

Arto Tossavainen

Lämpölaitoksissa olevien Citect-valvomosovelluksen standardisointi Wärtsilä Finland Oy:lle

Insinööri
Kajaanin ammattikorkeakoulu
Tekniikan ja liikenteen ala
Tietotekniikan koulutusohjelma
Syksy 2002

ALKUSANAT

Insinööri työ on tehty Wärtsilä Finland Oy:n toimeksiannosta kesällä 2002. Insinööri työ tekeminen Wärtsilä Finland Oy:llä on ollut mielenkiintoista ja haastavaa. Haluan kiittää työnvalvojina toimineita Jarmo Remestä ja Petri Koskea saamastani ohjauksesta ja neuvoista työn aikana. Lisäksi haluan kiittää kaikkia yrityksessä työskennelleitä henkilöitä ja yrityksen yhteistyökumppaneita, jotka ovat omalta osaltaan auttaneet työn tekemisessä ja joilta sain paljon työhön liittyvää arvokasta tietoa. Haluan kiittää myös valvojana oppilaitoksen puolelta toiminutta yliopettaja Eero Pikkaraista.

Kajaanissa 16.12.2002

Arto Tossavainen



INSINÖÖRITYÖ TIIVISTELMÄ

Osasto Tekniikka	Koulutusohjelma tietotekniikka
Tekijä(t) Arto Tossavainen	
Työn nimi Lämpölaitoksissa olevien Citect valvomosovellusten standardisointi Wärtsilä Finland	
Vaihtoehtoiset ammattiopinnot Mittaustekniikka	Ohjaaja(t) Pikkarainen Eero Petri Koski Wärtsilä Oy
Aika Marraskuu 2002	Sivumäärä 40+2
<p>Tiivistelmä</p> <p>Insinöörityö oli osa Wärtsilä Finland Oy:n lämpövoimala projektia. Työn päätavoitteena oli lämpölaitoksen valvomo-ohjelmiston standardisointi. Ohjauslogiikkana lämpölaitoksessa oli Siemens S7-300 ohjelmitava logiikka ja ohjelmatoteutuksessa käytettiin ohjelmistotyökaluna Citect-ohjelma, koska työkalusta oli pitkä kokemus yrityksessä.</p> <p>Työ koostui ohjelman suunnittelusta, ohjelmoinnista sekä valmiin ohjelman testaamisesta. Ohjelman suunnittelussa käytettiin pohjana vanhoja valvomo-ohjelmia joiden pohjalta suunniteltiin uusiohjelma malli. Tämän suunnitelman pohjalta alihankkija ohjelmoi logiikkaohjelman jonka perusteella valvomosovellus valmistui. Insinöörityö täytti kaikki sille etukäteen asetetut tavoitteet ja määrittelyt.</p>	
<p>Luottamuksellinen</p> <p>Kyllä <input checked="" type="checkbox"/> 01.01.2008 Ei <input type="checkbox"/></p>	
Hakusanat Ohjelmitavat logiikat, Citect, Siemens S7-300	
Säilytyspaikka	



**ABSTRACT
FINAL YEAR PROJECT**

Faculty Faculty of Engineering	Degree Programme Information Technology
Author(s) Arto Tossavainen	
Title Standardizing the PC Control System of the BioGrate Plant by Wärtsilä Finland Oy	
Optional professional studies Measuring technology	Instructor(s) / Supervisor(s) Pikkarainen Eero Petri Koski Wärtsilä Oy
Date November 2002	Total number of pages 40+2
<p>Abstract</p> <p>This final year project is part of a BioGrate plant project made for Wärtsilä Finland Oy. The purpose of the project was the standardization of the PC control system of the BioGrate plant. As the logic the Siemens S7-300 programmable logic controller was used. The PC software instrument was Citect.</p> <p>The project consists of designing, programming and testing the final program. Program designing is based on the older PC control systems. The subcontractor programmed the Siemens S7-300 programmable logic controller. The PC control system was completed in time. The program meets the requirements and definitions that were set at the beginning of the project</p>	
<p>Confidential</p> <p>Yes <input checked="" type="checkbox"/> 01.01.2008 No <input type="checkbox"/></p>	
<p>Keywords</p> <p>Programmable logic controller, Citect, Siemens S7-300</p>	
<p>Deposited at</p>	

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
1.1	<i>Wärtsilä Finland Oy</i>	6
1.2	<i>Wärtsilä Finland Oy:n tuotteet</i>	8
2	Lämpölaitoksen järjestelmä	10
3	ESITTELY TYÖSSÄ KÄYTETTÄVISTÄ LAITTEISTA	12
3.1	<i>Citect</i>	12
3.2	<i>Simatic S7</i>	12
3.3	<i>STEP 7–ohjelmointikieli</i>	13
4	INSINÖÖRITYÖN TAVOITTEET JA OHJELMAMÄÄRITYKSET	14
5	SUUNNITTELU	15
6	TOTEUTUS	17
6.1	<i>Valvomon rakenne</i>	17
6.2	<i>Pääkuva</i>	17
6.3	<i>Prosessinäyttö</i>	18
6.4	<i>Parametrointi</i>	19
6.5	<i>Säätäjät</i>	21
6.6	<i>Lämpölaitoksen laitteiden ohjaukset</i>	25
6.7	<i>Vanha laitos</i>	31
6.8	<i>Trendit</i>	32
6.9	<i>Hälytykset</i>	34
6.10	<i>Hälytys-tiedostot</i>	36
7	OHJELMAN TESTAUS	37
8	YHTEENVETO	38
	LÄHDELUETTELO	40
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

1.1 Wärtsilä Finland Oy

Sermet Oy on vuonna 1975 perustettu energiatekninen konepaja Kiuruvedellä, Itä-Suomen läänissä. Sermet Oy fuusioitui syksyllä 2002 Wärtsilän kanssa, jonka jälkeen nimi muuttui Wärtsilä Finland Oy:ksi. Wärtsilä Finland Oy:llä on 86 tuloksetekijää ja liikevaihtoa noin 23 milj. €. Päätuotteita ovat erilaisilla polttoaineilla toimivat kattilalaitokset, jotka toimitetaan avaimet käteen -periaatteella. Liikevaihdosta noin 50 % kertyy kotimaan markkinoilta ja noin 50 % viennistä (kuva 1.).



Kuva 1. Wärtsilä Finland Oy:n vientisuunnat

Wärtsilä Finland Oy on tällä hetkellä johtava kotimainen keskisuurten lämpölaitosten valmistaja. Wärtsilä Finland Oy on toimittanut jo yli tuhat siirrettävää tai kiinteää lämpökeskusta, joissa polttoaineina ovat öljy, kaasu tai erilaiset kiinteät polttoaineet. Wärtsilä Finland Oy:n parasta osaamista ovat kokonaisprojektit, joissa lopputuotteena on energia, lämpö tai höyry asiakkaan tarpeiden mukaisesti.

Wärtsilä Finland Oy:n asiakaskunta koostuu niin valtiosta, kunnista, energia-laitoksista kuin yksityisestä teollisuudesta. Viennissä sopimusosapuolena on yhä useammin loppuasiakas, mutta kumppaneina ovat myös kauppahuoneet sekä rakennusliikkeet.

Ensimmäiset vientitoimitukset Wärtsilä Finland Oy (Sermet Oy) suoritti vuonna 1980. Siitä lähtien Wärtsilä Finland Oy on toimittanut noin 450 laitosta entisen Neuvostoliiton alueelle. Erityisesti arktiset alueet, joissa vaativat luonnonolosuhteet asettavat erityisiä vaatimuksia laitosten toiminnalle, ovat Wärtsilä Finland Oy:n osaamisen vahvaa aluetta. Uutena viennin kohdealueena on Baltian alue, johon ensimmäiset toimitukset olivat jo 80-luvulla. Lisäksi Wärtsilä Finland Oy on aloittanut vientitoimet myös Ranskaan, pohjoismaihin, Kanadaan ja Pohjois-Amerikkaan. Wärtsilä Finland tutkii mahdollisuuksia projektikohtaisesti muihin kohteisiin.

Wärtsilä Finland Oy:n liikeideana on tarjota kilpailukykyisiä ja teknisesti ylivoimaisia energiajärjestelmiä. Keinoina tämän päämäärän saavuttamisessa ovat henkilökunnan jatkuva koulutus, korkea teknisen osaamisen taso sekä kyky tuottaa "räätälöityjä" ratkaisuja asiakkaan tarpeisiin. Näin Wärtsilä Finland varmistaa yrityksen teknisen tietotaidon säilymisen erittäin korkealla tasolla sekä Wärtsilä Finland Oy:n liikeidean toteutumisen.

Jatkuvalla tuotekehitystyöllä yritys pystyy tarjoamaan taloudellisesti ja teknisesti parhaita ratkaisuja, jotka vastaavat asiakkaan tarpeita ja täyttävät vaadittavat standardit. Tuotekehityksessä on otettu huomioon myös ympäristönsuojelun yhä tiukentuvat rajoitukset. Yritys palvelee asiakastaan myös toimituksen jälkeen, mikäli koulutuksen, varaosien tai huollon tarvetta ilmenee. Asiakkaiden tyytyväisyys toimituksiin näkyy pitkinä asiakassuhteina, ja toistuvina tilauksina.

1.2 Wärtsilä Finland Oy:n tuotteet

Wärtsilä Finland Oy valmistaa kattilalaitoksia kaukolämmitykseen sekä teollisuuteen. Käytetyimmät polttoaineet ovat olleet kevyt- ja raskaspolttoöljy sekä maakaasu, mutta yhä enenevässä määrin laitokset käyttävät kiinteitä polttoaineita. BIO-laitoksista löytyy polttoratkaisu eri koostumuksen omaaville polttoaineille. Polttoaineina voivat olla puun kuori, hake, sahanpuru tai palaturve. Polttotekniikkana on mekaanisesti pyörivä arina - Wärtsilä BioGrate. Wärtsilä Finland Oy on erikoistunut erittäin kosteiden (kosteus 65 %:iin asti) kiinteiden polttoaineiden, kuten sahalaitoksen prosessin sivutuotteiden polttoon BioGrate-arinalla.

Wärtsilä Finland Oy:n valmistamat lämpölaitostyyppit ovat:

Kompakti: 1 - 5 MW Pyörivän arinan kattilalaitokset kotimaisille kiinteille polttoaineille

BioGrate: 5 - 15 MW Pyörivän arinan kattilalaitokset kotimaisille kiinteille polttoaineille

CHP: sähköä - ja lämpöä tuottavat kattilalaitokset kotimaisille kiinteille polttoaineille

Öljy - ja kaasulaitokset: POR, POK

Wärtsilä Finland Oy:n polttotekniikat eri polttoaineilla:

- Öljy/kaasu kattilalaitokset 1-120 MW_{th}
- Sermet BioGrate -kattilalaitos mekanisoidulla (pyörivä) arinalla kiinteillä polttoaineilla 1-15 MW_{th} / kattila
- Wärtsilä BioPower -kattilalaitos yhdistettyyn lämmön- ja sähköntuotantoon kiinteillä polttoaineilla

BIO-laitoksissa tehoalueena on 1- 50 MW, laitos voi koostua myös useammasta kuin yhdestä kattilasta. Nämäkin laitokset voivat tuottaa joko höyryä tai kuumaa vettä.

Kattilalaitoksien automaatioaste vastaa miehittämättömän (jaksoittaisen) käytön vaatimuksia. Kaikki prosessin toiminnot valvotaan nykyaikaisen logiikkapohjaisen ohjausjärjestelmän avulla laitoksen valvomosta tai asiakkaan keskusvalvomosta käsin.

Kattilalaitokset voidaan asentaa joko asiakkaan olemassa olevaan tai paikalla rakennettavaan rakennukseen tai toimittaa tehdasvalmisteisina blokkeina. Tehdasvalmisteisilla konteilla tai blokeilla saavutetaan huomattavaa etua varsinkin alueilla, joissa asennus on voitava suorittaa nopeasti. Tällaisille laitoskokonaisuuksille voidaan suorittaa koeajot jo tehtaalla ennen toimitusta. Laitos koostuu osakokonaisuuksista, jotka mitoiltaan mahdollistavat juna-, laiva- tai autokuljetuksen asennuspaikalle. Asennuskohteessa ainoat työt ovat osien liittäminen toisiinsa sekä verkostoliittymien teko.

Paikallaan rakennettavien laitosten komponentit esivalmistellaan mahdollisimman pitkälle tehtaalla, jolloin varsinaisen työmaa-asennusten osuus on vähäinen.

Asennus, käynnistäminen ja käyttöhenkilökunnan koulutus ovat tyyppillisesti osa Wärtsilä Finland Oy:n toimitusta. Asennustyön voivat suorittaa myös paikalliset asennusliikkeet Wärtsilä Finland Oy:n valvonnassa.

2 Lämpölaitoksen järjestelmä

Lämpölaitoksen järjestelmä koostuu kenttälaitteista, valvomoasemasta sekä prosessiasemasta.

(ks. Liite A.)

