



Karelia-ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)

PDM-kehityksen vaatimukset jälkimarkkinoinnin näkökulmasta

Eetu Juutilainen

Opinnäytetyö, Marraskuu 2024

www.karelia.fi



OPINNÄYTETYÖ
Marraskuu 2024
Konetekniikan koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijä
Eetu Juutilainen

Nimeke
PDM-kehityksen vaatimukset jälkimarkkinoinnin näkökulmasta

Toimeksiantaja
Mantsinen Group Ltd Oy

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa, millaisia vaatimuksia ja toiveita Mantsinen Group Ltd Oy:n palveluliiketoiminta asettaa käyttöön otettavalle Product Data Management (PDM) -järjestelmälle. Keskeisenä teemana oli erityisesti varaosatoimintojen kehittäminen ja tehostaminen. Opinnäytetyössä hyödynnettiin laajasti omia kokemuksia sekä keskusteluita organisaation eri henkilöiden kanssa. Tietoperusta keskittyi tuotetiedon hallintaan sekä jälkimarkkinaliiketoiminnan käsitteeseen ja merkitykseen.

Työn aikana otettiin käyttöön PDM-järjestelmän ensimmäinen vaihe, ja sen myötä toteutettiin joitakin varaosatoimintojen esittämiä kehitystoiveita. Opinnäytetyön lopputuloksena saatiin runsaasti ideoita ja ajatuksia siitä, miten PDM-järjestelmää voidaan jatkossa hyödyntää laajemmin ja kehittää entistä paremmin vastaamaan palveluliiketoiminnan tarpeita. Lisäksi työ antoi suuntaviivoja siitä, minkälaista selvitystyötä tarvitaan varaosadokumentoinnin tason nostamiseksi seuraavalle tasolle.

Yhteenvetona voidaan todeta, että työ tarjosi konkreettisia ehdotuksia PDM-järjestelmän käytön laajentamiseksi ja syvensi ymmärrystä siitä, miten jälkimarkkinatoimintoja voidaan kehittää järjestelmällisesti myös muiden järjestelmien osalta.

Kieli
suomi

Sivuja 29
Liitteet
Liitesivumäärä

Asiasanat
tuotetiedot, jälkimarkkinointi, varaosat



THESIS
November 2024
Degree Programme in Mechanical Engineering

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600

Author
Eetu Juutilainen

Title
Requirements for PDM Development from the Aftermarket Perspective

Commissioned by
Mantsinen Group Ltd Oy

Abstract

The goal of this thesis was to identify the requirements and expectations that Mantsinen Group Ltd Oy's service business has for the implementation of a PDM (Product Data Management) system. A central theme was the development and streamlining of spare parts operations. The study utilized the author's extensive experience along with insights gained from discussions with various stakeholders within the organization. The theoretical framework focused on product data management and the concept and importance of aftermarket business.

During the work, the first phase of the PDM system project was implemented, and several improvements requested by spare parts operations were carried out. As a result, the thesis provided numerous ideas and insights into how the PDM system can be further utilized and developed to better meet the needs of the service business. In addition, it offered guidance on what kind of further research is needed to elevate the level of spare parts documentation.

In summary, the work presented concrete suggestions for expanding the use of the PDM system and deepened the understanding of how aftermarket operations can be developed in a systematic way also with other systems.

Language
Finnish

Pages 29
Appendices
Pages of Appendices

Keywords

product information, after-sales service, spare parts

Sisältö

1	Johdanto	6
1.1	Toimeksiantajan esittely	6
1.2	Aihe, rajaus ja tavoitteet	7
2	PDM-järjestelmä ja jälkimarkkinaliiketoiminta	8
2.1	Tuotetiedonhallinta (PDM) ja tuotteen elinkaaren hallinta (PLM)	8
2.2	Jälkimarkkinoiden palveluliiketoiminta	9
2.3	PDM:n mahdollisuudet	10
3	Tuotetieto ja sen hallitseminen	11
3.1	Tuotetiedon määritelmä	11
3.2	Nimikkeet ja niiden hallinta	12
3.3	Varaosan määritelmä	12
3.4	Dokumenttien hallinta	13
4	Eri rakenneversiot (EBOM, MBOM, SBOM)	14
4.1	Suunnittelurakenne (EBOM)	14
4.2	Valmistusrakenne (MBOM)	15
4.3	Jälkimarkkinarakenne (SBOM)	15
5	Nykytilanne	16
5.1	Nimikkeet	16
5.2	Varaosadokumentointi	17
6	Työn tulokset	19
6.1	Nimikkeet	19
6.2	Varaosadokumentointi	20
6.2.1	Varaosakirjaan menevä tuoterakenne	20
6.2.2	Merkittävimmät kehityskohdat varaosadokumentaatioissa	21
6.2.3	Varaosadokumentaation julkaisu	23
6.3	Varaosamyynnin myytävien nimikkeiden käsittely	24
7	Pohdinta	25
	Lähteet	29

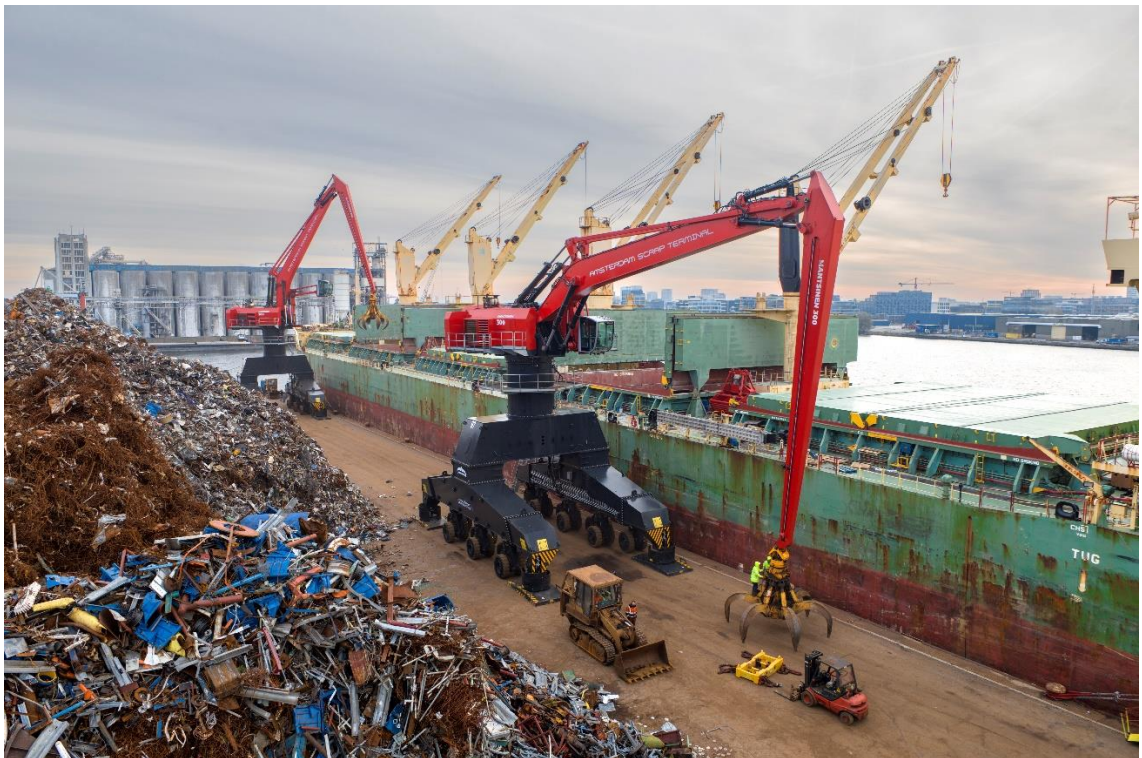
Lyhenneluettelo

PDM	Product Data Management (Tuotetiedonhallinta)
PLM	Product Lifecycle Management (Tuotteen elinkaarenhallinta)
CAD	Computer-aided Design (Tietokoneavusteinen suunnittelu)
Creo	Mantisella käytössä oleva CAD-ohjelmisto
Windchill	Mantisella käytössä oleva PDM-järjestelmä
EBOM	Engineering bill of materials
MBOM	Manufacturing bill of materials
SBOM	Service bill of materials
ERP	Enterprise resource planning (Toiminnanohjausjärjestelmä)
IFS	Mantisella käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä

1 Johdanto

1.1 Toimeksiantajan esittely

Mantsinen Group Ltd Oy on 60-vuotias suomalainen perheyrittys, joka tuottaa tehokkaampia ja kestävämpiä ratkaisuja materiaalinkäsittelyyn. Yritys valmistaa muun muassa kuvassa 1 näkyviä maailman suurimpia hydraulisia materiaalinkäsittelykoneita ja niiden tarvitsemia työlaitteita. Lisäksi Mantsinen tuottaa logistiikkapalveluja Suomessa niin metsä- kuin terästeollisuudelle. (Mantsinen 2024.)



