

OMINAISUUDEN JA MODUULIN NIMEÄMISEN PERIAATTEEN MÄÄRITTELY

Tero Kyrölä

Opinnäytetyö

27.05.2013

Ammattikorkeakoulututkinto

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Tero Kyrölä	
Työn nimi Ominaisuuden ja moduloinnin nimeämisen periaatteen määrittely	
Päiväys	11.05.2013
Sivumäärä/Liitteet	39+4
Ohjaaja(t) ohjelmanpäällikkö Kai Kärkkäinen, Savonia-ammattikorkeakoulu, Junttanin ohjaaja Markku Penttinen, Junttan Oy	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Junttan Oy, LEKA-hanke	
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön aiheena oli ominaisuuden ja moduulin nimeämisen periaatteen määrittäminen. Tavoitteena oli laatia yleiskäyttöinen malli teollisuuden käyttöön nimikkeiden, moduulien ja ominaisuuksien nimeämiseksi tallennettaessa tietoja suunnittelu-, tuotetiedonhallinta- ja toiminnanohjausjärjestelmiin.</p> <p>Opinnäytetyön toteuttaminen aloitettiin tutustumalla Junttanin tuotteisiin, tuoterakenteeseen, tuotetiedonhallintaan sekä toiminnanohjaukseen sekä päättyneen nimikehallintaprojektin lopputuloksiin. Nimikehallinnan projektin tuloksien pohjalta alettiin työstää moduulien perustamisen periaatteita ja kirjata ne toimintaohjeeksi. Toimintaohjeen rakenne pyrittiin pitämään loogisena ja helppokäyttöisenä.</p> <p>Työn tuloksena luotiin nimikkeen nimeämisen toimintamalli ja Junttanille koottiin tiivistelmä olemassa olevista dokumenteista moduloinnin nykytilasta. Moduloinninrajapintojen esittämiseen luotiin visuaalinen perspektiivi parantamaan havainnollistamista. Lisäksi yhtenäistettiin nimikkeen nimeämisen logiikkaa moduloinnin, kokoonpanojen ja ominaisuuksien nimeämiseen. Yhtenäistämällä periaatteita pyrittiin parantamaan nimeämisprosessin sujuvuutta.</p>	
Avainsanat tuotetiedonhallinta, toiminnanohjausjärjestelmä, tuoterakenne, nimike,	
julkinen	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Tero Kyrölä			
Title of Thesis Definition of the Principle of the Designation of a Property and Module			
Date	May 13, 2013	Pages/Appendices	39+4
Supervisor(s) Mr. Kai Kärkkäinen, Programme Manager, Savonia UAS, Mr. Markku Penttinen, Director, Junttan Oy			
Client Organisation /Partners Junttan Oy, LEKA-project			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final project was to designate of the principles of determination of product data management of an item. The aim was to create a general-purpose model for engineering industry.</p> <p>The work was started by studying the products of Junttan, product structures and design, product management, and enterprise resource planning system, as well as the outcomes of the completed project management. The Principles of creating modules were disautted on the basis of the results of the item management project. Then they were compiled as logical and easy operation instructions a possible</p> <p>As a result of this final project a general-purpose model for designating items was created. The current state of modulation was also documented. A visual presentation of modulation was created. In addition logic for designation modulation assemblies and properties was standardized to improve the quality of information.</p>			
<p>Keywords Product Data Management (PDM), Enterprise Resource Planning (ERP), product structure , item</p>			
public			

Käytetyt lyhenteet ja termit

CAD	(Computer Aided desing) Tietokoneohjelmalla tehtävä tekninen suunnittelupiirtäminen tai laskenta.
PDM	(Product Data Management) Ohjelmistoympäristö, jolla hallitaan keskitetysti yrityksen tuotteisiin liittyvää tietoa ja tiedostoja. PDM on osa tuotteen elinkaaren hallintaa.
ERP	(Enterprise Resource Planning) Toiminnanohjausjärjestelmä, jolla integroidaan yrityksen toimintoja kuten tuotantoa, jakelua, varastonhallintaa, laskutusta ja kirjanpitoa.
PLM	(Product Lifecycle Management) Tuotteen elinkaaren hallinta hallitsee ohjelmistokokonaisuuksien avulla kaikkea tuotteeseen liittyvää tietoa ja suunnitteluprosesseja.
IFS Applications	Toiminnanohjausjärjestelmä (ERP)
AURIC	Tuotetiedonhallintajärjestelmä (PDM)
SOLID WORKS	(3D Computer Aided Desing) 3D-suunnittelu ohjelma
NIMIKE	Nimike on tapa identifioida, koodata ja nimetä fyysinen tuote, tuotteen osa tai komponentti, materiaali tai palvelu
MODUULI	Moduulilla on itsenäinen osa tai osakokonaisuus. Moduulien avulla voidaan muodostaa ja räätälöidä erilaisia kokonaisuuksia.

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	TUOTETIEDONHALLINTA (PDM).....	8
2.1	Nimike	8
2.2	Tuoterakenne	9
2.3	PDM-tuotetiedonhallinjärjestelmä	9
2.4	Muutosten hallinta.....	12
2.5	Konfiguroitavat tuotteet.....	13
2.6	Myynnin konfiguraattori	13
2.7	Tuotteen elinkaaren hallinta (PLM)	14
3	NIMIKKEISTÖ	15
3.1	Nimikkeen hallinta.....	15
3.2	Nimikkeiden tunnistaminen	16
3.3	Nimikkeiden luokittelu	17
3.4	Nimikkeen versioituminen	17
4	MODULOINTI.....	18
4.1	Moduulin määritelmä ja tyypit	19
4.2	Moduloinnin merkitys	20
4.3	Modulaarinen tuote	21
4.4	Moduulien rajapinnat.....	22
4.5	Massaräätälöinti	23
4.6	Massaräätälöinnin riippuvuussuhteet.....	24
5	KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS.....	25
5.1	Nimikkeen perustamisen lähtökohta.....	25
5.2	Nimikkeen perustaminen	27
5.3	Nimikekuvaukset nimikkeelle.....	29
5.4	Moduulien nimeäminen.....	29
5.5	Modulointitavat Juntanilla	32
5.6	Moduulin ja kokoonpanon erot	35
5.7	Ominaisuuksien jakaantuminen	37
6	YHTEENVETO.....	38
	LÄHTEET	39

Liite 1 Nimikkeen perustamisen prosessi uimaratakaavio

Liite 2 SHK100 järkäleen rajapinnat

Liite 3 Ominaisuuksien jakaantuminen

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään ominaisuuden ja moduulin nimeämisen periaatteen määrittämistä. Tavoitteena oli laatia yleiskäyttöinen malli teollisuuden käyttöön nimikkeiden, moduulien ja ominaisuuksien nimeämiseksi tallennettaessa tietoja suunnittelu-, tuotetiedonhallinta- ja toiminnanohjausjärjestelmiin.

Opinnäytetyö liittyy Junttanin nimikehallinnan (NIHAKE) sekä Junttan tuoterakennekehittämiprojektin (JUTURA) jatkotoimenpiteisiin. Kehittämiprojektien ensimmäinen jakso on päättynyt aiemmin, mutta projektia oli tarve jatkaa. Jatkoprojektin päämääränä on määrittää nimeämisen periaate tallennettaessa tietoja suunnittelu-, tuotetiedonhallinta- ja toiminnanohjausjärjestelmiin, sekä parantaa syötettävien tietojen laatua.

Tämä opinnäytetyö tehtiin kuopiolaiselle paalutuskonevalmistajalle. Junttan Oy on erikoistunut hydraulisten paalutuskoneiden ja laitteiden suunnitteluun, valmistukseen, markkinointiin ja huoltoon. Yritys on lyöntipaalutusteknologian edelläkävijä ja markkinajohtaja maailmalla. Junttan Oy valmistaa myös porapaalukoneita, syvästabilointikoneita, hydraulisia järkäleitä, kairoja ja voimayksiköitä kaikkiaan 45 maahan. Yritys on osa Sinituote-konsernia. Junttan Oy investoi uudet tuotantotilat Kuopion Kylmämäkeen vuonna 2008. (Junttan Oy 2012a.)

LEKA-hanke on Pohjois-Savossa vuonna 2011 käynnistynyt teknologiateollisuuden tutkimus- ja teknologiasiirtoverkoston hanke. Hankkeen tavoitteena on muodostaa Pohjois-Savoon koneenrakennukseen ja metalliteollisuuteen keskittyvä tutkimusyksikkö- sekä teknologiasiirtoverkosto. Hankkeessa on mukana maakunnan teollisuusyrityksiä, Savonia-ammattikorkeakoulu, teknilliset yliopistot, ammattiopistot sekä teollisuuden kanssa läheisessä yhteistyössä toimivat kehitysyhtiöt. (LEKA-hanke 2012.)

2 TUOTETIEDONHALLINTA (PDM)

Tuotetiedonhallinnasta on kehittynyt systemaattinen tapa suunnitella, hallita, ohjata ja valvoa kaikkea sitä informaatiota, jota tarvitaan tuotteen dokumentoimiseksi, tuotteen kehittämis-, suunnittelu-, valmistus- ja testausprosessien käytön aikana, tuotteen koko elinkaaren ajan (Sääksvuori & Immonen 2002, 13,18).

Tuotetiedonhallinta on tehokas tapa hallita yrityksessä syntyvää tietoa ja käyttää sitä hyödyksi. Tuotetiedonhallinta työkaluna mahdollistaa tiedon saatavuuden hakemalla erinäisillä hakuehdoilla etsittyä kohdetta. Käyttäjä itse rajaa haun laajuuden, mikä nopeuttaa etsityn datan löytämistä. Tuotetiedonhallintajärjestelmään voi tallentaa mm. kirjallisia dokumentteja ja suunnittelussa syntyviä piirustuksia. Yleensä yrityksessä on määritetty, millaista tietoa tallennetaan tuotetiedonhallintaan sekä millaista yrityksen omaan tietokantaan. Kaikkea tietoa ei ole järkevää tallentaa tuotetiedonhallintajärjestelmään, koska näin järjestelmästä muodostuisi kovin raskas. Tämän vuoksi täytyy tehdä toimintaohjeiden määrittelytyö, jotta käyttäjät tietävät lokeroida tietoa oikeisiin lokeroihin.

Tuotetiedonhallinta on peruseriaatteeltaan järjestelmä, joka hallitsee yrityksen tuottamaa tuotetietoa tietokonepohjaisesti. Tuotetiedonhallinnan avulla voidaan tehostaa yrityksen liiketoimintaa parantamalla tuottavuutta ja luomalla joustavuutta asiakassuhteisiin. Tuotetiedonhallinta tehostaa tuotetiedon käyttöä, laatua ja tiedonkulkua, sekä tukee tuotteiden kehitystä. Nämä keinot mahdollistavat lyhyemmät läpimenoajat ja tuotekohtaiset kustannukset sekä kasvattavat kilpailukykyä, markkinaosuutta ja tuottavuutta (Stark John 2005, 234.)

2.1 Nimike

Nimike on tapa identifioida, koodata ja nimetä fyysinen tuote, tuotteen osa tai komponentti, materiaali tai palvelu. Myös dokumentit tunnistetaan nimikkeistön avulla. Tuotetiedonhallinnan kehittäminen ja tuotetiedonhallintajärjestelmien käyttö perustuu hyvin pitkälle toimivan nimikkeistön varaan. (Sääksvuori & Immonen 2002, 19.)

