



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

ENERGIAPUUKOURAN TUOTETIEDON HALLINTA

Farmikko Oy

TEKIJÄ: Anssi Kärkkäinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Anssi Kärkkäinen	
Työn nimi Energiapuukouran tuotetiedon hallinta	
Päiväys 22.5.2014	Sivumäärä/Liitteet 33
Ohjaaja(t) yliopettaja Esa Hietikko, Savonia-AMK; TKI-asiantuntija Kai Kärkkäinen, Savonia-AMK; toimitusjohtaja Mikko Junttila, Farmikko Oy	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Farmikko Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Farmikko Oy ja aiheena oli energiapuukouran tuotetiedon hallinnan perusteiden luonti. Yhdelle laitteelle tuotettua tuotetiedon hallintatapaa voidaan soveltaa myöhemmin muihin laitekokonaisuuksiin. Tässä työssä hyödynnettiin tuotetiedon hallinnan käsitteitä, mutta itse tuotetiedon hallintajärjestelmää ei otettu käyttöön. Sovellettavia aihealueita olivat nimikkeiden nimeäminen, muutosten hallinta ja tuoterakenteiden hallinta. Lisäksi työn tarkoituksena oli soveltaa modulaarista tuoterakennetta energiapuukouran tuotetiedon hallintaan. Työn ohessa tuli selvittää myös, kuinka saataisiin mahdollisimman helposti tehtyä tarjouspyyntö alihankinnalle.</p> <p>Ensimmäiseksi koottiin energiapuukouran tuotetietoihin liittyvät tiedostot ja tutustuttiin käytännössä laitteen kokoonpanovaiheeseen. Tämän jälkeen luotiin yrityksessä vasta käyttöön otetulle verkkoasemalle kansiorakenne tuotetietoja varten. Kansiorakennetta luotaessa päätettiin, kuinka tiedostot tulee nimetä ja miten toimitaan, jos tiedostoihin tulee muutoksia. Lopuksi päivitettiin energiapuukouran 3D-mallit ja piirustukset ajan tasalle Geomagic Design-ohjelmalla.</p> <p>Työn tuloksena saatiin luotua looginen hakemistorakenne energiapuukouraan liittyviin tiedostoihin. Tiedostot päivitettiin ajan tasalle ja päivitysmuutokset dokumentoitiin. Nimikkeiden nimeämiseen ja muutosten hallintaan kehitettiin toimintaohjeet, joita voidaan hyödyntää tulevaisuudessa muillekin yrityksen tuottamille laitteiden tiedostoille. Lisäksi luotiin työkalu helpottamaan alihankinnan tarjouspyynnön tekemistä.</p>	
Avainsanat tuotetiedon hallinta, tarjouspyyntö, tuoterakenne, energiapuukoura	
julkinen	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Anssi Kärkkäinen			
Title of Thesis Product Data Management for a Light Harvester Head			
Date	May 22, 2014	Pages/Appendices	33
Supervisor(s) Mr Esa Hietikko, Principal Lecturer, Savonia UAS; Mr Kai Kärkkäinen, RDI-Specialist, Savonia UAS; Mr Mikko Junttila, CEO, Farmikko Oy			
Client Organisation /Partners Farmikko Oy			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final project was to create basis of product data management (PDM) for the light harvester head produced by Farmikko. This basis can be further applied with other products of Farmikko in future. The main points of this work were naming items, management of changes and management of product structure. Furthermore the product structure of light harvester head was examined from modular perspective. It was also necessary to create a simply template for invitation to tender since Farmikko's products are sometimes made in subcontracting.</p> <p>The project was started by making assemblies in practice and becoming familiar with light harvester head. After that a structure of folders was created for the network drive and product data were placed in there. Guidelines for naming items and management of changes were created based on the theoretical information. Finally, the 3D models and drawings of light harvester head were updated with the Geomagic Design program.</p> <p>As a result of this final project Farmikko received a good basis for PDM and guidelines for naming items and management of changes were created. The 3D models and drawings of light harvester head were updated and a template for invitation to tender was made, too.</p>			
Keywords product data management, invitation to tender, product structure, light harvester head			
public			

ESIPUHE

Tämä opinnäytetyö on tehty Kuopiossa Savonia-ammattikorkeakoulussa Farmikko Oy:lle. Haluan kiittää Farmikko Oy:n toimitusjohtajaa Mikko Junttilaa mielenkiintoisesta ja sopivan haastavasta opinnäytetyön aiheesta sekä erittäin hyvästä työn ohjauksesta. Lisäksi kiitän ohjaavia opettajia, yliopettaja Esa Hietikkoa sekä TKI-asiantuntija Kai Kärkkäistä selkeistä ohjeistuksista. Kiitos kuuluu myös läheisilleni koko kouluajanani saamasta tuesta ja kannustuksesta.

Kuopiossa 22.5.2014

Anssi Kärkkäinen

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	FARMIKKO OY	8
2.1	Yritysesittely	8
2.2	Tuotteet	8
3	TUOTETIEDON HALLINTA	11
3.1	Tuotetiedon hallinta (PDM)	11
3.2	Tuotetieto	11
3.3	Nimikkeet	12
3.4	Dokumenttien hallinta	12
3.5	Muutosten hallinta	12
3.6	Tuoterakenne	13
3.7	Tuotetietojen hallinta hakemistorakenteen ja verkkoaseman avulla	14
4	MODULAARINEN TUOTERAKENNE	16
4.1	Modulaarisuus	16
4.2	Tuotevarioitavuus	17
4.3	Modulaarisuuden ryhmittely	18
5	ALIHANKINTATOIMINTA	19
5.1	Alihankinta	19
5.2	Alihankintatoiminnan osapuolet	19
5.3	Mahdollisia vaikeuksia	19
5.4	Tuotetiedon hallinta alihankinnassa	20
5.5	Tarjouspyyntö alihankkijalle	20
6	TYÖN SUORITUS	22
6.1	Yrityksen tietojenhallinta nykyään	22
6.2	Hakemistorakenteen luominen	22
6.3	Nimikkeiden nimeämien	23
6.4	Energiapuukouran tuoterakenteen kuvaus	23
6.5	Muutosten hallinta	24
6.6	Alibre Design	26
6.7	3D-mallit ja piirustukset	26
6.8	Tarjouspyynnön työkalu	28

6.9 Yhteensopivuustaulukko	29
7 YHTEENVETO.....	31
LÄHTEET	32

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana on Farmikko Oy ja työn tarkoituksena on energiapuukouran tuotetiedon hallinnan perusteiden luonti. Tuotetiedon hallinta toteutetaan käytännössä hakemistorakenteisella ratkaisulla, jossa otetaan huomioon nimikkeiden nimeäminen, tuoterakenne ja muutosten hallinta. Hakemistorakenteella tarkoitetaan sitä, että tietokoneen aseman tiedostot järjestellään loogisesti hyvään järjestykseen. Rakenne on puumainen, eli se hajaantuu päähakemistosta useampaan alihakemistoon. Tuoterakennetta tarkastellaan modulaarisuuden kannalta, sillä energiapuukoura koostuu monesta toiminnallisesta yksiköstä. Työssä luotua hakemistorakenteen mallia voidaan soveltaa myöhemmin muihinkin Farmikon tuottamiin tuotteisiin. Tämän lisäksi kehitetään toimintatapa nimikkeiden nimeämiseen ja muutosten hallintaan. Tuotetiedon hallinnan perusteiden luonnin yhteydessä päivitetään energiapuukouran 3D-mallit ja työpiirustukset ajan tasalle. Farmikko käyttää tuotannossaan alihankinnan palveluita, minkä vuoksi opinnäytetyön yhteydessä luodaan tarjouspyynnön tekemiseen Excel-pohjainen työkalu. Luodun työkalun avulla tarjouspyynnön tekeminen käy tulevaisuudessa nopeasti ja vaivattomasti.

Työn teoriaosuudessa kerrotaan tuotetiedon hallintaan liittyvät keskeisimmät asiat ja käsitteet. PDM-järjestelmiin (PDM = Product Data Management, suom. tuotetiedon hallinta) ei syvennyttä, sillä itse järjestelmää ei oteta käyttöön tämän opinnäytetyön yhteydessä. Tuotetiedon hallintaan liittyvää tuoterakennetta käsitellään modulaarisuuden kannalta. Lisäksi etsitään tietoa siitä, mitä pitää ottaa huomioon toimittaessa alihankkijan kanssa yhteistyössä.

Opinnäytetyö tehdään kuopiolaiselle metallialan yritykselle Farmikko Oy:lle. Farmikko valmistaa tuotteita, jotka soveltuvat energia- ja kuitupuun tuottamiseen. Tuotteita käytetään pääasiassa isäntälinnan maatilakuormaimissa, mutta niitä voidaan hyödyntää myös muun muassa kuorma-autojen nostureissa. Päätuotteita ovat energiapuukourat, kahmarikourat ja kuormauskourat. Ominaisuuksiltaan ne ovat kevyitä, kestäviä ja varmatoimisia. Lisäksi yleinen tuotekehitys, eri laitteiden testaus ja niiden varustelu kuuluvat Farmikon toiminta-alueeseen.

Yrityksen tämänhetkiseen tilanteeseen nähden ei koettu tarpeelliseksi ottaa käyttöön tuotetiedon hallintajärjestelmää, vaan asiat hoidetaan yksinkertaisella hakemistorakenteella. Hakemistorakenteen avuksi Farmikolle asennetaan opinnäytetyön alkuvaiheessa verkkoasema tiedostojen tallentamiseen. Yhtenä työn päämääränä on saada tuotteiden tuotetiedot yhteen tietoympäristöön. Tämä helpottaa tulevaisuudessa merkittävästi uusien työntekijöiden perehdyttämistä yrityksen toimintaan.

2 FARMIKKO OY

2.1 Yritysesittely

Farmikko Oy on kuopiolainen metallialan yritys, joka on perustettu 2007. Yrityksen tuottamia laitteita ovat energiapuukourat, kahmarikourat ja kuormauskourat sekä niiden lisävarusteet. Laitteet soveltuvat hyvin energia- ja kuitupuuta valmistavien asiakkaiden käyttöön. Näiden tuotteiden valmistamisen lisäksi Farmikko pyrkii kehittämään ja luomaan koko ajan uusia sovelluksia ja laitteita, mutta toiminta keskittyy kuitenkin kevyiden maatilakäyttöisten laitteiden valmistukseen. Farmikko toimittaa tuotteitaan niin Suomeen kuin ulkomaillekin. (Farmikko Oy 2014.)

Yrityksen toiminta perustuu tällä hetkellä yhden henkilön kokonaispanostukseen, mutta hyödyntää alihankintaa ja jälleenmyyjiä osana sen toimintaa. Tuotekehittelyn, myynnin ja markkinoinnin lisäksi Farmikko kiertää esittelemässä tuotteitaan messuilla ja työnäytöksissä. (Farmikko Oy 2014.)

