

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Automaatiotekniikan koulutusohjelma

Ville Mikkola

TEHDASINTEGRAATIN KIINTEISTÖHÄLYTYSTEN LIITTÄMINEN
AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄÄN

Opinnäytetyö 2012

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Automaatiotekniikan koulutusohjelma

MIKKOLA, VILLE

Tehdasintegraatin kiinteistöhälytysten liittäminen automaatiojärjestelmään

Opinnäytetyö

43 sivua + 32 liitesivua

Työn ohjaaja

Merja Mäkelä, yliopettaja

Jarkko Räikkönen, projektipäällikkö

Toimeksiantaja

ABB Oy Service, Vantaa

Maaliskuu 2012

Avainsanat

automaatiojärjestelmä, sovellussuunnittelu, hälytys, ABB 800xA

Opinnäytetyön aiheena oli Altian Oyj:n Rajamäen tehtaiden omistuksessa olevien oheiskiinteistöjen hälytysjärjestelmien uusinta. Työn tavoitteena oli hälytysten liittäminen ja sovellusohjelman tekeminen tehtaaseen ABB 800xA -automaatiojärjestelmään. Tehtäviksi määriteltiin vanhojen hälytyslaitteiden kunnon tutkiminen, niiden kytkentöjen selvittely, mahdollisten korvaavien laitteiden valinta ja kytkentäkuvien sekä asennustyöhöön laadinta. Työn toimeksiantajana toimi ABB Oy Service, Vantaa.

Määrittelyvaihe käynnistyi Altian Rajamäen tehtaiden tiloissa pidetyssä palaverissa vuoden 2011 joulukuussa, jolloin kartoitettiin kohteen ongelmat sekä sovittiin projektiin liittyvien osapuolten työnjaosta. Esisuunnitteluun päästiin vielä vuoden 2011 puolella, kohteisiin tutustumisen myötä. Perussuunnittelun konsultin rooli oli insinöörityön suorittajalla. Perussuunnittelu käsitti laitetoimittajien selvitykset ja tarjouskyselyt. Sovellussuunnittelu tehtiin tehtaaseen vesiprosessin automaatiojärjestelmän hälytysnäyttösovellukseen. Ohjelmointi toteutettiin ABB:n toimitiloissa Vantaalla.

Insinöörityö sisälsi kattavasti automaatio-suunnittelun elementtejä. Tuloksena saatiin laadittua laitesuunnitelmat, kytkentäkuvat, työseloste asennukseen sekä automaatiojärjestelmän sovellusohjelma. Sovellusohjelman käyttöönotto ja laiteasennukset tapahtuivat Altialla kevään ja kesän 2012 aikana.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Automation Engineering

MIKKOLA, VILLE

Connecting Factory Integration's Security Alarms to Automation System

Bachelor's Thesis

43 pages + 32 pages of appendices

Supervisor

Merja Mäkelä, LicSc (tech.)

Jarkko Räikkönen, Project Manager

Commissioned by

ABB Oy Service, Vantaa

May 2012

Keywords

automation system, application designing, alarm,
ABB 800xA

When safety engineering applications and alarm devices expire their date, they inexorably reach the point of the alarm system's reliability. With a new reliable alarm system a company's property can be protected and its operation secured. The subject of this thesis work was to study and modernize the alarm systems in the properties owned by the Altia Rajamäki alcohol factory.

The main goal of the thesis work was to connect alarms and create an alarm application for factory's ABB 800xA process automation system. The tasks for the author were to study the conditions and connections of the old alarm systems and to design new replacing devices for them. The task also included designing of the wiring diagrams and assembling instructions for installers. The thesis work was commissioned by ABB Oy Service which is a company in Vantaa that provides automation systems, system designing and other services for the industry.

The designing and the programming of the automation system's alarm application were made in the ABB Vantaa office. The work contained all the elements that an automation designer meets during a project. The thesis work resulted in device plans, wiring diagrams, assembling instructions and a ready-made alarm application. The application will be commissioned in the summer 2012.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	6
2	AUTOMAATION ELINKAARI PROSESSILAITOKSESSA	9
2.1	Määrittelyvaihe	9
2.2	Suunnitteluvaihe	10
2.2.1	Laitteistosuunnittelu	11
2.2.2	Ohjelmistosuunnittelu	11
2.3	Toteutusvaihe	12
2.4	Asennusvaihe	14
2.5	Toiminnallinen testaus	15
2.6	Kelpoistus	16
2.7	Tuotanto	17
2.8	Tehdaslaitoksen järjestelmien integroinnin edut	17
3	TEHDASKIINTEISTÖN HÄLYTYSJÄRJESTELMÄT	18
3.1	Oheiskiinteistöt ja hälytysjärjestelmien määrittely	18
3.2	Tehdasmuseo	21
3.3	Vierasmaja	21
3.4	Rajamäkitalo	22
3.5	Solttilan maja	23
3.6	Vanha voimalaitos	24
3.7	Yhteenveto määrittely ja suunnitteluvaiheesta	24
4	HÄLYTYSTEN SIIRTO AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄÄN	25
4.1	Automaatiojärjestelmän rakenne	25
4.2	Vesiprosessin ohjaus	27
4.3	ABB System 800xA -sovellussuunnittelu	32
4.4	Hälytyssovelluksen toteutus	34
5	YHTEENVETO	42

LIITTEET

- Liite 1. Projektin muistio
- Liite 2. Työseloste asennuksille
- Liite 3. PA1.1 kaapin layout
- Liite 4. DI 810 digitaalisen tulokortin kytkentäkaavio
- Liite 5. Tehdasmuseon murtohälytyksen piirikaavio
- Liite 6. Vierasmajan murtohälytyksen piirikaavio
- Liite 7. Vierasmajan palohälytyksen piirikaavio
- Liite 8. Soltilan murtohälytyksen piirikaavio
- Liite 9. Soltilan palohälytyksen piirikaavio
- Liite 10. Soltilan infrahälytyksen piirikaavio
- Liite 11. Rajamäkitalon murtohälytyksen piirikaavio
- Liite 12. Rajamäkitalon palohälytyksen piirikaavio
- Liite 13. Vierasmajan palohälytyskeskusvika
- Liite 14. Radioverkkosuunnitelma
- Liite 15. Hälytysmodeemien esite
- Liite 16. Vartiointin hälytykset

1 JOHDANTO

Kiinteistöä ohjaavan ja valvovan automaation lisääminen prosessinohjauksessa toimivaan automaatiojärjestelmään on tehtailla ja tuotantolaitoksilla usein käyttämätön voimavara. Uusia tuotantolaitoksia suunniteltaessa, prosessiautomaation ja kiinteistöautomaation suunnittelu eivät syystä tai toisesta kohtaa. Prosessin sähkö- ja automaatio-suunnittelu sekä tuotantolaitoksiin liittyvien oheisrakennusten, kuten hallinto- ja huoltorakennusten suunnittelu urakat ovat usein eri suunnitteluryhmän tai suunnittelu-toimiston käsialaa. Prosessi- ja automaatio-suunnittelua tehdessä ei välttämättä oteta huomioon laitoksella rakennettavia rakennuksia ollenkaan. Oheisrakennuksia suunnitteleva yritys voi olla pienempi tai keskisuuri yritys, jolla ei ole kokemusta prosessi-suunnittelusta sekä sitä ohjaavista automaatiojärjestelmistä. Useimmiten suunnittelijat päätyvät ratkaisuun, jossa on erillisenä toimiva kiinteistöautomaatiojärjestelmä.

Kiinteistöä ohjaavan automaatiojärjestelmän kohteet lisääntyvät koko ajan ja tästä syystä suunnitteluprosessia pitäisi tiivistää eri osa-alueiden välillä. Suunnitteluprosessin kehityksen ja tiivistämisen tuloksena voitaisiin integroida kiinteistöä ohjaava kiinteistöautomaatiologiikka prosessia ohjaavaan automaatiojärjestelmään. Mahdollisuuksien mukaan voisi hyödyntää myös nykyaikaisten automaatiojärjestelmien monipuolisia, valmiiksi luotuja ominaisuuksia ja jättää kiinteistön automaation ohjaus prosessinohjausjärjestelmän hoidettavaksi. Prosessinohjausautomaatiojärjestelmää ei usein jostain syystä mielletä muuhun kuin prosessinohjauksessa toimimiseen. Tämä on usein vallitseva ajattelumalli suunnittelijoiden kesken, ja siihen kenties on tulossa hieman muutosta nykyisten automaatiojärjestelmien ja muun tehdasympäristön tietoverkon sulautuessa entistä enemmän toisiinsa.

Lähtökohtana kyseessä olevalle insinööriyölle oli Altian Rajamäen tehtaan tarve uudistaa ja selkeyttää eri kohteista ja tehdaskiinteistöistä tulevia hälytystietoja. Vanhat hälytinlaitteet olivat epäluotettavia, ja ne tuottivat ylimääräistä vaivaa kiinteistöjen kunnossapidosta, vartiointista ja päivystyksistä vastaavalle henkilökunnalle. Vanhojen hälytyslaitteiden huolto on myös hankalaa varaosien saatavuuden puolesta.

Teknisten laitteiden vanhetessa niihin useimmiten alkaa ilmaantua selittämättömiä vikoja tai ne lakkaavat toimimista kokonaan. Kiinteistön hälytysjärjestelmien vikaantuessa laitteet aiheuttavat turhia kuluja ja kustannuksia henkilöstön osalta. Altialla sekaannusta vartiointihenkilöstön ja Altian päivystysvuorossa olevien henkilöiden kes-

kuudessa olivat aiheuttaneet niin vikahälytykset kuin sekavat robottipuhelimen soitot tai tekstiviestit. Myös selvien toimintaohjeiden puute hälytyksien aktivoitumisen johdosta on aiheuttanut erilaisia ongelmia, kun vartiointihenkilöstö ei ole välttämättä tiennyt, kenen päivystäjän alueeseen kyseinen ongelma kuuluu.

Altian tehdaskiinteistöjen ja siihen liittyvien oheiskiinteistöjen vartiointia hoitaa iso vartiointialan yritys, ja heillä ei ole niin sanotusti vakiomiehitystä pääportilla, vaan henkilöstö vaihtelee aika ajoin. Tästä syystä vanhojen, epäluotettavien ja monimutkaisten hälytinlaitteiden toimintaa haluttiin selkeyttää, jotta uusi miehitys olisi helposti koulutettavissa uuteen kohteeseen. Hälytykset haluttiin tuoda kootusti yhteen pisteeseen, sekä päästä eroon robottipuhelimista ja erillisistä hälytystauluista. Rajamäen kunnan uusien tielinjauksien myötä tehtaan pääportti joudutaan siirtämään kesän 2012 aikana ja rakentamaan uusiksi hieman eri paikkaan. Tämän vuoksi ei haluttu asentaa mitään kiinteitä hälytinjärjestelmiä vanhaan porttirakennukseen. Uusi hälytysjärjestelmä oli saatava helposti siirrettyä porttirakennuksen mukana.

Altia on kansainvälisesti toimiva, Pohjoismaiden sekä Baltian alueen johtava alkoholi-juomayhtiö. Altia valmistaa, myy, vie ja tuo maahan sekä omia että päämiesten tuotteita. Altian liikevaihto on noin 500 miljoonaa euroa ja henkilöstöä kuudessa eri maassa noin 1200, ja heistä puolet Suomessa. Tuotantolaitoksia Altialla on kolmessa maassa: Suomessa, Tanskassa ja Virossa. Koskenkorvalla toimii moderni tislaamo, jonka raaka-aineena on suomalainen ohra. Ohrasta valmistetaan 250-kertaisella tislauksella 23 miljoonaa litraa 96-prosenttista viljaviinaa vuosittain. Viljaviinan ohella Koskenkorvalla valmistetaan samasta raaka-aineesta myös rehuja, tärkkelystä ja hiili-dioksidia. Tehtaalta saatava viljaviina on erittäin korkealaatuista, ja se onkin Altian omien juomien arvokas perusta. Koskenkorvan tislaamon lisäksi Rajamäen, Viron Tabasalun ja Tanskan Svedborgin tuotantolaitoksissa valmistetaan sekä pullotetaan väkevää alkoholia ja viiniä.(1)

Rajamäen tehtaiden historia ulottuu vuoteen 1888, jolloin paikalle perustettiin Hyvinkään Tehtaan Osakeyhtiön hiivatehdas. Tehdas perustettiin Rajamäelle alueen puhtaiden pohjavesien vuoksi. Rajamäen tehtaista kehittyi Suomen suurin hiivatehdas ja viinanpolttamo. Suomen 1919 kieltolain seurauksena tehtaiden omistus siirtyi valtiolle ja Valtion Alkoholiliikkeelle. Vuonna 1932 kieltolaki kumottiin ja Rajamäen tehtaiden

omistus siirtyi perustetulle Oy Alkoholiliike Ab:lle, jonka myötä alkoholijuomien tuotanto tehtailla alkoi. Jaloviinabrändin tarina alkoi samana vuonna.

Vuonna 1969 Oy Alkoholiliike Ab:n nimeksi muodostui nykykansan tuntema Oy Alko Ab. Hiivateollisuuden tarina Rajamäellä sai päätöksensä 1990-luvulla. Vuonna 1999 valmistus- ja markkinointiyhtiö Primalco Oy sekä alkoholijuomien tukkumyynnin ja jakelua hoitava Havistra Oy yhdistyivät Altia Oy:ksi, joka eriytyi vähittäismyynnin monopoliksi Alkosta. Rajamäen tehdasalueella sijaitsevalla alkoholijuomatehtaalla valmistetaan ja pakataan Altian omia tuotteita, kuten vodkaa, likööriä ja giniä sekä erilaisia mietoja ja väkeviä viinejä. Yli puolet Rajamäen tehtaiden tuotannosta muodostuu sopimustuotantona Brown-Forman Ltd:lle tehtävästä Finlandia Vodka. Vuosittainen tuotantomäärä alkoholijuomia on noin 55 miljoonaa litraa. Pullotuslinjoja on kuusi kappaletta ja valmistettuja tuotenimikkeitä on noin 600. (1.)

Altian Rajamäen tehdasalueella on muutakin kuin alkoholijuomien tuotantoa. Alueella toimii muun muassa etikkatehdas, teollisia entsyymejä valmistava Roal Oy, Berner Oy, jonka tuotteita on väkiviina- ja viinietikat sekä autoilijan tuntemat Lasol, Sinol, Masinol ja Korrek. Alueella tuotetaan myös teknisiä etanoleja. Fortum lämpö Oy tuottaa alueelle tarvittavan höyryn sekä lämmön. Rajamäen tehtaiden historiikki on tehdasmuseossa, joka sijaitsee tehdasalueen reunamilla, entisen viinatislaamon tiloissa. (2.)

2 AUTOMAATION ELINKAARI PROSESSILAITOKSESSA

Nykymaailmassa teollisuuden ja erityisesti prosessiteollisuuden kasvavat laatuvaatimukset tuovat mukanaan haasteita sekä teollisuuslaitokselle että laitokselle palveluita ja ratkaisuja tarjoaville toimijoille. Systemaattiset toimintatavat, valvonta ja huolellinen testaaminen ovat merkkejä hyvästä suunnittelun ja toteutuksen laadusta. Prosessiteollisuuden vaatimukset, järjestelmien laajeneminen sekä monimutkaistuminen ovat hallitun suunnitteluprosessin merkityksen kannalta kriittisiä. Nykyisin laatujärjestelmät, turvallisuuteen, laatuun ja ympäristöasioihin liittyvät standardit rakentuvat erilaisten elinkaarimallien ympärille. Tässä osiossa määritellään nimenomaan automaation sekä erityisesti ohjelmansovelluksen suunnittelussa yleisesti suositeltava elinkaarimalli, jossa määritellään myös työn suorittajat.



Kaavio 1. Automaation elinkaaren vaiheet (3, 17).

2.1 Määrittelyvaihe

Määrittelyvaiheessa tavoitteena on luoda kuvaus hankittavasta automaatiojärjestelmästä sekä sopia menettelytavat niin tarkasti, että päästään yksityiskohtaisempaan suunnitteluvaiheeseen. Määrittelyvaihe voidaan jakaa kahteen osaan, jotka on esisuunnittelu ja perussuunnittelu. Esisuunnittelussa kohteena oleva asiakas selvittää laitoksen vaatimukset järjestelmän osalta, arvioi kustannukset ja hyödyt tulevan inves-

toinnin toteutusta varten. Esisuunnittelussa vastuu on asiakkaalla, mutta esisuunnittelun tehtävät voivat olla projektiin hankitun konsultin tehtävänä.

Perussuunnittelussa lopputuloksena on asiakkaan ja järjestelmän tarjoajan välinen, molempia osapuolia tyydyttävä sopimus, jossa liitteenä ovat käyttäjävaatimukset ja alustavasti laadittu kelpoisuussuunnitelma. Liitteenä on myös toiminnallinen kuvaus, joka vastaa laitoksen käyttäjien vaatimuksia ja jonka pohjalta varsinainen suunnittelu voidaan alkaa. Tämän vaiheen tehtävät jakaantuvat melko tasan asiakkaan sekä toimittajan kesken. Asiakas huolehtii toimittajien valinnasta ja sopimusneuvottelujen järjestämisestä, toimittajien kootessa ja laatiessa tarjouksen tehtyjen määrittelyjen perusteella.(3, 40)

2.2 Suunnitteluvaihe

Suunnitteluvaiheessa automaation toimittaja on valittu ja sopimukset on valmiina. Tästä alkaa toimittajan osalta varsinainen suunnitteluvaihe, jonka tavoitteena on määrittelyvaiheen tuloksien tarkentaminen siten, että automaatiojärjestelmän laitteiston ja ohjelmistosovelluksen toteutus voidaan aloittaa. Automaatiosuunnitteluun kuuluu muitakin osapuolia kuin pelkkä automaation suunnittelu. Seuraavassa on lueteltu suunnittelun osapuolet, pääasialliset tehtävät ja dokumentit:

- PROSESSISUUNNITTELU
 - prosessin ja automaation kuvaus sekä virtauskaavioiden luonti
- TEHDASSUUNNITTELU
 - tehdas- ja putkistolayout
- SÄHKÖSUUNNITTELU
 - moottoriluettelot
- AUTOMAATIOSUUNNITTELU
 - järjestelmän prosessiliitännät (Input-Output-liitännät, IO), käyttäjäliityntä, sovellusohjelmointi
 - kenttälaitteiden mitoitus ja valinta
 - ristikytkennän toteutus ja kaapelointi
 - piiriluettelot, laiteluettelot, piirikaaviot ja kytkentälistat
 - koestukset, käyttöönnotot ja laitteiston loppukäyttäjien koulutus.

Suunnittelun alkupäässä olevan prosessi- ja mekaniikkasuunnittelun pienikin muutos voi aiheuttaa automaation suunnitteluun kytkentä ja ohjelmistosovelluksien päivityksen tarvetta.(3, 49)

2.2.1 Laitteistosuunnittelu

Laitteiston suunnittelussa automaatiojärjestelmään suunnitellaan järjestelmän rakenne ja määritellään siihen tarvittava laitteisto. Määrittely käsittää ohjaimet, automaatiojärjestelmien prosessiasemat (Distributed Control System, DCS) ja ohjelmoitavat logiikkajärjestelmät (Programmable Logic System, PLC). Lisäksi määritellään niiden liityntäyksiköt, yksikkösäätimet, ohjaustietokoneet sekä instrumentointi ja kaapelointi. Tämän jälkeen suunnitellaan käyttöliittymän laitteet, sekä minkälainen valvomon rakenteesta tulee. Tämä käsittää operaattorien näyttöasemat, hälytyslaitteet, näppäimistöt sekä niiden tarvitsemat tilat. Ennen laitteistojen tilaamista on tiedettävä laitteiden määrät, tyypit ja sijoittelut sekä prosessissa vallitsevat olosuhteet, kuten nopeus, räjähdysluokitusmääritykset ja ympäristön vaatimukset. (3, 49)

2.2.2 Ohjelmistosuunnittelu

Sovellusohjelmiston suunnitteluun päästään, kun laitteisto on suunniteltu ja tilattu. Automaatiojärjestelmän toimittaja suorittaa yleisesti sovelluksen suunnittelun. Sovellussuunnittelu voidaan myös tehdä suunnittelutoimiston toimesta. Sovellussuunnittelusta on viimeaikoina tiettyjen suunnittelutoimistojen osalta luovuttu tai sitä on vähennetty. Toimintakuvauksen lisäksi sovelluksen lähtötietoja saadaan laitteistokuvauksesta ja prosessiin tulevien laitteistojen laiteluetteloista. On siis tiedettävä, mitä kyseiset kenttälaitteet tulee olemaan, ennen kuin niiden ohjausohjelmistoa aletaan luoda. Laitteistot käsittävät instrumentteja, moottoreita, pumppuja ja venttiileitä.

Ohjelmiston rakenne käsittää muun muassa tietokannat ja tyyppipiirit, joilla toteutus tehdään. Järjestelmän rajoitukset ja oletukset tulee selvittää ja kuvata. Suunnittelu sisältää myös itse ohjausohjelmiston rungon lisäksi muun muassa käyttöliittymän, liityntärajapintojen (mm. PLC:t), valvomotoimintojen, raportoinnin ja mahdollisten ylemmän tason sovellusten ja niiden liityntöjen suunnittelua. Ohjelmistosuunnittelussa käytetään hyväksi tyyppipiirejä, jotka löytyvät vakioituna suunnittelu ympäristön kirjastosta. Tyyppipiirejä on esim. venttiili- ja moottoriohjaukset, analogiset mittaukset, binääriset tulo- ja lähtöpiirit sekä säätöpiirit, jotka on testattu ja dokumentoitu ohjel-

mistokokonaisuuksiksi. Peruspiirien luonti pyritään tekemään massatyönä, jossa käytetään apuna esimerkiksi Excel-pohjaisia suunnittelutyökaluja. Näin säästetään aikaa vaativimpien sovellusten, kuten lukitusten ja sekvenssien luontiin. (3, 50)

2.3 Toteutusvaihe

Suunnittelussa määritellyn automaatiojärjestelmän kokoaminen aloitetaan tässä vaiheessa. Järjestelmän toimittaja tai alihankkija kokoaa toimittajan hankkimat laitteistot ja komponentit kehikkoihin tai järjestelmäkaappeihin. Järjestelmän toimittajan vastuulla on myös täydentää asennusdokumentaatiota kenttälaitteiden osalta sekä järjestelmän sovellusohjelmoinnin aloittaminen. Kokoonpantuun automaatiojärjestelmään tehdään laitteiden konfiguroinnit eli laiteasetukset. Ohjelmistosuunnittelut, konfiguroinnit ja testaukset suoritetaan joko toimittajan omien automaatio-suunnittelijoiden tai ulkopuolisten alihankkijoiden toimesta. Kenttäsuunnittelun tekee samalla periaatteella instrumentti- ja automaatio-suunnittelijat.

Suunnitteluvaiheen pohjalta laadittu sovellusohjelmisto jaotellaan hierarkkisesti automaatiojärjestelmään moduuleiksi esimerkiksi prosessialueiden perusteella. Moduulien kokonaisrakenteen sekä jaottelun tulee olla selkeitä ja omiksi prosessiyksiköiksi rajattuja, varsinkin rakennettaessa sovellusta graafisella suunnitteluohjelmalla. Kun moduulit ovat järkevästi suunniteltu, tämä selkeästi helpottaa työskentelyä uutta sovellusta tehdessä sekä sovelluksen osia jälkikäteen liitettäessä. Tarpeettomia riippuvuuksia ohjelmien välillä tulee välttää, niiden lisätessä työmäärää, vaikeuttaen ohjelmarakenteen hahmottamista ja aiheuttaen mahdollisia vikatilanteita tuotannon aikana suoritettavien toimintojen, kuten uuden sovelluksen lataamisen aikana.

