



Tuoteobjektin hyödyntäminen robotiikan tuoteperheissä

Antti Nikander

OPINNÄYTETYÖ
Helmikuu 2022

Konetekniikan tutkinto-ohjelma
Koneautomaatio

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Konetekniikan tutkinto-ohjelma
Koneautomaatio

Tekijä: Nikander, Antti
Tuoteobjektin hyödyntäminen robotiikan tuoteperheissä

Opinnäytetyö 50 sivua, joista liitteitä 0 sivua
Helmikuu 2022

Opinnäytetyö tehtiin yritykselle Fastems Oy Ab. Opinnäytetyön tekijä on työskennellyt Fastemsiin kesästä 2019 asti, joten Fastemsin käytännöt ja ohjelmistot olivat ennestään tuttuja. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten *Roima Aton PLM* -järjestelmään tullut uusi tuoteobjekti toimii ja miten sitä voitaisiin parhaiten hyödyntää Fastemsiin. Tavoitteena opinnäytetyössä oli löytää tuoteobjektille paras mahdollinen käyttökohde ja suunnitella, miten sitä sovellettaisiin. Opinnäytetyö rajattiin koskemaan pelkästään tuoteobjektin soveltamista ja sen ulkopuolelle rajattiin Fastemsin PLM-järjestelmän muu käyttö ja tuotetiedonhallinnan prosessi.

Opinnäytetyö oli luonteeltaan kehitystyö. Käyttökohteiden tutkiminen ja määrittysten teko toteutettiin haastattelemalla eri työtehtävissä toimivia henkilöitä, sekä kokeilemalla erilaisia hyödyntämistapoja testiympäristössä.

Parhaaksi käyttökohteeksi tuoteobjektille todettiin tuotetiedonhallinta, johon Roima oli alun perin tuoteobjektin kehittänyt. Lähtötilanne ennen opinnäytetyötä oli, ettei kaikkien tuotteiden tuotetiedonhallinta ollut kokonaan muutoshallinnan piirissä eikä kaikki dokumentaatio ollut elinkaarituetta.

Tuotetiedonhallinnassa tuoteobjektia tullaan hyödyntämään järjestelmätason tuotteissa sekä vakioituissa laitteissa. Opinnäytetyössä suunniteltiin määrittäykset, joiden perusteella tuoteobjektin käyttöönotto on mahdollista toteuttaa. Tuoteobjektille määritettiin rakenne, elinkaari, attribuutit, käyttäjäryhmäkohtaiset oikeudet ja tuoteobjektiin linkitettävät asiat. Tuoteobjekti on parhaimmillaan tehokas työkalu tuotetiedonhallintaan. Tuoteobjekti on julkaistu keväällä 2021, eikä se ollut opinnäytetyön aikana käytössä vielä yhdessäkään yrityksessä. Jatkotutkimuksena tulisi selvittää kuinka hyvin tuoteobjektien alla voitaisiin myös hallinnoida muita tuotteisiin ja laitteisiin liittyviä osuuksia, kuten robotin- tai PLC-koodia.

Asiasanat: tuotetiedonhallinta, tuotteen elinkaarenhallinta, pdm, plm

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical Engineering
Machine Automation

AUTHOR: Antti Nikander
Utilization of a Product Object in the Robotics Product Families

Bachelor's thesis 50 pages, appendices 0 pages
February 2022

The thesis was carried out for Fastems Oy Ab. The author of the thesis has been working at Fastems since summer 2019, so Fastems' practices and software were already familiar. The purpose of the thesis was to find out how the new product object in Roima Aton PLM system works and how to utilize it. The target of the thesis was to find the best possible use for the product object and to plan the implementation. Fastems' PLM system in general and the product information management process were excluded from the thesis. The thesis was a development work.

Product information management was identified as the best application for the product object. It was known before the thesis work that the product information management of products was not entirely covered by the change management and that the documentation was not completely life cycle supported.

In the product information management, the product object will be used for system-level products and standardized devices. In this thesis the definitions for the product object were specified which will enable the implementation. The product object was assigned structure, lifecycle, attributes, user group-specific permissions, and items that were linked to it. The product object is a powerful tool for product information management. The product object was published in spring 2021 and had not yet been used by any company before the thesis.

Key words: product data management, product life management, pdm, plm

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	TYÖN TAUSTA.....	8
	2.1 Työn toimeksiantaja	8
	2.2 Opinnäytetyön tarkoitus	9
3	PDM JA PLM	11
	3.1 PDM ja PLM yleisesti	11
	3.2 PDM/PLM:n käsitteitä ja käyttötapoja Fastemsilla.....	13
	3.2.1 Nimike	13
	3.2.2 Dokumentti	13
	3.2.3 Äitimalli	14
	3.2.4 Revisio.....	14
	3.2.5 Attribuutti	15
4	TYÖNKULKU.....	16
	4.1 Perehtyminen tuoteobjektiin	16
	4.2 Perehtyminen Fastemsin käytäntöihin	18
	4.2.1 Fastemsin tuoteperheet.....	18
	4.2.2 Fastemsin toimitusten rakenne.....	21
	4.3 Tuotemäärityksen tekeminen	23
	4.3.1 Mikä on tuote?	23
	4.3.2 Fastemsin tuotteet.....	25
	4.4 Tuoteobjektin tavoitteet	28
	4.5 Tuoteobjektin tietosisällön suunnittelu.....	29
	4.5.1 Kuvaus-osion määrittely	30
	4.5.2 Luokittelu-osion määrittely	31
	4.5.3 Hinnat & kustannukset -osion määrittely	33
	4.5.4 Statustieto-osion määrittely	33
	4.5.5 Toimintaluettelo-osion määrittely	34
	4.6 Tuoteobjektin statukset	34
	4.7 Tuoteobjektille linkitettävät asiat.....	37
	4.7.1 Relaatiotyypit nimikkeille	37
	4.7.2 Relaatiotyypit dokumenteille	38
	4.7.3 Tuote- ja laitekorttien väliset relaatiot	41
	4.8 Tuoteobjektin revisiointi.....	41
	4.9 Käyttäjärühmäkohtaiset oikeudet	43
	4.10 Testiympäristössä tuoteobjektin kokeileminen.....	44
5	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	46

5.1 Käyttöönotto	46
5.2 Riskit ja niihin varautuminen	47
5.3 Vahvuudet tiivistettynä	48
5.4 Mahdolliset tulevaisuudessa lisättävät attribootit.....	48
LÄHTEET.....	50

LYHENTEET JA TERMIT

PDM	Product Data Management (Tuotetiedon hallinta)
PLM	Product Lifecycle Management (Tuotteen elinkaaren hallinta)
CAD	Computer-Aided Design (Tietokoneavusteinen suunnittelu)
RFC	Robotic Finishing Cell (Robotisoitu viimeistely solu)
GTS	Gantry Tool Storage (Työkalunosturivarasto)
CTS	Central Tool Storage (Keskitetty työkaluvarasto)
FMS	Flexible Manufacturing System (Joustava valmistusjärjestelmä)
MLS	Multi Level System (Monitasoinen järjestelmä)
FPC	Flexible Pallet Container (Joustava palettikontti)
MMS	Management Manufacturing Software (Tuotannon suunnittelu- ja ohjausohjelmisto)
RCO	RoboCell ONE

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tehtiin yritykselle Fastems Oy Ab. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mihin *Roima Aton PLM* -järjestelmän keväällä 2021 tullut uusi tuoteobjekti soveltuu ja mihin tarkoitukseen sitä voitaisiin parhaiten hyödyntää Fastemsilla. Tuoteobjekti on Roiman kehittämä uusi työkalu dokumenttien ja nimikkeiden rinnalle.

Opinnäytetyössä on perehdytty Aton PLM-järjestelmään ja sen tuoteobjektiin. Näiden lisäksi on perehdytty Fastemsin sisäisiin prosesseihin ja käytäntöihin sekä kerätty erilaisista hyödyntämistavoista toiveita ja palautetta. Sisäisiin prosesseihin ja käytäntöihin perehdyttiin Fastemsin omien ohjeiden sekä tiedotteiden avulla ja haastatteleamalla henkilöitä yrityksen sisällä.

Fastemsilla on useita tarjoamaryhmiä, mutta opinnäytetyössä keskitytään robotiikan tuoteperheisiin, jotka kuuluvat paletti- ja kappaleautomaatio tarjoamaryhmiin. Opinnäytetyössä otettiin huomioon muutkin tarjoamaryhmät, jotta saadaan paras hyödyntämistapa koko yritykselle, eikä vain pienelle osalle.

Opinnäytetyö oli luonteeltaan kehitystyö. Opinnäytetyössä perehdyttiin tuotetiedon- ja elinkaarenhallinnan kirjallisuuteen. Tuoteobjektista ei löytynyt aiempia opinnäytetöitä, artikkeleita tai muuta kirjallisuutta. Atonin tuoteobjekti on toteutuksena niin uusi, ettei sitä ole vielä käytössä muissakaan yrityksissä.

Työn ulkopuolelle rajattiin Fastemsin tuotetiedonhallintaprosessi ja PLM-järjestelmän käyttö. Opinnäytetyössä keskityttiin pelkästään tuoteobjektiin ja sen käyttöön.

2 TYÖN TAUSTA

2.1 Työn toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Fastems Oy Ab. Fastemsin historia ulottuu vuoteen 1901, Mercantilen konedivisioonaan. 1950-luvulla Fastems toimi osana Valmettia, mutta vuonna 1995 Mercantile osti takaisin Valmetin tehdasautomaatio yksikön. Fastems Oy Ab perustettiin nykyisessä muodossaan 1999. Nykyisin Fastemsissa työskentelee noin 450 henkilöä ja liikevaihto on vajaa 100 miljoonaa euroa.

Fastems valmistaa älykkäitä tehdasautomaatioratkaisuja. Tehdasautomaatioratkaisut voivat olla todella asiakaskohtaisesti räätälöityjä ja Fastems on vuosien varrella kerryttänyt osaamista useista erilaisista ratkaisuista. Ensimmäinen FMS-toimitus tapahtui vuonna 1982, jonka jälkeen Fastems on yhteensä toimittanut yli 4000 järjestelmää. Kuvassa yksi on esimerkki, mistä FMS-järjestelmä voi koostua.

1. Rail guided pallet transportation vehicle or robot
2. Setup Station (and possible material station on the right side of it)
3. Buffer storage
4. Control System
5. Integrated machine tool(s)



KUVA 1. FMS-järjestelmä (Fastems 2019)

Fastemsin pääkonttori sijaitsee Tampereen Lahdesjärvellä, mutta Fastems toimittaa järjestelmiään ympäri maailmaa. Fastemsilla on olemassa 11 eri toimipistettä, jotka sijaitsevat yhdeksässä eri maassa. 450 työntekijästä reilu 300 työskentelee Suomessa.

Olen työskennellyt Fastemsilla kesästä 2019 alkaen. Työtehtävänä on ollut mekaniikkasuunnittelu robotiikan projekteissa. Robotiikan projekteissa toimiminen on auttanut saamaan omaa kokemusta robotiikan tuotteista.

Mekaniikkasuunnittelussa olen hyvin päässyt tutustumaan Fastemsin käyttämään CAD-ohjelmistoon, PLM-järjestelmään ja käytäntöihin. Työtehtävien aikana olen huomannut, mitkä asiat PLM-järjestelmässä voisivat tehostaa suunnittelutyötä.

2.2 Opinnäytetyön tarkoitus

Fastemsilla on käytössä Roima Intelligence Oy:n kehittämä *Roima Aton PLM* -järjestelmä. Tästä eteenpäin opinnäytetyössä käytetään järjestelmästä nimitystä *Aton*. Roima julkaisi Atonista uuden version 7 keväällä 2021. Versioon 7 Roima oli kehittänyt tuoteobjektin, joka oli toteutettu käyttäen versiossa 7 tullutta dynaamista objektia (Roima n.d.).

Atonin aikaisemmassakin versiossa oli ollut jo tuoteobjekti, mutta ymmärtääkseni uuden ja vanhan eron pyysin Roiman vanhempaa PLM konsulttia (Senior PLM Consultant) selventämään minulle eron. Aikaisemmin Atonissa ollut tuoteobjekti oli toteutettu niin sanottuna kiinteänä objektina, eli siinä oli tietyt vakiokentät, vakioitu kiinteä näkymä, eikä se ollut elinkaari- tai versiotuettu. Vanha tuoteobjekti ei ollut muokattavissa yritysten omiin tarpeisiin, jolloin sitä ei ole otettu laajemmin käyttöön. Atonin uudessa versiossa tullut dynaaminen objekti mahdollistaa asiakkaiden itse tekemiä määrittämiä, muokkauksia ja laajennuksia objektin tietosäilytykseen, jonka ansiosta tuoteobjekti on helpompi muokata yritysten omiin tarpeisiinsa.

Opinnäytetyö syntyi tarpeesta selvittää, miten uusi tuoteobjekti toimii ja miten sitä voitaisiin parhaiten hyödyntää. Roima oli alun perin suunnitellut tuoteobjektin tuotteiden ja niiden tuotetiedonhallintaan (Roima n.d.). Tämän johdosta haluttiin tutkia, miten sitä voitaisiin parhaiten hyödyntää tuotteiden ja tuotetiedonhallinnassa Fastemsin ympäristössä.

Tällä hetkellä Fastemsiilla hallinnoidaan tuoteperheitä pääosin heidän sisäisessä verkossaan dokumentaation osalta, mutta myös muissa järjestelmissä on tärkeää tietoa. Esimerkiksi tuoterakenteet löytyvät PLM-järjestelmästä, eikä tuoterakenteiden ja tuotteen muun dokumentaation välillä ole olemassa yhteyttä. PLM:n ja sisäisen verkon lisäksi tärkeää tietoa voi löytyä verkkolevyiltä, Teams-järjestelmästä tai pahimmassa tapauksessa työntekijöiden omilta tietokoneilta.

Sisäisestä verkosta löytyy tuoteperhe kohtaisesti kerättynä erilaisia dokumentteja, kuten teknillisiä- ja myyntidokumentteja. Nämä dokumentit saattavat sisältää linkin Atoniin tai olla suoraan ladattuna sisäiseen verkkoon, jolloin ei voida olla varmoja, onko kyseinen dokumentti varmasti viimeisin olemassa oleva.

Tuotetiedonhallinta olisi oiva tapa hyödyntää tuoteobjektia. Kehitystarpeena olisi saada keskitettyä kaikki tuoteperheisiin liittyvä tarpeellinen dokumentaatio yhteen paikkaan niin, että sen hallinnointi olisi helpompaa ja läpinäkyvämpää, kuin tällä hetkellä. Näin saataisiin kaikki dokumentaatio muutoshallinnan piiriin.

