



**LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU**  
*Lahti University of Applied Sciences*

# SOLIDWORKS PDM -OHJELMISTON KÄYTTÖÖNOTTO

LAHDEN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
Tekniikan-ala  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Tuotantopainoitteinen mekatroniikka  
Opinnäytetyö  
Syksy 2013  
Jukka Mäkinen

Lahden ammattikorkeakoulu  
Kone- ja tuotantotekniikka

MÄKINEN, JUKKA:

SolidWorks PDM -ohjelmiston  
käyttöönotto

Tuotantopainoitteisen mekatroniikan opinnäytetyö, 37 sivua.

Syksy 2013

TIIVISTELMÄ

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli käyttöönottaa Kavika Oy:ssä Solidworks Enterprise PDM -ohjelmisto. Kyseisen ohjelmiston avulla tiedonhallintaa pyrittiin yhtenäistämään ja samalla siirtymään ainoastaan yhteen suunnitteluohjelmistoon Kavika Oy:ssä, joka olisi Solidworks.

Työssä hyödynnettiin CadWorks Oy:n tukihenkilöä, jonka avulla PDM-ohjelmisto konfiguroitiin Kavika Oy:lle sopivaksi, koska työntekijällä itsellään ei ollut tästä aikaisempaa kokemusta.

Opinnäytetyön tuloksena pystyttiin kehittämään systemaattinen tapa luoda uusia kokoonpanoja ja näistä syntyviin dokumentteihin yhtenäinen arkistointimenetelmä.

Asiasanat: PDM, tuotetiedonhallinta

Lahti University of Applied Sciences  
Degree Programme Mechanical Engineering and Production Technology

MÄKINEN, JUKKA: Implementation of the PDM system

Bachelor's Thesis in Production-oriented Mechatronics, 37 pages.

Autumn 2013

ABSTRACT

---

The aim of this Bachelor's thesis was to implement the Soliworks Enterprise PDM software at Kavika Oy. Usage of this software would help the company in data management and on the transition period to use Solidwork as the only design software.

A support person from CadWorks Ltd was utilized in the work, He helped in the configuration of the software for Kavika Ltd, because the employee did not have any knowledge of this software.

As a result of this thesis, it was possible to develop a systematic way to create new assemblies and documents which come from the assemblies, as well as a coherent archiving system.

Key words: PDM, product data management

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Työn tausta	1
1.2	Työn tavoite ja rajaukset	2
2	TUOTETIEDONHALLINNAN TEORIAA	3
2.1	Tuotetieto mitä se on?	3
2.2	Tuotetiedon hallinta, PDM	4
2.2.1	Nimikkeiden hallinta	5
2.2.2	Dokumenttien hallinta	6
2.2.3	Tuoterakenteiden hallinta	9
3	TUOTETIEDONHALLINTAJÄRJESTELMÄ	13
3.1	Järjestelmäarkkitehtuuri	13
3.2	Integrointi muihin järjestelmiin	14
3.3	Integrointi CAD-ohjelmiston kanssa	16
3.4	Integrointi ERP-ohjelmiston kanssa	17
3.5	Järjestelmän sovittaminen	18
3.6	Suojaukset	19
4	PDM-OHJELMISTON KÄYTTÖÖNOTTO KAVIKA OY:SSÄ	21
5	YHTEENVETO	22
	LÄHTEET	23

# 1 JOHDANTO

Työssä kuvataan Kavika Oy:n tuotetiedonhallinnan kehittämistä SolidWorks PDM -ohjelmiston käyttöönoton avulla.

## 1.1 Työn tausta

Kavika Oy on Järvenpäässä toimiva rst-kalusteiden valmistaja, jonka päätuoteryhmät ovat sairaala, ravintola, keittiökalusteet ja lv-tuotteet. Yrityksen perusti kolme yritteliästä miestä Kavonius, Virtanen ja Kallio, joiden sukunimistä yrityksen nimi on muodostettu. Yritys on kasvanut noin 60 henkeä työllistäväksi rst- kalusteiden valmistajaksi, jonka liikevaihto oli vuonna 2012 noin 8,5 miljoonaa euroa. (Tiainen 2013.)

Rst-kalusteiden tulee palvella asiakkaan vaatimuksia ja kohteissa käytettäviä standardeja esim. puhtauden suhteen, koska tuotteita toimitetaan keittiöihin ja sairaaloihin on kyettävä tuotetta suunniteltaessa varmistamaan, että hygieenisyyks säilyy tuotteen koko käyttöiän ajan. ( Kavika Oy, 2013.)

Kavika Oy työllistää 6 suunnittelijaa, jotka suunnittelun ohella tekevät tuotekehitystä tarpeen sitä vaatiessa tai tuotannonkehitysidean perusteelta. Suunnitellutyökaluina ovat pääasiallisesti SolidWorks 3D- ja Mechanical Engineering10 -ohjelmistot, mutta PDM -ohjelmiston käyttöönoton myötä on tarkoitus siirtyä käyttämään pelkästään SolidWorks -ohjelmistoa; osa vanhemmista työntekijöistä kuitenkin jatkaa ME10:n käyttöä, koska ovat jäämässä eläkkeelle muutaman vuoden sisällä.

Tuotteisiin liittyvien valmistuspiirustusten hallinta on osoittanut haasteelliseksi, koska suunnittelijat käyttävät toistensa piirustuksia ja versioivat niitä edelleen ja tallentavat omiin hakemistoihinsa palvelimelle. Tällöin kuviin ei jää mitään jälkeä revisiosta tai revision tekijästä, mikä hankaloittaa oikean piirustusversion valintaa.

## 1.2 Työn tavoite ja rajaukset

Kavika Oy:ssä haluttiin yhtenäistää tiedonhallinta. Tähän ongelmaan ratkaisu saadaan PDM -ohjelmistosta, jonka avulla voidaan hallita muutoksen tekoa valmistuspiirustuksiin, jäljittää muutoksentekijä ja olla varma siitä, että käytössä on viimeisin versio kyseisestä kuvasta.

