



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
VASA YRKESHÖGSKOLA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Joni Onnela

# TUOTANNON KOKOONPANO TIETOJEN KERÄYKSEN SÄHKÖISTÄMINEN

Tekniikka ja liikenne  
2013

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
Sähkötekniikankoulutusohjelma

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Joni Onnela
Opinnäytetyön nimi	Tuotannon kokoonpanon tiedonkeräyksen sähköistäminen
Vuosi	2013
Kieli	suomi
Sivumäärä	28+2 liitettä
Ohjaaja	Tapani Esala

---

Työntarkoituksena oli määrittää tuotantoprosessi, sekä selvittää siinä kerättävät tiedot. Tämän pohjalta tarkoitus oli luoda määritykset muutoksille ja kehittää olemassa olevaa järjestelmää.

Työn aloitusvaiheessa koneiden komponentti- sekä valmistustiedot kerättiin kokoonpanovaiheessa paperimuotoon ja osa sähköisesti. Toisessa vaiheessa sähköisesti kerätty tieto tulostettiin paperimuotoon ja arkistoitiiin keltaisissa mapeissa arkistoon.

Työn lopussa saatiin valmiiksi määritykset tuleville muutoksille, sekä selkeytettyä kokonaisprosessin eri vaiheet. Tulevaisuudessa tiedonkeräykseen käytettävän järjestelmän muutokset saatiin myös loppusuoralle. Tulevaisuuden tehtäviksi jäi enää järjestelmän käyttöönotto sekä asianomaisten kouluttaminen.

---

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Sähkötekniikkoulutusohjelma

## ABSTRACT

Author	Joni Onnela
Title	Conversion of Component Assembly Information to Electronic Form.
Year	2013
Language	Finnish
Pages	28+2appedices
Name of Supervisor	Tapani Esala

---

The topic of my thesis was to convert the process of gathering the assembly information into electronic format. My main task was to collect information about the assembly process and with that create the frames of the changes.

The thesis was made in two phases. In the first phase information was gathered from different sections by doing interviews and by following the assembly process. In the second phase frames for changes were made and the making of changes into the database system was started with the programming personnel.

As a result of the thesis, all required changes were made and only thing left for future was to train the personnel to use the system. Feedback from all sections was good and they noticed that it will help their working greatly.

---

Keywords Assembling, component information, Master Parameter Editor

SISÄLLYSLUETTELO	
TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT .....	3
SISÄLLYSLUETTELO.....	4
KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO.....	5
KÄYTETYT LYHENTEET .....	6
LIITELUETTELO .....	7
1 JOHDANTO .....	8
2 YRITYSESITTELY.....	9
3 TÄMÄNHETKINEN TILANNE JA SEN ONGELMAT .....	11
4 TYÖN ALOITTAMINEN JA SEN SUUNNITELLUT VAIHEET .....	13
1.1 Suunnitelman hahmottelu .....	14
1.2 Tavoite.....	16
5 OHJELMAN KEHITYSVAIHEET.....	19
6 ONGELMAT TOTEUTUKSESSA.....	23
1.3 Tiedon tarkentaminen ja jatkon ongelmat.....	25
7 PROJEKTIN YHTEENVETO SEKÄ TULOKSET .....	26
1.1 Tulokset.....	26
1.2 Parannusehdotukset .....	27
LÄHTEET .....	28

**KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO**

<b>Kuva 1.</b>	Laser: Zaphire	s. 10
<b>Kuva 2.</b>	Lävistys- sekä leikkauskone: SGe	s. 10
<b>Kuva 3.</b>	Taivutusautomaatti: FBe	s. 10
<b>Kuva 4.</b>	Varastointijärjestelmä Night Train	s. 10
<b>Kuva 5.</b>	Lävistys sekä Laser: LPe	s. 10
<b>Kuva 6.</b>	Projektisuunnitelma	s. 13
<b>Kuva 7.</b>	Tämänhetkisen tilanteen esittely	s. 15
<b>Kuva 8.</b>	Tämänhetkisen tilanteen esittely	s. 15
<b>Kuva 9.</b>	Tulevaisuuden tavoite vaiheittain	s. 17
<b>Kuva 10.</b>	Tulevaisuuden tavoite vaiheittain	s. 17
<b>Kuva 11.</b>	MPE layout	s. 20
<b>Kuva 12.</b>	Tietojen linkitys palvelimelta	s. 21
<b>Kuva 13.</b>	Tiedonsyöttölomake	s. 22
<b>Kuva 14.</b>	Projektin luonti	s. 24
<b>Taulukko 1.</b>	Listaus tärkeistä järjestelmään kirjattavista tiedoista	s. 18

## **KÄYTETYT LYHENTEET**

**MPE:** MasterParameterEditor, yrityksen luoma tietokantajärjestelmä.

**PC:** Personal Computer, tietokone

**HR:** Human resources, henkilöstöosasto

**IT:** Information technology, ATK

**CNC:** Computer Numerical Control, tietokoneohjattujärjestelmä.

**ERP:** Enterprise Resource Planning, yritysten käyttöön suunnattu toiminnanohjausjärjestelmä.

## **LIITELUETTELO**

**LIITE 1.** Prosessikaavio (1/2)

**LIITE 2.** Prosessikaavio (2/2)

## 1 JOHDANTO

Nykyään yhä kiristynyt kilpailu luo suunnattomia paineita yrityksen toiminnan tehostamiselle. Toiminnan ja tuotannon tehostamisessa on useita eri vaiheita, sekä siihen on useita eri keinoja. Työ käsittelee tuotannon tiedonkeräyksen tehostamista, joka on yksi tärkeimmistä vaiheista tehokkaan after-sales palvelun kannalta. Tässä työssä käydään läpi vaiheittain kehitysprosessi sen ensimmäisistä vaiheista alkaen.

