

Opinnäytetyö (AMK)

Konetekniikka

2021

Aleksandria Jokiniemi

PDM-, PLM- TAI ERP- JÄRJESTELMÄN IMPLEMENTOINTIIN VALMISTAUTUMINEN

Aleksandria Jokiniemi

PDM-, PLM- TAI ERP-JÄRJESTELMÄN IMPLEMENTOINTIIN VALMISTAUTUMINEN

Opinnäytetyössä suunniteltiin ja suoritettiin tuotetiedonhallinnan ja toiminnanohjauksen järjestelmien esiselvitys Promarine Oy:lle. Opinnäytetyön raportti on suunniteltu yleiseksi ohjeeksi tuotetiedonhallinnan, tuotteen elinkaarenhallinnan ja toiminnanohjauksen järjestelmien implementointiin valmistautumiselle ja siihen liittyen yrityksen sisäisten tarpeiden selvittämiseksi. Raportti selittää keskeiset menetelmät ja järjestelmiin liittyvät termit sekä laadunhallinnan kytkökset tiedonhallintaan. Laatu-järjestelmä ja -standardi esitellään peruseräiteineen. Järjestelmien toimintoja, samankaltaisuudet ja erot havainnollistetaan kaavioin.

Opinnäytetyössä käytettyjä tutkimusmetodeja olivat dokumenttianalyysi, sidosryhmäkartoitus, haastattelut ja toimintatutkimus. Raportissa havainnollistetaan kuvioiden ja esimerkkien avulla, miten yrityksen prosessit ja toiminta vaikuttavat järjestelmän valintaan ja miten yrityksessä jo käytössä olevia järjestelmiä voi hyödyntää tuoterakenteiden määrittelyssä. Järjestelmän implementoitavan version valintaan ja päivityksiin liittyvät asiat esitellään, jotta yritys osaa valmistautua järjestelmän tulevaisuuteen ja varmistaa päivitettävyyden jo ottaessa järjestelmää käyttöön.

Järjestelmän prototypoinnin edut ja välttämättömyys tulevat ilmi järjestelmän toiminnallisuuden varmistamiseksi. Työssä ilmenee järjestelmän toimittajan roolin suuruus sekä toimituksen, prototypoinnin että koulutuksen osalta.

ASIASANAT:

tuotetiedot, toiminnanohjausjärjestelmät, prosessit, kehittäminen, käyttöönotto, elinkaari

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Design | Mechanical engineering

2021 | 44 pages

Aleksandria Jokiniemi

PREPARING FOR THE IMPLEMENTATION OF A PDM, PLM, OR ERP SYSTEM

The preliminary evaluation of product data management and enterprise resource management systems for Promarine Oy was planned and executed in this thesis. This thesis was a general guideline for finding out the needs of the company regarding product data management, product lifecycle management, or an enterprise resource management systems, and preparing for the implementation the system. The core functions and terms of the different systems were explained, as well as the principles of the Quality Management System and the ISO 9001 quality standard.

The research methods used were document analysis, stakeholder mapping, interviews, and action research. With the help of case study examples and figures, it was explained how the processes of the company, the systems currently used, and the stakeholders affect the process of choosing and configuring the system, and importing the data and product structures. The principles of choosing the right version of the system was explained to ensure smooth future updates.

The benefits of prototyping to confirm the required functions of the system, internal standards and their effect on quality management, and the importance of choosing the right system provider were explained. As a result, the importance of the system provider was shown to be crucial regarding the implementation, training, and prototyping.

KEYWORDS:

PDM, PLM, ERP, implementation, process, development

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 YHTEISTYÖTAHOT	10
2.1 PDM2pk – Tuotetiedon hallintaa pk-sektorille -hanke	10
2.2 Promarine Oy	10
3 MENETELMÄT	12
4 JÄRJESTELMÄT	15
4.1 Product Data Management	15
4.2 Product Lifecycle Management	17
4.3 Enterprise Resource Planning	19
4.4 Quality Management System ja ISO 9001 -standardi	22
5 TYÖSKENTELY JA CASE: PROMARINE OY	25
5.1 Strategia ja valmistelu sekä järjestelmän valinta	27
5.1.1 Yrityksen prosessit	28
5.1.2 Käytettävät järjestelmät	31
5.1.3 Strateginen näkemys	32
5.1.4 Rakenteiden kartoitus	34
5.1.5 Tulevaisuus ja versiot	34
5.1.6 Sidosryhmät	35
5.2 Prototyypointi	37
5.2.1 Standardit	39
5.2.2 Toiminnallisuus	40
5.3 Implementaatioon valmistautuminen	40
5.3.1 Tehokkuus	40
5.3.2 Koulutus	41
5.4 Tiedonsiirto	41
6 LOPUKSI	42
LÄHTEET	43

KUVIOT

Kuvio 1. Opinnäytetyön viitekehys.	8
Kuvio 2. Opinnäytetyön prosessikaavio.	9
Kuvio 3. PDM-järjestelmän pelkistetty periaate (Ihamäki 2020).	16
Kuvio 4. PLM-järjestelmien mahdollisia toimintoja.	18
Kuvio 5. ERP-järjestelmän toiminnot.	20
Kuvio 6. Odoon eri mooduulit ja osa-alueet.	21
Kuvio 7. PDM-, PLM- tai ERP-järjestelmän implementoinnin valmistelu.	26
Kuvio 8. Prosessikartoituksen avulla valitut Odoon moduulit.	30
Kuvio 9. Esimerkki järjestelmien tiedon käytöstä PDM-järjestelmän implementointia valmistellessa.	32
Kuvio 10. PDM-, PLM- tai ERP-järjestelmän sidosryhmät karkeasti.	36
Kuvio 11. Sidoryhmien vaihtelu järjestelmätyypistä riipuen.	37
Kuvio 12. Prototypointiin johtaneet askeleet esimerkkiprojektissa.	38

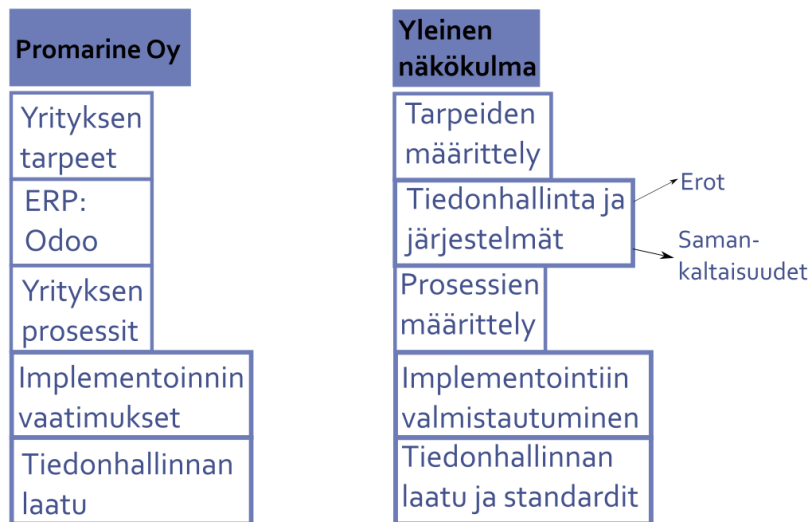
KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

Benchmarking	Toiminnan, tuotteen tai prosessin vertailu vastaaviin olemassaoleviin toimintoihin, tuotteisiin tai prosesseihin (Cassell ym. 2001).
CAD	Computer-aided Design eli tietokoneavusteinen suunnittelu
ERP	Enterprise Resource Planning eli toiminnanohjausjärjestelmä
HR	Human Resources eli henkilöstöhallinto
Implementaatio	Toteutus, käyttöönotto
Integraatio	Kahden erillisen asian yhdistäminen yhdeksi kokonaisuudeksi
ISO	International Organization for Standardization on kansainvälinen standardoimisjärjestö
MRP	Material Requirements Planning eli tuotannonohjaus
PDM	Product Data Management eli tuotetiedonhallinta
PLM	Product Lifecycle Management eli tuotteen elinkaaren hallinta
Prosessi	Määritellyn lopputuloksen saavuttava toimenpiteiden ketju
QMS	Quality Management System eli laadunhallintajärjestelmä

1 JOHDANTO

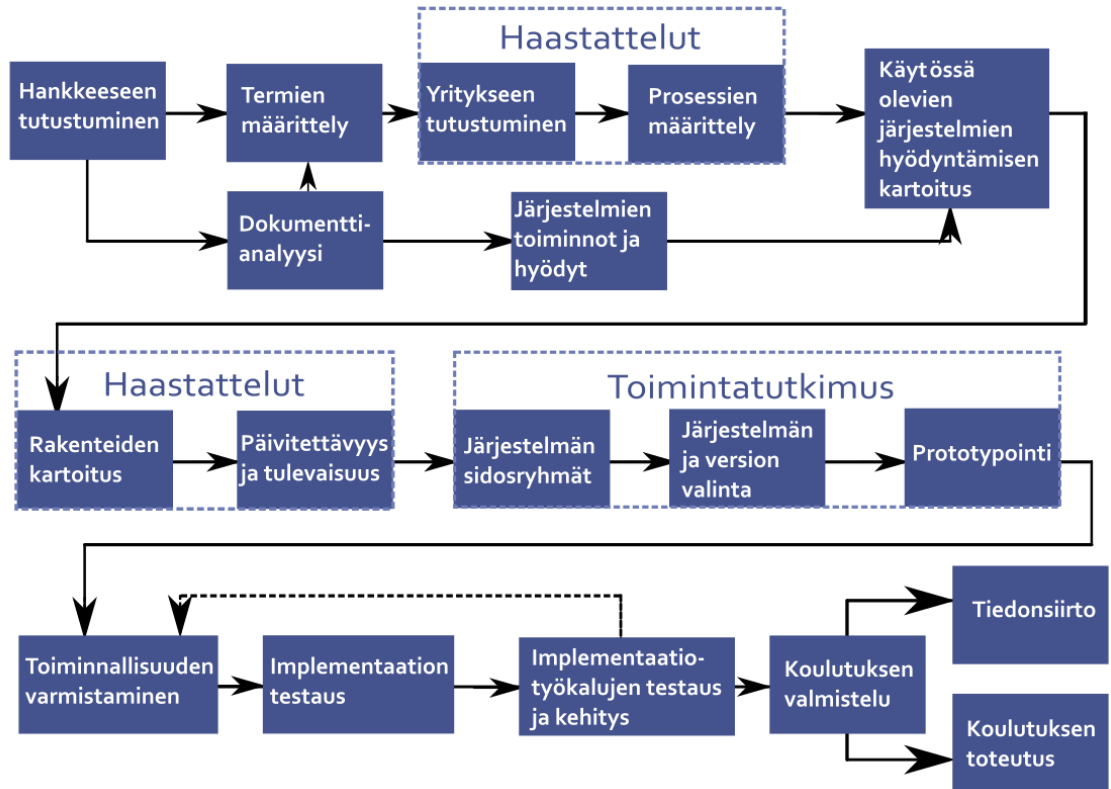
Opinnäytetyö käsittelee yhtenäisenä kokonaisuutena tuotetiedonhallinnan (PDM), tuotteen elinkaarenhallinnan (PLM) ja toiminnanohjausjärjestelmien (ERP) implementaatioon valmistautumista yrityksen näkökulmasta. Tiedonhallinnan järjestelmistä on tarjolla laajasti materiaalia, mutta yleispätevää ja yksinkertaista pienille ja keskisuurille yrityksille suunnattua ohjeistusta on niukalti. Opinnäytetyön tavoitteena on toimia yhteistyössä Euroopan sosiaalirahaston Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020 Suomen rakennerahasto-ohjelman rahoittaman PDM2pk -Tuotetiedon hallintaa pk-sektorille -hankkeen kanssa, suorittaa esiselvitys tuotetiedonhallinnan järjestelmän mahdollisesta tulevasta implementoinnista hankkeeseen osallistuvalla Promarine Oy:lle sekä tuottaa yleinen, raporttimuotoinen, suomenkielinen ohjeistus PDM-, PLM- tai ERP-järjestelmän implementoinnin alustamiselle havainnollistavia visuaalisia kaavioita käyttäen. Kuviot on johdettu lähdemateriaaleista. Tavoitteena on myös, että työn kuvioista sekä prosessikuvauksista on hyötyä PDM2pk-hankkeen koulutuspaketin luomisessa.

Opinnäytetyö pyrkii löytämään tuotetiedonhallinnan-, tuotteen elinkaarenhallinnan- sekä toiminnanohjausjärjestelmien yhtenäisyydet ja eroavaisuudet käyttöönoton valmistelussa. Työn keskeisiä teemoja on kuviossa 1 kuvatulla tavalla yrityksen tarpeiden sekä prosessien määritelmien selvittäminen, tiedonhallinnan ja laadun yhteydet, järjestelmien vertailun lähtökohdat, sekä järjestelmien implementoinnin keskeiset vaatimukset. Työssä sovelletaan käyttäjäkeskeistä muotoiluajattelua sekä sidosryhmäkartoitusta yhdessä toimintatutkimuksen kanssa.



Kuvio 1. Opinnäytetyön viitekehys.