Kenttälaitteilta saatava informaatio (käy-tiedot, hälytykset, tilatiedot, mittaukset jne.) liitetään ohjausjärjestelmään digitaali- ja analogiatulokorttien kautta. Kosketintiedot liitetään 24 VDC 32-kanavasiin digitaalituloyksiköihin. Digitaalitulokortit ovat galvaanisesti erotettuja keskusyksiköstä. Kortin etupistokkeessa on jokaista tulokanavaa kohden vihreä LED, joka indikoi kyseisen tulon tilan. Mittaus- ja säätöviestit tuodaan mA –viesteinä (4...20 mA) 8-kanavasiin analogiatuloyksiköihin. Analogiatulokortit ovat galvaanisesti erotettuja keskusyksiköstä. Lämpötila (Pt100, termopari) sekä ohmi-mittauksissa (potentiometri/asentotiedot) käytetään mittamuuntimia, jotka on sijoitettu keskitetysti logiikkakaappiin. Termopari-mittausten mittamuuntimet sijoitetaan anturin koppaan.

Toimilaitteita, moottoreita jne. ohjataan digitaali- lähtökortteilla. Digitaali- lähtökortit ovat 32-kanavaisia, ja lähtöjen tilat indikoidaan kanavakohtaisella vihreällä LED:illä. Digitaali- lähtökortit ovat galvaanisesti erotettuja keskusyksiköstä sekä toisista kanavista kahdeksan kanavan ryhmissä.

Prosessiasema perustuu ohjelmoitavaan logiikkaan Siemens S7-300, joka ohjaa ja säätää lämpölaitoksen toimintaa itsenäisesti sovellusohjelman mukaisesti. Sovellusohjelma on talletettu logiikan keskusyksikön RAM-muistiin. RAM-muisti on varmennettu puskuriparistolla sähkökatkoksen varalta. Ohjausjärjestelmään on mahdollista ohjelmoida ajonaikaisesti (ON-LINE) sekä pysähdyksissä ollessa (OFF-LINE). Sovellusohjelmasta on olemassa varmuuskopio valvomotietokoneessa sekä levykkeellä.

Laitoksen käsiohjaukset toteutetaan langoitettuina ohjauksina, jolloin vältetään turhilta alasajoilta ja näin ollen lämpölaitoksen käytettävyys ja turvallisuus kasvaa. Paikallishjauskytkimet on sijoitettu keskitetysti 2 - 3 ohjauskoteloon kentälle.

Turvalukitukset (kattilasuoja) muodostetaan sekä ohjelmallisesti logiikassa että langoitettuna. Ohjaukset ja lukitukset toteutetaan Standardin SFS 5713 (miehitämätön käyttö) mukaisesti.

PC-pohjainen valvomo sisältää prosessikaavio-, säätäjä-, trendi- sekä hälytysnäytöt. Raportointi toteutetaan Microsoft Access –sovelluskehityspohjaisella runtime-sovelluksella. Raportointisovellus tuottaa vuorokausi-, viikko-, kuukausi- sekä vuosiraportit numeerisesti tai graafisesti esitettyinä. Raportit voidaan tarvittaessa tallentaa Microsoft Excel -muodossa, mikä mahdollistaa helpon jatkokäsittelyn.

Valvomolaitteisto sisältää kaukokäyttömahdollisuuden ja palvelun, joka mahdollistaa esiintyneiden vikojen ja häiriöiden seurannan, analysoinnin sekä laitoksen käytettävyyden parantamisen. Häiriötilanteissa on-line yhteyttä lämpölaitoksen valvomopäätteeseen hyväksi käyttäen voidaan tilanne analysoida ja ratkaista nopeasti, jolloin voidaan säästyä turhilta lämpölaitoksen alasajoilta ja muiden kalliimpien lämmöntuottovaihtoehtojen käytöltä.

3 ESITTELY TYÖSSÄ KÄYTETTÄVISTÄ LAITTEISTA

3.1 Citect

Yritys, joka valmistaa Citect ohjelmaa, on perustettu 25 vuotta sitten. Viimeisen kymmenen vuoden ajan yrityksen liikevaihto on kasvanut tasaisesti. Citect-valvomo järjestelmä nykyisessä muodossaan on tuotu markkinoille vuonna 1992. Citect on suunniteltu laskemaan kustannuksia optimoimalla tehtaan toiminnot. Citect tarjoaa maksimaalisen joustavuuden, todistetun luotettavuuden, nopean asennuksen.

Nykyään Citect-ohjelma käsittelee 33000 digitaalista, 16000 analogista, 4000 trendipistettä sekä pystyy käsittelemään 50 eri logiikkaa. Citect ohjelma on yhteen sopiva lähes kaikkien tunnettujen logiikkojen kanssa (esim. Siemens, Omron, Modicon, Allen-Bradley, Mitsubishi). Citect toimii Windows 95/98/NT/2000 -käyttöjärjestelmissä ja on tällä hetkellä käytössä monenlaisissa erityyppisissä sovelluksissa.

3.2 Simatic S7

Simatic S7 on Siemensin uusi vuonna 1996 julkistettu automaatiolaitesukupolvi, johon kuuluu kolme laiteperhettä S7-200, S7-300 ja S7-400. Laitteet eroavat aiemmasta S5-sukupolvesta kooltaan, ulkonäöltään, suorituskyvyltään ja käyttöominaisuuksiltaan. Ohjelmointiympäristö on Windows 95 -pohjainen. S7-sarja laajenee asteittain ja korvaa S5-sarjan vasta vuosien kuluttua.

Siemens Simatic S7-300 on modulaarinen automaatiolaitteperhe (kuva 2). Yhteen keskusyksikköön voi liittää jopa 32 periferiayksikköä jaoteltuna peruskehikkoon ja enintään kolmeen laajennuskehikkoon. Asennus tapahtuu S7-profiilikiskolle. Pohjaväylä on jo integroitu yksikköihin ja se on "itsestään konfiguroitava". Asennuksessa ei ole sijoituspaikkasääntöjä.

Asennussyvyys on sisään upotettujen ja kannellisten liitäntöjen ansiosta kiinteästi määritelty. Johdotus tapahtuu etupistokkeilla joko ruuvitekniikalla tai uudella pistoliitintekniikalla (valmisteilla).



Kuva 2. Työssä käytetty logiikka Simatic S7-300

3.3 STEP 7-ohjelmointikieli

Simatic S7 -automaatiojärjestelmän ohjelmointiin on kehitetty uusi STEP 7 -ohjelmointikieli. Se noudattaa kansainvälistä IEC 1131-3 -standardia ja hyödyntää WINDOWS 95:n käyttöliittymää. Step 7:n keskeinen ominaisuus on yhtenäisen datan hallinta. Datat määritellään vain kerran, ja sen jälkeen ne ovat kaikkien ohjelmointi- ja projektointityökalujen, myös ohjaus- ja valvontajärjestelmän ja dokumentaation käytettävissä. Ohjelmat, jotka on kirjoitettu Step 5:llä, ovat muunnettavissa myös Step 7:ään.

4 INSINÖÖRITYÖN TAVOITTEET JA OHJELMAMÄÄRITYKSET

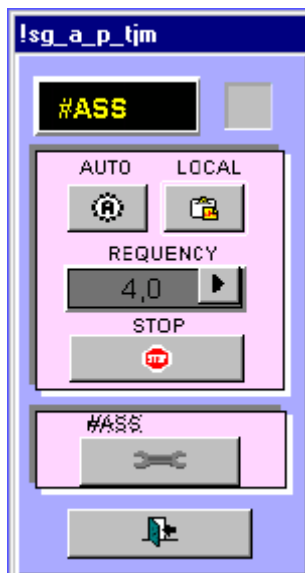
Työn tavoitteena oli standardoida Wärtsilä Finland Oy:lle valvomo-ohjelmasovellus, joka on helposti käytettävä kaikentyyppisillä logiikoilla edellyttäen, että logiikkaohjelma tehdään määrätyn kaavan mukaisesti. Työn tärkein tavoite oli suunnitella moottoreiden ohjaus suoraan näytöltä, jolloin pystytään ohjaamaan käsiohjauksella kenttälaitteita logiikan kautta niin ettei tarvitse käydä erikseen ohjaamassa laitetta kentältä. Sovellus otetaan käyttöön Kalajoella valmistuvaan lämpölaitokseen.

Ohjelmistotyökaluna käytin Citect 5.40 -valvomo-ohjelmistoa. Työssä käytetty logiikka oli Simatic S7-300, jonka ohjelmoinnin suoritti yrityksen alihankkija.

5 SUUNNITTELU

Työn suunnittelussa täytyi noudattaa muutamia etukäteen sovittuja ohjelmalle asetettuja tavoitteita. Ohjelmalle annetuissa perustiedoissa oli kaikki tarvittava tieto, joka tuli esiintyä ohjelmassa. Työn suunnittelua tein lämpölaitoksista tehtyjen PI-kaavioiden perusteella. Kuvien piirtämistä Citectn näyttöikkunoihin suoritin sinä aikana kunnes logiikkaohjelma alkoi valmistua. Logiikkaohjelman valmistuttua syötin logiikasta tulevat IO -tiedot ohjelmaan (Liite B).

Työn suunnittelun edetessä tuli muutamia toiveita, millainen ohjelman tulisi olla, jotta sen uudelleen käyttö tulisi helpommaksi. Toiveena oli popup-ikkunoiden käyttö moottoreiden ohjauksessa, mikä helpottaisi näin pääkuvan seuraamista (kuva 3). Suunnittelun pohjana oli vanha valvomo-ohjelma. Työn suunnittelua helpotti Ek-sähkön Lauri Hyvösen tieto ja näkemys hyvästä ja toimivasta logiikkaohjelmasta. Muutamien palaverien jälkeen työn kuva selvisi ja uudet uudistukset todettiin hyväksi.



Kuva 3. Esimerkki kuva Popup -ikkunasta.

Työtä tehdessä huomasin, ettei kyseinen popup-ikkunoiden käyttö onnistu. Logiikkaohjelman muuntaminen olisi ollut ainut tie tehdä valvomo-ohjelmasta sellainen, että popup-ikkunoiden käyttö olisi mahdollista. Logiikkaohjelman radkaali muuttaminen olisi aiheuttanut sen, että aikataulusta olisi tullut liian tiukka ja vaikeuksia olisi varmasti tullut. Valvomo-ohjelman rakentaminen alkuperäisen logiikkaohjelman perusteella oli ainut vaihtoehto tässä tilanteessa. Ohjelman suunnittelussa tuli nyt uutena miettimisen aiheena, että miten rakentaa käytöstävällinen moottoreiden ja laitteiden ohjaus.

Alkuperäisen logiikkaohjelman perusteella rakensin moottorityypeittäin, jokaiselle laiteryhmälle oman ohjaus sivunsa. Näin pystyin tekemään hyvin laitekohtaiset ohjaukset sekä käyttäjällä on helppo hallita laiteita jotka on ryhmitelty laiteryhmiin. Määrätyille laitteille laitettiin kenttäohjauspainikkeet, koska laitteiden sijainti lämpölaitoksella oli sellainen, että niiden näkeminen on vaikeaa valvomosta. Tämä siksi, että huonon näköyhteyden takia laitteiden käyttö on hyvä suorittaa kenttäkytkimistä laitteen luota. Laitteilla jotka eivät ole vaarallisia tai niiden huoltoa ei tarvitse tehdä laitteen sisältä (esim. Arina sylinterit) laitettiin käsiohjaukset. Tällöin pystytään ohjaamaan niitä myös valvomosta käsin. Helppottaen näin laitteen käsiteltävyyttä.

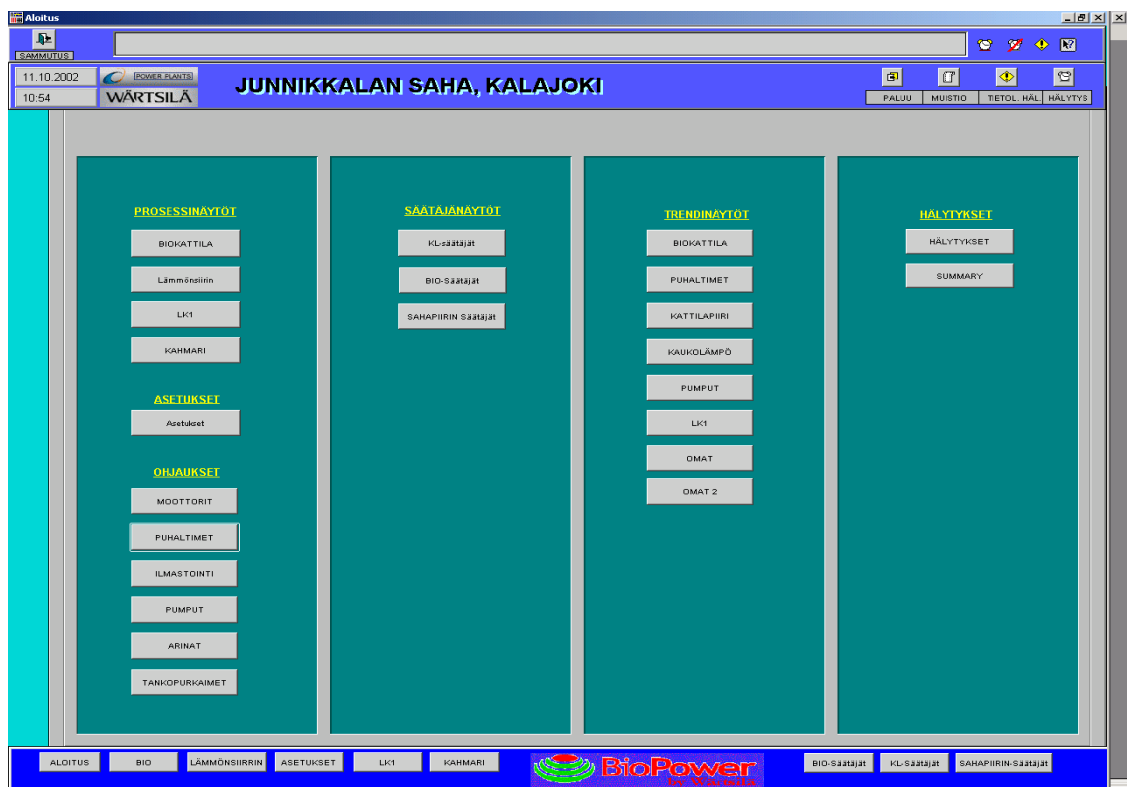
6 TOTEUTUS

6.1 Valvomon rakenne

Valvomo on toteutettu Citect for Windows 5.40 -ohjelmalla. Valvomo sisältää yhden tietokoneen. Valvomo koneeseen on kytketty myös vanhanlaitos. Laitokset on kytketty toisiinsa Ethernet –verkon välityksellä. Käyttäjä pääsee käsiksi molempiin laitoksiin kumman tahansa koneen kautta, kunhan molemmissa koneissa on virrat päällä.