Tuotetiedonhallinnanjärjestelmän perustoimintoja on nimikkeiden hallinta. Järjestelmä hallitsee nimikkeen tietoja, elinkaarta sekä kontrolloii yhdessä käyttöoikeuksien ja muutostenhallinnan kanssa nimikkeiden perustamiseen ja ylläpitoon liittyviä prosesseja. (Sääksvuori & Immonen 2002, 21.)

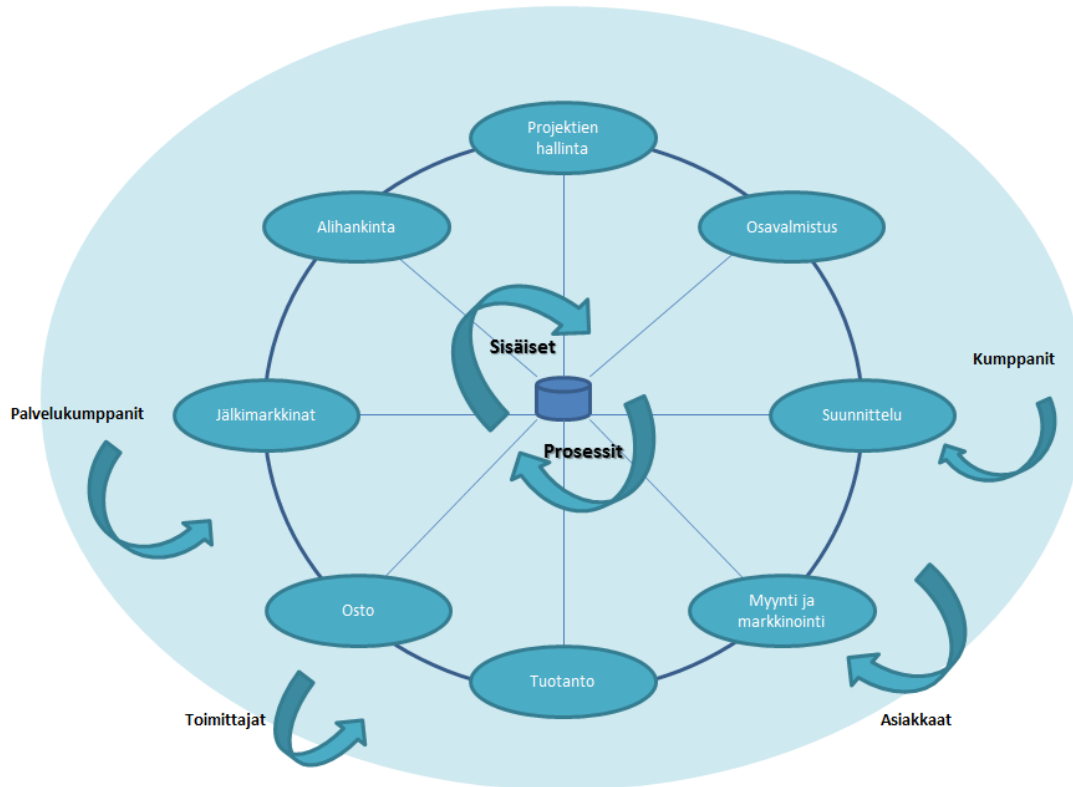
2.2 Tuoterakenne

Tuoterakenne tarkoittaa tuotekokonaisuutta, joka koostuu tuotteen pienemmistä osista. Itse tuote voidaan käsittää niin toiminnallisesti kuin aineellisesti. Tuotteen toiminnalliset elementit ovat yksittäisiä toimintoja ja muutoksia, jotka vaikuttavat osaltaan tuotteen kokonaistoimintaan. (Peltonen 2002, 62.)

Tuoterakenne voi sisältää fyysisten komponenttien lisäksi työvaiheita ja viittauksia toisiin nimikkeisiin. Se millainen tuoterakenne olisi tietylle tuotteelle hyvä, vaatii paneutumista strukturointiteorioihin sekä tuoterakennearkkitehtuurin kehittämiseen. Tuoterakenteet esitetään osaluetteloiden avulla. Komponentin koostuessa pienemmistä osista liittyy siihen aina osaluettelo. Osaluettelossa mekaanisilla tuotteilla on kullakin rivillä oma positiokoodinsa, joka on yleensä juokseva numero. Komponentin tunnistekenttä yksilöi kokoonpanoon tulevan komponentin, kun taas komponentin kuvaus on sen ominaisuus. (Peltonen 2002, 62.)

2.3 PDM-tuotetiedonhallinjärjestelmä

Tuotetiedonhallintajärjestelmä on ideaalilanteessa koko yrityksen kattava tietojärjestelmä, joka yhdistää, integroi ja hallitsee yrityksen liiketoimintaprosesseja valmistettavien tuotteiden ja niihin kiinteästi liittyvien tietojen kautta. Tietojärjestelmänä PDM on usein laaja kokonaisuus eri toimintoja ja ominaisuuksia, joilla pyritään tukemaan tietoon liittyviä prosesseja kuten tallentamista, päivittämistä, jakamista, hyödyntämistä sekä etsimistä. Kuviossa 1 kuvataan PDM-järjestelmän sijoittumista valmistavan yrityksen toimintakentässä.



KUVIO 1. PDM-järjestelmän alueet valmistavan teollisuuden yrityksessä (Sääksvuori & Immonen 2002, 21.)

Tietojärjestelmänä PDM on usein laaja kokonaisuus ja ominaisuuksia, joilla pyritään tukemaan erilaisia tiedon luomisen, tallentamisen, päivittämisen, jakelun, hyödyntämisen ja etsinnän prosesseja (Sääksvuori & Immonen 2002, 47.)

Seuraavassa on avattu, mitä järjestelmän tyypilliset ominaisuudet tarkoittavat:

- I. Nimikkeiden hallinta on yksi PDM-järjestelmän perustoiminnoista. Järjestelmä hallitsee nimikkeen tietoja ja elinkaarta sekä kontrolloii yhdessä käyttöoikeuksien ja muutostenhallinnan kanssa nimikkeiden perustamiseen ja ylläpitoon liittyviä prosesseja.
- II. Tuoterakenteen hallinta ja ylläpito tarkoittaa, että PDM-järjestelmä tunnistaa tiedon ja sen yhteydet toisiin tietoihin tuoterakenteen avulla, joka muodostuu hierarkkisesti yhteen liitetystä nimikkeistä.
- III. Käyttöoikeuksien hallinta tarkoittaa, että PDM-järjestelmän avulla määritellään organisaation jäsenten oikeudet koskien järjestelmän hallitsemaa tietoa. PDM määrittää henkilöt, jotka saavat luoda uutta tietoa, tehdä muutoksia, tarkastaa ja hyväksyä tehdyt muutokset sekä henkilöt, jotka saavat vain katsella järjestelmän piirissä olevia tietoja tai dokumentteja.

- IV. Dokumenttien ja nimikkeiden tilan, statuksen ylläpito tarkoittaa, että PDM-järjestelmä ylläpitää tietoa kunkin dokumentin ja nimikkeen tilasta ja versioista (esim. luonnos, tarkastettu, hyväksytty, luovutettu, jaettu) ja tilaan tehdyistä muutoksista, kuka teki, milloin, mitä?
- V. Tiedonhaku on yksi PDM-järjestelmien päätehtävistä, joka tehostaa ja helpottaa tiedon hakemista siten, että tiedonluomisvaiheessa olisi mahdollista hyödyntää entistä tehokkaammin olemassa olevaa tietoa. Tiedon haun avulla saadaan nopeasti selvitettyä, miten tiedot liittyvät toisiinsa.
- VI. Muutosten hallinta on yksi PDM-järjestelmän työkaluista, jolla viimeisin oikea tieto tuotteisiin ja sen osiin dokumentteihin tai nimikkeisiin tehdyistä muutoksista tai uudesta versiosta saadaan perille oikeaan paikkaan oikeana aikana.
- VII. Konfiguraation hallinta on tehty PDM-järjestelmään samaan käyttötarkoitukseen tehdyn tuotteen fyysisten ominaisuuksien muuntelu ja vaihtokelpoisten kokoonpanojen tai komponenttien vaihtaminen, esimerkiksi asiakkaan toiveiden mukaan tehty tuoterakenteen variointi.
- VIII. Viestien hallinta on yksi PDM-järjestelmän perusominaisuuksista. Viestintä toteutetaan sähköpostitse tai tietokantojen välityksellä. Viestien hallinta mahdollistaa organisaation tiedonvälityksen radikaalin tehostamisen erityisesti hajautetussa toimintaympäristössä, jopa maailmanlaajuisesti.
- IX. Tiedostojen/dokumenttien hallinta tarkoittaa, että PDM-järjestelmä sisältää indeksitietoa sen sisältämistä tiedoista, joita kutsutaan metatiedoiksi. Metatieto on tieto siitä, mikä tieto sijaitsee missäkin.
- X. Tietojen katoamisen esto on PDM-järjestelmässä toiminnassa päivitysten yhteydessä. PDM-ohjelmisto valvoo tietojen kopiointia ja varmistaa, että master-kopio säilyy niin kauan, kunnes tiedostot on onnistuneesti päivitetty.
- XI. Varmuuskopioiden hallinta järjestelmä pitää automaattista lokia tehdyistä varmuuskopioista PDM-järjestelmässä.

- XII. Lokikirjanpito tehdyistä toimenpiteistä tietokantaan, jotta kaikki PDM:n hallinnan piirissä tehdyt toimenpiteet, kuten dokumenttien päivittäminen tai komponenttinimikkeen vaihtaminen, voidaan tarvittaessa jäljittää.
- XIII. Tietoholvi on PDM-järjestelmän tietojen tallennuspaikka eli tietoholvi. Se on paikka, johon tiedostot eli varsinaiset data- tai liitetiedostot, talletetaan yleensä tiedostojen päivittäjän tai ylläpitäjän ohjelmistosovelluksen läheisyyteen, esimerkiksi saman lähiverkon tiedostopalvelimelle (Sääksvuori & Immonen 2002, 21–23).

2.4 Muutosten hallinta

Tuotetiedoissa tapahtuu jatkuvasti muutoksia ja näiden muutoksien hallinta on hallittava. Nimikkeiden metatietoja, osien kokoja ja kokoonpanojen komponentteja saatetaan muuttaa, ja muutokset aiheuttavat myös muutoksia niiden dokumentteihin. Tuotetiedoissa tapahtuvien muutoksien hallinta on tärkeää silloin, kun käsiteltävää tietoa on runsaasti, sekä tietojen käsittelijätahot kasvavat merkittävästi. Prosessissa tapahtuvilla virheillä voi olla laajojakin seuraamuksia. (Peltonen 2002, 77.)

Muutoshallinnassa on tärkeä ymmärtää muutosprosessi. Muutoksien vaikutuksista tulee olla selvillä, kuinka laajalle tuotekirjoa ne vaikuttavat. Koskeeko muutos tuoteyksilöä, -perhettä vai koko tuotekirjoa.

Muutosprosessi vaikuttaa koko organisaation ilmapiiriin. Kontrollioimattomasti tehdyt muutokset johtavat helposti esimerkiksi suunnittelulaadun heikkenemiseen. Tietty byrokratia muutosprosessissa parantaa tuotteiden laatua sekä vähentää muutosten määrää. (Peltonen 2002, 78).

2.5 Konfiguroitavat tuotteet

Konfiguroinnin toteuttamiseksi tarvitaan modulaarinen tuote, ennalta suunniteltuja moduuleja, komponentteja sekä konfigurointimalli. Mallista nähdään käytettävät komponentit, moduulit ja niiden oikeanlaiset yhdistelemisen säännöt sekä ohjeet asiakasvaatimusten saavuttamiseksi. Konfiguroitavat tuotteet ovat ennalta suunniteltuja tyydyttämään asiakastarpeita. Tuotteita voidaan tuottaa tilauskohtaisesti asiakkaan tarpeiden mukaan. Konfiguroitaessa tuotetta asiakas voi valita ennalta määritetyistä vaihtoehdoista toiveidensa mukaiset toiminnot tuotteelle.

