

Kari Mäkinen

TUOTANTORAKENTEEN LUOMINEN
SUUNNITTELURAKENTEESTA

Tekniikka ja merenkulku Pori
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
2012

TUOTANTORAKENTEEEN LUOMINEN SUUNNITTELURAKENTEESTA

Mäkinen, Kari
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Lokakuu 2012
Ohjaaja: Nurmi, Lassi
Sivumäärä: 17

Asiasanat: Suunnittelurakenne, tuotantorakenne, tuotannonohjausjärjestelmä

Opinnäytetyön aiheena oli luoda ohje tuotantorakenteen luomiseksi tuotannonohjausjärjestelmään suunnittelurakenteesta.

Työn tavoitteena oli ottaa huomioon kaikki asiat, jotka tarvitaan tuotantorakenteen luomiseen ja määrittellä yhtenäinen linja nimikkeiden tietojen täyttämiseen. Ohjeen on myös oltava sellainen, että jokainen, joka ei ole aiemmin kyseistä tuotannonohjausjärjestelmää käyttänyt, osaa ohjeen avulla luoda rakenteen järjestelmään ja täyttää nimikkeen tiedot.

Kohdeyrityksessä on opinnäytetyön tuloksena käytössä yksi yhtenäinen linja nimikkeiden tietojen täyttämiseen ja tuotantorakenteen luomiseen.

CREATING MANUFACTURING STRUCTURE FROM DESIGNING STRUCTURE

Mäkinen, Kari

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Mechanical and Production Engineering

October 2012

Supervisor: Nurmi, Lassi

Number of pages: 17

Keywords: designing structure, manufacturing structure, enterprise resource planning

The aim of this Bachelor's thesis was to make guideline how to create manufacturing structure to enterprise resource planning program from designing structure.

The goal was to notice all the things what you need to know when you create manufacturing structure and to create only one way to fill item information. Guideline also needed to be easy to understand. So everyone who is not used enterprise resource planning program before, can now create structures to enterprise resource planning program and fill item informations.

As a result of this thesis, a standard procedure to fill item information and creating manufacturing structures, have been taken into use on company.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	JÄRJESTELMÄT	6
2.1	Suunnitteluohjelma	6
2.2	Tuotetiedonhallinta	6
2.3	Tuotannonohjausjärjestelmä	7
3	KÄSITTEET	9
3.1	Suunnittelurakenne	9
3.2	Tuotantorakenne	9
3.3	Pääkokoonpano	10
3.4	Alikokoonpano.....	10
3.5	Järjestelmän käsitteet	10
3.5.1	Nimike.....	10
3.5.2	Loppuvalmiste.....	10
3.5.3	Puolivalmiste.....	10
3.5.4	Valmistettava.....	10
3.5.5	Osto-osa.....	11
3.5.6	Alihankinta	11
3.5.7	Omavalmiste	11
3.5.8	Info-osa ja halkeava rakenne.....	11
3.5.9	Bulkki	12
3.6	Esimerkki rakenteesta	13
4	OHJE	15
5	TYÖN TARKASTELU.....	16
5.1	Lähtökohdat	16
5.2	Eteneminen	16
5.3	Lopputulokset	16
	LÄHTEET	17

1 JOHDANTO

Yrityksessä, jonne opinnäytetyön tein, ollaan aloittamassa modulaarista sarjatuotantoa. Tähän asti tuotanto on ollut pienimuotoista ja projektiluonteista, mutta tuotannon kasvaessa ja tuotteiden lisääntyessä tarvitaan tuotannonohjausjärjestelmää auttamaan tuotantoa, taloushallintoa, ostoa ja myyntiä.

Tuotteiden valmistus aloitetaan suunnittelemalla lähtötietojen perusteella oikeanlainen tuote. Kun suunnittelu on valmis, suunnittelurakenteet tallennetaan tiedonhallintajärjestelmään. Tiedonhallintajärjestelmässä luodaan nk. siirtotiedosto, jonka avulla suunnittelurakenne luodaan tuotantorakenteeksi tuotannonohjausjärjestelmään.

Ongelmana on ollut yhtenäisen linjan puuttuminen tuotantorakenteiden tietojen täyttämässä tuotannonohjausjärjestelmässä. Tästä on seurannut hankaluuksia, koska jokainen, joka on luonut tuotantorakenteita, on samalla täyttänyt tietoja oman mielensä mukaan. Tai mahdollisesti hän on jättänyt tietoja täyttämättä, koska ei ole tiennyt minkälainen rakenne on kyseessä.

