

# PLM-järjestelmän tarvekartoitus

Juho Kauhanen

Opinnäytetyö  
tammikuu 2011

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
Teknologiayksikkö





Tekijä(t) KAUHANEN, Juho	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 31.1.11
	Sivumäärä 48+3	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus ( ) saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty ( X )
Työn nimi PLM – järjestelmän tarvekartoitus		
Koulutusohjelma Teknologiayksikkö / Kone- ja tuotantotekniikka		
Työn ohjaaja(t) ALAKANGAS, Juhani		
Toimeksiantaja(t) Actiw Oy, Reijo Viinonen		
Tiivistelmä <p>Opinnäytteen tavoitteena on tehdä selvitys yritykselle kartoitus tuotteen elinkaaren hallinnasta, sen tuomista eduista sekä kuinka eri tietojärjestelmiä voidaan hyödyntää yrityksen toiminnan tukena.</p> <p>Kehityskohteiden löytäminen tehtiin yhteistyössä yrityksen työntekijöiden kanssa. Tällöin saatiin laaja-alainen kuva ongelmista joita yrityksen toiminnoissa esiintyy sekä kuinka näitä voitaisiin parantaa. Opinnäyte on leikkaus yrityksen toiminnoista ja antaa parannusehdotuksia nykyisten tietojärjestelmien kehittämiseen.</p> <p>Opinnäytetyössä kerrotaan lyhyesti eri tietojärjestelmistä, niiden toiminnoista sekä käyttökohteista. Laajemmin käsitellään tuotteen elinkaaren hallintaa.</p> <p>Tuloksina on saatu ohje tietojärjestelmäprojektin toteuttamiselle sekä perustellut kohdat joita kannattaa ottaa huomioon tällaisissa projekteissa.</p> <p>Johtopäätöksenä on, että tietojärjestelmän toimivuus riippuu kolmesta perustekijästä: käytettävyys, luotettavuus ja reaaliaikaisuus. Jotta nämä toteutuvat on tietojärjestelmiin syötettävän tiedon oltava oikein sekä oikeassa paikassa. Tämä asettaa vaatimuksia yrityksen prosessikuvauksiin sekä niiden kehittämiseen virtaviivaisiksi. Tietojärjestelmät ovat vain tukemassa näitä prosesseja, eikä prosessina perustoimintojen ohessa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) PLM, elinkaari, PDM		
Muut tiedot		



Author(s) KAUHANEN, Juho	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 31.01.2011
	Pages 48+3	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until	Permission for web publication <input checked="" type="checkbox"/> ( X )
Title Needs analysis for PLM-system		
Degree Programme Machine and production engineering		
Tutor(s) ALAKANGAS, Juhani		
Assigned by Actiw Oy, Reijo Viinonen		
Abstract <p>Goal of thesis is to get broad view on different information systems, including ERP, CRM, PDM, engineering and customer support. The focus isn't on the complete theory of product lifecycle, but to give a company options how to improve their competitiveness.</p> <p>Thesis focuses on thinking possible ways to improve company's competitiveness with product lifecycle management software. Thesis concentrates on different work processes of company and gives summary of topics which company should take in consideration when starting product lifecycle management project.</p> <p>As a result, thesis can be used as a simple guideline for this kind of projects. Theory section consists of abstracts of information systems which are used in most industrial companies. It also includes theory about product lifecycle management, product management and the gains which can be archived with information systems.</p> <p>As final conclusion, information system needs to fill three needs: usability, reliability and real-timing. To fill these needs, the information has to be filled in the right place and the right way. This makes demands on the process descriptions and on the streamlining of processes. Information systems are working to fill the needs of processes inside a company. Not as an extra process besides the basic functions of the company.</p>		
Keywords Product lifecycle management, PLM, PDM, ERP		
Miscellaneous		

# SISÄLTÖ

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>TUOTTEEN ELINKAAREN HALLINTA</b> .....	<b>5</b>
	<b>2.1 YRITYKSISSÄ KÄYTETTÄVIEN TIETOJÄRJESTELMIEN PERUSTEITA</b> .....	<b>5</b>
	<b>2.2 TUOTTEEN ELINKAARENHALLINNAN PERUSTEITA</b> .....	<b>7</b>
	2.2.1 PLM-JÄRJESTELMÄN TYYPILLISIMPIÄ TOIMINTOJA.....	9
	2.2.2 PLM-JÄRJESTELMÄN TOIMINTOJEN KÄYTTÖ JA KUVAUS .....	10
	<b>2.3 TUOTEJOHTAMINEN</b> .....	<b>14</b>
	<b>2.4 TIETOJÄRJESTELMIEN TUOMIA HYÖTYJÄ TEKNOLOGIAYRITYKSIIN</b> .....	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>YRITYKSEN TAUSTA JA NYKYTILANNE</b> .....	<b>17</b>
	<b>3.1 TÄRKEIMMÄT PÄÄPROSESSIT</b> .....	<b>18</b>
	<b>3.2 TIETOJÄRJESTELMIEN NYKYTILA</b> .....	<b>20</b>
	<b>3.3 JÄRJESTELMÄMUUTOKSEN TAVOITTEET</b> .....	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>KEHITYSSUUNNITELMA</b> .....	<b>22</b>
	<b>4.1 KEHITYSTARPEET</b> .....	<b>23</b>
	<b>4.2 JÄRJESTELMÄKARTTAVAIHTOEHDOT</b> .....	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>JÄRJESTELMÄMUUTOKSEN TARKENNUSTA</b> .....	<b>28</b>
	<b>5.1 ERP:N KÄYTÖN KEHITTÄMINEN TAI VAIHTO</b> .....	<b>29</b>
	<b>5.2 ELINKAAREN HALLINNAN MÄÄRITTELY- JA SUUNNITTELU</b> .....	<b>30</b>
	<b>5.3 SUUNNITTELU- JA PDM-JÄRJESTELMÄN HANKINTA JA KÄYTTÖÖNOTTO</b> .....	<b>32</b>
	5.3.1 SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄN VAIHTO .....	32
	5.3.2 PDM-JÄRJESTELMÄ.....	35
	5.3.3 PDM-JÄRJESTELMÄN TARVEMÄÄRITYS .....	36
	5.3.4 PDM-JÄRJESTELMÄN TARJOUSPYyntÖ .....	38
	<b>5.4 PERUSINTEGRAATIOIDEN TOTEUTUS</b> .....	<b>40</b>
	<b>5.5 KÄYTTÖÖNOTON JÄLKEINEN TUKI SEKÄ KÄYTÖN KEHITYS</b> .....	<b>41</b>
	<b>5.6 DATA WAREHOUSE JA ROOLITTAISET BUSINESS INTELLIGENCE-SOVELLUKSET</b> .....	<b>42</b>
	<b>5.7 WEB-SOVELLUKSET PROSESSIEN TUEKSI</b> .....	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>TIETOJÄRJESTELMÄPROJEKTIN TOTEUTUSJÄRJESTYS</b> .....	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>YHTEENVETO</b> .....	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET</b> .....	<b>47</b>
	<b>LÄHTEET</b> .....	<b>48</b>
	<b>LIITTEET</b>	

## KUVIOT

KUVIO 1. Tuotteen elinkaaren vaiheet.....	7
KUVIO 2. Yrityksen prosesseja.....	8
KUVIO 3. Tuotteen elinkaaren hallinnan nimikkeitä.....	9
KUVIO 4. Dokumentin elinkaaren esimerkkimalli PLM-järjestelmässä .....	11
KUVIO 5. Muutosprosessin esimerkki.....	13
KUVIO 6. Tuotemuutosten vaikutus suunnittelukustannuksiin.....	17
KUVIO 7. Actiw Oy:n prosessit .....	19
KUVIO 8. Insinöörin ajankäytön jakautuminen.....	20
KUVIO 9. Järjestelmäkartta .....	27
KUVIO 10. Järjestelmäkartta ilman integraatiokerrosta .....	28
KUVIO 11. Rakenteet tuotteen elinkaarella .....	31
KUVIO 12. Mekaniikkasuunnitteluohjelmistojen käyttö suomalaisissa yrityksissä .....	33

## TAULUKOT

TAULUKKO 1. Ajankäytön jakauma .....	16
--------------------------------------	----

## Termistö:

Ad Hoc: lat. Tätä (tarkoitusta) varten

BI: Liiketoimintatieto (Business Intelligence)

BOM: Osaluettelo (Bill Of Materials)

CAD: Tietokoneavusteinen suunnittelu (Computer Aided Design)

CC: Customer Care

CRM: Asiakkuuden hallinta (Customer Relationship Management)

DW: Data Warehouse

ECO: Muutosilmoitus (Engineering Change Order)

ECR: Muutospyyntö (Engineering Change Request)

ERP: Yrityksen resurssien hallintaprosessi (Enterprise Resource Planning)

FEM: Elementtimenetelmä (Finite Element Method)

ISO: Standardisointiorganisaatio (International Organization of Standardization)

PLM: Tuotteen elinkaaren hallinta (Product Lifecycle management)

PDM: Tuotetiedonhallinta (Product Data Management)

# 1 Johdanto

Nykyisin yrityksiä tehokkuus ja kannattavuus nousevat suuriksi kilpailutekijöiksi. Uutena alueena voidaan nykyään ajatella tuotteen elinkaaren hallintaa. Tuotetiedon tehokkaampi käyttö pystyy poistamaan toistettavan työn määrää. Tuotteen elinkaaren hallinta pystyy myös avaamaan mahdollisuuden kehittää yrityksen tuotteita olemassa olevan, hallitun tiedon pohjalta.

Suunnittelun tehostuminen, raportointi sekä uudet tehokkaammat tavat analysoida tietoa asettavat nykyisille tietojärjestelmille suurempia odotuksia. Jotta yritykset saavat tehostettua toimintaansa, parannettua kannattavuuttaan sekä kehitettyä toimintojaan, on näiden muutosten perustuttava yrityksen strategiaan päätöksiin. Globaalimarkkinoiden muutos sekä uudet kehittyvät markkina-alueet asettavat yrityksille haasteita, joiden takia on etsittävä kilpailuetua perustoimintojen tueksi.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selittää tuotteen elinkaarta, PLM-järjestelmän kehitystä, käyttötapoja sekä rinnastaa näitä yrityksen olemassa olevaan rakenteeseen ja etsiä kehityskohteita nykyisestä rakenteesta.

Tässä opinnäytteessä kuvataan tuotteen elinkaaren sekä projektien hallinnan kannalta tärkeimmät pääprosessit ja näitä tukevien järjestelmien nykytila. Tältä pohjalta luodaan kehityssuunnitelma prosessien kehittämiseksi sekä määritellään alustava tietojärjestelmäkartta. Kokonaissuunnitelma esitetään johdonmukaisen ja toteuttamiskelpoisen kehityspolun muodossa. Lisäksi määritellään keskeisin sisältö ja vaatimukset koskien toimittajille lähetettäviä tarjouspyyntöjä.

Periaatteina ovat kehityssaskelien ja toimintojen johdonmukainen pilkkominen. Kehitystyötä on voitava tehdä sopivissa kokonaisuuksissa välttämättä tuotetietojen hajaantuminen tai päällekkäiset toiminnot.

## 2 Tuotteen elinkaaren hallinta

Jotta yrityksen toimintoja voidaan hallita nykypäivänä, on sen avuksi kehitetty monia tietojärjestelmiä sekä johtamistyylejä. Seuraavassa kappaleessa on käyty läpi perusteita tietojärjestelmistä, tuotteen elinkaaren hallinnasta sekä tuotejohtamisesta.

### 2.1 Yrityksissä käytettävien tietojärjestelmien perusteita

Erialaisten tietojärjestelmien käyttö sekä kehitys ovat olleet voimakasta 1980-luvulta lähtien. Nykyään yleisimpiä järjestelmiä ovat ERP (Enterprise Resource Planning), CAD (Computer Aided Design) sekä PDM (Product Data Management). Lisäksi käytössä voi olla CRM (Customer Relations Management) sekä PMS (Project Management Software) ohjelmistoja. Nämä auttavat hallitsemaan sekä analysoimaan jatkuvasti kasvavaa tietomäärää, joka yritykseen sekä sen tuotteisiin liittyy.

ERP-järjestelmä toimii yleensä yrityksen selkärankana sisältäen laajan kirjon eri toimintoja yrityksen resurssien suunnitteluun sekä johtamiseen. Se on integroitu tiedonkäsittelyjärjestelmä, joka liittyy yrityksen päivittäiseen toimintaan. ERP yhdistää yrityksen toiminnoista muun muassa suunnittelun, tuotannon, myynnin, markkinoinnin, johtamisen, laskentatoimen, henkilöresurssien hallinnan sekä taloudenhallinnan yhdeksi kokonaisuudeksi. Järjestelmän tehtävänä on tyypillisesti ohjata henkilöstöä, materiaalia, rahaa sekä yrityksen tietovirtoja. (Saaksvuori 2008, 248.)

Kun tietokoneet tulivat mukaan suunnitteluun, nähtiin ne ainoastaan vaihtoehtona piirtopöydille. Nykyiset 3D-suunnitteluohjelmistot mahdollistavat uudenlaisia tapoja hyödyntää tietoa. Ohjelmistoihin voidaan liittää lisäkomponentteja, joilla pystytään analysoimaan kappaletta esimerkiksi värähtelyn ja lujuuslaskennan suhteen. Muita lisäosia voivat olla ohutlevytyöhön suunnitellut ohjelmat, standardikomponenttikirjastot ja materiaalinhallintoon integroituvat ohjelmistot. (Lempiäinen, Aalto, Söderlin 2007, 9-10.)



Tuotetiedon hallinta, eli PDM, on keskeisenä osana PLM-järjestelmän toimintoja. PDM:n tarve on kasvanut suunnittelutiedon määrän kasvun mukana. Piirustusten hallinnalla pyritään poistamaan samankaltaisia variaatioita tuotteista sekä hallitsemaan muun muassa nimikkeitä, tuoterakenteita sekä versioita. Tekesin Masina hankkeen raportissa on kuvattu hyvin PDM-järjestelmän antamaa hyötyä. ”Tuoterakenteet kuvataan tavallisesti sanallisella erittelyllä sekä sitä täydentävillä piirustuksilla ja standardeilla. Moni kehitettävä konstruktio perustuu aiempaan suunnittelutyöhön. Sen vuoksi hyvin dokumentoidut, parhaat, hyväksi todetut käytännöt ovat myös ensiarvoisen tärkeitä suunnittelun lähtökohtia.” (Lempiäinen, Aalto, Söderlin, 2007.)

Toisin kuin aikaisemmin mainitut, CRM on enemmänkin johtamisen sekä myynnin ajattelutapa kuin ohjelmisto. Kuitenkin se on kasvanut informaatioteknologian mukana vahvasti. Vaikka CRM ajatuksena yleistyi jo 1990-luvun lopussa, siitä ei ole osattu tehdä yleisesti hyväksytyä määritelmää. Ed Peelen (2005, 18) käyttää kirjassaan punaisena lankana seuraavaa määritelmää: ” CRM on IT:n mahdollistama yritysstrategia, joka optimoi kannattavuutta, tulosta ja asiakastyytyväisyyttä organisoimalla asiakassegmenttien ympärillä, ottamalla huomioon asiakasta tyydyttävää käytöstä ja käyttämällä asiakaskeskeisiä prosesseja.” Useat muut kuvaukset CRM:stä ovat samansuuntaisia, mutta painotuspisteet muuttuvat, riippuen kirjoittajan näkemyksestä. CRM voidaan kiteyttää lyhyesti asiakaskeskeiseksi johtamisstrategiaksi, joka lisää kannattavuutta kiinnittämällä huomiota asiakastyytyväisyyteen.

Projektitoiminnassa toimivilla yrityksillä saattaa myös olla käytössään projektin hallintaan keskittyviä ohjelmistoja. Pääasiassa nämä toimivat projektipäällikön apuvälineenä. Projektinhallinnan ohjelmistoilla voidaan suunnitella sekä seurata aikatauluja, lisätä kustannuksia sekä joissain on mahdollisuus suorittaa laskutusta. Kuitenkin tärkeimpänä ominaisuutena ovat laajat raportointimahdollisuudet, jotka antavat projektin hallinnalle ajan tasalla olevaa tietoa.