2.6 Myynnin konfiguraattori

Myynnin konfiguraattoreita on olemassa eritasoisia eri käyttötarkoituksen mukaan ja se on tarkoitettu aputyökaluksi myynnin käyttöön. Konfiguraattoriin mallinnetaan tuoterakenne varioituvista tuotteista ja luodun säännösten avustuksella varioitavien tuotteiden myyntityö helpottuu. Hankalimmat varioituvat tuotteet tarvitsevat hallittavuuden kannalta säännöstöä taakse, jotta tuoterakenteen hallinta on mahdollista konfiguraattorissa. Tällöin puhutaan usein matriisi säännöstoista, jonka avulla kyetään hallitsemaan moninaisempia varioituvien tuotteiden tuoterakenteita.

Myynnin konfiguraattori hallitsee tuoterakenteen valintasäännösten, dynaamisen hinnoittelun, sekä sen avustuksella pystytään luomaan tilauskohtainen tuote-erittely. Myynninkonfiguraattorista tulevan erittelyn perusteella luodaan manuaalisesti tuotetiedonhallintajärjestelmään (PDM) toimituksen sarjanumerokohtainen tuoterakenne (BOM) (Ahoniemi 2007, 97.)

2.7 Tuotteen elinkaaren hallinta (PLM)

Tuotteen elinkaariajattelun juurien voidaan nähdä alkaneeksi tuotteen suunnittelutietojen hallinnasta CAD-järjestelmillä (Computer Aided Design) ja valmistusvaiheessa tietokoneavusteisessa valmistuksessa CAM-järjestelmillä (Computer Aided Manufacturing). Myöhemmin on siirrytty PDM-järjestelmiin ja viimeisimpänä tuotteen elinkaaren alaiseen hallintaan PLM:ään. CAD- ja CAM-järjestelmät olivat 1980-1990 luvuilla tärkeimmät ajurit tuotteiden ja tuotekehitysprojektien parantamiseen. Nykyään informaation hallinta ja integrointi ovat pääroolissa ja niitä täytyy tarkastella, mikäli yritykset haluavat menestyä kiristyneessä kilpailussa. PLM voidaan nähdä tärkeimpänä systemaattisena strategiana ja mahdollistavana teknologiana koetettaessa ymmärtää tätä esiin nousevaa paradigman muutosta valmistavassa teollisuudessa. (Zheng L. et al 2007.)

3 NIMIKKEISTÖ

Nimike sanana voi kätkeä sisälleen yllättävän laajan repertuaarin. Yrityksessä on aina sovittava mitä nimikkeistö yrityksessä tarkoittaa ja mitä se pitää sisällään. Ilman nimikkeistön määrittämistä on vaikea toimia tehokkaasti tuotetiedonhallinta-järjestelmässä. Nimikkeistö määrittää tuotetiedonhallinta-järjestelmän sisällön pitkälti, mitä järjestelmään halutaan tallettaa ja miten tietoa voidaan järjestelmästä käyttää hyväksi. Nimikkeen nimeäminen ottaa tähän kantaa mitä ”atribuutteja” nimikkeelle tulisi antaa, jotta nimikkeistön haku PDM-järjestelmästä olisi helppoa. Atribuuteilla tarkoitetaan nimikkeen tunnistetietoja, tähän kuuluu esim. nimikkeen kuvaukset ja nimikenumerot. (Peltonen, Martio & Sulonen 2002, 16–17.)

Nimikkeet voidaan jaotella esimerkiksi neljään ryhmään fyysisiin nimikkeisiin, palveluihin, toimintoihin, sekä sidosryhmiin. Fyysiset nimikkeet käsittävät mm. järjestelmät, kokoonpanot, osat, komponentit, perusmateriaalit, ostetut komponentit, valut ja takeet, itse suunnitellut komponentit, tuotannon lisätarvikkeet esim. hitsauslangat, varaosat, sekä asennustarvikkeet. Palvelut käsittävät puolestaan ostetut, sekä myydyt palvelut. Toiminnot käsittävät erikoistoimitukset, projektit, työn ja sidostyhmät asiakkaat sekä toimittajat (Sääksvuori & Immonen 2002, 19.)

3.1 Nimikkeen hallinta

Nimikkeiden hallinta on yksi tärkeimmistä prosesseista, jonka on oltava kunnossa ennen kuin yritys suunnittelee tuotetiedon hallintajärjestelmän käyttöönottoa. Monessa yrityksessä PDM-hankkeen pitäisi alkaa nimikkeistön määrittämisestä, mitä nimike tarkoittaa ja mitä nimikkeistöön kuuluu. Tyypillisiä tapauksia on pitäisikö esimerkiksi ruuveja käsitellä yhtenä nimikkeenä vai 10 kappaleen myytävänä pakkauksina. Tällaisten tapauksien estämiseksi olisi hyvä määritellä yrityksessä tarkkaan rajapinnat ennalta, että vältetään myöhemmässä vaiheessa ongelmilta (Peltonen, Martio & Sulonen 2002, 19.)

Nimikehallinnan koottu soveltaminen PDM:ssä mahdollistaa myös PDM:n hyödyntämisen tuotetiedon analysointiin yhdessä esimerkiksi Erp-järjestelmän kanssa tuotteen ostokomponenttien kustannusten seuraamiseksi (Sääksvuori & Immonen 2002, 47.)

3.2 Nimikkeiden tunnistaminen

Kaikille nimikkeillä tulisi olla yksilöllinen tunniste, joka voidaan mieltää nimikkeen henkilötunnisteeksi (ID). Tyypillisesti tunnisteet ovat lyhyitä numerosarjoja korkeintaan 20 merkkiä pitkiä ja pidemmät kuvaukset ovat vapaamuotoisia. Kansainvälisessä ympäristössä toimiessa kuvaus tulee pystyä antamaan useammalla kielellä. Nimikkeellä voi olla myös tunnisteeseen lisäksi erikseen lyhyempi ja pidempi kuvaus (Peltonen, Martio & Sulonen 2002, 16–17.)

Kuvauksissa pitää käyttää johdonmukaisesti yrityksessä sisällä sovittuja tai standardin mukaista termistöä. Termistöä ei ole kaikissa tapauksissa yhdenmukaistettu standardimuotoon vaan tällöin tulee laatia yrityksessä käytettävä termistö (Peltonen, Martio & Sulonen 2002, 16–17.)

Nimikkeen tunniste voi olla luokitteleva, tällöin tunniste ilmaisee nimikkeen ominaisuuksista, sekä asemasta yrityksen käyttämässä luokittelujärjestelmässä. Luokittelevia tunnisteita käytetään yleisesti vaikka niillä on omat haittansa. Esimerkiksi tunnisteeseen on koodattu nimikkeen ominaisuuksia, jotka voivat muuttua, vaikka nimike pysyy samana eikä tunnisteeseen pitäisi muuttua. Esimerkiksi tietoa onko kyseessä ostettu vai itse valmistettu komponentti, ei pidä koodata nimikkeen tunnisteeseen, jos tämä tieto voi muuttua (Peltonen, Martio & Sulonen 2002, 16–17.)

Luokittelevan tunnisteeseen vaihtoehtona on juoksevan tunnistenumeron käyttäminen, Tällöin kaikki nimikkeeseen liittyvät tiedot, kuten luokittelutiedot, esitetään nimikkeen attribuuteissa. Nimikkeellä voi olla useampia luokitteluattribuutteja, jolloin nimike voi samanaikaisesti kuulua useampaan luokitteluhierarkiaan. Koska tunniste ei riipu nimikkeen ominaisuuksista, kaikkia ominaisuuksia voi vapaasti muuttua tunnisteeseen pysyessä ennallaan (Peltonen, Martio & Sulonen 2002, 27.)

Luokittelematon tunniste (ei luokitteleva) ei kerro nimikkeestä mitään, tällaiset tunnisteet edellyttävät käytännössä, että käyttäjä voi hakea nimikkeitä tietojärjestelmästä helposti esimerkiksi kuvauksien perusteella. Tällöin järjestelmä näyttää käyttäjälle nimikkeen tunnisteeseen ja tunnisteeseen ohella pitää olla näkyvissä esimerkiksi nimikkeen kuvaus (Peltonen, Martio & Sulonen, 2002 16–17.)

3.3 Nimikkeiden luokittelu

Yrityksen suuresta nimikejoukosta tulee pystyä poimimaan nimikkeitä erilaisin perustein. Esimerkiksi tuotesuunnittelijalle voi tulla tarve tietää suuresta nimikejoukosta, millaisia moottoreita yrityksen nimikkeistöstä löytyy, tai ostopäällikkö haluaa tietää minkätyyppisiä nimikkeitä ostetaan tietyltä valmistajalta tai toimittajalta. Tämänäyttöisiin tilanteisiin vastaamiseksi nimikkeistöä tulee pystyä luokittelemaan.

Luokittelu parantaa nimikkeiden käytettävyyttä. Esimerkiksi jos sylinterejä ei ole luokiteltu omaksi ryhmäkseen, suunnittelija ei välttämättä etsi jokaista sylinteriä erikseen vaan katsoo helpoimmaksi suunnitella uuden. Nimikkeiden luokitteluun ei ole mitään yksikäsitteistä oikeaa tapaa. Yrityksillä on erilaiset tarpeet, joten ne tarvitsevat eri luokittelukriteerejä (Peltonen, Martio & Sulonen 2002, 27.)

3.4 Nimikkeen versioituminen

Nimikkeiden hallinnan yksi tärkeimpiä alueita on versiointi, joka on sisällytetty jossain muodossa kaikkiin PDM-järjestelmiin. Seuraavassa käsitellään kahta eri tapaa vaikuttaa nimikkeeseen versiointi ja revisiointi.

Versioinnissa uusi nimikeversio korvaa kokonaan olemassa olevan nimikkeen tai luodessa uuden nimikkeen. Revisioinnilla tarkoitetaan olemassa olevan nimikkeen muuttamista siten, että vaihtokelpoisuus säilyy. Saman nimikkeen revisioiden keskinäisessä yhteensopivuudessa noudatetaan yleensä sellaista sääntöä, että nimikkeen uutta revisiota voi käyttää minkä tahansa vanhan revision paikalla, mutta vanhaa revisiota ei välttämättä voi käyttää uuden revision paikalla.

4 MODULOINTI

Moduloinnilla tarkoitetaan tuotteen jakamista itsenäisiin, toiminnallisiin kokonaisuuksiin, joille on määritelty selkeät ja vakiona pidettävät rajapinnat. Moduulien rajapinnat mahdollistavat moduulien yhdistettävyyden ja vaihdettavuuden. Tällä päästään mahdollisimman suureen standardikomponenttien lukumäärään ja tuotevariaatioiden parempaan hallintaan, koska tuotteen varioinnin vaikutukset voidaan rajata koskemaan vain osaa tuotteesta. Erona standardointiin moduloinnilla ei kuitenkaan pyritä asiakkaalle tarjottavan lopputuotevalikoiman pienentämiseen, vaan tuoteperhettä moduloitaessa pyritään tunnistamaan eri asiakasryhmien tuotteille asettamat erityisvaatimukset ja rajaamaan tuotteen variointi strategisesti tärkeisiin ominaisuuksiin (Sarinko 1999, 31–32.)

