



Teppo Suojoki

NORVATIEN LÄMPÖLAITOKSEN DOKUMENTOINTI ALMA- TIETÄMYSHALLINTAJÄRJESTELMÄÄN

NORVATIEN LÄMPÖLAITOKSEN DOKUMENTOINTI ALMA- TIETÄMYSHALLINTAJÄRJESTELMÄÄN

Teppo Suojoki
Opinnäytetyö
Kevät 2013
Automaatiotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Automaatiotekniikka

Tekijä(t): Suojoki Teppo

Opinnäytetyön nimi: Norvatien lämpölaitoksen dokumentointi ALMA-tietämyshallintajärjestelmään

Työn ohjaaja(t): Kurki Heikki

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2013

Sivumäärä: 37

Tämä opinnäytetyö käsittelee Rovaniemen Energian Norvatien lämpölaitoksen dokumentaation siirtoa ALMA-tietämyshallintajärjestelmään. Rovaniemen kaupungin omistama konserniyhtiö, Rovaniemen Energia Oy, tuottaa lämpöä ja sähköä, sekä huolehtii kaukolämmön jakelusta Rovaniemen alueella.

Norvatien lämpölaitoksessa on kaksi raskaanöljynpolttokattilaa, jotka tuottavat yhteensä 24 megawatin lämpötehon. Laitoksen tarkoitus on varmistaa lämmönjakelu Rovaniemen alueella, jos Suosiolan voimalaitoksessa ilmenee ongelmia tai lämmöntarve kasvaa äkillisesti.

Opinnäytetyön tavoite oli tuottaa kattava kokonaisuus Norvatien laitoksen laitteiden ja komponenttien tiedoista ALMA-tietämyshallintajärjestelmään. Työn tarkoituksena oli helpottaa laitoksen kunnossapitoa ja huoltotehtäviä luomalla järjestelmään tarkat tiedot laitepositioista, johdotuksista sekä niiden sijainnista.

Tavoitteet saatiin täytettyä ja projektin tuloksena oli Norvatien lämpölaitoksen dokumenttien pohjalta tehty tietojen siirtäminen Rovaniemen Energia Oyn ALMA-tietokantaan. Työhön käytettiin aikaa yhteensä noin kahdeksan viikkoa. Suurin osa käytetystä ajasta kului laitoshierarkian tekemiseen. Työhön sisältyi Calortec Oy:n tuottamien piirikuvien tarkastaminen ja päivittäminen.

Asiasanat: ALMA-tietämyshallintajärjestelmä, KKS-viitetunnusstandardi,

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Automation Engineering

Author(s): Suojoki Teppo

Title of thesis: Transfer of Norvatie Power Plant Documentation into ALMA-database.

Supervisor(s): Kurki Heikki

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2013

Pages: 37

This thesis describes how the documentation of Norvatie power plant was transferred to ALMA knowledge management system. Norvatie power plant is one of the plants owned by Rovaniemen Energia Ltd Group. Rovaniemen Energia Ltd provides heat, district heating and electricity throughout the city of Rovaniemi.

In Norvatie power plant there are two heavy fuel oil boilers, which provide altogether 24 megawatts of thermal power. The purpose of the power plant is to ensure heat distribution, if the main power plant is temporarily out of production or if an acute need of thermal power would arise.

The goal of the thesis was to provide a comprehensive and organized database of Norvatie power plant equipment and installations. This information was transferred to ALMA knowledge management system. The work was done to ease the maintenance of Norvatie power plant by creating accurate information about positions of the plant equipment and also about their electrical connections and installation locations. Electric and instrumentation circuit diagrams made by the plant supplier Calortec Ltd were used as a basis of the work.

The goals were met and as a result the transferring of information based on the documentation of the power plant to ALMA database was successful. The work was completed in eight weeks. Most of the time was spent completing the power plant's hierarchy to the ALMA database. The inspecting and updating circuit of diagrams produced by Calortec Ltd was included in the thesis project.

Keywords: ALMA knowledge management system, KKS reference designation system

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
MERKKIEN SELITYKSET TAI SANASTO	6
1 JOHDANTO	8
2 TIETÄMYKSENHALLINTAJÄRJESTELMÄ	9
2.1 Tietämyksenhallinnan kehitys	9
2.2 ALMA-tietämyshallintajärjestelmä	10
2.3 ALMA-ohjelmiston moduulit	11
3 TIETOKONEAVUSTEISET SUUNNITTELUOHJELMISTOT	17
3.1 CAD-ohjelmistojen kehitys	17
3.2 AutoCAD LT	18
3.3 Energialaitoksen CAD-suunnittelutyökalut	19
4 VOIMALAITOKSEN VIITETUNNUSJÄRJESTELMÄ	20
4.1 Viitetunnus osana instrumentointia	20
4.2 KKS-standardi	21
5 LAITOSTIETOJEN DOKUMENTOINTI ALMA-TIETOKANTAAN	26
5.1 Tutustuminen laitoksen tietoihin ja työssä käytettäviin työkaluihin	26
5.2 Lämpölaitoksen hierarkia	27
5.3 Automaatiopositiot	28
5.4 Sähköpositiot	30
5.5 I/O-positiot	30
5.6 Ohjauskeskukset	31
5.7 Sähkökeskukset	34
5.8 Sähkö- ja piiridokumenttien päivitys	34
6 POHDINTA	35
LÄHTEET	37

MERKKIEN SELITYKSET TAI SANASTO

3D-suunnittelu	Kolmiulotteinen suunnittelu
AutoCAD	Tietokoneavusteiseen suunnitteluun vuonna 1982 kehitty ohjelmisto.
AutoCAD LT	AutoCAD-suunnitteluohjelmiston suppeampi versio
Autodesk Inc.	Amerikkalainen yritys, joka on erikoistunut suunnitteluohjelmistojen valmistukseen.
ALMA	ALMA Consulting Oy:n kehittämä tiedonohjausjärjestelmä teknisen tiedon ja tapahtumien linkaarenaikaiseen hallintaan.
API	Application Programming Interface, ohjelmointirajapinta, jonka avulla ohjelmiston eri osat kommunikoivat keskenään.
CAD	Computer-Aided Design, tietokoneavusteinen suunnittelu
CAM	Computer-Aided Manufacturing, tietokoneohjattu valmistus, jonka avulla tuotteen valmistus tapahtuu koneellisesti.
CEN	European Committee for Standardization, eurooppalainen standardoimisjärjestö
CENELEC	European Committee For Electrotechnical Standardization, eurooppalainen standardoimisjärjestö
ETSI	European Telecommunications Standards Institute, eurooppalainen matkapuhelin- ja teleliikenteen standardijärjestö
GUI	Graphical User Interface, graafinen käyttöliittymä

ICE	International Electrotechnical Commission, elektroniikkatekniikan kansainvälinen standardisoimisjärjestö
ISO	International Organization for Standardization, kansainvälinen standardisoimisjärjestö
KKS	Kraftwerk Kennzeichen System, tunnusjärjestelmä teollisuuden toimialoille
MIT	Massachusetts Institute of Technology, yksityinen yhdysvaltalainen yliopisto, joka sijaitsee Cambridgessä, Yhdysvalloissa
PRONTO	Ensimmäinen kaupallinen tietokoneavusteiseen valmistukseen tarkoitettu ohjelma
PSK	Prosessiteollisuuden standardoimiskeskus
SESKO	Suomen sähkö- ja elektroniikka-alan kansallinen standardisoimisjärjestö
SFS	Suomen standardisoimisliitto
Sketchpad	Ensimmäinen CAD-ohjelma
VGB	Saksalaisten teollisuusyhtiöiden muodosta yhdistys, jonka tehtävä on edistää ja optimoida voima- ja lämpölaitoksien toimintaa.

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee Rovaniemen Energian Norvatien lämpölaitoksen dokumentaation siirtoa ALMA-tietämyshallintajärjestelmään. Rovaniemen kaupungin omistama konserniyhtiö, Rovaniemen Energia Oy, tuottaa lämpöä ja sähköä, sekä huolehtii kaukolämmön jakelusta Rovaniemen alueella. Rovaniemen Energia Oy:llä on kaksi tytäryhtiötä, Rovaniemen Verkko Oy ja Kolarin Lämpö Oy. Rovaniemen Verkko Oy tarjoaa asiakkailleen sähkönsiirtoa ja sähkönkäyttöön liittyviä palveluja. Rovaniemen Verkko Oy hoitaa myös Rovaniemen kaupungin katuvalojen kunnossapidon. (Rovaniemen Energia Oy 2013.) Pääasiassa Rovaniemen Energia Oy:n lämmöntuotannosta tapahtuu Suosiolan vastapainevoimalaitoksessa, jonka kaukolämpöteho on noin 64 MW ja sähköteho noin 32 MW.

Projekti aloitettiin tutustumalla Norvatien lämpölaitokseen, joka sijaitsee noin seitsemän kilometrin päässä pohjoiseen Rovaniemen keskustasta. 6.2.2011 Norvatien vanhalla lämpölaitoksella sattui öljyvahinko, kun polttimen paluuputki halkesi. Laitos purettiin ja maaperä puhdistettiin, minkä jälkeen uusi laitos rakennettiin uudelleen saman vuonna. Uudessa laitoksessa tuotetaan kaukolämpöä polttamalla raskasta polttoöljyä kahdessa 12 MW:n raskasöljypolttimessa. Lämmön jakelu tapahtuu kahden kaukolämpöpumpun avulla, joita ohjataan taajuusmuuttajilla. Laitoksen toiminnalla turvataan Rovaniemen kaukolämmönjakelu, jos konsernin tärkeimmässä energiantuotantolaitoksessa, Suosiolan voimalaitoksella, syntyy ongelmia. Norvatien laitoksella tuotetaan myös lisälämpöä Rovaniemen alueelle, jos kovat talvipakkaset aiheuttavat akuuttia tarvetta.