Ennen työn alkua oli yrityksessä jo aikaisemmin tehty alustavaa tutkimusta järjestelmän kehittämismahdollisuuksista, mutta tuo tutkimus oli jäänyt pahasti kesken. Tarve järjestelmän uudistamiseen oli suuri, koska yritys oli siirtymässä paperittomaan toimistokäytäntöön ja nykyisellään arkistoinnin viemä tilaoli kohtuuton. Vanhoja konetietoja oli jo syksystä alkaen alettu siirtämään sähköiseksi skannaamalla vanhat keltaiset mapit, jotka sisälsivät konekortit, PDF-muotoon.

Työn pääasiallinen tavoite oli kerätä tietoa yrityksen sisältä ja sitä jäsentelemällä ja tutkimalla luoda kehykset uudistuksille. Nykyisellään arkistoon päätyi myös paljon turhaa tietoa ja sen käsittely oli erittäin hankalaa sen ollessa hajallaan osittain sähköisesti ja osittain fyysisesti arkistoituna.

Yrityksen omaa järjestelmää ja ohjelmoijia hyödyntäen oli tarkoitus luoda toimiva ympäristö ja tietokanta, jota tuotannon, huollon sekä johtoportaan olisi helppo käyttää omiin tarkoituksiinsa.



## 2 YRITYSESITTELY

Vuonna 2008 torinolainen(Italia) PrimaIndustrie Oy sekä kauhavalainen(Suomi) Finn-Power Oy yhdistyivät ja muodostivat yhdessä Prima Power OY:n, joka on tällä hetkellä johtavia levyntööstötekniikan osaajia. PrimaIndustrie Oy:n osaaminen niin 2D- kuin 3D-laserleikkaustekniikassa ja Finn-Power Oy:n osaaminen lävistys- sekä taivutustekniikassa muodostivat yhdessä erittäin vahvan konseptin menestykselle.

Finn-Power Oy:n toiminta ulottui 1969 vuodelle asti, jolloin yritys aloitti toimintansa nimellä Lillbackan Konepaja. Vuonna 1983 Finn-Power Oy toi markkinoille ensimmäisen CNC-ohjatun levyntööstökeskuksensa. Yrityksen koneita ennen yhdistymistä oli toimitettu ympäri maapalloa jo tuhansia kappaleita ja yritys omasi vahvan jalansijan levyntööstötekniikan alalla.

PrimaIndustrie Oy valmisti markkinoille ensimmäisen 3D-laserleikkauskoneensa vuonna 1979 ja onkin siitä lähtien ollut johtava lasertekniikan kehittäjä ja laitteiden valmistaja.

Prima Power Oy:n tuotekatalogista löytyy työstökoneet lähes kaikkiin ohutlevyteollisuuden tarpeisiin.

Yrityksen liikevaihtovuonna 2011 oli 310milj. euroa. Yrityksellä on tehtaita seitsemässä eri maassa sekä itsenäisiä yksiköitä yli 70 maassa. Yritys työllistää n. 1 400 henkilöä ja yrityksen tuotteita oli vuoteen 2011 mennessä toimitettu maailmalle yli 10 000 kpl.

Alla muutamia esimerkkejä yrityksen eri tuotteista.



Kuva 1. Laser Zaphiro



Kuva 2. Lävistys- sekä leikkauskone SGe



Kuva 3. Taivutusautomaatti FBe



Kuva 4. Varastointijärjestelmä NightTrain



Kuva 5. Lävistys sekä Laser LPe

### 3 TÄMÄNHETKINEN TILANNE JA SEN ONGELMAT

Yrityksen tilaamalle työlle oli jo useamman vuoden ajan ollut suuri tarve. Viimeisen kahden vuoden aikana tuo tarve oli kasvanut yhä suuremmaksi uusien ympäristölinjausten sekä jatkuvasti tehokkaampaan toimintaan pyrkivän strategian johdosta. Yrityksen HR-osasto siirtyi jo viime vuoden aikana täysin paperittomaan toimintaan ja esim. nykyisin kaikki laskutus hoidettiin täysin sähköisesti. Aiheesta oli aikaisemmin tehty alustavaa tutkimusta, mutta ohjelmisto muutosten sekä puutteellisten resurssien johdosta tuo työ oli jäänyt kesken.

Nykyisellään konetietojen arkistointi sekä materiaalin tulostaminen tuotti suuren ympäristöllisen kuormituksen, sekä aiheutti useita päällekkäisiä toimia. Päällekkäisinä toimina voidaan mainita koneen tärkeimpien komponentti tietojen kirjaaminen kolmeen eri järjestelmään. Kokoonpanon työntekijät kirjasivat tärkeimmät tiedot suoraan ERP-järjestelmään esim. servomoottoreiden ja lineaarijohteiden valmistajat sekä numerot. Ohjelmointiosasto sekä IT-osasto kirjasivat sen sijaan koneen software- sekä PC-hardware tiedot suoraan MPE järjestelmään. Huolto käytti omana konekortti tietokantanaan ERP-järjestelmää ja rinnalla LotusNotes-järjestelmää. Konetietojen hajallaan sekä eri muodoissa säilyttäminen aiheutti sen, että tärkeiden tietojen hakeminen oli kohtuullisen työlästä ja niinpä virallisten järjestelmien rinnalle oli aikojen saatossa kertynyt muita järjestelmiä tärkeän tiedon löytämisen helpottamiseksi. Näitä vaihtoehtoisia järjestelmiä oli mm. työnjohdontallentama .xls-tiedosto yrityksen palvelimella, jota työnjohtajat vuorollaan päivittivät. Tiedon eri muodoissa säilyttäminen aiheutti myös sen, että osa tärkeästä tiedosta jäi sitä tarvitsevilta tahoilta saamatta ja siksi osa tallennetusta tiedosta ei pysynyt ajan tasalla.