Tällä opinnäytteellä luotiin kohdeyritykseen ohje, jossa määritellään yhtenäinen käytäntö tuotantorakenteiden tietojen täyttämiseen ja jonka avulla kuka tahansa toimintaa tunteva pystyy luomaan nimikkeitä sekä rakenteita tuotannonohjausjärjestelmään.

Ohjeessa myös kerrotaan siitä, miksi tietoja täytetään ja miten eri tietojen täyttäminen vaikuttaa milloinkin. Ohjeessa on eritelty kenelle eri tietojen täyttäminen kuuluu ja miten ongelmatapauksissa sekä poikkeustapauksissa toimitaan.

2 JÄRJESTELMÄT

2.1 Suunnitteluohjelma

Tuotesuunnittelussa kohdeyrityksessä käytetään suunnitteluohjelmana pääasiassa SolidWorks-ohjelmaa. Sillä luodaan 3D-mallit rakenteista, joiden perusteella tehdään tuotannon vaatimat osakokoonpano- ja kokoonpanopiirustukset. Joistakin osista / kokoonpanoista tarvitsee tehdä erilliset valmistuspiirustukset.

Sähkösuunnittelussa kohdeyrityksessä on käytössä AutoCAD-ohjelma, jolla luodaan 2D-piirustuksia.

Muita yleisesti käytössä olevia suunnitteluohjelmia ovat mm. Inventor, CATIA, DraftSight, Pro/Engineer ja Rhinoceros.

2.2 Tuotetiedonhallinta

Tuotetiedonhallinta eli PDM (Product Data Management). Tässä yhteydessä ja lähes poikkeuksetta muissakin yhteyksissä PDM-lyhenteellä tarkoitetaan tuotetiedon hallintaan kehitettyä järjestelmää. Sen tyypillinen käyttötarkoitus on CAD-dokumenttien, tuoterakenteiden, nimikkeiden ja osaluetteloiden hallinta sisäverkossa ja internet yhteyden avulla. Järjestelmässä voidaan jokaiselle käyttäjälle luoda omat rajatut käyttöoikeutensa ja täten parantaa tietoturvallisuutta. Kohdeyrityksessä on käytössä suomalainen CISSBase PDM-järjestelmä.

Kohdeyrityksessä PDM-järjestelmä on yllä mainitussa käytössä. Lisäksi järjestelmään tallennetaan kaikki olemassa oleva digitaalisessa muodossa olevat dokumentit ja asiakirjat. Järjestelmästä ne voidaan ladata tai avata sekä muokata henkilön omalla koneella käyttöoikeuksien puitteissa. PDM-järjestelmän avulla kaikki digitaalinen tieto on henkilöstön käytössä kaikkialla maailmassa, koska data tallentuu serverille ja PDM-järjestelmä on aina käytössä, kunhan on mahdollisuus olla yrityksen verkossa. Tällä tavalla jo tehtyä työtä voidaan hyödyntää uudestaan ajasta ja paikasta riippumatta.

Tuotannon mahdollisuudet hyödyntää PDM-järjestelmää ovat melko rajalliset, joten PDM-järjestelmästä rakenne- ja nimiketiedot siirretään niin sanotun siirtotiedoston avulla tuotannonohjausjärjestelmään. Siirtotiedostot ovat standardi XML-tiedostoja (Extensible Markup Language).

Muita yleisesti käytössä olevia PDM-järjestelmiä ovat mm. Aton ja Vertex.

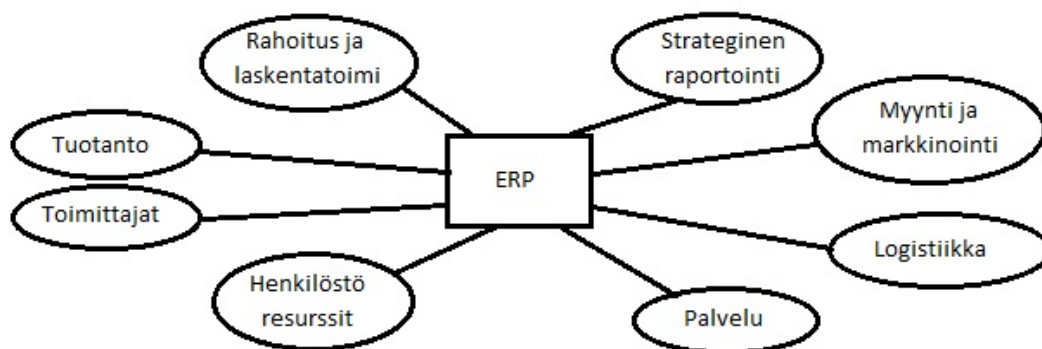
2.3 Tuotannonohjausjärjestelmä

Tuotannonohjausjärjestelmällä eli ERP:llä (Enterprise Resource Planning) hallitaan tuotantoa, materiaaleja, myyntiä, ostoa ja taloushallintoa keskitetysti yhdellä ohjelmalla. Sitä voidaankin kutsua yrityksen liiketoiminnan selkärangaksi.