Yritys valitsi SolidWork 3D -ohjelmiston valmistajalta, laajemman version PDM-ohjelmistosta, SolidWorks Enterprise PDM. Tähän päädyttiin, koska tulevaisuudessa on tarkoitus laajentaa muutostenhallintaa ja lisätä toiminnanohjausta. Lisäksi tässä versiossa on joustavat piirustusten ja muiden dokumenttien hallintaan käytettävät resurssit.

Työni kuvaa SolidWorks Enterprise PDM- ohjelmiston käyttöönoton Kavika Oy:llä. Työ rajattiin sisältämään SolidWorks 3D- ohjelmiston dokumenttien hallinnan sekä piirustusten muutoksenhallinnan. Muuta kuin edellä mainittuja asioita ei käsitellä.

Ensiksi läpi käydään tuotetiedon hallinnan teoriaa: Mitä tuotetieto on ja mitä sen hallinnassa pitää ottaa huomioon. Lisäksi työssä tarkastellaan teknisesti tuotetiedon hallintajärjestelmiä.

## 2 TUOTETIEDONHALLINNAN TEORIAA

Tuotetiedonhallinta, PDM (Product Data Management), on väline, jolla voidaan, systemaattisesti ohjata menettimien hallintaa ja tuotekehitystä. PDM:n avulla pystyy hallitsemaan markkinoillesaattamis- ja tuoteprosessia, asiakasprosessia sekä tuotteeseen liittyvää tietoa koko tuotteen elinkaaren ajan suunnittelusta aina loppusijoitukseen (Sääksvuori & Immonen 2002, 13.)

Tuotetiedonhallinnan ydin koostuu yrityksen halusta ja tarpeesta pyrkiä kehittämään tiedonhallintaansa niin, että sen jokapäiväinen käyttö, hakeminen ja muuttaminen ovat yksinkertaista, mutta siltikin tarpeeksi turvallista, jottei jo tehty työ ole turhaa (Sääksvuori & Immonen 2002, 13)

### 2.1 Tuotetieto mitä se on?

Tuotetiedolla tarkoitetaan kaikkea tuotteeseen liittyvää tietoa.

Tuotteeseen liittyviä tietoja ovat esimerkiksi

- piirustukset
- tilaukset
- 3D- malli
- osaluettelo
- hinnastot
- osaluettelot
- valmistusohjeet
- laskut
- testaustulokset
- sulautetut ohjelmistot
- NC-ohjelmat
- materiaalilaskelmat

Kuten huomataan, on tuotetieto käsitteenä melko laaja-alainen. Puhuttaessa tuotetiedosta tarkoitetaan sillä yleensä tuotteeseen liittyviä teknisiä tietoja.

Useimmiten PDM-järjestelmä käsittelee suunnittelun tuottamia dokumentteja eikä niinkään tilaus- ja toimitusprosessien tietoja. PDM-järjestelmään ei yleensä

tallenneta esimerkiksi hintoja, kustannuksia tai valmistusaikoja, vaikka nämäkin tiedot pystyttäisiin siirtämään muista järjestelmistä PDM:ään. PDM-järjestelmät on kehitetty pääasiallisesti tuotesuunnittelun tarpeisiin, minkä huomaa esimerkiksi, siitä kuinka järjestelmä tukee erilaisia versiointi-, tarkastus- ja hyväksymiskäytäntöjä. (Peltonen, Martio & Sulonen 2002, 9 - 10.)

Jos halutaan jakaa tuotetieto eri ryhmiin niin, niitä tulee karkeasti kolme: tuotteen määrittely- ja elinkaaritieto sekä tuotetietoa kuvaava metatieto (Sääksvuori & Immonen 2002, 17).

Tuotteen määrittelytiedot asettavat rajat tuotteen valmistukselle, jotta saavutetaan asiakkaan asettama käyttötarkoitus. Tuotteen määrittelytiedot sisältävät teknistä-, mielikuvia-, sekä abstrakteja ja käsitteellisiä tietoja tuotteesta. (Sääksvuori & Immonen 2002, 17).

Tuotteen elinkaaritiedot liittyvät aina tuotteeseen ja tuote- tai asiakasprosessin eri vaiheisiin, tuotteen suunnitteluun, valmistamiseen, huoltoon, käyttöön ja loppusijoitukseen, täytyy myös huomioida mahdolliset viranomais määräykset. (Sääksvuori & Immonen 2002, 17).

Metatieto: on tietoa tiedosta, toisin sanoen mihin tieto on varastoitu ja missä muodossa se siellä on. (Sääksvuori & Immonen 2002, 17).

## 2.2 Tuotetiedon hallinta, PDM

”PDM:llä tarkoitetaan laajaa toiminnallista kokonaisuutta, jolla pystytään hallitsemaan tuotetietoja ja sitä, miten tieto käsitellään, jaetaan, luodaan ja tallennetaan. Kenneth McIntoshin määritelmän mukaan tuotetiedonhallinta on systemaattinen tapa suunnitella, ohjata, hallita ja valvoa kaikkea sitä tietoa, mitä tarvitaan uuden tuotteen dokumentoimiseksi, tuotteen kehittämis-, valmistus-, suunnittelu-, testausprosessien ja käytön aikana ja tuotteen elinkaaren ajan”.(Sääksvuori & Immonen 2002, 18.)



Tuotetiedon hallinta voidaan jakaa esimerkiksi seuraaviin pääalueisiin. (Peltonen ym. 2002, 9 - 10):

- Nimikkeiden hallinta: Mikä tahansa ”tuote”, joka on otettu tuotetiedon piiriin, oli se sitten komponentti tai dokumentti, kutsuttakoon sitä nimikkeeksi. Tuotetiedon hallinta voisi täten myös kutsua nimikkeiden hallinnaksi.
- Dokumenttien hallinta: Useimmissa yrityksissä dokumenttien hallinta aiheuttaa suurimmat ongelmat ja, apua tähän saadaan PDM-järjestelmästä.
- Tuoterakenteiden hallinta: Melkein kaikilla tuotteilla on monisyinen tuoterakenne, joka aiheuttaa ongelmia versioinnin suhteen ja tuotteissa, joissa vaaditaan useita rinnakkaisia rakenteita tuotteen kuvaamiseen.
- Muutosten hallinta: PDM-järjestelmän yksi tärkeimmistä asioista on tukea muutoksen hallintaa ja helpottaa sitä.