2.2 Tuotteet

Farmikon tuottamia laitteita ovat energiapuukourat, kahmarikourat ja kuormauskourat. Ominaisuuksiltaan ne ovat kevyitä, kestäviä ja varmatoimisia. Kevyt ja kestävä rakenne on saatu hyvillä rakenneratkaisuilla ja käyttämällä kulutus- ja suurlujuusteräksiä osana valmistusta. Tuotteita suositellaan käytettäväksi maatilakuormaimiin, joiden nostokyky on 15 - 45 kNm. Farmikon laitteet kytketään kiinni nosturin kääntölaitteeseen. Maatilakuormaimien lisäksi kouria voidaan käyttää esimerkiksi kuorma-autojen nostureissa tai pienissä kaivinkoneissa. Tarvittaessa Farmikolta voi tilata laitteeseensa pyörittäjän ja mahdolliset sovitteet pyörittäjän asentamiseksi puomiin.

Modulaarisen tuoterakenteensa vuoksi energiapuukouria saadaan räätälöityä asiakkaiden tarpeisiin sopiviksi. Energiapuukourasta voidaan koota kuusi eri mallia, jotka koostuvat yhdestä kouravaihtoehdosta, kahdesta rungosta ja kolmesta katkaisumallista. Näiden kourien toimintoja ovat pystyyn karsinta, katkaisu ja kuormaaminen (kuva 1). Kyseisiä laitteita käytetään energiapuiden korjuuseen ja maksimi katkaisuhalkaisija laitemallin mukaan on 150 – 220 mm ja paino hieman yli 100 kg. (Farmikko Oy 2014.)



KUVA 1. Energiapuukouralla karsinta, katkaisu ja kuormaaminen (Kärkkäinen 2014.)

Kahmarikoura soveltuu monenlaiseen kuormaamiseen ja pienimuotoiseen kaivamiseen. Sillä voi kuormata klapeja (kuva 2), maa-ainesta, soraa, kiviä, risuja, haketta, paaleja yms. Kahmarikouralla voidaan siirtää käytännöllisesti epäsäännöllisen muotoisia kappaleita, kuten isoja kiviä. Kahmarikoura painaa vain 120 kg ja sen maksimiavautuma on 137 cm. Kouran käpälät sulkeutuvat tiiviisti, joten sitä voidaan käyttää pienikiteistenkin materiaalien kuormaukseen.



KUVA 2. Klapien kuormausta (Farmikko Oy 2014.)

Kuormauskourat soveltuvat puutavaran, kuten rankojen kuormaukseen. Lisäksi runkoon on saatavana lisävarusteena levyosat esimerkiksi mullan siirtelyä varten (kuva 3). Kuormauskouran avauma on n. 82 cm ja paino n. 43 kg. Sen rakenne on pitkälle samantapainen kuin energiapuukouran koura-
osan, mutta siitä puuttuu karsintaterät ja kiinnitysosa on erilainen.



KUVA 3. Kuormauskouran käyttöä (Farmikko Oy 2014.)

3 TUOTETIEDON HALLINTA

3.1 Tuotetiedon hallinta (PDM)

Nykyään globalisoituvassa maailmassa teollisuuden toiminta-alue on laaja. Yrityksen oman toiminnan lisäksi alihankkijoita käytetään runsaasti, sillä monet yritykset ovat keskittyneet vain vahvasti osaamilleen alueille. Yritysten välisen tiedonsiirron lisäksi itse yrityksessä liikkuu paljon tietoa mm. suunnittelun ja valmistuksen henkilöstön välillä. Iso osa tuotteisiin liittyvää tietoa on sähköisessä muodossa, jota on helppo luoda ja muokata uudelleen. Nykyteollisuuden yrityksen haasteena onkin todella runsas, monipuolinen tiedon määrä ja sen hallinta.

Organisoitu tuotetiedon hallinta (PDM, engl. Product Data Management) on hyvin suunniteltu ja järjestelmällinen toimintatapa luoda, hallita ja kehittää teollista tuotetta. Kaikkea informaatiota voidaan hallita tuotteen elinkaaren alusta loppuun. Tämä sisältää vaiheita alkaen tuotteen markkinatutkimuksesta aina kehittelyyn, valmistukseen, tuotteen testaukseen, myyntiin, huoltoon ja lopulta romuttamolle tai kierrätykseen asti. Nykyään tuotetiedon hallinnan termi on usein laajentunut kuvaamaan tuotetiedon hallintaan liittyvää järjestelmää. (Sääksvuori ja Immonen 2002, 13.)

PDM:n avulla tuotteeseen ja yritykseen liittyvä informaatio on helposti saatavilla sitä tarvitseville henkilöille ottaen kuitenkin huomioon mahdolliset yrityksen sisäiset käytön rajoitukset. Tuotetiedon hallinnan tarkoituksena on tiedon helppo löydettävyyys, muokattavuus ja tallennettavuus mahdollisimman pienin ponnistuksin. Tuotetiedon hallinnan avulla minimoidaan se tilanne, että samasta aiheesta tallennetaan useita samaa tarkoittavia, päällekkäisiä dokumentteja. Tarkoituksena on myös saada työntekijöiden, toimihenkilöiden ja johtoportaan tietotaito yrityksen pääomaksi, joka on tietokoneelle tallennettuna helposti jaettavassa ja hallittavassa muodossa. (Sääksvuori ja Immonen 2002, 13.)

Nykyään yritysten tarpeisiin on saatavilla monia tuotetiedon hallintajärjestelmiä. Runsaasta tarjonnasta huolimatta tuotetietoa voidaan hallita ilman erillistä järjestelmää, mutta silloin pitää olla luotuna toimintaohjeet tiedonhallinnasta ja sen käytöstä. Jokaisen tähän toimintatavan piiriin liittyvän henkilön täytyy olla hyvin sitoutunut onnistuneen lopputuloksen varmistamiseksi. Tuotetiedonhallinta koostuu useasta osa-alueesta, joiden pitää olla kunnossa. Nämä osa-alueet ovat nimikkeiden, dokumenttien, muutosten ja tuoterakenteiden hallinta.

3.2 Tuotetieto

Tuotetieto tarkoittaa kaikkea mahdollista teollisesti valmistettavaan tuotteeseen liittyvää tietoa. Sen luominen, käyttäminen, jakaminen ja raportointi yhdistävät koko yrityksen käytännön tarpeet ja tietotaidon lopulta fyysiseksi tuotteeksi. Tuotetieto on laaja käsite, ja se voidaan luokitella kolmeen osaan. Osakokonaisuuksia ovat tuotteen määrittelytiedot, tuotteen elinkaaritiedot ja metatieto. Määrittelytiedoissa on annettu yksiselitteisesti tuotteen fyysiset mitat ja toiminnalliset ominaisuudet. Tuotteen elinkaaritiedoissa käsitellään aina tuotteeseen ja asiakasprosessiin liittyvää aineistoa. Tämä

pitää sisällään muun muassa tietoa tutkimuksista, tuotesuunnittelusta, tuotteen valmistuksen elinkaaresta ja viranomaismääräyksistä. Metatieto antaa informaatiota tiedoston muodosta, luontipäivästä ja tekijästä sekä siitä, mistä tiedostopolusta se löytyy. Se on siis itse asiassa tietoa tiedosta. (Sääksvuori ja Immonen 2002, 17.)

3.3 Nimikkeet

Nimike on sovittu tapa tai standardi kuvata ja yksilöidä jokin tuote, sen osa, kokoonpano tai jokin siihen liittyvä mahdollinen toiminta yrityksessä. Dokumentit tunnistetaan luodun nimikkeen perusteella ja nimikkeistään voidaan lukea mukaan myös mm. mutterit, pakkaustarvikkeet ja kiinnittimet. Yrityksen käyttämän nimikkeistön rakenne ja laajuus riippuu sen toimintatavoista ja tuotteista. Tuotetiedon hallinnan käyttöönoton ja toimivuuden kannalta oikeaoppinen nimikkeistö on erittäin tärkeää, koska se luo perustan tuotetiedon hallinnalle. On oleellista, että nimikkeet ovat yhtenäisiä ja yrityksen jonkin ohjeen tai muun yleisen standardin mukaisia. Tilanteen mukaan ne on hyvä olla jaoteltuna luokkiin ja alaluokkiin tarpeen vaatimalla karkeustasolla. Esimerkiksi metalliteollisuudessa voidaan luokitella kiinnitystarvikkeita muttereihin, joiden alaluokka on siipimutterit. Luokittelun avulla nimikkeiden hallinta ja niiden etsiminen on helpompaa. Nimikkeen luomiselle tulee laatia ohje, jota yrityksessä noudatetaan. (Sääksvuori ja Immonen 2002, 19.)

3.4 Dokumenttien hallinta

Yrityksen sisällä voi syntyä todella paljon dokumentteja yhtäkin tuotetta kohden. Esimerkkinä suunnittelijan näkökulmasta mahdollisia tulevia dokumentteja ovat osa- ja kokoonpanomallit, työpiirustukset, luku- ja laskelmat, raportit, testitulokset yms. Näitä dokumentteja pitäisi pystyä hallitsemaan siten, että ne ovat helposti saatavilla ja jaettavissa. (Sääksvuori ja Immonen 2002, 43.)

3.5 Muutosten hallinta

Muutosten hallintaan liittyy käsitteet revisio ja versio. Revisiolla tarkoitetaan muutosta, jossa nimikkeen vaihtokelpoisuus pysyy ennallaan. Hierarkkisesti ajatellen muutos ei siis vaikuta ylempänä oleviin kokoonpanoihin millään tavalla. Versiolla puolestaan tarkoitetaan laajempaa muutosta, jossa nimike vaihtuu uuteen tai sen tilalle luodaan kokonaan uusi nimike. Osan poistaminen kokoonpanosta luetaan myös versiomuutoksen joukkoon. Revision ja version erona on niiden jäljitettävyyksivaatimus. Versiomuutos täytyy pystyä aina jäljittämään, eli muuhun kokoonpanoon kohdistuvat muutosvaikutukset pitää selvittää. Revisiomuutosta tehtäessä sen muutokset eivät vaikuta muihin osiin, jolloin jäljitettävyyttä ei tarvita. (Hietikko 2013, 4)

Tuotteen tietojen hallinnan kannalta ajatellen, yhdenkin muutoksen tekeminen tuotteeseen voi vaikuttaa useampaan komponenttiin. Tämän vaikutusalueen määrittäminen ja muutosten päivittäminen kaikkialle tuottaa aina työtä ja kustannuksia. Apuna muutoksien hallinnassa voidaan käyttää versiointia, joka voidaan ilmaista juoksevilla numeroinnilla tai kirjaimilla. Juoksevan numeroinnin etuna on se, että uusiin tiedostoihin saa aina korkeimman numeroarvon, joten päivityksiä on helppo seurata. Esimerkkinä juoksevasta numeroinnista on 1.0, 1.1, 1.2, 2.0, 2.1 jne.