Työssä tutustutaan erilaisiin tiedonhallinnan järjestelmiin, niiden toimintoihin sekä suoritetaan alkuselitys Promarine Oy:n toiminnanohjausjärjestelmän ja siihen integroitavan tuotetiedonhallintajärjestelmän implementaatiolle kuviossa 2 kuvatun prosessin mukaisesti. Opinnäytetyön raportin rakenne on suunniteltu helposti seurattavaksi ja ymmärrettäväksi, jotta raporttia voi käyttää yleisenä käsikirjana implementaatioon valmistautumisessa. Raportti käsittelee järjestelmän valintaan vaikuttavat seikat, prototypointivaiheen hyödyt ja keskeiset asiat, sekä valmisteluvaiheen. Laatu ja käyttäjät ovat keskeisessä asemassa työssä, ja case-esimerkin jokaisessa vaiheessa ensisijaiset tiedonsaannin kanavat ovat haastattelut sekä toimintatutkimuksen menetelmät. Osa raportissa esitettävästä tiedosta on peräisin opinnäytetyön tekijän henkilökohtaisesta työkokemuksesta ja työelämässä havaituista hyvistä käytännöistä liittyen PDM- ja PLM-järjestelmien implementointiin.



Kuvio 2. Opinnäytetyön prosessikaavio.

2 YHTEISTYÖTAHOT

Opinnäytetyössä tutkittiin erilaisten yritysten käytössä olevien tuotetiedon ja elinkaaren hallinnan järjestelmiä sekä toiminnanohjausjärjestelmiä. Nämä kolme erilaista järjestelmätyyppiä eroineen on esitelty edempänä. Projektissa toimittiin osana Turun ammattikorkeakoulun ja Tampereen ammattikorkeakoulun PDM2pk - Tuotetiedon hallintaa pk-sektorille -hanketta sekä toimittiin konsultoivana osapuolena hankeeseen osallistuneelle Promarine Oy:lle.

2.1 PDM2pk – Tuotetiedon hallintaa pk-sektorille -hanke

“PDM2pk – Tuotetiedonhallintaa pk-sektorille” (myöhemmin PDM2pk-hanke) on Turun ammattikorkeakoulun ja Tampereen ammattikorkeakoulun yhteishanke, jonka tavoitteena on edistää tuote- ja elinkaarenhallinnan osaamista kohdeyrityksissä. Hankkeen rahoittajana toimii Euroopan sosiaalirahaston Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020 Suomen rakennerahasto-ohjelma. Hanke auttaa pk-sektorin yrityksiä muun muassa tuotetiedon- (PDM) ja elinkaarenhallintajärjestelmän (PLM) implementoinnin suunnittelun yksityiskohtaisella konsultoinnilla, tiedonhallinnan tilanteen kartoituksilla sekä yrityskohtaisten tarpeiden selvityksillä. Projekti suunnittelee koulutussisältöjä yhteistyössä yritysten kanssa PDM/PLM-järjestelmien hahmottamista varten, jotta koulutukset vastaavat mahdollisimman hyvin pk-yritysten tarpeisiin. Projekti on toteuttanut sarjan webinaareja ja työpajoja, joissa yrityksille tarjotaan tietoa erilaisista tuotetiedonhallinnan, tuotteen elinkaarenhallinnan sekä toiminnanohjauksen järjestelmistä, sekä pohditaan oman yrityksen tietojärjestelmien rakennetta. Hankkeen yhteistoimintapajoissa on ollut mahdollisuus keskustella muiden pk-yritysten edustajien kanssa, kuulla järjestelmätoimittajien esityksiä sekä saada tietoa nykyaikaisen teknologian tuomista työntekeä ja tiedonhallintaa helpottavista ja nopeuttavista mahdollisuuksista. (Tampereen ammattikorkeakoulu.)

2.2 Promarine Oy

Promarine on meritekniikan alan navigaatio- ja kommunikaatoratkaisuja, esimerkiksi antennien ja GPS-vastaanottimien, maahantuova ja kehittävä yritys. Se perustettiin vuonna

2005 ja toimii jälleenmyyjänä sekä armeijan että kaupallisille aluksille. Promarinen globaali asiakaskunta muodostuu laivasuunnittelusta, telakoista, varustamoista ja järjestelmäintegraattoreista. Yrityksen liikevaihto vuonna 2019 oli 445 000 euroa ja vuonna 2020 431 000 euroa. Yrityksen henkilöstöksi ilmoitettiin tammikuussa 2020 kuusi henkilöä. Promarine priorisoi tuotteissaan laatua ja heillä on käytössään ISO 9001 laadunhallintajärjestelmä. Yritys tarjoaa palveluita ja tuotteita, jotka on suunniteltu kestävään rankatkin meriolosuhteet sekä minimoimaan häiriöistä johtuvat kommunikaatio- ja laiteongelmat. Yrityksen henkilökunnalla on laaja ja kattava kokemus telekommunikaatiotekniikan ja elektroniikan tuottamisesta ja kehityksestä. (Promarine 2016.)

3 MENETELMÄT

Haastattelu

Haastattelu on tutkimusmenetelmä, jossa haastateltavalta kysytään teemaan liittyviä kysymyksiä, joilla pyritään ennalta määriteltyyn tavoitteeseen. Haastattelijalle tärkeää on osata tehdä johtopäätöksiä ja yhteenvetoja haastateltavan vastauksista, poimia keskeiset asiat sekä tehdä kuulemastaan päätelmiä. Haastattelun voi toteuttaa strukturoituna eli niin sanottuna lomakehaastatteluna, teemahaastatteluna eli teemaan liittyvien asioiden käsittelynä vapaassa järjestyksessä tai avoimena haastatteluna, jossa haastattelu on tavallisen keskustelun kaltainen ja haastateltava saa itse ohjailla keskustelua. (Hirsjärvi & Hurme 1995.)

Opinnäytetyön tekijä suoritti suuren osan tutkimuksesta haastattelemalla kohdeyrityksen työntekijöitä. Jokaiselta yrityksen sisäiseltä osa-alueelta haastateltiin henkilöä avoimen teemahaastattelun merkeissä tarpeiden selvitysvaiheessa. Avoin kommunikaatio ja jatkuva dialogi varmisti yrityksen tarpeiden selkeän ja kattavan esiintuomisen ja huomioon ottamisen. Jokainen yrityksen osa-alue käyttää valittua järjestelmää eri tavalla, joten oli tärkeää selvittää tarpeiden monimuotoisuus jo järjestelmää valittaessa.

Osa teoriapohjasta hankittiin sähköpostihaastattelun välityksellä PLM Groupin edustajalta. Kysymykset käsittelivät tulevaisuuden ja järjestelmän version huomioon ottamista PDM-järjestelmän implementaatiovaiheessa. Kysymykset olivat seuraavat: ”Mitä kannattaa ottaa huomioon järjestelmän versiota valitessa?”, ”Kuinka pitkä on järjestelmän elinkaari ja kuinka usein on järkevää vaihtaa uudempaan versioon?”, ”Miten varmistaa helppo päivitettävyys?” ja ”Onko edellämainituissa asioissa suurta eroa PDM- ja PLM-järjestelmien välillä?”. Vastaukset ovat osana lukuja ”Strateginen näkemys sekä järjestelmän valinta” ja ”Tulevaisuus ja versiot”.

Sidosryhmäkartoitus

Sidosryhmäkartoituksessa tunnistetaan yritykseen, toimintaan tai projektiin kytköksissä olevat tahot. Tahot luokitellaan toimintojen ja roolien perusteella kahteen tai kolmeen kategoriaan. (IBM 2021.) Nämä kategoriat ovat suora tai sisäinen, välillisesti suora tai verkosto, sekä epäsuora tai ulkoinen. Termit vaihtelevat kirjallisuudessa, mutta tasot jakautuvat aina samalla tavalla. (Hanington 2012.)

Sisäisessä sidosryhmässä olevat tahot ovat suoraan kytköksissä kartan keskiöön eli esimerkiksi yritykseen. Sisäisiin sidosryhmiin kuuluvat yritysesimerkissä vaikkapa työntekijät ja esimiehet. Verkostoihin kuuluvat yrityksen kanssa läheisesti yhteistyötä tekevät tahot, eli esimerkiksi alihankkijat, toimittajat, asiakkaat ja käyttäjät. Ulkoiset ryhmät kattavat puolestaan kaiken, joka vaikuttaa jollain tavalla yrityksen toimintaan, mutta ei ole kuitenkaan suorassa vuorovaikutuksessa yrityksen itsensä kanssa. Tähän ryhmään voi luokitella esimerkiksi valtion, kaupungin infrastruktuurin, mahdolliset posti- ja logistiikkapalvelujärjestelmät, ammattiyhdistysliitot ja vastaavat. (Hanington 2012.)

Opinnäytetyössä luotiin yleinen sidosryhmäkartta PLM-, PDM- ja ERP-järjestelmille. Lähdeaineiston sekä haastattelujen perusteella luotu sidosryhmäkartta havainnollistaa järjestelmän kanssa tekemisissä olevien sekä välillisten sidosryhmien muutokset järjestelmätyypin vaihdellessa. Sidoryhmäkartan avulla voi selkeyttää, kenen tarpeet tulee ottaa järjestelmää implementoidessa huomioon ja mitkä tahot voivat helpottaa tai hankaloittaa järjestelmän implementointia ja käyttöä.

Muotoiluajattelu

Muotoiluajattelussa on tärkeää ihmislähtöisyys, tasapaino ja tarpeisiin vastaavan tuotteen tai ratkaisun löytäminen. Opinnäytetyössä käytettiin osittain muotoiluajattelun Double Diamond -mallia, jossa prosessin aikana nähdään ongelmat ja määritellään ne. Keskiössä olevan ongelman ollessa määritelty kehitetään ratkaisuja, joita hiotaan, kunnes löydetään ongelmaan sopiva ratkaisu. Double Diamond -malli on jaettu neljään osuuteen: Discover (löydä), Define (määritä), Develop (kehitä) ja Deliver (toimita). Discover-vaiheeseen kuuluu esimerkiksi tiedon hakeminen ja käyttäjien sekä markkinoiden tutkiminen. Define-vaiheessa projektia tai ongelmaa kehitetään ja kavennetaan. Develop-vaiheessa ratkaisuja aletaan kehittää ja testaamaan. Deliver on projektin tai hankkeen finalisointi ja ratkaisun tuottaminen tai toteuttaminen. (Design Council 2021.) Projektin varsinaisten tulosten ja tiedon salassapidon vuoksi aihetta sivutaan esimerkeissä ohimennen ratkaisuihin, variantteihin tai varsinaisiin ongelmiin syventymättä salassapitovelvollisuuden vuoksi.

Toimintatutkimus

Toimintatutkimuksen avulla etsitään ratkaisuja erilaisiin ongelmiin. Sen avulla yritetään aikaansaada muutoksia toiminnassa mukana olevien ihmisten osallistamisella tutkimukseen. Toimintatutkimuksen perusmalli jakaantuu vertailuasetelmaan, lähtötilan kartoituk-

seen, intervention kuvaamiseen sekä lopputilan arviointiin ja mittaukseen. Tyypillistä menetelmälle on ongelmakeskeisyys, tutkittavien aktiivinen osallistuminen, käytännön seuraaminen sekä tutkijan ja tutkittavien yhteistyö. (Kuula 2021.) Opinnäytetön tekijä suoritti toimintatutkimusta haastattelujen rinnalla sekä tarpeiden selvitys- että prototypointivaiheessa. Toimintatutkimuksen ja haastattelujen avulla löydettiin tiedonhallinnan vaatimukset, kipupisteet sekä mahdolliset ratkaisut. Toimintatutkimus sisälsi yrityksessä vierailun ja tiiviin yhteistyön yrityksen kanssa. Uusia tarpeita nousi joka kohtaamiskerralla, joten menetelmä osoittautui tehokkaaksi.

Dokumenttianalyysi

Dokumenttianalyysin avulla tutkittavasta asiasta kertovasta materiaalista luodaan johtopäätöksiä ja kuvaus tutkittavasta asiasta (Bowen 2009). Opinnäytetyössä dokumenttianalyysiä käytettiin tutkimalla PDM-, PLM- ja ERP-järjestelmiin liittyvää lähdekirjallisuutta sekä suomeksi että englanniksi, syventymällä järjestelmien valmistajien verkkosivuihin ja oheismateriaaliin ja lukemalla aiheesta kertovia asiantuntijaraportteja. Dokumenttianalyysin avulla saavutettiin selkeä kuva siitä, mihin yritystoiminnan osa-alueisiin käsiteltävät järjestelmät keskittyvät, miten tiedonhallinta helpottaa yrityksen toimintaa ja miten laadunhallinta paranee integroituna käsiteltäviin järjestelmiin.

Eri järjestelmäntarjoajat ovat luoneet runsaasti PDM-, PLM- ja ERP-ohjelmistojen käytön hyötyjä tukevaa materiaalia ja tutkimuksia, jotka ovat luettavissa heidän nettisivuillaan. Koska tutkimukset ovat järjestelmäntarjoajien kannalta markkinoinnin materiaalia, luettiin raportteja ja esityksiä mahdollisimman monen järjestelmäntarjoajan sivuilta puolueellisuuden välttämiseksi. Esimerkiksi Autodesk ja PTC tarjosivat paljon materiaalia luettavaksi.