Nykyisten järjestelmien erikseen päivittäminen aiheutti sen että tieto ei jokaisessa järjestelmässä ollut ajan tasalla ja näin kalliitakin virheitä tapahtui vanhentuneesta tiedosta johtuen. Esimerkiksi servomoottorin hajottua asiakkaalla saatettiin lähettää väärän mallinen moottori puutteellisten tietojen johdosta. Osa tiedosta oli erittäin hankalasti saatavissa, tai sitä ei arkistoista löytynyt enää. Tämä johti siihen, että asennuksilla esimerkiksi vaihdettaessa koordinaattipöydän johteita

jouduttiin suorittamaan asennusmittaukset alusta alkaen uudestaan. Tämä lisäsi työmäärää huomattavasti ja asennusaika kasvoi merkittävästi. Pällekkäisten järjestelmien käyttö aiheutti myös sekaannusta niitä käyttävien keskuudessa, eivätkä kaikki olleet selvillä miten tai mitä järjestelmää tulisi käyttää.

## 4 TYÖN ALOITTAMINEN JA SEN SUUNNITELLUT VAIHEET

Vuonna 2010 yrityksen käyttöön oli räätälöity oma järjestelmä ”MPE” minkä yleinen käyttöönotto oli jäänyt kesken osin resurssien ja osin hankalien muutosten johdosta. Alkuperäistä ideaa mukaillen tarkoituksena oli jo useamman vuoden kehityksen alla olleeseen järjestelmään kehittää selkeä, sekä käyttäjäystävällinen järjestelmä, josta jokainen sitä tarvitseva löytäisi vaivattomasti kaikkien projektien tärkeät kirjatut tiedot sekä uusien tietojen lisääminen olisi helppoa.

Ensimmäisessä vaiheessa luotiin suunnitelman työn etenemisestä (**Kuva 6**).

Insinöörityö - Projektisuunnitelma												
	Helmikuu			Maaliskuu				Huhtikuu				
Tehtävät	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Nykytilanteen kartoitus	■	■	■									
Kokoonpano	■											
Käyntiinajo		■										
Service/After-sales			■									
Tiedon keräys menetelmien määrittäminen	■	■	■	■								
Tiedon jaottelu	■	■	■	■	■							
Tarvittavan tiedon määrittäminen					■	■	■	■				
Lopullinen määrittäminen							■	■	■			
Järjestelmän kehittäminen								■	■			

Kuva 6. Projektisuunnitelma

Ensimmäisten 3 viikon aikana kierrettiin tiiviisti tehtaalla tutustumassa tuotannon eri vaiheisiin sekä samalla keräämässä tietoa ja toiveita. Tutustumisen yhteydessä kokoonpanon työvaiheet selkenivät huomattavasti ja saatiin paljon tärkeää tietoa eri vaiheiden työskentelytavoista.

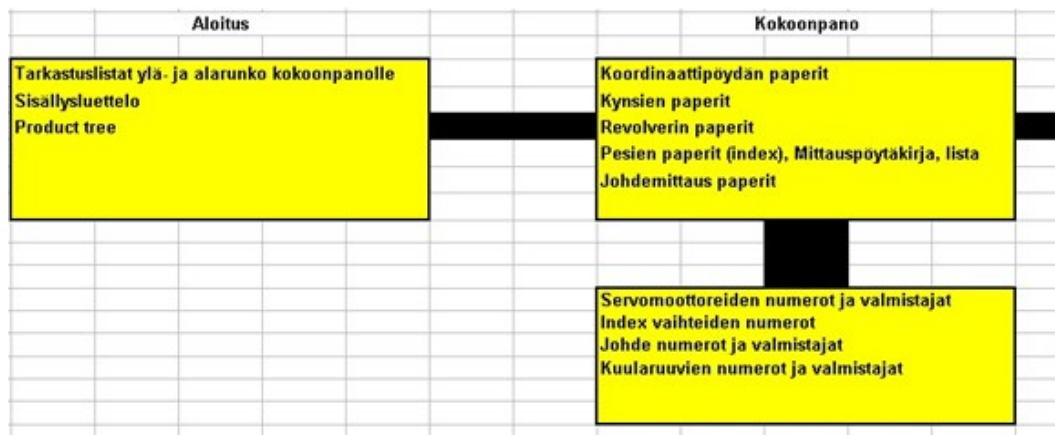
Viikon tuotannon seuraamisen jälkeen siirryttiin haastattelemaan eri osastojen työntekijöitä sekä työnjohtajia. Haastattelujen ohessa jäsenneliinsaatua tietoa ja pyrittiin aktiivisesti suodattamaan tarpeettomat tiedot pois, sekä selkeyttämään rajoja. Haastatteluja jatkettiin läpi projektin ja yhteyttä pidettiin aktiivisesti eri

osastojen edustajien kanssa tietojen ajan tasalla pitämiseksi. Aktiivisesti yhteyttä pitämällä pyrittiin tekemään projektiin vaikuttaminen kaikille mahdollisimman helpoksi, kuitenkin pitäen mielessä tavoitteet.

