

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Teknillinen tiedekunta

LUT Kone

BK10A0401 Kandidaatintyö ja seminaari

TUOTETIETO JA TUOTTEEN TIEDONHALLINTA
PRODUCT DATA AND PRODUCT DATA MANAGEMENT

Lappeenranta 10.6.2013

Samuli Räsänen

SISÄLLYSLUETTELO

SYMBOLI- JA KÄSITELUETTELO	3
1 JOHDANTO	4
1.1 Tavoitteet ja rajaukset	4
2 TUOTETIETO	6
2.1 Tuotetieto ohutlevytuotteessa	7
3 TUOTTEEN TIEDONHALLINTA	9
3.1 PLM (Product Lifecycle Management)	10
3.2 PDM (Product Data Management)	11
3.3 ERP (Enterprise Resource Planning)	12
3.4 Järjestelmäintegraatit	13
4 TUOTTEEN TIEDONHALLINTAJÄRJESTELMÄN HYÖDYT JA HAASTEET	16
4.1 Tuotteen tiedonhallintajärjestelmien edut	16
4.2 Tuotteen tiedonhallintajärjestelmien haasteet	17
5 ATON PDM	19
5.1 Modultek Oy	19
5.2 Aton PDM	20
5.3 Kemppe	22
5.4 Metso Minerals	23
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	25
LÄHTEET	27

SYMBOLI- JA KÄSITELUETTELO

API	Application Programming Interface
BOM	Bill-of-Materials
CAD	Computer-aided design
DFMEA	Design Failure Mode and Effects Analysis
EAI	Enterprise Application Integration
ERP	Enterprise Resource Planning
GIM	Global Item Management
PDM	Product Data Management
PLM	Product Lifecycle Management
PPAP	Production Part Approval Process

1 JOHDANTO

Tuotetiedolla tarkoitetaan tietoa, jonka avulla yritys kykenee käsittelemään tuotteen valmistusta, toimitusta, myyntiä sekä ylläpitoa. Tuotetietoon voidaan katsoa kuuluvaksi muun muassa tuotteen nimi, materiaalit, piirustukset, manuaalit, prototyypin osat, logistinen tieto (esimerkiksi pakkausohjeet ja – materiaalit), tavoitehinta ja niin edelleen. (Kropsu-Vehkaperä, 2012, s. 37–38.)

Tuotteen tiedonhallinta on tuotetiedon suunnittelua, hallintaa, ohjausta ja valvontaa. Tuotteen tiedonhallinnan ongelmakohtia ovat vaihtelevat tallennus- ja käyttömuodot, tuotetiedon lisääntyminen sekä tuotetiedon jakaantuminen eri yksiköihin, osastoihin ja yrityksiin. Tuotteen tiedonhallinnan strategioita ovat PLM (Product Lifecycle Management), PDM (Product Data Management) sekä ERP (Enterprise Resource Planning). (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 97.)

Nykypäivänä yleinen keino tuotteen tiedonhallinnan strategioiden toteuttamiseen ovat erilaiset tietojärjestelmät. Tietojärjestelmien käytöllä ja järjestelmien integroinnilla tiedonsiirto saadaan automatisoitua ja tiedon hallinta on keskitettyä. Toimivalla tuotteen tiedonhallinnalla saadaan ajankäyttöä tehostettua. Järjestelmien ansiosta fyysisillä etäisyyksillä ja organisaatioiden rajapinnoilla ei ole enää merkitystä. Tuotetiedonhallintajärjestelmillä voidaankin parantaa yrityksen kommunikaatiota niin paikallisesti kuin myös organisaation eri osastojen ja muiden sidosryhmien välillä. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 99.)

Aton PDM on suomalainen PDM-järjestelmä erityisesti kotimaisten yritysten tuotetiedonhallintaan. Aton PDM onkin Suomen käytetyin PDM-järjestelmä. Aton PDM tarjoaa ratkaisun esimerkiksi nimikehallintaan, osaluetteloihin ja tuoterakenteisiin, dokumenttien hallintaan ja muutoshallintaan. (Modultek, 2011.)

1.1 Tavoitteet ja rajaukset

Tässä kandidaatintyössä käydään läpi tuotetiedon käsite sekä järjestelmät tuotteen tiedonhallintaan. Tuotetiedosta esimerkkitapauksena käsitellään ohutlevytuote. Tuotteen tiedonhallintajärjestelmistä esitellään PLM, PDM sekä ERP. Näiden järjestelmien

perustoiminnot ja eroavaisuudet pyritään selvittämään tässä työssä. Lisäksi esitellään menetelmät, joilla nämä järjestelmät voidaan integroida toisiinsa. Tässä työssä ei keskitytä sen tarkemmin järjestelmäohjelmien toiminnallisuuteen. PDM-järjestelmät on käsitelty tarkemmin kandidaatintyössä ”PDM-järjestelmät tuotetiedonhallinnan työkaluna” (Sandell, 2013) Tässä työssä tuotetiedonhallintajärjestelmistä on tarkemmin esitelty Modultek Oy:n Aton PDM.

2 TUOTETIETO

Tuotetieto voidaan määritellä monella eri tapaa. Kropsu-Vehkaperän (2012, s. 36–37) mukaan tuotetieto on tietoa, joka käsittelee laajasti tuotetta. Tuotetiedolla varmistetaan yrityksen kyky käsitellä tuotteen valmistusta, toimitusta, myyntiä sekä ylläpitämään oikeita tuotteita. Tuotetieto koostuu product master datasta ja product related datasta. Tuotetietoon ei liity esimerkiksi tietoa tuotteen myynnistä. (Kropsu-Vehkaperä, 2012, s. 37.)

Sääksvuori ja Immonen (2002, s. 17) määrittelevät tuotetiedon koostuvan tuotteen määrittelytiedoista, tuotteen elinkaaritiedoista sekä metatiedosta. Määrittelytiedoissa keskitytään tuotteen fyysisiin ja toiminnallisiin ominaisuuksiin. Määrittelytiedot voivat olla teknisiä tietoja tai abstrakteja ja käsitteellisiä tietoja. Abstraktit ja käsitteelliset tiedot jättävät tulkinnanvaraa, joka voi johtaa ongelmiin. Elinkaaritiedot kuvaavat tuotteen elinkaaren varrella tarvittavaa informaatiota, eli se on esimerkiksi valmistukseen, käyttöön, huoltoon ja hävittämiseen liittyvää tietoa. Esimerkki tällaisesta tuotetiedosta on viranomaismääräykset. Metatieto on tiedon varastoimiseen käytettävää tietoa, joka sisältää muun muassa tietoa tekijästä, sijainnista, tiedostomuodosta ja luomisajankohdasta. Tuotetietomalli sitoo tuotteen tuotetiedot toisiinsa. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 17.)

Tuotetiedon sisältö on vaikea määritellä, koska sitä ei ole standardoitu. Lisäksi tuotetieto on hajallaan eri puolilla yritystä jopa ympäri maailmaa ja tuotetietoa luodaan sekä ylläpidetään erilaisissa toimintaympäristöissä. Toimintaympäristöinä voi olla muun muassa osto-, suunnittelu-, tuotanto- sekä myyntiosasto. Tuotetietoon voidaan näin ollen katsoa kuuluvaksi esimerkiksi

- tuotteen nimi
- materiaalit
- piirustukset
- manuaalit
- prototyypin osat
- logistista tietoa, kuten pakkausohjeet ja materiaalit
- tavoitehinta

(Kropsu-Vehkaperä, 2012, s. 37–38.)

Seuraavassa taulukossa (taulukko 1) on listattu tarkemmin esimerkkejä yrityksen eri osastojen käyttämästä tuotetiedosta.

Taulukko 1. Tuotetieto yrityksen eri osastoissa (Kropsu-Vehkaperä, 2012, s. 54).