### 2.2.1 Nimikkeiden hallinta

Tuotetiedonhallinnan kehittäminen perustuu lähtökohtaisesti toimivaan nimikkeistöön. Nimike on järjestelmällinen ja standartoitavissa oleva tapa tunnistaa, koodata ja nimetä fyysinen tuote ja siinä olevat materiaalit ja osakokonaisuudet, myös dokumentit voidaan tunnistaa nimikkeistön avulla. Mitä kaikkea voidaan sulauttaa kuulumaan nimikkeistöön, pakkaukset, asennustarvikkeet, muotit, kiinnikkeet ja erilaiset ohjelmistot (Sääksvuori & Immonen 2002, 19.)

Tyypillisiä nimikkeitä ovat seuraavat (Peltonen ym. 2002, 15):

#### Fyysiset nimikkeet

- järjestelmät, kokoonpanot, osat, komponentit.
- perusmateriaalit (esim. rst-levy).
- ostetut komponentit (esim. lamput, ruuvit ja sulakkeet).
- valut ja takeet.
- suunnitellut komponentit.
- tuotannon lisätarvikkeet (esim. suojaimet).

- varaosat.
- asennustarvikkeet.
- työkalut ja muotit.

#### Palvelut

- ostetut palvelut (esim. pinnoitus ja logistiikka).
- myydyt palvelut (esim. asennus ja korjaus).

#### Toiminnot

- työ.
- projektit.
- erikoistoimitukset.

#### Sidosryhmät

- asiakkaat.
- toimittajat.
- alihankkijat.

#### 2.2.2 Dokumenttien hallinta

Dokumenttien hallinnan haasteena on, ettei kukaan tiedä, mikä on viimeisin revisio, mistä dokumentti löytyy ja onko joku parhaillaan tekemässä uutta revisiota kyseisestä dokumentista. (Peltonen ym. 2002, 35).

Monessa yrityksessä PDM-järjestelmän toivotaankin ensisijaisesti auttavan juuri dokumenttien hallinnassa. PDM-järjestelmä ei yksin ratkaise tai poista kyseistä ongelmaa vaan yrityksen on tiedettävä, mitä järjestelmällä halutaan tehdä. (Peltonen ym. 2002, 47.)

Kun suunnitellaan dokumenttien hallintaa, on mietittävä, mitkä dokumentit halutaan tallentaa PDM-järjestelmään. Esimerkiksi tekniset piirustukset ovat tyypillisiä PDM-järjestelmällä hallittavia dokumentteja, kun taas esimerkiksi markkinointiosaston tekemät tuote-esitteet eivät välttämättä ole tarpeellisia PDM-järjestelmässä (Peltonen ym. 2002, 48.)

Erilaisia dokumenttilajeja ovat seuraavat (Peltonen ym. 2002, 48):

#### Markkinointidokumentit

- myyntioppaat.
- hinnastot.
- tuoteluettelot.
- tekniset tiedot.
- esitteet.
- sovellusohjeet.
- viranomaishyväksynät.

#### Toimitusdokumentit

- purkuohjeet.
- käyttöohjeet.
- asennuspiirustukset.
- asennusohjeet.
- huolto-ohjeet.
- varaosa ohjeet.

#### Prosessidokumentit

- laatukäsikirjat.
- prosessikaaviot.
- prosessikuvaukset.

#### Kaupalliset dokumentit

- laskut.
- ostotilaukset.
- tarjoukset.
- myyntitilaukset.
- tilausvahvistukset.

### Projektidokumentit

- muistiot
- projekti aikataulut
- projektisuunnitelmat

### Valmistusdokumentit

- 3D-mallit.
- NC-ohjelmat.
- pakkausohjeet.
- kokoonpano-ohjeet.
- testausohjeet.
- piirustukset (mekaniikka, sähkö, elektroniikka).

### Ohjelmistodokumentit

- luokkakaaviot.
- testiaineisto.
- binääriohjelmat.
- lähdeohjelmat.
- tietovuokaaviot.

Yleensä yrityksessä tuotetaan dokumenttien sisältöä erilaisilla työkaluilla.

Useimmiten tietyllä työkalulla tehty dokumentti ei aukea muilla kuin kyseessä olevalla työkalulla. Tämä aiheuttaa ongelman, koska usein eri tahoilla on tarvetta tulostaa ja katsella dokumentteja, muttei muokata niitä. PDM-järjestelmään pystytään dokumentteja tallentamaan useisiin eri muotoihin katselun ja tulostamisen helpottamiseksi, mutta silti takaamaan, ettei kukaan voi vain pystyä sitä muokkaamaan yleisin katseluun ja tulostamiseen tarkoitettu muoto on PDF, jota pystyy tarkastelemaan vapaasti saatavalla Adobe Reader -ohjelmalla. (Peltonen ym. 2002, 48 - 49.)

Käyttäjä muokkaa PDM-järjestelmään tallennettua tiedosta yleensä check-out- ja check-in-toiminnoilla, joita voidaan kutsua myös ulos- ja sisäänkuittaukseksi. Kun muutetaan dokumentin sisältöä, niin dokumentti kuitataan ulos PDM-

järjestelmästä, jolloin käyttäjän koneelle muodostuu kopio dokumentista. Tarvittavat muutokset tehtyään käyttäjä sisäänkirjaa dokumentin, jolloin se kopioidaan PDM-järjestelmään, ja näin siitä muodostuu dokumentin uusi sisältö. Dokumentin sisään- ja uloskirjaukseen liittyy usein dokumentin lukitus, jolla pyritään estämään samanaikainen muokkaaminen. (Peltonen ym. 2002, 49 - 50.)