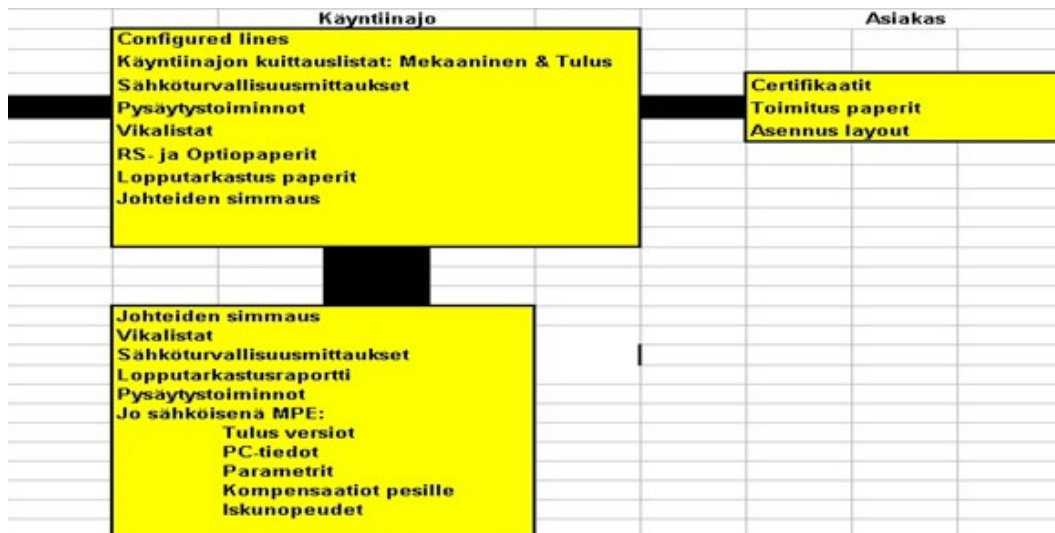
Kolmen viikon tiedon keräyksen ja järjestelemisen jälkeen pidettiin välipalaveri osastojen johtajien kanssa, jossa käytiin läpi kerätty tieto, kohdatut ongelmat, sekä näiden pohjalta tehdyt kehitys- sekä parannusehdotukset. Palaveriin osallistui lähes joka osaston edustaja ja 2,5 h aikana käytiin läpi koko kerätty tieto sekä esitettiin tarkemmin itse prosessia. Palaverin aikana tarvittavan tiedon määrä sekä tiedonkeräys menetelmät tarkentuivat entisestään. Tiedonkeräys menetelmillä viitataan työntekijöiden komponentti tiedon keräämiseen käyttämiä keinoja. Palaverin aikana esiin nousi myös uusia ongelmia, jotka vaativat toimenpiteitä. Näihin palaan kappaleessa ”ONGELMAT TOTEUTUKSESSA”.

## 1.1 Suunnitelman hahmottelu

Kootusta tiedosta muodostettiin kaavio, joka kertoo tuotannon nykyisen tilanteen. Tämän pohjalta lähdettiin tutkimaan mitkä tiedoista todellisuudessa olivat tarpeellisia. Ohessa on kaavion esittely kuvina (**Kuva 7 & Kuva 8**). Kuvissa ylärivillä nähdään nykyinen tilanne ja mitä tietoa missäkin vaiheessa fyysisesti kerättiin konekortti kansioihin. Toisella rivillä nähdään tulevaisuudessakin tärkeät tiedot, jotka jo siirrettiin sähköiseksi. Tässä kappaleessa on esitelty tiedot/dokumentit, jotka fyysisesti kerättiin kansioihin. Niiden sisältöön en tässä kohtaa vielä kiinnittänyt huomiota, koska tehtäväni oli muodostaa ääriiviivat muutoksille



Kuva 7. Tämänhetkisen tilanteen esittely



Kuva 8. Tämänhetkisen tilanteen esittely

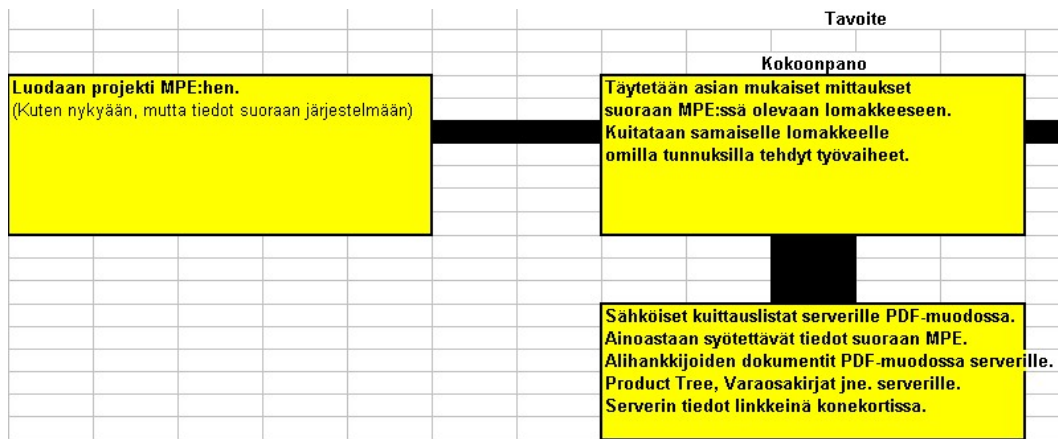
Kuten kuvista näkyy, kerättiin arkistoon suuri määrä tietoa. Osa tiedosta oli myös turhaa arkistoida. Kansiossa, oli n. 100 sivua, ja tähän päivään mennessä niitä oli ehditty varastoida jo n. 6900 kappaletta. Aikaisemmin oli jo kansion sisältöä karsittu, mutta tarvetta siihen oli vieläkin. Suurin osa dokumenteista löytyi jo työn aluksi sähköisenä. Kuitenkin vanhan käytännön mukaan ne tulostettiin ja tuotiin kansioon. Tästä käytännöstä pyrittiin pääsemään eroon ja joko kokonaan hävittämään turhat dokumentit tai suoraan tallettaa ne sähköisenä.

## 1.2 Tavoite

Edellisessä kappaleessa esiteltyjen, sekä muun kerätyn tiedon pohjalta tehtiin tavoitesuunnitelman. Myöhemmin sitä tarkennettiin eri osastoja ja vaiheita silmällä pitäen.

Alkuperäisen tavoitteen mukaisesti tarkoitus oli määrittää miten prosessi tuli suorittaa tulevaisuudessa, jotta voitaisiin siirtyä lähes kokonaan sähköiseen tiedon keräykseen. Ohessa kuvina suunnitelma tuon siirron toteuttamisesta, sekä listaus lopulliseen järjestelmään kirjattavasta tiedosta (**Kuva 9.&10. ja Taulukko 1**). Tuotantoprosessin vaiheet ja eteneminen on määritetty tarkasti liitteissä(**Liite 2.& Liite 3.**).