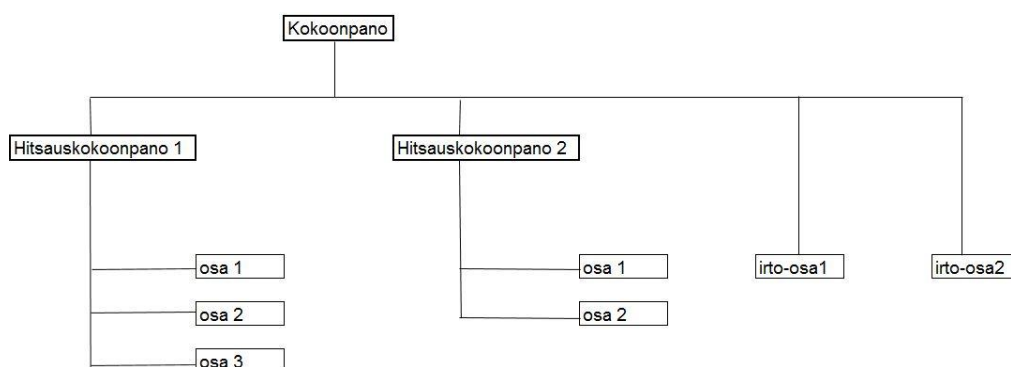
Muutoksia voidaan hallita myös pitämällä kirjaa version valmiustilasta. Tilamerkinäksi voidaan asettaa esimerkiksi kesken, valmis, tarkastettu ja hyväksytty. Kun tuotteen suunnittelija työstää piirustusta, niin merkitään se kesken tilaan. Piirustuksen valmistuttua suunnittelija asettaa tilaksi valmis ja lähettää sen tarkistettavaksi. Toisen henkilön tarkastettua piirustuksen, asettaa hän sen joko tarkastettu tai kesken tilaan riippuen siitä, onko piirustus kelvollinen. Jos työssä on korjattavaa, niin se lähetetään takaisin suunnittelijalle, joka tekee tarvittavat korjaukset. Lopulta piirustuksen saatua tarkistettu merkinnän, se lähetetään vielä yhdelle toimijalle hyväksyttäväksi. Hyväksynnän saatua piirustus on lopullinen, eikä siihen tehdä enää muutoksia. Jos muutostarvetta ilmenee, niin luodaan siitä kokonaan uusi versio. (Määttä 2013, 21.)

Monimutkaisten kokonaisuuksien muutosten hallinnassa voidaan käyttää apuna muutosilmoitusta. Muutettavalle tuotteen osalle voidaan tehdä aluksi muutospyyntö, joka ilmaisee miksi muutosta tarvitaan. Muutospyyntöä voi seurata muutosehdotus, mistä käy ilmi että mihin muutos vaikuttaa, miten muutokset tehdään ja mitkä ovat kustannukset. Tämä pyyntö joko hylätään tai hyväksytään. Hyväksynnän tapahduttua tulee laatia muutosilmoitus, joka sisältää kaikki tarkat tiedot liittyen muutokseen. Teknisten tietojen lisäksi ilmoituksesta tulee käydä ilmi muun muassa, milloin muutos otetaan käyttöön, kulutetaanko entinen varasto loppuun jne. (Määttä 2013, 21.)

3.6 Tuoterakenne

Tuoterakenteella tarkoitetaan mallia, jossa tuote koostuu hierarkkisesti monista eri osista tai osakoonpanoista. Joissakin tapauksissa tuoterakenteeseen huomioidaan mukaan esimerkiksi joitakin työvaiheita tuotteen valmistukseen liittyen. Tuoterakenteen avulla jäsennellään tuotteeseen liittyvät tiedot ja niiden suhteet arvojärjestykseen siten, että ne lopulta päätyvät yhteen tuotekokonaisuuteen. Tuoterakenteen malli riippuu siitä, kuinka tuote halutaan jakaa osiin ja miten tarkasti sen kaikki tiedot halutaan kuvata. (Hietikko 2008, 172.)

Kuvassa 4 on yksinkertaistettu malli hierarkkisesta tuoterakenteesta, jonka periaatteen mukaan tuote, eli kokoonpano koostuu alemmista tasoista. Tässä tapauksessa kokoonpano koostuu kahdesta hitsauskokoonpanosta ja kahdesta irt-osasta. Hitsauskokoonpanot rakentuvat puolestaan niitä alemmalla hierarkiatasolla olevista irt-osista.



KUVA 4. Hierarkkinen tuoterakenne (Kärkkäinen 2014).

Tuoterakennetta voidaan kuvata osaluettelon avulla. Osaluettelo on lista kaikista niistä osista ja alikoonpanoista, joista sillä hetkellä tarkasteltava tuote koostuu. Listaan on kirjattu ylös informaatiota kaikista näistä osista. Informaatiokenttiin voidaan syöttää muun muassa komponentin osanumero, positiokoodi, tunniste, kuvaus, materiaali jne. Yrityksillä on monesti omat ohjeet, mitä tietokenttiä tulee täyttää osaluetteloon. (Hietikko 2008, 173.)

3.7 Tuotetietojen hallinta hakemistorakenteen ja verkkoaseman avulla

Yrityksessä tuotettavia dokumentteja ja tiedostoja hallitaan monissa pk-yrityksissä pelkän hakemistorakenteen avulla. Kyseistä tiedonhallintarakennetta aiotaan käyttää jatkossa myös Farmikko Oy:n toiminnassa. Theseuksessa on julkaistu opinnäytetyö (Viitala 2010), jossa on tehty tutkimusta pk-yritysten dokumenttien hallinnan nykytilasta ja eri hallintatavoista.

Viitalan (2010) tekemässä opinnäytetyössä tulee ilmi, millaisia vaatimuksia pk-yrityksillä on dokumenttien hallinnan suhteen, mitkä asiat toimivat hyvin ilman erinäistä tiedonhallintajärjestelmää, tai mihin tarkoitukseen järjestelmä olisi hyvä hankkia. Työssä määritellään yleisimmät ongelmat hakemistorakenteisessa tiedonhallinnassa. Näitä esille tulevia ongelmia on pohdittu myös Farmikon tapaukseen liittyen. Kun saadaan ratkaistua, kuinka hallitaan mahdolliset ongelmakohtat, niin voidaan luoda sen pohjalta toimiva hakemistorakenteinen tiedon hallintajärjestelmä.

Hakemistorakenteisessa tiedostojen hallinnassa voidaan käyttää apuna yritykseen hankittua verkkoasemaa. Verkkoasemalle tallennetaan kaikki yrityksen tiedostot ja ne ovat sieltä saatavilla käyttökooneesta riippumatta. Verkkoasemalle voidaan luoda kansioita eri käyttötarkoituksiin ja niille voidaan asettaa suojaukset. Esimerkiksi työntekijöillä voi olla jokaisella henkilökohtainen suojattu kansio, joihin he tallentavat omia tiedostojaan. Tämän lisäksi on olemassa yrityksen toimintaan liittyvät kansiot, joita voidaan luoda käyttötarpeiden mukaan useampia. Hyvin suunnitellulla kansiorakenteella voidaan hallita käyttöoikeuksia, sillä jokaisen kansioon käytölle voidaan vaatia käyttäjätunnukset ja salasana. Esimerkiksi yrityksen hallintoon liittyvien tiedostojen ei tarvitse olla kaikkien näkyvillä, jolloin sen käyttöoikeudet voidaan rajata.

Hakemistorakenteinen järjestelmä vaatii sen käyttäjiltä hyvää sitoutumista sovittuihin toimintatapoihin. Ilman sovittuja sääntöjä tiedostoja tallennettaisiin sekalaisesti ja ilman loogista nimeämistä. Tällä tavalla tuotetun tiedon etsiminen verkkoasemalta on todella aikaa vievää. Jos haluttua tiedostoa ei löydy helposti, niin mahdollisesti luodaan uusi vastaavanlainen tilalle. Tämän johdosta syntyy turhia dokumentteja ja tiedon etsintä on entistä hankalampaa. Haitalliseksi voi muodostua tilanne, jossa työntekijä ottaa kopion verkkoasemalla olevasta tiedostosta omalle koneelleen, muokkaa sitä ja unohtaa ladata takaisin. Tällöin uusin versio ei ole muiden saatavilla. Lopulta tullaan tilanteeseen, missä ei tiedetä, mikä on tiedoston uusin versio, tai missä se sijaitsee. Erilaisten arvioiden mukaan tiedostojen etsintään saatetaan käyttää jopa 5-50 % työajasta. (Viitala 2010, 4.)

Jotta välttyään edellä mainituilta sekaannuksilta, niin yrityksessä pitää olla yhteiset pelisäännöt tiedostojen hallinnan suhteen. Farmikon tapauksessakin tulee päättää, kuinka toimitaan, jos tiedostoja

on otettava ulos verkkoasemalta omalle koneelle. Omalle koneelle latailu luo aina uusia tiedostokopioita ja vaarana on tiedostojen leviäminen moneen ympäristöön. Leviämisen seurauksena versioiden hallinta on todella vaikeaa.

Viitalan (2010, 18.) opinnäytetyössä tekemän tutkimuksen mukaan ongelmalliseksi koettiin tilanne, missä ei ole määritelty selkeitä toimintatapoja dokumentoinnin suhteen. Tiedostojen nimeäminen tapahtuu jokaisen omalla tavalla, joten verkkoasema täyttyy nopeasti epäloogisesti nimetyistä tiedostoista. Epäloogisuus hidastaa merkittävästi haluttujen tiedostojen etsintää hakemistosta. Lisäksi kun tiedostoja on muokattu, niin ne tallennetaan uudella ennalta määrittelemättömällä nimellä. Tämän johdosta yhden alkuperäistiedoston useat mahdolliset eri versiot voivat kadota. Edellä mainittuihin ongelmiin voidaan hakea parannusta tekemällä ohjeet nimikkeiden nimeämiseen. Farmikolle päätettiin myös luoda kyseiset ohjeet, jotta vältetään nimeämiseen liittyviltä ongelmilta.

Tiedostojen varmuuskopiointi oli hoidettu Viitalan (2010, 19.) tutkimuksen mukaan yrityksissä suhteellisen hyvin. Jotkin yritykset olivat ulkoistaneet kyseisen toiminnan ja jotkut hoitivat sen itse manuaalisesti tai automatisoidusti. Yksi tapa varmuuskopiointiin on verkkoaseman automatisoiminen. Farmikolle ajateltiin ottaa käyttöön tämän mallinen ratkaisu.