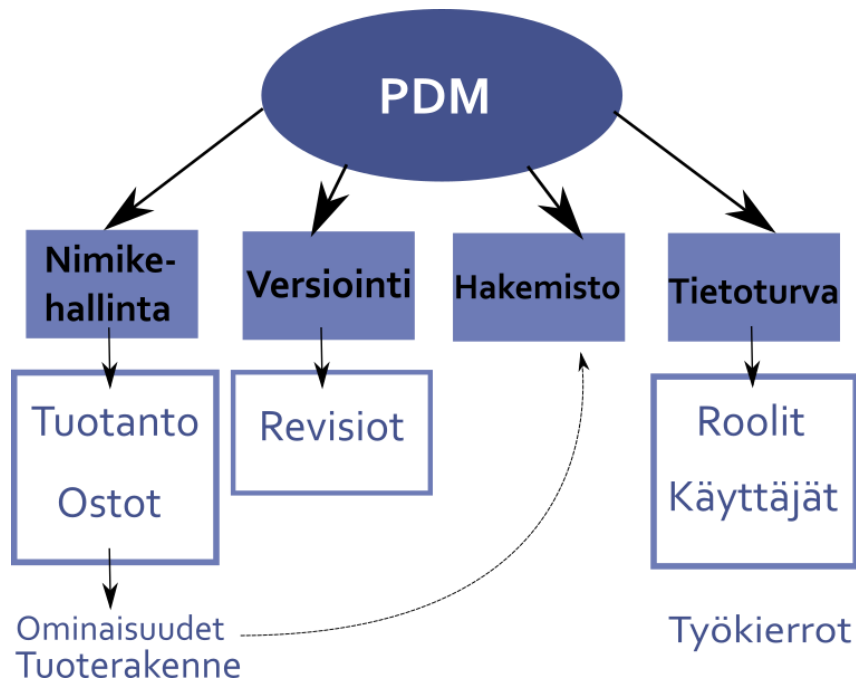
Dokumenttianalyysi suoritettiin lähes kokonaan sähköisesti Turun AMK:n Finna-tietokannan ja Researchgate-sivuston kautta. PDM-, PLM- ja ERP-järjestelmistä on tarjolla paljon tietoa, mutta varsinainen lähdekirjallisuus on huonosti saatavilla. Dokumenttianalyysissä käytettiin lähteenä raportteja silloin, kun varsinainen kirjallisuus oli saavuttamattomissa tai kielellä, jota opinnäytetyön tekijä ei ymmärrä.

4 JÄRJESTELMÄT

Järjestelmät-luvussa käsitellään tuotetiedon hallinta, tuotteen elinkaaren hallinta, toiminnanohjausjärjestelmä sekä laadunhallintajärjestelmä. Järjestelmien toiminta- ja käyttötavat esitellään lyhyesti. Osa järjestelmistä sivuaa toisiaan tai toimittaa osittain päällekkäistä virkaa, mutta jokainen järjestelmä on erikoistunut johonkin tiettyyn yritystoiminnan tai tiedonhallinnan osa-alueeseen. Laadunhallintajärjestelmä käsitellään yleisellä tasolla esitellen ISO 9001 -laatustandardin periaatteet. Järjestelmiä on olemassa lukuisia, eikä kaikissa saman järjestelmätyypin alla olevissa ole täysin samat toiminnallisuudet.

4.1 Product Data Management

Tuotetiedon hallinta eli PDM (Product Data Management) on yrityksen sisäinen järjestelmä, johon yritys keskitetysti tallentaa tuotteisiinsa liittyvän tiedon. PDM-järjestelmä voi toimia yksin tai vaihtoehtoisesti integroituna tai osana Product Lifecycle Management (PLM) -järjestelmää. Se auttaa yritystä tuotteiden suunnittelussa pitämällä kirjaa versiomuutoksista sekä siitä, kuka muokkaa mitään tiedostoa milläkin hetkellä päällekkäisyyksien estämiseksi. Osa PDM-järjestelmistä on integroitu 3D- ja CAD-sovelluksiin työskentelyn virtaviivaistamiseksi. Tuotetiedon hallinnan järjestelmien ensisijainen tavoite on tehostaa työskentelyä, ehkäistä virheitä sekä keskittää tuotteisiin liittyvä informaatio yhteen paikkaan. (PLM Group 2021.)



Kuvio 3. PDM-järjestelmän pelkistetty periaate (Ihamäki 2020).

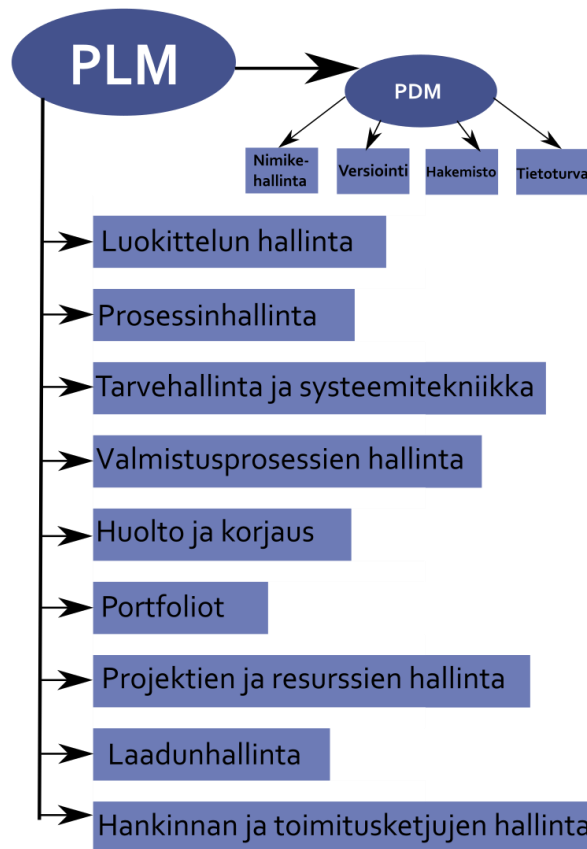
Nimiketunnus on tuotteen yksilöivä tunniste. Nimikkeeseen sisällytetään erilaisia tuotteen osaan tai kokoonpanoon liittyviä tietoja, kuten paino, materiaali ja nimikkeen kuvaus. Ostettavia nimikkeitä ovat esimerkiksi yritykseen ostettavat materiaalit ja valmiikomponentit. Yrityksen valmistamat osat sekä osa- ja loppukokoonpanot ovat valmistettavia nimikkeitä. Yrityksen myymät tuotteet ovat myytäviä nimikkeitä. Myytävät nimikkeet voivat olla kokoonpanoja, varaosia tai yksittäisiä osia. Nimikkeiden revisiot kertovat hyväksytyjen muutosten määrän, ja työkiertoa ilmaisee nimikkeen tila. Tila voi olla luonnos, valmis tai hyväksytty. (Vertex 2021.)

Kuviossa 3 on esitelty PDM-järjestelmän peruseriaate. Järjestelmää käytetään tuotetiedon säilyttämiseen ja hyödyntämiseen. Järjestelmässä nimikkeet ja niiden ominaisuudet ovat helposti löydettävissä hakemistotyökalujen avulla. Nimikkeiden versiointi on järjestetty niin, että aiemmat revisiot tuotteesta ovat saatavilla uuden version julkistamisen jälkeenkin. Tuotteiden Bill of Materials (BOM), eli osaluettelo tai tuoterakenne, jossa näkyy tuotteen valmistamiseen tarvittavat materiaalit sekä alakokoonpanot, on liitetty tuotteen tietoihin valmistuksen helpottamiseksi. Muun muassa tuotteiden 3D-mallit, 2D-kuvat, kuvat, testaukset sekä laatudokumentit on mahdollista tallentaa PDM-järjestelmään. (Backhouse ym. 2004.)

PDM-järjestelmä auttaa myös varmistamaan tietoturvaa. Usein PDM-järjestelmiin vaaditaan tunnukset, joilla käyttäjän nähtäväksi asetetut tiedot pääsee näkemään. Järjestelmän avulla on helppo rajata yksittäisten henkilöiden pääsy tiettyyn järjestelmän osaan, tai määritellä kuka pystyy tekemään muutoksia mihinkin tiedostoon. (SolidWorks 2021.) Virtuaalisten erillisverkkojen ja salattujen yhteyksien avulla PDM-järjestelmään tallennettuja tietoja voi tarkastella ja muokata missä päin maailmaa tahansa, joten työskentely PDM-järjestelmän kanssa on paikasta riippumatonta. Myös työkiertojen valvominen varmistaa, että tuotteeseen ei tehdä niin sanotusti virheellisiä muutoksia, vaan muutokset hyväksyy aina sellainen käyttäjä, jolla on riittävästi tietoa muutoksen oikeellisuudesta.

4.2 Product Lifecycle Management

Tuotteen elinkaaren hallinta eli PLM (Product Lifecycle Management) on prosessi, joka seuraa tuotetta ideoinnista ja konseptoinnista valmistukseen ja tuotantoon ja edelleen huoltoon sekä käytöstä poistoon. Sen avulla kaikkiin tuotteen elinkaaren vaiheisiin liittyvä tieto saadaan järjesteltyä yrityksen prosessien mukaisesti. Se mahdollistaa edelleen eri ryhmien saumattoman työskentelyn, sekä helpottaa tuotetiedon hallintaa. (Solidworks 2021.) PLM-järjestelmä voi toimia itsenäisesti tai integroituna osana toiminnanohjausjärjestelmää.



Kuvio 4. PLM-järjestelmien mahdollisia toimintoja.

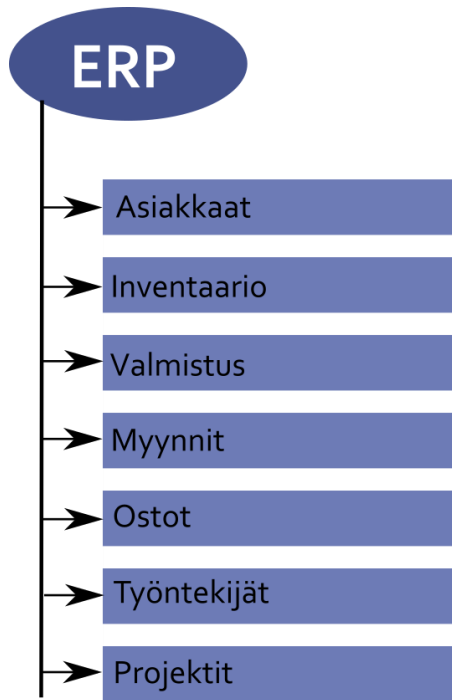
Kuviossa 4 esitetyllä tavalla PLM-järjestelmä sisältää paljon laajemman kattauksen tuotetietojen ja -elinkaaren hallinnasta. Erilaisissa järjestelmissä on erilaisia toimintoja. PDM-järjestelmän toiminnot ovat usein integroitua PLM-järjestelmään. PDM-toimintojen lisäksi elinkaaren hallinta tarjoaa työkaluja valmistusprosessien avuksi, auttaa laadunhallinnan dokumenttien säilyttämisessä ja tarkastuksessa, sekä laajentaa entisestään työkiertoa ja prosessien määrittelyä suunnittelusta tuotteen elinkaaren loppuun. Järjestelmään voi luoda luokitus- ja validointiprosesseja ja toleransseja tuotteiden tasalaatuisuuden varmistamiseksi ja tuotekehityksen avuksi. PLM-järjestelmän avulla yritys voi myös koordinoita projektien ja resurssien hallintaa sekä sovittaa tarpeen vastaamaan kysyntää. Tuotevarianttien hallinta tuo suurien tuotteiden konfiguroinnille virtaviivaisuutta luomalla tuoteperheitä ja sääntöjä ja varianttien tuoterakenteen yhtenäistä hallintaa. Tämä helpottaa sekä suunnittelun, valmistuksen että mahdollisesti myynnin työtä auttamalla hallitsemaan tuotevarianttiryhmiä elinkaarta kokonaisuutena. (PTC 2021.)

Aiemmin tuotteen elinkaaren hallinta oli osa toiminnanohjausjärjestelmiä (ERP), mutta nykyisin PLM-järjestelmät ovat kasvaneet omaksi kokonaisuudekseen. PLM-järjestelmissä ovat pääosassa PTC:n (2021) mukaan suunnittelu-, toimitusketju-, huolto-, ja laatustrategiat. Näiden osa-alueiden tuominen tuotteen elinkaaren hallintajärjestelmään on kasvattanut huomattavasti järjestelmän hyötyjä ja vaikutusta järjestelmää käyttävien yritysten toimintaan. PTC:n (2021) mukaan useat yritykset kamppailevatkin strategiansa kanssa ja pohtivat, miten sekä toiminnanohjaus ja elinkaaren hallinnan järjestelmä mahduttavat saman katon alle. Molemmilla järjestelmätyypeillä on kuitenkin oma tehtävänsä, ja PLM keskittyykin enemmän tuotekehitykseen ja suunnitteluun, kun taas toiminnanohjaukseen liittyvät yrityksen toiminnalliset tapahtumat.

4.3 Enterprise Resource Planning

Toiminnanohjausjärjestelmä eli ERP (Enterprise Resource Planning) on ohjelmisto, jolla yritys hallinnoi yritystoimintaan liittyviä resurssejaan ja prosessejaan (Investopedia 2021). Sen alle saa integroitua talouden, myynnin ja markkinoinnin, tuotannon, suunnittelun sekä esimerkiksi varastoinnin järjestelmät. ERP mahdollistaa tiedon yhtenäisen jakamisen organisaation eri osastojen välillä.