ERP on tuotetiedon käyttäjien, kuten tuotannon, järjestelmä. PDM taas on tuotetiedon tuottajien, kuten suunnittelun, järjestelmä. PDM:ssä hallitaan nimikkeitä ja rakenteita, mutta ei nimikkeiden varastosaldoja tai tilauskantaa. Niitä hallitaan ERP-järjestelmän avulla.

Kohdeyrityksessä on otettu lähiaikoina käyttöön suomalainen MatFox ERP-ohjelma. Ohjelmaa käyttävät tuotanto-osasto tuotannon ohjaamiseen ja suunnitteluun, osto-osasto nimikkeiden ostamiseen, varasto varastonhallintaan ja taloushallinto omiin tarkoituksiinsa.

Ohjelmalla voidaan myös hallita myyntitilauksia ja se kykenee tuottamaan ostolle ostoehtoja varastosaldojen ja tuotannosuunnittelun perusteella.



Kuva 1. ERP:n eri osa-alueet

Tuotannonohjausjärjestelmä voi olla vakiotuote tai se voidaan räätälöidä sisältämään vain ne ominaisuudet, jotka kyseinen yritys tarvitsee.

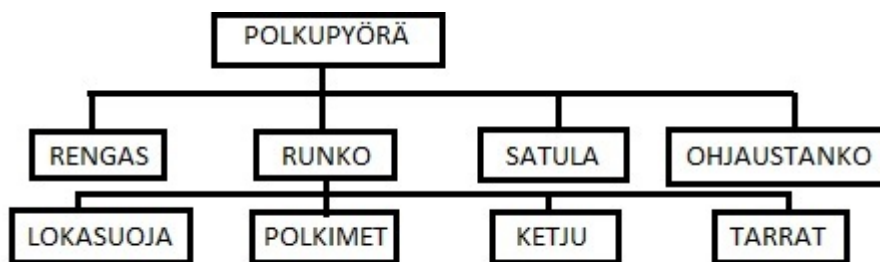
Muita yleisesti käytössä olevia tuotannonohjausjärjestelmiä ovat mm. SAP, Atlas Powered ja AS400.

3 KÄSITTEET

3.1 Suunnittelurakenne

Suunnittelurakenteella tarkoitetaan suunnittelun lähtökohdista tehtyä rakennetta, joka sisältää myös kokoonpanon.

Perinteinen esimerkki suunnittelurakenteesta

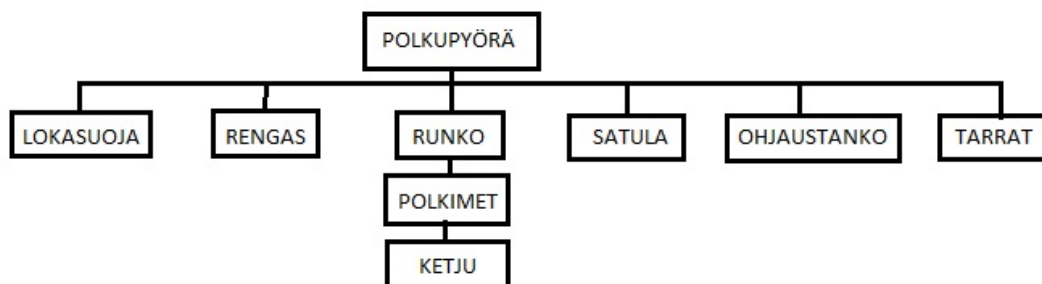


Kuva 2. Rakenne suunnittelun näkökulmasta

3.2 Tuotantorakenne

Tuotantorakenteella tarkoitetaan tuotannon lähtökohdista tehtyä rakennetta, joka on muokattu (suunnittelurakenteesta) vastaamaan tuotannon tarpeita. Tuotantorakenteessa täytyy huomioida info-osat, halkeavat rakenteet, varastot, työvaiheet sekä mahdollinen ulkopuolinen työ.