Opinnäytetyön tavoite oli tuottaa kattava kokonaisuus Norvatien laitoksen laitteiden ja komponenttien tiedoista ALMA-tietämyshallintajärjestelmään. Apuna käytettiin laitoksen toimittajan Calortec Oy:n tuottamia sähkö- ja instrumentointipiirustuksia. Työn tarkoituksena oli helpottaa laitoksen kunnossapitoa ja huoltotehtäviä luomalla järjestelmään tarkat tiedot laitepositioista, johdotuksista sekä niiden sijainnista.

2 TIETÄMYKSENHALLINTAJÄRJESTELMÄ

2.1 Tietämyksenhallinnan kehitys

Tietämyksenhallintajärjestelmä (Knowledge Management, KM-järjestelmä) on tiedon järjestelmällistä hallintaa, jolla taataan tiedonkulku yrityksen sisällä oikeaan paikkaan oikeaan aikaan. Tietämyksenhallintajärjestelmien tarkoitus on kehittää järjestelmiä sekä prosesseja hankkimalla ja jakamalla tietoa yhteen kokonaisuuteen, johon tarvittaessa jokaisella työntekijällä on mahdollisuus päästä käsiksi. Tietämyksenhallintajärjestelmien avulla yrityksen tietoverkko yhdistää myyjät, tehtaanjohtajat, markkinointipäälliköt ja talouden suunnittelijat. Yhdistämisen ansiosta saadaan luotua reaaliaikainen tiedonjakoympäristö. Näin ollen tuotantoa voidaan muokata kysynnän mukaiseksi myyjiltä saatavan tiedon perusteella jo valmistusvaiheessa. (Honeycutt 2001.)

Termi tietämyksenhallinta on vakiinnuttanut paikkansa vasta 1980-luvun lopussa, vaikka filosofit, opettajat ja kirjoittajat ovat hyödyntäneet samoja tekniikoita vuosikymmenien ajan. Historiallisista arkistoista löytyy teoksia, joista selviää, että ihmiset ovat löytäneet tapoja jakaa tietoa jo pitkään. Teoksissa jaetaan kokemuksia rakentamisesta, kalliiden hankintojen eliminoimisesta ja virheiden välttämisestä. Varhaisajalla tiedon jakaminen tapahtui yleensä kaupungin kokouksissa, työpajoilla, seminaareissa ja mentorointi-istunnoissa. (Filemon 2008.)

Tietämyksenhallinnan varhaiskehitys oli usean hallintaan perehtyneiden teoreetikkojen ja ammattilaisten aikaansaannos. Nämä edelläkävijät kuten Peter Drucker 1970-luvulla, Karl-Erik Sveiby 1980-luvun lopussa sekä Nonaka & Takeuchi 1990-luvulla, julkaisivat useita teoksia tietämyksenhallintaan liittyen. (Filemon 2008.)

1970-luvulla Peter Drucker ja Paul Strassman tutkivat teoksissaan informaation kasvavaa tärkeyttä sekä täsmällisen tiedon käyttöä yritysten voimavarana. Samaan aikaan Peter Senge keskittyi ”oppivaan yritykseen” ja korosti kulttuurillisia tiedonhallinnan ulottuvuuksia. Toiset hallinnon asiantuntijat, kuten Chris Argyris, Christopher Barlett ja Dorothy Leonard-Barton, edistivät

merkittävästi tietämyksenhallinnan teoriaa ja käytännön kasvua tutkimalla useita tietämyksenhallintaa käsitteleviä teoksia. (Filemon 2008.)

1970-luvun lopulla tehdyt Everett Rogersin urauurtavat tutkimukset innovaation diffuusiosta sekä Thomas Allenin tutkimukset tiedon ja teknologian siirrosta ovat vaikuttaneet suuresti siihen, kuinka tieto syntyy, miten sitä käytetään ja kuinka se hajaantuu yrityksen sisällä. (Filemon 2008.)

Tiedon tärkeys ammattimaisena lisänä osana yrityksen toimintamallia alkoi olla hyvin tunnustettu kilpailullisena vahvuutena 1980-luvun puolessa välissä. Useimmilla yrityksillä ei kuitenkaan ollut resursseja tiedonhallinnallisiin ratkaisuihin. Tuona aikana Peter Drucker kehitti termin tietotyöläinen (knowledge worker). Hän ja muut kaukokatseiset kirjoittajat, kuten Matsuda ja Sveiby, kirjoittivat tiedosta osana yritystä. Kehityksen myötä järjestelmien kehittämisessä alettiin keskittyä yhä enemmän tietämyksenhallintaan. (Filemon 2008.)

1990-luvulla nykyaikainen tietämyksenhallinta alkoi herättää kiinnostusta yritysten keskuudessa. Vuosikymmenen puolessa välissä alettiinkin ymmärtää, että maailman johtavien yritysten menestyminen johtuu suurimmaksi osaksi kyvystä hyödyntää yhtiön voimavaroja. Tästä johtuen tietämyksenhallinnasta muodostui normaalin liiketoiminnan tavoite. Samaan aikaan useimmat yritykset alkoivat keskittyä tietämyksen tärkeimpiin voimavaroihin, kuten osaamiseen, asiakassuhteisiin ja innovaatioihin. Vuosikymmenen lopulla suuret yritykset alkoivat toteuttaa tietämyshallintaratkaisuja. Useilla suurilla innovatiivisilla yrityksillä, kuten Microsoftilla, ja kansainvälisillä organisaatioilla, kuten Maailmanpankilla (World Bank) tietämyksenhallinnasta on muodostunut johtava liiketoimintamalli. (Filemon 2008.)

Nykyisin tieto on pääsääntöisesti digitaalisessa muodossa ja dokumenttien hallintaan käytetään kasvavassa määrin tietotekniikkaan perustuvia järjestelmiä.

2.2 ALMA-tietämyshallintajärjestelmä

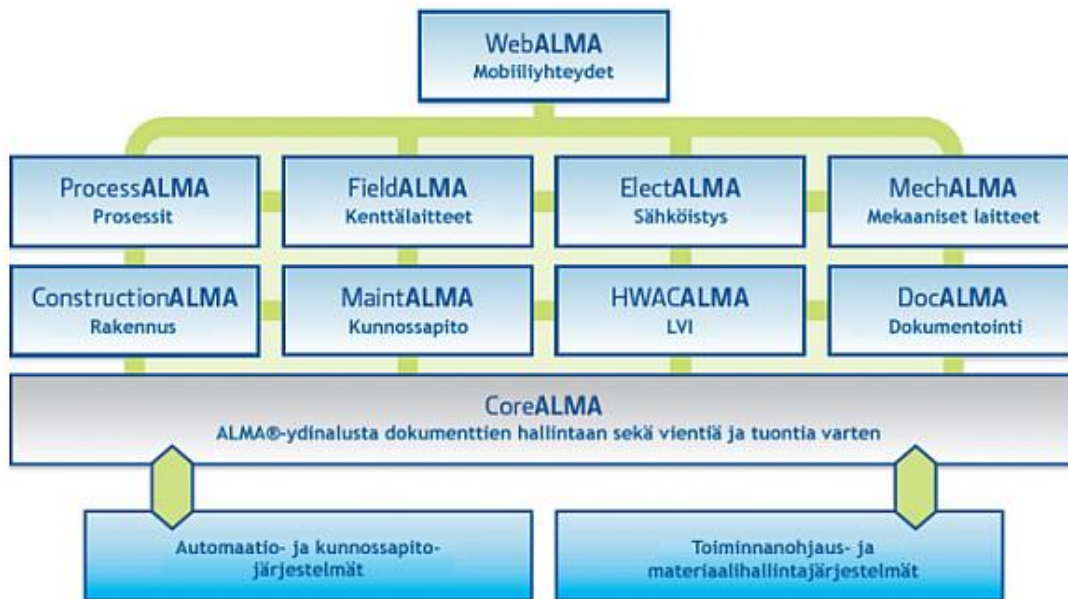
ALMA (Automation Lifecycle Management) on tietämyshallintajärjestelmä teknisen tiedon ja tapahtumien elinkaarenaikaiseen hallintaan. Alma-ohjelmiston

on kehittänyt kokkolalainen yritys Alma Consulting Oy. Ohjelmisto luotiin ensisijaisesti automaation kunnossapidon tarpeisiin ja sen kehittäminen aloitettiin vuonna 1986. Yhtiön tuottamia ohjelmistoratkaisuja on käytössä ympäri maailmaa, mutta enimmäkseen Euroopan alueella. Käyttäjälisenssejä on teollisuudessa yli 7000 noin 300 yrityksessä 46 maassa. (Alma Consulting Oy. 2013.)

Rovaniemen Energia Oy on käyttänyt ALMAN tuotteita pääasiassa kunnossapidon nopeuttamiseksi ja edesauttamiseksi. Ohjelmisto on ollut käytössä yrityksessä voimalaitoksen valmistuttua vuonna 1995. Tällä hetkellä yrityksen käytössä oleva ohjelmistoversio on 10.7.7., ja se päivitetään aina uuden ohjelmistoversion ilmestyttyä.