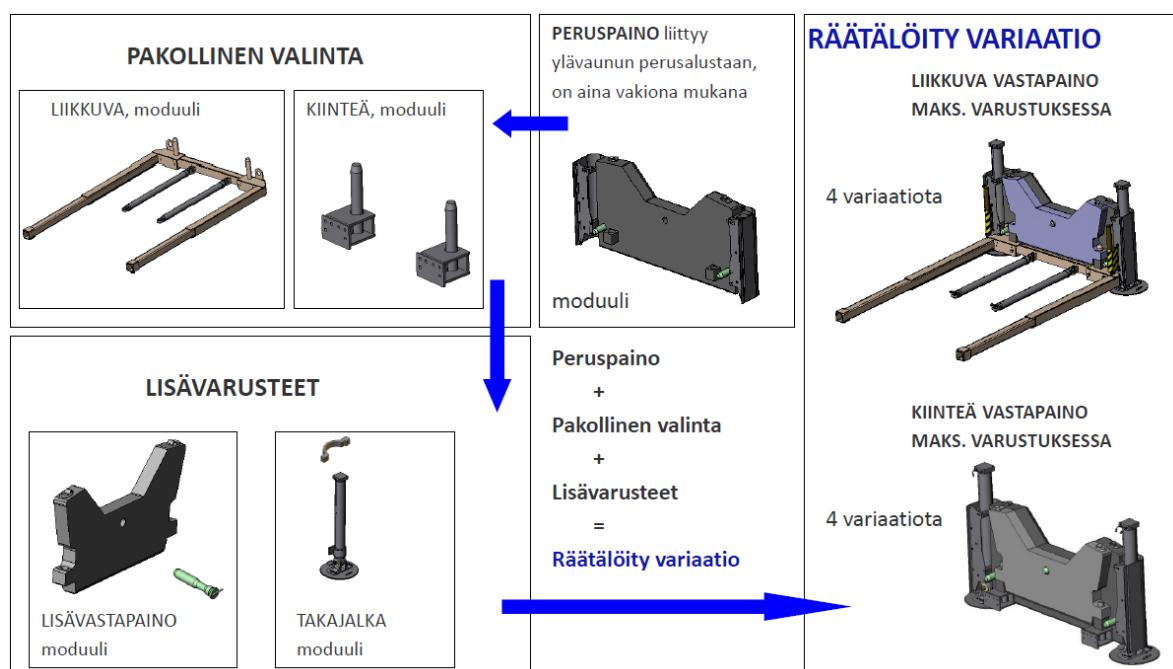
Työnkulun hallintaan toivottiin Viitalan (2010, 21.) mukaan parannuksia. Tämän hallinnan avulla voidaan seurata esimerkiksi työpiirustusten valmiutta. Kun työpiirustukseen merkitään onko se kesken, tarkastettu tai hyväksytty, niin sen mukaan osataan sitten ottaa piirustus mahdollisesti käyttöön tuotannossa.

4 MODULAARINEN TUOTERAKENNE

4.1 Modulaarisuus

Modulaarisuus tarkoittaa tuotteen rakenteen jakamista moduuleihin eli omiin toimintayksikköihinsä. Yhden toimintayksikön tarkoituksena on suorittaa jotakin tiettyä toimintoa laitteessa. Toiminto voi olla suoraan havaittavissa työliikkeenä tai sen tarkoitus voi olla yhdistää esimerkiksi jotkin moduulit toisiinsa. Moduuleilla on tarkkaan määritellyt, yksinkertaiset rajapinnat, jotka mahdollistavat tuotteen moduulien asentamis- ja vaihtokelpoisuuden keskenään. Moduulin vaatimuksiin kuuluu, että sitä voidaan muokata tai se voidaan vaihtaa kokonaan toiseen moduuliin ilman vaikutusta muuhun tuoterakenteeseen.

Tuotekohtaisessa kokoonpanossa tuotteeseen voi olla valittavana useita moduuleja. Modulaarinen tuote voi rakentua vakio-osasta, pakollisesta valinnasta sekä lisävarusteista. Esimerkkitapauksena voidaan käyttää Junttanin paalutuskoneen vastapainon tuoterakennetta (kuva 5). Asiakas alkaa valitsemaan haluamiansa moduuleja kokoonpanon vakio-osan eli peruspainon ympärille, joka luo siis koko tuotteen perustan. Vastapainon rakenteeseen on pakollisena valintana joko liikkuva tai kiinteä moduulivaihtoehto. Vastapaino rakentuu siis vähintäänkin kahdesta moduulista, peruspainosta ja toisesta pakollisesta valinnasta. Lopuksi asiakas voi valita itselleen vapaavalintaisia lisävarusteita, jotka lopulta räätälöivät tuotteen asiakaskohtaiseksi. Lopputuloksena on asiakastarpeet tyydyttävä modulaarinen tuote. (Piironen 2010, 13.)



KUVA 5. Modulaarinen rakenne Junttanin vastapainossa (Piironen 2010, 13.)

Modulaarisuudella vaikutetaan tuotteen kokonaiseen elinkaareen. Elinkaariprosessi käynnistyy hyvällä suunnittelulla ja asiakastarpeiden määrittämisellä. Määrittelyn avulla tutkitaan, onko tuotettavalle laitteelle kysyntää ja mitä ominaisuuksia siltä vaaditaan. Tarpeiden selvittämisen pohjalta kootaan yhteen laitteelle tärkeät toiminnot ja päätetään niiden tekniset ratkaisut. Lisäksi yrityksen strategia ohjaa moduulien suunnittelua. Ohjaaviksi tekijöiksi luetaan tuotteen koko elinkaaren määrittely, yrityksen toimintatapa ja sen toimintaympäristön asettamat vaatimukset. Ohjaavien tekijöiden ja asiakastarpeiden vaatimusten yhteistuloksena saadaan tuotteen modulaarinen rakenne. (Österholm ja Tuokko 2001, 8, 9.)

Moduulit voivat olla yksittäisiä osia tai osakokoonpanoja, kunhan ne täyttävät moduulille asettamat vaatimukset. Tuoterakenne pyritään suunnittelemaan siten, että moduulien välinen vuorovaikutus on mahdollisimman vähäistä ja rajapinnat ovat yksinkertaisia. Tämä tarkoittaa sitä, että moduulin tulisi suorittaa toimintojaan siten, että niitä ei ole jaettu muiden moduulien kesken. Yksinäisen toiminnollisuuden vuoksi moduuleja voidaan suunnitella ja valmistaa erillisinä kokonaisuuksina. Tämä puolestaan johtaa siihen, että laitteen suunnittelua ja valmistusta voidaan hajauttaa useaan eri osaan samaan aikaan. Tuotekehitystyön ja valmistusprosessin läpimenoaika lyhenee ja tuotteita saadaan markkinoille nopeammin. (Österholm ja Tuokko 2001, 8, 9.)

Nykyään on tärkeää, että yritys pysyy mukana asiakkaiden tarvevaatimusten kehityksessä. Yritysten välisessä kilpailussa on vahvimilla se, joka pystyy vastaamaan parhaiten tuotteille asetettavien vaatimusten muutoksiin. Moduloinnin avulla saadaan rakennettua tuoteperheitä, jotka sisältävät useita eri variaatioita samasta tuotteesta. Hyvä tuotteen muunneltavuuskyky palvelee suurempaa joukkoa asiakkaita.

Tarpeen tullen jo aiemmin hankittuun tuotteeseen voidaan tilata varaosia tai muita lisävarusteita myöhemmässä vaiheessa, mikä lisää tuotteen käyttövarmuutta ja pidentää elinkaarta. Kun tuote lopulta tulee käyttöikänsä päähän, voidaan siitä hyödyntää toimivat osakokonaisuudet mahdollisesti vielä jatkossa. Toimintakelvottomat osat menevät hävitettäväksi tai uudelleenjalostukseen.

Modulaarinen tuoterakenne on asiakkaan ja tuotannon kannalta edullinen. Modulaarisuuden avulla asiakas voi valita tuotteeseensa haluamansa osakokonaisuudet, jotka sopivat hänelle parhaiten. Kun valittavana on useita moduuleja, voidaan tuote varioida juuri asiakkaan tarpeille sopivaksi. Tuotannon näkökulmasta erilaisten osien ja osakokonaisuuksien määrä pysyy kohtuullisena, kun tuote rakentuu ennalta määrätystä ja vakioiduista tarpeista. Modulaarisuuden avulla tuotteen nimikkeiden määrä pysyy kohtuullisena, mutta sillä on kuitenkin useita eri variantteja. (Hietikko 2008, 172.)

4.2 Tuotevarioitavuus

Tuotteen variointi ja modulaarisuus liittyvät keskeisesti toisiinsa. Tuotteen modulaarisella tuoterakenteella saadaan valittavaksi eri vaihtoehtoja, kuinka lopputuote kootaan. Tätä vaihtoehtojen määrää voidaan kuvata varioitavuudella. Varioitavuus mahdollistaa yhdessä moduloinnin kanssa sen, että yrityksen tuotevalikoima kattaa mahdollisimman suuren osan tärkeimmistä asiakaskunnista.

Varioitavuus voidaan jakaa ulkoiseen ja sisäiseen varioitavuuteen. Ulkoisella tarkoitetaan sitä varioitavuuden puolta, mikä näkyy asiakkaalle, eli vaihtoehtojen määrää tuotteen valitsemisessa. Sisäinen variointi käsittää yrityksen sisällä olevaa toimintaa, kuten valmistukseen ja kustannusten alentamiseen vaikuttavaa variointia. (Piironen 2010, 7.)

4.3 Modulaarisuuden ryhmittely

Yhden teorian mukaan modulaarista tuoterakennetta voidaan soveltaa kolmella eri tavalla. Niitä ovat kokoonpanoperusteinen modulaarisuus, toimintopohjainen modulaarisuus ja platform-ajattelu. Kokoonpanoperusteinen modulaarinen tuote on hyvin soveltuva tuotannolle. Siihen on helppo hankkia osavalmisteet ja huolto onnistuu kätevästi. Tässä rakennetavassa tuote on jaettu moduuleihin sen valmistus- ja kokoonpanovaiheiden mukaan. (Modulaarinen tuoterakenne 2012.)

Toimintopohjainen modulaarinen rakenne vastaa hyvin asiakkaiden vaatimuksia. Moduulit on jaoteltu osiin toimintojensa perusteella. Asiakas tekee mielellään laitehankintansa juuri toiminnollisuuden mukaan, ei komponenttien perusteella. (Modulaarinen tuoterakenne 2012.)

Platform-ajattelussa tuotteen perustana on vakio-osa, johon voidaan liittää eri moduuleja. Näiden liitettävien toimintopohjaisten moduulien avulla saadaan tuotettua asiakasvarioituvia modulaarisia tuotteita. Platform-tyyppinen rakenne vaatii yritykseltä hyvin kehittynyttä vakioitua toimintaa, jotta tuotevariaatioille yhteiset ominaisuudet saadaan määriteltä. (Modulaarinen tuoterakenne 2012.)

5 ALIHANKINTATOIMINTA

5.1 Alihankinta

Alihankinnan tarkoituksena on valmistuttaa jotakin yrityksen toimintaan liittyvää tehtävää ulkopuolisella toimijalla eli alihankkijalla. Resurssien tai ammattipätevyyden puute voi olla alihankintatoiminnan taustalla. Alihankkija voi olla panostanut tiettyyn toimitapaan paljon, jolloin sen toiminta on ammattitaitoisempaa kuin tilaajan. Alihankintatoiminnassa on aina mukana tilaaja ja toimittaja.

5.2 Alihankintatoiminnan osapuolet

Tilaaja ja toimittaja ajattelevat toimitussopimuksista eri tavoin. Tilaaja haluaa suurta joustavuutta, kun taas toimittaja haluaisi hyvää ennakoitavuutta. Nykytilanteessa pyritään JOT-toimintaan (Juuri Oikeaan Tarpeeseen). Se tarkoittaa, että tilaaja haluaisi tuotteensa suoraan tuotantolinjalle. Tällöin ei synny sitoutunutta pääomaa varaston puolelle. Tämä edellyttää toimitusvarmuutta toimittajan puolesta.

Alihankintatoiminnassa tärkeää on laatuysteistyö. Toimittajan puolesta laatu on tärkeää, jotta saadaa tilauksia ja maine pysyy hyvänä ja tilaajan puolesta tarkastuskustannukset ja mahdolliset korjauskustannukset vähenevät. Laadukkaalla toiminnalla tilaajan lähettämien reklamaatioiden määrä vähenee. Reklamaatiot lisäävät kummankin osapuolen menoja: korjaukset, viivästykset, ylimääräinen työ, lisätarvikkeiden osto, ylityöt ja maineen menetys.