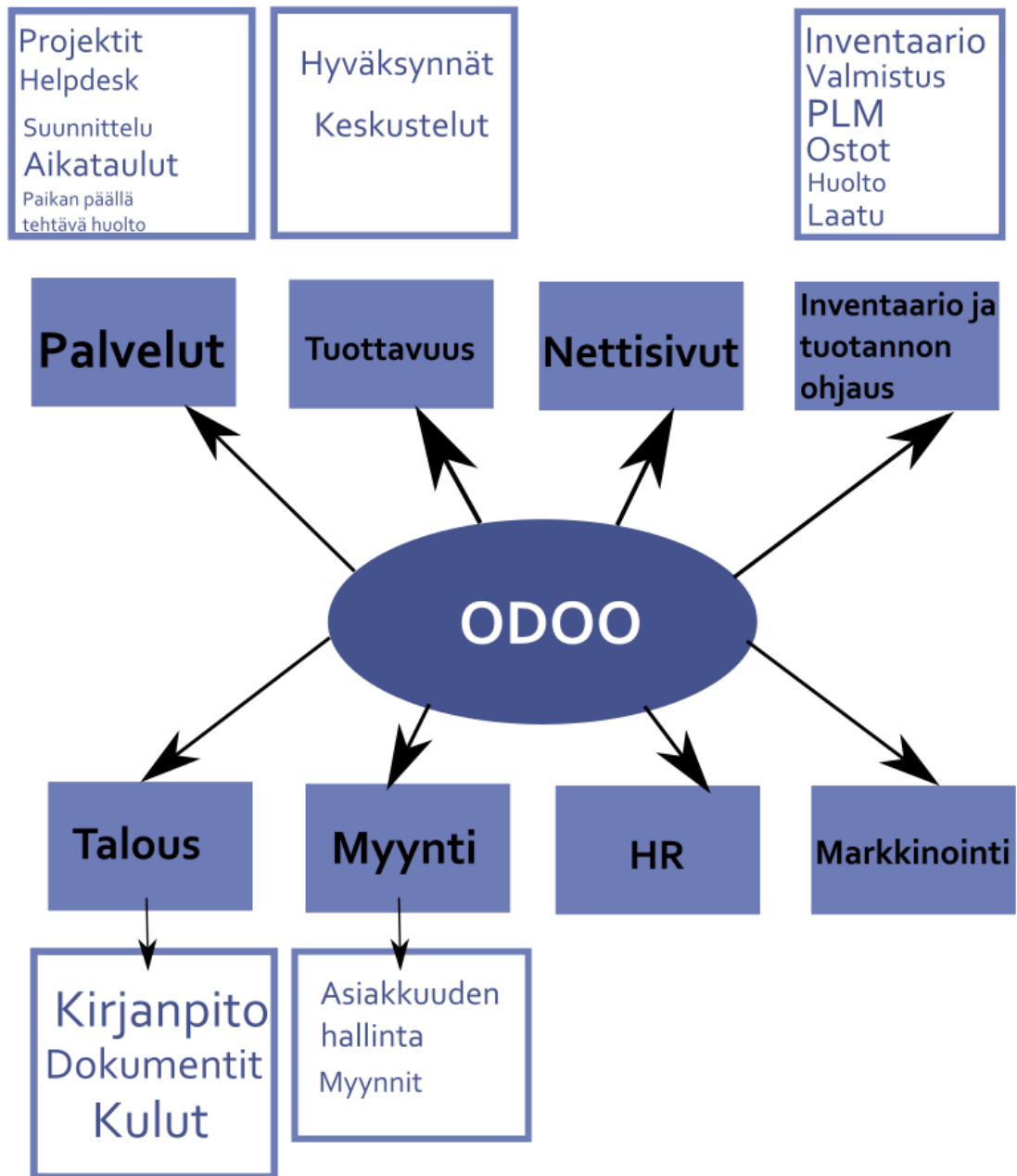
ERP-järjestelmän toimintokirjasto on laaja kuviossa 5 osoitetulla tavalla ja täydentää PLM- ja PDM-järjestelmien toimintoja seuraamalla yrityksessä tapahtuvia käytännön prosesseja, jotka liittyvät tuotteiden valmistukseen ja myyntiin. ERP-järjestelmien yhteisiin piirteisiin kuuluvat PTC:n (2021) mukaan jo julkaistut versiot ja valmiit tuotekehitysprosessit, tilaukset, toimitukset sekä ostot, inventaarion reaaliaikainen hallinta, asiakkuudenhallinta, sekä työntekijät. Joiltain osin ERP- ja PLM-järjestelmien toiminnot saattavat olla päällekkäisiä, mutta niiden toiminnot keskittyvät kuitenkin liiketoiminnan eri osa-alueisiin. ERP poistaa tarpeen useille erillisille sovelluksille, tai ainakin linkittää sovellusten kriittiset tiedot yhteen paikkaan. Näin esimerkiksi toimitusketjujen sujuvuus voidaan varmistaa, sekä eri osastojen välistä yhteistyötä nopeuttaa.



Kuvio 5. ERP-järjestelmän toiminnot.

Odoo

Odoo on avoimen lähdekoodin toiminnanohjaus- ja asiakkuudenhallintajärjestelmä, joka soveltuu modulaarisuutensa ja hinnoittelunsa vuoksi erityisesti pienille ja keskisuurille yrityksille. Odoon liiketoimintasovellusmoduulit (kuvio 6) on suunniteltu integroitumaan toistensa kanssa saumattomasti ja niiden avulla saa katettua lähestulkoon kaikki yritystoiminnan tarpeet. Sovellukset on jaoteltu niiden toiminnan mukaan yhdeksään kategoriaan: Nettisivut, myynti, rahoitus, toiminta, valmistus, henkilöstöhallinto, kommunikaatio, mainonta, ja kustomointi. (Odoo 2021.)



Kuvio 6. Odoon eri mooduulit ja osa-alueet.

Odoosta on tarjolla sekä Community- että Enterprise-versiot. Osa Odoon virallisista moduuleista on saatavilla vain Enterprise-versioon, joka on hinnoittelultaan korkeampi kuin Community-versio. Useista Enterprise-version moduuleista on kuitenkin tuotettu kolmansien osapuolten toimesta Community-versioon sopivia moduuleita, jotka ovat toiminnal-

lisuuksiltaan hyvinkin samankaltaisia kuin Odoon viralliset versiot. Kolmansien osapuolten tuottamia moduuleita saa asentaa järjestelmään vapaasti. Moduuleita on tarjolla sekä ilmaiseksi että maksua vastaan. (Odoon 2021.)

Odoon implementoinnissa on useita vaihtoehtoja. Järjestelmän Enterprise-version voi ostaa kuukausimaksulla, jonka määrittelee sovellusten määrä, Odoon pilvipalvelun hostattavaksi, jolloin palvelimen huolto ja järjestelmä on Odoon ylläpitämä. Odoon Community -version voi ladata ilmaiseksi ja asentaa paikalliselle palvelimelle, jolloin päivitykset, huollot, sekä ylläpito on käyttäjän tai vaihtoehtoisesti toimittajan vastuulla. (Odoon 2021.)

4.4 Quality Management System ja ISO 9001 -standardi

Laatujärjestelmä eli QMS (Quality Management System) on asiakastyytyväisyyteen ja asiakkaiden tarpeisiin keskittyvä yrityksen prosessin kuvaus. Se esittää mitä toimintoja yritys tarvitsee noudattaa saavuttaakseen laadulliset tavoitteensa. Tavoitteiden saavuttamiseksi yritys määrittelee esimerkiksi tiedonhallinnan ja dokumentoinnin prosessit, tuotteiden testaukset sekä niihin liittyvät toleranssit, laaduntarkastukset sekä jatkuvan kehityksen tavoitteet. (ISO 9001:2015.) ISO 9001 -standardi keskittyy määrittelemään laadunhallintaa.

ISO:n laadunhallinnalla on seitsemän pääperiaatetta:

1. Asiakaskeskeisyys
2. Johto
3. Ihmisten osallistaminen
4. Prosessit
5. Kehitys
6. Todisteisiin perustuva päätöksenteko
7. Suhteiden hallinta

Asiakaskeskeisyydellä varmistetaan asiakkaiden tyytyväisyys ja uskollisuus, sekä parannetaan yrityksen mainetta. Asiakaskuntaa laajentamalla asiakaskeskeisyyden avulla yritys saavuttaa suuremmat voitot ja markkinaosuuden alallaan. Asiakkaiden tarpeiden ja toiveiden ymmärtäminen varmistaa tuotteiden ja palveluiden suunnittelemisen oikeaan tarpeeseen sekä nyt että tulevaisuudessa. Keskeinen osa asiakkaiden ymmärtämisessä on jatkuva asiakaspalautteen kerääminen ja arviointi, sekä asiakassuhteiden aktiivinen ylläpitäminen. (ISO 2015.)

Johdon sekä työntekijöiden osallistamisen tarkoituksena on luoda selkeä kuva ja yhteinen tavoite yrityksen työntekijöille ja toiminnalle, jotta koko organisaatio tietää mitä ja miksi ollaan tekemässä. Organisaation prosessien koordinointi ja hyvän kommunikoinnin varmistaminen sekä organisaation ja sen työntekijöiden kompetenssin ja toimintojen ehytytys varmistavat halutun laadun saamisen. Työntekijöiden osallistaminen avoimeen keskusteluun tuo kokemuksia sekä tietoa koko ryhmälle. Oman suoriutumisen arviointi ja sen vertailu työntekijän henkilökohtaiseen suorittamiseen antaa työntekijälle mahdollisuuden tunnistaa oman työnsä vahvuudet ja heikkoudet. Läpi organisaation ulottuva positiivinen esimerkinanto esimiesten osalta ja panostuksen tunnistaminen luo turvallista ja inspiroivaa ilmapiiriä, joka vahvistaa työntekijöiden sitoutuneisuutta ja motivoituneisuutta sekä halua kehittää itseään ja työympäristöään. (ISO 2015.)

Prosessikeskeinen toiminta auttaa tuottamaan johdonmukaisia ja ennaltaodotettuja tuloksia tehokkaasti. Järkevän järjestelmän suorittamien prosessien arviointi ja optimointi nopeuttaa ja tehostaa työtä luomalla optimoidut olosuhteet parannuskohteiden löytämiselle. Resurssirajoitteiden ymmärtäminen prosesseissa estää mahdolliset ylikuormittumistilanteet prosessien eri vaiheissa ja pullonkaulojen kehittymisen. Prosessien seuranta ja jatkuva kehittäminen yhteistyössä prosesseihin osallistuvien tahojen kanssa varmistaa organisaation toimintojen toimivuuden ja kasvumahdollisuuksien ymmärtämisen. (ISO 2015.)

Säilyttääkseen tehokkuuden tason sekä vastatakseen muuttuviin tilanteisiin organisaation tulee keskittyä jatkuvaan kehitykseen. Ongelmien ennaltaehkäisy helpottuu, kun prosessien ja toimintojen syy-seuraussuhteet ovat selkeät. Kehitysprojektien jatkuva tutkiminen ja sisäinen auditointi varmistavat kehitysprojektien onnistuneen implementoinnin. Tärkeää on seurata kehitystä jokaisessa vaiheessa ja tarkastella tuloksia myös kehitysprojektin valmistumisen jälkeenkin. (ISO 2015.)

Todisteisiin perustuva päätöksenteko luottaa analyyseihin ja tiedon arviointiin, jotta organisaation tekemät päätökset johtavat todennäköisimmin haluttuihin seurauksiin. Todisteisiin perustuva päätöksenteko lisää operatiivista tehokkuutta ja toimivuutta. Todisteiden perusteella on mahdollista perua tai muuttaa jo tehtyjä päätöksiä, mikäli arviot näin osoittavat, sekä todistaa jälkikäteen päätökseen johtaneet seikat, sekä päätöksestä johtuneet onnistumiset. Tiedon saatavuus jokaiselle tarpeelliselle taholle, sekä tietoja analysoivien ihmisten kompetenssi ja kyvykyys analysoida kyseessä olevaa dataa tulee varmistaa. Tiedon oikeellisuus ja ajantasaisuus ovat avainasemassa. (ISO 2015.)

Laatuun liittyvien suhteiden hallinta tulee varmistaa kommunikoimalla yhteistyötahojen, verkostojen, kumppaneiden ja toimittajien kanssa. Yhteiset laatuun liittyvät arvot ja tavoitteet varmistamalla luodaan hyvin hallittu toimitusketju ja mahdollisuus luoda lisäarvoa kaikille sidosryhmille. Suhteet sellaisten kumppaneiden kanssa, jotka tasapainottavat lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteet ja huomioitavat asiat, ovat priorisoinnin kärkipäässä. Yhteinen toiminta ja kehitys varmistaa kaikkien tahojen mahdollisuuden vaikuttaa toimintaan ja laatuun. (ISO 2015.)

5 TYÖSKENTELEY JA CASE: PROMARINE OY

Alkukartoitus PDM-käsitteestä

Ennen case-yrityksen mukaantuloa hankkeen parissa työskenneltiin yhteistyössä kahden muotoilun opiskelijan kanssa. Yhteisenä tavoitteena oli tuotetiedon hallintajärjestelmien perusasioiden ymmärtäminen ja tiedon hakeminen. Hyvin pian havaittiin suomenkielisen materiaalin niukkuus, ja varsinkin yksinkertaisten, lyhyiden ja helposti ymmärrettävien videomateriaalien lähes täydellinen olemattomuus.

Yhteistyössä toisten opiskelijoiden kanssa autettiin kartoittamaan myös tuotetiedon hallintaa käsitteenä, sen keskeisiä termejä sekä rajoja. Hyvin pian havaittiin useiden sisäkkäisten järjestelmien käsitteiden päällekkäisyys, rajojen hämärtyminen ja järjestelmien monimuotoisuus. Selvisi, että lähestulkoon jokainen tuotetiedon hallinnan järjestelmä on räätälöitävissä käyttäjän tarpeisiin. Dokumenttianalyyseissä havaittiin, että osa materiaalista on jo osaltaan hieman vanhentunutta järjestelmien kehityttyä huomattavasti viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana. Yleisesti ottaen tieteellisten tutkimusten ja raporttien iäkkyyys herätti opinnäytetyön tekijässä ihmetystä, sillä tieteelliset tekstit ja tutkimukset menettävät tieteellistä asiallisuuttaan vanhentuessaan (Bloching 2013).