## 2.2 Tuotteen elinkaaren hallinnan perusteita

Tuotteen elinkaaren hallinta (PLM, Product Lifecycle Management) on kehittynyt CAD-järjestelmien tietojen hallinnan pohjalta pohjautuen PDM-järjestelmiin (Product Data Management). Kuitenkin on huomattava, että PDM on enemmän ohjelmisto kun taas PLM on järjestelmä sekä ajattelutyyli.



KUVIO 1. Tuotteen elinkaaren vaiheet

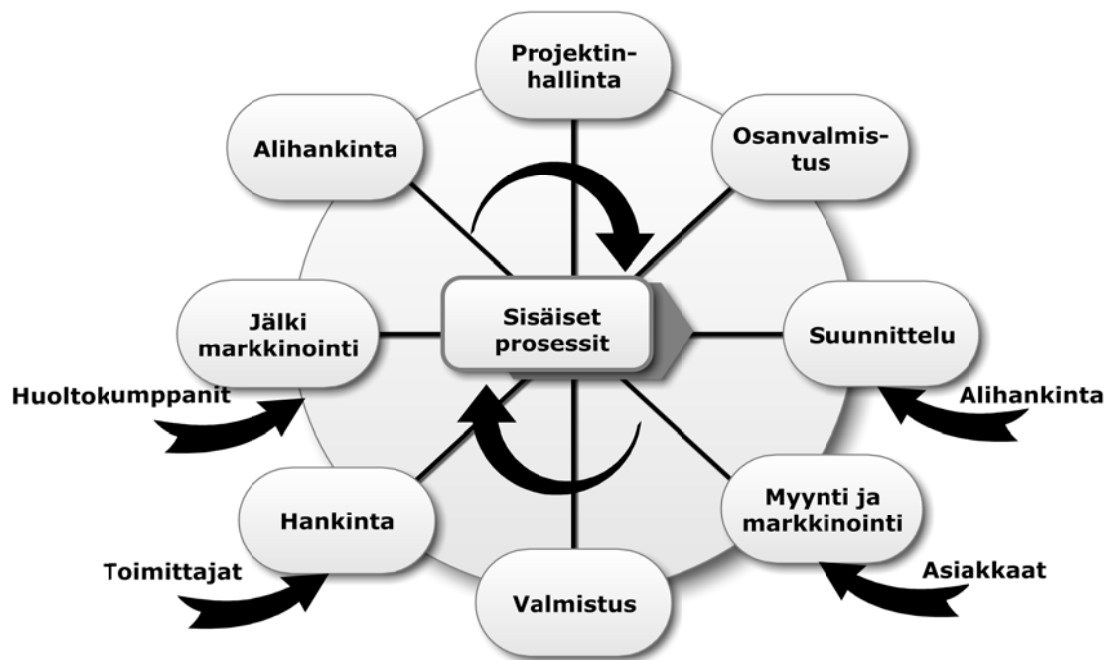
PLM:n tarkoitus on toimia yrityksen eri toimintojen yhdistävänä tekijänä niin, että käyttäjällä on aina saatavilla ajan tasalla oleva tieto helposti. Kuitenkin tärkein prosessi, minkä se yhdistää muihin, on tuotetietojen hallinta. Tässä oleellisena erona PDM järjestelmään on se, että tuoterakenteeseen pystytään liittämään tietoa koko tuotteen elinkaaren aikana. Näitä tietoja syntyy suunnitteluvaiheessa, valmistuksessa, asennuksessa, kunnossapidossa sekä varsinaisen tuotteen hävityksessä. Nämä tiedot ovat hyödyllisiä myös alkumäärittelyn aikana (ks. kuvio 1). Tällöin olemassa olevia tietoja voidaan hyödyntää tarjousprosessissa. Eli PLM-järjestelmän yksi päätehtävistä on hallita koko tuotteen elinkaari niin, että sen vaiheet ja siinä syntynyt informaatio ovat rakenteellisessa ja jäseneltävässä muodossa.

Tämän takia jo määrittelyvaiheessa on tärkeää, kuinka eri tiedot poimitaan sekä syötetään järjestelmään, jotta työskentely pysyy tehokkaana eikä järjestelmä kangista yrityksen toimintaa. Myös tästä syystä koko järjestelmä on hyödyllistä ottaa käyttöön osissa, jolloin saadaan helpommin mittaroitua saatu hyöty sekä konfiguroitua järjestelmää yrityksen käyttöön sopivaksi.

Tuotteen elinkaaren hallinta edellyttää aina myös tuotetiedon hallintaa. Tuotetiedon hallinnan tarpeet vaihtelevat dokumenttien ja revisioiden hallinnasta laajoihin järjes-

telmäkokonaisuuksiin, joilla hallitaan myös nimikkeistö, erilaiset tuoterakenteet, revisiot ja variantit, tuotteiden konfigurointivaihtoehdot ja niin edelleen.

PLM-järjestelmään menevä tieto voidaan jakaa karkeasti kolmeen ryhmään. Nämä tiedot ovat yrityksen eri prosessien ja tietojärjestelmien käytettävissä. Tuotteen määrittelytieto määrittelee fyysiset ja/tai toiminnalliset ominaisuudet. Ryhmittelytieto sisältää hyvin tarkkaa teknistä tietoa. Elinkaaritieto on aina kytköksissä tuotteen senhetkiseen tilanteeseen. Tämän ryhmän tieto on kytköksissä tutkimustietoon sekä suunnitteluun. Elinkaaritieto sisältää myös tuotantoon-, käyttöön-, kunnossapitoon-, kierrätykseen sekä tuhoamiseen liittyvän tiedon. Metatieto, tai metadata, on tietoa tiedosta. Eli se kuvaa tuotetietoa: millaista tietoa se on, missä se on, kuka sen on luonut. Metatieto sisältää siis esimerkiksi tuoterakenteen sekä BOM-luettelot.



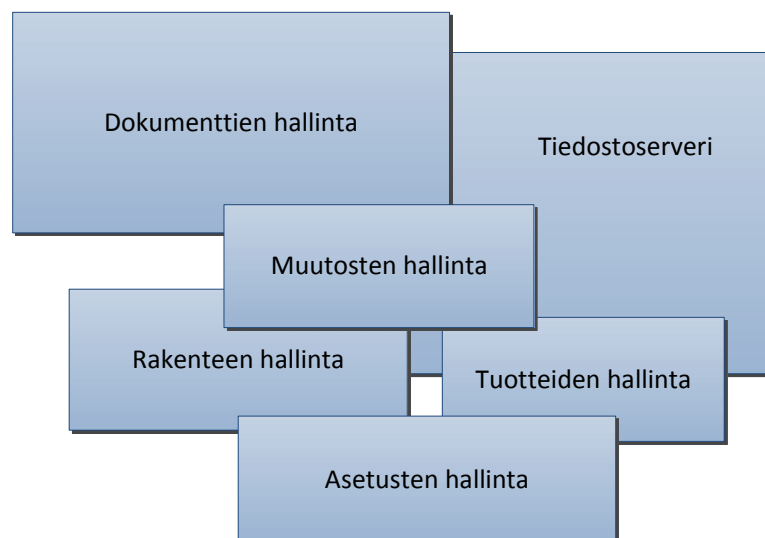
KUVIO 2. Yrityksen prosesseja (Saaksvuori 2008, 14, muokattu)

PLM-järjestelmälle on ominaista yhdistää organisaation eri prosessien ohjelmistoja yli vaiherajojen. Näinä voidaan luetella muun muassa CRM (Customer Relationship Management), ERP (Enterprise Resource Planning), CAD (Computer Aided Design), projektinhallinnan ohjelmistot sekä muut yrityksen käytössä olevat erityisalueiden ohjelmistot.

Tuotejohtamisen ajattelutapa on myös ajanut PLM-järjestelmien kehitystä eteenpäin. Paremmalla järjestelmällä voidaan hyödyntää aikaisempaa tietoa sekä erilaisia tuotekonfiguraatioita tehokkaammin, jolloin massaräätälöinti on yksinkertaisempaa, kun erilaiset variaatiot ovat jo suunniteltu valmiiksi. Tämä kuitenkin vaatii yritykseltä ponnisteluja, jotta koko henkilöstö sitoutuu noudattamaan asetettuja käytäntöjä.

Tärkeänä PLM-järjestelmissä on jatkuvan kehityksen ajattelu. Se ei pyri olemaan valmis, vaan tarkoituksena on tarjota puitteet tuotteiden sekä palvelujen laadun parantamiselle.

### 2.2.1 PLM-järjestelmän tyypillisimpiä toimintoja



KUVIO 3. Tuotteen elinkaaren hallinnan nimikkeitä (Saaksvuori 2008, 15, muokattu)

Jokainen PLM ohjelmisto omaa erilaisia toimintoja sekä toimintatapoja, mutta kuitenkin tyypillisimpiä toimintoja järjestelmille ovat Saaksvuoren (2008, 15-17) mukaan seuraavat:

- tuotteiden hallinta - on yksi PLM järjestelmän perusfunktioista, jossa järjestelmä hallinnoi tietoa, tiedon tilaa sekä sen ylläpitoon ja perustamiseen liittyvän datan

- tuotteen rakenteen hallinta ja hoito - tällä järjestelmä tunnistaa yksittäisen tiedon sekä yhdistää sen muuhun siihen liittyvään tietoon muodostaen näin tuoterakenteen
- käyttäjätiedon hallinta - antaa määrittää jaettavan tiedon käyttöoikeudet
- dokumenttien tilan hallinta - tällä voidaan määrittellä esimerkiksi valmistusku- van tila (alustava, hyväksytty, jakelussa, vanhentunut)
- tiedon noutaminen - PLM-järjestelmän yksi suurimmista hyödyistä on ole- massa olevan tiedon mahdollisimman tehokas uudelleenkäyttö (ks. KUVIO 8. Insinöörin ajankäytön jakautuminen (Sääksjärvi 2002, muokattu))
- muutosten hallinta - työkalulla saadaan määriteltyä dataan siihen tehdyt muutokset ja milloin sekä kenen toimesta ne on tehty
- asetusten hallinta - tällä voidaan ohjata tuotteen eri konfiguraatioita massa- räätälöitävissä tuotteissa helposti, jotta säästytään tuoterakenteen uudelleen määrittelemiseltä
- tehtävien välittäminen - tällä saadaan helposti ilmoitettua eri sidosryhmille sekä työntekijöille muutoksista tuotetiedoissa
- File Vault – paikka, jonne kaikki PLM järjestelmän hallitsema tieto tallenne- taan.

### 2.2.2 PLM-järjestelmän toimintojen käyttö ja kuvaus

Yritykset odottavat yleensä suuria parannuksia järjestelmäprojekteista. Tämä onnis- tuminen riippuu kuitenkin suuresti siitä, kuinka hyvin yritys on määritellyt omat tar- peensa ja kuinka hyvin kaupallinen ohjelmisto pystyy nuo tarpeet täyttämään (Saaks- vuori. 2008, 27). Seuraavaksi on kuvattuna järjestelmien eri käyttömahdollisuuksia.

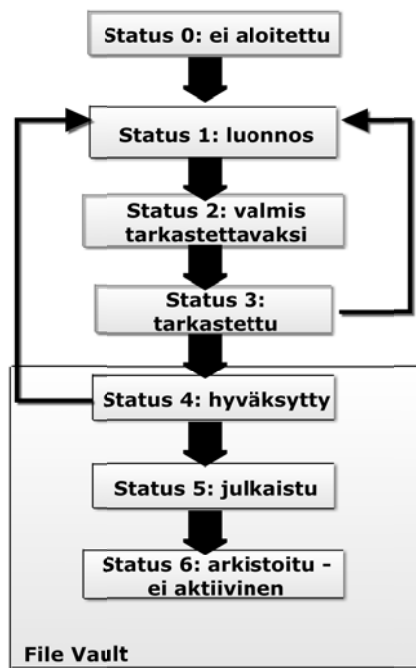
#### Tiedostojen tilan hallinta

Saaksvuoren mukaan PLM-järjestelmä pystyy automaattisesti hallitsemaan tiedosto- jen tai tiedostoliitteiden tilaa ja niiden elinkaaritietoa. Uuden tiedoston luominen tai jo olemassa olevan tiedoston päivittäminen voidaan tehdä kahdella eri tavalla: Suun- nittelija tekee uuden tiedoston ja lähettää tiedon siitä pääsuunnittelijalle PLM- järjestelmän kautta, minkä jälkeen pääsuunnittelija hyväksyy tiedoston käyttöön.

Tällöin suunnittelija lisää myös meta-datan tiedoston liitteeksi, jolloin järjestelmä voi kategorisoida tiedon oikein. Toisena vaihtoehtona suunnittelija käsittelee jo olemassa olevaa tiedostoa, jolloin PLM-järjestelmä lukitsee tiedoston käsiteltäväksi. Tällöin järjestelmä ei anna muiden käyttää kyseenomaista tiedostoa ennen kuin suunnittelija on saanut työnsä valmiiksi sekä hyväksytettyä.

### Uuden tiedon luominen

Uusien dokumenttien luominen sekä sen käsittelyjärjestys pohjautuu pitkälti kuvion 4 malliin. Tällöin eri statuksella olevat tiedostot ovat eri tavalla käytettävissä. Statuksella 1 tiedostolle tai mallille varataan tiedostonumero järjestelmästä. Status 3 voi palauttaa tiedoston korjattavaksi. Statuksesta 4 siirretään tiedosto uudeksi revisioksi, jotta järjestelmä ei sekoita vääriä versioita keskenään. Tavoitteena tällä mallilla on, että serverille (File Vault) ei siirretä lainkaan keskeneräisiä tiedostoja.



KUVIO 4. Dokumentin elinkaaren esimerkkimalli PLM-järjestelmässä (Saaksvuori 2008, 29, muokattu)

PLM-järjestelmä seuraa ja pitää lokia automaattisesti, kun serverille tallennettuja tiedostoja käsitellään. Tällöin muutosten jäljitettävyyks on tehty huomattavasti helpommaksi. Järjestelmä voi kerätä lokiin tietoja seuraavista tapahtumista:

- katsominen
- kopiointi
- muutokset
- kommentoinnit
- ECR: muutospyyntö (Engineering Change Request)
- ECO: muutosilmoitus (Engineering Change Order)
- tulostus.

### **Jakelun hallinta**

Kun tiedostot etenevät prosessissa sekä niihin tehdään muutoksia, pystytään jakelun hallinnalla automaattisesti informoimaan asianomaisia automaattisesti. Tällöin esimerkiksi uuden revision julkaisutiedon mukana tulevat muutokset tiedostoon sekä tuoterakenteeseen.

### **Tiedon hakeminen**

Product Lifecycle Management (2008, 30) kirjassa Antti Saaksvuori kertoo, että hakeminen on tehty mahdolliseksi erilaisten luokittelujen avulla. Nämä kuvaavat jokaisesta tiedosta ja avustavat järjestelmää analysoimaan tiedostojen sisäistä tietoa. Näin järjestelmän käyttäjä voi tarkastella dokumenttien sisältöä, jotka on luokiteltu samaan kategoriaan, vaikka kyseisen dokumentin tiedot eivät täyttäisikään kaikkia hakutietoja.