2.3 ALMA-ohjelmiston moduulit

Järjestelmä koostuu yksittäisistä moduuleista, joita yhdistelemällä voidaan luoda asiakkaan tarpeisiin soveltuva kokonaisuus. Kukin moduuli voi toimia yksinäisenä ohjelmanaan, tai niitä yhdistelemällä voidaan rakentaa moniosaisia kokonaisuuksia, jotka edesauttavat asiakkaan tiedonhallintaa ja dokumentointia. Moduulikokonaisuuksista luodaan esimerkiksi sähkö- ja automaatio suunnitteluun, kunnossapitoon ja dokumenttien hallintaan tarkoitettuja järjestelmäkokonaisuuksia. Lisäksi järjestelmään voidaan liittää lisäosa, jonka avulla tietokantaan voidaan luoda reaaliaikainen yhteys. (Kuva 1.) (Alma Consulting Oy. 2013.)



KUVA 1 ALMA-tietämyshallintajärjestelmän rakennekuva (Alma Consulting Oy. 2013)

CoreALMA toimii ALMA-ohjelmiston alustana, jonka avulla voidaan muodostaa tietoliikenneyhteys ALMAN ja muiden käyttöjärjestelmien välillä. ALMA-tuoteperheen moduulit linkittyvät tietokantaan CoreALMAN kautta. CoreALMA toimii yhteydessä automaatio-, kunnossapito-, materiaalinhallinta- ja toiminnanohjausjärjestelmien kanssa tai linkkinä järjestelmien välillä. Lisäksi CoreALMAlla voidaan suorittaa tehtaan tai yrityksen loogisen laitosmallien luominen ja ylläpito suunnittelun tai prosessin ollessa kesken. (Alma Consulting Oy 2013.)

FieldALMA on kenttälaite- ja järjestelmäsuunnittelutyökalu, joka kattaa kaikki piirit, laitteet, kytkentätilat ja kentän tiedot. ALMA-konsernin kehittämä kenttälaiteiden ja automaatiojärjestelmien suunnittelutyökalu FieldALMA-moduuli pystyy tuottamaan yksityiskohtaisia tietoja sisältäviä projekteja. Suunnittelija voi FieldALMAN avulla valita piirin osan komponenttikirjastosta, tarkistaa ja päivittää asennustyyppikuvat, luoda kytkentäverkon ja koteloinnin helposti ALMAN tietokannan avulla, tuottaa asennusdokumentoinnin, luoda laitekytkennät ja kytkentäkaaviot, määrittellä I/O-posiitoinnin, ylläpitää ristikytkentätietoja, luoda helposti kaikki tarvittavat raportit loppudokumentointia

varten sekä käyttää kattavia tietokannan import/export-toimintoja. Ajan säästämiseksi ALMA pystyy kopioimaan piirin kokonaisuudessaan osineen ja kytkentöineen. Suunnittelijan tarvitsee vain lisätä piirille tunnukset ja prosessitiedot. FieldALMAlla voidaan luoda raportteja automaattiosuunnittelutiedoista, joita pystytään muokkaamaan tai hyödyntämään pohjana myöhemmälle suunnittelulle. (Alma Consulting Oy. 2013.)

Uusien projektien aloittaminen ja muutoksien tekeminen helpottuu, kun suunnittelu tehdään tietokantapohjaisesti. Syntynyttä tietoa voidaan myös käyttää hyödyksi kunnossapidon toteuttamisessa, mikä helpottaa kunnossapitohenkilöstön toimintaa tietokannan ollessa välittömästi käytössä.

ElectALMA on sähköistyksen ja sähköjakelun suunnitteluun kehitetty suunnittelutyökalu, joka kattaa tehtaan tai laitoksen kaikki keskuskeskukset, sähkölähdöt, kytkentätilat ja muun sähköistystiedon. Käyttäjän suunnittelua helpottavat laajat komponenttikirjastot sekä automatisoidut toiminnot kytkentöjen tarkastelemiseen ja luomiseen. Suunnittelun tehostamiseksi suunnittelutiedon monistaminen, taulukkojen muokkaus, useiden positioiden luonti yhdellä kertaa sekä etäkäyttömahdollisuus on tehty mahdolliseksi. (Alma Consulting Oy. 2013.)

MaintALMA on teollisuuslaitoksen tuotantokoneiden ja -laitteiden elinkaaren maksimoimiseen tarkoitettu tehokas ja optimoiva ennakoivan kunnossapidon työkalu. MaintALMA mahdollistaa helppokäyttöisen ja modernin järjestelmän kunnossapidon ja eri toimialojen mobiilin huoltoliiketoiminnan hallintaan. Se hyödyntää ALMA-tehdasmallia, jonka runkona ovat laitoksen tuotantoprosessin hierarkia sekä laitoksen järjestelmät. Tehdasmalli säilyttää tiedot koneista, laitteista, varaosista sekä niihin liittyvistä dokumenteista, jotka ovat kunnossapito- ja huoltohenkilöstön hyödynnettävissä helposti ja nopeasti kellon ympäri. Ohjelmisto sisältää teollisuuden kunnossapidon tai mobiilin huoltoliiketoiminnan johtamiseen ja ohjaamiseen tarvittavat toiminnot, kuten ennako- ja seisokkihuoltojen resursointi, suunnittelu, ohjeistus sekä seuranta, huoltokatkot, työmääräyksien teko häiriökirjauksista, mittaavat kunnossapidon analyysit, materiaalihallinta sekä teknisen dokumentaation hallinta.

Kustannusseuranta ja monipuoliset raportit tuodaan johto-, työnjohto ja suunnittelu- ja asentajatasoille erikseen, kuten myös monipuoliset kalenterinäkymät. Käyttö- ja huoltohenkilöstöä auttaa tapahtumaseuranta, joka mahdollistaa monipuoliset mahdollisuudet luokitteluun, tapahtumatietojen tallentamisen historiakantaan, vuorotapahtumien sekä muiden vastaavien kirjauksen. Lisäksi tapahtumaseurannan avulla vika- ja häiriökirjaus kohdistuu suoraan oikealle automaatio-, instrumentointi-, sähkö-, kone- tai kiinteistöpaikalle. MaintALMA hyödyntää automaatiojärjestelmältä ja suoraan laitteelta tulevaa käyntiaika- ja diagnostiikkatietoa kunnossapidon suunnittelussa. MaintALMA voidaan liittää erillisiin toiminnanohjaus-, materiaalinhallinta- ja ostopjärjestelmiin, kuten SAP/MM-järjestelmään. (Alma Consulting Oy. 2013.)

WebALMA on ALMA-tuoteperheen etähallintajärjestelmä, joka on www-pohjainen palvelinohjelmisto. Ohjelmiston avulla voidaan luoda reaaliaikainen yhteys ALMA-tietokantaan internetselaimen kautta joko tietokoneella tai mobiililaitteella paikasta tai ajasta riippumatta. WebALMA mahdollistaa ALMA-tietokannan selauksen ja hakujen teon käyttäjäoikeuksien mukaan, linkitettyjen dokumenttien katselun, projektitiedon hallinnan, luotettavan toteutuksen ja valvonnan laitoksen asennuksessa ja käyttöönotossa sekä kunnossapitotöiden ja vikatilanteiden seurannan. (Alma Consulting Oy. 2013.)

ProcessALMA on prosessituotetehtaan prosessi- ja laitossuunnittelun mitoitustiedoista sekä dokumentoinnista vastaava moduuli. Ohjelman avulla voidaan kerätä tietoa virtaus- ja PI-kaavioista, laite-, instrumentti-, venttiili-, ja varusteluetteloista, putkiluokista, venttiililuokista, tyyppiinrakennuksista, prosessiselvityksistä, tasolaskelmista, lämpö- ja virtausteknisistä mitoituksista, toimintaprosessikuvauksista, kustannusarvioista, standardeista sekä viranomaisvaatimuksista. Kerättävät tiedot kaikista prosessi- ja laitetiedoista kootaan yhteen yhtenäiseen tietokantaan laitoksen kunnossapitoa ja uusia projekteja varten. (Alma Consulting Oy. 2013.)

MechALMA on tietokanta, jonne koneisiin ja laitteisiin liittyvät tuotetiedot kootaan. MechALMAN avulla tuotetiedot ja kunnossapito voidaan yhdistää saumattomasti koneen ja laitteet elinkaaren hallinnan tueksi. Kerättäviä tietoja

ovat mitoitustiedot, varaosatiedot, rakennepiirustukset, asennuskuvat, manuaalit ja muut dokumentit, kone- ja laiterekisterit, viranomaismääräykset ja tarkastusraportit. (Alma Consulting Oy. 2013.)

ConstructionALMA on teollisuuskiinteistöjen tiedonhallintaan kehitetty moduuli. Ohjelmisto on kiinteistöjen ja kunnossapidon tukemiseen tarkoitettu moderni huoltokirja. Moduulilla ohjataan ja helpotetaan laatu- ja ympäristöjärjestelmissä vaadittujen toimintojen valvontaa. Moduuli mahdollistaa kiinteistöjen elinkaariajattelun, kun rakennusten ja tilojen tietoja voidaan tarkastella koko niiden olemassaolon ajan ja tiedot ovat helposti pidettävissä ajan tasalla. Ohjelmistoon voidaan sisällyttää kiinteistön lähtötietojen ja viranomaismääräysten dokumentointi, kiinteistön käyttöohjeet, organisaatiot, vastualueet ja vastuuhenkilöt, kunnossapidon ohjeistus, kunnossapidon häiriöseuranta, työsuunnittelu ja ennakkohuollot, kiinteistön kulutusseuranta ja kiinteistön etävalvonta internetselaimen avulla. (Alma Consulting Oy. 2013.)