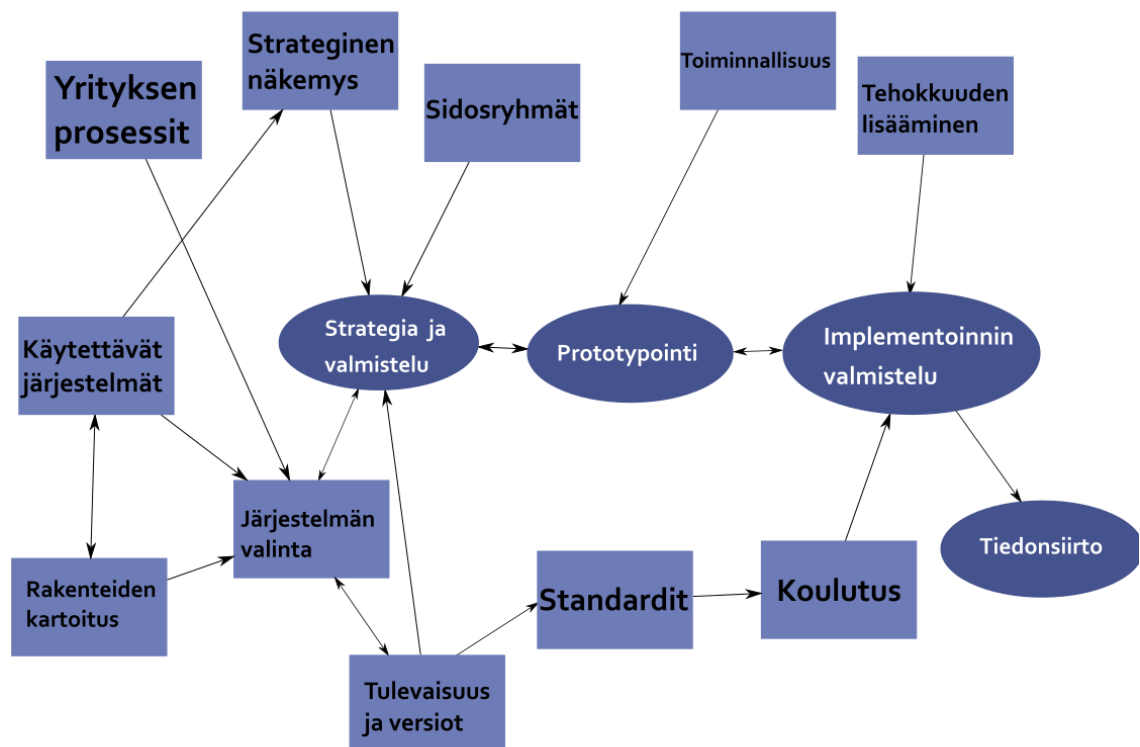
Erilaisia järjestelmiä sekä niihin liittyviä koulutuksia vertailtiin koulutuspakettia varten. Järjestelmien koulutuksien sisällöistä havaittiin selkeitä yhteneväisyyksiä, joita otettiin huomioon koulutuspakettia suunnitellessa. Järjestelmien soveltuminen erilaisille yrityksille oli selkeää, joskin suuri osa suosituimmista PDM-järjestelmistä keskittyi suunnittelun ja 3D-mallinnuksen tarpeisiin.

Case: Promarine Oy

Promarine Oy lähti mukaan hankkeen toimintaan aikomuksenaan selvittää toiminnanohjausjärjestelmään integroitavan täysmittaisen tuotetiedon hallinnan toteutus, sekä mahdolliset esteet teoreettisesti tapahtuvalle käyttöönotolle. Tuotetiedon hallinnan kartoitus ja suunnittelu toteutettiin yhteistyössä opinnäytetyön tekijän kanssa. Yritys toivoi prosessien ja tuotekehityksensä arkaluontoisuuden vuoksi salassapitoa, joten aihetta käsitellään raportissa yleisellä tasolla esimerkkejä käyttäen. Projektissa sovellettiin muotoiluajattelua tarkastelemalla tuotetiedon hallinnan ongelmia yleisellä tasolla, selkiytettiin

kohde, johon keskittyä, kehitettiin vaihtoehtoisia ratkaisuja sekä prototypoinnin kautta todettiin toimiva ratkaisu. Yrityksen esimerkit ovat kursivoituja lukemisen helpottamiseksi. Lisätiedon saamiseksi suoritettiin sähköpostin välityksellä pienimuotoinen haastattelu, johon PLM Groupin edustaja vastasi kattavasti. Haastattelukysymyksiä oli neljä kappaletta ja ne keskittyivät järjestelmän version valintaan sekä päivityksiin liittyviin asioihin.

ERP-järjestelmän implementoinnin suunnittelussa käytettiin kuviossa 7 kuvattua lähestymistapaa. Otsikot sekä niiden suhteet ja vaikutukset toisiinsa käydään kohta kohdalta läpi seuraavissa kappaleissa. Kuvio on johdettu Q. Siddiquin, N. Burnsin ja C. Backhousen artikkelista "Implementing Product Data Management the First Time" vuodelta 2004.



Kuvio 7. PDM-, PLM- tai ERP-järjestelmän implementoinnin valmistelu.

Kuviosta 7 havaitaan, että strategia ja valmistelu -vaiheeseen sisältyvät ja vaikuttavat useat eri tekijät. Yrityksen käytössä olevat järjestelmät vaikuttavat rakenteiden kartoituk-

seen; Mikäli järjestelmissä on tietoa, joka liittyy suoraan tai on osa tiedonhallinnan järjestelmiin tulevaa tietoa, sen kartoitus helpottaa tuoterakenteiden kokonaisvaltaista kartoitusta. Käytettävät järjestelmät todennäköisesti myös heijastavat yrityksen strategista näkemystä ja toimintatapoja. Yrityksessä suoritettavat prosessit vaikuttavat suoraan järjestelmän valintaan, sillä järjestelmään liittyvät prosessit tulee uudistaa ja kyetä toistamaan käytettävässä järjestelmässä. Esimerkkinä tuotekehitysprosessin vaikuttaminen valittavaan järjestelmään; Yrityksen tulee selvittää prosessin tärkeys yrityksen toiminnalle ja prosessin laajamittaisen dokumentoinnin hyödyt, sekä mahdollisesti muuttaa prosessinsa niin, että prosessi dokumentoidaan kokonaisuudessaan järjestelmään. Päivitystarve ja yrityksen tulevaisuuden näkymät ja suunnitelmat vaikuttavat valittavan järjestelmän ominaisuuksiin, sekä rajapintojen ja integraatioiden kehittämiseen, ja niiden kehittämisen tarpeeseen. Sidosryhmien huomioon ottaminen on välttämätöntä valmisteluvaiheessa kaikkien tarpeiden huomioimiseksi. Prototypointivaiheessa yrityksen tulee testata järjestelmän toiminnallisuus sekä pohtia prosessien ja tiedon standardisointi tulevaisuuden päivitysten helpottamiseksi. Järjestelmän implementaatioon valmistautuessa on hyvä pohtia, miten järjestelmä tulee vaikuttamaan yrityksen työnteon tehokkuuteen, sekä selvittää, miten henkilökunnan koulutus järjestelmään järjestetään.

5.1 Strategia ja valmistelu sekä järjestelmän valinta

PDM-, PLM- tai ERP-järjestelmän valintaan vaikuttavat ensisijaisesti yrityksen toimintamallit. Johtohenkilöstön tulee selkeyttää yrityksen eri toiminnoista spesifit tarpeet sekä nykyiset kipupisteet. (Vilpola & Kouri 2006, 22-28.) PLM Groupin edustajan (2021) mukaan valinnassa tulee ottaa huomioon, kuinka paljon järjestelmää on modernisoitu ja paranneltu sen elinkaaren aikana. Vanhanaikaiset ja elinkaarensa loppupäässä olevat järjestelmät, jotka toimivat vanhanaikaisella teknologialla eivät välttämättä ole yritykselle paras ratkaisu.

Tuotetiedon hallinnan kartoitus lähti liikkeelle Promarinen tarpeiden selvittämällä työntekijöitä haastattelemalla. Yrityksessä käytössä olevat järjestelmät, niiden toiminnot, sekä niissä oleva tuotteisiin liittyvä tieto selvitettiin. Henkilöstön kanssa kartoitettiin, sekä prosessikuvauksien avulla että haastatteluin, tuotteiden elinkaari ja jokaiseen vaiheeseen liittyvät materiaalivirrat, prosessit, tietojenkäsittely sekä työvaiheet.

Järjestelmää valittaessa tulee pohtia myös, mikä versio järjestelmästä otetaan käyttöön. PDM-järjestelmän versiota valittaessa kannattaa PLM Groupin edustajan (2021) mukaan

valita uusin tuotantoversio pääversiosta sekä uusin toimivaksi todettu huoltopäivitys. Vakaaksi todetun huoltopäivityksen valitseminen minimoi mahdollisten järjestelmävirheiden esiintymisen. Järjestelmien kehittäjiä ja järjestelmien omilla nettisivuilla on usein listattu havaitut virheet versioittain sekä kerrottu uusin vakaa versio.

Edellä mainituissa asioissa on PLM Groupin edustajan (2021) mukaan ”merkittäviä” eroja PLM- ja PDM-järjestelmien välillä, joten järjestelmän implementointiin kannattaa valita luotettava toimittaja. Yrityksen kannattaakin etsiä toimittajien referenssinä käyttämiään asiakkaita, jotka ovat mahdollisimman lähellä yrityksen omaa bisnestoimintaa, ja käydä keskustelua implementoinnin ja palvelun onnistumisista ja puutteista varmistuakseen toimittajan sopivuudesta projektiin suoran asiakaspalautteen avulla. PLM Groupin edustajan mukaan toimittajan valinta on lähestulkoon yhtä tärkeää kuin itse järjestelmän valinta.

5.1.1 Yrityksen prosessit

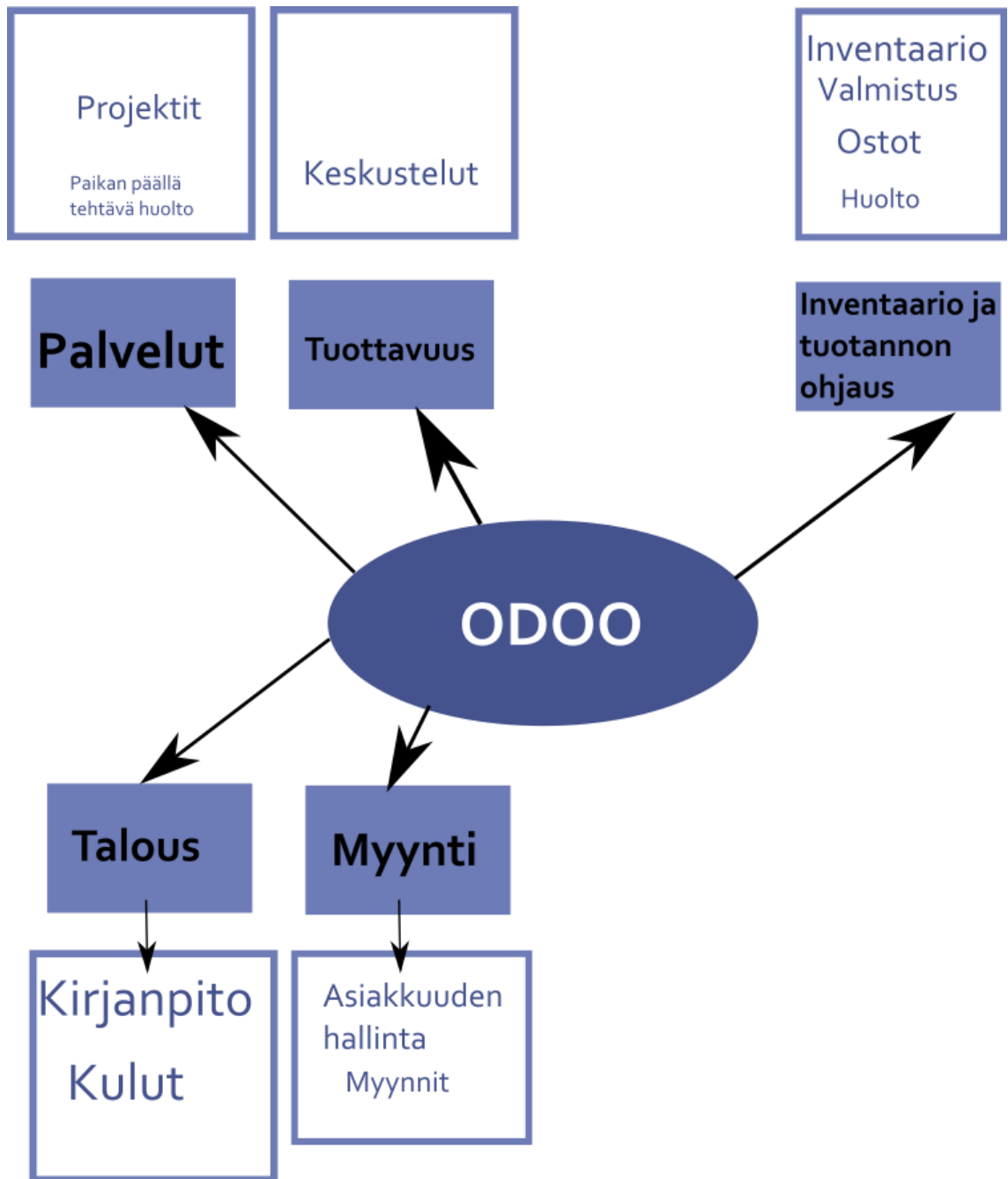
Promarinen prosessit vaikuttivat vahvasti PDM-järjestelmän vaatimukseen; Yrityksessä ei suoritettu sisäistä 3D- tai CAD-suunnittelua, joten tarvetta suunnitteluohjelmien ja tuotetiedon hallintajärjestelmän integraatiolle ei ollut. Selvityksessä kävi ilmi, että suuri osa 3D- ja CAD-ohjelmistojen valmistajien PDM-järjestelmistä oli hinnaltaan suurempia kuin erilliset pilvipalveluissa tarjottavat järjestelmät, eivätkä tuoneet suunnittelun ulkoistuksen takia mitään lisäarvoa yritykselle. Promarinen jo harkittua toiminnanohjausjärjestelmä Odoon implementointia, selvitettiin kyseisen järjestelmän valmiudet tuotetiedon ja elinkaaren hallinnalle. Yrityksen edun mukaisesti päädyttiin tutkimaan tuotetiedon hallinnan toimivuutta kyseisessä järjestelmässä ja etsimään mahdollisia esteitä järjestelmän käytölle.