### **Tuoterakenteiden hallinta**

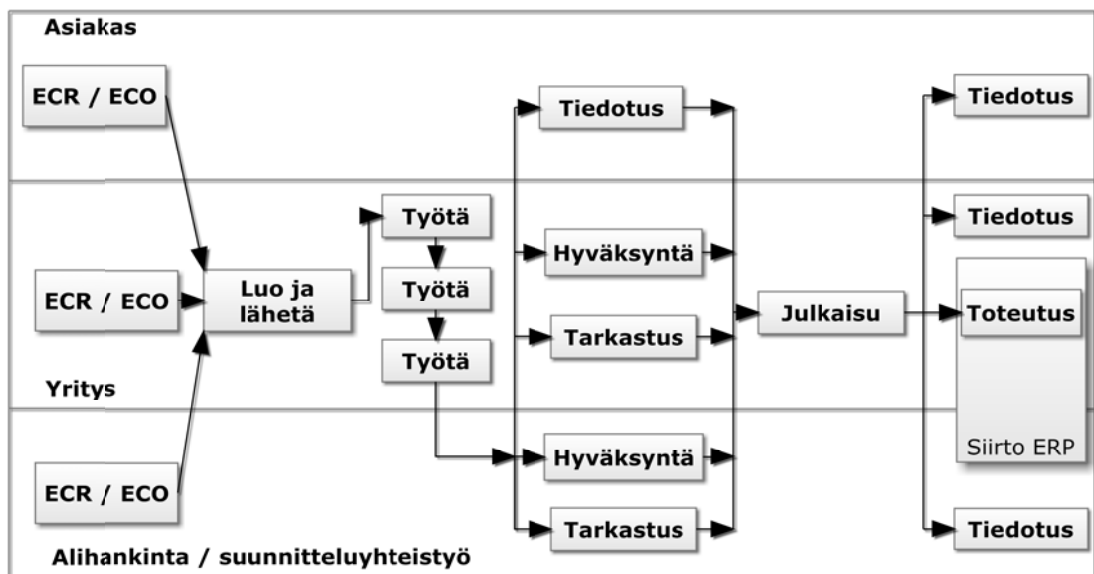
Koska suurin osa muutoksista ja niiden hallinnasta perustuu tuoterakenteisiin, on sen hallinta eräs järjestelmän perustoiminnoista. Se tarjoaa pohjan versionhallinnalle, tiedon esittämistavalle, muutosten hallinnalle sekä asetusten hallinnalle. Tuoterakenteet esittävät eri kappaleiden ja kokoonpanojen välisen suhteen. Ne myös esittävät kokonaisuudet helposti esitettävässä muodossa. PLM-järjestelmä pystyy tarvitta-

essa hallitsemaan erilaisia tuoterakenteita, mutta suurissa kokonaisuuksissa useamman rakenteen ylläpito voi olla erittäin työlästä.

### Muutosten hallinta

Tämä on eräs PLM-järjestelmän oleellisimmista toiminnoista. Muutosten hallinnalla saadaan hallittua dokumenttien elinkaarta. Näin ne saadaan myös läpinäkyvämmiksi. Kuten uuden tiedon luominen järjestelmään, myös muutosten hallinta lisää tuotetiedon jäljitettävyyttä. Työkaluna muutosten hallinta tarjoaa mahdollisuuden kehittää yrityksen prosesseja:

- hallitut muutokset
- toteutuneista ja tulevista muutoksista tiedottaminen
- muutosprosessin nopeuttaminen tietojärjestelmien avulla
- hallitut ja ajoitetut muutokset
- eri tuotteiden välisien yhteyksien helppo tarkistaminen.



KUVIO 5. Muutosprosessin esimerkki (Saaksvuori 2008, 35, muokattu)

Kuviossa 5 on esitetty esimerkki tuotteen muutosprosessista jossa laukaisijana toimii joko yrityksen oma, alihankinnan tai asiakkaan toive. Tällöin tieto muutoksista saadaan julkaistua sekä hallittua helposti.



### **Tiedonsiirto**

Järjestelmäarkkitehtuurin takia ei tiedonkäyttäjän tarvitse tietää tietojen fyysistä sijaintia, sillä PLM-järjestelmä hakee tiedon automaattisesti. Serverien sijainti voi olla palveluntarjoajan tiloissa, josta järjestelmä hakee tiedon esimerkiksi lähiverkon tai internetin kautta. Samalla järjestelmä myös muuntaa tiedon tarvittaessa käsiteltävään muotoon. Tiedot ovat yleensä yhteensopivuuden varmistamiseksi tallennettu esimerkiksi PDF muotoon.

### **Kommunikaatio**

Järjestelmän mahdollistaessa automaattisen muutosilmoittamisen sekä tehtävähallinnan voi se toimia hyvänä perusjalkana simultaanisuunnittelulle (Concurrent Engineering). Tällöin eri sidosryhmät pystyvät tekemään suunnittelua toisistaan riippumatta, mutta silti tietäen muutoksista liitospinnoissa.

### **Vanhan tiedon hallinta**

Sillä PLM-järjestelmä pystyy käsittelemään myös ulkopuolelta tulevaa tietoa, voidaan sinne syöttää esimerkiksi vanhoja, paperille tulostettuja piirustuksia PDF muodossa. Täten saadaan merkittävä apu vanhan tiedon etsimiseen.

## **2.3 Tuotejohtaminen**

Yksi yritystä eteenpäin vievä ajatus on strategia. Bengt Karlöf kuvaa strategian seuraavasti: ”Strategia on nykyhetkessä tehtävä päätös, jotta yritys varmistaa onnistumisensa tulevaisuudessa.” (Saaksvuori 2008, 207). Strategioiden tavoitteiden tulisi olla riittävän tarkkoja, jotta myöhemmin strategian onnistumisen tarkastelu olisi helpompaa. Strategiat määritellään yleisesti 2-3 vuoden ajalle, minkä jälkeen strategia uusitaan. On selvää, että teknologiayrityksissä liiketoimintastrategialla tulee olla suuri vaikutus tuotestrategiaan.

Tuotejohtaminen on yksi mahdollisista johtamisstrategioista. Tällöin yritys rakentaa toimintansa tuotteidensa ympärille. Joten on ensiarvoisen tärkeää, että yrityksellä on täysi hallinta tuotteidensa osalta. PLM-järjestelmä pystyy tuomaan lisäarvoa tuote-

johtamiseen. Koko yrityksen on oltava tämän strategian takana, jotta järjestelmästä saadaan suurin mahdollinen hyöty. Tämä vaatii siis tarkat toimintaohjeet koko henkilöstölle sekä tiukan valvonnan.

Kilpailukyvyn kannalta vanhat säännöt pätevät vielä paikkaansa:

- Time to market - kuinka nopeasti yritys pystyy tuomaan uuden tuotteen markkinoille
- Time to volume - kuinka nopeasti yritys pystyy aloittamaan tuotteensa massatuotannon
- Time to react - (ts. joustavuus) kuinka nopeasti yritys pystyy mukauttamaan muutokset, joita markkinat tai asiakkaat vaativat
- Time to service - kuinka nopeasti yritys pystyy vastaamaan asiakkaan huoltopyyntöön.

Yllä olevissa kohdissa voidaan huomata, että tärkeimpänä kilpailutekijänä on nopeus. Tämä kuitenkin vaatii tuotejohtamiselta selvän näkemyksen myös siihen, kuinka laatu saadaan hallittua tässä tilanteessa. Aika, joka on käytetty suunnittelun kehittämiseen, maksaa täten itsensä takaisin silloin kun prosessit ovat kehitetty tehokkaiksi.

## **2.4 Tietojärjestelmien tuomia hyötyjä teknologiayrityksiin**

Tietotekniikan kehittyessä on myös suunnitteluun syntynyt uusia mahdollisuuksia tehostaa toimintaansa. Tekesin Masina - ohjelman tavoitteena oli digitaalisen koneenrakennuksen kehittäminen sekä sen etujen esittäminen suomalaisille yrityksille. Sillä laite- ja ohjelmistoinvestoinnit ovat suuria, vaaditaan myös yritykseltä strategisia päätöksiä. Ohjelmassa oli koottu monista White Paper:ista, usein toistuvia tavoitteita, jotka liittyvät tuoteprosessin uudistamiseen:

- kehitystyössä tuotteen uusien ominaisuuksien arviointia edullisemmin ja nopeammin
- tuotesuunnittelun kustannusten alenemista
- tuotekustannusten minimointia koko tuotantoprosessissa
- tuotteiston parempaa hallintaa (PDM)

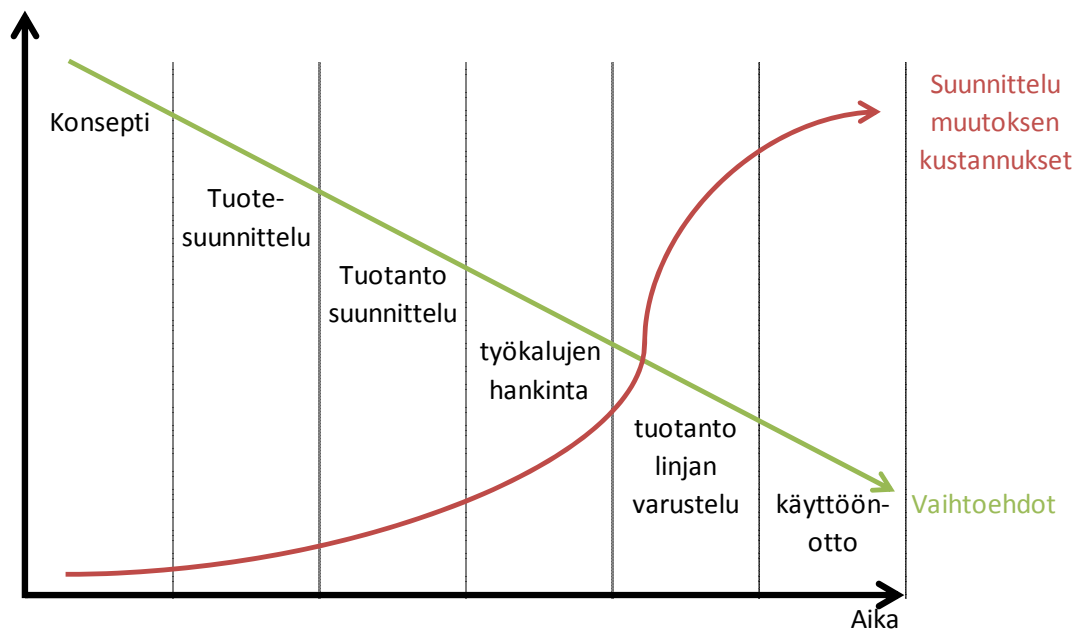
- tuotteen laadun varmistamista
- tuotekehitysajan lyhentämistä
- tuotannollistamisajan (NPI, New Product Introduction) lyhentämistä
- tuotteen ominaisuuksien parantamista
- myynnin ja markkinoinnin tehostamista
- tuotteen suunnittelun, valmistuksen, tuotannon ja markkinoinnin hallintaa omassa ja ulkoistetussa liiketoiminnassa koko tuotteen elinkaaren ajan (PLM). (Lempiäinen, Aalto, Söderlin 2007, 8)

On huomioitava että lista on rakennettu tuotteen ympärille. Kuitenkin tuottavuuden kasvu tällä alueella voi olla merkittävää. Tuotekonstruktiot määrittävät monen lähteen mukaan 70% - 80% kaikista kustannuksista (Lempiäinen, Aalto, Söderlin 2007, 9).

TYÖ	Ajankäyttö ennen %	Potentiaalinen uusi %
Suunnittelu / piirtäminen	15-30	30-40
Tietojen etsintä / hankkiminen	30-40	15-20
Yhteydenpito muihin suunnittelijoihin	30-40	15-20
Ajatustyö (innovatiiviset ratkaisut)	10	10-20
Henkilökohtaiset asiat	10	10

TAULUKKO 1. Ajankäytön jakauma (Lempiäinen, Aalto, Söderlin 2007, 9)

Laadun paraneminen tuotesuunnittelussa voidaan saada aikaan muun muassa päällekkäisen suunnittelun avulla. Tällöin useampi suunnittelija pystyy toimimaan samaan malliin pohjautuen, jolloin liityntäpinnat eri suunnitteluvaiheisiin ovat ajan tasalla olevia. Myös törmäystarkastelun käyttö 3D-ympäristössä mahdollistaa yhteensopivuusongelmien löytämisen jo ennen valmistuksen aloittamista. Kuviosta 6 nähdään, mitä pidemmälle tuoteprojekti etenee, sitä kalliimmaksi muutosten tekeminen tulee. ”Panostaminen suunnitteluprosessin alkuvaiheisiin kannattaa, sillä simulointi ja rakennevaihtoehtojen etsintä virtuaaliympäristössä on monin verroin edullisempaa kuin myöhemmin erehtymisen takia tehtävät muutokset tuotannon jo käynnistyttyä.” (Lempiäinen, Aalto, Söderlin 2007, 10)



KUVIO 6. Tuotemuutosten vaikutus suunnittelukustannuksiin (Lempiäinen, Aalto, Söderlin 2007, 10, muokattu)

Yhteenvetona suunnittelu- sekä tiedonhallintajärjestelmien avulla yrityksillä on mahdollisuus tehostaa omaa toimintaansa. Tällöin yritys pystyy nostamaan kannattavuuttaan sekä kilpailukykyään nopeuttamalla prosessejaan sekä parantamalla tuotteidensa laatua.

### 3 Yrityksen tausta ja nykytilanne

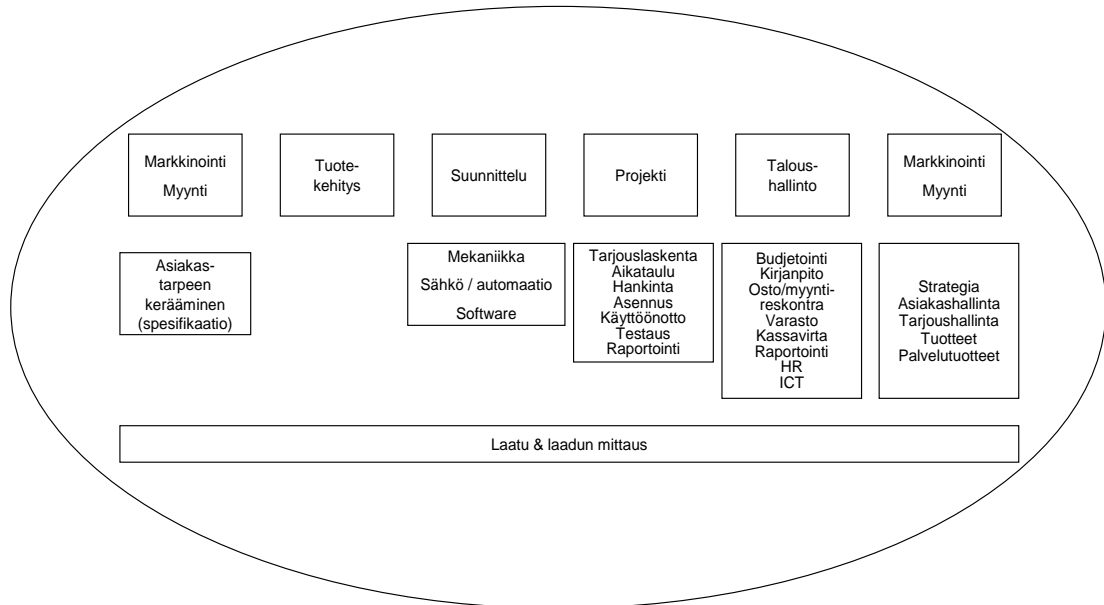
Actiw Oy toimittaa globaalisti automaattivarastoja ja lastausjärjestelmiä. Kokonaistoimitukset ovat asiakaskohtaisia, joskin niissä käytetään projekteittain toistuvia osajärjestelmiä ja komponentteja. Tämä asettaa mahdollisuuden hyödyntää PLM- järjestelmän mukanaan tuomia etuja. Koska Actiw Oy:n päätuotteen, automaattivaraston, arvioitu käyttöikä on 20 vuotta, on pääteltävissä, että tuotteen elinkaaren seuraaminen antaa tulevaisuudessa mahdollisuuden hyödyntää olemassa olevaa tietoa sekä kehittää sen perusteella omaa toimintaa.

Actiw Oy:n tärkeänä kilpailukykytekijänä on tuotteiden ainutlaatuisuus, tässä tapauksessa kykyä mukautua asiakkaan olemassa oleviin tiloihin mahdollisimman tehokkaasti sekä suunnitella joustava järjestelmä erilaisille tuotemäärittelyille. Tämä on asettanut haasteen nykyaikana varaosatoimituksille, koska suuri osa tarvittavasta tiedosta on arkistoitu puutteellisesti, jolloin varmaa tietoa toimitetusta tuotteesta ei ole.

### **3.1 Tärkeimmät pääprosessit**

Elinkaaren hallinta voidaan jakaa tuotetyypin sekä tuoteyksilön hallintaan. Actiw Oy:n tapauksessa päätuotetyypit ovat kokonaistoimitukset sekä laite- ja osajärjestelmätuoteperheet. Näin ollen projektitoimitukset sekä toimitetut laite- ja osajärjestelmäkokonaisuudet ovat tuoteyksilöitä. Erityisesti palvelutoiminta edellyttää sekä tuoteperheiden että -yksilöiden elinkaaren hallintaa, esimerkkinä tehokkaat varaosien palvelukonseptit ja varastonhallinta. Nykyisellään kokonaiselinkaarta hallitaan pääasiassa manuaalisesti, eikä eri vaiheita yhdistävää johtamis- ja IT-järjestelmää ole olemassa.