Dokumentin versioinnin ja työnkulun välillä on suora yhteys. Tyypillisesti jokainen dokumenttiin kohdistuva työkulun vaihe luo dokumentista uuden version. Luonnosteluvaiheessa syntyy usein useita aliversioita ja hyväksymisvaiheesta pääversio eli virallinen revisio. (Kaario & Peltola 2008, 32.)

Dokumentteja voidaan hakea PDM-järjestelmästä attribuuttiarvojen perusteella kuten mitä tahansa nimikettä. Dokumentteja olisi hyvä pystyä hakemaan myös niiden sisällön avulla, mutta se on kuitenkin yleisesti vaikeaa, koska sisältö voi olla mielivaltaista. (Peltonen ym. 2002, 51.)

### 2.2.3 Tuoterakenteiden hallinta

Lähes kaikilla tuotteilla on monisyinen tuoterakenne, joka kertoo, kuinka tuote koostuu erilaisista alikokoonpanoista. Tuoterakenteita voidaan tehdä eri näkökulmista, johon vaikuttaa se, miten tuote jaetaan eri osiin ja mille tasolle tuoterakenne ulottuu, toisin sanoen minkä osien ei enää katsota koostuvan pienemmistä osakokonaisuuksista. (Peltonen ym. 2002, 60.)

Tuoterakenne voi sisältää fyysisten komponenttien lisäksi esimerkiksi työvaiheita, palveluksia ja viittauksia nimikkeisiin, jotka varsinaisesti eivät ole tuotteen osia, mutta liittyvät tuotteeseen jotenkin. Tällaisia voivat olla esimerkiksi asennus- ja testausohjeet. Tuoterakenteisiin ei kuitenkaan liitetä tuotannon lisäaineita kuten esimerkiksi liimoja, pakkauksia, hitsauslankoja ja kemikaaleja. (Peltonen ym. 2002, 61.)

Tuoterakenteiden tulisi perustua yhtenäiseen logiikkaan. Hyväksi tavaksi on muodostunut käyttää oikeita osakokoonpanoja. Näillä on seuraavat ominaisuudet (Peltonen ym. 2002, 61.):

- Osakokoonpanoa voidaan käyttää sellaisenaan ilman muutoksia ja purkamista osana erilaisissa kokoonpanoissa.
- Osakokoonpano on käsiteltävissä oleva kokonaisuus, joka on yhtenäinen.
- Osakokoonpano voi olla toiminnallinen moduuli.
- Osakokoonpanoa voidaan valmistaa alihankinnassa.
- Osakokoonpano voidaan liittää helposti osaksi suurempaa kokonaisuutta.
- Osakokoonpanoja voidaan valmistaa ja varastoida itsenäisesti erillään ylemmän tason kokoonpanoprosesseista.

Tuoterakenteeseen voi sisältyä välinimikeitä, joiden avulla voidaan jakaa kokoonpano eri työvaiheisiin. Tämä ei välttämättä ole kannattava idea, vaan olisi syytä jättää kokoonpanon pilkkominen eri vaiheisiin toiminnanohjausjärjestelmän vastuulle (ERP, Enterprise Resource Planning), jossa on tätä varten suunniteltu toiminnallisuus, joka ryhmittelee tuotteen komponentit työvaiheiden mukaisesti. Tuoterakenteiden avulla ei pidä kuvata yksityiskohtaisella tasolla työvaiheita. (Peltonen ym. 2002, 61 - 62.)

Tuoterakenteet esitetään osaluetteloiden avulla. Jokainen pienemmistä osista koostuvan komponenttiin liitetään osaluettelo, jossa on tiedot komponenttien osista rakenteen seuraavalla tasolla. Osaluettelo muodostetaan riveistä, joissa on seuraavat tiedot (Peltonen ym. 2002, 61- 62).

- Positiokoodi. Osaluettelossa jokaisella rivillä on oma positiokoodi, joka mekaanisilla tuotteilla on useimmiten juokseva numero. Komponentin osien positiokoodit osaluettelossa ovat samat kuin osien viitenumerot komponenttiin liittyvässä piirustuksessa.
- Komponentin tunnistus. Tunniste identifioi kokoonpanoon tulevan komponentin. Yleensä osaluettelossa ei määritetä yksittäiseksi osaksi tulevan komponentin revisiota.
- Komponentin kuvaus. Komponentin kuvaus on komponentin ominaisuus eikä riipu siitä mihin komponenttia käytetään osana.
- Mittayksikkö ja määrä. Mittayksikkö ja määrä kertovat, kuinka paljon tunnisteen identifioimaa komponenttia kokoonpano sisältää. Mittayksikkö on yleensä ”kappale”, jolloin määrä kertoo, montako samanlaista ”kappaletta” kokoonpanoon kuuluu.

Kun komponenttia käytetään osana osaluetteloa, komponentin revisiota ei yleensä identifioida. Jos komponentista Y kerrottaisiin kaikista siinä osina olevista komponenteista revisio, niin tämä johtaisi siihen, että aina kun johonkin komponentissa Y olevaan osaan tehtäisiin muutos, pitäisi komponentti Y revisioida uudelleen. Koska komponentista Y on tehty uusi revisio, pitäisi tehdä uudet revisiot myös kaikista niistä komponenteista, joissa komponentti Y on osana. Tämän vuoksi osaluettelossa ei yleensä käytetä revisiotunnuksia. (Peltonen ym. 2002, 62 - 63.)

Jos kaikista toimitetusta tuotteesta talletetaan toimituskohtainen tuoterakenne, tulee rakenteeseen myös tallentaa tieto kaikkien komponenttien reivisioista, jotta voidaan olla varmoja myöhemmin siitä, mitä asiakkaalle on toimitettu. (Peltonen ym. 2002, 63 - 64.)