Yleisesti yrityksen tarpeita määriteltessä tulee ottaa huomioon yrityksen toiminta. Omat tuotteensa suunnitteleva tai 3D-malleja aktiivisesti käyttävä yritys hyötyy todennäköisesti CAD integraatiolla varustetuista PDM-järjestelmistä kuten Siemens Teamcenter, SolidWorks PDM tai Autodesk Vault. Mikäli yritys tekee monimutkaista tuotekehitystä tai tuotteiden jatkuvaa kehitystä, voi kyseeseen tulla PLM-järjestelmä, joka toimii samalla tuotetiedon hallinnan järjestelmänä. PLM-järjestelmät tehostavat tuotekehityksen tehokkuutta ja nopeuttavat projektien läpimenoa (Brown 2020). Opinnäytetyön tekijän työkokemuksen perusteella CAD integroidut PDM-ohjelmistot soveltuvat parhaiten työskentelyyn integroidun ohjelmistonsa kanssa, mutta monet tarjoavat mahdollisuuden muidenkin

ohjelmistojen dokumenttien säilyttämiselle ja käytölle esimerkiksi STEP (Standard for the Exchange of Product model data) -mallien muodossa. STEP-mallit ovat 3D-mallien tarkasteluun luotuja tiedostoja, jotka ovat tiedostomuodoltaan standardisoituja niin, että suurin osa 3D-CAD-ohjelmistoista pystyy niitä tarkastelemaan.

Mikäli yritys ei tarvitse optimoitua CAD-integraatiota, tai haluaa yhtenäistää tuotteen koko elinkaaren yhden ohjelmiston alle, on olemassa useita palveluntarjoajia, jotka tarjoavat rajatun PDM-toiminnallisuuden sisältävää ERP- tai PLM-järjestelmää. Tällaisia sovelluksia ovat esimerkiksi Odoo ja Upchain.

Lähtökohtaisena ajatuksena Promarinessa oli tehdä informaation löytäminen mahdollisimman sujuvaksi ja helpoksi riippumatta siitä, mitä osaa toiminnajohtamisjärjestelmästä kukin työntekijä pääosaisesti käyttää. Tämä tarkoitti prosessien ja tuotteiden elinkaaren kartoittamista sekä tarkennettua määrittelyä sille, miten dokumentointi tapahtuu missäkin vaiheessa, jotta tiedon siirto järjestelmään saataisiin toteutettua mahdollisimman lyhyessä ajassa siirtovaiheen luomatta tiedon ajantasaisuuden ongelmia.



Kuvio 8. Prosessikartoituksen avulla valitut Odoon moduulit.

Toiminnanohjausjärjestelmän modulaarisuuden takia Promarine sai vapaasti valita testaukseen tarpeisiinsa sopivat osiot, jotka tukevat heidän toimintaansa kuviossa 8 osoitella tavalla. Moduulien toiminnallisuutta verrattiin, jolloin vaihtoehtoisia tapoja suorittaa tiettyjä prosesseja järjestelmän sisällä havaittiin. Osa jo valikoitujen moduulien toiminnasta.

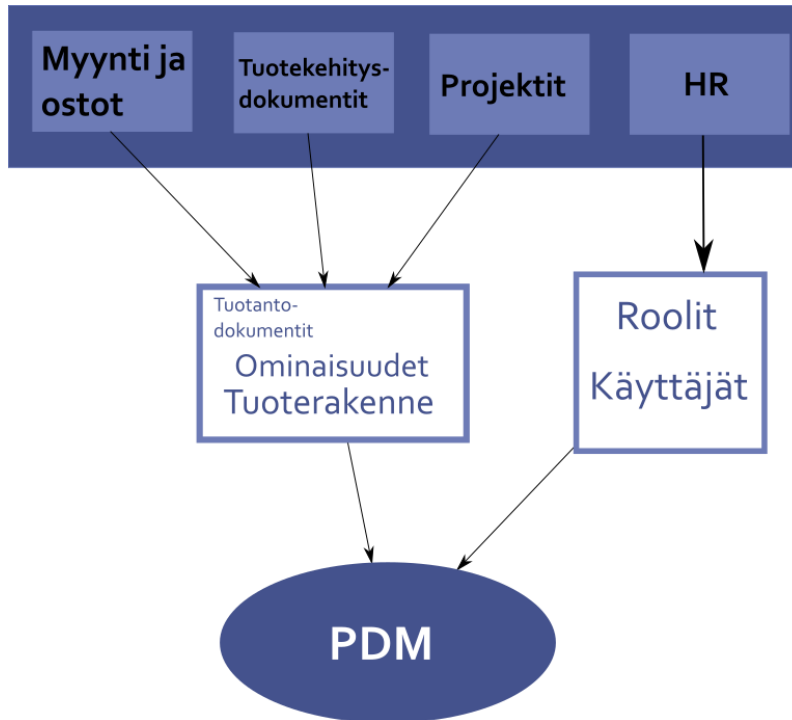
nallisuuksista pystyttiin toistamaan tarpeeseen vastaavalla tavalla jollakin toisella moduulilla, joten järjestelmän ja selvityksen monimutkaisuutta välttääkseen Promarine suosi vähäistä moduulien määrää.

5.1.2 Käytettävät järjestelmät

Lähes kaikki PDM-, PLM- ja ERP-järjestelmät integroituvat muiden järjestelmien kanssa. Kun yrityksen toiminnalliset vaatimukset PDM-järjestelmältä ovat tiedossa, tulee selvittää yrityksessä jo olevien järjestelmien toiminnallisuus. Tämä kattaa esimerkiksi myynnin ja markkinoinnin järjestelmät sekä aiemmin mainitut suunnittelun ohjelmistot.

Promarinessa käytettävissä laskutus-, myynti- ja markkinointijärjestelmissä oleva tuoterakenne oli suurilta osin ajantasaista laskutuksen vaatimusten takia, joten kyseistä tietoa voitiin käyttää pohjana PDM-järjestelmän nimikehallinnalle.

Käytössä olevien järjestelmien tietoa on mahdollista käyttää uuden järjestelmän implementaatioissa kuviossa 9 kuvatun esimerkin mukaisesti. Esimerkiksi myynnin sovelluksista saatava tuoterakenne on lähes suoraan käytettävissä tuotetiedon hallinnassa. Tuotekehityksen ja projektien tiedot siirretään kokonaisuudessaan relevanteilta osin tuotetiedon hallintaan. Henkilöstön hallinnasta yritys saa ajantasaiset tiedot työntekijöiden tehtävistä ja uuden järjestelmän käytön tarpeellisuudesta sekä mahdollisesta rooliasta uuden järjestelmän sisällä. Tietojen samankaltaisuus vähentää virheiden määrää ja helpottaa integraatioiden ja rajapintojen luomista. Rajapintoja voi tarvittaessa kehittää ja räätälöidä yrityksen tarpeisiin, jolloin järjestelmät voivat keskustella automatisoidusti keskenään manuaalisen työn vähentämiseksi ja virheiden ehkäisemiseksi.



Kuvio 9. Esimerkki järjestelmien tiedon käytöstä PDM-järjestelmän implementointia valmistellessa.

Promarinella oli tarve automatisoida tiedon generointi osaan dokumenteista, manuaalisen päivityksen ollessa epäkäytännöllistä dokumenttien määrän vuoksi. Koska yritys oli valinnut alkuselvitykseen tarpeisiinsa sopivan avoimen lähdekoodin järjestelmän, oli tarpeisiin vastaavien erilaisten kolmansien osapuolten luomien moduulien löytäminen helppoa.

Tiedon jakaminen kolmansien osapuolien kanssa selvitettiin; Mitä ja miten Promarine jakaa asiakkailleen, alihankkijoilleen ja yhteistyökumppaneilleen. Eri sidosryhmät kirjattiin ylös, sekä tarpeiden vaikutuksesta järjestelmään keskusteltiin. Yritys koki, ettei informaation jakaminen ollut avainasemassa uutta järjestelmää pohdittaessa.

5.1.3 Strateginen näkemys

Uuden järjestelmän implementoinnin tavoitteena oli varmistaa yhdenmukaisen tiedon jakaminen Promarin sisällä, sekä vanhentuneen tai kahdentuneen tiedon vähentäminen. Nykyinen tuotetiedon hallinta työllisti henkilöstöä, sillä dokumenttien etsiminen useista sijainneista ja tietojen päivittäminen useisiin erillisiin dokumentteihin vei aikaa.

Promarine toivoi prosessien sekä laadunhallinnan päivittämistä toiminnanohjausjärjestelmän suunnittelun yhteydessä. Yrityksessä käytössä oleva ISO9001-laatustandardi ja valmiit laatua seuraavat dokumentit sekä toiminnot toimivat pohjana selvitykselle ja suunnittelulle. Promarinen tavoitteena oli tarkentaa mittaustuloksien toleranssirajoja sekä varmistaa selkeät ohjeet tuotteiden tuotannon eri vaiheille. Eräänä tavoitteena oli määrittellä ja suunnitella sarjanumeroiden ja tuote-erien tarkempi seuranta tuotannon puolella.

Yrityksen omat standardit määrittelevät esimerkiksi tuotekehitysvaiheessa tapahtuvan testausten määrän, laadun ja tavan. Yrityksen on hyvä määrittellä laatustandardinsa selkeästi jatkuvan tasalaatuisuuden ja kehityksen varmistamiseksi. Mittaus- ja arviointikriteerit tulee kirjata ylös sekä mittausympäristöjen tulee olla ennalta päätettyjä ympäristötekijöiden häiriöiden poistamiseksi. Mikäli yrityksellä ei ole omia resursseja toteuttaa mittauksia standardoidusti, suositellaan ulkoisten mittausympäristöjen ja -konsulttien käyttöä.

Ottaessa järjestelmää käyttöön, tulee yrityksen kartoittaa, miten järjestelmä tulee vaikuttamaan heidän työskentelynsä laadullisesta näkökulmasta. Kartoitukseen on hyvä ottaa mukaan jokainen työntekijä, joka tulee olemaan järjestelmän kanssa työssään tekemisissä. ISO-9001-standardin pohjalta on olemassa erilaisia kartoitus- ja arviointilomakkeita, joilla yritys voi arvioida sekä nykyistä että tavoitetilaansa laadunhallinnan suhteen. Juha Moision ja Kari Tuomisen Keeping customer promises builds credibility ISO 9001:200 Self-assessment Work Book -teoksessa (2004) käsitellään esimerkiksi laadunhallintajärjestelmä, johdon vastuu, resurssien hallinta, tuotteiden vastaavuus asiakkaiden tarpeisiin, asiakkaisiin liittyvät prosessit, suunnittelu ja kehitys, ostot, tuotanto, mitalaitteiden hallinta sekä jatkuva kehitys. Järjestelmän vaikutusta laatuun voi arvioida myös esimerkiksi strukturoidun haastattelun avulla kyselyä pohjana käyttäen, jolloin haastateltavilta saattaa kuulla kommentteja, jotka liittyvät olennaisesti asiaan, mutta eivät ole mukana kyselyssä.

Promarine kartoitti lyhyesti itsearvioinnilla laadun nykytilannetta uuden järjestelmän vaikutuksen näkökulmasta. Kartoitus selvensi asioita, joihin järjestelmän teoreettisen käyttöönoton odotetaan vaikuttavan positiivisesti, sekä niitä asioita, joihin tulee mahdollisen implementaation valmistuttua keskittyä. Kartoituksessa nousi esille ominaisuuksia, joita haluttaisiin hyödyntää järjestelmässä tiedon löytämisen helpottamiseksi.

5.1.4 Rakenteiden kartoitus

Promarinen tuotteiden rakenne oli suurelta osin valmiina myynnin järjestelmissä. Rakenteiden toisintamisen onnistuminen varmistettiin tutkimalla valitun järjestelmän toimintoja sekä poikkeavuuksia tutustumalla virallisiin ohjeisiin ja ohjevideoihin. Järjestelmien ulkopuolella oleva tuotetieto tarkastettiin. Tuoterakenteen suunnittelussa otettiin huomioon kaikki yrityksen toiminnot tuotekehityksestä toimitukseen.

Tuotteen elinkaari on tärkeä osa tuotteeseen liittyvän tiedon organisointia. Yrityksen tulee määritellä omat prosessinsa selkeästi. Asiakkaiden tarpeiden ja toiveiden kuuntelu käynnistää tuotekehitysprosessin. (Moisio & Tuominen 2004.) Tuotekehitysprosessin aikana tuote konseptoidaan, prototypoidaan ja testataan.

Tuotekehityksen valmistuttua tuote siirretään tuotettavaksi. Tuotetiedon hallintaan liittyvät tuotteen 3D-mallien ja CAD-kuvien lisäksi työohjeet, materiaalien määrittely sekä osaluettelot (Moisio & Tuominen 2004). Nämä prosessit tulee kirjata ja siirtää PLM- tai PDM-järjestelmään täysimittaisen dokumentoinnin varmistamiseksi.