HWACALMA (Heat, Water and Air-condition) on kiinteistöjen lämpö-, vesi-, viemärointi-, ilmanvaihto sekä automaatio- ja sähköjärjestelmien toimintojen kokoava järjestelmä, jolla voidaan hallita myös erillisjärjestelmien tietoja ja niiden kunnossapitoa. Järjestelmä sisältää keskuslämmitysjärjestelmän, lämmönsiirtoverkoston, vedenjakelun, putkistoverkoston varusteineen, ilmanvaihtojärjestelmän laitteineen, kiinteistön sähkönjakelun keskuksineen ja johdotuksineen sekä kaikkien edellisten järjestelmien ohjaus-, säätö-, valvonta- ja suojalaitteiden tiedot. Teollisuuskiinteistön talotekniikan toiminnot on usein liitetty rakennusautomaatiojärjestelmään. (Alma Consulting Oy. 2013.)

DocALMA toimii kannattavan ja kilpailukykyisen toiminnan perustana, kun kyseessä on luotettava dokumentaatio. ALMA-ohjelmistoperheen dokumentoinnista vastaa DocALMA-hallintaohjelmisto, joka tehostaa organisaation toimintaa, jolloin tiedon hakemiseen käytetty aika vähenee ja päätöksien teko nopeutuu. Monipuolisilla hakutoiminnoilla oikea tieto löytyy nopeasti ja varmasti. Tarkastuksien avulla ajantasainen tieto on saatavilla, ja se mahdollistaa dokumenttien muutoshistorian tarkastelun. Ohjelmisto soveltuu

suurtenkin tietomäärien hallitsemiseen, ja sen avulla organisaation tiedonhallinta yhtenäistyy. DocALMA palvelee käyttäjiään lähiverkon, extranetin tai internetyhteyden kautta. Dokumenttien näkyvyys ja muokkausoikeudet ovat käyttäjäryhmä- ja käyttäjäkohtaisesti hallittavissa. Dokumentoinnin hallintaohjelmisto on laajennettavissa ja liitettävissä osaksi tehtaan laitosmallia ja laajempaa ALMA-järjestelmää. (Alma Consulting Oy. 2013.)

3 TIETOKONEAVUSTEISET SUUNNITTELUOHJELMISTOT

Tässä osiossa tarkastellaan työssä käytettävää suunnitteluohjelmaa ja siihen liittyvää historiaa.

3.1 CAD-ohjelmistojen kehitys

1950-luvulle asti piirustus- ja luonnostyöt tehtiin pelkästään käsin. Työskentelytapa oli pitkä sekä työläs, ja pienen virheen tai suunnittelumuutoksen johdosta suunnittelija joutui käymään läpi vaikean prosessin muutoksien saavuttamiseksi. 1950-luvun lopulla Patrick J. Hanratty kehitti numeraalisesti ohjattavan ohjelman PRONTOn, joka oli ensimmäinen kaupallinen tietokoneavusteiseen valmistukseen (Computer Aided Manufacturing, CAM) tarkoitettu ohjelma. Ohjelman avulla tietokoneella pystyttiin piirtämään yksinkertaisia viivoja. (Weisberg 2008.)

Tietokoneavusteista valmistusta seurasi tietokoneavusteinen suunnittelu (CAD), jonka ensimmäinen ohjelmaversio oli Ivan Sutherlandin MIT:ssä (Massachusetts Institute of Technology) kehittämä Sketchpad. Sketchpadiä pidetään nykypäivän CAD-ohjelmien esi-isänä sekä todellisena läpimurtona nykyaikaisen tietokonegrafiikan kehittämisessä. Monitoriin pystyttiin piirtämään objekteja ja muokkaamaan niitä valokynällä. Tämä oli ensimmäinen graafinen käyttöliittymä (General User Interface, GUI), ja se on tärkein CADin ominaisuus.

Ensimmäiset CAD-ohjelmat olivat vain suurten yhtiöiden hankittavissa tietokoneiden suuren koon ja kalleuden vuoksi. Ainoastaan suurilla mailu- ja autoteollisuuden yrityksillä oli varaa hankkia laitteisto ja ohjelmisto. GM (General Motors), Lockheed ja Renault kehittivätkin ensimmäisiä versioita tulevaisuuden ohjelmistoista. (Weisberg 2008.)

1970-luvulla ohjelmat pystyivät toteuttamaan vain yksinkertaisia kaksiulotteisia piirustuksia, jotka vastasivat sen aikaisia käsintehtyjä luonnoksia. Näiden yksinkertaisten ohjelmien myötä tuotanto- ja rakennusala muuttuivat tehokkaammaksi helpomman suunnittelun avulla. Tietokoneiden kehittyessä nopeammiksi myös CAD-ohjelmat kehittyivät paremmiksi, ja 1980-luvulla ohjelmat pystyivät luomaan kolmiulotteisia kappaleita. 90-luvulla tietokoneiden

valmistuksen halvetessa kaikilla pienimmilläkkin yrityksillä oli varaa hankkia suunnitteluun tarvittava laitteisto ja korkealaatuinen CAD-suunnitteluohjelma. (Weisberg 2008.)

3.2 AutoCAD LT

AutoCAD on tietokoneavusteisen suunnittelun pohjalta kehitetty ohjelmisto, jota etenkin insinöörit ja arkkitehdit käyttävät työssään. Ohjelmiston on kehittänyt Autodesk Inc.-yhtiö, joka julkaisi ensimmäisen version ohjelmasta vuonna 1982.

Ohjelmiston ensimmäisissä versioissa oli käytössä vain yksinkertaisia kaksiulotteisia piirtomahdollisuuksia, kuten viivojen, murtoviivojen, ympyröiden, kaarien ja tekstin luonti. Näitä yhdistelemällä voitiin luoda monimutkaisempia kokonaisuuksia. Aluksi AutoCAD olikin pelkkä piirtotyökalu, mutta myöhemmin se kehittyi suunnitteluohjelmistoksi. Nykypäivänä ohjelmistoon on lisätty 3D-suunnitteluun tarvittavat työkalut, joiden avulla voidaan luoda ja muokata 3D-piirrustuksia. (Autodesk Inc. 2013.)

90-luvulta lähtien AutoCAD on tukenut eri ohjelmointikieliä, joita pystytään kontrolloimaan ohjelmointirajapinnan (Application Programming Interface, API) avulla. Ohjelmointirajapinnan avulla AutoCADiä pystytään käyttämään ohjelmistoalustana, johon pystytään lisäämään sovelluskohtaisia laajennuksia. Tämä on tehnyt ohjelmistosta erittäin suosittua, ja useat yritykset ovatkin kehittäneet ohjelmistoalustalle tuhansia sovelluslaajennuksia eri suunnittelualoille. (Autodesk Inc. 2013.)

Marraskuussa 1993 Autodesk Inc. esitteli uuden AutoCAD-tuoteperheen ohjelmiston AutoCAD LT:n. Ohjelmisto on AutoCAD-ohjelmiston suppeampi versio, joka kehitettiin kilpailemaan CAD-ohjelmistojen halvempaan hintaluokkaan. Ohjelmistojen suurin ero löytyy AutoCAD LT:n puutteellisesta ohjelmointirajapinnasta. Lähes mitkään Autodesk Inc:n tai muiden yritysten kehittämät sovelluslaajennukset eivät toimi Autodesk LT:ssa. Lisäksi ohjelmistossa on rajoitettu 3D-suunnittelun tuki. Ohjelmistolla voi katsella ja muokata 3D-piirrustuksia, muttei luoda aitoja 3D-objekteja. (Autodesk Inc. 2013.)

3.3 Energialaitoksen CAD-suunnittelutyökalut

Rovaniemen Energia Oy:n käytössä on AutoCAD-ohjelmistoperheen AutoCAD LT versio F.51.0.0. Yritys käyttää ohjelmistoa muun muassa piirikaavioiden suunnitteluun sekä olemassa olevien kaavioiden muokkaamiseen.

4 VOIMALAITOKSEN VIITETUNNUSJÄRJESTELMÄ

Opinnäytetyön tässä osiossa tarkastellaan Norvatiin lämpölaitoksella käytettävää viitetunnusjärjestelmää ja sen taustaa.

4.1 Viitetunnus osana instrumentointia

Järjestelmien kunnossapitoa ja systemaattista laitteistopaikoitusta täytyy tukea tarkalla viitetunnistusjärjestelmällä. Tähän tarkoitukseen on luotu viitetunnusjärjestelmiä, joiden tarkoitus on luoda tarkat tiedot yksittäisistä dokumenteista, laitteista, prosesseista ja järjestelmistä, jotta ne voidaan erotella yksilöllisesti toisistaan. Viitetunnuksien avulla pystytään luomaan järjestelmiä, joiden kunnossapitoa voidaan ylläpitää helpommin. Tunnus muodostetaan erittelytasoista, joilla määritellään kohteen laitoskohtainen paikka, toiminta ja sijainti. Viitetunnukset koostuvat kirjain- ja/tai numeroyhdistelmästä, joka jaetaan erittelytasoihin, joiden avulla kohteen sijainti tai toiminta voidaan selvittää tarkasti.