Tuotteesta joudutaan yleensä tallentamaan monta rakennetta. Hyvänä esimerkkinä voidaan pitää laivanrakennusta, jossa laivaa kuvataan kolmella rinnakkaisella tavalla: järjestelminä (esim. ilmastointi- ja sähköjärjestelmä), alueina (esim. ravintola, keittiö ja konehuone) ja lohkoina (määrämittaiset ”osastot” laivan rakennusvaiheessa). Yksi järjestelmä voi kattaa koko laivan, yksi alue voi kuulua useaan eri lohkoon ja yksi lohko voi vastavaasti sisältää useisiin alueisiin kuuluvia osia. (Peltonen ym. 2002, 64.)

Yksinkertainen tapa, miten yhdelle tuotteelle esitetään monta rakennetta, on laajentaa tuoterakennetta niin, että rakenteen kuhunkin osaan voidaan liittää osan esitys useammassa näkymässä. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu tarkkuus, koska tuotteella täytyy olla sama rakenne kaikissa näkymissä, vaikka tuote jaettaisiinkin esimerkiksi mekaniikan ja elektroniikan näkökannalta osiin kuitenkin eri tavalla. (Peltonen ym. 2002, 64.)

Toinen tapa muodostaa useita eri rakenteita samalle tuotteelle, on määritellä tuotteelle yksi isompi rakenne, josta ”eritellään” haluttuun näkymään kuuluvat osat. Kuhunkin osaan liittyy tieto, mihin näkymiin kyseinen osa kuuluu mukaan. Tässäkin ratkaisussa voi olla ongelmana se, että joudutaan muodostamaan yksi ”master-rakenne”, josta muodostetaan eri näkymien rakenteet. (Peltonen ym. 2002, 64.)

Toisaalta tämäntyyppinen ratkaisu sopii hyvin tilanteeseen, jossa tuotteesta pitää esitellä eri tarkoituksiin ja tarkkuudella rakenteita. Oletetaan esimerkiksi, että tuote sisältää ostokomponentin lauhdutin. Tuotteen suunnittelun ja valmistuksen kannalta lauhdutin on kokonaisuus, jonka kuvat eivät ole tarpeellisia tuoterakenteessa, mutta jos tuotteen valmistaja haluaa myydä lauhduttimen varaosia, pitää lauhduttimen rakenne kuvata tarkemmin varaosamyyntiä varten. (Peltonen ym. 2002, 64- 65.)

Yleisesti tuotteesta pitää pystyä muodostamaan eri näkymiä varten oikeasti erilliset rakenteet, joiden avulla tuote jaetaan eri osiin. Tuote voidaan jakaa osiin suunnittelun komponenttien näkökulmasta tai toisaalta tuotteen toimintojen osalta. Tuotteen eri rakenteiden joukossa on yleensä niin sanottu materiaalirakenne, joka on ”todellinen” kuvaus tuotteesta, joka sisältää kaikki tuotteen komponentit. Toiset rakenteet voivat kuvata tuotetta ”epätarkemmin”, esimerkiksi toimintorakenne ei erittele miten jokainen komponentti liittyy tuotteeseen. (Peltonen ym. 2002, 66.)

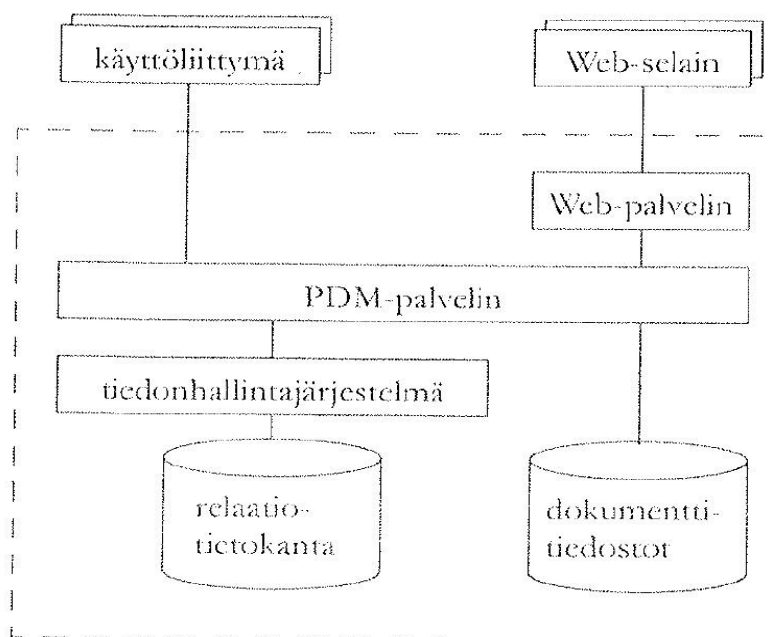


### 3 TUOTETIEDONHALLINTAJÄRJESTELMÄ

Tuotetiedonhallintajärjestelmä tai PDM-järjestelmä eli se, mihin PDM:stä puhuttaessa yleensä viitataan, on ideaalilanteessa koko yrityksen kattava tietojärjestelmä, joka järjestelmällisesti yhdistää, integroi ja hallitsee koko yrityksen liiketoiminnanvaiheita valmistettavien tuotteiden ja niihin kiinteästi liittyvien tietojen kautta. Käytännössä kuitenkin saavutetaan vasta tietyt osat liiketoimintavaiheista, esimerkiksi tuotekehitys. (Sääksvuori & Immonen 2002, 20.)

#### 3.1 Järjestelmäarkkitehtuuri

PDM-järjestelmä rakennetaan lähestulkoon aina relaatiotietokannan päälle. Yleensä järjestelmä perustuu asiakas-palvelin-rakenteeseen. Tällöin käyttäjälle näkyvä graafinen käyttöliittymä on asiakasohjelma, joka lähettää palvelupyynnöitä, yleensä serverillä olevalle PDM-palvelimelle, joka käsittelee tietokantaan tallennettuja tietoja. Useimmat PDM-järjestelmät tallentavat vain attribuuttitiedot tietokantaansa ja tallentavat dokumentit tavallisiin tiedostoihin, johon on asennettu suojaus, niin että tavallinen käyttäjä pääsee niihin käsiksi vain PDM-järjestelmän avulla. Kuvio1 (Peltonen ym. 2002, 105.)