Kuva 1. Mantsinen 300M materiaalinkäsittelykone (Mantsinen 2024)

Mantsisen laitevalmistus on keskittynyt Pohjois-Karjalaan Liperin Ylämyllylle, jossa sijaitsee myös yrityksen pääkonttori. Konsernissa työskentelee noin 350 henkilöä pääosin kuudessa eri kohteessa Suomessa sekä joitakin ulkomailla. Vuotuinen materiaalinkäsittelykoneiden tuotantomäärä pyörii noin viidenkymmenen koneen tuntumassa. (Mantsinen 2024.)

Yritystoiminta on saanut alkunsa polttopuiden kuljettamisesta Pohjois-Karjalan maakunnassa, josta toiminta laajeni Uimaharjun tehtaan puunkäsittelyyn, josta edelleen kaivinkoneiden modifioimisen kautta täysin omaa suunnittelua oleviin maailman suurimpiin materiaalikäsitteilykoneisiin. (Mähönen 2022, 38, 44, 117, 144, 168.)

1.2 Aihe, rajaus ja tavoitteet

Mantsisella on ollut Windchill PDM-ympäristö käytössä noin kymmenen vuotta, mutta sitä on käytetty vain suunnittelusta syntyvien CAD-objektien tallentamiseen. Eli varsinaisesti PDM- tai PLM-toimintoa ei ole aikaisemmin käytetty. Opinnäytetyössä onkin aiheena tutkia PDM- ja PLM-toiminnallisuuksien mahdollisuuksia Mantsisen palveluliiketoiminnassa (perinteisemmin jälkimarkkinointi).

Opinnäytetyön on siis tarkoitus tukea PDM- / PLM-järjestelmän käyttöönottoa luomalla määrittely sille mitä tietoa järjestelmään halutaan nimiketasolle asti, jotta järjestelmä tukisi mahdollisimman hyvin liiketoimintaa. Mantsisella palvelutiimin vastuulle kuuluu varaosamyynänti, huoltomyynänti sekä tehtaan avustaminen koneiden asennuksissa maailmalla. Lisäksi tiimin toimenkuvaan kuuluu koneiden dokumentaation tekeminen sisältäen käyttöohjeet ja varaosakirjallisuuden sekä erilaiset koulutukset ja lisäarvopalvelut jälleenmyyjille ja asiakkaille.

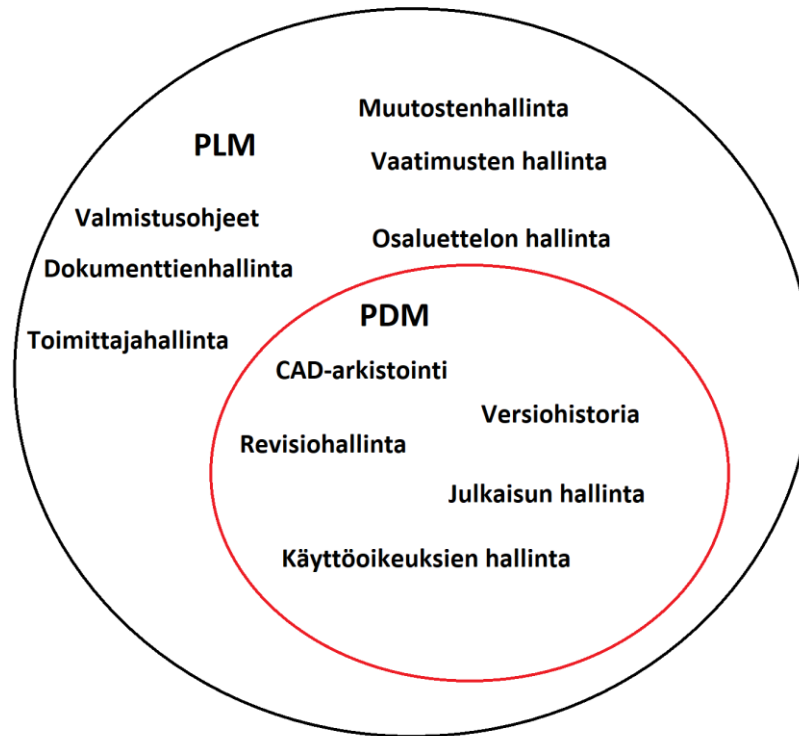
Opinnäytetyön tavoitteena on siis luoda määrittely vaatimuksista järjestelmälle, jotta siitä saadaan maksimaalinen tuki varaosamyynäntille niin varastotasojen kuin laadukkaiden varaosasuositusten tekemiseen asiakkaille sekä myöhemässä vaiheessa toteutettavalle varaosien verkkokaupalle. Toinen merkittävä hyöty on varaosadokumentoinnin työn helpottaminen, mikä taas osaltaan tukee varaosamyynäntiä.

2 PDM-järjestelmä ja jälkimarkkinaliiketoiminta

2.1 Tuotetiedonhallinta (PDM) ja tuotteen elinkaaren hallinta (PLM)

Product Data Management (PDM) tarkoittaa järjestelmää jossa hallitaan ja julkaistaan tuotetietoa. PDM-järjestelmään kerätään tyypillisesti tietoja tuotteesta nimike tasolla ja useimmiten PDM toimii nimikemasterina eli päätietokantana käytössä oleville nimikkeille, jolloin myös uudet nimikkeet perustetaan suunnittelujärjestelmän kautta ja tallennetaan PDM-järjestelmään. Tällöin myös nimikkeiden revisionhallinta pidetään yllä PDM-järjestelmässä, josta löytyy viimeisin tieto tuotteen historiasta ja nykyisestä tilasta. (Creo Parametric 2022.)

Product Lifetime Management (PLM) on järjestelmä, jolla hallitaan tuotteen elinkaarta aina ideointi vaiheesta tuotteen elinkaaren loppuun saakka. On tärkeää ymmärtää PDM- ja PLM-järjestelmien välinen suhde, PDM kuuluu PLM-järjestelmän sisään yhtenä pienenä palasena. PDM on siis laajuudeltaan suppeampi verrattuna PLM-järjestelmään, esimerkiksi PLM:n alle kuuluvia toiminnallisuuksia ovat tuoterakenteiden, muutostenhallinta sekä tuotantoprosessin suunnittelu esimerkiksi työnvaiheistuksen kautta. PDM-järjestelmän pääasiallinen käyttäjä on suunnitteluorganisaatio, kun taas PLM-järjestelmää käyttää koko yritys. Kuvassa 2 on esitetty molempien järjestelmien päätoiminnallisuuksia ja järjestelmien suhdetta toisiinsa. (Creo Parametric 2022.) Useimmiten kaikkia etenkin PLM-järjestelmän toimintoja ei oteta yrityksessä kerralla käyttöön vaan aloitetaan jollain pienemmällä osa-alueella ja laajennetaan käyttöä tarpeen mukaan.



Kuva 2. PLM- ja PDM-järjestelmien keskinäinen suhde sekä niiden tärkeimmät toiminnot. (Creo Parametric 2022.)

2.2 Jälkimarkkinoiden palveluliiketoiminta

Perinteisesti valmistavan teollisuuden tuotteiden myynnin ja toimituksen jälkeen tuote siirtyy yrityksen jälkimarkkinaliiketoiminnan tuettavaksi. Eli vaikka asiakas ostaa tuotteen itselleen tulee hän tarvitsemaan tuotteelle valmistajalta tai jälleenmyyjältä toimivaa ja laadukasta tukea koko sen elinkaaren ajan. Tätä kutsutaan perinteisesti jälkimarkkinaliiketoiminnaksi. (Grönroos 2007, 48.)