3 PDM JA PLM

Tämä osuus ei pidä sisällään kaikkea tietoa, mitä PDM- ja PLM-järjestelmiin liittyy, koska ne ovat aiheina hyvin laajoja ja sisältävät useita erillisiä osuuksia. Tässä käydään läpi peruseriaatteita ja -käsitteitä liittyen PDM- ja PLM-järjestelmiin.

Opinnäytetyö liittyy Aton PLM-järjestelmän yhteen rajattuun osaan. Opinnäytetyössä ei tarkastella PLM-järjestelmän toimintaa tai sen käyttöä Fastemsilla.

3.1 PDM ja PLM yleisesti

Sääksvuoren ja Immosen (2002, 9) kirjassa *Tuotetiedonhallinta – PDM* on annettu lyhyt ja ytimekäs kuvaus PDM:lle: ”Tuotetiedonhallinta, PDM (product data management), on järjestelmällinen, ohjattu tapa hallita ja kehittää teollisesti valmistettavaa tuotetta.”

PDM voidaan monella tapaa nähdä PLM:n osajoukkona. Ensimmäinen EDM (Engineering Data Management) ja sitten PDM syntyivät 1980-luvun lopulla, kun valmistavan teollisuuden insinöörit huomasivat tarpeen seurata CAD-järjestelmillä tuotettujen suunnittelutiedostojen kasvavia määriä. PDM antoi heille mahdollisuuden standardoida nimikkeitä, tallentaa ja hallita dokumenttitiedostoja, ylläpitää tuoterakenteita, hallita nimikkeiden, dokumenttien ja tuoterakenteiden revisioita, sekä välittömästi nähdä relaatiot osien ja kokoonpanojen välillä. Tämän toiminnon avulla he pystyivät nopeasti käyttämään uudelleen vakionimikkeitä, tuoterakenteita ja dokumentteja, sekä hyödyntämään niitä kehityksessä, samalla kun he vähentävät riskiä siitä, että käytetään virheellisiä suunnitteluversioita ja lisätään vanhojen tuotetietojen uusiokäyttöä. (Sääksvuori & Immonen 2008, 1–2.)

PDM ja PLM liittyvät läheisesti toisiinsa, joiden tärkein ero on laajuus ja tarkoitus. PDM on joukko työkaluja ja menetelmiä, joilla pyritään hallitsemaan tehokkaasti tuotetietoja. PLM on kokonaisvaltainen lähestymistapa, joka käyttää laajaa valikoimaa erilaisia konsepteja, teknologioita ja työkaluja, jotka voivat ulottua jopa

toimitusverkostoon ja niiden tehtävä on hallita ja valvoa tuotteen elinkaarta. (Sääksvuori & Immonen 2008, esipuhe sivu 6.)

Tuotteen elinkaarenhallinnan merkitys lisääntyy erityisesti valmistavassa, korkean teknologian ja palveluteollisuudessa. Tuotteiden ja komponenttien elinkaarit lyhenevät samalla, kun tuotteita on toimitettava markkinoille nopeammin kuin ennen. Monet valmistavat ja palveluyritykset yrittävät kasvaa ulos massatoimittajan roolista. Jatkossa he tarjoavat konfiguroitavia ja joustavia ratkaisuja yksittäisten tuotteiden sijaan. Tämä saa yritykset muodostamaan verkostoja, joissa jokainen toimija on erikoistunut tuotteiden suunnitteluun, valmistukseen tai tuotteiden integroimiseen tietyllä alalla. Yleisiin tuotteisiin liittyvän tiedon täytyy kulkea nopeasti, virheettömästi ja automaattisesti yritysten välillä, jotta ne voivat kilpailla tehokkaasti kansainvälisillä markkinoilla. (Sääksvuori & Immonen 2008, esipuhe sivu 5.)

Toiminnan tehokkuus paranee PLM:n avulla, koska ryhmät kaikkialla arvoketjussa voivat toimia nopeammin edistyneen tiedonhaun, sähköisen tiedon jakamisen, tietojen uudelleenkäytön, lukuisten automaattisten ominaisuuksien, paremman tiedon jäljitettävyyden ja tietoturvan kanssa. Näin yritykset voivat käsitellä suunnittelumuutostilauksia ja vastata tuotetukipyyntöihin nopeammin ja pienemmällä työmäärällä. He voivat työskennellä tehokkaammin toimittajien kanssa tarjouksissa ja tarjouskäsitelyissä, vaihtaa tärkeitä tuotetietoja sujuvammin tuotantolaitoksien kanssa ja mahdollistaa huoltoteknikoiden sekä varaosien myyntiedustajien nopeamman pääsyn tarvittaviin teknillisiin dokumentteihin kentällä. (Sääksvuori & Immonen 2008, 2–3.)

Tuotteen elinkaaren hallinta on nykyisin yleisempi termi. Tuotteen elinkaaren hallinta painottaa tuotetiedon hallintaa koko tuotteen elinkaaren ajan ja koskee tuotemäärittelyä ja sen mukaisesti valmistettuja tuoteyksiköitä. (Martio 2015, 9.)

PDM ja PLM liittyvät läheisesti toisiinsa. Voi olla kuitenkin kirjallisuudessa tai ohjelmistoissa tilanteita, jossa puhutaan PDM:stä tai PLM:stä yksinään, mutta oikeastaan samalla sisällytetään myös toisen periaatteita. Useat ohjelmistot nykyisin sisältävät sekä PDM että PLM tarvitsemia työkaluja tai ominaisuuksia, vaikka ohjelmistojen nimessä mainittaisiinkin vain toinen. Tässä opinnäytetyössä ei tehdä

erillistä jaottelua PDM ja PLM välille. (Sääksvuori & Immonen 2008, esipuhe sivu 6)

3.2 PDM/PLM:n käsitteitä ja käyttötapoja Fastemsilla

Eri yrityksillä voi olla erilaisia kuvauksia ja käyttötapoja PLM-järjestelmänsä käsitteille. Minulle oli opetettu käsitteiden merkitys ja käyttö Fastemsilla kesätöiden aikana. Kaikille määrittämisille ei ole olemassa yhtä hyväksyttyä määritelmää, vaan esimerkiksi eri PDM-järjestelmätoimittajat voivat käyttää samoja käsitteitä eri tarkoitukseen (Asko Martio 2015, 295).

3.2.1 Nimike

Nimikkeellä tarkoitetaan mitä tahansa PDM-järjestelmällä hallittavaa yksilöä, jolla on yksilöivä tunnistensa. Nimikkeitä voivat olla komponentit, dokumentit tai työvaiheet. (Martio 2015, 298.)

Fastems käyttää nimiketermiä komponenteista. Komponenteilla on yksilöivä tunnistensa, joka on muotoa X123456, niillä on olemassa tuoterakenne, attribuutteja ja erilaisia relaatioita. Rakenne voi olla yksittäinen osa tai kokoonpanon rakenne. Nimikkeet eivät itsessään sisällä 3D-mallia. Nimike voidaan luoda esimerkiksi ostokomponentille ilman 3D-mallia, jolloin nimikkeen attribuutteihin syötetään ostokomponentin tiedot, jonka perusteella se voidaan ostaa.

3.2.2 Dokumentti

Dokumentilla tarkoitetaan nimikettä, joka sisältää attribuuttien lisäksi dokumentin varsinaisen sisällön. Dokumentin sisältö voi pitää sisällään mitä tahansa tietoa, kuten piirustuksen tai tekstitiedoston. Tällaista tietoa käsitellään yleensä PDM-järjestelmän ulkopuolella tavallisena tiedostona. (Martio 2015, 296.)

Dokumentit ovat Fastemsilla niitä, jotka sisältävät varsinaisen sisällön. Sisältö voi olla 3D-malli, valmistus- tai kokoonpanopiirustus, tarjous, tekninen dokumentti tai vastaava. Dokumentteja voidaan linkittää nimikkeille erilaisilla relaatioilla, jotka kuvaavat, mikä yhteys dokumentilla on suhteessa nimikkeeseen. Esimerkiksi

MF-relaatio (main file) kuvaa kyseisen dokumentin olevan nimikkeen 3D-malli. Vastaavasti MD-relaatio (main drawing) kuvaa dokumentin olevan nimikkeen valmistus- tai kokoonpanopiirustus. Dokumentteja ja kuvia voi olla useampiakin linkitettyinä nimikkeille, eikä kaikilla ole erillistä relaatiomäärittystä.

3.2.3 Äitimalli

Fastems on määrittänyt joillekin nimikkeille niin kutsutun äitimalliryhmän. Äitimalliryhmään lisätyt nimikkeet ovat tuotehallinnan piirissä olevia tuotteita ja laitteita. Kaikki nimikkeet eivät siis ole äitimalleja. Äitimalliryhmiä on useita, joihin on jaoteltu nimikkeitä niiden toiminnallisuuksien perusteella.

Äitimallinimikkeitä ei välttämättä toimiteta sellaisenaan, vaan ne toimivat pohjana toimituksissa. Tällöin äitimallinimikkeistä otetaan kopio projektille ja kopioidun nimikkeen ryhmäksi määritetään toimitettu äitimalli. Joitakin äitimallinimikkeitä toimitetaan myös sellaisenaan.

3.2.4 Revisio

Revisioilla kuvataan esimerkiksi nimikkeen ajallista kehitystä. Revisioilla voi olla erilaisia ja eri tasoisia tunnisteita. Yksitasoinen tunniste voi olla muodoltaan esimerkiksi 1, 2, ... tai A, B, Useampitasoinen tunniste voi olla muodoltaan 1.1, 1.2, 2.1, (Martio 2015, 299.)

Fastemsilla on erilaisia elinkaaria määritettynä PLM:ssä. Nimikkeet, jotka kuuluvat äitimalliryhmään ovat kolmetasoisia ja muotoa 1.0.0, 1.1.0, Muut nimikkeet ja dokumentit revisioituvat yksitasoisesti muodossa A, B,

3.2.5 Attribuutti

Nimikkeillä on attribuutteja. Attribuutit tallentavat nimikkeisiin liittyviä tietoja, jotka ovat yleensä määrämuotoisia. Attribuutteja kutsutaan usein metatiedoksi. Esimerkiksi attribuutteja voisi olla nimikkeen tunniste ja luontiaika. (Martio 215, 295.)

Attribuutteja on mahdollista määrittää dokumentti- tai nimikeryhmä kohtaisesti. Tällöin saadaan tarvittavat attribuutit käyttöön oikeissa ryhmissä, muttei sekoiteta turhaan muita. Esimerkiksi toimitettu äitimalli -ryhmään kuuluvilla nimikkeillä on olemassa attribuutti standard/special, joka on pakollinen. Tämän attribuutin perusteella määritetään, oliko toimitettu rakenne standardi vai ohjeistuksesta poiketen spesiaali. Attribuutteihin voi vaikuttaa myös muut asiat kuin pelkkä nimikkeen ryhmä.

4 TYÖNKULKU

4.1 Perehtyminen tuoteobjektiin

Työ alkoi perehtymällä julkiseen tietoon, mitä uudesta tuoteobjektista oli saatavilla. Opinnäytetyön alussa oli ainoana julkisena tietona Roiman pitämä esittelywebinaari tuoteobjektista (Roima n.d.). Webinaarista sai hyvän yleiskäsityksen, mitä ajatuksia Roimalla oli ollut tuoteobjektin käytölle sekä minkälaisia uusia ominaisuuksia se sisälsi.

Webinaariesityksen alussa Roima kävi yleisesti läpi tuotetiedonhallintaa, ja mitä eri vaiheita tuotteella on elinkaarensa aikana. Webinaarissa kävi hyvin ilmi ajatus, että uusi tuoteobjekti oli kehitetty juuri tuotteiden ja tuotetiedonhallintaan. (Roima n.d.)

Tuotteet käyvät elinkaarensa aikana läpi eri vaiheita. Roima oli jaotellut tuotteen elinkaaret webinaarissa neljään eri vaiheeseen: uusien tuotteiden kehitys (new product development), aktiivisessa myynnissä (active sale) olevat, myynnin jälkeiset (after sale) ja eläköityneet tuotteet (retired). Roima esitteli käytännön esimerkein Atonin puolella tuoteobjektin ominaisuuksia, ja miten eri tuotetason omaavia tuoteobjekteja voidaan jaotella ja etsiä Atonissa. (Roima n.d.)

Yksi tärkeä uusi ominaisuus oli, että tuoteobjekti on nimikkeen ja dokumentin tavoin elinkaarituettu. Tämä on tärkeää, jotta yhdellä tuotteella voi olla yksi tuoteobjekti koko elinkaarensa ajan. Tällöin pystytään paremmin seuraamaan tuotteen elinkaaren vaiheita. (Roima n.d.)

Tuoteobjektiin oli myös kehitetty kokonaan uusi järjestelmän hallintatyökalu, jossa pystytään aiempaa merkittävästi helpommin tekemään muutoksia tuoteobjektiin. Uudessa järjestelmän hallintatyökalussa pystytään lisäämään ja muokkaamaan attribuutteja, muokkaamaan näkymää käyttäjälle ja rajaamaan, mikä tieto näkyy millekin käyttäjäryhmälle. Tämän lisäksi aiempaa vapaammin pystytään muokkaamaan attribuuttien järjestystä ja ryhmittelyä, jolloin voidaan tehdä käyttäjäkokemuksesta parempi ja selkeämpi. (Roima n.d.)

Aton 7 päivityksessä tuli uutena ominaisuutena myös vapaa relaatiotyyppin määrittely. Jotta ymmärsin relaatiotyyppien määrittelyn toiminnan, sain Roiman vanhemmalta PLM konsultilta suullisen ohjeistuksen sen käytöstä. Relaatiotyyppin määrittely koskee yleisesti relaatioiden määrittelyä Atonissa. Aiemmin ei ole ollenkaan voinut luoda omia relaatiotyyppisiä ja jaotella relaatioita omiin ryhmiinsä, vaan ne ovat kerääntyneet yhtenä listana tuoteobjektien ja nimikkeiden alle. Pois lukien eräät Atonissa sisään rakennettuna olevat relaatiotyypit, kuten esimerkiksi edellä mainitut MF ja MD.

Tämä on ongelmallista, koska tuotteet voivat sisältää valtavan määrän erilaista tietoa, jota tarvitsevat eri osastot. Tuotteen sisältämät tiedot voivat olla teknillistä dokumentaatiota, kuten mekaniikka- ja sähködokumentteja, käyttöönottoon tarvittavia ohjemateriaaleja, myynnin tarvitsemia myyntidokumentteja tai myynnin jälkeistä dokumentaatiota. Mikäli kaikki tarpeellinen dokumentaatio laitetaan yhteen listaan jaottelematta niitä mitenkään, niin kyseisestä listasta on hyvin vaikeaa löytää nopeasti tarvitsemaansa tietoa.