Osasto	Tuotetieto
Myynti ja markkinointi	<ul style="list-style-type: none"> • Myytävän palvelun/tuotteen kuvaus ja sisältö • Myyntimateriaali ja tekniset tiedot • Palveluhinnoittelu • Ohjeistus konfiguraatioiden luomisille; säännöt, suositukset ja mahdollisuudet • Toimitusaika • Asiakaskohtainen dokumentaatio
Tuotanto	<ul style="list-style-type: none"> • Tuotannonohjauksen informaatio • Tiedot alihankinnasta; erä koko, hinta, ostaja, toimittaja, toimitusaika, frekvenssi • Valmistuksen ohjeistukset; testausohjeet, prosessin ohjesäännöt • Komponenttilista • Pakkaukseen ja kuljetukseen liittyvä dokumentaatio • Huoltoon liittyvä dokumentaatio • Hintojen referenssilista katteen laskemiseen • Tuotekuvasto ja hinnasto
Jälkimarkkinointi	<ul style="list-style-type: none"> • Toimintasuunnitelma tuotevirheiden varalle • Ohjeet vianetsintään ja testaukseen • Päivityksiin ja muutoksiin liittyvä tieto

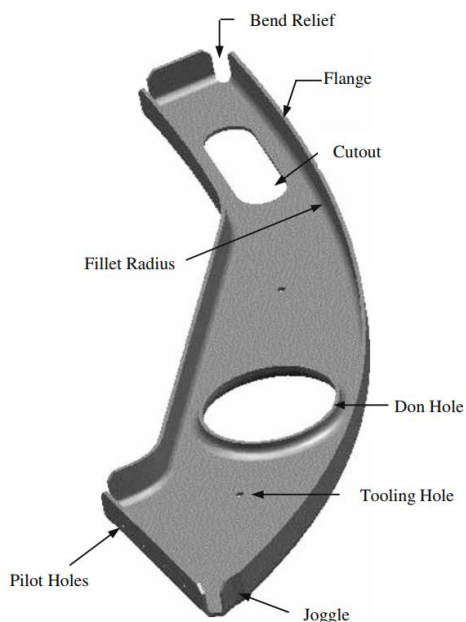
2.1 Tuotetieto ohutlevytuotteessa

Ohutlevytuotteen tuotetietoa voivat olla muun muassa materiaali, pinnoite, paksuus, myötölujuus, pinnanlaatu ja toleranssit. Kuvassa 1 on valittu esimerkkimateriaaliksi Ruukin Litec-teräs, joka on erittäin luja sinkkipinnoitettu teräslevy. (Rautaruukki Oyj, 2013, s. 4.) Esimerkki ohutlevytuotteesta on kuvassa 2.

Litec 800DP			Litec 1000DP			Litec 1000CP		
Paksuus mm	Leveys mm	Z ZA ZF	Paksuus mm	Leveys mm	Z ZA ZF	Paksuus mm	Leveys mm	Z ZA ZF
0,80 - 0,94	1000 - 1210	x x x	1,00 - 1,19	1000 - 1210	x x x	1,00 - 2,00	1000 - 1250	¹⁾ ¹⁾ -
0,95 - 1,19	1000 - 1290	x x x	1,20 - 2,00	1000 - 1250	x x x	-	-	- - -
1,20 - 1,34	1000 - 1415	x x x	-	-	- - -	-	-	- - -
1,35 - 1,49	1000 - 1440	x x x	-	-	- - -	-	-	- - -
1,50 - 1,74	1000 - 1445	x x x	-	-	- - -	-	-	- - -
1,75 - 1,94	1000 - 1350	x x x	-	-	- - -	-	-	- - -
1,95 - 2,00	1000 - 1445	x x x	-	-	- - -	-	-	- - -
2,01 - 2,50	1000 - 1250	x x x	-	-	- - -	-	-	- - -

Teräslaji	Pinoite	Myötölujuus R _{p02} MPa	Murtolujuus R _m MPa min	Murtovenymä A80 % min		Lämpölujittuminen BH ₂ MPa
				>0,50 - 0,70	>0,70	
DP-teräkset						
Litec 500DP	Z, ZA	300 - 380	500	21	23	30
Litec 600DP	Z, ZA, ZF	340 - 420	600	18	20	30
Litec 800DP	Z, ZA, ZF	450 - 560	780	12	14	30
Litec 1000DP	Z	600 - 750	980	8	10	30
CP-teräkset						
Litec 600CP	Z, ZA, ZF	350 - 500	600	14	16	30
Litec 800CP	Z, ZA, ZF	500 - 700	780	8	10	30
Litec 1000CP	Z	700 - 900	980	5	7	30

Kuva 1. Tuotetietoa Ruukin Litec-teräksen materiaaiesitteessä (Rautaruukki Oyj, 2013, s. 4).



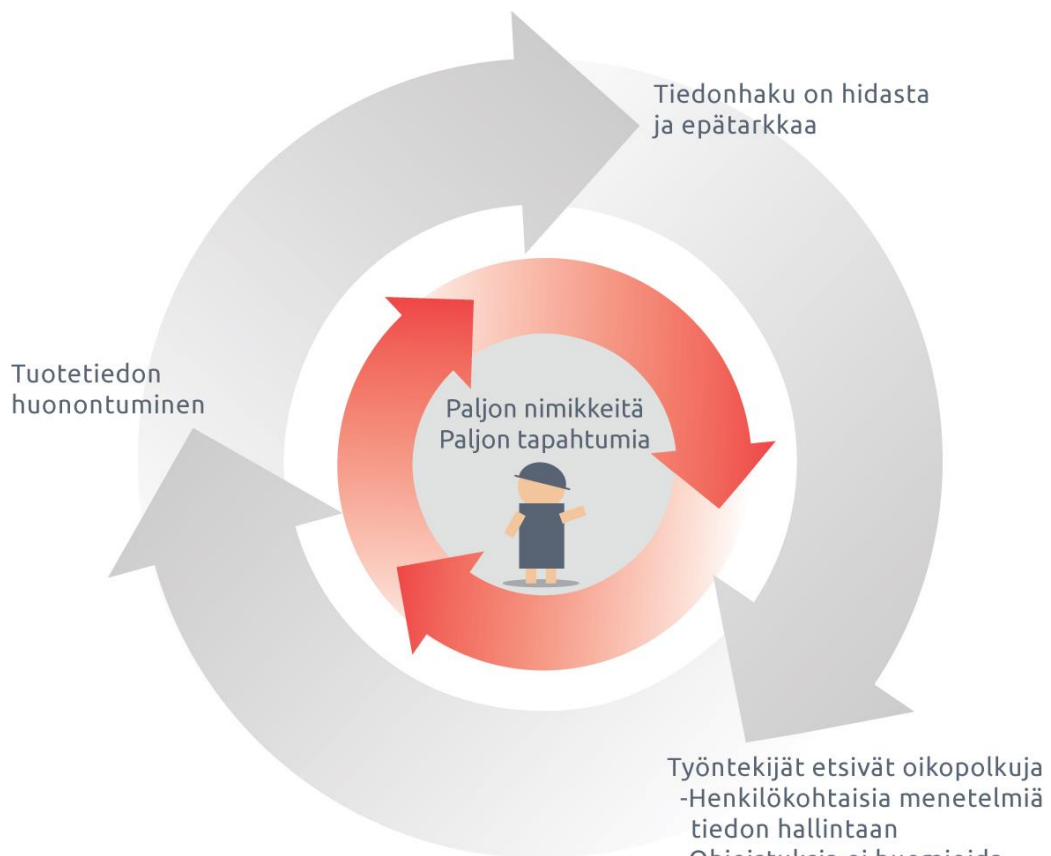
Kuva 2. Esimerkki ohutlevytuotteesta (Bend Relief = Helpotus, Flange = Reunus, Cutout = Loveus, Fillet Radius = Pyöristyssäde, Don Hole = Reikä, Tooling Hole = Kiinnitysreikä, Pilot Hole = Alkureikä) (Selvaraj & Radhakrishnan & Adithan, 2008, s. 16).

