

OPC-tiedonsiirron rakentaminen

Siemensin ja Metso DNA:n välille



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Valkeakoski, Automaatiotekniikan koulutusohjelma

kevät, 2017

Petri Kilpeläinen

Automaatiotekniikan koulutusohjelma
Valkeakoski

Tekijä	Petri Kilpeläinen	Vuosi 2017
Työn nimi	OPC-tiedonsiirron rakentaminen Siemensin ja Metso DNA:n välille	

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö tehtiin Ekokemin Riihimäen toimipisteessä. Työn tarkoituksena oli tuoda uudelta muovijalostamolta prosessin käyntitietoja OPC-tiedonsiirtoa hyödyntäen sekä piirtää prosessin valvomonäyttöjä päävalvomon Metso DNA:n valvomonäyttöihin.

Muovijalostamolla on käytössä Siemensin prosessinohjausjärjestelmä S7-1200 TIA-Portaali ja päävalvomossa prosesseja ohjataan Metso DNA järjestelmän kautta. Metso DNA:n valvomonäytöistä tehdään samanlaiset kuin olemassa olevat Siemensin näytöt.

Kuvista näkyy osastoittain, koko muovijalostamon operoitava prosessi, eli laitoksen käyntitiedot. Varsinaista operointi mahdollisuutta ei näihin Metson DNA:han siirrettyihin näyttökuviiin ole kuitenkaan tarkoitus tehdä.

Syynä miksi muovijalostamon näyttökuvista tehdään ainoastaan käyntitilan näyttäviä. Eikä suoraan operointiin soveltuvia kuvia on se, että muovijalostamolla on oma laitosta operoiva käyttöhenkilökunta aina paikalla. Sekä se tosiasia, että operoitaessa prosessia suoraan OPC-linkin välityksellä syntyy siitä liikaa aika viivettä verkon liikenteestä johtuen.

Metso DNA:han piirretyistä kuvista päävalvomossa nähdään muovijalostamolta vain laitoksen käyntitiedot ja tilat. Tätä kautta on myös mahdollisuus siirtää tuotantotietoja myös tuotannon informaatiojärjestelmään.

Prosessitietojen siirtämiseen eri prosessinohjaus järjestelmien välillä käytetään OPC-tiedonsiirtoa, koska eri valmistajan automaatiojärjestelmät eivät keskustele suoraan toistensa kanssa. Tätä varten tarvitaan erillinen ohjelma jolla halutut prosessitiedot saadaan toiseen järjestelmään siirrettyä.

Avainsanat Metso DNA, Siemens, OPC

Sivut 45 sivua, joista liitteitä 5 sivua

Degree Programme in Automation Engineering
Valkeakoski

Author	Petri Kilpeläinen	Year 2017
Subject	Construction of OPC data transfer between Siemens and Metso DNA	

ABSTRACT

This study was carried out at Ekokem Riihimäki site. The purpose was to bring process data from the new plastic refinery business OPC utilizing the data transfer and to draw the process, the main control screen images onto DNA, Metso's control room displays.

The plastic refinery has uses Siemens process control system S7-1200 TIA-Portal and the main control processes are controlled through the Metso DNA system. The displays of the Metso DNA control room screens were made similar to the existing Siemens screens.

The images displayed by department, the entire plastic refinery, operated with a process that is running the data now. It is however, not the purpose to provide these images transferred from Metso DNA with any actual operating possibilities.

The reason why the plastic refinery screen shots are made only in running status and not directly suitable for operation of purposes was that the plastic refinery has its own operating personnel there on site at all times a well as the fact that, when operating the process directly via an OPC link there is too much time delay due to network traffic.

In the main control room Metso DNA images are seen from the plastic refinery only s business data and state of the plant information. Through this, it is also possible to transfer production data into the production information system.

Transferring data between different process control systems is conducted with the OPC-data transfer, due to the fact that the automation systems of different manufacturers do not talk directly with each other. For this purpose, a separate program is needed so that the desired process data can be transferred to another system.

Keywords Metso DNA, Siemens, OPC

Pages 45 pages including appendices 5 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	EKOKEM HISTORIA SUOMESSA	1
3	METSO DNA AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ.....	2
3.1	Metso DNA CR.....	3
3.2	Metso DNA käsitteitä	6
3.3	Metso DNA Ohjelmisto.....	7
3.4	Metso käyttöliittymä.....	8
4	SIEMENS TIA-PORTAL	9
4.1	Siemens S7-1200.....	10
4.2	Siemens S7-1200 ominaisuudet.....	11
5	OPC KEHITYS HISTORIAA	12
5.1	OPC toimintatapa	13
5.2	OPC määrittelyt.....	14
6	OPINNÄYTETYÖN ALOITUS	15
6.1	Metso DNA kuvien piirtoa	15
6.2	Kuvien lataaminen Metso DNA:han.....	22
7	OPC TIEDONSIIRTO	24
7.1	OPC käytitietojen hakeminen	27
7.2	kuvien viimeistelyä	32
8	YHTEENVETO	38
	LÄHTEET.....	39

Liitteet

Liite 1	Valmis näyttökuva 105
Liite 2	Valmis näyttökuva 106
Liite 3	Valmis näyttökuva 107
Liite 4	Valmis näyttökuva 108
Liite 5	PI-kaavio näyttökuvaan 108

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön kohteena oli Ekokemin Riihimäen toimipisteelle rakennettun uuden muovijalostamon prosessitietojen siirtäminen. OPC-Tiedonsiirtoa hyödyntäen Siemensin prosessinohjaus järjestelmästä Metso DNA-järjestelmään. Täten mahdollistuu tuotantotietojen saanti myös tuotannon info järjestelmään.

Opinnäytetyöhön tutustuminen tapahtui kesän 2016 aikana, koska työn aihe oli selvillä jo keväällä 2016. Kesän aikana hankin perustietoja OPC-tiedonsiirrosta. Opinnäytetyön aiheen saamisen aikaan minulla ei ollut minkäänlaista käsitystä tai kokemusta siitä, mitä tarkoittaa OPC-tiedonsiirto ja mihin sitä käytetään.

Työtä varten tutustuin aiheeseen liittyviin muihin opinnäytetöihin, sekä oppaisiin ja varsinaisiin käyttökohteisiin. Lukuisten aiheeseen liittyvien materiaalien ja malli esimerkkien jälkeen alkoi hahmottumaan OPC-tiedonsiirron tarve ja tarkoitus tässä kyseisessä työssä.

Itse opinnäytetyön varsinainen tekeminen aloitettiin tutustumalla Ekokemin muovijalostamon prosessiin, jonka pohjalta aloitettiin piirtämään kuvia Metso DNA:han. Valvomonäyttöjä kuvia muovijalostamolla on neljä kappaletta. Näistä kuvista on tarkoituksena muodostaa neljä vastaavaa kuvaa Metso DNA näytöille päävalvomoon.

2 EKOKEM HISTORIA SUOMESSA

Ekokem, eli ensimmäiseltä nimeltään OY Suomen ongelmajäte Finlands Problemvfall AB, perustettiin vuonna 1979. Samana vuonna astui voimaan jätehuoltolaki, jossa määriteltiin mitä on ongelmajäte ja miten niitä tulisi käsitellä.

Itse jätteiden käsittely aloitettiin Riihimäellä vuonna 1984. Silloin laitoksena toimi yksi korkealämpötilauuni, fysikaaliskemiallinen laitos sekä vaarallisen jätteen kaatopaikka. Kaukolämpötoimitukset Riihimäelle aloitettiin 1984 ja seuraavana vuonna 1985 nimeksi vaihdettiin Ekokem oy Ab.

1994 Ekokemille myönnettiin sekä ISO 9001 ja BS 7750 laatu- ja ympäristöstandardien mukaiset sertifikaatit. Myöhemmin toimintajärjestelmä on sertifioitu ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001- standardien mukaisesti. Pilaantuneiden maiden sekä vesien käsittely aloitettiin vuonna 1995.

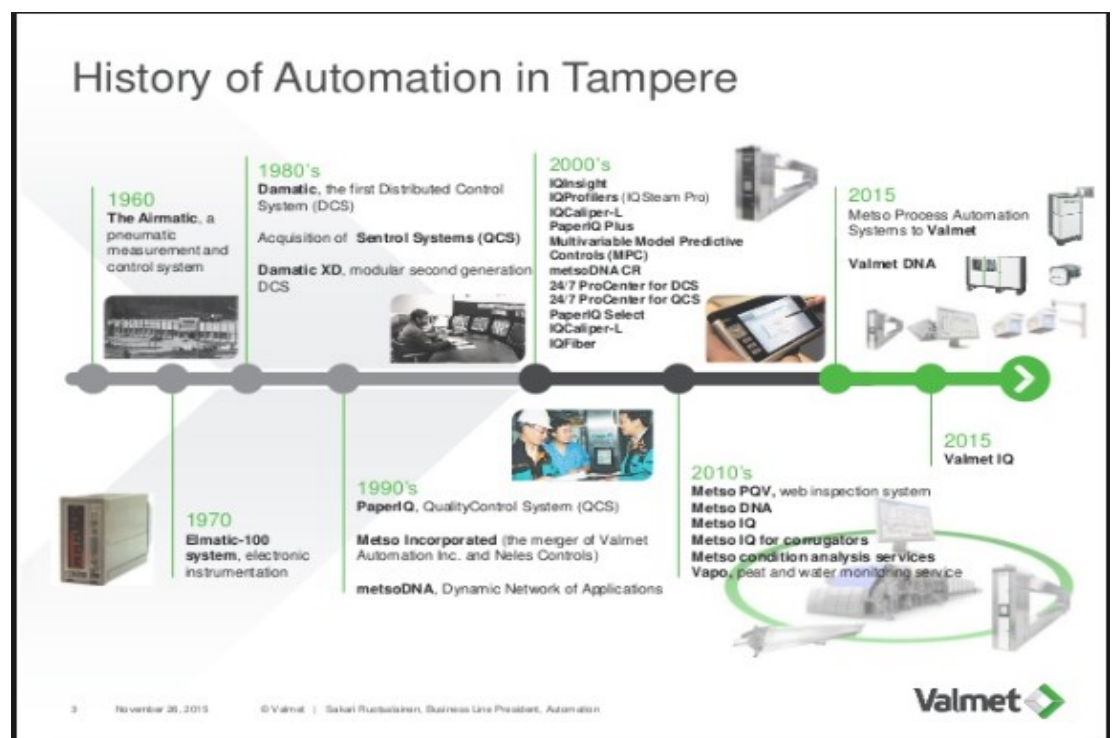
Vuonna 2000 luotiin uusi yhtiörakenne tässä liiketoiminna jaettiin yhtiöihin ja painopiste jätepalveluihin eli pilaantuneissa maiden käsittely ja ympäristön rakentaminen. Vuonna 2007 rakennettiin ensimmäinen arinakatila, jossa hyödynnetään lähialueiden kotitalousjätteet kaukolämmöksi ja sähköksi. Vuonna 2008 Ekokem hakeutui verolliseksi ja alkoi maksaa osinkoja omistajilleen. Konsernin rakenne uudistettiin ja toimintaa aloitettiin kehittämään entistä asiakas keskeisemmäksi.

Vuonna 2011 Ekokem osti Suomen rakennusjäte Oy:n, joka yhdistettiin TSJ-yrityspalvelut oy:hyn. Toinen yhdyskuntajätettä hyödyntävä arina katila otettiin käyttöön vuonna 2012. Samana vuonna Ekokem osti Ruotsalaisen ympäristöhuoltoyrityksen Sagab AB koko osakekannan.

Vuonna 2013 Ekokem osti Riihimäkeläisen Muovix oy osakekannan. Vuonna 2015 Ekokem osti tanskalaisen NORD:in koko osakekannan, myös ympäristöhuoltoyritys. Vuonna 2016 Ekokem rakensi Ekojalostamon jossa tarkoituksena on erotella raaka-aineita kierrätykseen ja uusiokäyttöön. Vuonna 2016 Fortum osti Ekokemin.(Ekokem OYJ n. d.)

3 METSO DNA AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ

Metso DNA(Dynamic Network of Applications) on Metson automaatiojärjestelmä joka on laajalti Suomessa käytössä mitä erilaisimmissa prosessiohjaustehtävissä esimerkiksi, paperiteollisuus, kemianteollisuus ja energiateollisuus. (Ruotsalainen 2015, 10.)



kuva 1. Metso Automaation kehityshistoria. (Ruotsalainen 2015, 3).

Ensimmäinen kehitys versio automaatiojärjestelmästä tuli markkinoille jo vuonna 1979. Automaatiojärjestelmää onkin pyritty päivittämään ajan saatossa seuraavasti. Metso Automation Damatic Classic ensimmäinen versio 1979, Damatic XD 1988, Damatic XDi 1996, Metso DNA 2000, Metso DNA CR 2006 tässä työssä käytössä oleva on Metso DNA CR. Uusin päivitys tästä prosessinohjausjärjestelmästä on Valmet DNA. Tämä kehitys historia on nähtävissä kuvassa 1. (Metsoautomaatio 2007, 21.)

Metso DNA -automaatiojärjestelmä, jonka Metso on ottanut käyttöön vuonna 2000 prosessi- ja automaatioteollisuuden ohjauksia varten. Metso DNA on dynaaminen sovellusverkko, joka perustuu tietämyksen sekä informaationvapaaseen verkottamiseen ja älykkäiden kenttälaitteiden hyödyntämiseen, yhdistämiseen sekä standardien mukaisten laitteiden ja sovellusten vapaaseen linkittämiseen toisiinsa, Metson automaatiojärjestelmään riippumatta automaatio järjestelmänvalmistajasta. (Metsoautomaatio 2007, 21.)

Metso DNA pohjautuu aiempaan Damatic XDi -järjestelmään. Damatic XDi:n monia hyviä puolia on kehitetty ja kyetty parantamaan. DNA:sta on pystytty tekemään uudenlainen ja entistä tehokkaampi. Tämä konsepti onkin nykyään hyvin yleisesti käytössä tehtaissa ja tuotantolaitoksissa, mutta DNA ei ole välttämättä yhtenä ja ainoana prosessinohjaus järjestelmänä tehtaissa ja tuotantolaitoksissa. (Metsoautomaatio 2007, 21.)

Nykyäänkin operoidaan laitoksien osaprosesseja, myös jonkin verran muiden valmistajien automaatiojärjestelmällä, jotka ovat liitetty osaksi Metson ohjausjärjestelmää. Kun näiden järjestelmien käyttöikä tulee päätökseen, onkin suositeltavaa käyttää ainoastaan yhden valmistajan järjestelmää, tämä parantaa kilpailukykyä ja luonnollisesti tuotannon tehokkuutta. (Metsoautomaatio 2007, 14.)

Myös Metso DNA on kokenut vuosien saatossa uudistuksia ja nimenmuutoksen kuten tätä aikaisemmat Metson järjestelmät. Vuonna 2006 julkaistu Metso DNA CR oli edistysaskel Metso DNA:sta, jossa uutuuksina oli kiskoasenteiset ACN I/O-kortit ja moduulin päähän asennettavat prosessi-asemakortit, jotka mahdollistivat nopeamman ohjauksen. Näillä uudistuksilla toimineen järjestelmän nimi muutettiin takaisin alkuperäiseen, pelkästään dynaamisen sovellusverkon nimeä kantaneeseen järjestelmään ja nykyäänkin se on Valmet DNA. (Metsoautomaatio 2017, 15.)

3.1 Metso DNA CR

Metso DNA CR-automaatiojärjestelmä on dynaaminen sovellusverkko, minkä toimintamalli perustuu tietämyksen ja informaation vapaaseen verkottamiseen, ohjausautomaatiikkaan sekä sulautettuihin kenttäohjauksiin (Metsoautomaatio 2007, 3.)

Metso DNA CR -automaatiojärjestelmän vahvuuksina voidaan mainita sen avoimuus, liitettävyyden, joustavuus, luotettavuus ja päivitettävyyden. Samalla järjestelmällä kyetään hallitsemaan koko prosessia-, koneen- ja sähkökäytön ohjaukset, laatusäädöt ja optimointi. Nykyaikaisen automaatiojärjestelmän arkkitehtuuri, koostuu valvomosta, ristikytkentätilasta ja kenttä-laitteista. (Metsoautomaatio 2007, 3.)

Valvomossa sijaitsee operointinäytöt valvottavista prosessista sekä suunnittelupalvelimet, joilla automaatioprosessia voidaan analysoida sekä hallita. Ristikytkentätilassa tai automaatiotilassa sijaitsevat ristikytkentälevyt, I/O-kortit ja prosessinohjaus palvelimet, joilla kerätään tietoa kentällä tapahtuvista mittauksista ja tulosten perusteella kyetään hallitsemaan kentällä olevia prosesseja. Toimistossa sijaitsevilla suunnittelupalvelimilla pystytään hallitsemaan ja analysoimaan prosessia myös etäyhteydellä, mikä on suojattu palomuurilla. (Metsoautomaatio 2007, 3.)

Metso DNA -automaatiojärjestelmä ohjelmiston suoritusympäristön nimi lyhennetään kirjaimiin ACN. ACN-teollisuustietokoneet soveltuvat prosessinohjaus- tai automaatiopalvelimiksi. Automaatiojärjestelmään sijoitettavien prosessinohjain- ja automaatiopalvelimien lukumäärä riippuu täysin ohjattavan prosessin koosta ja I/O-liityntöjen lukumäärästä. (Metsoautomaatio 2007, 15.)

Kaikki tietokoneet toimivat Windows-käyttöjärjestelmällä. ACN PO-tietokoneelle on yleensä Metso DNA USE (käyttöliittymä), Metso DNA Operate Alarms & Events Server (TEA, tapahtumapalvelin) tai Backup Server (BU, varmennuspalvelin) asennus.

Kaikki nämä palvelimet voidaan asentaa yhtä aikaa yhdelle tietokoneelle tai asennus kolmelle eri tietokoneelle on myöskin mahdollista. Automaatiopalvelimien määrä tulee suoraan järjestelmän koon mukaan. Pienessä järjestelmässä onkin suotavaa suorittaa kaikkien palvelimien asennus yhdelle ACN PO -tietokoneelle. Isommassa järjestelmässä asennetaan käyttöliittymä-, tapahtuma sekä varmennuspalvelimin erillisille koneille. Pelkästään ACN PO -tietokoneelle tehtyjä käyttöliittymä tietokoneita voi olla yhdessä isossa automaatiojärjestelmässä jopa kymmeniä. (Metsoautomaatio 2007, 14.)

ACN WS-tietokone on ominaisuuksiltaan melkein samanlainen tietokone kuin ACN PO -tietokone. Eroavaisuutena oikeastaan vain se, että ACN PO -tietokone on suunniteltu asennettavaksi automaatiotilaan ACN-kaappiin ja ACN WS-tietokone on sijoitettu irrallaan valvomoon työpalvelimeksi. ACN AS-tietokoneelta löytyy yleensä trendi- ja tapahtuma-arkisto (Trend and Event Archive) tai suunnittelupalvelin (Engineering Server) Engineering Server asennus. ACN AS-tietokone on usein suunnittelupalvelimena, millä pystytään tekemään muutoksia ja analyysseja automaatiojärjestelmään. ACN AS -tietokone sijoitetaan ACN-kaappiin automaatiotilaan. (Metsoautomaatio 2010, 3.)