Järjestelmät pohjautuvat standardeihin, joita kehittävät standardisointijärjestöt. Viitetunnusstandardit perustuvat pitkälti samaan periaatteeseen. Kansallisella tasolla standardisoimisjärjestöjä ovat Suomen standardisoimisliitto (SFS), Suomen sähkö- ja elektroniikka-alan kansallinen standardisoimisjärjestö (SESKO) ja Viestintävirasto. Lisäksi on olemassa kansallisia alakohtaisia järjestöjä, kuten Prosessiteollisuuden standardoimiskeskus (PSK). Eurooppalaisella tasolla standardisointijärjestöjä ovat CEN (European Committee for Standardization), CENELEC (European Committee For Electrotechnical Standardization) ja ETSI (European Telecommunications Standards Institute). Kansainvälisellä tasolla standardisointijärjestöjä ovat ISO (International Organization for Standardization) ja IEC (International Electrotechnical Commission). (Järviö 2007.)

Tuotantolaitoksien, -laitteistojen ja -laitteiden standardi IEC 81346 on kohteiden tarkoituksen tai tehtävän tunnistamiseen kehitetty kirjain- ja numerokoodeja käyttävä tunnistusstandardi, joka soveltuu kaikkiin tekniikan (esimerkiksi sähkötekniikan ja konetekniikan) ja teollisuuden (esimerkiksi

energiateollisuuden ja rakennustekniikan) aloille. Standardia voidaan käyttää myös tekniikan suunnitteluprosesseissa. Suomen standardisoimisliitto SFS on kääntänyt standardin IEC 81346 (SFS-EN 81346), joka on vanhojen standardien (IEC 601132-2 ja IEC 60750) päivitetty versio. Eurooppalaisen sähköalan standardisoimisjärjestö CENELEC hyväksyi standardin IEC 81346 1.8.2009. (SFS-EN 81346-1 2009.)

4.2 KKS-standardi

KKS eli Kraftwerk Kennzeichen System -standardi on instrumentointistandardi, jonka tarkoituksena on luoda tarkat tiedot voimalaitoksen käyttämistä positioista. Standardin avulla laitoksen suunnittelu, rakentaminen, käyttö sekä ylläpito helpottuu tarkan laitekohtaisen tunnistuksen ja luokittelun myötä. KKS-standardin on kehittänyt VGB (Vereinigung der Großkessel-Besitzer), saksalaisten teollisuusyhtiöiden muodosta yhdistys, jonka tehtävä on edistää ja optimoida voima- ja lämpölaitoksien toimintaa. KKS-standardi myötäilee sekä saksalaista että kansainvälistä viitetunnusstandardia (DIN 6779, IEC 61346). (VGB 2013.)

KKS-tunnus sisältää enintään neljä erittelytasoa. Ensimmäinen taso erittelee laitosesyksiköt, toinen käyttötarkoituksen, kolmas laitteistoyksikön ja neljäs komponentit toisistaan (kuva 2).

Erittelytason numero	0	1	2	3
Erittelytason nimike	Laitosesyksikkö	Toiminto	Laitteistoyksikkö	Komponentti

KUVA 2 KKS-järjestelmän erittelytasot (VGB, 2013)

Tunnus muodostuu kolmesta eri tunnusrakenteesta (kuva 3):

- Prosessikohtaisessa tunnistuksessa laitteen tunnistus tapahtuu toiminnon perusteella ja aloitusmerkinä käytetään =-merkkiä. -

Sijaintikohtaisessa tunnistuksessa laitteen tunnistus tapahtuu sijainnin perusteella ja aloitusmerkkinä käytetään +-merkkiä.

- Tilakohtaisessa tunnistuksessa tunnistetaan esimerkiksi rakennuksia tai huoneita ja aloitusmerkkinä käytetään +-merkkiä.

Erittelytason sarjanumero	0	1	2	3
Prosessikohtainen-tunnistus	Laitos-yksikkö	Järjestelmän tunnus	Laiteyksikön tunnus	Laitetunnus
Sijaintikohtainen-tunnistus	Laitos-yksikkö	Asennusyksikön tunnus	Asennustilan tunnus	
Tilakohtainen-tunnistus	Laitos-yksikkö	Rakennuksen tunnus	Tilan tunnus	

KUVA 3 KKS-järjestelmän tunnusrakenteet (VGB, 2013)

Prosessikohtaisen tunnituksen tunnus on jaettu toiminnon tai prosessin mukaan, koska tyyppi ja käyttökohde täytyy olla tunnistettavissa prosessista. Prosessikohtainen tunnistus on tärkeä tunnistusmenetelmä, koska sen avulla voidaan esimerkiksi selvittää sähkö- ja ohjauslaitteiden, huoneiden ja signaalien sijainnit. Tämän tyyppinen tunnus on lyhimmillään 12 merkkiä pitkä ja pisimmällään 19 merkin pituinen. Kuvassa 4 on esimerkki prosessista liittyen pumpun positiotunnuksen muodostamisesta. Tunnus eritellään seuraavasti:

Erittelytaso 0

A = laitosyksikkö

Erittelytaso 1

0 = järjestelmätunnus

SGC = järjestelmän alaosaston luokitus

10 = alaosastontunnus

Erittelytaso 2

AP = laitteistoluokitus

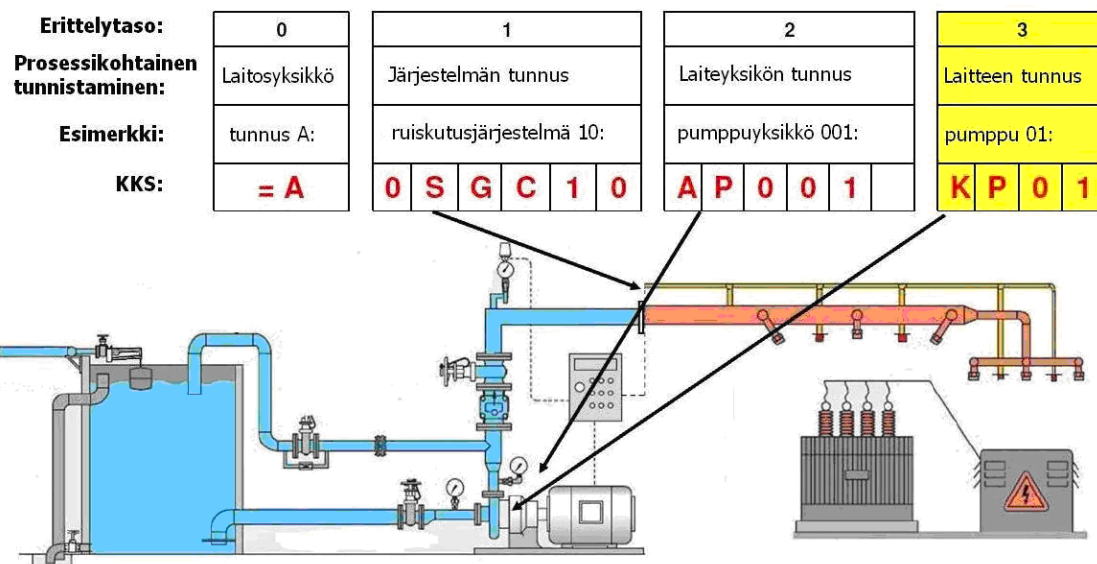
001 = laitteistontunnus

Erittelytaso 3

KP = laiteluokitus

01 = laitetunnus

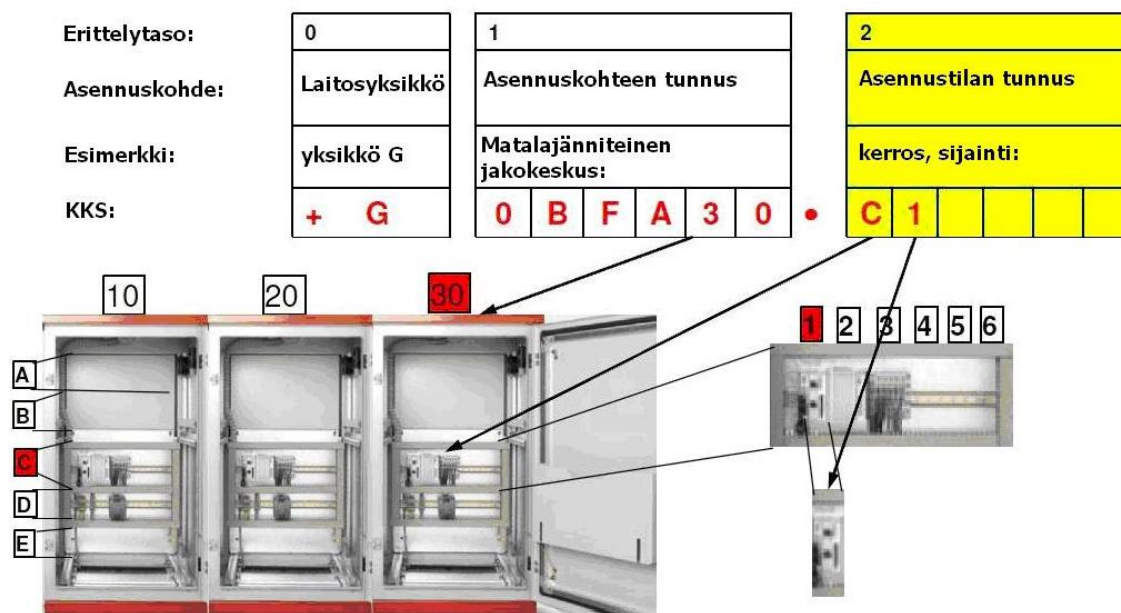
Pumpun prosessikohtainen tunnistaminen:



KUVA 4 KKS-järjestelmä, prosessikohtainen tunnistaminen (Kronebach, 2013)

Sijaintikohtaista tunnistusta käytetään sähkö- ja ohjauslaitteiden sekä mekaanisten laitteiden asennuskohteen tunnistukseen. Koodi ilmaisee laitteiden sijainnin ja käyttää kolmea erittelytasoa. Ensimmäinen taso näyttää laitosesikön. Toisesta tasosta selviää laitteen asennuskohte, esimerkiksi asennuskaappi. Kolmas taso näyttää, mihin kohtaan asennuskaappia laite on asennettu, eli koodi kertoo esimerkiksi kiskon ja asennuspaikan (kuva 5).

