform:in sisältämät asetukset.

”Platform”:lla määritellään perusasetukset Hawk:lle. Asetuksissa voidaan määritellä tai päivittää esim. ip-asetuksia, päivittää Hawk:ssa olevia ohjelmia, lisätä uusia lisenssejä tai päivittää vanhoja, asettaa gprs-asetukset tekstiviesti lähetykselle, kopioida ”Station”:neja jne.

3.3 Station (asema)

Asemat voivat sisältää verkkoliitäntöjä, käyttöliittymiä, ajureita, virtuaalisia laitteita, laitteiden pisteitä, ohjaus algoritmeja, aikaohjelmia, historia keräystä ja tarpeellisia hälytys funktioita joilla säädetään ja kontrolloidaan järjestelmää.

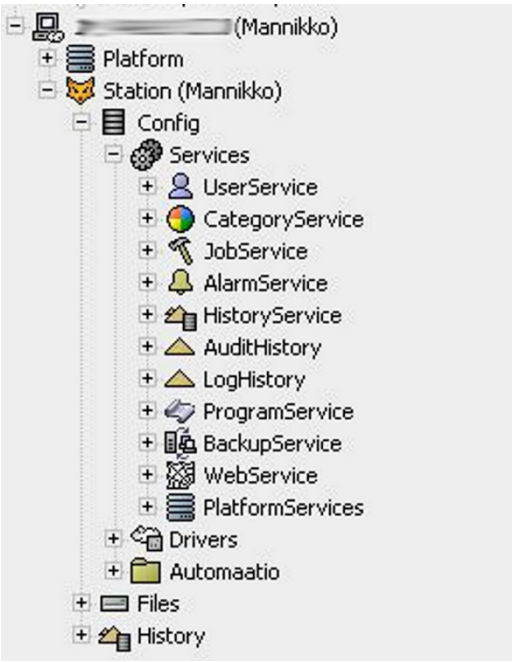
Asemia voidaan käyttää netin yli, sekä ne voivat olla täysin graafisesti toteutettuja mahdollistaen minkä tahansa aseman joko tietokoneella tai HAWK:ssa toimimaan ”pää asemana”

Asemilla on kolme päähaaraa, jotka sisältävät omat toimintonsa, näitä ovat:

- Config (asetukset): jonka alla ovat palvelut (services), ajurit (drivers) ja logikka (logic).
- Files (tiedostot): Hälytys- ja historiatietokannat, PX-tiedostot (web-sivut) sekä muut tiedostot.
- History (historia): sisältää historia datat.

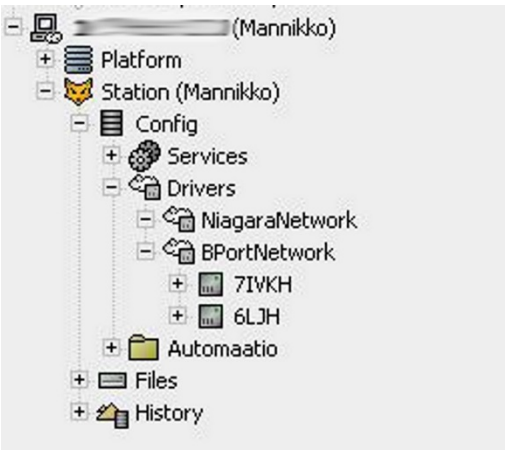
3.3.1 Asetukset (config)

”Services” valikossa voidaan konfiguroida asema tarpeiden mukaan toimivaksi, ”Services” valikossa pystytään määrittelemään erilaisia asetuksia esim. käyttäjille, historia datan keräämiset, hälytykset ja web-käytön asetukset (Kuvio 5).



KUVIO 5: Asetuksien navigointinäkymä

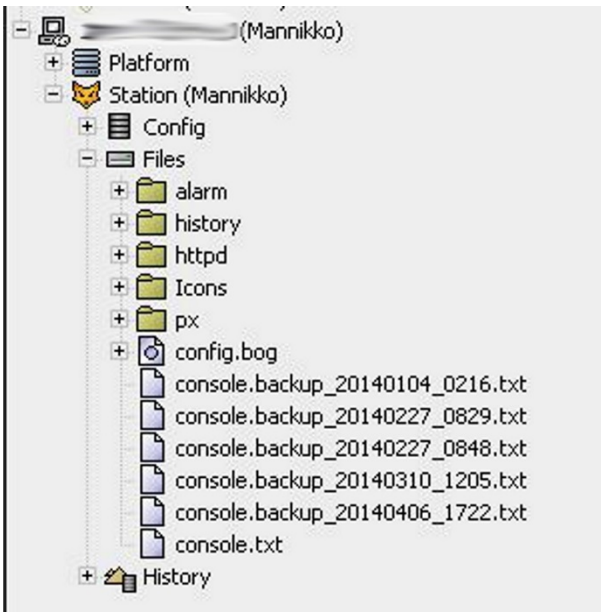
Ajurit sisältävät tarvittavat järjestelmäajurit käytössä olevaan järjestelmään yhdistämiseksi. Järjestelmäajurien alle tulevat näkyviin kaikki järjestelmään tuodut säätimet. Järjestelmään liitetyt kenttälaitteiden pisteet löydetään säätimien alta (Kuvio 6).



KUVIO 6: Ajureiden navigointi näkymä

3.3.2 Tiedostot (files)

Tiedostot haarassa on säilöttynä hälytys- ja historiatietokannat, kaikki PX-tiedostot, sekä kaikki muut tiedostot joita halutaan Stationissa mahdollisesti säilyttää, kuten esimerkiksi kohteen pohjapiirustukset ja säätökaaviot (Kuvio 7).



KUVIO 7: Tiedostojen navigointinäkymä

3.3.3 Historia (history)

Historiahaarassa voidaan selata määritettyjä historia- ja trendikäyriä/kaavioita. Chart builderilla voidaan määrittää useita kaavioita jotka voidaan tallentaa nettisivuiksi. Historia arvot voidaan myös viedä esim. PDF- tai CSV-tiedostoihin.

3.4 Centraline Hawk

HAWK integraatio säädin on tarkoitettu integroimaan lämmitys-, ilmanvaihto-, ilmastointijärjestelmiä (HVAC) sekä muita järjestelmiä rakennuksissa, kuten esimerkiksi valaistusjärjestelmiä. HAWK yhdistää integraation, valvonnan, tilastojen muodostamisen, hälytykset, aikaohjelmat sekä etäkäyttö mahdollisuudet, yhdellä alustalla internetin ylitse.

KUVIO 8: Centraline Hawk integraattori.

HAWK:lla on mahdollista kontrolloida ja ohjata ulkoisia laitteita internetin ylitse sekä esittää reaaliaikaista tietoa käyttäjille graafisten käyttöliittymien avulla.

HAWK:iin on mahdollista liittää lähes kaikki tunnetut kenttäväylätekniikat, kuten Honeywell C-Bus. Honeywell Evohome järjestelmät, kaikki Modbus

tyypit, BACnet-, LON- (lisäkortilla), EIB/KNX-, oBIX- ja SNMP-väylät. Hawk:n on tarjolla myös lisäkortteja lisäämään erilaisten liitännäisten mahdollisuuksia.

3.4.1 Lisäkortit

Centraline:llä on saatavilla Hawk:iin liitettäviä lisäkortteja:

- RS-232 sovitin
- 2x RS-485 sovitinta
- Lon-sovitin, jolla voidaan liittää Hawk Lon-rajapintaa käyttäviin järjestelmiin.
- GPRS-sovitin, jolla saadaan esim. hälytykset lähetettyä tekstiviestein GSM-verkkoa käyttäen.

3.4.2 I/O-moduulit

Centraline tarjoaa suoraan Hawk:iin sopivia IO-moduuleita, saatavilla on kahta eri vaihtoehtoa:

- IO16-moduulia joka sisältää 8xUI (universaali input), 4xAO (analoginen ulostulo) sekä 4xDO (digitaalinen ulostulo)
- IO34-moduulia joka sisältää 16xUI (universaali input), 8xAO (analoginen ulostulo) sekä 10xDO (digitaalinen ulostulo)

I/O-moduuleitten avulla Hawk:ia voidaan käyttää myös suoraan säätimenä jos näin halutaan.

4 TYÖN TOTEUTUS

Työtä aloitettaessa käytiin Are Oy:n automaatio henkilöiden kanssa palaveri, missä keskusteltiin, mitä web-liitäntään oli tarve saada käyttöön. Grafiikkoina oli tarkoitus saada näkymään uusi IV-kone, vanha lämmityskeskus, sekä erillispisteet jotka olemassa olevaan automaatiojärjestelmään oli liitetty. Näitä

olivat esim. ulkolämpötilan mittaus, valoisuusanturi kiertoilma kojeet jne. Erillispisteet oli tarkoitus esittää omalla sivullaan jossa näkyvät niiden antamat tiedot sekä mahdolliset hälytykset. Hälytyksistä oli tarkoitus tehdä oma sivu, missä esitetään selkeästi mahdollisesti päällä olevat hälytykset. Hälytykset olivat myös ohjelmoitava välittymään gprs-sovittimen välityksellä kiinteistön huoltomiehille.

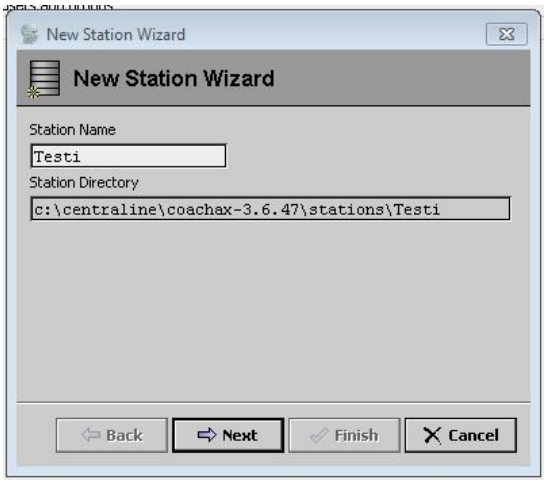
Käytössä olivat järjestelmäkaaviot iv-koneesta sekä lämmityskeskuksesta, näiden perusteella Hawk:iin luotiin tarvittavat pisteet, jotka edelleen liitettiin näkymään grafiikoissa.

4.1 Hawk:n käyttöönoton alustus

Ensimmäisenä vaiheena tehtiin Are:n konttorilla hawk:iin perus valmistelut valmiiksi, jotta käyttöönotto kohteessa sujuisi jouhevasti. Hawk kasattiin konttorilla, ja siihen liitettiin RS-232- ja gprs-sovittimet.

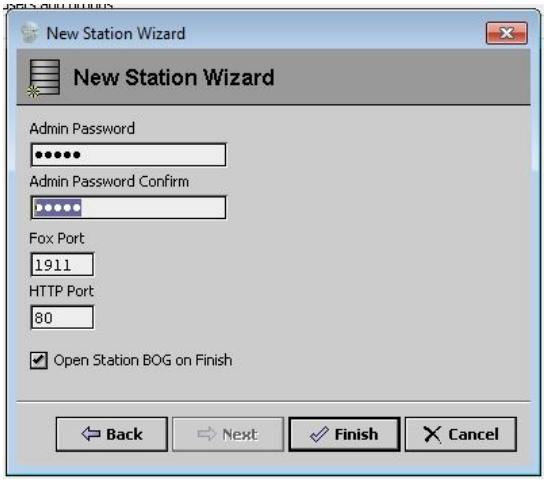
4.1.1 Stationin luonti

Hawk:n perus ohjelmointi suoritettiin konttorilla. Tietokoneella olevalle ”Platform”:lle luodaan uusi ”Station” joka sitten ladataan Hawk:iin. ”Station” luodaan käyttäen ”New station wizard” toimintoa.



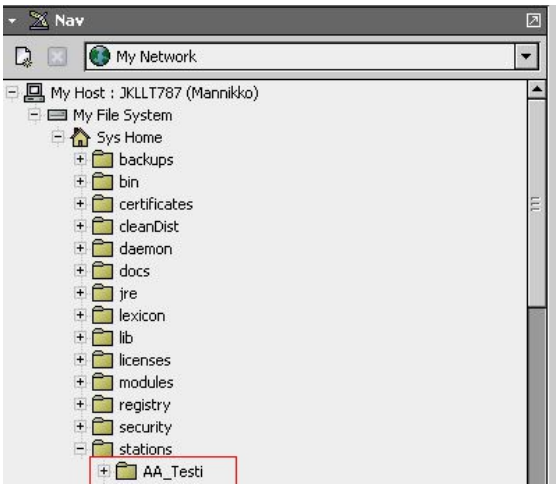
KUVIO 9: Station luonti, vaihe1

Ensimmäisessä ikkunassa määritellään luotavalle Station:lle haluttu nimi (yleensä kohteen nimi). Ikkuna myös kertoo polun jonne Station luodaan.



KUVIO 10: Station luonti, vaihe2

Seuraavassa vaiheessa Station:lle määritellään haluttu salasana pääkäyttäjälle.



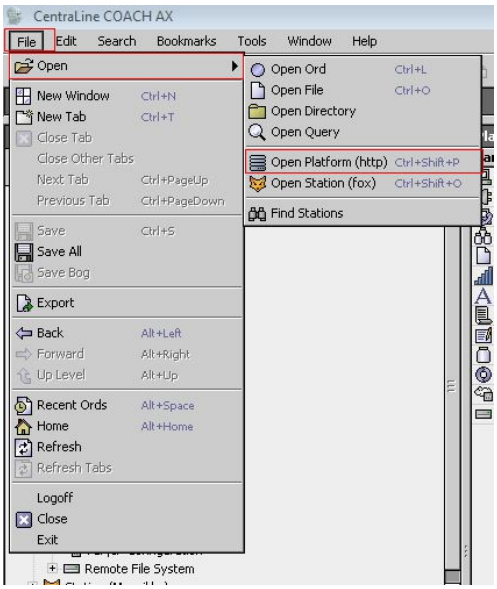
KUVIO 11: Valmis Station näkyvissä Navigointi ikkunassa.

Luotu Station tulee näkyviin Navigointi ikkunaan, ensimmäisessä vaiheessa näytetyn polun perusteella. Tässä vaiheessa ei Station:lle tarvitse tehdä muita määrittelyjä (Kuvio 10).

4.1.2 ”Station” lataaminen Hawk:iin

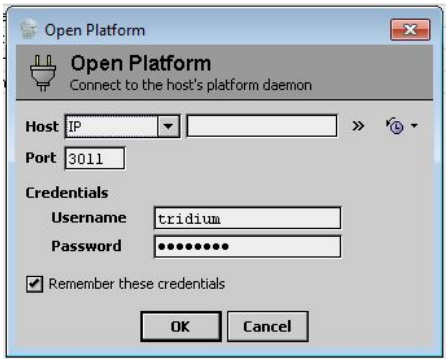
Seuraavaksi vuorossa oli Stationin lataaminen Hawk:iin. Tämä tapahtui yhdistämällä Hawk tietokoneeseen lähiverkon kautta, jonka jälkeen yhdistetään Hawk:ssa olevaan ”Platform”:iin

Uusi yhteys avataan ”File -> open -> Open Platform(http)”-polkua myöten (ks. kuvio 12).



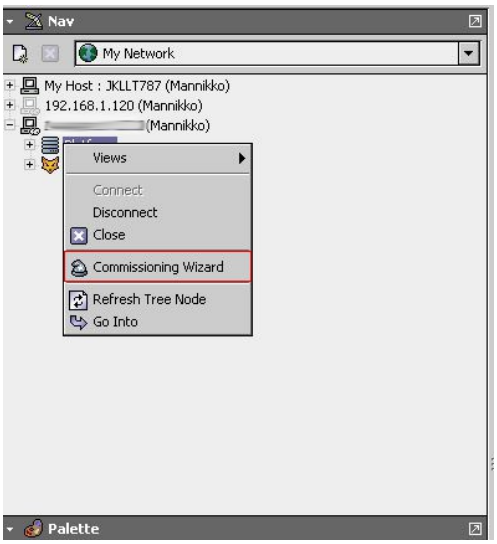
KUVIO 12: Platformiin yhdistäminen

Seuraavaan ikkunaan yhdistettävän hawk:n ip-osoite sekä käyttäjätunnukset (Kuvio 13).



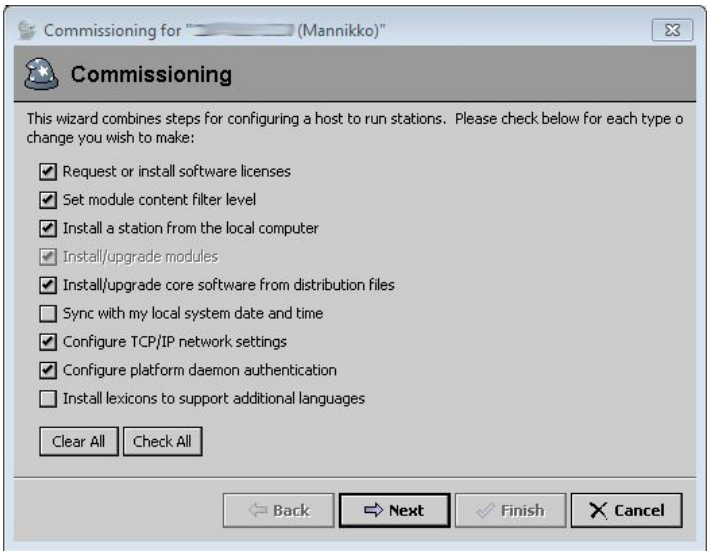
KUVIO 13: Open platform

Kun ”Platform”-yhteys on muodostettu, voidaan käyttää ”Commissioning Wizard”-toimintoa, jolla ”Station” ladataan Hawk:iin. Toiminto löytyy klikkaamalla Platform:in päällä hiiren oikealla näppäimellä ja valitsemalla aukeavasta valikosta tämä toiminto (Kuvio 14).



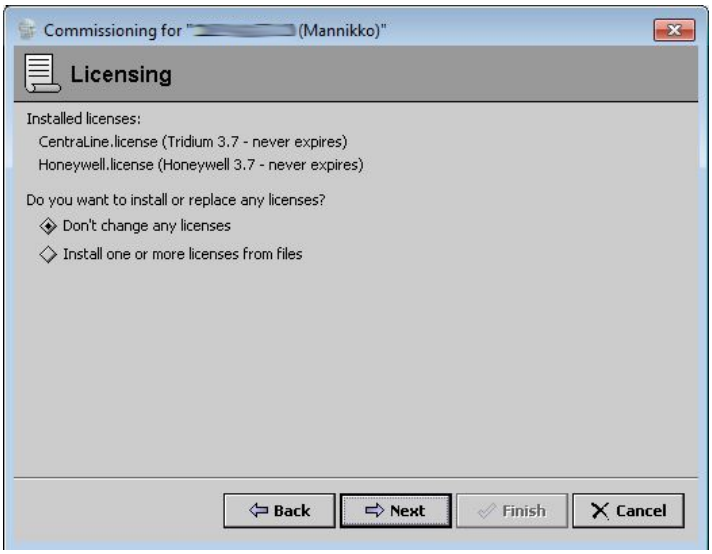
KUVIO 14: "Commissioning wizard" toiminto

”Commissioning” vaiheessa valitaan halutut toiminnot (Kuvio 15).