Automaatiojärjestelmän prosessinohjainpalvelimen valintaan vaikuttavia asioita ovat esimerkiksi prosessin I/O-liityntöjen lukumäärä, sijainti. Paljon I/O-liityntöjä olevassa prosesseissa käytetään ACN RT prosessinohjain palvelimia, sijoitetaan automaatiotilaan keskitetysti ACN-kaappiin. ACN RT prosessinohjainpalvelin on I/O-liityntä kapasiteetiltaan ja monipuolisilta liityntämahdollisuuksiltaan hyvä prosessinohjain isoihin prosesseihin. (Metsoautomaatio 2010, 2.)

ACN CS prosessinohjainpalvelin soveltuu kooltaan ja I/O-liityntä kapasiteetiltaan keskisuuriin prosessin hallintaan, missä itse prosessipalvelin kytetään sijoittamaan esimerkiksi kenttäkaappiin. Tämän liityntämahdollisuudet ovatkin lähes yhtä hyvät kuin ACN RT -prosessinohjainpalvelimella. Pie-nissä sekä vähemmän I/O-liityntöjä sisältävissä prosesseissa voidaan käyttää ACN MR -prosessinohjainpalvelinta. Se pystytään sijoittamaan kenttäkaappiin ACN I/O-yksiköiden kanssa asennuskiskolle. Liityntämahdollisuudet ovat kuitenkin rajalliset, mutta kiskoasennettavana prosessiohjainpalvelimena se säästää kuitenkin hyvin tilaa. (Metsoautomaatio 2010, 2.)

Metso DNA ympäristö sisältää useita eri palvelimia, millä on omat määritellyt tehtävänsä. Asennus alustana voidaan käyttää ACN tai PC -tietokoneita. Palvelimia kutsutaan myös node-nimellä ne tarvitsevatkin kuitenkin toimiakseen lisenssin. (Metsoautomaatio 2007,15.)

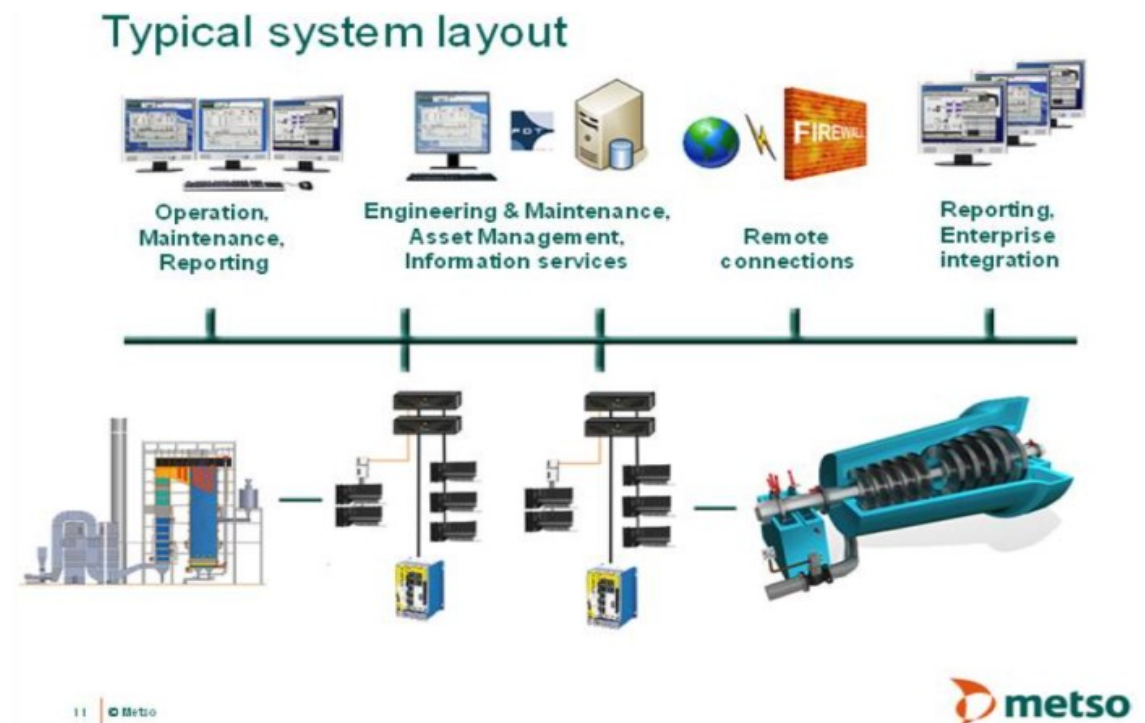
EAS-palvelimella sijaitsee yleensä sen tarvitsemat lisenssit kuten esimerkiksi Microsoft Office- ja DNA Explorer-lisenssit. Automaatiojärjestelmän tarvitsemat lisenssit tallennetaan BU palvelimelle yhteen tiedostoon, mistä järjestelmän laitteet kykenevät lukemaan ne. Palvelimia pystytään asentamaan samaan tietokoneeseen useita riippuen tietokoneesta sekä projektin vaatimuksista. Esimerkiksi pienemmissä projekteissa ACN PO -tietokoneelle pystytään asentamaan samaan valvomoliittymä-, hälytys-, suunnittelu- ja varmennuspalvelin. Isoissa projekteissa valvomoliittymä-, hälytys-, suunnittelu- ja varmennuspalvelin voivat olla omissa tietokoneissaan, jolloin saadaan laitteiston kuormitus jakaantumaan. (Metsoautomaatio 2010, 3.)

Metso DNA valvomoliittymä USE. Tällä valvotaan sekä ohjataan automaatioprosesseja. Hälytyspalvelimelta valikoidaan järjestelmästä sellaisia hälytyksiä ja huomioita, mitä halutaan erityisesti tarkastella. Prosessinohjainpalvelimilla luetaan sekä operoidaan kentältä kytkettyjä I/O-liityntöjä. Varmennuspalvelimella löytyy esimerkiksi automaatiojärjestelmän hierarkiatiedot sekä eri laiteiden konfigurointitiedostot. (Metsoautomaatio 2007, 8.)

Suunnittelupalvelimelta löytyy erilaisia työkaluja, millä pystytään analysoimaan sekä muokkaamaan järjestelmää. Trendi- ja tapahtuma-arkisto on toiminnallinen laajennus valvomoliittymään. Käyttäjä kykenee tutkimaan DNA trendi- ja tapahtumahistoriaa suoraan USE-käyttöliittymästä. INFO eli information management palvelin sisältää DNA-History ja Report-lisenssit,

millä analysoidaan järjestelmää. LIS-palvelimelta pystytään liittymään muihin automaatio järjestelmiin, kuten esimerkiksi Siemensin logiikkaan. DIA-palvelimella päästään simuloimaan järjestelmän piirien mittauss-, asetus- ja ohjausarvoja. NW-palvelimella pystytään tarkkailemaan ethernet kytkimien porttien toimintaa.(Metsoautomaatio 2007, 9.)

3.2 Metso DNA käsitteitä



Kuva 2. Metso DNA toiminta malli. (Metsoautomaatio 2011).

Kuvassa 2 on nähtävillä Metso DNA:n tyyppilinen toimintamalli. OPS(Operator Server)-palvelimelta löytyy valvomo-ohjelmisto. Joka on tarkoitettu valvomossa operaattoreiden käytettäväksi. EAS(Engineering and Maintenance Activity Server)-asema on suunnitteluun ja ylläpitoon tarkoitettu palvelin, missä voidaan suorittaa konfigurointi muille palvelimille. (Valmet Oyj n.d.,a.)

BU(Backup Station)-asema on Metson varmuuskopiointi palvelin, josta prosessipalvelimet pystyvät hakemaan tarvittaessa ohjelmat itsenäisesti. EAS-palvelimelle tehdyt järjestelmämuutokset siirtyvät ensin BU-palvelimeen, mistä nämä prosessipalvelimet pystyvät hakemaan uuden version käyttöön automaattisesti. Hälytys palvelimena on ALM(Alarm Server). (Valmet Oyj n.d.,b.)

DIA(Diagnostics Activity)-palvelin on tarkoitettu vianetsinnän ja sovelluskehityksen tueksi se toimii tekstipohjaisilla komentoriviliittymillä. Palvelimella pystytään siten valvomaan järjestelmäntilaa ja eri muuttujien arvoja.

yhteys itse I/O:hon on tehty PCS(Process Control Server)-palvelimen välityksellä, missä tapahtuu automaatiojärjestelmän automaatio-sovellusten suorittaminen. OPC(Ole for Process Control Server)-palvelimeen on mahdollista ottaa yhteyttä OPC-Client-aseamalla.(Valmet Oyj n.d.,c.)

3.3 Metso DNA Ohjelmisto

Metso DNA Explorer on keskeisessä osassa niin suunnittelu kuin ylläpitoympäristössä. Metso DNA:ssa, sillä hallitaan myös järjestelmän konfigurointia, ylläpitoa ja testausta. Se on myös työkalu, millä ohjataan dokumentaatiota, kenttäväyliä, kenttälaitteita sekä ohjaussovelluksia. Sillä pystyy jopa tekemään, 3D-mallinnuksia eri prosessinkomponenteista, vaikka esimerkiksi säiliöistä ja putkilinjoista. (Valmet Oyj n.d.,d.)

EAC-laitteista löytyvät Client-työkalut, mitkä mahdollistavat EAS-laitteen autoinfotietokannan hyödyntämisen. Autoinfotietokanta on yhteinen suunnittelutietokanta suunnittelujärjestelmän sovelluksille. Minne tallentuu myöskin autoinfotietomallinnuksen tuloksena syntyvä malli. (Valmet Oyj n.d.,e.)

Autoinfotietokanta muodostuu erillisistä tietovarastoista, makasiinista sekä työtiloista. Työtiloissa mallinnusta työstetään ja valmiiksi tehdyt mallit integroidaan makasiiniin. Tietovarastoista löytyy kaikki suunnitteluun tarvittavat oliot tallennettuna, joita tarvitaan autoinfotietomalliin. (autoinfotietotoiminnot, prosessialueet, asemat) eri tietovarastoja ovat makasiini (Repository) sekä työtilat(Workspace).(Metso DNA Manuaalit 2011.)

Miksi sitten erilaisia tietovarastoja täytyy olla, koska suunnittelutyönvaiheet voitaisiin jaotella erityövaiheissa tapahtuviksi kokonaisuuksiksi. Makasiini on tietovarasto, jossa on suunnitteluolioita ja se toimii siten loppukäyttäjän yhteisenä tietokantana. Työtila on tietovarasto, josta löytyvät suunnitteluoliot ja työtilat ja siellä työstetään mallia ja työtiloja. Autoinfotietokannassa niitä voi olla useampi.(Metso DNA manuaalit 2011.)

DNA Explorer eli toimintaselain on suunnittelu työkalu ja se on tarkoitettu oikeastaan sovellussuunnittelun sekä ylläpidon avustamiseksi. EA(Engineering and Maintenance Activity) on Metso DNA:n suunnittelu- ja ylläpitoaktiiviteetti, joka puolestaan tukee automaatio-suunnittelussa sen eri osa-alueita, kuten esimerkiksi automaation instrumentointia, automaation sähköistystä, automaatioverkkoa ja sovellusta.(Valmet Oyj n.d.,d.)

Toimintoselaimella suunnitellaan sovellusmalli suunnitteluympäristön autoinfotietokannassa ja siellä se voidaan ladata Metso DNA:n ajoympäristöön, missä se liittyy ajoympäristön kautta todelliseen prosessiin. Valmis tuotettu malli sisältää ajoympäristöön tarvittavat sovellukset eri aktiiviteeteille esimerkkeinä säätö-, operointi- ja informaationhallinta-aktiiviteetit. Metso DNAuse Editor on prosessi- ja instrumentointikuvien suunnitteluun tarkoitettu graafinen suunnittelutyökalu, jonka toiminnot on suunniteltu

operaattoreille helpottamaan prosessin hallintaa. Editoriin voidaan luoda uusia ja avata jo valmiiksi suunniteltuja XML-muotoisia kuvia suunnittelu-palvelimen tietokannasta tai sen kiintolevyiltä.(Metsoautomaatio 2007,11.)

Käyttöliittymä noudattaa siten Metson käyttämää mallia DNA-järjestelmässä. Se koostuu valikko- ja työkalupalkista. Ohjelma on täysin yhteensopiva myös vanhempien ohjelmaversioiden kanssa, sillä myös vanhat kuvat voidaan avata Editorilla ja ne pystytään tallentamaan tämän jälkeen uuteen muotoon DNAuse Editorille.(Metso DNA -manuaalit 2011.)

DNAuse Editorissa valmistuneen kuvan toimivuus täytyy kuitenkin testata ennen sen lataamista varsinaiseen ajoympäristöön. Tarkistuskomentoa käyttämällä avautuu valintaikkuna, jossa näkyvät kuvaan suunnitellut kytkennät ja niiden tilanne tarkistuksessa. Näin Editorista kuva voidaan testata käyttöä varten ennen sen lataamista ajoympäristöön. (Metso DNA -manuaalit 2011.)

DNAuse Editorissa sisältää runsaasti erilaisia grafiikan muokkaustoimintoja, millä kyetään tuomaan käyttöliittymään oleellinen tieto selvästi ja yksinkertaisella tavalla. Valitsemalla ohjelmassa jonkun toimilaitteen saa siitä lisätietoa helposti, sekä editorin ikkunassa voidaan tietoja kopioida ja siirtää niitä piirrettävään kuvaan haluttuun paikkaan. DNAuse Editor voidaan myös integroida muihin ohjelmiin, joka lisää tietenkin sen tilannetietoisuutta enemmän, mitä suurempia kokonaisuuksia sillä kyetään ottamaan käyttöön. (Metso DNA -manuaalit 2011.)

3.4 Metso käyttöliittymä

Autoinfotietokantaa käsiteltäessä toimintonselaimen pääikkuna sisältää myös erillisiä jäsentelijäikkunoita, joihin kuuluu, lista-(List Hierarchy), paketti-(Package Hierarchy) ja prosessialuejäsentelijä(Process Area Hierarchy) sekä jo suunnitteluvaiheessa luodut mallit löytyvät näistä jäsentelijöistä. (Metso DNA -Manuaalit 2011.)

Listajäsentelijästä sisältää yhdellä ja samalla listalla kaiken valitun tietovaraston autoinfotietotoiminnot, pakettijäsentelijä puolestaan esittää vain valitun paketin tietovaraston autoinfotoinnot ja prosessijäsentelijä puolestaan näyttää valitun prosessialueen mukaan jäsenteltyä olevan tietovaraston autoinfotietotoiminnot. Tällä käyttöliittymällä voidaan näin käsitellä suunniteltua mallia tai kokonaisuutta ja sitä voidaan myöskin muokata. (Metso DNA -Manuaalit 2011.)

Metso DNA:n tärkeimmät suunnittelussa tarvittavat työkalut, ovat FbCAD, Picture Designer ja HwCAD. FbCAD-työkalu on EA Server-palvelin ja EA-Client ympäristössä se voi toimia myös osittaisilla toiminnoilla Windows

NT-pohjaisessa työasemassa. FbCADilla puolestaan hoidetaan toimilohko-kaavioiden suunnittelua, joita Metso DNA:n ohjaamat ja säätämät prosessit vaativat, se sisältää myös toimilohkokaavion erilaiset konfigurointitoiminnot prosessin ohjaukseen ja tarpeen mukaiseen säätöön. (Metso DNA -Manuaalit 2011.)

EA Server-palvelimella toimilohkokaaviot tallennetaan autointietokantaan, mistä niitä pystytään tarpeen tullen jälkikäteen tutkimaan sekä muokkaamaan. FbCADilla suunniteltu toimilohkokaavio on graafinen dokumentti mikä on ajoympäristöön ladattavissa oleva sovellus. SeqCAD-työkalu on prosessiaseman sekvenssiohjelmien suunnitteluun sekä dokumentointiin tarvittava työkalu. (Metso DNA -Manuaalit 2011.)

Picture Designer -työkalu on puolestaan kuin FbCAD ja samassa ympäristössä. Työkalu tunnistaakin kaavionäyttötoimilohkot joten sillä kyetään muokkaamaan toimilohkoja sekä grafiikkaa. Kaikki konfiguraatiot dokumentoidaan, millä varmistetaan ohjelmistojen ja dokumenttien pysymisen ajan tasalla, lopuksi ne tallennetaan EA Server -palvelimen makasiiniin. (Metso DNA -Manuaalit 2011.)

HwCAD-työkalulla pystytään suunnittelemaan, niin kokoonpanoja kuin layouteja ja se on myöskin laitteistojen ylläpitävä dokumentointiohjelma. Tallennus tehdään joko EA Server -palvelimeen tai EA Client-työaseman levyille mutta kuitenkin huomioitavaa on, että tallennusta ei voi tehdä makasiiniin tai työtiloihin. (Metso DNA -Manuaalit 2011.)

Control Diagram CAD -työkalulla on tarkoitus suunnitella, sekä dokumentoida loogisia säätökaavioita standardin mukaisilla symboleilla. Logic CAD -työkalulla pystytään suunnittelemaan ja dokumentoimaan loogisia toimintakaavioita, sekä näiden tietokantojen hyödyntäminen suunnittelussa helpottaa työtä. Usein projekteissa tehdään samalla toimintaperiaatteella toimivia piirejä, joista uupuu vain jokin pieni osa. Näin toimimalla pystytään piiri toteuttamaan helpommin ja näin voidaan hyödyntää jo aiemmin samankaltainen piiri vain pienin tarvittavin muutoksina. (Metso DNA -Manuaalit 2011.)

4 SIEMENS TIA-PORTAL

Siemensin TIA-Portal(Totally Integrated Automation) on Siemensin vuonna 2012 julkaisema automaation ohjelmointikonkaisuus, johon Siemens on pyrkinyt yhdistämään kaikki aiemmin erilliset ohjelmistot automaatiota varten kaikki samaan pakettiin.(Siemens AG n.d.,a.)

TIA-Portalin perus ajatuksena on yhdistää yhteen ja samaan ohjelmistoon PLC-ohjelmointi, etä-I/O:n ja verkkotopologian suunnittelu, sekä käyttöliittymäsuunnittelu. (Siemens AG n.d.,a.)

Siemensin TIA-Portal on ohjelmointityökalu millä saavutetaan seuraavia etuja kuten esimerkiksi TIA nopeuttaa, helpottaa ja tehostaa työskentelyä. Myöskin tehtaan tai tuotantolinjan Kilpailukyky paranee, koska samaan työkaluun on pystytty yhdistämään yhteiset muuttujat eri projektin osa-alueiden kesken, jolloin muutos yhdessä paikassa näkyy automaattisesti myös muualla. Kaikilla suunnittelun osa-alueilla on yhtenevä käyttöliittymä kuten logiikkojen, turvaratkaisujen ja taajuusmuuttajien ohjelmointi. (Siemens AG n.d.,a.)

TIA-Portaalin käyttöliittymä on näin ollen myös helposti omaksuttava, sekä vuorovaikutteinen. Tämä taas mahdollistaa automaation konfiguroinnin, diagnostiikan helpon ylläpidon ainoastaan vain yhdenohjelman avulla. Näin Siemensin TIA-Portal yhdistää logiikkaohjelmoinnin SIMATIC STEP 7 sekä tämän käyttöliittymäsuunnittelun SIMATIC WinCC sen uusimpana tulokkaana ovat taajuusmuuttajat(SINAMICS StartDrive). (Siemens AG n.d.,a.)