Tällä hetkellä asiakaskohtaiseen toimitukseen limittäin menevät elinkaaren päävaiheet ovat samat kuin kuviossa 1. Tällöin asiakaskohtainen markkinointi ja myynti ovat pääosin asiakastarpeen keruuta spesifikaatioksi. Seuraavassa vaiheessa tehdään toimituskohtainen suunnittelu, johon kuuluvat mekaniikka-, sähkö-, automaatio-, ohjelmisto- sekä projektin suunnittelu. Toimitusprojekti sisältää tarjouslaskennan, aikataulutuksen, alihankinnan, asennuksen, käyttöönoton, testauksen sekä raportoinnin. Viimeisenä on Customer Care –toiminnot, johon sisältyy varaosat, käytettävyysspalvelut, uudistukset, laajennukset, huollot yms. Actiw Oy:llä on vahva kokemuksen tuoma pohja kolmessa ensimmäisessä vaiheessa, mutta Customer Care on vielä toistaiseksi koettu ylimääräisenä prosessina. Tämä mahdollistaa Customer Caren nostamisen yhdeksi liiketoiminta-alueeksi.



KUVIO 7. Activ Oy:n prosessit

Yrityksen prosessit ovat sinänsä jo tällä hetkelläkin toimivia, koska meneillään on isoja kannattavia toimituksia. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, ettei prosessien toimivuudessa ja niiden välisessä tiedonkulussa ole tehostettavaa ja parannettavaa. Kuviossa 8 on näytetty insinöörin ajankäytön jakauma, jonka avulla voidaan ottaa suuntaviivoja parannuskohteisiin sekä olettaa, mistä kannattaa etsiä parannuksia tehokkuuteen.

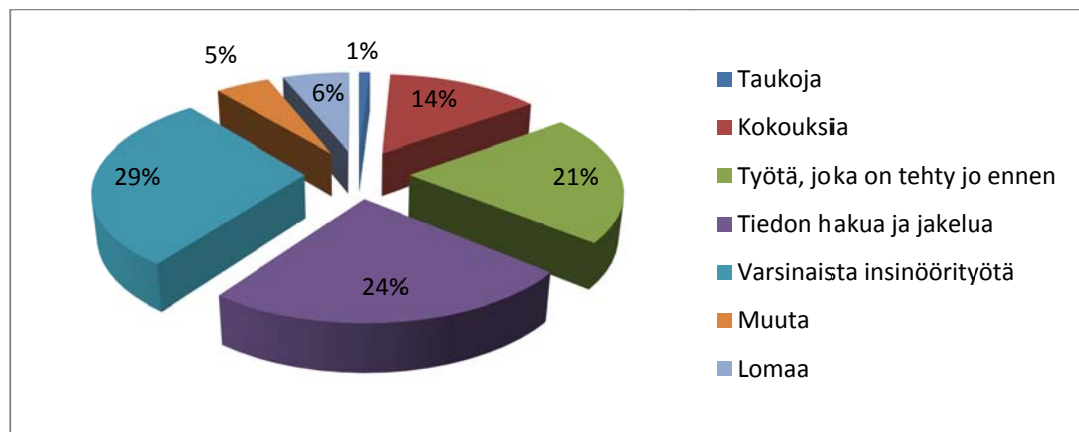
Prosessien parantamisen kannalta yrityksessä on havaittu useita turhia prosesseja. Päällekkäiset sekä toistuvat manuaalivaihteet työnteossa rasittavat ja turhauttavat työntekijöitä. Tällaisissa tilanteissa myös virheiden määrä kasvaa. PLM-järjestelmän hyödyt automaattisissa tiedonsiirroissa pystyvät siis vähentämään inhimillisen virheen määrää. Myös toistettavien syöttöjen pois jättäminen tehostaa työnteoa vapauttamalla aikaa muihin tehtäviin.

Käyttöönottamalla keskitetyn sekä ajan tasalla olevan tiedostojenhallinnan voidaan parantaa tiedon kulkua prosessien sisällä sekä niiden välillä. Tässä myös auttaa PLM-järjestelmässä oleva toiminto, jolla voidaan tiedottaa muutoksista sekä uusista tiedostoista tarvittaville sidosryhmille vaivattomasti. Keskitetty tietojärjestelmä vähen-

tää yksittäisestä työntekijästä johtuvaa riippuvuutta, koska tiedoston julkaisun jälkeen saadaan sen meta-datasta selville tarvittavat tiedot.

Ohjauksen parantaminen, varsinkin suunnitteluvaiheessa, on myös tärkeitä parannuskohteita. Jotta ohjaus olisi reaaliaikaista, on julkaistu tieto keskitettävä yhteen paikkaan. Tällöin seuranta sekä jäljitettävyyks ovat helpompia ja myös erillään olevat suunnittelijat ovat tietoisia tulleista muutoksista. Tämä pienentää virheen riskiä suunnittelussa jonka seurauksena laatu- ja kustannukset pienenevät. Tällöin myös toimituskohtainen kate on helpompi saada paremmaksi.

Valmiiden suunnitelmien julkaisu sekä niiden ylläpito vaatii alussa paljon työtä, mutta se myös avaa palveluliiketoiminnalle uusia mahdollisuuksia. Tämä asettaa myös asennuksen valvonnalle uuden työtehtävän, jossa on tarkkailtava muutokset, joita asennuksen aikana tehdään. Tällöin järjestelmään on luotava ns. As-built kuvat, joiden avulla hallinnoidaan lopullista tuotetta joka on toimitettu. Nämä tiedot avustavat kunnossapitoa sekä sen suunnittelua.



KUVIO 8. Insinöörin ajankäytön jakautuminen (Sääksjärvi 2002, muokattu)

### 3.2 Tietojärjestelmien nykytila

Käytössä on useita erillisiä, integroimattomia mutta kuitenkin tarkoitukseensa varsin hyvin toimivia ohjelmistoja ja järjestelmiä:

- ERP-järjestelmä: Visma L7

- Suunnittelujärjestelmä: Autodesk Inventor
- Lujuuslaskenta / FEM-ohjelmisto: ANSYS
- Simulointi- ja visualisointisovellus: Visual Components
- Projektinhallinta ohjelmisto: Microsoft Project 2010

Lisäksi käytössä on Ad hoc (lat. tähän tarkoitukseen tehty)-järjestelmiä, kuten Excel-pohjaisia hinnoittelujärjestelmiä. Yrityksen päätöksestä ERP- ja simulointiohjelmistoja ei aiota vaihtaa, mutta muiden ohjelmistojen osalta ei ole tehty päätöstä.

Tällä hetkellä suurimpia ongelmia järjestelmien osalta ovat puutteelliset toiminnot. Järjestelmä eivät tue täysin johtamista, raportointia, projektien johtamista, tuotetiedon sekä asiakkuuksien hallintaa, ulkoista kommunikaatiota eikä täysin ERP - toimintojakaan. ERP-järjestelmän osalta suurimmat ongelmat ovat projektien talouden, kustannusten sekä kannattavuuden hallinta.

### **3.3 Järjestelmämuutoksen tavoitteet**

#### **Toimitusprosesseihin tietotekniikka tuetuksi 80/20-periaatteella**

80/20 - periaatetta käytetään niin, että tavoitteena on kartoittaa standardi- sekä rutiiniprosessit. Harvemmin tapahtuvat työvaiheet hallitaan joko nykyisin keinoin tai kehitetään tarkoitukseen soveltuva uusi tapa. Tavoitteena on kuitenkin, että uudistettu järjestelmä pysyisi mahdollisimman kevyenä sekä tehokkaana. Vakiintuneiden käytäntöjen määrittely on vielä hankalaa yrityksen nykyisessä tilassa, sillä yritys on elänyt muutoksessa viimeiset vuodet. Tämä vaatii useamman projektin läpiviennin, jolloin nähdään kompastuskivet sekä tarvittavat muutokset nykyisiin prosesseihin.

#### **Tehokas tietotekninen tuki johtamiseen ja tekemiseen**

PLM-järjestelmän tarkoituksena on tukea merkittävästi yrityksen toimintoja ja niiden kehittämistä tulevaisuudessa. Tämän vuoksi on panostettava raportoinnin sekä mitaamisen kehittämiseen. Tämä antaa paremmat edellytykset johdolle seurata sekä ohjata projektien edistymistä. Roolien määrä on kuitenkin syytä rajata, jottei järjestelmän käsittämä tietomäärä paisu tarpeettomiin tietoihin. Projektien laatua saa-



daan parannettua järjestelmällisellä sekä tarkalla raportoinnilla. Tällöin projektipäällikkö pystyy seuraamaan tehokkaammin projektin edistymistä sekä reagoimaan mahdollisiin ongelmakohtiin nopeammin.

### **Perustietojen keskittäminen**

Koska tavoitteena on tiedon keskittäminen, on tärkeää että järjestelmien perus- eli master-tiedot syötetään yhteen kertaan ja yhteen paikkaan oikein. Tällä saadaan pienennettyä inhimillisen virheen riskiä sekä säästettyä resursseja työajassa. Tällaista tietoa ovat muun muassa nimikkeet, tuoterakenteet, projektit, asiakkaat sekä osatoimittajat. Tämä vaatii eri järjestelmien välistä integraatiota, jolloin esimerkiksi nimike luodaan PDM-järjestelmään josta yhteiset tiedot kuten koodi sekä kuvaus siirtyvät ERP-järjestelmään jossa täydennetään tarvittavaa tietoa.

### **ROI-tekijät**

Yrityksen tavoitteena on että PLM-järjestelmään tehtävä investointi maksaa itsensä takaisin seuraavan suuren projektin aikana. Edellisen suuren projektin aikana on nähty useita, merkittäviä poikkeamia, joita olisi voitu karsia pois tällaisen järjestelmän avulla. Keskitetty tiedon varastointi antaa myös paremman mahdollisuuden hyväksikäyttää simultaanisuunnittelua (Concurrent Engineering), jolloin useat eri suunnittelijat voivat suunnitella samassa tilassa kuitenkin tietäen koko ajan toistensa tekemät muutokset. Tällä saadaan pienennettyä suunnittelusta johtuvia virheitä sekä lyhennettyä suunnitteluun kuluva aikaa.

## **4 Kehityssuunnitelma**

Tämän luvun tavoitteena on luoda puite koko kehitystyölle, johon edelliset luvut ovat antaneet sisältöä kehityksen tavoitteiden, sisällön määrittelyn sekä aikataulun muodossa. Vaikka kehityssuunnitelman painopiste on tietoteknisissä kysymyksissä, luvun viimeisessä kappaleessa läpikäytävät organisaatioon ja tuotejohtamiseen liittyvät kysymykset ovat keskeisessä asemassa.

## 4.1 Kehitystarpeet

Tulevan tavoitteellisen tietojärjestelmäkartan luomiseksi on keskeistä hahmottaa Actiw Oy:n tietojärjestelmien keskeisimmät kehitys- sekä rajaustarpeet:

### **Kehitettävien toiminnallisuuksien määrittely - millä järjestelmällä mitäkin**

Koska yrityksen eniten työllistävät tuotteet ovat projekteja, on projektien talous- sekä kustannushallintaan kiinnitettävä huomiota. Nykyisellä ERP järjestelmällä ei pystytä hallitsemaan tätä tarpeeksi joustavasti, joten on harkittava joko muutoksia nykyiseen järjestelmään tai kokonaan uutta järjestelmää.

Tuotetiedon ja dokumenttien hallinta on tällä hetkellä keskitetty yrityksen serverille sekä perinteisesti yksittäisten työntekijöiden tietokoneille. Tämä asettaa haasteita, sillä tiedon tarve jakautuu kahden kiinteään toimipaikan, alihankintasuunnittelun sekä mahdollisesti useamman asennustyömaan välillä. Toistaiseksi arkistointijärjestys on myös sekava, jolloin syntyy helposti sekaannuksia eri tiedostorevisioiden kanssa.

Projektinhallintaan on yrityksessä myös panostettava, erityisesti erilaisiin tapoihin seurata sekä analysoida käynnissä olevia projekteja. Näiden tapojen tulee olla selkeitä sekä helppokäyttöisiä, jotta projektin lopetuspalaverissa on mahdollista analysoida tiedot sekä ongelmat nopeasti. Yrityksellä on jo käytössä Microsoft Office Project 2010 -ohjelmisto, mutta sen käyttö on pysytellyt alustavan aikataulun suunnittelussa.

Asiakkuuksien hallinta on tällä hetkellä tietojärjestelmällisesti olematonta. Nykyinen ERP-järjestelmä ei tue kovinkaan hyvin CRM-tarvetta, jolloin on harkittava kuinka tämä tieto saadaan keskitettyä. Vaihtoehtona on: joko laajentaa nykyisen ERP-järjestelmän osia, etsiä PLM - ohjelmisto jossa on CRM ominaisuus tai kokonaan erillinen CRM-järjestelmä.

Koska yritys on pitkään toiminut yhdessä toimipisteessä ja toiminta on ollut tiivistä eri sidosryhmien välillä, on raportoinnin rooli jäänyt pieneksi. Kuitenkin yrityksessä on nähtävä tarve kehittää prosessejaan jo nyt, kun toiminta on pienempää. Yrityksen

vanhetessa on toimintatapojen muuttaminen vaikeampaa. Tärkeää olisi määrittää raportointivälit sekä mitkä toimenpiteet vaativat raportointia. Esimerkkinä työmaaraaportointi, jolloin raportointia tehtäisiin päivä-, viikko- sekä kuukausitasolla. Päiväraaportilla seurattaisiin edistymää ja sitä täyttäisi työmaasta vastuussa oleva henkilö. Jakelua ei olisi, pelkästään arkistointi. Viikkoraportissa kuvattaisiin edistymä edellisestä viikosta, omalta sekä asiakkaan puolella syntyneet ongelmat ja ratkaisut sekä suunnitelmat seuraavalle viikolle. Kuukausiraportti kiteyttäisi viikkoraportit edistymän sekä ongelmien suhteen. Näissä kaikissa olisi tärkeää, että ne tehtäisiin johdonmukaisesti, jolloin lukeminen helpottuu, arkistointi olisi yksinkertaisempaa ja täyttäminen olisi rutiininomaisempaa. Työmaan päiväraportti voisi olla myös Excel-pohjainen, jolloin eri raporttien koonta olisi mahdollista suorittaa makroilla. Tämä helpottaisi edistymän seuraamista, joka taas tarkasti mitattuna antaa tarjouslaskennalle sekä projektinjohdolle tarkemmat arviot asennusajoista.

Tiedonvaihdon hallinta sekä sisäisesti että ulkoisesti on tällä hetkellä ongelmallinen prosessi. Koska myös sisäistä tiedonvaihtoa tehdään sähköpostin välityksellä, voidaan olettaa, että tiedonhallinta on tällä hetkellä ontuvaa. Tämä asettaa sähköpostipalvelimen turhalle rasitukselle, koska sen avulla siirretään suuriakin tietomääriä.

### **Perustietojen hallinta**

Jotta järjestelmä, sekä muutenkin tietojen käsittely olisi hallittua, on luotava selvät ohjeet sekä prosessit siihen, kuinka tiedot syötetään. Keskeisten järjestelmien tiedot on syötettävä ensimmäisellä kerralla ns. master-dataksi. Tämän jälkeen tiedot olisi saatavissa keskitetysti tietojärjestelmän kautta muihin sitä tarvitsemiin prosesseihin. Tällöin päällekkäinen tietojen syöttäminen vähenee, jolloin myös syöttämisessä tapahtuvat virheet pienenevät. Perustiedoissa on oleellista se, että niiden koodit, kuvaukset sekä muu metadata on järjestelmällisesti syötettyä.

Muutoksien hallinta perustietoihin on myös suunniteltava. Tätä ei kuitenkaan kannata tehdä liian joustavaksi, koska alkutietoja syöttäessä virheiden hyväksymiskynnys alenee.

### **Järjestelmien välinen toiminnallinen integraatio**

Koska PLM-järjestelmän perusajatus on yhdistää eri liiketoiminta-alueita, on mietittävä tarkkaan eri ohjelmistojen yhdistämistä. Tässä tapauksessa on tavoitteena yhdistää CAD - PDM - ERP - projektinhallinta - Customer Care, jolloin pakostikin syntyy integraatioita eri ohjelmien välille. Suurena ongelmana on, että keskeinen PDM-järjestelmä puuttuu, jonka avulla voitaisiin näitä tietoja hallita. Pääjärjestelmän olisi oltava joustava sekä mukautettavissa raportoinnin suhteen.