3 TUOTTEEN TIEDONHALLINTA

Yritykset ovat kovien muutospainneiden alaisia ja tuotetiedon määrä lisääntyy jatkuvasti. Tämä johtuu muun muassa kasvavasta kilpailusta, kiristyvistä budjeteista, kansainvälistymisestä, yritystason fuusioista, lyhenevistä toimitusajoista sekä kiristyvistä laatuvaatimuksista ja lainsäädännöstä. Täten yritysten on uusittava ja muutettava tuotteita sekä prosesseja. Uudistusta on jo tapahtunut, mikä näkyy muun muassa lisääntyneenä valmistusautomaationa, kasvaneina tuotevalikoimina, asiakkaiden lisääntyneenä vaikutusmahdollisuutena tuotteeseen, alihankinnan lisääntymisenä sekä muuttuneina organisaatioina. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 97.)

Tuotteen tiedonhallinta on tuotetiedon suunnittelua, hallintaa, ohjausta ja valvontaa. Tuotteen tiedonhallinnan ongelmakohtia ovat vaihtelevat tallennus- ja käyttömuodot, tuotetiedon lisääntyminen sekä tuotetiedon jakaantuminen eri yksiköihin, osastoihin ja yrityksiin. Tämä johtaa helposti siihen, että tuotetieto on vaikeasti löydettävissä ja viimeisin version on vaikeasti tunnistettavissa. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 18.) Tämän myötä työntekijät eivät enää luota yrityksen tiedonhallintajärjestelmiin, vaan omia periaatteita tiedonhallintaan perustetaan. Tiedonhaku on entistä vaikeampaa ja tuotteen tiedonhallintajärjestelmää laiminlyödään entistä enemmän. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 98.) Kuva 3 esittää hallitsemattoman tuotetiedon lisääntymisen vaikutusta tuotetietoon. (Tulo-laboratorio, 2011a).

Kuvan 3 kaltainen tilanne voidaan katkaista ja estää parantamalla ja yhdenmukaistamalla toimintatapoja sekä standardisoinnilla. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 98.)



Kuva 3. Tuotetiedon hallitsemattoman lisääntymisen vaikutus (Tulo-laboratorio, 2011a).

Nykypäivänä yleinen keino tuotteen tiedonhallintaan ovat erilaiset tietojärjestelmät. Nämäkään eivät kuitenkaan ratkaise yksinään kaikkia tuotteen tiedonhallinnan ongelmia. Tietojärjestelmien ongelmia ovat muun muassa toimintatapaerot, eri ohjelmistojen suuri lukumäärä ja toiminnalliset erot sekä rajapinnat tietojärjestelmien välillä. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 18.)

Seuraavissa alaotsikoissa käydään läpi tuotteen tiedonhallinnan strategioita, työkaluja sekä niiden integrointia toisiinsa.

3.1 PLM (Product Lifecycle Management)

Tuotteella on aina tietynlainen elinkaari, jonka aikana tuote käy läpi vaiheita suunnittelusta käytöstäpoistamiseen asti. Tuote on helppo käsittää vain valmistettuna tietyssä laitoksessa, mutta oikeasti tuote käy monta vaihetta läpi elinkaarensa aikana. Näitä vaiheita voivat olla esimerkiksi suunnittelu, uudelleen suunnittelu, huoltotoimenpiteet ja käytöstä poistaminen. Tuotteen elinkaari on historia koko tuotteesta, sillä se kertoo miten tuote on luotu, mitä

sille on tehty ja mitkä osapuolet siihen ovat vaikuttaneet missäkin vaiheessa. PLM (tuotteen elinkaaren hallinta) on hallintastrategia, joka ottaa huomioon koko tuotteen elinkaaren edellä kuvatulla tavalla. Tuotteen elinkaaren lisäksi myös dokumenteilla on oma elinkaari. (Könst & la Fontaine & Hoogeboom, 2009, s. 60.)

Tuotteen elinkaaren hallinnan voidaan ajatella olevan yrityksen strateginen ajattelutapa, jota toteutetaan tuotteiden ja prosessien luomisen, hallinnan, informaation jakamisen ja käytön kohdalla. Tuotteen elinkaaren hallinnassa kaikki osapuolet, kuten toimittajat ja asiakkaat, voivat olla osallisina. Tuotteen elinkaaren hallinta käsittää hallinnan alkaen konseptiasteelta jopa käytöstäpoistoon asti ja siinä sulautuvat yhteen käyttäjät, prosessit, liiketoiminnan osa-alueet ja informaatio. (CIMdata, 2013.)

3.2 PDM (Product Data Management)

PDM (tuotetiedonhallinta) -ajattelutavassa tutkitaan yrityksen valmistamia tuotteita datan näkökannalta, kun taas PLM-ajattelutavassa keskitytään laajasti prosesseihin, joiden hallintaa tarvitaan tuotteen elinkaaren aikana. Tällöin PDM on osa PLM-kokonaisuutta. (Otto, 2012, s. 275.)

PDM käsittelee tuotetietoa läpi tuotteen kehitysvaiheen ja kattaa täten tuotetiedon tallentamisen, hallinnan, kontrolloinnin ja jakamisen. PDM-ajattelutavassa yritys tallentaa tietoa helposti hallinnoitavaan muotoon. Tämä tuotetieto tulee olla saatavissa kaikilla tuotteen tuotannossa sitä tarvitsevilla osapuolilla oikeassa muodossa ja oikeana versiona. PDM:n tavoitteena on myös vähentää duplikaattien esiintymistä. PDM-ajattelutapaa toteutetaan PDM-järjestelmillä. Pääperiaatteena PDM-järjestelmällä on hallinnoida dataa, joka on luonteeltaan muuttuvaa. (Könst et al., 2009, s. 3, 10, 13–15.)

PDM-järjestelmän ominaisuuksia ovat muun muassa nimikkeiden, tuoterakenteiden, konfiguraatioiden, käyttöoikeuksien, tiedostojen sekä dokumenttien hallinta. Varmuuskopiot, tiedonhaku, lokikirjanpidon sekä tietoholvi ovat myös PDM-järjestelmän tärkeitä ominaisuuksia. Näistä tietoholvilla käsitetään tiedostojen tallenuspaikkaa, joka voi olla esimerkiksi tiedostopalvelin. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 21–23.)

3.3 ERP (Enterprise Resource Planning)

ERP:llä tarkoitetaan toiminnanohjausjärjestelmiä. ERP-järjestelmässä hallitaan nimikkeiden varastosaldot sekä tilauskanta. ERP onkin usein tuotannon, kunnossapidon, jälkimarkkinoinnin ja muiden vastaavien yksiköiden työkalu. ERP-järjestelmä jakaantuu usein moduuleihin, joissa on erilaiset käyttöliittymät ja käyttäjäkunnat. Esimerkiksi valmistukselle, ostolle, logistiikalle, taloushallinnolle, huollolle sekä varaosamyynnille voi olla omat moduulinsa. Moduuleissa voidaan hallita muun muassa asiakastietoja, tilauksia, tilauskanta, nimikesaldot, valmistettavia rakenteita, toimituksia, alihankintaa ja niin edelleen. ERP ei kuitenkaan yleensä sisällä yhtä laajaa tuotetietoa kuin PDM, jolloin näiden järjestelmien välille on rakennettava linkki, joka voi olla esimerkiksi siirtotietopohjainen tai tietokantaintegraatio. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 66–67.)

Ennen ERP-ohjelmistojen kehitystä käytössä oli usein useita erillisiä ohjelmia, joiden tehtäviä hoitaa nykyisin yksi ERP-ohjelma. Nykyaikaisia ERP-järjestelmiä kutsutaan toisinaan myös ERP II-järjestelmiksi. Esimerkki ERP-järjestelmän toisiinsa linkittämistä toiminnoista on kuvassa 4. (Könst et al., 2009, s. 87.)



Kuva 4. ERP:n linkittämät toiminnot (mukaillen: Könst et al., 2009, s. 87).