Kysyin vanhemmalta tuotepäälliköltä, mitkä ovat olleet syitä, ettei tuoteobjektia ole aiemmin otettu laajemmin käyttöön tuotetiedonhallinnassa Fastemsilla. Dokumentaation jaottelun puute yhdessä tuoteobjektin elinkaarituen puuttumisen kanssa olivat suurimmat kompastuskivet.

Webinaarissa nähtiin myös nopea demonstraatio uudesta järjestelmän hallintatyökalusta. Tämä auttoi hahmottamaan, minkälaisia muutoksia hallintatyökalussa kyetään tekemään ja miten näitä muutoksia voidaan toteuttaa. (Roima n.d.)

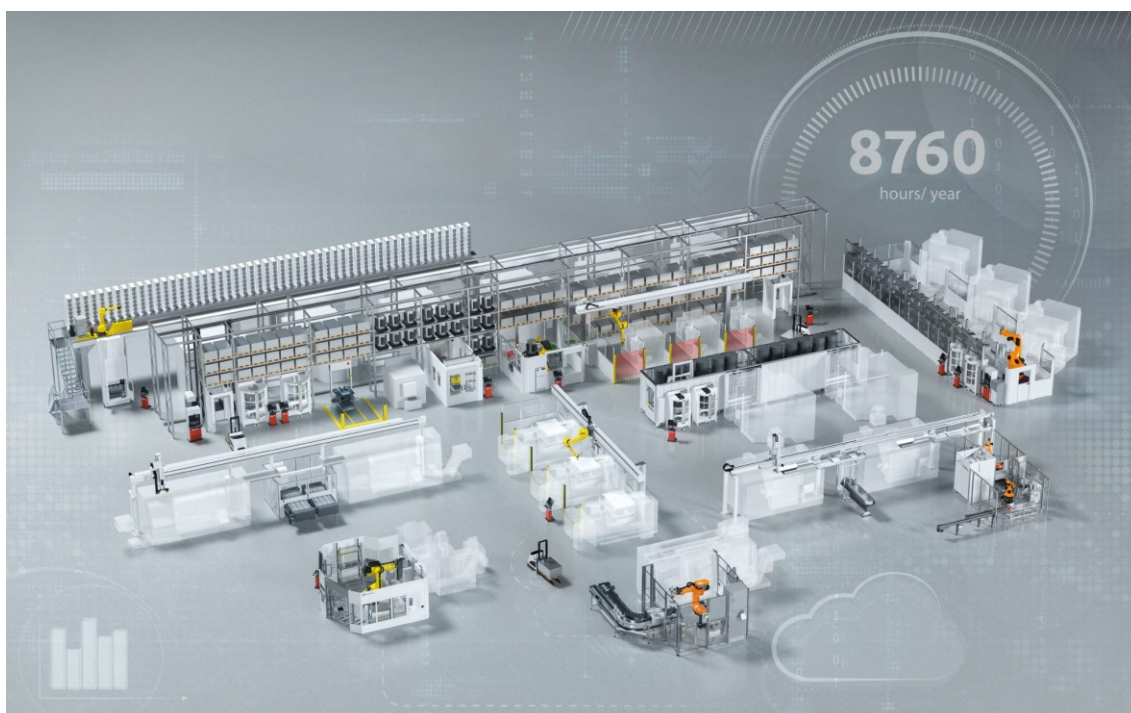
Webinaarista (Roima n.d.) sai hyvän yleiskäsityksen tuoteobjektin ominaisuuksista. Tämän yleiskäsityksen jälkeen kyettiin miettimään sen mahdollisia käyttötapoja Fastemsilla.

4.2 Perehtyminen Fastemsin käytäntöihin

4.2.1 Fastemsin tuoteperheet

Tuoteperhe (product family) muodostuu asiakaskohtaisesti muunneltavista tuotteista, jotka sisältävät suuren joukon samankaltaisia, mutta hieman toisistaan poikkeavia variantteja (Martio 2015, 300).

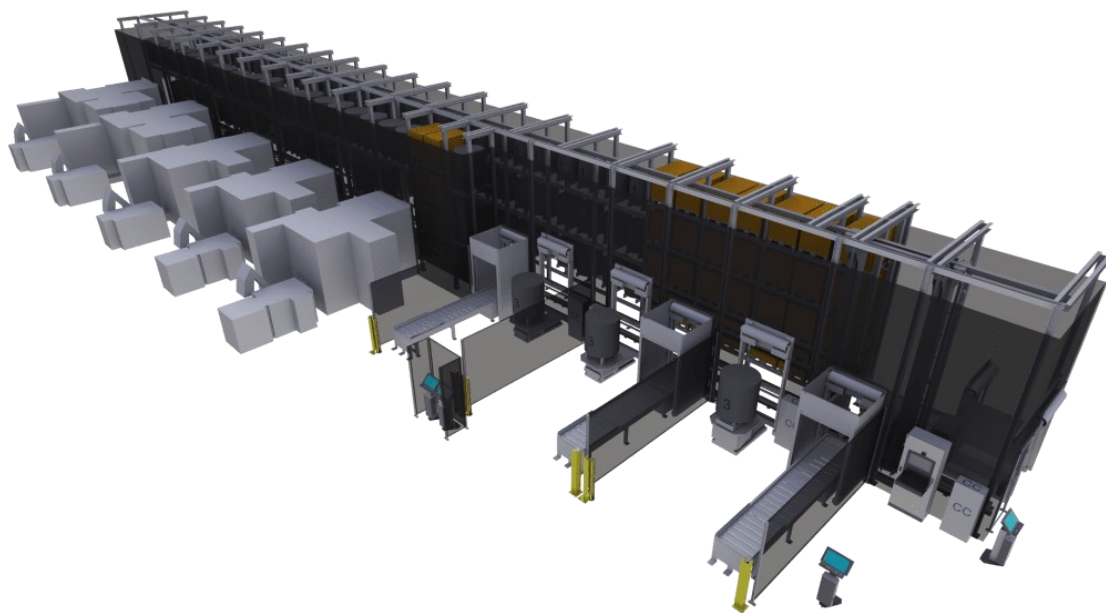
Fastemsin kaikki tuotteet ovat asiakaskohtaisesti muunneltavia tuotteita, koska ne vaativat aina jonkin verran asiakaskohtaista suunnittelua. Fastemsin tuoteperheet voidaan jaotella karkeasti neljään eri tarjoamaryhmään: paletti- ja kappaleautomaatio, ohjelmistoratkaisut ja palvelut (Fastemsin tarjonta, 2021). Tuoteperheiden ryhmiin jaottelu ei ole toisiaan poissulkeva asia, eli toimitettavat järjestelmät voivat sisältää osuuksia useammasta tarjoamaryhmästä. Kuvassa kaksi on Fastemsin toimittamia järjestelmiä.



KUVA 2. Fastemsin toimittamia järjestelmiä (Fastems 2019)

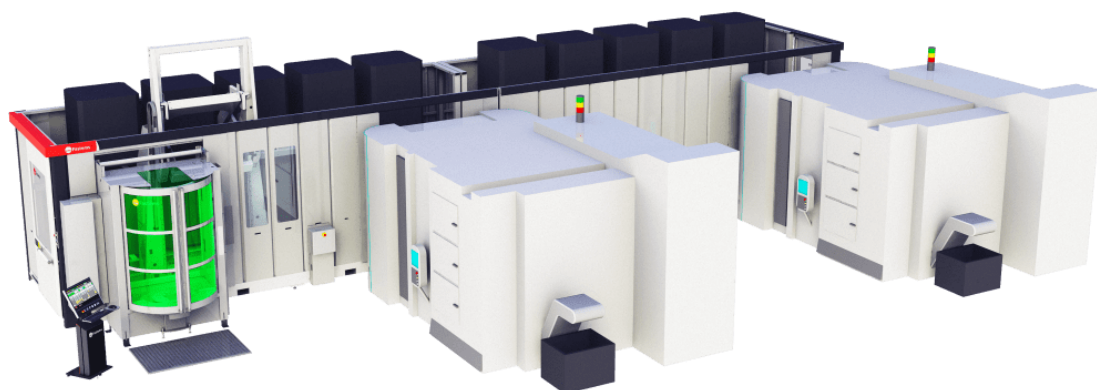
MLS on hyvä esimerkki paletti- ja kappaleautomaatio-tarjoamaryhmään kuuluvasta tuoteperheestä. MLS toimii FMS-järjestelmän selkärankana, joka pystyy esimerkiksi automaattisesti toimittamaan paletteja työstökoneille, toimimaan varastona, vie-

mään valmiita kappaleita poimittavaksi kuljetukseen tai varastoon. MLS-järjestelmää voidaan laajentaa myöhemmässä vaiheessa tai siihen voidaan liittää muita osuuksia helposti. MLS mahdollistaa FMS-järjestelmän ympärivuorokautisen toiminnan toimimalla puskurina. MLS-tuoteperheeseen kuuluu erilaisia moduuleita, joiden avulla MLS-järjestelmä voidaan konfiguroida asiakkaan tarpeisiin sopivaksi. Kuvassa kolme on esillä kuva MLS-järjestelmästä



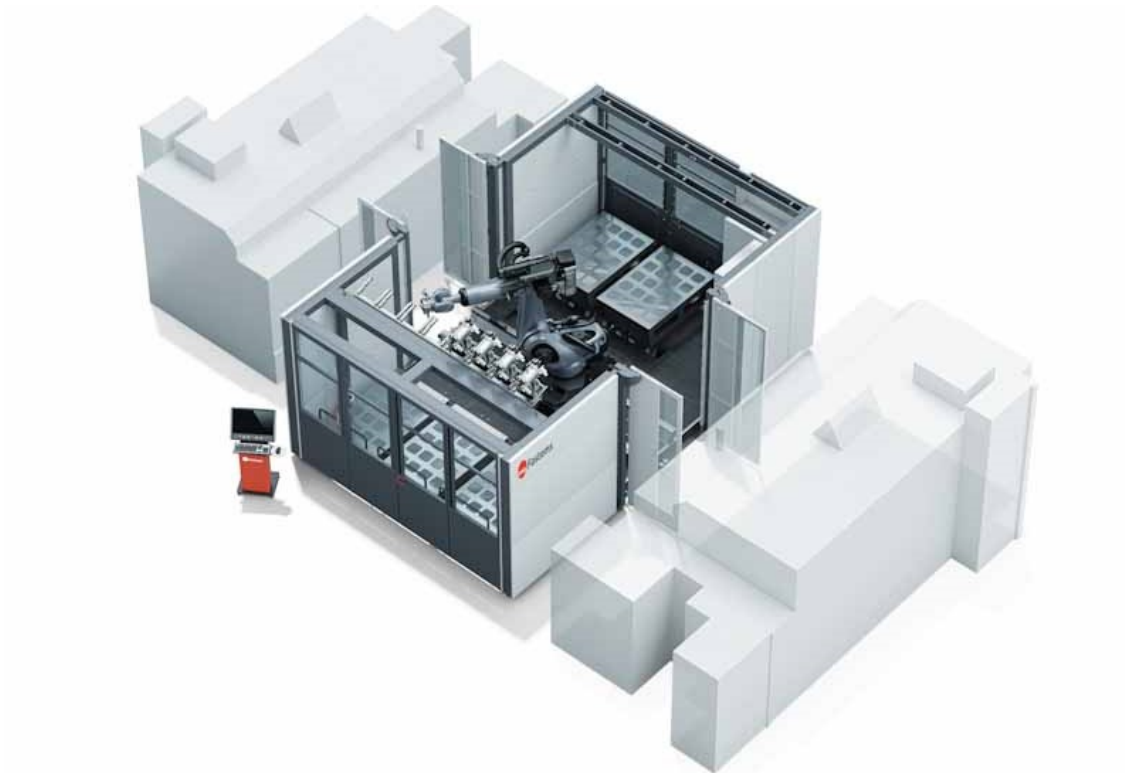
KUVA 3. MLS-järjestelmä (Fastems n.d.)

Palettiautomaatio-tarjoamaryhmä sisältää muitakin tuoteperheitä, kuten FPC:n, joka on merikontin kokoiseen tilaan rakennettu automaattinen, pieni FMS-järjestelmä. FPC:n etuna on pieni tarvittava tila sekä nopea käyttöönotto. Kuvassa neljä on FPC-järjestelmä, jolla on automatisoitu kaksi työstökoneetta.



KUVA 4. FPC-järjestelmä (Fastems n.d.)

Kappaleautomaatio-tarjoamaryhmään kuuluu esimerkiksi RCO. RCO mahdollistaa kahden työstökoneen automatisoinnin. Keskellä solua oleva robotti pystyy asettamaan ja ottamaan pois työstökoneista keskenään erilaisia kappaleita. Kuvassa viisi on RCO-järjestelmä.



KUVA 5. RCO-järjestelmä (Fastems n.d.)

Fastemsin sisällä puhutaan myös robotiikan tuoteperheistä, jotka voivat kuulua sekä paletti- että kappaleautomaation tarjoamaryhmiin. Robotiikan tuoteperheet ovat vähiten tuotteistettuja, jonka syynä on asiakaskohtaiset tarpeet toimituksissa. Tämä tuo haasteita ja edellyttää enemmän työtä toimituksen eteen, jolloin toimitusajat ovat usein pidempiä. Robotiikan tuoteperheiden tunnusmerkki on niissä toimivat robotit.

Ohjelmistoratkaisut-tarjoamaryhmään kuuluu Fastemsin kehittämä MMS-ohjelmisto, joka on tuotannon suunnittelu- ja ohjausohjelma. MMS optimoi tuotantoa automaattisesti tuotannon työnkulun ja tilausten tarvitsemien resurssien perusteella. MMS kykenee mukautumaan automaattisesti tuotantoaikataulun muutoksiin, sekä välittämään käyttäjälle tiedot tuotannon ylläpitämiseksi. Palvelu-tarjoamaryhmä pitää sisällään mm. varaosapalvelut ja modernisaatiot.

4.2.2 Fastemsin toimitusten rakenne

Ensimmäiseksi on tärkeää selvittää, miten toimituksien prosessi kulkee karkeasti Fastemsiilla. Tämä auttaa hahmottamaan, miten Fastemsin tuotteet kulkevat myynnistä aina loppuasiakkaalle.

Kuten edellä mainittiin, Fastems myy asiakkailleen fyysisiä järjestelmiä, ohjelmistoja sekä muita erilaisia palveluita. Fyysiset järjestelmät voivat olla pienehköjä tai todella laajoja. Kaikkia Fastemsin järjestelmiä yhdistää se, että ne ovat pitkälle automatisoituja.