Tarjousvaiheessa on oleellista esittää asiakkaalle faktoja järjestelmän suorituskyvystä. Koska Activin päätuote on mukautettavissa erilaisiin rakennuksiin sekä erilaisille tuotteille, voidaan aiemmin toimitettujen järjestelmien suorituskykyä pitää ainoastaan ohjeellisena. Täten tarjousvaiheessa esitetään simulaatiotulokset järjestelmästä. Käytössä oleva simulointiohjelmisto Visual Components on integroitavissa suoraan CAD järjestelmään, jolloin tarvittavat mallinnukset on helppo toteuttaa CAD:in avulla. Tämä rajapinta toimii jo nyt, mutta jos yrityksessä päätetään vaihtaa suunnitteluohjelmistoa, on huolehdittava myös tämän rajapinnan toimivuudesta jatkossa.

Jotta eri prosesseissa syntyvä tieto saadaan hallittua järkevästi, on rajapinnat minimoitava. Suoraan eri ohjelmien välille rakennettavia integraatioita voidaan rakentaa, mutta kustannusmielessä se saattaa tulla kalliiksi. On myös mahdollista rakentaa järjestelmä käyttämällä yhteistä integraatioalustaa, joka hoitaa tietokantojen käytön.

### **Toimiva tietokanta**

Jotta saadaan säästöä työajankäytön tehostamisella, on tietojen oltava helposti haettavissa sekä uudelleen käytettävissä. Vanhan tiedon uudelleen käyttö poistaa toistuvia työtehtäviä.

Tietokannan on tuettava BI-käyttöä (Business Intelligence eli liiketoimintatiedon hallinta). Business Intelligencen mukanaan tuomat mahdollisuudet mahdollistavat monipuolisen tiedon analysoinnin ja sen avulla raporttien muodostamisen. Näiden raporttien etuna on myös laaja historiatietojen sisältö. Business Intelligence on apuna

hinnoittelussa, jolloin on yksinkertaisempaa vertailla budjetoituja sekä toteutuneita kustannuksia.

### **Tehokas tiedon jakelu eri käyttäjärooleille**

Jotta saataisiin parempi hyöty keskitetystä tietojärjestelmästä sekä tietomäärä hallittua, ovat käyttäjäroolien hallinta ja tietoturva yksi hyvin tärkeä osa. Uudet järjestelmät mahdollistavat tehokkaamman tiedonjakelun myös sisäisen tietoverkon ulkopuolelle. Tässä on otettava huomioon tiedonjakelun hallinta, jolloin voitaisiin rajata tieto, johon sidosryhmät pääsevät käsiksi.

Tiedonjakelu on tärkeässä roolissa. Jotta uusin tieto saadaan jaettua nopeasti sekä yksinkertaisesti, on järjestelmässä itsessään oltava ominaisuus, jolla voidaan lähettää linkki tiedostoon. Nykytilanteessa tiedot lähetetään sähköpostin liitteenä, jolloin se rasittaa turhaan sähköpostipalvelimia.

Dokumenttien ja projektien hallinnassa on parannusmahdollisuus lähinnä tiedostorakenteen uusimisen osalta. Yrityksessä on päätettävä vakiorakenne, jonka mukaan projektien tietomäärä järjestetään. Tämä pätee myös siihen, jos PDM-järjestelmä otetaan käyttöön, sillä ohjelmisto antaa ainoastaan puitteet helpompaan hallintaan. Täten toimintasääntöjen tärkeys tulee jälleen esille.

Järjestelmän mahdollinen selainliittymä helpottaa järjestelmän käyttöä ulkopuolisten sidosryhmien kanssa. Tällöin esimerkiksi alihankintasuunnittelijoille ei tarvitse asentaa erillistä ohjelmistoa, koska järjestelmään otettaisiin yhteys internetin välityksellä.

### **Hankittavat ohjelmistot ja järjestelmät**

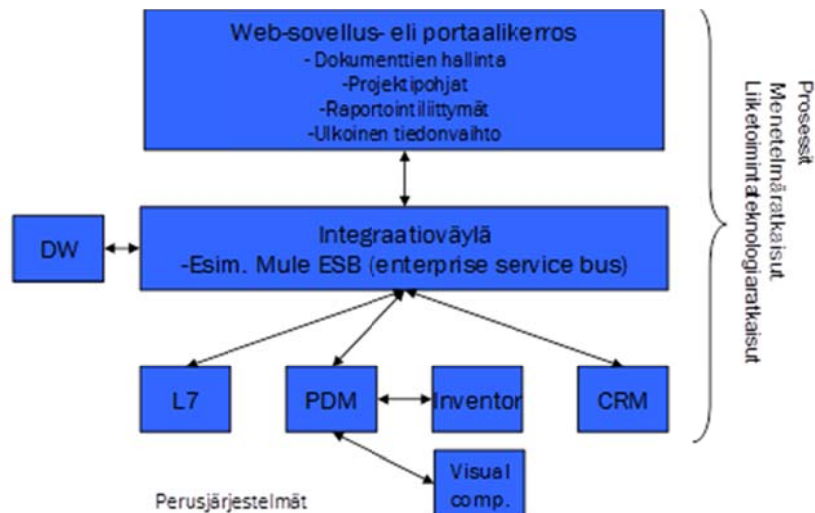
Edellä olleiden perustelujen avulla voidaan siis sanoa, että yrityksen tulee harkita seuraavien järjestelmien hankintaa tai käytön muutosta:

- Tuotetiedon hallinta PDM
- Asiakastiedon hallinta CRM (L7:n sisältämä voi olla myös vaihtoehto)
- Projektinhallinta (MS Projectin käytön laajentaminen voi olla vaihtoehto)
- CC-sovellukset (voivat olla myös portaalisovelluksia ja L7:n paketteja)

- Päätettävä L7:n ominaisuuksien käytön laajuudesta

## 4.2 Järjestelmäkarttavaihtoehdot

Seuraavissa kuvissa on esitetty vaihtoehtoisia järjestelmäkarttoja.



KUVIO 9. Järjestelmäkartta

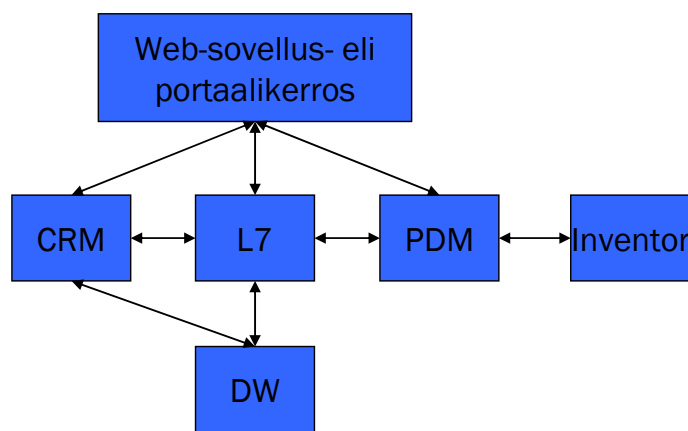
KUVIO 9 on esitetty periaatekuva järjestelmäkartasta. Dokumenttien ja projektien hallinnan sovelluksena toimii pääosin ylin web-sovelluskerros. Järjestelmät liittyvät toisiinsa integraatioväylän kautta, poikkeuksina suunnittelu-, visualisointi- ja PDM -järjestelmät, jotka kytkeytyvät suoraan toisiinsa. CRM-järjestelmä voi olla myös L7:n moduuli tai portaalikerroksessa hallittava dokumentti, rekisteri tai tietokanta. Välittömästi tuotetta koskevat dokumentit on mahdollista hallita myös PDM:n dokumenttien hallinnalla.

Integraatiokerroksen käyttäminen vaatii käytännössä integraatiopalvelun hankkimista joko yhdeltä järjestelmätoimittajista tai erikoistuneelta palveluntarjoajalta. Panostus on kuitenkin todennäköisesti kannattava mm. seuraavista syistä:

- järjestelmien vaihto sekä tulevat integraatiot ovat yksinkertaisempia
- vikaantumisherkkyys on helpompi hallita.

KUVIO 10 on vastaava ratkaisu ilman integraatiokerrosta. Ratkaisu voi olla teknisesti ja taloudellisesti hyvä, mikäli seuraavat ehdot toteutuvat:

- PDM-toimittajalla on valmis ERP-integraatio olemassa
- CRM ja projektien hallinta eivät vaadi erillistä sovellusta (ts. ovat joko osa L7:aa ja/tai portaalikerrosta)
- siirrettävien tietojen tai tietotyyppien määrä on rajallinen
- voidaan ennustaa, että tulevaisuudessa tarvitaan vain vähän lisäintegraatioita.



KUVIO 10. Järjestelmäkartta ilman integraatiokerrosta

Mikä tahansa vaihtoehto valitaankin, on oleellista huomioida, että toteutusjärjestyksellä on suuri merkitys onnistumisen kannalta. On kuitenkin selvää että yrityksessä suunnittelu- ja PDM-järjestelmät luovat keskeisen osan perustiedoista, joka toimii perustana koko kehitystyölle. Näin ollen on päädytty seuraavassa luvussa kuvattuun kehitysehdotukseen.

## 5 Järjestelmämuutoksen tarkennusta

Edellinen luku kuvasi lyhyesti ongelmat joita yrityksessä voi parantaa järjestelmämuutoksilla. Seuraavaksi esitellään laajemmat perustelut eri järjestelmien parannusehdotuksiin.

## 5.1 ERP:n käytön kehittäminen tai vaihto

Koska Actiw Oy:n toiminnasta suurin työmäärä on projektityöskentelyä, on sekä ERP-järjestelmä sekä -järjestelmän toimittaja saatava palvelemaan tätä toimintaa nykyistä paremmin. Tällä hetkellä projektien johtaminen ja hallinta perustuu pelkästään erilaisiin Excel-taulukoihin. Kokonaan Exceleistä ei kannata pyrkiä eroon, mutta esimerkiksi projektien kustannusten ja kannattavuuden hallinnan on tapahduttava ERP-järjestelmässä. Täten pikainen neuvottelu järjestelmätoimittajan kanssa on suositeltavaa. Neuvottelun perusteella on päätettävissä, voidaanko ERP-järjestelmän käyttöä tehostaa vai joudutaanko järjestelmä vaihtamaan. Nykyistä ERP-järjestelmää ei ole alkuperäisesti suunniteltu projektityöskentelyyn eikä sen tehokkaaseen hallintaan. Täten vaihto projektityöskentelyyn suunniteltuun ERP-järjestelmään saattaa tulla kokonaisuudessaan edullisemmaksi kuin nykyisen järjestelmän uudelleen konfigurointi sekä uusien toimintojen ostaminen.

ERP on keskeinen järjestelmä, jonka näkökulmasta tarkastellaan järjestelmien välisen työjaon täsmentämistä. Toiminnanohjaus- eli ERP-järjestelmän kuvaavin ominaisuus teollisuusyrityksen kannalta on sisäisen ja ulkoisen laskennan sekä materiaalihallinnan integraatio. Järjestelmät vaativat toimiakseen runsaasti ajantasaista perustietoa sekä tarkasti määriteltyjen tapahtumaprosessien ja niihin liittyvien kirjauksien noudattamista. ERP-järjestelmien tulisi myös palvella raportointia, mutta järjestelmien monimutkaisuuden sekä niihin liittyvien raportointityökalujen puutteellisuuden ja/tai hinnoittelun vuoksi näin ei aina ole. Toiminnan suunnittelun kannalta järjestelmien kyvykyys vaihtelee melkoisesti.

Vaikka tarvetta ERP-järjestelmän vaihtoon ei ole, tarvitaan jatkossa integraatioita PDM- ja ERP-järjestelmien välillä sekä todennäköisesti erilaisten ERP - tietojen näyttämistä ulospäin, esimerkiksi palvelutoimintaan, asiakkaille ja toimittajille. On myös harkittava, missä järjestelmässä säilytetään tiedot siitä tuote- ja tuoterakenneyksilöstä, joka asiakkaalla on käytössä. Tähän ei ole yksiselitteisiä vastauksia ja todennäköisesti tieto tulee hajautumaan sekä PDM- että ERP-järjestelmään.



Elinkaaren hallinnan kehittäminen vaatii lähes varmasti muutoksia siihen, kuinka ERP-järjestelmää käytetään. Näin ollen Visman L7:ään liittyen kehitysprojektin kuluessa on määriteltävä ERP:n moduulit toiminnoittain ja prosesseittain. Yrityksessä on otettava selvää järjestelmätoimittajan kanssa siitä, kuinka nykyinen järjestelmä saadaan toimimaan paremmin tarjouslaskennassa, asiakkuuksien hallinnassa, projektin hallinnassa sekä raportoinnissa. Lisäksi yrityksen on tehtävä varmenneet prosessit sekä ohjeet koko järjestelmään, jotta kirjauskäytännöt ovat selviä kaikille työntekijöille.

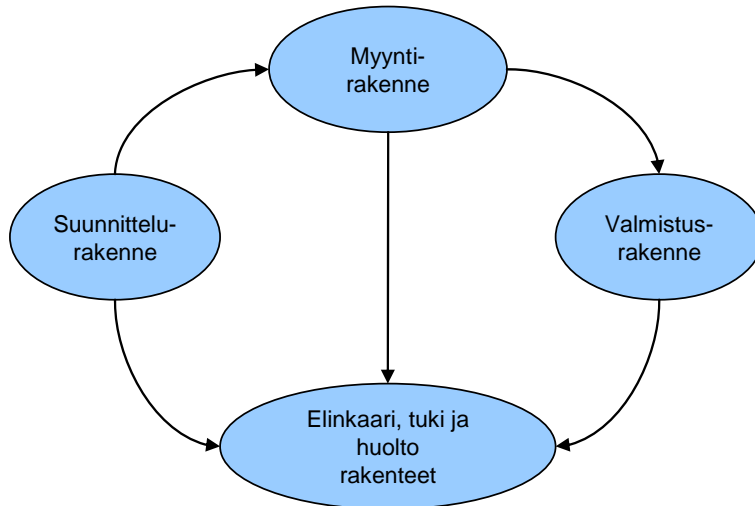
## 5.2 Elinkaaren hallinnan määrittely- ja suunnittelutyö

Tuotetietojen mallinnus, kuvaus ja jäsenitys täsmentyvät vielä PDM- ja suunnittelu-järjestelmätoimittajan kanssa. Alustava määrittely auttaa ja syventää myös PDM -toimittajien kanssa käytävien kaupallisten keskustelujen sisältöä.

Keskeistä on myös hahmotella, millaiset ovat Actiw Oy:n toimittamien laitteiden ja järjestelmien eri rakenteet. Tavoitetilassa rakenteet on jaettu neljään eri osaluueeseen tuotteen elinkaarelle eri toimintojen näkökulmasta:

- suunnittelurakenne
- myyntirakenne
- valmistusrakenne
- CC-rakenne.

Nämä rakenteet kuvaavat tuotteen elinkaaren aikana tuotteeseen kohdistuvan yksilöinnin. Myyntirakenne käyttää pohjatietona suunnittelurakennetta ja valmistusrakenne muodostuu myyntirakenteesta. Customer Care ylläpitää omaa toimitusrakennettaan, ns. ”as-built” rakennetta, joka sisältää jäljitettävyystiedon osista, sarjanumeroista ja dokumenteista, jotka ovat olennaisia jälkimarkkinoinnin toiminnan kannalta. Customer Care -tietoon tulee myös määrittää tarjottavat varaosat.