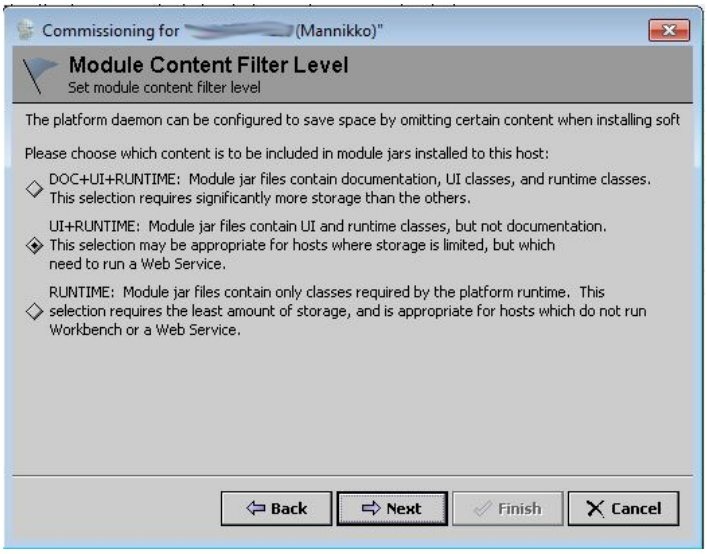
KUVIO 15: Commissioning

”Lisensing” ikkunassa valitaan tarvittavat lisenssit Hawk:n toimintaan. Jollei lisenssit ilmesty ikkunaan automaattisesti, ne voidaan myös hakea valitsemalla ”Install one or more licenses from files” (Kuvio 16).



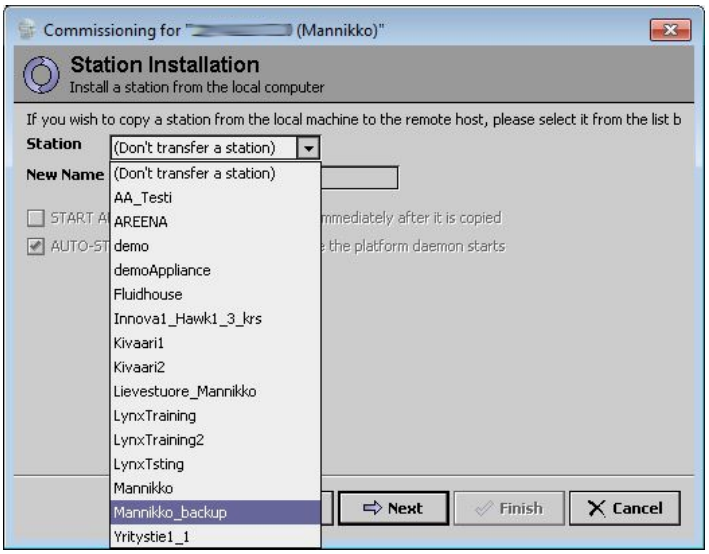
KUVIO 16: Licensing

”Module Content Filter Level” ikkunassa valitaan asetukset jotka halutaan sisällytettäviksi asennukseen (Kuvio 17). Tähän on suositeltavaa valita ”UI+RUNTIME”. Tämä valinta mahdollistaa Hawk:n käytön netin ylitse.



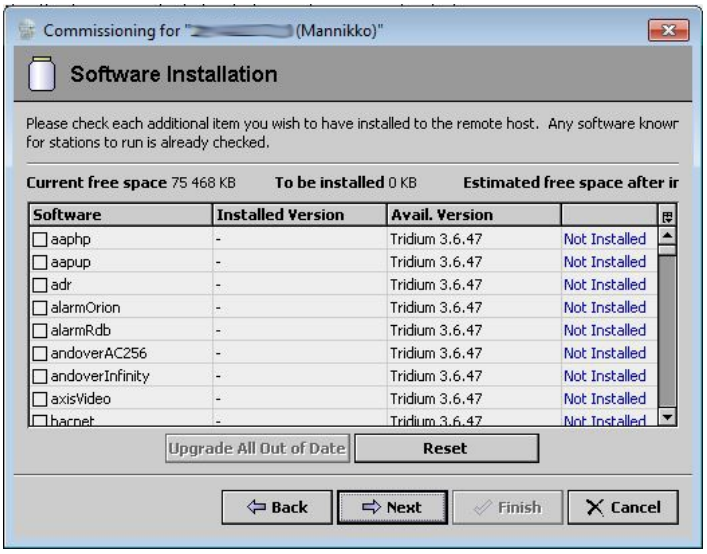
KUVIO 17: Module content filter lever

“Station Installation” ikkunassa valitaan alas veto valikosta asennettava “Station” (Kuvio 18).



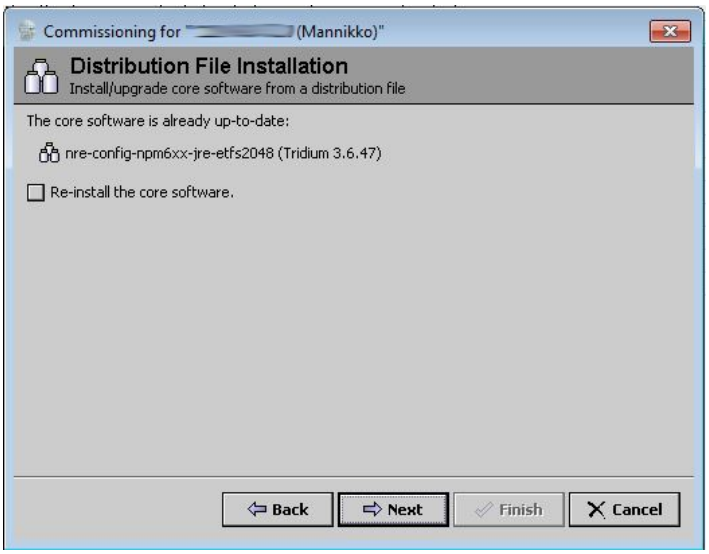
KUVIO 18: Station Installation

”Software Installation” ikkunassa valitaan asennettaviksi halutut ohjelmat. Kaikkia ohjelmia ei ole tarve asentaa, vaan näistä valitaan vaan ne, joille on käyttöä. Mitä enemmän ohjelmia asennettu, sitä enemmän ne vievät tilaa Hawk:sta (Kuvio 19).



KUVIO 19: Software Installation

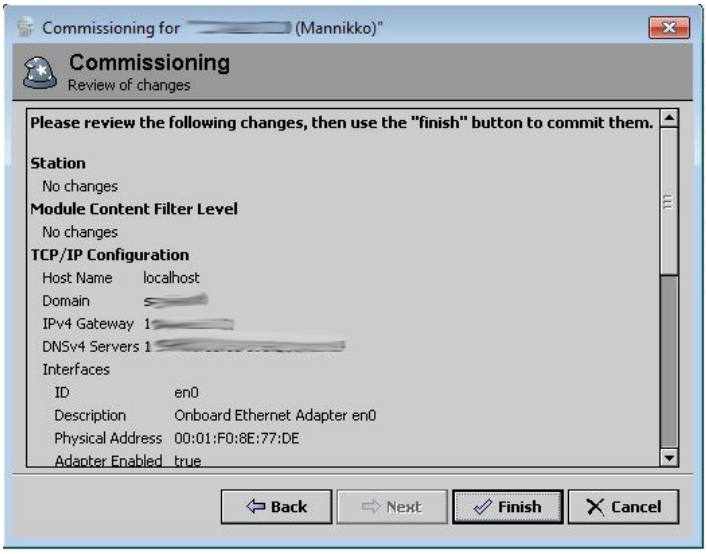
”Distribution File Installation” ikkunassa tarkastetaan onko säätimen ohjelmisto ajantasalla. Jos ohjelmistoa ei tarvitse päivittää, valitaan ruksi pois kohdasta ”Re-install the core software” (Kuvio 20).



KUVIO 20: Distribution File Installation

”Distribution File Installation” vaiheen jälkeen voidaan muuttaa vielä säätimen ip-asetuksia sekä käyttäjätunnuksia, jos näin halutaan.

Viimeisenä aukeaa ”Commisioning” ikkuna jossa on yhteenveto säätimeen tehtävistä asetuksista (Kuvio 21). ”Finnish” napin painalluksen jälkeen avautuu ikkuna, joka kertoo onnistuiko asetusten käyttöönotto.



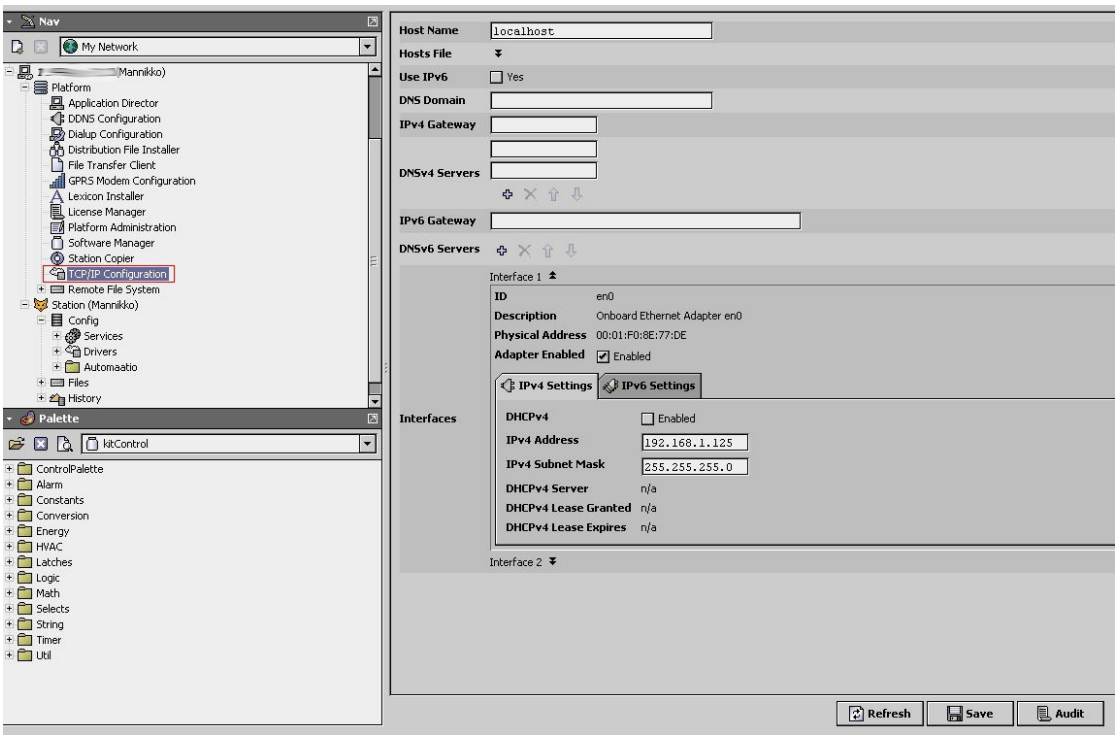
KUVIO 21: Commissioning

4.2 Käyttöönotto kohteessa

Seuraavana vaiheena työssä oli tarkoitus käydä käyttöön ottamassa kohteessa Hawk, eli käydä asentamassa sekä liittämässä se nykyiseen järjestelmään. Hawk:n asennettua nykyiseen valvonta-alakeskukseen (VAK) ja sitä käyttöönottaessa ilmeni ongelma internetyhteyden muodostamisessa Hawk:lle. VAK:n vieressä olevaan laitekaappiin ei tullut tarvittavaa nettiyhteyttä. Nettiyhteyden saamisessa laitekaappiin tarvittiin kohteen vanhalta puolelta tälle uudelle osalle, hieman atk-kaapelin vetoa nykyisten laitekaappien välille, jotta internetyhteys olisi mahdollista saada HAWK:lle asti.

KUVIO 22: HAWK asennettuna VAK:iin.

Internetyhteyden saatua ilmeni seuraava murhe, nettiliittymä olikin vääränlainen, liittymän muutto vaati keskustelua Palvelutalon johtajan kanssa, jotta hän saisi operaattorin kanssa muutettua yhteyden Hawk:lle kelpaavaksi, muuten jäisi projekti tähän. Liittymätyypin vaihto onnistui ja tämän jälkeen oli mahdollista alkaa määrittelemään Hawk:lle ip-asetuksia.



KUVIO 23: Ip-asetuksien konfigurointi

Hawk:ssa on kaksi kappaletta ethernet-portteja mahdollistamaan internet yhteyden tuonnin laitteistoon.

Internet asetuksien konfigurointi tapahtuu ”Platform”:in ”TCP/IP Configuration” ikkunassa. Hawk:lle suositellaan käytettäväksi kiinteää ip-osoitetta. Kiinteä ip-osoite toimii varmemmin sekä Hawk:iin on helpompi päästä käsiksi muistamalla vain yksi osoite. Jos käytetään vaihtuvaa ip-osoitetta, on suositeltavaa käyttää virtuaalipalvelimia, antamaan ip-osoitteelle yksi www-osoite, ip-osoitteen muuttuessa uusi ip päivittyy automaattisesti www-osoitteeseen.

Hawk osaa hakea ip-osoitteet automaattisesti, jos palveluntarjoaja on sille osoitteen antanut. Ne voidaan myös asettaa käsin ”interface 1” tai ”interface 2” valikkoihin, riippuen siitä kumpaanko porttiin yhteys on kytketty.

4.2 Ohjelmointi

Hawk:n ei varsinaista ohjelmointia tarvinnut suoranaisesti tehdä, koska nykyisessä säätimessä oli tarpeelliset ohjaukset tehtynä, Hawk:n tarkoitus on tarjota siis vain etäkäytön mahdollistava web-liitäntä.

”Station”:lle luotiin toinen käyttäjä kohteen huoltomiehille, jotta he pääsevät tarkastelemaan laitteiston toimintaa sekä mahdollisia hälytyksiä etäkäytön avulla.

4.2.1 Niagara pisteiden luonti

Hawk lukee pisteet siihen liitetyistä säätimistä, pisteitä ei voi käyttää sellaisenaan vaan ne pitää erikseen luoda Hawk:iin, jotta niitä voidaan käyttää esim. indikointiin, säätämiseen jne.

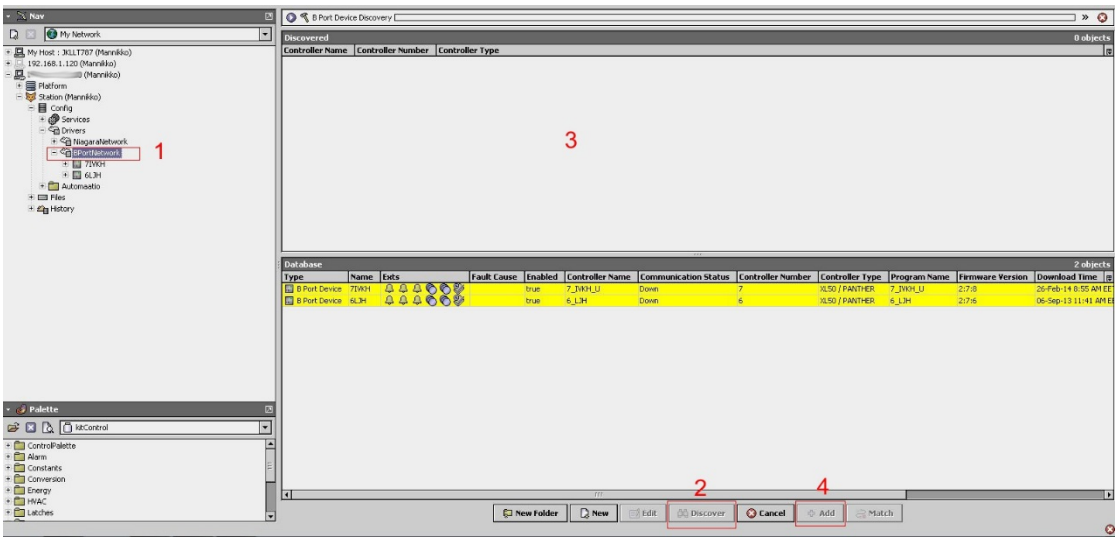
Niagara pisteitä on olemassa neljää erilaista:

Boolean	Digitaalinen piste, jonka arvo on 0 tai 1
Numeerinen	Analoginen piste (64bittinen)
Enumerated	Multi state boolean
String	Merkkijono, tekstiä tai numeroita ASCI merkkeinä.

Kaikki edellä olevat piste-tyypit voidaan määrittää joko kirjoitettaviksi tai ei-kirjoitettaviksi.

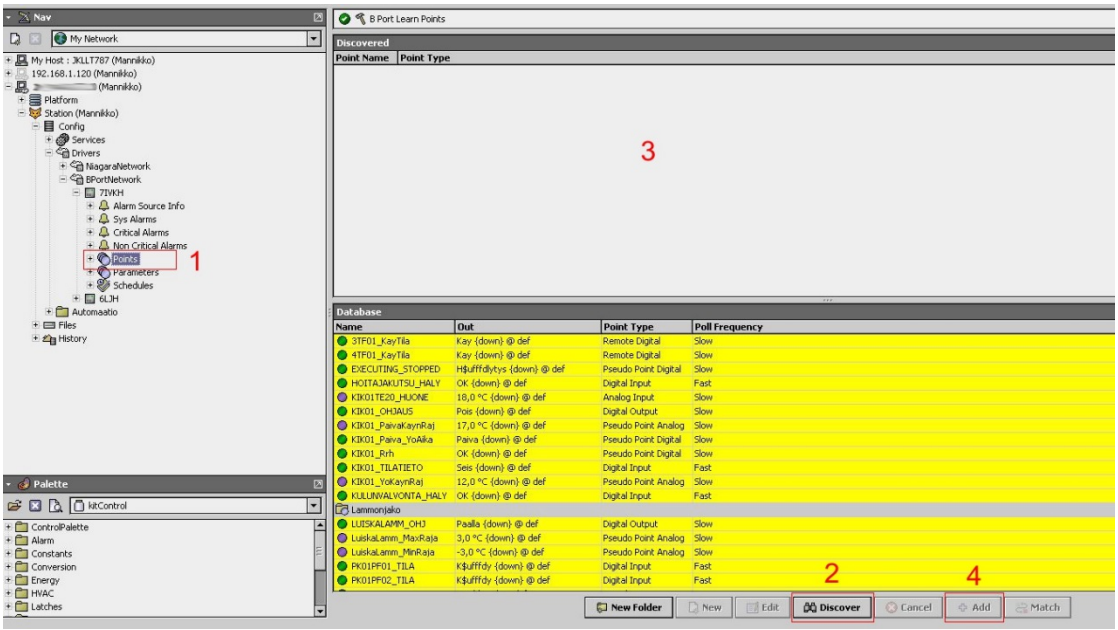
Hawk:iin liitetystä säätimestä luetaan tiedot käyttäen Hawk:iin asennettua ”BportNetwork” ajuria. Tiedot luetaan säätimestä käyttäen ”Station -> Drivers -> Discover”-toimintoa. Hawk löytää tällä toiminnolla säätimen sekä kaikki muutkin säätimet jotka ovat kytketty kohde säätimen kanssa samaan väylään. Löydetyt säätimet ilmestyvät näkyviin navigointi ikkunaan ”BportNetwork”:n alle (Kuvio 24).

Kun säätimien tiedot on kertaalleen luotu, jäävät ne ”Station”:lle muistiin, vaikka yhteys Hawk:n ja säätimen välillä jostain syystä katkeaisi. Yhteyden uudelleen muodostamisen jälkeen ei siis tarvitse uudelleen etsiä säätimiä.