Joissain tapauksissa kuten Mantsisella jälkimarkkinointia kutsutaan palveluiksi, sillä toimintaa on sisällytetty ehkä enemmän asioita kuin perinteiseen jälkimarkkinointiin kuuluu, sillä siihen mielletään yleensä kuuluvan vain varaosamyynti sekä huoltotoiminta. Kun laajennetaan palveluliiketoiminnaksi voi mukaan tulla esimerkiksi erilaisia lisäarvopalveluita, koulutustoimintaa sekä teknistä asiakaspalvelua, jolloin ei jokaisen pienen ja mahdollisesti asiakkaan itse korjattavissa olevan vian ratkaisemiseksi tarvitse matkustaa toiselle puolelle maailmaa.

Samalla asiakas saa tuotteestaan paremmin hyödyn irti, kun se ei seiso odottamassa tällaisen pienen vian korjausta pitkiä aikoja vaan voidaan saada takaisin käyttöön jopa hyvin lyhyessä ajassa.

Monesti kuitenkin varaosamyynni esimerkiksi Mantsisen kaltaisilla yrityksillä muodostaa valtaosan jälkimarkkinaliiketoiminnasta. Tästä syystä on äärimmäisen tärkeää, että tarvittavat varaosat ovat helposti löydettävissä sekä on osattu varautua pitämällä kriittisimpiä osia valmiina varastossa. On kuitenkin pidettävä mielessä, että vaikka tuotteen hankintakustannus olisi miljoonia on perinteisesti varaosamyynni hyvin kannattavaa pitkällä tähtäimellä, kun tuotteiden elinkaari voi olla jopa useita kymmeniä vuosia.

2.3 PDM:n mahdollisuudet

Tutkittaessa aihetta jälkimarkkinoinnin näkökulmasta löytyy runsaasti käyttötarkeituuksia PDM-järjestelmälle, jolla pystytään tukemaan liiketoimintaa. Perinteisesti kun jälkimarkkinointi sisältää edellä kuvatusti konepajateollisuudessa valmistettujen tuotteiden varaosamyynnin ja huollon. Tarkoituksen mukaisilla PDM- ja PLM-järjestelmillä voidaan toteuttaa erilaisia toiminnallisuuksia, jotka helpottavat jälkimarkkinaliiketoiminnan toteuttamista laadukkaasti ja tehokkaasti asiakkaille ympäri maailman. (Sääksvuori & Immonen 2002, 44).

Varaosamyynnille hyvän perustan rakentaa laadukas ja käyttäjäystävällinen varaosakirja, jonka tuottamiseen ja ylläpitämiseen voidaan PDM- ja PLM-järjestelmistä saada merkittäviä hyötyjä. Hyvänä esimerkkinä on, kun saadaan yrityksen tuoterakenteet ja nimikkeet yhteen paikkaan, joka on niiden päätietokanta, josta päästään tuottamaan varaosakirja valmistetusta tuotteesta. Jos tieto on pirstaloitunut useaan eri paikkaan, muodostuu varaosakirjan tekeminen vaikeaksi ja hyvin aikaa vieväksi vaiheeksi työvaiheeksi, jossa virheiden tekeminenkin on hyvin helppoa. (Sääksvuori & Immonen 2002, 44.)

3 Tuotetieto ja sen hallitseminen

3.1 Tuotetiedon määritelmä

Tuotetietoa on kaikki tuotteeseen liittyvä tieto aina esisuunnitteluvaiheista läpi koko tuotteen tai laitteen elinkaaren aina asiakkaalle asti. Tuotetieto voidaan jakotella karkeasti kolmeen eri osaan tuotteen määrittelytietoihin, tuotteen elinkaaritietoihin sekä metatietoon. (Sääksvuori & Immonen 2002, 17.)

Tuotteen määrittelytietoja ovat tyypillisesti kaikki sellainen tieto, joka on syntynyt jo ennen tuotteen varsinaista suunnittelua esimerkiksi alustavissa keskusteluissa myynnin, asiakkaiden, suunnittelun välillä. Tämä tieto sisältää lopulta tuotteen määrittelevät tiedot halutuista ominaisuuksista, hyvinkin tarkkoja teknisiä tietoja sekä kaikkea yleistä tietoa tuotteesta monesti yhden tai useamman osapuolen laatimana, jolloin saattaa ilmetä myös haasteita tiedon tulkitsemisessä eri osapuolien välillä. (Sääksvuori & Immonen 2002, 17.)

Tuotteen elinkaaritiedot sisältävät lopulta määrittelytiedoista ne todellisuudessa toteutuneet tiedot, mutta myös todella laajan kattauksen muitakin tietoja. Näitä ovat tyypillisesti tuotteen suunnitteluun liittyvät tiedot, joita on suunnitteluvaiheen aikana muodostunut, mutta myös valmistuksesta tulleiden huomioiden kautta tullutta tietoa, joka vaikuttaa tuotteen valmistamiseen. Lisäksi elinkaaritiedot sisältävät tietoa tuotteen käyttöön, huoltamiseen unohtamatta elinkaaren päättymiseen liittyvää hävittämistä sekä mahdollisia tuotteeseen liittyviä viranomaismääräyksiä. (Sääksvuori & Immonen 2002, 17.)

Viimeinen näistä osista on metatieto, joka siis tarkoittaa tietoa siitä millaista tietoa tuotteesta löytyy ja mistä paikasta kyseinen tieto löytyy. Tähän liittyy kiinteästi myös tieto siitä, kuka sen on tallentanut ja milloin. (Sääksvuori & Immonen 2002, 17.)

3.2 Nimikkeet ja niiden hallinta

Tuotetiedon hallinta lopulta tarkentuu aina nimiketasolle saakka, jolloin tieto on jo hyvin tarkkaa. Tämä nimiketason tieto on hyvin tärkeä palanen etenkin tässä opinnäytetyössä käsiteltävään jälkimarkkinatoimintaan, jossa etenkin varaosa-toiminnassa, kun siinä syvennytään tyypillisesti hyvin detaljitason tietoihin esimerkiksi jonkin tuotantoon toimittajalta valmiina ostettavan komponentin varaosiin, (Sääksvuori & Immonen 2002, 19) tällainen komponentti voisi olla Mantsin tapauksessa esimerkiksi hydraulikkasyylinteri tai vaihdelaatikko.

Nimikkeiden hallintaan on olemassa erilaisia vaihtoehtoja, joita monesti sovelletaan yhdessä eritavoin, mutta paras tapa olisi muodostaa uudelle nimikkeelle tietynlaiset työnkulut, jonka läpi se kulkee ennen kuin se julkaistaan toiminnajohtajajärjestelmään hankittavaksi tai muuten käyttöön tulevaksi nimikkeeksi. Lisäksi olisi tärkeää olla olemassa toimiva prosessi mahdollisia nimikettä koskevia muutoksia varten, jotta pysytään kartalla nimikkeeseen tehdyistä muutoksista ja mahdollisista muutostarpeista ennen seuraavaa käyttökertaa esimerkiksi tehtaassa valmistamassa uudessa tuotteessa. Lisäksi olisi tärkeää, että nimikkeeseen tehdyistä muutoksista jäisi jonkinlainen loki järjestelmään siitä mitä on muutettu ja miksi. (Sääksvuori & Immonen 2002, 34.)

3.3 Varaosan määritelmä

Yksi tärkeä asia, joka nimikkeisiin liittyen on tärkeää ymmärtää se, että mikä on varaosa ja miten varaosia voidaan vielä lajitella erikseen niiden luonteen mukaan. Yleisesti todetaan, että varaosa on sellainen yksittäinen vaihdettava osa, jolla korvataan joko kulunut tai rikkoontunut osa (Kielitoimiston sanakirja 2024). Kuitenkin tämä määritelmä on melko suppea ja voi periaatteessa kattaa kaikki koneeseen tai laitteeseen kuuluvat osat. Varaosia voidaan luokitella niiden kriittisyyden mukaan erilaisiin luokkiin, jotka taas ohjaavat esimerkiksi kyseisten osien varastointia, hankintaa ja lopulta myös sitä, mikä on yrityksen linjan mukaista varaosamyyntiä ja mikä taas on uuden tuotteen myyntiä.

Tällaisia luokkia ovat esimerkiksi huolto-osat, joita ovat sellaiset varaosat, joille on annettu selkeä vaihtoväli, näitä osia ovat esimerkiksi suodattimet. Huolto-osia tyypillisesti varastoidaan, ja niiden kysyntä on tyypillisesti kohtuullisen taasaista koko ajan. (Genmsons 2023.)