KUVIO 11. Rakenteet tuotteen elinkaarella

PLM - tietovirran kuvausten toteuttaminen on keskeistä Actiw Oy:n sisäisen yhtenevän näkemyksen kartoittamiseksi. Keskeistä on kuvata toimitusprosessi, koska se on oleellisin Actiw Oy:n menestymisen kannalta. Liitteessä 1 on kuvattu esimerkki prosessi, joka on esitetty Saaksvuoren teoksessa Product Lifecycle Management (2008, 38). Toinen keskeinen kuvattava prosessi on tuoteperheiden luominen. Prosessien suunnitteluun voidaan käyttää ISO 9004 standardin määritelmää:

*Organisaation tulisi määrittää ja suunnitella prosessinsa sekä toiminnot, joita tarvitaan sellaisten tuotteiden tarjoamiseen, jotka täyttävät asiakkaiden ja muiden sidosryhmien tarpeet ja odotukset jatkuvasti. Prosessit tulisi suunnitella ja niitä tulisi hallita organisaation strategian mukaisesti. Niiden tulisi kattaa johtamistoiminnot, resurssien varaamisen, tuotteen toteuttamisen, seurannan, mittaukset ja katselmointitoiminnot (SFS ISO 9004:2009,28).*

*Prosessien suunnittelussa ja hallinnassa tulisi ottaa huomioon*

- *organisaation toimintaympäristön analyysit*
- *lyhyen ja pitkän aikavälin ennusteet markkinoiden kehittymisestä*
- *sidosryhmien tarpeet ja odotukset*
- *prosessien tavoitteet*
- *lakien ja viranomaisten vaatimukset*
- *mahdolliset taloudelliset ja muut riskit*
- *prosessin panokset ja tuotokset*
- *vuorovaikutus muiden prosessien kanssa*
- *resurssit ja tiedot*

- *toiminnot ja menetelmät*
- *vaadittavat tai halutut tallenteet*
- *mittaus, seuranta ja analysointi*
- *korjaavat ja ehkäisevät toimenpiteet*
- *parannustoimenpiteet, innovaatiot tai molemmat.*

*Prosessien suunnittelussa tulisi ottaa huomioon, millaista uutta teknologiaa, uusia tuotteita tai tuoteominaisuuksia organisaatiolla on määritelty olevan tarve kehittää tai hankkia tuottaakseen lisäarvoa. (SFS ISO 9004:2009,30)*

Tuotejohtamiseen liittyen on määriteltävä:

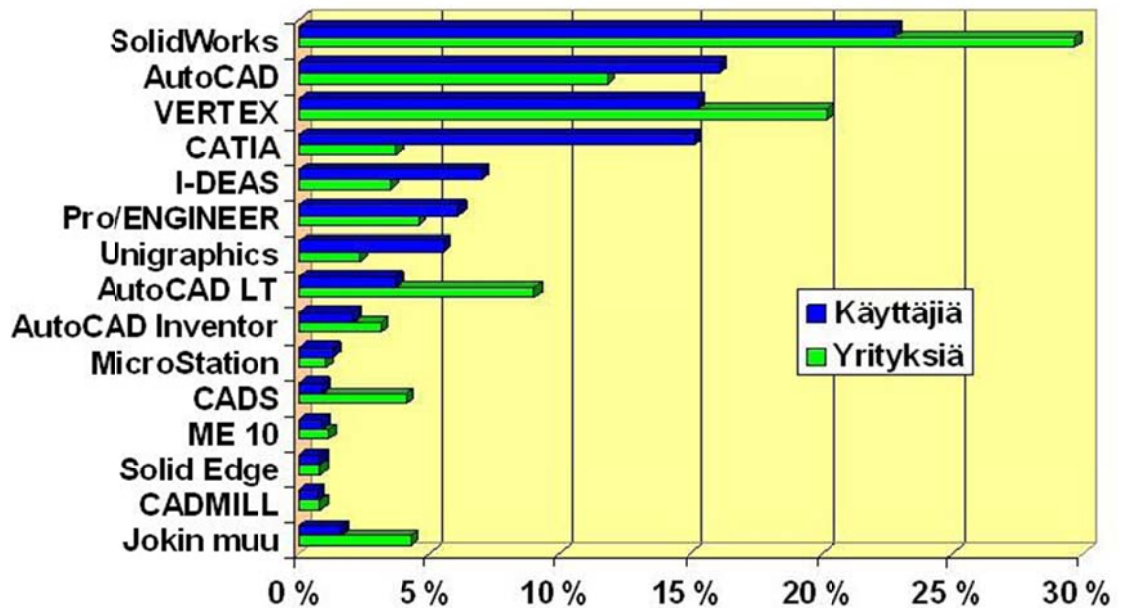
- johtamis- ja yhteistyökäytännöt koskien kaikkia tuotteiden sidosryhmiä
- organisaatorakenne- ja vastuunjakomuutokset
- seuranta- ja palaverimenettelyt
- muutosten hallinnan pelinsääntöjen sopiminen.

### **5.3 Suunnittelu- ja PDM-järjestelmän hankinta ja käyttöönotto**

Koska Actiw Oy:llä on jo käytössä Autodesk Inventor -suunnitteluohjelmisto, on pohdittava, onko syytä ohjelmiston vaihtoon. Tämän jälkeen käydään läpi kysymyksiä jotka liittyvät PDM-järjestelmään. Syy suunnittelun ja PDM:n käsittelyyn samassa kappaleessa on näiden läheinen toiminnallinen yhtenevyys ja integraatio.

#### **5.3.1 Suunnittelujärjestelmän vaihto**

Voidaan yleistämällä todeta, että ainakin mekaniikkasuunnittelun osalta Inventor:in ominaisuudet ovat lähes suoraan verrattavissa muihin 3D-suunnitteluohjelmistoihin. Sähkösuunnittelun suhteen tarvitaan lisätietoja. Mutta koska yritys ei vielä toistaiseksi tee itse sähkösuunnitelmia, voidaan sähkösuunnittelu jättää huomioimatta. Mahdolliset järjestelmän vaihdon syyt ovat muualla kuin ohjelmiston suorituskyvyssä.



KUVIO 12. Mekaniikkasuunnitteluohjelmistojen käyttö suomalaisissa yrityksissä (Valokynä 2/2007)

Yrityksen siirtyessä 3D - suunnitteluun, voidaan rajata mahdolliset ohjelmistot seuraavasti:

- SolidWorks
- Pro/ENGINEER
- Autodesk Inventor.

Vaikka KUVIO 12. Mekaniikkasuunnitteluohjelmistojen käyttö suomalaisissa yrityksissä (Valokynä 2/2007) 12 mukaan CATIA:lla näyttää olevan huomattava määrä käyttäjiä, on se silti profiloitunut suurempien kokonaisuuksien suunnitteluun. Myös ohjelmiston hinta pudottaa sen pois vaihtoehdoista. Suunnitteluohjelmiston vaihtamisen mukana on myös syytä miettiä seuraavia asioita.

Uusien työntekijöiden rekrytointi on helpompaa, jos ohjelmistojen käyttäjiä on helposti saatavilla. Tällä perustelulla SolidWorks sekä Pro/ENGINEER ovat parhaat vaihtoehdot. Huomioon otettava asia on myös kuinka paljon uusia osaajia koulutetaan kyseenomaisille ohjelmistoille.

Yhteensopivuus aikaisempien versioiden kanssa voi jossain tapauksessa olla vaikuttava tekijä. Kuitenkin yrityksen siirtyessä pois 2D-suunnittelusta, voidaan tämän asian painoarvoa pienentää päätöksenteossa. Yrityksellä on pieni määrä Inventor:illa tehtyjä mallinnuksia sekä osakuvia. Mutta järjestelmämuutoksen yhteydessä kannattaa siirtyä parametriseen suunnitteluun, jolloin aikaisempien mallinnusten käyttö tehostuu.

PDM-järjestelmän sekä CAD-ohjelmiston välinen yhteensopivuus on yksi tärkeimpiä seikkoja. Kaikki yllämainittujen CAD-ohjelmistojen tarjoajat ovat myös kehittäneet omat PDM/PLM-ohjelmistot, jolloin integraation tekeminen on vaivatonta. Autodesk tarjoaa Inventor-Productstream -yhdistelmää, Dassault Systemes tarjoaa SolidWorks-ENOVIA -yhdistelmää sekä PTC Pro/ENGINEER-Windchill -yhdistelmää. Kaikkien kolmen ohjelmiston lisenssihinnat ovat kilpailukykyisiä keskenään, koska kaikki toimivat myös pk-sektorilla. Kuitenkin yritykselle syntyy omia kustannuksia osaavasta työvoimasta, esimerkiksi pääsuunnittelijasta, joka osaa määritellä käytettävän suunnitteluohjelmiston vaadittavat toiminnot sekä osaa tehdä suunnitteluohjeet ja opastaa muita työntekijöitä ohjelmiston tehokkaaseen käyttöön. Kartoitettavana on myös partneriverkoston käyttämät ohjelmistot, jotta yhteensopivuus heidän kanssaan on ongelmaton. Kuitenkin voidaan olettaa että suurilla insinööritoimistoilla on osaamista sekä käyttäjiä kaikissa kolmessa ohjelmistossa.

Nykyisen suunnitteluohjelmiston hyviä puolia ovat:

- koulutettuja käyttäjiä on paljon, hyvät rekrytointimahdollisuudet
- mahdolliset PDM-liitynnät
- Visual Components -yhteensopivuus
- top down -design toimii
- visualisoinnit riittävät (CAD-järjestelmissä yleensäkin samankaltaiset).

Koska yritys toimii pääasiassa projektitehtävissä, vaihtelee työresurssien tarve suunnittelussa. Täten on tärkeää että yrityksen käyttämä järjestelmä on myös käytössä tärkeimmillä suunnittelukumppaneilla. Eräs valintaperuste on katseluohjelmistojen

saatavuus sekä hinta. Koska koko organisaatio ei osallistu suunnitteluun, on otettava huomioon esimerkiksi asennustyömaalla työskentelevät.

### 5.3.2 PDM-järjestelmä

PDM-järjestelmän valinta, hankinta, käyttöönotto sekä käytön kehittäminen ovat keskeisimpiä tietojärjestelmäkysymyksiä. Tarvittava minimitoiminnallisuus on dokumenttien hallinta: erilaiset piirustukset, visualisoinnit, ohjelmat, asiakasdokumentit, kaupalliset dokumentit sekä projektin hallinnan dokumentit. Tällä hetkellä näkyvimpiä ongelmia ovat tuotetietojen hajanaisuus sekä paperitulosteiden määrä. Näin ollen muun muassa tietojen hakeminen, uudelleen käyttö, jakaminen sekä revisioiden hallinta on hyvin hankalaa.

Yrityksen tavoitteena on, että PDM-järjestelmällä:

- tuotteet ja tuoterakenteet luodaan ja yksilöidään
- hallitaan tuotekehityksen työkulkuja ja tuotteiden tilaa
- on yhteisessä käytössä oleva tietovarasto
  - kaikkien hyödynnettävissä roolinsa mukaisesti
  - toteutettu yhtenevillä standardeilla.

PDM - projektin käyttöönoton päätavoitteena on toiminnan tehostaminen. Tähän pyritään poistamalla toistuvuutta tuotekehityksessä sekä projekteissa. Tällöin on vähemmän työntekijöitä käsittelemässä tuotteisiin liittyviä dokumentteja sekä dataa tietoverkoissa. Inhimillisten virheiden poistaminen tuotekehityksessä, tuotannossa sekä toimituksissa helpottuu. Tällöin virheellisten tuotteiden, tuotantovirheiden sekä reklamaatioiden käsittely helpottuu, koska tuotteiden tiedot ovat jäljitettävissä. Myös tuotetiedon hajaantumisesta johtuvia virheitä saadaan pienennettyä jäsennellyn tietorakenteen sekä tehokkaamman hakutoiminnan avustuksella. Keskitetyllä tietojärjestelmällä on myös paremmat edellytykset tietoturvan hallintaan. Oikein jaetuilla käyttöoikeuksilla voidaan hallita siten, että tietoja tarvitsevat sidosryhmät saavat oikeat, ajan tasalla olevat tiedot käyttöönsä.

PDM-järjestelmän käyttöönotto mahdollistaa kattavammat toimintamallit joita yrityksen olisi mahdollista hyödyntää. Yhteistyö tuotesuunnittelussa yrityksen sisällä pystyy tehostumaan, jos suunnittelijoilla on käytössään yhteinen palvelin suunnittelutiedolle. Asiakkaan sekä toimittajien välinen yhteistyö tehostuisi, sillä suunnittelua voitaisiin limittää sekä tehdä yhtä aikaa samassa suunnitteluympäristössä. PDM-järjestelmään voitaisiin myös rakentaa valmiita tuotekonfiguraatioita, jolloin massaräätälöinti olisi mahdollista. Tämä antaa uuden liiketoimintastrategian mahdollisuuden tuotejohtamiseen.

PDM-järjestelmä toimii tuotetietojen osalta ”masterina”, muun muassa antaen nimikkeille yksilöivät koodit sekä kuvaukset. Suunnittelijan käytännön työhön tämä ei vaikuta juurikaan, vaan PDM-järjestelmän on tarkoitus toimia yhdessä suunnitteluohjelmiston kanssa taustalla.

PDM-järjestelmällä voidaan hallita erityisesti tuotesuunnitteluun kuuluvaa osaa tuotetyyppien ja -yksilöiden elinkaaresta. Kaikkiaan elinkaaren hallinta koostuu kokonaisuudessaan aina useista järjestelmistä, prosesseista ja toimintatavoista. PDM-järjestelmän tarjoamien välineiden lisäksi tarvitaan yleensä esimerkiksi projektin- ja laadunhallinnan sekä raportoinnin toiminnallisuuksia.

### 5.3.3 PDM-järjestelmän tarvemäärittäminen

Kaikkia PDM-järjestelmien vaihtoehtoja ei Actiw Oy:n kannata harkita johtuen muun muassa niiden laajuudesta, hankintahinnasta tai muista vastaavista seikoista. Tällaisia PDM-järjestelmiä ovat mm. Dassault Enovia ja TeamCenter. Näin ollen potentiaaliset PDM-järjestelmät ovat seuraavat:

- **Aton** ([www.modultek.com](http://www.modultek.com))
- **Auric** ([www.technia.com](http://www.technia.com))
- **Windchill** ([www.convia.fi](http://www.convia.fi))
- **VariPDM** ([www.variantum.com](http://www.variantum.com))
- **Vertex** ([www.vertex.fi](http://www.vertex.fi))

Tuotetiedon hallinnan (PDM) järjestelmän keskeisin sisältö Actiw Oy:n kannalta ovat seuraavia. Luetellut asiat ovat osin limittäisiä, esim. revisioiden hallinta kuuluu sekä nimikkeiden, rakenteiden että suunnitteluprosessin hallintaan:

### **Nimikkeistön hallinta**

Nimikkeistön hallinta on oleellinen osa järjestelmää, jotta vältetään sekaannuksilta tuotetiedoissa. Tämä sisältää siis tuotteiden perustiedon. Nimikkeet ovat hankittavia sekä toimitettavia tuotteita. Nimikkeistön sisältämää tietoa ovat muun muassa materiaalit, osat, tuoterakenteet, dokumentit, ohjelmat sekä mahdolliset palvelut. Nimikkeistön alaisuudessa hallitaan myös koodeja, kuvauksia ja attribuutteja, eli meta-dataa. Suunnitteluprosessin tilaa ohjataan nimikkeistön osalta siten, ettei suunnittelija pysty nimeämään kahta toisistaan poikkeavaa tiedostoa tai osaa samalla nimellä. Tämä toimii myös revisioiden sekä eri varianttien hallinnassa. Nimikkeistössä voidaan hallita lisäksi globaaleja sekä paikallisia nimikkeitä. Esimerkkinä osatoimittajan tuotekoodi, jolle suunnittelija on voinut antaa oman osanumeron järjestelmään.

### **Tuoterakenteiden hallinta**

Järjestelmän on hallittava tuoterakenteista vähintään suunnittelurakenteet. Tällöin rakenteet on ensin luotava järjestelmään. Tuoterakenteiden avulla hallitaan tuotekoodeja joissa voi olla esimerkiksi etuliite, joka kertoo mihin projektiin tuote kuuluu. Kuten nimikkeistön hallinnassa, on myös tuoterakenteissa oleellista hallita suunnittelun tilaa sekä revisioita.

### **Dokumenttien hallinta**

Jotta PDM-järjestelmä olisi kannattava hankinta, on sen suoriuduttava dokumenttien hallinnasta tuoterakenteessa. Myös näiden dokumenttien haun ja jakelun tulee olla tehokasta. Tällöin on oleellista että dokumentteja voidaan luokitella sisäisiin, toimittajille jaettaviin sekä asiakasdokumentteihin.

### **Käyttäjähallinta ja tietoturva**

Käyttäjähallinta sekä tietoturva pohjautuvat pitkälti eri rooleihin. Järjestelmän on siis kyettävä kyllin suureen tietoturvaan, jotta tieto olisi saatavilla ainoastaan siihen oikeutetuille sidosryhmille.