Perinteinen esimerkki tuotantorakenteesta



Kuva 3. Rakenne tuotannon näkökulmasta

3.3 Pääkokoonpano

Pääkokoonpanot ovat kohdeyrityksessä loppuvalmisteita.

3.4 Alikokoonpano

Alikokoonpanot ovat pääkokoonpanon tai toisen alikokoonpanon osia. Myös puolivalmisteet ovat alikokoonpanoja.

3.5 Järjestelmän käsitteet

3.5.1 Nimike

Nimike on ostettava tai valmistettava osa, kokoonpano tai materiaali, joka varastoidaan ja sen kulutusta, kustannuksia ja/tai siihen kohdistettavia töitä seurataan. Kohdeyrityksessä nimikkeet yksilöidään koodeilla.

3.5.2 Loppuvalmiste

Loppuvalmisteita ovat kohdeyrityksen tuotteet, jotka eivät ole alikokoonpanoja.

3.5.3 Puolivalmiste

Puolivalmisteet ovat loppuvalmisteen alinimikkeitä eli ne ovat alikokoonpanoja ja sisältävät kokoonpanotyötä

3.5.4 Valmistettava

Valmistettavia ovat nimikkeet, joille tehdään ulkopuolista työtä ja niihin kohdistetaan aliosien ostoja.

3.5.5 Osto-osa

Osto-osat ovat nimikkeitä, jotka ostetaan valmiina ulkopuoliselta taholta.

3.5.6 Alihankinta

Tässä yhteydessä alihankinnalla tarkoitetaan työtä, joka teetetään toisella osapuolella, mutta kohdeyritys ei osta siihen mitään aliosia. Alihankinta on kohdeyrityksessä yleisesti osto-osa.

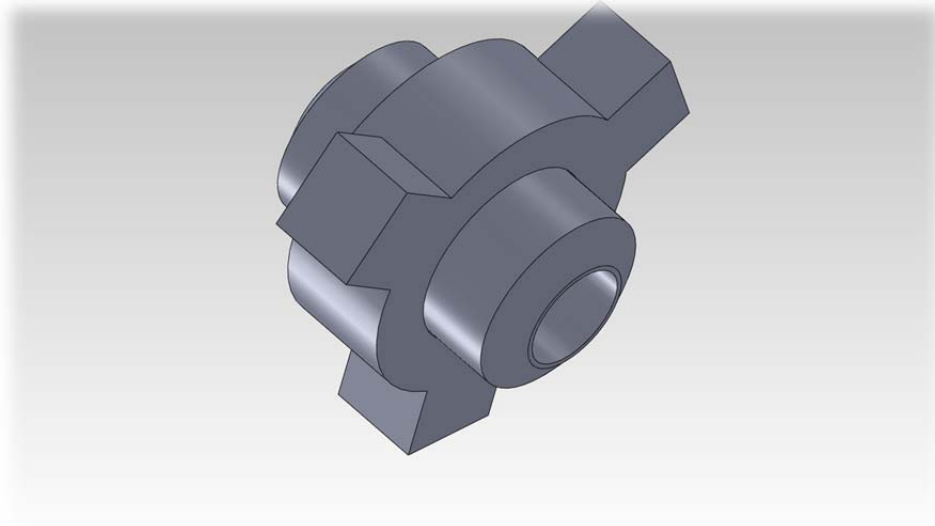
3.5.7 Omavalmiste

Omavalmiste on kohdeyrityksen tekemä tai toiselta osapuolelta ostama nimike, jossa on kohdeyrityksen ostamia aliosia.