6.2 Pääkuva




Citect-valvomossa olevat kuvat on esitetty ”Pääkuvassa” (kuva 4). Kuvat on jaoteltu neljään eri ryhmään: prosessinäytöt, säätäjät, trendinäytöt sekä hälytykset. Citect-valvomon aloituskuvana on pääkuva. Pääkuvassa on painikkeet, joiden avulla voidaan siirtyä kuvasta toiseen.






Kuva 4. Valvomon tietokoneen Menu –kuva

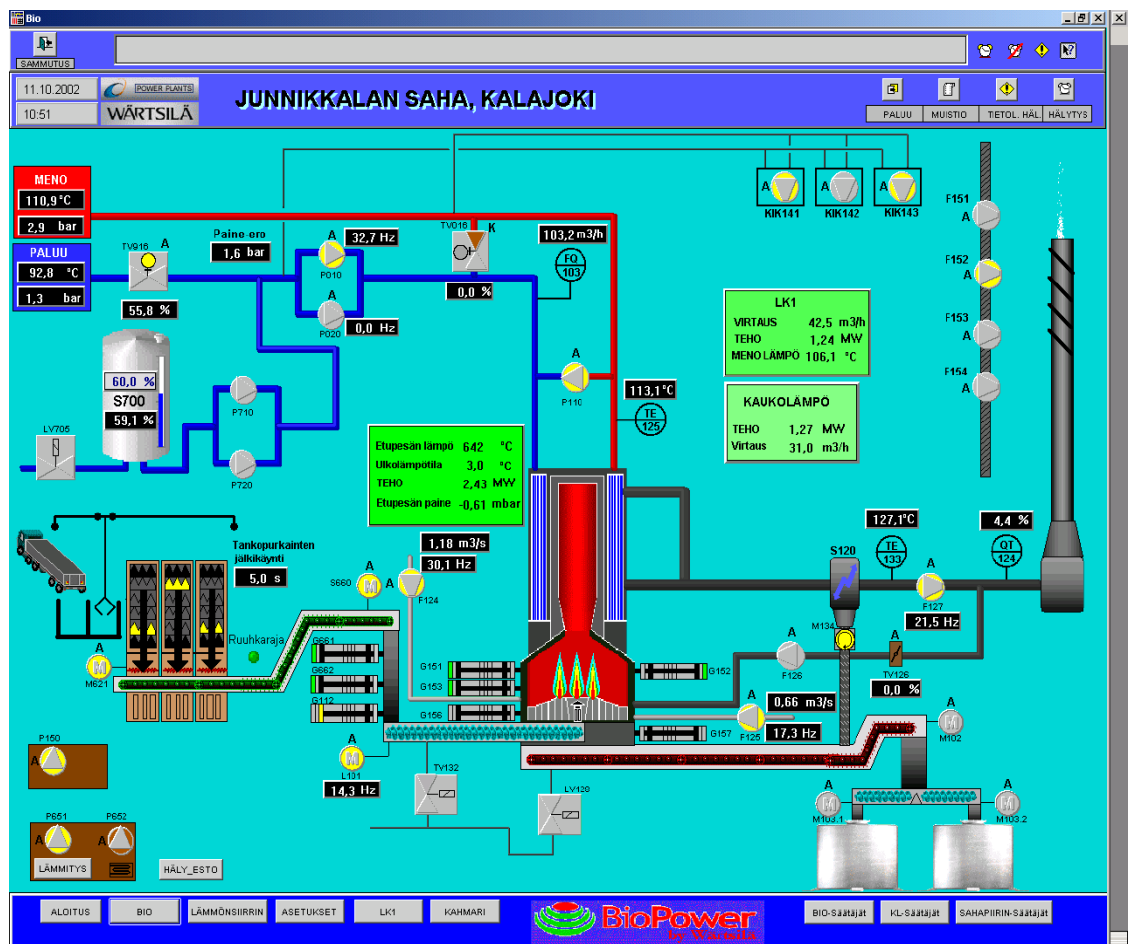
6.3 Prosessinäyttö

Prosessinäyttöön (kuva 5) on kerätty prosessinohjauksen kannalta tärkeä informaatio eli mittaukset, käy-tiedot jne. Näyttöjen alareunassa on painikkeet, joiden avulla voidaan siirtyä kuvasta toiseen. Kuvasta näkee helposti, mikä laite ei käy, käy, tai missä on häiriö.

(Esim. p010, ei käy , käy , häiriö )

Sylintereistä näkee vihreällä värillä millä rajalla sylinteri on ja keltaisella värillä jos sylinteri tekee jotain työntöä.

Shunttiventtiilien väristä näkee millaisessa toiminnassa laite on. Esim. Shunttiventtili toiminnassa , venttiili aukirajalla  tai venttiili kiinnirajalla .



kuva 5. Valvomon prosessikuva "Bio –kuva"

6.4 Parametointi

Parametointi sivulla (kuva 6) voidaan syöttää järjestelmään arvoja, joiden avulla prosessi saadaan toimimaan esim. olosuhteiden vaihtuessa halutulla tavalla.

Kuva 6. Asetus –sivu, jossa voidaan määrittää parametrit

ASETUKSET

KESKIAVOLASKENNAT

SAVUK. HAPPI	4,5	%
KOKONAISTEHO	2,30	MW
PRIMÄÄRI-ILMA	0,67	m3/s
SEKUNDAARI-ILMA	1,13	m3/s
STOKERIN NOPEUS	15,3	Hz
KÄYTTÖTERMOSTAATTI ASETUSARVO	118,0	°C

PUHALTIMET

	MINIMI	MAKSIMI	OLOARVO
SAYUKAASUPUHALLIN	10,0 Hz	50,0 Hz	20,7 Hz
PRIMÄÄRIPUHALLIN	7,0 Hz	30,0 Hz	16,4 Hz
SEKUNDAARIPUHALLIN	10,0 Hz	50,0 Hz	29,6 Hz
KIERTOKAASUPUH. KÄYNNISTYSLAMPOTILA			850 °C
TULIPESÄN YLILÄMPOHÄL. ASETUSARVO			1000 °C

ARINOIDEN TAUKOAJAT

	MINIMI	MAKSIMI	LASKETTU
ARINA 1	15 s	40 s	33 s
ARINA 2	25 s	80 s	69 s
ARINA 3	35 s	120 s	100 s

POLTTOAINEEN SYÖTTO

	MIN	MAKS	OLO
PRIM.ILMAMÄÄRÄ	0,40 m3/s	1,25 m3/s	0,58 m3/s
STOKER NOPEUS	6,0 Hz	35,0 Hz	13,8 Hz
SEKUND.ILMAMÄÄRÄ			1,11 m3/s
POLTTOAINEKERROIN	1,0		
POLTTOAINE VALINTA (KUIVA/MÄRKÄ)			M
TANKOPURKAINTEN JÄLKIKÄYNTI			5,0 s

TUHKAUS

TUHKA-ARINAN TAUKOAIKA	300	sek
TUHKANPOISTON TAUKOAIKA	20	min
AIKAA TUHKANPOISTOON	4	min

ALOITUS BIO LÄMMÖNSIIRIN ASETUKSET LK1 KAHMARI BioPower BIO-SÄÄTTÄJÄT KL-SÄÄTTÄJÄT SAHAPIIRIN-SÄÄTTÄJÄT

Asetukset sivulla voidaan asettaa parametrit kyseisille asioille:

Keskiarvot:

- *Savukaasun happi* = Laskee savukaasun hapen keskiarvon tunnin ajalta
- *Kokonaisteho* = Laskee kokonaistehon keskiarvon tunnin ajalta
- *Primääri-ilma* = Laskee primääri-ilman keskiarvon tunnin ajalta
- *Sekundääri-ilma* = Laskee sekundääri-ilman keskiarvon tunnin ajalta
- *Stoker nopeus* = Laskee stokerin nopeuden keskiarvon tunnin ajalta
- *Käyttötermostaatin asetusarvo* = Asetetaan käyttötermostaatin asetusarvo, jonka mukaan tulee hälytys arvon ylityksestä.

Arinoiden taukoajat:

- *Arinoiden tauko aika min* = Arinoiden minimitauko aika -asetus
- *Arinoiden tauko aika max* = Arinoiden maksimitauko aika -asetus
- *Arinoiden tauko aika laskettu* = Laskennallinen arinoiden tauko aika, mikä on minimin ja maksimin välissä.

Arinoiden taukoajat:

- *Tuhka-arina* = Tuhka-arinan taukoajan asetus
- *Tuhkaustauko* = Tuhkauksen tauko aika stokerin käyntiajan mukaisesti
- *Aika tuhkaukseen* = Jäljellä oleva stokerin käyntiaika ennen seuraavaa tuhkausta

Puhaltimet:

- *Savukaasupuhallin min* = Rajoitus savukaasupuhaltimen minimipyörimisnopeudelle (Hz)
- *Savukaasupuhallin max* = Rajoitus savukaasupuhaltimen maksimipyörimisnopeudelle (Hz)
- *Savukaasupuhaltimen oloarvo* = Savukaasupuhaltimen pyörimisnopeus (Hz)
- *Sekundääripuhallin min* = Rajoitus sekundääripuhaltimen minimipyörimisnopeudelle (Hz)
- *Sekundääripuhallin max* = Rajoitus sekundääripuhaltimen maksimipyörimisnopeudelle (Hz)
- *Sekundääripuhaltimen oloarvo* = Sekundääripuhaltimen pyörimisnopeus (Hz)
- *Primääripuhallin min* = Rajoitus primääripuhaltimen minimipyörimisnopeudelle (Hz)
- *Primääripuhallin max* = Rajoitus primääripuhaltimen maksimipyörimisnopeudelle (Hz)
- *Primääripuhaltimen oloarvo* = Primääripuhaltimen pyörimisnopeus (Hz)
- *Kiertokaasupuhaltimen Käynnistyslämpötila* = Kiertokaasupuhaltimen lämpötilan asetusarvo jossa kiertokaasupuhallin käynnistyy

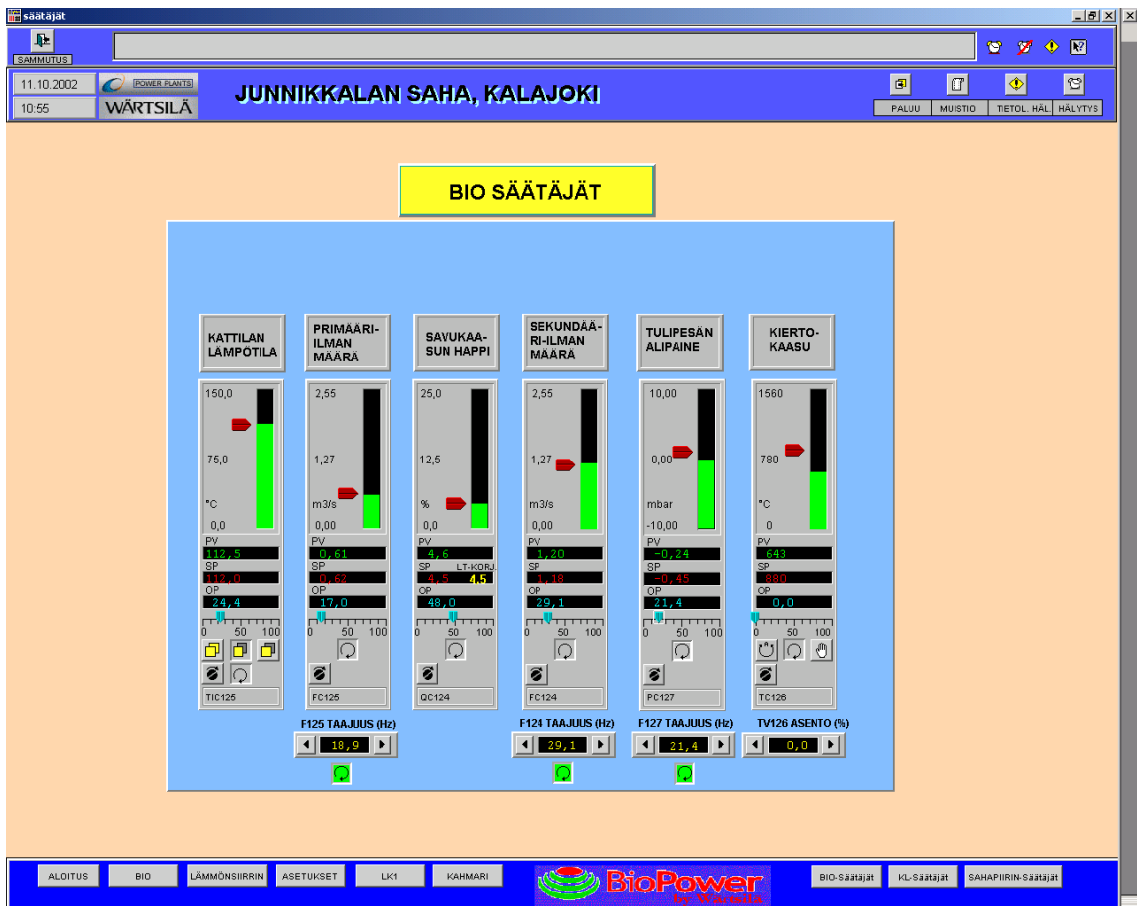
- *Tulipesän hälytyksen asetusarvo* = Tulipesän lämpötilahälytyksen asetusarvo.