Kuva 9. Tulevaisuuden tavoite vaiheittain



Kuva 10. Tulevaisuuden tavoite vaiheittain

Taulukko 1. Listaus tärkeistä järjestelmään kirjattavista tiedoista

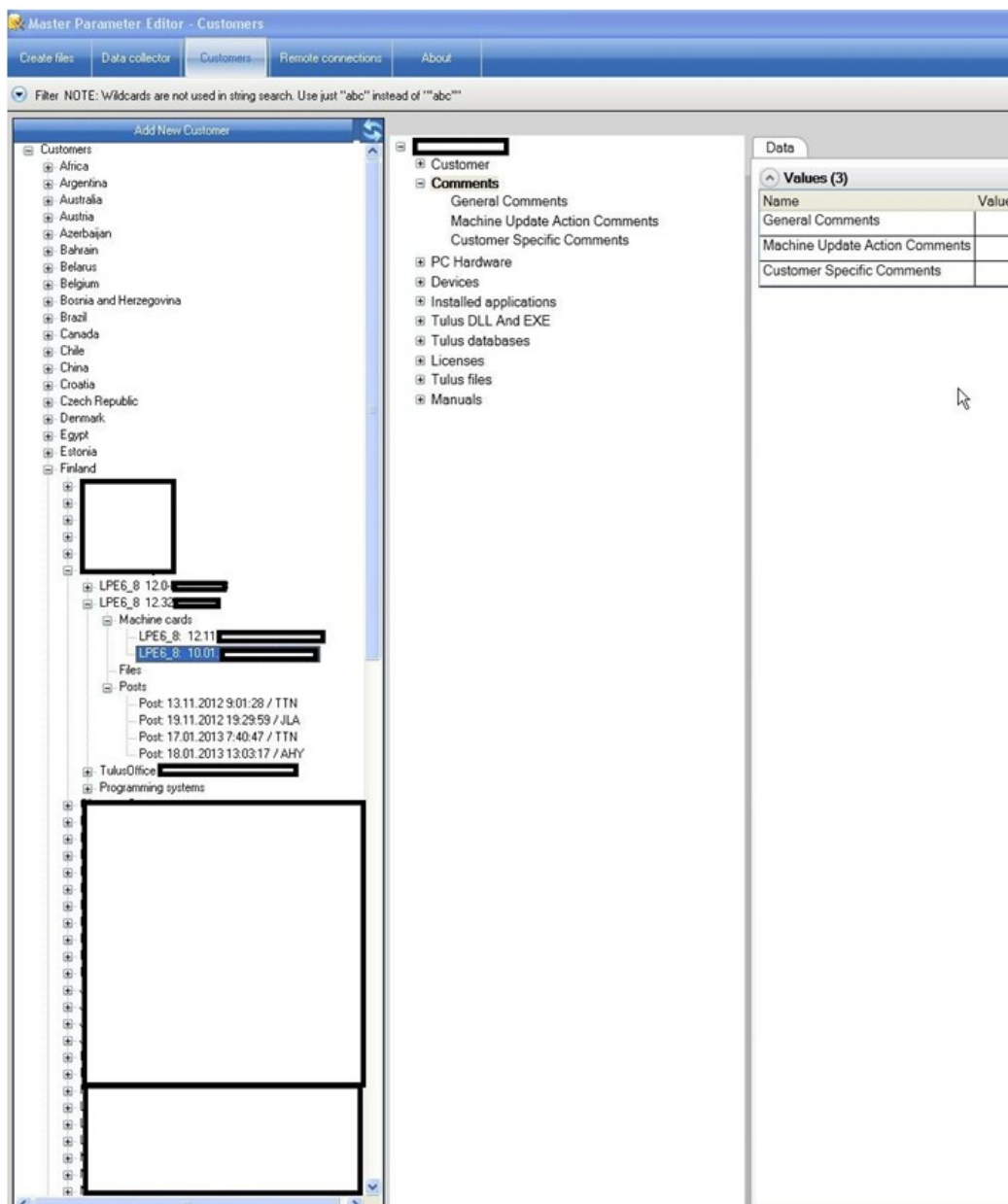
Servomoottorit						<b>Numerot</b>	<b>Valmistajat</b>
Iskusylinteri							
Revolveri							
Indexvaihteet							
Johteet							
Kuularuuvi							
<b>PDF-tiedostona palvelimella</b>							
<b>Layout</b>	<b>Asennus</b>						
Johteiden sim-levyt							
Lopputarkastus raportti							
Lisälaite dokumentit	RS	Combact	LSR	LD	jne.		
Product Tree							
<b>Layout</b>	<b>Turret</b>					<b>Löytyy MPE</b>	
<b>Varaosakirja</b>							
<b>Työmääräin</b>							
<b>Sähköpiirustukset</b>							

Edellä esitellään työn aiheen mukaan luotu suunnitelma, sekä todellinen lista tarvittavasta tiedosta. Tämän pohjalta aloimme kehittää ohjelmaa haluamaamme suuntaan. Tarvittavan tiedon määrittelyn jälkeen seuraava vaihe olikin määrittellä miten tuo tieto kerättäisiin, jonka esittelen seuraavassa kappaleessa ”OHJELMAN KEHITYSVAIHEET”.

## 5 OHJELMAN KEHITYSVAIHEET

Ohjelmaa lähdettiin kehittämään edellisessä kappaleessa esitellyn suunnitelman pohjalta. Aikaisemmin tehdyn järjestelmän mahdollisuuksien ennakkotiedustelun antaman tiedon pohjalta lähdettiin muodostamaan ehdotusta lopullisesta toteutuksesta. Tärkeimpinä määrityksinä järjestelmän ominaisuuksille olivat, että järjestelmän tulisi olla helppokäyttöinen jokaiselle taholle ja siitä tulisi tarvittavan tiedon löytyä mahdollisimman vaivattomasti ja tarkasti. Tässä vaiheessa aloitettiin kehityssuunnitelman teko jäsentelemällä kerätty tieto prioriteettijärjestykseen, mikä tieto tulisi löytyä suoraan järjestelmästä ja minkä tiedon voisi huoletta tallentaa yrityksen pääpalvelimella, josta se voitiin erillisen viitteen avulla hakea.