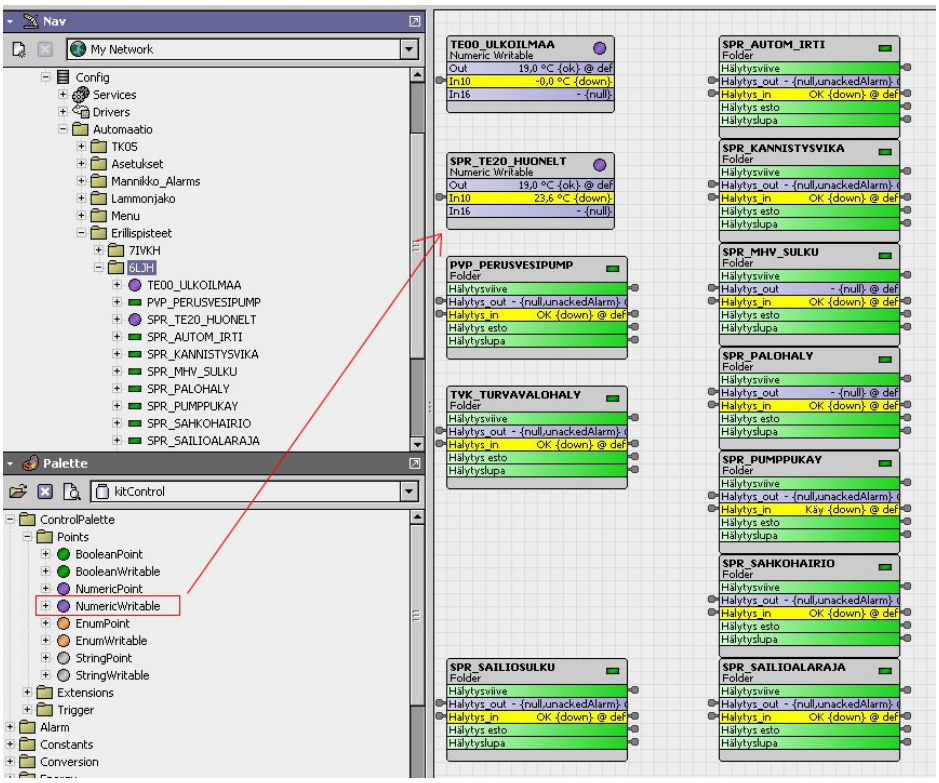
KUVIO 24: Säätimien "Discover"-toiminto

Pisteet luodaan nykyisessä säätimessä olevien pisteiden mukaan käyttäen vastaavaa ”Discover”-toimintoa kuten millä itse säätimet haettiin Hawk:iin. Pisteet tulevat näkyviin säätimien alle ”Points”-valinnan alle (Kuvio 25).



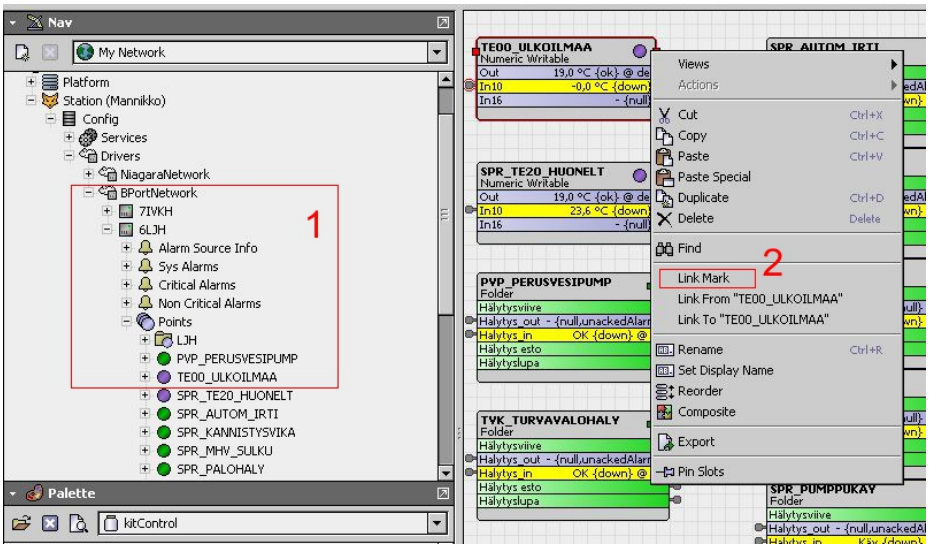
KUVIO 25: Pisteiden "Discover"-toiminto

Pisteistä tehtiin Hawk:iin objektit joka mahdollistaa tulevaisuudessa Hawk:n ohjelmoimisen huolehtimaan laitteiston säädöstä (Kuvio 26).

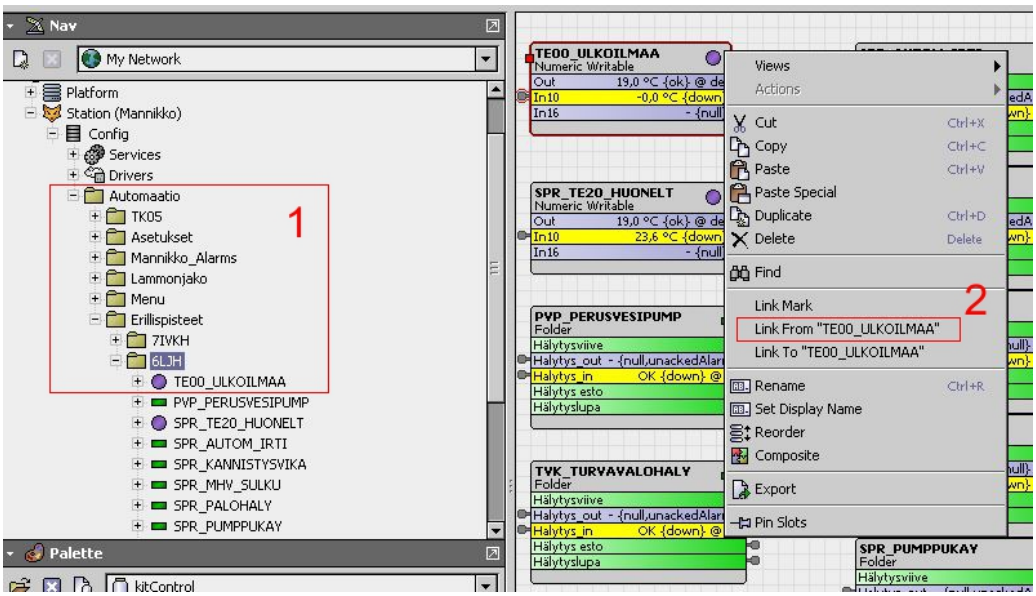


KUVIO 26: Pisteiden luonti Hawk:iin

Hawk:iin luodut pisteet linkitettiin säätimien pisteisiin ”Link mark”-toiminnolla (Kuvio 27). Valitaan säätimen piste, joka linkitetään vastaavaan Hawk-pisteeseen (Kuvio 28).

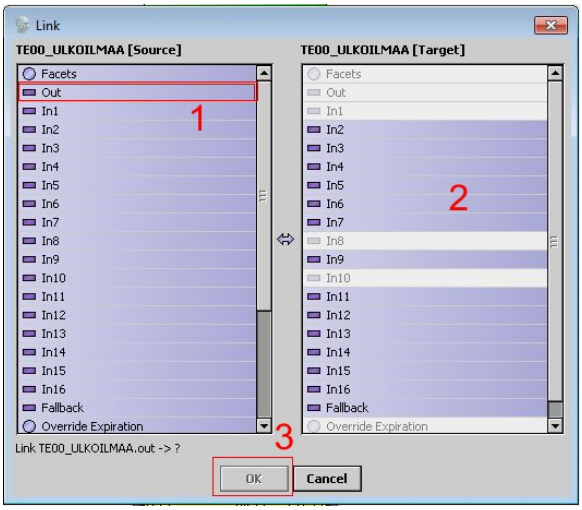


KUVIO 27: Pisteiden linkitys "Link mark"



KUVIO 28: Pisteiden linkitys seuraava vaihe

Aukeaa ”Link”-ikkuna johon valitaan linkitettävästä pisteestä ”out”-piste ja linkitettävään valitaan haluttu tulopiste, lopuksi painetaan ok:ta (Kuvio 29).



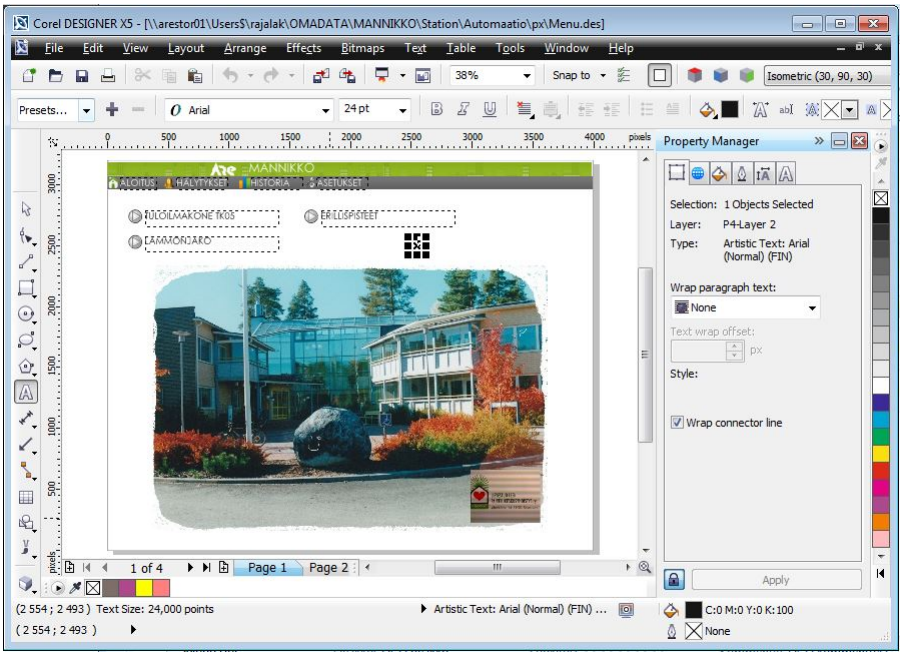
KUVIO 29: Link-toiminto

Nämä vaiheet toistettiin kaikille Hawk:ssa oleville pisteille.

4.3.2 Grafiikan/Valvomonäytön teko

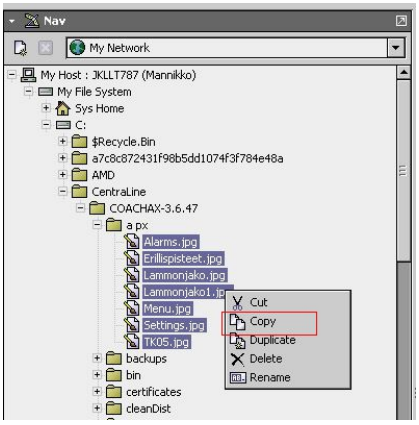
Valvomografiikat Hawk:iin luotiin Corel Designer X5-piirto ohjelmalla, käyttäen Are:lla käytössä olevia pohjia. Grafiikkoihin luotiin omat sivunsa

aloitusnäkymälle, joka on ensimmäisenä vastassa kirjauduttaessa Hawk:iin, asetukset lehti, historia lehti, hälytykset lehti, iv-koneelle oma sivu, lämmönjakopaketille oma sivu, sekä erillispisteille oma sivunsa.

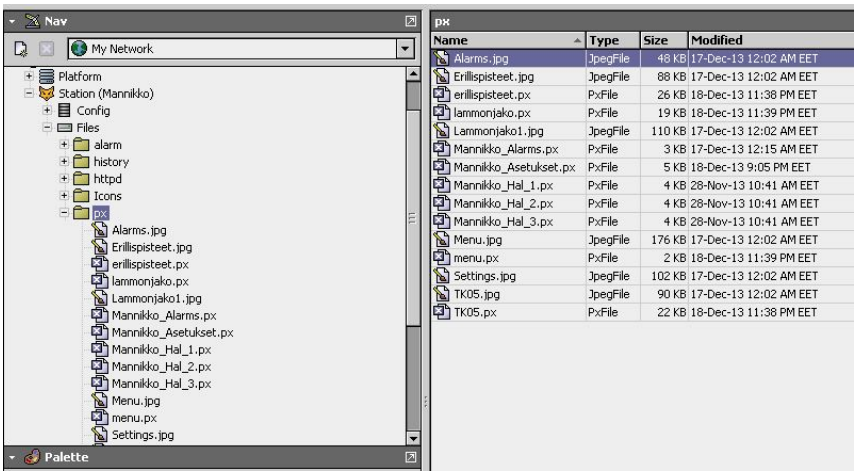


KUVIO 30: Corel Designer X5 -ohjelmisto

Corelilla tehdyt sivut tallennettiin ".jpg" muotoon jotta Hawk osaa niitä lukea/käsitellä. Kuvat tuotiin Hawk:iin "copy/paste toimintoa käyttäen, niille määriteltyyn kansioon (Kuvio 31 & 32).

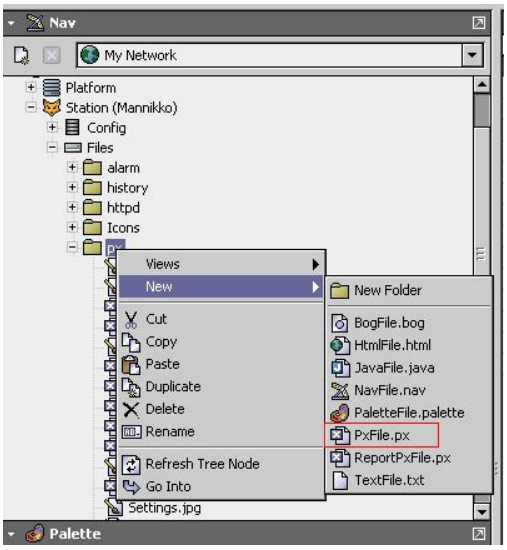


KUVIO 31: Kuvatiedostojen kopioiminen Hawk:iin



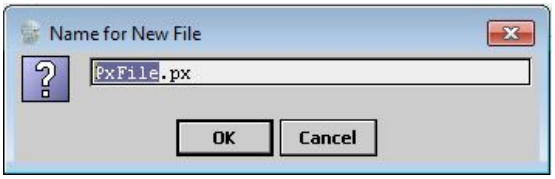
KUVIO 32: Kuvat kopioituna Hawk:iin

Kuvien tuonnin jälkeen voitiin aloittaa liittämään grafiikoita tehtyihin pohjakuviin. Grafiikoille luodaan Hawk:ssa omat ”PxFile.px” tiedostot joihin grafiikat lopulta tehdään (Kuvio 33).



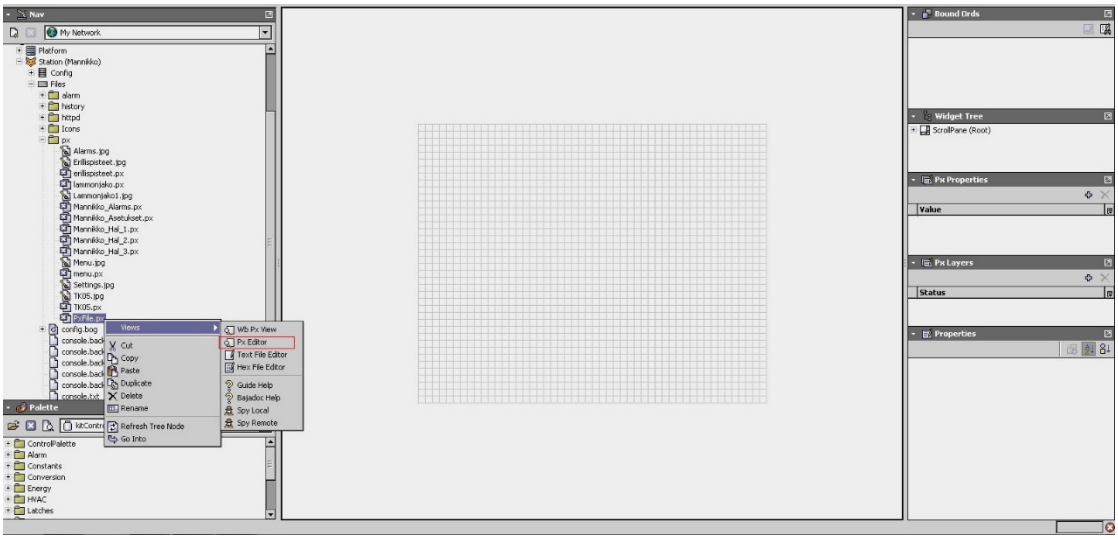
KUVIO 33: Uuden ”PxFile.px” tiedoston luonti.

Seuraavana aukeaa ikkuna jossa annetaan tiedostolle haluttu nimi (Kuvio 34).



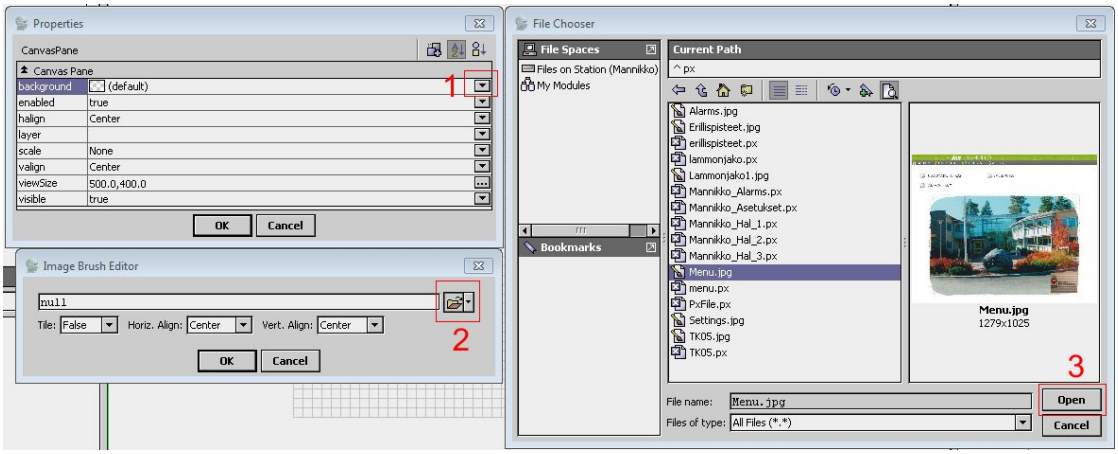
KUVIO 34: PX-tiedoston nimeäminen.

Luotu ”PxFile.px” tiedosto avataan ”PxEditor” ohjelmalla (Kuvio 35).



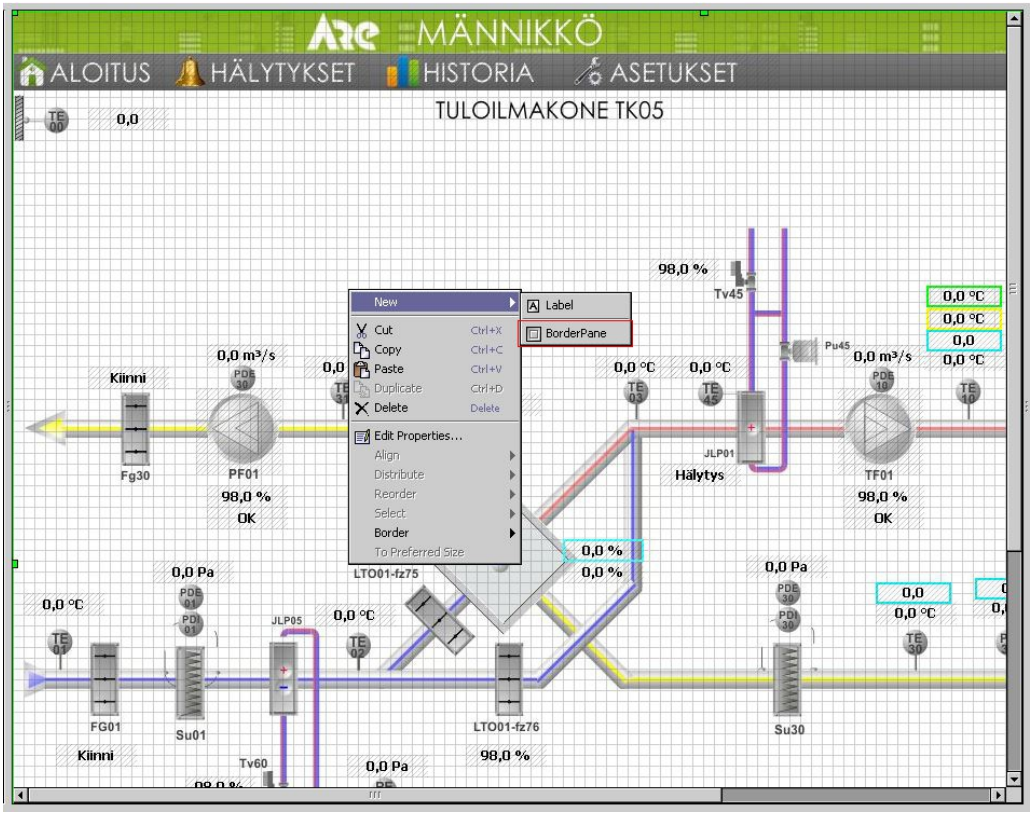
KUVIO 35: PxEditor ohjelmisto

Tyhjään px-tiedostoon tuodaan pohjakuvat valitsemalla hiiren oikealla napilla ”Edit properties” josta päästään valitsemaan pohjakuva taustaksi (Kuvio 36).