Osa Fastemsin toimittamista järjestelmistä on hyvin pitkälle asiakaskohtaisesti räätälöityjä asiakkaan tarpeiden mukaan. Fastems on kuitenkin onnistunut tunnistamaan yleisiä asiakkaiden tarpeita ja rakentamaan järjestelmistä useiden eri asiakkaiden tarpeisiin soveltuvia. Lisäksi on olemassa paljon pienempiä osuuksia, laitteita ja osia, joita voidaan suosia räätälöidyissäkin projekteissa. Nämä osuudet voivat olla vakioituja, jolloin ne eivät vaadi muokkausta, tai sellaisia, jotka vaativat muokkausta projektin mukaan.

Parasta tehokkuuden ja kustannusten näkökulmasta olisi, mikäli kaikki olisi vakioitua. Näin ei tarvitsisi käyttää tunteja suunnitteluun, testaukseen tai muuhun yhtä paljon. Lisäksi hankintakustannukset laskisivat, koska toimituksissa voitaisiin käyttää samoja osia suurempia määriä vuodessa, eikä tarvitsisi ostaa kalliita yksittäiskappaleita. Vakioitujen laitteiden toimitusaika on lyhyempi kuin asiakasräätälöityjen, koska niissä ei tarvitse käyttää yhtä paljon aikaa suunnitteluun ja testaukseen. Tällöin toimituksen läpimenoaika asiakkaalle lyhenisi. Mikäli kaikki olisi vakioitua, myös toimitusten laatu paranisi, koska ei kehitetä asiakaskohtaisia yksilöiviä ratkaisuja, joissa pitää mahdollisesti tehdä muutoksia tai parannuksia toimituksen aikana.

Mikäli ei oteta huomioon Fastemsin myymiä ohjelmisto- ja muita palveluita, eli huomioidaan vain fyysiset järjestelmät, voidaan tehdä karkea jaottelu erilaisille toimituksille vakioitujen osuuden perusteella.

Karkeassa jaottelussa voidaan poimia kolme eri ryhmää toimituksista. Fastemsin toimittamissa järjestelmissä on pitkälle vakioituja järjestelmiä, osassa toimituksia voidaan hyödyntää tai käyttää osittain vakioratkaisuja, ja osassa toimituksissa pitää miettiä käytännössä koko järjestelmä asiakkaan yksilöivien tarpeiden mukaiseksi kokonaisuudeksi.

Ensimmäiseksi ryhmäksi luokitellaan vakioidut toimitukset. Nämä vakioidut toimitukset tapahtuvat vakiojärjestelmillä, johon on olemassa erilaisia moduuleita ja optioita, joista voidaan koota asiakkaantarpeisiin soveltuva ratkaisu.

Kaikkea ei kuitenkaan voida suunnitella valmiiksi, koska esimerkiksi asiakkaiden kappaleet voivat olla hyvinkin erilaisia painonsa, muotonsa ja kokonsa puolesta. Tällöin joudutaan vakiojärjestelmissäkin suunnittelemaan, minkä kokoinen ovi tarvitaan, jotta asiakkaan kappaleet mahtuvat siitä. Tai robotin jalustan täytyy olla korkeampi, jotta robotin ulottumisaluetta saadaan kasvatettua. Täten vakiojärjestelmissäkin on osuuksia, joita ei voida etukäteen lyödä lukkoon, vaan täytyy aina tehdä asiakastarpeen mukaisia ratkaisuja.

Toiseksi ryhmäksi luokitellaan tapaukset, joissa asiakkaan tarpeet voidaan vain osittain täyttää vakiojärjestelmillä. Tällöin suunnitellusta vakiojärjestelmästä tulee spesiaalitoimitus, johon täytyy tehdä jonkin verran enemmän asiakaskohtaista työtä. Joillain asiakkailla voi olla omia toiveita, minkä valmistajan robottia järjestelmässä käytetään. Tämän lisäksi voi olla tarpeita integroida järjestelmä laajemmin osaksi asiakkaan omia järjestelmiä tai muita toiminallisuuksia, joihin pitää miettiä asiakaskohtaisia ratkaisuja.

Viimeisimmäksi ryhmäksi luokitellaan paljon asiakaskohtaista räätälöintiä vaativat toimitukset. Näissä toimituksissa pitää ratkaista useita erilaisia asioita ja kokonaisuuksia, jotta voidaan täyttää asiakkaan tarpeet. Näissä toimituksissa syntyy usein paljon uusia laitteita ja laiteosuuksia.

4.3 Tuotemäärityksen tekeminen

4.3.1 Mikä on tuote?

Yleensä tuotteista puhuttaessa tarkoitamme konkreettisia tuotteita eli tavaroita. Tavara viittaa fyysisiin, aineellisiin tuotteisiin, joita voidaan omistaa sekä käydä kauppaa ja jakaa eri paikkoihin eri aikoina muuttamatta niiden identiteettiä. Tuote voi kuitenkin nyky maailmassa olla myös jotain hyvin aineetonta kuten ohjelmisto, tieto, algoritmi tai kaava. Ne ovat tuotteita yhtä paljon kuin fyysinen tavara. (Sääksvuori & Immonen 2008, 1.)

Tuotteet voidaan jaotella neljään eri kategoriaan niiden muunneltavuuden perusteella: kiinteät tuotteet, konfiguroitavat tuotteet, muunneltavat tuotteet ja projekti-tuotteet (Martio 2015, 14). Alapuolella on kerrottu näiden tarkemmat määritelmät.

Kiinteiden tuotteiden spesifikaatio on kiinteä ja kaikki tuotteen mukana valmistetut tuoteyksiköt ovat identtisiä, eikä tuote ole lainkaan muunneltava. Kiinteitä tuotteita valmistetaan tyypillisesti suurina sarjoina. Kiinteiden tuotteiden toimituksiin ei sisälly tilauskohtaista suunnittelua. (Martio 2015, 14)

Fastemsilla on vähän kiinteitä tuotteita. Pelkästään jotkin Fastemsin järjestelmisään käyttämät laitteet voitaisiin nähdä kiinteinä tuotteita, jotka eivät muutu toimitusten välissä. Isommat järjestelmätason tuotteet eivät ole kiinteitä, koska edellyttävät aina jonkin verran tilauskohtaista suunnittelua.

Laitteet, jotka eivät rakenteeltaan muutu toimitusten välissä, eivät kuitenkaan käytännössä vastaa kiinteän tuotteen määritelmää. Toimituksissa joudutaan tekemään jokaiselle laitteelle ja osuudelle jonkinlaisia tarkasteluita, mikä tarkoittaa tilauskohtaista suunnittelua.

Konfiguroitavista tuotteista voidaan ennalta suunniteltujen sääntöjen mukaisesti tehdä erilaisia asiakkaan tarpeisiin soveltuvia variantteja. Toimituksessa ei tehdä manuaalisesti tapahtuvaa suunnittelua, vaan tilauskohtainen suunnittelu on automatisoitu konfiguraattorin avulla. (Martio 2015, 14)

Konfiguroitavia tuotteitakaan Fastemsilta ei löydy useita. Konfiguroitavaksi tuotteeksi voitaisiin nähdä joitakin järjestelmistä löytyviä laitteita, kuten robotin jalustat. Robotin jalustoihin ei tehdä asiakaskohtaista suunnittelua tai muutoksia rakenteeseen, mutta suunnittelija aina erikseen suunnittelun yhteydessä tarkastaa, minkä kokoista jalustaa on tarpeellista käyttää. Jalustoille on olemassa vakiokorkeuksia, joista valinnan tekee ihminen eikä konfiguraattori, joten nämäkin ovat määritelmän mukaan muunneltavia tuotteita.

Muunneltavien tuotteiden perusrakenteet on aikaisemmin määritelty ja ne sisältävät standardoituja komponentteja. Muunneltavien tuotteiden toimituksiin sisältyy tilauskohtaista suunnittelua joidenkin asiakasvaatimusten osalta. Muunneltavien tuotteiden variointimahdollisuudet ovat suuremmat kuin konfiguroitavissa tuotteissa. Tuotantovolyymit ovat vastavuoroisesti konfiguroitavia tuotteita pienempiä. (Martio 2015, 14.)

Fastems on onnistunut luomaan useita muunneltavia tuotteita. Nämä tuotteet täyttävät hyvin muunneltavien tuotteiden määritelmän eli niiden perusrakenteet ovat aikaisemmin määriteltyjä ja sisältävät standardoituja komponentteja, mutta vaativat myös aina tilauskohtaista suunnittelua. Muunneltavia tuotteita Fastemillä ovat erilaiset laitteet ja järjestelmät, kuten RCO. Järjestelmistä voi toimituksen yhteydessä tulla projektituotteita, mikäli niihin tarvitsee tehdä asiakaskohtaista räätälöintiä, joka poikkeaa ennalta määritellyistä perusrakenteista.

Projektituotteet ovat tyypillisesti yksittäiskappaleita. Projektituotteet on tyypillisesti suunniteltu toimituskohtaisesti lähtien asiakastarpeista ja hyväksi käyttäen ainoastaan aiempaa teknologiatietämystä. Projektituotteet vaativat suuren työmäärän, jonka johdosta niiden volyyymi on pieni. Projektituotteilla on rajattomat variointimahdollisuudet. (Martio 2015, 14)

Etenkin robotiikassa syntyy paljon projektituotteita. Tämä johtuu asiakkaiden hyvin erilaisista tarpeista ja sovellutuksista. Projektituotteiden määrää olisi tarpeellista saada vähennettyä, jolloin voidaan parantaa tuotteiden laatua, hintaa, toimitusaikaa ja panostaa enemmän uusien tuotteiden kehitykseen.

4.3.2 Fastemsin tuotteet

Pohdinta alkoi siitä, minkälaisia järjestelmiä ja järjestelmien alaosuuksia ja laitteita Fastemsilta löytyy. Miten näitä myydään, hallinnoidaan ja kehitetään?

Fastems markkinoi ja myy asiakkailleen järjestelmiä. Järjestelmät voivat olla eri kokoisia aina tehtaan laajuisista yksittäisiin soluihin. Onko tuote siis valmiiksi suunniteltu järjestelmä? Vai voiko tuote olla myös Fastemsin kehittämä yksittäinen laite? Sekä järjestelmiä että yksittäisiä laitteita on tuotehallinnanpiirissä, mutta yksittäisiä laitteita ei yksinään markkinoida tai myydä asiakkaille, muuten kuin laajennusten tai päivitysten yhteydessä. Tuotehallinnan piirissä olevilla järjestelmillä sekä yksittäisillä laitteilla voi olla olemassa äitimalli.

Yksittäisillä laitteilla voidaan tarkoittaa järjestelmistä löytyviä alikokoonpanoja, joista järjestelmät koostuvat. Laite voi olla yksinkertainen, kuten robotin jalusta tai tartuntapöytä. Toisaalta laite voi olla monimutkaisempi, kuten robotin tarttuja tai kääntöpöytä. Kysymys näiden alikokoonpanojen kohdalla onkin, ovatko nämäkin Fastemsin tuotteita, vaikkei niitä suoraan asiakkaille myydäkään? Yksittäiset laitteet ovat kuitenkin juuri niitä, jotka käytännön tasolla täyttävät asiakkaan tarpeet.

Fastemzilla on olemassa paljon laitteita ja järjestelmätason tuotteita, jotka ovat tuotehallinnan piirissä. Pohdittiinkin, ovatko kaikki tuotehallinnan piirissä olevat järjestelmät ja laitteet Fastemsin tuotteita, vaikkei laitteita myytäisikään suoraan asiakkaille.

Tämän ajatuksen jälkeen pohdittiin, mitä Fastems oikeastaan myy asiakkailleen. Järjestelmähän täyttävät käytännössä asiakkaan tarpeet toteuttamalla tiettyjä toiminnallisuuksia. Joten käytännössä Fastems myy asiakkailleen tiettyjä toiminnallisuuksia, jotka täyttävät asiakkaan tarpeet. Nämä toiminnallisuudet voidaan nähdä järjestelmien muodossa, mutta järjestelmissä laitteet ovat oikeastaan niitä, joilla toteutetaan tietyt toiminnallisuudet.

Asiakstarpeen toiminnallisuutena voitaisiin esimerkiksi nähdä eurolavojen liikuttaminen. Eurolavoja voidaan järjestelmässä liikuttaa erilaisilla laitteilla, jotka täytävät vaaditun toiminnallisuuden, kuten käsin työnnettävillä kärryillä, hinnakuljetimilla, ketjukuljettimella, robotilla tai muilla tavoin.

Myyntitapahtuma voitaisiin yksinkertaistaa niin, että asiakkaalla on tiettyjä toiminnallisia tarpeita, jotka täytetään tietyn toiminnallisuuden omaavalla laitteella, mitkä ovat osa järjestelmää, joka myydään asiakkaalle. Yksinkertaistetusta myyntitapahtumasta voidaan poimia neljä eri ryhmittymää: asiakstarpeen toiminnallisuus, toiminnallisuus, laite ja järjestelmä. Vakioidut järjestelmät ja laitteet ovat tuotehallinnan piirissä. Asiakkaan tarvitsemien oikeiden toiminnallisuuksien löytäminen on myynnin tehtävänä, johon voidaan usein joutua suunnittelemaan kokonaan uusi projektituote.

Asiakstarpeen toiminnallisuudet ja ratkaisujen tarjoamat toiminnallisuudet eroavat toisistaan, koska asiakkaan tarpeen voi tyydyttää useammalla toiminnallisuudella. Asiakas yleensä tietää omat toiminnalliset tarpeensa, muttei toiminnallisuuksia, joilla se voidaan ratkaista.

Asiakkaalla on yleensä selkeä prosessi olemassa omaan tuotantoonsa. Asiakkaiden automatisoidessa tuotantonsa kokonaan tai osittain päästään parhaaseen tehokkuuteen automatisoimalla kerralla laajempia kokonaisuuksia. Eikä esimerkiksi automatisoimalla pelkästään yksittäistä työvaihetta, kuten kappaleen syöttö työstökoneeseen. Tällöin ei kannata myydä yksittäisiä laitteita tai pienempiä kokonaisuuksia, vaan tarjota kerralla järjestelmää, joka täyttää kaikki prosessin tarvitsemat tarpeet.