MPE-järjestelmässä jo valmiina olevaa selkeää runkoa päätettiin käyttää apuna suunnitelmaa tehdessä. Järjestelmästä löytyi jo ennestään perustiedot projektista, asiakkaasta, sekä siihen kuuluvista laitteista. Käytännön asiat ohjelman muuttamisessa tuli ottaa myös huomioon. Kaikki suunnitelmat eivät olleet resurssien puitteissa mahdollisia. Näistä tarkemmin kappaleessa ”ONGELMAT TOTEUTUKSESSA”. Ohjelmointiosaston hoitaessa ohjelman muuttamisen jäi tehtäväksi hahmotella käyttäjäystävällinen layout järjestelmälle. Alla olevista kuvista näemme järjestelmän layoutin käytännössä (**Kuva 12.**).



Kuva 11. MPE layout

Kuvassa 12 on nähtävissä tietokannan layout. Jokaista asiakasta kohden on oma projekti, joka sisältää tiedot asiakkaalla olevista koneista ja niiden ominaisuuksista. Oikeanpuoleisessa valikossa näemme konekortin sisältämät tiedot.

- Customer: Yksityiskohtaiset tiedot asiakkaasta
- Comments: Erityismaininnat asennukselta ja kokoonpanosta
- PC Hardware: Koneen PC:n kokoonpano
- Devices: Asiakkaalla olevan CNC-työstökoneen kokoonpanon tarkat tiedot. Tähän myös kerättiin komponentti tiedot.
- Installed applications: PC:lle asennetut ohjelmat
- Tulus DLL And EXE/ Database/Files: Koneen ohjauksen tiedot
- Licenses: Koneen ohjelmien lisenssit
- Manuals: Koneelle olennaiset manuaalit.

Yllä mainitut tiedot olivat aikaisemmin tärkeitä tietoja, jotka järjestelmään syötettiin manuaalisesti tai ohjelmallisesti. Listaan oli kerätty kaikkien osastojen mielestä tärkeät ja helposti saatavilla oltavat tiedot. Muut dokumentit sekä vähemmän tärkeät tiedot kerättiin suunnitelman mukaisesti pääpalvelimelle PDF-muodossa, josta se suoran linkin avulla tuotiin järjestelmään helposti saataville. Linkki tuotiin konekortin juureen (**Kuva 12.**).

The screenshot shows a web application interface with the following elements:

- Path section:**
  - Backup folder path:
  - Work order path: [\\file\homas\11241\\_FP\\_Oy\\_E6\\_13\\_3\\_Photo](#)
  - Turret layout path: [\\file\homas\11241\\_FP\\_Oy\\_E6\\_13\\_3\\_Photo\11241\\_FP\\_Oy\\_E6\\_13\\_3\\_Photo\\_Toolholders.pdf](#)
  - Customer document path: [\\storage\customer\Deliveries\E6\\_133\\_Tulus\\_31\\_LST](#)
- Actions section:**
  - Work order number:
  - Assembly name:
  - Serial number:

Kuva 12. Tietojen linkitys palvelimelta

Kokoonpanon tietojen syöttö hoidettiin heille räätälöidyn lomakkeen avulla. Lomakkeen oli tarkoitus olla mahdollisimman yksinkertainen, jotta turhilta virheiltiltä välttyttäisiin mahdollisimman hyvin. Tuotantotyöntekijöille jaettiin omat tunnukset, joilla aukesi viralliseen MPE-järjestelmään rajoitettu näkymä. Järjestelmästä he koneen numeron tai workorder-numeron avulla hakivat konekohtaisen lomakkeen (**Kuva 13.**) johon täyttivät halutut tiedot. Kuvassa näkyy valmistajille luotu oma sarake, josta pudotusvalikon alta voitiin valita haluttu valmistaja. Oikealla olevaan sarakkeeseen syötettiin komponentin sarjanumero. Lomakkeen kautta tiedot siirtyivät väliaikaiseen tietokantaan ja sieltä käyntiajon yhteydessä ne tuotiin viralliseen konekorttiin.

No	Device	Manual feed data header	Manufacturer	Value
1	O_Testi 1.0	CAM version upgrade	TestiManufacturer	15.8
2	O_Testi 1.0	CAM Dongle number		over/val
3	NCeXpress 12.1.x	CAM Dongle number		
4	NCeXpress 12.1.x	Level		
5	NCeXpress 12.1.x	Functions		
6	NCeXpress 12.1.x	Machines		
7	NCeXpress 12.1.x	Version		
8	NCeXpress 12.1.x	Maintenance		
9	NCeXpress 12.1.x	Serial		
10	NCeXpress 12.1.x	Key		
11	NCeXpress 12.1.x	Name		
12	NCeXpress 12.1.x	Comment		

Kuva 13. Tiedonsyöttölomake

Tuotannossa mahdollisesti sattuvien tiedonsyöttövirheiden korjaamisesta ja valmistajätietojen ylläpidosta vastasi tulevaisuudessa työnjohto, joka lopputarkastuksen yhteydessä myös tarkasti koneesta syötetyt tiedot.

## 6 ONGELMAT TOTEUTUKSESSA

Työn edetessä vastaan tuli myös muutamia ongelmia, joita palavereissa puimme ja sitä kautta yritimme ratkaista. Vaikka järjestelmä oli olemassa ja sen käyttö haluamaamme tarkoitukseen onnistuikin helposti, toi käytännön sovellutus omat haasteensa.