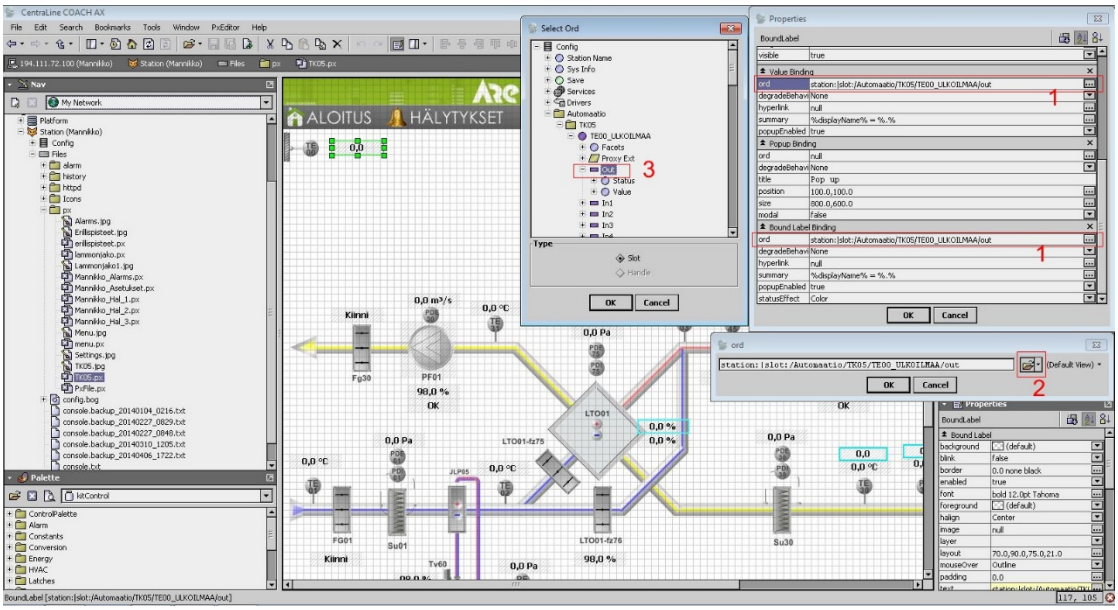


KUVIO 36: Pohjakuvien tuonti px-tiedostoon

Kun pohjakuville oli tehty omat sivunsa päästään niihin liittämään kaikki hälytys-, indikointi-, ohjaus-, säätö-, mittaus- sekä erillispisteet käytössä olleiden säätökaavioiden perusteella. Px-tiedostoihin tehdään pisteille ”BorderPane” objektit, joihin linkitetään Hawk:n luodut pisteet (Kuvio 37 & 38).



KUVIO 37: Px-tiedostojen muokkaus



KUVIO 38: Pisteiden linkittäminen grafiikkaan.

5 POHDINTA

Työn tarkoituksena oli siis tehdä etäkäytön mahdollistava web-liitäntä, Lievestuoreen palvelutalo Männikön nykyiseen rakennusautomaatiojärjestelmään. Web-liitännän on tarkoitus auttaa rakennuksen huoltomiehiä tarkastelemaan laitteiston toimintaa sekä sen antamia mahdollisia hälytyksiä / vikoja etäyhteyden avulla.

Työssä käytettyihin laitteisiin en ollut ennestään tutustunut, joten laitteiston asennus ja ohjelmointi oli itselleni täysin uutta. Työn aikataulutus olisi voinut mennä paremminkin, mutta johtuen muista projekteista sen tekeminen jäi hieman taka-alalle. Työn tekeminen meni kuitenkin suhteellisen jouhevasti, pois lukien alun pari pientä nettiyhteyteen liittynyttä murhetta. Yhteydet saatiin kuitenkin melko vaivattomasti toimimaan, jonka jälkeen päästiin ohjelmoimaan itse Hawk:ia. Itse Hawk:n ohjelmoinnin aikana ei suurempia ongelmia ilmennyt. Ja ne pienetkin mitä ilmaantui, saatiin selvitettyä Are:n ohjelmoijien avustuksella pois päiväjärjestyksestä. Hawk:n ohjelmointi oli omasta mielestäni helposti opittavaa jos on ennestään kokemusta muista automaatiojärjestelmistä.

Raportin kirjoitusvaiheessa laitteistoa ei ole vielä luovutettu käyttäjien käyttöön, koska laitteistossa on vielä muutamia vikoja. Näitä ovat esimerkiksi Hawk:n muistin täyttyminen sekä siitä johtuva kaatuileminen sekä Hawk:n ja siihen yhdistetyn säätimen väliset yhteysviat.

Tässä vaiheessa grafiikat on saatu luotua sekä pisteet liitetty grafiikkoihin, grafiikat ja etäyhteys toimivat kun säätimellä ei ole yhteysmurheita. Historia tietojen keräys on otettu myöskin pois käytöstä. Hawk:n ollessa toiminnassa ja sen kerätessä historia dataa huomasimme, että Hawk:n muisti täyttyy datan määrästä suhteellisen nopeasti. Tämän vuoksi datan keräys jätettiin ainakin tällä erää pois. Datan keräys voidaan ottaa myöhemmin käyttöön jos näin halutaan. Yhteys murheiden johdosta säätimen lähettämiä tekstiviestihälytyksiä ei ole vielä päästy testaamaan huoltomiehien puhelimiin.

Työssä tullaan vielä ennen asiakkaalle luovuttamista selvittämään, mistä Hawk:n yhteysviat mahdollisesti johtuvat, mutta niiden selvitys ei raporttiin ennätä.

Kun laitteisto saadaan luovutetuksi asiakkaalle, sen hyviksi puoliksi voidaan lukea huoltomiehien pääseminen etäyhteyden kautta käsiksi rakennuksen automaatiojärjestelmään, heidän ei tarvitse lähteä konkreettisesti välttämättä käymään kohteessa hälytyksien tullessa puhelimeen. He pystyvät ensin ottamaan etäyhteyden laitteistoon ja tarkastelemaan mahdollista vikaa, näin säästetään myös turhissa matkakustannuksissa.

Työn aihetta pidin mielenkiintoisena johtuen siitä, etten ennen tätä ole ollut tekemissä kyseisen automaatiojärjestelmän parissa. Pidin uuden järjestelmän oppimista itselleni hyvänä asiajana tulevaisuutta ajatellen.

LÄHTEET

Piikkilä, V. 2006. Kiinteistöjen tiedonsiirtoväylät. ST-Käsikirja 21. Espoo: Sähkötieto ry

Tridium. Company. Luettu 2.7.2014.
http://www.tridium.com/cs/home

HAWK Series 200/600. 2010. Installation Instructions. Viitattu: 7.7.2014

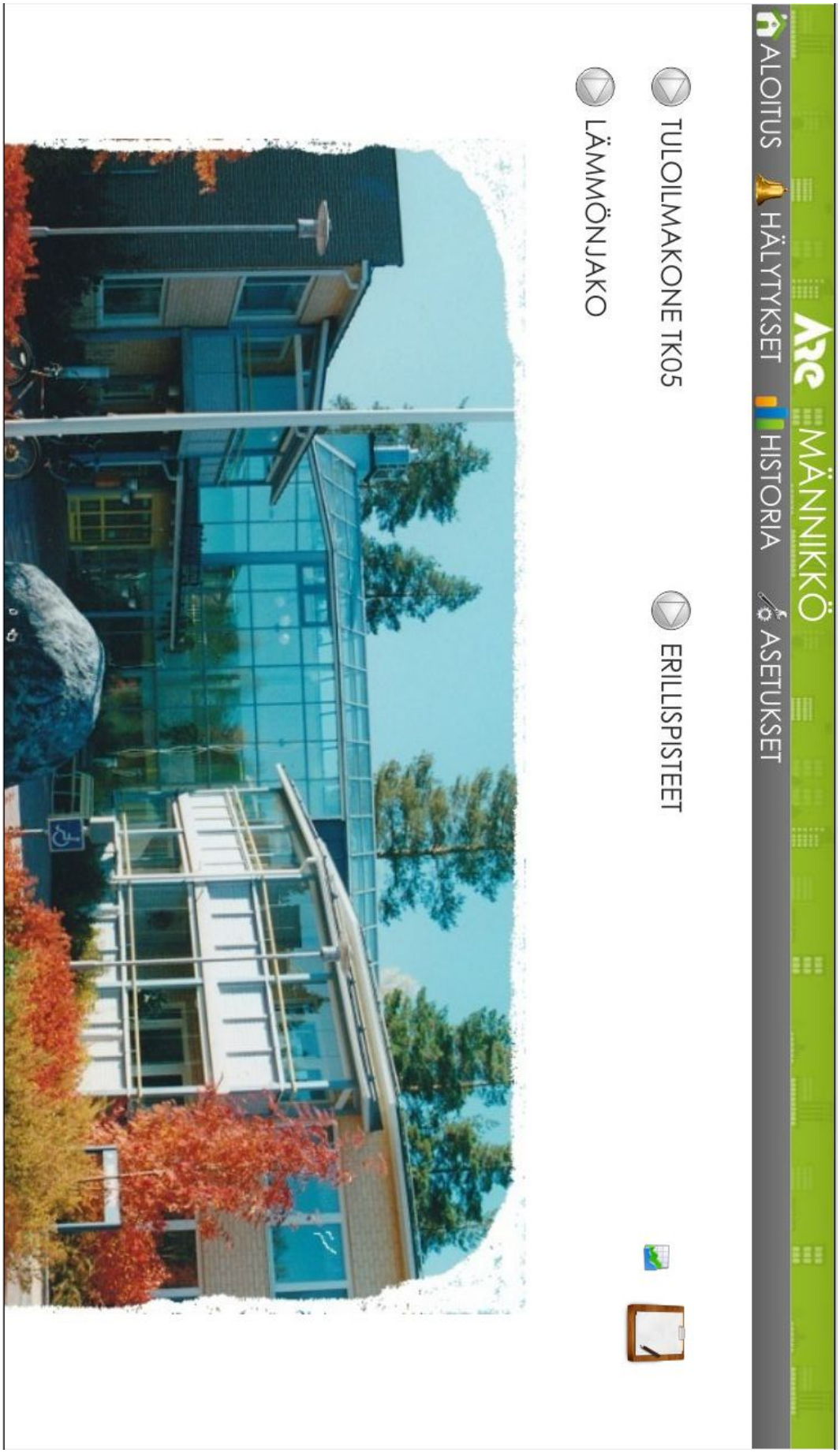
Suomen automaatio seura ry. BAFF. viitattu: 14.10.2014.
http://www.automaatioseura.fi/index/tiedostot/BAFF_%20hyodyt.pdf

Piikkilä, V. 2012. Rakennusautomaatiojärjestelmät. ST-Käsikirja 17. Espoo: Sähkötieto ry

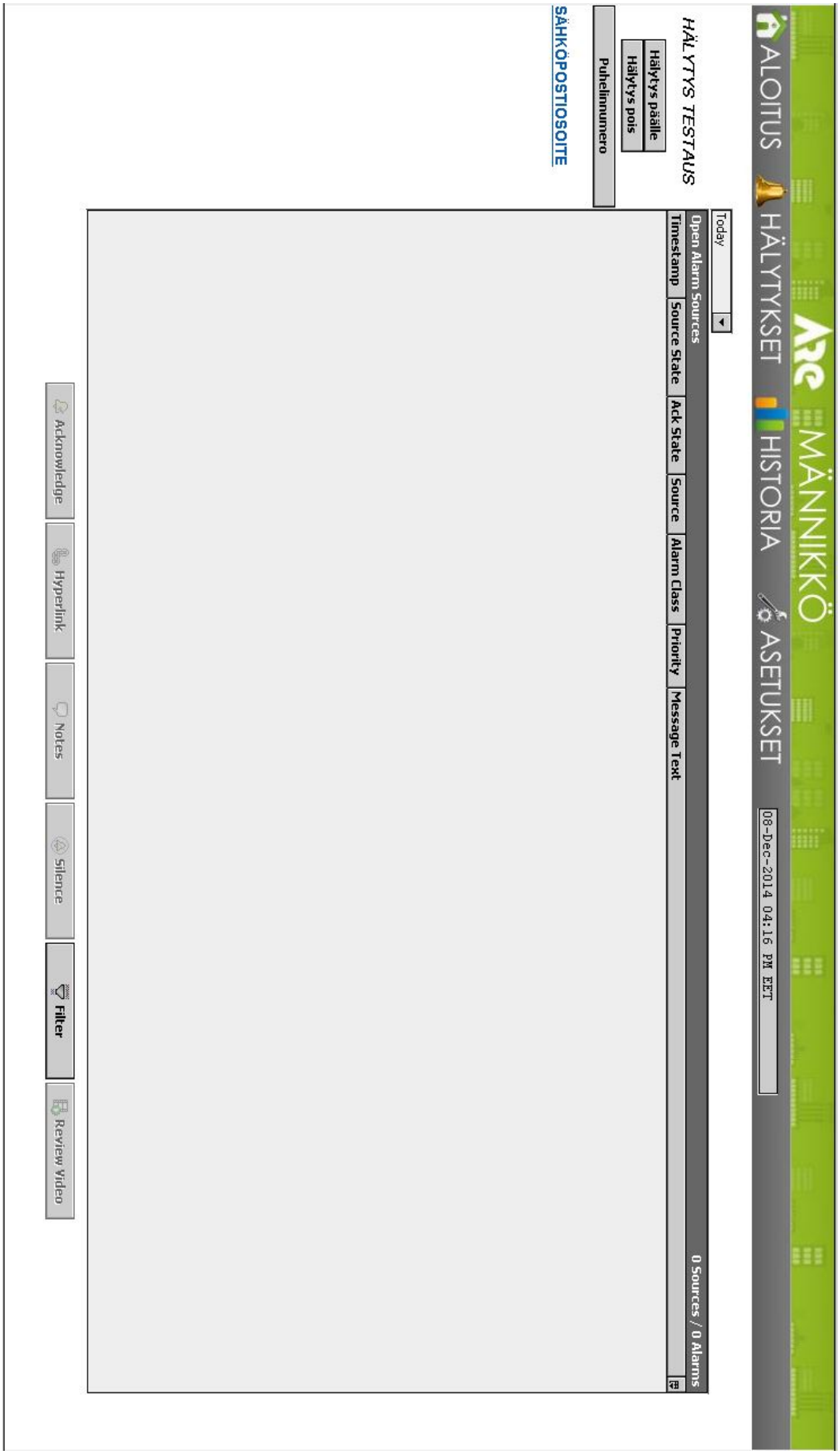
LIITTEET

LIITE 1: Valvomonäytön etusivu
LIITE 2: Hälytykset sivu
LIITE 3: Historia ikkuna
LIITE 4: Asetukset ikkuna
LIITE 5: Tuloilmakoneen ikkuna
LIITE 6: Lämmönjako ikkuna
LIITE 7: Erillispisteiden ikkuna
LIITE 8: Tuloilmakoneen säätökaavio
LIITE 9: Lämmitys- ja lämminvesilaitteiden säätökaavio