Toisena luokkana voidaan pitää sellaisia varaosia, joiden hajoaminen laitteessa aiheuttaa merkittäviä ongelmia laitteen käytössä tai estää kokonaan sen käytön (Genmsons 2023). Näitä voivat olla esimerkiksi pumput, sylinterit tai ohjausjärjestelmän komponentit.

Kolmantena luokkana voidaan pitää kulutusosia. Nämä ovat sellaisia osia, jotka kuluvat ajan myötä ja ne täytyy vaihtaa säännöllisesti, mutta niille ei kuitenkaan ole määritelty mitään kiinteää vaihtoväliä kuten huolto-osille. Eli käytännössä näiden osien vaihtaminen perustuu tuotteen toteutuneeseen kulumiseen. Näille osille tyypillisesti on olemassa jonkinlainen varasto tuotteen valmistaja varosavarastossa, joskaan kaikkia tähän luokkaan kuuluvia komponentteja ei välttämättä löydy varastosta koko aikaa toisinkuin kahteen edeltävään luokkaan kuuluvia osia. (Genmsons 2023.)

Viimeisenä luokkana voidaan pitää päivitysosia sekä toisaalta myös asiakaskohtaisesti räätälöityjä osia. Näiden osien osalta voidaan jo nimestäkin ymmärtää, ettei näitä varastoida aktiivisesti vaan ne toimitetaan asiakkaalle lähes aina tilauksen perusteella. Mahdollisesti joitakin yleisiä päivitysosia voi olla varastossa valmiina, mutta tyypillisesti tämän luokan osat ovat tilaustavaraa, jolloin toimitusaika on aikaisempiin luokkiin kuuluvia osia pidempi. (Genmsons 2023.)

3.4 Dokumenttien hallinta

Dokumentit liittyvät hyvin kiinteästi tuotetiedonhallintaan jo nimiketasolta aina valmiiseen tuotteeseen saakka (Sääksvuori & Immonen 2002, 132). Jos tutkitaan Mantsisen materiaalikäsittelykonetta huomataan, että se koostuu sadoista eri komponenteista, joista valtaosa on valmiita ostettavia komponentteja. Tällöin jo dokumenttimäärä pelkästään yrityksen ulkopuolelta ostettavien

komponenttien osalta on valtava ja niiden hallitseminen voi olla hyvin vaikeaa ja toisaalta aikaa vievää työtä. PLM-järjestelmä tuo mukanaan mahdollisuuden liittää nämä ostokomponenttien dokumentit kyseiseen nimikkeeseen ja viedä ne revisiionnin piiriin, jolloin tuotetta revisioitaessa on myös dokumentit katselmoitava tai pyydettävä toimittajalta nykyistä tuotetta vastaavat dokumentit.

Toinen suuren dokumenttien tuova massa on erilaiset itse valmiiseen tuotteeseen liittyvät dokumentit, joita voi olla hyvinkin merkittävä määrä. Näitä voisi olla esimerkiksi erilaiset lujuusanalyysit, melumittaus dokumentit, mittaraportit tuotannon eri vaiheiden laadun tarkistus mittauksista sekä useita muita dokumentteja. (Sääksvuori & Immonen 2002, 132.)

Lopputulena keskitetty dokumenttien hallinta PLM-järjestelmässä tukee ja helpottaa yrityksen toimintaa, kun kaikki dokumentit sijaitsevat samassa kaikkien tiedossa olevassa paikassa. Sekä on olemassa selvät säännöt niiden käsittelyyn. (Sääksvuori & Immonen 2002, 132.)

4 Eri rakenneversiot (EBOM, MBOM, SBOM)

4.1 Suunnittelurakenne (EBOM)

Engineering bill of materials (EBOM) tarkoittaa sanansa mukaisesti tuotteen suunnittelurakennetta. Kyseinen rakenneversio on se, josta tuotteen elinkaari lähtee liikkeelle ja sitä päivitetään mahdollisen tuotekehityksen työn tuloksena sekä esimerkiksi valmistuksen antaman palautteen perusteella joko helpommin valmistettavaksi ja kokonaisuudessaan toimivammaksi lopputuotteeksi. (PTC 2018a.)

Suunnittelurakenne rakentuu erilaisista usein toiminto- tai ominaisuuskohtaisista osakokoonpanoista, jotka puolestaan koostuvat useista erillisistä komponenteista (PTC 2018a). Useimmiten suunnittelurakenne ei sisällä ainakaan aina tuotteen valmiina ostettavien komponenttien esimerkiksi Mantsisen

tapauksessa hydraulipumpun osia vaan ne kuuluvat pumpun jälkimarkkinarakenteelle eli SBOM rakenteeseen.

4.2 Valmistusrakenne (MBOM)

Manufacturing bill of materials (MBOM) tarkoittaa valmistusrakennetta, joka on erityisesti jotakin tiettyä tuotantolaitosta varten optimoitu versio suunnittelurakenteesta. Valmistusrakenne siis sisältää kaikki täysin samat osat kuin suunnittelurakennekin, mutta se voidaan järjestellä osakokoonpanojen osalta täysin uudelleen tukemaan mahdollisimman hyvin käytettävissä olevaa tuotantolaitosta. (PTC 2018a.)

Valmistusrakenteelle voidaan lisätä tuotannossa tarvittavia apuvälineitä sekä erilaisia työhöjeita. Tarkoituksena on siis saada valmistettua lopullinen tuote mahdollisimman tehokkaasti suunnittelun toimittaman suunnittelurakenteen pohjalta kajoamatta tuotteen komponenttivalintoihin. (PTC 2018a.)

4.3 Jälkimarkkinarakenne (SBOM)

Service bill of materials (SBOM) tarkoittaa jälkimarkkinarakennetta, joka kuvaa tuotteen tuoterakenteen siltä osin kuin se on tarpeellista tuotteen ylläpitämiseksi käytön aikana (PTC 2018c). Esimerkiksi Mantsisen tapauksessa SBOM:sta jätetään pois kaikki raskaiden teräsrakenteiden levyleikkeet, joita ei myydä varaosina, mutta sitten verrattuna valmistuksen tarvitsemaan rakenteeseen nähden lisätään merkittävä määrä erilaisten valmiina ostettavien komponenttien varaosia kuten esimerkiksi sylintereihin tai vaihdelaatikoihin.

Lisäksi SBOM on oikea paikka, jonne muokataan tuotteen rakennetta sen elinkaaren aikana, jos siihen tehdään päivityksiä tai tuotteeseen myydään lisävarusteita. Näin saadaan sopivaan varaosakirjajärjestelmään yhdistettynä asiakkaalle tuotteesta myös päivitetty varaosakirja toimitettua helposti. (PTC 2018c.)

5 Nykytilanne

5.1 Nimikkeet

Kuten alussa todettu Mantisella on ollut käytössä Windchill tähän saakka vain Creon CAD-objektien arkistointiin. Syksyllä 2023 aloitettiin suunnittelussa projekti PDM-järjestelmän käyttöönotolle, alkuvaiheessa projekti jaettiin kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa tavoitteena on saada nimikemaster siirrettyä keväällä 2023 käyttöönotetusta uudesta ERP-järjestelmästä PDM-järjestelmään. Samassa vaiheessa siirretään nykyisin ERP-järjestelmän puolella tehtäviä nimikekäsittelyn vaiheita jo nimikkeen avaamisen kanssa samaan vaiheeseen PDM-järjestelmään, jonka kautta avataan kaikki käytettävät nimikkeet.

Keskusteluissa varaosapäällikön sekä omiin kokemuksiin perustuen ennen uuden ERP-järjestelmän käyttöönottoa nimikkeiden avaaminen oli hyvin vapaata eikä siihen ollut selkeitä sääntöjä tai käytäntöjä eli nimikkeen avasi se, joka sitä tarvitsi. Kuitenkin ostokomponenttien nimikkeet avasivat pääsääntöisesti silloiseen toiminnanohjausjärjestelmään kyseisen tuotteen ostaja ja taas omaa suunnittelua olleet nimikkeet avasi suunnittelija Creo-ohjelmiston kautta. Varaosien tarvitsemat nimikkeet erityisesti ostokomponenttien varaosille avasi varaosamyymä yhteistyössä ostajan sekä toimittajan kanssa selvittäen tarkempia tietoja mikä on todellinen asiakastarve, mutta lopulta nimikkeen pystyi avaamaan käytännössä kuka tahansa.