TIA-Portaalin kolme ominaisuutta tekevät siitä ainutlaatuisen, joita ovat sen käyttäjäystävällisyys, tehokkuus sekä luotettavuus. TIA-Portalilla kyetään valmistamaan suunnittelu- ja tuotantoprosessit koko tehtaan prosesseille. Tämä varmistaa laitteiston, tehokkaamman työskentelyn sekä paremman tuottavuuden ja tuotantolaitoksen kehittyneen kilpailukyvyn. (Siemens AG n.d.,a.)

4.1 Siemens S7-1200



Kuva 3. Siemens S7-1200 tuoteperhe (Siemens AG n.d.,b).

SIMATIC S7-1200 on ohjelmoitava PLC-logiikka(Programmable Logic Controller). Pienikokoinen automaatiolaite mikä on suunniteltu mekaanisiin ohjaus tarpeisiin. Kuvassa 3 on nähtävissä esimerkin omaisesti mitä Siemensin S7-1200 tuoteperheeseen kuuluu. Nykyään mitä erilaisimmat toiminnot koneen ohjauksessa ja valmistuslinjoista toteutetaan, sekä valvotaan PLC-pohjaisilla ohjauksilla. Aiemmin samanlaisten ohjaustoimintojen aikaansaamiseksi täytyi käyttää satoja aika-ja ohjausreleitä. (Siemens AG n.d.,c.)

SIMATIC S7-1200 helpottaakin pienten sekä keskisuurien laitteiden automatisointia. Koska se kyetään liittämään laajempiin ohjausjärjestelmiin. Tyypillisimmät tämän tuoteperheen käyttäjät ovatkin laitevalmistajia. S7-1200:aa ei ole myöskään rajoitettu korvaamaan vain ainoastaan releohjauksia, vaan sen PID-säätäjillä ja liikkeenohjaustoiminnoilla voidaan hallitsemaan monimutkaisiakin laitteita. (Siemens AG n.d.,c.)

S7-1200 Automaatio-ohjausjärjestelmän vahvuutena on pienikoko sekä itsenäisesti toimiva automaatiolaite, sekä laitteen verkotettavuus jo olemassa oleviin TCP-/IP-verkkoihin sekä laitteen laajennettavuus.(Siemens AG n.d.,c.)

4.2 Siemens S7-1200 ominaisuudet

Siemens S7-1200 logiikka on modulaarinen ja sen takia siitä onkin helppo rakentaa haluttu kokonaisuus, lisäksi logiikka on hyvin suorituskykyinen. Logiikalla kyetään myös yhdistämään Simatic HMI Basic-operointi paneelisiin, mikä tekee itse ohjelmointi työstä helpompaa. (Siemens n.d.,d.)

Lisäksi ainoastaan yhdellä työkalulla voidaan suorittamaan logiikkaohjelman, käyttöliittymän ja turvaohjelman tekeminen. S7-1200 on tästä joutueta helppo käyttää CPU:lle integroituna, esimerkiksi standardi I/O:ta ja nopeita laskureita. Logiikasta löytyy myös Web-serveri sisäänrakennettuna sekä liikkeenohjaustoiminnot. Lisäksi logiikassa on sertifioidut turvalogikat ja signaalimoduulit SIL/3PL e-tasolle saakka. (Siemens n.d.,d.)

S7-1200 logiikan käyttökohteina kannattaakin erityisesti mainita kuljetinjärjestelmät, puunkäsittelykoneet, kaukokäyttö ja valvonta vedenkäsittelyjärjestelmiin, pakkauskoneet, autonpesulaitteet sekä erilaiset koneturvatoimintojen valvonta sekä ohjaus kuten esimerkiksi valoverhot, ovirajat ja kontaktorit. (Siemens n.d.,d.)

5 OPC KEHITYS HISTORIAA



Kuva 4. OPC säätiökuva (OPC 2017,a.).

OPC(Ole for Process Control) on yhteensovittamisstandardi turvallisen ja luotettavaan tietojen välittämiseen teollisuudessa sekä muilla toimialoilla. Se on alustasta riippumaton ja takaa siten varman tiedonkulun laitteiden välillä riippumatta laiteiden toimittajasta. OPC Foundation vastaa tämän standardin kehittamisestä ja tämän standardin ylläpitämisestä. Kuvassa 4 on nähtävissä OPC Foundationin käytössä oleva logo.(OPC 2017,b.)

OPC-standardi on sarja kehittyneitä teknisiä tietoja toimialoittain, myyjille, loppukäyttäjille ja ohjelmistojen kehittäjille. Nämä tiedot määrittelevät rajapinnan asiakkaan ja palvelimen välille, kuin myös palvelimen ja palvelimen välille, mahdollistaen reaaliaikaiseen tiedon sekä hälytysten käsittelyn sekä sen valvonnan, mahdollisuus on katsella myös tapahtuma historiaa ja niiden liittäminen onnistuu myös muihin sovelluksiin. (OPC 2017,b.)

Kun OPC-standardi julkaistiin ensimmäisen kerran 1996, sen tarkoituksena oli PLC erikoisprotokollien, joita ovat esimerkiksi Modbus, Profibus näiden liittäminen, standardoidun käyttöliittymän avulla. (OPC 2017,b.)

HMI/SCADA on rajapinta, jonka voi muuttaa OPC-luettavaksi ja kirjoituspyynnöt laitekohtaisiin pyyntöihin ja päinvastoin. tämän seurauksena saavutettiin koko teollisuuden laitteiden saumaton vuorovaikutus OPC-linkin välityksellä. (OPC 2017,b.)

Aluksi OPC-standardi oli rajoitettu Windows-käyttöjärjestelmiin. Nämä tiedot jotka nyt tunnetaan OPC Classista, ovat nauttineet laajaa käyttöön ottoa useilla eri teollisuuden alalla kuten esimerkiksi rakennusautomaatio, öljy- ja kaasu-, uusiutuva energia. (OPC 2017,b.)

Ottamalla käyttöön palvelukohtaisen arkkitehtuurin valmistusjärjestelmissä, tuli uusia haasteita turvallisuuden ja tietojen mallinnukseen. OPC Foundation on kehittänyt OPC UA tiedot näihin tarpeisiin ja samalla tarjotaan monipuolinen tekniikka avoimen alustan arkkitehtuuri, joka oli tulevaisuuteen skaalautuva ja laajennettavissa. (OPC 2017,b.)

Nämä ovat vain muutamia syitä, miksi niin monet jäsenet ja muut teknologianorganisaatiot ovat siirtymässä OPC UA käyttäjiksi. (OPC 2017,b.)

5.1 OPC toimintatapa

OPC on täysin avoin palvelin/asiakas pohjainen ohjelmistorajapinta, mikä näin ollen mahdollistaa Windows-ohjelmien kommunikoinnin keskenään, teollisuudessa käytettävien laitteiden välillä, Kuten esimerkiksi ohjelmoitavien logiikoiden, käyttöliittymien, valvomosovellusten ja kenttälaitteiden välillä. (Mahke & Leitner 2009,3.)

OPC-määrittely perustui alun perin Microsoftin kehittämiin teknologioihin joita ovat OLE-, COM- ja DCOM nämä suunniteltiin yhteiseksi tiedonsiirto-menetelmäksi Windows-pohjaistensovellusten ja prosessilaitteiden välille. OPC Classic koostuu eri ryhmistä ja määrittelyistä, näitä ovat OPC Data Access (OPC DA), OPC Alarms & Events (OPC AE) ja OPC Historical Data Access (OPC HDA). (Mahke ym. 2009,3.)

OPC Foundation julkaisi edellä mainitut määrittelyt vuosien 1996–2001 aikana ja tänä päivänä OPC Foundationin tehtävänä onkin ylläpitää vanhoja, sekä luoda täysin uusia ja avoimia määrittelyjä automaatio-sovellusten yhdistämiseen ja prosessitiedon tiedonsiirtoon. (Mahke ym. 2009,3.)

OPC Foundation järjestön jäseniä ovat kaikki automaatioalan suurimmat yritykset esimerkiksi Siemens, ABB, Ascolab, Beckhoff, sekä Emerson Process Management. (Mahke ym. 2009,3.)

Teollisuuden vaatimusten pohjalta kehitettiin kolme merkittävintä OPC-määrittelyä, joiden välityksellä tiedonsiirto ylemmälle tasolle voitiin standardisoida. Itse tiedon kirjoittaminen lukeminen on kuvattu OPC DA määrittelyssä, A&E kuvaa rajapinnan tapahtumapohjaiseen dataan sisältäen prosessihälytystenkuittauksen ja HDA toiminnot varastoidun datan käsittelyyn. (Mahke ym. 2009,3.)

OPC-tiedonvaihdon toiminta perustuu asiakas/palvelin-malliin, missä OPC-palvelin kapseloi prosessidatan suoraan lähteeltä, esimerkiksi lämpötilaa mittaavalta kenttälaitteelta ja jakaa tiedon eteenpäin rajapintansa kautta. OPC-asiakas ottaa yhteyden palvelimeen ja pääsee kuluttamaan palvelimen tarjoamaa tietoa. Sovellukset, jotka tuottavat tai käyttävät dataa, voivat olla molemmat, sekä asiakas että palvelin. (Mahke ym. 2009,3.)

5.2 OPC määrittelyt

Kuvassa 5 nähdään OPC tyyppinen toimintatapa asiakkaan ja serverin välillä. OPC Data Access on vanhin OPC-määrittelyistä ja sen rajapintaa käytetään prosessitietojen lukemiseen, kirjoittamiseen sekä monitorointiin. Tätä rajapintaa hyödynnetään pääasiassa reaaliaikaisen tiedonsiirtämiseen esimerkiksi ohjelmoitavalta logiikalta(PLC)tai hajautetusta ohjausjärjestelmästä(DCS), paikallisiin käyttöliittymiin(HMI), sekä valvomosovelluksiin. (Mahke ym. 2009,4.)

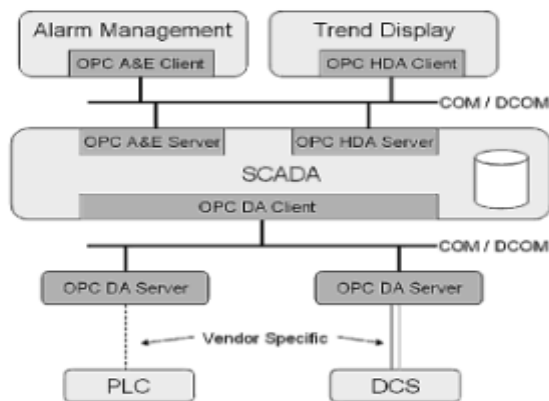


Fig. 1.2 Typical use case of OPC clients and servers

Kuva 5. Tyyppinen toimintatapa. (Mahke ym. 2009,3).

OPC DA -asiakas ainoastaan valitsee ne tiedot, mitä halutaan hakea palvelimelta ja muodostaa yhteyden palvelimelle luomalla OPC-palvelin-olion. Palvelinolio, on ylimmän tason olio OPC-hierarkiassa, ja tämä tarjoaa menetelmät, joiden avustuksella osoiteavaruudesta paikannetaan etsittävä tietolähde. Näitä voi olla esimerkiksi kenttälaite tai muistialue ohjelmoitavassa logiikassa. Päästäkseen käsiksi varsinaiseen tietoon, asiakas luo identtisillä asetuksilla OPC-ryhmäolioita. (Mahke ym. 2009,4.)

OPC Alarms ja Events -rajapinta on tapahtumiin perustuvien ilmoitusten sekä hälytyksiä varten. nämä ovat yksittäisiä ilmoituksia tapahtumista prosessissa esimerkiksi määriteltyjen ehtojen täyttymisestä. Hälytykset ovat puolestaan tiedoksiantoja, jotka ilmaisevat jonkin muutoksen. Tällainen muutos voi olla esimerkiksi prosessin rajaksi määritellyn lämpötilan ylä- tai alaraja-hälytys. Usein myös tämän kaltaiset hälytykset vaativat sen kuittauksen, joka on mahdollista tehdä OPC A&E -rajapinnan kautta. (Mahke ym. 2009,5.)

On kuitenkin huomioitava, ettei OPC A&E itse tuota mitään ilmoituksia tai hälytyksiä, vaan ainoastaan raportoi ne eteenpäin kaikille näistä tiedoista kiinnostuneille asiakkaille. Itse hälytykset ja tilamuutokset ovat määritelty jo aiemmin prosessissa, esimerkiksi ohjelmoitavassa logiikassa. Saadakseen hälytykset OPC-asiakas ottaa yhteyden palvelimeen, tilaa ilmoitukset sekä vastaanottaa ne. Jos asiakas ei halua vastaanottaa kaikkia ilmoituksia kerralla, voidaan käyttää suodatusta, jonka avulla vain kriteerit täyttävät ilmoitukset vastaanotetaan. (Mahke ym. 2009,6.)

Siinä missä OPC DA mahdollistaa pääsyn reaaliaikaiseen, jatkuvasti muuttuvaan dataan, OPC Historical Data Access puolestaan, nimensä mukaisesti, toimii rajapinta historiatietoihin, eli varastoituun dataan. Tällaisena varastona voi toimia esimerkiksi SQL-kyselykieltä (Structured Query Language) käyttävät palvelintietokannat, joita tarjoavat muun muassa Microsoft, Oracle ja IBM. OPC-asiakas ottaa yhteyden HDA-palvelimeen luomalla OPCHDA-palvelin-olion, joka tarjoaa kaikki tarvittavat rajapinnat ja metodit historiadatan lukemiseen ja päivittämiseen. (Mahke ym. 2009,6.)

Toinen olio, OPCHDA-selain on määritelty HDA-palvelimen osoiteavaruuden selaamista varten. OPC HDA:n pääasiallisena toiminnollisuutena on varastoidun datan lukeminen kolmella eri tavalla. Ensimmäinen mekanismi kerää dataa arkistoista, missä asiakas määrittelee yhden tai useamman muuttujan sekä aika-alueen, jolta data halutaan lukea, jonka jälkeen palvelin toimittaa kaiken määritellyn tiedon. (Mahke ym. 2009,6.)

Toinen mekanismi lukee yhden tai useamman muuttujan arvon tietyllä aikaleimalla. Kolmas kerää ja laskee arvoja yhteen, kuten maksimi-, minimi- ja keskiarvoja tietokannan datasta määritetyllä aika-alueella yhdelle tai useammalle muuttujalle. Muuttujien arvot sisältävät aina niihin liittyvät aika- ja laatuleimat. Yllämainittujen mekanismien lisäksi HDA:ssa määritellään metodit sille kuinka tietokannassa dataa voidaan muuttaa, lisätä, korvata sekä poistaa. (Mahke ym. 2009,6.)

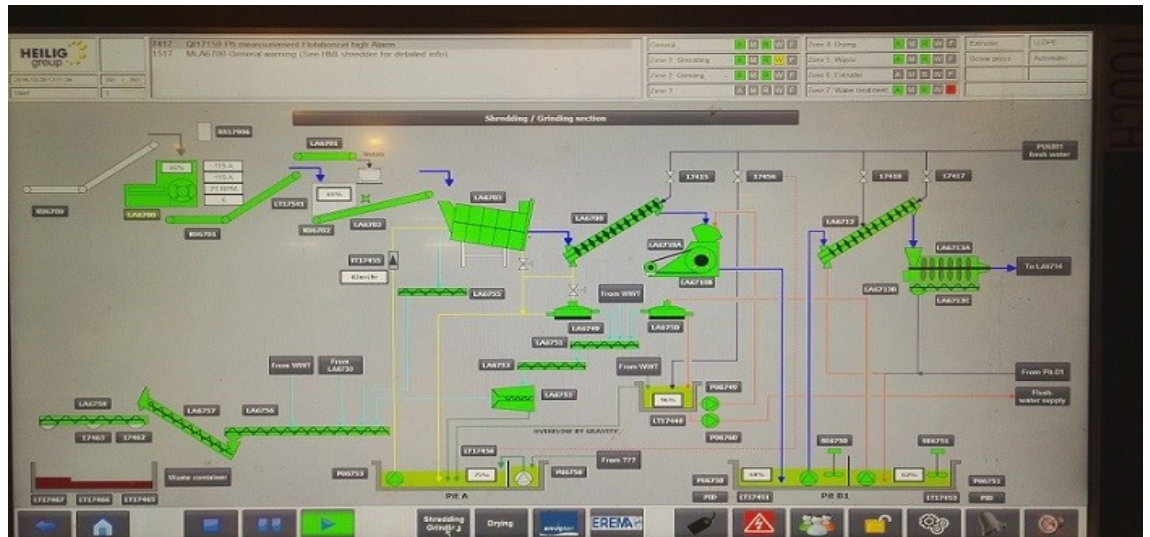
6 OPINNÄYTETYÖN ALOITUS

Opinnäytetyön varsinainen työvaihe aloitettiin perehtymällä opinnäytetyön eri työvaiheisiin, määriteltiin mitä oli tarkoitus tehdä ja missä työjärjestyksessä.

Lisäksi tutustuin Ekokemin muovijalostamon prosessiin ja muovijalostamolta otimme, siellä käytössä olevasta Siemens prosessinohjausjärjestelmästä operointinäytöistä kuvia, joiden pohjalta oli tarkoitus piirtää vastaavat näyttökuvat, myös Metso DNA -järjestelmään. lisäksi kävimme ristikytkenässä läpi, Automaatioinsinöörin kanssa tiedonkulun rakennetta eri prosessinohjausjärjestelmien välillä.

6.1 Metso DNA kuvien piirtoa

Työn ensimmäinen vaihe oli Siemens prosessinohjausjärjestelmästä malliksi otettujen kuvien siirtämien pohjiksi Metson DNAuse Editorille. Tämä vaihe täytyi toteuttaa siten, että Siemensin muovijalostamon prosessinäytöistä otettiin suoraan kameralla kuvia jokaisesta prosessin ohjausalueesta.

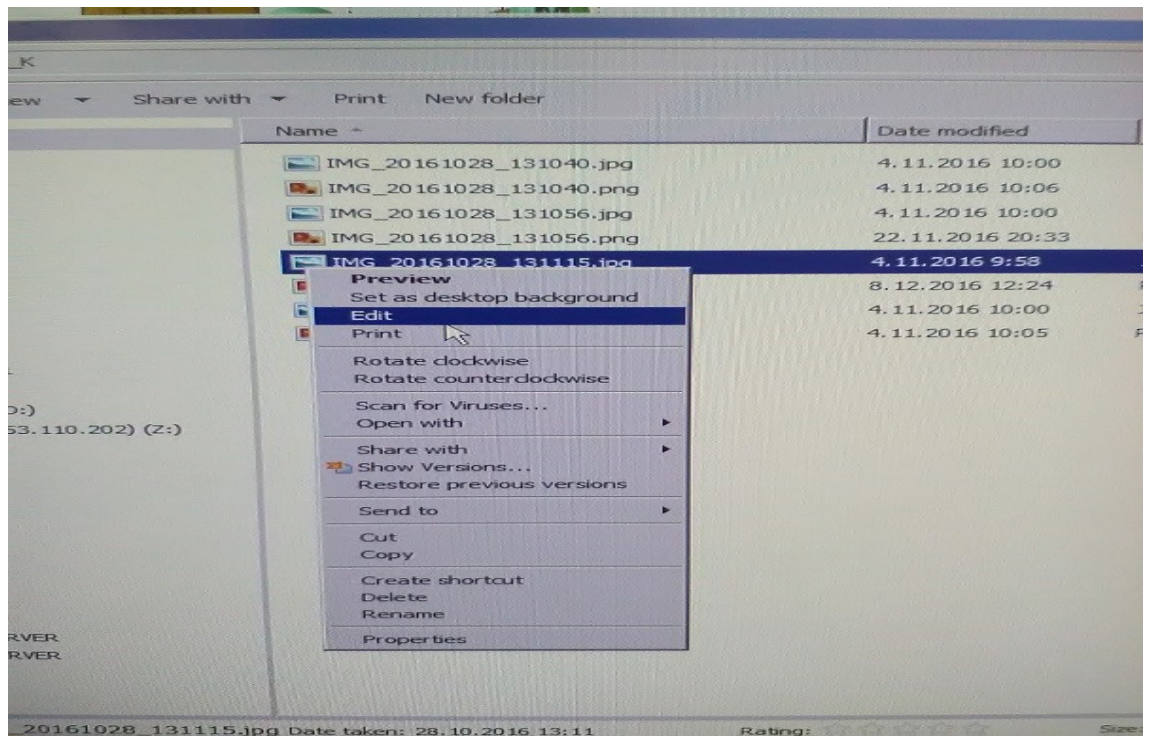


Kuva 6. Kuva Siemensin prosessinohjaus näytöltä.