3.4 Järjestelmäintegraatiot

Tuotetietoa käyttävät monet eri ohjelmistot. Edellä mainittujen PLM-, PDM sekä ERP-järjestelmien lisäksi tuotetietoa käyttäviä järjestelmiä voivat olla esimerkiksi office-ohjelmistot, www-selaimet, kuvankäsittelyohjelmat, suunnittelujärjestelmät, sähköpostiohjelmat, kustannuslaskentaohjelmat ja kirjanpito-ohjelmat. Näiden järjestelmien välille voidaan rakentaa linkkejä, jotka mahdollistavat järjestelmien yhteistoiminnon. Näin voidaan hyödyntää muun muassa PDM-järjestelmän dokumentinhallintaominaisuutta myös muiden sovellusten tarpeisiin. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 61–62.)

Järjestelmäintegraatio voidaan toteuttaa usealla eri tavalla. Vaihtoehtoja järjestelmäintegraation toteuttamiseen ovat siirtotiedosto, tietokantaintegraatio sekä EAI (Enterprise Application Integration). (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 62–64, 70.)

Siirtotiedostomenetelmässä tieto tallennetaan erityiseen siirtotiedostoon lähdejärjestelmässä. Siirtotiedosto voi olla esimerkiksi txt-, csv- tai xml-tiedosto. Siirtotiedosto voidaan luoda lähdejärjestelmässä manuaalisesti tai automaattisesti. Tämän jälkeen siirtotiedosto siirretään haluttuun kohdejärjestelmään jälleen joko automaattisesti tai manuaalisesti. Järjestelmä voi sisältää itsessään toiminnon siirtotiedostojen luomiseen ja lukemiseen. Siirtotiedosto on kevyt ja edullinen toteuttaa. Se ei kuitenkaan toimi reaaliajassa, jolloin informaation ajantasaisuus on vaikeasti hallittavissa. Lisäksi se on työläs menetelmä etenkin useita siirtotiedostoja käsiteltäessä. Kuvassa 5 havainnollistetaan tiedon siirtäminen siirtotiedostolla PLM-järjestelmästä ERP-järjestelmään. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 62–65 ; Tulo-laboratorio, 2011b.)

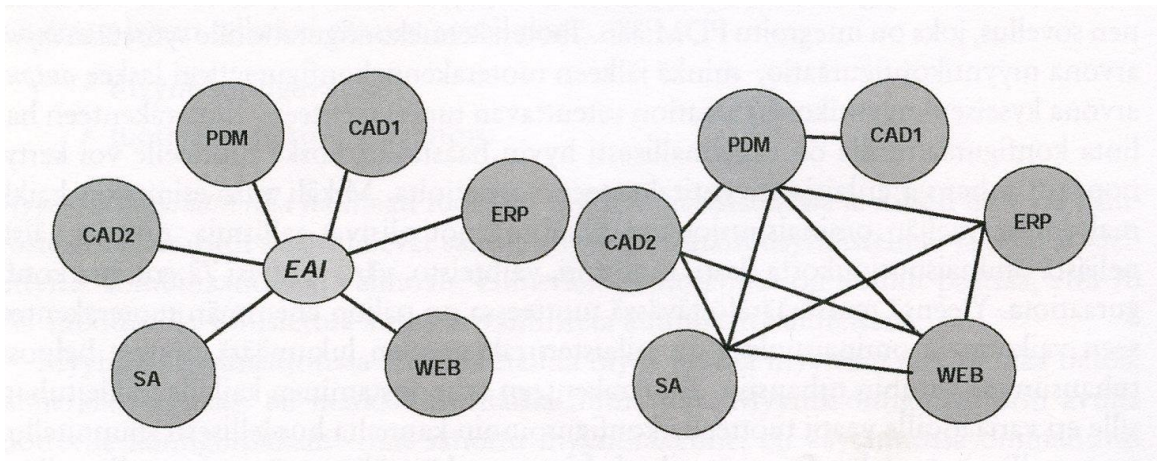


Kuva 5. csc-muotoisen siirtotiedoston siirtäminen PLM-järjestelmästä ERP-järjestelmään (Tulo-laboratorio, 2011b).

Tietokantaintegraatio perustuu järjestelmien yhteiseen tietokantaan. Tieto voidaan jakaa kahden tai useamman ohjelman kesken, mutta tieto sijaitsee vain yhden järjestelmän tietokannassa. Järjestelmät kommunikoivat keskenään ohjelmistossa sijaitsevan ohjelmointirajapinnan (API, Application Programming Interface) avulla. API määrittelee, mitä palveluita kyseinen järjestelmä tarjoaa toiselle järjestelmälle. PDM-järjestelmän API voi olla määritelty esimerkiksi siten, että se tarjoaa muille ohjelmille mahdollisuuden tiedon hakuun, nimikkeen rakenteen hakuun, tiedon lisäämiseen järjestelmään ja tiedon muokkaamiseen järjestelmässä. Näin ollen esimerkiksi ERP-järjestelmä voi kutsua tiettyjä tuotetietoja PDM-järjestelmästä ja käyttää kyseisiä tietoja vaikkapa varastonvalvonnassa. Siirtotiedostoon verrattessa tietokantaintegraatio on automaattisempi menetelmä. Toteutus on kuitenkin kalliimpi ja muutosten teko tietokanta-arkkitehtuuriin ja siirrettävään tietoon ovat hankalia. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 64–65 ; Tulo-laboratorio, 2011b.)

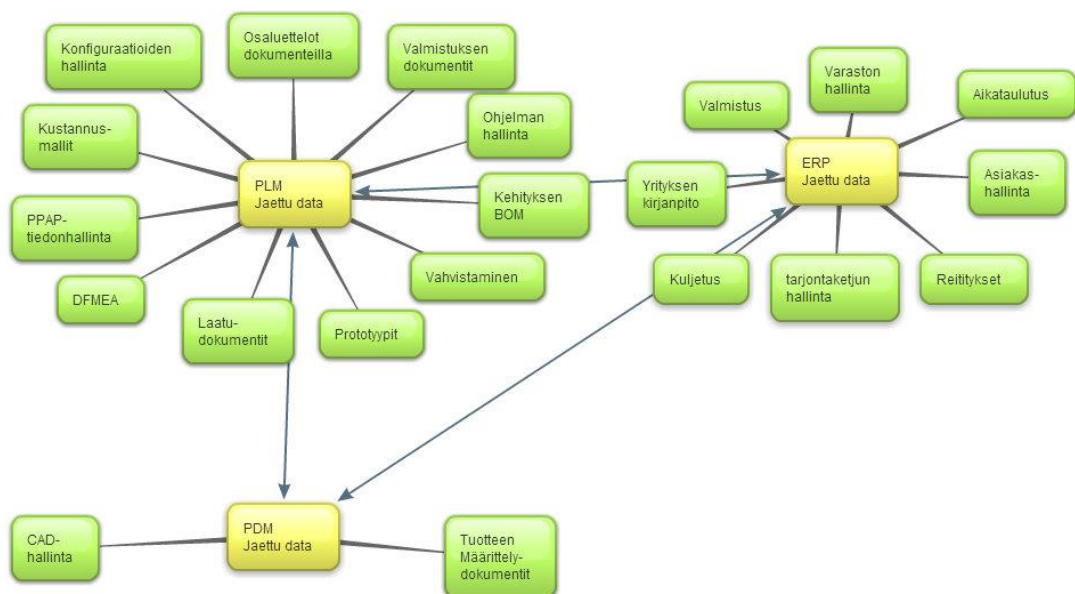
EAI (Enterprise Application Integration) on teknologia, joka yhdistää yrityksen verkossa olevat järjestelmäsovellukset keskenään. Näitä sovelluksia voivat olla esimerkiksi PDM, ERP, eri CAD-sovellukset ja niin edelleen. Siihen voidaan liittää myös järjestelmiä, jotka tukevat myynnin automaatiota ja sähköistä kaupankäyntiä. EAI on periaatteena jatkuva prosessi yrityksessä tiedonsiirron parantamiseksi. Usein EAI kuitenkin hoidetaan yrityksessä kaupallisen ohjelmiston avulla. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 70–71.)