Uuden ERP-järjestelmän käyttöönoton yhteydessä siirrettiin nimikkeiden avaaminen tehtäväksi aina suunnittelujärjestelmän (Creo) kautta, jolloin uusia nimikkeitä perustavat vain suunnittelijat sekä jälkimarkkinoinnin puolella tarvittavien nimikkeiden avaaminen keskitettiin yhdelle henkilölle sekä hänen varahenkilölleensä. Näin alettiin saamaan yhtenäisempiä nimikkeitä, jolloin myös nimikenumerointi vakioitui käyttämään yrityksen oman kaavan mukaisia nimikenumeroita, sillä aikaisemmin uusia nimikkeitä, avattiin monestikin toimittajan nimikenumeroilla, joka ei taas palvele tarkoitustaan, jotta varaosamyymä saataisi pidettyä yrityksen omien tuotteiden osien osalta omissa käsissä.

Yrityksen omalla nimikenumeraalla olevat nimikkeet on koettu kokonaan uusien nimikkeiden osalta hyväksi toimintatavaksi. Mikäli nimike on jostain syystä jäänyt siirtymättä uuteen toiminnanohjausjärjestelmään, sovittiin toimintatavan käyttöönoton yhteydessä, että niin sanotusti vanhat nimikkeet avataan vanhoilla nimikenumeroilla, jotta säästytään ylimääräisiltä nimikenumeroilta ja historia on helpommin löydettävissä. Tämä toimintatapa on koettu käytännössä toimivaksi järjestelyksi niin omien kokemusten kuten varaosamyyntin ja hankinnan parissa työskentelevien mielestä.

5.2 Varaosadokumentointi

PDM-projektin aikana pidetyssä palaverissa varaosakirjojen tekijä esitteli nykyistä tapaa tehdä varaosakirjaa. Nykyisessä systeemissä koneen varaosadokumentaatio tuotetaan koneelle projektisuunnitteluvaiheessa rakennettavan 3d-mallin pohjalta manuaalisena työnä. Toimintatapaan sisältyy tiettyjä ongelmia ja haasteita, kun varaosakirja tuotetaan tuotantoa varten tehdystä 3d-mallista.

Keskusteluissa eri henkilöiden kanssa nousi monesti esiin haasteet sekä varaosadokumentaation oikeellisuuden kanssa verrattuna todelliseen tuotteeseen. Nämä haasteet paikallistuvat erityisesti sähköpuolen osiin, joita ei ole 3d-malliin mallinnettu juurikaan, ja tämä onkin siksi varaosille ja koko organisaatiolle vaikein osa-alue löytää tarvittavat osat.

Toinen merkittävä syy varaosakirjassa oleviin virheisiin on historiassa ollut toisistaan eroavat rakenteet, kun suunniteltuun rakenteeseen on lisätty osia suoraan toiminnanohjausjärjestelmään jättäen ne päivittämättä koneen 3d-malliin, jonka pohjalta varaosakirja muodostuu. Tämä toimintatapa on uuden maaliskuussa 2023 käyttöönotetun toiminnanohjausjärjestelmän myötä vähentynyt sillä halutaan saada koneesta täydellinen rakenne siirrettyä suunnittelujärjestelmästä suoraan toiminnanohjausjärjestelmään ilman erillisiä muokkauksia välissä.

Eri henkilöiden kanssa keskusteluissa nousi esiin, että historiaan pohjaten koneen rakenne on tehty vain sitä varten, että koneen osat saadaan hankittua ja kone valmistettua. Ja tämän takia ei rakenteelle ole viety moninaisten valmiina ostettavien ostokomponenttien varaosarakenteita systemaattisesti. Tämä työ on tehty manuaalisesti ja satunnaisesti vanhassa toiminnanohjausjärjestelmässä ja johtuen varaosadokumentointi prosessista eivät nämä nimikkeet ole päätyneet varaosakirjaan, ellei niitä ole sinne erikseen pyydetty lisäämään.

Edellä kuvattuun tilanteeseen ostokomponenttien varaosakuvien puuttumisesta poikkeuksen tekee ostokomponenttien toimittajien toimittamasta materiaalista tehdyt kevyemmät varaosakuvat/osalistat, joita ei toki ole tehty kaikista ostokomponenteista. Näistä listoista on tyypillisesti pyyhitty toimittajan nimikenumeroit pois ja jätetty näkyviin vain nimikenimet, kappalemäärät ja positionumerot, joilla saadaan yhdistettyä oikea rivi varaosakuvaan. Toiminnan hyvänä puolena on se, ettei kerrota ostokomponentin toimittajan nimikenumeroita asiakkaalle, joka voisi ostaa kyseiset osat suoraan osan toimittajalta. Mutta toisaalta toimintatapa aiheuttaa merkittävästi työtä varaosamyynnille oikeiden nimikkeiden etsimisessä toimittajan alkuperäisestä materiaalista sekä tarvittaessa uusien nimikkeiden avauspyyntöjä tehdessä, mikäli kyseiselle osalle ei ole vielä nimikettä avattu.

Nykyisellä toimintatavalla varaosakirjan luominen tapahtuu täysin manuaalisesti käymällä koneen rakenne ylätasolta alas asti läpi sekä tarkistamalla kaikki varaosakuvat, joita valmistuspiirustuksista löytyy ja tarvittaessa tekemällä ne. Tämän jälkeen erilaisten aputiedostojen kautta saadaan varaosakuvat vietyä LinkOne-järjestelmään, jossa varaosakirja julkaistaan jälleenmyyjille sekä omaan käyttöön sähköisessä muodossa ja loppuasiakkaalle toimitetaan varaosakirja muistitikulla ja joissain tapauksissa myös paperitulosteena. Varaosamyynnissä toimiessa selvisi, että esimerkiksi asiakkaan ensimmäisenä tarvitsema lista koneeseen vaihdettavista suodattimista esitetään varaosakirjassa omana erillisenä listanaan, joka pohjautuu nykyisellä toimintatavalla täysin suunnittelun manuaalisesti toimittamaan listaan vaihdettavista suodattimista ollen täten hyvin altis virheille. Erityisesti virheitä esiintyy tai voi esiintyä todennäköisemmin, mikäli koneeseen on lisätty jotain täysin vakiosta poikkeavia ominaisuuksia.

Suodatinlistan automatisointiin keksittiin työn aikana yksi mahdollinen toimintatapa, jota testataan, kunhan PDM-järjestelmän käyttöönotto saadaan vietyä maaliin.

6 Työn tulokset

6.1 Nimikkeet

Palveluliiketoiminnan tahtotilana tulevaisuudessa on mahdollisimman pitkälle purettu tuoterakenne. Tämä tarkoittaa, että erityisesti ostokomponentit käsitellään varaosamielessä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Niihin saatavilla oleville varaosille avataan nimikkeet ja tehdään varaosakuva ostokomponentista, joka voidaan julkaista varaosakirjassa. Tähän toki liittyy määrittely siitä, mitä ostokomponenttien varaosia halutaan myydä varaosana ja milloin pienin myytävä kokonaisuus on itse ostokomponentti.

Varaosapäällikön kanssa käydyissä keskusteluissa tuli esiin toive saada nimikkeelle luokittelevaa tietoa, jonka avulla nimikkeitä olisi helpompi kerätä tutkittavaksi varaosapuolelle. Mantsisella uusia nimikkeitä syntyy vuositasolla noin 6500 kappaletta ja se, jos jaetaan vuodessa olevien työpäivien määrällä, saadaan vajaa kolmekymmentä nimikettä per työpäivä, kun jätetään kesälomakausi laskuista pois. Näin laskettuna uusia nimikkeitä varaosille käsiteltäväksi tulee siis huomattavan suuri määrä, joten toiveena oli saada PDM-järjestelmän puolelle nimikkeen avausvaiheeseen tieto siitä, onko kyseinen nimike varaosa, sisältääkö se varaosia ja onko kyseinen osa niin kutsuttu huolto-osa eli sellainen osa, jolla on koneen huolto-ohjelmassa määrätty vaihtoväli. Näillä osin toisiaan poissulkevilla valinnoilla saataisiin helpotettua nimikevirran selvittämistä ja kohdennettua nimikkeiden käsittelyyn tarvittavaa resurssia oikeiden nimikkeiden käsittelyyn. Tämä jaottelu päätettiin toteuttaa PDM-projektin ensimmäisessä vaiheessa osana nimikkeen avaamiseen liittyvää muutosta.