Kuvio 1 Tyypillinen PDM-järjestelmän rakenne (Peltonen ym. 2002, 105.)

Nopeuttaakseen tiedon käsittelyä käyttää PDM-järjestelmä tiedon hajautusta tilanteeseen, jossa käyttäjät ovat kaukana toisistaan. Järjestelmä hajauttaa tiedot useisiin tietokantoihin, jotka on sijoitettu lähelle käyttäjää. (Peltonen ym. 2002, 106.)

Hajautus voidaan toteuttaa myös osittain, jolloin relaatiotietokannan tiedot ovat keskitettynä yhteen tietokantaan, mutta erilaisten dokumenttien tiedot tallennetaan eri koneisiin. Dokumenttien sisällöt muodostavat tyypillisesti suuren osan asiakkaan ja palvelimen välisestä tietokannasta, jolloin sekin on hyvä tallettaa lähelle pääasiallista käyttäjää. (Peltonen ym. 2002, 106.)

PDM-järjestelmä tukee myös replikointia, jolloin tiedostot jaetaan samalla tavalla useaan eri tietokantaan kuin hajautuksessa, mutta replikoinnissa tietokannassa olevasta tiedostosta voi olla useita kopioita, useissa tietokannoissa. Tämän avulla tiedonhaku nopeutuu, koska tietoa voidaan hakea aina lähimmästä tietokannasta. Replikointi mutkistaa järjestää, koska muuttaessa tietoa täytyy varmistua, että se päivittyy kaikissa tietokannoissa. (Peltonen ym. 2002, 106.)

### 3.2 Integrointi muihin järjestelmiin

PDM-järjestelmää voidaan pitää keskeisenä osana teollisuusyrityksen tietojärjestelmiä. PDM-järjestelmän käyttöönottolla ei pyritä poistamaan vanhoja järjestelmiä vaan tuomaan uutta lisäarvoa, uusilla ominaisuuksilla ja mahdollisuuksilla. PDM:n avulla voidaan muuntaa manuaalisia prosesseja sähköisiksi toisin kuin vanhoilla järjestelmä työkaluilla. (Sääksvuori & Immonen 2002, 61.)

Järjestelmät, jotka ovat erikoistuneet tuotetidonhallintaan, sisältävät paljon toimintoja ja piirteitä erityisesti nimikkeiden ja dokumenttien käsittelyyn. Nämä ominaisuudet ovat harvinaisia esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmissä tai CAD-järjestelmissä, mutta PDM-järjestelmä ei yleensä sisällä toiminnanohjausjärjestelmien ominaisuuksia, eli ERP-järjestelmien ominaisuuksia. Tästä johtuen PDM ja ERP eivät sulje toisiaan pois, vaan täydentävät toisiaan. Miten järjestelmää käytetään, on tapauskohtaista, yhtä tiettyä tapaa ei ole. PDM-

järjestelmäprojektissa on pakko ottaa siihen kantaa, mitä tietoa missäkin järjestelmässä ylläpidetään ja kuka omistaa kyseisen tiedon. (Sääksvuori & Immonen 2002, 61.)

PDM:n ja muiden järjestelmien roolijakoasuunniteltaessa tulee ottaa huomioon muut järjestelmät, jotka voivat olla (Sääksvuori & Immonen 2002, 61).

- toiminnaohjausjärjestelmät.
- dokumentaation hallintajärjestelmät.
- suunnittelujärjestelmät, kuten mekaniikka- tai sähkösuunnitteluohjelmat.
- kuvankäsittelyohjelmat.
- kustannuslaskennan ja kirjanpidon ohjelmat.
- myyntijärjestelmät ja asiakastiedon hallintaohjelmat.
- raportointijärjestelmät.
- sähköpostiohjelmat.
- katseluohjelmat.
- työryhmäohjelmat, eli niin sanotut office-ohjelmistot.
- WWW-selaimet ja yrityksen Internet-ratkaisut.

PDM-järjestelmää ei ole välttämätöntä integroida yrityksen kaikkiin eri järjestelmiin. Varsinkin PDM-ohjelmien dokumentihallintaominaisuuksien hyödyntämistä kannattaa harkita yritystoiminnan eri osa-alueilla, tuolloin kannattaa miettiä myös integrointia jo olemassa olevien ohjelmistojen kanssa. (Sääksvuori & Immonen 2002, 62.)

PDM-järjestelmän integrointi voidaan toteuttaa yksi- tai kaksisuuntaisesti muihin järjestelmiin, esimerkiksi ERP- ja CAD-järjestelmiin. Yksisuuntaisessa integroinnissa tieto kulkee vain toiseen suuntaan, esimerkiksi CAD-järjestelmästä PDM-järjestelmään. Kaksisuuntaisessa integraatiossa tieto liikkuu molempiin suuntiin järjestelmien välillä, yksisuuntainen integraatio on luonnollisesti helpompi toteuttaa. (Peltonen ym. 2002, 108.)

Integraatio voidaan toteuttaa erilaisilla tavoilla, yksinkertaisimmillaan siirretään tekstitiedostoja integraation välillä, jossa tieto on kirjoitettu tekstitiedostoon ja tämä tiedosto tallennetaan paikkaan, josta toinen järjestelmä pystyy sen lukemaan.

Esimerkiksi tuoterakenteita voidaan siirtää tekstitiedostona. Tällainen tiedonsiirto pystytään automatisoimaan, jolloin virheen mahdollisuus pienenee huomattavasti. Vaativampi integraatio voidaan toteuttaa API (Application Programming Interface) -ohjelmointirajapinnan avulla. API:n avulla voi sovellus pyytää toista sovellusta suorittamaan jälkimmäisen sovelluksen API:ssä määriteltyjä toimintoja. Esimerkiksi ERP-järjestelmän API voi sisältää toimintoja, joiden avulla PDM-järjestelmä pystyy käsittelemään ERP-järjestelmään tallennettuja tuoterakenteita. (Peltonen ym. 2002, 108.)