Ohjelmoinnin aikana voi nykyisillä suunnittelutyökaluilla tehdä melko kattavasti alustavaa moduulien testausta, jota ei kuitenkaan vielä dokumentoida. Jos laitokseen tulee useita samankaltaisia moduuleja, kannattaa tehdä yksi osamoduuli (osaprosessi) valmiiksi ja tehdä sille tarvittavat testaukset. Sen jälkeen moduuli voidaan kopioida tai hakea kirjastohierarkiasta seuraavana vuorossa olevaan prosessin osaan. Sovellusohjelmoinnissa kopiointi ja kirjastorakenteen käyttö on enemmän kuin suotavaa, sillä se säästää huomattavia määriä aikaa usein tiukassa aikataulussa. (3, 51)

Kaaviossa 2 esitellään automaatiojärjestelmään tehtävän sovelluksen elinkaari, joka on huomattavasti tiiviimpi kuin kaavion 1 automaation kokonaisuuden elinkaari. Sovelluksen suunnittelu ja ylläpito edustavat osaa automaation elinkaaresta. Sovellus voi pienin muutoksin olla eliniältään pitempi kuin koko automaation elinkaari. Automaation elinkaari käsittää sen tekijöiden puolesta usein huomattavasti enemmän eri ammattilaisia, vaikkakin sovelluksen elinkaaren aikana lisäyksiä sekä muutoksia voi tehdä vuosien aikana useampi eri sovellussuunnittelija. Sovelluksen ensivaiheen suunnittelu, toteutus ja sitä myötä helppolukuisuus on erityisen tärkeää juuri sinne tulevien lisäysten vuoksi. Sovellussuunnittelu voidaan jakaa kuuteen vaiheeseen kaavion 2 mukaisesti.



Kaavio 2. Automaatiosovelluksen elinkaari (4)

2.4 Asennusvaihe

Vaiheen tavoitteena on toimittaa ja asentaa automaatiojärjestelmään liittyvät osat asiakkaan tiloihin. Automaatioasennukset suoritetaan useimmiten automaatiotoimittajan, pääurakoitsijan tai konsulttifirman edustajien hankkiman asennusurakoitsijan toimesta. Automaatiotoimittajan, asiakkaan tai konsulttifirman edustaja vastaa automaatioasennusten valvonnasta sekä asennustarkastuksesta. Automaatiojärjestelmän asennus koostuu käytännössä neljästä osasta. Ensimmäisenä vaiheena on laitteiston kuten tietokoneiden, näyttöjen, järjestelmäkaappien, tietokoneserverien kuljetus ja asennus sähkö- ja automaatiotiloihin.

Toisessa vaiheessa perustetaan automaatiojärjestelmään verkko, johon kuuluu reitittimien, kytkinten, järjestelmä- ja kenttäväylien asennus ja kytkentä. Verkkoon liittyy nykyisin usein kiinteästi myös tuotannonohjausverkko. Kolmannessa vaiheessa on vuorossa perus- ja sovellusohjelmien asennus koneisiin. Prosessiliityntöjen, sähkösyöttöjen, väylien ja muiden liityntöjen, kuten ulkoisten logiikoiden ja järjestelmien kytkennät tehdään viimeisessä vaiheessa. (3, 63)

Erilaisia laiteryhmiä testataan asennusvaiheessa seuraavasti:

- AUTOMAATTIVENTTIILIN TESTAUS

Venttiiliä ohjataan valvomon prosessinohjausnäytöltä ja venttiilin toimilaitteen tilaa seurataan kentältä. Testissä todetaan venttiilin ohjauksen toimisuunta ja rajojen takaisinkytkennän oikeellisuus. Jos osana on suojauksia tai lukituksia, tarkastetaan myös ne.

- KÄSIVENTTIILIN RAJOJEN TESTAUS

Venttiili suljetaan ja aukaistaan kentältä käsin ja valvomosta todetaan rajojen tila ja oikeellisuus.

- PROESSIN RAJAKYTKIMEN TESTAUS

Pinta- tai painekytkin voidaan testata kentältä oikosulkemalla piiri, upottamalla pintakytkin nesteeseen tai luomalla painekyttimeen paineilmalla tarvittava paine, joka todetaan valvomon näytöltä.

- ANALOGIATULOT

Analogiatuloissa generoidaan simulaattorilla tai HART-kommunikaattorilla kenttälaitteelta (lämpötila-, painemittausanturi yms.) 4 – 20mA:n viesti ja todetaan oikeellisuus, mittauksen alue ja hälytysrajat valvomon näytöltä.

- ANALOGIALÄHDÖT

Ohjattavan laitteen viestialue 0 - 100 % asetellaan valvomosta ja tarkastetaan kentältä toimilaitteen asennosta.

- MOOTTORIT

On-off-moottori käynnistetään valvomon näytöltä. Tarkastetaan koneen oikeellisuus, pyörimissuunta ja mahdollinen suunnanvaihto kentältä. Taajuusmuuttajakäyttöinen moottori käynnistetään valvomosta asettelemalla käsiajolla moottorille nopeusohje. Tarkastetaan koneen oikeellisuus, pyörimissuunta ja mahdollinen suunnanvaihto kentältä. Myös moottorien ryhmäkäynnistykset, suojaukset ja lukitukset tarkastetaan samalla. (3, 69)

2.5 Toiminnallinen testaus

Toiminnallisella testauksella tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla toimittaja varmistaa lopulliseen käyttöympäristöönsä asennetun järjestelmän toimivuuden kokonaisuutena yhdessä prosessilaitteiston kanssa, annetun toimintakuvauksen mukaisesti. Tämä vaihe voidaan jakaa kahteen alavaiheeseen: kylmätestaukseen ja kuumetestaukseen. Koeajojen suunnitelmat laatii toimittaja tai konsultti, asiakkaan toimiessa tarvittaessa mukana. Koeajot suoritetaan laitosta operoivan henkilökunnan, asiakkaan toimihenkilöiden, toimittajan edustajan sekä esimerkiksi käyntiin- ja vesiajoihin erikoistuneen konsultin voimin. (3, 71)

Kylmätestauksen eli vesiajojen päätavoitteena on tarkastaa toimintokokonaisuuksia mahdollisimman todellisissa mutta turvallisissa olosuhteissa. Mittauslaitteita aletaan ottaa käyttöön avaamalla prosessiliittynän juuriventtiilit, mutta vasta silloin kun tiedetään putkilinjojen olevan tarpeeksi puhtaita hitsauskuonasta sekä muusta sinne joutu-neesta rojusta. Tällä vältetään turhia prosessin impulssilinjojen tukkeutumisia, sekä niistä aiheutuvien vääristyneiden mittaustulosten syntymistä. Vesiajossa testataan hälytykset, lukitukset, suojaukset sekä normaaliajotilanteen yksittäiset toiminnot turval-

lisesti. Tässä vaiheessa ei siis vielä käytetä oikeita prosessiaineita kuten paperimassaa, öljyä, tisleitä, vaan esimerkiksi vesiajon nimen mukaisesti vettä. (3, 73)

Kuumatestauksen tavoitteena on todeta prosessin ja automaatiojärjestelmän toimivuus kokonaisuutena, suunnitelmien mukaisesti todellisissa olosuhteissa. Jos kylmätestauksessa ei päästä todellisiin lämpötiloihin tai paineisiin, tulee näiden vaikutukset tarkistaa kuumatestausvaiheessa. Kaikki mittaukset, laitteet ja putkistot tulee tarkastaa huolellisesti mahdollisten vuotojen ja poikkeamien takia, etenkin kemian prosesseissa käytettävien eksoottisten aineiden takia sekä korkeiden lämpötilojen ja paineiden vuoksi. Ulkotiloissa olevien prosessilaitteiden lämpötilavaihtelut voivat olla suuria, joten siitä voi aiheutua lämpölaajenemisen aiheuttamia vuotoja liitoksissa. (3, 75)

Hyväksymistestaus tai luovutustestaus (System Acceptance Test, SAT) seuraa kuumatestausta. Tässä vaiheessa tuotantolaitosta ajetaan täydellä kuormituksella ja katsotaan, että järjestelmä toimii kuten suunniteltu. Tässä vaiheessa usein huomataan vielä pieniä korjaamisia vaativia muutoksia, jota tehdään mahdollisuuksien mukaan saman tien tai seuraavan tuotannon pysäytyksen aikana. Tämän takuuajon jälkeen koko toiminnallinen testausvaihe on saatu päätökseen, ja vaihe päättyy järjestelmän ja laitoksen luovuttamiseen asiakkaalle. (3, 76)

2.6 Kelpoistus

Laitoksen takuuajon ja luovutuksen jälkeen on asiakkaan tehtävänä osoittaa vielä laatu viranomaisille ja laitoksen tuleville asiakkaille. Automaatiojärjestelmän suorituskykyä päästään usein mittaamaan vasta tässä vaiheessa, varsinkin, jos todellista tuotantotilannetta ei ole vielä päästy luomaan. Kelpoistus koskee koko tuotantoprosessia, siihen liittyen muun muassa lopputuotteen laatuvaatimukset, mutta automaation osalta käytetään nimitystä automaation tekninen loppukelpoistus. Kelpoistuksen läpäistyään automaatiojärjestelmä on valmis luovutukseen tuotannon henkilökunnalle.

Tästä osuuden vastuu on asiakkaalla ja nimenomaan kelpoistusprojektin päälliköksi nimetyllä henkilöllä, joka laatii vaiheen dokumentoinnin ja raportoi niistä mm. viranomaisille. (3, 78)

2.7 Tuotanto

Varsinainen tuotantovaihe seuraa koeajoja, sekä kelpoistusta. Tässä vaiheessa valmistettava tuote, sekä laitos ja sitä seuraavat viranomaismääräykset ovat laatuluokitusten mukaisia. Automaatiojärjestelmän osalta elinkaari jatkuu ylläpidolla, päivityksillä ja laitoksen mahdollisten parannuksien ja laajennuksien myötä tulevilla muutoksilla. Järjestelmän ylläpito, muutokset ja korjaukset tulee suorittaa siten, että järjestelmän elinkaari pysyy laatuluokituksen mukaisena. Järjestelmän muutokset sekä huollot täytyy dokumentoida ja pitää ajan tasalla. Myös sovellusohjelmistoista ja tietokannoista tulee ottaa back-up-tiedostot väliajoin talteen.

Automaatiojärjestelmän huollot, päivitykset ja muutokset asiakas voi hoitaa itse ohjeiden ja koulutetun henkilökunnan voimin tai tekemällä huoltosopimuksen järjestelmän-toimittajan kanssa. (3, 93)

2.8 Tehdaslaitoksen järjestelmien integroinnin edut

Uutta tehdaslaitosta suunniteltaessa, eri ohjausjärjestelmien (esim. PLC ja DCS) sulauttaminen yhdeksi kokonaisuudeksi tuo etuja suunnitteluvaiheessa sekä laitoksen käyttö- eli tuotantovaiheessa. Esimerkiksi liitettäessä kiinteistöautomaatiota automaatiojärjestelmään tai annettaessa kiinteistöautomaatio kokonaan automaatiojärjestelmän hoidettavaksi voidaan saada huomattaviakin kustannussäästöjä. Pääasiana yhdistämisessä on se, että erityisesti järjestelmien käytettävyyks paranee huomattavasti, kun ei tarvita välttämättä kuin yksi käyttöliittymä laitoksen toimintojen hallintaan. Prosessia ohjaava henkilökunta, laitoksen toimihenkilöt ja kunnossapito näkevät omilta koneiltaan kiinteistön tilan samassa ympäristössä kuin prosessin tilan tai oman työpöydän. Järjestelmien erillinen toteutus tuo kustannuksia myös kunnossapidon kannalta. Eri järjestelmät vaativat aina omanlaisensa varaosat ja molemmat järjestelmät vaativat henkilökunnan koulutuksen laitteiden käyttöön sekä huoltoon. Useilla prosessiautomaatiojärjestelmä toimittajilla on olemassa valmiita ratkaisuja myös kiinteistöautomaatiota varten.

3 TEHDASKIINTEISTÖN HÄLYTYSJÄRJESTELMÄT

Altian tehdasalueen ja tehtaan omistamien oheiskiinteistöjen hälytysjärjestelmät koostuvat useista eri osista, joita on rakennettu vuosien saatossa tehdasalueen laajetessa. Keskitettyä järjestelmää ei siis ole, vaan laitteita on useita erilaisia, itsenäisiä järjestelmiä. Useat hälytyslaitteet ovat toimintavarmuudeltaan huonoja sekä selkeästi käyttökänsä loppuvaiheessa. Ongelmat ovat alkaneet konkretisoitua väärinä hälytyksinä, epäselvinä robottipuhelimien soittoina ja laitteina, jotka eivät yksinkertaisesti toimi enää ollenkaan. Asia on tuottanut pääportilla toimiville vartijoille sekä tehtaan päivystävälle henkilökunnalle paljon ongelmia.

Tehdasalueen hälytinlaitteistojen ongelmiin oli lähdetty rakentamaan ABB:n toimesta ratkaisua, jossa yksi prosessinohjauksessa toiminut automaatiojärjestelmän työasema vietiin pääportille, sekä suunniteltiin vartijoille oma hälytysnäyttösovellus. Pääportilla vartijoille ei näy muuta kuin heille suunniteltu hälytyssovellus, jolla estetään sekaannukset ja vahinkonäppäilyt prosessinohjauksen sovelluksissa. Kyseinen sovellus on ollut mieleinen ja helppokäyttöinen vartiointihenkilökunnan keskuudessa.

Tässä osiossa keskitytään tehdasalueen ulkopuolisiin kiinteistöihin, niiden hälytysjärjestelmiin sekä ongelmiin. Tehdasalueen ulkopuolisten kiinteistöjen vartiointi ja ylläpito ei ole niin helppoa kuin aidatun tehdasalueen sisällä olevien rakennusten. Tästä syystä hälytysjärjestelmien tulee olla kunnossa mahdollisten murtojen, tulipalojen sekä esimerkiksi kiinteistön lämmitysjärjestelmää ohjaavien laitteiden osalta. Projektissa päätettiin siirtää kuvassa 1 esiintyvien tehdasmuseon, vierasmajan ja kuvassa 2 esiintyvien Soltilan majan ja Rajamäkitalon hälytykset ABB:n automaatiojärjestelmään.

Projektissa noudatettiin hyvin pitkälti yleistä automaation elinkaarimallia, joka selvitettiin kaaviossa 1. Pienemmissä projekteissa siirrytään nopeasti määrittelyvaiheesta suunnitteluvaiheeseen.

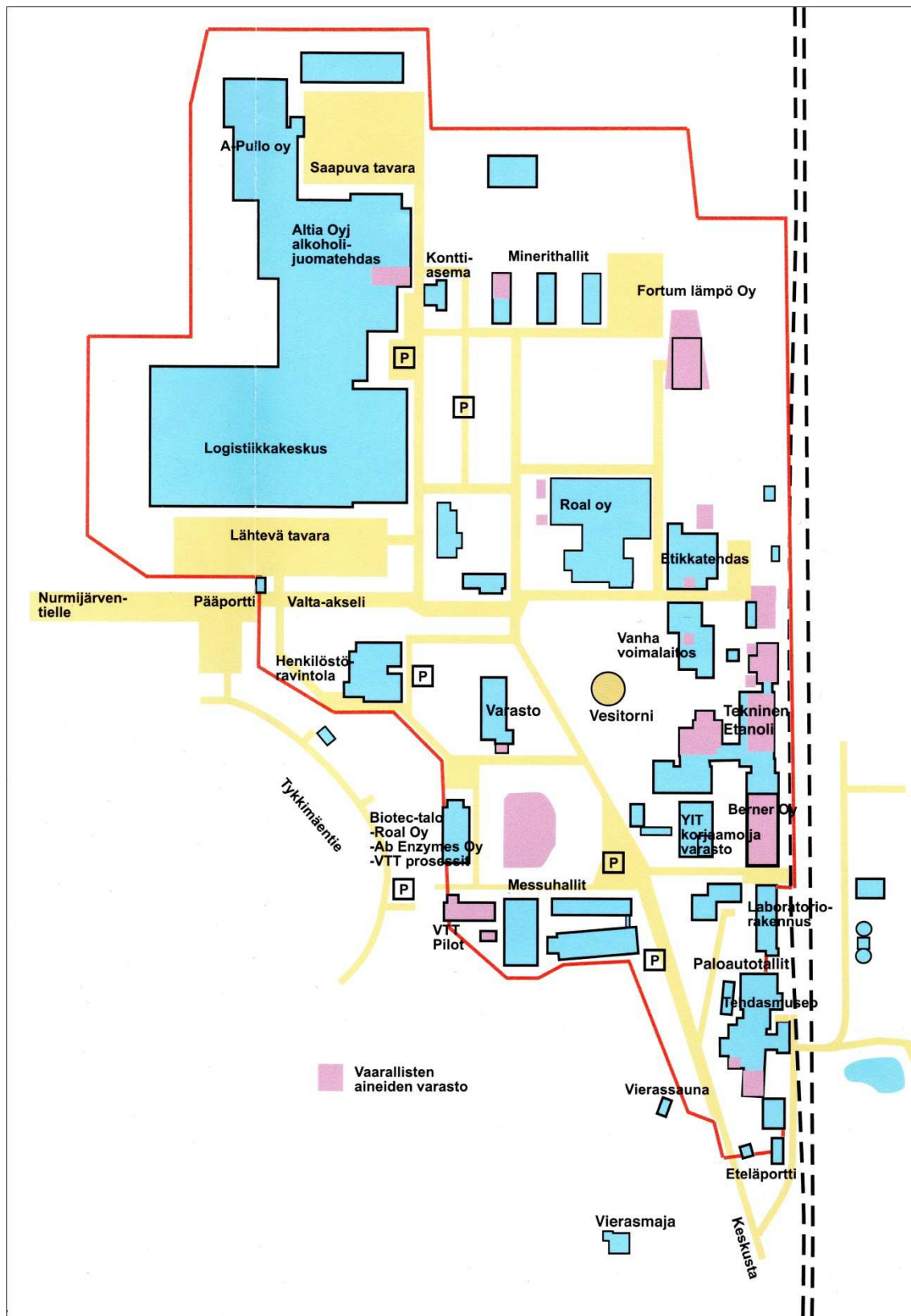
3.1 Oheiskiinteistöt ja hälytysjärjestelmien määrittely

Aloituspalaveri kiinteistöjen hälytysten liittämisestä automaatiojärjestelmään ja hälytyssovellukseen oli Altialla joulukuun puolivälissä 2012. Palaverissa käytiin Altian ja ABB:n kanssa läpi, mitkä ovat ongelmakohteet ja sovittiin työnjako. Insinööritoiminnalle jäi selvittää vanhojen laitteiden sijainti ja toiminta, korvaavien hälytyslait-

teiden määrittely, vanhat kaapeloinnit ja uusien kaapelointien tarpeet, piirikaavioiden tekeminen sekä hälytyssovelluksen ohjelmointi. Laitoksen laitteiden ja piirien nimeyskäytännön eli positioinnin suunnittelun hoitaa konsulttitoimisto Pöyry, jolta hälytystietojen määrän selvittyä saadaan tarvittavat numerot ja tiedot. Aloituspalaverin yhteydessä otettiin esille työmaan turvallisuuden ja turvallisen työskentelyn ohjeistuskäytäntö, joka on ABB:llä prioriteetti 1. Ennen varsinaisten töiden aloittamista tehtaan ja ABB:n vastuuhenkilöt tekevät työnsuorittajien kanssa työmaan turvallisuuden tarkastus kierroksen. Kierroksella käydään listan mukaisesti läpi työn suoritukset, työhön liittyvät riskit, tehtaan omat turvallisuusohjeistukset sekä kirjataan kaikki puutteet ja poikkeamat ylös.

Viikon päästä aloituspalaverista kiinteistöt käytiin läpi tehtaiden kunnossapitoa hoitavan YIT:n työnjohtajan kanssa. Tässä vaiheessa hälytyslaitteita päästiin testaamaan ja määrittelemään tarpeet uusille laitteille. Vanhoista laitteista, kaapeloinneista ja kytkennöistä kirjoitettiin muistiin kaikki mahdolliset tiedot. Usein vanhojen asennusten ja kytkentöjen selvittely on erittäin aikaa vievää, puutteellisten ja puuttuvien dokumentaatioiden takia. Niin oli myös tällä kertaa. Puhelinkaapelointeja kävi vielä myöhemmin selvittelemässä Relacom-yrityksen asentajat, jotka merkitsivät kaapelit ja johtimet, joita olisi mahdollista käyttää asennuksissa hyödyksi. Dokumentaation merkitys sekä dokumenttien pitäminen ajan tasalla tulee näissä tapauksissa erittäin konkreettisesti esille.

Puhelinkaapeloinnin ulkopuolella sijaitsevien kahden kohteen osalta hälytystensiirtoa lähdettiin alustavasti suunnittelemaan radiomodeemien avulla, jotka on Altialla hyväksi havaittuja vesiprosessinohjauksen sovelluksissa. ABB:n automaatiojärjestelmäkaappi johon uudet hälytykset kytketään, sijaitsee vanhan voimalaitoksen valvomossa. Prosessiasemaan PA1 tarvitaan uusi digitaalinen tulokortti, johon uudet hälytykset kytketään. Kortin lisäksi tarvitaan uusia riviliittimiä, sulakeliittimiä ja johdotuksia. Asentajille tarkoitettu työseloste löytyy liitteessä 2 ja siitä selviää asennettavat laitteet, kaapeloinnit ja tarkemmat selostukset. Liitteenä 3 olevista piirikaavioista ja kytkentäkuvista löytyy asennuksiin liittyvät kytkennät. Seuraavassa esitellään kohteet, niiden sijainnit ja hälytykset.



Kuva 1. Altian Rajamäen tehdasalueen layout. (2.)

3.2 Tehdasmuseo

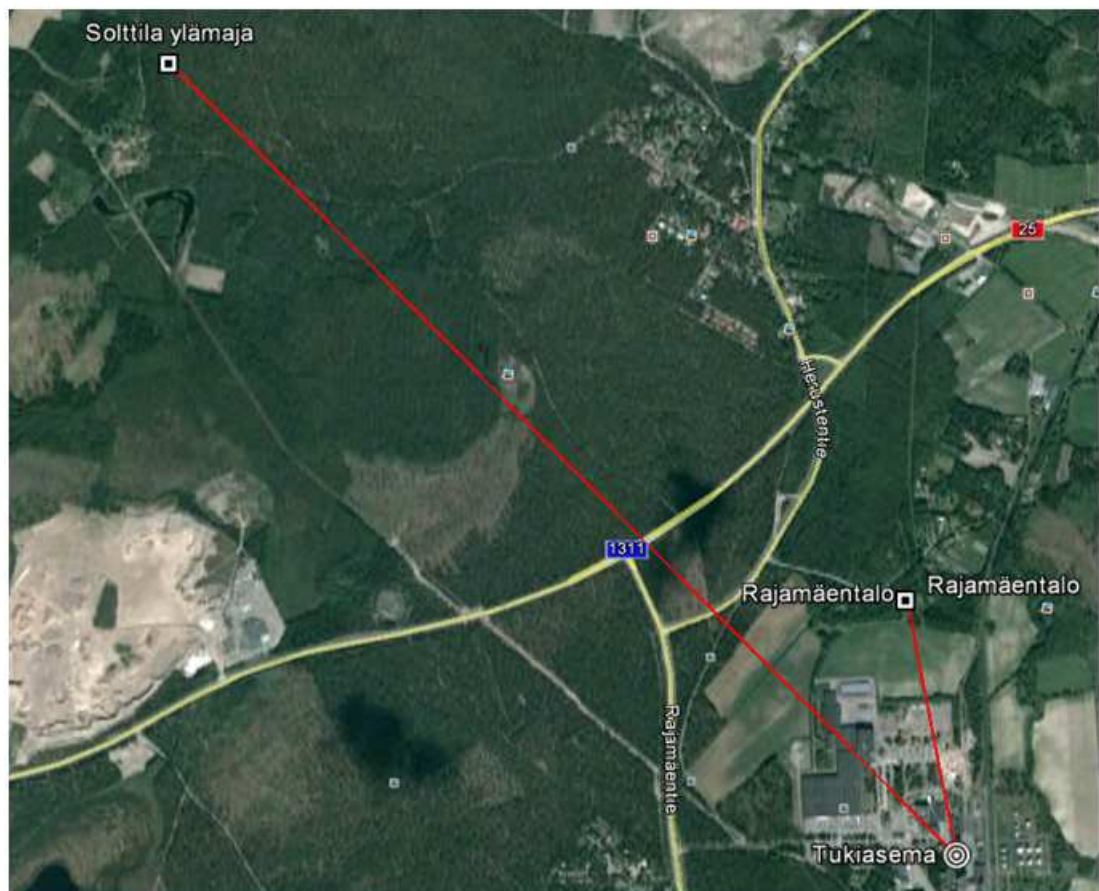
Tehdasmuseossa säilytetään tehtaan historian varrelta erinäistä prosessilaitteistoa, dokumentteja ja tuotteita. Suomen itsenäisen historian kannalta merkittäviä tapahtumia liittyy vahvasti Rajamäen tehtaisiin. Toisen maailmansodan aikana Rajamäen tehtaat joutuivat jatkuvien pommituksien kohteeksi. Niiden tavoitteena oli tuhota suomalaisten viinavarantoja, sekä erityisesti tehtailla panssarintorjunta-aseiden pulan vuoksi kehitetyn Molotovin cocktailin pullotuksen lopettaminen. Sodan aikana tehtailla valmistettiin noin 500 000 pulloa kyseistä Molotovin cocktailia. Tehtaiden viereen nykyiselle Tykkitorinmäelle rakennettiin jopa kaksi tykkitornia suojelemaan tehtaita ja sen tuotantoa pommituksilta (5). Tehtaan layout-kuvassa (kuva 1.) näkyvä Tehdasmuseo sijaitsee tehdasalueen etelälaidassa, mutta sen sisäänkäynti on aidatun alueen ulkopuolella. Kohteeseen on kiinteät kaapeloidut yhteydet olemassa.