Tilaaja voi vaatia toimittajalta laatua. Se voi olla joko ISO 9000:n mukainen tai toimittajan oma laadunvarmistusjärjestelmä. Tilaaja on velvollinen tarkastamaan vastaanottamansa tuotteen. Jos virheitä huomataan, on niistä reklamoida välittömästi. Jos reklamointia viivästytetään, voi oikeus reklamointiin kumoutua. Joissain tapauksissa tarkistusvastuu annetaan toimittajalle ja osat asennetaan kokoonpanoon täten ilman tilaajan varmistamista. Tässä tilanteessa tilaajalla on oikeus reklamaatioon vielä myöhemmässäkin vaiheessa. (Kortekangas ym. 2005, 73.)

5.3 Mahdollisia vaikeuksia

Alihankintatoiminnassa voi esiintyä monenlaisia ongelmia. Tilauksien toimituksissa voi olla puutteita, toimitusajat viivästyvät, mittatarkkuudet eivät täsmää kappaleissa tai tuotteissa esiintyy muita valmistusvirheitä. Näiden virheiden selvittämiseen ja korjaamiseen kuluu aikaa ja resursseja. Vialliset tuotteet lähetetään mahdollisesti takaisin alihankkijalle tai korjataan itse. Mitä suurempi sarja on ja paljon esiintyviä puutteita, niin sitä isommat ovat mahdolliset paikkauskustannukset.

Viallisen tuotteen päästessä kuluttajille asti, tulee yritykselle negatiivista mainetta. Kauppojen hyllyille toimitetuille tuotteille voidaan joutua tekemään takaisin veto, eli recall. Tämä toimenpide voi olla kallista, sillä tieto viallisesta tuotteesta pitää saada kaikille näkyviin. (Kortekangas ym. 2005, 33.)

Alihankintatoimintaa suoritettaessa onkin tärkeä muistaa yksiselitteinen työn ohjeistus ja sovittavat ehdot. Alihankkijan ja tilaajan vastuut on syytä eritellä jo yhteistyötoiminnan alkuvaiheessa. Tällöin erimielisyystilanteet ovat hoidettavissa helpommin. (Kortekangas, Schultz, Kolrud, Kriström, Bergström 2005, 11.)

Yleisesti ottaen alihankkijalla on vahingonkorvausvastuu, jos toimituksen myöhästyminen tapahtuu syystä, johon hän voi vaikuttaa jotenkin. Toisaalta taas tilaajan on mahdollisuuksien mukaan yritettävä pienentää aiheutuvia vahinkoja. Alihankkija ei ole korvausvastuullinen, jos tilaaja voisi välttää vahingot viisaalla toiminnalla. (Kortekangas ym. 2005, 26- 27.)

5.4 Tuotetiedon hallinta alihankinnassa

Jos tuotteita tuotetaan alihankintana, joudutaan käyttämään toisen yrityksen luomia tiedostoja. Tilaajalla ja toimittajalla ei aina ole samoja ohjelmistoja käytettävissä, joten tiedostojen yhteensopivuus voi tulla ongelmaksi. Yritysten tulee sopia alihankintatoiminnan alkaessa, missä muodoissa tiedostoja tallennetaan ja siirretään ongelmien välttämiseksi. Yhteensopimattomuusongelmat kuluttavat paljon aikaa ja voivat johtaa jopa virheellisiin lopputuotoksiin.

Erilaisten dokumenttiversioiden vuoksi on olemassa yhteensopivia tiedostomuotoja. Näiden tiedostomuotojen käyttö vaatii kuitenkin kummaltakin osapuolelta tiettyjä työkaluja eli ohjelmistoja tiedostojen avaamiseksi ja muokkaamiseksi. Yhteensopivia tiedostomuotoja voivat olla mm. DXF- ja STEP-tiedostot. (Sääksvuori ja Immonen 2002, 45.)

5.5 Tarjouspyyntö alihankkijalle

Alihankintatoiminta alkaa tilaajan puolesta vertailemalla eri alihankkijoita. Sopivien ehdokkaiden löydyttyä alihankkijoille voidaan lähettää tarjouspyyntö. Tarjouspyyntöä lähetettäessä kannattaa määrittellä tarkoin omat vaatimukset. Hankittavaan tuotteeseen liittyen ilmaistaan haluttu tilauksen määrä teknisine erittelyineen. Näiden tietojen lisäksi tarjouspyyntöön voidaan sisällyttää mm. muita laatuvaatimuksia, tarjouksen tekemisen määräaika, tuotteiden toimitusosoite ja tilaajan yhteystiedot. (Julkisten hallintojen neuvontayksikkö 2012.)

Tarjouspyyntö kannattaa tehdä kerralla hyväksi, sillä sitä ei ole soveliasta muutella jälkeenpäin. Tarjouspyyntö ei kuitenkaan ole sitoumuksellinen ostamiseen. Tarjouspyyntöön kannattaa ennakoida mahdollisia ongelmatilanteita ja laittaa ehtoja niiden suorittamiseksi. Esimerkiksi jos alihankinnasta tulleissa koneistetuissa kappaleissa on valmistusvirheitä, mutta lähetetty työpiirustus on ollut yksiselitteinen ja oikein, niin lähettäjä on silloin korvausvastuullinen. Ehdoista on voitu sopia etukäteen eri tavoin, esimerkiksi tilaajan ei tarvitse maksaa laskua ennen kuin saa oikeanlaisia tuotteita.

Farmikolle tehdyn opinnäytetyön yhteydessä tarkoituksena oli luoda excel-pohjainen työkalu tarjouspyynnön tekemisen avuksi. Työkalun avulla saadaan kerättyä helposti yhteen kaikki tuotteen työpiirustukset, jotka liittyvät kuhunkin tarjouspyyntökyselyyn. Kun työpiirustukset on helposti kerät-

tävissä ja lähetettävissä alihankkijalle, niin se säästää tilaajan aikaa. Alihankkijan on myös nopea tehdä vastatarjous selkeiden tuotetietojen pohjalta.

6 TYÖN SUORITUS

6.1 Yrityksen tietojenhallinta nykyään

Farmikko Oy:n tiedostoja on tallennettuna sekä paperidokumenteiksi että usealle eri tietokoneelle, joten tiedostojen sijainnit ovat hajautuneet. Tietokoneilla tiedostot on tallennettu suunnittelematta niiden lopullista sijaintia. Monen eri tallennuspaikan vuoksi haluttujen dokumenttien tai tiedostojen löytäminen voi olla haastavaa ja aikaa vievää. Lisäksi tiedostosta voi olla monia versioita, mutta vain yksi henkilö tietää, mikä niistä on uusin. Puutteellisen tietojenhallinnan vuoksi uusien työntekijöiden ottaminen yritykseen on haastavaa. Ilman tarkkaa tietoa tiedostojen sijainnista ja ajantasaisuudesta uusien työntekijöiden olisi vaikeaa päästä käsiksi tiedostoihin ilman kokoaikaista ohjeistusta, joka veisi yrityksen johdolta taas resursseja muusta toiminnasta.

Edellä mainitut ongelmat ovat yleisiä pk-yritysten tiedostojen hallinnassa. Tiedostojen hallinnalle onkin tarpeellista luoda toimintaohjeet, joiden avulla tiedostot tallennetaan aina saman kaavan mukaan ja ne pysyvät järjestyksessä. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda ohjeet tallennuspaikkojen luomiselle, nimikkeiden nimeämisille ja muutosten hallinnalle. Farmikolle on investoitu verkkoasema, joka on yrityksen yleinen tietojen tallennuspaikka.

6.2 Hakemistorakenteen luominen

Hakemistorakennetta alettiin luoda Farmikolle hankitulle verkkoasemalle, johon perustettiin erilliset kansiot henkilöstölle ja Farmikolle. Henkilöstökansiot ovat jokaisen työntekijän henkilökohtaisia, ja niihin tallennetaan tietoja, jotka eivät kuulu yrityksen julkiseen toiminta-alueeseen. Farmikon verkkoasemalle perustettiin yrityksen eri toimintaan liittyvät alikansiot, joihin kuuluvat esimerkiksi hallinto, suunnittelu ja tuotanto. Verkkoasemalle luoduille kansioille voi luoda käyttöoikeuksia. Työntekijöiden oikeuksia voidaan rajata esimerkiksi siten, että heiltä voidaan kieltää muokkausoikeudet, mutta lukuoikeudet sallitaan.

Verkkoaseman kansioden rakenne on luotu hierarkkiseksi. Hierarkian avulla pienemmät asiakokonaisuudet ovat kytköksissä ylempiin kokonaisuuksiin, tiedostopolut ovat loogisia ja käyttäjien on nopea löytää tarvitsemansa tiedostot verkkoasemalta. Helpon tiedostojen löydettävyyden ansiosta ei synny tarvetta luoda turhaan uusia tiedostoja, vaan entisiä voidaan käyttää ja hyödyntää.

Verkkoaseman kansiorakennetta kuvaamaan luotiin ohjekartta. Ohjekartan perusteella kokematonkin työntekijä tietää tiedostojen sijaintipaikat ja tiedon, jonne uudet dokumentit tulee tallentaa. Yhteistä toimintaohjetta noudatettaessa verkkoasema pysyy järjestyksessä ja tiedostojen käyttö on vaivatonta.

Verkkoaseman ominaisuuksiin kuuluu varmuuskopiointi. Siinä on kaksi tallennusasemaa, joista toinen luo varmuuskopioita. Jos toinen levy menee epäkuuntoon, niin tiedostot ovat kuitenkin tallessa. Ongelmaksi tässä tapauksessa voi tulla koko verkkoasemapäätteen tuhoutuminen, esimerkiksi tuli-

palossa. Tällaisen tilanteen varalta verkkoasemasta on tarpeen ottaa varmuuskopiot aivan erilliselle tallennuspaikalle. Kyseistä tallennuspaikkaa kannattaa säilyttää eri kiinteistössä suojatussa paikassa.

6.3 Nimikkeiden nimeämien

Lähtötilanteessa tiedostojen nimeämiselle ei ollut olemassa täysin yhtenäistä toimintatapaa. Joissain tapauksissa nimikkeitä oli nimetty samalla periaatteella asiayhteytensä mukaan esimerkiksi siten, että tuotteisiin liittyvillä tiedostoilla oli nimen perustana valmistusvuosi tai tieto, mihin osakokonaisuuteen tiedosto liittyy.

Yhtenäisyyden vuoksi nimikkeiden nimeämiselle luotiin yleisesti pätevä toimintaohje. Tätä noudattamalla tiedostojen löytäminen järjestelmästä on helpompaa ja nimikkeen perusteella voidaan päätellä tiedoston sisällöstä jotain. Vaarana nimikkeiden nimeämiselle on olemassa liian pitkät tiedostonimet, mikä voi johtaa ongelmiin siinä tilanteessa, kun jo luotua tiedostoa siirretään paikasta toiseen. Tiedonsiirron yhteydessä voi tulla virhesanoma, joka ilmoittaa liian pitkästä tiedostopolusta.