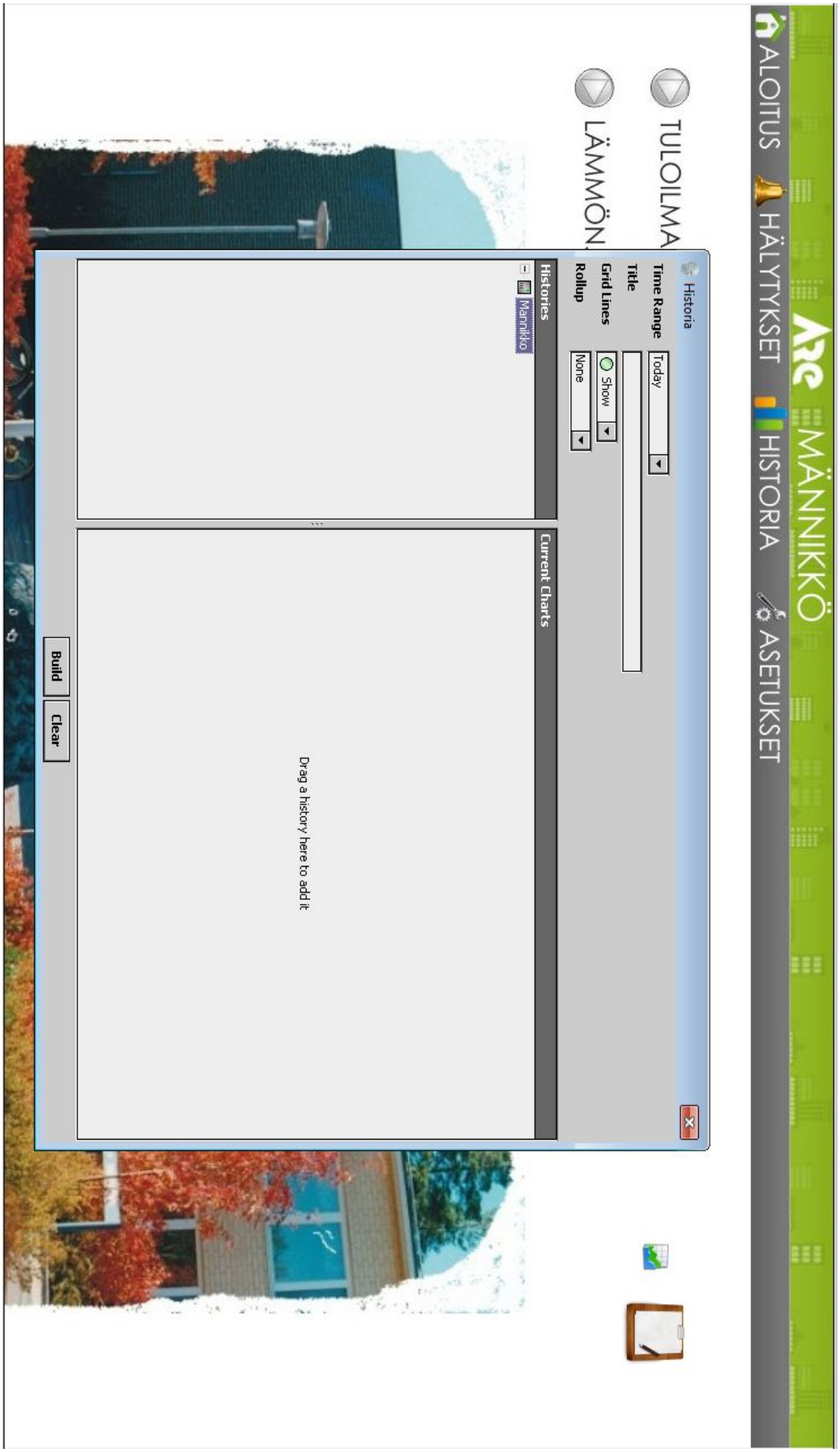
LIITE 1: Valvomonäytön etusivu



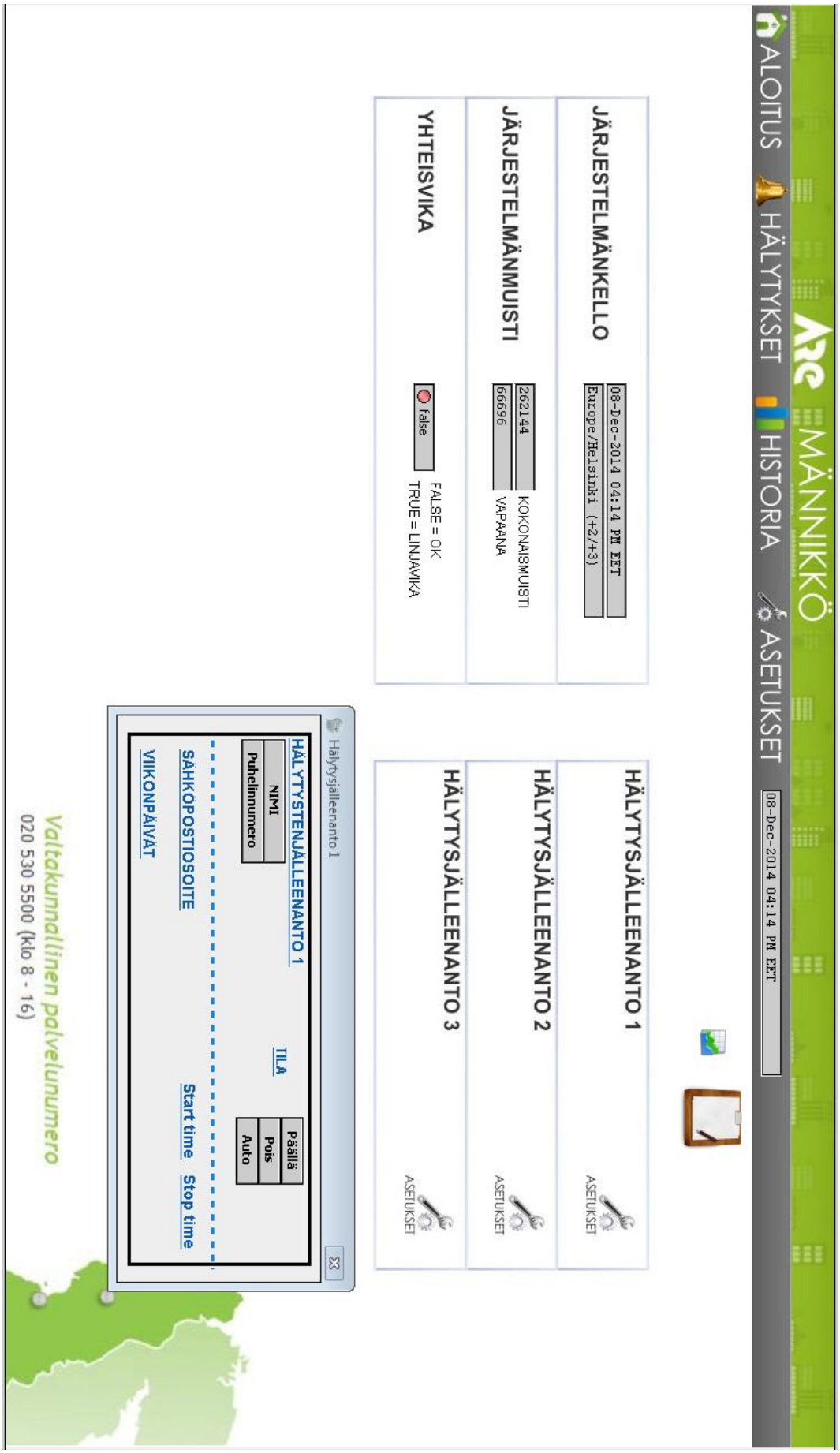
LIITE 2: Hälytykset sivu



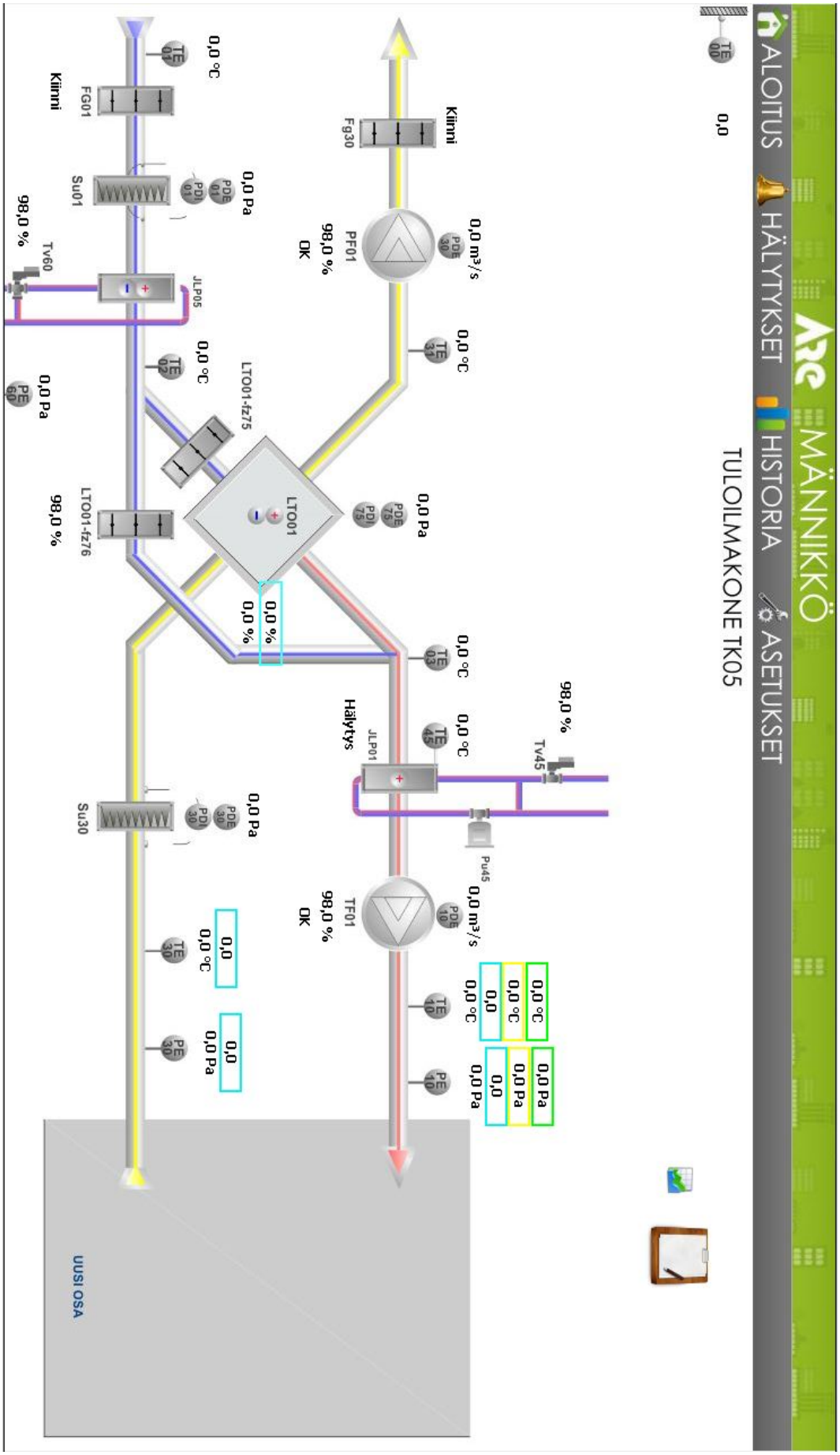
LIITE 3: Historia ikkuna



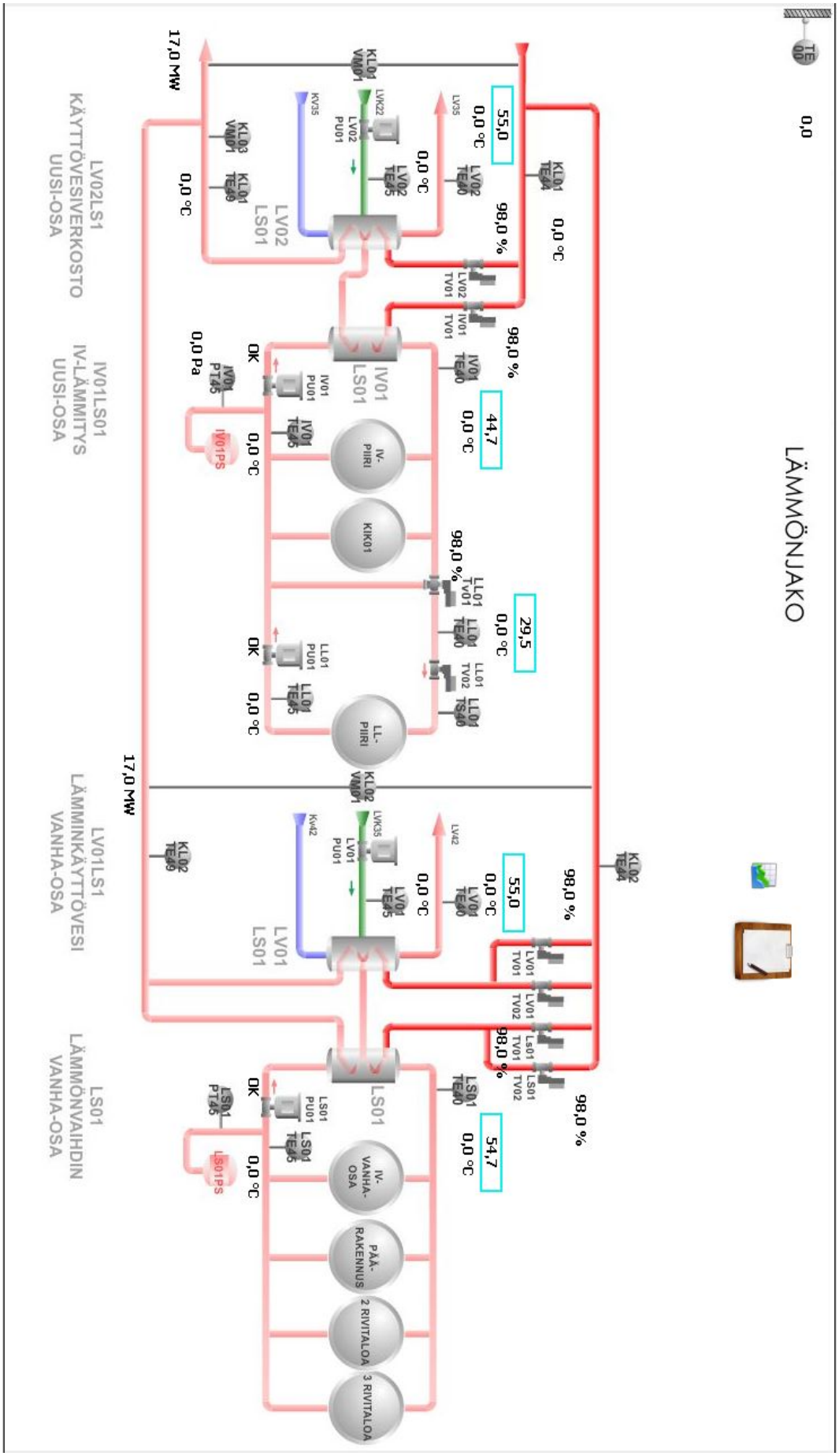
LIITE 4: Asetukset ikkuna



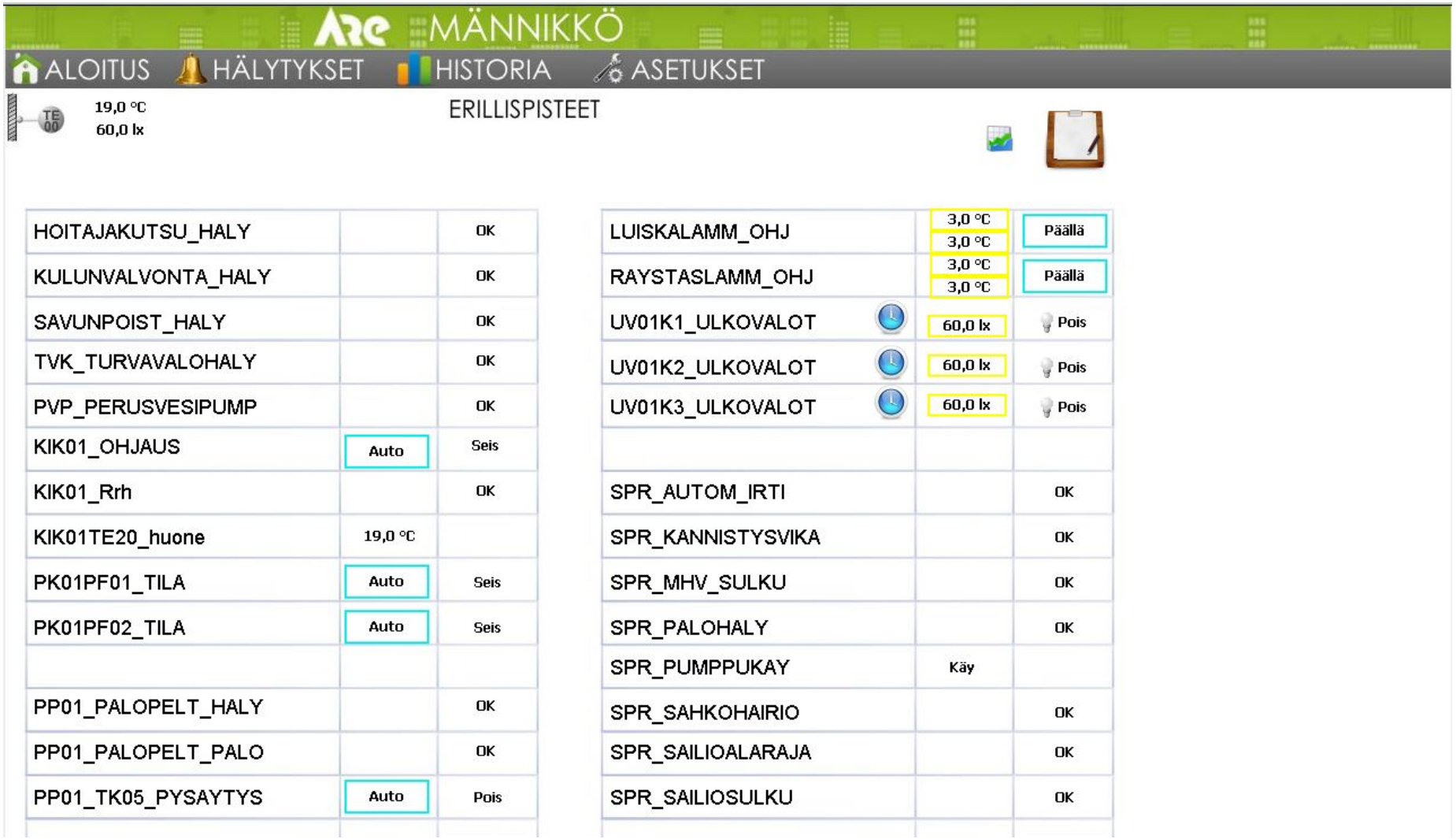
LIITE 5: Tuloilmakoneen ikkuna



LIITE 6: Lämmönjako ikkuna



LIITE 7: Erillispisteiden ikkuna



TOIMINTASELOSTUS

1. RYHMÄKESKUSLUKITUKSET

TULOILMAPUHALLIN TF01 EI VOI KÄYNNISTYÄ, JOS PUMPUT PU45 IV01PU01 EIVÄT KÄY.

TULOILMAPUHALLIN TF01 JA POISTOILMAPUHALLIN PF01 KÄYVÄT RINNAN.

2. OHJELMALLISET LUKITUKSET

PUHALTIMEN TF01 KÄYDESSÄ PELTI FG01 ON AUKI.
PUHALTIMEN PF01 KÄYDESSÄ PELTI FG30 ON AUKI.

3. OHJAUKSET

KOJEEN VUOROKAUTISIA KÄYNTIAIKOJA OHATAAN SÄÄTÖJÄRJESTELMÄN AIKAOHJELMAN MUKAAN.

KÄSIKYTKIMELTÄ 1TK01HS0 VOIDAAN KOJEET KÄYNNISTÄÄ TÄYDELLE TEHOLLE OHJELMAN ULKOPUOLISENA AIKANA

4. KANAVAPAINEEN SÄÄTÖ

SÄÄTÖJÄRJESTELMÄ PITÄÄ PUHALTIMIEN JÄNNITEVIESTIN (0–10 V) AVULLA JA PAINE-EROLÄHETTIMIEN PDA10 JA PDA30 MITTAUS-TULOSTEN PERUSTEELLA KANAVAPAINEET VAKIONA.

JÄRJESTELMÄSSÄ ON VOITAVA ANTAA MUUTAMA ERI KANAVAPAINE ERI TILANTEEN MUKAAN (KUVA 1).

5. SÄÄDÖN TOIMINTA

5.1 KONE KÄYNNISSÄ

PELLIT FG01 JA FG30 OVAT AUKI.

KONEELLA PYRITÄÄN PITÄMÄÄN TULOILMAN LÄMPÖTILA TE10 POISTOILMAN LÄMPÖTILAAN TE30 VERRANNOLLISENA ARVOSSA KUVAN 2 MUKAISESTI LÄMMÖNTARPEEN KASVAESSA SÄÄTÖOHJELMA AVAA ENSIMMÄISENÄ PORTAANA LTO:N TULOPELTIÄ FZ75 JA SULKEE OHITUSPELTIÄ FZ76 SEKÄ 2. PORTAANA AVAA LÄMMITYSPATTERIN VENTTIILIÄ TV45 KUVAN 3 MUKAISESTI. TULOILMAN LÄMPÖTILAN TE10 EI SALLITA OHITTAA ASETETTUJA RAJA-ARVOJA.

LTO:N HUURTUMISEN EHKÄISEMISEKSI SÄÄTÖOHJELMA ESTÄÄ LTO-KENNON PAINE-EROA PE75 NOUSEMASTA YLI ASETUSARVON (ESIM. KUVAN KENNON PAINE-ERO +15 PA) RAJOITTAMALLA TARVITTAESSA LTO:N TEHOA SULKEMALLA LTO:N TULOPELTIÄ FZ75 JA AVAAMALLA OHIAUSPELTIÄ FZ76.

JÄÄTYMISVAARAN EHKÄISEMISEKSI LÄMMITYSPATTERIN PALUUVEDEN LÄMPÖTILAN TE45 EI ANNETA LASKEA ALLE ASETUSARVONSA (ESIM. +11°C). SÄÄTÖOHJELMA OHJAA LÄMMITYSPATTERIN VENTTIILIÄ TV50.

5.2 KONE SEIS

JÄÄTYMISVAARAN EHKÄISEMISEKSI PYRITÄÄN LÄMMITYSPATTERIN PALUUVEDEN LÄMPÖTILA TE45 PITÄMÄÄN ASETUSARVOSSA (ESIM. +18C). SÄÄTÖOHJELMA OHJAA LÄMMITYSPATTERIN VENTTIILIÄ TV50.