Tehdasmuseossa on oma murtohälytyskeskus. Siihen kytkettyinä kenttälaitteina on liiketunnistimia, ovimagneetteja sekä ulko-oven vieressä hälytysten ohitusavain. Museosta annetaan pelkästään murtohälytystieto, joka tuodaan kiinteitä puhelinkaapelointeja myöden pääportille Niscayah-hälytysjärjestelmään. Järjestelmä on antanut vääriä hälytyksiä ja suorittaessamme testausta museossa järjestelmä ei antanut hälytystä eteenpäin. Tehdasmuseolle suunniteltiin uusi Paradox SP-5500 -murtohälytyskeskus sekä sen käyttölaite. Kaapeloinneissa yritetään hyödyntää mahdollisuuksien mukaan vanhoja kaapelointeja. Kaapeloinneista sekä hälytyskeskuksesta ei ollut saatavilla dokumentteja, joten kaapelit ja keskus merkitään asennusvaiheessa ja tehdään uusiin kytkentäkuviin punakynämerkinnät kuvien puhtaaksi piirtoa varten.

3.3 Vierasmaja

Vierasmaja on Altian tehtaan entinen hallintorakennus, jonka yksi osa toimi aikoinaan pankkiholvina, jossa säilytettiin tehtaan rahoja. Nykyisin rakennus toimii vierasmajana ja edustustiloina. Tiloissa on paljon arvokasta tavaraa, kuten taidetta ja käsin tehtyjä huonekaluja. Tästä syystä murto- ja palohälytysjärjestelmien on oltava kunnossa. Rakennus on tehtaan myyntilistalla, joten hälytysjärjestelmien ajan tasalle ja kuntoon saattamiseen ei ole haluttu laittaa kiinni suuria summia. Tehtaan layout-kuvassa (kuva 1.) näkyvä vierasmaja sijaitsee hieman tehdasalueesta etelään, tehdasalueen ulkopuolella. Kohteeseen on kiinteät kaapeloidut yhteydet olemassa.

Kohteessa on Vahti–Mikko RT-105 -murtohälytyskeskus sekä palohälytinkeskus, jotka on kaapeloitu vanhan käytöstä poistetun kuvassa xx näkyvän eteläportin puhelin-kaapeloinnin kautta pääportin hälytyskeskuksiin. Murtohälytys pitäisi tulla robottipuhelimen soittona vartijalle, mutta testattaessa järjestelmää se ei antanut hälytystä. Kenttälaitteina murtohälytys järjestelmässä on liiketunnistimia, ovimagneetteja, käyttölaite, sekä hälytysten ohitusavain ulko-oven vieressä. Vahti–Mikon tilalle suunniteltiin uusi Paradox SP-5500 -murtohälytyskeskus. Palohälytysjärjestelmä testataan ajoittain ja ne ovat toimivat, joten keskukselta selvitettiin kytkentäpisteet, josta saadaan palohälytystieto sekä keskuksen vikailmoitustieto vietyä automaatiojärjestelmään.



Kuva 2. Rajamäentalon ja Solttilan majan sijainti (6)

3.4 Rajamäkitalo

Rajamäkitalo on Altian omistama, museona toimiva 1800-luvun alkupuolen maatalo. Siellä pääsee tutustumaan vanhan nurmijärveläistalon elämään. Rajamäkitalon maille perustettiin 1889 Hyvinkään Tehtaan Osakeyhtiön hiivatehdas, jonka ansiosta Rajamäen alueesta on tullut yksi Nurmijärven kunnan päätaajamista. Radioverkkosuunni-

telman kuvassa 2 näkyvä Rajamäkitalo sijaitsee tehdasalueen pohjoispuolella, noin kilometrin päässä tehtaan olemassa olevien langattomien verkkojen tukiasemana toimivasta vanhasta voimalaitoksesta. Kohteen ongelmana ovat olemattomat hälytykset. Kohteeseen ei ole kunnollisia kaapeloituja yhteyksiä.

Kohteessa on murtohälytyskeskus, jossa kenttälaitteina liiketunnistimia, ovimagneetit ja ulko-oven sisäpuolella järjestelmän käyttölaite, josta saadaan hälytykset pois päältä. Kohteen palohälyttimiä on jossain vaiheessa uusittu, mutta niitä ei ole otettu jostain syystä käyttöön, eivätkä myöskään vanhat hälyttimet olleet käytössä. Murtohälyttimiä testattaessa järjestelmä ei antanut hälytystä eteenpäin. Puutteellisten dokumenttien vuoksi ei myöskään saatu selvitettyä, meneekö hälytys robottipuhelimella kiinteillä puhelinkaapeloinneilla eteenpäin vai esim. tekstiviestillä. Kohteeseen suunniteltiin uusi Paradox SP-5500 -murtohälytyskeskus, johon voidaan kytkeä myös kohteen palohälyttimet. Olemattomien puhelinkaapelointien myötä sekä pitkien välimatkojen myötä kustannuksia aiheuttavan uuden kaapeloinnin takia oli suunniteltava vaihtoehtoinen ratkaisu hälytyksien siirtoon. Palo- sekä murtohälytyksen tiedonsiirtoon suunniteltiin langaton erityisesti hälytystiedonsiirtoon tarkoitettu Satelcode 8i -radiomodeemi, joka asennetaan uuden murtohälytyskeskuksen viereen. Radiomodeemin antenni kaapeloidaan ja asennetaan sopivaan paikkaan katolla tai seinään.

3.5 Solttilan maja

Solttilan maja on Altian johtokunnan käytössä oleva rakennus. Radioverkkosuunnitelmassa (kuva 2.) näkyvä Solttilan maja sijaitsee linnuntietä noin 3,5 kilometrin päässä, tehtaan langattomien verkkojen tukiasemana toimivasta vanhasta voimalaitoksesta, metsäautotien päässä. Tämä tuo haasteita kiinteistön vartiointiin ja ylläpitoon. Ongelmana ovat olleet kohteesta tulleet väärät hälytykset, jotka kohteen sijainnin vuoksi ovat työllistäneet henkilökuntaa.

Kohteesta annetaan hälytystietoina omilta keskuksiltaan palo-, murto-, kattila- ja infrahälytykset. Murto- ja palohälytystiedot tulevat tekstiviestinä vartijan kännykkään ja kattila- sekä infrahälytykset robottipuhelimen soitolla. Erityisenä ongelmana on ollut kattilanohjauksen robottipuhelin, joka ei toimi kunnolla. Tämä aiheuttaa erityisesti talviaikana tilanteita, jossa rakennus on päässyt kylmenemään esimerkiksi poltinhäiriön vuoksi. Muuten ohjauskeskus on toimiva. Murto- ja palohälytysjärjestelmät ovat myös toimivia, mutta niiden tiedot haluttiin tuoda keskitetysti automaatiojärjes-

telmään, jotta kaikki hälytykset nähdään vartijoiden hälytysnäytöltä. Hälytysten tiedonsiirtoon suunniteltiin langaton Satelcode 8i -radiomodeemi, johon kaapeloidaan hälytystiedot jokaiselta keskukselta erikseen. Radiomodeemin antenni kaapeloidaan ja asennetaan sopivaan paikkaan katolla tai mastoon.

3.6 Vanha voimalaitos

Vanha voimalaitos on aikaisemmin tuottanut tehtaiden tarvitseman prosessihöyryn sekä sähköä. Nykyisin siellä on laitoksen henkilökunnan tukitiloja, energia- ja vesiprosessin valvomotilat sekä ABB:n automaatiojärjestelmäkaapit. Voimalaitoksen katolle on asennettu korkeusasemansa puolesta vedenottopumppaamoiden langatonta tiedonsiirtoa varten antennit. Langattomien Satelin radiomodeemien avulla pumppaamoilla olevat ABB:n prosessiasemat keskustelevat automaatiojärjestelmän kanssa.

Voimalaitoksen alimmassa kerroksessa sijaitsee puhelinjakokeskus, jota kautta kulkee kaapeloinnit pääportille tehdasmuseosta ja vierasmajalta. Jakokeskuksen ja järjestelmäkaappi PA1.1 väliltä puuttui yhteys, joten sinne suunniteltiin yhdyskaapelointi Jamak-kaapelilla. PA1.1 järjestelmäkaappiin suunniteltiin hälytyksien kytkentää varten uusi digitaalinen tulokortti, kytkentöjä varten riviliittimet ja sulakeliittimet. Langattomien hälytyksien vastaanottoa varten PA1.1-kaappiin suunniteltiin Satelnode X8SR -hälytystiedonsiirron radiomodeemi. Radiomodeemin antenni kaapeloidaan ja asennetaan sopivaan paikkaan voimalan katolle ja hälytystiedot johdotetaan riviliittimille.

3.7 Yhteenveto määrittely ja suunnitteluvaiheesta

Määrittelyvaihe sekä erityisesti suunnitteluvaihe vei projektin alkupuolella paljon aikaa. Vanhan laitoksen olemattomat ja päivittämättömät dokumentit tuovat aina paljon lisätöitä ja selvittelyjä suunnittelijoille. Laitetoimittajien tarjouspyynnöt ja niiden eteenpäin vieminen rajallisella budjetilla on suunnittelijalle haasteellista, joskin yleensä hyödyllistä. Piirikaaviot on piirretty Autocad-ohjelmalla ABB:ltä saatuihin pohjiin. Satel Oy:n tarjoukseen kuuluu myös radioverkkosuunnittelu, joka on liitteenä 14. Hälytysmodeemien esite on liitteenä 15.

4 HÄLYTYSTEN SIIRTO AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄÄN

4.1 Automaatiojärjestelmän rakenne

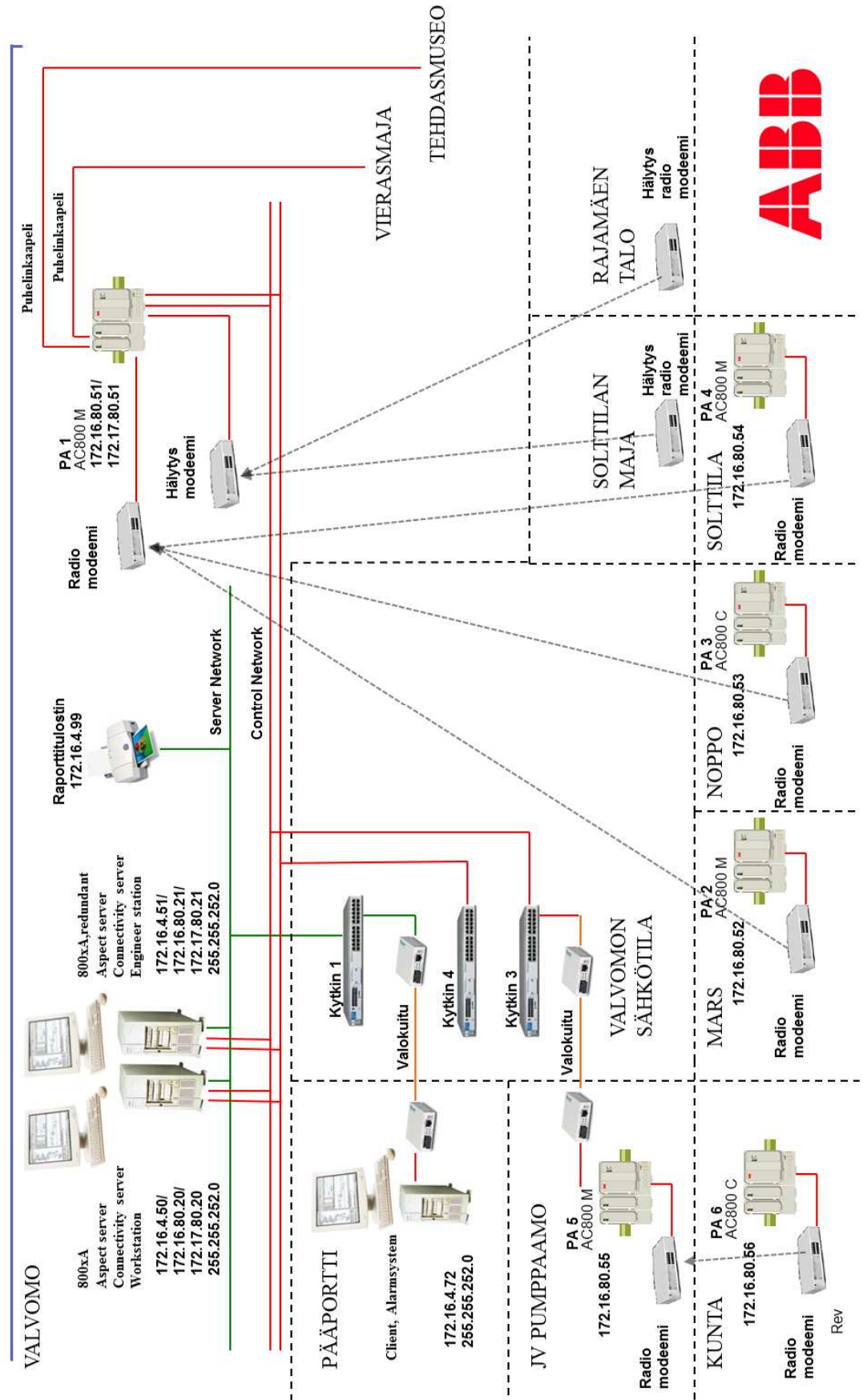
Altia Rajamäen tuotantolaitosten ABB 800xA-automaatiojärjestelmä käsittää vedenjakelun, jäteveden käsittelyn ja energianjakelun osaprosessien ohjauksen. Automaatio-sovelluksen laajuus on tällä hetkellä yli 700 IO-pistettä, mutta lisäyksiä tulee koko ajan.

ABB-automaatiojärjestelmässä on prosessiasemia 6 kappaletta, ja niistä prosessiasema 1 sijaitsee valvomon järjestelmäkaapissa sekä prosessiasemat 2, 3 ja 4 Marsin, Nopon ja Solttilan pohjavesipumppaamoissa (kuva 3.). Prosessiasema 5 sijaitsee jätevedenkäsittelyssä ja prosessiasema 6 Rajamäen kunnan tiloissa. Pumppaamoiden kaukaisen sijainnin takia mittautustietojen ja ohjauksien siirrot on tehty langattomien Satelin radiolähetin- ja vastaanottomodeemien avulla. Vanhan voimalaitoksen valvomotiloissa sijaitsee järjestelmän liityntä- sekä tietokantaserverit, operaattorien työasemat, insinöörityöasema sekä raporttitulostin.

Yksi prosessinohjaustyöasema on viety pääportille vartijoiden hälytysnäyttökaavion informaatiota varten. Prosessin operointia varten Altia on tilannut ABB:ltä uuden työaseman vanhan voimalaitoksen tiloihin, ja se on tarkoitus asentaa kuluvan kevään tai kesän 2012 aikana.

Järjestelmäkaavioon (kuva 3.) on päivitetty myös uuden automaatiosovelluksen myötä hälytyksensiirtoradiomodeemit Solttilasta ja Rajamäkitalosta sekä puhelinkaapelointi Tehdasmuseosta ja Vierasmajalta.

ALTIA, Rajamäki



ABIB

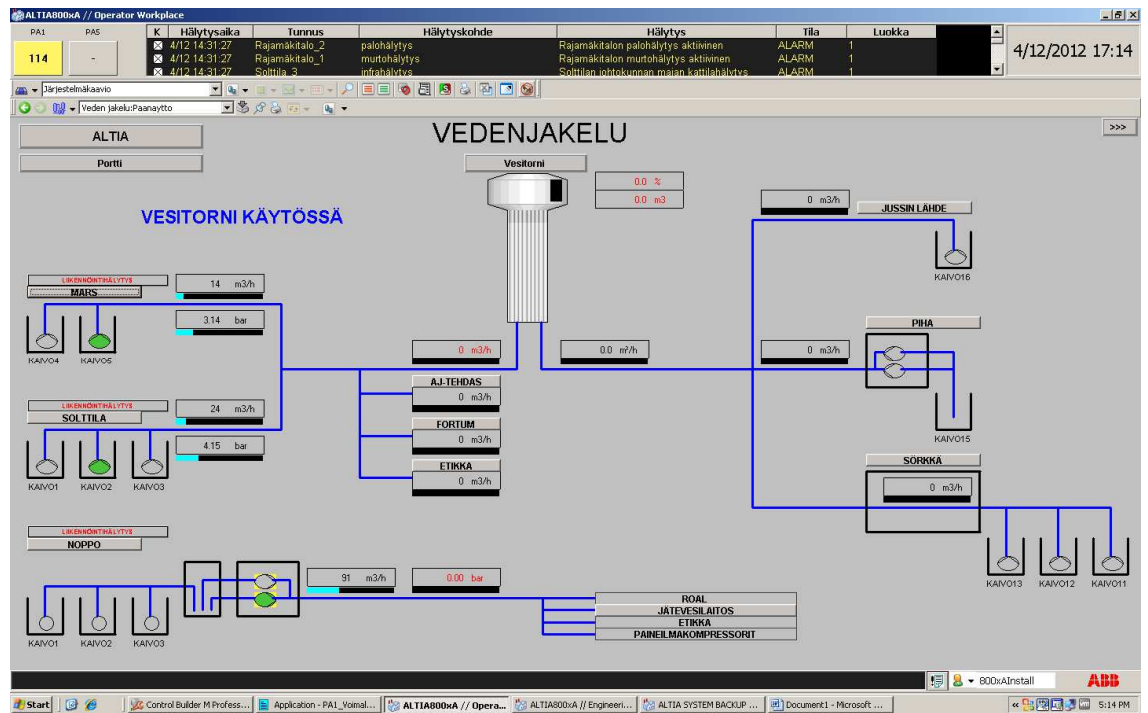
Kuva 3. Altia Rajamäen järjestelmäkaavio(8)

4.2 Vesiprosessin ohjaus

Vesiprosessin ohjauksessa tuotteiden laatuvaatimukset Rajamäellä on kovat, joten automaatiojärjestelmältä vaaditaan myös suorituskykyä ja luotettavuutta. Tehtaat on perustettu puhtaiden sekä runsaiden pohjavesien alueella ja vettä pumpataankin useista pohjavesipumppaamoista. Rajamäen tehtaiden prosessit eivät rajoitu pelkästään Altian toimintaan, vaan tehdasalueen muutkin toimijat, kuten etikkatehdas, Roal ja Fortum tarvitsevat myös vettä omiin tarpeisiinsa. Etenkin etikkatehtaan prosessi on erittäin herkkä, jos raakaveden ja kuumaveden tulo lakkaa. Etikkabakteerin tuhoutuminen tietää uuden bakteerikannan kasvatusta, ennen kuin tuotantoa voidaan jatkaa.

Vedenjakelun päänäyttökaaviossa (kuva 4.) esitellään vesipumppaamot, vesitorni, kulutuskohdet ja veden virtaamat ja paineet eri paikoista. Näyttökaavion yläosassa näkyy mustalla pohjalla hälytyslista, jonka saa laajemmin esiin vasemman ylälaidan keuhkaisesta linkkipainikkeesta. Yläosan työkaluvalikossa vasemmalla on pikalinkki ja hakuikkunat. Muita työkaluja on muun muassa trendinäyttöjen valinnat, zoomaukset, tapahtumalistaukset jne. Operaattori voi lisätä haluamiaan toimintoja työkalupalkkiin samalla tavalla kuin web-selaimissa. Altia-linkkipainikkeesta pääsee prosessinäytön etusivulle ja porttipainikkeesta pääsee vartijoiden hälytysnäyttösovellukseen.

Kaivoissa vihreinä ja harmaina näkyvien pumppujen ohjaus tapahtuu pumpun kuvaketta painamalla. Tästä avautuu pumpun operointinäyttö eli faceplate. Operointinäytöstä nähdään esimerkiksi moottorin ja ohjauksen tila, kuormitus, virta, vikatiedot ja muita tietoja. Moottoria ohjataan asettelemalla pumpulle kierrosnopeudet manuaalisesti tai jos kyseessä on säätöpiiri, toimii pumpu myös automaattilla joko virtaus- tai painesäädön osana.



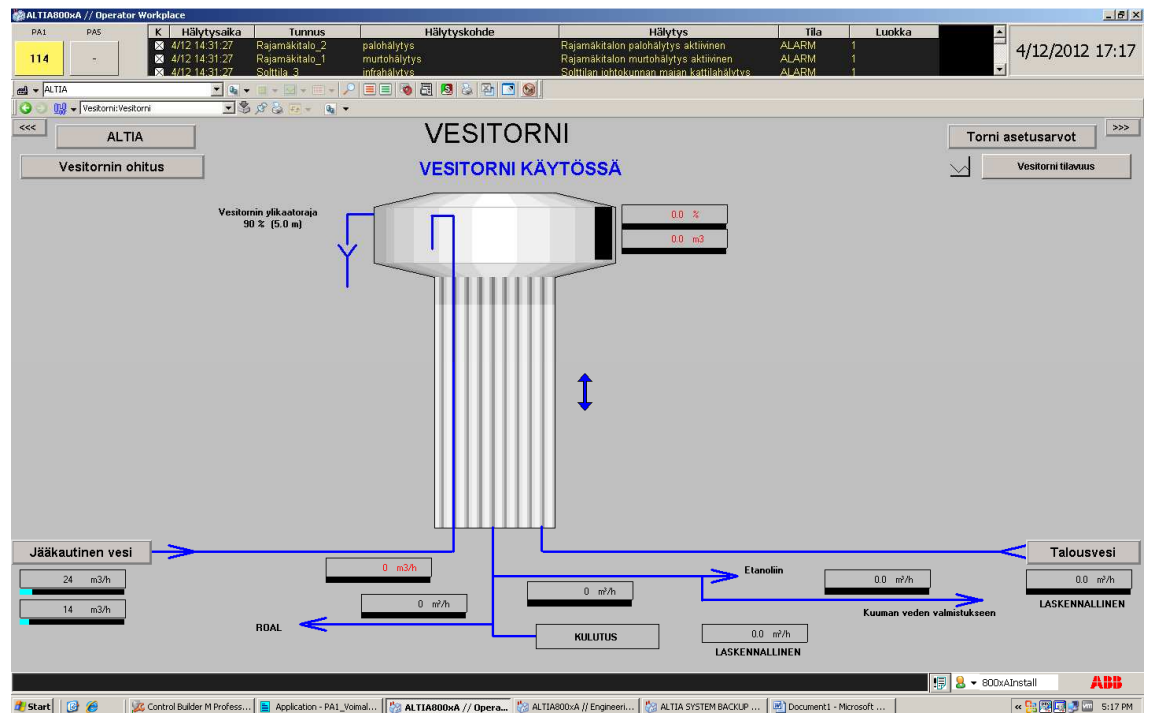
Kuva 4. Vedenjakelun prosessinäyttökaavio

Seuraavat valvomoasemien perustoiminnot on saatavissa ABB System 800xA:sta ja toimintoja voidaan käyttää esimerkiksi suoraan yläpalkin työkaluvalikoista:

- PROSESSIKAAVIOKUVAT
 - dynaamiset ActiveX –komponentit
 - kuvavalikot, kohdekuvat, ikkunointi...
- TRENDIT
 - aikajanat, zoomaus, XY-plot, mittajana
 - tiedon kopiointi numeerisena MS Exceliin
- OPEROINTINÄYTÖT (FACEPLATE)
 - kohteen ohjaus, valvonta sekä parametointi
 - SFC (Sequential Function Chart) valvonta ja ohjaus
- HÄLYTYKSET JA TAPAHTUMAT
 - listat, rivit, kuittaukset...
 - filttärointi, sorttaus, tilatieto, kommentti
- RAPORTOINTI
 - tapahtumapohjainen, ajastettu, pyynnöstä...
 - MS Excel tai Crystal Reports –pohjainen
- SMS-TOIMINNOT
 - hälytysten etäkäsittely, ilmoitukset, kuittaus...
 - GSM, E-mail.