Tuotteen moduloinnilla pyritään tuotteen fyysisen ja toiminnallisen rakenteen samankaltaisuuteen, jotta moduulien väliset vuorovaikutukset saadaan minimoitua ja jotta niiden välisistä rajapinnoista saadaan mahdollisimman yksinkertaisia. Modulaarisessa tuotteessa moduulien tulisi siis toteuttaa yhtä tai useampaa toimintoa siten, että toimintoja ei ole jaettu useiden moduulien kesken. Modulaarinen tuoterakenne mahdollistaa siis myös moduulien varsin itsenäisen ja rinnakkaisen suunnittelun, koska moduulien väliset riippuvuudet on minimoitu. (Sarinko 1999, 31–32.)

Tuoteperheen moduloinnilla on useita positiivisia vaikutuksia koko yrityksen toimintaan. Sen avulla voidaan lyhentää uusien tuotteiden tuotekehitysaikaa rinnakkaistamalla suunnittelua. Samoin voidaan pienentää uusien tuotteiden kehittämiseen liittyviä riskejä (mm. uusiutuva teknologia ja muutokset markkinoissa). Moduloinnilla voidaan myös nopeuttaa tuotteisiin tehtäviä muutoksia, koska niiden vaikutukset koskevat vain osaa tuotteesta. Tuoteperheen moduloinnilla voidaan lyhentää tuotannon läpimenoaikaa rinnakkaistamalla kokoonpanoa ja parantaa tuotannon laatua, koska moduulit periaatteessa voidaan testata ja pitäisikin pystyä testaamaan erikseen. (Sarinko 1999, 31–32.)

Tuoteperheen modulointi aloitetaan yksityiskohtaisella asiakastarpeiden selvittämällä, jotta voidaan varmistua, että tarjottavat tuoteominaisuudet johtuvat todellisista asiakastarpeista. Markkinoiden jakautuminen useisiin segmentteihin on otettava huomioon, koska asiakkaiden ja käyttöympäristöjen tuotteelle asettamat vaatimukset voivat varioida segmentteittäin. Asiakastarpeiden selvittämisen jälkeen

ne pyritään muuttamaan strategisesti tärkeiksi tuoteominaisuuksiksi ja tuotteiden teknisiksi ratkaisuuksi. (Sarinko 1999, 31–32.)

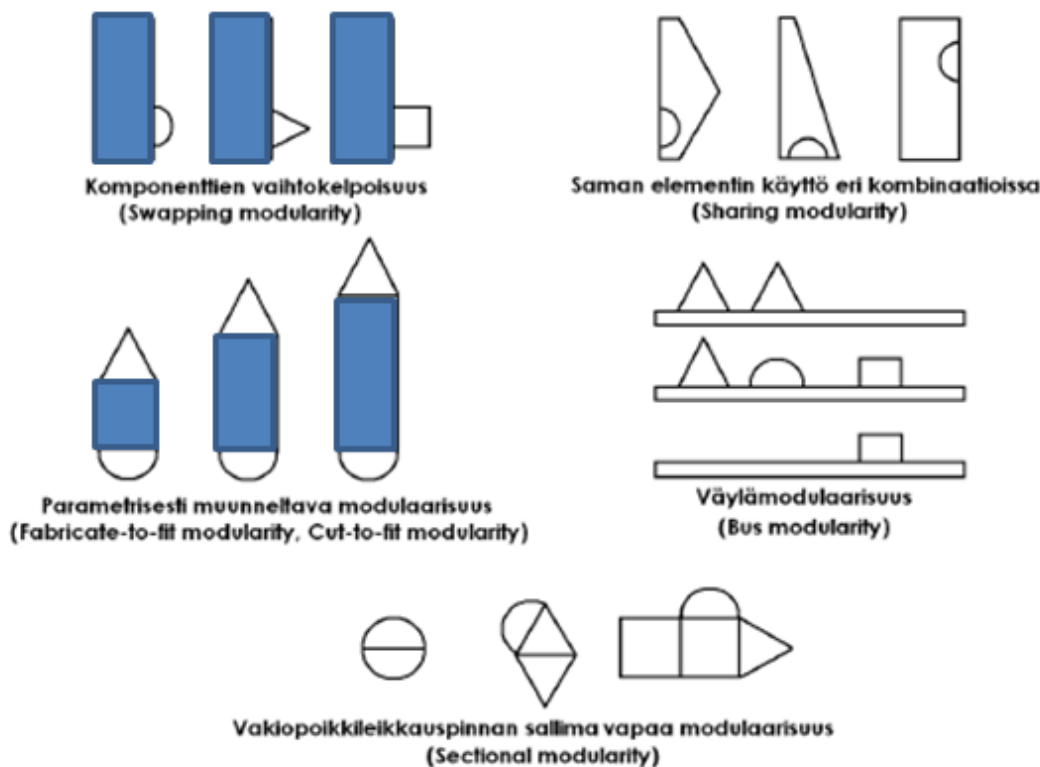
Tuotteiden jako moduuleihin tapahtuu yrityskohtaisista syistä, jotka perustuvat koko yrityksen strategiaan. Näitä syitä kutsutaan modulointia ohjaaviksi tekijöiksi, ja ne liittyvät yrityksen eri toimintoihin, tuotteen koko elinkaareen ja yrityksen toimintaympäristön tuotteelle asettamiin vaatimuksiin. Tuotteen modulaarinen rakenne muodostetaan vertaamalla tuotteen sisältämiä teknisiä ratkaisuja modulointia ohjaaviin tekijöihin. Moduuleja voivat olla toisaalta monimutkaiset alikokoonpanot, mutta toisaalta moduulina voidaan pitää myös yksittäistä osaa tai komponenttia, joka muutoin täyttää moduulin vaatimukset. Alikokoonpano ei kuitenkaan aina välttämättä ole moduuli, koska se voi olla myös kokoonpanosuunnittelun tulos, jolla on pyritty ratkaisemaan monimutkaisen tuoterakenteen loppukokoonpanossa aiheuttamat ongelmat. (Sarinko 1999, 31–32.)

4.1 Moduulin määritelmä ja tyypit

Moduulilla on määritelty rajapintansa, joka määrittelee sen liittymisen muihin moduuleihin. Moduuli voi koostua kokoonpanon osasta, alikokoonpanosta tai osien ryhmästä. Moduuli on osa alikokoonpanojen tai osien ryhmää, joista koostuu moduulijärjestelmän jäsenet. Moduulijärjestelmän jäseniä eli moduuleja yhdistelemällä voidaan toteuttaa erilaisia kokonaistoimintoja.

Ulrich ja Tung ovat esitelleet teoksessaan viisi modulaarisuuden tyyppiä viiden kategorian avulla. Kuviossa 2 on esitetty nämä viisi kategoriaa. Komponenttien vaihtokelpoisuus tarkoittaa (swapping modularity), että kaksi tai useampi vaihtoehtoinen komponentti voidaan yhdistää samaan kohtaan tiettyyn perustuotteeseen ja luoda siten uusia variantteja tuotteesta. Saman elementin käyttö eri kombinaatioissa (sharing modularity) mahdollistaa peruskomponenttien tehokkaamman käytön koko tuoteperheessä. Parametrisesti muunneltava modulaarisuudessa (fabricate-to-lift modularity, cut-to-fit modularity) yksi tai useampi komponentti muuttuu parametrisesti muiden pysyessä standardikomponentteina. Väylämodulaarisuus (bus modularity) mahdollistaa tiettyntyyppisten komponenttien sijoittamisen kaikkiin mahdollisiin väyliin mahdollistaen asentaa näistä haluttu kombinaatio. Näin sallitaan erityisesti komponenttien määrän ja paikan variointi. Vakiopoikkileikkauspinnan sallima vapaassa modulaarisuudessa (sectional

modularity) rajapinnoille voidaan asentaa halutunlainen kombinaatio. (Ulrich & Tung 1994, 78–79.)



KUVIO 2. Viisi modulaarisuuden tyyppiä (Ulrich & Tung 1994, 77.)

4.2 Moduloinnin merkitys

Modulaarisuuden avulla voidaan vähentää tuotteen monimuotoisuutta ja mahdollistaa tuotteen käsittelyn pienemmissä toiminnallisissa kokonaisuuksissa, jotka voidaan suunnitella ja valmistaa erillisinä. Modulointi helpottaa asiakkaan tuotteelle asettamien vaatimusten huomioimista, mistä seuraa tuotteiden parempi hallinta sekä kehittäminen.

Modulointi yhdistetään yleensä variointiin, sillä modulaarinen tuoterakenne mahdollistaa tuotteen varioimisen. Moduloinnin tarkoitus ei kuitenkaan ole tarjota mahdollisimman suurta variaatioiden määrää asiakkaille, koska tarpeeton variointi on kallista ja kannattamatonta yritykselle. Asiakasta ei kiinnosta itse variointi, vaan sen lopputulos; tuotteen tulee täyttää hänen vaatimuksensa ja toiveensa. (Kati Sarinko 1999, 34.)

Variointi voidaan jaotella ulkoiseen sekä sisäiseen variointiin. Ulkoinen variointi näkyy asiakkaalle ja sisäinen variointi on yrityksen sisällä tapahtuvaa variointia, kuten valmistukseen ja jakeluoperaatioihin liittyviä toimintoja. Ulkoiseen variointiin sisältyy

hyödyllinen ja hyödytön variointi. Hyödyllinen variointi tuottaa lisäarvoa asiakkaalle tarjoamalla esimerkiksi vaihtoehtoisia toimintoja, joista asiakas voi valita itselleen sopivimman. Hyödytön variointi kasvattaa variaatioiden lukumäärää, mutta variaatiot ovat liian samankaltaisia ja eivät tuota lisäarvoa tuotteelle. Ne saattavat ainoastaan aiheuttaa valinnanvaikeuksia asiakkaalle. Sisäinen variointi on aina hyödytöntä ja se ei tuo asiakkaalle lisäarvoa. (Kati Sarinko 1999, 95.)