Lisäksi ehdotettiin, että nimikkeille määritettäisiin oletettu elinikä, joka tukisi muun muassa arvioitaessa koneen koko elinkaaren aikaisia kustannuksia sekä tietoa olisi käytettävissä varaosasuositusten tekoon asiakkaille. Nykyisellä toimintamallilla esimerkiksi varaosasuositusten tekeminen tapahtuu erilaisten valmiiksi tehtyjen pohjien, ja ammattitaidon avulla eikä siihen ole käytettävissä tietoa mistään järjestelmästä. Tätä ei vielä päätetty toteuttaa, sillä tieto olisi täytettävä nimikkeen avausvaiheessa ja tämä tieto olisi nykyisellään vaikeaa tuottaa luotettavasti kaikille uusille nimikkeille. Tätä mahdollisuutta pitää siis vielä tutkia ja mahdollisesti lisätä tulevaisuudessa esimerkiksi voisi aloittaa määrittelemällä ostokomponenteille oletetut eliniät. Keskusteluissa PDM-pääkäyttäjän kanssa tämä koettiin hyväksi toimintatavaksi ja kyseinen valinta on helppo lisätä jälkeinpäin uusille nimikkeille ja päivittää takautuvasti vanhoille, kun tietoa on olemassa.

6.2 Varaosadokumentointi

6.2.1 Varaosakirjaan menevä tuoterakenne

Keskusteluissa eri henkilöiden kanssa on herännyt erilaisia toiveita siitä, mistä rakenteesta tulevaisuudessa varaosakirja tulisi luoda. Toki tätä keskustelua on aiheuttanut pieni epätietoisuus siitä, mitä edellä kuvatut eri rakenneversiot (EBOM, MBOM, SBOM) tarkoittavat.

Erytyisesti se mitä valmistusrakenne (MBOM) tarkoittaa on ollut monelle epäselvä käsite palveluorganisaatiossa. On historiaan peilaten ajateltu, että se tarkoittaa sitä rakennetta, jollaisena tuote on lähtenyt tehtaalta, kun todellisuudessa se tarkoittaa suunnittelurakenteesta uudelleen järjesteltyä rakennetta, joka on optimoitu käytettävissä olevaa tuotantolaitosta silmällä pitäen.

Virheellinen kuva on syntynyt todennäköisesti siitä, kun historian saatossa on ollut enemmän sääntö kuin poikkeus, että valmis kone ja alkuperäinen tuoterakenne eroaa toisistaan enemmän tai vähemmän. Mutta toiminnan siirtyessä koko ajan enemmän teolliseen mittakaavaan, jossa erilaiselle huojunnalle on

entistä vähemmän tilaa nämä tilanteet ovat vähentyneet ja suunnittelurakenne on alkanut vastaamaan paremmin lopputuotetta. Vaikkakin virheitä edelleen esiintyy erityisesti sähköpuolen rakenteissa, joissa on yksi suurimmista kehityskohteista.

Keskustelujen perusteella olisi järkevää tehdä varaosakirja jatkossa SBOM-rakenteesta, joka on kopioitu EBOM-rakenteesta sovitulla hetkellä, jolloin mahdolliset tuotannonaikaiset muutokset on korjattu EBOM-rakenteelle. SBOM-rakenteessa olisi valmiiksi laadittuja varaosarakenteita erityisesti ostokomponenteille. Kyseiseen rakenteeseen tehtäisiin aktiivista päivittämistä sitä mukaa, kun tulee tietoon muutoksia, joita koneeseen on tehty. Nämä muutokset saataisi silloin myös kulkeutumaan varaosakirjaan, ja kun varaosakirja olisi sähköisestä järjestelmästä, saisi asiakas suoraan päivitetyn varaosakirjan auki ilman, että tehtaalta tarvitsee lähettää päivitettyä versiota muistitikulla asiakkaalle.

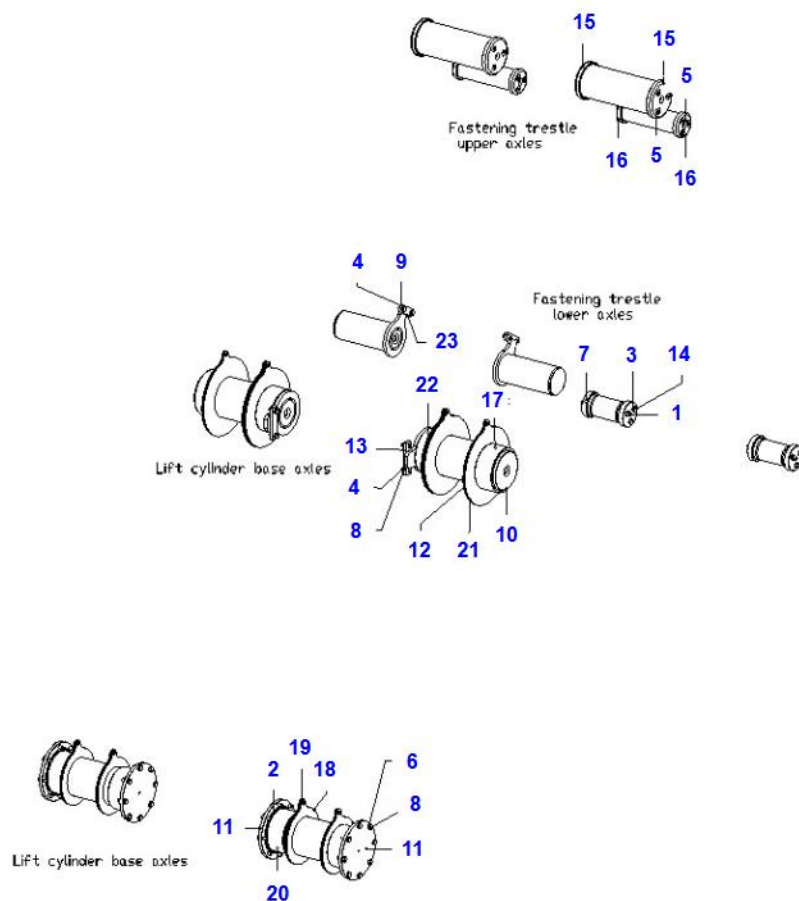
6.2.2 Merkittävimmät kehityskohdat varaosadokumentaatiossa

Yhtenä tärkeimpänä kehityskohtena varaosakirjoissa on ostokomponenttien varaosien liittäminen muuhun kokonaisuuteen yhtenevällä tyylillä. Esimerkiksi vaikka sylinterin saa kokonaisena, mutta siihen voidaan myydä myös tarvittavia osia kuten vaikkapa männän tai sylinterin varren. Tämä mahdollistaa sen, että asiakas voi kunnostaa vanhan sylinterin ostamatta uutta, mikä on ympäristön kannalta edullista ja vastaa kasvavaa huolta ekologisista vaikutuksista. Edellä on jo osittain kuvattu keinoja, joilla ostonimikkeet saadaan tunnistettua nimikevirrasta ja miten niiden komponenteille voidaan avata tarvittavat varaosanimikkeet. Seuraavaan alilukuun liittyen niiden nimikkeiden osalta on käytävä keskustelua, miten nimikkeet saadaan kulkeutumaan varaosakirjaan järkevimmin ja helpoiten.