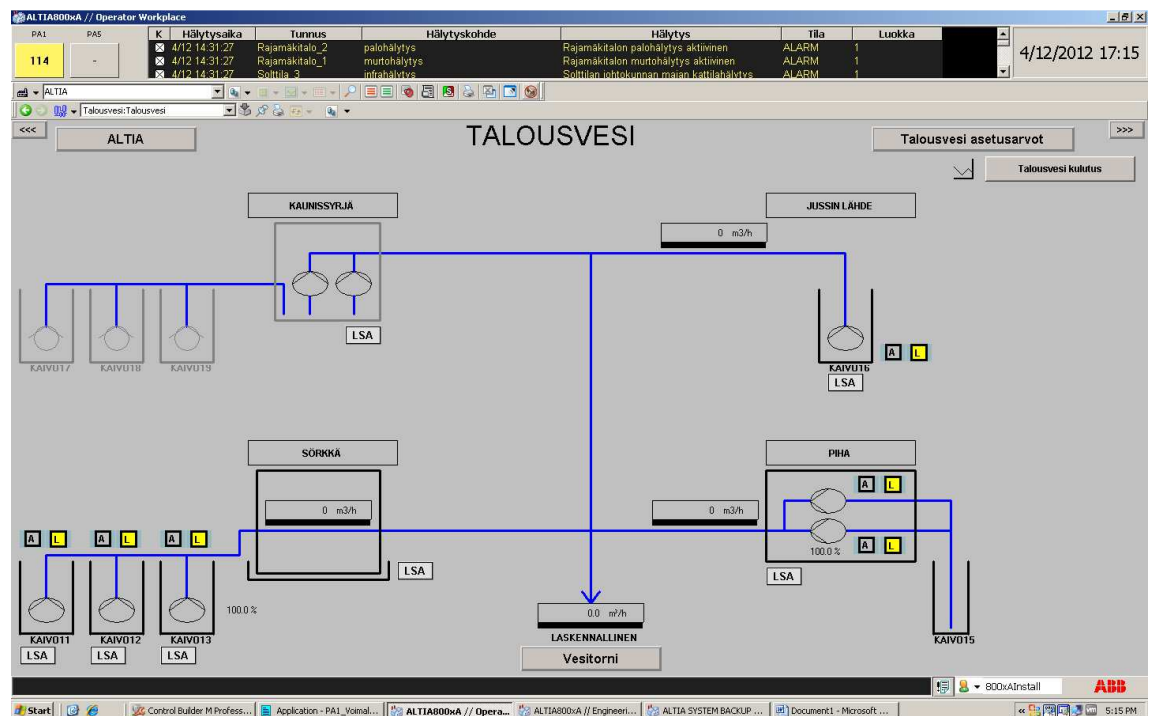
Altian tuotevalikoima koostuu viineistä ja väkevästä alkoholeista, joista Altian omista tuotteista tunnetuimpia lienee väkevät juomat Jaloviina, Koskenkorva ja Finlandia. Monilla Altian omilla brändeillä on vahva markkina-asema sekä pitkä historia vaalitavanaan. Tuotteista voidaan erityisesti mainita Premium vodka -luokkaan kuuluva Finlandia Vodka, joka on luokkansa maailman viidenneksi myydyin vodka. Finlandian oikeudet omistaa nykyisin pohjoisamerikkalainen Brown-Forman Corporation, mutta Altialla on yksinoikeus jatkaa vodkan valmistamista vuoteen 2025 asti. (1)

Finlandia-vodkan valmistukseen saa käyttää ainoastaan Rajamäen tehtaiden läheisyydestä pumpattavaa ns. jääkautista vettä (kuva 5.). Vesilinjat on suunniteltu siten, että aina saadaan varmistettua veden syöttö mahdollisten vikatilanteiden tai kontaminoitumisen varalta. Myös vesitorni voidaan ohittaa kokonaan vasemman ylälaidan linkkipainikkeesta. Tornin asetusarvot saadaan kuvan oikean ylälaidan painikkeesta, josta saadaan määritellyksi eri vesilähteiden pumppaussuhteet.



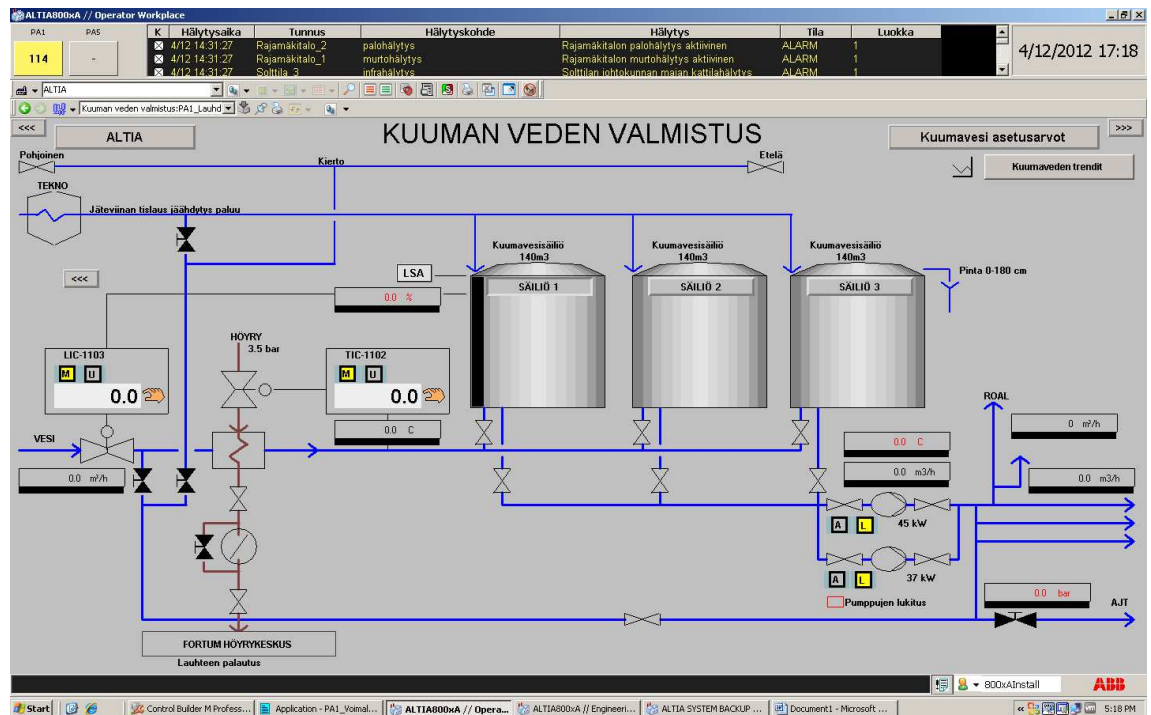
Kuva 5. Vesitorni, jääkautinen vesi, talousvesi ja kulutuskohteet

Myös talousvedelle on omat kaivot, joista syötetään vesitornia (kuva 6.) Talousveden kaivoja on 8 kpl, välikaivoja 3 kpl ja niihin liittyviä pumppuja 11 kpl. Ohjattavien pumppujen tilat (moodit) automaatti A ja paikallinen L näkyy suoraan prosessinäytöllä. Useimmissa kaivoista on myös pinnanvalvonnan rajakytkimet.



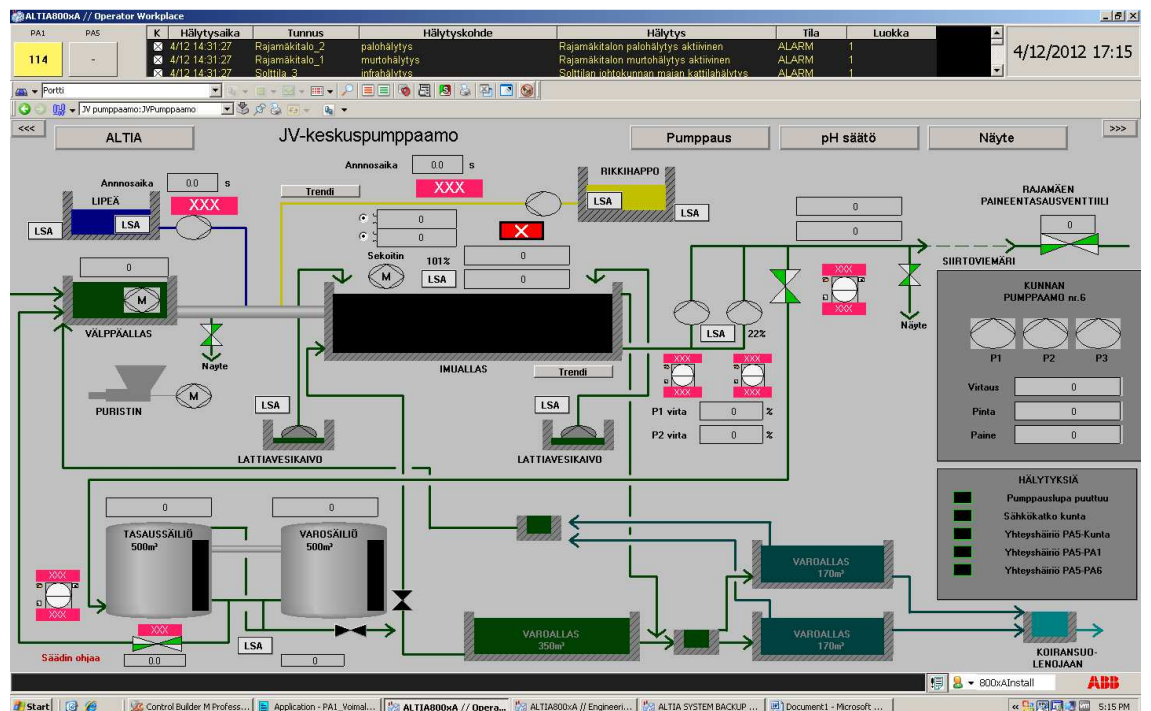
Kuva 6. Talousveden prosessinäyttökaavio

Kuumaa vettä tarvitaan mm. alkoholijuomatehtaalla (AJT) ja ROAL:in prosesseissa (kuva 7). Fortumin lämpökeskukselta tuleva 3,5 baarin höyry johdetaan lämmönvaihtimeen, jonka tuotepuolella kulkeva vesi saadaan tällöin kuumennettua. Myös Tekno Oy:n jäteviinan tislauksen jäähdytyskierron veden lämpö käytetään hyödyksi kuumen veden valmistuksessa. Lämmintä vettä varastoidaan kolmessa 140 m³ säiliössä. Kuumavesisäiliön pinnansäätöpiiri LIC-1103 näkyy kuvan vasemmassa laidassa ja lämmityksen säätöpiiri TIC-1102 sen vieressä. Piirien asetusrivot voidaan asettaa suoraan prosessinäytölle. Kuumen veden syöttöpumppuja on kaksi kappaletta. Pumput näkyvät prosessinäytön oikeassa alalaidassa, jossa on esitelty myös pumppujen moodit A ja L valmistuksen prosessinäyttökaavio seuraavalla sivulla (kuva 7.).



Kuva 7. Kuuman veden valmistuksen prosessinäyttökaavio

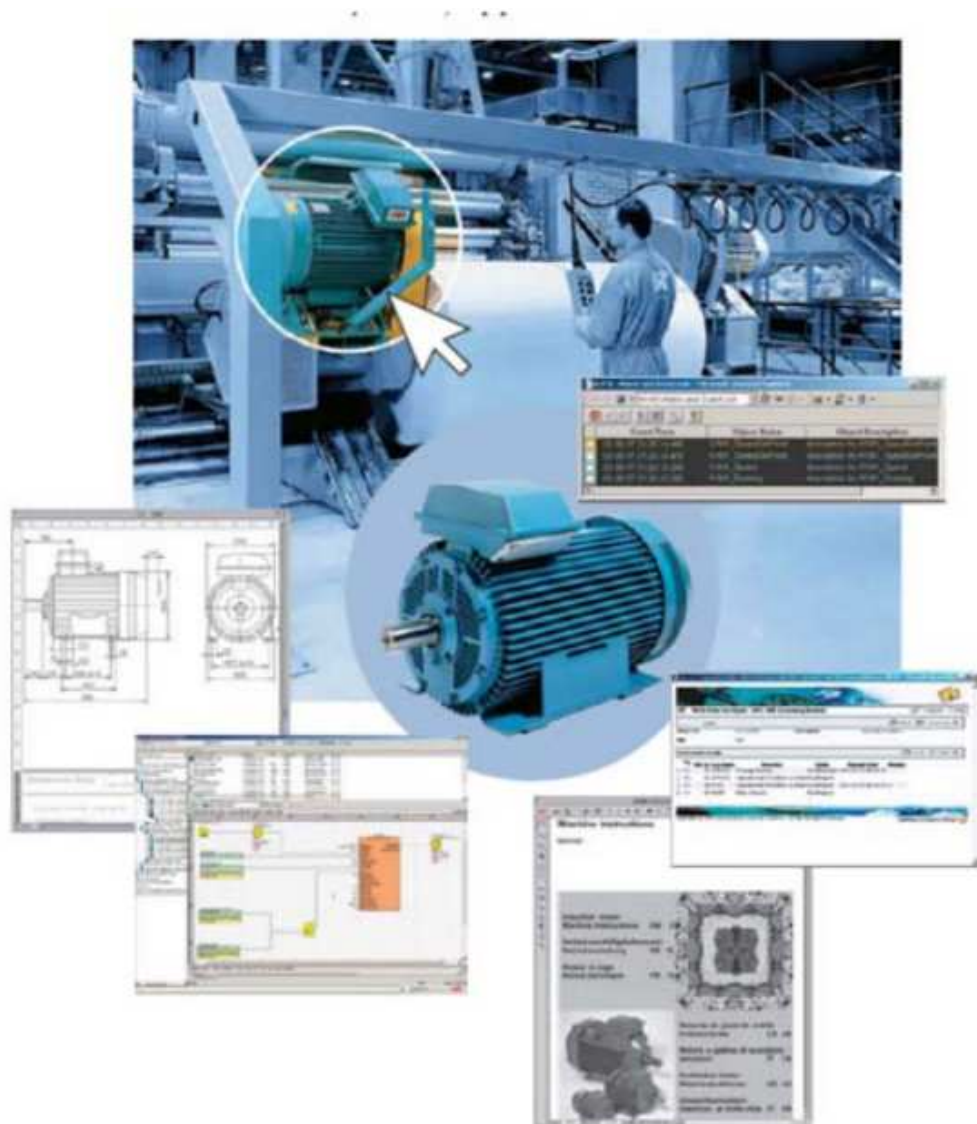
Jätevedet puhdistetaan tehtaan puhdistamossa ja veden pH-arvo säädetään kohdalleen ennen vesien laskemista kunnan siirtoviemäriin. Jätevedenpuhdistuksen prosessinäyttökaavio on esiteltyä kuvassa 8.



Kuva 8. Jätevedenkeskuspumppaamon ja kunnan pumppaamon prosessinäyttö

4.3 ABB System 800xA -sovellussuunnittelu

ABB 800xA -automaatiojärjestelmän sovellussuunnittelu perustuu integroituun sovellussuunnitteluympäristöön ja teollisuussegmenttikohtaisten kirjastojen sisältämien tyyppiratkaisuiden hyväksikäyttöön. Automaatiojärjestelmän arkkitehtuuri perustuu ABB Industrial IT:n patentoituun Aspect Object -tekniikkaan. Kyseinen tekniikka yhdistää tehdasympäristöön suunnitellut tiedostot yhteen serveriin Aspect- eli tietokantaobjekteiksi.

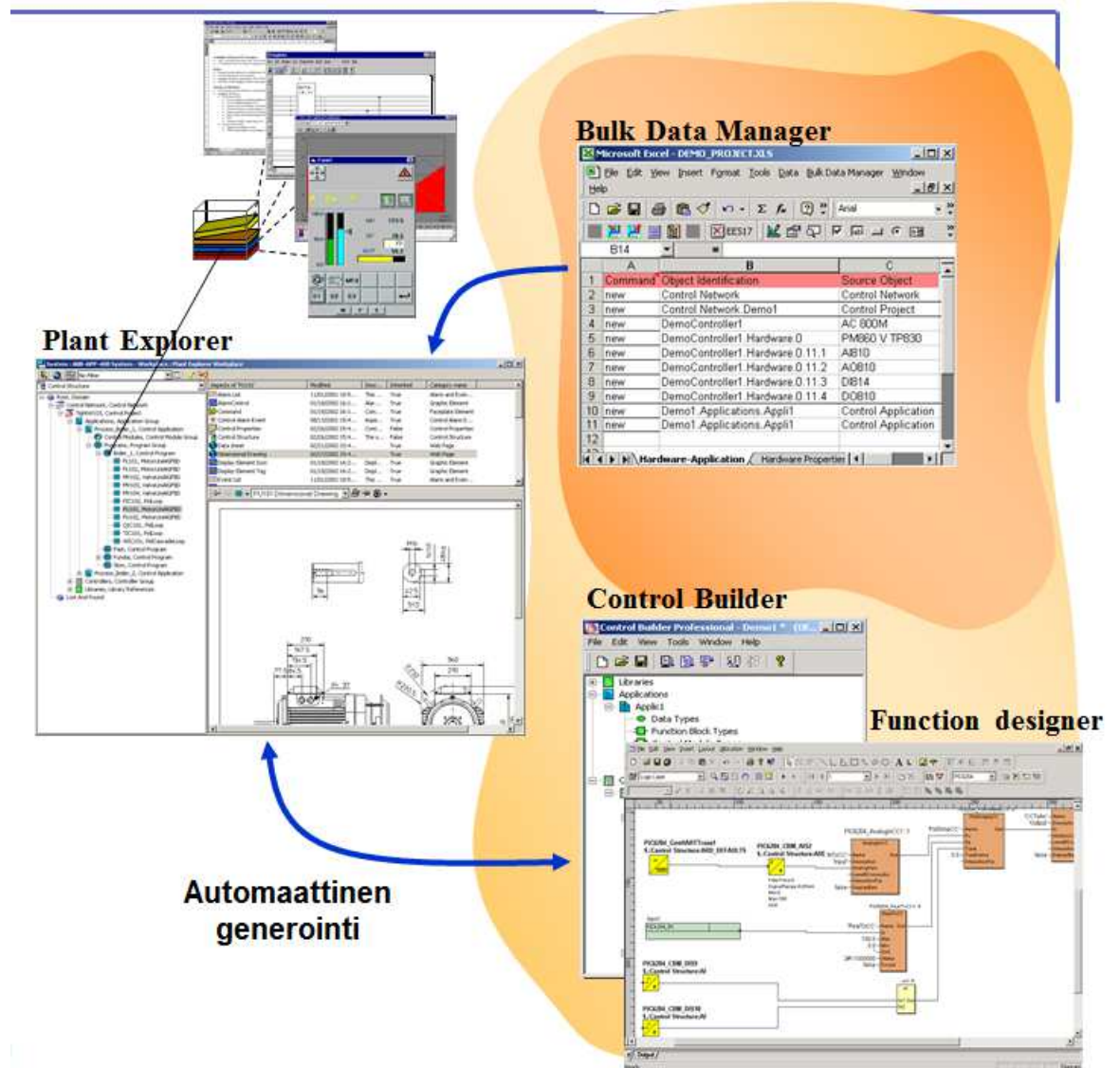


Kuva 9. Moottorin tietokantaobjektin eri alustoja

Esimerkiksi moottorin tietokantaobjekti (kuva 9.) sisältää informatiivista tietoa, kuten laitteen IO-määrittelyn, prosessinäyttögrafiikan, piirikaavion, trendinäytön, raportin

tai jonkin muun kyseiselle objektille osoitetun tiedoston. Tämä mahdollistaa kaiken laitteistosta ladatun tiedon esittämisen yhden näytösovelluksen kautta.

Sovellustyökalujen keskinäinen käyttäytyminen ja Plant Explorerin luomat tasot sekä tietokantaobjektit esitellään kuvassa 10.



Kuva 10. ABB 800xA sovellussuunnittelu ympäristö (7)

Sovellusohjelman konfigurointi syötetään vain kerran käyttäen jotain seuraavista suunnittelutyökaluista:

- **PLANT EXPLORER** on sovelluksista huolehtivien insinöörien päätyökalu, jolla järjestellään ja tutkitaan hierarkkisia tehtaan tai automaatiojärjestelmän rakenteellisia malleja. Plant Exploreria käytetään sovellustietokantaobjektien ja 800xA -

järjestelmän tietokantaobjektien luontiin, poistamiseen ja järjestelyyn. Järjestelmän tietokantaobjekteja on esimerkiksi piirin faceplatet, trendit ja tapahtumalistat. Plant Explorer organisoii tietokannat rakenteisiin viitaten esimerkiksi laitteen toimintaan tai paikkaan. Rakenteet esittävät erilaisia näkymiä tehtaasta ja niitä voi rakentaa sekä korjailla milloin tahansa. Seuraavassa esimerkkejä yleisimmistä rakenteista:

- FUNCTIONAL STRUCTURE näyttää tehtaan prosessin näkökulmasta ja on periaatteellinen läpileikkaus tehtaan toiminnoista. Sitä käytetään tehtaan operointiin.
- LOCATION STRUCTURE näyttää fyysisen layout-kuvan mitä laitteita tehtaalla on ja missä. Käytetään pääasiassa huolto-toimenpiteisiin.
- CONTROL STRUCTURE näyttää laitoksen ohjausverkon, kenttäväylät, nodet, asemat ja älykkäät kenttälaitteet.
- BULK DATA MANAGER on Microsoft Excel -pohjainen massatyökalu, jota käytetään isoissa projekteissa.
- CONTROL BUILDER sisältää IEC 61131-3 standardin mukaisen ohjelmointiympäristön, joka käyttää perinteisiä ST, FBD, IL, SFC sekä Ladder – kieliä. Ohjelmointikieliä voi muuttaa kesken ohjelmoinnin ja niitä voi sekoittaa keskenään.
- FUNCTION DESIGNER on ABB:n oma kehittämä ohjelmistolaajenne ja se sisältää graafisen ohjelmointikielen. (7)

4.4 Hälytyssovelluksen toteutus

Suunnittelutyö toteutettiin ABB:n tiloissa Vantaalla. Testaus ja suunnittelu tiloissa on suunnittelukoneet, jotka toimivat WMware-virtuaaliympäristössä. Virtuaaliserverille on asennettu ABB:n 800xA:n virtuaalinen automaatiojärjestelmä, jonka avulla sovellus voidaan suunnitella ja testata ilman oikeaa järjestelmää ja I/O:ta, ennen kuin sovellus asennetaan tuotantolaitoksen omaan automaatiojärjestelmään. Sovellus voidaan testata täydellisesti ennen tehtaalla tehtäviä hyväksymistestejä (Factory Acceptance Test, FAT). Virtuaalinen automaatiojärjestelmä tuo mukanaan monia helpottavia asioita sovellussuunnittelun. Työt voi tehdä ajasta ja paikasta riippumatta vaikka oman kannettavan tietokoneen virtuaalisen järjestelmän avulla.

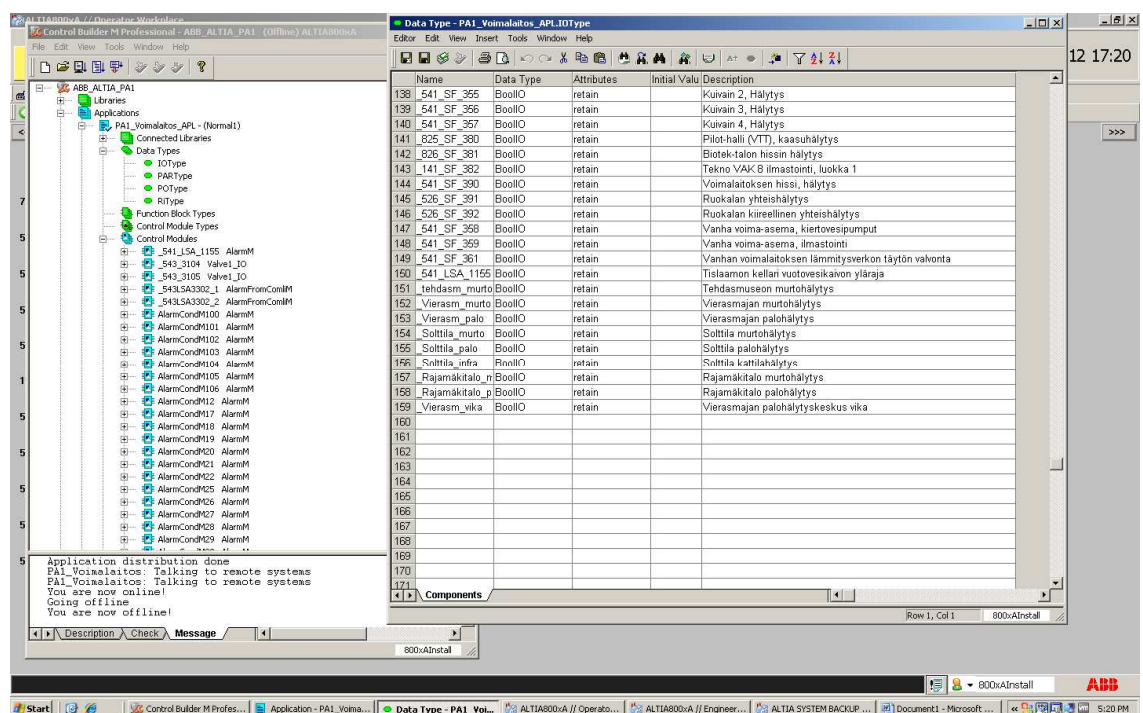
Sovelluksen toteutuksen tukena käytetään usein IO-taulukkoa. IO-taulukosta selviää prosessiasema (PA1), järjestelmäkaappi (PA1.1), kortin tyyppi ja osoite, IO:n hardware osoite, hälytysmuuttujan nimi ja kyseessä olevan muuttujan tarkempi kommentointi tai kuvaus. Taulukosta sovellussuunnittelijan on helppo nähdä tarvittavat tiedot sovellusta ja laitekytkentöjä varten.