4.3 Modulaarinen tuote

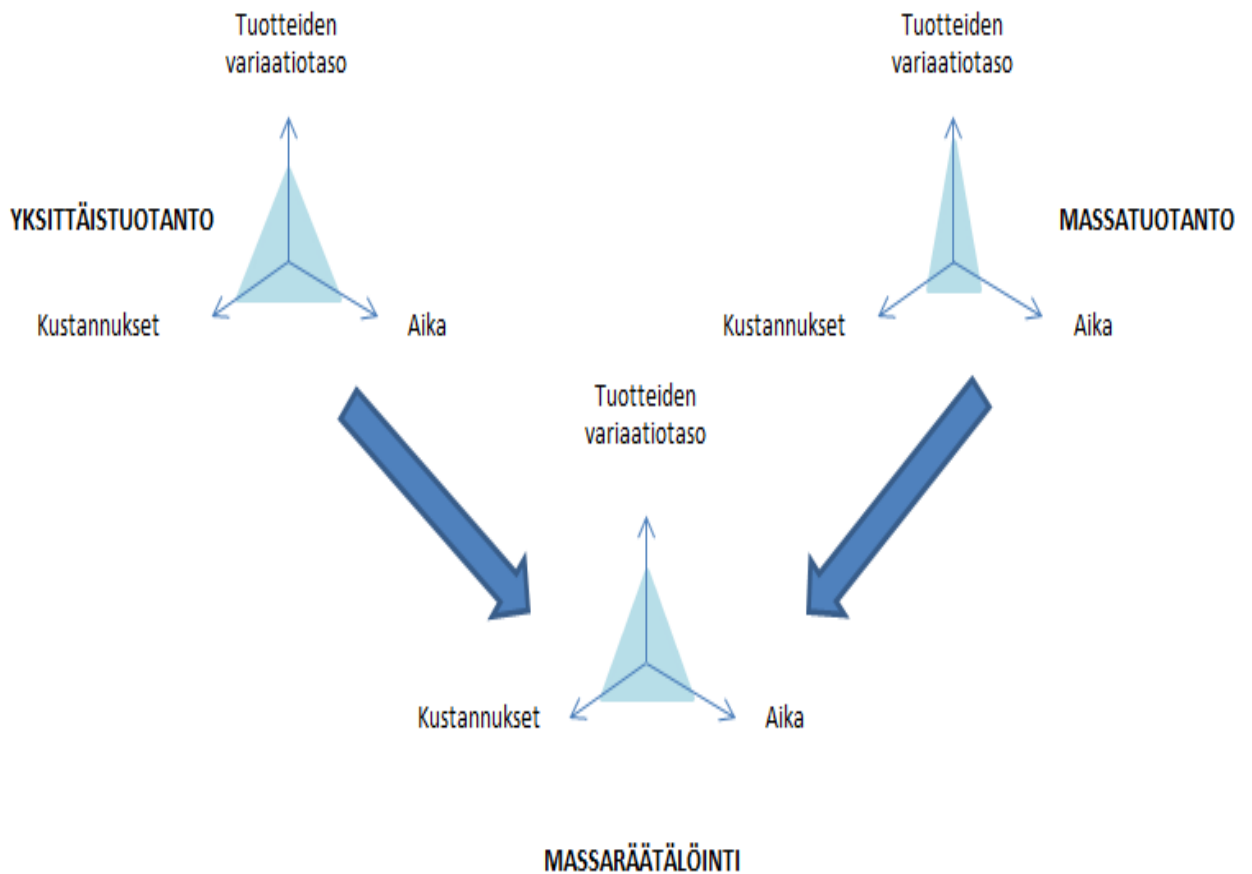
Modulaarisen tuotteen kokoonpano koostuu osakokoonpanoista (moduuleista) sekä loppukokoonpanosta eli tuotteen kokoamisesta moduuleista lopputuotteeksi. Kokoonpanojärjestelmä on hyvä suunnitella modulaariseksi järjestelmäksi, sillä silloin järjestelmän osat ovat helpommin hallittavissa ja muutettavissa kuin yksi kokonainen kokoonpanojärjestelmä tai -linja. Tuotteen ja järjestelmän modulaarinen rakenne mahdollistaa tuotevarianttien kokoonpanemisen, ilman että koko linjasto jouduttaisiin uusimaan. (Tampere University of Technology homepage)

4.4 Moduulien rajapinnat

Moduulien rajapintojen määrittely sisältää tiedon moduulien liittymisestä toisiinsa, sekä niiden välisistä vuorovaikutuksista. Moduulien ollessa erilaisia ovat myös niiden rajapinnatkin erilaisia ja ne voidaan luokitella monin eri tavoin. Rajapintoja voidaan luokitella esimerkiksi niiden rajapintatyyppin perusteella. Rajapintatyyppejä on fyysisiä, geometrisia ja loogisia. Fyysinen rajapintatyyppi mielletään esimerkiksi moduulin liittimenä (fyysinen liityntätapa), geometrinen moduulin pinta-alana tai tilavuutena (moduulin tarvitsema tila) ja looginen moduulin signaaleina (moduulien välinen ideologinen liitos). Liitteessä 3 kuvataan SHK-100 järkäleen rajapintoja. Järkäleen räjäytyskuvaan on lisätty kaikki siihen liittyvät osat joiden rajapintoja on viivoin korostettu kuvaan (Kati Sarinko 1999, 32–45.)

4.5 Massaräätälöinti

Massaräätälöinti määritellään toimintatavaksi, jolla asiakkaalle kyetään tuottamaan ainutkertaiseksi räätälöity tuote teollisen massatuotannon tehokkuudella joustavien tuotantoprosessien ja organisaatorakenteiden avulla. Massaräätälöinti toteutuu tilanteissa, joissa asiakkaiden yksilöllisiä tarpeita vastaavia tuotteita kyetään valmistamaan kustannustehokkaasti joustavien tuotantojärjestelmien avulla. Tuotanto voi tuottaa laajan repertuaarin erilaisia tuotteita, siten että tuotantoprosessi säilytetään kohtalaisen muuttumattomana. Tämä edellyttää joustavia tuotantojärjestelmiä, jotka on suunniteltu prosessoimaan monia erilaisia tuoterakenteita ja näiden yhdistelmiä, joita kuvataan kuviossa 3. (Ahoniemi 2007, 16.)



KUVIO 3. Massaräätälöinti yhdistää massatuotannon tehokkuuden ja yksittäistuotannon tuotevariaatiotason. (Ahoniemi 2007, 17.)

4.6 Massaräätälöinnin riippuvuussuhteet

Perusteet massaräätälöinnin aloittamiseksi tulee esimerkiksi yrityksen ongelmista tuottaa miellyttäviä tuotteita asiakkaalle haluttuun toimitusaikaan. Päälimmäisiä tavoitteita tällaisen projektin aloittamisella on tehokas tuotevarioinnin hallittavuus koko tilaus-toimitusprosessissa. Yrityksessä on oltava perusasiat kunnossa ennen kuin he voivat ryhtyä tällaisiin projekteihin.

5 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyö koostui monesta pienestä tutkimisosa-alueesta sisältäen mm. nimikkeen nimeämisen, että perustamisen pohdintaa Solidworks-Auric-IFS ohjelmisto ympäristössä. Moduulien tarkempaa pohdintaa, sekä yhtenä uutena ajatusmaailmana jos tuoterakenne koostuisi tuotteen ominaisuuksista ja tämä olisi tuoterakenteen ylin taso, josta tuote jakaantuu pienempiin kokonaisuuksiin.

Prosessikuvaus on käytössä Junttanin toimintaympäristössä. Käytössä yrityksessä ovat Solidworks, (Auric)Sovelia ja IFS ohjelmistot, joihin prosessikuvaukset soveltuvat.

5.1 Nimikkeen perustamisen lähtökohta

Uutta nimikettä perustaessa täytyy selvittää onko kyseiselle nimikkeelle olemassa jo ennestään nimiketiedot tuotetiedon hallinnassa (PDM). Nimiketietojen puuttuessa on perustettava usinimike. Uuden nimikkeen voi siirtää CAD-ohjelmasta tuotetiedon hallintaohjelmaan (PDM) tai tarvittaessa nimikkeen voi luoda tuotetiedon hallintaan PDM-ohjelmassa. PDM-ohjelmassa uutta nimikettä perustaessa olisi hyvä sopia vastuut, kenellä on oikeus perustaa usinimike PDM-ohjelmassa ja kuka nimikkeistöä ylläpitää. Lähtökohtaisesti ajateltuna ylläpitäjän rooli on toimia ”poliisina” valvoa nimikkeistöä, jotta nimikkeistö pysyy hallittavana.

Master Data Management 2012 – seminaarissa moni korosti ihmisen merkitystä hyvälaatuisen tiedon hallinnassa. Yksittäisen tiedon laatu syntyy sitä syötettäessä. Seminaarissa oltiin kuultu esimerkkejä hyvistä käytännöistä. Niissä kaikissa oli jotain yhteistä. Master datan (poliisin) vastuu oli nimetyllä tiimillä, joka myös hallitsi dataa. Globaalien tason tiimi ylläpitää nimikedataa, ja tiimiltä pyydetään uutta nimikettä sitä tarvittaessa. Koska tiedon laatu on tiimin vastuulla, perustettava nimike tulee syötettyä tarkasti: oikeassa muodossa ja oikeat tiedot oikeissa kentissä, mahdollisen datastandardin mukaisesti. Tiimi myös huolehtii, ettei duplikaatteja (päällekkäisiä nimikkeitä) pääse syntymään. Eräs toimija ilmoitti heidän sisäisen uuden nimikkeen luonnille olevan aikaa 48 tuntia. Äkkiseltään ajateltuna sen kuvittelisi aiheuttavan nurinaa, mutta kokemukset heillä ovat olleet päinvastaisia. Ehkä suuri osa aiemmin nimikkeitä luoneista käyttäjistä ovat kokeneet tuskaa miettiessään, mitä mihinkin kenttään pitää syöttää, missä muodossa syöte on, mitä yksiköitä käytetään missäkin, onkohan nimike jo olemassa, tarvittavista kieliversioista puhumattakaan. Nimiketiimin palvelu ei siis ainoastaan paranna nimikedatan laatua, vaan poistaa myös peruskäyttäjiltä työtä, jossa he eivät välttämättä pidä. Vaikka nimiketiimin sisäinen

prosessi on yksinkertainen, huolehtii se systemaattisesti ja jatkuvasti tiedon laadusta. Ihmisen tärkeyden ohella pitää työkalujen olla kunnossa siten, että ne tukevat mahdollisimman hyvin laadukkaan nimiketiedon tuottamista ja että laadukas tieto saadaan luotettavasti yrityksen muihin järjestelmiin. (Missä se kura syntyy ja kuka siitä on vastuussa -2012.)

5.2 Nimikkeen perustaminen

Uutta nimikettä perustettaessa tuotetiedon hallintajärjestelmään päätetään ensiksi tapa luoda uusi nimike järjestelmään. Nimikkeen voi perustaa CAD-ohjelman kautta tai suoraan PDM-ohjelmassa luoda uusi nimike. Nimikkeiden luomisoikeudet määrittävät usein, millä tavalla nimike perustetaan. Nk. "partmaster" valvoo perustettavaa nimikkeistöä ja pitää yleensä oikeuden itsellään luoda uusi nimike PDM-ohjelmassa.