### **Konfiguraatiosäätöjen hallinta**

Tämä vaihtoehto kannattaa jättää vielä päätettäväksi, sillä tätä ominaisuutta ei välttämättä löydy kaikista PDM - ohjelmistoista. Kuitenkin tästä on hyötyä yrityksen siirtäessä mahdollisesti massaräätälöitäviin tuotteisiin. Massaräätälöinti lisäisi tulevaisuudessa kannattavuutta, varsinkin yrityksen toisen päätuotteen LoadPlaten kohdalla. Massaräätälöintitapauksessa asiakkaalla olisi mahdollisuus valita eri lisävarusteita jo valmiiksi spesifioituun tuotteeseen ilman että se aiheuttaisi ylimääräistä työtä suunnitteluun.

### **Integroitavuus ja valmiit integraatiot**

Jotta projektin käyttöönotto olisi yksinkertainen, olisi PDM-järjestelmän oltava mahdollisimman helppo yhdistää yrityksen muihin järjestelmiin. Ohjelmistotarjoajan tulee siis esittää mahdollisia case -esimerkkejä aikaisemmista toteutuksista samoihin järjestelmiin kuin yrityksellä on käytössään.

### **5.3.4 PDM-järjestelmän tarjouspyyntö**

PDM-järjestelmän käyttöönottoon liittyy myös aina voimakas konsultointipanos. PDM-alueella on myös olemassa konsultteja, jotka eivät tarjoa järjestelmiä. Heidän käyttämisensä valintavaiheessa voi olla hyödyllistä. Itse käyttöönottohankkeessa järkevintä lienee käyttää järjestelmätoimittajan konsultteja, koska järjestelmäosaaminen on keskeinen osa toimitusta.

Actiw Oy:n kohdalla PDM-järjestelmän tarjouspyyntöön liittyen keskeisimmät vaatimukset ovat seuraavat:

#### **Benchmarking Actiw Oy:n kanssa samantyyppisistä liiketoiminnoista**

Tarjouspyyntövaiheessa yrityksen kannattaa olla yhteydessä toimittajan nimeämiin asiakkaisiin, joilla ohjelmisto on jo käytössä. Tällöin on mahdollista saada riippumattomampi kuva toimittajan pätevyydestä sekä ohjelmiston toimivuudesta.

### **Toimittajan projektipäällikön kompetenssi**

Toimittajan on osoitettava, että heidän osoittamalla projektipäälliköllä on riittävästi osaamista PDM-järjestelmien osalta. Projektipäällikön on myös ymmärrettävä Actiw Oy:n kaltaisten yritysten liiketoimintaa. Projektipäällikön pätevyys on erittäin keskeinen tekijä kokonaisprojektin onnistumisen kannalta. Kokemus tuo mukanaan myös tiedon mahdollisista ongelmista joita voidaan ennaltaehkäistä projektin aikana. Lopuksi on kannattavaa haastatella projektipäällikköä henkilökohtaisesti, jotta myös kanssa työskentely olisi mahdollisimman ongelmaton.

### **Järjestelmän kokonaislinkaarikustannukset**

Valittaessa sekä toimittajaa että järjestelmää, on tärkeä tietää järjestelmän epäsuorista kustannuksista enemmän. Pelkkä lisenssien hinta ei kerro totuutta, vaan on myös tiedettävä kuinka paljon vaaditaan henkilötyötä, jotta järjestelmä saadaan mukautettua yrityksen tarpeisiin. Valmista järjestelmää ei ole, joten on tiedettävä kuinka helposti alusta mahdollistaa tarvittavien muokkausten tekemisen. Käyttäjälisenssien lisääminen myöhemmin on helppoa, mutta lisenssityyppien hinnat ovat erilaiset. Tässä lisenssit on rajattu katselulisensseihin sekä pääkäyttäjälisensseihin. Katselulisenssien on oltava halpoja, jotta järjestelmää harvemmin tarvitsevat voivat hyötyä sen tarjoamasta tiedosta. Järjestelmätoimittajan on lisäksi esitettävä arvio siitä, kuinka paljon järjestelmä vaatii yritykseltä omaa työtä.

### **Järjestelmän kyvykkyys täyttää sisällölliset vaatimukset**

Toimittajan on osoitettava järjestelmän osalta sen kyvykkyys täyttää edellisessä kappaleessa esitettyjä sisällöllisiä vaatimuksia. Yrityksen kannalta on edullisempi vaihtoehto, jos vaatimukset täyttyvät valmiista ominaisuuksista. Mutta jos ne ovat alustan suomia kehittämismahdollisuuksia, saattaa kokonaisuuden hinta kohota arvaamattomasti projektin edetessä.

### **Integroitavuus suunnittelujärjestelmä - ERP**

Lähtökohtaisesti järjestelmällä on oltava valmis integraatio yrityksessä olevaan suunnittelujärjestelmään. Tässä myös toimittaja voi esittää heidän PDM-järjestelmän kanssa parhaiten toimivaa suunnitteluohjelmistoa. Järjestelmätoimittajalla tulee olla

jo onnistuneita ERP-integraatioita Visman L7 -järjestelmän kanssa sekä osaaminen suorittaa niitä vastaisuudessakin. Lisäksi toimittajan on hyvä antaa toimitussisältö integraatioiden osalta. Tässä on esitettävä vähintään seuraavat asiat: integrointien kiinteähintaisuus, tietosisällöt, tekniikka ja vaihtoehtoiset toteutustavat.

### **Käyttöönottoprojekti sekä dokumentaatio**

Jotta käyttöönotto onnistuisi hyvin, on oleellista tietää käyttöönottoprojektin kuvaus sekä mahdollisesti alustava projektisuunnitelma. Tähän on hyvä liittää käyttäjä- sekä pääkäyttäjän koulutuksien sisältökuvakset sekä esimerkkejä siitä, mitä esimerkkejä koulutuksessa käydään läpi. Käyttöohjeiden ja dokumentaation pääsisältö tulee osoittaa vaikka esimerkkikappaleiden avulla. Vaihtoehtona on myös näyttää aikaisemmin tehtyä dokumentaatiota. Lisäksi toimittajan on kerrottava käyttöönoton jälkeisestä laajennetusta tuesta, sillä koko järjestelmää ja ongelmatilanteita ei välttämättä pysty koulutuksessa opettamaan.

### **Tulevaisuus ja jatkuvuus**

Koska PDM-järjestelmä on merkittävä investointi ja muutos yrityksen toimintaan, on hyvä tietää teknisen tuen jatkuvuudesta. Toimittajan on oltava vakavarainen ja sitoutunut kehittämään myös omaa tulevaisuuttaan. Toimittajan kanssa on hyvä tehdä mahdollinen kehityssuunnitelma järjestelmälle. Käyttäjätuki sekä mahdollisten uusien integraatioiden toteutus on hinnoiteltava etukäteen.

## **5.4 Perusintegraatioiden toteutus**

Integraatioiden toteutustapa on päätettävä PDM-järjestelmän hankintavaiheessa. Valmiiden integrointialustojen suurimpina etuina ovat tiedonsiirron varmentaminen, yhtenevä integrointitapa, helppo laajennettavuus sekä hyvä uudelleenkäytettävyys. Myös alustojen yleiset ominaisuudet pienentävät integraatioiden toteutuksen kokonaiskustannuksia valmiiden toiminnallisuuksien ansiosta.

Suoraan järjestelmästä toiseen tapahtuva integraatio on huonosti skaalautuva, mutta voi toimia lähivuosien ratkaisuna. On huomattava, että yrityksen toiminnan laajentu-

essa on ehdottomasti siirryttävä integraatioalustan käyttöön ennen järjestelmän hallitsematonta paisumista.

CAD-PDM -rajapinnassa hankinnan lähtökohtana tulee olla yhdistelmä, jolle toimittajat ovat jo toteuttaneet integraatiot. Esimerkiksi jos lähtökohtana on Autodesk Inventorin käyttö, niin tällöin valittavasta PDM:stä on siihen oltava valmiit integraatiot sekä integraatioiden hinnoittelu.

PDM-ERP -integraatiossa tulee pyrkiä rajaamaan tietovirrat pieniksi. Olennaista on tuote- ja rakennetietojen automaattinen tai puoliautomaattinen vienti PDM:stä ERP:hen. Siirrettävää tietoa on vähintään yksilöivän koodin ja kuvauksen sekä rakennereivien, mittayksiköiden ja määrien siirto. Käytännössä integraatioita joudutaan lisäämään ja laajentamaan myöhemmin esiin tulevien tarpeiden täyttämiseksi.

## **5.5 Käyttöönoton jälkeinen tuki sekä käytön kehitys**

Suurimpien käyttöönottojen jälkeen on sovittava toimittajien kanssa laajennetusta lähi- ja etätuesta, jolloin todennäköisesti ilmenevät ongelmat ratkaistaan pikavauhtia. Laajennetun tuen kesto voi tapauksesta riippuen olla esim. 1-3 kuukautta. Tuen hinnoittelusta sekä aloittamisesta ja päättämisestä on sovittava yksiselitteisesti etukäteen sopimuksessa.

Tässä osatehtävässä kehitetään ja käyttöönotetaan edellisessä kohdassa määriteltyjä toimintoja ja prosesseja tukevia sovelluksia. Lähtökohtana on luonnollisesti oltava mahdollisimman paljon valmiiden ohjelmistokomponenttien käyttöä. Joissakin tapauksissa se ei ole kuitenkaan järkevää tai mahdollista.

Tässä vaiheessa tulee aina myös muutoksia integraatioihin. Jotta integraatioiden toteutuskustannukset eivät nousisi kohtuuttomiksi, jo hankintavaiheessa tulisi lyödä lukkoon hinnoittelupolitiikka myös tuleville integraatioille.

## 5.6 Data Warehouse ja roolittaiset Business Intelligence-sovellukset

Actiw Oy:n tavoitteena on muodostaa kaikesta oleellisesta sisäisestä ja myös ulkoisista tiedoista yhdistetty tietovarasto (Data Warehouse), jonka tietoja Business Intelligence -sovellukset hyödyntävät. Tiedonkeruun automatisoinnin ja hyvän tietointegraation kautta tavoitteena on parantaa tiedon ajantasaisuutta ja laatua. Toteutettavien BI-sovellusten tavoitteena on antaa yrityksen johdolle ajantasaista tietoa yrityksen sisäisestä tehokkuudesta ja sen kehityksestä. Raporttien kohdistamisen kannalta raportit olisi voitava luoda mm. tuotteittain, projekteittain, projektivaiheittain, henkilöittäin, asiakkaittain ja toiminnoittain. Ulkoisia mittareita tarkastelemalla saataisiin tietoa markkina-asemasta sekä -osuuksista, niiden kehityksestä sekä markkinapotentiaalista. Lisäksi on tärkeää, että tiedonkeruu etsii myös merkkejä yrityksen tulevaisuutta heikentävistä asioista.

Tuloksena on johdolle ja muille avainhenkilöille laaja sisäistä ja ulkoista tietoa sisältävä Data Warehouse, josta BI-sovellusten kautta on saatavissa merkittävää tukea johtamisen ja päätöksenteon tueksi. Käyttöönoton jälkeen kaikilla avainhenkilöillä on oltava kyvykkyyks muodostaa haluamistaan tiedoista online-raportit ilman talousosaston apua. Myös muilta osin käyttäjillä on oltava hyvät valmiudet kaikkien toteutettujen sovellusten hyödyntämiseen.

## 5.7 Web-sovellukset prosessien tueksi

Projektien hallinnan sekä palveluliiketoiminnan sovelluksilla on keskeinen merkitys Actiw Oy:n tulevan menestyksen kannalta. Niihin ei kuitenkaan ole yksiselitteistä ja selkeää etukäteisratkaisua olemassa.

Actiw Oy käyttää projektinhallinnassa tällä hetkellä Microsoft Projectia lähinnä aikataulujen piirtotyökaluna. Ohessa on neljä eri esimerkkiä jolla toteuttaa projektinhallintaa:

### **Laajentaa MS Projectin ominaisuuksien käyttöä**

Ohjelmistona MS Project on yksinkertainen ohjelmisto, jota on helppo laajentaa. Myös kustannusmielessä ohjelman lisenssit eivät ole kalliita. Huonoina puolina ohjelmisto ei tarjoa laajaa tietointegraatiota. Tämä aiheuttaa sen, että ohjelmisto ei pysty keräämään tietoa ERP-järjestelmästä. Tällöin reaaliaikaisen tiedon saaminen on työlästä. Vaikka ohjelmalla on hieman hankala toteuttaa kokonaista projektin seuranta, voi se silti toimia hyvin yhtenä projektinhallinnan työkaluista.

### **Kaupallisen projektinhallintaohjelmiston hankinta**

Etuna valmiissa projektinhallintaohjelmistossa on valmiiksi tehty tuotekehitys. Tällöin on oletettavissa, että ominaisuudet ovat hyödyllisiä sekä toimivia. Kuitenkin hinta on toimittajariippuvainen, mutta lisätoimintoja saa todennäköisesti kiinteällä hinnalla. Valmiissa ohjelmistossa, jossa lisätään valmiita ominaisuuksia, on yleensä heikohko räätälöitävyys. Tällöin ohjelmiston hankintakustannus saattaa nousta arvaamattomasti. Valmiin projektinhallintaohjelmiston hankinta on mahdollinen ratkaisu, jos siitä vain löytyy riittävät toiminnot yrityksen tarpeisiin sekä sujuva integroitavuus nykyiseen ERP-järjestelmään.

### **Toteuttaa räätälöity projektinhallintaportaali**

Tämä vaihtoehto olisi tehokas olemassa olevien järjestelmien ja niiden sisältämien tietojen hyödyntämiseen. Tällöin räätälöitävyys olisi helppoa, mutta huonona puoleena tulee hintariski. Riittävän laajan ohjelmiston hintaa on hankala arvioida. Saatavat ominaisuudet voivat kuitenkin palvella projektinhallintaa, Customer Carea sekä si-dosryhmiä.

### **Projektinhallintaa tukevan PLM-ohjelmiston hankinta**

Projektinhallintaohjelmiston sisältäviä PLM-järjestelmiä ei Suomessa vielä ole kovin-kaan paljon. Tällöin on hankala saada benchmarking -tietoa suomalaisilta yrityksiltä. Kuitenkin kokonaisuuden kannalta tällainen ohjelmisto tukisi yrityksen toimintoja. Integrointia ei tarvittaisi sekä kokonaisjärjestelmä pysyisi kevyempänä.

Erillisten palveluliiketoiminnan ohjelmistojen (Actiw Oy:n terminologiassa Customer Care-sovellukset) osalta ongelmaksi tulevat myös niiden omat tietomallit, joiden integrointi ja yhteensovittaminen muiden järjestelmien kanssa ei ole välttämättä helppoa. Näin ollen niiden käyttö ei liene järkevin ratkaisu. Actiw Oy:n kannalta järkevimmältä ratkaisulta näyttää olemassa olevien ja hankittavien järjestelmien kautta tapahtuva CC-tuki. Muun muassa PDM:n roolittaiset katseluominaisuudet sekä L7 sisältämät työkalut tarjoavat jo varsin laajan CC-tuen.

## 6 Tietojärjestelmäprojektin toteutusjärjestys

Tietojärjestelmäprojekteissa on onnistumisen kannalta oleellista, että projekti tehdään oikeassa järjestyksessä. Yrityksessä on ensin päätettävä nykyisen ERP-järjestelmän käytön kehityksestä tai vaihdosta. On saatava selvitys siitä, kuinka nykyinen järjestelmä saataisiin tukemaan paremmin projektien suunnittelua sekä seuranta, jotta projektien kannattavuus olisi parempi. Tähän vaaditaan järjestelmätoimittajan ja yrityksen välistä neuvottelua. Jos nykyistä järjestelmää ei saada vastaamaan yrityksen tarpeita, on alettava harkitsemaan ERP-järjestelmän vaihtoa.

Seuraavaksi on määriteltävä elinkaaren hallinta sekä suunnittelu. Tähän liittyvät tuotetietojen mallinnus, kuvaus sekä jäsenyys. Elinkaaren hallinnan suunnittelussa on oleellista keskustella PDM-järjestelmätoimittajan kanssa siitä, kuinka heidän referenssiyrityksissään on asiat hoidettu. Järjestelmätoimittajan kanssa kannattaa myös tehdä yhteinen selvitys siitä, mitkä tiedot ovat oleellisia ERP-järjestelmän käyttöön toimitusprosessin sekä varaosaproessin osalta. PLM:n tietovirtojen osalta on määriteltävä tuotteiden elinkaaret ja niiden hallintaprosessit. Lopuksi järjestelmätoimittajan kanssa on hyvä tehdä PLM-järjestelmään kehittämissuunnitelma, jotta järjestelmän käytön tehokkuutta voidaan nostaa asteittain.