IO-TAULUKKO

Prosessiasema	PA1_Voimalaitos
Kaappi	PA1.1
Yksikkö	DI810 (PA1_Voimalaitos.0.11.207)
Korttityyppi	Digitaalitulo 24 VDC, 16 kpl, transistori

OSOITE	POSITIO/MUUTTUJA	KOMMENTTI
	+24VDC	
	COM	
0.11.207.1	528 XA-8500	Tehdasmuseo murtohälytys
0.11.207.2	528 XA-8501	Vierasmaja murtohälytys
0.11.207.3	528 XA-8502	Vierasmaja palohälytys
0.11.207.4	528 XA-8503	Soltilan maja murtohälytys (radiomodeemi)
0.11.207.5	528 XA-8504	Soltilan maja palohälytys (radiomodeemi)
0.11.207.6	528 XA-8505	Soltilan maja infrahälytys (radiomodeemi)
0.11.207.7	528 XA-8506	Rajamäkitalo murtohälytys (radiomodeemi)
0.11.207.8	528 XA-8507	Rajamäkitalo palohälytys (radiomodeemi)
0.11.207.9	528 XA-8508	Vierasmaja palohälytyskeskus vika
0.11.207.10		Vara (AJT)
0.11.207.11		Vara (AJT)
0.11.207.12		Vara (AJT)
0.11.207.13		Vara
0.11.207.14		Vara
0.11.207.15		Vara
0.11.207.16		Vara
	+24VDC	
	COM	

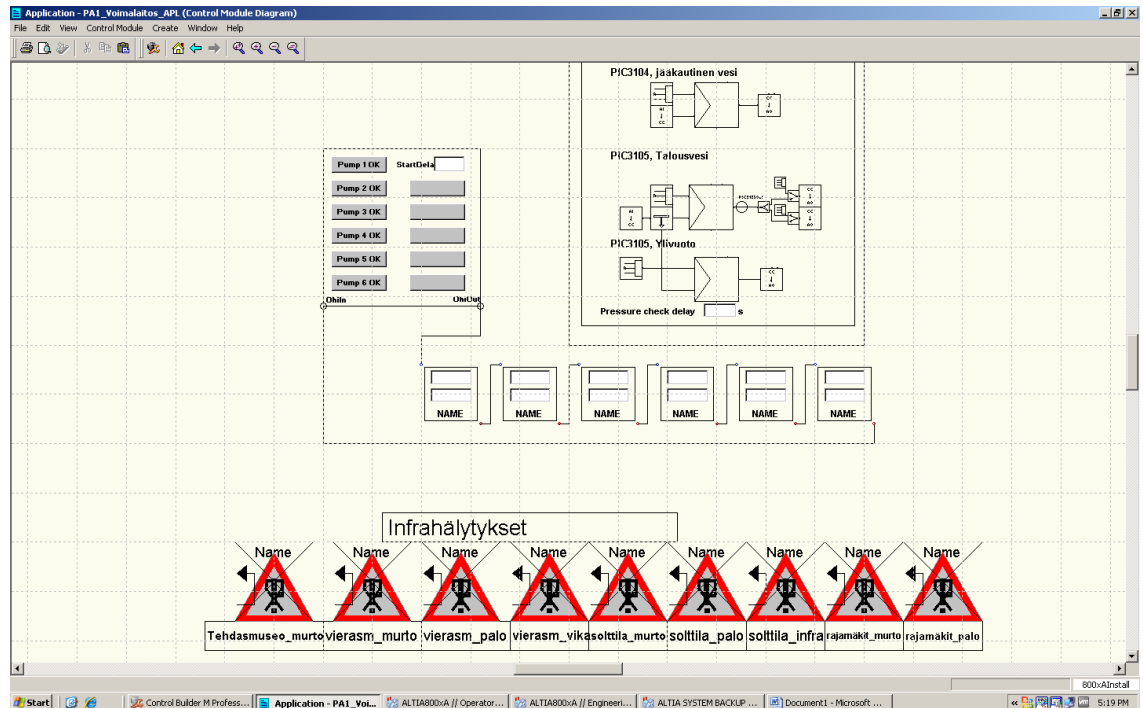
Hälytykseen liittyvien piirien tekeminen aloitettiin luomalla hälytyksille muuttujat. Muuttujat tehtiin Control Builder -suunnitteluohjelman sovellukseen, prosessiasemalle PA1. Muuttujat tehdään Data Types-IOType-välilehdelle, johon annetaan muuttujan nimi, data tyyppi (BoolIO), tila (retain) ja kuvaus muuttujasta. Sovellusta tehdessä piirien positiointiin ei ollut vielä saatu vahvistusta nimeämisistä vastaavalta suunnittelijalta, joten muuttujat nimettiin esim. _Solttila_murto. Muuttujien nimet voidaan vaihtaa taulukkoon jälkeenpäin, kun oikeat positiot on selvillä. Kyseiseen hälytyssovellukseen tarvittiin tässä vaiheessa 9 kpl muuttujia. Tämän jälkeen tallennetaan ja suljetaan taulukko.



Kuva 12. Control Builder -sovellushierarkian rakenne ja Datatyyppit

Prosessiasema PA1:n sovelluksesta avataan Control Modules -välilehdeltä graafinen suunnittelukaavio Control Module Diagram (CMD-editor) (kuva 13.). CMD-editoriin lajitellaan moduulit prosessialueittain järjestykseen. Kuvassa ylhäällä näkyy esimerkiksi jääkaution veden paineensäätöpiiri PIC3104. Uudet infrahälytysten moduulit näkyvät CMD:n alalaidassa järjesteltynä. Moduulien järjestely ja nimeäminen on tärkeää, jotta graafisen liittymän selkeys ja muutokset ovat helposti hallittavissa.

Moduulit on helppo rakentaa tekemällä ensin yhden mallihälytysmoduulin ja kopioimalla saman moduulin seuraavia varten. Moduulien nimet täytyy muistaa vaihtaa, jottei tule päällekkäisiä positiotunnuksia, joita ohjelma ei ladataksa hyväksy. Säätiipiirejä ja muita monimutkaisempia ohjaussovelluksia tehdessä, graafisella ohjelmalla voidaan piirtää moduulien keskinäiset kytkennät helposti ilman ohjelmointia.



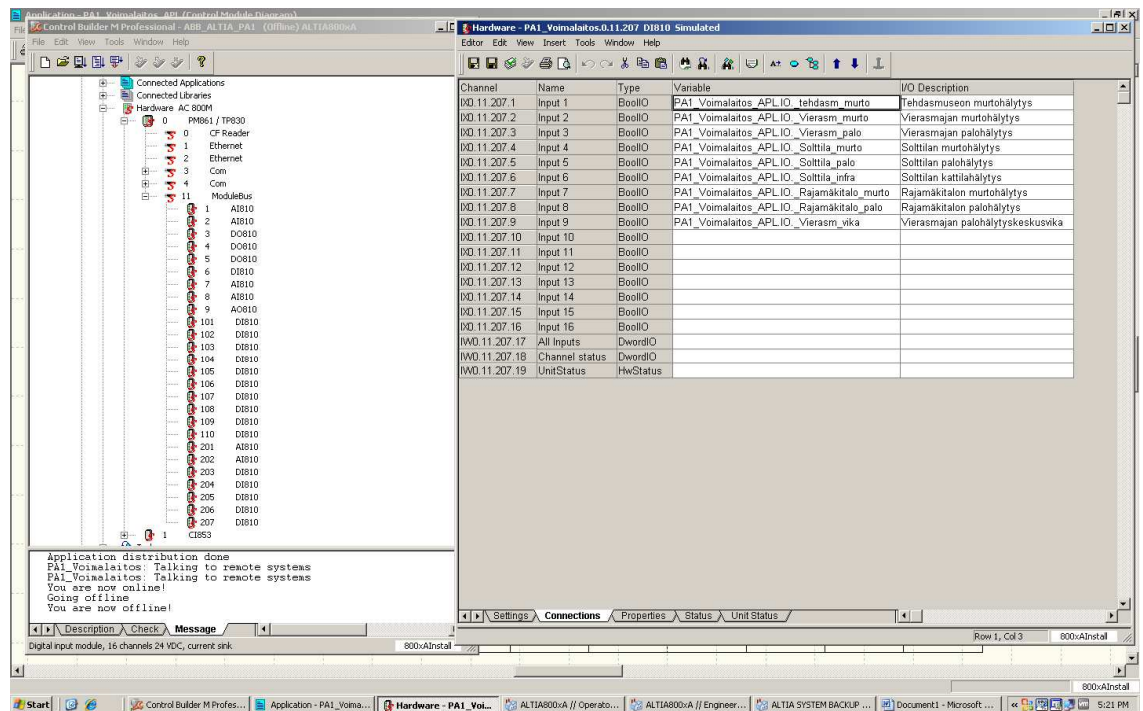
Kuva 13. CMD-editori

CMD:n yksittäisestä moduulista esim. Tehdasmuseo_murto (kuva 12) saa avattua connections-välilehden (kuva 13), jonne konfiguroidaan kyseisen hälytysmoduulin tiedot. Parametreiksi annetaan piirin nimi, toimintakuvaus, käyntiaikaisen toiminnan parametri, input-ohjausarvo, output-ohjausarvo, mahdolliset lukitukset, hälytysluokat ja rajat.

Connections - 10F1108 PCDeviceLib.Transmitter4L					
Name	Data Type	Initial Value	Parameter	Attributes	Description
1 Name	string[20]		10F1108	in, out	IN EDIT Name of the object. Edit For Alarm
2 Description	string[40]		Instrumentin äänin virtaus solihulle	in, out	IN Device description
3 InteractionPar	Transmitted4LPar	default	AI_10F1108 IPAr	in, out	IN Out Runtime interaction parameters to/from logic or devices
4 IO	RealIO		AI_10F1108 IO	in, out	IN Process Value from device
5 HSiCmd	HSiCmdTransmitter4L	default		in, out	IN Commands to CMT from PPA faceplate only
6 Out	ControlConnection	default	AI_10F1108 Out	in, out	OUT NODE Process Value
7 PCHH	PCC	default		in, out	OUT NODE PriorityCommand/Interlock caused by H level
8 PCHHConf	dword	cPI.PriorityInterlockCmd.PriorityCmd0		in, out	IN lock/Pr/Cmd conf. for H condition
9 PCHH	PCC	default		in, out	OUT NODE PriorityCommand/Interlock caused by HH level
10 PCHHConf	dword	cPI.PriorityInterlockCmd.PriorityCmd0		in, out	IN lock/Pr/Cmd conf. for HH condition
11 PCCL	PCC	default		in, out	OUT NODE PriorityCommand/Interlock caused by L level
12 PCCLConf	dword	cPI.PriorityInterlockCmd.PriorityCmd0		in, out	IN lock/Pr/Cmd conf. for L condition
13 PCCLL	PCC	default		in, out	OUT NODE PriorityCommand/Interlock caused by LL level
14 PCCLLConf	dword	cPI.PriorityInterlockCmd.PriorityCmd0		in, out	IN lock/Pr/Cmd conf. for LL condition
15 AECClass	dint		1	in, out	IN Class for A/E. Range 1-9999, Else ParError + (Alarms: Prev valid value used else no alarm created, Events: No event generated).
16 AECConfDec	dint	0		in, out	IN EDIT Dec ROC level AE conf 0=None, 1=Alarm/Events/Status, 2=Events/Status, 3=Event/Status, 4=Status, Else Alarm/Events/Status
17 AECConfH	dint	0		in, out	IN EDIT H level AE conf 0=None, 1=Alarm/Events/Status, 2=Events/Status, 3=Event/Status, 4=Status, Else Alarm/Events/Status+ParError
18 AECConfHH	dint	0		in, out	IN EDIT HH level AE conf 0=None, 1=Alarm/Events/Status, 2=Events/Status, 3=Event/Status, 4=Status, Else Alarm/Events/Status+ParError
19 AECConfInc	dint	0		in, out	IN EDIT Inc ROC level AE conf 0=None, 1=Alarm/Events/Status, 2=Events/Status, 3=Event/Status, 4=Status, Else Alarm/Events/Status
20 AECConfL	dint	0		in, out	IN EDIT L level AE conf 0=None, 1=Alarm/Events/Status, 2=Events/Status, 3=Event/Status, 4=Status, Else Alarm/Events/Status+ParError
21 AECConfLL	dint	0		in, out	IN EDIT LL level AE conf 0=None, 1=Alarm/Events/Status, 2=Events/Status, 3=Event/Status, 4=Status, Else Alarm/Events/Status+ParError
22 AECConfOE	dint	1		in, out	IN EDIT Oper/Err AE conf 0=None, 1=Alarm/Events/Status, 2=Events/Status, 3=Event/Status, 4=Status, Else Alarm/Events/Status+ParError
23 AEFiltTime	dint	5		in, out	IN INIT Delay of Level Alarm, Event and State 0=Filter time<3601s, Else 0=ParError
24 AEHysteresis	real	5		in, out	IN INIT Max discrepancy (unit) for the alarm 0<=AEHysteresis<=(RangeMax-RangeMin)/0.2, Else 0=ParError
25 AELevelDec	real	99		in, out	IN INIT (units/sec) Max Decrease Rate of the Input 0<=AELevelDec<=(RangeMax-RangeMin), Else 0=ParError
26 AELevelH	real	95		in, out	IN INIT High limit for Value that causes Alarm/Event RangeMin<=AELevelH<=RangeMax, Else RangeMin+ParError
27 AELevelHH	real	95		in, out	IN INIT HighHigh limit for Value that causes Alarm/Event RangeMin<=AELevelHH<=RangeMax, Else RangeMin+ParError
28 AELevelHx	real	75		in, out	IN INIT HighHigh PCS limit for Value that causes no Alarm/Event RangeMin<=AELevelHx<=RangeMax, Else RangeMin+ParError
29 AELevelHx	real	65		in, out	IN INIT High PCS limit for Value that causes no Alarm/Event RangeMin<=AELevelHx<=RangeMax, Else RangeMin+ParError
30 AELevelInc	real	99		in, out	IN INIT (units/sec) Max Increase Rate of the Input 0<=AELevelInc<=(RangeMax-RangeMin), Else 0=ParError
31 AELevelL	real	5		in, out	IN INIT Low limit for Value that causes Alarm/Event RangeMin<=AELevelL<=RangeMax, Else RangeMax+ParError
32 AELevelLL	real	1		in, out	IN INIT LowLow limit for Value that causes Alarm/Event RangeMin<=AELevelLL<=RangeMax, Else RangeMax+ParError
33 AELevelLx	real	9		in, out	IN INIT LowLow PCS limit for Value that causes no Alarm/Event RangeMin<=AELevelLx<=RangeMax, Else RangeMax+ParError
34 AELevelx	real	13		in, out	IN INIT Low PCS limit for Value that causes no Alarm/Event RangeMin<=AELevelx<=RangeMax, Else RangeMax+ParError
35 AESevDec	dint	cPI.AlarmEvent.DecSev		in, out	IN Severity Dec ROC. Range 1-1000, Else ParError+(Alarms: Prev valid value used else no alarm created, Events: No event generated)
36 AESevH	dint	cPI.AlarmEvent.HAISev		in, out	IN Severity High. Range 1-1000, Else ParError+(Alarms: Prev valid value used else no alarm created, Events: No event generated)
37 AESevHH	dint	cPI.AlarmEvent.HHAISev		in, out	IN Severity HighHigh. Range 1-1000, Else ParError+(Alarms: Prev valid value used else no alarm created, Events: No event generated)
38 AESevInc	dint	cPI.AlarmEvent.IncSev		in, out	IN Severity Inc ROC. Range 1-1000, Else ParError+(Alarms: Prev valid value used else no alarm created, Events: No event generated)
39 AESevL	dint	cPI.AlarmEvent.LAISev		in, out	IN Severity Low. Range 1-1000, Else ParError+(Alarms: Prev valid value used else no alarm created, Events: No event generated)
40 AESevLL	dint	cPI.AlarmEvent.LLAISev		in, out	IN Severity LowLow. Range 1-1000, Else ParError+(Alarms: Prev valid value used else no alarm created, Events: No event generated)
41 AESevOE	dint	cPI.AlarmEvent.OESev		in, out	IN Severity for OE. Range 1-1000, Else ParError+(Alarms: Prev valid value used else no alarm created, Events: No event generated)
42 RedmDecLim	real	10		in, out	IN Rate of change during the linear phase of switchover => 0.0 else considered as 0.0 + ParError

Kuva 14. Connections-välilehti

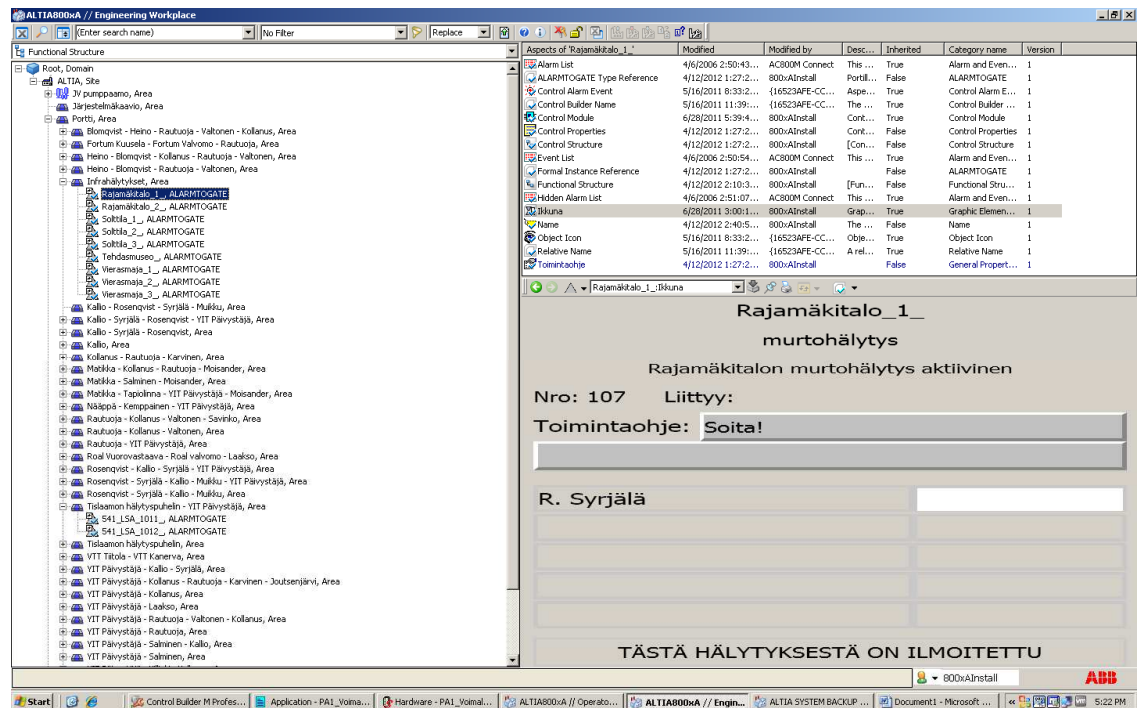
Control Builderin kautta määritellään hälytyksien IO-kanavat (kuva 15). Muuttujat ovat jo valmiiksi tehtyjä, joten tehtävänä on määritellä ne oikeaan paikkaan digitaalisen DI810-kortin kanaville. Tässä käytetään apuna valmiiksi luotua IO-taulukkoa. IO:lle annetaan myös kuvaus kuten Tehdasmuseon murtohälytys. Tarvittavat kanavat aktivoidaan ja määritellään ominaisuudet. Ominaisuuksia voi olla esimerkiksi lämpötilan alueet ja yksiköt tai kanavan käänteinen toiminta eli invertointi.



Kuva 15. Control Builder, IO-kortti

Plant Explorerin Functional Structureen tehtiin infrahälytyksille oma prosessialue (Kuva 15). Alueeseen voidaan tarvittaessa lisätä myös uusia hälytyksiä. Alueen hälytyksien aspecteiksi on määriteltä esimerkiksi toimintaohjeet, puhelinnumerot, tapahtumalista ja graafisena elementtinä kuvassa oikealla alhaalla näkyvä ikkuna. Tämän jälkeen ottamalla Control Structure rakenteen Plant Explorerista auki, ladataan Name Uploaderilla uusien piirien nimet järjestelmän rakenteeseen sisään. Ladatut piirit generoituu jokaiseen Engineering Workplacen rakenteeseen, kuin myös Control Builderiin.

Tämän jälkeen ohjelma voidaan ladata Control Builder ohjelma kehittimen avulla, jolloin tulee myös ilmi mahdolliset viat latausta ennekoivissa tarkastuksissa. Jos sovelluksessa ilmenee poikkeamia tai virheitä ohjelma näyttää virheet ja tekee korjauskehoteen. Control Builderissa on myös erillinen testitila, jonka avulla sovellusta voi testata ennakkoon. Kun ohjelma on kunnossa ja ladattu, sovellus on valmis käyttöönottoa ja kenttätestauksia varten.



Kuva 15. Plant Explorer, Functional Structure

Valmiissa vartijoiden hälytysnäyttökaaviossa (kuva 16.) näkyy ohjelman lataamisen jälkeen lista hälytyksistä, joista uudet infrahälytykset ovat alimpana keltaisella. Ylimpänä näytössä näkyy vartijoiden yksityiskohtaiset yleisohjeet hälytyslistan käsittelyyn. Kuvassa 17 näkyy avattuna Rajamäkitalon murtohälytyksen graafinen ikkuna. Ikkunasta ilmenee hälytyksen numero, mihin alueeseen hälytys liittyy, toimintaohje (Soita!) ja henkilöt kenelle asiasta ilmoitetaan. Yksityisyyden suojan vuoksi puhelinnumero on poistettu. Alareunassa on kuittauspainike, josta ilmenee tässä tapauksessa, että hälytys on kuitattu ja siitä on ilmoitettu.

Prosessinäyttökaaviot tehdään ABB 800xA-järjestelmässä Process Graphics 2 ohjelmalla, mutta kyseiseen hälytysnäyttökaavioon ei tarvinnut lisätä graafisia elementtejä. Työn tuloksena saatiin siis käyttöönotto valmis hälytyssovellus (kuva 16.). Virtuaaliserveriltä otettiin USB-muistitikulle back-up Altian järjestelmäsovelluksesta, joka sisältää myös uuden hälytyssovelluksen. Sovellus ladataan Altian serverille uusien hälytysjärjestelmien asennusten tai käyttöönoton yhteydessä.