Polttoaineen syöttö:







- *Primääri-ilmamäärän min* = primääri-ilmamäärän minimiasetusarvo m³/s
- *Primääri-ilmamäärä max* = primääri-ilmamäärän maksimiasetusarvo m³/s
- *Primääri-ilmamäärä olo* = primääri-ilma määrän virtausmäärä (m³/s)
- *Stoker min* = stoker minimi käyntiaika tunnin aikana hertseinä. Esim. 6 Hz
- *Stoker max* = stoker maksimi käyntiaika tunnin aikana hertseinä. Esim. 35 Hz
- *Stoker olo* = stokerin pyörimisnopeus (Hz)
- *Sekundääri-ilmamäärä olo* = sekundääri-ilma määrän virtausmäärä(m³/s)
- *Polttoainekerroin* = Saadaan muutettua polttoaineen syöttöä siten, ettei säätöjä tarvitse muuttaa. Oletuksena on arvo 1 ja suurennetaan, jos halutaan polttoainetta enemmän.
- *Polttoainevalinta* = valitaan, onko polttoaine märkää M vai kuivaa K valinta vaikuttaa polttoainesuppilon peltien käyttäytymiseen.

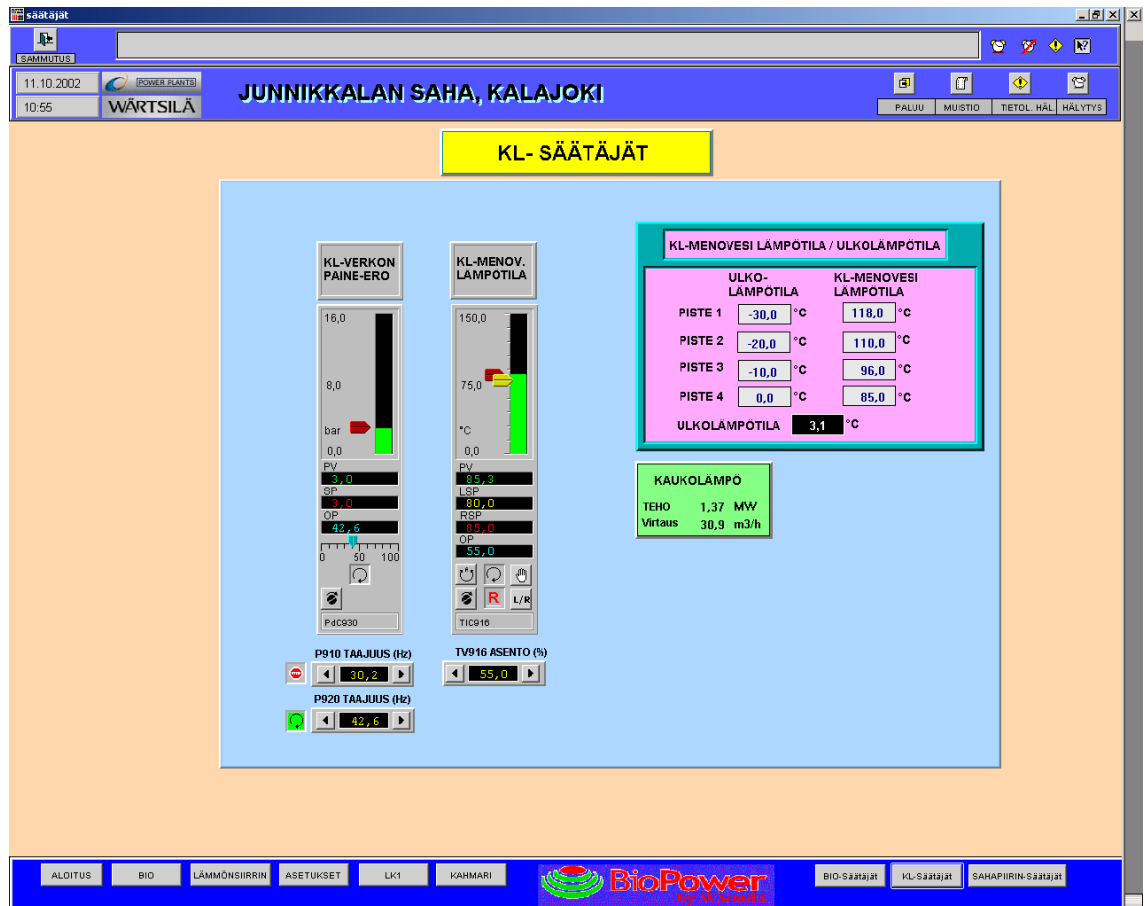
6.5 Säätäjät

Säätäjänäytöissä (kuvat 7, 8 ja 9) esitetään säätöpiirien toiminta sekä suoritetaan säätöpiirien viritys. Mittaukset indikoidaan vihreillä patsailla sekä numeroilla (PV = Process value). Asetusarvot esitetään punaisilla patsailla sekä numeroilla (SP = Set point). Säätäjän lähtö esitetään vaalean sinisillä numeroilla (OP = Output).



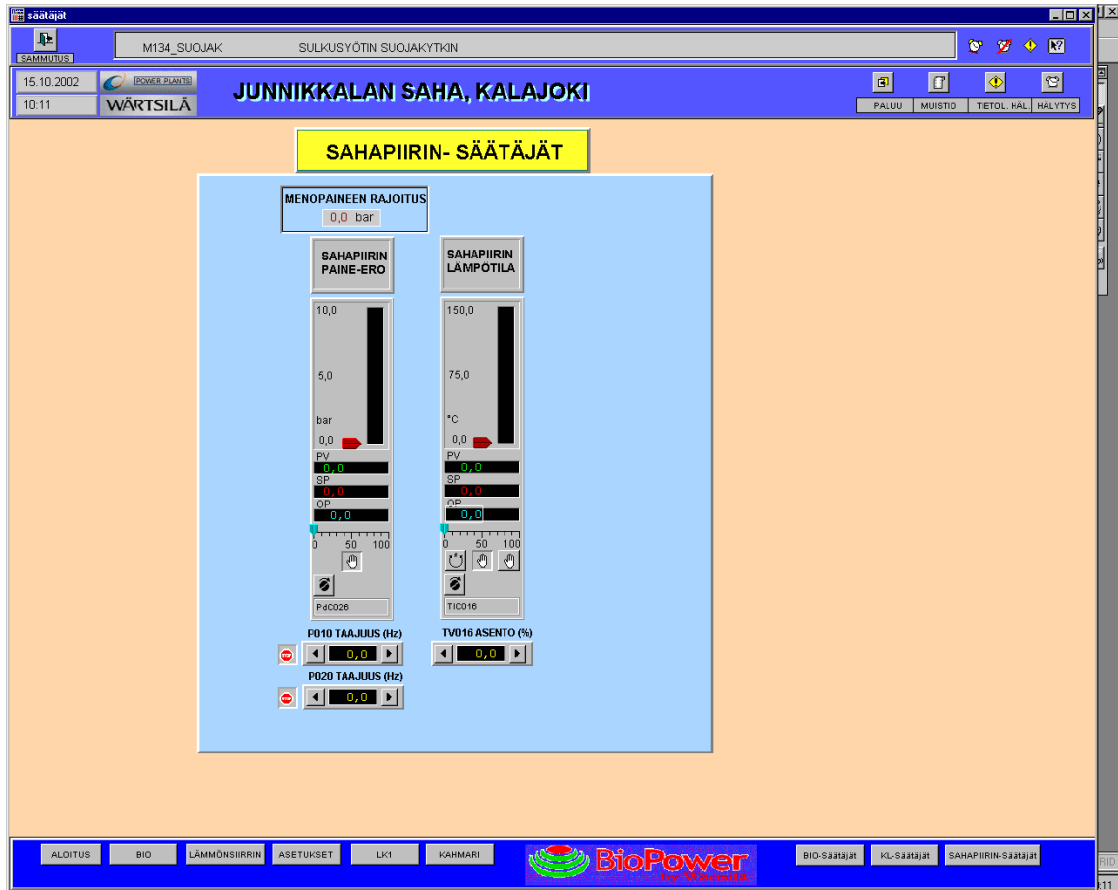
Kuva 7. Biosäätäjät –sivulla pystytään säätämään kattilaa.

Biosäätäjät-ikkunassa voidaan ohjata laitosta tehosäädöllä  , jolloin laitos säätyy tehon tarpeen mukaan. Toinen mahdollisuus on ohjata laitosta menovesisäädön  mukaan, jolloin laitos säätyy menoveden mukaan. Säätäjien alla näkyy näyttö  , jos säätö ohjaa jotain puhallinta. Näyttö on tehty niin että siitä näkee suoraan, millä taajuudella puhallin toimii. Taajuusnäytön alla myös voidaan tarkastaa indikaattorista, onko kyseinen laite toiminnassa vai on  laite sammuksissa . P-, I  -arvojen asetuspainikkeella __ voidaan  määrittää, miten nopeasti säätö reagoi laitoksen muutoksiin.



Kuva 8. KL-säätäjät –sivulla pystytään säätämään kaukolämpö –piiriä

Kaukolämpöverkon säätösivulla voidaan säätää kaukolämpöverkon venttiileitä sekä pumppuja, joilla pumpataan vettä kaukolämpöverkkoon. L/R-valinnat-painikkeella voidaan valita, millä tavalla säädin ohjaa kaukolämpöverkon veden lämpötilaa. L/R-painikkeella valitaan R-ohjaus ja indikaattoriksi syttyy **R**. Tällöin säädin ohjaa kaukolämpöverkon veden lämpötilaa vieressä olevan ulkolämpötila/kl-menoveden lämpötilasta saadun käyrän perusteella. Toinen mahdollisuus on säätää kaukolämpöverkon veden lämpötilaa asettamalla LSP-ruutuun syöttöveden lämpötila ja valita sitten L/R-painikkeesta L-ohjaus ja indikaattoriksi syttyy **L**.

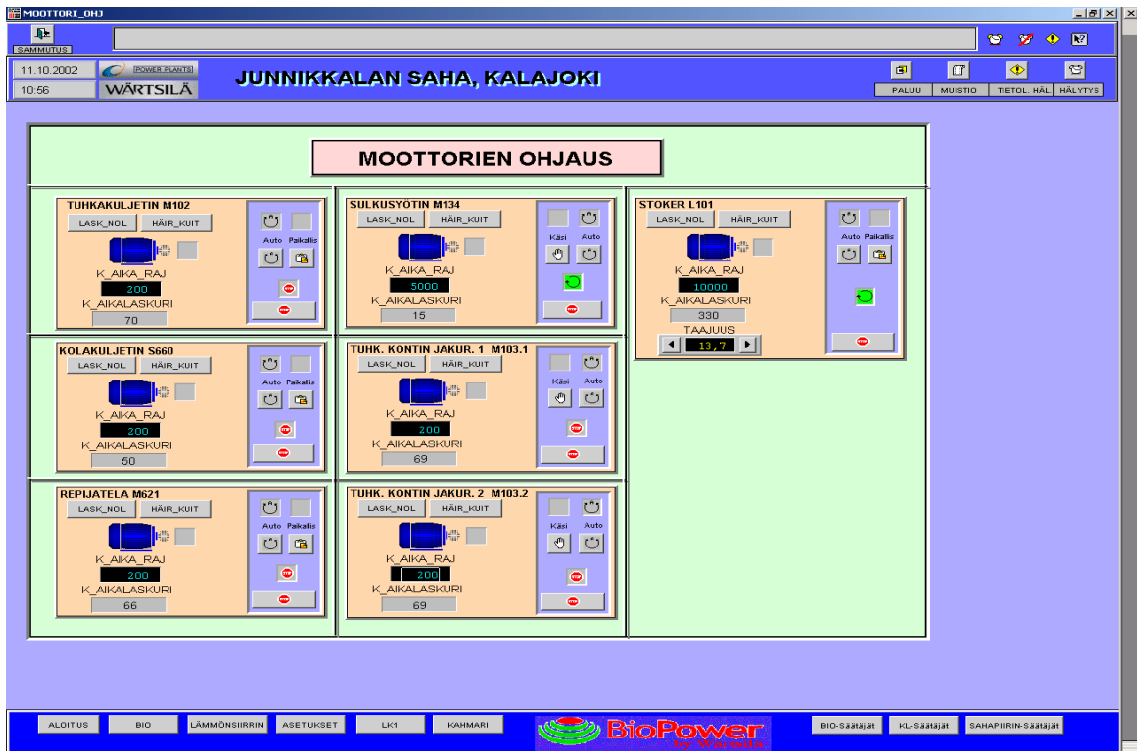


Kuva 9. Sahapiirisäätäjät –sivulla pystytään säätämään sahapiiriä.