Integraatio voi perustua myös siihen, että sovellukset hakevat tietoja suoraan toistensa tietokannoista ja mahdollisesti myös päivittävät toistensa tietokantoja. Tällaisessa tilanteessa on pakko tuntea tarkoin sovellusten tietokantojen rakenne, mutta tätä tietoa ei ole dokumentoitu asiakkaita ja käyttöä varten. Tietokantojen rakenteet voivat muuttua, kun järjestelmää päivitetään, jolloin tietokantojen käyttöön perustuva integraatio ei enää toimi kun järjestelmät on päivitetty. Järjestelmä on myös helppo ”tuhota” vahingossa, jos ulkopuoliset ohjelmistot päivittävät suoraan järjestelmän tietokantoja. (Peltonen ym. 2002, 108.)

### 3.3 Integrointi CAD-ohjelmiston kanssa

CAD-ohjelmat voivat olla joko 2D- tai nykyään mitä enemmissä määrin 3D-suunnitteluohjelmia, jotka voivat olla erikoistuneita mekaniikka-, sähkö-, elektroniikka-, hydraulikka- ja putkisuunnitteluun tai laivarakennukseen ja moniin muihin. PDM-ohjelmien välillä on selvä jako: PDM-järjestelmällä hallitaan CAD-ohjelmistoilla tuotettua tietoa. PDM-järjestelmä ei varsinaisesti sisällä mallintamiseen liittyviä toiminnallisuuksia. (Sääksvuori & Immonen 2002, 67.)

Yksinkertaisimmillaan PDM-järjestelmä voi toimia CAD-ohjelmistolla tuotetun tiedon arkisointisovelluksena, ilman erityisiä integraatioita CAD-ohjelmiston kanssa. CAD-ohjelmisto voidaan siirtä vaikka manuaalisesti, PDM-järjestelmään esimerkiksi siten, että suunnittelija siirtää valmiit kuvat PDM-järjestelmän tietokantaan. Suunnittelijan kannalta yksikertaisempi tapa tähän on liittää CAD-ohjelmisto suoraan PDM-järjestelmään, jolloin turhat välivaiheet jäävät pois. (Sääksvuori & Immonen 2002, 67.)

Integraatiolla voidaan kattaa myös CAD-järjestelmällä syntyvä aineisto esimerkiksi. (Sääksvuori & Immonen 2002, 67):

- yksittäiset mallit.
- mallien rakenteet: Kokoonpanot ja alikokoonpanot.
- nimikkeistö.
- nimikerakenteet.
- piirustukset: Työkuvat, kokoonpanokuvat, räjäytyskuvat.

Laajamittaisen CAD-integraation avulla PDM-järjestelmällä voidaan hallita kaikkea CAD-ohjelmiston käyttämää tuotetietoa. Tämä tarkoittaa, että PDM-ohjelmisto on integroitu suoraan CAD-ohjelmiston käyttöliittymään, jolloin suunnittelija ei joudu käyttämään PDM-ohjelmiston omaa käyttöliittymää lainkaan. Kaikki tieto kulkee suoraan CAD-ohjelman tietokantojen kautta. Myös kaikki piirustusten otsikkotauluihin ja osaluetteloihin tulevat tiedot nimikkeistä voidaan lukea suoraan PDM-järjestelmän tietokannasta. (Sääksvuori & Immonen 2002, 67- 68.)

Yrityksessä voidaan käyttää useita eri CAD-järjestelmiä, jotka kuitenkin integroidaan aina samaan PDM-järjestelmään; tämä mahdollistaa todellisen rinnakkaissuunnittelun. Useat henkilöt tai organisaatiot voivat samanaikaisesti työskennellä saman kokoonpanon parissa ja PDM-järjestelmän avulla kaikki voivat katsella muiden suunnittelema dokumentteja. Samanaikaisesti PDM-järjestelmä kuitenkin kontrolloi, ettei usea henkilö voi muokata samanaikaisesti samaa dokumenttia. (Sääksvuori & Immonen 2002, 68.)

### 3.4 Integrointi ERP-ohjelmiston kanssa

PDM-järjestelmä on ollut perinteisesti tuotetiedon tuottajien, kuten tuotekehityksen pääjärjestelmä. ERP on puolestaan vastannut tiedon käyttäjien tarpeisiin, kuten tuotannon. PDM:ssä hallitaan nimikkeitä ja nimikerakenteita, mutta harvemmin nimikkeiden varastosaldoa tai tilauskantaa. Nämä tiedot käsitellään toiminnanohjausjärjestelmien avulla, mutta nimikkeiden perustietoja voidaan lukea PDM-järjestelmästä. (Sääksvuori & Immonen 2002, 66.)

PDM- ja ERP-järjestelmien välisessä integraatiossa tulee määritellä attribuuttitasolla, kummassa järjestelmässä tietoa muutetaan tai hallitaan. Tietoja voidaan muokata molemmissa järjestelmissä, mutta monille tiedoille on hyvä määrittää pääjärjestelmä, jossa tietoja muokataan. Hyvänä esimerkkinä, hinnat ja kustannukset ovat yleensä toiminnaohjausjärjestelmän avulla hallittavia tietoja. Tiedostot, joita voidaan muokata molemmilla järjestelmillä, on ohjelmoitava niin, että niillä on niin sanottu päivitysrutiini, jolloin kummankin järjestelmän tiedot päivittyvät uusimpaan versioon. (Peltonen ym. 2002, 109–110.)

PDM-järjestelmä tukee muutosten hallintaa paremmin kuin ERP-järjestelmä. Tällöin tiedostoja kannattaisi käsitellä PDM-järjestelmässä ja siirtää muutetut tiedot ERP-järjestelmään. Tästä kuitenkin syntyy ongelma, koska PDM-järjestelmä ei osaa käsitellä kaikkia tietoja, joita ERP-järjestelmä tarvitsee. (Peltonen ym. 2002, 110.)