ALTIAR800xA // Operator Workplace

PAL	PAS	K	Hälytysaika	Tunnus	Hälytyskohte	Hälytys	Tila	Luokka
114	-	4/12 14:31:27	Rajamäkitalo_2	palohälytys	Rajamäkitalon palohälytys aktiivinen	ALARM	1	
		4/12 14:31:27	Rajamäkitalo_1	murtohälytys	Rajamäkitalon murtohälytys aktiivinen	ALARM	1	
		4/12 14:31:27	Solttila_3	infrahälytys	Solttilan johtokunnan majan kattilahälytys	ALARM	1	

4/12/2012 17:12

Järjestelmäkaavio

Portti:Hälytysnäyttö

TURVA- JA INFRAHÄLYTYKSET

VALIKKO

Tapahtumalista

Punaisella (tai vihreällä) värillä esitettyihin hälytyksiin ei ole reagoitu:

- tuplaklikkaa hälytystä hiiren vasemmalla painikkeella: pikkuikkuna avautuu
- toimi pikkuikkunan toimintaohjeen mukaisesti
- paina hiiren vasemmalla painikkeella pikkuikkunan alinta tekstiriviä
- sulje pikkuikkuna painamalla hiiren vasemmalla painikkeella pikkuikkunan oikean yläreunan rastia

-- Jos alapuolella sijaitsevan hälytyslistan ympärillä on punaiset kehukset, hälytysten siirto portille ei toimi --

-- Ota tällöin yhteyttä Altian henkilökuntaan --

65	ACT	12 11:18:12:312	541_PSA_1175_		Painelilmaverkoston paine PA-25 alaraja
66	ACT	12 11:18:12:312	MARS_TSH	Yhteysvalvonta	Tiedonsiirtohäiriö radiomodeemiyhteydessä
67	ACT	12 11:18:12:312	541_PSA_1176_		Painelilmaverkoston paine voimalaitos alaraja
68	ACT	12 11:18:12:312	541_LSA_1011_		Lauhdevesisäiliö tislamokellari yläaraja
69	ACT	12 11:18:12:312	826_SF_381_		Biotehtaan hissien hälytys
70	ACT	12 11:18:12:312	541_XSA_1128_		Sähkönjakelu tislamo KL-8
71	ACT	12 11:18:12:312	541_XSA_1126_		Sähkönjakelu polttimo KL-6 katkaisin lauennut
72	ACT	12 11:18:12:312	335_LSA_3901_		ROAL jätevesipumppaamo yläaraja
73	ACT	12 11:18:12:312	541_XSA_1226_		Sähkönjakelu ROAL 20kV KL-4 katkaisin lauennut
74	ACT	12 11:18:12:312	541_XSA_1217_		Sähkönjakelu paristo DC220 alijännite
75	ACT	12 11:18:12:312	541_XSA_1224_		Sähkönjakelu biotalo KL9 yhteishälytys
76	ACT	12 14:31:27:933	Rajamäkitalo_1	murtohälytys	Rajamäkitalon murtohälytys aktiivinen
77	ACT	12 14:31:27:933	Rajamäkitalo_2	palohälytys	Rajamäkitalon palohälytys aktiivinen
78	ACT	12 14:31:27:933	Solttila_1	murtohälytys	Solttilan johtokunnan majan murtohälytys
79	ACT	12 14:31:27:933	Solttila_2	palohälytys	Solttilan johtokunnan majan palohälytys
80	ACT	12 14:31:27:933	Solttila_3	infrahälytys	Solttilan johtokunnan majan kattilahälytys
81	ACT	12 14:31:27:933	Vierasmaja_3	palohälytys	Vierasmajan palohälytyskeskusvika aktiivinen
82	ACT	12 14:31:27:933	Vierasmaja_2	palohälytys	Vierasmajan palohälytys aktiivinen
83	ACT	12 14:31:27:933	Vierasmaja_1	murtohälytys	Vierasmajan murtohälytys aktiivinen
84	ACT	12 14:24:42:567	Tehdasmuseo	murtohälytys	Tehdasmuseon murtohälytys

Auto Start Page 1 of 1

ABB

Start

2 Control Bu...

ALTIAR800xA...

ALTIAR800xA /...

ALTIAR800xA /...

ALTIAR800xA /...

ALTIAR800xA /...

Alia

BACKUP

Import / Expo...

Document1 - ...

5:12 PM

Kuva 16. Vartijoiden hälytysnäyttökaavio

Rajamäkitalo_1 : Ikkuna

Rajamäkitalo_1_ikkuna

Rajamäkitalo_1_

murtohälytys

Rajamäkitalon murtohälytys aktiivinen

Nro: 107 Liittyy:

Toimintaohje: Soita!

R. Syrjälä

TÄSTÄ HÄLYTYKSESTÄ ON ILMOITETTU

Kuva 17. Hälytysikkuna

5 YHTEENVETO

Kyseinen insinööritoimen aihe lähti liikkeelle Altian tarpeesta uusia vanhoja hälytysjärjestelmiä sekä selkeyttää vartijoiden toimintaa pääportille siirrettävän hälytysinformaation muodossa. Tavoitteena oli liittää neljän kiinteistön murto- ja palohälytykset vesiprosessia ohjaavaan ABB 800xA-automaatiojärjestelmään.

Insinööritoimen jakautui periaatteessa neljään osaan. Ensimmäisenä oli määrittelyvaihe, jossa selvitettiin vanhat laitteet, niiden mahdollinen uusiminen, kaapeloinnit, kuvat ja muut tarvittavat asiat. Tämän jälkeen seurasi suunnitteluvaihe, joka sisälsi laitteiston suunnittelua, tarjouskyselyt laitteista, kytkentäkuvien suunnittelua sekä työselosteen laadintaa. Kolmannen vaiheen osuus oli sovellusohjelman suunnittelu ja toteutus, joka saatiin tehtyä käyttöönottoa vaille valmiiksi. Neljännen vaiheen työ oli teoriaosuuden kirjoittaminen ja materiaalin kokoaminen yhteen.

Aiheena hälytysjärjestelmien laitteet olivat minulle ennalta melko tuntemattomia. Vanhojen laitteiden selvittelyn ja korvaavien laitteiden suunnittelun myötä aihe tuli kuitenkin jonkin verran tutuksi. ABB 800xA-automaatiojärjestelmän kanssa olen omassa päivätyössäni aikaisemmin työskennellyt ja siitä olikin suuri apu sovellusohjelmaa tehdessä. Ensimmäinen kokemus virtuaalisella automaatiojärjestelmällä soveluksen tekemisestä oli mielenkiintoinen. Virtuaalisuus tuo paljon helpottavia tekijöitä ja joustavuutta suunnittelijan työskentelyyn, kun sovellusohjelman voi tehdä omalla koneella valmiiksi ja ladata vaikka muistitikulta tehtaan järjestelmään.

Langattomien radiomodeemien mahdollisuudet erilaisissa tiedonsiirtosovelluksissa tuli myös tutuksi laitesuunnittelun myötä. Langattomat verkot tulevat varmasti yleistymään erilaisissa ympäristöissä seuraavien vuosien aikana, joten opinnäytetyön aikana hankittu tieto laitteistoista ei ole ollut turhaa.

Projektin alkuperäinen aikataulu hieman venyi, joten kaikki suunniteltu ei ehtinyt toteutua insinööritoimelle varatun ajan puitteissa. Työn tuloksena saatiin käyttöönotto valmis hälytysnäyttösovellus. Laitteistojen asennukset, testaukset ja sovellusohjelman käyttöönotto tapahtuu kevään ja kesän 2012 aikana.

LÄHTEET

1. Altia oy [www-dokumentti]. Yrityskertomus. Saatavissa:
<http://www.altiacorporation.fi/fi/Altia+yrityksena/>
[Viitattu: 30.3.2012]
2. Altia, Rajamäen tehdasalueen turvallisuusopas, Rajamäki 29.12.2011.
Ei saatavissa.
3. Ajo, Risto. Laatu automaatiossa, parhaat käytännöt. Suomen Automaatioseura ry 2001. Helsinki
4. Jukka Peltola, Uudet automaatiojärjestelmät – komponenttipohjaisen automaatio-sovelluksen suoritusympäristö. Teknillinen korkeakoulu, automaation tietotekniikan laboratorio, Espoo 2002. Diplomityö. Saatavissa:
http://www.automationit.hut.fi/julkaisut/documents/peltola_uudet_automatiojarjestelmat_raportti_6.pdf
[Viitattu: 10.4.2012]
5. Altia oy [www-dokumentti]. Saatavissa:
<http://www.altiacorporation.fi/fi/Altia+yrityksena/Historia/>
[Viitattu: 30.3.2012]
6. Satel oy, Radioverkkosuunnitelma Rajamäelle. Johan Korin, aluemyyntipäällikkö. 22.3.2012.
7. Tiedonanto. Jari Hakala, ABB oy service. Industrial IT system 800xA järjestelmäkuvaus –automaatioseminaarin esittelymateriaali, powerpoint esitys. 26.4.2012.
8. Tiedonanto sähköpostitse, ABB Oy service, Jarkko Räikkönen projektipäällikkö, Ville Mikkola. 12.1.2012.

Liite 1. Projektin muistio

MUISTIO 29.12.2011 / Ville Mikkola

Altia Rajamäen tehtaan turva- ja infrahälytysten liittäminen ABB 800xA automaatiojärjestelmään.

Paikka: Altia Oyj, Rajamäki

Paikalla: Raine Syrjälä, Altia Oyj

Tero Okkonen, YIT Oy

Ari Villinki, YIT Oy

Ville Mikkola, ABB Service Oy

Aihe: Vanhojen hälytysjärjestelmien paikantaminen ja selvittely etäkohteissa sekä liittämismahdollisuudet ABB automaatiojärjestelmään.

Pidettiin aamulla pienimuotoinen palaveri kunnossapidon tiloissa, jonka jälkeen suoritettiin kierros YIT:n työnjohtaja Tero Okkosen kanssa. Kierroksella käytiin läpi paikat joista hälytykset tulevat pääportille. Hälytykset etäältä tulevat joko robottipuhelimen välityksellä, tekstiviestillä vartijan kännykkään tai erilliseen niscayah hälytysjärjestelmään.

Kohteet:

1. Soltila – Johtokunnan maja

- murto- ja palohälytykset tekstiviestinä vartijan kännykkään
- kattila- ja infrahälytykset robottipuhelimella portille
- otetaan kattila-, murto- ja palohälytykset omana tietonaan ABB-järjestelmään
- kaapeloidaan keskukset yhteen ja viedään hälytykset yhdestä pisteestä eteenpäin

2. Rajamäentalo

- puhelinlinja tai robottipuhelin hoitaa hälytykset portille
- palohälyttimiä ilmeisesti uusittu jossain vaiheessa
- uusitaan hälytyskeskus kokonaan tai otetaan tarvittavat kärkitiedot olemassa olevalta keskukselta → YIT (Tero) selvittelee olemassa olevat kytkennät
- palo- ja murtohälytykset omina tietoina ABB:lle

3. Vierasmaja

- murtohälytykset Vahtimikko RT-105 hälytyskeskukseen
- paloilmoitinkeskukselta hälytykset kylmänä olevan eteläportin kautta
- kaapeloidaan keskuksia yhteen ja viedään murto- ja palohälytykset omina tietoina ABB:lle
- **prioriteetti 1 kohde**

4. Tehdasmuseo

- murtohälytykset kaapeloitu puhelinlinjoja myöden portille Niscayayh järjestelmään
- suoritetaan puhelinristikytkenässä tarvittavat muutostyöt, että saadaan linja vanhalle voimalalle ja lisätään tarvittaessa uusi kaapeli ABB:n järjestelmäkaapille
- YIT (Tero) selvittää olemassa olevan kaapeloinnin ja puhelinjakokeskuksen

5. Vanha konttori

- jäi tänään käymättä, mutta Raine Syrjälä soitti ja kertoi ettei hälytykset toimi
- Raine ja Tero käyvät selvittämässä mitä hälytyksiä sieltä tulee ja tuleeko kaapelilla vai muulla tavoin eteenpäin

ABB järjestelmäkaappiin PA1.1 sovittu Teron kanssa lisättävän etäalueiden hälytyksille uusi DI810 16ch io-kortti, jonka ABB toimittaa.

Liite 2. TYÖSELOSTE ASENNUKSILLE

Voimalaitos / Järjestelmäkaappi PA1.1

PA1.1-järjestelmäkaappiin lisätään hälytystiedonsiirtoa varten uusi S800 DI810 16-kanavainen, digitaali input IO-kortti. Kortti lisätään paikkaan A7. Lisätään kuvan mukaiseen paikkaan 16 kpl uusia Weidmuller WDK 2,5 kaksikerros riviliittimiä ja merkitään tunnuksella X4-4. Johdotetaan signaalit kortilta riviliittimille kuvan mukaisesti ja merkitään asianmukaisin merkinnöin. Lisätään tehonsyöttöä varten kuvan mukaisesti 10 kpl uusia Weidmuller WSI 6 sulakeriviliittimiä ja merkitään tunnuksilla: F127-F136. Syöttö sulakeliittimille ketjutetaan olemassa olevilta liittimiltä ja uudet liittimet ketjutetaan keskenään. Uusien liittimien tieltä paikalla olevaa PE-kiskoa on siirrettävä, kuitenkin katkaisematta maadoitusta. X4-4 riviliittimille kytketään PA1.1-W1 Jamak $4 \cdot (2+1) \cdot 0,5$ kuvien mukaisesti.

Asennetaan Satelnode X8S hälytyksensiirto radiovastaanotin PA1.1-järjestelmäkaappiin. Tehonsyöttö radiomodeemille otetaan lähimpänä olevasta 230V syöttökeskuksesta ja merkitään kaapeli asianmukaisin merkinnöin. Tehdään tarvittavat punakynämerkinnät kuviin. Antennille vedetään antennikaapeli sekä maadoituskaapeli cu16 päämaadoituskiskosta voimalaitoksen katolle ja asennetaan antenni ohjeiden mukaan. Satel toimittaa antennin, kaapelin ja ohjeistuksen asennukseen. Johdotetaan Satelnode X8S:ltä signaalit riviliittimelle X4-4 kuvien mukaisesti, asennuspaikasta riippuen joko kaapelilla tai langoituksella. Konfiguroidaan uusi laitteisto laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Testataan radiomodeemin laitteet ja suoritetaan käyttöönotto.

Voimalan alakerrassa sijaitsevaan puhelinjakokeskukseen xxx kytketään PA1.1-W1 Jamak $4 \cdot (2+1) \cdot 0,5$ kuvien mukaisesti merkittyihin pareihin. Merkitään kaapeli ja parit asianmukaisin merkinnöin ja tehdään punakynäversio kytkentäkuvasta.

ABB suorittaa automaatiojärjestelmän konfiguroinnin, testauksen ja käyttöönoton.

Tehdasmuseo

Tehdasmuseossa korvataan vanha rikosilmoituskeskus uudella Paradox SP5500 rikosilmoituskeskuksella ja käyttölaiteella sekä siihen liittyvillä oheislaitteilla. Keskus asennetaan vanhaan paikkaan hyödyntäen olemassa olevaa ilmaisimien-, sähkönsyöttö ja puhelinkaapelointia. Käyttölaite asennetaan vanhan tilalle laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Kytkennöissä hyödynnetään olemassa olevia kaapelointeja. Kytetään kuvien mukaisesti keskuksen output lähtöön valmiiksi merkittynä oleviin puhelinkaapelien pareihin ja merkitään kytkennät asianmukaisesti. Poistetaan vanhat hälytyksien kytkennät käytöstä.

Testataan puhelinlinja voimalaitoksen PA1.1-järjestelmäkaapille asti. Konfiguroidaan ja otetaan rikosilmoitinlaitteisto käyttöön laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Testataan laitteiston toiminta ja suoritetaan käyttöönotto.

Uuteen keskukseen on mahdollista lisätä uusia silmukoita ja laitteita jälkeenpäin (esim. paloilmotinsilmukka).

Vierasmaja

Vierasmajalla asennetaan uusi Paradox SP5500 rikosilmoitinkeskus ja käyttölaite, vanhan vahtimikko RT-105:den tilalle. Keskus asennetaan siten että voidaan hyödyntää olemassa olevia ilmaisimien-, sähkönsyöttö ja puhelinkaapelointeja. Käyttölaite asennetaan vanhan käyttölaitteen tilalle laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Kytkennöissä hyödynnetään olemassa olevia kaapelointeja mahdollisuuksien mukaan. Kytetään puhelinkaapelointi keskuksen ulostuloon ja tehdään ullakon puhelinjakamolla tarvittavat kytkentä muutokset valmiiksi merkittyihin pareihin. Merkitään tehdyt kytkennät sekä tehdään kuviin tarvittavat punakynä muutokset.

Testataan puhelinlinja voimalaitoksen PA1.1-järjestelmäkaapille asti. Poistetaan vanhat hälytyksien kytkennät käytöstä kun uudet on testattu ja käyttöönotettu. Konfiguroidaan, testataan ja otetaan rikosilmoitinlaitteisto käyttöön laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Uusi keskus sisältää integroidun analogisen robottipuhelimen,

joka voidaan kiinteistön myynnin jälkeen ottaa uuden omistajan toimesta ottaa käyttöön.

Vanhalta paloilmoitinkeskukselta vedetään vierasmaja-W1 MHS 3*2*0,5 kaapeli vierasmajan ullakkotiloissa olevaan puhelinjakamoon. Kytetään kaapelin si/si-va pari palohälytys signaaliksi vanhan eteläportin lankojen tilalle. Kaapelin or/or-va pari kytketään keskusvika signaaliksi. Ullakon puhelinjakamossa parit on valmiiksi merkitty +/- merkein. Kaikki kytkennät merkitään asianmukaisin merkinnöin. Paloilmoitinkeskukseen tehdään riviliittimelle kytkentä muutos jossa kytketään uusi kaapeli olemassa olevien kytkentöjen tilalle. Liitinnumerot selvitetään ja tehdään punakynä versiot kytkentä kuvista puhtaaksi piirtämistä varten.

Testataan puhelinlinjat voimalaitoksen PA1.1-järjestelmäkaapille asti. Poistetaan vanhat hälytyksien kytkennät käytöstä uusien ollessa toiminnassa.

Solttila – johtokunnan maja

Solttilassa johtokunnan majalle asennetaan hälytystiedonsiirtoon soveltuva radiomodeemi Satelcode 8i. Modeemi asennetaan eteistilaan rikosilmoitinkeskuksen läheisyyteen. Sähkönsyöttö vedetään MMJ 3*1,5S kaapelilla lähimpään 230V syöttökeskukseen. Otetaan seuraava vapaana oleva sulake käyttöön ja merkitään kaapeli sekä tehdään tarvittavat punakynä muutokset kuviin. Antennille vedetään antennikaapeli sekä maadoituskaapeli cu16 päämaadoituskiskosta. Antenni asennetaan toimittajan ohjeiden mukaan. Satel toimittaa antennin, kaapelin ja ohjeistuksen asennuksiin.

Murtohälytinkeskuksen ja Satelcode 8i:n väliin vedetään Solttila-W1 MHS 3*2*0,5 kaapeli. Kytetään kaapeli murtohälytyskeskuksen NO-ulostuloon ja radiomodeemin kanavaan-ch1 kytkentäkuvien mukaisesti. Palohälytyskeskuksen ja Satelcode 8i:n väliin vedetään Solttila-W2 MHS 3*2*0,5 kaapeli. Kytetään kaapeli palohälytyskeskuksen NO-ulostuloon ja radiomodeemin kanavaan-ch2 kuvien mukaisesti.

Kattilan infrahälytyskeskuksen ja Satelcode 8i:n väliin vedetään Solttila-W3 MHS 3*2*0,5 kaapeli. Kytetään kaapeli infrahälytyskeskuksen yhteishälytys ulostulon NO-koskettimeen ja radiomodeemin kanavaan-ch3 kuvien mukaisesti.

Konfiguroidaan uusi laitteisto laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Testataan radiomodeemin laitteet ja suoritetaan käyttöönotto. Irtytetään vanha murtohälytyksen robottipuhelin ja hälytykset. Poistetaan vanhat laitteet käytöstä uuden laitteiston käyttöönoton yhteydessä.

Rajamäkitalo

Rajamäkitalolle korvataan vanha rikosilmoituskeskus uudella Paradox SP5500 rikosilmoituskeskuksella, käyttölaitteella sekä siihen liittyvillä oheislaitteilla. Keskus asennetaan vanhaan paikkaan hyödyntäen olemassa olevaa ilmaisimien-, sähkönsyöttö ja puhelinkaapelointia. Käyttölaite asennetaan vanhan tilalle laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Kytkennöissä hyödynnetään olemassa olevia kaapelointeja. Poistetaan vanhat hälytyksien kytkennät käytöstä.

Rajamäkitalolle asennetaan hälytystiedonsiirtoon soveltuva radiomodeemi Satelcode 8i. Modeemi asennetaan portaikon alle rikosilmoitinkeskuksen läheisyyteen. Sähkönsyöttö vedetään MMJ 3*1,5S kaapelilla lähimpään 230V syöttökeskukseen. Keskuselta otetaan seuraava vapaana oleva sulake käyttöön. Merkitään syöttökaapeli sekä tehdään tarvittavat punakynä muutokset kuviin. Antennille vedetään antennikaapeli ja maadoituskaapeli cu16 päämaadoituskiskosta. Antenni asennetaan toimittajan ohjeiden mukaan. Satel toimittaa antennin, kaapelin ja ohjeistuksen asennuksiin.

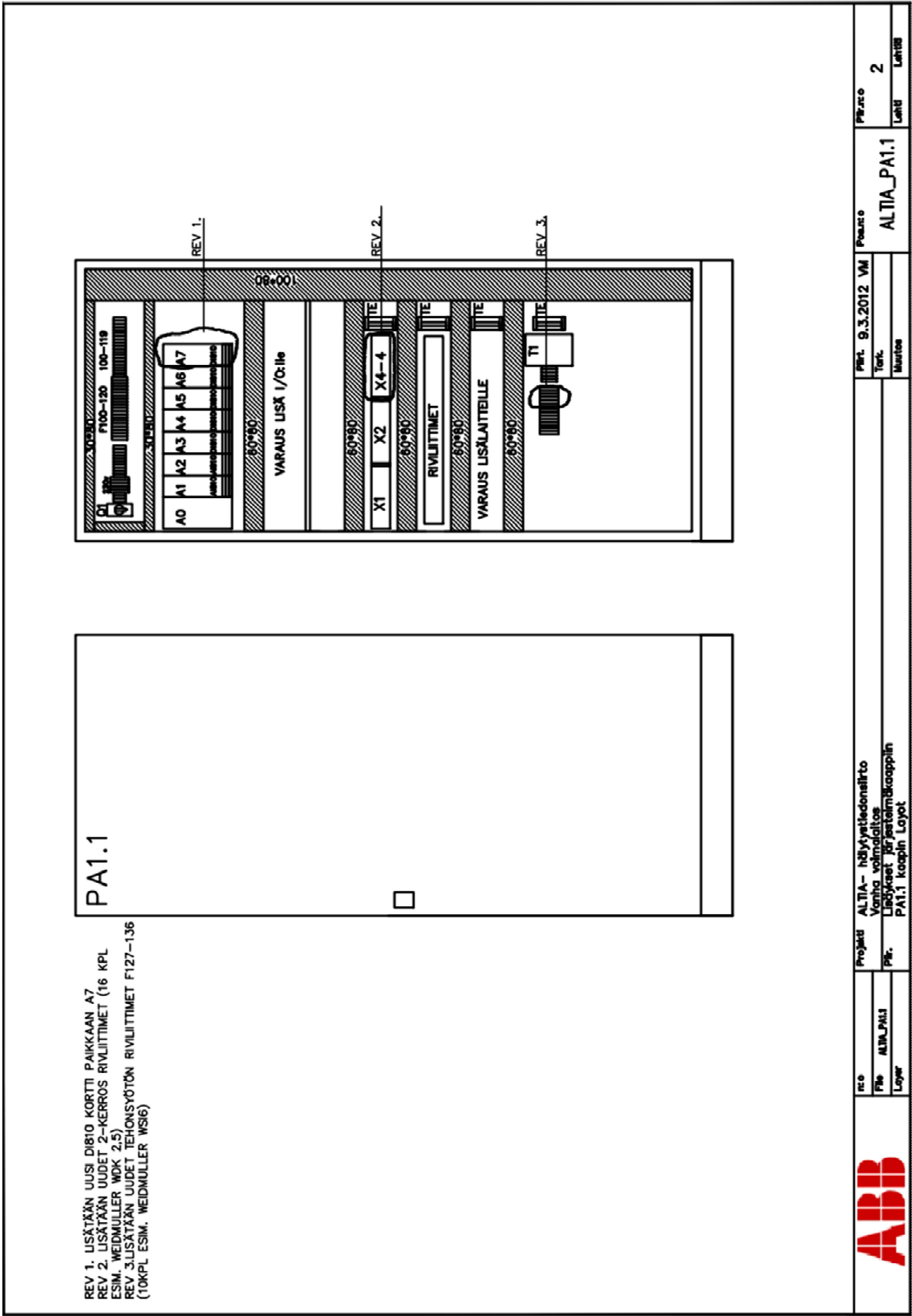
Rikosilmoitinkeskuksen ja Satelcode 8i:n väliin vedetään Rajamäkitalo-W1 MHS 3*2*0,5 kaapeli. Kytetään kaapelin si/si-va pari murtohälytys signaaliksi rikosilmoitinkeskuksen ulostuloon 1 ja modeemin kanavaan ch1 kuvien mukaisesti. Kytetään paloilmaisimet suoraan uuteen rikosilmoitinkeskukseen laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Kytetään kaapelin Rajamäkitalo-W1:n pari or/or-va rikosilmoitinkeskuksen ulostuloon 2 ja modeemin kanavaan ch2 kuvien mukaisesti.