Syy miksi tämä täytyi tehdä juuri näin, oli se että Siemensin järjestelmästä ei voida ottaa kuvakaappausta ja siten tallentaa ja siirtää kuvia suoraan esimerkiksi muistitikulle, joten kameralla kuvien ottaminen Siemensin näytöltä jäi oikeastaan ainoaksi toimivaksi keinoksi mallikuvien saamiseksi piirron avuksi.

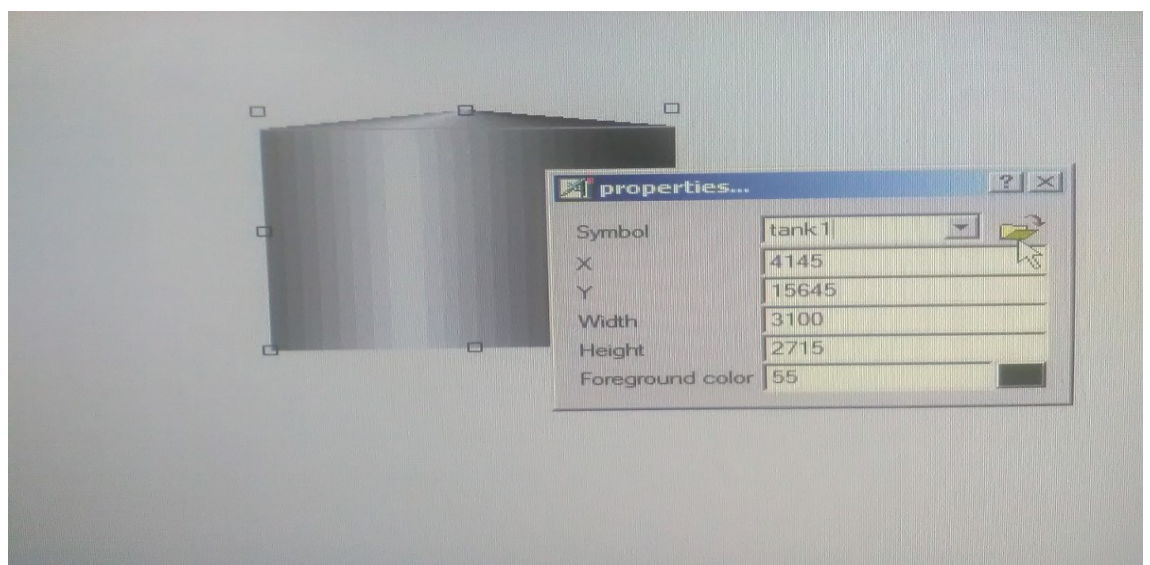
Nyt kameralla otetut kuvat (4kpl) joista yksi nähtävillä kuvassa 6, tallennettiin ristikytkennässä ensin toisen tietokoneen toimistokoneen kautta muistitikulle. Sieltä kuvat saatiin siirrettyä muistitikon kautta Metson EAS-EK01:seen, jossa ne puolestaan tallennettiin omaan tätä työtehtävää varten luotuun kansioon.

Tällä koneella EAS-EK01 sijaitsee DNAuse Editor, joka on Metso DNA:n kuvienpiirto ohjelma. DNAuse Editor ei suoraan aukaise jpg. muotoisia kuvia näytölle, koska tämä ei tue kyseistä muotoa. Kuvat täytyy muokata ensin png. tiedostoksi, muokkaus on nähtävissä kuvassa 7. Png muodossa mallikuvien avaaminen onnistuu käyttämällä DNAuse Editorin omia piirtosymboleita apuna.



kuva 7. Kuvien muokkausta

Kun kuvien tallennus ja muokkaus Metson EAS-EK01:een on tehty, niin seuraava vaihe on avata DNAuse Editor -ohjelma. Piirto ohjelman avauduttua valitaan DNAuse Editorin aloitusnäytön yläpuolisesta työkalupalkista kohta, josta saadaan avattua uusi piirrettävä kuva(New Picture). Tämän valinnan jälkeen otetaan tyhjälle, uudelle kuvapohjalle jokin symboli DNAuse Editor -ohjelman omista symboleista. Vakio symbolit löytyvät, jälleen DNAuse Editor -ohjelman yläpuolisesta työkalupalkista. Tässä tapauksessa valittiin symboli valikosta ensimmäinen vaihtoehto, joka on nähtävissä kuvassa 8. Koska sillä ei ole tässä vaiheessa merkitystä mitä symbolia mallikuvan avaamiseen käytetään. Tarkoitus on vaan päästä käsiksi juuri muokattuun ja tallennettuun png. muotoiseen kuvaan.

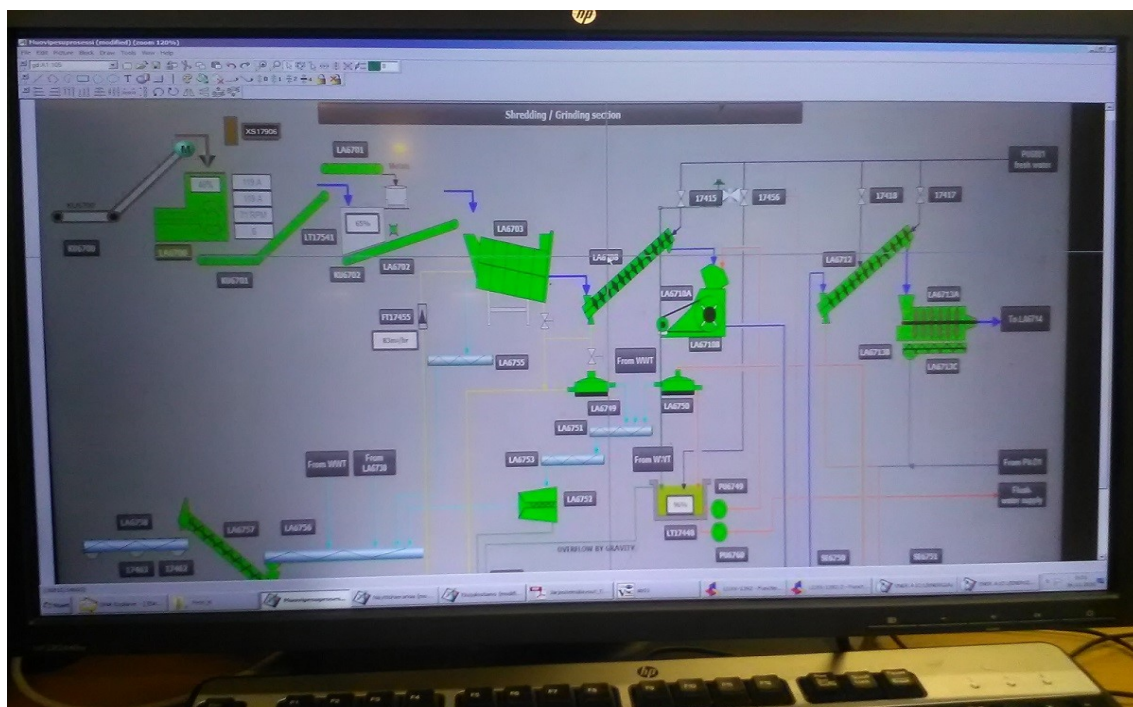


Kuva 8. Mallikuvan haku.

Symbolin valinnan jälkeen, klikataan vielä valittu symboli aktiiviseksi. Minkä jälkeen painetaan hiiren toisella painikkeella ja avautuvista vaihtoehdoista valitaan asetukset(Properties).

Avautuvasta asetuskäytöstä(properties) valitaan kansion kuvake, kansioista etsitään ja avataan sinne juuri tallennettu png. tiedoston kuva. Kun tämä mallikuva on saatu valittua, niin se muokataan koko näytön kokoiseksi.

Siinä vaiheessa kun kuva on saatu muokattua koko näytön suuruiseksi, se lukitaan pohjalle malliksi, kuten kuvassa 9 nähdään ja tallennetaan sekä nimetään haluttuun paikkaan.



Kuva 9. Avattu mallikuva.

Tässä tapauksessa kuva tallennettiin EAS-EK01 makasiiniin(Repository). Kuvan tallennus tapahtuu DNAuse Editor -ohjelman yläpuolisesta työkalupalkista Siten, että valitaan ensiksi kuva(Picture), jonka jälkeen hiiren toisella näppäimellä voidaan avautuvista vaihtoehdoista valita kuvan asetukset(Picture Properties).

Piirrettävä kuvan asetukset(Picture properties) ovat nähtävillä kuvassa 10, kuvan asetuksissa määritellään seuraavat kohdat. Valvomotunnus(Control room) täytyy määrittää, sillä sitä käytetään globaalimuuttujana yhteyksien nimissä. Oletusarvo on A1.

kuvan nimi(Picture Name). Kuvan nimeä käytetään hierarkiamoduulissa, ei näy operaattorille. Sovelluspaketti(Destination), jossa kuva on. Paketit ladataan DNAuseen sovelluksen käynnistyessä, paketin nimi täytyy määrittellä myös varmennuspalvelinta varten.

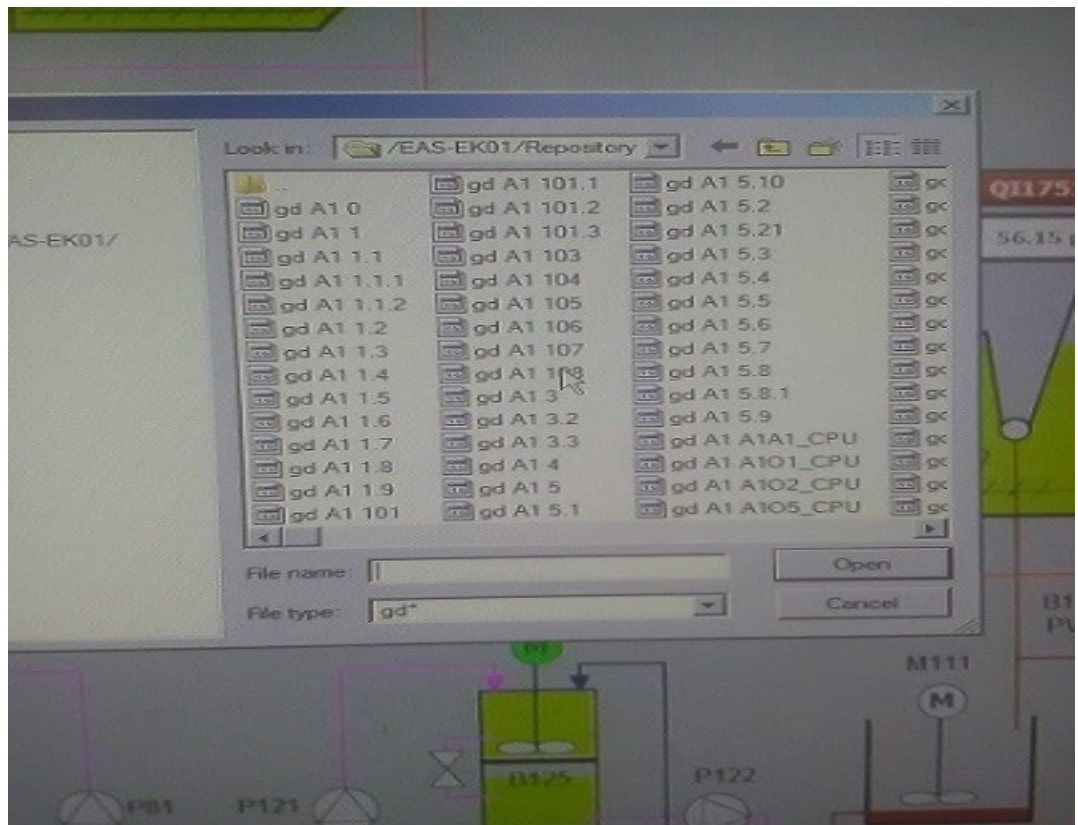
kuvan otsaketeksti(Header Name) on enintään 40 merkkiä, tämä näkyy operaattorille. Tekstiä käytetään myös otsikkona editori-ikkunan kehiksessä. Otsikon perässä on merkintä "(Modified)", jos kuvaa on muutettu avaamisen jälkeen. Prosessialue(Process Area), johon kuva kuuluu. eri hierarkiatasot merkitään #-merkillä erotettuina, esimerkiksi#prosessialue#alue1.2. Tämä kenttä päivitetään automaattisesti DNA Explorer-työkalussa, jos kuva siirretään johonkin prosessialueeseen. Kuvan kuvaus (Description). kuvan versiotieto(Picture Version). sovellus versiotieto(Application version).

Suunnitteluresoluutio(Design Width, Design Height) leveys ja korkeus, joka määrää DNA:n kuvaikkunan kokosuhteen. Kuvan tyyppi(Picture Type) kuva(Picture) tai ohjauspaneeli(Control Panel). Sapluna(Template) jos valintaruudussa on merkki, kuva on tyypiltään Template-moduuli. Valinta estää muokatun kuvan lähettämisen muille palvelimille. Kuvan muuttajan(Modifier) käyttäjätunnus.

Control room \$(CR)	A1
Picture name	gd:A1:105
Destination	A10
Header text	Muovipesuprosessi
Process area	otalouskyä#Näytöt
Description	
Picture version	
Application version	
Design width	32000
Design height	20450
Picture type	Picture
Template	
Modifier	dna

Kuva 10. Kuvan asetukset.

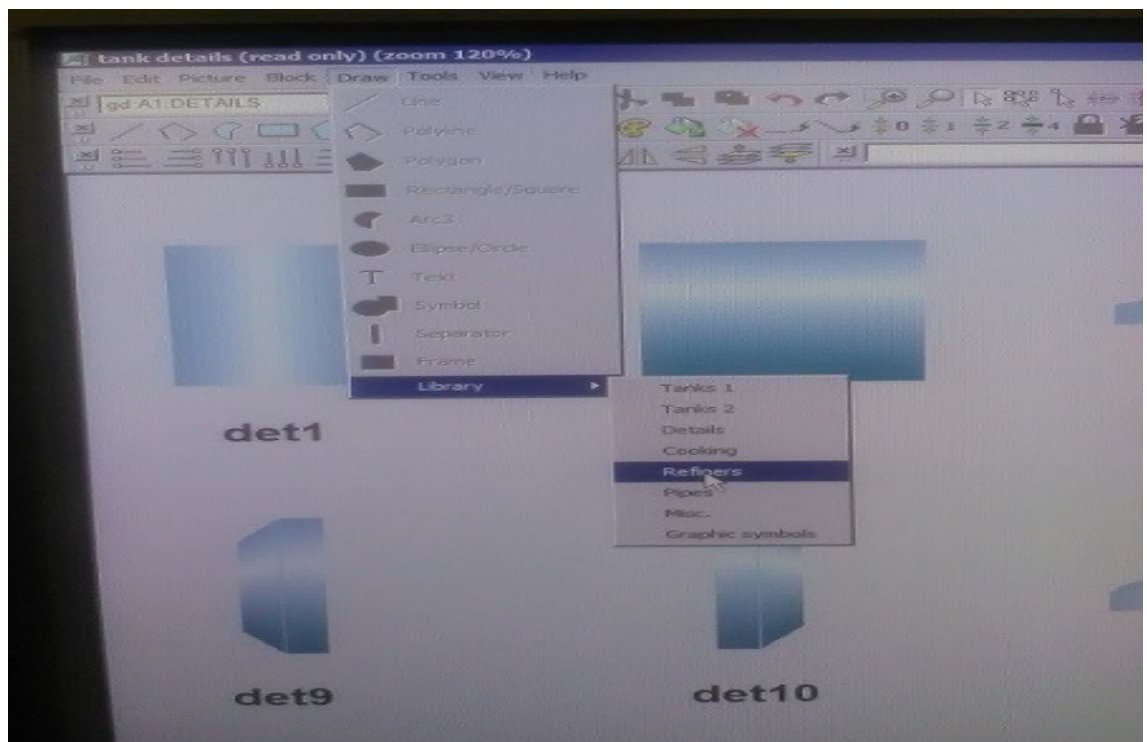
Tässä vaiheessa voitiin aloittaa uuden kuvan varsinainen piirto Metso DNA-järjestelmään ja alle avattu kuva toimii nyt suoraan mallina uudelle näyttökuvulle. Tällä samalla tekniikalla pystyttiin piirtämään kaikista neljästä näyttökuvasta raakaversiot, kuvat nimettiin ja tallennettiin Metson DNA-järjestelmän seuraavassa järjestyksessä gd:A1:105, gd:A1:106, gd:A1:107 ja gd:A1:108, kuten kuvassa 11 on nähtävissä. Kuvat tallentuvat XML-muodossa. Suunnittelupalvelin käyttää suoraan kuvan nimeä.



Kuva 11. tallennetut näyttökuvat löytyvät makasiinista.

Raakaversiot siksi, koska näyttökuvat on tarkoitus muokata lopulliseen muotoonsa väreiltään ja muilta osiltaan vasta, kun näyttökuvat on saatu reaaliaikaista tietoa näyttäväksi eli prosessitiedon osalta eläviksi kuviksi. Tästä työvaiheesta kerrotaan tarkemmin tämän opinnäytetyön kohdassa 7.2 kuvien viimeistely.

Kaikki näyttökuvien piirtämiseen tarvittavat piirtotyökalut löytyvät Metso DNAuse editor -ohjelman yläpuolisesta työkalupalkista joka on nähtävillä kuvassa 12, sekä ohjelman erillisistä alas vetoalikoista voi myös hakea tarvittaessa lisää valmiita symboleita, kuten esimerkiksi sieltä löytyvät erityyppisiä venttiilejä, säiliön kuvia, sekä muita yksityiskohtia. Myös nämä valmiit symbolit mitä DNAuse editor -ohjelma pitää sisällään, ovat muokattavissa halutun kokoisiksi ja muotoisiksi, koska niitä pystytään muokkaamaan lähes mihin kokoon tahansa.



Kuva 12. symbolien hakua

Varsinaiset erityiset prosessilaitteet, esimerkiksi näyttökuvassa gd:A1:105 oleva pesurumpu ja muut eritysmuotoiset laitteet kuten pitkät ja vinot kuljettimet on täytynyt piirtää näyttökuviin itse ja Metso DNAuse Editorin kuvan piirtotyökaluja hyödyntäen. Koska näihin kyseisiin prosessitehtäviin ei ollut prosessilaitteen toimintoa kunnolla kuvaavaa valmista symbolia DNAuse Editorilla olemassa valmiina, mistä kyseisen prosessilaitteen kuvaavan symbolin olisi helposti voinut näyttökuvaan muokata.