Nimikkeiden nimeämiseen etsittiin erilaisia vaihtoehtoja. Pää tavoitteena oli, että nimen perusteella tiedoston sisällöstä voi päätellä jotain, nimikkeet ovat yhtenäisiä ja nimikkeen pituus ei saa venyä liian pitkäksi. Yhtenä vaihtoehtona olisi ollut ottaa käyttöön malli, jossa tiedostot nimetään juoksevan numeroinnin avulla. Numeroilla nimeäminen olisi vaatinut nimikkeiltä todella järjestelmällistä luokiteltua, joten siksi sitä ei koettu tämän opinnäytetyön tapaukseen liittyen sopivana. Haasteelliseksi koettiin myös tiedoston tunnistamattomuus pelkän numerosarjan perusteella. Lisäksi numerosarjan käyttöönotto olisi voinut olla aikaa vievää, sillä nimeämisvaiheessa olisi joutunut etsimään kunkin numeron selitystä mahdollisesta oppaasta.

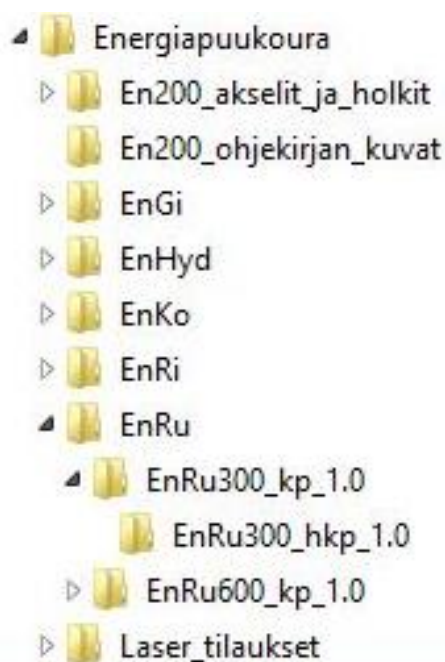
Paremmaksi vaihtoehdoksi nimeämiselle koettiin kirjainlyhenteiden käyttö. Nimeämisen perusteena käytettiin hierarkkisuutta, niin kuin tuoterakenteessakin. Perusajatuksena on, että tiedostonimen alussa kohdentavia tietoja ilmaistaan kaksikirjaimisilla lyhenteillä. Ensimmäinen kirjain on iso ja toinen pieni, sillä kirjainkoolla huomattiin olevan vaikutusta nimen selkeyteen. Ensimmäiset kaksi kirjainta ilmaisevat ylimmän kokonaisuuden, mihin tiedosto liittyy. Energiapuukouran tapauksessa tiedoston nimen alkuun kirjoitetaan siis En. Seuraavilla kahdella kirjaimella ilmaistaan hierarkiassa alemman tason yhteys. Energiapuukouralaitteen yksi toiminnallinen kokonaisuus on giljotiini. Energiapuukouran giljotiiniin liittyvän nimikkeen nimi alkaa siis kirjainlyhenteellä EnGi. Tämän jälkeen tulee taas tarkentavia tietoja. Tarkentavillekin tiedoille on päätetty ohjeet oikeaan nimeämistapaan. Edellä esitettyä nimeämistapaa käyttämällä tiedoston sisällöstä voi päätellä jotain nimen perusteella. Sopivia lyhenteitä käytettäessä tiedostojen nimetkään eivät veny turhan pitkiksi.

6.4 Energiapuukouran tuoterakenteen kuvaus

Energiapuukoura rakentuu toiminnollisista kokoonpanoista eli moduuleista, joita ovat giljotiini, koura, runko ja riipuke. Nämä moduulit voivat koostua alikokoonpanoista ja erillisosista. Energiapuukou-

kouran kokoonpanoon kuuluu myös hydraulikan luokkaan luettavia nimikkeitä, joita ovat mm. hydrauliletkuasennelmat, venttiililohko ja työsylinterit.

Energiapuukouran modulaarista tuoterakennetta on sovellettu hakemistorakenteen luomiseen erityisesti tuotetietojen osalta. Periaatteena on, että energiapuukouralaitteeseen liittyvät tiedostot sijaitsevat hierarkkisesti sen alapuolella (kuva 6). Energiapuukoura koostuu moduuleista, joten tuotteen pääkansion alapuolelta löytyviä kansioita ovat giljotiinin, kouran, rungon ja riipukkeen kansiot. Hydraulikkaosio luetaan yhdeksi moduuliksi, joten se on kansioitu myös erikseen. Jokaisen modulaarisesti luokitellun kansion alapuolelta puolestaan löytyy osa-alueeseensa kuuluvat alikokoonpanot, erillisosat ja työpiirustukset.



KUVA 6. Hakemistorakenne tuotteen modulaariselta kannalta (Kärkkäinen 2014.)

Modulaarisen tuoterakenteen perusteella energiapuukourasta on saatavilla kuusi eri tuoteyhdistelmää. Vaihtoehtoiset kokoonpanot koostuvat kolmesta giljotiinista, kahdesta rungosta sekä yhdestä kourasta ja riipukkeesta. Toiminnollisesta näkökulmasta katsoen kaikki energiapuukouran moduulit ovat pakollisia valintoja. Laite ei olisi toimintakelpoinen siis ilman giljotiinia, runkoa, kouraa ja riipuketta.

Joiltain osin energiapuukouran modulaarisuus on yhteydessä Farmikon toiseen tuotettavaan laitteeseen, kuormauskouraan. Kuormauskouran rakenne on pitkälle samantapainen, kuin energiapuukouran koura-osankin. Suurimpana erona näissä on kiinnityspisteiden rakenteellinen ja sijoituksellinen ero sekä se, että kuormauskourassa ei ole karsintateriä.

6.5 Muutosten hallinta

Muutosten hallintaan ei ole olemassa yksiselitteistä järkevää toimintatapaa, sillä muutoksia tulee aina olemaan. Farmikon tilanteeseen keksittiin kuitenkin tapoja, kuinka muutoksia pyritään hallitse-

maan. Yksi osuus muutosten hallintaan on versionumeroiden käyttö tiedostonimissä, mikä on periaatteeltaan sellainen, että jokaisen tiedostonimen loppuun syötetään kaksiosainen numeroyhdistelmä mallia 1.0. Tällä nimeämistavalla näkee, onko kyseinen tiedosto muokattava, vanha versio vai käytössä oleva versio. Ensimmäinen numero ilmaisee aina käytössä ollutta tai olevaa versiota. Tiedostonimi, jossa on arvoltaan korkein kokonaisluku, on aina uusin. Versioinnissa toinen numero tarkoittaa muokattavaa tiedostoa, mikä tarkoittaa siis sitä, että tiedostoa muokataan mutta sitä ei käytetä missään virallisesti. Esimerkkinumerointi edellä mainitusta tapauksesta olisi 1.1.

Käytännössä toimitaan siten, että ensimmäisen kerran luotu tiedostoversio numeroidaan versioksi 1.0. Jos tähän tarvitsee tehdä muutoksia, se numeroidaan arvoin 1.1, 1.2, 1.3 jne. Kun muokkaukset on saatu mieluisiksi ja ne halutaan ottaa käyttöön, nimetään tiedosto versioksi 2.0. Vain tiedostot, joiden jälkimmäinen numero-osa on nolla, ovat voimassa olleita tai olevia tiedostoversioita.

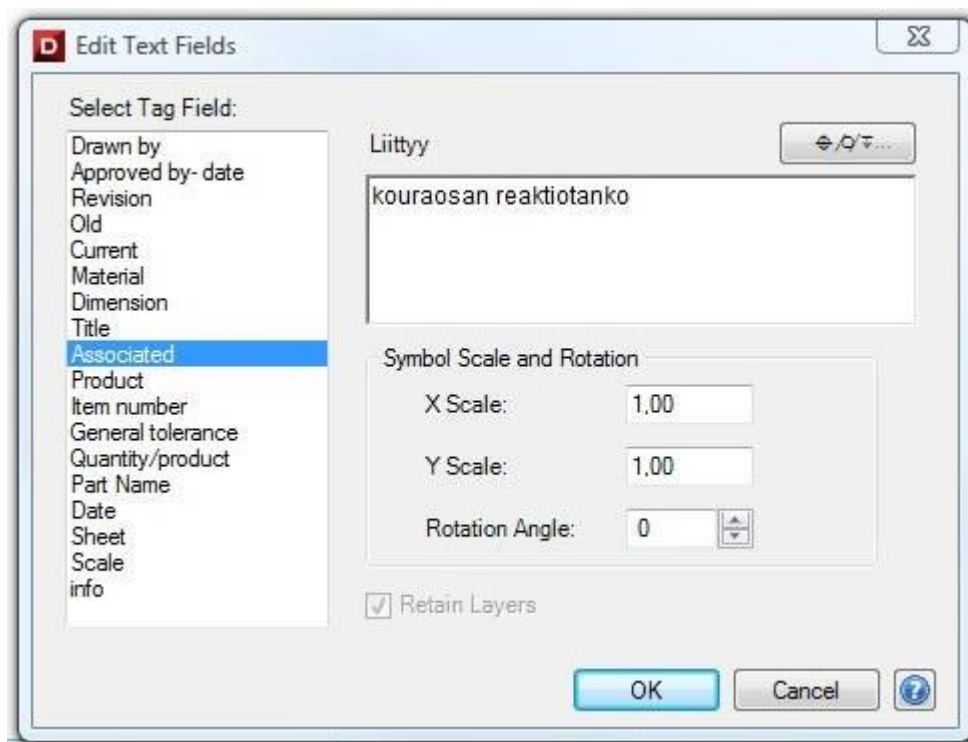
Teknisten työpiirustusten muutokset ja niiden vaiheet kirjataan itse piirustuksiin. Työpiirustuksessa on tietuekentät, jonne syötetään muutettujen versioiden numeroinnit ja muutostiedot. Jos työntekijä tekee versiomuutoksia, hän ”allekirjoittaa” sen omalla nimimerkinnällään. Työpiirustuksen tullessa valmiiksi se lähetetään tarkastettavaksi ylemmälle toimihenkilölle. Toimihenkilön katsoman tilanteen mukaan työpiirustus palautetaan korjattavaksi tai hyväksytään valmiiksi. Tieto hyväksytystä dokumentista merkitään työpiirustukseen sille varattuun tietokenttään. Seuraamalla työpiirustusten valmiustilaa voidaan varmistua siitä, ettei keskeneräisiä piirustuksia pääse tuotantoon asti.

Kuvassa 7 näkyy työpiirustuksen alalaitaan luotu paikka tuotetiedoille. Opinnäytetyön aikana perustettiin valmiit A4- ja A3-kokoiset piirustusohjat, sillä sellaisia ei ollut olemassa ennestään. Näiden pohjien avulla piirustusten tekeminen tulevaisuudessa on helppoa ja nopeaa.

Jäysteet poistetaan ja terävät reunat viistetään		Dimension: d30-37	
Drawn by: Farmikko / AK	Material: S355 vedetty		General tolerance:ISO 2768-m
Date: 15.5.2014	File name: EnKoD_reaktio_akseli_30-37_1.0		Scale:
Approved by - date:	Title: reaktiotangon akseli		1:1
Revision:	Associated: kouraosan reaktiotanko		Sheet:
Old:	Product: energiapuukoura		Quantity/product:
Current:	Item number:		2 kpl / En-koura

KUVA 7. Tuotetietokenttä työpiirustuksessa (Kärkkäinen 2014.)