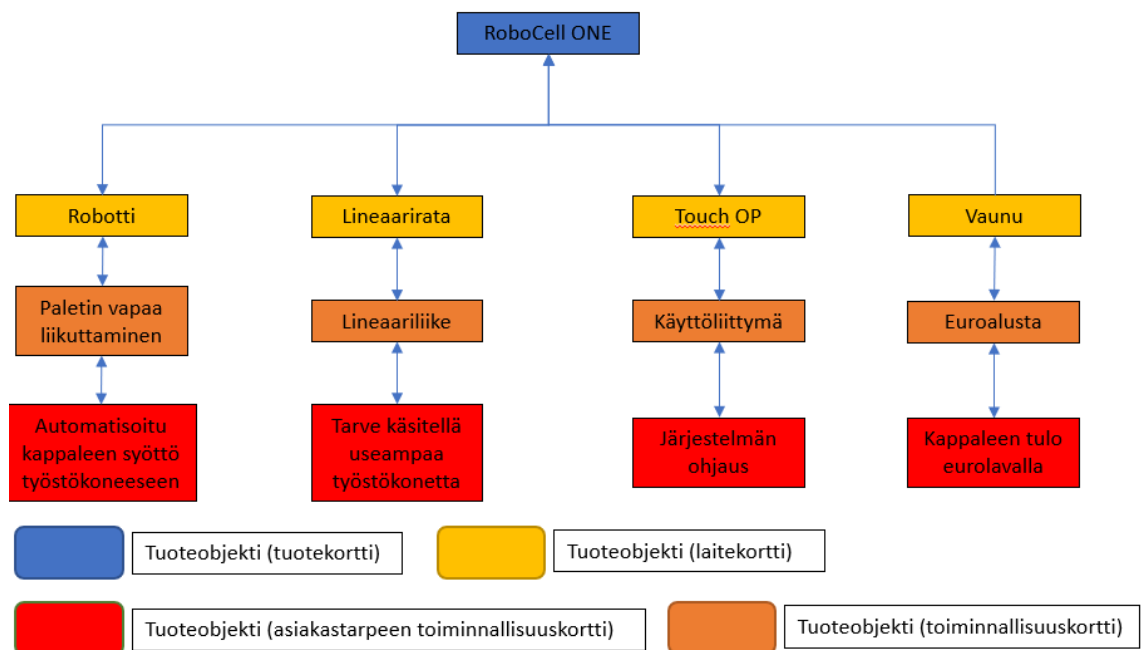
Pohdimme yhdessä lähimmän esimieheni ja tuotepäälliköiden kanssa, tulisiko myyntiprosessista läpinäkyvämpi, helpompi ja tehokkaampi, mikäli luokittelimme ja mieltisimme valmiiksi toiminnallisuudet, joilla asiakstarpeen toiminnallisuudet voitaisiin täyttää. Luokitteluihin ja relaatioiden luomiseen uusi tuoteobjekti voisi olla toimiva.

Ajatuksena oli, pitäisikö tuoteobjekti jaotella attribuutin avulla neljäksi erilaiseksi kortiksi. Voisi olla tuotekortti, laitekortti, toiminnallisuuskortti ja asiakastarpeen toiminnallisuuskortti. Näin jokaiselle käyttökohteelle olisi omansa ja näiden välille voitaisiin luoda relaatioita. Tämä myös helpottaisi oikean tuoteobjektin löytämistä.

Tuotekortti kuvaisi järjestelmätason tuotteita. Tuotekortille linkitettäisiin kaikki kyseiseen järjestelmään liittyvä tarpeellinen dokumentaatio. Tuotekorteille kerääntyy todennäköisesti eniten dokumentaatiota, koska järjestelmiin on olemassa laajemmin kuvauksia ja myyntiesitteitä.

Laitekortti kuvaisi järjestelmistä löytyviä yksittäisiä laitteita. Laitekortille voidaan linkittää relaationa kaikki kyseisen laitteen eri versiot sekä laitteeseen liittyvä tarpeellinen dokumentaatio.

Asiakastarpeen toiminnallisuuskorttiin linkitettäisiin kaikki toiminnallisuuskortit, joiden toiminnallisuuksien avulla voidaan tyydyttää kyseinen asiakkaan tarve. Tämän lisäksi toiminnallisuuskortti linkitettäisiin kaikkiin laitekortteihin, joiden laitteet toteuttavat kyseisen toiminnallisuuden. Kuvassa kuusi on esitetty, miten eri tuoteobjektit olisivat linkitettynä toisiinsa.



KUVA 6. Hahmotelma eri tuoteobjektien relaatioista keskenään

Mikäli jaoteltaisiin tuoteobjekti neljään eri korttiin, myynti voisi etsiessään toimivaa laitetta asiakkaan tarpeeseen seurata seuraavaa polkua: asiakastarpeen toiminnallisuuskortti → toiminnallisuuskortti → laitekortti. Tämä polku toimisi myös toiseen suuntaan ja menemällä polku toiseen suuntaan tuotekorteilta aina asiakastarpeen toiminnallisuuskortteihin nähtäisiin läpinäkyvästi, mihin asiakkaan tarpeisiin kyseinen järjestelmä pystyy vastaamaan.

Mikäli tällainen polku saataisiin toimivaksi, voisi se olla todella hyödyllinen. Riskejä ja haasteita kuitenkin on. Mikäli tuoteobjekti jaetaan neljään erilliseen korttiin, myös ylläpidettävyyks lisääntyy ja hankaloituu runsaasti. Muutoksien teosta tulisi raskasta ja tarvittaisiin todennäköisesti yksi työntekijä täysipäiväisesti ylläpitämään kyseistä järjestelmää. Suurin riski olisi, että systeemi on liian raskas ylläpidettäväksi ja siitä jouduttaisiin luopumaan kokonaan.

Tästä syystä luovuttiin ajatuksesta jakaa tuoteobjekti neljäksi eri kortiksi. Neljän kortin jaottelua voidaan harkita tulevaisuudessa uudestaan, kun on saatu tuoteobjekti käyttöön sekä saatu konkreettisia tuloksia ylläpidosta.

Aloitetaan tuoteobjektien kehitys tuote- ja laitekorteilla, joista on saatavilla suurin hyöty. Fastemsin tuotteita ovat siis järjestelmätason tuotteet, sekä niihin kehitetyt vakioidut laitteet, vaikkei niitä suoraan asiakkaille myydäkään.

4.4 Tuoteobjektin tavoitteet

Tuoteobjektin tavoitteet luotiin pitämällä palavereja yrityksen sisällä asianomaisten henkilöiden kanssa ja selvittämällä, mitkä ovat tärkeimpiä toteutettavia tavoitteita. Palavereissa oli osallisena esimiehiä, kaupallisia ja teknisiä tuotepäälliköitä, edustajia myynnistä, edustajia ohjelmistopuolelta ja suunnittelusta. Oli tärkeää keskustella eri tahojen esimiesten kanssa, jotta saatiin sovitettua tavoitteet yrityksen tavoitteisiin ja varmistettua yrityksen johdon tuki opinnäytetyölle.

Tuoteobjekti oli tässä kohtaa todettu parhaiten soveltuvaksi tuotetiedon hallintaan. Tätä puolsivat uudet ominaisuudet tuoteobjektissa, relaatioiden jaottelu omiin ryhmiinsä ja mahdollisuus käyttäjäryhmä kohtaisesti määrittää, mitä eri käyttäjäryhmät pystyvät näkemään ja tekemään tuoteobjekteille.

Tavoitteet muodostuivat palavereissa ymmärrettäviksi, koska kaikilla nousivat samat asiat esiin keskustellessa tuotetiedon hallinnasta. Tahtotilana oli, että tuotetiedon hallinta tehostuu ja suoraviivaistuu sekä sen laatu paranee. Tuotteisiin ja laitteisiin liittyvä tarpeellinen tieto olisi kaikkien löydettävissä yhdestä paikasta sekä tiedettäisiin dokumenteista, mikä on viimeisin voimassa oleva revisio.

Tuoteobjektin tavoitteiksi määriteltiin:

1. Tuotetiedon hallinnan tehostuminen
2. Tuotetiedon hallinnan laadun parantaminen
3. Tuote- tai laitekohtaisen dokumentaation keskittäminen yhteen paikkaan
4. Tuote- tai laitekohtaisen dokumentaation saattaminen muutoshallinnan piiriin
5. Tuote- tai laitekohtaisen tiedon etsintään käytettävän ajan väheneminen

Tärkeimmiksi tavoitteiksi tuoteobjektille asetettiin tuotetiedon hallinnan tehostuminen ja laadun paraneminen. Tähän tavoitteeseen pyritään pääsemään keskittämällä kaikki tuote- ja laitekohtainen tarpeellinen dokumentaatio yhteen paikkaan, saattamalla tarpeellinen dokumentaatio muutoshallinnan piiriin ja vähentämällä tiedon etsintään kuluva aika.

Tällä hetkellä ei ole voinut olla täysin varma, onko dokumentti viimeisin revisio tai mistä se löytyy. Tämä on hidastanut etsintää ja pahimmassa tapauksissa on saatettu katsoa tietoja vanhentuneista dokumenteista. Koska ei ole voitu usein olla täysin varma, onko kyseessä viimeisin dokumentin revisio, on jouduttu kysymään tietoa toiselta henkilöltä, jolloin hänen työnsä keskeytyy.

4.5 Tuoteobjektin tietosisällön suunnittelu

Tiedossa oli, että Roima tekee Fastemsille oman testiympäristön, missä tuoteobjektia sekä uutta järjestelmän hallintatyökalua voi turvallisesti kokeilla. Ennen testiympäristöä voitiin etukäteen pohtia Roiman webinaarin avustuksella, miten tuoteobjekti voisi olla toteutettavissa. Kuitenkin kaikki kohdat, joissa on käsitelty

tuoteobjektin rakennetta ja määrittäjänsä, ovat muokkautuneet lopulliseen opinnäytetyössä esitettyyn muotoon testien aikana.

Ensimmäiseksi pohdittiin, miten uusia tuoteobjektien mahdollisuuksia voitaisiin hyödyntää. Uusi järjestelmän hallintatyökalu toi mukanaan uusia ominaisuuksia, miten luoda näkymä käyttäjälle ja minkälaisilla työkaluilla valintoja voidaan tehdä.

Oli oleellista miettiä, mitä kaikkia attribuutteja tarvitaan tuoteobjekteille, jotta niiden hakeminen, käyttäminen ja ymmärtäminen olisi tehokkaampaa. Attribuuttien vähyyks tarkoittaisi, ettei haluamaansa tuoteobjektia löydä helposti tai se ei anna tarpeeksi tietoa. Runsas attribuuttien määrä tekisi järjestelmästä haastavamman ylläpidettävän ja saattaisi tehdä siitä liian monimutkaisen käyttää ja ymmärtää.

Lisäksi on hyvä miettiä ennakkoon, mitä kaikkea dokumentaatiota halutaan siirtää Atoniin ja linkittää tuoteobjekteille relaatioina. Vaikka relaatioita pystyykin jaottelemaan relaatioryhmien alle, liiallinen relaatioiden luonti lisää hallinnoimiseen kuluva aikaa. Liiallinen relaatioiden tai dokumentaatioiden määrä ei välttämättä lisää suoraan tuoteobjektin arvoa.

4.5.1 Kuvaus-osion määrittely

Tuoteobjektin näkymä on mahdollista jaotella omiin osioihinsa. Jokaiseen osioon voidaan määrittää omat attribuutit. Aloitetaan määrittelemällä tiedot, jotka sijaitsevat kuvaus-osiossa (description). Kuvaus-osiossa sijaitsee tuoteobjektin perustiedot.

Perustiedot tulisivat pysymään hyvin nimikkeen tietoja vastaavina. Nimikkeellä on myös kuvaus-osio alussa. Tuoteobjektit tulevat saamaan oman koodimuotonsa sekä versiointi eroaa nimikkeen versioinnista. Kielivaihtoehdot ja kuvauskentät 1–3 (Desc 1–3) tulevat toimimaan nimikkeen periaatteen mukaisesti. Desc 1 käyttää samaa sanakirjaa, kuin nimike. Sanakirja on ennalta määritetty kokoelma sanoja, joita kyseisessä kentässä voidaan käyttää. Desc 2 ja desc 3 ovat ilman sanakirjaa, joihin voi kirjoittaa tarkemman kuvauksen vapaamuotoisesti. Tulevaisuudessa voidaan tarvittaessa määrittää tuoteobjektille oma sanakirja käytettäväksi.

Kieli ja desc 1 määritetään pakollisiksi kentiksi. Pakollisilla kentillä tarkoitetaan kohtia, joihin on pakko syöttää jotain, jotta voi luoda uuden tuoteobjektin. Kuvaus-osio on esitelty kuvassa seitsemän.

Description	
Code	PROD000046
Version	1.1
Language	* English
Desc1	* ROBOTIZED PRODUCTION CELL
Desc2	ROBOCELL ONE
Desc3	

KUVA 7. Kuvaus-osio

Perustietojen avulla pystyy jonkin verran tekemään rajausta hakuun, mutta niiden avulla ei vielä tiedetä, onko kyseessä tuote- vai laitekortti tai mihin tarjoamaryhmään se kuuluu. Tarkempaa määrittelyä varten tarvitaan tarkempaa luokittelua, jolle tehdään oma luokitteluosio.

4.5.2 Luokittelu-osion määrittely

Tarkemmalle määrittelykselle on oma luokittelu-osionsa (classification). Tarpeena olisi pystyä etsimään tuote- ja laitekortteja erikseen. Tätä varten tarvitaan oma erillinen attribuuttinsa, joka on nimeltään luokka (class). Attribuutilla on vetovalikossa kaksi vaihtoehtoa: Tuotekortti tai Laitekortti. Luokka-attribuutti on pakollinen. Tuotekortiksi määritetään kaikki järjestelmätason tuotteet, joita asiakkaille myydään. Laitekortiksi määritetään kaikki yksittäiset laitteet, jotka ovat vakioituja.

Lisäksi tuoteobjekteja halutaan jaotella tuoteperhe kohtaisesti. Tämä toteutetaan omalla tuoteperheattribuutilla (product family), joka on monivalinta-alasvetovalikko, koska etenkin laitteet voivat olla erilaisissa järjestelmissä yli tuoteperherajojen. Tämä auttaa hiukan rajaamaan saatuja tuloksia tuoteobjekteista.

Fastems suunnittelee pitkälti laitteensa itse, mutta käyttää järjestelmissä muiden valmistamia robotteja tai lineaariratoja. Näihinkin liittyy paljon erilaista dokumentaatiota, kuten listauksia optioista, maksimikuormista tai kokoonpano-ohjeita. Tämän takia selkeyttäkseen näkymää voisi olla tarpeen määrittää tuotteille/laitteille tyyppi, joka kertoo ovatko ne Fastemsin itse suunniteltuja vai ulkopuolelta ostettuja. Tällä tyyppivalinnalla (type) on kaksi vaihtoehtoa: itsesuunniteltu (self designed) tai ostettu (purchased).

Tämän lisäksi olisi tarpeellista olla erillinen kenttä, johon voi vapaasti kirjoittaa lisätietoja tuotteesta/laitteesta. Tämä kenttä olisi nimeltään tuotteen info (product info) ja sillä olisi 2000 merkin maksimiraja.

On myös hyvä olla oma kenttä, josta selviää kenen vastuulle kyseinen tuote tai laite kuuluu. Näin kaikki organisaatiossa tietävät keneen olla yhteydessä, mikäli tarvitsee. Päävastuu-attribuutti (main responsibility) on alaseto-ovalikko. Alaseto-ovalikossa näkyvät kaikki Fastemsin aktiiviset Aton käyttäjät.