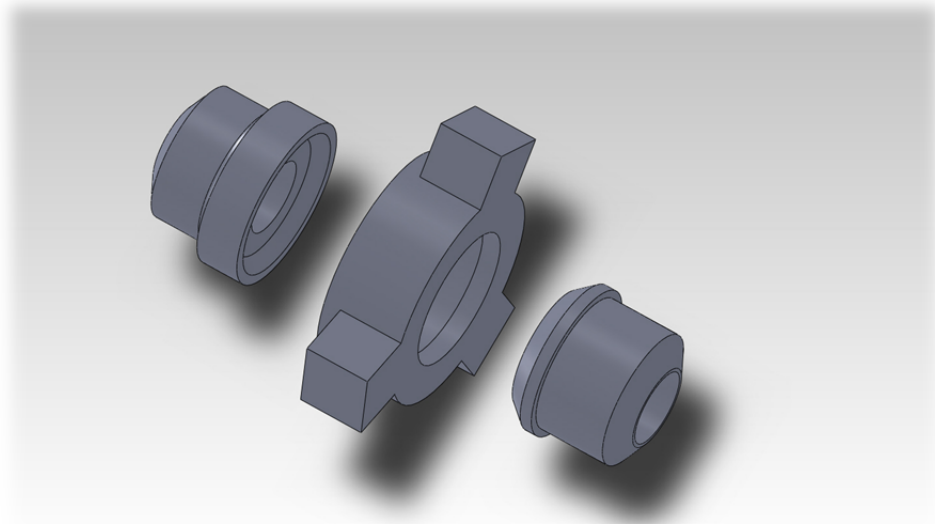
3.5.8 Info-osa ja halkeava rakenne

Info-osa on apunimike. Info-osa on suunnittelun ja / tai tuotannon kannalta merkityksellinen, mutta pääsääntöisesti varastolle sillä ei ole merkitystä. Info-osa sisältyy päärakenteeseen, joten sillä tarvitsee olla oma nimike. Mikäli nimikkeen pää rakenne on osto-osa, silloin mahdollinen alinimike on aina info-osa.

Halkeava rakenne hyödyntää info-osia. Rakenne on sellainen, joka on oston ja varaston kannalta vain yksi nimike, mutta tuotanto ja / tai suunnittelu halkaisee sen useammaksi nimikkeeksi.



Kuva 4. Varastoitava halkeavarakenteinen nimike



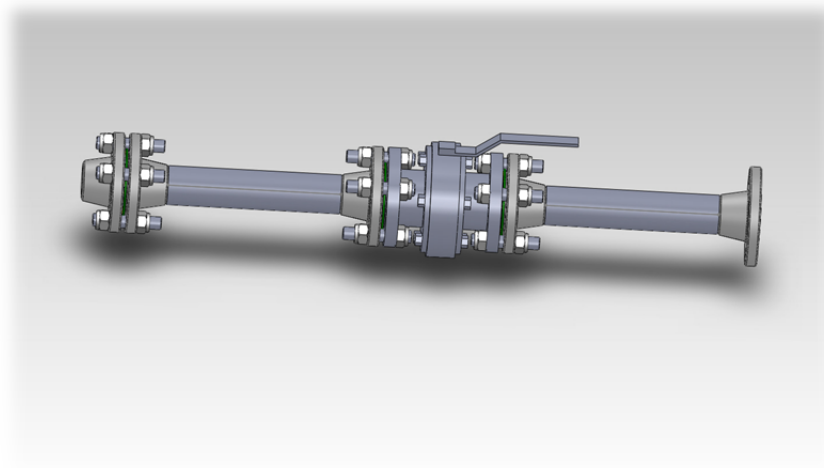
Kuva 5. Kolme info-nimikettä samasta nimikkeestä

3.5.9 Bulkki

Massatavaraa, jonka saldoa ei seurata. Esim. ruuvit.

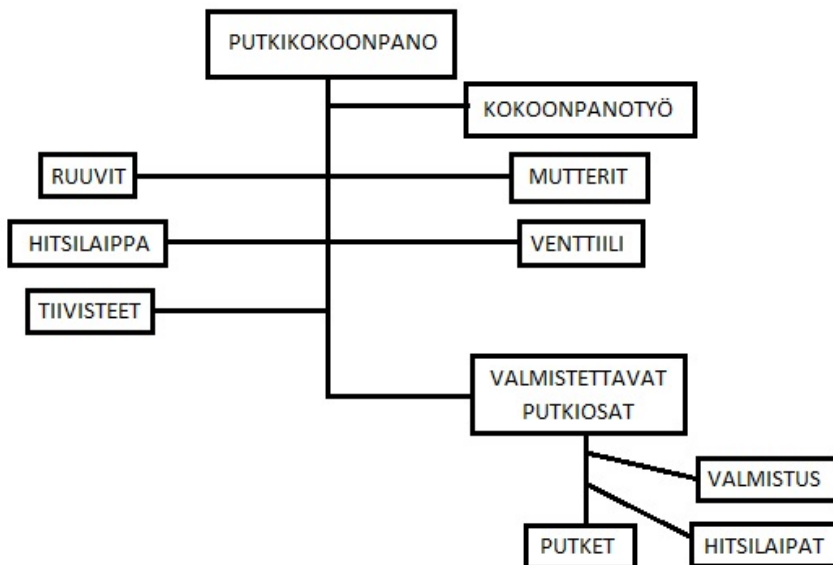
3.6 Esimerkki rakenteesta

Kuvan (6) mukainen putkikokoonpano on puolivalmiste ja omavalmiste. Se sisältää osto-osia (laippa, tiivisteet, ruuvit, mutterit ja venttiili), valmistettavia omavalmisteita (valmistettavat putkiosat) sekä kokoonpanotyötä.