EAI:n avulla luodaan välikerros yrityksen tietojärjestelmäarkkitehtuurien välille. Näin ollen järjestelmien väliset integraatiot vähenevät. EAI:n ansiosta tiedonsiirto automatisoituu siihen linkitettyjen tietojärjestelmien välillä ja tiedon hallinta on keskitetymppää. EAI:n peruseriaate ilmenee kuvasta 6. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 70–71.)



Kuva 6. EAI:n peruseriaate (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 70).

Kuvassa 7 on esitetty eräs tapa eritellä PDM-, PLM- ja ERP-järjestelmien toiminnot toisistaan (Nexteer, 2011, s. 20).



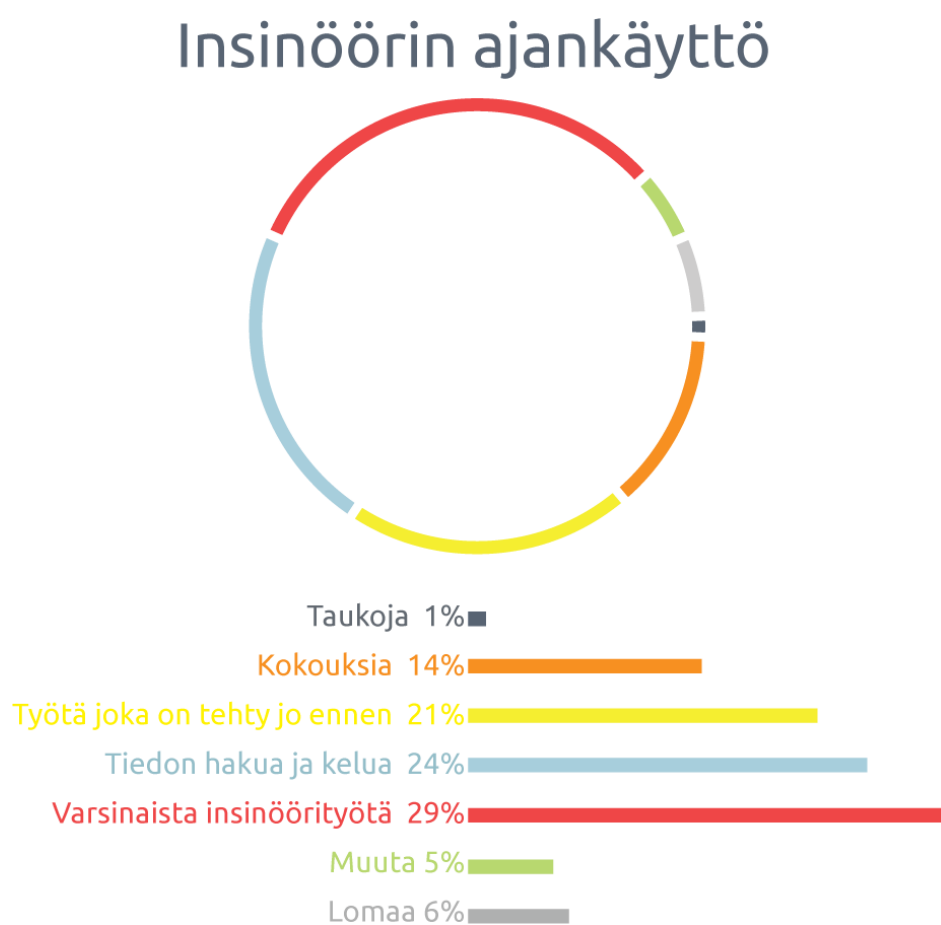
Kuva 7. Yksi tapa eritellä PLM:n, PDM:n sekä ERP:n toiminnot toisistaan (mukaillen: Nexteer Automotive, 2011, s. 20).

4 TUOTTEEN TIEDONHALLINTAJÄRJESTELMÄN HYÖDYT JA HAASTEET

Tuotteen tiedonhallintajärjestelmät tarjoavat monia hyötyjä yritykselle. Järjestelmät tuovat myös mukanaan joitakin ongelmia. Tässä kappaleessa käsitellään ensiksi järjestelmien tuomia hyötyjä ja tämän jälkeen haasteita.

4.1 Tuotteen tiedonhallintajärjestelmien edut

Insinöörien ajankäytöstä vain 29 % koostuu varsinaisesta suunnittelutyöstä. Tiedon hakuun ja jakeluun kuluu aikaa noin neljännes ja noin viidennes kuluu työhön, joka on tehty jo aiemmin. Näiden lisäksi muun muassa kokouksiin kuluu noin 14 % insinöörin ajasta, joiden tarkoituksena on muun muassa tiedonjako projektiin kuuluvien henkilöiden kesken. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 99.) Insinöörin ajankäyttöä havainnollistaa kuva 8 (Tulo-laboratorio, 2011a).



Kuva 8. Insinöörin ajankäyttö (Tulo-laboratorio, 2011a).

Toimiva tuotteen tiedonhallintajärjestelmä on yksi oivallinen ratkaisu insinöörin ajankäytön tehostamiseen. Järjestelmien ansiosta fyysisillä etäisyyksillä ja organisaatioiden rajapinnoilla ei ole enää merkitystä. Tuotteen tiedonhallintajärjestelmillä voidaankin parantaa yrityksen kommunikaatiota niin paikallisesti kuin myös organisaation eri osastojen ja muiden sidosryhmien välillä. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 99.)

Tuotteen tiedonhallinnalla voidaan vähentää muun muassa huonoa kommunikaatiota, virheellistä tietoa ja epätäydellistä suunnittelua. Näin ollen voidaan parantaa toiminnan laatua, tehokkuutta ja nopeutta. Tuotteen tiedonhallintajärjestelmät vähentävätkin usein yritysten ylimääräistä työtä huomattavasti. Ne eivät kuitenkaan tee näitä parannuksia itsestään, vaan ovat yritysten työkaluja, joiden avulla näihin tavoitteisiin pyritään. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 99–100.)

Tuotteen tiedonhallintajärjestelmät myös mahdollistavat monenlaisen datan keräyksen yrityksen tuotetiedon käytöstä. Tästä datasta voidaan luoda erilaisia raportteja yrityksen päätöksenteon tueksi. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 100.)

Tiedonhallintajärjestelmien tuomia etuja on hankala mitata yrityksen rahallisena hyötynä. Välittömiä rahallisia hyötyjä tuovat mukanaan säästynyt aika, parantunut tehokkuus, pienemmät laatu- ja kustannukset sekä sitoutuneen pääoman pieneminen. Välillisiä hyötyjä ovat esimerkiksi kyky saada tuote nopeasti markkinoille, reagoitukyky markkinamuutoksiin ja parempi kate. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 100.)

4.2 Tuotteen tiedonhallintajärjestelmien haasteet

Vaikka tuotteen tiedonhallintajärjestelmät tuovat mukanaan monia etuja yritysten tiedonhallintaan, voivat ne myös aiheuttaa erinäisiä ongelmia etenkin järjestelmän ollessa vielä uusi yrityksessä. Ensimmäinen ongelma-alue on yhtenäiset toimintatavat. Jotta tiedonhallintajärjestelmä toimisi tehokkaasti, on sen käytölle luotava tarkat yhtenäiset säännöt tiedon luomisesta sekä hakemisesta ja näitä sääntöjä on myös noudatettava koko organisaation laajuisesti. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 88.)

Toinen ongelma-kohta liittyykin organisaation laajuuteen ja sen henkilöstön eroavaisuuksiin. Organisaatiossa osastojen välillä voi olla suuriakin eroja siinä, miten uuteen järjestelmään suhtaudutaan. Eroja aiheuttavat muun muassa eri osastojen työntekijöiden suhtautuminen ja valmiudet tietoteknisten sovellusten käyttöön. Muutosvastarinnan ehkäisemiseksi eri osastojen johdolla on suuri merkitys. He voivat vaikuttaa merkittävästi muutosvastarinnan määrään omalla esimerkillään sekä tiedottamisellaan hankkeen tavoitteista, läpiviemisestä, vaikutuksista ja onnistumisista. Myös henkilöstön kuuleminen on tärkeää. Muutosvastarinnan välttäminen ja positiivinen asenne uutta järjestelmää kohtaan onkin ensiarvoisen tärkeää, sillä järjestelmän hyödyt toteutuvat kokonaisuudessaan vasta, kun sen merkitys ymmärretään ja ajattelumallit ja toimintatavat muutetaan uuden mallin mukaisiksi. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 88–91.)