Kun kyseiset näyttökuvat on saatu piirrettyä Metso DNAuse Editorilla, lähes alla olevan mallikuvan kaltaiseksi. Voidaan mallikuva poistaa alta, tämä vaihe on nähtävillä kuvassa 13.

Tässä vaiheessa näyttökuvat ovat löydettävissä vain EAS-EK01 makasiinista (Repository). Mutta kuvia voidaan kyllä katsella DNA Explorer -ohjelmalla, eli laitetaan hakukenttään gd(Graphic display), jonka jälkeen painetaan haku painiketta ja saadaan alle listatuksi kaikki piirretyt ja tallennetut kuvat, sitten listalta voidaan valita vaikka tämä gd:A1:105 kuva, joka avautuu suoraan DNAuse Editoriin kaksoisklikkaamalla kyseistä valintaa.

Näyttökuvia ei siis vielä ole mahdollista löytää ja katsella päävalvomon Metso Dna:n koneelta A-Energiavalvomon näyttökuvista. Joten työssä siirytään seuraavaan vaiheeseen, mikä on uusien piirrettyjen näyttökuvien vieminen Metso DNA:n kuviin ja käyntitietojen haku näyttökuviin OPC-linkin kautta.

Ensimmäiseksi uusi näyttökuvaa on kuitenkin alustettava kuvan 14 tavalla kuva hierarkiaan (Hierarchy Displayssä). Kuva hierarkia (Hierarchy Display) haetaan myös Metso DNA Explorer ohjelman kautta, laittamalla ohjelman hakukenttään HMOD ja suorittamalla haku. Tämän jälkeen täytyy vielä esille tulevista vaihtoehdoista osata valita se valvomo, mihin uuden näyttökuvan haluaa tallentaa ja lisätä, tässä tapauksessa oikea vaihtoehto oli SN:A1:HMOD2.

Tätä kyseistä vaihtoehtoa tupla klikkaamalla päästään Functin Block CAD -valikkoon, missä oli kyseisessä A-valvomossa näkyvät prosessinohjauskuvat. nämä näyttökuvat oli laitettu järjestykseen prosessialueittain ja uuden kuvan alustaminen onnistuu suoraan siten, että kopioimalla viereinen moduuli ja liittämällä se edellisen viereen. Tämän jälkeen täytyi vielä muuttaa moduulin tietokenttää sellaiseksi jossa käy ilmi uuden näyttökuvan tiedot, eli tieto mitä kuva numeroa uuden näyttökuvan halutaan valvomossa totelevan esimerkiksi gd:A1:105.

Kun tämä uusi näyttökuvaa on saatu järjestelmään alustettua, täytyy se vielä samalla tavalla kuin aiemminkin ensin tallentaa (save), tämän jälkeen voidaankin palata DNA Explorer -ohjelman haku kenttään.

DNA Explorer hakukentässä, valitaan tämä kyseinen valvomo johon uusi näyttökuvaa gd:A1:105 on nyt alustettu aktiiviseksi. Eli SN:A1:HMOD2 ja valitaan hiiren oikealla painikkeella avautuvista vaihtoehdoista, tarkistetaan ladattava kohde(Check Funktio). Jos loki-ikkuna(Check Log) näyttää vihreää väriä kaikilta osin, voidaan suorittaa näyttökuvan lataaminen(Download To), näin näyttökuvaa on alustettu onnistuneesti järjestelmään.

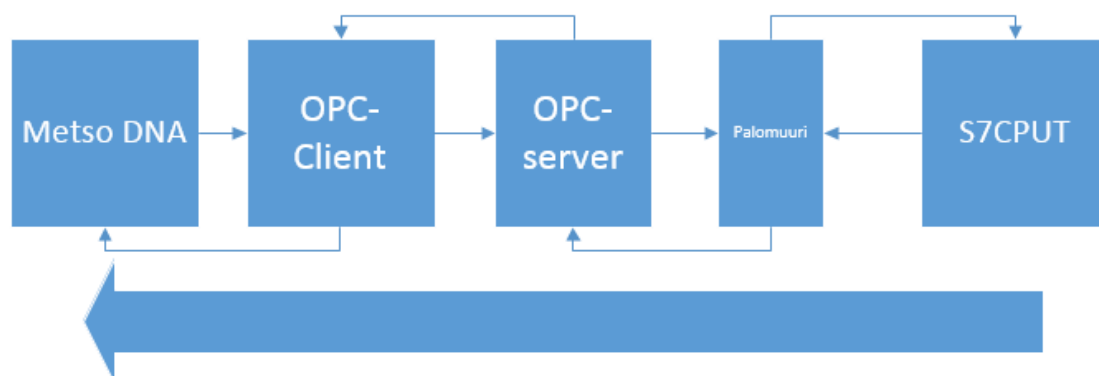
Ennen varsinaista näyttökuvan latausta Metso DNA -järjestelmään ladattava näyttökuvaa on vielä syytä kuitenkin tarkistaa, DNA Explorer -ohjelman avulla haetun aktiivisen kuvan gd:A1:105 päällä painetaan hiiren oikeaa näppäintä ja valitsemalla esille tulevista vaihtoehdoista(Check Function), eli tarkistetaan näyttökuvaa. Tämän tarkistuksen jälkeen löytyy DNA Explorer ohjelman yläpalkista valikosta tarkista loki-ikkuna(Check Log). Joka kertoo mahdolliset virheet jo ennen varsinaista näyttökuvan latausta. Loki-ikkuna näyttää vaalean vihreää, mikäli kaikki on sujunut täysin ongelmitta. Mikäli kuitenkin mahdollisia virheitä löytyy, ilmaisee tarkistus ohjelma ne punaisella värillä(Error) ja varoitus(Warning) violetilla värillä.

Näyttökuvan tarkistuksen jälkeen jos tarkistus vaihe on mennyt ongelmitta läpi, voidaan suorittaa varsinainen kuvanlataus. Valitsemalla aktiiviseksi DNA Explorer -ohjelman kautta haettu kuvaa gd:A:105 ja painamalla hiiren oikealla painikkeella ja valitsemalla nyt avautuvista vaihtoehdoista lataa(Download To), tämän jälkeen ohjelma vielä varmistaa, että lisätäänkö uusi kuvaa (Add) johon vastataan kyllä.

Latauksen jälkeen näyttökuvaa gd:A:105 löytyy jo Metso Dna -järjestelmän kautta valvomostakin. Mutta näyttökuvaa ei löydy A-valvomon aloitusnäyttö hierarkiasta, koska sinne ei ole vielä tehty suoraa kansiota piirretylle kuvalle. Tässä kohtaa on vaan muistettava piirretyn näyttökuvan numero 105, jolla sen saa nyt jo haettua näkyviin.

Piirretty näyttökuvaa 105 saadaan jo näkyviin DNA Operate Clientin kautta. Järjestelmään ladattu näyttökuvaa saadaan valvomossa näkyviin seuraavalla tavalla, kun valitaan ensin operoitavaksi alueeksi A-valvomo (Energia valvomo). Jonka yläpalkista voidaan avata uusi operointikuva, tämän kuvan numero ikkunaan suoraan kirjoittamalla 105 ja painamalla Enter painiketta saadaan nyt piirretty vielä kesken eräinen näyttökuvaa näkymään valvomossakin. Näyttökuvaa ei ole kuitenkaan tässä vaiheessa ole elävä, koska prosessin käyntitietoja ei ole vielä haettu OPC-linkin kautta.

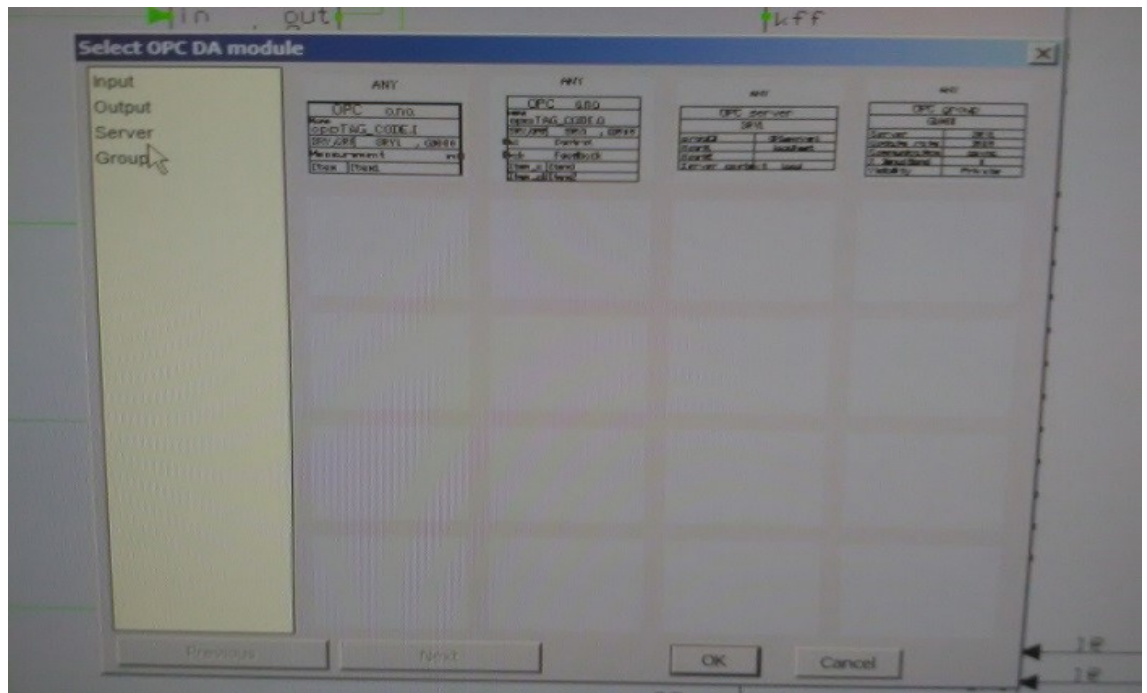
7 OPC TIEDONSIIRTO



Kuva 15. Malli OPC tiedon hausta.

Yllä olevassa kuvassa 15 on esitetty pelkistetty toimintamalli OPC-liikenteestä muovijalostamon tapauksessa. Erillisellä palomuurilla on määriteltynä, mikä serveri voi hakea tietoja muovijalostamon Siemensin prosessitietokoneilta.

Metso DNA:ssa OPC-liityntä tapahtuu kolmessa vaiheessa. Ensiksi täytyy määritellä, Server moduulilla yhteys OPC-palvelimeen. Toinen vaihe on ryhmämoduuli, missä määritellään käytettävät tiedonsiirtovälit ja-tavat. Kolmas vaihe on konfigurointi yksittäisiä tietoja item-moduuleissa. Nämä kyseiset OPC-moduulit löytyvät FDCAD I/O valikosta ja ovat nähtävillä kuvassa 16.



Kuva 16. FDCAD:in I/o valikon OPC moduulit.

Server moduulissa on tarkoitus määrittellä OPC-palvelimen nimi ja IP-osoite. Palvelimelle määritellään Metso DNA:n sisäiseen käyttöön alias-nimi. Se saa olla enintään seitsemän merkkiä pitkä. Ääkkösiä kannattaa myös välttää nimessä, vaikka niiden käyttöä ei ole suoranaisesti kiellettykään.

Ryhmä moduulilla luodaan Metso DNA:n sisäinen kommunikointiryhmä, jossa määritellään ryhmän tietojen siirtoväli ja Tapa ryhmiä voi olla useampia.

Metso DNA:n päässä tiedon haku suoritetaan input toimintamoduulin avulla, eli määritellään tietopiste. Mikäli halutaan kytkeytyä tietopisteeseen, jolle ei ole OPC-palvelimella määritelty alias-nimeä. Kirjoitetaan tietopisteen koko polku kohtaan item, polun määrittely riippuu palvelimesta.

Lähtö moduuli ei ollut tässä työssä määriteltävä, koska prosessitietoa haettiin Siemensin järjestelmästä Metso DNA:n suuntaan eikä Metson järjestelmästä ole tarkoitus siirtää tietoja Siemensin suuntaan. Tieto siirtyy siis ainoastaan Siemensin suunnasta Metso DNA:han.

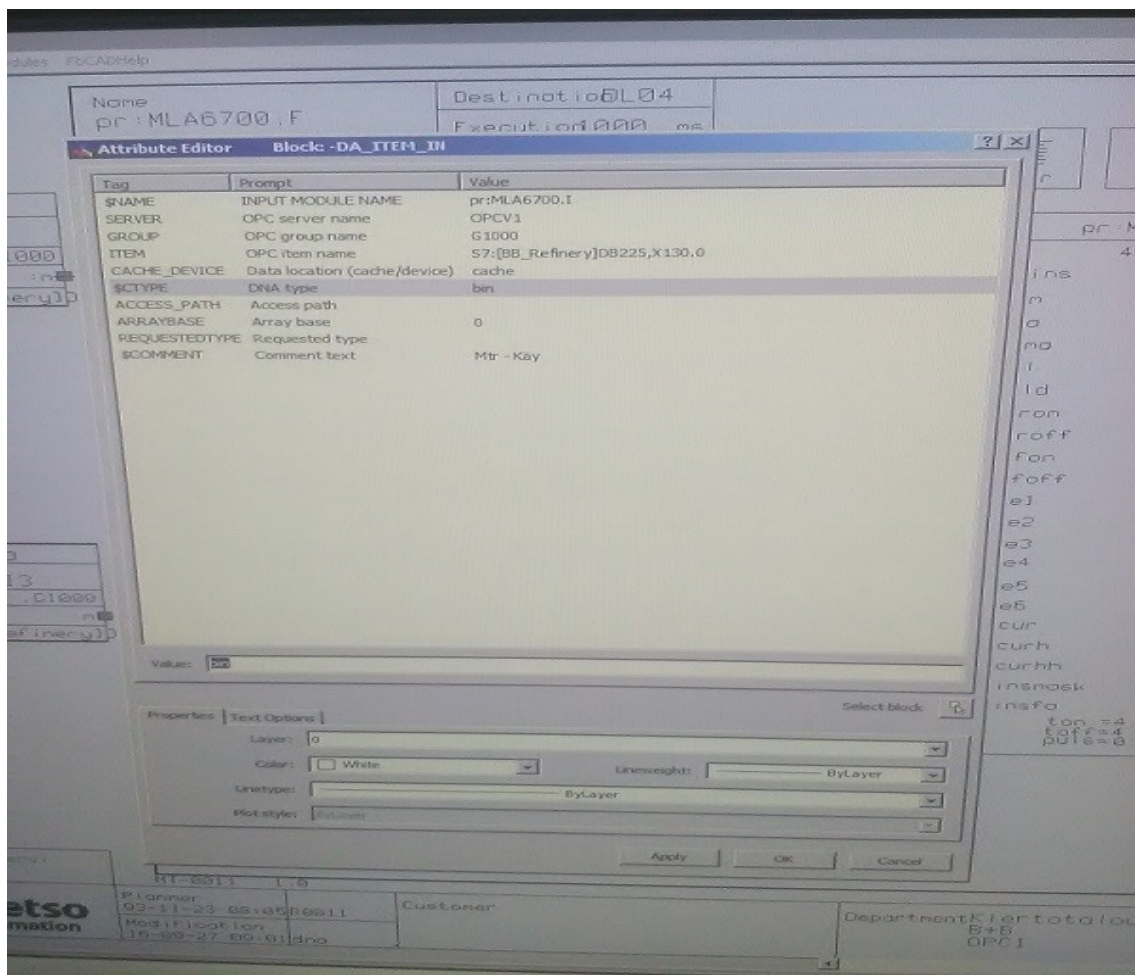
Lähtömoduuli on kommentoitu erikseen ccob(Conditional copy of binary data) toimilohkon avulla. Ehdollisella toimilohkolla voidaan kopioida ehdollisia tietoja. Tämän lisäksi voidaan maskata haluttuja vikabittejä pois, tai kopioida vikabittiosuus sellaisenaan.

Kopiointi toimilohkoja on olemassa runsaasti, analogia- ja binääritoimilohkoja, ccob on binääritiedon kopiointia varten ja ccoa(Conditional Copy of

Analog Data) analogiatiedon kopiointia varten. Lohko toimii seuraavalla tavalla, Jos kopiointiehto on tosi, lohko lukee tulon in ja kopioi tämän sellaisenaan lähtöön out. Kun kopiointiehto on epätosi, säilyy lähtö aikaisemmassa arvossaan, toisin sanoin. toimilohko ei kirjoita lähtöön silloin yhtään mitään.

Vikabittisuudesta voidaan maskata haluttuja vikabittejä parametrilla fmask. Toimilohkolla voidaan määrätä tiedonsiirto ehdolliseksi, myös moduulien välille ja siten pystytään toteuttamaan kertakirjoitus. Ominaisuus on erityisen käyttökelpoinen sekvensseissä.

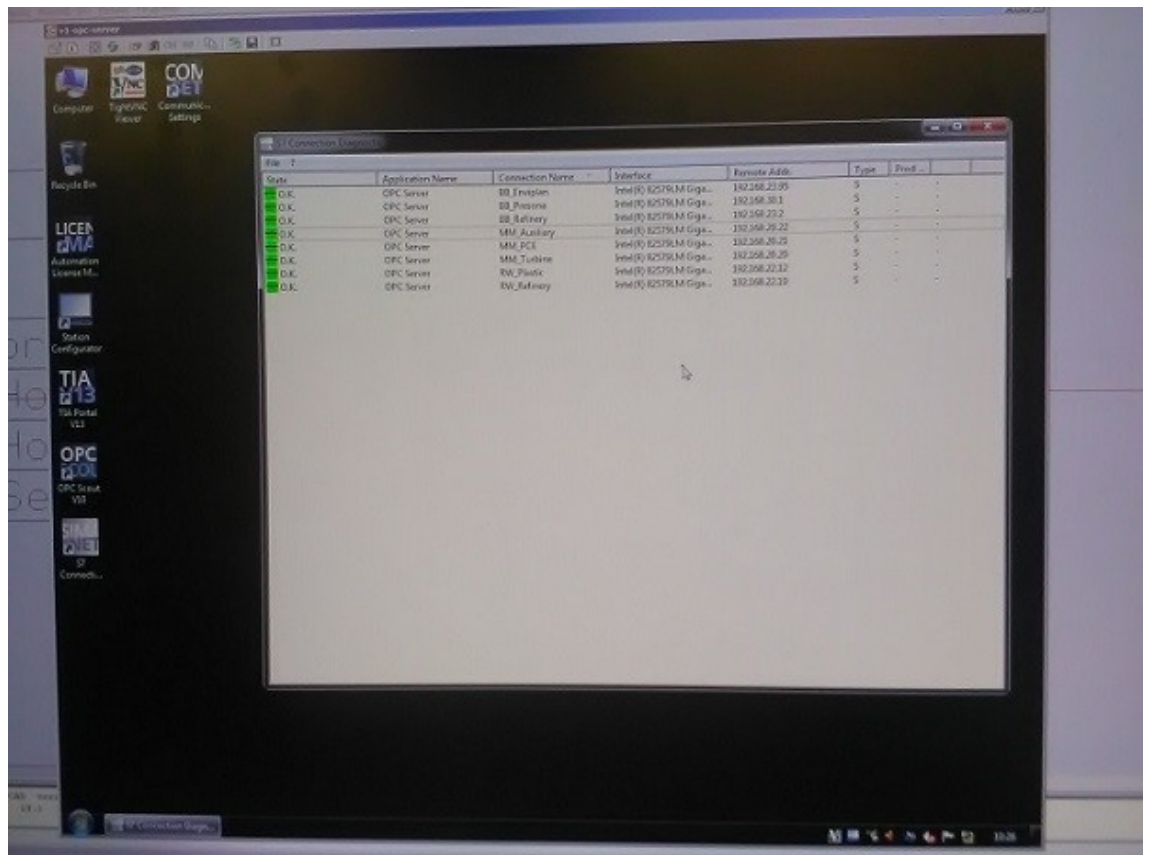
Tässä esimerkissä on listattu yhden kuljettimen input moduuli tiedot, kuljettimen positiotunnus on MLA6700 ja sen FbCAD Attribute -Editoriin avatussa item moduuli ikkunassa on näkyvillä seuraavat Input moduuliin määritellyt tiedot riveittäin.