6. JÄÄHDYTYS-/LÄMMITYSPATTERIN (JLP05) SÄÄDÖN TOIMINTA

6.1 KESÄAIKA

KESÄAIKANA ULKOILMAN LÄMPÖTILA-ANTURI (TE00) OHJAA MOOTTORIVENT-TIILIÄ TV60 PITÄEN TULOILMAN LÄMPÖTILAN TE10 HALUTUSSA ASETUSARVOSSA (KUVA 2)

PUMPUN JA SÄÄDÖN TOIMINTA KATSO ETULÄMMITYSPATTERIN TAULUKKO. JÄÄHDYTYS- JA LÄMMITYSPATTERILLA ON OLTAVA EROALUE (ESIM. 3°C).

6.2 TALVIAIKA

TALVIAIKANA ULKOILMAN (TE00) LASKIESSA HALUTTUUN ASETUSARVOON (+3°C) AVAUTUU VENTTIILI TV60 ETULÄMMITYSPATTERI TAULUKON MUKAISESTI.

PUMPUN JA SÄÄDÖN TOIMINTA KATSO ETULÄMMITYSPATTERIN TAULUKKO. JÄÄHDYTYS- JA LÄMMITYSPATTERILLA ON OLTAVA EROALUE (ESIM. 3°C).

7. PAKKASPUDOTUS JA YÖKÄYTTÖ

TULO- JA POISTOILMAKOJEIDEN PAKKASPUDOTUS TEHDÄÄN LOIVALLA KÄYRÄLLÄ ALKAEN -10 °C... ILMAMÄÄRÄ ON PUOLITUNUT -17°C.

YÖKÄYTÖN AIKANA TULO- JA POISTOILMAKOJEEN ILMAMÄÄRÄ PUDOTETAAN 1/2.

8. IV-KOJEEN KESÄKÄYTTÖ

ULKOLÄMPÖTILAN NOUSTESSA YLI +15°C IV-KOJE KÄY JATKUVASTI TEHOSTETULLA OHJELMALLA.

9. VAROTOIMINNOT

SÄHKÖKATKON AIKANA PELLIT FG01 JA FG30 SULKEUTUVAT JOUSIVOIMALLA KIINNI.

KOJEEN KÄYDESSÄ PALUUVEDEN LÄMPÖTILAN JÄÄTYMISVAARAN ASETUSARVON TE45 LÄHESTYESSÄ OHJATAAN SÄÄTÖVENTTIILIÄ TV45 SUHTEELLISESTI AUKI.

KOJEEN KÄYDESSÄ PALUUVEDEN LÄMPÖTILAN LASKIESSA JÄÄTYMISVAARAN TE45 ASETUSARVOON, PYSÄHTYY PUHALLIN TF01 JA TAPAHTUU HÄLYTYS. UUDELLEEN VIRITYS TAPAHTUU JÄÄTYMISVAARATERMOSTAATIN TAZ45 KÄSIKUITTAUSPAINIKKEELTA.

LÄMPÖTILAN TE10 YLITTÄESSÄ (PALOVAARA-ASETUS +50°C) ASETUSARVON PYSÄHTYVÄT PUHALTIMET TF01 JA PF01 JA TAPAHTUU HÄLYTYS.

PAINETTAESSA IV-HÄTÄ-SEIS -PAINIKETTA PYSÄHTYVÄT KAIKKI PUHALTIMET JA LISÄKSI TAPAHTUU HÄLYTYS, OHJELMOITAVA SITEN, ETTÄ MUITA HÄLYTYKSIÄ EI TULE

10. POISTOPUHALLIN 5PF02

POISTOPUHALLIN 5PF02 KÄY JATKUVASTI VAKIOTEHOLLA.

11. VANHOJEN IV-KOJEIDEN TK03 & TK04 VILLENNYS-/LÄMMITYSPATTERIN (JLP03 & JLP04) SÄÄDÖN TOIMINTA

11.1 KESÄAIKA

KESÄAIKANA ULKOILMAN LÄMPÖTILA-ANTURI (TE00) OHJAA MOOTTORIVENTTIILIÄ TV60 PITÄEN TULOILMAN LÄMPÖTILAN HALUTUSSA ASETUSARVOSSA TAULUKON MUKAISESTI.

PUMPUN JA SÄÄDÖN TOIMINTA KATSO ETULÄMMITYSPATTERIN TAULUKKO. JÄÄHDYTYS- JA LÄMMITYSPATTERILLA ON OLTAVA EROALUE (ESIM. 3°C).

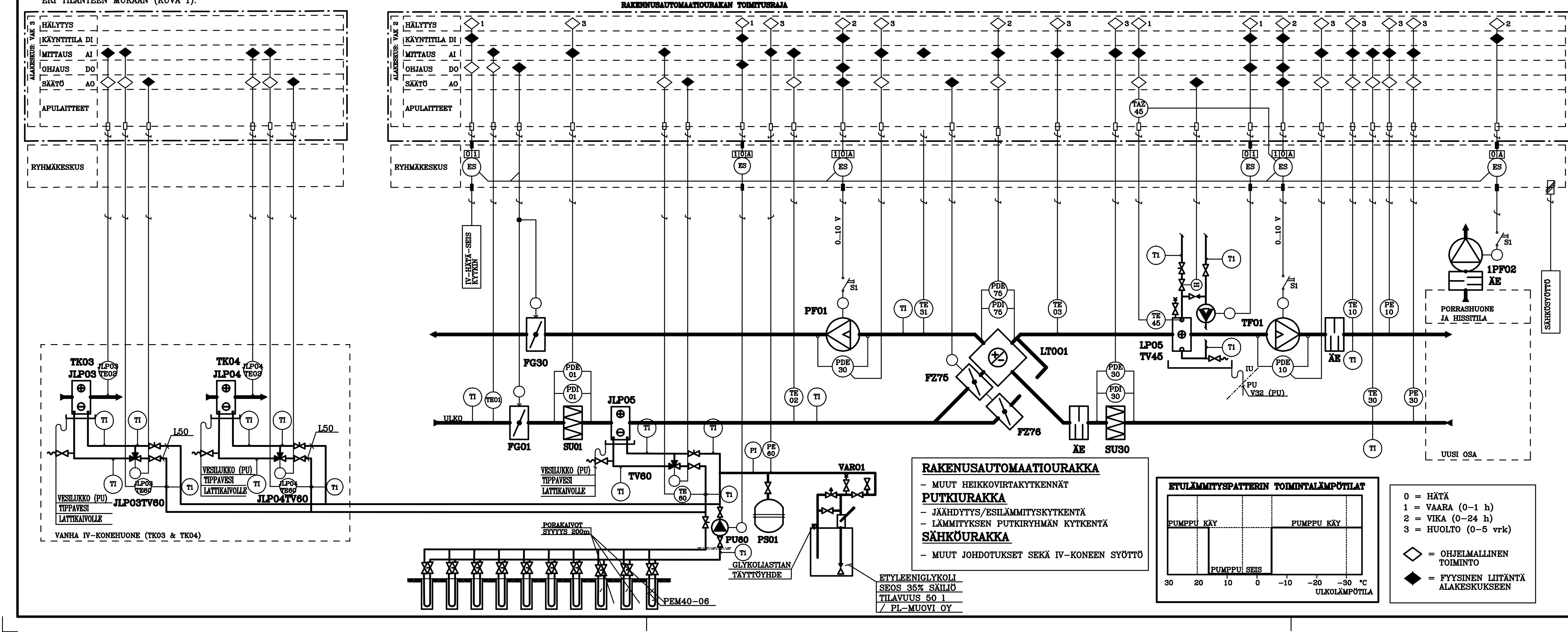
11.2 TALVIAIKA

TALVIAIKANA ULKOILMAN (TE00) LASKIESSA HALUTTUUN ASETUSARVOON (+3°C) AVAUTUU VENTTIILI TV60 ETULÄMMITYSPATTERI TAULUKON MUKAISESTI.

PUMPUN JA SÄÄDÖN TOIMINTA KATSO ETULÄMMITYSPATTERIN TAULUKKO. JÄÄHDYTYS- JA LÄMMITYSPATTERILLA ON OLTAVA EROALUE (ESIM. 3°C).

HYÖTYSUHDELASKENTA

KOJEEN TOIMINTAKAAVION GRAFIIKASSA
(TE 30–TE 31)xTULOILMAM.
(TE 30–TE 00)xPOISTOILMAM.



RAKENNUSAUTOMAATIOURAKKA
- MUUT HEIKKOVIRTAKYTKENNÄT

PUTKIURAKKA
- JÄÄHDYTYS/ESILÄMMITYSKYTKENTÄ
- LÄMMITYKSEN PUTKIRYHMÄN KYTKENTÄ

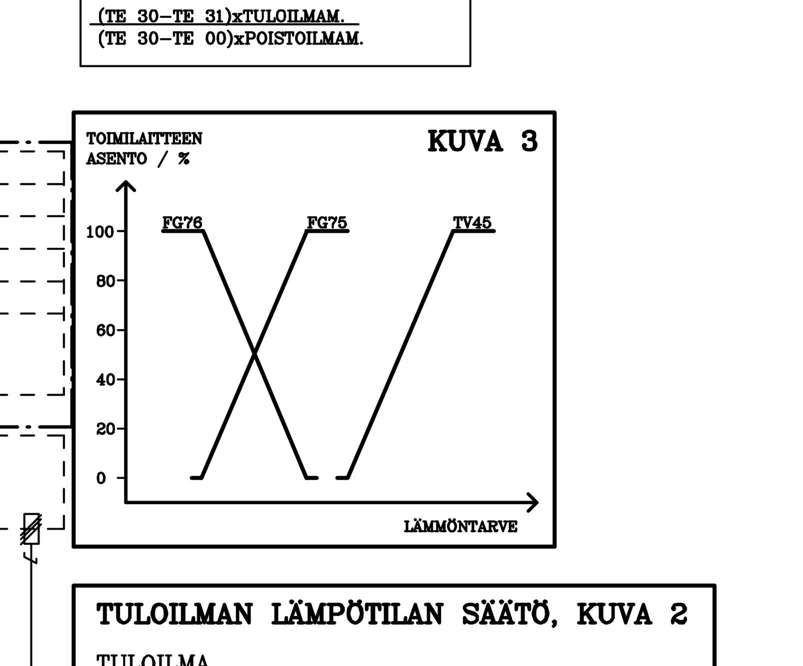
SÄHKÖURAKKA
- MUUT JOHDOTUKSET SEKÄ IV-KONEEN SYÖTTÖ

ETULÄMMITYSPATTERIN TOIMINTALÄMPÖTILAT

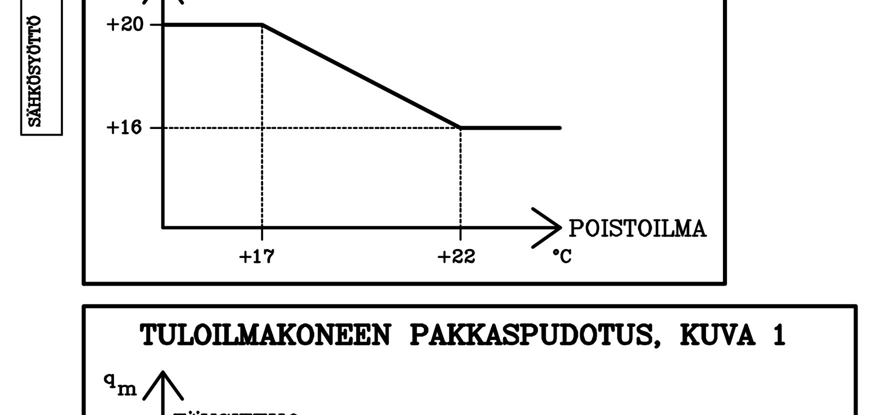
ULKOLÄMPÖTILA °C	30	20	10	0	-10	-20	-30
	PUMPPU KÄY		PUMPPU SEIS		PUMPPU KÄY		

0 = HÄTÄ
1 = VAARA (0–1 h)
2 = VIKA (0–24 h)
3 = HUOLTO (0–5 vrk)

◇ = OHJELMALLINEN TOIMINTO
◆ = FYYSINEN LIITÄNTÄ ALAKESKUKSEEN



KUVA 3



TULOILMAN LÄMPÖTILAN SÄÄTÖ, KUVA 2

TULOILMAKONEEN PAKKASPUDOTUS, KUVA 1

HÄLYTYSLUOKAT, -VIIVEET JA RAJA-ARVOT

TOIMINTO	NIMITYS	HÄLYTYSLUOKKA	HÄLYTYSRAJA	VIIVE
TE10	TULOILMA PUHALTIMEN JÄLKEEN	YLEINEN	ASETUSARVO +/– 5°C	2 min
TE10	TULOILMA (JÄÄTYMISVAARA)	YLEINEN	+10°C	5 min
TE10	TULOILMA (PALOVAARA)	YLEINEN	+40°C	1 min
TE30	POISTOILMAN LÄMPÖTILA	YLEINEN	> +30°C	1 min
PU45	LÄMPÖPATTERIN PUMPPU	KIIREELLINEN	–	30 s
PU50	JÄÄHDYTYS-/LÄMMITYSPATTERIN PUMPPU	KIIREELLINEN	–	30 s
TAZ45	JÄÄTYMISVAARA	KIIREELLINEN	+8°C	30 s
TF01	TULOILMAPUHALLIN RISTIRIITA	YLEINEN	–	30 s
PF01	POISTOPUHALLIN RISTIRIITA	YLEINEN	–	30 s
LT001	LTO-HYÖTYSUHDE	HUOLTO	60 %	60 min
PDA10	TULOILMAKANAVAN PAINE	YLEINEN	–	–
PDE01	TULOILMAPUHALTIMEN HIHNAVAHTI	YLEINEN	10 Pa	2 min
PDE30	POISTOILMAPUHALTIMEN HIHNAVAHTI	YLEINEN	10 Pa	2 min
PDE01	TULOILMASUODATTIMEN SUODATINVAHTI	YLEINEN	180 Pa	10 min
PDE30	POISTOILMASUODATTIMEN SUODATINVAHTI	YLEINEN	150 Pa	10 min
IV-HÄTÄSEIS	IV-HÄTÄSEIS	TURVA		2 s
5PF02	POISTOPUHALLIN RISTIRIITA	YLEINEN	–	30 s

OHJESUSARVOT

TOIMINTO	SÄÄTÖMUOTO	TOIM.	SÄÄTÖKOHDE	OHJESUSARVO	HUOM
SÄÄTÖ/TE10	PI	AU/PU	TULOILMAN LÄMPÖTILA	KS. KUVA 1	–
SÄÄTÖ/TE45	P	AU/PU	PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	+11°C	KONE KÄY
SÄÄTÖ/TE45	P	AU/PU	PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	+18°C	KONE SEIS
TE45/TAZ45	ON–OFF	AU/PU	PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	+8°C	JÄÄTYMISVAARA
SÄÄTÖ/PDA10	PI	AU/PU	TULOILMAKANAVAN PAINE	–	PÄIVÄ- JA ILTAKÄYTTÖ
SÄÄTÖ/PDA10	PI	AU/PU	TULOILMAKANAVAN PAINE	–	MUUT KÄYTÖT
SÄÄTÖ/PDA30	PI	AU/PU	POISTOILMAKANAVAN PAINE	–	PÄIVÄ- JA ILTAKÄYTTÖ
SÄÄTÖ/PDA30	PI	AU/PU	POISTOILMAKANAVAN PAINE	–	MUUT KÄYTÖT
SÄÄTÖ/PDE75	PI	AU/PU	LTO-KENNON PAINE-ERO	PUHDAS +15 Pa	HUURTUMISEN ESTO

SÄÄTÖVENTTIILIT

TUNNUS:	TYYPPI:	TOIM.	SUUNNITELTU VIRTAUS l/s	SUUNNITELTU PAINE-ERO kPa	SUUNNITELTU KV-ARVO	VALITTU KVS-ARVO	VALITTU PAINE-ERO kPa	HUOM
TV45	2-TIEMOOTTORIVENTTIILI	AU/PU	0,38	10	4,32	–	–	
TV60	3-TIEMOOTTORIVENTTIILI	AU/PU	3,15	10	35,8	–	–	
JLP03TV60	3-TIEMOOTTORIVENTTIILI	AU/PU	1,02	10	11,6	–	–	
JLP04TV60	3-TIEMOOTTORIVENTTIILI	AU/PU	1,14	10	12,9	–	–	

KIERTOVESIPUMPUT

TUNNUS:	TYYPPI:	TOIM.	SUUNNITELTU VIRTAUS l/s	SUUNNITELTU NOSTOKORKEUS kPa	SÄHKÖTEHO kW/V	HUOM
PU45	KIERTOVESIPUMPPU	PU	0,58	35	0,1/230	
PU60	KIERTOVESIPUMPPU	PU	5,3	150	3,0/400	