Projektin etenemisen kannalta oli elintärkeää, että MPE-projekti luotiin jo reilusti ennen kokoonpanon aloittamista. Tilanne selvitysten jälkeen olikin toinen kuin ennakoitu. Projekti luotiinkin järjestelmään vasta PC:n rakentamisen yhteydessä, joka saattoi olla 1-2 viikkoa sen jälkeen, kun kone oli jo tuotu tuotantoon. Tämä ongelma ratkaistiin siirtämällä projektin aloitusvastuun tuotannon suunnittelijalle tuotannon karkeakuormituksen yhteyteen, joka mahdollisti projektin avaamisen jo viikkoja ennen koneen tuotantoon tulemistä. Tuotannon suunnittelussa jo aikaisemmin luotiin projekti AX-järjestelmään, joten MPE-projektin luomisen siirtäminen tähän vaiheeseen ei ollut ongelma. Tarkemman tarkastelun jälkeen tuon projektin luominen tässä vaiheessa oli kaikkien kannalta järkevin ratkaisu, koska aina ajantasainen tieto oli juurikin täällä. Alla (**Kuva 14.**) esimerkki projektin luomisesta prosessin muutosten jälkeen. Tuotannosuunnittelija päivitti tässä vaiheessa koneen tiedot ja kokoonpanon, sekä asiakkaan tiedot ajan tasalle. Kuvan vasemmassa ylänurkassa ruutu johon asiakkaan tiedot syötettiin. Oikealla ruutu jossa valmistajan tiedot. Toinen ruutu vasemmalta alas oli tarkoitettu koneen tietojen syöttämistä varten. Kyseiseen ruutuun syötettiin työmääräinnumero sekä sen pohjalta luotu sarjanumero.

The screenshot displays a software interface with several sections:

- Customer:** Fields for Customer (dropdown), Street address, Postal address, Country, Customer ID, and Comment.
- Contact:** Fields for Corporation (Primo Power), Street address (P.O. Box 38), Postal address (62201 Kauhava), Country (Finland), Phone (+358 6 428 2111), and Fax (+358 6 421 2603).
- Assembly:** Fields for Customer's assemblies (dropdown), Assembly name, Serial number, Work order number, and Work order path.
- Support:** Fields for Email (support@primopower.com) and Phone (+358 10 2787 247).
- Device:** A list of default assemblies on the left and output devices on the right. The default assemblies include various models like BF 4 + PSF, CS 12X + LST5, etc. The output devices list includes BC 4 1 x (Siemens/Man), BC 5 1 x (Siemens/Man), CS 12.4 (Beckhoff/Man), etc.

Buttons at the bottom include 'Print files', 'Print parameters', 'Ovenidas', 'Refresh', 'Create new assembly', and 'Create files'.

Kuva 14. Projektin luonti

Ongelma ei kuitenkaan kokonaisuudessaan ratkennut näillä muutoksilla, vaan jouduimme muuttamaan projektiketjua lisää. Järjestelmä oli rakennettu siten, että konekortin luomiseksi tarvittiin koneeseen tulevan PC:n tiedot ja sieltä tuleva .XML tiedosto. Tämä esti tietojen suoran kirjaamisen kokoonpanosta järjestelmään, joten päädyimme käyttämään erillistä projektille tehtävää ”Original Assembly” väliaikaistietokantaa. Tietokantaan keräsimme kokoonpanovaiheessa tulevat tiedot (katso kappale ”OHJELMANKEHITYSVAIHEET”) ja käyntiinajossa ne ajettiin konekortin luonnin yhteydessä järjestelmään. Totesimme tämän helpoimmaksi keinoksi saada kaikki tarvittavat tiedot järjestelmään ilman ylimääräistä työtä.

Aikaisemminkin pieniä ongelmia aiheuttanut projektien tietojen ajan tasalla pitäminen oli myös ongelma työssäni. Asiakkaiden vaihtuessa, koneiden siirron, sekä huoltojen yhteydessä tapahtuvat muutokset eivät päättyneet järjestelmään



halutulla tavalla. Halusimme kehityksen yhteydessä puuttua myös tähän epäkohtaan ja niinpä kaikki tulevat muutokset pyrittiin kirjaamaan suoraan järjestelmään niiden tekijöiden toimesta. Tilanteen toivottiin paranevan, kun siirryttiin yhteiseen järjestelmään. Jokaisessa vaiheessa ja ohjelmaa esitellessä pyrimme painottamaan sitä käyttäville tahoille tiedon ajan tasalla pitämisen tärkeyttä.

### **1.3 Tiedon tarkentaminen ja jatkon ongelmat**

Välipalaverin aikana ja sen jälkeen vastaan tuli uusia haasteita, joita seuraavien kahden viikon aikana pyrimme ratkaisemaan. Tietojen arkistointitapa sekä todellisuudessa tarvittavat tiedot aiheuttivat erimielisyyksiä eri tahojen välillä.

Uusia haasteita, joita kohtasimme, oli kahden asiakirjan lainvoimaisuuden varmistaminen tulevaisuuden oikeusturvaa silmälläpitäen. Pysäytystoimintojen sekä sähköturvallisuusmittauksien raportit oli tähän asti kuitattu henkilökohtaisella allekirjoituksella ja tämä asiakirja liitetty konekortin yhteyteen. Mietimme mahdollisuuksia siirtää tämä asiakirja sähköiseksi käyttämällä hyväksi sähköistä lomaketta sekä jokaisen henkilökohtaisilla tunnuksilla tekemää sähköistä allekirjoitusta. Asian selvittelyketju oli varsin pitkä ja lopullisen varmistuksen asialle saimme vasta yrityksen lakimiehiltä.

### **1.4 Suunnitelmien muutokset**

Suunnitelmiin teimme muutoksia myös välipalaverissa tulleen palautteen mukaan. Kokoonpano sekä käyntiinajo eivät tahtoneet luopua käyttämistään kuitauslistoista, jotka toimivat myös heidän työohjeina. Päädyimme kompromissiin, jossa vanha kansio ohjeineen kulki läpi tuotantoketjun, koska totesimme sen helpottavan tuotantoa sekä lopputarkastuksen tekoa. Tiedot kirjattaisiin sähköisesti tulevaisuudessa ja tuotannon mukana tulevat paperit kierrätettäisiin ja tuotannosta tulisi vain lopputarkastusraportti, joka täytettäisiin sähköisesti järjestelmään.