Lisäksi tuotteista/laitteista halutaan esiin julkaisupäivä. Julkaisupäivällä tarkoitetaan päivää, jolloin tuote/laite on alun perin julkaistu. Tästä tiedosta saadaan indikaatiota, onko jokin juuri julkaistu vai ollut pidempään tuotannossa. Mikäli jokin on ollut pidempään tuotannossa, voidaan olettaa siitä olevan enemmän kokemuksia ja toimituksia. Luokittelu-osio on esitelty kuvassa kahdeksan.

Classification	
Class *	Product card
Product family	RCO
Type	Self designed
Product info	
Main responsibility	Example Person
Release date	20.5.2021

KUVA 8. Luokittelu-osio

4.5.3 Hinnat & kustannukset -osion määrittely

Kokonaan uudeksi osioksi lisätään hinnat ja kustannukset sisältävä osio. Kaikista tuotteista/laitteista ei voida yksiselitteisesti sanoa etukäteen, mikä on kustannus tai millä hinnalla se tullaan myymään. Näihin vaikuttavat suuresti, mitä kaikkia laitteita järjestelmässä käytetään ja minkälaisilla optioilla. Tähän osioon voidaan kuitenkin kirjoittaa suurin piirtein, missä hintahaarukassa liikutaan tai paljonko halutaan järjestelmällä tai laitteella olevan marginaalia.

Kyseisessä osiossa on kolme eri kohtaa: kustannukset, nettohinta ja marginaali. Kaikille laitteille ei ole olemassa omaa nettohintaa tai marginaalia, mutta nämä kohdat ovat suunnattu enemmän tuotteille. Hinnat ja kustannukset -osio on esitelty kuvassa yhdeksän.

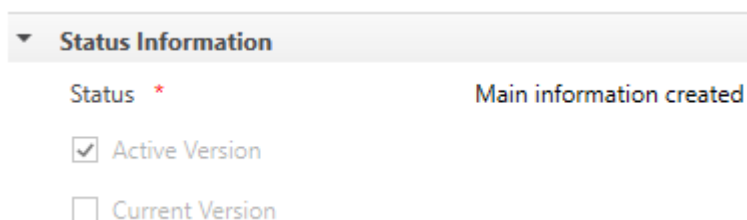
▼	Prices & costs
Cost price	140 000 €
Net price	200 000 €
Margin	30 %

KUVA 9. Hinnat ja kustannukset -osio

4.5.4 Statustieto-osion määrittely

Statustieto-osio (status information) on samanlainen kuin nimikkeessä. Tästä osiosta selviää, mikä on tuoteobjektin status eli tila. Statustiedot itsessään tulevat olemaan erilliset nimikkeistä. Tarkemmin tuoteobjektien statuksista löytyy kappaleesta 4.6.

Statustiedot ohjaavat tuoteobjektin toimintaa sekä toimivat visuaalisena indikaationa käyttäjälle, mikä on tuoteobjektin tila. Eri statukset voivat laukaista erilaisia toimintoja, kuten statukset voivat estää tekemästä muokkauksia attribuutteihin. Tällöin täytyy tehdä uusi revisio, mikäli haluaa tehdä muutoksia niihin. Statustieto-osio on esitelty kuvassa kymmenen.



KUVA 10. Statustieto-osio

4.5.5 Toimintaluettelo-osion määrittely

Toimintaluettelo (action lists) on myös samanlainen kuin nimikkeissä. Toimintaluettelossa on viisi eri kohtaa: tehty (created), muokattu (modified), käytössä (in use by), tarkastettu (checked) ja hyväksytty (accepted). Näihin ei tarvitse ohjelman käyttäjän koskea, vaan ohjelma täyttää näitä automaattisesti.

Tehty-kohta tarkoittaa, koska kyseinen tuoteobjekti on tehty. Muokattu-kohta ilmaisee, koska on tapahtunut viimeisin muokkaus. Käytössä-kohta ilmaisee, mikäli kyseinen tuoteobjekti on jollakulla varauksessa. Tarkastettu-kohta ilmaisee, kuka on tehnyt tarkastuksen kyseiseen revisioon ja koska. Hyväksytty-kohta ilmaisee, kuka on hyväksynyt kyseisen revision ja milloin. Toimintaluettelo-osio on esitelty kuvassa 11.

Action Dates		
Created	Nikander Antti	17.1.2022 17.22.31
Modified	Nikander Antti	17.1.2022 17.27.27
In Use By		
Checked		
Accepted		

KUVA 11. Toimintaluettelo

4.6 Tuoteobjektin statukset

Kuten edellä käsiteltiin, niin statukset kuvaavat, missä tilassa tuoteobjekti on. Tuoteobjekteissa ei ole monia toimintoja, joita tarvitsisi estää tai rajoittaa tuoteobjektin statuksella, kuten nimikkeissä ja dokumenteissa. Dokumenteissa on tärkeää, ettei 3D-mallia voi muokata hyväksymisen jälkeen revisioimatta sitä. Nimikkeissä taas on tärkeää statuksilla rajoittaa, ettei hyväksytystä revisiosta voi muokata valmistusrakennetta revisioimatta sitä uudelleen.

Tuoteobjektin statuksia voidaan pitää enemmän visuaalisena indikaationa, joka kuvaa, mikä tuotteen/laitteen tuotetaso eli maturiteetti on. Tästä käyttäjä saa tiedon, onko tuote/laitte konseptivaiheessa ja tuotekehityksessä vai tuotannossa oleva.

Statukset ovat asia, joita ei vielä pysty hallinnoimaan uudessa järjestelmän hallintatyökalussa. Näitä hallitaan vanhan järjestelmän hallintatyökalulla. Statuksille pitää luoda vanhan järjestelmän hallintatyökalun puolella elinkaari, johon täytyy portaittain syöttää, mitkä ovat statukset. Jokin status voidaan valita vakiovaihtoehdoksi tehtäessä uutta revisiota, mutta on myös mahdollista valita revisiota tehdessä, mikä on uuden revision status.

Alapuolella olevaa taulukkoa tuoteobjektin statuksista tulee lukea niin, että vasemmassa sarakkeessa on statukset ja oikeassa sarakkeessa olevat ovat statuksia, joihin vasemmassa sarakkeessa olevista statuksesta voidaan siirtyä. Kuten listasta nähdään vain *pää tiedot luotu* tai *virheitä* statuksista voidaan siirtyä muihin statuksiin ilman revisioimista.

Taulukko 1. Tuoteobjektin statukset

Status	Statukset, joihin voidaan siirtyä
Pää tiedot luotu (main information created)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vanhentunut ➤ Eläköitynyt ➤ Konseptin kehittäminen ➤ Tuotannossa ➤ Vain jälkimyynti
Konseptin kehittäminen (concept development)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Virheitä
Tuotannossa (in production)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Virheitä
Vain jälkimyynti (in after sales only)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Virheitä
Eläköitynyt (retired)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Virheitä
Vanhentunut (obsolete)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Virheitä
Virheitä (errors)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pää tiedot luotu ➤ Vanhentunut ➤ Eläköitynyt

Päätiedot luotu on status, joka tulee automaattisesti luotaessa uusi tuoteobjekti. Tuoteobjektit eivät tule olemaan tässä tilassa, kuin luotaessa uusi tai revisioitumisen jälkeen ennen siirtymistä oikeaan statukseen. Revisioitaessa voidaan valita myös suoraan haluttu status ilman tarvetta käydä ensin *päätiedot luotu* -statussa.

Konseptin kehittäminen -status kuvaa konseptivaiheen tuotetta tai laitetta. Tästä käyttäjä tietää tuotteen tai laitteen olevan uusi, eikä siitä ole vielä julkistettu ensimmäistä versiota tuotantoon. Konseptitason tuotteesta tai laitteesta voi olla tehtynä yksi tai useampi prototyyppi, mutta tuotantoon se siirtyy vasta teknisen ja kaupallisen tuotepäällikön päätöksellä.

Tuotannossa kertoo tuotteen tai laitteen olevan julkaistu tuotantoon. Tällöin tuotetta tai laitetta voidaan myydä ja toimittaa asiakkaille. Tuotteella tai laitteella voi olla useita versioita olemassa, mutta mikäli yksikin näistä on julkaistu tuotantoon, on tuote- tai laitekortin status *tuotannossa*, vaikka jokin versio olisikin vasta kehitysvaiheessa. Erot tuotteiden/laitteiden erilaisten versioiden välille tuoteobjektissa toteutetaan käyttämällä eri relaatioryhmiä. Asia selviää myös tarkastamalla nimikkeen oma sivu ja mikäli nimike kuuluu *konsepti* ryhmään ja on statussa *konseptin kehittäminen*, tiedetään kyseisen nimikkeen olevan vielä kehityksessä.

Vain jälkimyynti -status tarkoittaa tuotteen tai laitteen tuotannosta seuraavaa tilaa, jossa sitä on toimitettu, mutta jonka myyntiä ei haluta enää jatkaa. Tuotetta tai laitetta huolletaan ja päivitetään vielä aktiivisesti. Tässä vaiheessa oleville tuotteille tai laitteille ei tehdä käyttöönnotossa omia tuote- tai laitekortteja.

Eläköitynyt tarkoittaa ylläpidosta eläköitynyttä tuotetta tai laitetta, jota ei huolleta tai päivitetä enää aktiivisesti. Tällaisia laitteita ei tällä hetkellä Fastemsilta todennäköisesti löydy, eikä niille tulla luomaan omia tuote- tai laitekortteja, mutta tulevaisuudessa tuoteobjektien jaottelun takia on näillekin hyvä olla valmiiksi jo oma status.

Virheitä on status, johon voi muuttaa vain tarvittavan korkeat käyttöoikeudet omaava henkilö. Esimerkiksi tuotepäälliköt omaavat oikeudet asettaa tuoteobjekti tähän tilaan, mikäli syystä tai toisesta täytyy tehdä muokkauksia tai vaihtaa status

johonkin muuhun ilman revisiointia. Tällainen syy voisi olla tilanne, jossa tuoteobjekti on asetettu todellista maturiteettiaan korkeammalle.

Vanhentunut-statusta käytetään dokumenteissa ja nimikkeissä piilottamaan normaalista hausta saatavista tuloksista tämän statuksen omaavat pois. Status annetaan esimerkiksi tilanteessa, jossa tuoteobjekti luodaan vahingossa ja halutaan piilottaa se.

4.7 Tuoteobjektille linkitettävät asiat

Tuote- ja laitekorteille tullaan linkittämään hiukan erilaisia tietoja johtuen niiden eroista. Tuotekortille on esimerkiksi olemassa myyntiesitteitä ja asiakkaille lähetettäviä dokumentteja, kun taas laitekortille linkitettävät dokumentit ovat enemmän Fastemsin omaan käyttöön.

Relaatiotyypit luodaan Atonissa globaaleiksi, eli samat relaatiotyyppi vaihtoehdot näkyvät myös nimikkeille ja dokumenteille. Pyritään luomaan mahdollisimman vähän ylimääräisiä relaatiotyyppisiä, jotka voisivat sekoittaa käyttäjää. Relaatiotyypit luodaan varsinaisen ohjelman puolella, mutta näidenkin luonti vaatii pääkäyttäjätason käyttöoikeudet.

4.7.1 Relaatiotyypit nimikkeille

Ensimmäisenä mietittiin, minkälaisia relaatioita nimikkeitä varten tarvittaisiin. Nimikkeitä, jotka linkitetään tuote- tai laitekorteille, ovat äitimallit, toimitetut äitimallit ja laitteiden mahdolliset lisävarusteet. Relaatiotyyppi äitimallin nimikkeille täytyy jaotella omiin osuuksiinsa, koska nämä äitimallin nimikkeet voivat olla eri vaiheessa elinkaartaan, jolloin halutaan jaotella ne omiksi relaatiotyypeikseen, jotta välttyään sekaannuksilta.

Tarvitaan siis kolme eri relaatiotyyppiä kuvaamaan äitimallin tasoa. Äitimalli voi olla konsepti vaiheessa, tuotannossa tai eläköityneenä. Äitimallien jaottelu omiin ryhmiinsä helpottaa löytämään nopeasti tuotannossa olevan äitimallin. Kunkin ryhmän alle voi linkittää useamman nimikkeen, jotka ovat kyseisen tuotteen tai

laitteen eri versioita. Tuote- tai laitekortilta voi näin etsiä nopeasti oikeita nimikkeitä. Tuotteen tai laitteen äitimallit linkittää tekninen tuotepäällikkö tuote- ja laitekorteille.

Toimitettujen nimikkeiden tehtävänä on toimia tuote- tai laitekortilla referensseinä aiemmista toimituksista. Tällöin on yhdessä paikassa kootusti tuotteen tai laitteen aiemmat toimitukset, joista on helppo tarkastaa, millaisia versioita tuotteesta tai laitteesta on toimitettu. Kuukausittain tekninen tuotepäällikkö käy läpi toimitetut projektit ja mitä ne ovat sisältäneet. Samalla, kun tekninen tuotepäällikkö käy läpi toimituksien sisältöjä, hän käy luomassa relaation toimituksissa olleiden äitimallien ja tuote- ja laitekorttien välille.

Viidenneksi relaatiotyypiksi luodaan relaatiotyyppi, jonka alle linkitetään laitteeseen liittyvät varusteet. Esimerkki tämmöisestä on konenäkökameran suojakotelo. Näillä viidellä eri relaatiotyypillä pystytään linkittämään selkeästi tarvittavat nimikkeet tuoteobjekteille. Taulukossa kaksi on koostettuna nimikkeitä varten luotavat relaatiotyypit.

Taulukko 2. Relaatiotyypit nimikkeille

Taso – tuote (Level – product)
Taso – konsepti (Level – concept)
Taso – eläköitynyt (Level – retired)
Toimitettu (Delivered)
Laitteen varusteet (Equipment accessories)

4.7.2 Relaatiotyypit dokumenteille

Tuote- ja laitekorteille linkitettäviä dokumentteja on merkittävästi enemmän kuin nimikkeitä. Tarkoituksena olisi, että mahdollisimman moni löytäisi tarvittavan tiedon tuote- ja laitekorttien alta.

Karkea jaottelu olisi mahdollinen dokumenteille jakamalla ne myyntiä tukeviin dokumentteihin ja muihin. Tämä kuitenkin olisi huono tapa useasta syystä. Näin ei päästäisi eroon ongelmasta, jossa dokumentteja on kymmenittäin peräkkäin, jol-

loin on vaikea löytää etsimäänsä dokumenttia. Tämän lisäksi kaikkia dokumentteja ei voida puhtaasti jaotella myyntiä tukeviin ja muihin, koska myynti voi joutua tarkastamaan tietoja teknillisistä dokumenteista osatakseen valita oikean laitteen asiakkaan tarpeisiin.