LAITE-TUNNUS	NIMITYS	TEKNISET TIEDOT ASETUSARVOT	TOIM./ASENN.	HÄLYTYS ALARAJA	HÄLYTYS YLÄRAJA	HÄLYTYS VIIVE	RAJOITUS ALARAJA	RAJOITUS YLÄRAJA
FI	ILMAMÄÄRÄ MITTAUS	ILMAMÄÄRÄMITTAUS NÄYTÖLLÄ, LAITETOIMITUS	IU					
TI	LÄMPÖMITTARI/KANAVAAN	ALUE -30°...+60°C (ULKOILMA) ALUE 0...+60°C (TULO/POISTOILMA)	AU					
TI	LÄMPÖMITTARI PUTKEEN	TARKKUUS +/–1°C	PU					
TE01	LÄMPÖTILA-ANTURI	KANAVAAN PT-100 TAI NTC 20	AU					
TE02	LÄMPÖTILA-ANTURI	KANAVAAN PT-100 TAI NTC 20	AU					
TE03	LÄMPÖTILA-ANTURI	KANAVAAN PT-100 TAI NTC 20	AU					
VARO 1	VAROVENTTIILI	DN 20 AVP 250 kPa	PU					
PS01	MAAPIIRIN PAISUNTA-ASTIA	TILAVUUS 35 l ESIPAINE 100 kPa	AU					
TE10	LÄMPÖTILA-ANTURI	KANAVAAN PT-100 TAI NTC 20	AU					
TE30	LÄMPÖTILA-ANTURI	KANAVAAN PT-100 TAI NTC 20	AU					
TE31	LÄMPÖTILA-ANTURI	KANAVAAN PT-100 TAI NTC 20	AU					
TE45	LÄMPÖTILA-ANTURI	PUTKEEN	AU					
TAZ45	JÄÄTYMISSUOJA	KÄSIPALAUTUS LAUKEAMISLÄMPÖTILA +8°C PT-100 TAI NI-1000	AU					
TE60	LÄMPÖTILA-ANTURI	PUTKEEN	AU					
PDA10	PAINELÄHETIN	VIESTI 0–10 VDC NÄYTÖLLÄ 0...1000 Pa	AU					
PDA30	PAINELÄHETIN	VIESTI 0–10 VDC NÄYTÖLLÄ 0...1000 Pa	AU					
PDE01	PAINE-EROANTURI	NÄYTÖLLÄ ALUE 0...250 Pa	AU					
PDE30	PAINE-EROANTURI	NÄYTÖLLÄ ALUE 0...250 Pa	AU					
PDE75	PAINE-EROANTURI	NÄYTÖLLÄ ALUE 0...250 Pa	AU					
SU01	SUODATIN	SUODATINLUOKKA EU6 MITOITUSPAINEHÄVIÖ LYHYT EU 5	IU					
SU02	SUODATIN	SUODATINLUOKKA EU7 MITOITUSPAINEHÄVIÖ PITKÄ EU 7	IU					
SU30	SUODATIN	SUODATINLUOKKA EU7 MITOITUSPAINEHÄVIÖ PITKÄ EU 7	IU					
FZ01	RAITISILMAPELTI/PELTIMOOTTORI	PELTIMOOTTORI 24 V, JOUSIPALAUTTEINEN TIIVISTETTY MALLI, TIIVIYSLUOKKA 4(CEN)	IU/AU					
FZ30	POISTOILMAPELTI/PELTIMOOTTORI	PELTIMOOTTORI 24 V, JOUSIPALAUTTEINEN TIIVISTETTYÄ MALLIA TIIVIYSLUOKKA 4(CEN)	IU/AU					
FZ75	TULOILMAPELTI/PELTIMOOTTORI	PELTIMOOTTORI 24 V SUHTEELLISESTI SÄÄTYVÄ	IU/AU					
FZ76	OHITUSILMAPELTI/PELTIMOOTTORI	PELTIMOOTTORI 24 V SUHTEELLISESTI SÄÄTYVÄ	IU/AU					
TF01	EC-TULOILMAPUHALLIN	ILMAVIRTA +1,0...+2,15 m3/s KANAVISTOLLE 300 Pa PUHALLINMOOTTORI 2,2 kW, KÄYTTÖJÄNNITE 400 V	IU					
PF01	EC-POISTOILMAPUHALLIN	ILMAVIRTA -1,0...-2,15 m3/s KANAVISTOLLE PAINE 300 Pa PUHALLINMOOTTORI 2,2 kW KÄYTTÖJÄNNITE 400 V	IU					
LT001	LEVYLÄMMÖNSIIRRIN	ILMAVIRAT TULO +2,150 m3/s; POISTO -2,15 m3/s RAITISILMA -32 °C, POISTOILMA +22 °C ILMAN KOSTEUS; POISTOILMA 30%	IU					
LP05	LÄMMITYSPATTERI	VESIVIRTA 0,38 l/s; LÄMPÖTILAT +60°C–40°C ILMAVIRAT +2,150 /-2,150 m3/s LÄMPÖTILAT +0°C...+20°C LÄMMITYSTEHO 44 kW	IU					
JLP05	VIILENNYS-/LÄMMITYSPATTERI	KANAVAN KOKO x (TARKENTUU) TULEVA ILMA +2,15 m3/s / 28°C / KOST. 50% LÄHTEVÄ ILMA +14°C NESTEVIRTA: 3,15 l/s, LÄMPÖTILAT +7°C / +12°C NESTESEOS: NATURET ALTIA 35 % VIILENNYSTEHO 63 kW	IU					
5PF02	POISTOPUHALLIN	ILMAVIRTA -60 l/s KANAVISTOLLE PAINE 100 Pa PUHALLINMOOTTORI 0,15 kW, KÄYTTÖJÄNNITE 400 V	IU					
JLP03	VIILENNYS-/LÄMMITYSPATTERI	KANAVAN KOKO POHJAPIIRUSTUKSEN MUKAAN TULEVA ILMA +800 l/s / 28°C / KOST. 50 % LÄHTEVÄ ILMA +14°C NESTEVIRTA: 1,02 l/s, LÄMPÖTILAT +7°C / +12°C NESTESEOS: NATURET ALTIA 35 % VIILENNYSTEHO 17 kW	IU					
JLP03TE02	LÄMPÖTILA-ANTURI	KANAVAAN PT-100 TAI NTC 20	AU					
JLP03TE60	LÄMPÖTILA-ANTURI	PUTKEEN	AU					
JLP04	VIILENNYS-/LÄMMITYSPATTERI	KANAVAN KOKO POHJAPIIRUSTUKSEN MUKAAN TULEVA ILMA +800 l/s / 28°C / KOST. 50 % LÄHTEVÄ ILMA +14°C NESTEVIRTA: 1,14 l/s, LÄMPÖTILAT +7°C / +12°C NESTESEOS: NATURET ALTIA 35 % VIILENNYSTEHO 19 kW	IU					
JLP04TE02	LÄMPÖTILA-ANTURI	KANAVAAN PT-100 TAI NTC 20	AU					
JLP04TE60	LÄMPÖTILA-ANTURI	PUTKEEN	AU					

ALAKESKUS: VAK 2
SIJAINTI: IV-KONEHUONE
PALVELEVA KOJEYKSIKKÖ TK05

	SÄÄTÖ-, VALVONTA- JA OHJAUSKOHTEET	LAITETUNNUS	LIITYNTÄTIEDOT, PERUSTIEDOT / OHJELMOINTITIEDOT	PISTEEN SIJAINTI	HUOM.
1	TULOILMAPUHALLIN	TF01		TEKN. TILA	TAAJM.OH.
2	POISTOILMAPUHALLIN	PF01		IV-KONEH.	TAAJM.OH.
3	PUMPPU	PU45	X KÄY/SEIS; X KÄYNTITILA NOPEA; X RISTIRIITAHÄLYTYS	TEKN. TILA	
4	PUMPPU	PU60	X KÄY/SEIS; X KÄYNTITILA NOPEA; X RISTIRIITAHÄLYTYS	TEKN. TILA	
5	MOOTTORIVENTTIILI	TV45	X VENTTIILI	TEKN. TILA	
6	MOOTTORIVENTTIILI	TV60	X VENTTIILI	TEKN. TILA	
7	RAITISILMAN LÄMPÖTILA	TE01	X LÄMPÖTILA	TEKN. TILA	
8	TUOLOILMAN LÄMPÖTILA	TE02	X LÄMPÖTILA	TEKN. TILA	
9	TULOILMAN LÄMPÖTILA	TE03	X LÄMPÖTILA; X RAJA-ARVOHÄLYTYS-; X HYÖTYSUHDELASKENTA	TEKN. TILA	
10	TULOILMAN LÄMPÖTILA	TE10	X LÄMPÖTILA; X RAJA-ARVOHÄLYTYS+; X RAJA-ARVOHÄLYTYS-; X HÄLYTYSVIIVE	TEKN. TILA	
11	POISTOILMAN LÄMPÖTILA	TE30	X LÄMPÖTILA; X HYÖTYSUHDELASKENTA; X TREND -SEURANTA	TEKN. TILA	
12	POISTOILMAN LÄMPÖTILA	TE31	X LÄMPÖTILA; X HYÖTYSUHDELASKENTA; X TREND -SEURANTA	TEKN. TILA	
13	PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	TE45	X LÄMPÖTILA	TEKN. TILA	
14	JÄÄTYMISSUOJA	TAZ45	1 HÄLYTYS	TEKN. TILA	KÄSINPAL.
15	PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	TE60	X LÄMPÖTILA	TEKN. TILA	
16	PAINELÄHETIN	PDA10	X PAINE/PAINE-ERO; X RAJA-ARVOHÄLYTYS-	TEKN. TILA	
17	PAINELÄHETIN	PDA30	X PAINE/PAINE-ERO; X RAJA-ARVOHÄLYTYS-	TEKN. TILA	
18	PAINELÄHETIN	PE60	X PAINE/PAINE-ERO; X RAJA-ARVOHÄLYTYS-	TEKN. TILA	
19	SUODATINVAHTI	PDE01	X PAINE/PAINE-ERO; X RAJA-ARVOHÄLYTYS+; X RAJA-ARVOHÄLYTYS-	TEKN. TILA	
20	SUODATINVAHTI	PDE30	X PAINE/PAINE-ERO; X RAJA-ARVOHÄLYTYS+; X RAJA-ARVOHÄLYTYS-	TEKN. TILA	
21	SUODATINVAHTI	PDE02	X PAINE/PAINE-ERO; X RAJA-ARVOHÄLYTYS+; X RAJA-ARVOHÄLYTYS-	TEKN. TILA	
22	PAINE-EROLÄHETIN	PDE75	X PAINE/PAINE-ERO; X RAJA-ARVOHÄLYTYS+; X RAJA-ARVOHÄLYTYS-	TEKN. TILA	
23	RAITISILMAPELTI	FZ01	X AUKI/KIINNI	TEKN. TILA	
24	JÄTEILMAPELTI	FZ30		TEKN. TILA	
25	TULOILMAPELTI	FZ75	X SÄÄTÖPELTI	TEKN. TILA	
26	OHITUSILMAPELTI	FZ76		TEKN. TILA	
27	POISTOILMAPUHALLIN	5PF02	X KÄYNTITILA NOPEA; X RISTIRIITAHÄLYTYS	TEKN. TILA	
28	IV-HÄTÄSEIS		X DI TULO	TK	
29					
30					
31					
32					
	YHTEENSÄ KPL				

LISÄSELVITYKSIÄ:

LIEVESTUOREEN RYHMÄKOTI, MÄNNIKÖNTIE 16, 41400 LIEVESTUORE — SÄÄTÖ-, VALVONTA- JA OHJAUSPISTELUETTELO — LVI 747, LEHTI 1, LEHTIÄ 2

ALAKESKUS: VAK 3
SIJAINTI: IV-KONEHUONE
TK03 & TK04

	SÄÄTÖ-, VALVONTA- JA OHJAUSKOHTEET	LAITETUNNUS	LIITYNTÄTIEDOT, PERUSTIEDOT / OHJELMOINTITIEDOT	PISTEEN SIJAINTI	HUOM.
1	MOOTTORIVENTTIILI	JLP03TV60	X VENTTIILI	MOK 1	TK03
2	TULOILMAN LÄMPÖTILA	JLP03TE02	X LÄMPÖTILA	MOK 1	TK03
3	PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	JLP03TE60	X LÄMPÖTILA	MOK 1	TK03
4	MOOTTORIVENTTIILI	JLP04TV60	X VENTTIILI	MOK 1	TK04
5	TULOILMAN LÄMPÖTILA	JLP04TE02	X LÄMPÖTILA	MOK 1	TK04
6	PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	JLP04TE60	X LÄMPÖTILA	MOK 1	TK04
7					
8					
9					
10					
	YHTEENSÄ KPL				

LISÄSELVITYKSIÄ:

LIEVESTUOREEN RYHMÄKOTI, MÄNNIKÖNTIE 16, 41400 LIEVESTUORE — SÄÄTÖ-, VALVONTA- JA OHJAUSPISTELUETTELO — LVI 747, LEHTI 2, LEHTIÄ 2

Z:\...\Projektit\lievestuoreen palvelutalo\K4.drw

Luovutuskuva

K.OSA/KYLÄ: LIEVESTUORE 714	TONTTI/RN:O: 169:2
RAKENNUSTOIMENPIDE: UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSOITE: LIEVESTUOREEN RYHMÄKOTI, MÄNNIKÖNTIE 16, 41400 LIEVESTUORE	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ: TOIMINTAKAAVIO, TULOILMAKOJE TK05, UUSI OSA; POISTOPUHALLIN 5PF02
PVM: 15.5.2012	LVI 747 K 4

INSINÖÖRITOIMISTO OY Jukka Pikki
POLTTOLINJA 21 40520 JYVÄSKYLÄ
GSM 044 550 1484 FAX 014 617 237
e-mail jukka.pikki@nic.fi

Z:\...\Projektit\lievestuoreen palvelutalo\K4.drw

KÄYTTÖVESI LV02LS01

PUMPPU LV02PU01 KÄY AINA. PUMPPU LV02PU01 ANTAA RISTIRIITAHÄLYTYKSEN, JOS SEN KÄYNTITILA– JA OHJAUSTIETO OVAT RISTIRIIDASSA KESKENÄÄN.

SÄÄTÖJÄRJESTELMÄ OHJAA PI–SÄÄDÖLLÄ SÄÄTÖVENTTIILIÄ LV02TV01 KÄYTTÖVEDEN MITTAUSANTURIN LV02TE40 MITTAUSARVON PERUSTEELLA PITÄEN KÄYTTÖVEDEN LÄMPÖTILAN ASETUSARVON MUKAISENA (+55°C).

KÄYTTÖVEDEN LÄMPÖTILALLE OHJELMOIDAAN KIINTEÄ YLÄ– JA ALARAJAHÄLYTYS +/–5C ASETUSARVOSTA. HÄLYTYSVIIVE 5 MIN.

PALUUVEDEN LÄMPÖTILA–ANTURI (LV02TE45) MITTAA PALUUVEDEN LÄMPÖTILAA JA JOS SEN ON ALLE +50C TULEE HÄLYTYS

KYLMÄNVEDEN JA LÄMPIMÄNVEDEN (LKV02VM01) KULUTUS

KYLMÄNVEDEN KULUTUKSEN LASKENTA SUORITETAAN OHJELMALLISESTI KV:N ALAVESIMITTARIN (KV02VM01) JA LÄMPIMÄNVEDEN (LKV02VM01) VEDENKULUTUKSEN EROTUKSESTA JÄRJESTELMÄN OHJELMOIDAAN YÖAIKAINEN VUOTOHÄLYTYS. HÄLYTYS TAPAHTUU, JOS VIRTAUS ON YÖN AIKANA (KLO 00–06) YHTÄJAKSOISESTI ESIM. 0,5 l/s

LÄMPIMÄN VEDEN KULUTUKSELLE (LKV02VM01) OHJELMOIDAAN LASKENTA IMPULSSIMITTAUKSESTA JA YÖAIKAINEN VUOTOHÄLYTYS. HÄLYTYS TAPAHTUU JOS VIRTAUS ON YÖN AIKANA (KLO 00–06) YHTÄJAKSOISESTI ESIM. 0,5 l/s

IV–LÄMMITYS IV01LS01

PUMPPU IV01PU01 KÄYNNISTYY ULKOLÄMPÖTILAN LASKIESSA ALLE +10°C JA PYSÄHTYY LÄMPÖTILAN NOUSTESSA YLI +12°C.

PUMPPU IV01PU01 OHJATAAN KÄYNTIIN 1MIN/VRK ULKOLÄMPÖTILAN OLLESSA YLI KÄYNNINOHJAUKSEN LÄMPÖTILAN ASETUSARVON YLI 1 VRK. SÄÄTÖVENTTIILI IV01TV01 ON KIINNI.

PUMPPU IV01PU01 ANTAA RISTIRIITAHÄLYTYKSEN, JOS SEN KÄYNTITILA– JA OHJAUSTIETO OVAT RISTIRIIDASSA KESKENÄÄN.

SÄÄTÖJÄRJESTELMÄ OHJAA PI–SÄÄDÖLLÄ SÄÄTÖVENTTIILIÄ IV01TV01 MENOVEDEN MITTAUSANTURIN IV01TE40 MITTAUSARVON PERUSTEELLA, PITÄEN MENOVEDEN LÄMPÖTILAN SÄÄTÖKÄYRÄN MUKAISENA.

MENOVEDEN LÄMPÖTILALLE OHJELMOIDAAN LIUKUVAT YLÄ– JA ALARAJAHÄLYTYS-ARVOT +–8°C. HÄLYTYSVIIVE 5MIN.

LL–PIIRI

PUMPPU LL01PU01 KÄYNNISTYY ULKOLÄMPÖTILAN LASKIESSA ALLE +22°C JA PYSÄHTYY LÄMPÖTILAN NOUSTESSA YLI +25°C.

PUMPPU LL01PU01 OHJATAAN KÄYNTIIN 1MIN/VRK ULKOLÄMPÖTILAN OLLESSA YLI KÄYNNINOHJAUKSEN LÄMPÖTILAN ASETUSARVON YLI 1 VRK. SÄÄTÖVENTTIILI LL01TV01 ON KIINNI.

PUMPPU LL01PU01 ANTAA RISTIRIITAHÄLYTYKSEN, JOS SEN KÄYNTITILA– JA OHJAUSTIETO OVAT RISTIRIIDASSA KESKENÄÄN.

SÄÄTÖJÄRJESTELMÄ OHJAA PI–SÄÄDÖLLÄ SÄÄTÖVENTTIILIÄ LL01TV01 MENOVEDEN MITTAUSANTURIN LL01TE40 MITTAUSARVON PERUSTEELLA, PITÄEN MENOVEDEN LÄMPÖTILAN SÄÄTÖKÄYRÄN MUKAISENA.

MENOVEDEN LÄMPÖTILALLE OHJELMOIDAAN LIUKUVAT YLÄ– JA ALARAJAHÄLYTYS-ARVOT +–8°C. HÄLYTYSVIIVE 5 MIN.

KIERTOVESIPUMPPU LL01PU01 PYSÄHTYY MENOVEDEN (LL01TE40) NOUSTESSA YLI +50°C.

TURVASULKUVENTTIILI LL01TV02 SULKEUTUU RAJATUSTERMOSTAATIN LL02TS40 OHJAAMANA YLÄRAJASSA +60°C JA PUMPPU LL01PU01 PYSÄHTYY YLÄRAJATERMOSTAATIN LL01TS40 TOIMIESSA, JOS VEDEN LÄMPÖTILA NOUSEE YLI ARVON +60°C.

KÄYTTÖVESI LV01LS01

PUMPPU LV01PU01 KÄY AINA. PUMPPU LV01PU01 ANTAA RISTIRIITAHÄLYTYKSEN, JOS SEN KÄYNTITILA– JA OHJAUSTIETO OVAT RISTIRIIDASSA KESKENÄÄN.

SÄÄTÖJÄRJESTELMÄ OHJAA PI–SÄÄDÖLLÄ SÄÄTÖVENTTIILEITÄ LV01TV01 JA LV01TV02 KÄYTTÖVEDEN MITTAUSANTURIN LV01TE40 MITTAUSARVON PERUSTEELLA PITÄEN KÄYTTÖVEDEN LÄMPÖTILAN ASETUSARVON MUKAISENA (+55°C).

KÄYTTÖVEDEN LÄMPÖTILALLE OHJELMOIDAAN KIINTEÄ YLÄ– JA ALARAJAHÄLYTYS +/–5C ASETUSARVOSTA. HÄLYTYSVIIVE 5 MIN.

PALUUVEDEN LÄMPÖTILA–ANTURI (LV01TE45) MITTAA PALUUVEDEN LÄMPÖTILAA JA JOS SEN ON ALLE +50C TULEE HÄLYTYS

LÄMPIMÄNVEDEN (LKV01VM01) KULUTUS

LÄMPIMÄN VEDEN KULUTUKSELLE (LKV01VM01) OHJELMOIDAAN LASKENTA IMPULSSIMITTAUKSESTA JA YÖAIKAINEN VUOTOHÄLYTYS. HÄLYTYS TAPAHTUU JOS VIRTAUS ON YÖN AIKANA (KLO 00–06) YHTÄJAKSOISESTI ESIM. 0,5 l/s

VANHAN OSAN LÄMMITYS LS01

PUMPPU LS01PU01 KÄY AINA. PUMPPU LS01PU01 ANTAA RISTIRIITAHÄLYTYKSEN, JOS SEN KÄYNTITILA– JA OHJAUSTIETO OVAT RISTIRIIDASSA KESKENÄÄN.