Kolmas ongelma-kohta liittyy itse tiedonhallintaohjelmistoon. Ohjelmistot voivat sisältää virheitä, jotka vaikuttavat ohjelman toimintaan. Virheitä ja ei-toivottuja muutoksia voi ilmetä myös järjestelmäpäivitysten yhteydessä. Ohjelmistoissa on myös useita erilaisia asetuksia ja parametreja, jotka vaikuttavat ohjelman toimintaan ja käyttöön. Tietojärjestelmälinkit voivat myös olla odotettua ongelmallisempia etenkin järjestelmän käyttöönoton yhteydessä. Ne yhdistävät usein eri järjestelmätoimittajat, joka voi hankaloittaa vastualueiden ja tavoitteiden ymmärtämistä eri osapuolten välillä. (Sääksvuori & Immonen, 2002, s. 88–89.)

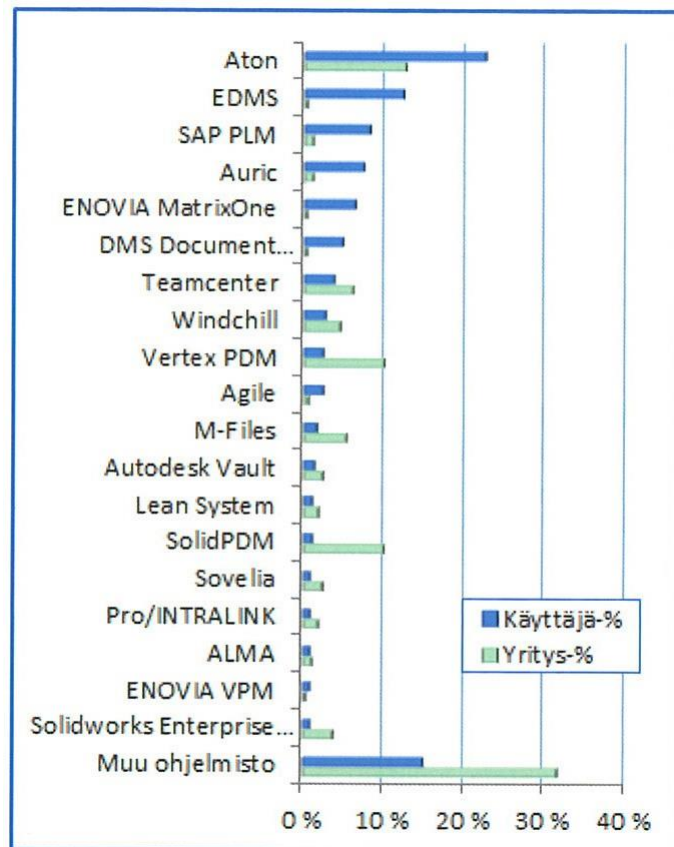
5 ATON PDM

Tässä osiossa keskitytään tarkemmin Aton PDM-nimiseen tuotetiedonhallintajärjestelmään. Aton PDM on Modulek Oy:n kehittämä PDM-järjestelmä erityisesti kotimaisten yritysten tuotetiedonhallintaan. Aton PDM onkin Suomen käytetyin PDM-järjestelmä CAD/CAM-yhdistyksen markkinakartoitus 2012 mukaan. (Modulek, b.)

5.1 Modulek Oy

Modulek Oy on suomalainen ohjelmistoyritys, joka keskittyy tuotetiedon hallintaan ja harmonisointiin. Aton PDM:n lisäksi heidän tuotteitaan ovat SolidPDM ja CodeMaster-tuoteperhe. Ohjelmistojen lisäksi Modulek Oy tarjoaa koulutus- ja konsultointipalveluita muun muassa datamigraatioprojekteihin, kaupallisen tuotetiedon määrittelyyn ja tuotetiedon hallintaan. (Modulek, e; Modulek, f.)

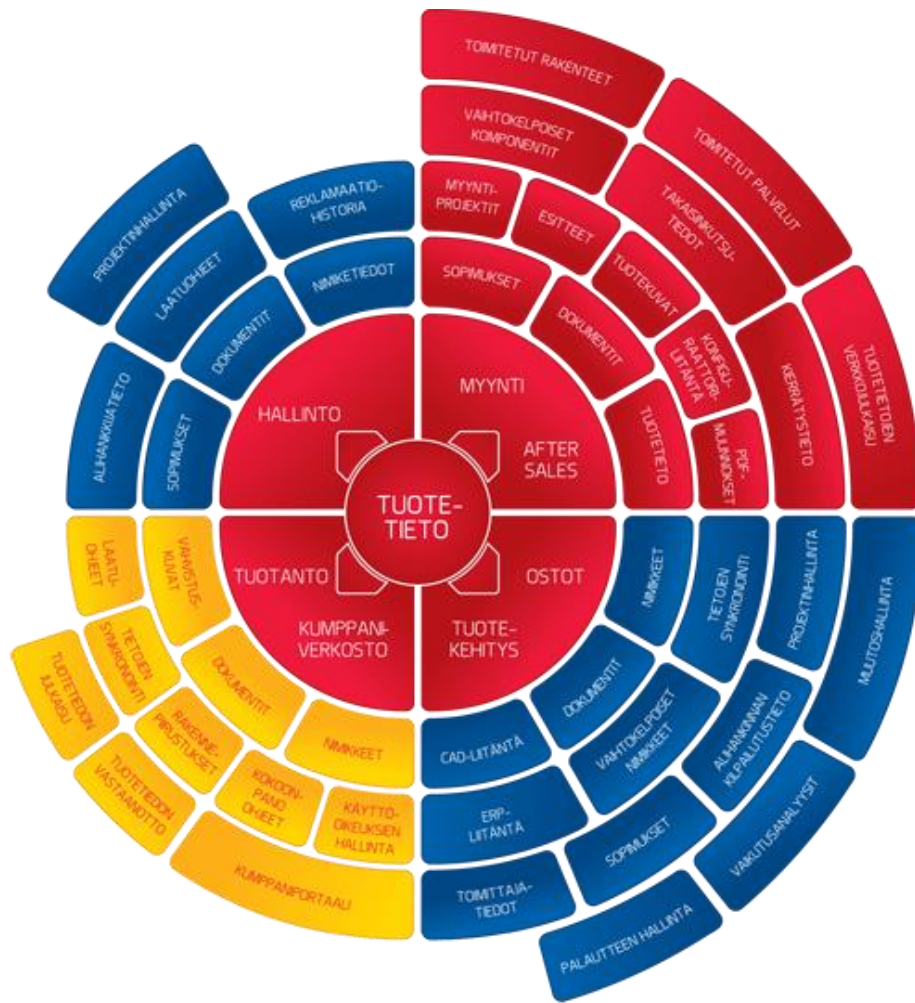
Modulek Oy on Suomen suurin toimija PDM ja PLM-ratkaisuissa. Aton PDM ja SolidPDM kattavat yhdessä jopa neljäsosan suomalaisista PDM:ää ja PLM:ää käyttävistä yrityksistä. Tämä ilmenee kuvasta 9. Modulek Oy:n asiakkaita ovat muun muassa Elematic, Konecranes, Metso Minerals, Paroc, Scanfil EMS, MPS Meat Processing Systems, Etra, Beneq ja Kemppi. (Modulek, c.)



Kuva 9. Suomalaisen yritysten käyttämät PDM ja PLM-järjestelmät (Modultek, c).