PDM-järjestelmän toimiessa elinkaaren hallinnan ytimenä on sen käyttöönotossa tehtävä alustava määrittely. Alkuun on selvitettävä eri järjestelmävaihtoehtojen yhteensopivuus nykyisen ERP-järjestelmän kanssa. Lisäksi PDM-järjestelmätoimittajan

tai konsultin kanssa on hyvä selvittää, kuinka järjestelmällä hoidetaan dokumenttien hallinta. Kun määrittelyt on saatu tehtyä, pyydetään tarjouspyynnöt sekä tarkemmat määrittelyt projekteista. Lopuksi suoritetaan järjestelmän käyttöönottoprojekti sekä koulutukset.

Kun PDM-järjestelmä on otettu käyttöön, on tehtävä perusintegraatiot, jotta järjestelmä palvelisi tarkoitustaan tehokkaasti. Täten täytyy suunnitella CAD-PDM ja PDM-ERP-järjestelmien väliset integraatiot. Näistä vähintään ensimmäisen täytyy olla jo järjestelmäntoimittajan valmiiksi tarjoama ratkaisu. Tässä täytyy myös päättää järjestelmien välinen työnjako. Kun integraatiot on suunniteltu, on ne toteutettava sekä testattava kehitysympäristössä. Kehitysympäristössä testaus on turvallista sekä kannattavaa, jotta uusi järjestelmä ei sekoita jo olemassa olevia ympäristöjä. Lopuksi integraatiot otetaan käyttöön sekä hoidetaan käyttöönoton jälkeinen testaus. Tällöin on tarkoituksena korjata kriittiset puutteellisuudet, joita havaitaan käytön aikana.

Kun oleellisimmat järjestelmät on saatu otettua käyttöön, voidaan yrityksen tarpeen mukaan alkaa kehittämään Data Warehousea sekä Business Intelligence -sovelluksia. Näiden tavoitteena on tukea johdon päätöksiä sekä tuoda olemassa olevalle tiedolle lisäarvoa. Tällöin tarvittaisiin mahdollisesti uusia ohjelmisto- sekä järjestelmähankintoja.

Portaalityyppisten sovellusten käyttöönotto Customer Careen on myös kokonaisjärjestelmän kannalta yksi harkittavissa oleva sovellus. Portaaliratkaisujen hankinta ja käyttöönotto edellyttävät haluttavien palvelujen määrittelyn sekä toteutuksen. Tämän käyttöönotossa on huomioitava, että sitä voidaan laajentaa jatkuvan kehittämisen periaatteella kun resursseja on saatavilla. Customer Caren, kuten muidenkin järjestelmien, kohdalla on määritettävä roolijako PDM-järjestelmän kanssa dokumenttien hallinnan suhteen. CC:n tehtävänä olisi dokumenttien helppo jakaminen toimittajien ja asiakkaiden tueksi. CC-PDM-ERP -integraatio tulisi joka tapauksessa ottaa huomioon, jotta päällekkäiseltä tietojen varastoinnilta vältyttäisiin. Erona muihin järjestelmiin käyttöönoton yhteydessä olisi suunniteltava käytettävät dokumenttipohjat joilla työskentely tapahtuu.



## 7 Yhteenveto

Kuten aikaisemmissa kappaleissa on tullut ilmi, ei tällaisen tietojärjestelmäprojektin toteutus ole yksiselkoinen tehtävä. Eniten yrityksen omaa työtä sekä päätöksiä vaativa vaihe on tarvittavan tiedon määrittäminen. Täten on tärkeää, että koko yrityksen henkilöstö osallistuu järjestelmän kehitysprosessiin. Siten jokainen pystyy nostamaan esille omassa työskentelyssään esiintyviä ongelmia sekä omaa työtään parantavia kehitysehdotuksia. Koko henkilöstön sisällyttäminen prosessiin tarjoaa paremman sitoutumisen tuleviin muutoksiin sekä työskentelytapoihin. Täten projektipäällikön työtehtävä korostuu muutoksen johtajana ja tulkkina järjestelmäntarjoajan sekä yrityksen henkilöstön välillä.

PLM-järjestelmä pystyy tuomaan yritykselle huomattavaa tehokkuuden parantamista, etenkin tuotteen toimituksen jälkeen. Oikein järjesteltyinä huoltotoiminnalle tärkeä tieto olisi helposti saatavilla ja luotettavaa. Asiakkaan ja yrityksen kannalta tämä vähentää virheen riskiä muun muassa varaosatoimitusten sekä huoltojen kohdalla. Kuitenkin yrityksessä on huomioitava, että PDM - ohjelmiston, mahdollisesti uuden suunnitteluohjelmiston sekä eri integraatioiden tekeminen vaatii jo yritykseltä sekä rahallisia että henkilöresursseja. Täydentävien palveluiden, kuten DW:n ja BI-sovellusten, mukanaan tuomat edellytykset kilpailukykyiseen toimintaan on huomioitava tulevaisuudessa kehitysprojekteissa. Täten on pidettävä mielessä, että tällaiset projektit on mahdollista pilkkoa pienemmiksi osiksi, jolloin kustannukset ja riskit saadaan jaettava pidemmälle ajalle.

Yrityksen kannalta on kuitenkin suositeltavaa ottaa käyttöön vähintään PDM-järjestelmä. Tällöin jo olemassa olevan tiedon etsiminen sekä hyödyntäminen saataisiin nykyistä luotettavammaksi. Tämän lisäksi säästöjä saataisiin simultaanisuunnittelun käyttöönotolla, jonka keskitetty ja hallittu suunnittelutieto mahdollistaa.

## 8 Johtopäätökset

Tietojärjestelmien kehittäminen on mittava investointi sekä strateginen päätös yrityksen johdolta. Yleisen tiedon mukaan järjestelmien toimivuus riippuu seuraavista asioista: käytettävyys, luotettavuus sekä reaaliaikaisuus. Käytettävyyden kannalta järjestelmät ovat arvottomia, jos niistä rakennetaan liian raskaita ja byrokraattisia työvaiheita. Tällöin työntekijät eivät käytä järjestelmää oikein tai pysyttelevät vanhoissa työskentelytavoissaan. Tämä on suorassa yhteydessä tiedon luotettavuuteen. Reaaliaikaisuuteen voidaan vaikuttaa ainoastaan siten, että muutokset päivittyvät järjestelmään välittömästi. Nämä kolme asiaa eivät takaa järjestelmän toimivuutta, mutta antavat hyvän lähtökohdan sille.

Yrityksissä työprosessien tulisi olla selkeitä sekä virtaviivaisia ja järjestelmä olisi vain tukemassa tätä prosessia. Kuitenkin yrityksissä saatetaan olettaa järjestelmät itseisarvoiksi, jolloin saatu kokonaishyöty tai käyttötavat voivat jäädä odotetun alle.

Muutosjohtamisen tärkeys projekteissa, joissa muutetaan totuttuja työtapoja, on oleellista. Taitavalla muutosjohtamisella saadaan henkilöstö sitoutumaan muuttuviin työtapoihin tiukemmin, jolloin voidaan odottaa onnistuneempaa lopputulosta. Kuten aina, muutoksen tullessa tehokkuus laskee. Mutta jos työympäristö saadaan muutoksen puolelle jo ennen toimintatapojen vaihdosta, on tällöin kokonaisuuden onnistuminen todennäköisempää.

Tietojärjestelmäprojekti on jo aloitettu yrityksessä ja tavoitteena on ottaa käyttöön CAD-PDM yhdistelmä. Lisäksi muutoksessa on tarkoitus uusia suunnittelumenetelmät sekä tehostaa L7:n käyttöä. Järjestelmämuutokseen tehtävä investointi on suuruudeltaan noin 300 000 €. Tämä investointi on tarkoitus saada takaisin seuraavan suuren projektin aikana. Säästöt syntyvät suunnittelun tehostumisesta sekä tiedonhallinnan mukanaan tuomasta tiedon hyödyntämisestä. Uusi suunnittelujärjestelmä sekä tuotetiedonhallinta on tarkoitus saada käyttöön jo seuraavan projektin aikana.

## LÄHTEET

Grieves Michael W. 2006. Product Lifecycle Management. The McGraw-Hill Companies, Inc.

Immonen Anselmi, Saaksvuori Antti. 2008. Product Lifecycle Management. 3<sup>rd</sup> Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Kulo Eetu, Kuusela Timo. 2009. Tuotteen elinkaaren hallinta. Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

Lempiäinen Juhani, Aalto Heikki, Söderlin Pentti. 2007. Digitaalinen suunnittelu ja valmistus eli tietotekniikka koneenrakennuksessa. Tekes, Helsinki.

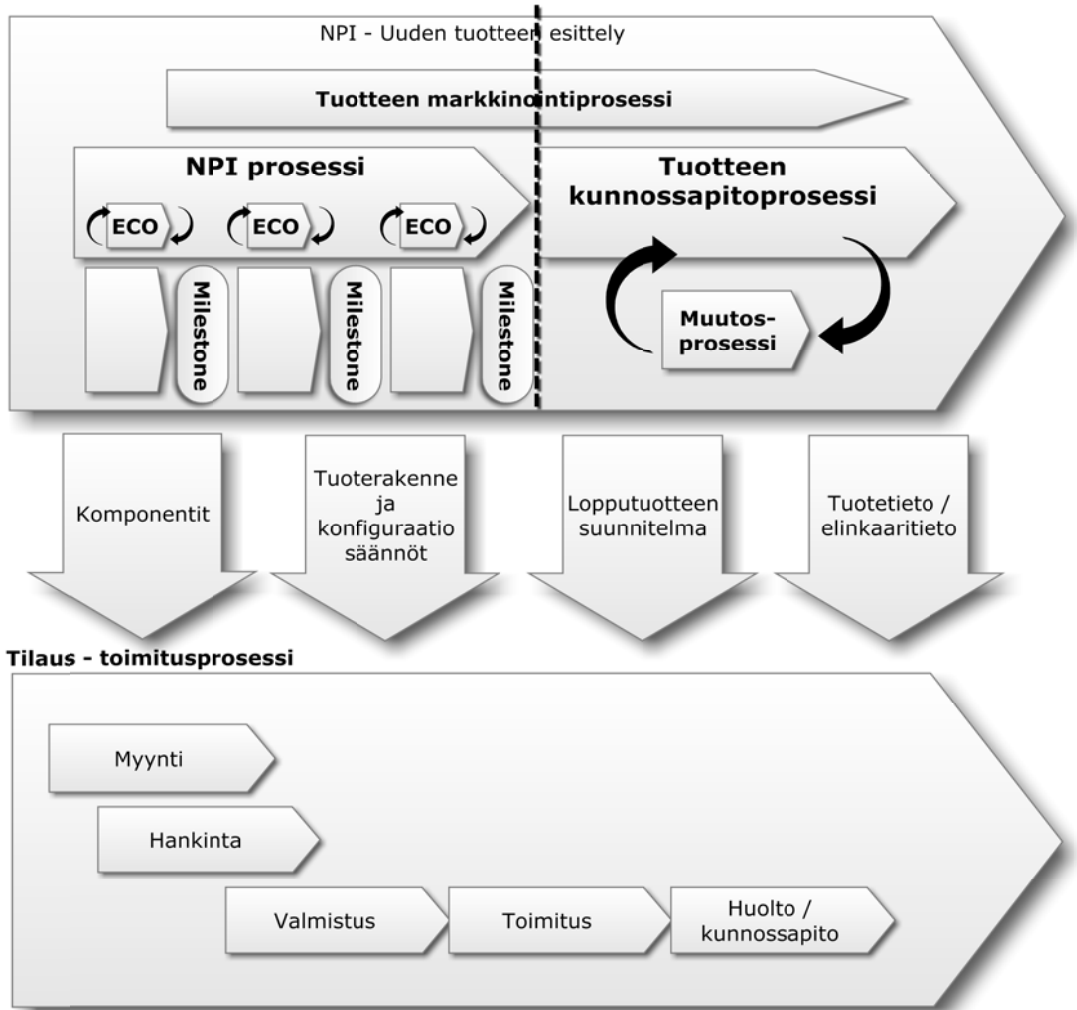
Peelen Ed. 2005. Customer Relationship Management. Pearson Education. Harlow

Standardi SFS ISO-10006. 2003. Projektinhallintajärjestelmät. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto SFS.

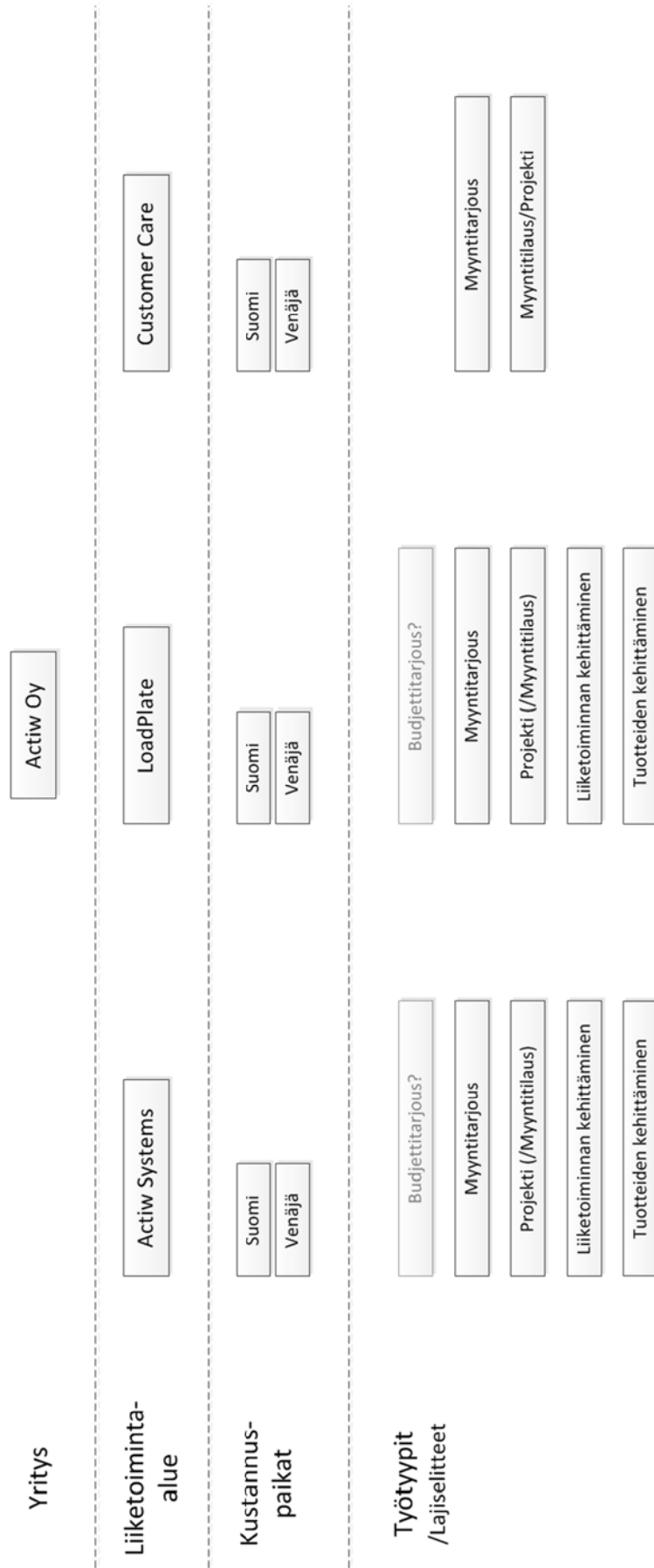
Standardi. SFS EN ISO-9004. 2009. Organisaation johtaminen jatkuvaan menestykseen. Laadunhallintaan perustuva toimintamalli. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto SFS.

# LIITTEET

LIITE 1: Tuote- ja tilaus-toimitusprosessit ja niiden yhteys (Saaksvuori 2008, 38)



## Seurantatasot



LIITE 3: Työtyypit ja lajiselitteet (Actiw Oy 2011)

Työtyypit/lajiselitteet