Jaotellaan dokumentit siis useampaan relaatiotyyppiin. Luodaan myynnille oma relaatiotyyppi *myyntimateriaalia* (sales material), jonka alle voi laittaa puhtaasti myynnillisiä dokumentteja, kuten myyntiesitteitä, tarjouslaskureita tai muita sellaisia. Tämän relaatiotyypin alle myynti voi itse lisätä haluamiaan tuotteeseen tai laitteeseen liittyviä dokumentteja, joita ei myynnin ulkopuolella tarvita.

Luodaan tuotteiden ja laitteiden perustietoa varten oma relaatiotyyppi *yleiset dokumentit* (common documentation). Tämän relaatiotyypin alta löytyvät yleiset tuotteeseen tai laitteeseen liittyvät dokumentit. Tällaisia dokumentteja voisivat olla tuotteen tai laitteen tuote-esittelyt, joissa kuvataan, mikä tuote tai laite on kyseessä ja mihin käyttökohteisiin ne on tarkoitettu.

Teknilliset dokumentit tarvitsevat oman relaatiotyypin *tekninen dokumentaatio* (technical documentation). Tämä relaatiotyyppi annetaan dokumenteille, jotka kuvaavat tuotteen tai laitteen teknillistä puolta tai ohjaavat tietyn tuotteen/laitteen valintaa teknillisten ominaisuuksien perusteella, kuten esimerkiksi 3D-konenäkökameran polttovälin laskenta-Excel.

Käyttödokumentaatio (operating documentation) relaatiotyypin alle linkitetään tuotteen tai laitteen käyttämiseen tarvittavat dokumentit. Näitä voisivat olla kuvaukset toiminnasta, tai mikäli tuotteen tai laitteen käytössä tarvitsee ottaa jotain poikkeuksellista huomioon.

Fastemsilla on olemassa opetusmateriaalia järjestelmiensä ja laitteidensa käyttöön. Näille luodaan oma relaatiotyyppi *opetusmateriaali* (Training material).

Usealla tuotteella ja laitteella on olemassa erilaisia optioita ja moduuleita, joita voidaan hyödyntää. Näille luodaan oma relaatiotyyppi *optiot* (options). Relaatiotyypin alle linkitetään dokumentit, jossa käydään läpi tuotteen tai laitteen optioita,

moduuleita ja erilaisia versioita. Myös dokumentti, josta selviää tuotteen/laitteen standardin ja spesiaalinen raja, laitetaan tämän relaatiotyypin alle.

Fastemsin MMS-ohjelmisto koostuu useista erilaisista moduuleista, joilla voidaan vaikuttaa MMS:n ominaisuuksiin. Nämä moduulit on jaettu yleisiin, kappaleen ja palettien käsittelyyn ja työsoluoperaatioihin liittyviin moduuleihin.

MMS:n moduuleille luodaan neljä eri relaatiotyyppiä: *yleiset MMS moduulit* (common MMS modules), *kappaleen käsittelyyn liittyvät MMS moduulit* (part MMS specific modules), *paletin käsittelyyn liittyvät MMS moduulit* (pallet MMS specific modules) ja *työsoluoperaatioihin liittyvä MMS moduulit* (work cell operations specific modules). Eri ryhmiin kuuluvat MMS moduulit linkitetään oikean relaatiotyypin alle. Mikäli yksittäisten moduulien linkittäminen tuotteisiin koetaan käytössä raskaaksi, tästä voidaan luopua ja ylläpitää listausta esimerkiksi yksittäisessä Excelissä, joka linkitetään tuotteelle.

Tuotteilla voi olla olemassa erilaisia ohjeita tai muita dokumentteja liittyen kyseisen tuotteen MMS moduulien valintaan tai käyttöön, ja kyseiset dokumentit linkitetään *ohjelmistodokumentit* (software documentations) alle. Tämän relaatiotyypin alle linkitetään myös muut ohjelmistoon liittyvät dokumentit.

Tuotteista ja laitteista kertyy dokumentaatiota myös toimitusten jälkeen. Näille dokumenteille tulee oma relaatiotyyppi *myynnin jälkeinen dokumentaatio* (after sales documentations). Tämän relaatiotyypin alle voidaan esimerkiksi laittaa tiettyssä äitimallissa huomatuksi puutteet tai ongelmat.

Tuotteista ja laitteista voi olla erilaisia kuvia, videoita ja muita referenssejä. Nämä kootaan keskitetysti (*kuvat, videot ja muut referenssit* (photos, videos and other references) relaatiotyypin alle.

Mikäli Atonissa ei määritetä relaatiotyyppiä, kasaantuvat relaatiot tyhjän relaatiotyypin alle. Täältä löytyvät dokumentit voidaan ajatella muina dokumentteina, eikä täten tehdä erillistä relaatioryhmää muille dokumenteille.

4.7.3 Tuote- ja laitekorttien väliset relaatiot

Tuoteobjekteilla ei ole mahdollista luoda minkäänlaista hierarkiaa tai tuoterakennetta. Kuitenkin olisi hyödyllistä tehdä relaatioita myös tuote- ja laitekorttien välille.

Tuotteista tiedetään, mitä vakiolaitteita ne sisältävät. Täten näiden vakiolaitteiden laitekorttien linkittäminen suoraan kyseisen tuotteen tuotekortille vähentää etsintään kuluvaan aikaa. Näin kokemattomankin käyttäjän on helppo tutkia tiettyä tuotetta ja siihen kuuluvia laitteita.

Relaatiotyypit näkyvät aina samana relaation molemmissa päissä, joten ei voida tehdä erillisiä relaatiotyyppisiä tuote- ja laitekorteille. Tehdään siis yksi relaatiotyyppi *tuotekortti* \leftrightarrow *laitekortti* (product card \leftrightarrow equipment card), joka käy tähän tilanteeseen. Se kummassa kortissa ollaan relaation näkyessä, selviää kyseisen kortin attribuuteista.

4.8 Tuoteobjektin revisiointi

Kuten jo kohdassa 3.2.4 mainittiin, äitimalliryhmiin kuuluvat nimikkeet ovat versiomuodoltaan kolminumeroisia, esimerkiksi 2.4.0. Nämä kolme numeroa kuvaavat äitimallin päivitysten laajuutta. Tarkastelemalla äitimallinimikkeen versioitumista voidaan seurata, ovatko muutokset olleet laajoja vai suppeita. Numerot eivät suoraan kuitenkaan ilmaise, minkälaisesta muutoksesta on kysymys. Jokaisella tuotteella ei ole olemassa äitimallinimikettä, mutta näilläkin tuotteilla revisiointi kulkee samalla tavalla, kun äitimallinimikkeissä.

Viimeisen numeron muuttuminen uudessa revisiossa tarkoittaa, että äitimalliin on tehty jotain pieniä korjauksia. Esimerkki tämmöisestä pienestä korjauksesta voisi olla valmistus- tai kokoonpanokuvan päivittäminen tai pieni rakenteellinen muutos, kuten kiinnitysreikien siirtäminen. Tällainen muutos ei vaikuta toiminnallisuuteen tai tuotteen/laitteen käytettävyyteen.

Keskimmäisen numeron muutos tarkoittaa äitimallinimikkeeseen tehtyä suurempaa muutosta. Tällainen muutos vaikuttaa tuotteen tai laitteen toiminnallisuuteen

ja/tai käytettävyyteen, kuten järjestelmästä vakioidun robottivalmistajan robotin vaihtaminen toisen valmistajan robottiin. Kyseessä voi olla myös hiukan suurempi rakenteellinen muutos tuotteeseen tai laitteeseen.

Ensimmäisen numeron muutos tarkoittaa tuotteessa tai laitteessa tapahtuvaa suurta rakenteellista ja/tai toiminnallisuuteen vaikuttavaa muutosta. Tällaisissa päivityksissä tapahtuu äitimallinimikkeeseen paljon muutoksia.

Tuoteobjekteilla on kaksi numeroa ja ne ovat muotoa 0.0. Tuoteobjektin viimeinen numero revisioituu samaan aikaan, kun jostain sille linkatusta äitimallinimikkeestä revisioituu ensimmäinen numero. Tuote- ja laitekortteja ei revisoida äitimallinimikkeiden pienistä muutoksista. Näin pystytään vähentämään ylläpitoon liittyvää työmäärää. Toinen numero revisioituu myös, mikäli tuote- tai laitekortille linkitetään uusi äitimallinimike tai vaihtoehtoisesti kun linkitetyn äitimallinimikkeen tuotetaso muuttuu. Uusi äitimallinimike voi olla esimerkiksi kyseisen tuotteen tai laitteen uusi versio tai uusi nimike voidaan tehdä äitimallille, mikäli muutoksia on runsaasti. Tuote- ja laitekorttien revisioiminen on kaupallisen ja teknisen tuote-päällikön vastuulla.

Ensimmäinen numero revisioituu, kun tuote tai laite siirtyy elinkaarensa seuraavaan vaiheeseen. Esimerkiksi konseptikehityksestä → tuotantoon. Tällöin ensimmäisestä revision numerosta nähdään suoraan, missä vaiheessa elinkaartaan kyseinen tuote tai laite on.

Paras jäljitettävyys tuotteisiin ja laitteisiin saataisiin, mikäli tuote- ja laitekortit revisioituisivat myös automaattisesti aina relaatioiden ja dokumenttien muutoksista. Tällöin pystyttäisiin seuraamaan, mitä dokumentteja on lisätty ja poistettu missäkin revisiossa. Relaatioita pystyy kuitenkin aina lisäämään ja poistamaan Atonissa riippumatta statuksista. Tämän vuoksi ei koiteta prosessillakaan ohjata tätä, koska on todennäköistä, ettei uutta revisiota aina tehtäisi.

4.9 Käyttäjiryhmäkohtaiset oikeudet

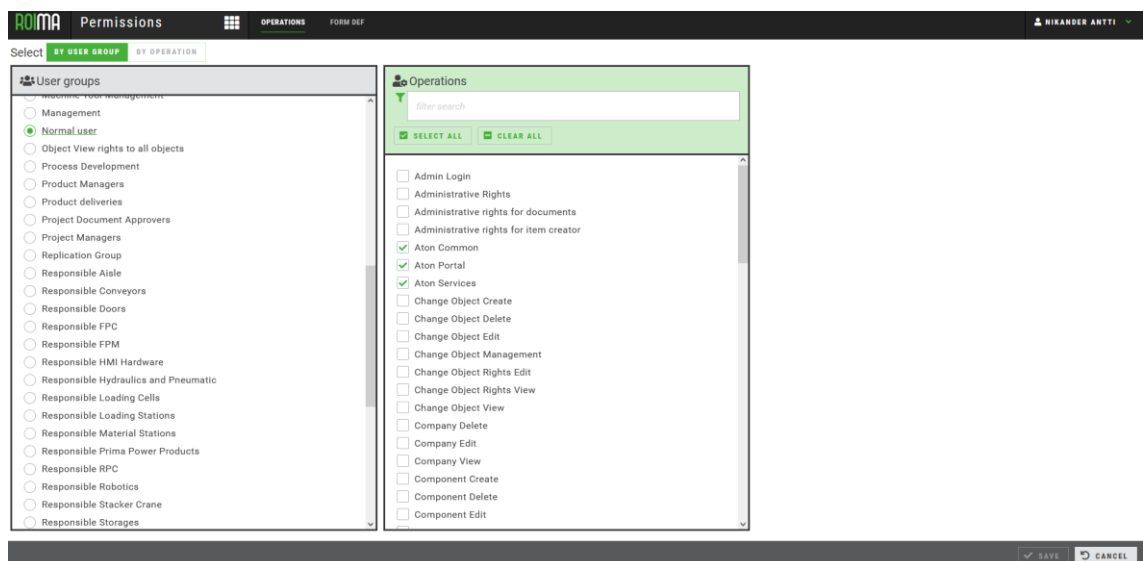
Alkuun ei tehdä jokaiselle Atonin käyttäjryhmälle omia ryhmiä. Näin pystytään paremmin alkuun testaamaan, onko sille tarvetta. Tuoteobjektissa ei ole kuin attribuutit ja status muutokset, joiden käyttöä rajoitetaan käyttöoikeuksilla. Tästä johtuen tehdään aluksi kolme eri käyttäjryhmää: tuotepäällikkö, normaali- ja pääkäyttäjä.

Kaupalliset ja tekniset tuotepäälliköt kuuluvat tuotepäällikkö-käyttäjryhmään. Käyttäjryhmässä olevat henkilöt näkevät kaiken tuote- ja laitekorteilla. He pystyvät tekemään muutoksia attribuutteihin sekä hyväksymään uudet revisiot.

Normaalikäyttäjä-käyttäjryhmään kuuluvat näkevät kaiken tiedon tuote- ja laitekorteilla, mutta eivät pysty tekemään muokkauksia attribuutteihin tai hyväksymään uusia revisioita. Tähän ryhmään kuuluu suurin osa Atonin käyttäjistä.

Pääkäyttäjä-käyttäjryhmään kuuluvat henkilöt näkevät kaiken tuote- ja laitekorteilla sekä voivat tehdä muutoksia, kuten tuotepäällikötkin. Tämän lisäksi he pystyvät tekemään järjestelmän hallintatyökaluissa muutoksia tuoteobjektiin.

Kuvassa 12 on näkyvä näkymä uudesta järjestelmän hallintatyökalusta, jossa hallinnoidaan käyttäjryhmäkohtaisia oikeuksia. Käyttäjryhmiä on näkyvillä kuvassa enemmän, kun yllä mainittu, koska luettelo sisältää kaikki olemassa olevat.



KUVA 12. Järjestelmän hallintatyökalun käyttäjryhmien oikeuksien hallinta

4.10 Testiympäristössä tuoteobjektin kokeileminen

Roima toimitti Fastemille oman testiympäristön, jossa oli turvallista kokeilla ja testilla erilaisia tapoja toimia. Vaikka pohdintaa tehtiin jo ennen testiympäristöä tuoteobjektien toteuttamisesta, niin käytännön testit toivat uusia näkökulmia.

Vasta testiympäristössä saatiin selville uusien relaatiotyyppien toiminta, kuten ettei relaatiotyyppellä voi määrittää erikseen nimikkeille, dokumenteille ja tuoteobjekteille. Testit kehittivät lähes jokaista tuoteobjektin osa-aluetta.

Testiympäristö oli kopio tuotannon PLM:stä, johon tehdyt muutokset eivät vaikuttaneet mitenkään tuotannossa olevaan PLM:ään. Testiympäristöllä oli omat järjestelmän hallintatyökalut sekä tietokanta. Tietokanta oli kopio sen hetkisestä tuotantoversiosta.