Piirustusohjiin muokattiin tarpeelliset tuotetietojen kentät ja käyttöliittymästä tehtiin mahdollisimman yksinkertainen. Tiedot syötetään taulukkoon klikkaamalla ensin taulukkoa, minkä jälkeen avautuu uusi ikkuna (kuva 8). Vasemmalta puolelta valitaan tietokenttä, jota halutaan täydentää, ja sen jälkeen kirjoitetaan haluttu teksti vapaaseen alueeseen oikealle. Piirustusohjat on luotu siten, että osa kentistä on esitäytetty, mutta tarvittaessa niitä voidaan muokata helposti. Kun tiedot on täydennetty, ne hyväksytään painamalla OK-nappia.



KUVA 8. Tuotetietojen syöttäminen työpiirustukseen (Kärkkäinen 2014.)

6.6 Alibre Design

Farmikko käyttää tuotesuunnitteluun Geomagic Design 3D CAD -ohjelmistoa. Geomagic on suhteellisen kevyt ohjelmisto, joka soveltuu hyvin käytettäväksi pienyrityksissä tai jopa yksityiskäytössä. Hankkimis- ja käyttökustannukset ovat reilusti alhaisemmat kuin mm. SolidWorks-ohjelman. Laajimmankin lisenssin hankkimiskustannukset ovat alle 2 000 euroa ja vuosittaiset ylläpitokustannukset jäävät alle 500 euron. Farmikolla on käytössään laajin lisenssiversio Geomagic Designista. Tämän version sisältämiä ominaisuuksia ovat mm. 3D-mallinnus, piirustus- ja osaluettelotoiminnot, ohutlevyominaisuudet, laajennetut tiedostojen tyyppimuunnokset, simulointi ja M-files Vault PDM -järjestelmä. (Laservuori 2014.)

Farmikon käyttämiä Geomagic Design -ohjelman ominaisuuksia ovat 3D-mallinnus, mukaan luettuna ohutlevypiirteet, sekä piirustus- ja osaluettelotoiminnot. Käytettävissä olisi runsaasti lisää toimintoja, mutta niiden käyttöönottoaminen vaatisi asiaan perehtymistä ja veisi resursseja muusta toiminnasta. Tämän vuoksi esimerkiksi PDM-järjestelmää ei käytännössä toteuteta ainakaan tässä vaiheessa.

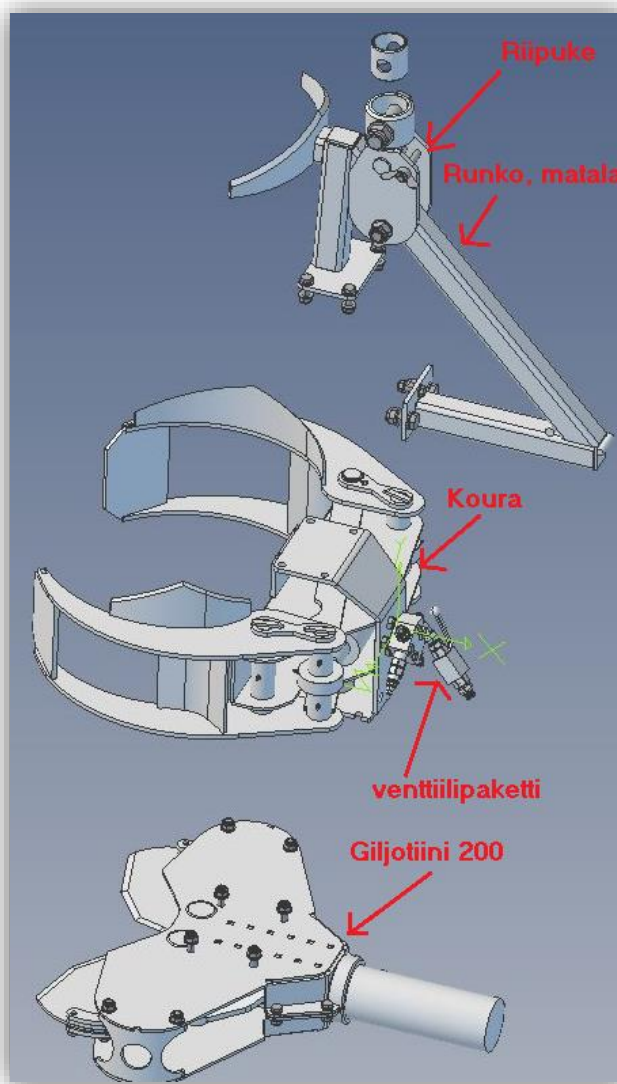
6.7 3D-mallit ja piirustukset

Yhtenä työn keskeisimpänä tarkoituksena oli päivittää nykyisen energiapuukouramallin 3D-mallit ja työpiirustukset. Alkuvaiheessa tuli kartoittaa, mitkä jo olemassa olevat tiedostot ovat ajan tasalla ja käyttökelpoisia. Pientä haastetta toivat useat aiemmat energiapuukouran rakenteeseen tehdyt päivitykset. Esimerkiksi kouramalleista oli kertynyt ajan saatossa neljää eri versiota. Niiden eroina olivat pienet toiminnalliset ja rakenteelliset ratkaisut. Lisäksi tiedostoja oli hajautettuna useammalle tietokoneelle. Tietojen kartoittaminen uutena työntekijänä työn alkuvaiheessa vei jonkin verran aikaa, sillä tiedostojen oikeellisuuden tarkistus tehtiin käytännössä vertailemalla laitteen todellisia mittoja luo-

tujen tiedostojen mittoihin. Yksi tapa saada ajantasaisia mallien mittoja oli käyttää apuna viimeimmäksi alihankintaan lähetettyjä laserleike- ja koneistuskuvia.

Tietojen oikeellisuuden tarkistuksen yhteydessä alettiin luoda päivitettyjä 3D-malleja ja niiden kokoonpanoja. Kokoonpanomallit luotiin sen mukaan, kuinka laitteen valmistus tapahtuu oikeastikin. Esimerkiksi hitsauskokoonpanot ovat oma kokonaisuutensa. Ylemmän luokan kokoonpano voi koostua taas hitsauskokoonpanosta ja muista yksittäisistä komponenteista. Kiinnitystarvikkeet, kuten mutterit, prikot ja pultit, ladattiin valmiina malleina internetistä.

Tuotettaessa 3D-malleja havainnollistavana apuna käytettiin valmiita energiapuukouria, joita löytyi Farmikon toimitiloista. Kun 3D-mallit oli luotu (kuva 9), tehtiin niistä tarvittavat työpiirustukset. Tärkeimpänä tehtävänä oli luoda koneistettavien osien ja laserleikkeiden dokumentit. Nämä dokumentit ovat oleellisia tehtäessä tarjouspyyntöjä alihankinnalle. Työpiirustusten avulla mahdolliset alihankkijat pystyvät tekemään tarjouksen suoritettavasta työstä. Sopimuksen syntyessä työpiirustusten avulla valmistetaan toimeksi annetut tuotteet.



KUVA 9. Matalarunkoinen energiapuukoura (Kärkkäinen 2014.)

Laserleikkeiden valmistusta varten työpiirustusten täytyy olla DXF-muodossa mittakaavassa 1:1. Näihin piirustuksiin merkitään äärimitat ja mahdolliset toleranssit, joiden avulla laserkonetta käyttävä henkilö voi varmistaa leikattavan tuotteen todellisen mitan ja mittakaavan. Työn suorittaja poistaa äärimitat piirustuksesta ennen leikkaustapahtumaa. Laserleikkauskuvassa ei saa olla työsuorituksen aikana mitään muuta kuin leikattavan osan ääriviivat. Jos piirustuksessa olisi täytettynä esimerkiksi tuotetietoja, kone leikkaisi niidenkin rajat.

Koneistettavien osien piirustukset voivat olla yleensä pdf-muodossa. Riittää, että koneistaja voi avata työpiirustuksen omalla koneellaan ja mahdollisesti tulostaa sen paperille. Työpiirustuksen täytyy sisältää kaikki kappaleen merkitsevät mitat tarvittavine toleransseineen. Vaatimuksena on, että valmistettaessa koneistusosa työpiirustuksen ohjeen mukaan ei voi tulla viallista lopputulosta. Piirustuksen pitää olla yksiselitteinen ja merkityt toleranssit määrittelevät mittatarkkuuden.

Loppujen lopuksi kaikki nykyiseen energiapuukouramalliin liittyvät tekniset tiedostot luotiin uudestaan. Osa 3D-malleista tehtiin aiempien DXF-kuvien pohjalta ja loput mallinnettiin kokonaan itse. Valmiista 3D-malleista tehtiin sitten tarvittavat työpiirustukset, kuten laserkuvat ja koneistuskuvat. Kuvassa 10 on lueteltu mallinnettaessa syntyneitä eri tiedostomuotoja ja niiden lukumääriä. Yksittäisiä osia tehtiin noin 80 kappaletta ja niistä koottuja kokoonpanoja noin 30 kappaletta. 3D-malleista koneistettavien osien osuus oli noin 20 kappaletta ja laserleikkeiden 35.

Tiedostotyyppi	Lukumäärä
Mallinnetut osat yhteensä	n.80
Tehdyt kokoonpanot	n.30
Koneistuskuvat	n.20
Laserleikekuvat	n.35

KUVA 10. Luotujen teknisten tiedostojen lukumääriä (Kärkkäinen 2014.)

6.8 Tarjouspyynnön työkalu

Tarjouspyynnön tekemisen helpottamiseksi päätettiin tehdä Excel-taulukkolaskentatyökalu, joka kerää kaikki nykymallisen energiapuukouran tuotetiedot yhteen paikkaan. Lopputuloksena saatiin taulukko, mihin on muun muassa kerätty energiapuukouran osaluettelo. Tätä osaluetteloa voidaan soveltaa eri tuotevariaatioiden yhteydessä. Taulukko on tehty siten, että siitä voi nähdä kuinka paljon mitäkin nimikkeitä tulee johonkin energiapuukouran kokoonpanoon. Rakenne voidaan valita moduulikohtaisesti ja sen perusteella lasketaan tarvittavien osien määrä.

Tiettyihin taulukon soluihin syötetään arvot, joiden perusteella Excel laskee tuotteeseen tulevien osien lukumäärän. Lisäksi siitä löytyy ominaisuus, minkä avulla saadaan laskettua myös useampaan tuotteeseen menevien nimikkeiden lukumäärä (kuva 11). D-sarakkeessa näkyy yksittäisessä energiapuukourassa olevien nimikkeiden määrä. F-sarakkeeseen lasketaan nimikkeiden määrä yhteensä, kun sarjakoko merkitään E-sarakkeen soluun.