Asennusohjan tunnistus sijaintikohtaisessa tunnistuksessa matalajännitteisessä jakokeskuksessa:

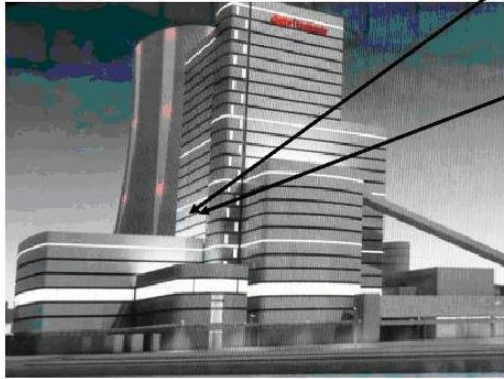


KUVA 5 KKS-järjestelmä, sijaintikohtainen tunnistaminen (Kronebach, 2013)

Tilakohtaisessa tunnistuksessa ensimmäinen erittelytaso kertoo laitosesikön. Toisessa erittelytasossa kohdennetaan rakennus ja kolmannessa erittelytasossa kohdetila. Tilakohtaisen tunnistuksen avulla voidaan tunnistaa rakennuksen tilat ja niiden käyttötarkoitus (kuva 6).

Höyrykattilahuoneen tunnistus tilakohtaisella tunnistuksella:

Erittelytaso:	0	1	1
Sijaintitunnus:	Laitosyksikkö	Rakennuksen tunnistus	Tilan tunnistus
Esimerkki:	yksikkö L	Höyrykattilahuone, kerros +30 m	Huone 01
KKS:	+ L	0 U H A 4 0	R 0 1



KUVA 6 KKS-järjestelmä, tilakohtainen tunnistus (Kronebach, 2013)

5 LAITOSTIETOJEN DOKUMENTOINTI ALMA-TIETOKANTAAN

Tässä osiossa tarkastellaan tarkemmin työn lähtökohtia ja suoritusta.

5.1 Tutustuminen laitoksen tietoihin ja työssä käytettäviin työkaluihin

Opinnäytetyö aloitettiin tekemällä tutustumiskierros Norvatien lämpölaitokseen. Kierroksen aikana tutustuttiin tärkeimpiin lämmönjakeluun ja -tuotantoon liittyviin laitteisiin ja komponentteihin sekä tarkasteltiin lähemmin laitoksen ohjauskaappeja. Laitoksessa on yhteensä kolme ohjauskaappia, yksi kummallekin öljypolttimelle ja niiden laitteille omansa sekä yksi laitousyksikön toiminnan ohjaukselle.

Tutustuminen päätettiin paikallisohjauskeskukseen, josta laitosta voidaan ohjata paikallisesti tietoliikenneyhteysongelmien aikana. Ohjauskeskuksen alustana toimii MetsoDNA:n automaatiojärjestelmä, josta laitoksen ohjaaminen voidaan suorittaa täydellisesti.

Seuraavaksi tutustuttiin laitosta koskeviin dokumentteihin lämpölaitoksen toimittajan Calortec Oy:n laatimien loppupiirustuksien avulla. Piirustukset oli jaettu sähkö- ja instrumentointikuviin, joiden avulla laitoksen komponenttien ja johdotuksien tiedot tuli määrittää ALMA-tietämyshallintajärjestelmään. Piirustuksiin perehtymällä luotiin tarkempi käsitys laitoksen toiminnasta.

ALMA-ohjelmisto on Oulun seudun ammattikorkeakoulussa automaatiotekniikan koulutusohjelman opetuskäytössä muutamalla kurssilla, joiden aikana ohjelmiston perustoiminnot käydään läpi.

Ennen varsinaista tehtaan tietojen lisäämistä ohjelmiston hierarkiaan tutustuttiin Rovaniemen Energia Oy:n ALMA-ohjelmiston tietokantaan luotuihin tehtaisiin sekä niiden rakenteeseen. Valmiiden tehdashierarkiamallien olemassaolo helpotti projektin viemistä eteenpäin, koska erillistä hierarkiamallia ei tarvinnut suunnitella uudestaan.

Opinnäytetyö tehtiin Suosiolan voimalaitoksella, jonne oli asennettu ALMA-ohjelmisto. Aineistona oli käytössä Norvatien lämpölaitoksen toimittajan Calortec Oy:n tekemät loppupiirustukset, joita oli yhteensä noin 300 kappaletta.

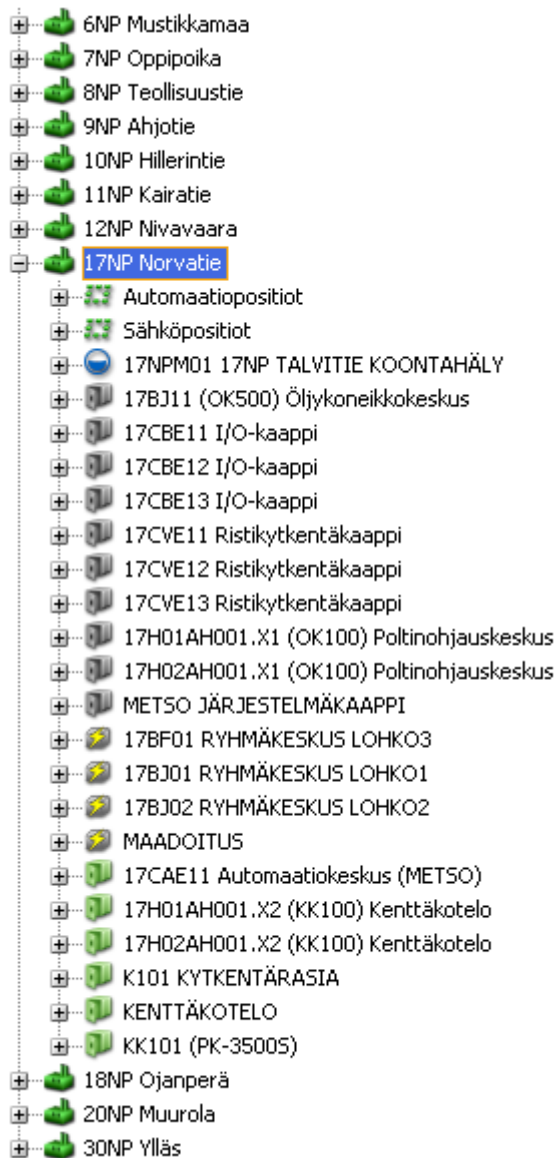
Piirustuksia käytettiin pohjana tehtaan tietojen siirtämiseen ALMA-ohjelmiston tietokantaan. Loppupiirustukset koostuivat sähkö- ja instrumentointipiirustuksista.

5.2 Lämpölaitoksen hierarkia

KKS-standardia käytetään useissa suomalaisissa voimalaitoksissa, ja myös Rovaniemen Energia Oy käyttää laitoksiensa instrumentoinnissa KKS-tunnusjärjestelmää.

Norvatiin lämpölaitoksen hierarkiassa käytetään sekä prosessikohtaista että sijaintikohtaista tunnistusta. Lämpölaitoksen tunnuksissa on käytetty sijaintikohtaista tunnistusta I/O-kaapeissa, ristikytkentäkaapeissa, sähkökaapeissa, automaatiokeskuksessa, sekä kytkentärasissa. Poltinohjauskeskuksissa sekä kenttäkoteloissa on käytetty prosessikohtaista tunnistustapaa. Tilakohtaista tunnistusta ei ole käytetty laitoksen hierarkiassa ollenkaan.

Hierarkiaan oli luotu valmiiksi Norvatiin lämpölaitoksen pohja tunnuksella 17NP, jonka alle kaikki tarvittava tieto tuli lisätä. Kuvassa 7 on ote ALMA-ohjelmaan luodusta laitoshakemistosta, josta on avattu Norvatiin laitoksen, laitostunnus 17NP, hierarkiarakenteen päätaso.