Kuva 17. Input module

Kuvassa 17 on näkyvillä seuraavan laitteen tiedot, eli tässä tapauksessa laite kuljetin on MLA6700. Metson sisäisen OPC-palvelimen nimi on OPCV1 ja OPC-kommunikointi ryhmä on G1000, lisäksi on näkyvissä tarkempi item polku, missä määritellään se mistä tietoa tarkalleen halutaan hakea. Sekä tietotyyppi joka tässä tapauksessa binäärinen, lisäksi voidaan

kommentoida haettu tieto joka nyt on Käy, eli käyntitieto, teksti näkyy moduulin item kohdassa.



Kuva 18. OPC-serverit

7.1 OPC käyntitietojen hakeminen

Työtä aloittaessa oli suurin osa muovijalostamon prosessinlaitteista syötetty jo OPC-servereille, nähtävillä kuvassa 18. Prosessin käyntitietojen hakua varten sain käyttööni muovijalostamolta laaditun kommunikaatio OPC-listan josta pieni-osa on nähtävillä kuvassa 19, kyseiseltä listasta löytyivät lähes kaikki muovijalostamon prosessinlaitteet, myös ne laitteet josta ei ollut vielä luotu yhteyttä OPC-serverille. Listalle on lueteltu laite positiot, laitekuvaus teksti, tag nimi, muistipaikka, tietotyyppi ja myös CPU mistä tieto alkujaan haetaan. Kaiken kaikkiaan muovijalostamon prosessin OPC-listalla valmiina oleva tagi määrä oli 231kpl, joista samaan laitteeseen voi olla käytössä yksi tai useampi tag. Koska joistakin isommista moottoreista ja puhaltimista oli järjestelmään tuotu käyntitiedon lisäksi, myös moottorin ottama virta sekä käyntinopeus.

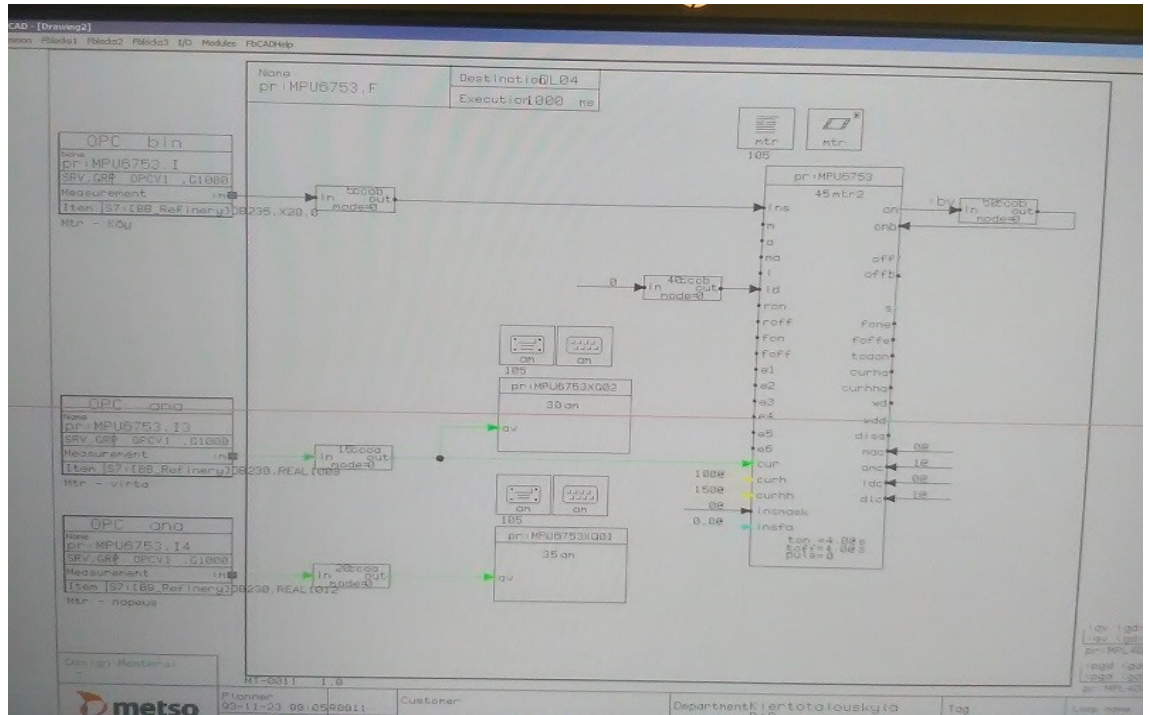
Ekokem Oyj							
CEV / Washing Line OPC connection: 192.168.23.2							
Position	Comment	Tag, DNA	Tag, description	Data block	Type	Offset	CPU
LI-17541	Level at dosingroll	LI-17541I	Process value	DB230	Real	1238	PLC 315F-2 PN/DP
QI-17159	Ph Measurement Enviplan flotation tank	QI-17159	Process value	DB230	Real	1364	PLC 315F-2 PN/DP
LIA17350 Level Granulat Silo	Level Granulat Silo	LIA17350	Process value	DB230	Real	1430	PLC 315F-2 PN/DP
LIA17351 Level Granulat Silo	Level Granulat Silo	LIA17351	Process value	DB230	Real	1496	PLC 315F-2 PN/DP
LIA17352 Level Granulat Silo	Level Granulat Silo	LIA17352	Process value	DB230	Real	1562	PLC 315F-2 PN/DP
VIA17354 Weight Granulat Silo	Weight Granulat Silo	VIA17354	Process value	DB230	Real	1628	PLC 315F-2 PN/DP
QIA17456A Solids measurement	Solids measurement	QIA17456A	Process value	DB230	Real	1694	PLC 315F-2 PN/DP
QIA17456B Turbidity measurement	Turbidity measurement	QIA17456B	Process value	DB230	Real	1760	PLC 315F-2 PN/DP
No more active analog measurements, just spare mem area							
Direct online starters, DB220							
MLA6700	Linder	MLA6700XQ011	Actual current	DB220	Real	0	PLC 315F-2 PN/DP
	LA6700	MLA6700XQ012	Actual current		Real	??	PLC LINDNER
		MLA6700XQ02	Actual speed		Real	??	PLC LINDNER
		??	Level?		Real	??	PLC LINDNER
		MLA6700XB01	Running status	DB225	Bit	130,0	PLC 315F-2 PN/DP
MLA6701	Magnet overbelt	MLA6701XQ01	Actual current	DB220	Real		PLC 315F-2 PN/DP
	Running	MLA6701XB01	Running status	DB225	Bit	218,0	PLC 315F-2 PN/DP

Kuva 19. Osa OPC-listaa.

OPC-käyntitietojen haku tapahtuu seuraavasti. Ensiksi piirrettyyn näyttökuvaan täytyy hakea kyseistä prosessitietoa kuvaava symboli Metson DNAuse Editor:lla, eli sellainen symboli mikä kuvaa kyseistä prosessi tapahtumaa mihin tietoja nyt halutaan siirtää. Esimerkiksi symbolina voi olla moottorinkuva, venttiili, pinnanmittaus, virta tai muu sellainen.

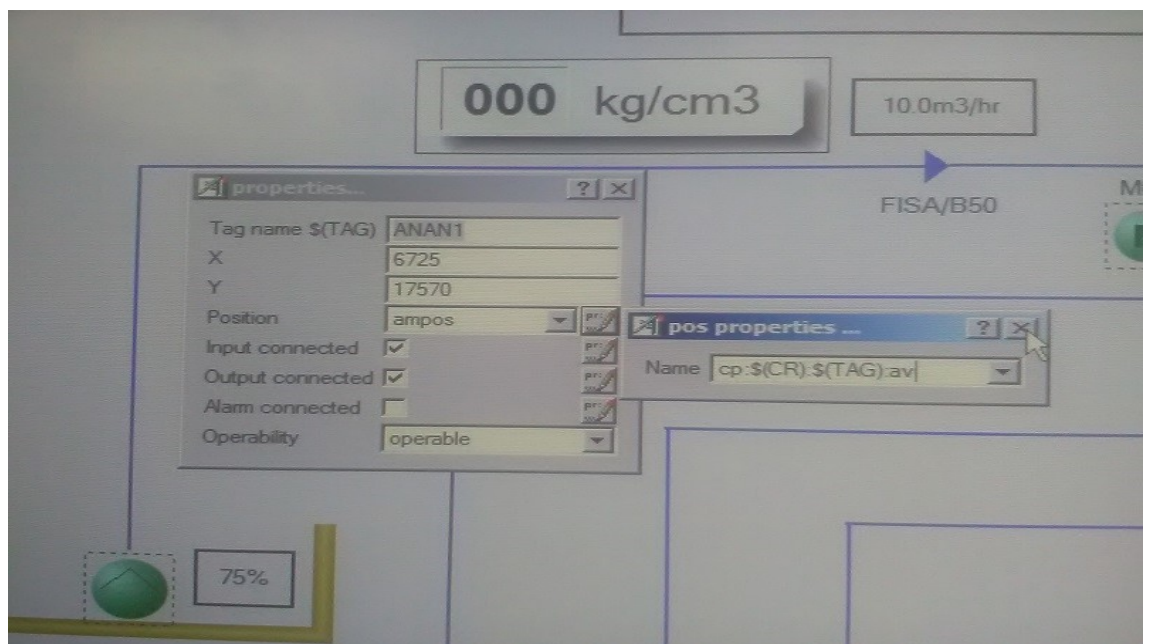
Tämän vaiheen jälkeen valittu symboli lisätään piirrettyyn prosessinohjaus kuvaan haluttuun paikkaan. OPC-käyntitieto taas voidaan symboliin hakea Metso DNA Explorer ohjelman kautta, laittamalla ohjelman hakukenttään kyseistä prosessilaitetta koskeva positio tunnus, Esimerkiksi MPU6753 joka on yksi prosessissa olevista pumpuista ja painamalla haku painiketta. Tähän hakuun kyllä riittää myös pelkkä tiedossa oleva numerosarja 6753, mutta silloin vaihtoehtoja tulee huomattavasti enemmän näkyville, koska hakutulos koskee silloin kaikkia tuon numero sarjan sisältäviä tiedossa olevia laitteita.

DNA Explorer hakulistalle saadun tuloksen päällä tupla klikkaamalla pääsee katselemaan kyseisen positiota tarkemmin avautuvasta automaatio moduulilistasta. Tästä moduulilistassa on näkyvissä myös se, mitä tietoja kyseisestä laitteesta pystytään työn alla olevaan uuteen näyttökuvaan siirtämään. Kyseisessä esimerkissä on Metso DNA -järjestään pumpusta saatavilla käyntitiedon lisäksi, myös virta sekä pumpun käyntinopeus. kuvassa 20 näkyvkin kaksi erillistä suorasaanti porttia joista saadaan käyntitiedon lisäksi piirrettävään näyttökuvaan siirrettyä myös virta ja käynti nopeus-tieto.



kuva 20. hakutuloksesta

Nyt valittu tunnus voitiin tarkistaa saadun OPC-listan avulla ja varmistaa oikeapaikka tälle pumpulle kyseisessä prosessissa. Tämä tunnus MPU6753 kopioidaan piirretyn kuvan symboliin asetukset (Properties) sivulla, kuvassa 21. Eli klikkaus hiiren oikealla symbolin päällä ja sieltä esille tulevista vaihtoehdoista valitaan asetukset (Properties) ja tämä positio tunnus liitetään Tag name kohtaan. Samalla tavalla voidaan hakea kuvaan tästä pumpusta myös saatavilla olevat virtatieto ja käyntinopeus, ensin täytyy kuitenkin valita sopiva symboli kyseisille tiedoille.



kuva 21. Tagin lisääminen symboliin.

Samalta symbolin asetussivulta(Properties) löytyvät myös oikeat asetukset seuraaviin kohtiin, tulo liitännä(Imput Connected) ja lähtö liitännä(Output Connected) näihin valittiin ruksit, eli kohdat otettiin käyttöön ja hälytys liityntä(Alarm Connected) kohta jätettiin tyhjäksi. Lisäksi muokataan operointi mahdollisuus(Operability) muotoon ei operointia(Not Operable).

Nämä tehtiin siksi, koska tarkoitus ei ole operoida vaan saada ainoastaan käyttötietoja muovijalostamon prosessilaitteista, joten hälytystiedot eivät ole myöskään tarpeellisia, koska muovijalostamon prosessia ei ajeta päävalvomosta OPC-linkin kautta. Eikä näin ollen valvomoon haluta saada myöskään turhia hälytyksiä.

Prosessilaitteen reaaliaikaisen käyntitiedon saaminen, päävalvomon näytökuviin tapahtuu seuraavasti. Ensiksi tallennetaan Metson DNAuse Editor:lla piirretty kuva gd:A1:105, johon on nyt siirretty tämä yhden Pumpun MPU6753 käyntitieto.

Tämän jälkeen siirrytään Metso DNA Explorer -ohjelman puolelle, jonka hakukenttään laitetaan gd(Gradhig Display) ja avautuvista vaihtoehdoista, voidaan valita aktiiviseksi juuri tallennettu kuva gd:A1:105.

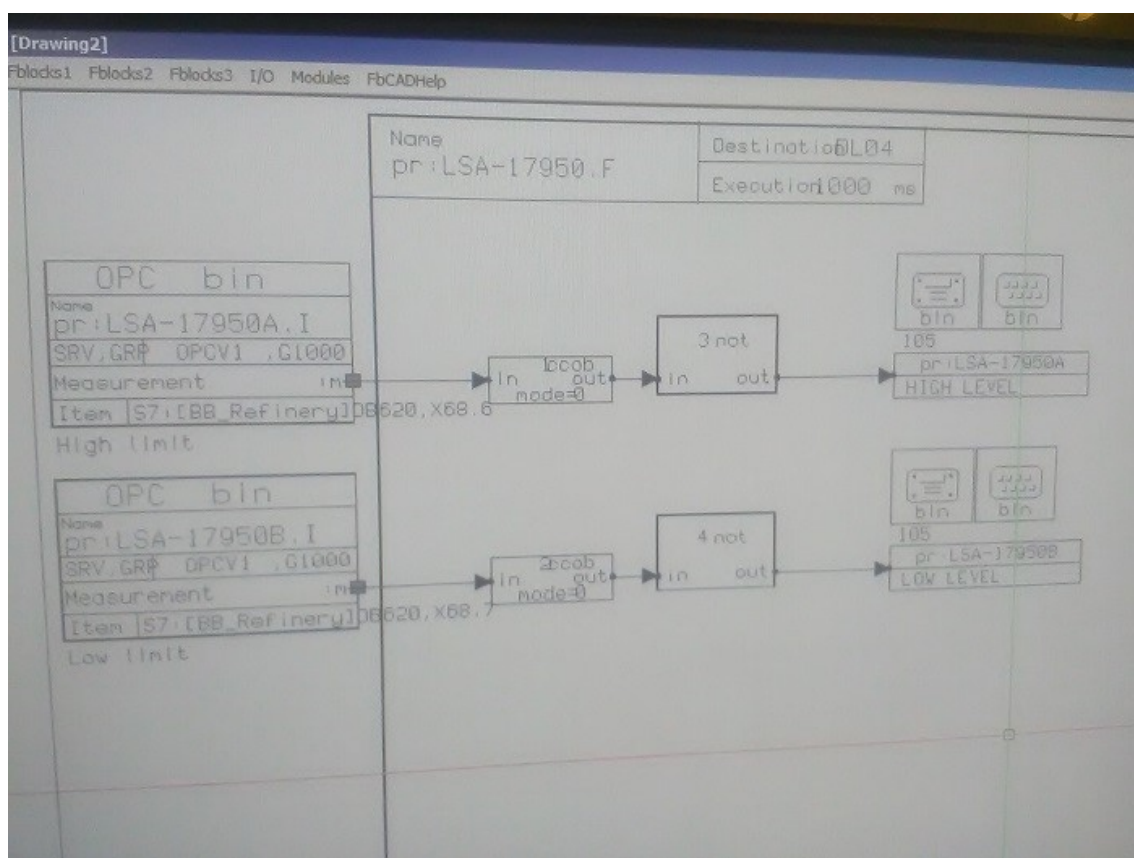
Valinnan jälkeen klikataan hiiren oikealla painikkeella ja avautuvista vaihtoehdoista valitaan tarkista funktio(Check Function). Kuvan tarkistuksen jälkeen katsotaan vielä yläpalkin valikosta, tarkistetaan loki-ikkuna(Check log) jos lista näyttää kokonaan vaalean vihreää väriä on funktio kunnossa, kuten kuvassa 22 ja se voidaan ladata järjestelmään.

Date	Classification	Message	Source	User	Application	Host	pid
2017-01-29 11:11:55	Info	started checking for dependencies		dna	check	EAS-EK01	1 6020
2017-01-29 11:11:55	Info	checking for dependencies finished		dna	check	EAS-EK01	2 6020
2017-01-29 11:11:55	Info	started internal check of autoinfo function gd:A1:105	gd:A1:105	dna	check	EAS-EK01	3 6020
2017-01-29 11:11:55	Info	finished internal check of autoinfo function gd:A1:105	gd:A1:105	dna	check	EAS-EK01	4 6020
2017-01-29 11:11:55	Info	started identities check of autoinfo function gd:A1:105	gd:A1:105	dna	check	EAS-EK01	5 6020
2017-01-29 11:11:56	Info	finished identities check of autoinfo function gd:A1:105	gd:A1:105	dna	check	EAS-EK01	6 6020
2017-01-29 11:11:56	Info	started external check of autoinfo function gd:A1:105	gd:A1:105	dna	check	EAS-EK01	7 6020
2017-01-29 11:11:58	Info	finished external check of autoinfo function gd:A1:105	gd:A1:105	dna	check	EAS-EK01	8 6020
2017-01-29 11:11:58	Info	started to check of autoinfo function gd:A1:105	gd:A1:105	dna	check	EAS-EK01	9 6020
2017-01-29 11:11:58	Info	finished to check of autoinfo function gd:A1:105	gd:A1:105	dna	check	EAS-EK01	10 6020

Kuva 22. Lukitusten tarkistus ladattavasta näytökuvesta.

Seuraavaksi voidaan suorittaa näyttökuvan varsinainen lataus. Ensimmäiseksi valitaan gd:A1:105 näyttökuva aktiiviseksi ja vaihtoehdoista valitaan lataa(download To). Nyt ohjelma vielä kysyy, että korvataanko(replace) edellinen kuva johon vastataan kyllä, jolloin nyt piirretty näyttökuva korvaa aiemmin tallennetun näyttökuvan. tämän operaation jälkeen on nyt myös valvomossa Metso DNA:lla nähtävissä todellinen käytitieto tämän yhden pumpun tilasta.