5.2 Aton PDM

Aton PDM on modulaarinen tuoterakenne, joka tarkoittaa sitä, että jokainen yritys voi valita haluamansa laajuuden Aton PDM-tuotteesta. Valmiiden kokonaisuuksien lisäksi Modultek tarjoaa asiakaskohtaisia ratkaisuja Aton-järjestelmän ympärille. Koko Atonin toiminnallisuuskartta on esitetty kuvassa 10. (Modultek, a; Modultek, 2011.)



Kuva 10. Aton PDM:n toiminnallisuuskartta, josta yritys voi valita omat tarvitsemansa toiminnot (Modultek, a).

Aton PDM mahdollistaa tuotteiden ja tuotekonfiguraatioiden rakenteiden, ominaisuusarvojen, dokumenttien sekä vaihtoehtoisten osien hallinnan. Aton PDM:n avulla yritys pystyy hallitsemaan nimikkeitään keskitetysti. Nimikkeitä voidaan perustaa, koodata, vertailla sekä hakea. Aton PDM sisältää myös erilaisia filttareita, joiden avulla osaluetteloita ja tuoterakennetta pystytään tarkastelemaan esimerkiksi tietyllä aikavälillä. Haut, toiminnot ja käyttöliittymä ovat muokattavissa tehtävä- ja prosessikohtaisesti. Aton sisältää lisäksi projekti- ja dokumenttimallipohjia, joita voidaan luoda selkeyttämään toimintatapoja ja vähentämään rutiiniväilyä. Nimikkeiden massamuutoksia voidaan toteuttaa vaikutusanalyysi-työkalulla. (Modultek, 2011.)

Aton PDM tukee monia eri tiedostoformaatteja, muun muassa sähköpostiviestejä, muistioita ja piirustuksia. Dokumenteilla on käytössä statukset ja käyttöoikeudet. Koodi- ja revisiokäytäntö voidaan määrittää yrityskohtaisesti. Aton PDM sisältää standardirajapintoja muun muassa ERP-järjestelmiin, CAD-ohjelmiin, toimisto-ohjelmiin ja niin edelleen. Tämän ansiosta automaattinen tiedonsiirto ohjelmien ja järjestelmien välillä toimii kaksisuuntaisesti. (Modultek, 2011.)

5.3 Kemppe

Kemppe valmistaa laitteita kaarihitsaukseen. Se on yksi oman alansa johtavista yrityksistä maailmalla. Kempin liikevaihto on 95 miljoonaa euroa ja tuontantoa on Suomessa Lahdessa ja Asikkalassa sekä Intiassa Chennaissa. (PLM GROUP – Manage Product Lifecycle, 2012.)

Kempillä on käytössä Aton PDM-järjestelmä tuotetiedonhallinnassa. CAD-järjestelmänä toimii SolidWorks, joka otettiin yrityksessä käyttöön vuosituuhannen vaihteessa. 2004 yritys alkoi käyttää SolidPDM-järjestelmää ja vuotta myöhemmin Aton PDM:ää. Uudet 3D-mallit tehdään SolidWorks-järjestelmällä ja siirretään Aton PDM-järjestelmään. Aton PDM:ssä tuoterakenteeseen lisätään nimikkeet, joita ei mallinneta SolidWorksilla, kuten pakkaukset, kaapelit, piirilevyt ja niin edelleen. Kempillä myös ohjelmistot kiinnitetään Aton PDM:n rakenteeseen. Atonilla hoidetaan ohjelmistopakettien version hallinta. (PLM GROUP – Manage Product Lifecycle, 2012.)

Kempillä on tavoitteena saada nimikkeille entistä enemmän tietoa. Haasteena tässä on etenkin projekteissa käytävä kirjeenvaihto sähköpostin välityksellä. Kaikki tuotetieto myös sähköposteista tulisi saada Aton PDM:ään nimikkeen taakse. Tuotetiedonhallintajärjestelmän tehokkuus lisääntyy, kun nimikkeet sisältävät muutakin dokumentaatiota kuin nimikkeen tunnuksen ja nimen. (PLM GROUP – Manage Product Lifecycle, 2012.)

Rakenteet siirretään yksisuuntaisesti Atonista ERP-järjestelmään tuotannon ja oston käyttöön. ERP-järjestelmää ei käytetä rakenteen muuttamiseen, vaan se hoidetaan Atonin puolella. Näin ollen jos esimerkiksi rakennetta halutaan muuttaa, tapahtuu se Atonissa,

josta uusi rakenne siirretään taas ERP-järjestelmään. (PLM GROUP – Manage Product Lifecycle, 2012.)

5.4 Metso Minerals

Metso Minerals on maailman johtava kivenmurskainten valmistaja, jolla on toimintoja yli sadassa maassa. Metso Minerals käsittää kolme liiketoimintalinjaa: Construction, Mining ja Recycling. Metso Minerals on ollut asiakassuhteessa Modultekin kanssa jo yli kymmenen vuotta. Molemmat osapuolet ovat hyötäneet suhteesta: Modultek on saanut kehitysapua Aton PDM:n kehitykseen ja Metso on saanut ratkaisuja tuotehallintaansa. Yhteistyön alussa Metsolla oli käytössä MST9000-tuotetiedonhallintajärjestelmä, mutta yritys siirtyi käyttämään Aton PDM:ää vuonna 2001. Tuotetieto ja tuotetiedon käyttö kasvaa jatkuvasti myös Metsolla. Tuotetietoa käyttävät suunnittelijat, jälkimarkkinointi, myynti, myynnin tuki, tuotanto ja ostot. (Modultek, d.)

Metso Mineralsin tuotanto on hajautettua ja tuotteet ovat modulaarisia. Tällaisella toimintamallilla hyödytään erityisen paljon tuotetiedonhallintajärjestelmästä. Metso Mineralsin kehityspäällikkö Juhamatti Heikkilä painottaa, että käyttämällä yhteneviä nimikkeitä voidaan liittää hyvin monia järjestelmiä yhteen, joilla jokaisella on oma toimintonsa, esimerkiksi suunnittelu, tuotannonohjaus ja niin edelleen. Vastuun ja rajapintojen määrittäminen on tärkeää linkitettäessä järjestelmiä. Metso Mineralsilla on PDM-järjestelmässä käytössä noin kymmenen linkkiä sisäänpäin ja 30–40 ulospäin. (Modultek, d.)

Nimikkeiden hallintaan Metso Minerals käyttää Aton Global Item Masteria, jolla hoidetaan muun muassa nimikkeiden vaihto ERP-järjestelmien välillä. Ennen Metsolla tuotetieto oli hajanaista, mutta GIM (Global Item Management)-projektin myötä ja yhtenäisen PDM-järjestelmän ansiosta tuotetieto on laadukkaampaa ja yhtenäisempää. GIM-projektissa nimikekoodit eri ERP-järjestelmistä ristiinviitattiin keskenään ja tuotiin tieto PDM-järjestelmään. Metsolla on nimikkeitä jopa 1950-luvulla valmistetuista tuotteista. Metso Mineralsin kehityksen painopisteenä on jälkimarkkinointi ja PLM. Tästä esimerkkinä Metson sähköinen varaosakirja eParts. (Modultek, d.)

Metso Mineralsilla ollaan oltu tyytyväisiä Modultekin tuotetiedonhallintaratkaisuihin. PDM:n ansiosta virheet vähenevät ja tuote on entistä paremmin hallittavissa. Metso on hyödyntänyt Modultekin modulaarista tuoterakennetta ja järjestelmää on laajennettu pala kerrallaan tarpeen tullen. (Modultek, d.)

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tuotteen tiedonhallinta on nykypäivänä erittäin ajankohtainen aihe: yhä useampi yritys on ottanut käyttöön jonkin asteisia järjestelmiä tuotteen tiedonhallintaan ja kyseisten yritysten määrä kasvaa jatkuvasti. Tiedonhallinta onkin melko trendikäs aihe. Tämä näkyy siinä, että internetistä löytyy paljon esimerkiksi aihetta käsitteleviä blogeja, jopa suomenkielisinä.