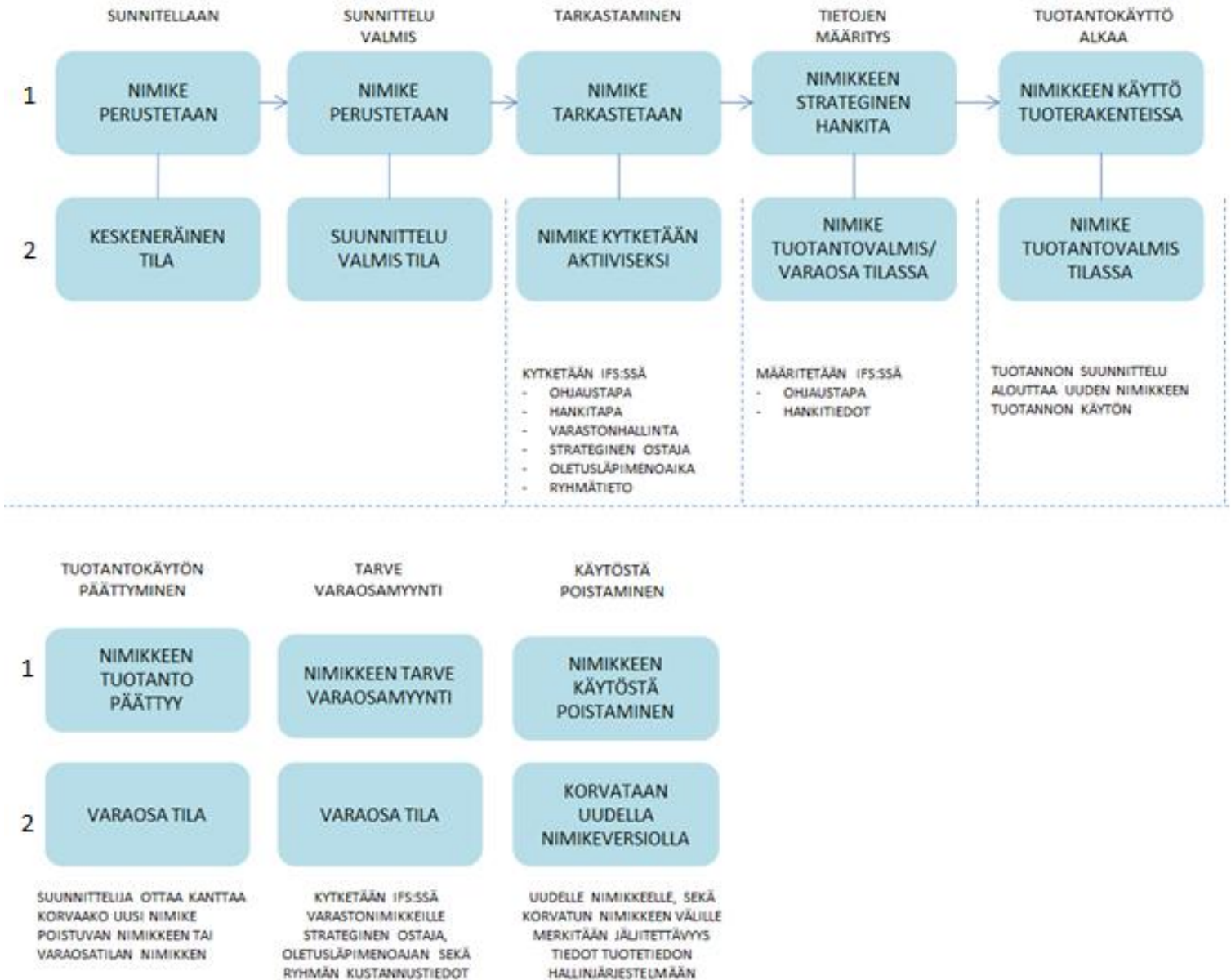
Nimikkeen perustamisen lähtötila on keskeneräinen, jossa nimike suunnitellaan valmiiksi. Suunnittelutyön valmistuttua tila muutetaan suunnittelu valmis tilaksi, jonka jälkeen nimikkeen tiedot tarkastetaan yleensä partmasterin toimesta. Nimikkeen täytettyjen metatietojen oikeellisuus tarkastetaan, jonka jälkeen nimikkeen tilaksi voidaan asettaa aktiivinen. Nimikkeen aktiivinen tila on edellytys varaosa ja tuotantokäyttöön IFS-ohjelmassa.

Nimikkeen perustamisen jälkeen nimikkeelle on kuvattu tilakuvaus PDM-järjestelmässä. Tilakuvaus ilmaisee nimikkeen olevan perustettu ja sen tila kuvataan olevan keskeneräinen (suunnittelu tilassa).

Nimikkeen luomisprosessin (suunnittelun) jälkeen nimikkeen tilakuvaus muuttuu jälleen. Tällöin nimikkeen tilakuvaus ilmaisee nimikkeen olevan valmis tuotanto- ja/tai varaosakäyttöön. Nimikkeistön ylläpitäjää olisi tässä vaiheessa hyvä informoida uuden nimikkeen luomisprosessin (suunnittelun) valmistumisesta, viestittää nimikkeen tuleva/tulevat käyttökohteet sekä mahdollisesti korvautuvat nimikkeet. Näillä toimenpiteillä varmistetaan, ettei nimikkeistöä ei pääsisi tuotetiedon hallintaan ilman tarkastusta.

Nimikkeen tarkastajan rooli on hyvä määrittää yrityksessä kuka vastaa uuden nimikkeistön tarkastuksesta. Tarkastajan tulisi tarkastaa nimikkeelle täytetyn tiedon oikeellisuuden. Mikäli tiedoissa havaitaan puutteita tai ne on täytetty sopimattomiin tietokenttiin tarkastaja voi palauttaa nimikkeen luomisprosessi (suunnittelu) vaiheeseen, jossa nimikkeen tilaksi vaihdetaan korjaustoimenpiteiden ajaksi keskeneräinen. Korjaustoimenpiteiden valmistuttua nimike siirtyy suunnittelijan toimesta suunnittelu valmistumisen tilaan, jonka jälkeen tarkastaja uudelleen tarkastaa sen.

Alla olevassa kuviossa 4 on selvitetty nimikkeen elinkaaren vaiheet perustettaessa nimike käytöstä poistamiseen saakka. Rivillä yksi on kuvattuna mitä nimikkeelle tehdään ja rivillä kaksi kuvataan nimikkeen tilaa, missä tilassa nimike on prosessin eri vaiheissa.



KUVIO 4. Nimikkeen elinkaaren vaiheet

5.3 Nimikekuvaukset nimikkeelle

Tässä luvussa käsitellään, kuinka kuvauskentät täytetään nimikkeelle. Taulukossa 1 on esitetty eri kuvauskenttien syötteet 3D -, PDM - ja ERP -ohjelmiin.

TAULUKKO 1. Nimikekuvausten selitteet

Kentän kuvaus	Solidworks	SOVELIA	IFS
Mikä nimike on (Kuvaus 1)	Nimitys 1	Kuvaus 1 (sanakirjasta)	Nimikekuvaus
Mihin nimike liittyy (Kuvaus 2)	Nimitys 2	Kuvaus 2 (sanakirjasta)	Nimikekuvaus
Mihin suureen kokonaisuuteen /tuotteeseen nimike liittyy	Nimitys 3	Kuvaus 3	Tyypikuvaus
Mitat/Laatu ilmaisee nimikkeen teknisiä ominaisuuksia	Tekninen tieto	Mitat/Laatu	Mitat/laatu
Automaattisesti annettu yksilöivä numero, joka on määräävä parametri nimikkeellä	Nimikekoodi	ID	Nimike

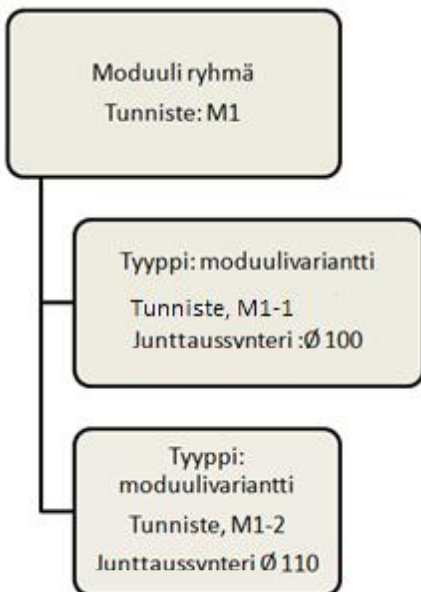
5.4 Moduulien nimeäminen

Leka-hankkeen ja Junttanin yhteispilottiprojektin ”Massaräätälöinti ja konfigurointi” samanaikainen eteneminen, vuoksi löytyi tarttumapintoja opinnäytetyöhön. Yhteisissä palavereissa kartoitettiin suunnittelu, -ja markkinointiosastojen tarpeita konfiguraattorissa käytettävän matriisiin sisällön nimeämiseksi. Nimeämisen pohtimisen tarkoitus oli yhtenäistää nimeämissäännöstöä vastaamaan paremmin markkinoinnin tarpeita. Markkinoinnin tavoite oli, että käytettäisiin paalutuskoneesta kansainvälisesti tunnettuja nimityksiä ja niitä käytettäisiin nimettäessä matriisin sisältöä kuten ominaisuuksia, moduuleja ja kokoonpanoja. Taulukkoon 2 on listattu kuinka moduulin nimeäminen käytännössä toteutettaisiin suunnittelu (Solidworks), toiminnanohjaus (Sovelia) ja toiminnanohjausjärjestelmä (IFS) ohjelmissa.

TAULUKKO 2. Moduulin nimeäminen

Kentän kuvaus	Solidworks	SOVELIA	IFS
Mikä moduuli on (Kuvaus1)	Nimitys 1	Kuvaus 1 (sanakirjasta)	Nimikekuvaus
Mihin moduuli liittyy (Kuvaus2)	Nimitys 2	Kuvaus 2 (sanakirjasta)	Nimikekuvaus
Mihin suurimpaan kokonaisuuteen /tuotteeseen moduuli liittyy	Nimitys 3	Kuvaus 3	Tyypikuvaus
Mitat/Laatu ilmaisee moduulin teknisiä ominaisuuksia	Tekninen tieto	Mitat/Laatu	Mitat/laatu

Moduulien nimeämiseksi tehtiin alustavia vedoksia, joiden lopullinen malli on päivitettävissä uuteen tuotetiedonhallintajärjestelmään tarvittavien parametrien ollessa selvillä. Kaaviossa 2 esitetään pientyöryhmän hahmotelma kuinka juntaussylinteri voitaisiin nimetä. Lopullista valmista versiota ei tuotetiedonhallinta



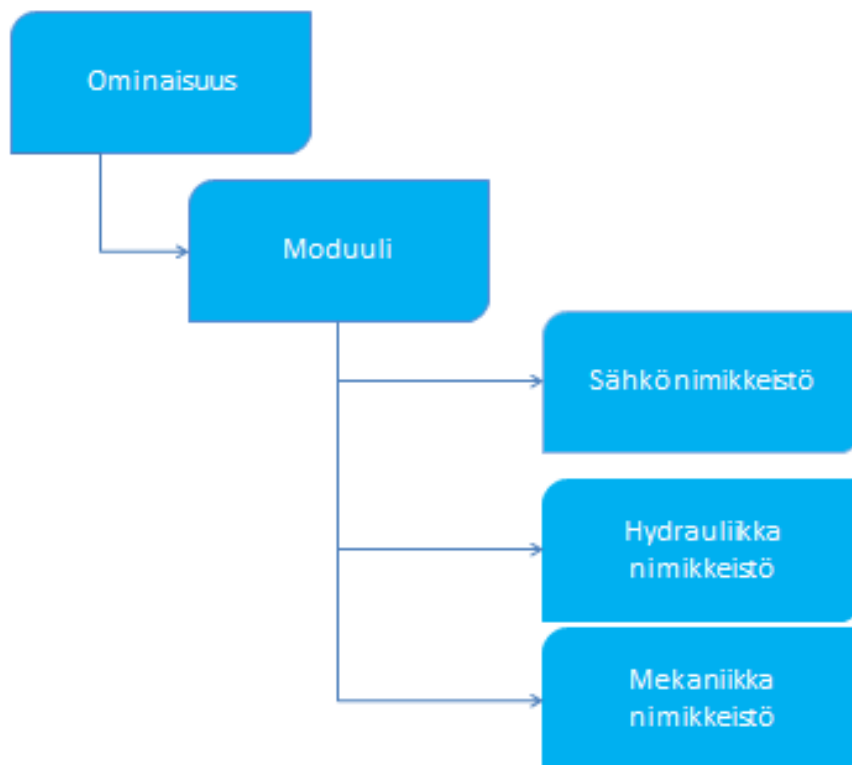
KUVIO 5. Moduulien ryhmittely (Junttan Oy 2012b.)

ohjelman (sovelia) päivityksen vuoksi tehty. Puuttuvien kriittisten parametrien puuttuessa tehtiin ehdotelma, jota pystytään korjaamaan oikeaan suuntaan parametrien selvittyä ohjelmapäivityksen valmistuessa. Puuttuvia parametreja oli mm. moduulin tunnistaminen. Tästä johtuen nimikkeen -ja moduulin nimeämishjeet eroavat toisistaan.