### 3.5 Järjestelmän sovittaminen

”Valmiinakin” ostettu PDM-järjestelmä vaatii aina räätälöintiä, jotta se saadaan yritykselle ”henkilökohtaiseksi”. Järjestelmien välillä on suuria eroja sen suhteen, kuinka paljon räätälöintiä joutuu ja pystyy tekemään. Jotkut järjestelmät sisältävät itsessään valmiita komponentteja, joilla pystytään rakentamaan kullekin yritykselle sopiva järjestelmä. Tällainen järjestelmä vaatii yrityskohtaista ohjelmointia, mutta tällä tavoin pystytään ottamaan yksittäisen yrityksen erityistarpeet paremmin huomioon. (Peltonen ym. 2002, 111.)

Jotkut järjestelmät ovat valmiimpia paketteja, jotka sovitetaan kullekin yritykselle sopiviksi erilaisten parametritietojen ja muiden asetusten avulla, jolloin varsinaista ohjelmointityötä ei tarvita. Tällainen järjestelmä on nopeasti käytettävissä, mutta yrityksen erityistarpeita on vaikea ottaa huomioon, koska ne asiat, jotka voidaan yrityskohtaisesti ottaa huomioon on ohjelmoitu jo valmiiksi järjestelmään. Tällaisessakin tapauksessa yritystä varten voidaan tehdä muutoksia ohjelmakoodiin. Ennalta suunnittelematon koodaus aiheuttaa ongelmia viimeistään siinä vaiheessa, kun yrityksessä suoritetaan järjestelmäpäivityksiä. (Peltonen ym. 2002, 111–112.)

PDM-järjestelmän yrityskohtaisia asetusmahdollisuuksia arvioitaessa on otettava huomioon seuraavia asioita. (Peltonen ym. 2002, 112):

- Mitkä asiat voidaan muuttaa? Tyypillisimmät yrityskohtaisesti muutettavat asiat ovat nimiketyypit, nimiketyypien attribuutit, suojaukset ja käyttöliittymän ulkoasu. ( Esim. kielen valinta ja nimikkeiden attribuuttien ryhmittely käyttöliittymässä)
- Kuka voi tehdä muutoksia? Onko järjestelmän ylläpitäjällä oikeus lisätä uusi nimiketyyppi vai pitääkö, tämä tilata palveluna järjestelmän toimittajalta?
- Milloin muutoksia voidaan tehdä? Voiko esim. nimiketyyppiin lisätä uuden attribuutin jos tietokannassa on jo tähän viittaava ilmentymä? ( Tällöin jo olemassa oleva attribuutti saa tyhjän arvon.)

### 3.6 Suojaukset

PDM-järjestelmässä on pakko pystyä säätelemään sitä, kenellä on oikeus lukea ja tehdä muokkauksia järjestelmään tallennettuihin tietoihin. Esimerkiksi Unix-käyttöjärjestelmässä jokainen tiedosto on suojattu erikseen määrittelemällä, kenellä on vain lukuoikeus ja kenellä kirjoituoikeudet tiedostoon. PDM-järjestelmässä tarvitaan kuitenkin paljon yksityiskohtaisempi tapa määritellä suojauksia, koska järjestelmän tietoja pystytään käsittelemään monilla muillakin tavoilla kuin ”lukemalla” ja ”kirjoittamalla”. Esimerkiksi dokumentin tapauksessa voidaan erotella dokumenttien attribuuttien, tai tietyn attribuutin, lukeminen ja varsinaisen dokumentin lukeminen. Vastaavasti myös dokumenttia voi muuttaa monella tavalla: tiettyjä attribuuttiarvoja ja dokumentteja voidaan muuttaa, voidaan luoda uusia versioita, version tilaa voidaan muuttaa jne. (Peltonen ym. 2002, 112–113.)

Yleensä käyttöoikeudet jaetaan tiettyjen käyttäjäryhmien mukaan PDM-järjestelmässä. Kukin käyttäjä voi kuulua yhteen tai useampaan käyttäjäryhmään ja näin saa käyttöoikeuksia. (Peltonen ym. 2002, 113.)

Käyttäjän oikeudet tiettyyn yksilöön, vaikkapa dokumenttiin, voivat riippua myös yksilön ominaisuuksista. Esim. dokumentilla voi olla sellainen attribuutti mikä, kertoo, mikä osasto vastaa dokumentista. Osastoittain voidaan tehdä lista, joka määrittelee, kuka saa hyväksyä uuden revision. Jos yksilöön liittyy yksilön tila (esim. suunnittelussa, kesken, hyväksynnässä tai hyväksytty), yksilölle sallitut toiminnot eri vaiheissa riippuvat yksilön tilasta. Esimerkiksi dokumenttia saa muuttaa vain, kun dokumentti on tilassa ”kesken” (Peltonen ym. 2002, 113.)



#### 4 PDM-OHJELMISTON KÄYTTÖNOTTO KAVIKA OY:SSÄ

Salainen!

## 5 YHTEENVETO

Salainen!

## LÄHTEET

Kaario, K. & Peltola, T. 2008. Tiedonhallinta-avain tietotyön tuottavuuteen. Jyväskylä: WSOY pro/Docendo-tuotteet.

Kavika Oy, 2013. Yritysesittely. (viitattu 14.9.2013).

Saatavissa: [www.kavika.fi/fi/kavika/yritys](http://www.kavika.fi/fi/kavika/yritys)

Peltonen, H., Martio, A. & Sulonen, R. 2002. PDM- tuotetiedonhallinta, Helsinki: Edita.

Sääksvuori, A. & Immonen, A. 2002. Tuotetiedonhallinta-PDM, Helsinki: Talentum Media Oy.

Tiainen, P. 2013, Markkinointi- ja kehityspäällikkö, Kavika Oy.

Haastateltu: 15.9.2013.