Eri järjestelmien toiminnallisuuden rajapinnat ovat melko yhteneviä ja niiden määrittely ei ole aivan yksiselitteistä. Internetistä löytyy paljon esimerkiksi kuvia, joissa on pyritty erittelemään PDM- ja PLM-järjestelmien eroavaisuuksia, mutta eri lähteissä toiminnot on rajattu usein ristiriitaisesti. Myös eri kirjoissa ja tutkimuksissa järjestelmien toiminnot rajataan eri tavoin lähteestä riippuen.

Tiedonhallintajärjestelmät antavat yrityksille hyvät mahdollisuudet tuotteen tiedonhallinnan yhtenäistämiseen, kommunikaation parantamiseen, virheiden vähentämiseen, rutiinistyön vähentämiseen ja niin edelleen. Järjestelmä ei kuitenkaan itsestään tee näitä kaikkia asioita, vaan myös organisaatiossa on tapahduttava muutoksia, jotta järjestelmästä saadaan kaikki hyöty irti. Tämä ei usein olekaan niin helposti tehty. Uusia toimintatapoja kohtaan on aina jonkin asteista muutosvastarintaa, työntekijät pyrkivät löytämään omia oikoreittejä ja toimintatapoja järjestelmien käyttöön, nimikkeiden yhdenmukainen hallinta suuressa organisaatiossa on vaikeaa ja niin edelleen. Ohjelmistot voivat myös sisältää virheitä ja näitä virheitä voi ilmetä etenkin ohjelmistopäivitysten yhteydessä. Ohjelmistot altistuvat myös tietoturvariskeille siinä missä muutkin tietokoneohjelmistot.

Edelläkuvattujen ongelmien välttämiseksi resursseja tulisi keskittää henkilökunnan tiedottamiseen ja kouluttamiseen etenkin järjestelmän käyttöönottovaiheessa. Lisäksi pelisäännöt muun muassa nimikkeiden perustamisesta ja hallinnasta tulisi olla selkeät ja yksiselitteiset koko organisaation laajuudella. Ilman kattavaa koulutusta ja ohjeistusta perustettavien nimikkeiden laatu heikkenee nopeasti. Jos esimerkiksi heti järjestelmän käyttöönotosta lähtien eri henkilöt luovat nimikkeitä eri pelisäännöillä, on järjestelmässä kohta tuhansittain nimikkeitä, joiden etsiminen ja hyödyntäminen on vaikeaa. Tämä johtaa

siihen, että aikaa käytetään yhä enemmän nimikkeiden etsimiseen ja korjaamiseen. Pahimmillaan tiedonhallintajärjestelmää ei koetakaan enää hyödyllisenä työkaluna, vaan sen käyttäminen kuluttaa vain resursseja.

Työhön valittiin esiteltäväksi tiedonhallintajärjestelmistä Aton PDM, sillä se on Suomen käytetyin PDM-järjestelmä. Esittely on tehty lähinnä vain valmistajan julkaiseman dokumentaation pohjalta. Esittely olisi ollut huomattavasti kattavampi, jos järjestelmän olisi saanut omaan käyttöön. Tähän ei kuitenkaan ollut mahdollisuuksia. Esittelystä käy kuitenkin ilmi pääpiirteittäin järjestelmän perustoiminnot, laajennettavuus sekä kahden yrityksen tapa hyödyntää järjestelmää omassa tuotteen tiedonhallinnassaan.

LÄHTEET

CIMdata, Inc. 2013. Product Lifecycle Management (PLM) Definition. [verkkodokumentti]. [Viitattu 16.01.2013]. Saatavissa: <http://www.cimdata.com/plm/definition.html>

Kropsu-Vehkaperä, H. 2012. Enhancing understanding of company-wide product data management in ICT companies. Tampere: Juvenes print. 84 s.

Könst, J.S. & la Fontaine, J.P. & Hoogeboom, M.G.R. 2009. Product Data Management - a Strategic Perspective. Maj Engineering Publishing. 103 s.

Modultek. 2011. Aton PDM – tuotetiedon hallinnan kivijalka. [verkkodokumentti]. [Viitattu 01.06.2013]. Saatavissa: http://www.modultek.com/upload/esitteet/aton-pdm_s.pdf

Modultek. a. Aton PDM – tuotetiedot haltuun. [verkkodokumentti]. [Viitattu 01.06.2013]. Saatavissa: <http://www.modultek.com/fi/ratkaisut-ja-palvelut/aton-pdm-/aton-pdm---.html>

Modultek. b. Koulutus- ja konsultointipalvelut. [verkkodokumentti]. [Viitattu 01.06.2013]. Saatavissa: <http://www.modultek.com/fi/ratkaisut-ja-palvelut/koulutus--ja-konsultointipalvelut.html>

Modultek. c. Laaja asiakaskunta kertoo luottamuksesta. [verkkodokumentti]. [Viitattu 01.06.2013]. Saatavissa: <http://www.modultek.com/fi/asiakkaat/asiakkaamme.html>

Modultek. d. Metso Mineralsin tuotehallinta kypsyi toiminnan perusinformaatioksi. [verkkodokumentti]. [Viitattu 01.06.2013]. Saatavissa: <http://www.modultek.com/upload/referenssit/metso-minerals.pdf>

Modultek. e. Modultek – Product Information Factory. [verkkodokumentti]. [Viitattu 01.06.2013]. Saatavissa: <http://www.modultek.com/fi/modultek/yritys.html>

Modultek. f. Modultekin tuotteet ja palvelut. [verkkodokumentti]. [Viitattu 01.06.2013]. Saatavissa: <http://www.modultek.com/fi/ratkaisut-ja-palvelut/tuotteetjapalvelut.html>

Nexteer Automotive. 2011. Realizing an Enterprise-Wide PLM Vision. [verkkodokumentti]. [Viitattu 10.05.2013]. Saatavissa: <http://www.aras.com/Blogs/ACE-2011-International/Nexteer-Realizing-Enterprise-Wide-PLM-Vision.pdf>

Otto, B. 2012. Managing the business benefits of product data management: the case of Festo. *Journal of Enterprise Information Management*, Volyymi 25, numero 3, Emerald Group Publishing Limited. s. 272-297.

PLM GROUP – Manage Product Lifecycle. 2012. Kempillä suunnittelijat kustannustietoisia PDM:n avulla. [verkkodokumentti]. [Viitattu 01.06.2013]. Saatavissa: <http://blog.plmgroup.fi/2012/01/kempilla-suunnittelijat.html>

Rautaruukki Oyj. 2013. Erittäin luja muovattava Litec-teräs. [verkkodokumentti]. [Viitattu 10.05.2013]. Saatavissa: <http://www.ruukki.fi/Tuotteet-ja-ratkaisut/Terastuotteet/Metallipinnoitetut-terasohtulevyt/Erittain-luja-muovattava-Litec-teräs#>

Sandell, V. 2013. PDM-järjestelmät tuotetiedonhallinnan työkaluna. Kandidaatintyö. Lappeenranta: Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Ei vielä julkaistu.

Selvaraj, P. & Radhakrishnan, P.& Adithan, M. 2008. An integrated approach to design for manufacturing and assembly based on reduction of product development time and cost. Springer-Verlag London Limited. 29 s.

Sääksvuori, A. & Immonen, A. 2002. Tuotetiedonhallinta – PDM. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino OY. 201 s.

Tulo-laboratorio. 2011a. Tuotteen elinkaaren hallinta PLM-järjestelmän integroiminen muihin tietojärjestelmiin. [verkkodokumentti]. [Viitattu 08.04.2013]. Saatavissa: <http://tulo.pkamk.fi/web/68266/plm-jarjestelman-integroiminen>

Tulo-laboratorio. 2011b. Tuotteen elinkaaren hallinta PLM:n hyödyt liiketoiminnalle. [verkkodokumentti]. [Viitattu 08.04.2013]. Saatavissa: <http://tulo.pkamk.fi/web/68266/plm-n-hyodyt-liiketoiminnalle>