Sahapiirin säätösivulla säädetään Sahan omaan käyttöön olevan piirin toimintaa. Sahapiirin veden lämpötilaa säädetään shunttiventtiilillä, jonka säätö toimii sahapiirin lämpötilasäätimellä siten, että asetetaan haluttu syöttölämpötila, jonka mukaan sitten säätyy kattila ja venttiili. Sahapiirin paine-ero voidaan säätää säätimellä siten, että asetetaan säätimeen haluttu paine-ero ja tämä säätää pumppujen käyntitaajuutta. Säätimen päällä on menoveden paineen rajoitin, joka pitää sahapiiriin menevän paineen kurissa siten ettei säädin voi nostaa paine-eroa säätämällä putkiston painetta liian korkealle.



6.6 Lämpölaitoksen laitteiden ohjaukset


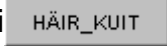
Moottoreiden ohjaukseen (kuva 10) päästään napauttamalla hiiren vasemmalla painikkeella bio-kuvassa (kuva 5) olevien moottoreiden symboleita, jolloin aukeaa moottoreiden ohjaussivu. Toinen mahdollisuus mennä moottoreiden ohjaussivulle on Aloitus-sivulla (kuva 4), jossa on moottoreiden ohjaus-painike, jota painamalla pääsee ohjaussivulle.



Kuva 10. Moottoreiden ohjaussivulla voidaan ohjata kaikkia moottoreita

Moottoreita voidaan ohjata automaatti ohjauksella, jolloin painetaan auto-painiketta . Painiketta painettaessa syttyy ohjausta osoittava indikaattori, joka näyttää mikä ohjelma on käynnissä ohjauksessa. Moottoreita joilla on käsi-ohjaus löytyy käsi-painike  ja sitä painiketta painettaessa syttyy sitä osoittava indikaattori. Paikallis-ohjaus painiketta  painettaessa syttyy indikaattori, joka näyttää että kyseinen ohjaus on käytössä. Tämä painike pitää olla valittuna jos kyseistä laitetta halutaan ohjata suoraan kenttäpainikkeilla (painike on vain niissä laitteissa, joissa on kenttäohjaus). Moottorin toimintatila -indikaattorista näkee, onko laite käynnissä  vai pysähtyneenä . STOP-painikkeella saadaan kyseinen moottori sammumaan.

Kaikkien laitteiden ohjausnäytöllä on lisätty käyntiaikalaskurit, mistä näkee ajan kuinka kauan on kyseinen laite pyörinyt nollauksen jälkeen. Näytön tausta muuttuu punaiseksi  kun laskuri on ylittänyt käyntiaikalaskurin rajoitusnäytön lukuarvon. Käyntiaikalaskurin rajoitus näytöllä saadaan määritettyä haluttu laitteen huoltoväli. Käyntiaikalaskurin nollaus –painike , jolla voidaan huollon jälkeen nollata laskuri.

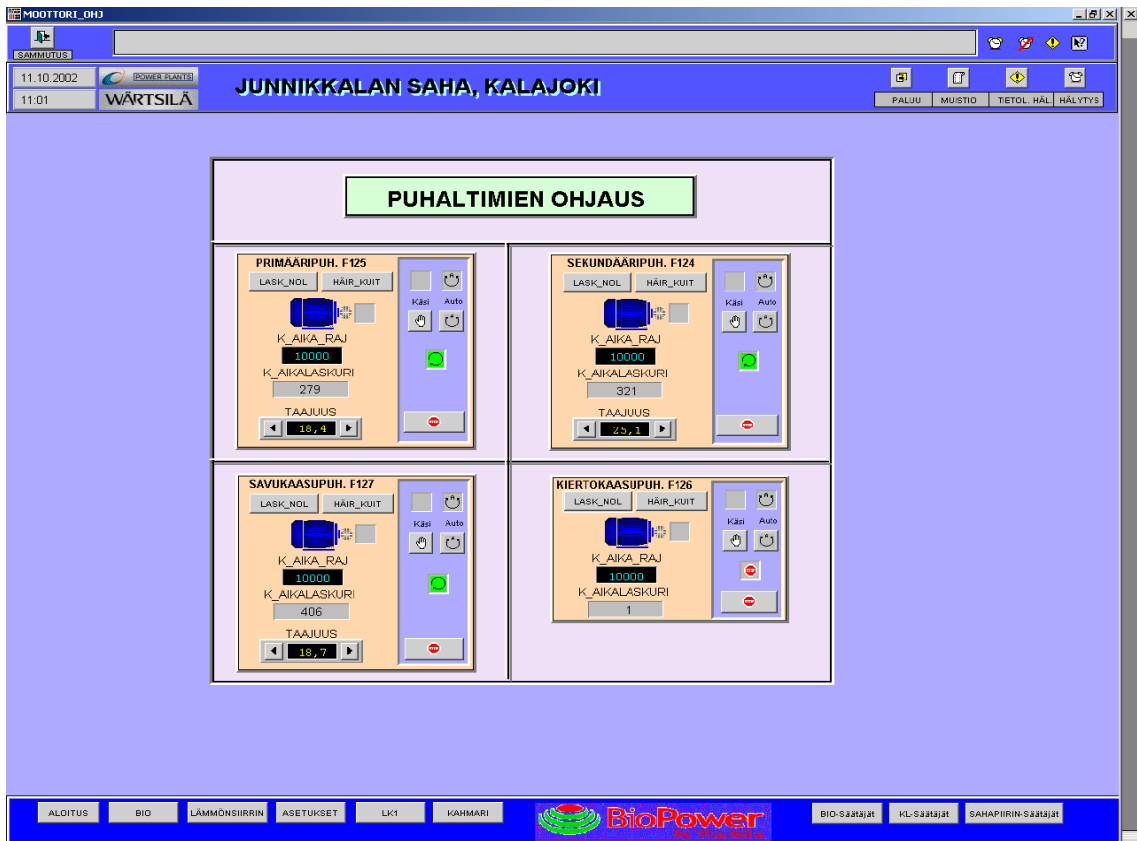
Kaikkien laitteiden ohjaus näytöllä on lisätty hälytys Indikaattori , joka näkyy ainoastaan silloin kun laitteeseen on tullut jokin häiriö. Häiriön kuittaus – paini , jollaan saadaan kuitattua kyseisen laitteen häiriö .

Ilmastoinnin ohjauksiin (kuva 11) päästään napauttamalla hiiren vasemmalla painikkeella bio-kuvassa (kuva 5) olevia ilmastointi laitteiden kuvia. Toinen mahdollisuus mennä laitteiden ohjaussivulle on Aloitus-sivulla (kuva 4), jossa on ilmastoinnin ohjaus –painike, jota painamalla pääsee ohjaussivulle.




Kuva 11. Sivulla voidaan ohjata Ilmastointia

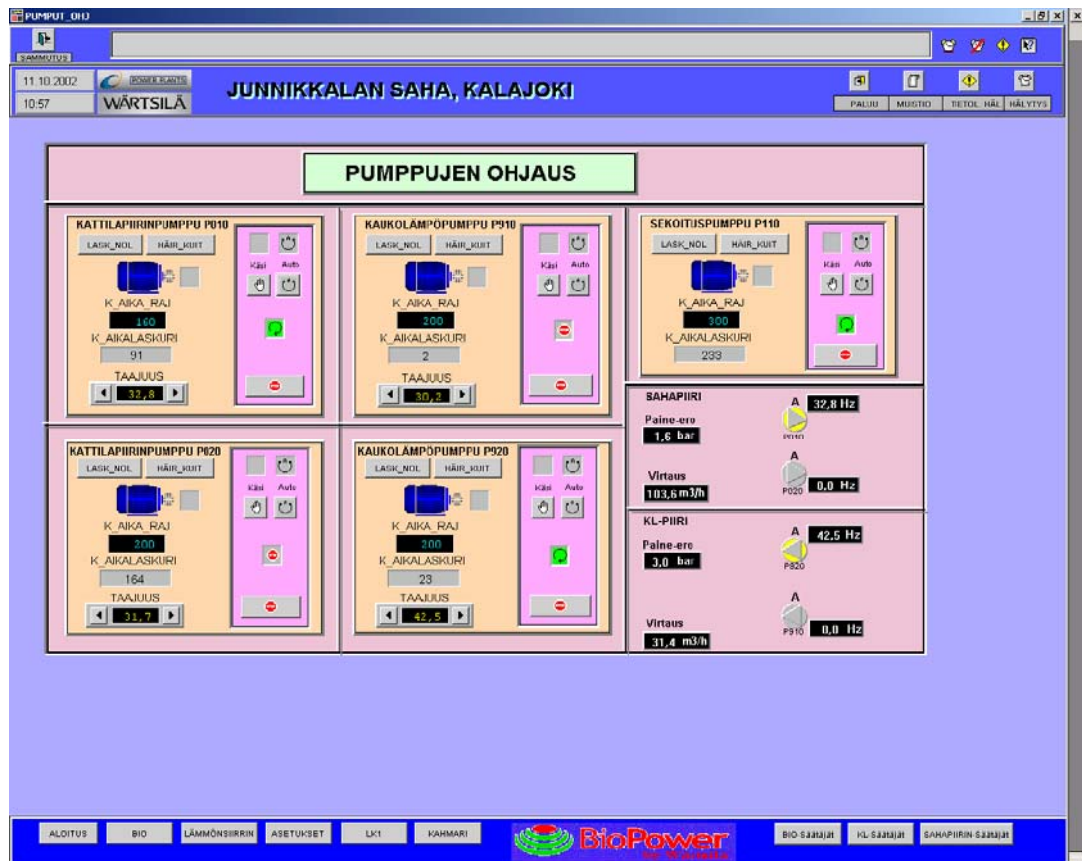
Puhaltimien ohjauksiin (kuva 12) päästään napauttamalla hiiren vasemmalla painikkeella bio-kuvassa (kuva 5) olevia puhaltimien symboleita, jolloin Puhaltimien ohjaussivu aukeaa. Toinen mahdollisuus mennä puhaltimien ohjaussivulle, on mennä Aloitussivulle (kuva 4), jossa on puhaltimien ohjaus –painike, jota painamalla pääsee ohjaussivuille.






Kuva 12. Sivulla voidaan ohjata Puhaltimia

Puhaltimien ohjaussivulla, puhaltimien ohjaus on samanlainen kuin moottorien ohjaukset ainut aro on, että puhaltimet ovat taajuusmuuntaja käyttöisiä, joten käsi-ohjauksella voidaan itse asettaa moottorin käynti taajuuden . Hiiren vasemmalla painikkeella napsautettaessa saadaan näkyviin numero-painiketaulu, jolla saadaan syötettyä suoraan haluttu käynti taajuus (Hz) puhaltimelle (näyttö on vain niissä laitteissa, joissa on taajuusmuuntaja) Käyntitaajuus näytössä on myös painikkeet joilla voidaan nostaa ja laskea käyntitaajuutta.