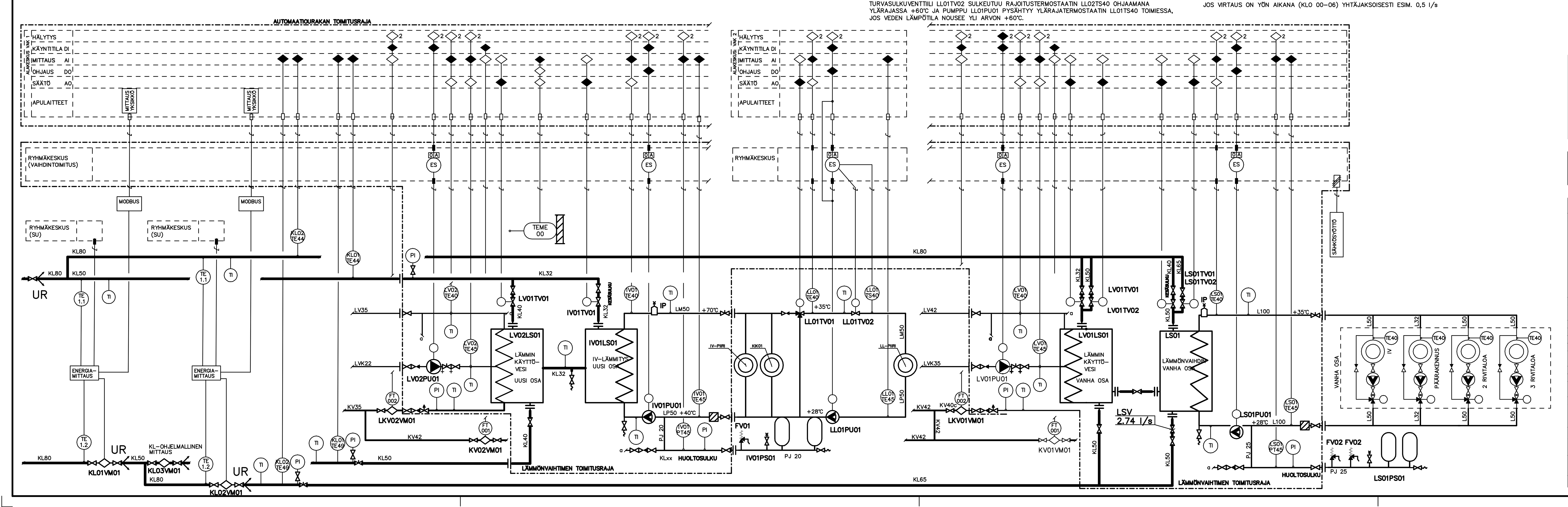
SÄÄTÖJÄRJESTELMÄ OHJAA PI–SÄÄDÖLLÄ SÄÄTÖVENTTIILEITÄ LS01TV01 JA LS01TV02 MENOVEDEN MITTAUSANTURIN LS01TE40 MITTAUSARVON PERUSTEELLA, PITÄEN MENOVEDEN LÄMPÖTILAN SÄÄTÖKÄYRÄN MUKAISENA.

MENOVEDEN LÄMPÖTILALLE OHJELMOIDAAN LIUKUVAT YLÄ– JA ALARAJAHÄLYTYS-ARVOT +–8°C. HÄLYTYSVIIVE 5 MIN.

KIERTOVESIPUMPPU LS01PU01 PYSÄHTYY MENOVEDEN (LS01TE40) NOUSTESSA YLI +xx°C.

HUOM!

MIKÄLI ULKOILMAN LÄMPÖTILA ON KORKEAMPI KUIN MENOVEDEN LÄMPÖTILAN LASKETTU ASETUSARVO NOSTETAAN HÄLYTYSRAJAA +10°C.



0 = HÄTÄ
1 = VAARA (0–1 h)
2 = VIKA (0–24 h)
3 = HUOLTO (0–5 vrk)

◇ = OHJELMALLINEN TOIMINTO
◆ = FYYSINEN LIITÄNTÄ ALAKESKUKSEEN

HUOM!
LÄMMÖNJAKOHUONEEN OVI KOKOA 0,8x1,8 m.

LÄMMÖNJAKOKESKUKSEN LAITTEIDEN MITOITUS

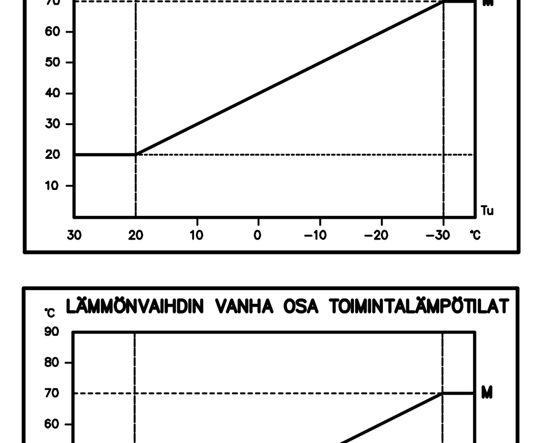
KOHDE		LV02LS01		IV01LS01		LV01LS01				LS01			
LÄMMÖNSIIRTIMET													
VALMISTAJA		GST/Swep		GST/Swep		GST/Swep				GST/Swep			
MALLI		IC35x53x42		IC28x36		IC35x43x42				IC50H–x140			
TEHO	kW	200		100		400				400			
		ENSIÖ	TOISIO	ENSIÖ	TOISIO	ENSIÖ	TOISIO	ENSIÖ	TOISIO	ENSIÖ	TOISIO	ENSIÖ	TOISIO
VIRTAUS	dm³/s	1,07	1,00	0,54	0,81	2,15	2,01			3,92	4,88		
TILAVUUS	dm³	3,14	3,20	1,89	2,00	7,26	7,44			16,70	16,94		
LÄMPÖTILAT	°C–°C	70/25	10/58	90/45	40/70	70/25	10/58			90/65	60/80		
PAINEHÄVIÖ	kPa	15	14	6	12	17	15			7	11		
SUUNNITTELUPAINE	MPa	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6			1,6	1,6		
RAKENNEAINE													
SÄÄTÖLAITTEET		LV02TV01		IV01TV01		LV01TV01		LV01TV02		LS01TV01		LS01TV02	
VALMISTAJA		OUMAN		OUMAN		OUMAN		OUMAN		OUMAN		OUMAN	
SÄÄTÖVENTTIILI		VD225		VD220		VD225		VD225		VD225		2S8	
VIRTAUS	dm³/s	1,07		0,54		0,709		1,44		1,175		2,741	
PAINEHÄVIÖ	kPa	37,7		23,8		77,3		77,3		40		40	
KOKO/KVS–ARVO	DN/Kvs	25/6,3		20/4		20/2,5		25/6,3		25/6,3		32/16	
KIERTOVESIPUMPUT		LV02PU01		IV01PU01		LS01PU01				LS01PU01			
VALMISTAJA		GRUNDFOSS		GRUNDFOSS		GRUNDFOSS				GRUNDFOSS			
TYYPPI		UPS 25–60N–2		MAGNA 25–100		VANHA PUMPPU				MAGNA 50–120			
VIRTAUS	dm³/s	0,30		0,81		–				4,88			
NOSTOKORKEUS	kPa	34		40						54			
TEHO / VIRTA	W/A	0,1 kW		0,185 kW		0,25 kW				0,8 kW			
JÄNNITE	V	230 V		230 V		230 V				230 V			
VERKOSTO, PAISUNTA– JA VAROLAITTEET				IV–VERKOSTO						LÄMMITYSVERKOSTO			
VERKON TILAVUUS / PAINEHÄVIÖ	dm³/kPa												
PAISUNTASÄILIÖN TILAVUUS/ESIPAINE	dm³/kPa			2x150/200						2x150/200			
VAROVENTTIILIN KOKO/AVAUTUMISPAINE	DN/kPa			20/250						2x20/250			
N:o	kpl	LAITE											
LISÄTIETOJA:													

LÄMPÖLAITOKSEN ILMOITTAMA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVA PAINE–ERO kPa

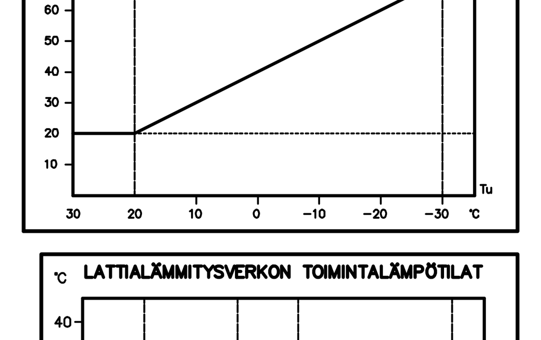
VENTTIILILUETTELO:

- = SULKUVENTTIILI ESIM ORAS 4000
- = SÄÄTÖVENTTIILI ESIM ORAS 4100
- = KURISTUSVENTTIILI ESIM ORAS 4150
- = YKSISUUNTAVENTTIILI
- = AUTOMAATTINEN ILMANPOISTIN
- = TYHJENNYSVENTTIILI DN 15
- = MUDANEROTIN

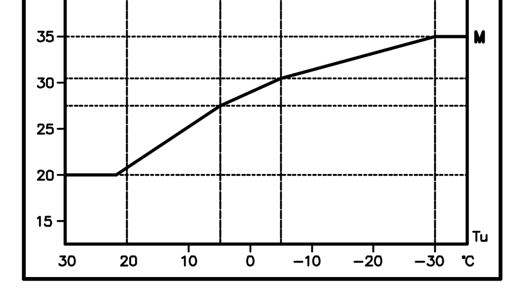
IV–VERKON TOIMINTALÄMPÖTILAT



LÄMMÖNVAIHDIN VANHA OSA TOIMINTALÄMPÖTILAT



LATTIALÄMMITYSVERKON TOIMINTALÄMPÖTILAT



LAITE–TUNNUS	NIMITYS	TEKNISET TIEDOT ASETUSARVOT	TOIM.	HÄLYTYS ALARAJA	HÄLYTYS YLÄRAJA	HÄLYTYS VIIVE	RAJOITUS ALARAJA	RAJOITUS YLÄRAJA
TEME00	KOSTEUS– JA LÄMPÖTILA–ANTURI	KLU 100/ PRODUAL OY ULKOSEINÄÄN	AU					
TI	LÄMPÖMITTARI	PUTKEEN	PU					
TE1.1	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	LAIT					
TE1.2	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	LAIT					
TE2.1	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	LAIT					
TE2.2	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	LAIT					
LV01TE40	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU	+50 °C	+65 °C	5 min		
LV01TE45	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU					
IV01TE40	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU	AS.ARVO +/– 5C		30 s		
IV01TE45	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU					
LL01TE40	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU	AS.ARVO +/– 5C		30 s		
LL01TS40	YLÄRAJATERMOSTAATTI	PUTKEEN	AU					
LL01TE45	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU					
LV02TE40	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU	+50 °C	+65 °C	5 min		
LV02TE45	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU					
LS01TE40	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU	AS.ARVO +/– 5C		30 s		
LS01TE45	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU					
KL01TE44	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU					
KL01TE49	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU					
KL02TE44	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU					
KL02TE49	LÄMPÖTILA–ANTURI	PUTKEEN	AU					
LL01TV01	MOOTTORIVENTTIILI	KTS. TAULUKKO	AU					
LV01TV02	MOOTTORIVENTTIILI	KTS. TAULUKKO	AU					
IV01TV01	MOOTTORIVENTTIILI	KTS. TAULUKKO	AU					
LV02TV01	MOOTTORIVENTTIILI	KTS. TAULUKKO	AU					
LL01TV01	MOOTTORIVENTTIILI	VIRTAAMA 1,48 l/s; PAINE–ERO 10 kPa kvARVO LASKENN. 16,8 SULKUPAINE 150 kPa; VIESTI 0–10 VDC	AU					
LL01TV02	TURVASULKUVENTTIILI	PALLOSULKUVENTTIILI DN65 MOOTTORIOSALLA BELIMO MOOTTORILLA JÄNNITE 24 V AC	AU					
LS01TV01	MOOTTORIVENTTIILI	KTS. TAULUKKO	AU					
LS01TV02	MOOTTORIVENTTIILI	KTS. TAULUKKO	AU					
LV01PU01	KIERTOVESIPUMPPU	KTS. TAULUKKO	PU			30 s		
IV01PU01	LÄMPÖJOHTOPUMPPU	KTS. TAULUKKO	PU			30 s		
LL01PU01	LÄMPÖJOHTOPUMPPU	MALLIA: MAGNA 32–120 / GRUNDFOSS VESIVIRTA 1,48 l/s NOSTOKORKEUS 80 kPa TEHONTARVE 0,5 kW JÄNNITE 230 V	PU			30 s		
LV02PU01	KIERTOVESIPUMPPU	KTS. TAULUKKO	PU			30 s		
LS01PU01	LÄMPÖJOHTOPUMPPU	KTS. TAULUKKO	PU			30 s		
PI	PAINEMITTARI	PUTKEEN	PU					
FV01	VAROVENTTIILI DN32	MITOITUS 800 kg/h / FLAMCO HÖYRY 200 kg/h AVAUTUMISPAINE 250 kPa	PU					
FV02	2xVAROVENTTIILI DN25	MITOITUS 800 kg/h / FLAMCO HÖYRY 800 kg/h AVAUTUMISPAINE 250 kPa	PU					

LAITE–TUNNUS	NIMITYS	TEKNISET TIEDOT ASETUSARVOT	TOIM.	HÄLYTYS ALARAJA	HÄLYTYS YLÄRAJA	HÄLYTYS VIIVE	RAJOITUS ALARAJA	RAJOITUS YLÄRAJA
IP	SPIROVENT	AUTOMAATTINEN ILMANPOISTIN	PU					
IV01PT45	PAINELÄHETIN	PUTKEEN	AU	20 kPa	200 kPa	30 s		
LS01PT45	PAINELÄHETIN	PUTKEEN	AU	20 kPa	150 kPa	30 s		
IV01PS01	PAISUNTA–ASTIA	KTS. TAULUKKO	PU					
LS01PS01	PAISUNTA–ASTIA	KTS. TAULUKKO	PU					
KL01VM01	VESIMITTARI MITTAUSKESKUKSELLA		KL–TOIMITUS					
KL02VM01	VESIMITTARI MITTAUSKESKUKSELLA		KL–TOIMITUS					
KV01VM01	PÄÄVESIMITTARI	VANHA PÄÄVESIMITTARI JÄÄ KÄYTTÖÖN	VANHA					
LKV01VM01	LVK–VESIMITTARI	DN20 (3,0 m3/h) / KAIKO OY PULSSI / 10 l MM–P–DN 25 / KAIKO OY	PU					
KV02VM01	VESIMITTARI	VESIMITTARI DN32 / KAIKO OY IMPULSSIMITTAUKSELLA	PU					
LKV02VM01	LVK–VESIMITTARI	DN25 (5,8 m3/h) / KAIKO OY PULSSI / 10 l MM–P–DN 20 / KAIKO OY	PU					

ALAKESKUS: VAK 1 & VAK 2

SIJAINTI: LÄMPÖKESKUS

Column groups of the table: SÄÄTÖ–, VALVONTA– JA OHJAUSKOHTEET; TUNNUS; DIGI.LÄHDÖT DO (KÄY/SEIS, HIDAS/NOPEA, AUKI/KIINNI); DIGI.TULOT DI (KÄYNTITILA NOPEA, KÄYNTITILA HIDAS, HÄLYTYS, PULSSITULO); ANALOG.LÄHDÖT AO (SÄÄTÖPELTI, VENTTIILI, KAUKOASETTELU, LTO SÄÄTÖ); ANALOG.TULOT AI (LÄMPÖTILA, KOSTEUS, PAINE/PAINE–ERO, VIRTAUS); OHJELMOINTITIEDOT (RISTIRIITAHÄLYTYS, RAJA–ARVOHÄLYTYS+, RAJA–ARVOHÄLYTYS–, LIUKUVA RAJA–ARVOHÄLYTYS, AIKAOHJELMA, HÄLYTYSVIIVE, VIIKKO–OHJELMA); MUUT TIEDOT (PISTEEN SIJAINTI, HUOMAUTUKSET)

N:o	KOHDE	TUNNUS	PISTEEN SIJAINTI	HUOMAUTUKSET
1	PUMPPU	LV02PU01	VAK 1	KÄY JATKUVASTI
2	PUMPPU	IV01PU01	VAK 1	KESÄLLÄ 5 MIN
3	PUMPPU	LL01PU01	VAK 2	KESÄLLÄ 5 MIN
4	PUMPPU	LV01PU01	VAK 1	KÄY JATKUVASTI
5	PUMPPU	LS01PU01	VAK 1	KESÄLLÄ 5 MIN
6	MOOTTORIVENTTIILI	LV02TV01	VAK 1	
7	MOOTTORIVENTTIILI	IV01TV01	VAK 1	
8	MOOTTORIVENTTIILI	LL01TV01	VAK 2	
9	MOOTTORIVENTTIILI	LL01TV02	VAK 2	
10	MOOTTORIVENTTIILI	LV01TV01	VAK 1	
11	MOOTTORIVENTTIILI	LV01TV02	VAK 1	
12	MOOTTORIVENTTIILI	LS01TV01	VAK 1	
13	MOOTTORIVENTTIILI	LS01TV02	VAK 1	
14	VERKOSTON PAINE	IV01PT45	VAK 1	
15	VERKOSTON PAINE	LS01PT45	VAK 1	
16	LV–MENOVEDEN LÄMPÖTILA	LV02TE40	VAK 1	
17	LVK–PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	LV02TE45	VAK 1	
18	MENOVEDEN LÄMPÖTILA	IV01TE40	VAK 1	
19	PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	IV01TE45	VAK 1	
20	MENOVEDEN LÄMPÖTILA	LL01TE40	VAK 2	
21	PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	LL01TE45	VAK 2	
22	LV–MENOVEDEN LÄMPÖTILA	LV01TE40	VAK 2	
23	LVK–PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	LV01TE45	VAK 1	
24	MENOVEDEN LÄMPÖTILA	LS01TE40	VAK 1	
25	PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	LS01TE45	VAK 1	
26	KL–MENOVEDEN LÄMPÖTILA	KL01TE44	VAK 1	
27	KL–PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	KL01TE49	VAK 1	
28	KL–MENOVEDEN LÄMPÖTILA	KL02TE44	VAK 1	
29	KL–PALUUVEDEN LÄMPÖTILA	KL02TE49	VAK 1	
30	ULKOILMAN LÄMPÖTILA	TEME00	VAK 1	
31	KL–ENERGIA, VANHA OSA	KL01VM01	VAK 1	IMPULSSIMITTAUS
32	KL–ENERGIA, UUSI OSA	KL02VM01	VAK 1	IMPULSSIMITTAUS
33	PÄÄVESIMITTARI	KV01VM01	VAK 1	IMPULSSIMITTAUS
34	LV–VESIMITTARI	LKV01VM01	VAK 1	IMPULSSIMITTAUS
35	LV–VESIMITTARI	LKV02VM01	VAK 1	IMPULSSIMITTAUS
36				
37				
38				
39				
40				
	YHTEENSÄ KPL			

LISÄSELVITYKSIÄ:

LIEVESTUOREEN RYHMÄKOTI MÄNNIKÖNTIE 16 41400 LIEVESTUORE — SÄÄTÖ–, VALVONTA– JA OHJAUSPISTELUETTELO — LVI 747

Z:\...\Projektit\lievestuoreen palvelutalo\K2.drw

TUNN. | LUKUM. | MUUTOS

Luovutuskuva

K.OSA/KYLÄ: LIEVESTUORE 714	KORTTELI/TILA	TONTTI/RN:O: 169:2	VIRANOMAISTEN ARKISTOMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE: UUDISRAKENNUS			
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSOITE: LIEVESTUOREEN RYHMÄKOTI, MÄNNIKÖNTIE 16, 41400 LIEVESTUORE		PIIRUSTUSLAJI	JUOKS. N:O
		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ: LÄMMITYS– JA LÄMMINVESILAITTEET	MITTAKAAVAT: –––
INSINÖÖRITOIMISTO OY, POLTTOJINA 21 40520 JYVÄSKYLÄ	SUUNN. / PIIRT. / YHT.HLÖ / TARK. / PVM. 15.5.2012 / ALLEKIRJ.	SUUNNITTELUALA, TYÖN NUMERO JA PIIRUSTUKSEN NUMERO: LVI 747 K 2	MUUTOS / TILAAJAN N:O

Z:\...\Projektit\lievestuoreen palvelutalo\K2.drw