## **7 PROJEKTIN YHTEENVETO SEKÄ TULOKSET**

Alussa projektin aikataulu näytti lähes mahdottomalta ja tavoitteita jo lähtökohtaisesti yksinkertaistettiin huomattavasti. Eri osastojen yhteistyön ansiosta saimme kuitenkin aikaan huomattavan paljon ja saimme myös aikaan pohjat, sekä alustukset tulevaisuuden muutoksille.

Lähes kaikki määritykset muutoksille saatiin projektin aikana valmiiksi ja ohjelmaosuus kokonaan valmiiksi. Tulevaisuuden tehtäviksi jäi joidenkin vanhojen käytäntöjen muuttaminen ja itse ohjelman sekä toimintatavan kouluttaminen niitä tarvitseville henkilöille. Ohjelmistopuolelta tulevaisuuden tehtäväksi jäi käyttöoikeus ryhmien määrittäminen, joka jäi kesken projektini aikana. Emoyhtiön linjaukset dokumentoinnille on myös selvitettävä tulevaisuudessa.

### **1.5 Tulokset**

Yhteiseen panokseemme olen tyytyväinen ja tämä näkyy mielestäni projektin tuloksissa positiivisina asioina. Itse ohjelman muutokset ovat haluttuja ja uusien ominaisuuksien käyttäminen on helppoa kaikille. Tämä helpottaa asioiden kouluttamista ja käyttöönottoa tulevaisuudessa. Projektin aikana myös pystyttiin puuttumaan useaan epäkohtaan ja hankaluuteen, joita ilmeni projektin edetessä.

Käyttäjäkokemukset olivat pääasiallisesti positiivisia ja muutokset otettiin innolla vastaan, koska niiden huomattiin helpottavan itse työskentelyä. Aluksi uutta järjestelmää käytetään vanhan rinnalla, mutta tarkoitus on hyvinkin nopealla aikataululla siirtyä käyttämään pelkästään uutta järjestelmää.

## 1.6 Parannusehdotukset

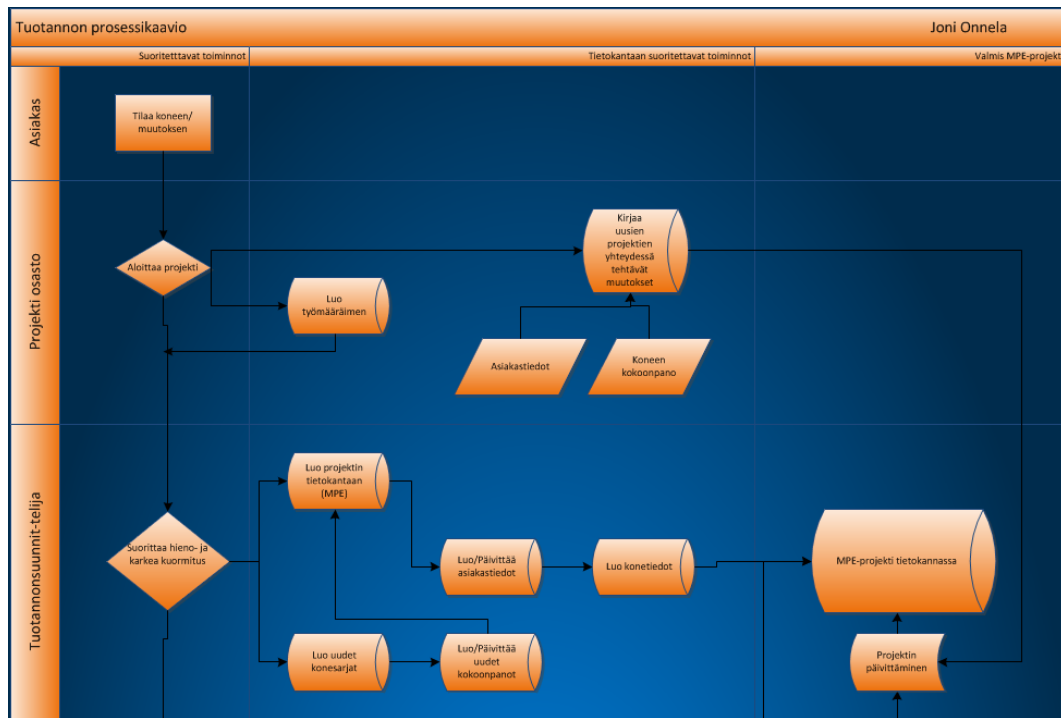
Tulevaisuuden suurimpia haasteita on ajaa läpi tietojärjestelmän rakennemuutokset, jotka osaltaan tukevat työtäni, mutta pääasiallisesti selkeyttävät ja nopeuttavat tiedonhakuja. Näitä muutoksia ovat mm. koneiden dokumenttien ja muiden tiedostojen tallentaminen yhteen paikkaan palvelimella. Tallennuspaikkana mielestäni tulisi käyttää työmääränumeron sijaan koneen numeroin yksilöityjä kansioita, koska koneen numero pysyy muuttumattomana vaikka kone siirtyisikin uudelle asiakkaalle. Kansiot tulisi myös rakentaa selkeään puurakenteeseen jolloin tieto olisi jo valmiiksi jäsenneltynä.

Tulevaisuudessa eri muutosten ja järjestelmien koulutukseen, sekä tiedottamiseen henkilökunnalle on kiinnitettävä erityistä huomiota, jos niiden halutaan toimivan oikein. Muutosten tiedottamisessa on tärkeää pitää selvillä kenen vastuulla muutosten eteenpäin vieminen on ja se, että tuo vastuu henkilö on myös muiden tiedossa. Tietokannan tärkein tehtävä on helpottaa tärkeän tiedon hakemista ja siksi sitä tulisi jokaisen asemansa mukaan pitää ajan tasalla, sekä ongelmatilanteissa nopeasti ottaa yhteyttä vastuuhenkilöön..

## **LÄHTEET**

**Yrityksen Intranet**

**LIITE 1.**  
**PROSESSIKAAVIO (1/2)**



**LIITE 2.**  
**PROSESSIKAAVIO (2/2)**