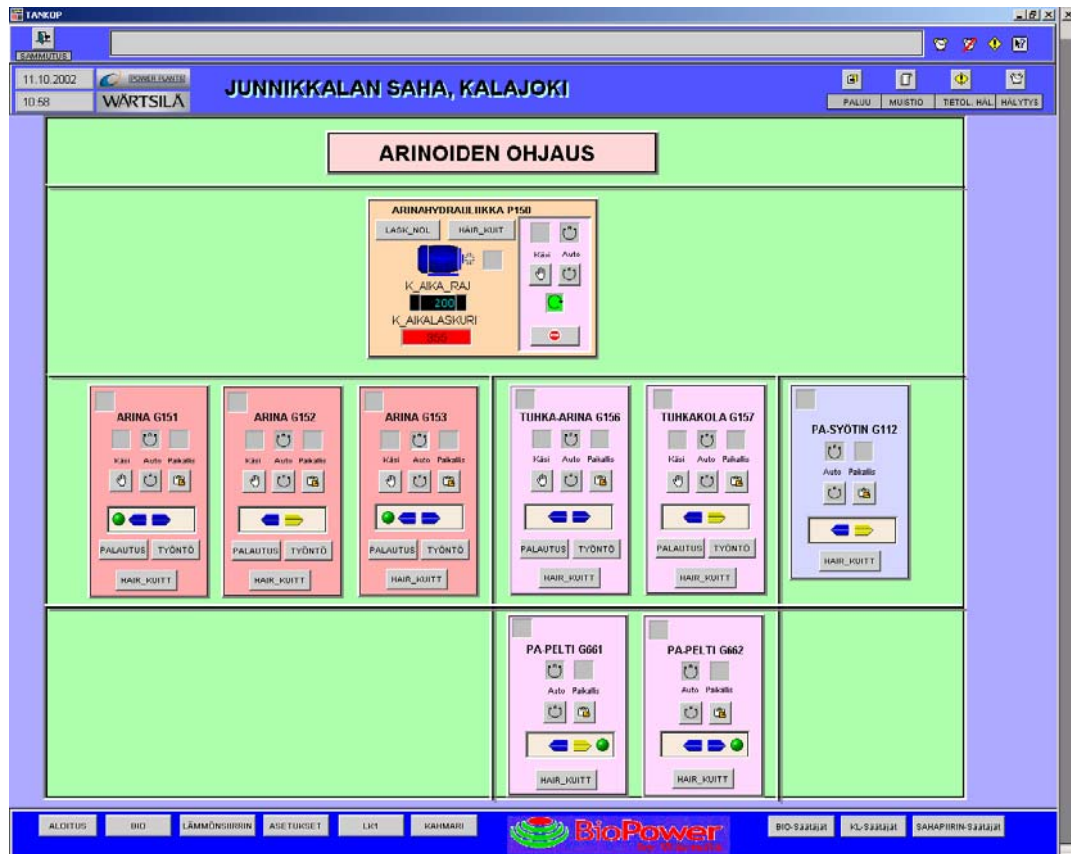
Pumppujen ohjauksiin (kuva 13) päästään napauttamalla hiiren vasemmalla painikkeella bio-kuvassa (kuva 5) olevia puhaltimien symboleita, jolloin Pump-
pujen ohjaussivu aukeaa. Toinen mahdollisuus mennä pumppujen ohjaussivul-
le on Aloitus-sivulla (kuva 4), jossa on pumppujen ohjaus -painike, jota paina-
malla pääsee ohjaus sivuille.



Kuva 13. Sivulla voidaan ohjata kaikkia pumppuja

Pumppujen ohjaukset ovat samanlaiset kuin moottoreillakin. Lisäyksenä ovat vain sivulla olevat näytöt sahapiiirin ja kaukolämpöpiirin paine-eroista sekä kummankin piirin virtauksista. Tämä sen takia, että jos säätää itse pumppujen käynti taajuutta, niin voi samalla seurata ettei putkiston virtaus tai paine-ero nouse liian korkealle. Pumppujen toimintaa voi seurata seuraavista indikaattoreista, joista näkee että käykö pumppu  vai ei käy  tai onko pumppussa jokin häiriö  .

Arinoiden ohjauksiin (kuva 14) päästään napauttamalla hiiren vasemmalla painikkeella bio-kuvassa (kuva 5) olevia puhaltimien symboleita, jolloin arinoiden ohjaussivu aukeaa. Toinen mahdollisuus mennä arinoiden ohjaussivulle on Aloitus-sivulla (kuva 4), jossa on arinoiden ohjaus -painike, jota painamalla pääsee ohjaus sivuille.

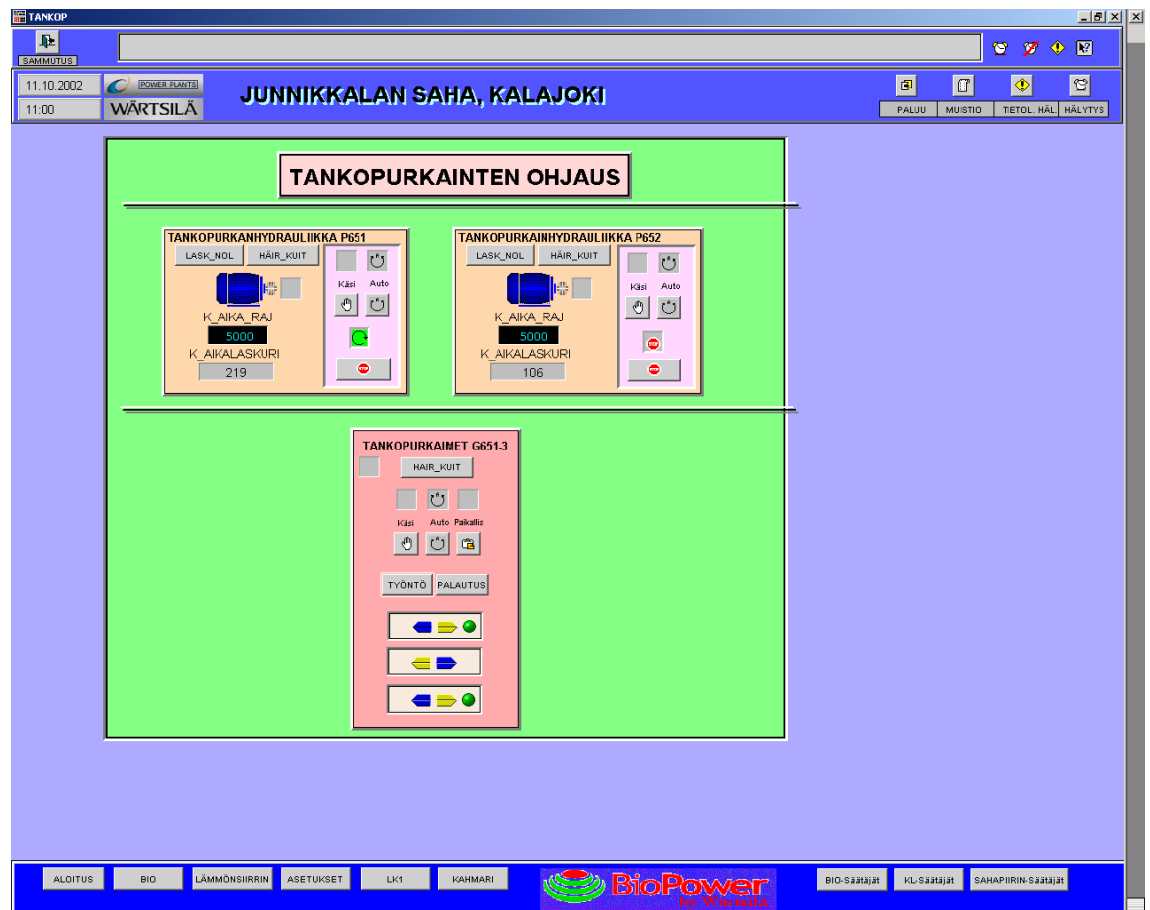


Kuva 14. Sivulla voidaan ohjata arinoiden toimintaa

Arinoiden ohjaukset ovat samanlaiset kuin muillakin ohjaussivuilla. Ainoa erona on, että arinoita voidaan ohjata käsi –ohjauksella niin, että Palautus -painikkeella **PALAUTUS** ohjataan arinan sylinteri palautus liikettä. Työntö –painikk **TYÖNTÖ** ohjataan arinan sylinterin työntö liikettä.

Sylintereiden liikettä on indikoitu niin, että voi nähdä sylinterin liikkeen erivärisellä nuolella. Keltainen nuoli kun sylinteri on tekemässä liikettä ja sininen nuoli kun sylinteri on levossa. Kuvassa on indikoitu vihreällä palolla milloin sylinteri on perusrajalalla tai palautusrajalalla.

Tankopurkaimien ohjauksiin (kuva 15) päästään napauttamalla hiiren vasemmalla painikkeella bio-kuvassa (kuva 5) olevia puhaltimien symboleita, jolloin tankopurkaimien ohjaussivu aukeaa. Toinen mahdollisuus mennä tankopurkaimien ohjaussivulle on Aloitus-sivulla (kuva 4), jossa on Tankopurkaimien ohjaus –painike, jota painamalla pääsee ohjaus sivuille.

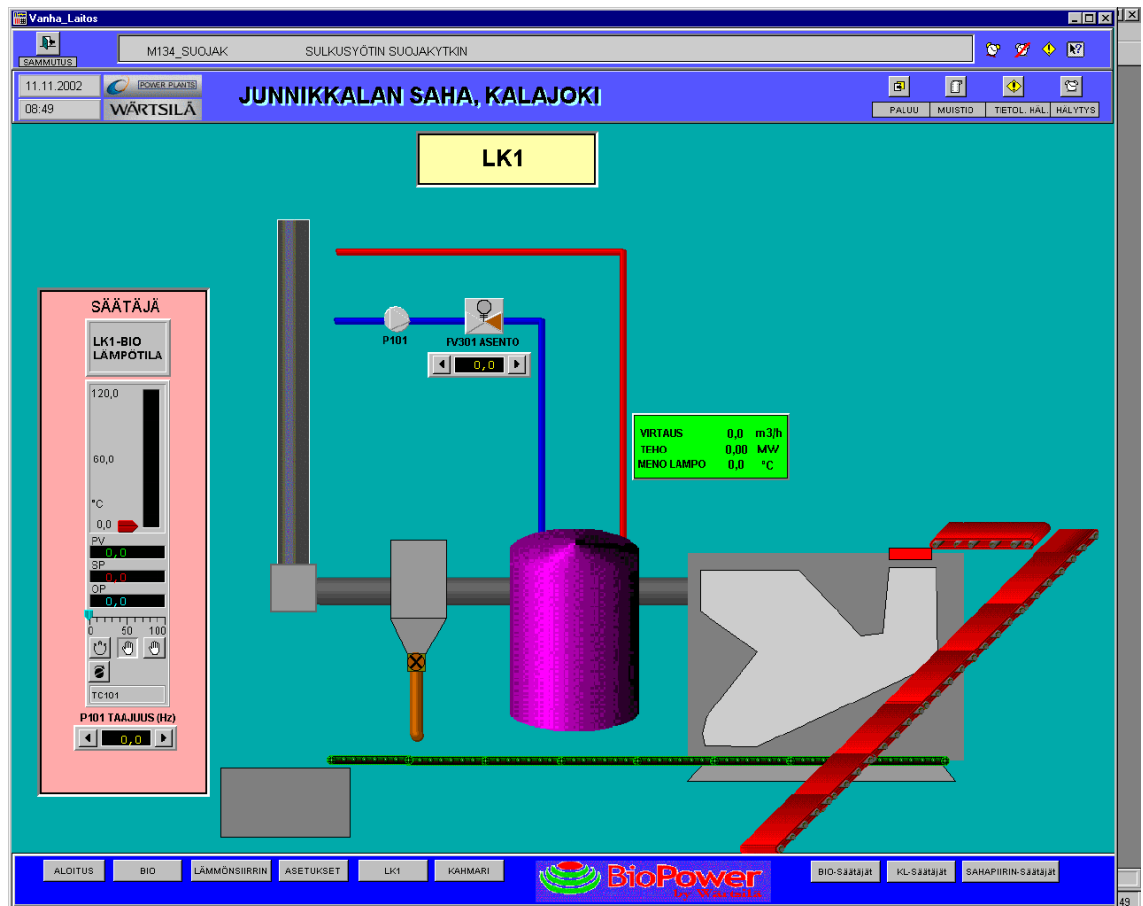


Kuva 15. Sivulla voidaan ohjata tankopurkaimien toimintaa

Tankopurkaimien ohjaussivu on saman tyyppinen kuin arinoiden ohjaussivukin. Sivu on vain erilainen siinä, että tankopurkaimilla on kaksi hydraulikka pumpua ja kaikilla tankopurkainsylintereillä on yhteinen ohjaus.