Kuvassa 13 on esillä näkymä uudesta järjestelmän hallintatyökalusta. Kuvassa vasemmalla on olemassa olevat työkalut, joilla voidaan muokata tuoteobjekti halutun laiseksi. Muokkaus on helppoa ja kuten kuvasta oikealta huomataan, niin on helppoa tehdä määrittämiä attribuutteihin, kuten onko kyseinen kenttä pakollinen.

The screenshot shows the 'View configuration' interface for a 'FORM DEF'. The main area displays a 'Form' configuration for a 'FIELD GROUP' named 'Description'. The form contains several input fields: 'Code', 'Version', 'Language' (dropdown), 'Desc1' (highlighted in green), 'Sequence' (text display), and 'Desc2'. A 'Properties' panel on the right shows settings for the selected 'Text input' component, including 'NAME', 'DISPLAY NAME', 'VISIBLE', 'READ ONLY', 'MAX LENGTH', 'REQUIRED', and 'DICTIONARY' (set to 'GLOBAL1').

FIELD GROUP	DISPLAY NAME	COLUMNS
Description	Description	1

Properties for Text input:

- NAME: description
- DISPLAY NAME: description
- fi: Kuvaus1
- en: Desc1
- VISIBLE: is visible
- READ ONLY: is read only
- MAX LENGTH: 50
- REQUIRED: is required
- DICTIONARY: use dictionary
- SELECT DICTIONARY: GLOBAL1
- Dictionary mandatory:
- MAGNITUDE: 1

KUVA 13. Näkymä järjestelmän hallintatyökalusta

Kuvassa 14 on esillä käyttäjän näkymä tuotekortilla. Kuten huomataan kuvasta, niin yhdellä vilkaisulla tiedetään kyseessä olevan RCO:n tuotekortti, koska se on julkaistu, hinta-arviot ja voidaan tarkastella kaikkia siihen liittyviä dokumentteja.

The screenshot displays a software interface for product management. The main content area shows the following details for the selected product (PRD000046, 2.0.2):

- Description:** Code: PRD000046, Version: 2.0.2, Language: English, Desc1: ROBOTIZED PRODUCTION CELL, Desc2: ROBOCELL ONE, Desc3:
- Classification:** Class: Product card, Product family: RCO, Type: Self designed, Main responsibility: TEST, Release date: 20.5.2021
- Prices & costs:** Cost price: 140 000 €, Net price: 200 000 €, Margin: 30%

Below the main details, there is a section for 'RELATIONSHIPS' and 'SYSTEM RELATIONS'. The 'SYSTEM RELATIONS' table is as follows:

Relationship Type	Code	Ver/Rev	Status	Created by	Modified by
Training materials	- 1				
Software documentation	- 1				
Sales Material	- 1				
Product card <-> Equipment card	- 4				
Photos, videos, other references	- 1				
Part MMS specific module	- 10				

The right-hand panel shows a list of related items, including various versions of the product and related documents like 'VIRTUAL - ADDITIONAL PARTS DISBURSE' and 'PARTS - MODULE MMR- ROBOCELL ON'.

KUVA 14. Käyttäjän näkymä tuotekortilta

5 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Käyttöönotto

Tuoteobjektin käyttöönotto tuotannossa kannattaa aloittaa robotiikan puolella. Testiympäristössä ei luotu kaikkia robotiikan tuote- tai laitekortteja, joten on mahdollista, että käyttöä helpottavia toimintoja löydetään vielä tuotannon puolella.

Ennen varsinaisten tuote- ja laitekorttien luomista täytyy tehdä tarvittavat muutokset tuotannon järjestelmän hallintatyökaluihin, jotta saadaan tehtyä tuoteobjekteista määrittelyn mukaisia. Tämä sisältää uudessa järjestelmän hallintatyökalussa tehtävät muutokset attribuutteihin sekä yleiseen näkymään. Vanhan järjestelmän hallintatyökalun puolella täytyy luoda tuoteobjekteille oma elinkaarensa sekä asettaa statukset.

Tämän lisäksi täytyy luoda halutut relaatiotyypit itse varsinaisen ohjelman puolella. Relaatiotyypit kannattaa tehdä etukäteen, jotta linkitettäessä dokumentaatiota uusille tuote- ja laitekorteille, voidaan suoraan asettaa relaatioille oikea relaatiotyyppi.

Vähentääkseen epäselvyyksiä on myös suotavaa ennen tuote- ja laitekorttien luomista määrittellä lista kaikista tuotteista ja laitteista, joille tehdään omat tuote- ja laitekortit. Tätä listaa tehdessä on myös tärkeää kerätä valmiiksi kyseisiin tuotteisiin ja laitteisiin liittyvää dokumentaatiota. Tällöin saadaan mahdollisimman nopeasti tuote- ja laitekortit luotua ja niitä voidaan alkaa hyödyntämään välittömästi.

Esivalmisteluiden ollessa tehtynä pitäisi itse tuote- ja laitekorttien luominen olla nopeaa ja suoraviivaista. Henkilöstölle tehdään erillinen ohje, jossa esitellään tuote- ja laitekortteja tarkemmin sekä niiden käyttöä.

Kun tuoteobjekti on kokonaisuudessaan otettu käyttöön robotiikan puolella, voidaan sitä tietyn ajan jälkeen laajentaa muihinkin tarjoamaryhmiin. Seuraavaksi voisi olla hyvä laajentaa se koskemaan ohjelmistopuolta. Ohjelmistopuolelle ei synny montaa tuote- tai laitekorttia, joten luomiseen käytettävä aika ei ole pitkä.

Ohjelmistopuolella voidaan kuitenkin huomata tuoteobjektin käyttöön liittyviä tarpeita, joita ei ole osattu ottaa huomioon. Näihin tarpeisiin tulisi keksiä ratkaisut, ennen kuin tuoteobjekti otetaan käyttöön kaikissa tarjoamaryhmissä.

Tuoteobjektin ollessa käytössä robotiikassa ja ohjelmistopuolella, voidaan käyttö laajentaa myös kokonaisuudessaan palettiautomaation puolelle. Käyttöönotto eri tarjoamaryhmissä tulisi tapahtua samalla tavalla kuin robotiikan puolella. Eri tuoteperheiden kaupallisille ja teknisille tuotepäälliköille tulisi pitää esittelyt tuoteobjekteista sekä laite- ja tuotekorttien käytöstä, ennen kuin kyseisessä tarjoamasta otetaan ne käyttöön. Näin voidaan sujuvoittaa käyttöönottoja.

Tuoteobjektille olisi myös hyvä luoda palautekanava. Palautekanavaa pitkin käyttäjät voisivat raportoida kokemistaan haasteista ja mahdollisista parannusehdotuksista. Täten käyttäjien kokemuksiin ongelmiin voidaan reagoida ja parantaa käyttäjäkokemusta. Tämä vähentää negatiivisia kokemuksia ja lisää tuoteobjektin käyttöä.

5.2 Riskit ja niihin varautuminen

Tuoteobjektin käyttöön liittyvät riskit on pyritty huomioimaan suunnitellessa tuoteobjektin ominaisuuksia ja käytettävyyttä. On kuitenkin yhtenä riskinä, että jotkut henkilöt kokisivat tuoteobjektien käytön liian haastavaksi, eivätkä tästä syystä ottaisi niitä käyttöön. Tällöin henkilöt saattaisivat edelleen kysellä tietoja eri henkilöiltä, käyttää vanhoja dokumentteja tai eivät löytäisi kaikkia tarpeellisia dokumentteja, jonka johdosta menetettäisiin tavoiteltavia hyötyjä.

Ongelmaan pyritään varautumaan luomalla palautekanava tuoteobjektille. Käyttäjille tulee olla myös saatavilla tarpeeksi laajat ohjeet käytöstä, joita tulee ylläpitää saadun palautteen perusteella. Mikäli huomataan, ettei käyttöohje riitä, voidaan henkilöstölle pitää myös esittely- ja opetustilaisuuksia tuoteobjektista.

Riskinä on myös, että tuoteobjektien ylläpito osoittautuisi liian raskaaksi. Tällöin kaupalliset ja tekniset tuotepäälliköt joutuisivat käyttämään työajastaan liikaa pelkkien tuoteobjektien ylläpitoon. Tämän seurauksena pikkuhiljaa alkaisi tuote- ja laitekorttien laatu laskemaan ja menetettäisiin tavoiteltavia hyötyjä.

Ylläpito on pyritty pitämään yksinkertaisena ja helppona. Kaupallisen ja teknisen tuotepäällikön täytyy pääosin vain revisioida olemassa olevia tuoteobjekteja tarvittaessa, muuttaa statuksia tuotteen tai laitteen elinvaiheen mukaan sekä äitimallinimikkeiden relaatiotyyppinä äitimallien elinvaiheen mukaan. Uusien tuote- ja laitekorttien luominen on pyritty tekemään mahdollisimman helpoksi. Mikäli ylläpito vaikuttaa liian raskaalta, täytyy siihen löytää kevyempiä ratkaisuja.

5.3 Vahvuudet tiivistettynä

Tuoteobjektin yksi tärkeimmistä vahvuuksista on tuotedokumentaation keskittäminen sekä tuotedokumentaation saattaminen elinkaarituen piiriin. Tämä vähentää tiedon etsintään kuluva aikaa sekä vähentää tarvetta kysyä tietoa toiselta henkilöltä, jolloin kahden ihmisen työaikaa ei käytetä lisäarvoa tuottamattomaan tekemiseen. Tästä syntyy suoraan tehokkuuden kasvaminen.

Tuotedokumentaation laatu paranee, koska kaikki katsovat ajantasaista dokumentaatiota, eikä tarpeellista dokumentaatiota mene ohi. Vältetään virheitä, joissa on tehty päätöksiä vanhojen tai puutteellisten dokumentaatioiden pohjalta. Tuotedokumentaation keskittäminen yhteen helposti löydettävään paikkaan mahdollistaa aikaisempaa laajemman vakioitujen laitteiden hyödyntämisen myös asiakasräätelöidyissä projekteissa. Tämä taas vähentää erilaisten spesiaalilaitteiden suunnittelua ja valmistamista, joka vähentää suunnitteluun käytettäviä tunteja, jolloin alihankinnasta voidaan tilata kalliiden yksittäissarjojen sijaan halvemmalla useamman kappaleen sarjoja. Nämä näkyvät suorina kustannussäästöinä.

5.4 Mahdolliset tulevaisuudessa lisättävät attribuutit

Tuoteobjektin uusi järjestelmän hallintatyökalu helpottaa attribuuttien lisäämistä sekä muokkaamista tulevaisuudessa. Mahdollisia uusia attribuuttiosioita tuoteobjektille voisivat olla omat osiot standardeille ja toimitusajoille.

Standardi-osiossa voisi olla monivalinta-alasvetovalikkona listattuna standardit, joista voi valita ne standardit, jotka kyseinen tuote/laitte toteuttaa. Tämä tekisi hyvin selkeäksi ja läpinäkyväksi koko organisaatiolle standardit, jotka kyseinen tuote/laitte toteuttaa.

Toimitusajoille tehdyssä osiossa voisi olla lueteltuna halutut mantereet/alueet, joiden perään voisi syöttää arvion päivistä, viikoista tai kuukausista, joka kyseisen tuotteen tai laitteen toimittamiseen arviolta liittyy. Tällöin olisi jokin arvio koko organisaatiolla näkyvässä, kuinka kauan on keskimäärin aikaisemmin kestänyt tai arvioitu kestävän toimituksessa. Kyseinen kenttä ei tietenkään tarjoaisi täydellistä totuutta, koska kuljetusketjuissa voi olla erilaisia häiriöitä, jotka hidastavat toimituksia.

Tämän lisäksi voitaisiin tarkemmin jaotella tuoteobjekteja ryhmiin nimikkeiden ryhmäjaottelua hyödyntäen ja tehdä ryhmäkohtaisia attribuutteja. Tarttujaryhmään kuuluville voisi olla erillinen attribuutti käsiteltävän kappaleen muodolle tai kantokyvyille. Tämän haasteena on kuitenkin suuri manuaalinen ryhmäkohtainen muokkaus järjestelmän hallintatyökalussa, joten ainakin aluksi voisi olla helpompi sisällyttää tällaiset tiedot dokumenttiin, jonka linkittää tuote- tai laitekortille.

Näiden lisäksi voisi miettiä paljon erilaisia attribuutteja, joita voisi hyödyntää ainakin osassa tapauksissa. Tarkoitus on kuitenkin aloittaa mahdollisimman yksinkertaisesti niin, että saavutetaan haluttu hyöty. Mikäli uutta tuoteobjektia on helppo käyttää, sillä on paremmat mahdollisuudet kokea pienempää muutosvastarintaa sekä saada organisaatiossa toimivat henkilöt laajemmin ottamaan se jokapäiväiseen käyttöön.

LÄHTEET

Fastems. 2019. The Great 'What' and 'Why' of Flexible Manufacturing Systems (FMS). Verkkosivu. Viitattu 17.1.2022 (kuva 1). <https://www.fastems.com/blog/blog/what-and-why-of-fms/>

Fastems. 2019. Featured in CNC WEST: Fastems' pallet handling system used in Hirsh Precision. Verkkosivu. Viitattu 17.1.2022 (kuva 2). <https://www.fastems.com/blog/news/cnc-west-pallet-handling-hirsh/>

Fastems. n.d. MLS – Multi Level System. Verkkosivu. Viitattu 17.1.2022 (kuva 3). <https://www.fastems.com/blog/product/mls/>

Fastems. n.d. FPC – Flexible Pallet Container. Verkkosivu. Viitattu 17.1.2022 (kuva 4). <https://www.fastems.com/blog/product/fpc/>

Fastems. n.d. RoboCell ONE – Mastering Heavy Work Pieces in Different Batch Sizes. Verkkosivu. Viitattu 17.1.2022 (kuva 5). <https://www.fastems.com/blog/product/robocell-one/>

Fastemsin tarjonta. 2021. Fastemsin intranet. Viitattu 17.1.2022. Vaatii yhteyden Fastemsin verkkoon ja käyttöoikeuden. <http://intra.fastems.com/display/intranet/Offering>

Martio, A. 2015. Tuotekonfigurointi ja tuotetiedon hallinta. 1. painos. Espoo: Amartekno Oy.

Roima. n.d. Aton 7 – uuden tuoteobjektin hyödyntäminen. Verkkosivu. Viitattu 5.12.2021. <https://www.roimaint.fi/aton-7-uuden-tuoteobjektin-hyodyntaminen-webinaari/>

Sääksvuori, A. ja Immonen, A. 2002. Tuotetiedonhallinta – PDM. Helsinki: Talentum Media Oy.

Sääksvuori, A. ja Immonen, A. 2008. Product lifecycle management. 3. painos. Berliini: Springer.