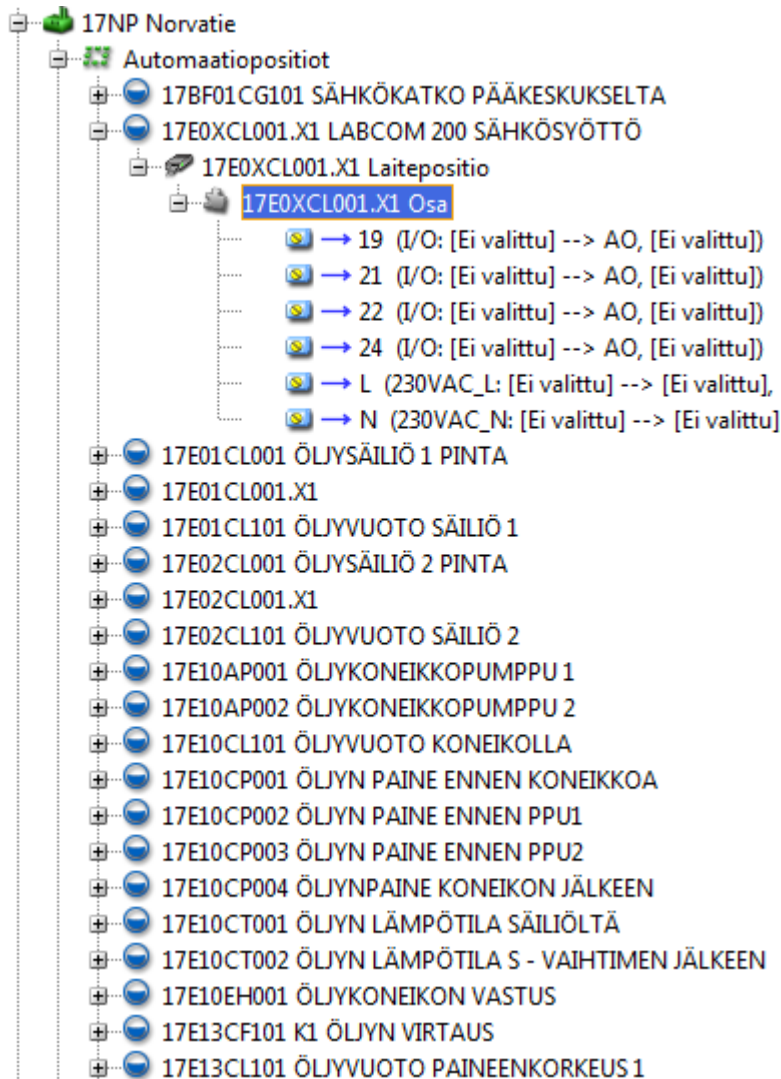


KUVA 7 Norvatieen lämpölaitoksen rakenne ALMA-tietämyshallintajärjestelmässä

5.3 Automaatiopositiot

Tietojen siirto hierarkiaan aloitettiin luomalla automaatiopositio-ryhmä, jonka alle kaikki laitoksen toimilaitteet lisättiin. Automaatiopositioiden alle lisättiin johdotukset sekä riviliittimet ja ohjattavien toimilaitteiden alle lisättiin I/O-positio, jonka avulla laitteiden ohjaustiedot saadaan siirrettyä I/O-kaappeihin. Hierarkiassa on eritelty kaikki automaatiopositiot omaan ryhmäänsä eikä prosessikohtaista ryhmittelytapaa ole käytetty alusta lähtien. Itse laitteiden

tunnuksien luomisessa on käytetty prosessikohtaista tunnistustekniikkaa. Kuvan 8 esimerkissä tunnuksesta 17E0XCL001.X1 huomataan sen koostuvan laitosyksikön tunnuksesta 17, nesteen syöttöjärjestelmän ohjaus- ja suojalaitteen tunnuksesta E0X sekä pinnankorkeusmittauksen tunnuksesta CL001.



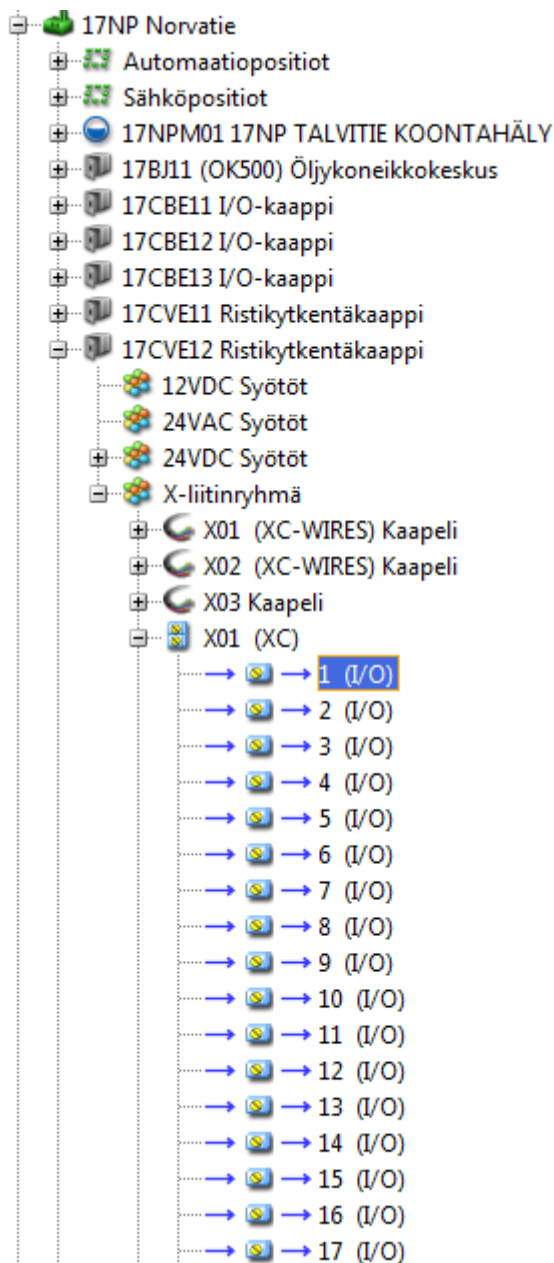
KUVA 8 Automaatioposition rakenne ALMA-tietämyshallintajärjestelmässä

5.4 Sähköpositiot

Tietojen lisäämistä hierarkiaan jatkettiin sähköpositioiden luomisella. Sähköpositioille luotiin ryhmä tehtaassa hierarkian juureen, jonka alle lisättiin sähköpiirit jokaiselle tehtaassa olevalle sähkölähdölle. Sähköpiirien alle lisättiin liittimet, mutta sähköpiirejä ei kytketty laitoshierarkian muihin kohteisiin. Sen sijaan jokaiselle lähdölle luotiin dokumenttilinkki Rovaniemen Energian Oy:n tietokannassa oleviin Norvatiin lämpölaitosta koskeviin sähköpiirustuskuviiin. Ideana oli helpottaa sähköliitäntöjen tutkimista luomalla linkki kohteen sähköpiirustukseen, josta näkisi suoraan piirikaaviokuvan ja johdotukset.

5.5 I/O-positiot

Seuraavaksi selvitettiin laitoksen käytössä olevat I/O-kaapit ja niiden sisältämät I/O-kortit. Kaapit oli jaoteltu kolmeen eri ryhmään, kattilan 1 ohjaukseen (17CBE12), kattilan 2 ohjaukseen (17CBE13) sekä laitoksen ohjaukseen (17CBE11). I/O-kaappien alle lisättiin tarvittavat kehikot sekä kehikoiden alle prosessikohtaiset I/O-kortit. Jokaiselle I/O-kaapille oli myös omat ristikytkentäkaapit. Hierarkiaan siis luotiin ristikytkentäkaapit 17CVE12, 17CVE13 ja 17CVE11. Ristikytkentäkaapeille luotiin alahakemistot, joihin luotiin alahakemistot jännitesyötöillä sekä liitinryhmille. Alahakemistoihin lisättiin tarvittavat liitinryhmät sekä johdotukset, jotka on merkitty tunnuksella X. Ristikytkentäkaappien ja I/O-kaappien tunnistuksessa on käytetty sijaintikohtaista tunnistusta. Tunnus 17CVE12 (kuva 9) koostuu laitossyksikön tunnuksesta 17, ristikytkentäkaapin tunnuksesta (marshalling rack) CVE sekä kaapin numerosta 12.