6.7 Vanha laitos

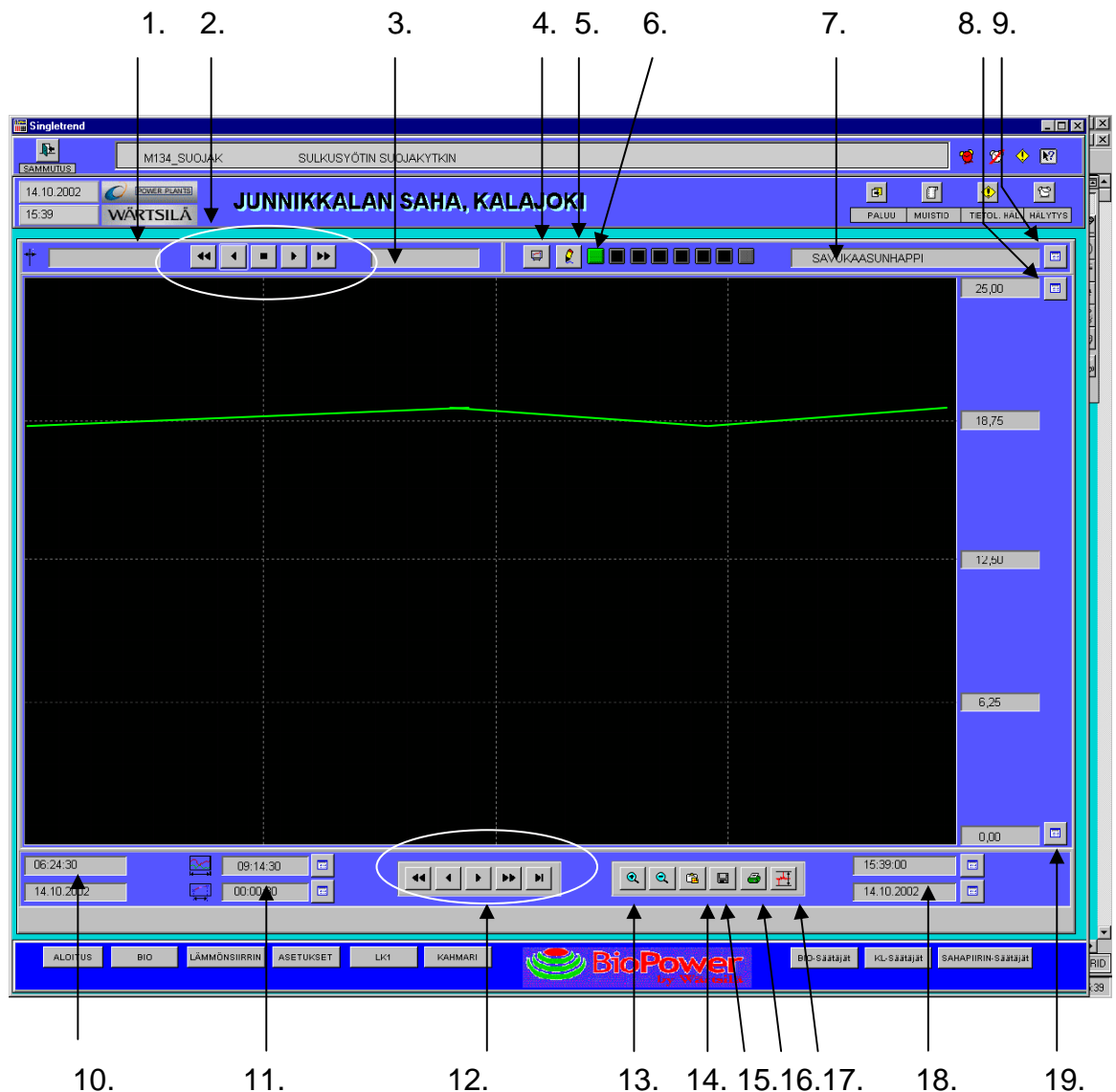
Vanha laitos yhdistettiin ethernet-verkon kautta valvomoon (kuva 15), johon tein valvomokuvan ja säätimen jolla voidaan säätää vanhan laitoksen tehoa verrattuna uudenlaitoksen tehoon.



Kuva 15. Vanhasta laitoksesta ja sen ohjauksesta

6.8 Trendit

Trendinäytöistä (kuva 16.) saadaan mittausten ja parametrien historiatietoja. Ko. arvot tallennetaan tietokoneen kovalevyille yhden vuoden ajalta 30 sekunnin välein. Näytössä näkyvän aikajakson voi määrittellä vapaasti.



Kuva 16. Trendinäyttö, josta nähdään mittausten ja parametrien historiaa.

Kuvassa 16 esiintyvä numerointi on selvitetty seuraavassa:

1. Viimeisen hälytyksen näyttö
2. Aika kursorin (hiusviivan) kohdalla



- a) Siirtää kursoria nopeasti vasemmalle
 - b) Siirtää kursoria hitaasti vasemmalle
 - c) Poistaa kursorin
 - d) Siirtää kursoria hitaasti oikealle
 - e) Siirtää kursoria nopeasti oikealle
3. Mittausarvo kursorin kohdalla.
 4. Valitsee trendisivulla olevan seuraavan mittauksen näyttöön
 5. Trendisivulla olevan mittauksen valinta näyttöön
 6. Valittu mittaus
 7. Näyttää minkä mittauksen on valinnut
 8. Asettaa trendi skaalan 100 %
 9. Valitaan uusi mittaus trendisivulle
 10. Näytön vasemman reunan päivämäärän ja kellonajan
 11. Näyttää valitun trendinäytön aikajakson
 12. Valitaan trendinäytön aikajakso



- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

- a) Vyöryttää trendinäyttöä vasemmalle aikajakson verran
- b) Vyöryttää trendinäyttöä vasemmalle puolen aikajakson verran
- c) Vyöryttää trendinäyttöä oikealle puolen aikajakson verran
- d) Vyöryttää trendinäyttöä oikealle aikajakson verran
- e) Vyöryttää trendinäytön reaaliaikaan

13. Zoomauksen palautus

14. Trendien tulostus

15. Trendien (näytössä olevat) kopiointi disketille

16. Tilastot näytössä olevista trendeistä

17. Näyttää trendinäytön oikean reunan päivämäärän ja kellonajan

18. Trendinäytön oikean reunan päivämäärän ja kellonajan asetus

19. Asettaa trendi skaalan 0 %

6.9 Hälytykset

Prosessihälytykset näytetään hälytysnäytössä (kuva 17). Jokaisen näytön yläosassa on symboli, joka indikoi hälytyksistä muuttamalla punaiseksi ja heilahtelemalla. Hälytysnäyttöön päästään napsauttamalla ko. symbolia tai Menu-näytön kuvanvaihto painiketta HÄLYTYKSET. Hälytysnäytöstä päästään pois napsauttamalla painiketta PALUU.

The screenshot shows a window titled "Alarm" with a blue header. The header contains the text "M134_SUOJAK" and "SULKUSYÖTIN SUOJAKYTKIN". Below the header, there is a date and time "14.10.2002 15:37" and a logo for "POWER PLANTS". The main title of the window is "JUNNIKKALAN SAHA, KALAJOKI". Below the title, there is a menu bar with buttons: "RAMMUUS", "WÄRTSILÄ", "HAL. KUIT.", "PALUU", "MUISTIO", "TETOL. HAL.", and "HÄLYTYS". The main content area is a list of alarms, each with a date and time, a sensor ID, and a description. The list is as follows:

14.10.2002 15:37:18	M134_SUOJAK	SULKUSYÖTIN SUOJAKYTKIN
14.10.2002 15:37:18	P651_SUOJAK	TANKOPURKAINHYDR. 1 SUOJAKYTKIN
14.10.2002 15:37:18	M102_SUOJAK	TUHKAKULJETIN SUOJAKYTKIN
14.10.2002 15:37:18	F126_SUOJAK	KIERTOKAASUP. SUOJAKYTKIN
14.10.2002 15:37:18	SAVUHAPPI	HÄLY SAVUK. HAPPI ALARAJA
14.10.2002 15:37:18	PUMPUT SEIS	KATTILAPIIRIN PUMPUT EIVÄT KÄY
14.10.2002 15:37:18	TAH016	KL-VEDEN RAJOITINTERMOSTAATTI
14.10.2002 15:37:18	P770	KL-PAINEENPITOP. 2 SUOJAKYTKIN
14.10.2002 15:37:18	P760	KL-PAINEENPITOP. 1 SUOJAKYTKIN
14.10.2002 15:37:18	KS199	KATTILASUOJA VAIHE 2
14.10.2002 15:37:18	KS198	KATTILASUOJA VAIHE 1
14.10.2002 15:37:18	PdS155	KATTILAVEDEN VIRTAAUSKYTKIN
14.10.2002 15:37:18	PS105	MENOVEDEN PAINE
14.10.2002 15:37:18	LZA107_111	KUIVAKIEHUNTASUOJA
14.10.2002 15:37:18	TZA115_116	RAJOITIN TERMOSTAATTI
14.10.2002 15:37:18	HZ101	HÄTÄSEIS
14.10.2002 15:37:18	HZ650	PA-SIIRRON HÄTÄSEIS
14.10.2002 15:37:18	TSA650	TANKOP.HYDR. OLJYN LAMPOTILA
14.10.2002 15:37:18	TSA150	ARINA OLJYN LAMPOTILA
14.10.2002 15:37:18	P720	PAINEENPITOPUMPPU 2 SUOJAKYTKIN
14.10.2002 15:37:18	P710	PAINEENPITOPUMPPU 1 SUOJAKYTKIN
24.9.2002 18:17:55	TSA132	STOKER YLILAMPO

The bottom of the window has a status bar with buttons: "ALOITUS", "BIO", "LÄMMÖNSIIRIN", "ASETUKSET", "LK1", "KAHMARI", "BioPower", "BIO-Säätäjät", "KL-Säätäjät", and "SAHAPIIRIN-Säätäjät".

Hälytysten summary-näytössä (kuva 18) näytetään aikaisempia hälytyksiä (tulo/poistunut aika ja päiväys) maksimissaan 50 kpl tai 60 minuutin ajan.

Alarm ID	Description	Time	Status
M134_SUOJAK	SULKUSYÖTIN SUOJAKYTKIN	15:37:18	0 0
P651_SUOJAK	TANKOPURKAINHYDR. 1 SUOJAKYTKIN	15:37:18	0 0
M102_SUOJAK	TUHKAKULJETIN SUOJAKYTKIN	15:37:18	0 0
F126_SUOJAK	KIERTOKAASUP. SUOJAKYTKIN	15:37:18	0 0
SAVUHAPPI_HALY	SAVUK. HAPPI ALARAJA	15:37:18	0 0
PUMPUT SEIS	KATTILAPIIRIN PUMPUT EIVÄT KÄY	15:37:18	0 0
TAH016	KL-VEDEN RAJOITINTERMOSTAATTI	15:37:18	0 0
P770	KL-PAINEEPITOP. 2 SUOJAKYTKIN	15:37:18	0 0
P760	KL-PAINEEPITOP. 1 SUOJAKYTKIN	15:37:18	0 0
KS199	KATTILASUOJA VAIHE 2	15:37:18	0 0
KS198	KATTILASUOJA VAIHE 1	15:37:18	0 0
PdS155	KATTILAVEDEN VIRTAAUSKYTKIN	15:37:18	0 0
PS105	MENOVEDEN PAINE	15:37:18	0 0
LZA107_111	KUIVAKIEHUNTASUOJA	15:37:18	0 0
TZA115_116	RAJOITIN TERMOSTAATTI	15:37:18	0 0
HZ101	HÄTÄSEIS	15:37:18	0 0
HZ650	PA-SIIRRON HÄTÄSEIS	15:37:18	0 0
TSA650	TANKOP.HYDR. OLJYN LAMPOTILA	15:37:18	0 0
TSA150	ARINA OLJYN LAMPOTILA	15:37:18	0 0
P720	PAINEEPITOPUMPPU 2 SUOJAKYTKIN	15:37:18	0 0
P710	PAINEEPITOPUMPPU 1 SUOJAKYTKIN	15:37:18	0 0
SAHA	SAHAPIIRIN MENOVESI LÄMPÖ ALAR.	07:08:29 25.9.2002	07:08:40
SAHA	SAHAPIIRIN MENOVESI LÄMPÖ ALAR.	07:04:06 25.9.2002	07:04:17
SAHA	SAHAPIIRIN MENOVESI LÄMPÖ ALAR.	06:53:49 25.9.2002	06:53:59

Kuva 18. Summary -kuvasta nähdään aiemmin tulleet hälytykset

6.10 Hälytys-tiedostot

Hälytysten Summary-näytöstä hälytykset tallentuvat hakemistoon c:\Citect\Log. Hälytykset tulostuvat tiedostoihin kerran vuorokaudessa muotoon Hälylog.001, Hälylog.002 jne. (kuva 19). Numero nimen jälkeen kertoo kuinka mones tiedosto on kysymyksessä reaaliajasta taaksepäin.

Hälytys-tiedostosta voidaan lukea kunkin hälytyksen tulopäivämäärä, tuloaika, poistumisaika sekä hälytyksen kesto.

Date	Event Type	Description	Start Time	End Time	Duration
4.2.1998	Tuhkaus esto	Tuhkanpoiston esto päällä	07:17:08	07:18:13	00:01:05
4.2.1998	TE-119	Bio-kattilan menovesi A hälytys	13:58:14	14:25:11	00:26:57
4.2.1998	A hälytys	Jatkohälytys A	13:58:14	13:58:23	00:00:09
4.2.1998	Ärinat	Ärinoiden 1, 2 ja 3 B hälytys	14:15:50	18:31:23	04:15:33
4.2.1998	B hälytys	Jatkohälytys B	14:15:50	14:16:00	00:00:10
4.2.1998	Tuhkaus esto	Tuhkanpoiston esto päällä	18:26:20	18:29:14	00:02:54
4.2.1998	Tuhkaus esto	Tuhkanpoiston esto päällä	21:40:24	21:42:29	00:02:05
5.2.1998	QT-123	Happi alaraja	00:55:03	00:55:15	00:00:12

Kuva 19. Hälytys log :sta nähdään kaikki hälytyksien tulo ja niiden kuittaus ajat

7 OHJELMAN TESTAUS

Aluksi testaus toteutettiin Citect:n ohjelmassa olevalla käännösohjelmalla, jolla selvitettiin, että kaikki IO:t oli oikein kirjoitettu tag:hin. Selvitettiin myös, että ohjelma on sellaisessa muodossa että Citect-ohjelma pystyy sen kääntämään. Seuraavaksi suunniteltiin ohjelman testausta tehtaalla siten, että asennettaisiin toinen logiikka kiinni tietokoneen sarjaporttiin liitettävällä kaapelilla ja testataan siten logiikan ja valvomo-ohjelman toimivuutta. Laitteiden liittämisen jälkeen logiikan muistin kanssa tuli ongelmia. Logiikan muisti olikin pienempi kuin laitoksella johon ohjelma viedään. Tästä johtuen ohjelmaa ei pystytty testaamaan ennakkoon tehtaalla.