5.5 Moduloititavat Junttanilla

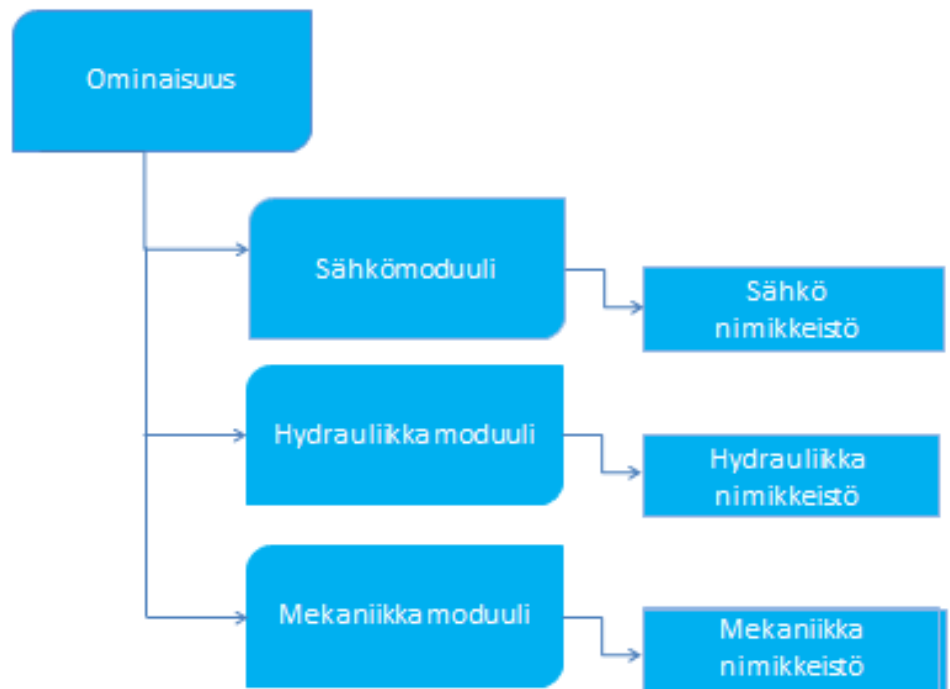
Junttanilla on käytössä kahta erilaista modulointi tapaa. Tämä johtuu suunnitteluohjelmien moninaisuudesta, jotta on päädytty tähän ratkaisuun. Seuraavassa esitellään modulointi tavat. Erona tavoissa on, että joko moduuli jakautuu erilaisiin nimikkeisiin tai kuin tavassa 2 itse moduulit omiksi nimikkeikseen. Esimerkiksi sähkömoduuli kostuu sähkönimikkeistä tavassa 2 kun taas tavassa 1 moduuli kostuu kolmen osa-alueen nimikkeistä sähkö, hydraulikka ja mekaniikka nimikkeistä. Tapa 1 on tavoite tila, johon pyritään moduloidessa. Paalutuskoneiden moninaisuuden vuoksi käytössä on myös tapa 2, joka ei ole ideaalitalanne, mutta hallittavissa oleva. Kuvioissa 6 ja 7 on esitetty käytössä olevat modulointi tavat Junttanilla.

TAPA 1



KUVIO 6. Moduulien hajauttaminen tapa 1 (ideaalitila)

TAPA 2



KUVIO 7. Moduulien hajauttaminen tapa 2 (hallittavissa oleva tila)

Modulointi Junttanilla on tuotteen jakamista itsenäisiin, toiminnallisiin kokonaisuuksiin, joille on määritelty selvät ja vakiona pidettävät rajapinnat. Moduulien rajapinnat mahdollistavat moduulien yhdistettävyyden ja vaihdettavuuden. Tällä tavoin päästään mahdollisimman suureen standardikomponenttien lukumäärään ja tuotevariaatioiden parempaan hallintaan, koska tuotteen varioinnin vaikutukset voidaan rajata koskemaan vain osaa tuotteesta. Erona standardointiin moduloinnilla ei kuitenkaan pyritä asiakkaalle tarjottavan lopputuotevalikoiman pienentämiseen, vaan tuoteperhettä moduloitaessa pyritään tunnistamaan eri asiakasryhmien tuotteille asettamat erityisvaatimukset ja rajaamaan tuotteen variointi strategisesti tärkeisiin ominaisuuksiin.

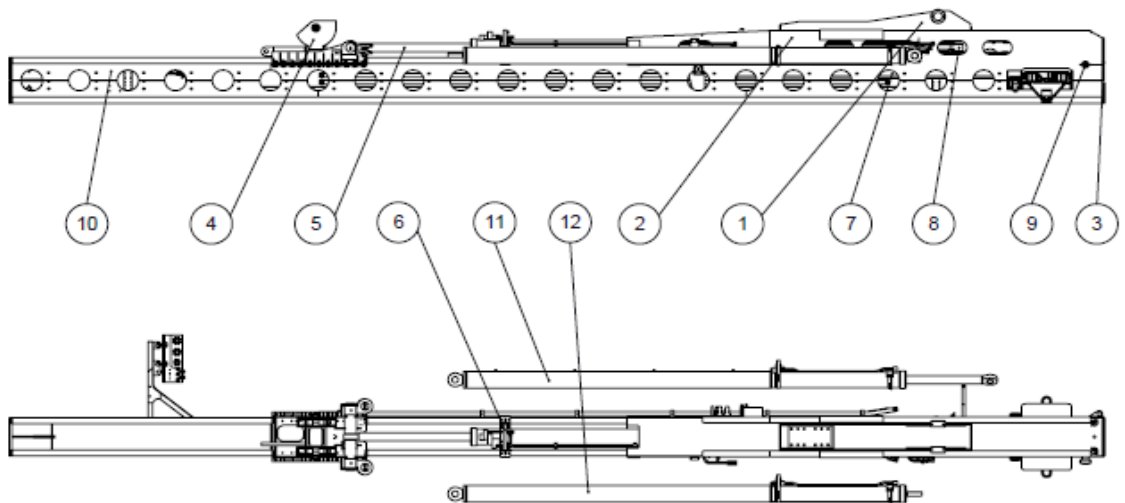
Tuotteen moduloinnilla pyritään tuotteen fyysisen ja toiminnallisen rakenteen samankaltaisuuteen, jotta moduulien väliset vuorovaikutukset saadaan minimoitua ja jotta niiden välisistä rajapinnoista saadaan mahdollisimman yksinkertaisia. Modulaarisessa tuotteessa moduulien tulisi siis toteuttaa yhtä tai useampaa toimintoa siten, että toimintoja ei ole jaettu useiden moduulien kesken. Modulaarinen tuoterakenne mahdollistaa siis myös moduulien varsin itsenäisen ja rinnakkaisen suunnittelun, koska moduulien väliset riippuvuudet on minimoitu.

Tuoteperheen moduloinnilla on useita positiivisia vaikutuksia koko yrityksen toimintaan. Sen avulla voidaan lyhentää uusien tuotteiden tuotekehitysaikaa rinnakkaistamalla suunnittelua. Samoin voidaan pienentää uusien tuotteiden kehittämiseen liittyviä riskejä (mm. uusiutuva teknologia ja muutokset markkinoissa). Moduloinnilla voidaan myös nopeuttaa tuotteisiin tehtäviä muutoksia, koska niiden vaikutukset koskevat vain osaa tuotteesta. Tuoteperheen moduloinnilla voidaan lyhentää tuotannon läpimenoaikaa rinnakkaistamalla kokoonpanoa ja parantaa tuotannon laatua, koska moduulit periaatteessa voidaan testata ja pitäisikin pysytää testaamaan erikseen.

5.6 Moduulin ja kokoonpanon erot

Seuraavassa moduulin ja kokoonpanon erot oheista tuotetta keilimoduulia tarkastellen. Keilimoduuli sisältää 12 irrallista nimikettä kuten kuvassa 1 on esitetty. Näistä kymmenen nimikettä kokoa keilimoduulin yhdeksi keilimoduulikokoonpanoksi, mutta kaksi nimikettä (oikea ja vasen sivukallistus) jää irrallisiksi osiksi moduulista. Kun tarkastellaan kokonaisuudessa kaikkia 12 irrallista nimikettä kymmenestä irrallisesta nimikkeestä syntynyttä keilimoduulikokoonpanoa sekä irrallisia nimikkeitä 11 ja 12 (oikea ja vasen sivukallistus), muodostaa keilimoduuli kokonaisuuden.

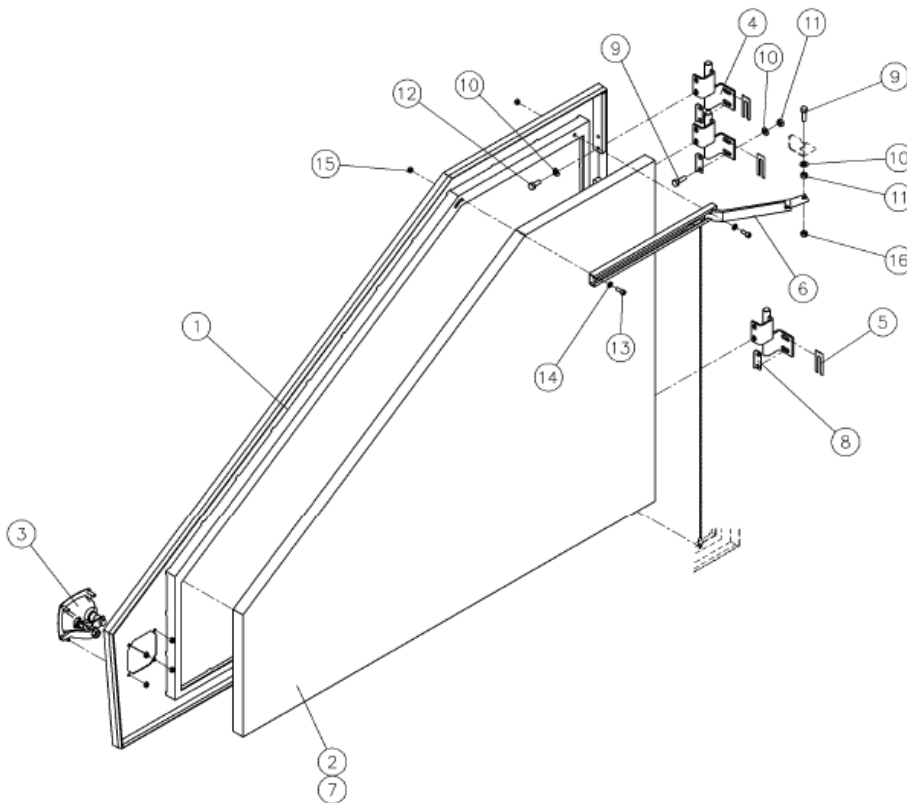
Kokoonpanossa irralliset osat kuten polttoleikkeet liitetään jollakin liittämismenetelmällä yhdeksi kokoonpanoksi (paitsi hitsatut yhtyeenliitetyt kappaleet muodostavat hitsauskokoonpanon). Moduuli voi sisältää irrallisia, joita ei ole liitetty liittämismenetelmiä käyttäen yhteen moduuliin. Irralliset osat asennetaan paalutuskoneeseen kokoonpanolinjalla myöhemmässä vaiheessa. Moduulin irralliset nimikkeet, esim. keilimoduulin 12 irrallista nimikettä, muodostavat ominaisuuden tai alimoduulin. Kokoonpanossa kokoonpantavat nimikkeet liitetään aina yhdeksi kokoonpanoksi eikä irrallisia nimikkeitä sallita, kuten keilimoduulissa. Mikäli kokoonpanossa esiintyy irrallisia nimikkeitä, joita ei ole liitetty kokoonpanoon, ei voida enää puhua kokoonpanosta vaan puhutaan moduulista.