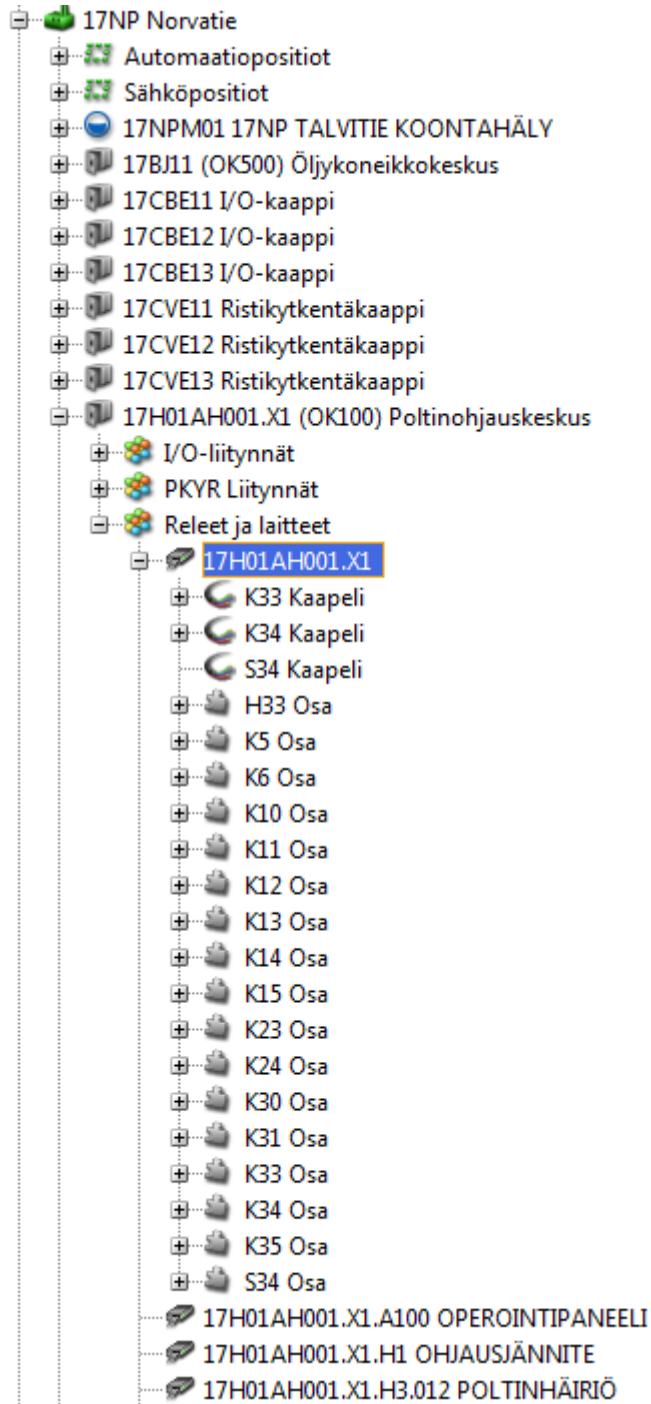


KUVA 9 Ristikytentäkaapin rakenne ALMA-tietämyshallintajärjestelmässä

5.6 Ohjauskeskukset

Työn seuraavassa vaiheessa hierarkiaan lisättiin öljykoneikon ja raskasöljypolttimien ohjauskeskukset 17H01AH001.X1 ja 17H02AH001.X1. Poltinohjauskeskusten tunnuksia on luotu prosessikohtaisen tunnistuksen perusteella. Kuvan 10 esimerkki 17H01AH001.X1 jakautuu laitostyöyksikköön 17, järjestelmän tunnukseen H01, joka viittaa laitoksen ensimmäiseen

lämmöntuotantoprosessiin. Tunnuksen loppuosa AH001 viittaa koneiston ohjauskeskukseen.



KUVA 10 Poltinohjauskeskuksen rakenne ALMA-tietämyshallintajärjestelmässä

Laitoksen toimintaa voidaan ohjata paikallisesti ohjauskeskuksista tarpeen vaatiessa. (Kuva 11.) Keskuksien alle lisättiin I/O-liittynöille, PKYR-liittynöille (paineenkorotusyksikkö) sekä releille ja laitteille omat alahakemistot, joihin lisättiin johdotukset ja komponentit. Kenttäkotelot KK101 (PK-3500S), 17H01AH001.X2 ja 17H02AH001.X2 lisättiin seuraavaksi hierarkiaan. Kenttäkoteloiden tehtävä on siirtää laitteilta tulleet tiedot ristikytkentäkaappeihin. Koteloiden alahakemistoihin lisättiinkin laitoksen toimilaitteiden ohjaustietojen siirtoon tarvittavat kaapelit ja riviliittimet.



KUVA 11 Raskasöljypolttimen 2 poltinohjauskeskus

5.7 Sähkökeskukset

Laitoshierarkian tekemistä jatkettiin lisäämällä laitoksen sähkökeskukset 17BF01, 17BJ01 ja 17BJ02. Keskuksien alle lisättiin sähkölähdöt, joiden alle lisättiin sähkölaitteisiin liitettävät riviliittimet ja liitinjohdot. Lisäksi lisättiin laitoksen kytkentärasiat sekä Metson järjestelmäkaappi ja automaatiokeskus.

5.8 Sähkö- ja piiridokumenttien päivitys

Opinnäytetyön edetessä loppupiirustuksien paikkansapitävyys osoittautui puutteelliseksi. Puutteellisten tietojen vuoksi laitoksen johdotuksia sekä laitetunnuksia täytyi käydä tarkistamassa Norvatien laitoksella. Tarkastuksen aikana selvisi, että muun muassa osassa piirustuksissa esitettyjen poltinkattiloiden I/O-kaappien tunnuksot olivat väärinpäin sekä osa johdotuksista oli nimetty virheellisesti. Yhteensä 90:tä piirustusta täytyi muokata puutteellisten tai väärin tietojen vuoksi, mikä pidensi opinnäytetyöhön käytettyä aikaa. Loppupiirustusten muokkaaminen tapahtui Rovaniemen Energia Oy:n käytössä olevalla AutoCAD LT -ohjelmistolla.

6 POHDINTA

Yhteiskunnan muuttuessa yhä vaativampaan suuntaan, täytyy myös energiateollisuudessa keskittyä palveluiden tuottamisen laatuun ja katkeamattomaan palvelujen tarjontaan. Kunnossapidon avulla taataan laitoksien toimintavarmuus, eikä sen merkitystä voi liikaa korostaa yrityksen toiminnassa. Selkeälukuisilla tunnus- ja hallintajärjestelmillä voidaan edesauttaa yrityksen tuottavuutta ja turvallisuutta.

Opinnäytetyön tavoitteeksi asetettiin Rovaniemen Energia Oy:n Norvatieen lämpölaitoksen tietojen siirto ALMA-tietämyshallintajärjestelmään edesauttamaan laitoksen kunnossapitotöitä. Tavoitteet saatiin täytettyä hyvin ja projektin tuloksena oli Norvatieen lämpölaitoksen tietojen siirto ALMA-ohjelmistoon. Työn tekemiseen käytettiin aikaa yhteensä noin kahdeksan viikkoa. Suurin osa käytetystä ajasta kului laitoshierarkian tekemiseen. Työhön sisältyi myös Calortec Oy:n tuottamien piirikuvien tarkastaminen ja päivittäminen.

Lämpölaitoksen johdotustietoja ei lisätty täydellisesti ALMA-ohjelmistoon, vaan sähkölähtöjen johdotukset korvattiin dokumenttilinkeillä. Opinnäytetyön tekoon varattu aika oli rajoitettu ja täydellisten johdotuksien tekemistä ei katsottu tarpeelliseksi, koska dokumenttilinkkien tietojen tarkastelu onnistuu helpommin piirikuvien sähköisestä muodosta kuin itse ALMA-ohjelmiston kaavionäkymästä. Dokumenttilinkit luotiinkin jokaisesta toimilaitteesta, sähköpiiristä, I/O-lähdöstä ja ohjauskeskuksesta Rovaniemen Energia Oy:n tietokannassa oleviin piirikuviin.

Aiemmin laitosta koskevien kunnossapitotöiden tekeminen oli hankalaa piirustuksien ollessa pelkästään paperisena muodossa. Työn tuloksena saatiin Norvatieen lämpölaitoksen tiedot kattava kokonaisuus ALMA-tietämyshallintajärjestelmään, jonka avulla kunnossapitotöiden suorittaminen helpottuu tarkkojen kohdetietojen löytyminen sähköisestä tietokannasta.

Projektin tekeminen oli monella tavalla hyvin opettavaa. ALMA-tietämyshallintajärjestelmän käyttäminen jokapäiväisesti usean työviikon aikana laajensi käsitystä ohjelmistosta ja sen käyttämisestä. Loppupiirustuksien jatkuva

käsitleminen syvensi tietämystä sähkö- ja instrumentointipiirustuksien tekemisestä ja muokkaamisesta.

Tulevaisuudessa kunnossapitotöiden tekemistä voitaisiin helpottaa esimerkiksi hankkimalla kompakteja taulutietokoneita tai kannettavia tietokoneita, joiden avulla asentaja pystyisi tarkastelemaan laitoksien tietoja kätevästi tietokoneelta, eikä isoja dokumenttikansioita tarvitsisi kantaa mukana kohdepaikalle.

LÄHTEET

ALMA - Transferring know-how. 2012. Alma Consulting Oy. Hakupäivä 9.4.2013, <http://www.alma.fi/>.

Honeycutt, Jerry 2001. Tietämyksenhallinta. Microsoft Press, a division of Microsoft Corporation, Redmond, Washington, U.S.A..

Järviö, Jorma, – Åström, Thomas, – Parantainen, Timo, – Piispa, Taina. 2007. Kunnossapito. OyKotkan Kirjapaino Ab, Hamina.

KKS Power Plants Identification System. 2013. Seminaarimateriaali. Verkkojulkaisu. Hakupäivä 18.4.2013 <http://www.kronebach.com/kks/e/index-e.html>.

VGB PowerTech. 2013. VGB PowerTech e.V. Hakupäivä 16.4.2013, <http://www.vgb.org/>.

Weisberg, David E. 2008. The Engineering Design Revolution. Jakarta, Indonesia: ASEAN Foundation.

SFS-EN 81346-1. Teollisuuden järjestelmät, asennukset ja laitteet sekä teollisuustuotteet. Jäsentelyn periaatteet ja viitetunnukset. Osa 1: Perussäännöt. 2009. Suomen Standardisointiliitto SFS. Helsinki: SFS. <http://www.sfs.fi/>.