Ohjelman testauksen suorittaminen siirtyi työmaalla. Työmaan keskeneräisyys tuotti pieniä ongelmia testauksen suhteen mutta pienten valmistelujen ja valvomon siirron erihuoneeseen pystyttiin aloittamaan testaukset. Testaus sujui suhteellisen kivuttomasti. Testaus suoritettiin ensin bittitasolla eli lähetettiin logiikasta halutun bittitiedon valvomo-ohjelmaan ja seurattiin, että valvomosta tulee haluttu tieto esille. Tämän jälkeen logiikan ja laitteiden välisen dataliikenteen testaaminen aloitettiin. Tämä testaaminen tapahtui yksitellen joka koneen kohdalta ja samalla koneiden toiminta tuli testattua.

Laitteiden ja logiikan testauksen jälkeen lämpölaitos lähti lämmöntuotantoon. Kattilan lämmityksen aikana hälytyksien testaamaan tuli ajankohtaiseksi. Tämä testattiin jokaisen koneen ja laitteen osalta niin, että kaikki hälytykset tulevat logiikan läpi valvomoon. Lämpölaitoksen säädöt suoritettiin lämmityksen loppuvaiheessa, jonka jälkeen laitos oli luovutus valmis.

8 YHTEENVETO

Insinöörityö oli yksi osa lämpölaitoksien standardisoinnista. Sen päätavoite oli saada aikaiseksi sellainen valvomo-ohjelma johon yhdistyvät helppo uudelleen käytettävyys sekä ohjelman helppo käytettävyys. Työssä käytetty logiikka oli Siemens S7-300 ja valvomo ohjelmistotyökaluna oli Citect-ohjelmisto.

Insinöörityö koostui kolmesta pääkohdasta, jotka olivat suunnittelu, ohjelman toteutus sekä ohjelman testaus. Työssä käytettiin pohjana edellisiä lämpölaitoksiin tehtyjä sovelluksia, joista saatiin kerättyä testattuja ja hyväksi todettuja toiminta tapoja sekä ideoita joita tarvitsi parantaa. Ohjelmointi toteutettiin Citect-ohjelmistotyökalulla, koska yrityksellä oli jo pitkät perinteet ohjelman käytöstä ja se oli todettu hyväksi tämän tyyppisissä sovellusmalleissa. Ohjelman testaus suoritettiin valmistuneella lämpölaitoksella, koska ohjelma oli sen verran laaja ettei sen testausta voitu suorittaa tehtaalla.

Uudet ideat parannuksista kehittyivät työn loppuvaiheessa. Työssä käytetyt moottoreiden käyntiaika laskurit saivat aikaan työn loppupuolella uuden idean, joka siirtyi suunnitelmaksi uudistaa seuraavaa valvomo versiota, koska tiukan aikataulun takia sen toteuttaminen tähän projektiin ei onnistunut.

Työssä pääsin mielestäni tavoitteeseen ja valvomo-ohjelma on hyvin käyttäjäystävällinen. Ohjelman osalta pääsin siinä mielessä tavoitteeseen, että uudelleen käytettävyys on helppoa. Ainut takapakki oli, että kaikkea mitä alunperin oli suunnitelmassa en pystynyt toteuttamaan, johtuen käytetyn Citect-ohjelman rajoittavasta ominaisuudesta. Sen kiertäminen olisi ollut liian vaikeaa johtuen liian tiukasta aikataulusta. Työ oli haasteellinen ja työn tekeminen oli erittäin mielenkiintoista, koska kyseessä oli todellinen työ, eikä kuvitteellinen systeemi kuten yleensä harjoitustöissä. Mielestäni työ antoi tähän mennessä parhaan kuvan siitä mitä työelämässä tuleman pitää. Työ oli myös hyvin antoisa, koska se avulla tutustuin syvemmin ohjelmoitaviin logiikkoihin ja ohjelmiin, joilla voidaan tark-

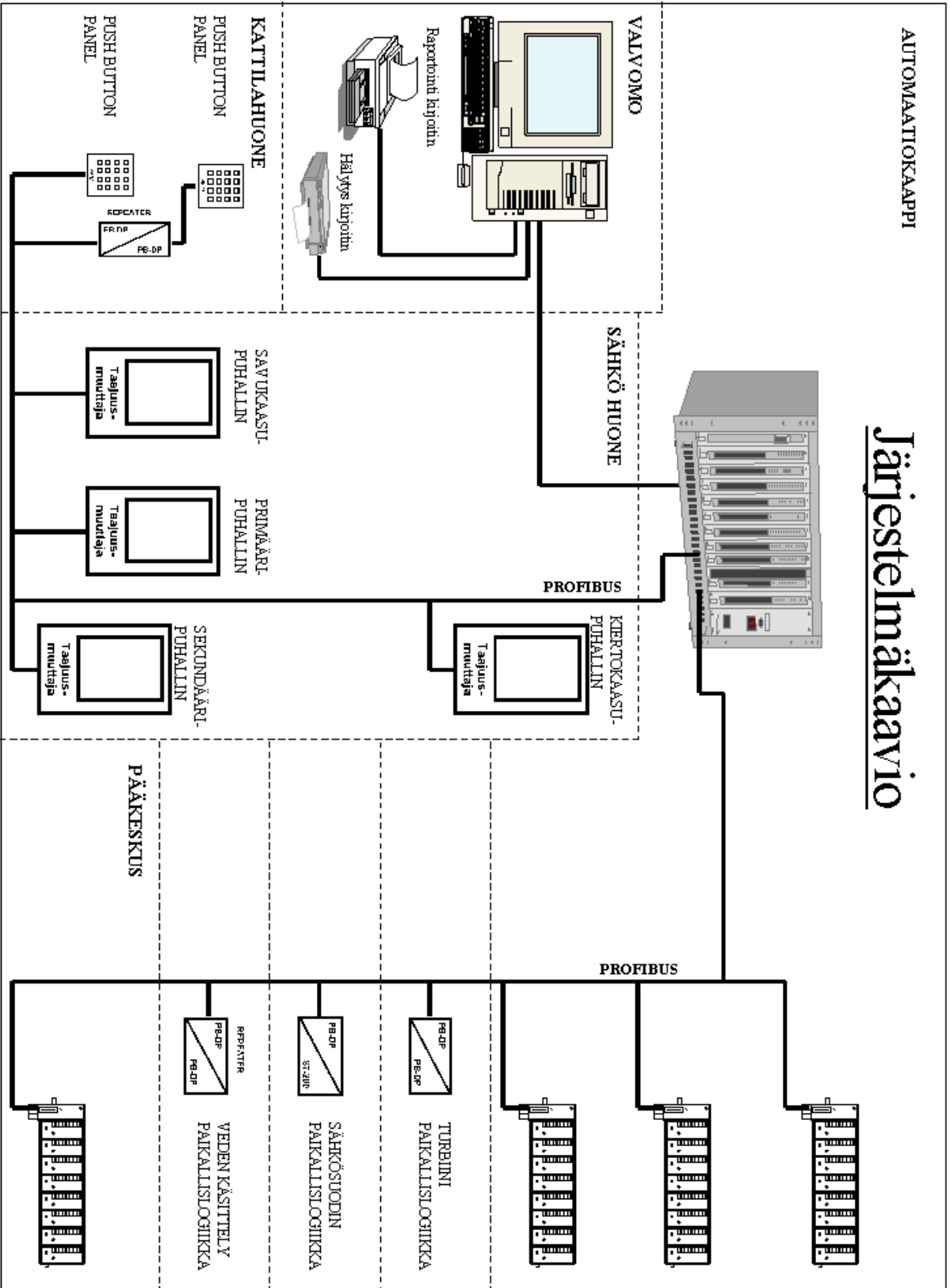
kailla logiikan toimintaa. Logiikat eivät olleet entuudestaan kovin tuttuja, joten työ antoi hyvän pohjan tulevaisuudelle. Insinöörityö täytti pääosin sille asetetut tavoitteet ja määrittelyt.

LÄHDELUETTELO

- 1 CITECT 5, Technical Overview
- 2 Wärtsilä Finland Oy, Lämpökeskuksen toimintaselostus
- 3 Sermet Oy, mainoseseite 2001
- 4 Siemens S7-300, Kurssimateriaali

AUTOMAATTOKAAPPI

Järjestelmäkaavio



Jr.no	Keh.kortti	Kanava	Lititn	VARIOFACE	I/O-osote	I/O-mpaikka	typpi	Positio	Toiminta, kuvaus
1	0/4	0	2	B.0.0	E 0.0	E 0.0	BOOL	E-005	Verkkojännite kunnossa
2	0/4	1	3	B.0.1	E 0.1	E 0.1	BOOL	E-006	Verkkokäyttö paalla
3	0/4	2	4	B.0.2	E 0.2	E 0.2	BOOL	E-001	Varavoimakäyttö ,päällä
4	0/4	3	5	B.0.3	E 0.3	E 0.3	BOOL	E-003	Ohjauksiantite paalla
5	0/4	4	6	B.0.4	E 0.4	E 0.4	BOOL	TS-132	Polttoainekulj.termostaatti
6	0/4	5	7	B.0.5	E 0.5	E 0.5	BOOL	P-110	Sekoituspumppu, käy
7	0/4	6	8	B.0.6	E 0.6	E 0.6	BOOL	P-110	Sekoituspumppu, Häiriö
8	0/4	7	9	B.0.7	E 0.7	E 0.7	BOOL	P-710	Paineenpito 1, hairo
9	0/4	8	12	B.1.0	E 1.0	E 1.0	BOOL	P-720	Paineenpito 2, hairo
10	0/4	9	13	B.1.1	E 1.1	E 1.1	BOOL		VARALLA
11	0/4	10	14	B.1.2	E 1.2	E 1.2	BOOL		VARALLA
12	0/4	11	15	B.1.3	E 1.3	E 1.3	BOOL	SS-127	Sawuk. puh. pyör. vahi
13	0/4	12	16	B.1.4	E 1.4	E 1.4	BOOL	TS-141	Kiertoilmakejo 1 termost.
14	0/4	13	17	B.1.5	E 1.5	E 1.5	BOOL	TS-143	Kiertoilmakejo 2 termost.
15	0/4	14	18	B.1.6	E 1.6	E 1.6	BOOL	TS-145	Kiertoilmakejo 3 termost.
16	0/4	15	19	B.1.7	E 1.7	E 1.7	BOOL		VARALLA
17	0/4	16	22	B.2.0	E 2.0	E 2.0	BOOL	F-126	Sawuk. kierratyspuh. kay
18	0/4	17	23	B.2.1	E 2.1	E 2.1	BOOL	F-126	Sawuk. kierratyspuh. hair
19	0/4	18	24	B.2.2	E 2.2	E 2.2	BOOL	M-102	Tuhkakuljetin kay
20	0/4	19	25	B.2.3	E 2.3	E 2.3	BOOL	M-102	Tuhkakuljetin hairo
21	0/4	20	26	B.2.4	E 2.4	E 2.4	BOOL	M-102	Tuhkakuljetin ylivitta
22	0/4	21	27	B.2.5	E 2.5	E 2.5	BOOL	GS-181	Tuhkanpoisto estetty
23	0/4	22	28	B.2.6	E 2.6	E 2.6	BOOL	GS-182	Tuhkanpoisto estetty
24	0/4	23	29	B.2.7	E 2.7	E 2.7	BOOL	P-651	Tankopurkainhydr. 1 Käy
25	0/4	24	32	B.3.0	E 3.0	E 3.0	BOOL	P-651	Tankopurkainhydr. 1 Häiriö
26	0/4	25	33	B.3.1	E 3.1	E 3.1	BOOL	M-134	Sulkusyotin kay
27	0/4	26	34	B.3.2	E 3.2	E 3.2	BOOL	M-134	Sulkusyotin hairo
28	0/4	27	35	B.3.3	E 3.3	E 3.3	BOOL	SS-134	Sulkusyotin pyör. vahi
29	0/4	28	36	B.3.4	E 3.4	E 3.4	BOOL	E-001	Varavoimakäyttö. automaatiilla
30	0/4	29	37	B.3.5	E 3.5	E 3.5	BOOL	TV-016	Shunttiventtiili auki-raja
31	0/4	30	38	B.3.6	E 3.6	E 3.6	BOOL	TV-016	Shunttiventtiili kiinni-raja
32	0/4	31	39	B.3.7	E 3.7	E 3.7	BOOL		

Lite B.