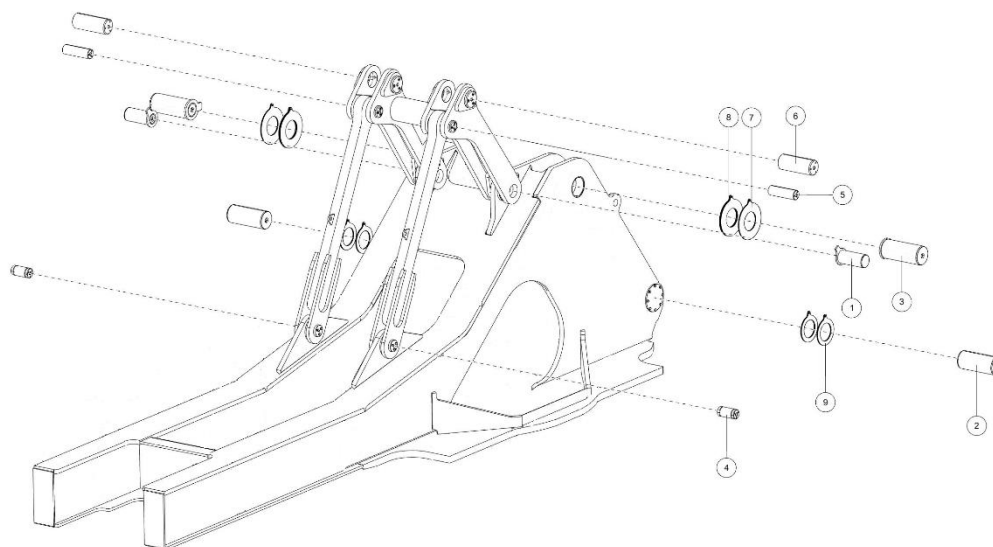
Toinen merkittävä kehityskohta on erilaisten sarjojen kuten letku- ja tappisarjojen varaosakuvien tekeminen siten, että varaosakuvassa on mukana myös semistä kyseiset letkut tai tapit ovat peräisin. Kuvassa 3 on esitetty nykyinen tapa esittää Mantsinen 300 koneen ylävaunun tappisarja. Kuvaa on jo paranneltu

ensimmäisistä koneista lisäämällä siihen tekstejä mitä tappeja nuo ovat, mutta paremman lopputuloksen saisi kuitenkin esittämällä tapit todellisessa ympäristössä eli peruskoneen rungossa.

Kuvassa 4 on esitetty edellä kuvatun ehdotuksen mukainen vaihtoehto yksiselitteisemmästä varaosakuvausta, joka on tehty yhteistyössä jälkimarkkinasuunnittelijan kanssa esimerkkitarkoituksessa. Samanlaista esitystapaa, jossa komponenttien todellinen ympäristö ei tule selkeästi ilmi on laajasti käytössä muissakin kohdissa varaosadokumentaatiota esimerkiksi putki- ja letkusarjoissa.



Kuva 3. Mantsinen 300 koneen peruskoneen tappisarjan varaosakuva (Mantsinen, 2024)



Kuva 4. Mantsinen 300 koneen peruskoneen tappisarjan paranneltu varaosakuvaehdotus (Mantsinen, 2024)

Näihin kahteen asiaan panostamalla saadaan varaosakirja huomattavasti helpommin tulkittavaksi. On nimittäin muistettava, ettei varaosakirjan lukijalla ole samanlaista tuotetietoutta mitä esimerkiksi tehtaan varaosamyynnillä on. Komponenttien varaosien lisääminen varaosakirjaan helpottaa varaosamyynnin työtä merkittävästi, kun kyseisten osien etsimiseen menevän ajan voi käyttää tehokkaammin hyödyksi.

6.2.3 Varaosadokumentaation julkaisu

Tavoitteena tulevaisuudelle on sähköinen varaosakirjajärjestelmä, johon sisältyy tai on integroitavissa tulevaisuudessa varaosaverkkokauppa. Varaosakirjaan halutaan luoda eri käyttäjätasoa, jolloin yrityksen sisäiseen käyttöön sekä jälleenmyyjälle voidaan esittää enemmän tietoa nimikkeistä. Käyttäjätasoa voisi olla joko kaksi tai kolme. Tehtaan käyttäjille voisi olla varaosakirjassa näkyvissä kaikki tuotekuvaukset täydellisessä muodossaan. Jälleenmyyjälle voisi olla esimerkiksi koneessa olevien letkujen reseptit, ruuvitavaran tiedot sekä tiedot koneessa olevista O-renkaista. Asiakkaalle sen sijaan esitettäisi suppeammat

tiedot eli Mantsisen nimikenumero sekä nimikenimet. Joidenkin nimikeryhmien osalta voidaan ajatella myös tarkempien tietojen julkaisua asiakkaalle tällaisia voisi olla esimerkiksi ns. normaalikokoinen pulttitavara. Näiden tietojen julkaisuun liittyviä rajoituksia pitää pohtia toteutuksen kannalta muun muassa sen osalta, miten tiedon rajausta teknisesti toteutetaan. Vaihtoehtoina minun mielestäni on antaa nimikkeelle luokittelevaa tietoa jo PDM-järjestelmän puolella ja toinen vaihtoehto on, että tämä luokittelu tehdään hankittavan varaosadokumentointijärjestelmän puolella. Päätökseen vaikuttaa erityisesti kummankin järjestelmän tekniset vaatimukset, mutta myös se miten tieto voidaan opastaa rivisuunnittelijalle, jos valinta tehdään PDM-järjestelmässä, koska valinnan muuttaminen vaatisi todennäköisesti nimikkeen revisioinnin.

Mantsisella on tehty selvitystyötä mahdollisesta tulevaisuuden varaosadokumentointijärjestelmästä ja sen valitseminen onkin merkittäviä seuraavia askeleita eteenpäin varaosadokumentoinnin kehittämisessä kohti laadukkaampia ja käyttäjäystävällisiä varaosakirjoja, sekä helpompaa varaosienhankintaprosessia asiakkaalle. En tässä opinnäytetyössä lähde syventymään tuon järjestelmän valintaan, sillä siihen vaikuttavat niin monet asiat ja ennen sitä on tärkeämpää luoda pohja PDM-järjestelmään, jossa olevia tietoja aletaan julkaisemaan eri sidosryhmien käyttöön.

6.3 Varaosamyynnin myytävien nimikkeiden käsittely

Omien kokemusten perusteella varaosamyynnin parissa esiin on tullut muutamia kehityskohteita, joihin panostamalla saataisiin kevennettyä työkuormaa esimerkiksi nimikkeiden käsittelystä. Mantsisella on luotu nimikkeiden käsittelyyn oma työnkierto, jossa eri osastot käsittelevät jokaisen käytettävän nimikkeen valmiiksi. Osa parannuksista toteutettiin jo PDM-projektin ensimmäisessä vaiheessa, mutta osa kehitysideoista jätettiin myöhemmin arvioitavaksi. Ensimmäisessä vaiheessa päätettiin toteuttaa nimikkeiden lajitteluun liittyvien nimikeryhmien esitäydennys jo nimikkeen avausvaiheeseen, jolloin niitä ei tarvitse erikseen täydentää enää IFS-toiminnanohjausjärjestelmän puolella kuten nykyisin.

PDM-projektin ensimmäisessä vaiheessa otettiin myös käyttöön nimikkeen avaukseen sanakirja, josta valitaan käytettävä nimikenimi, jotta saadaan yhdenmukaiset kielikäännökset nimikkeille. Jatkoa ajatellen tätä PDM-järjestelmästä löytyviä kielikäännöksiä voisi yrittää saada siirtymään IFS-myyntinimikkeen taakse kielikäännökseksi, sillä päänimikkeen nimikekuvaus sisältää sellaista tietoa, jota ei haluta jakaa yrityksen ulkopuolelle. Nykyisellään nuo tiedot pitänyt syöttää täysin käsin, mutta PDM mahdollistaa käännosten saamisen valmiina, jolloin niiden syöttäminen säännöllisin väliajoin kaikille uusille nimikkeille massajolla on jo hyvä edistysaskel siihen suuntaan, että tiedot siirtyisivät automaattisesti.

Myös suosituksena myyntinimikkeen tietoihin kolmeen eri kenttään, jotka ovat pakollisia täyttää ennen nimikkeen myyntiä olisi mahdollista tehdä automatisointia. Kyseisiin kenttiin syötettävä tieto on ainakin järjestelmän nykyisessä käytössä lähes aina samaa, jolloin nimikkeen syntyessä IFS-toiminnanohjausjärjestelmään voisi kenttiin tulla yleisimmät valinnat oletuksena, joita sitten tarpeen vaatiessa voidaan korjata.

Näillä edellä kuvatuilla keinoilla saataisi uuden nimikkeen läpimenoaika sen luomisesta käyttökuntoon saamiseen lyhennettyä eikä, silloin tarvittaisi niin paljon eri henkilöitä käsittelemään uutta nimikettä. Ja lisäksi mahdollinen nimikkeiden korjaaminen takautuvasti vähenisi merkittävästi, sillä nykyisessä järjestelmässä itse järjestelmä ei estä käyttämästä puutteellista nimikettä, vaan sen aiheuttamat virheelliset kirjaukset on korjattava manuaalisesti jälkeenpäin, joka on myös turha työvaihe.