Kuva 6. Putkikokoonpano

Sama rakenne esitettynä perinteisenä puurakenteena.



Kuva 7. Puurakenne

Sama rakenne tuotannonohjausjärjestelmässä.

Ke 23.05.12 vk 21

Nro Piirustus Sarjakoko kpl

Selite Tyyppi Ennako Kplaika min

Tarve kpl Apuajat min

Sarja kpl Sarjaaika h min

Nro	Kuvaus	Määrä	Yksikkö	Varust.
matfoxharj	kokoonpano	1		
200271A	STUD BOLT M20x80 8.8 DIN 939 Zn	12	Var Ost	
200259A	NYLOCK NUT M20 8 DIN 985 Zn plated	24	Var Ost	
100264A	PIPE ASSY 2"	2	Var Oma Pur	WQ-DRW00264A
V100264	PIPE ASSY 2" VALMISTUS	2	Bul Ost	WQ-DRW00264A
200024A	WELDING NECK FLANGE 2" CLASS 150# SCH 40 RF ANSI B16.5 ASTM A3	4	Var Ost	
200116A	BALL VALVE FLANGED ENDS Ø2" CLASS 150# RF ASME B16.34 BODY.AST	1	Var Ost	
200024A	WELDING NECK FLANGE 2" CLASS 150# SCH 40 RF ANSI B16.5 ASTM A3	1	Var Ost	
200027A	SPIRAL WOUND GASKET 2" CLASS 150#. CGI ASME B16.20 Winding 31	3	Var Ost	

Työväiheet Purku Kaikki Tulostus Päivitä Siirry Yhteenveto Lopeta

Kuva 8. Kuvakaappaus ERP:stä

4 OHJE

Vain kohdeyrityksen käyttöön on laadittu 26-sivuinen ohje.

5 TYÖN TARKASTELU

5.1 Lähtökohdat

Työn lähtökohdat olivat hyvin haasteelliset, koska en ollut aiemmin käyttänyt tiedonhallinnan- ja tuotannonohjausjärjestelmiä. Kohdeyrityksen ohjelmiin, tuotteisiin ja käytäntöihin tutustumiseen kului huomattavan paljon aikaa.

5.2 Eteneminen

Tämän jälkeen tutustuin tuotantorakenteen siirtämiseen tuotannonohjausjärjestelmään sekä selvitin millä eri tavoin niitä oli luotu aiemmin ja mitä kaikkea tietoa tuotantorakenteen nimikkeissä tarvitaan.

Itse ohje rakenteen siirrosta syntyi melko nopeasti, mutta yhtenäisen tavan löytäminen nimikkeiden tietojen täyttämiseen oli ongelmallista ja vei huomattavan paljon aikaa. Lopulta kuitenkin kaikkiin ongelmiin löytyi ratkaisu.

Ongelmatapauksia olivat halkeavat rakenteet sekä muualla tehtävät putkikokoonpanot, joihin kohdeyritys ostaa itse osat.

Ratkaisuksi löytyi valmistettaviin omavalmisteisiin V-nimikkeeseen (valmistettavan nimikkeeseen) käyttäminen ja halkeaviin rakenteisiin info-osien käyttö.

5.3 Lopputulokset

Syntynyt 26-sivuinen ohje on jo käytössä ja työpaikan edustaja on ollut siihen tyytyväinen. Myös laatimani uudet nimikkeeseen tietojen täyttämisen tavat on otettu hyvin vastaan.

Ohjeen tekeminen oli haastavaa, mutta palkitsevaa koska uusi työnkuvani edellyttää tuotannonohjausjärjestelmän päivittäistä käyttöä ja ohjeen mukaista työskentelyä ohjelman parissa. Olen itsekin jo joutunut turvautumaan ohjeeni käyttöön, kun palasin lomalta takaisin työhön.

LÄHTEET

Immonen, Anselmi, Sääksvuori, Antti, Tuotetiedonhallinta – PDM, Talentum 2002

www.econocap.fi

www.matfox.fi