Konfiguroidaan uusi laitteisto laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Testataan radiomodeemin laitteet ja suoritetaan käyttöönotto. Irityketään vanha murtohälytyksen robottipuhelin ja hälytykset. Poistetaan vanhat laitteet käytöstä uuden laitteiston käyttöönoton yhteydessä.

Pääportti

Suoritetaan testaukset ja käyttöönotto uusille hälytyksille ja opastetaan vartiointi henkilökuntaa uusista hälytysnäytöistä. Uuden hälytysjärjestelmän käyttöönoton yhteydessä puretaan vanhat hälytinlaitteistot porttirakennuksesta pois.

Liite 3. PA1.1 kaapin layout



PA1.1 kortti A7

Legend:

- 1pr 1x0.5
- 2pr 2x0.5
- 4pr 4x0.5
- 1pr 1x0.5

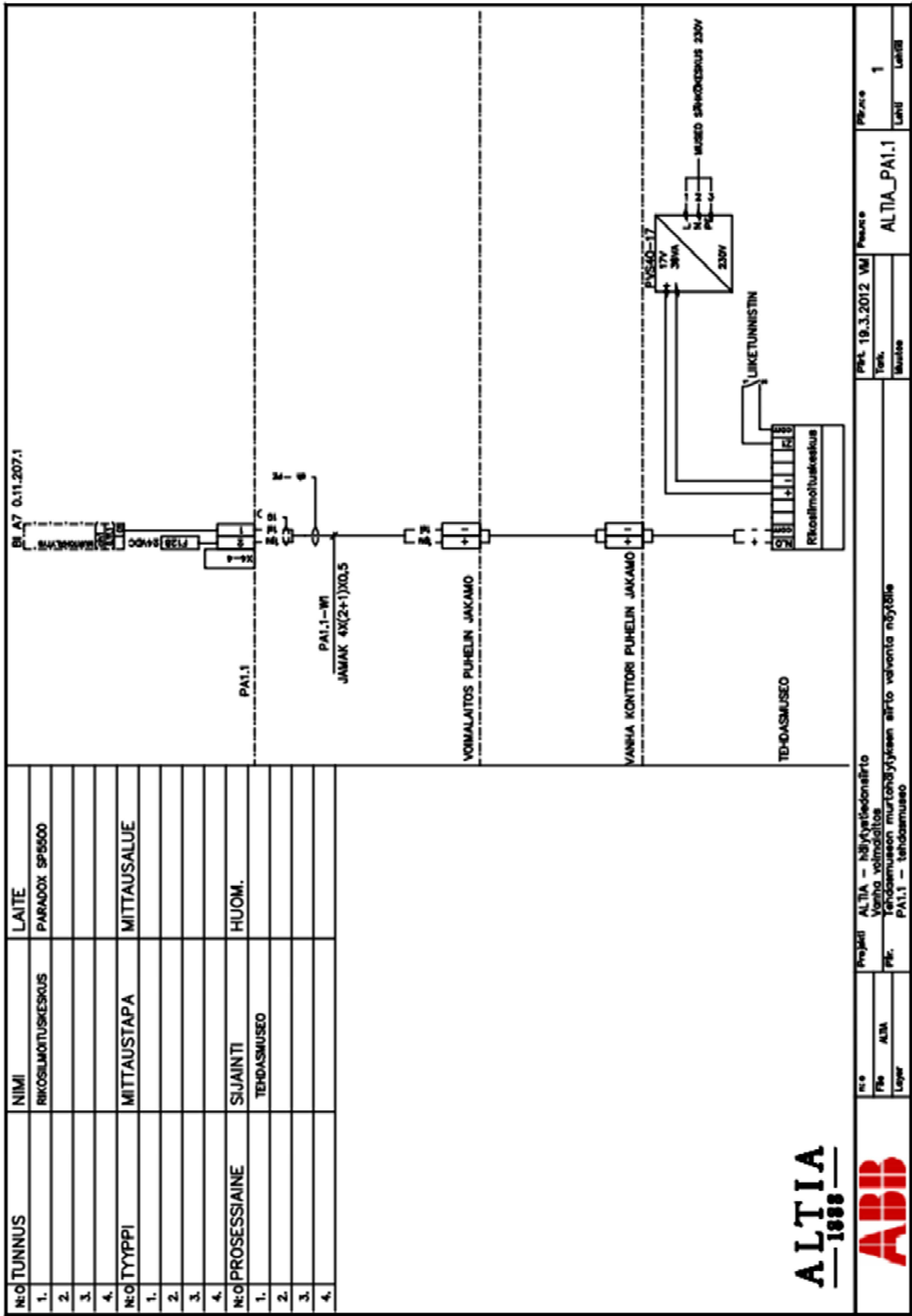
Connections:

- 1+ 24VDC F127
- 1- 24VDC F127
- 2+ 24VDC F127
- 2- 24VDC F127
- 3+ 24VDC F127
- 3- 24VDC F127
- 4+ 24VDC F127
- 4- 24VDC F127
- 5+ 24VDC F127
- 5- 24VDC F127
- 6+ 24VDC F127
- 6- 24VDC F127
- 7+ 24VDC F127
- 7- 24VDC F127
- 8+ 24VDC F127
- 8- 24VDC F127
- 9+ 24VDC F127
- 9- 24VDC F127
- 10+ 24VDC F127
- 10- 24VDC F127
- 11+ 24VDC F127
- 11- 24VDC F127
- 12+ 24VDC F127
- 12- 24VDC F127
- 13+ 24VDC F127
- 13- 24VDC F127
- 14+ 24VDC F127
- 14- 24VDC F127
- 15+ 24VDC F127
- 15- 24VDC F127
- 16+ 24VDC F127
- 16- 24VDC F127
- 17+ 24VDC F128
- 17- 24VDC F128
- 18+ 24VDC F128
- 18- 24VDC F128
- 19+ 24VDC F128
- 19- 24VDC F128
- 20+ 24VDC F128
- 20- 24VDC F128
- 21+ 24VDC F128
- 21- 24VDC F128
- 22+ 24VDC F128
- 22- 24VDC F128
- 23+ 24VDC F128
- 23- 24VDC F128
- 24+ 24VDC F128
- 24- 24VDC F128
- 25+ 24VDC F128
- 25- 24VDC F128
- 26+ 24VDC F128
- 26- 24VDC F128
- 27+ 24VDC F128
- 27- 24VDC F128
- 28+ 24VDC F128
- 28- 24VDC F128
- 29+ 24VDC F128
- 29- 24VDC F128
- 30+ 24VDC F128
- 30- 24VDC F128
- 31+ 24VDC F128
- 31- 24VDC F128

PA1.1-PUH-JAKAMO
JAKAK 4x(2+1)x0.5

TEHDASMUSEO MURTOH.
VERASMAJA MURTOH.
VERASMAJA PALOH.
SOLTILLA MURTOH.
SOLTILLA PALOH.
SOLTILLA INFRAH.
RAJAMÄKITALO MURTOH.
RAJAMÄKITALO PALOH.
VERASMAJA PALOH.VIKKA

Liite 5. Tehdasmuseon murtohälytyksen piirikaavio



[illegible]

ALTIA
 1888


N:o	TUNNUS	NIMI	LAITE
1.		Radiotransmittori	SATELLODE XB8
2.		Radiolähtölinja 1	SATELLODE BI
3.			
4.			
N:o	TYYPPI	MITTAUSTAPA	MITTAUSALUE
1.			
2.			
3.			
4.			
N:o	PROSESSIAINE	SIJAINTI	HUOM.
1.		YÖMÄLÄ PA1.1	
2.		SOLITILAN MAJJA	
3.			
4.			

ALTA
1888

ABB

Projekti ALTA - hälytysjärjestelmä
Vaihtokuvasto
Säiliön maahan maahan asennus
PA1.1 - Säiliön maahan asennus

N:o ALTA/PA1
Laji

PA1.1 20.3.2012 VM
Teh.
Säiliön maahan asennus

ALTA_PA1.1
Laji

[illegible]

The diagram illustrates the connection of a radio antenna system to a building's internal wiring. The main component is a radio antenna unit with 14 pins. The connections are as follows:

- Pin 1:** Connected to a 12VDC power source.
- Pin 2:** Connected to a ground connection.
- Pin 3:** Connected to a ground connection.
- Pin 4:** Connected to a ground connection.
- Pin 5:** Connected to a ground connection.
- Pin 6:** Connected to a ground connection.
- Pin 7:** Connected to a ground connection.
- Pin 8:** Connected to a ground connection.
- Pin 9:** Connected to a ground connection.
- Pin 10:** Connected to a ground connection.
- Pin 11:** Connected to a ground connection.
- Pin 12:** Connected to a ground connection.
- Pin 13:** Connected to a ground connection.
- Pin 14:** Connected to a ground connection.

The diagram also shows a separate connection for the antenna unit to a building's internal wiring, including a 12VDC power source and a ground connection. The drawing is labeled "SOLITILAN MAJAN SC-KK1" and "SOLITILAN MAJAN".

ALTIA
 1888
ABB

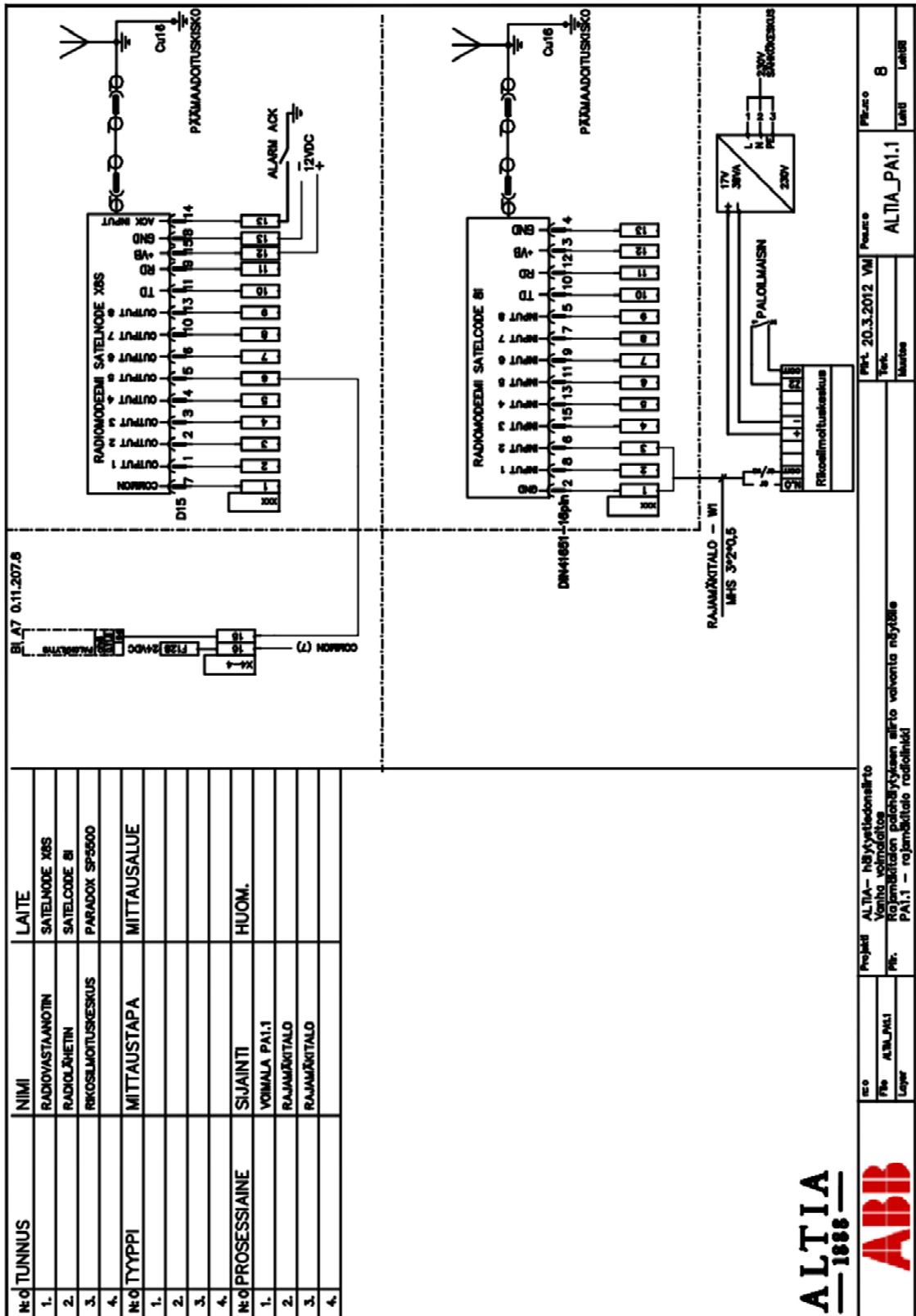
Projekti: ALTIA - hiihtäjäkeskus
 Vaihdo vaihtojen
 Pila: RAJAMÄÄRITÄLÖ
 Pila: RAJAMÄÄRITÄLÖ

Pila: 20.3.2012 VM
 Pila: 20.3.2012 VM
 Pila: 20.3.2012 VM

Pila: 20.3.2012 VM
 Pila: 20.3.2012 VM
 Pila: 20.3.2012 VM

ALTIA
—1888—
ABB

N:o	TUNNUS	NIMI	LAITE
1.		RADIOVASTAAMOTIN	SATELNODE X8S
2.		RADIODIÄHETIN	SATELCODE 8I
3.		RIKESLÄMÖTUSKESKUS	PARADOX SP5500
4.			
N:o	TYYPPI	MITTAUSTAPA	MITTAUSALUE
1.			
2.			
3.			
4.			
N:o	PROSESSIAINE	SUJAINTI	HUOM.
1.		VOIMALA PA1.1	
2.		RAJAMÄÄRITÄLÖ	
3.		RAJAMÄÄRITÄLÖ	
4.			



[illegible]

Altia - Rajamäentalo&Solttila ylämaja

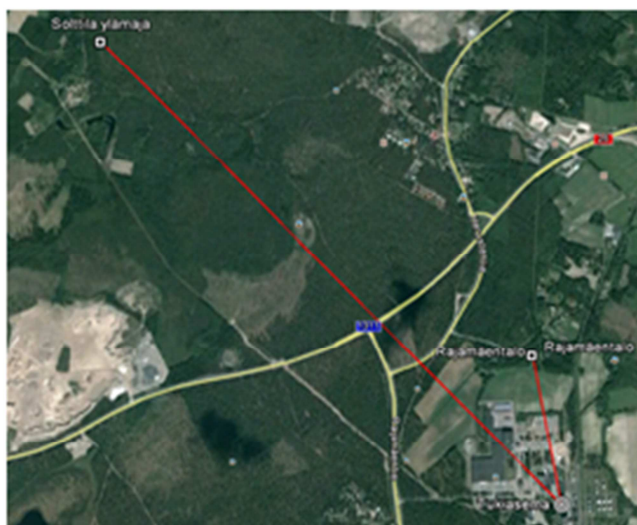
SATELLINE- 3AS NMS
V 1.2



SATEL Oy

18.5.2012

Radioverkko



SATEL Oy

18.5.2012

Antenna parameters

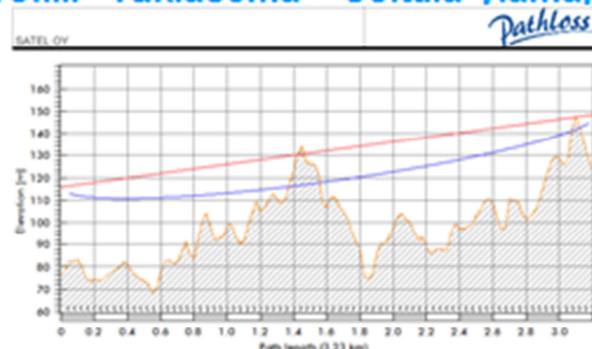
Station	(N)	(E)	Antenna Height [m]	Cable-type	Length [m]	Antenna-type	Gain [dB]	Direction
Tukiasema	60°32'15.57"P	24°45'33.49"E	40	Ecoflex15	50	CA420C2-TNC	10	320°
Rajamäentalo	60°19'25.68"P	24°27'8.64"E	5	Ecoflex10	10	CA420Y-TNC	6	168°
Soltila Ylämäki	60°33'29.56"P	24°43'4.19"E	30	Ecoflex10	30	CA420Y++-TNC	10	135°



SATEL Oy

18.5.2012

Linkkiprofiili Tukiasema – Soltila ylämäki



F = 430.00 MHz K = 1.00 MFI = 60.0

	Tukiasema	Soltila
Latitude	60 32 15.57 N	60 33 29.56 N
Longitude	024 45 33.49 E	024 43 04.19 E
True azimuth (°)	315.30	135.18
Vertical angle (°)	0.71	-0.48
Elevation (m)	75.85	118.66
Antenna model	CA4 (TR)	CA4++ (TR)
Antenna gain (dBi)	7.85	7.85
Antenna height (m)	40.00	30.00
TX line model	ECOFLEX 15	ECOFLEX 10
TX line length (m)	50.00	30.00
TX loss (dB)	5.28	2.75
RX loss (dB)	5.28	2.75
TX power (dBm)	30.00	30.00
ERP (dBm)	34.72	35.12
ERP (watts)	2.96	3.25
Receive signal (dBm)	-78.67	-78.67
Thermal fade margin (dB)	38.33	38.33
Annual multipath availability (%)	100.00000	100.00000
Annual multipath unavailability (sec)	0.00	0.00



SATEL Oy

18.5.2012

SATELCODE® 8i ja SATELNODE® X8SR

Wireless World – Local Solution

VHF-taajuuksilla toimiva SATELCODE 8i radiolähetin on osa SATEL Oy:n laajaa radiomodeemivalikoimaa. Yhdessä SATELNODE X8SR vastaanottimen kanssa ne muodostavat vaivattoman tavan siirtää hälytys- ja valvontatietoa kahden pisteen välillä.

Lähetimiä voi samassa verkossa olla useita tuhansia, jolloin hälyttävä modeemi on pystyttävä identifioimaan. Tehokkaan 4 W:n SATELCODE 8i -lähtimen perusominaisuuksiin kuuluukin sekä laitteen osoitteen että hälytystiedon sisällyttäminen lähetettävään sanomaan.

SATELCODE 8i ja SATELNODE X8SR laitteisiin perustuvan järjestelmän suunnittelu ja toimintakuntoon saattaminen on nopeaa ja vaivatonta. Laitteet toimivat itsenäisesti ja luotettavasti ja oman operaattoreista riippumattoman hälytysjärjestelmän käyttö on edullista.



SATELCODE 8i VHF radiolähtimellä ja SATELNODE X8SR VHF vastaanottimella langattoman hälytysensiirtojärjestelmän pystytys on nopeaa ja kustannustehokasta. Langaton tiedonsiirtoverkko toimii itsenäisesti ja on operaattoreista vapaa. Järjestelmän käyttö on joko ilmaista tai kiinteä kustanteista, riippuen käytetystä taajuuksista.

Asiantuntija-apua on aina saatavilla.

SATELilla on yli 20 vuoden kokemus alalta ja olemme yksi maailman johtavia radiomodeemivalmistajia. Pitkäjänteisen ja innovatiivisen työmme seurauksena sekä tuotesuunnittelussa että kansainvälisessä markkinoinnissa, voimme tarjota kattavan radiomodeemivalikoiman ja toimimme laajan sekä osaavan maahanviejaverkoston puitteissa kaikkialla maailmassa.

 **SATEL®**

www.satel.com

SATEL® Hälytysensiirtolaitteet

Monikäyttöinen hälytyslähettäin

SATELCODE Bi on yksisuuntainen radiolähettäin, jossa on kahdeksan erikseen ohjelmoitavaa tuloa. Laitteen korkea teho ja taajuuksistabiilisuus sekä syntetisoi radiolähettäin takaavat laadukkaan radioliikenteen.

SATELCODE Bi -lähettäin voidaan käyttää niin tuotantolaitteiden toiminnan kuin omaisuuden ja ympäristönkin valvontaan. Lähettäimen kahdeksan hälytintuloa toimivat silmukan resistiivisellä tunnistuksella. Tarvittaessa hälytys voidaan estää kokonaan erillisellä ohituskytkimellä tai sitä voidaan viivästyttää, esimerkiksi liiketunnistinta varten.

Hälytysilmukat voivat olla sulkeutuvia tai avautuvia. SATELCODE Bi lisää havaitsemansa tilamuutoksen omaan hälytysrekisteriinsä, lähettää hälytyksen ja toistaa sen asetusten mukaisesti. Jokainen hälytys sisältää hälytystiedon lisäksi laitetunnuksen eli asiantteen.

Hälytys- ja valvontajärjestelmä

Tyypillisesti hälytysjärjestelmä sisältää yhden SATELCODE XBSR vastaanottimen ja useita SATELCODE Bi lähettäimiä. Eräs tärkeimmistä käyttökohteista on yleisen tai yksityisen omaisuuden koostamattomuuden ja tunnistusvalvonnan. Valvottava kohde voi olla esimerkiksi teollisuuslaitos tai toimistorakennus.

SATELCODE Bi lähettäimen avulla kaukovalvontaan esimerkiksi monien vesilaitoksen pumppuasemien niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa.

Vastaanottimen ominaisuudet

SATELCODE XBSR toimii valvonta- ja hälytysmerkin vastaanottajana. Vastaanottimesta saatavan läheteiden vaihtoehtoina ovat joko RS-232 väylä tai kahdeksan relelähettä. Relelähdeillä voidaan suoraan seurata SATELCODE Bi:n tuloissa tapahtuvia muutoksia. RS-232 väylä voidaan kytkeä tietokoneeseen, jossa hälytys- ja valvontatietoja voidaan tulkitä ohjelmallisesti. Väylälähteenä on yleisesti tunnettu SIA-protokolla. Väylän kautta sanomat voidaan edelleen ohjata esimerkiksi GSM-modulin kautta SMS-viestinä haluttuun numeroon.

Järjestelmän jatkuvan toiminnan tarkkailumiseksi SATELCODE Bi voidaan ohjelmoida lähettämään "testihälytyksiä" toivottuun väliajoin. Testihälytyksen yhteydessä lähetetään tietoa myös valvonta- ja hälytysilmukoista sekä akkujännitteestä.

Yhden SATELCODE XBSR:n toiminta-alueelle voidaan kytkeä useita SATELCODE Bi -lähettäimiä. Järjestelmän kasvattaminen voidaan tehdä yksinkertaisesti lisäämällä lähettäimiä verkkoon.

Useamman hälytyksen samanaikaisuudesta johtuva signaalin tämitys on estetty; sama hälytys toistetaan satunnaisesti muuttaman sekunnin aikana. Suuremmassa järjestelmässä voidaan lähettimet kytkeä omiksi soluiksi SATELINE-radiomodeemien avulla tehtävillä radiolinkeillä. Tämän kaltaisella ratkaisulla voi verkko koko olla useita tuhansia lähettäimiä solujen sijaitessa kymmenien kilometrien päässä toisistaan.

Helppo asentaa, helppo käyttää

Järjestelmään kuuluvien laitteiden käynnäntä ja perusohjelmointi on yksinkertaista. Kaikki parametrit ja asetukset kuten laiteosoite, radiokanavat ja tehotasot voidaan asettaa valmiiksi tehtaalla tai ne voidaan tehdä asiakkaan toimesta terminaaliohjelmalla käyttäen. Lähettäimen ja vastaanottimen antennien välillä olisi hyvä olla näköyhteys luotettavan yhteyden aikaansaamiseksi. Ellei tämä onnistu suoraan laitteisiin kiinnitettävillä antennilla, voidaan käyttää kaapelia ja suunta- tai ympäristäntelevisäntennia.

Kaupunkialueella toimintatäde on noin 5-10 kilometriä. Laaksoilla alueilla voidaan saavuttaa jopa 15-20 kilometrin etäisyyksiä.