Edellä kuvatulla tavalla voidaan hakea käytitiedot kaikille prosessilaitteille joiden tiedot ovat tuotu OPC-linkin kautta saataville, välillä on kuitenkin syytä tarkistaa symbolien oikeellisuus. Ajamalla tarkistus vaihe läpi(Check Function), jonka jälkeen tarkistetaan sekä korjataan mahdolliset virheet.

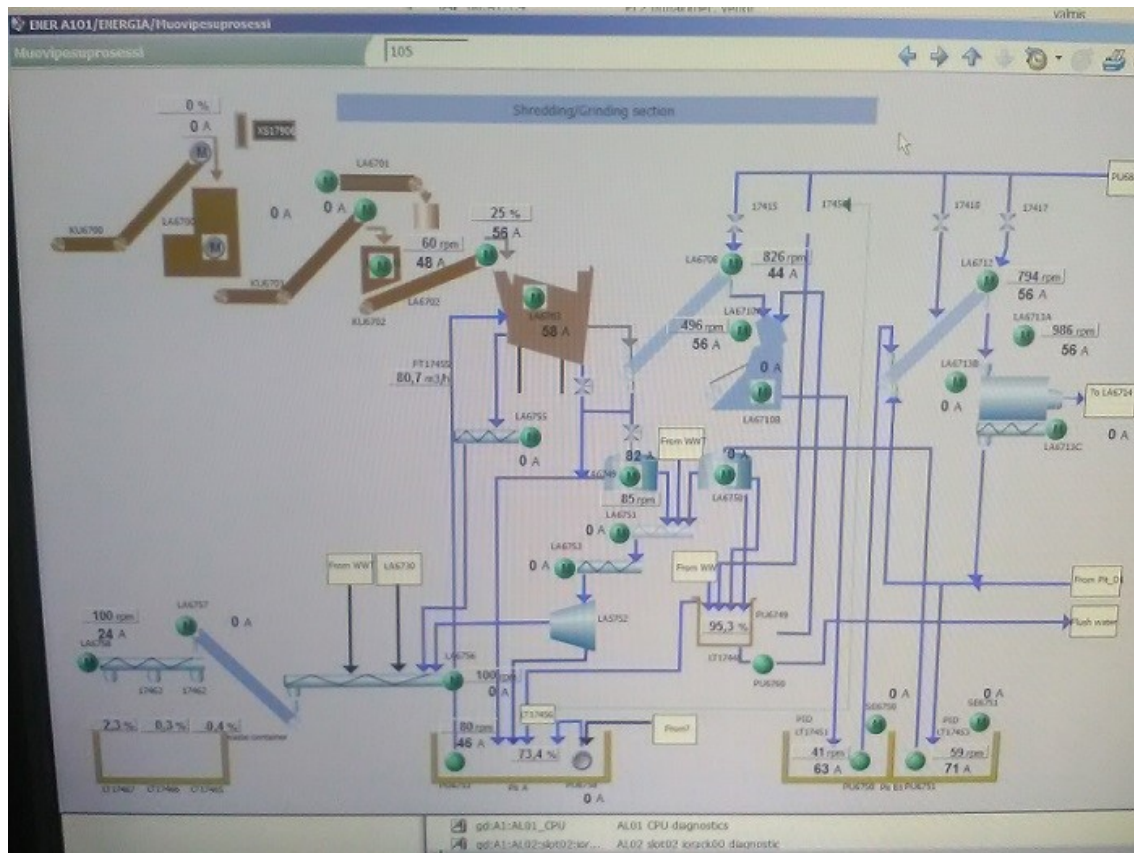


Kuva 23. Pinta mittaustietojen kääntöä FbCAD.

Lisäksi elävien näyttökuvien lataamisen jälkeen on niistä mahdollisuus tarkistaa myös saadun prosessitiedon oikeellisuus. kuten esimerkiksi Metso DNA:han piirretyn prosessinnäyttökuvan gd:A1:107 ja siinä olevien kolmen tuotesiilon pintojen ylä- ja alaraja-tiedot, jotka jouduttiin kääntämään FbCAD:ssä kuvassa 23 esitetyllä tavalla, lisäämällä pintatiedon ilmaisevan suorasaanti portin eteen NOT-portti.

Syy miksi näin jouduttiin tekemään, oli se koska siilojenpintarajat ilmaisivat näyttökuvissa niihin siirrettyjen tietojen osalta väärää informaatiota. Siilon

pinnan ollessa todellisuudessa 47 % alarajatieto oli vaikuttuneena ja samoin myös yläraja ilmoitti silon olevan täynnä. NOT-portilla kyettiin kääntämään kuviin oikea tieto näistä ylä- ja alaraja-tiedoista, koska NOT-portti kääntää tulevan signaalin nollassi ja nollassi ykköseksi.



Kuva 24. Käytitietojen osalta valmis prosessin näyttökuvaa.

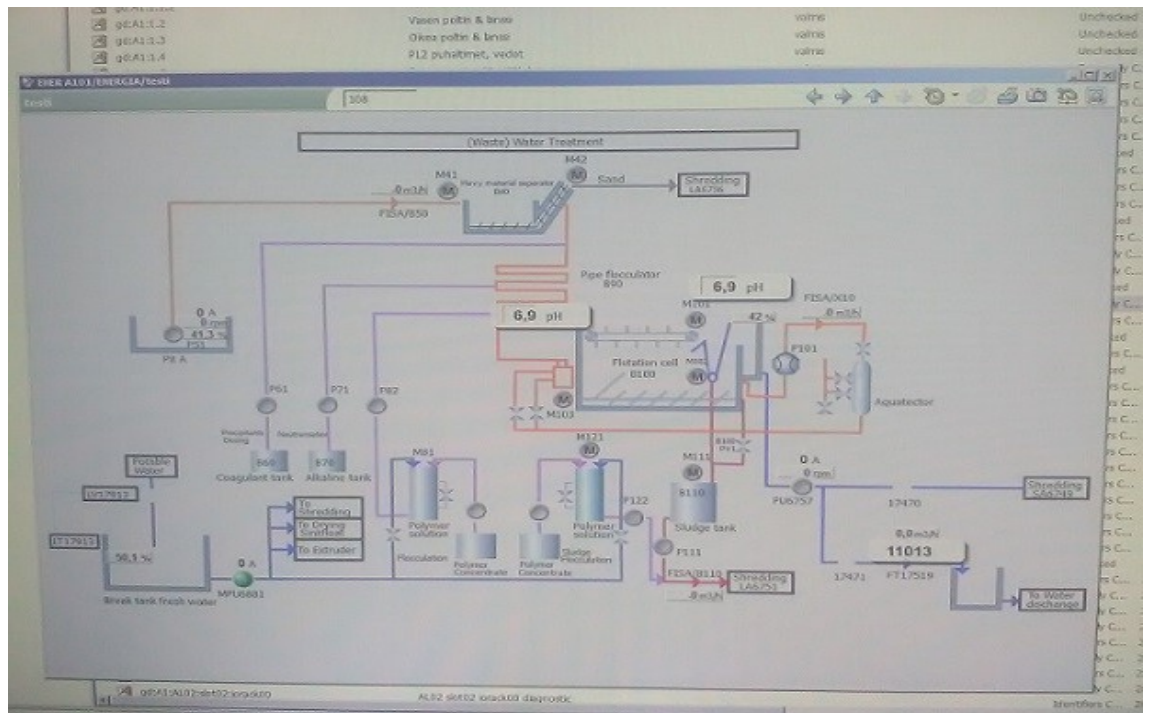
Yllä olevassa näyttökuvassa 24 gd:A1;105 näkyy jo runsaasti oikeita siihen siirrettyjä prosessitietoja. Näyttökuvaa ei ole vielä kuitenkaan väri ja linjapaksuudeltaan muokattu lopulliseen muotoonsa, mutta siitä löytyy jo kaikki kyseisestä prosessista saatavilla oleva tieto. Työssä seuraavana vaiheena on kuvan muokkaus lopulliseen muotoonsa ja kuvan nimeäminen sekä lisääminen Metso DNA:n A-valvomon näyttö hierarkiaan.

7.2 kuvien viimeistelyä

Työn loppuvaiheessa tuli vielä tehtäväksi lisätä yhteen jo valmiiksi piirrettyyn prosessin näyttökuvaaan gd:A1:108, jätevesien käsittelyyn tarkoitettu uusi suodatinlaitteisto. Kuvassa 25 on nähtävillä kyseinen prosessi ennen uutta laitteistoa.

Tämän uuden suodatinlaitteiston lisääminen jo olemassa olevaan näyttökuvaaan tapahtui tutustumalla kyseisestä suodatusprosessia koskevaan PI-kaavioon jonka PI-kuva on tämän opinnäytetyön liitteenä numero 5, sekä siihen miten uusi suodatinlaitteisto liittyy jo olemassa olevaan jätevesien käsittely prosessiin.

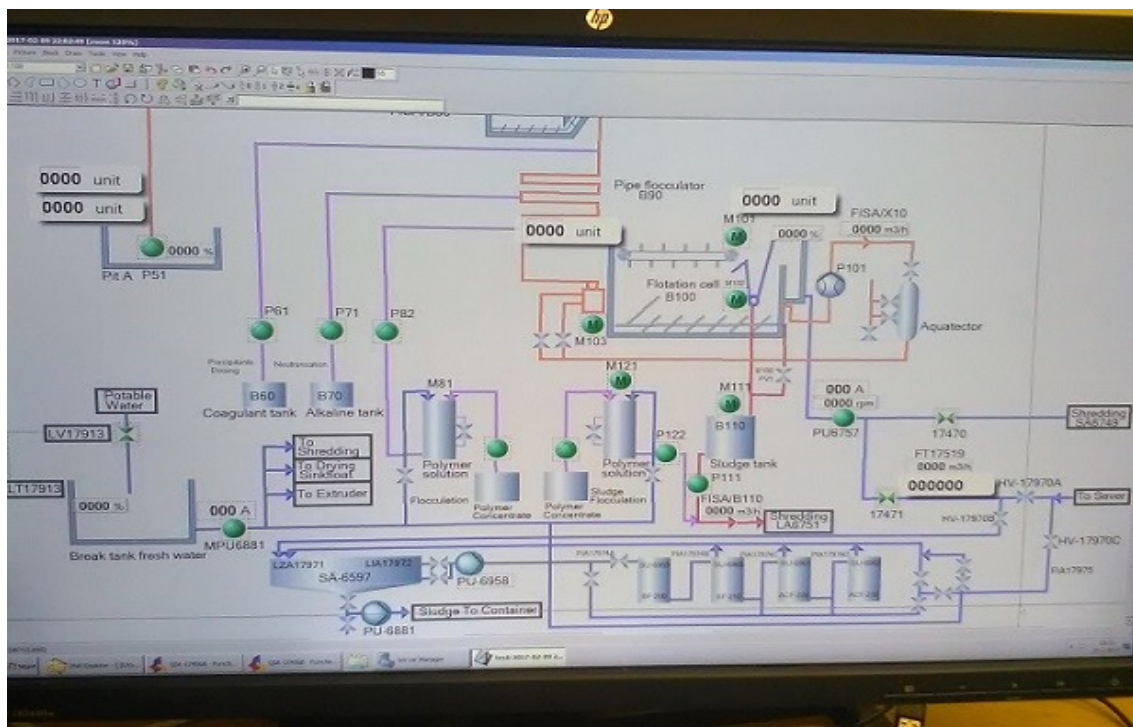
Tätä uuden suodatusprosessin lisäystä varten, täytyi käydä myös muovijalostamolla katsomassa paikanpäällä jo olemassa olevia prosessilaitteita ja hahmotella saatavilla olevan PI-kaavion avulla uuden suodatinlaitteiston tuleva sijainti jätevesien käsittely prosessissa.



Kuva 25. Prosessikuva gd:A1:108 ennen uuden suodatinlaitteiston lisäystä

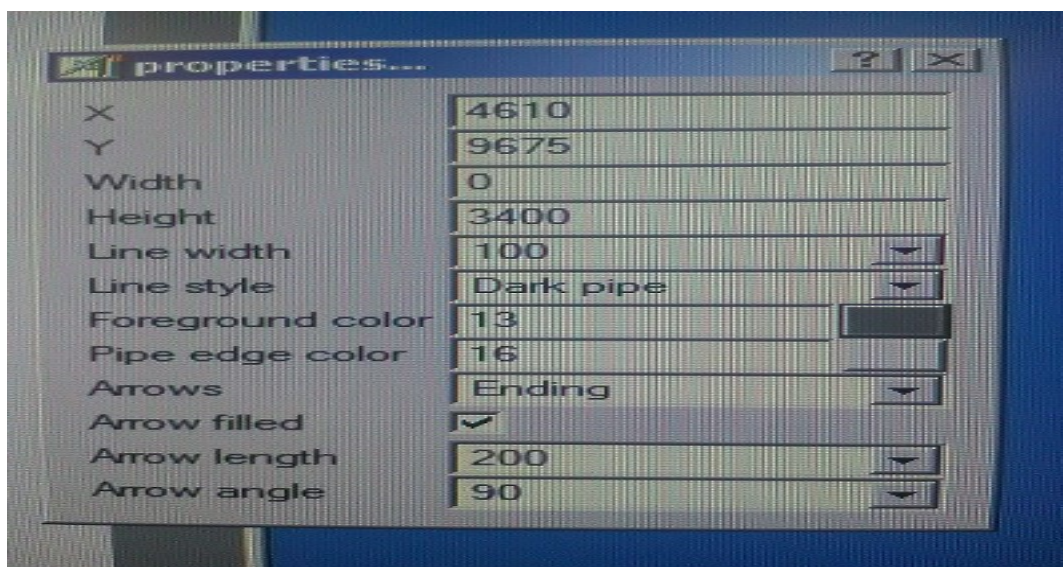
Tästä uudesta suodatusprosessista ei ole kuitenkaan vielä saatavilla minikäänlaisia käyntitietoja laitteista mitkä olisivat siirrettävissä nyt piirrettävään näyttökuvaan, koska varsinainen suodatuslaitteiston asennus on vielä tekemättä.

Tämän takia näyttökuvasta tehdään uuden suodatin laitteiston osalta kylmäkuva, kuvassa nähdään piirtotyökalulla tehdyt pumput ja venttiilit, jotka ovat nähtävillä kuvassa 26. Näiden uusien prosessilaitteiden viereen lisätään PI-kaaviossa jo tiedossa olevat positiot, jolloin piirrettyyn kuvaan voi helposti lisätä käyntitietoja jälkikäteen, silloin kuin ne ovat OPC-linkin kautta saatavilla. Lisäksi samaan näyttökuvaan täytyi lisätä kaksi uutta elävää mittausta, jotka ovat sameus ja sakeus, nämä mittausanturit sijaitsevat kuvan gd:A1:108 A-pit kaivossa.



Kuva 26. Uusi suodatin laitteisto lisättyä prosessikuvaan 108.

Itse näyttökuvien piirtämisen väri, viivapaksuus ja visualisena mallina puolestaan käytettiin Metso DNA -järjestelmään jo vuosia aiemmin piirretyn Ekokemin Hangon VOC -laitoksen prosessin näyttökuvia, jotta näyttökuvista tulisi muihin jo käytössä olevien näyttökuvien joukkoon sopivia. Hangon VOC -laitos on päävalvomosta etäohjattavalaitos, jonka varsinainen operointi kuitenkin tapahtuu Siemensin omasta automaatiojärjestelmällä, mutta VOC-laitoksesta on myös tuotu käytitiedot Metson DNA -järjestään OPC-linkkiä hyödyntäen



Kuva 27. Viivatyökalun asetukset kuva.

DNAuse Editorin viivatyökalun asetuksiin(Properties) pääsee suoraan käiksi tuplaklikkaamalla näyttökuvaan piirretyn viivan päällä, kuten kuvassa

27. Jolloin eteen avautuu suoraan viivatyökalun asetuskkuna, sieltä voidaan muuttaa viiva paksuutta(Line Width). Valikon oikealla puolella olevasta nuolesta valitsemalla työhön sopivan viiva paksuuden se oli tässä työssä pääosin 100.

Tyyli(Line Style) on valittavissa ja myös sen oikealta puolelta löytyy nuolesta mahdolliset vaihtoehdot, mistä voidaan valita sopivimman kyseiseen tarkoitukseen. Sieltä löytyvät esimerkiksi erityyppiset katkoviivat, tässä työssä käytettiin suorille linjoille tyyliä(Dark Pipe).

Katkoviivoja voidaan käyttää osoittamaan esimerkiksi kuvassa 105 oleva pit-A eli pittikaivo A:n pinnanohjaus tapahtuu venttiin 17456 kautta. Tämä on osoitettu piirrettyyn kuvaan vihreällä piste viivalla.

Viivan piirtoväri(Foreground Color) on myös valittavissa ja sen vaihtoehdot avautuvat oikean puolelta neliötä klikkaamalla. Väri piirrettyihin kuviin valittiin sen mukaan, minkälaisesta materiaali virrasta oli piirrettyssä kuvassa sillä hetkellä kyse. Piirrettävän viivan reunaväri(Pipe Edge Color) voidaan myös valita oikealla puolella olevasta valikosta ja se tämä väri pidettiin värisä 16. Lisäksi viivan asetuksista voidaan määrittellä päättykö piirrettävä viiva nuoleen sekä nuolen koko ja kulma voidaan muuttaa. Tässä työssä viivatyökalun asetukset olivat niitä tarvittaessa nuolen pituus(Arrow length)200 ja kulma(Arrow Angle)oli 90.

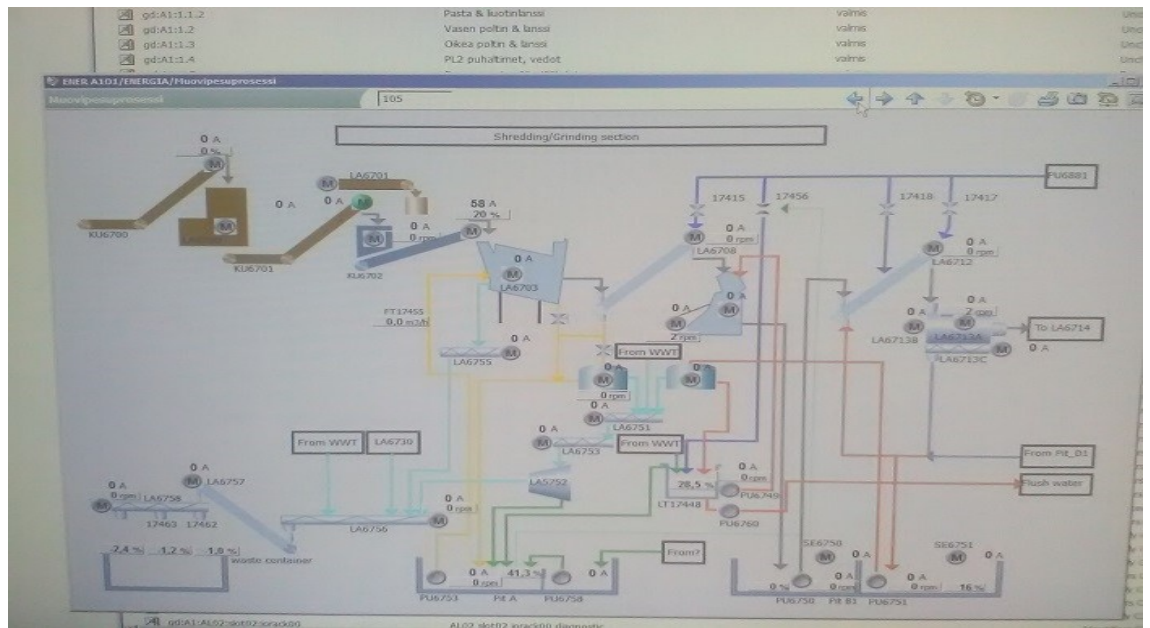
Viivatyökalun nuolta käytetään kuvissa kuvaamaan prosessin virtaussuuntaa ja myöskin nesteiden virtaussuuntaa. lisäksi nuolella voidaan osoittaa polku seuraavaan vaiheeseen toisessa kuvassa.