	A	B	C	D	E	F
1	Osaluettelo					
2						
3	Tuote	Osan nimi	Lisätietoja	kappaletta / En-koura	sarjan koko	kappaletta yhteensä
4					3	
40	EnGi200_pohja_hkp_1.0	EnGi200_pohja_hkp_1.0				
41		EnGi200_90x110_holkki_1.0		1	3	3
42		EnGi200_holkki_40x50-35_umpi_1.0		4	3	12
43		EnGi200_pl5_raex450_h.side_1.0		2	3	6
44		EnGi200_pl5_raex450_korvallinen_1.0		4	3	12
45		EnGi200_pl5_raex450_pohja_l_1.0		1	3	3
46		EnGi200_pl8_Raex450_kylki_1.0		2	3	6
47		EnGi200_pl8_raex450_Ohjain_1.0		4	3	12
48		EnGi200_pl8_raex450_otso_1.0		1	3	3
49		EnGi200_pl5_raex450_sivu_1.0		2	3	6
50		pultti_M12x20		4	3	12

KUVA 11. Kuvakaappaus osaluettelosta (Kärkkäinen 2014.)

Tehdyssä Excel- laskentataulukossa on useita välilehtiä, joista yksi käsittää aiemmin mainitun osaluettelon. Toiseen välilehteen on listattu kaikki energiapuukouraan tarvittavien laserleikkeiden (kuva 12) ja koneistettavien osien piirustukset. Laserleikkeet on ryhmitelty materiaalin ja ainespaksuuden mukaan. Lisäksi tässä osiossa on linkitettyä hyperlinkit laserleikkeiden ja koneistuskuvien tiedostokansioihin. Tehdyn listauksen tarkoituksena on saada koottua kaikki työpiirustukset yhteen paikkaan, josta ne voi kätevästi liittää esimerkiksi tarjouspyynnön yhteyteen.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Laserleikkeet							
2								
3	materiaali	ainespaksuus	tiedostonimi	selite	liittyy	kpl / En-koura	tilauserä	yhteensä
4							3	
5	s355	pl 3	EnGi200_pl3_s355_saatolevy_1.0		giljotiini	2	3	6
6								
7	s355	pl 8	EnGi200_pl8_s355_kierrelvy_1.0		giljotiini	2	3	6
8			EnRu300_pl8_S355_alakiinnike_1.0		runko 300	1	3	3
9			EnRu300_pl8_S355_ylakiinnike_1.0		runko 300	1	3	3
10			EnRu600_pl8_s355_92x145_1.0		runko 600	1	3	3
11			EnKoD_pl8_s355_alatupala_1.0		koura	1	3	3
12			EnKoD_pl8_s355_ylatupala_1.0		koura	1	3	3
13			EnKoD_pl8_s355_selka_1.0		koura	1	3	3
14			EnKoD_pl8_s355_pohja_1.0		koura	1	3	3
15								
16	raex 450	pl 5	EnGi200_pl5_raex450_h.side_1.0		giljotiini	2	3	6
17			EnGi200_pl5_raex450_korvallinen_1.0		giljotiini	4	3	12
18			EnGi200_pl5_raex450_pohja_l_1.0		giljotiini	1	3	3

KUVA 12. Työpiirustusten listausta (Kärkkäinen 2014.)

6.9 Yhteensopivuustaulukko

Päivitettäessä energiapuukouran 3D-malleja ja työpiirustuksia oli tarkoituksena listata kyseisiä päivitustietoja talteen. Tätä varten tehtiin vielä yksi Excel-laskentataulukko, joka nimettiin yhteensopivuustiedostoksi. Tämä tiedosto on matriisityyppinen ja siitä ilmenee mihin energiapuukouran malleihin ja kokoonpanoihin kukin osa on kelvollinen (kuva 13). Taulukko ei tullut täysin valmiiksi opinnäytetyön aikana, mutta sen pohjalta on erittäin hyvä lähteä tekemään yhteensopivuusvertailua eri malliversioiden kesken. Kuvakaappauksessa näkyy osio energiapuukouran riipukkeesta, missä on merkitty mihin osioon mikäkin nimike kuuluu. Taulukon riviltä 75 voi nähdä, että nimike En-Ri_rulla_30x40-50_1.0 sopii riipukkeen hitsauskokoonpanoon ja varustelukokoonpanoon.

	A	B	P	Q	R	S
1						
2						
3						
4						
5	Tuote	Osan nimi	EnGi200_syl_80-50-150_1.0	EnGi200_syl_63_40_150_1.0	Riipuke FR10	
66		EnGi200_syl_putki_80_1.0	1		EnRi_FR10_kp_1.0	EnRi_FR10_hkp_1.0
67		EnGi200_syl_manta_80-50_1.0	1			
68		EnGi200_pl8_raex450_syl_h_selka_1.0	1	1		
69		EnGi200_pl10_raex450_syl_h_1.0	1	1		
70	EnGi200_syl_63_40_150_1.0	EnGi200_syl_hkp_63-40-150_1.0		1		
71		EnGi200_syl_putki_63_1.0		1		
72		EnGi200_syl_manta_63-40_1.0		1		
73	EnRi_FR10_kp_1.0	EnRi_FR10_kp_1.0			1	
74		EnRi_FR10_soviteholkki_50x59-60_1.0			1	
75		EnRi_rulla_30x40-50_1.0			1	1
76		EnRi_rullan_holkki_20x30-71,5_1.0			1	
77	EnRi_FR10_hkp_1.0	EnRi_FR10_hkp_1.0			1	1
78		EnRi_holkki_1.0				1
79		EnRi_pl8_raex450_pohja_1.0				1
80		EnRi_pl10_Raex450_kylki_1.0				1
81		EnRi_rullan_akseli_30-80_1.0				1
82	EnRu300_kp_1.0	EnRu300_kp_1.0				

KUVA 13. Yhteensopivuustaulukko (Kärkkäinen 2014.)

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli energiapuukouran tuotetietojen hallinnan perusteiden luonti ottaen huomioon aiheet nimikkeiden nimeäminen, muutosten hallinta ja modulaarinen tuoterakenne. Lisäksi haluttiin helpottaa tarjouspyynnön tekemistä alihankkijalle.

Työn suorittaminen onnistui tavoitteiden mukaisesti ja ennalta suunnitellut tehtävät täytettiin. Keskeisimmät tuotetiedon hallintaan liittyvät ongelmakohdat ratkaistiin ja niitä sovelletaan yrityksessä. Nimikkeiden nimeämiselle perustettiin ohjeet, joita noudattamalla tiedostot ovat yhdenmukaisesti nimettyjä ja loogisia. Energiapuukouraan liittyvät tuotetiedot päivitettiin ja kansioitiin modulaarista tuoterakennetta hyödyntäen ja tietojen tallentamisen periaatteista luotiin ohjeet. Haastavimmaksi tuotetiedon hallinnassa koettiin muutosten hallinta, mutta siihenkin saatiin lopulta etsittyä ratkaisu. Tuotetietojen hallinta on laaja alue ja opinnäytetyössä luotujen toimintaperiaatteiden toimivuuden näkee käytännössä vasta myöhemmässä vaiheessa. Yksi merkittävimmistä tekijöistä työn lopputuloksen onnistumisen kannalta on, että yrityksessä aletaan noudattaa päätetyn toimintamallin periaatteita.

Alihankinnan tarjouspyynnön helpottamiseksi saatiin myös luotua toimiva ratkaisu. Tähän tarkoitukseen tehtyä Excel- tiedostoa voidaan hyödyntää muutenkin energiapuukouran tuotetietojen hallinnan yhteydessä, sillä siinä on yhdistetty kaikki tieto samaan pakettiin.

Opinnäytetyön aikana heräsi mieleen aiheesta myös jatkokehitysajatuksia. Farmikko Oy:n nimikkeet voisi jossain vaiheessa muuttaa englanninkielisiksi, sillä se helpottaisi toimintaa ulkomaiden suuntaan. Tälläkin hetkellä Farmikon tuotteita menee muun muassa Ruotsiin. Toinen jatkokehitettävä idea olisi myynnin konfiguraattorin luominen. Konfiguraattori voisi perustua opinnäytetyössä tehtyyn Excel-tiedostoon.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyö oli sopivan haastava ja hyvin opettavainen, sillä siitä sai hyvää kokemusta tuotetietojen hallintaan, tuotesuunnitteluun sekä tuotteiden valmistettavuuteen. Lisäksi työn suorittamisesta oli hyötyä Farmikko Oy:lle, sillä se aikoi ottaa käyttöönsä opinnäytetyön aikana luodut toimintaohjeet ja tiedostot.

LÄHTEET

FARMIKKO OY 2014. Yritys [verkkosivu]. [Viitattu 2014-05-05.] Saatavissa:

<http://www.farmikko.fi/yritys.html>

HIETIKKO, Esa 2013. Muutosten hallinta. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2014-05-14.] Saatavissa:

<http://moodle.savonia.fi/mod/resource/view.php?id=122754>

HIETIKKO, Esa 2008. Tuotekehitystoiminta. 2. painos. Kuopio: Kopijyvä Oy.

JULKISTEN HANKINTOJEN NEUVONTAYKSIKKÖ 2012. Tarjouspyynnön sisältö [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2014-04-24.] Saatavissa:

<http://www.hankinnat.fi/fi/hankintaprosessi/tarjouspyynnnon-laatiminen/tarjouspyynnnon-sisalto/Sivut/default.aspx#anchor-details>

KORTEKANGAS, Markku, SCHULTZ, Henrik, KOLRUD, Helge Jakob, KRISTRÖM, Bengt, BERGSTRÖM, Mats 2005. Alihankintasopimukset – opas teknologiateollisuuden yrityksille. Helsinki: Teknologiainfo Teknova.

KÄRKKÄINEN, Anssi 2014-05-06. Energiapuukouralla karsinta, katkaisu ja kuormaaminen [digikuva]. Sijainti: Kuopio.

LASERVUORI 2014. 3D CAD ohjelma GeoMagic [verkkosivu]. [Viitattu 2014-04-29.] Saatavissa:

<http://www.laservuori.fi/alibre-3d-cad.html>

MÄÄTTÄ, Antti 2013. Suunnitteluohjeistuksen kehittäminen. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 2014-05-10.] Saatavissa:

http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/57067/Maatta_Antti.pdf?sequence=1

MODULAARINEN TUOTERAKENNE 2012. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2014-04-13.] Saatavissa:

<http://leka-hanke.wikispaces.com/Modulaarinen+tuoterakenne>

PIIRONEN, Tomi 2010. Moduloinnin yleiset perusteet. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2014-05-14.] Saatavissa:

http://moodle.savonia.fi/pluginfile.php/39912/mod_resource/content/1/Moduulit_ja_modulaarisuus_Yleinen_esitys.pdf

SÄÄKSVUORI, Antti ja IMMONEN, Anselmi 2002. Tuotetiedonhallinta PDM. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

TUOMI, Tommi 2010. Tuoterakenteen kehittäminen asiakasräätälöitävässä sarjatuotannossa. Tampereen teknillinen yliopisto. Konetekniikan koulutusohjelma. Diplomityö. [Viitattu 2014-04-12.] Saatavissa:

<http://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/6594/tuomi.pdf?sequence=3>

VIITALA, Miika 2010. Dokumentinhallinta pk-yrityksessä. Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu. Tietotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 2014-04-20.] Saatavissa:

<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201104264831>

ÖSTERHOLM, Jussi ja TUOKKO, Reijo 2001. Systemaattinen menetelmä tuotemodulointiin. Metalliteollisuuden kustannus Oy. Helsinki. MET-julkaisuja nro 21/2001.