Valmistaja:



SATEL Oy,
Meriniitynkatu 17, PL 142,
FI-24101 Salo

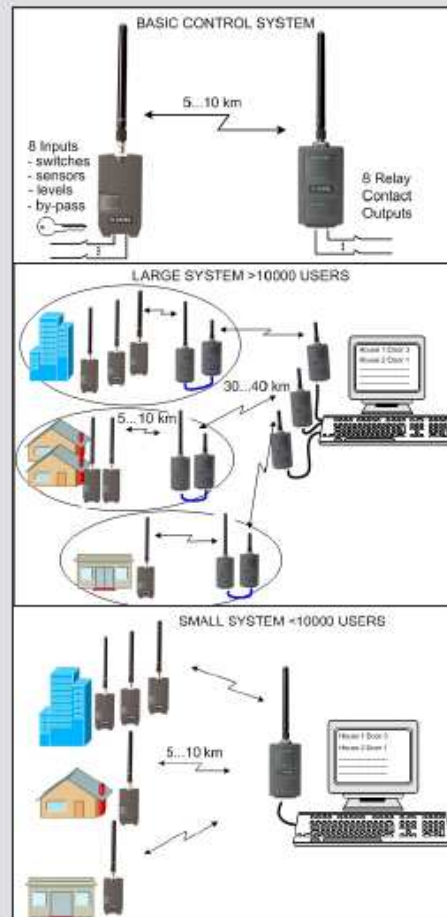
Puh. +358 2 777 7800 info@satel.com
Fax +358 2 777 7810 www.satel.com

Tekniset ominaisuudet

SATELCODE Bi ja SATELCODE XBSR täyttää standardin EN 300 113

	SATELCODE Bi	SATELCODE XBSR
Taajuusalue	140 ... 170 MHz	
Kanavaväli	12.5 tai 25 kHz	
Taajuuden stabiilisuus	+/- 2.5 ppm	+/- 3 ppm
Lähetysteho	0.5, 1, 2 tai 4 W	-
Modulaatiotapa	FSK	
Käyttäjännä	+10 ... +14 Vdc	
Tehonkulutus	1.7 A 100 mA standby	330 mA
Väyläliitin	DIN41651-16 vers	D19 naaras
Tulot	8 ohjelmoitavaa hälytystuloa	-
Lähdet	-	8 ohjelmoitavaa relelähettä auki / kiinni tai optoeristetty RS-232
Ohjelmointiväylä	RS-232	
Käyttölämpötila	-20 °C ... +55 °C	
Antenniliitin	SMA, 50 ohm, naaras	TNC 50 ohm, naaras
Koko P x L x K	125 x 57 x 18 mm	137 x 67 x 29 mm
Paino	120 g	200 g

Annot vaikeat muuttua ilman eri ilmoitusta.



Nro	Hälytyspositio ja -kohde	Liittyy	Kiireelli- syysluokka	Toimintaohje portille (soita)	Puhelin- numerot
1	543 LIC-3102, Vesitornin pinta, ylärahälytys	Vesitorni	1		
2	543 LSA-3152, Kuivakäynti-hälytys	Sörkkä	1		
3	543 LSA-3153, Sörkän lattiakaivo, tulvahälytys	Sörkkä	1		
4	543 3304, Vesipumppu	Sörkkä	1		
5	543 3305, Vesipumppu	Sörkkä	1		
6	543 3306, Vesipumppu	Sörkkä	1		
7	543 LSA-3202, Kuivakäynti-hälytys	Piha	1		
8	543 3101, Vesipumppu	Piha	1		
9	543 LSA-3252, Kuivakäynti-hälytys	Jussin lähde	1		
10	543 3201, Vesipumppu	Jussin lähde	1		
11	543 LSA-3302, Kuivakäynti-hälytys	Noppo	1		
12	543 3604, Vesipumppu	Noppo	1		
13	543 3605, Vesipumppu	Noppo	1		
14	543 PSA-3303, Nopon vesilinjan paine, yläraja	Noppo	1		
15	543 PSA-3304, Nopon vesilinjan paine, alaraja	Noppo	1		
16	Varalla				

Nro	Hälytyspositio ja -kohde	Liittyy	Kiireellisyysluokka	Toimintaohje portille (soita)	Puhelin-numerot
17	Tiedonsiirtohäiriö radiomodeemiyhteydessä välillä Vanha voimalaitos - Noppo	Noppo	1		
18	541 LSA-1005, Lauhdevesisäiliö, AJ-tehdas yläraja	Lauhdejärjestelmä	1		
19	541 LSA-1006, Lauhdevesisäiliö, AJ-tehdas alaraja	Lauhdejärjestelmä	1		
20	541 QSA-1007, Lauhdeveden johtokyky AJ-tehdas yläraja	Lauhdejärjestelmä	1		
21	541 LSA-1008, Lauhdevesisäiliö, kuivaamon kellari yläraja	Lauhdejärjestelmä	1		
22	541 LSA-1009, Lauhdevesisäiliö, kuivaamon kellari alaraja	Lauhdejärjestelmä	1		
23	541 LSA-1011, Lauhdevesisäiliö, tislamon kellari yläraja	Lauhdejärjestelmä	1		
24	541 LSA-1012, Lauhdevesisäiliö, tislamon kellari alaraja	Lauhdejärjestelmä	1		
25	541 PIA-1101, Kuumen veden linjapaine	Kuumavesi	1		
26	541 TIC-1102, Kuumen veden lämpötila	Kuumavesi	1		
27	541 LIC-1103, Kuumen veden säiliöiden pinta	Kuumavesi	1		
28	541 LSA-1106, Kuumen veden säiliöiden pinta, yläraja	Kuumavesi	1		
29	541 P1, Kuumen veden pumppu 1	Kuumavesi	1		
30	541 P2, Kuumen veden pumppu 2	Kuumavesi	1		
31	541 TIA-1107, Kuumen veden lämpötila pumppujen jälkeen	Kuumavesi	1		
32	541 PSA-1108, AJT, kuumen veden paine, alaraja	Kuumavesi	1		
33	541 XS-1115, Vanhan voimalaitoksen palolinjan pumppu käynnissä	Palovesijärjestelmä	1		
34	541 PSA-1120, Kaasun paine S49 ylivirtalaukaisu ROAL/KL-S44	Sähkönjakelu	1		
35	541 TSA-1122, AJT KL-5 muuntajan 1 lämpötila	Sähkönjakelu	1		
36	541 TSA-1123, AJT KL-5 muuntajan 2 lämpötila	Sähkönjakelu	1		

Nro	Hälytyspositio ja -kohde	Liittyy	Kiireellisyysluokka	Toimintaohje portille (soita)	Puhelin-numerot
37	541 TSA-1124, Polttimo KL-6 muuntajan lämpötila	Sähkönjakelu	1		
38	541 XSA-1125, AJT KL-5 katkaisin lauennut	Sähkönjakelu	1		
39	541 XSA-1126, Polttimo KL-6 20 kV katkaisin lauennut	Sähkönjakelu	1		
40	541 XSA-1128, Tislaamo KL-8	Sähkönjakelu	1		
41	541 XSA-1135.11, Hälyttävä vika (Diesel)	Varavoiimakone	1		
42	Varalla				
43	335 LSA-3901, ROAL:n jätevesipumppaamon yläraja	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
44	335 LIA-3902, ROAL:n jätevesipumppaamon pintamittaus	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
45	Varalla				
46	541 LSA-1155, Tislaamon kellari, vuotovesikaivo yläraja	Viemäröinti	1		
47	541 LSA-1150, Pohjavesikaivo, voimalaitoksen tunnelitaso, yläraja	Viemäröinti	1		
48	541 LSA-1151, Viemäripumppu IVP-2, putkitunneli rankin risteys, yläraja	Viemäröinti	1		
49	541 LSA-1152, Viemäripumppu IVP-3, voimalaitoksen tunnelitaso, yläraja	Viemäröinti	1		
50	Varalla				
51	541 LSA-1154, Pohjavesikaivo AJ-tehtaan putkitunneli, yläraja	Viemäröinti	1		
52	541 PSA-1160, Kylmävesilinjan paine, alaraja (PA-40)	Voimalaitoksen vesi	1		
53	541 LSA-1170, Öljyisten lauhdeiden säiliöt voimalaitos, yläraja	Voimalaitos	1		
54	148 TI-8250, Tislaamon höyryvaron lämpötila	Tislaamon höyry- ja lauhdejärjestelmä	1		
55	Varalla				
56	Varalla				
57	Varalla				
58	541 PSA-1175, Paineilmaverkon paine, alaraja PA-25	Paineilmakeskus	1		
59	541 PSA-1176, Instrumentti-ilman paine, voimalaitos, alaraja	Paineilmakeskus	1		
60	Varalla				
61	Varalla				
62	Varalla				

Nro	Hälytyspositio ja -kohde	Liittyy	Kiireellisyysluokka	Toimintaohje portille (soita)	Puhelin-numerot
63	541 XSA-1180, Pilohtalli, Kuumaöljykattila, häiriö	Höyry	1		
64	541 TSA-1181, Pilohtalli, Lauhde lämpötila alle 90°C	Höyry	1		
65	541 XSA-1200, Vaihtosuuntaaja pois päältä	UPS-sähköjakelu	1		
66	541 XSA-1201, Sähkökatko vanhalla voimalaitoksella	Sähköjakelu	1		
67	541 XSA-1205, Katkaisija lauennut, ylivirtalauK. 20 kV kojeisto S1	Sähköjakelu	1		
68	541 XSA-1206, A-kiskon maasulku 20 kV kojeisto S1	Sähköjakelu	1		
69	541 XSA-1207, B-kiskon maasulku 20 kV kojeisto S1	Sähköjakelu	1		
70	541 XSA-1208, Maasulku laukaisu 20 kV kojeisto S1	Sähköjakelu	1		
71	541 XSA-1209, Maasulku jännite puuttuu A/B 20 kV kojeisto S1	Sähköjakelu	1		
72	541 XSA-1210, A-kiskon alijännite 20kV kojeisto S1	Sähköjakelu	1		
73	541 XSA-1211, B-kiskon alijännite 20kV kojeisto S1	Sähköjakelu	1		
74	541 XSA-1212, Mittausjännite puuttuu A/B/S 118 B 20 kV kojeisto S1	Sähköjakelu	1		
75	541 TSA-1214, Omakäyttö muuntajan lämpötila	Sähköjakelu	1		
76	541 XSA-1215, Ohjausjännite puuttuu 20 kV kojeisto S1	Sähköjakelu	1		
77	541 XSA-1216, Ohjausjännite maasulku DC 220	Sähköjakelu	1		
78	541 XSA-1217, Pariston alijännite DC 220	Sähköjakelu	1		
79	541 XSA-1219, Maasulkureiden apujännite puuttuu 20 kV kojeisto S1	Sähköjakelu	1		
80	541 XSA-1220, Tasasähkökeskuksen ohjausjännite puuttuu	Sähköjakelu	1		
81	541 XSA-1221, Ohjausjännite puuttuu 20 kV kojeisto S4	Sähköjakelu	1		
82	541 XSA-1222, Ohjausjännite puuttuu 20 kV kojeisto S5	Sähköjakelu	1		
83	541 XSA-1223, Ohjausjännite puuttuu 20 kV kojeisto S6	Sähköjakelu	1		
84	541 XSA-1224, Biotalo KL 9 yhteishälytys	Sähköjakelu	1		
85	541 TSA-1225, ROAL KL-4 muuntajan lämpötila	Sähköjakelu	1		
86	541 XSA-1226, ROAL KL-4 20 kV katkaisin lauennut	Sähköjakelu	1		
87	541 XSA-1230, KL 10, puistomuuntajan hälytys	Sähköjakelu	1		
88	543 FIC-3004, Veden virtaussäätö	Solttila	1		
89	543 PIC-3005, Veden painesäätö	Solttila	1		
90	543 LSA-3001, Tulvahälytys Solttilan pumppaamossa	Solttila	1		

Nro	Hälytyspositio ja -kohde	Liittyy	Kiireellisyysluokka	Toimintaohje portille (soita)	Puhelin-numerot
91	543 LSA-3006, Kuivakäyntihälytys, pumppu 3501	Solttila	1		
92	543 LSA-3007, Kuivakäyntihälytys, pumppu 3502	Solttila	1		
93	543 LSA-3008, Kuivakäyntihälytys, pumppu 3503	Solttila	1		
94	543 PSA-3009, Ylipainehälytys linjassa, pumppu 3501	Solttila	1		
95	543 PSA-3010, Ylipainehälytys linjassa, pumppu 3502	Solttila	1		
96	543 PSA-3011, Ylipainehälytys linjassa, pumppu 3503	Solttila	1		
97	543 3501, Vesipumppu	Solttila	1		
98	543 3502, Vesipumppu	Solttila	1		
99	543 3503, Vesipumppu	Solttila	1		
100	Tiedonsiirtohäiriö radiomodeemiyhteydessä välillä Vanha voimalaitos - Solttila	Solttila	1		
101	543 FIC-3053, Veden virtaussäätö	Mars	1		
102	543 PIC-3054, Veden painesäätö	Mars	1		
103	543 LSA-3055, Kuivakäyntihälytys, pumppu 3401	Mars	1		
104	543 LSA-3056, Kuivakäyntihälytys, pumppu 3402	Mars	1		
105	543 PSA-3057, Ylipainehälytys linjassa, pumppu 3401	Mars	1		
106	543 PSA-3058, Ylipainehälytys linjassa, pumppu 3402	Mars	1		
107	543 3401, Vesipumppu	Mars	1		

Nro	Hälytyspositio ja -kohde	Liittyy	Kiireellisyysluokka	Toimintaohje portille (soita)	Puhelin-numerot
108	543 3402, Vesipumppu	Mars	1		
109	Tiedonsiirtohäiriö radiomodeemiyhteydessä välillä Vanha voimalaitos - Mars	Mars	1		
110	541 XS-3012 Sähkökatko Solttilassa	Solttila	1		
111	541 XS-3059 Sähkökatko Mars:ssa	Mars	1		
112	541 XS-3012 Sähkökatko Nopossa	Noppo	1		
113	541 PIA-8302 Höyryn paine	Höyry	1		
114	543 HV-8021, Fortumin hätävesiventtiili vesitornista	Vesitorni	1		
115	543 HV-3307.1 ja 543 HV-3307.2 Nopon linjaventtiilit paineilmakeskukselle	Nopon linja	1		
116	543 HV-3307.3 ja 543 HV-3307.4 Nopon linjaventtiilit etikan asetaattorille	Nopon linja	1		
117	335 LSA-3808, AJT jätevesipumppaamo, kuivakäynti-hälytys	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
118	335 LSA-3809, AJT jätevesipumppaamo, korkea pintaraja	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
119	541 XSA-1136, Varavoimakone käy (Diesel)	Varavoimakone	1		
120	335 4201 Välppä	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
121	335 4202 Välpän puristin	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
122	335 LA-206 Imualtaan yläraja	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
123	335 LS-207 Imualtaan kuivakäyntisuoja	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		

Nro	Hälytyspositio ja -kohde	Liittyy	Kiireellisyysluokka	Toimintaohje portille (soita)	Puhelin-numerot
124	335 LA-210 Pumppuhuoneen tulvavahti	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
125	335 LA-211 Välpän alapuolisen tilan tulvavahti	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
126	335 QT-201 Imualtaan pH-mittaus	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
127	335 3201 Jäteveden poistopumppu	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
128	335 3202 Jäteveden poistopumppu	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
129	335 LA-214 Lipeäsäiliön varoaltaan pintaraja	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
130	335 LA-209 Rikkihapposäiliön varoaltaan pintaraja	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
131	335 LT-203 Tasausaltaan pinta	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
132	335 6201 Tasaukseen menevä säätöventtiili	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
133	335 MU-201 Murtohälytys	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
134	335 UPS-202 UPS hälytys sähkökatkos	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
135	P6 PT-1 Rajamäen JV-pumppaamon tuloputken paine	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
136	P6 XS-1 R Rajamäen JV-pumppaamon sähkökatko	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
137	P6 XS-1 R Rajamäen JV-pumppaamon pumppauslupa	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
138	Tiedonsiirtohälytys välillä PA6-kunta	Kunnan jätevesipumppaamo	1		
139	Tiedonsiirtohälytys välillä PA5-PA6	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		
140	Tiedonsiirtohälytys välillä PA1-PA5	Tehdasalueen jätevesipumppaamo	1		

Nro	Hälytyspositio ja -kohde	Liittyy	Kiireellisyysluokka	Toimintaohje portille (soita)	Puhelin-numerot
141	335 LS-216 Tasausaltaiden kellari tulvahälytys	Tehdasalueen jätevesi-pumppaamo	1		
142	335 PT-217 Lähtevän jätevesilinjan paine	Tehdasalueen jätevesi-pumppaamo	1		
143	543 LSA-3308, Virtausmittarikaivon tulvahälytys	Noppo	1		
144	P6 VC-1, Rajamäen JV-pumppaamon paineenpitoventtiilin häiriö	Kunnan jätevesi-pumppaamo	1		
145	Varattu portin käyttöön autojen tarkistus	Portti			
146	Varattu portin käyttöön jalankulkijoiden tarkistus	Portti			
147	Varattu portin käyttöön jalankulkijoiden tarkistus	Portti			
148	Varattu portin käyttöön autojen tarkistus	Portti			
149	335 LT-201 Imualtaan pinnansäättö	Tehdasalueen jätevesi-pumppaamo	1		
150	543 PIC-3104 Vesitornin jääkautinen vesi, painesäättö	Vesitorni	1		
151	543 PIC-3105 Vesitornin talousvesi, painesäättö	Vesitorni	1		
152	543 LIC-3102 Vesitornin pinta, alarajahälytys	Vesitorni	1		
153	335 QT-219 Jäteveden pH	Tehdasalueen jätevesi-pumppaamo	1		
154	335 TT-220 Jäteveden tasaussäiliö kellaritilan lämpötila	Tehdasalueen jätevesi-pumppaamo	1		
155	543 HV-3310.1 tai 543 HV-3310.2 Roal vesiventtiilien asento	ROAL	1		
156	543 FIQ-3101 Jääkautisen veden virtaus vesitorniin	Solttila Mars	1		
157	541 PT-3780 Instrumentti-ilman paine	Tehdasalueen jätevesi-pumppaamo	1		
158	335 LS-221 Putkitunneli hiiva- / jv-pumppaamo tulvahälytys	Tehdasalueen jätevesi-pumppaamo	1		
159	543 FIQ-3397 AJT:lta sadevesiverkostoon syötettävän ylim. jääkautisen veden virtaus	Jääkautinen vesi	1		

Nro	Hälytyspositio ja -kohde	Liittyy	Kiireellisyysluokka	Toimintaohje portille (soita)	Puhelin-numerot
160	543 PIA-3398 AJT:lta sadevesiverkostoon syötettävän ylim. jääkautisen veden paine	Jääkautinen vesi	1		
200	528 XA-8500 Tehdasmuseo murtohälytys	Vartiointi	1		
201	528 XA-8501 Vierasmaja murtohälytys	Vartiointi	1		
202	528 XA-8502 Vierasmaja palohälytys	Vartiointi	1		
203	528 XA-8503 Solttilan maja murtohälytys (radiomodeemi)	Vartiointi	1		
204	528 XA-8504 Solttilan maja palohälytys (radiomodeemi)	Vartiointi	1		
205	528 XA-8505 Solttilan maja infrahälytys (radiomodeemi)	Vartiointi	1		
206	528 XA-8506 Rajamäkitalo murtohälytys (radiomodeemi)	Vartiointi	1		
207	528 XA-8507 Rajamäkitalo palohälytys (radiomodeemi)	Vartiointi	1		
208	Vara				
209	Vara				
210	Vara				
211	Vara				
212	Vara				
...300					

MUUT HÄLYTYKSET (FALCK)

301	321 SF-301, AJT kiireinen yhteishälytys	AJ-tehdas	1		
302	321 SF-302, AJT:n hälytystä ei ole siirretty portille	AJ-tehdas	1		
303	321 SF-303, AJT kaasuhälytys, sekoittamon vanha puoli	AJ-tehdas	1		
304	321 SF-304, AJT kaasuhälytys, sekoittamon uusi puoli	AJ-tehdas	1		

Nro	Hälytyspositio ja -kohde	Liittyy	Kiireellisyysluokka	Toimintaohje portille (soita)	Puhelin-numerot
305	321 SF-305, AJT häiriö palosammutuslaitteistossa	AJ-tehdas	1		
306	Varalla				
307	321 SF-307, AJT IV-verkoston täyttö	AJ-tehdas	1		
308	321 SF-308, AJT neutralointi, hälytys	AJ-tehdas	1		
309	321 SF-309, AJT M-osan väestönsuoja, IT-huone, näytteenottimen ennakkohälytys savusta	AJ-tehdas	1		
310	321 SF-310, AJT M-osan väestönsuoja, näytteenottimen vikatietohälytys	AJ-tehdas	1		
311	321 SF-311, AJT M-osa ATK huonelämpö	AJ-tehdas	1		
312	321 SF-312 AJT M-osa UPS vika	UPS-sähkönjakelu	1		
320	321 SF-320, AJT Diesel sprinkler P.1 0-asennossa	Sprinkler AJ-tehdas	1		
321	321 SF-321, AJT Diesel sprinkler P.2 0-asennossa	Sprinkler AJ-tehdas	1		
322	321 SF-322, AJT Sprinkler-pumppu PP3 Käy	Sprinkler AJ-tehdas	1		

Nro	Hälytyspositio ja -kohde	Liittyy	Kiireelli- syysluokka	Toimintaohje portille (soita)	Puhelin- numerot
323	321 SF-323, AJT Sprinkler-pumppu PP3 Häiriö	Sprinkler AJ-tehdas	1		
324	321 SF-324, AJT Pikapalopostipumppu PP4 Käy	Sprinkler AJ-tehdas	1		
325	321 SF-325, AJT Pikapalopostipumppu PP4 Häiriö	Sprinkler AJ-tehdas	1		
326	321 SF-326, AJT Palopostipumppu PP5 Käy	Sprinkler AJ-tehdas	1		
327	321 SF-327, AJT Palopostipumppu PP5 Häiriö	Sprinkler AJ-tehdas	1		
328	321 SF-328, AJT Paineenkorotuspumppu PP6 Käy	Sprinkler AJ-tehdas	1		
329	321 SF-329, AJT Paineenkorotuspumppu PP6 Häiriö	Sprinkler AJ-tehdas	1		
350	541 SF-350, Paineilmakompressori 1	Paineilmakeskus	1		
351	541 SF-351, Paineilmakompressori 2	Paineilmakeskus	1		
352	541 SF-352, Paineilmakompressori 3	Paineilmakeskus	1		
353	541 SF-353, Paineilmakompressori 4	Paineilmakeskus	1		
354	541 SF-354, Kuivain 1, Hälytys	Paineilmakeskus	1		
355	541 SF-355, Kuivain 2, Hälytys	Paineilmakeskus	1		
356	541 SF-356, Kuivain 3, Hälytys	Paineilmakeskus	1		
357	541 SF-357, Kuivain 4, Hälytys	Paineilmakeskus	1		
358	541 SF-358 Vanha voima-asema kiertovesipumput hälytys	Voimalaitos	1		
359	541 SF-359 Vanha voima-asema ilmastointi hälytys	Voimalaitos	1		
360	421 SF-360 Vanha kuljetuksen rakennus kiertovesipumput hälytys	Tekniset	1		
361	541 SF-361 Vanhan voima-aseman lämmitysverkoston täyttö	Voimalaitos	1		

Nro	Hälytyspositio ja -kohde	Liittyy	Kiireellisyysluokka	Toimintaohje portille (soita)	Puhelin-numerot
380	825 SF-380, Pilot-halli (VTT) kaasuhälytys	VTT	1		
381	826 SF-381, Biotek-talon hissin hälytys	REF-rakennus	1		
382	Varalla				
383	771 SF-383 Hiivan rakennus LVI-yhteishälytys	Tekniset	1		
390	541 SF-390, Voimalaitoksen hissi, hälytys	Voimalaitos	1		
391	526 SF-391, Ruokalan yhteishälytys	Ruokala	1		
392	526 SF-392, Ruokalan kiireellinen yhteishälytys	Ruokala	1		
999	Tiedonsiirtohäiriö välillä Vanha voimalaitos <-----> Portti	Tiedonsiirto	1		

Pvm Revisio

10.01.2011 S) Muutettu J. Sormunen pois, tilalle A. Kallio, hál no: 122 ja 124 positiot korjattu, hál no: 45 poistettu, Vihavainen pois, tilalle Laakso, hál no:120 nimet, Kollanus pois AJT:ulkopuolisista hälytyksistä tilalle YIT päivystäjä ja A. Villinki M. Savinko lisätty AJT: n hälytyksiin. K. Marjamäki lisätty Polttimon hälytyksiin

11.05.2011 S1) Muutettu kaikki kiireellisyysluokat 2 ==> 1 ja lisätty hälytys 149.

19.04.2012 T) Useita pieniä muutoksi; uusia hälytyksiä, hälytysteksti- ja yhteystietomuutoksia