Asiakaspalautukset, virheet ja reklamaatiot sekä tuotemuutokset on hyvä sisällyttää tuotteisiin tai tilauksiin liittyvään tietoon prosessien mukaisesti (Moisio & Tuominen 2004). Versiomuutokset säilyvät PDM-järjestelmässä, jolloin uutta nimikettä muutokselle ei tarvita, eikä tietokanta kasva tarpeettoman suureksi. Kustomoinnit ja projektien uudelleenkäyttö onnistuvat järjestelmässä helposti.

Tuotteen elinkaaren päätös tulee määritellä. Tuote voi poistua valikoimasta, mutta asiakkaat tarvitsevat huoltoa tai varaosia. Tässäkin huomataan kuinka tärkeää on, että vanhojenkin tuotteiden osaluettelot ja versiot ovat yrityksen määrittelemän ajan tallessa. (Watts 2012.)

5.1.5 Tulevaisuus ja versiot

Jokainen IT-ratkaisu tulee väistämättä tiensä päähän jossain vaiheessa, joten yrityksen on hyvä selvittää nykyisten järjestelmien elinkaaren vaihe, mahdolliset järjestelmien korvaukset ja päivitykset, sekä uusien järjestelmien päivittämisen mahdollisuudet. Integraation optimointia elinkaaren loppupuolella olevaan järjestelmään kannattaisi välttää ja resurssit ohjata sen sijaan mahdollisten päivitysten käyttöönottoon. (PLM Group 2021.)

Promarinessa käytettäviin järjestelmiin oli tulossa muutoksia seuraavan vuoden sisällä, joten rajapintojen sujuvuus jätettiin toissijaiseksi tavoitteeksi alkuselvitystä tehdessä.

Implementoitavan järjestelmän päivitettävyyteen vaikuttavat räätälöintien määrä. Räätälöinnit voivat vaikeuttaa päivittämistä uudempaan versioon, ja siksi onkin tärkeää, että ainoastaan prosessien kannalta välttämättömät räätälöinnit toteutetaan. Onkin suositeltavaa pitäytyä mahdollisimman pitkälti vakiotuotteessa. Toimittajan osaaminen, kokemus sekä soveltuvuus ovat avainasemassa tässäkin suhteessa. (PLM Group 2021.)

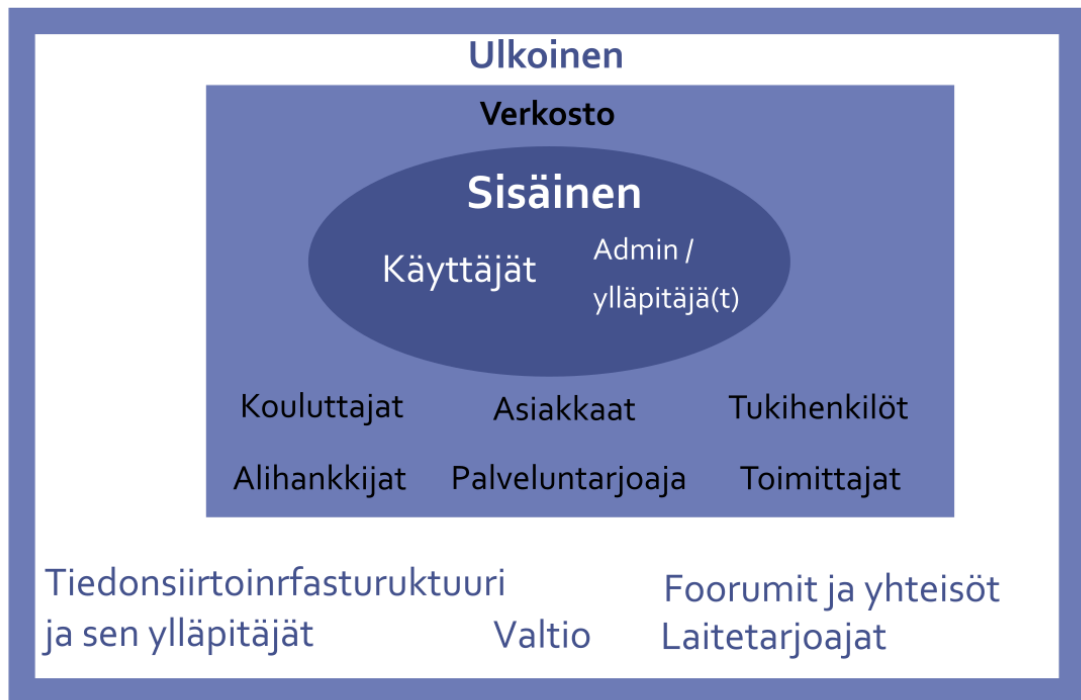
Järjestelmän versiopäivitystä pohtiessa kannattaa yrityksen vertailla sekä vanhan että uuden version ominaisuuksia ja yrityksen tarvetta ominaisuuksille. Konservatiivinen lähestyminen, jossa järjestelmän pääversio päivitetään vain joka toinen vuosi tai tarpeen ilmetessä, on hyvä ratkaisu. Mikäli uusia ominaisuuksia ei tarvitse, on hyvä säästää aikaa ja vaivaa, ja jättää yksi tai useampi versio välistä. (PLM Group 2021.)

5.1.6 Sidosryhmät

Käyttäjät sekä käyttäjien määrä vaikuttavat olennaisesti IT-ympäristön rakenteeseen sekä kustannuksiin. Järjestelmää valittaessa tulee ottaa huomioon ohjelmisto- ja laitevaatimukset, palvelimen tarve sekä hinnoittelu, jotka kaikki riippuvat samanaikaisten käyttäjien ja datan määrästä, sekä yrityksessä käytettävien ohjelmistojen iästä. (SolidWorks 2021.) Jokaisen sisäisen sidosryhmän tarpeet ja vaatimukset järjestelmältä tulee ottaa huomioon ja kartoittaa esimerkiksi haastattelemalla.

Järjestelmän käyttöönottoa valmistellessa tulee myös pohtia tiedon jakoa yhteistyökumppaneiden ja asiakkaiden kanssa. Mikäli yrityksessä tehdään esimerkiksi suunnitellua tiiviissä yhteistyössä ulkoisten alihankkijoiden kanssa, tulee heidän tarpeensa ottaa huomioon.

Kuviossa 10 on esitetty karkeasti PDM-, PLM- ja ERP-järjestelmien sidosryhmät. Käyttäjien ja ylläpitäjien lisäksi järjestelmän toimintaan, käyttöön tai käyttöönottoon vaikuttavat järjestelmän toimittaja ja palveluntarjoaja sekä kouluttajat ja tukihenkilöt. Yrityksen asiakkaat, toimittajat ja alihankkijat vaikuttavat yrityksen toimintaan ja sitä kautta järjestelmän käyttöön ja implementointiin. Ulkoisia järjestelmän käyttöön ja toimivuuteen vaikuttavia tahoja ovat tiedonsiirtoinfrastruktuuri, valtio, laitetarjoajat sekä erilaiset foorumit ja yhteisöt.



Kuvio 10. PDM-, PLM- tai ERP-järjestelmän sidosryhmät karkeasti.

On hyvä ottaa huomioon, että järjestelmän tyyppin muuttuessa käyttäjäryhmät muuttuvat kuviossa 11 kuvatulla tavalla. ERP-järjestelmän käyttäjäkunta on yrityksen sisällä todennäköisesti laajempi ja erilainen kuin PLM-järjestelmän, sekä PLM-järjestelmän käyttäjäkunta taas laajempi ja erilainen kuin PDM-järjestelmän, sillä järjestelmät palvelevat yrityksen eri toimintoja aiemmin kuvatulla tavalla. Järjestelmän implementointia suunniteltaessa tulee ottaa huomioon sekä suoranaiset käyttäjät että "verkosto"-kategorian alle jäävät yrityksen muut työntekijät.

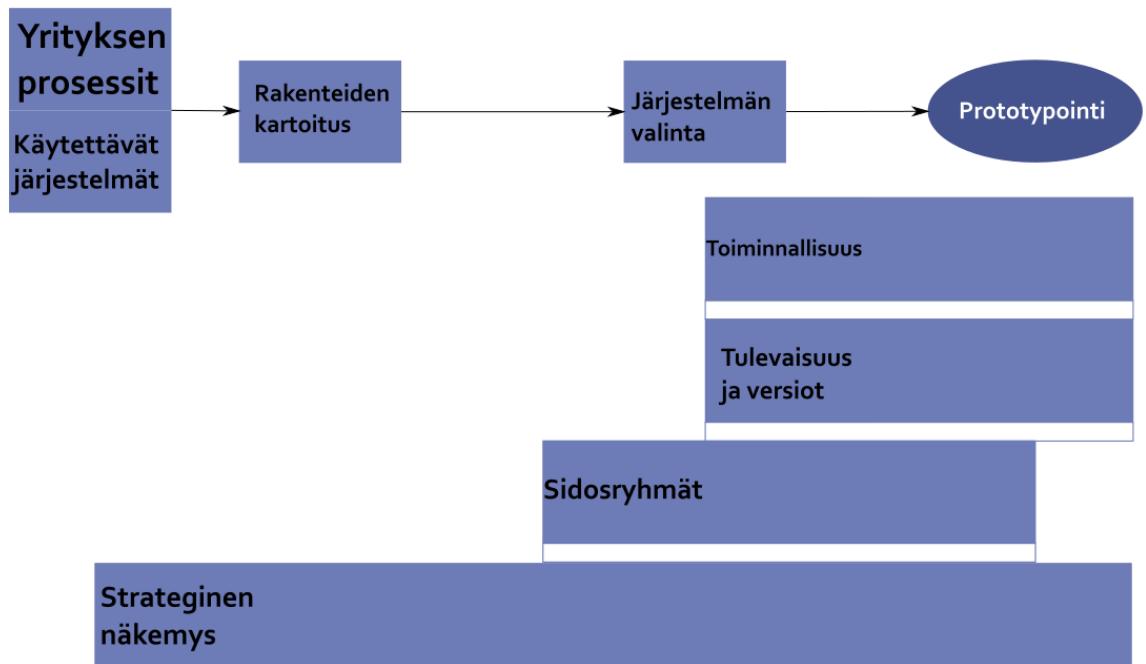


Kuvio 11. Sidosryhmien vaihtelu järjestelmätyypistä riipuen.

5.2 Prototypointi

Promarinelle tarjottiin palveluntarjoajan toimesta Odoo-järjestelmän testiversiota, johon he suunnittelivat osittaisen tuoterakenteen järjestelmän toiminnallisuuden havainnollistamiseksi ja räätälöintitarpeiden kartoittamiseksi. Kuviossa 12 osoitetulla tavalla osa toiminnoista jatkui vielä prototypointivaiheessa. Testiversion pohjalta yritys tiesi, miten valmistautua varsinaiseen implementointiin ja pääsi testaamaan tiedon sisäänajoa.

Prototypoinnin seurauksena Promarine sai selkeän kuvan siitä, missä järjestyksessä tieto tulee ajaa järjestelmään sisään, sekä pystyi luomaan valmiit, automatisoidut pohjat tekstimuotoisen tiedon sisään ajamiseksi, mikäli järjestelmä valittaisiin otettavaksi käyttöön. Prototypointivaiheen ongelmat ja puutteet kirjattiin ylös ja korjattiin mahdollisuuksien mukaan.



Kuvio 12. Prototypointiin johtaneet askeleet esimerkkiprojektissa.

Kuviossa 12 kuvatulla tavalla esimerkkiprojektissa strategisen näkemyksen kartoitus, sidosryhmien arviointi, toiminnallisuus sekä tulevaisuuden ja versioiden arvioinnit alkoivat jo ennen varsinaista prototypointivaihetta ja jatkuivat sen rinnalla pitkään. Strategisen näkemyksen arviointi alkoi jo hyvin aikaisessa vaiheessa, jotta näkemys oli mahdollisimman selkeä ja kattava ennen kuin lähdettiin ajattelemaan järjestelmän implementointia.

Järjestelmän testaamisella ja prototypoinnilla yritys voi varmistua järjestelmän soveltuvuudesta tarpeisiinsa sekä huomata epäkohtia järjestelmän toiminnassa ennen kuin järjestelmä on yleisessä käytössä yrityksessä. Prototypointivaiheessa prosessien kulku järjestelmän sisällä voidaan määrittää sekä yritys voi varmistua implementaation sujuvuudesta. (Moss 2019.) Avoin keskustelu toimittajan kanssa varmistaa sen, että yritys osaa hyödyntää järjestelmää juuri heille sopivalla tavalla.

Muotoiluajattelua soveltaen prototypointivaiheessa oli selvitetty ongelmakohdat ja niiden syyt sekä päätetty kohdat, joihin järjestelmäratkaisu keskitettiin. Mahdollisia vaihtoehtoi-

sia toimintatapoja ongelmien ratkaisemiseksi testattiin ja parhaat ratkaisut liitettiin suunnitelmaan. Promarinen toiveet, opinnäytetyön tekijän ajatukset ja ideat, sekä tekninen toimivuus otettiin huomioon yhtäläisesti, jotta toimiva tasapaino löydettiin.

5.2.1 Standardit

Tarkastellessa kuvioa 7 huomataan, että vaikka ”Standardit” osio ei suoranaisesti olekaan kytköksissä prototypointiin, sijoittuu se todennäköisesti ajallisesti prototypoinnin rinnalle. Ennen kuin yritys voi määrittellä omat sisäiset standardinsa järjestelmää koskien, tulee olla jonkinlainen käsitys siitä, mitä yritys on implementoimassa ja miten. Näin standardien tarkastelu ja määrittely perustuu todellisiin tarpeisiin ja tukee koulutuksen suunnittelua.