Lisäksi työkalupalkista löytyy myös toinen viivatyökalu, jolla voidaan piirtää tarvittavia kulmia viivoihin. Kyseisessä työkalussa on täysin samat asetukset valittavissa, kuin tässä suoran viivan piirtoon tarkoitettussa työkalussa, erona vaan se että sillä voidaan piirtää muotoja viivoihin. Tämä tapahtuu valitsemalla piirrettävälle viivalle lähtöpiste ja klikkaamalla hiirtä toisen kerran piirtää työkalu viivan näiden pisteiden välille, piirto voidaan päättää klikkaamalla hiiren oikeaa painiketta.

Piirretyissä prosessi kuvissa symboleihin voitiin muuttaa värejä symboleiden asetukset välilehdeltä, jonka saa näkyviin klikkaamalla hiiren oikealla painikkeella aktiivisen kuvan päällä ja valitsemalla vaihtoehdoista asetukset(Properties). Sieltä voi myöskin symboleihin määrittellä haluamansa pohjavärin ja reunavärin, tämä vaihe toteutettiin siten että värillä pyrittiin kuvaamaan kyseisen prosessin vaihetta eli likaisemmasta vaiheesta puhtaampaan mentäessä väri muuttui ruskeasta harmaaksi.

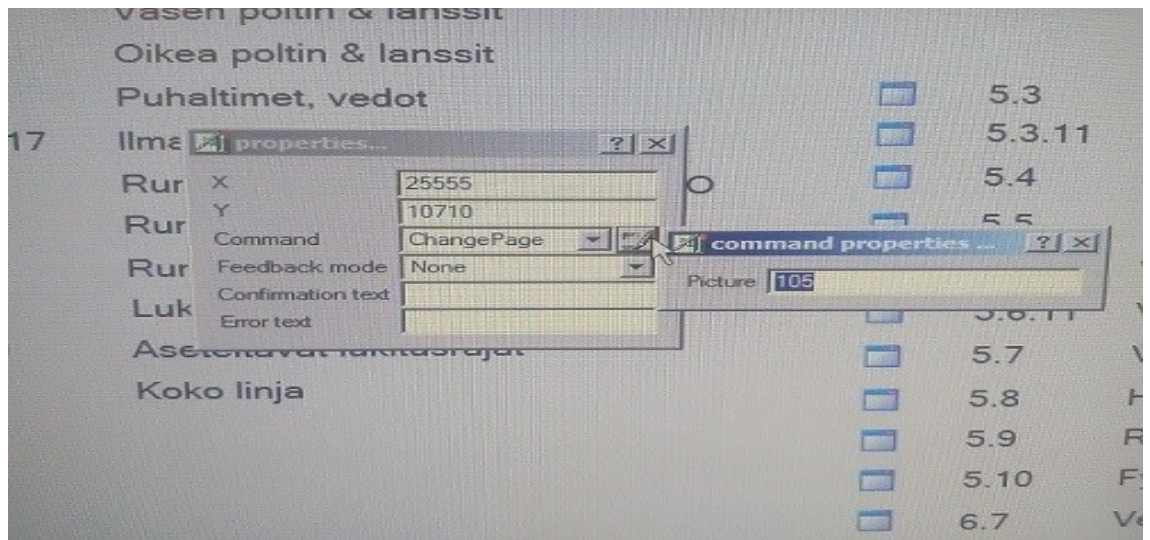
Tekstin lisäys(Text Increase) työkalulla lisättiin laitteiden positiot, näkyville kuviin prosessilaitteiden vierelle. Sekä muitakin informatiivisia tietoja voitiin lisätä kirjoittamalla suoraan piirrettyihin näyttökuviin. Esimerkiksi jos Prosessi jatkuu seuraavassa näyttökuvassa, niin seuraavan vaiheen positio

voitiin kirjoittaa näyttökuvaan. Teksti työkalun asetussivulta(Properties) päästään muokkaamaan tekstin kokoa, tyyliä ja väriä.



Kuva 28. Valmis Metso DNA:han piirretty kuva

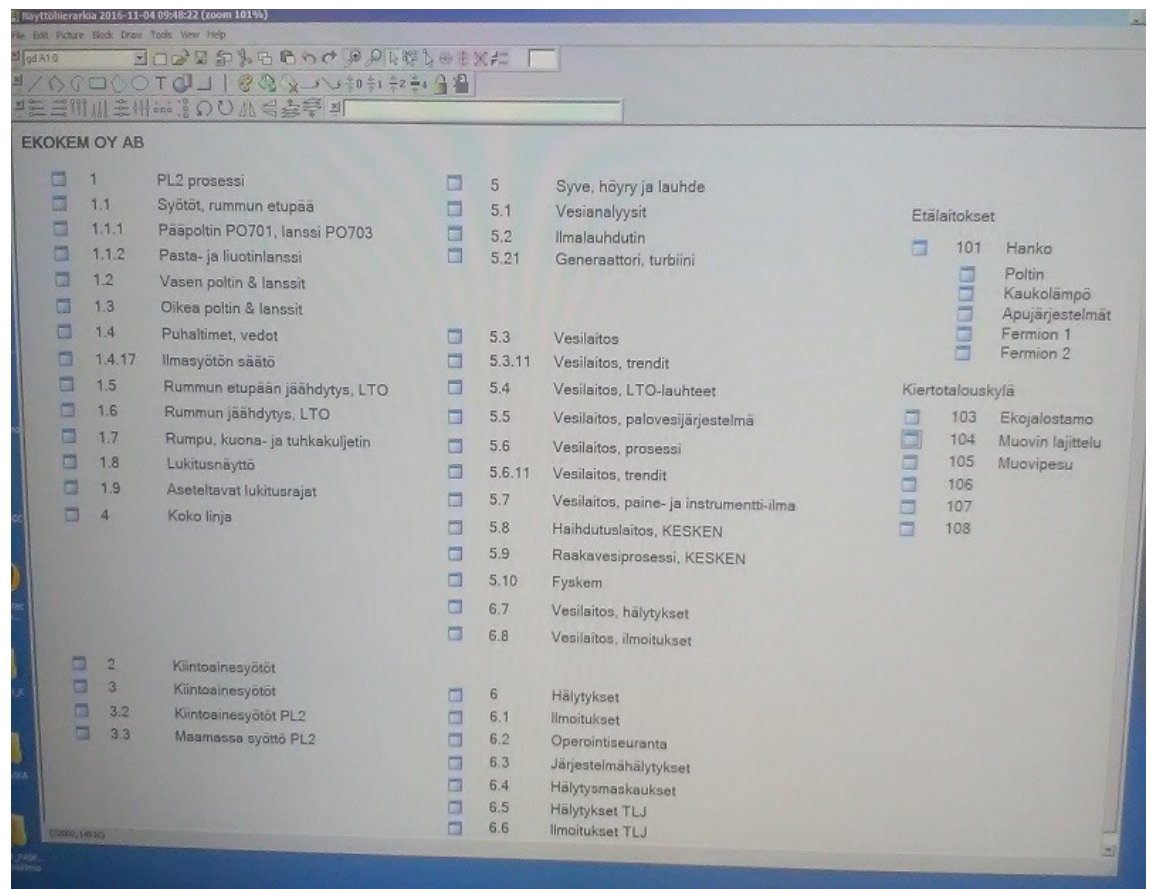
Esimerkkinä toimii ylläpuolella oleva prosessinäyttökuva numero 105, joka on nyt piirretty Metso DNA kuviksi. Nähtävillä kuvassa 28 on nyt Lopullisessa muodossaan värien ja käytitietojen osalta, kaikki näyttökuvaan saatava tieto on siirretty OPC-linkin kautta ja värit sekä positiot ovat myös piirretty näkyville. Seuraavassa vaiheessa luodaan A-valvomon näyttö hierarkiaan kansiot ja lisätään piirrettyjä näyttökuvia kuvaavat tekstit.



Kuva 29. Näyttöhierarkian kuvan lisäys

DNA Explorer -ohjelman hakukenttään laitetaan gd(Graphic Display), jonka jälkeen hakutuloksista valitaan kyseinen valvomon näyttöhierarkia kuva joka on numeroitu gd:A1:0. Hakutuloksen päällä tuplaklikkaamalla päästään DNAuse editor -ohjelman puolelle muokkaamaan kyseisen A1-valvomon

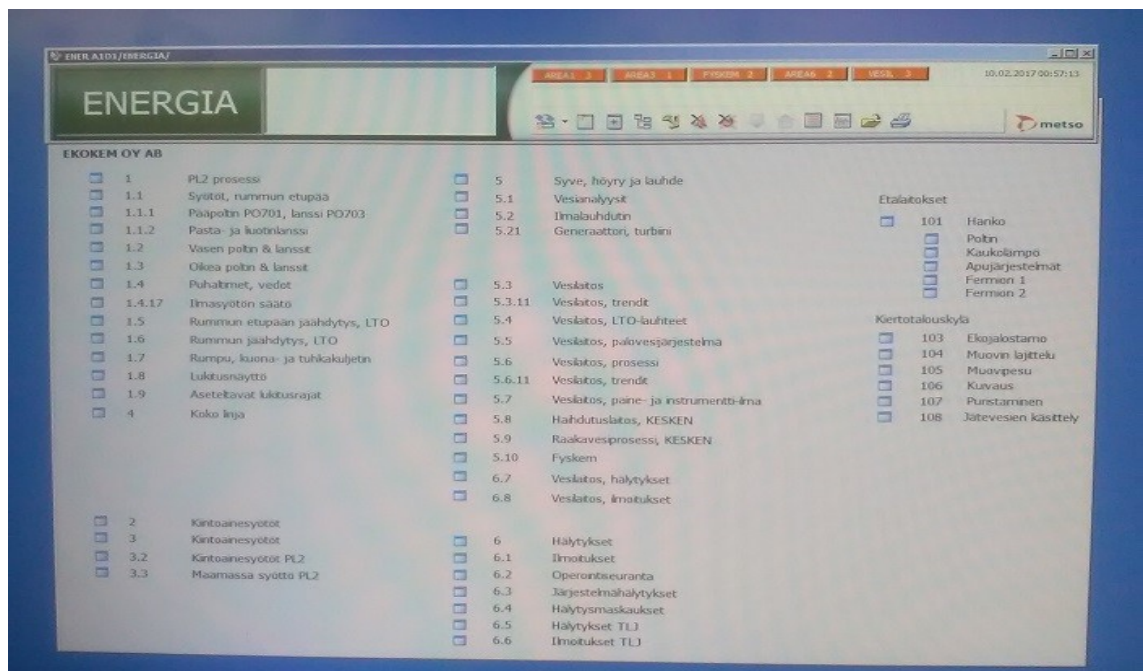
aloitus näyttöä. täällä voidaan suoraan kopioida kuvan vaihto kansio edelliselle näille näyttökuville varattuun paikkaan ja vaihtaa kansioon haluttu näyttökuvan numero asetus sivuilta(Properties), kuten kuvassa 29 on nähtävillä.



Kuva 30. Aloitus näyttö

Kuvassa 30 vasemmalla on näkyvissä paikka otsakkeen kiertotalouskylän alla, mihin nyt tässä työssä piirretyt uudet näyttökuvat on tarkoitus sijoittaa.

Kuvassa näkyy jo nimettynä ensimmäinen piirretty näyttökuvana 105 ja tämä kuva on nimetty muovipesuksi. tehdyt muutokset tallennetaan ja tämän jälkeen kuvalle suoritetaan samat toimenpiteet kuin muillekin piirretyille kuville, eli tarkistetaan vielä kuva Explorerin kautta jonka jälkeen ladataan. Latauksen jälkeen kuva näkyy sitten myös Metso DNA:n A-valvomon näytöllä.



Kuva 31. Näyttö hierakkia valmis

Näyttöhierarkia tehdyt muutokset näkyvät kuvassa 31 ja A-valvomon hierarkiaan lisätyt uudet nimetyt näyttökuvat ovat, 105 Muovipesu, 106 Kuivaus, 107 Puristaminen ja 108 Jätevesien käsittely. Kansio kuvasta on nyt suora polku aina kyseiseen prosessinnäyttökuvaan. Valmiit prosessin näyttökuvat ovat esitetty liitteissä 1-4.

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä keskityttiin uuden muovijalostamon prosessinnäyttökuvien piirtämiseen päävalvomon Metso DNA:n kuviin, sekä muovijalostamolla sijaitsevien prosessilaitteiden käyntitietojen hakuun Siemensin S7-1200 Prosessinohjausjärjestelmästä OPC-linkin välityksellä. Näyttökuvia oli piirrettävänä Metso DNA:han neljä kappaletta.

Tehty opinnäytetyö mahdollistaa jatkossa prosessista tuotantotietojen saannin tuotannon infojärjestelmään. Tätä vaihetta ei tässä työssä vielä tehty, vaan se voidaan tehdä myöhemmin.

Opinnäytetyötä tehdessä tuli erityisesti tutuksi Metso DNAuse editor -ohjelma ja Metso DNA Explorer -ohjelma. Metso DNAuse editoria käytettiin kuvien varsinaiseen piirtämiseen ja Metso DNA Explorer -ohjelmalla hoidettiin kuvien lataaminen ja käyntitietojen hakeminen piirrettyihin näyttökuviiin.

LÄHTEET

Ekokem(n.d). Ekokemin kehitys historia. Haettu 17.11.2016 osoitteesta <http://www.ekokem.com/fi/tietoja-meista/tietoja-toiminnastamme/historia/>

Mahke, W. & Leitner, S-H. (2009). OPC Unified Architecture. Haettu 20.1.2017 osoitteesta [https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=de9uLdXKj1IC&oi=fnd&pg=PR3&dq=OPC+Unified+Architecture,+Wolfgang+Mahnke,+Stefan-Helmut+Leitner\)&ots=EFSInTi-hqg&sig=eix3c0cqRHHvG5cE4hNBYpO4RIQ&redir_esc=y#v=onepage&q=OPC%20Unified%20Architecture%2C%20Wolfgang%20Mahnke%2C%20Stefan-Helmut%20Leitner\)&f=false](https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=de9uLdXKj1IC&oi=fnd&pg=PR3&dq=OPC+Unified+Architecture,+Wolfgang+Mahnke,+Stefan-Helmut+Leitner)&ots=EFSInTi-hqg&sig=eix3c0cqRHHvG5cE4hNBYpO4RIQ&redir_esc=y#v=onepage&q=OPC%20Unified%20Architecture%2C%20Wolfgang%20Mahnke%2C%20Stefan-Helmut%20Leitner)&f=false)

Metso Automaatio (2007). Metso DNA CR-A Complete automation platform for better process results. Haettu 18.11.2016 osoitteesta [http://www.metsoautomation.com/Automation/info.nsf/WebWID/WTB-070125-2256F-F8D07/\\$File/E837210.pdf](http://www.metsoautomation.com/Automation/info.nsf/WebWID/WTB-070125-2256F-F8D07/$File/E837210.pdf)

Metso Automaatio (2010). Metso DNA CR Life cycle approach. Haettu 20.11.2016 osoitteesta [http://www.metso.com/Automation/urd.nsf/WebWID/WTB-100401-22572-1DC44/\\$File/E8774_EN_01-Life%20cycle%20approach.pdf](http://www.metso.com/Automation/urd.nsf/WebWID/WTB-100401-22572-1DC44/$File/E8774_EN_01-Life%20cycle%20approach.pdf)

Metso DNA loppukäyttäjän manuaali 2011 Ekokem EAS-koneella

Metso DNA (2011). kuva 2 Metso's new DNA applications for power generation industries. haettu 12.12.2016 osoitteesta <http://www.metsoautomation.com/News/Newsdocuments.nsf/Web3News-Doc/C6C737956E9AE767C225796500272285?OpenDocument&ch=ChMetsoAutomationWebEng&id=C6C737956E9AE767C225796500272285&>

Siemens (n.d.),a. TIA Portal –ohjelmointityökalu. Haettu 22.11.2016 osoitteesta http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/tia_portal.php

Siemens (n.d.),b. Siemens S7-1200 applications. Haettu 22.11.2016 osoitteesta <http://w3.siemens.co.uk/home/uk/en/iadt/s71200competition/pages/default.aspx#>

Siemens (n.d.),c. Simatic S7-1200 vuorovaikutteinen ja ohjelmoitava logiikka. haettu 26.11.2016 osoitteesta http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaatiotekniikka/ohjelmoitavat_logiikat_simatic/s7_1200.htm

Siemens (n.d.),d. Simatic S7-1200 vuorovaikutteinen ja ohjelmitava logiikka. haettu 26.11.2016 osoitteesta [http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden tuotteet ja ratkaisut/tuotesivut/automaatiotekniikka/ohjelmitavat logiikat simatic/s7 1200.htm](http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaatiotekniikka/ohjelmitavat_logiikat_simatic/s7_1200.htm)

OPC-foundation (n.d.),a. OPC-säätiön kotisivu. Haettu 30.11.2016 osoitteesta <https://opcfoundation.org/>

OPC-foundation(n.d.),b. What is OPC. Haettu 30.11.2016 osoitteesta <https://opcfoundation.org/about/what-is-opc/>

Valmet (2015). Kuva 1 Automation –taking customers’ performance forward, Tampere site visit November 26.2015. Haettu 12.12. 2016 osoitteesta <http://www.valmet.com/globalassets/investors/site-visits/site-visit-to-tampere-presentations.pdf>

Valmet(2017),a. Valmet DNA Operate-remote operations. Haettu 7.1.2017 osoitteesta <http://www.valmet.com/products/automation/valmet-dna-dcs/valmet-dna-products/operator-tools/valmet-dna-operate---remote-operations/>

Valmet (2017),b. Valmet DNA report Alarms and Events Analyzing. Haettu 7.1.2017 osoitteesta <http://www.valmet.com/products/automation/valmet-dna-dcs/valmet-dna-products/operator-tools/valmet-dna-report-alarms-and-events-analyzing/>

Valmet(2017),c. Valmet’s CAN Controls. haettu 7.1.2017 osoitteesta <http://www.valmet.com/products/automation/valmet-dna-dcs/valmet-dna-products/controls/>

Valmet(2017),d. Valmet DNA Explorer. Haettu 7.1.2017 osoitteesta <http://www.valmet.com/products/automation/valmet-dna-dcs/valmet-dna-products/engineering-and-maintenance-tools/valmet-dna-explorer/>

Valmet(2017),e. Valmet’s CAN Controls. Haettu 7.1.2017 osoitteesta <http://www.valmet.com/products/automation/valmet-dna-dcs/valmet-dna-products/controls/>