7 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteeksi määritelty tavoite oli selvittää vaatimuksia tulevalle PDM-järjestelmälle palveluliiketoiminnan näkökulmasta. Aihe oli sikäli hyvin ajankohtainen, että työn aloittamisvaiheessa oli alkamassa suunnittelulla projekti ottaa käyttöön jo käytössä oleva Windchill-järjestelmä laajemmin

muuhunkin kuin vain CAD-objektien tallentamiseen. Työssä on nostettu esiin selkeitä toiveita ja tavoitteita palveluliiketoiminnan näkökulmasta. Osa näistä toteutettiin työn kanssa samaan aikaan menossa olleessa käyttöönottoprojektissa. Työssä on myös tuotu esille mahdollisia tulevaisuuden kehityskohteita varaosamyyntiin liittyen, jotka tulisivat edistämään muun muassa varaosamyynnin kasvua.

Tulevaisuudessa PDM / PLM tulee tarjoamaan merkittäviä hyötyjä palveluliiketoiminnalle ja erityisesti varaosamyynnille kuten toisaalta myös tekniselle tuelle sillä kaikki tuotteeseen sidotut dokumentit liittyivätpä ne sitten suoraan itse lopputuotteeseen tai sitten tarkemmin johonkin yhteen ostokomponenttiin tulee kaikki dokumentaatio ja myöskin mahdollisesti saatavilla olevat varaosat löytymään helpommin koneen rakenteen alta eikä erikseen tarvitse etsiä erilaisista paikoista joita työn aikana tunnistin nykyään olevan käytössä noin kymmenen erilaista.

Opinnäytetyön tietoperustassa on hyödynnetty parin eri kirjan oppeja tuotetiedonhallinnasta sekä palveluliiketoiminnasta. Lisäksi työssä on käytetty PTC:n artikkeleita PDM- ja PLM-järjestelmistä tuotetietoon liittyen nämä lähteet on arvioitu olevan hyvinkin luotettavia, onhan PTC yksi johtavista PDM-järjestelmien kehittäjistä maailmassa. Nämä ovat kaikki listattuna työn loppuun lähdeluetteloon.

Työn tekemiseen oli merkittävästi apua siitä, että olen toiminut viimeiset kolme vuotta enemmän tai vähemmän kaikkien aiheeseen liittyvien haasteiden parissa töiden osalta. Tämä auttoi itsessään ymmärtämään sen minkä takia olisi hyvä kehittää toimintatapaa eteenpäin enemmän teolliseen toimintamalliin. Kun yrityksellä on kuitenkin tahtotila kasvattaa uusien koneiden valmistusmäärää sekä sitä kautta myös esimerkiksi varaosamyntiä. Siksi esimerkiksi dokumentaation saaminen mahdollisimman selkeäksi ja yksiselitteiseksi palvelee tätä tavoitetta erinomaisesti.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi opettavaisia ajatuksia siitä millä tavoilla toimintaa voisi kehittää entistä paremmaksi nyt ja tulevaisuudessa. Työstä muodostui

yrittäjälle ajatuksia siitä millaisia mahdollisuuksia olisi olemassa toiminnan jatkuvaan kehittämiseen, jotta asiakasta saataisi palveltua mahdollisimman tehokkaasti.

Tässä vaiheessa todennäköisin varaosakirjan esittämisformaatti tulee olemaan jatkossakin kokoonpanoista tehty 2d-kuvat, mutta myös pelkkään 3d-malliin perustuvaa varaosadokumentaatiota kannattaa tulevaisuudessa tutkia ja selvittää mahdollisuuksia luoda koneen mallista suoraan varaosakirja, josta osaa klikkaamalla aukeaa tiedot kyseisestä osasta. Tällöin päästäisiin eroon suunnittelussa piirustusten tekemistä etenkin varaosakäyttöön ja toisaalta pinnalla on ollut myös keskustelua piirustuksista yleensäkin ja niiden tarpeellisuudesta tuotannon aikana, kun koneet kokoonpannaan käytännössä aina 3d-mallin pohjalta.

Mielestäni asiaa kannattaisi miettiä muutenkin kauempaa nykyisestä toimintamallista, sillä nykyinen toimintatapa on useita vuosia vanha ja Mantsinen on tuonut markkinoille yleensä ensimmäisenä teknologisesti edistyksellisimmät materiaalinkäsittelykoneet, joten miksei sama toimintatapa voisi toistua muillakin toiminnan osa-alueilla. Nykyinen julkaisualusta dokumentointitiimin kommenttien mukaan toiminnallisuuksiltaan 1990-luvulta, joten nykyaikaisissa järjestelmissä voi olla sellaisia ominaisuuksia, joista ei osata haaveillakaan.

Yhtenä toiminnanohjausjärjestelmään liittyvänä kehityskohtana tuon jo aikaisemmin mainitun nimikkeiden nimien kielikäännösten automaattisesti siirtymisen PDM- ja ERP-järjestelmien välillä lisäksi. Olisi tuohon PDM-projektin ensimmäisessä vaiheessa toteutetun onko nimike varaosa valintaan sidottu ohjaus ERP-järjestelmän puolella oleva varastonimikkeen aktiivisuusvalinta. Eli mikäli nimikettä avatessa valitaan, ettei nimike ole varaosa asettaisi järjestelmä automaattisesti varaosamyynnin puolella nimikkeen tilaan, joka estää kyseisen nimikkeen käyttämisen. Toinen vaihtoehtoinen toimintatapa voisi olla, että kaikki uudet nimikkeet syntyisivät siten että niiden käyttö missään muodossa ei olisi mahdollista ennen kuin nimike käsitellään ja vapautetaan käyttöön.

Toki liian raskasta prosessia ei kannata rakentaa toki on huomioitava, että jokainen nimike, jota ei ole asianmukaisesti käsitelty ennen sen käyttöä aiheuttaa nimikkeen käsittelyn jälkeenpäin. Työn määrä ei siis lopulta lisäännä tai vähene valitsipa kumman toimintatavan tahansa kuten aikaisemminkin jo todettu, mutta voisi vaikuttaa siihen tehdäänkö työ prosessin toiminnan kannalta oikeaan aikaan.

Seuraavaksi yrityksen olisi hyvä selvittää niin sisäiset ja asiakkailta tulevat tarpeet ja kehitysehdotukset varaosadokumentointiin liittyen. Selvityksen tuella käymään vielä mahdolliset varaosadokumentointijärjestelmä toimittajat läpi ja tekemällä valinnan tulevaisuuden varaosadokumentointijärjestelmästä. Helppokäyttöisellä ja selkeällä varaosadokumentoinnilla on mahdollista tulevaisuudessa saavuttaa huomattavia onnistumisia varaosamyynnissä.

Lähteet

- Creo Parametric. 2022. Product Data Management (PDM) vs. Product Lifecycle Management (PLM). https://www.youtube.com/watch?v=GBf_YX7LBAE. 1.9.2024
- Grönroos, C ym / Tegnologiateollisuus. 2007. Teollisuuden palveluksista palveluliiketoimintaan. Helsinki: Tegnologiainfo Teknova Oy.
- Gemsons. 2024. Understanding The Different Types Of Spare Parts And Their Functions. <https://www.gemsons.com/understanding-the-different-types-of-spare-parts-and-their-functions/>. 1.9.2024
- Kielitoimistonsanakirja. 2024. Varaosa. <https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/varaosa>. 1.9.2024
- Mantsinen. 2024. Mantsinen Group. <https://mantsinen.com/fi/mantsinen-group>. 1.9.2024.
- Mähönen, H. 2022. Mantsisen matka maailmalle, perheyriksen tarina. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- PTC. 2018a. What is the Engineering BOM (eBOM)? <https://www.ptc.com/en/technologies/plm/bill-of-materials/ebom>. 1.9.2024
- PTC. 2018b. What is a manufacturing bill of materials (mBOM)? <https://www.ptc.com/en/technologies/plm/bill-of-materials/mbom>. 1.9.2024
- PTC. 2018c. Service Bill of Materials: What it Is and How You Can Use It. <https://www.ptc.com/en/blogs/service/what-is-service-bill-of-materials>. 1.9.2024
- Sääksvuori, A & Immonen A. 2002. Tuotetiedonhallinta PDM. Jyväskylä: Gummers Kirjapaino