Järjestelmän implementaatiota valmistellessa kannattaa yrityksen luoda standardoidut prosessit, nimikkeet ja dokumentaatiotavat järjestelmän informaation yhtenäisyyden ja laadun varmistamiseksi. Yrityksessä jo olevat prosessit, jotka liittyvät toimintoihin joiden yhteydessä järjestelmää käytetään, kannattaa tarkastaa ja päivittää ajantasaisiksi. Toimintajärjestelmä, eli miten organisaatio toimii missäkin tilanteessa, sekä siihen liittyvät laadunhallinnan prosessit liittyvät tiedonhallinnan järjestelmään; Tiedon ajantasaisuus ja yhdenmukaisuus sekä helppo tarkastaminen johtavat todennäköisesti parempaan laatuun. (Backhouse ym. 2004.)

Prosessien ollessa standardoituja, on hyvä keskittyä yrityksen tuotteiden standardointiin. PDM-järjestelmien ollessa käytössä esimerkiksi mekaniikkasuunnittelua tekevissä yrityksissä on suositeltavaa, että järjestelmään luodaan standardiosakomponenttikirjasto, johon tallennetaan usein käytössä olevat osat, jotka ovat tiettyjen standardien mukaisia. Standardikirjasto voi sisältää esimerkiksi ruuveja, kiinnikkeitä sekä komponentteja, joita ei tarvitse suunnittelun toimesta muokata säännöllisesti. Standardikirjasto säästää suunnittelun aikaa, koska samat mallit ovat jokaisen suunnittelijan käytössä ja helposti löydettävissä. (Sabocheck 2019.)

5.2.2 Toiminnallisuus

Järjestelmän toiminnallisuuden testaus ja prototypointi varmistavat valitun järjestelmän toiminnallisuuksien sopivuuden verrattuna yrityksen prosessien ja rakenteiden vaatimukseen. Toiminnallisuuden varmistusvaiheessa järjestelmän jokainen eri osa-alue kannattaa testauttaa henkilöllä, joka tulee järjestelmän osa-alueen toiminnallisuuksia käyttämään. (Moss 2019.) Opinnäytetyön tekijän kokemuksen perusteella testaajien on suositeltavaa dokumentoida toiminnallisuuksien vastaavuudet ja erot tiedon keräämisen helpottamiseksi. Työntekijöitä voi myös haastatella tiedossa olevien ongelmakohtien vaikutuksesta työntekoon ja vaihtoehtoisten ratkaisujen mahdollisuudesta tarpeettomien räätälöintien välttämiseksi. Näin saadaan yksityiskohtaista tietoa yrityksen toimintojen tarpeista, sekä käytettävyyden helppoudesta. Prototypointi- ja toiminnallisuusvaiheen testauksista saatavaa käyttäjäkokemusta voidaan hyödyntää järjestelmän koulutuksen suunnittelemisessa.

5.3 Implementaatioon valmistautuminen

Valmistelu aloitettiin teoriatasolla luomalla yleinen aikataulu, pääasialliset sekä toissijaiset tavoitteet ja ajan kulutuksen arvio. Aikataulutusta jaettiin useampaan vaihtoehtoiseen aikajanaan mahdollisesti todennäköisimmän ilmenevien ongelmien mukaan. Pääasiallisen tavoitteen vaatimukset listattiin prototypoinnin tulosten mukaan realistiselle aikajanelle.

Implementaatioon valmistautumiseen ja suorittamiseen kannattaa varata aikaa ja resursseja. Projektisuunnitelman ja aikataulun avulla yritys saa selkeän kuvan siitä, koska koulutukset, tiedonsiirto ja tiedon validoinnit tapahtuvat. Aikataulutusta on hyvä suunnitella yhdessä palveluntoimittajan kanssa, jotta yritys osaa ottaa kaikki vaiheet huomioon. (Backhouse ym. 2004.)

5.3.1 Tehokkuus

Laadun ja standardoinnin yhteydessä käsitellyt prosessit sekä järjestelmän käyttöönoton jälkeinen opetteluun tarvittava aika on hyvä ottaa huomioon keskustellessa järjestelmän vaikutuksista tehokkuuteen. Laatujärjestelmää kannattaa tutkia järjestelmän vaikutusten

näkökulmasta, jotta tulevaisuuden tarpeet ja tavoitteet tulee dokumentoitua. Tehokkuuden muutosta on hyvä tutkia järjestelmän oltua jo jonkin aikaa käytössä. Laatua käsittelevässä teoriaosuudessa mainittu todisteisiin perustuva päätöksenteko ja jatkuva kehitys ovat avainasemassa tehokkuutta arvioidessa. (Backhouse ym. 2004.) Kokemuksien perusteella joskus järjestelmän vaikutus tehokkuuteen käy ilmi vasta implementaatioon valmistautuessa ja järjestelmän implementaatio päätetään perua.

5.3.2 Koulutus

Järjestelmän koulutuksesta kannattaa mahdollisuuksien mukaan konsultoida toimittajaa. Työelämässä yleisen käytännön mukaisesti, järjestelmän päätetyt pääkäyttäjät (admin) on hyvä syvennyttää järjestelmän toimintoihin tarkasti ja riittävällä ajalla, jotta pääkäyttäjät osaavat kouluttaa tarpeen vaatiessa muun henkilöstön. Koulutusmateriaali on hyvä säilyttää joko kirjallisena tai sähköisenä järjestelmän ollessa jo käytössä mahdollisia ongelmatilanteita tai uusia työntekijöitä ajatellen. Koulutusta voi helpottaa rinnastaminen mahdolliseen edeltävään järjestelmään ja sen toiminnallisuuksiin. Kuvat ja muu visuaalinen materiaali ovat tutkitusti tehokas tapa edistää oppimista. Kuva- tai videomateriaalikirjasto selostuksineen on hyvä tapa varmistaa tiedon säilyminen koulutusten jälkeen. (Rademacher 2019.)

5.4 Tiedonsiirto

Tiedonsiirron toteuttaa mahdollisuuksien mukaan toimittaja, mutta mikäli yritys suorittaa tiedonsiirron itse, on hyvä varmistaa selkeä prosessi virheiden estämiseksi. Jokainen järjestelmä toimii eri tavalla ja tiedonsiirto on prosessina vaikea kuvata yhtenäistä linjaa käyttäen. Joskus prototyyppivaiheessa ilmenemättömät ongelmat saattavat estää tiedonsiirron onnistumisen suunnitellulla tavalla. Tässä tilanteessa suositellaan toimittajan konsultointia. (Goengineer 2021.)

6 LOPUKSI

Opinnäytetyön aikana suoritettiin case-yritys Promarinen toiminnanohjausjärjestelmän esiselvitys sekä luotiin yleispätevä prosessi erilaisten järjestelmien valinnalle ja valmistelulle. Esiselvityksessä löydettiin sekä hyviä että huonoja puolia käsitellystä Odoo-järjestelmästä verrattuna Promarinen nykyisiin prosesseihin. Opinnäytetyö oli projektina onnistunut ja opettavainen. Työn tavoitteena ollut implementaation valmistautumisen kartoitus oli työn keskipisteenä, ja työssä onnistuttiin kartoittamaan tilannetta sekä käytännössä että yleisellä tasolla. Työn aikana selvisi, että vaikka järjestelmien erot ovat toiminnallisuuksiltaan ja sisällöltään merkittävät, on olemassa selkeät vaiheet, jotka yrityksen tulee ottaa huomioon sekä järjestelmää valitessa että sitä ottaessa käyttöön. Tärkeimpänä asiana opinnäytetyössä on yrityksen sekä työntekijöiden tarpeiden tarkka kuunteleminen, laadunhallinnan kytkökset tiedonhallinnan järjestelmiin sekä tämänhetkisten tiedonhallinnallisten ongelmien ratkaiseminen. Laajoissa järjestelmissä selvitettävät tarpeet ovat monimuotoisia. Oikeat kysymykset esittämällä järjestelmän implementaatio voi olla helppoa. Tutkimalla organisaation tavoitteita, tarpeita sekä mahdollisen järjestelmän sidosryhmiä voidaan löytää yritykselle sopiva ratkaisu, joka palvelee oikealla tavalla ja tehostaa yrityksen laadun- ja tiedonhallintaa. Dokumenttianalysissä huomattu järjestelmien nopea kehitys mahdollistaa teknologian tehokkaan hyödyntämisen yritysten jatkapäiväisessä toiminnassa.

Vaikka PDM-, PLM-, ja ERP-järjestelmien käyttöönottoaminen on suuri projekti, vaikuttaa sopivan toimittajan valinta projektin onnistumiseen ja etenemiseen suuresti. Sen sijaan, että keskitytään siihen, mikä järjestelmä valitaan, pitäisikin ehkä keskittyä siihen, kuka sen toimittaa. Toimittajan valinta vaikuttaa implementaation lisäksi huollon vasteaikaan, päivitysten onnistumiseen sekä koulutuksen laatuun. Raporttia varten aineistoista johdetut kuviot onnistuivat havainnollistamaan teoriaa ja käytäntöä. Kuviot tarjotaan PDM2pk-hankkeen vapaaseen käyttöön.

LÄHTEET

Bloching, P. & Heinzl, H. 2013. Assessing the scientific relevance of a single publication over time. Medical University of Vienna. Viitattu 19.4.2021. https://www.researchgate.net/publication/260769592_Assessing_the_scientific_relevance_of_a_single_publication_over_time

Brown, J. 2020. Choosing the right enterprise plm to support the digital thread. Tech-Clarity, Inc. Viitattu 10.3.2021. <https://www.ptc.com/en/resources/plm/buyers-guide/right-plm-aerospace-defense-digital-thread>

Backhouse, C.; Burns, N. & Siddiqui, Q. 2004. Implementing product data management the first time. Int. J. Computer Integrated Manufacturing. Viitattu 2.3.2021. https://www.researchgate.net/publication/220381478_Implementing_product_data_management_the_first_time

Bowen, G. 2009. Document Analysis as a Qualitative Research Method. Viitattu 19.4.2021. https://www.researchgate.net/publication/240807798_Document_Analysis_as_a_Qualitative_Research_Method

Cassell, C.; Nadin, S. & Older Gray, M. 2001. The use and effectiveness of benchmarking in SMEs Benchmarking: An International Journal, Vol. 8 No. 3, pp. 212-222. Viitattu 11.4.2021. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000005624>

Design Council. 2021. Eleven lessons: managing design in eleven global brands - a study of the design process. Viitattu 19.4.2021. [https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council%20\(2\).pdf](https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council%20(2).pdf)

GoEngineer. 2018. Solidworks PDM Data Migration. Viitattu 19.4.2021. <https://www.goengineer.com/ja> <https://www.youtube.com/watch?v=bVC2ee9rTqo>

Hanington, B. & Martin, B. 2012. Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions. Beverly: Rockport Publishers.

IBM. 2021. Stakeholder Map. Viitattu 15.4.2021. <https://www.ibm.com/design/thinking/page/toolkit/activity/stakeholder-map>

Labarre, O. Enterprise Resource Planning. Investopedia 2021. Viitattu 14.4.2021. <https://www.investopedia.com/terms/e/erp.asp>

International Organization for Standardization. 2015. Quality Management Principles. Viitattu 15.4.2021. <https://www.iso.org/publication/PUB100080.html>

International Organization for Standardization. 2015. ISO 9001:2015.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 1995. Teemahaastattelu. Helsinki: Yliopistopaino.

Kuula, A. 2006. Toimintatutkimus. KvaliMOTV- Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 13.4.2021. https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L5_4.html

Moisio, J. & Tuominen, K. 2004. Keeping customer promises builds credibility ISO 9001:200 Self-assessment Work Book. Turku: TS-Tulostus.

Moss, G. 2019. Learn Odoo: a beginner's guide to designing, configuring, and customizing business applications with Odoo. Birmingham: Packt 2019.

Odoo. Viitattu 3.3.2021 <https://www.odoo.com/>

Elo, P. 2021. Haastattelu. PLM Groupin edustajaa Petri Eloa haastatteli 29.3.2021 Aleksandria Jokiniemi.

PLM Group. The real cost of losing your data. Viitattu 18.3.2021. Saatavilla <https://plmgroup.fi/>

Promarine. 2016. Viitattu 2.3.2021. <http://www.promarine.fi/>

PTC. PLM (Product Lifecycle Management). Viitattu 15.4.2021. <https://www.ptc.com/en/technologies/plm>

Rademacher, G. 2019. The Value of Images in Online Learning. Oregon State University. Viitattu 19.4.2021. <https://blogs.oregonstate.edu/inspire/2019/05/13/the-value-of-images-in-online-learning/>

Sabocheck, M. 2019. Solidworks tech tip – Adding your Design Library to a PDM Vault. Viitattu 13.4.2021. <https://blogs.solidworks.com/tech/2019/09/solidworks-tech-tip-adding-your-design-library-to-a-pdm-vault.html>

Ihamäki, S. 2020. PDM2pk-hankkeen opetusmateriaali.

Siemens. What is PLM, and why PLM on the cloud. Viitattu 4.3.2021. <https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/resource/what-is-plm/80243>

Solidworks. Viitattu 20.3.2021. <https://www.solidworks.com/product/solidworks-pdm-2019>

Tampereen ammattikorkeakoulu. PDM2pk Tuotetiedon hallintaa pk-sektorille. Viitattu 15.4.2021. <https://projects.tuni.fi/pdm2pk/esittely/>

Vertex tuotedokumentaatio. Viitattu 19.4.2021. <https://kb.vertex.fi/flow2020fi>

Vilpola, I. & Kouri, I. 2006. Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta C-CEI menetelmän avulla. Teknologiainfo Teknova Oy

Watts, F. 2012. Engineering documentation control handbook : configuration management and product lifecycle management. Amsterdam; Boston: Elsevier c2012.