KUVA 1. Keilimoduuli PMx22 (Junttan, 2012b.)

Kuvassa 2 on esitetty PM20 koneen keulan oven ulkokierron kokoonpanokuva. Kuvasta näkee osien muodostavan yhden yksittäisen kokoonpanokokonaisuuden, joka liittyy paalutuskoneen keulaan. Erona keulan oven kokoonpanolla ja keilimoduulilla ovat niiden nimikkeiden liittynät. Keulan oven 16 nimikettä liitetään yhdeksi kokoonpanoksi, kun taas keilimoduulin 12 nimikkeestä vain 10 liitetään yhdeksi kokonaisuudeksi ja kaksi liitetään paalutuskoneeseen vasta myöhemmässä vaiheessa.

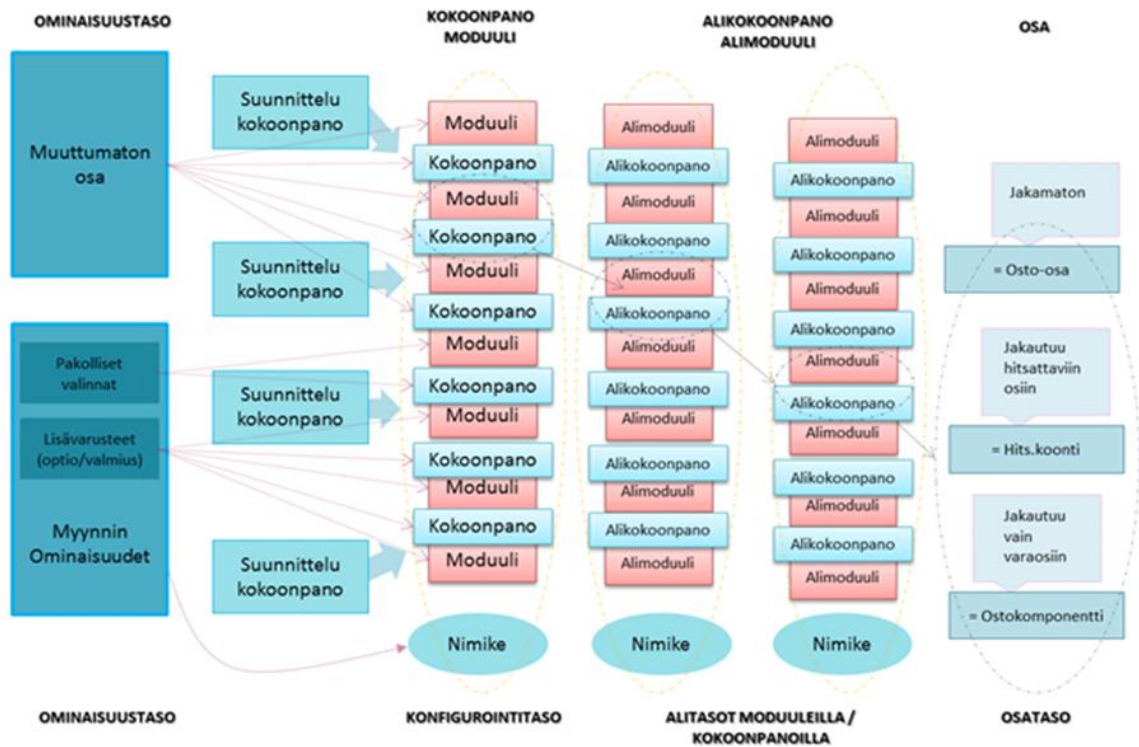
Kokoonpanosta tulee aina tehdä kokoonpanopiirustus, joka toimii varaosakuvana. Moduulista voi olla piirustus, poikkeuksen irrallisista nimikkeistä koostuvat moduulit, joiden irralliset nimikkeet voivat sijaita paalutuskoneessa hajanaisesti ympäri konetta.



Kuva 2. PM20 koneen keulan ovesta (Junttan, 2012b.)

5.7 Ominaisuuksien jakaantuminen

Yhtenä opinnäytetyön osana oli pohtia mallia, jossa tuote kostuu ominaisuuksista ja nämä ominaisuudet taas koostuvat moduuleista, kokoonpanoista tai joukosta osia. Ajatusmallia havainnollistetaan kuviossa 8 tuotteen ominaisuuksien jakaantumisesta pienempiin osakokonaisuuksiin. Mallin ajatus lähtee neljästä tasosta, ylin taso ominaisuustaso jakaantuu kolmelle alemmalle tasolle konfigurointitasolle, moduulien ja kokoonpanojen alitasoiksi sekä osatasoiksi. Kaavion tärkein anti on, että moduuli voi koostua useammasta alimoduulista, kokoonpanosta tai osasta.



KUVIO 8. Ominaisuuksien jakaantuminen mukailten, (Junttan 2012b.)

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli nimikkeen perustamisen periaatteen määrittäminen tuoterakenteeseen ominaisuudet, moduulit ja kokoonpanot sekä nimeämisen periaatteiden määrittelyä tuotetiedonhallinta -ja toiminnanohjausjärjestelmään. Tavoitteena oli laatia yleiskäyttöinen malli.

Työn tuloksena syntyi pienempiä kokonaisuuksia, jotka nitoutuvat yhdeksi suureksi kokonaisuudeksi. Leka-hankkeelle syntyi dokumentti nimikkeen nimeämisestä. Dokumentin tarkoitus on olla opetuksen tukena, ja Pk-yritykset, joilla ei ole aiempaa tietotaitoa aiheesta voivat hyödyntää opinnäytetyötä.

Junttanille päivitettiin koontidokumentit moduloinnin nykytilasta ja moduloinnin tavoista sekä havainnollistava dokumentti kokoonpanon ja moduulin eroista. Moduloinnin rajapintojen esittämiseen syntyi visuaalinen tapa kuvata SHK100-järkälleen rajapinnat ks. liite2. Lisäksi liitteen 3 ominaisuuksien jakaantuminen kaaviokuva päivitettiin nykytilaa vastaavaksi.

Eräs pohdittava osa-alue oli, kuinka moduulit nimetään. Myynnin ja markkinoinnin toiveena oli, että jo suunnitteluvaiheessa moduulit nimettäisiin myynnin käyttämien kansainvälisten termien mukaisesti kaupankäyntiä helpottamaan. Nimeämistyötä toteutettiin myynnin ja markkinoinnin toiveiden mukaisesti nimeämällä moduuleita matriisiin uusiksi.

Työn aikaansaannokset auttavat Junttania sen jatkoprojekteissaan. Kaikkea ei saatu toteutettua käytännön tasolla aivan valmiiksi, mutta hyvää pohjatyötä tehtiin. Tuotetiedonhallintaohjelman päivitys hidasti käytännön toteuttamista, minkä vuoksi tiedot kirjattiin ja toteuttaminen voidaan suorittaa ohjelmanpäivityksen ollessa täysin valmis.

Savonia-ammattikorkeakoulu voi hyödyntää opintojaksoilla nimikkeen nimeämistä. Lisäksi Pk-yritykset voivat hyödyntää kokonaisuudessaan opinnäytetyötä.

LÄHTEET

Ahoniemi, L. Mertanen, M., Mäkipää, M. Sievänen, M. Suomala, P. Ruohonen, M. 2007. Massaräätälöinnillä kilpailukykyä. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.

Becker, V. 2010. Hajautetun tuotekehitysprojektin tuotetiedonhallinnan kehittäminen. Tampere. Diplomityö.

Junttan Oy 2012 a. Yrityksen www-sivu. [Viitattu 12.1.2012] Saatavissa: http://www.junttan.com/tietoa_meista

Junttan Oy 2012 b. Intranet. [Viitattu 10.3.2012].

LEKA-hanke 2012. LEKA-hankkeen www-sivu. [Viitattu 12.1.2012]. Saatavissa: <http://leka-hanke.wikispaces.com/>

Missä se kura syntyy ja kuka siitä on vastuussa. 2012. [verkkodokumentti] [10.10.2012]. Saatavissa: <http://tuotetieto.wordpress.com/2012/10/04/missa-se-kura-syntyy-ja-kuka-on-vastuussa/>

Peltonen, H., Martio, A. & Sulonen, R. 2002. PDM – Tuotetiedon hallinta. Helsinki: IT Press.

Sarinko K, V. 1999. Asiakaskohtaisesti muunneltavien tuotteiden massaräätelöinti, konfigurointi ja modulointi, Espoo. Diplomityö.

Stark, J. 2005. Product Lifecycle Management: 21st century paradigm for product realization. Lontoo: Springer.

Sääksvuori, A. & Immonen, A. 2002. Tuotetiedonhallinta PDM. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Sääksvuori, A. & Immonen, A. 2008. Product Lifecycle Management. Berliini: Springer.

Tampere University of Technology 2005. [Viitattu huutikuussa 2012] Saatavissa: <http://www.pe.tut.fi/akp/akp.html>

Ulrich, K., Tung, K. 1994. Management of Desing. Hollanti: Springer.

Zheng L Y, McMahanon C A, Li L & Jamshidi J, 2008. Key characterics management in product lifecycle management: a survey of methodologies and practices. Engineering Manufacture. IMechE Vol.222 part B.

	NIMIKE PERUSTETAAN		NIMIKE TARKASTETAAN	NIMIkkeEN STRATEGINEN HANKITA
SUUNNITTELU	SUUNNITTELU TYÖ	SUUNNITTELU TYÖ VALMIS		
PARTMASTER			TARKASTAA METATIETOJEN OIKEELLISUUDEN	KYTKEE NIMIккеELLE OHJAUSTAPAAN, HANKINTAAN JA VARASTONHALLINTAAN LIITTYVÄT TIEDOT (STRATEGINEN OSTAJA, OLETUSLÄPIMENOAIKA JA RYHMÄTIETO KUSTANNUSTEN ARVIOINTIIN)
TILA	KESKENERÄINEN TILA	SUUNNITTELU VALMIS	TUOTANTOVALMIS TAI KESKEN	AKTIIVINEN TILA (edellytys tuotanto- ja varaosakäyttöön IFS)
SOVELLUS	CAD	PDM	PDM	IFS
	NIMIккеEN KÄYTTÖ TUOTERAKENTEISSA		NIMIккеEN TUOTANTO PÄÄTTY	
SUUNNITTELU	TUOTANNON SUUNNITTELU ALOITTAÄ NIMIккеEN TUOTANTOKÄYTÖN		SUUNNITTELIJA OTTAA KANTTAA KORVAAKO UUSI NIMIKE POISTUVAN NIMIккеEN TAI VARAOSATILAAN SIIRRETYN NIMIккеEN	
PARTMASTER			KYTKEE NIMIккеEN TILAN	
TILA	TUOTANTOVALMIS		VARAOSATILA TAI POISTUU KÄYTÖSTÄ	
SOVELLUS	IFS		IFS	

NIMIKKEEN TARVE
VARAOSAMYyntI

NIMIKKEEN
KÄYTÖSTÄ
POISTAMINEN

SUUNNITTELU		SUUNNITTELIJA OTTAA KANTTAA KORVAAKO UUSI NIMIKE POISTUVAN NIMIKKEEN TAI VARAOSATILAN NIMIKKEN
PARTMASTER		MERKITSEE UDELLE NIMIKKEELLE – KORVATUN NIMIKKEEN VÄLILLE JÄLJITETTÄVYYTIEDOT
TILA	VARAOSA TILA	
SOVELLUS	IFS	PDM

