

7674

Tanja Anttonen

**DOKUMENTTIEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN
SOVELTUVUUDEN ARVIOINTI**

**TuoviWDM-järjestelmä
paperikoneen suunnitteluvaiheessa**

Tietojärjestelmätieteen
pro gradu -tutkielma
1.6.1999

Jyväskylän yliopisto
Tietojenkäsittelytieteiden laitos
Informaatioteknologian maisteriohjelmat
Digitaalinen media

ABSTRACT

Anttonen, Tanja Marketta

Evaluating a document management system. TuoviWDM in a design phase of a paper machine/ Tanja Anttonen (Pasi Tyrväinen).

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 1.6.1999.

93 (+ 29) pages

Master's Thesis of Information Systems Science

The focus of the study was on document management as part of product data management, and furthermore, the development of document management from the technological point of view. Technological point of view, in this case, meant evaluating the suitability of the TuoviWDM system for document management during the design phase of a paper machine project. TuoviWDM is a WWW-based data management system, which was originally developed for the needs of a large-scale, distributed design project in CERN by the Helsinki Institute of Physics.

Managing documents successfully is an important part of business in one-of-a-kind industry, because a great deal of the information needed in the delivery projects is stored in the form of documents. In the case study, the present state of document management in the target organization was analyzed, in particular, the problems that exist in document management. The business in the target organization is based on large and dispersed delivery projects and there are problems in inter-organizational communication and information sharing as well as in verifying accuracy of or finding the information needed. These problems result from e.g. incompatible systems and several archives that contain replicated information.

This study defined the requirements for the optimal document management system based on earlier studies related to the target organization, the enquiry accomplished and the observations made. A demonstration representing the document management of a press section of paper machine was implemented using TuoviWDM. The demonstration was used to compare the functionality of TuoviWDM and the organization's requirements for a document management system.

Based on the comparison we state that the functionality of TuoviWDM can satisfy major part of the requirements and some of the missing features can be implemented. Nevertheless, introduction of TuoviWDM would require customization of the system as well as changes in work processes and ways of thinking. Members of the organization should e.g. learn to share information at the early stages, that is, already when the documents are drafts.

KEYWORDS:

document, document management, product data management, delivery project, TuoviWDM, WWW-technology, evaluating document management system

TIIVISTELMÄ

Anttonen, Tanja Marketta

Dokumenttien hallintajärjestelmän soveltuvuuden arviointi. TuoviWDM-järjestelmä paperikoneen suunnitteluvaiheessa / Tanja Anttonen (Pasi Tyrväinen).

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 1.6.1999.

93 (+29) s.

Tutkielma

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin kohdeorganisaation dokumenttien hallintaa osana tuotetiedon hallintaa sekä dokumenttien hallinnan kehittämistä teknologisesta näkökulmasta. Teknologinen näkökulma tarkoitti tässä tutkimuksessa TuoviWDM-järjestelmän soveltuvuuden arviointia paperikoneprojektin suunnitteluvaiheen dokumenttien hallintaan. TuoviWDM on Helsingin Fysiikan tutkimuslaitoksen, alunperin CERNin hajautettujen suunnitteluprojektien käyttöön, kehittämä WWW-pohjainen dokumenttien hallintajärjestelmä.

Dokumenttien hallinnan hoitaminen menestyksekkäästi on suuria koneita ja laitteita valmistavissa yrityksissä keskeinen kilpailutekijä, koska suuri osa toimitusprojekteissa tarvittavista tiedoista on tallennettu dokumenttien muodossa. Tapaustutkimuksessa selvitettiin kohdeorganisaation dokumenttien hallinnan nykytilaa, etenkin dokumenttien hallinnassa esiintyviä ongelmia. Kohdeorganisaation toiminta perustuu laajoihin ja hajautettuihin toimitusprojekteihin. Tällaisissa projekteissa ongelmia esiintyy muun muassa projektin eri osapuolten välisessä yhteydenpidossa ja tiedonsiirrossa, tiedon ajantasaisuuden varmistamisessa ja tarvittavan tiedon löytämisessä. Ongelmat aiheutuvat muun muassa yhteensopimattomista tietojärjestelmistä ja useista rinnakkaista tietoa sisältävistä arkistoista.

Organisaation vaatimuksia optimaaliselle dokumenttien hallintajärjestelmälle kartoitettiin aiempien tutkimusten tulosten, suoritettujen kyselytutkimuksen ja tehtyjen havaintojen perusteella. TuoviWDM-järjestelmässä toteutettiin paperikoneen puristinosan suunnitteluvaiheen dokumenttien hallintaa kuvaava demonstraatio, jonka avulla tarkasteltiin organisaation vaatimusten ja TuoviWDM-järjestelmän ominaisuuksien ja toimintojen vastaavuutta.

Tutkimuksen tulosten perusteella voitiin todeta, että TuoviWDM-järjestelmä sisältää suuren osan vaadituista toiminnoista ja osa puuttuvista toiminnoista on mahdollista toteuttaa ohjelmoimalla. Huomattava on kuitenkin, että TuoviWDM-järjestelmän käyttöönotto vaatisi organisaatiokohtaista räätälöintiä sekä muutoksia työskentely- ja ajattelutavoissa. Organisaation jäsenten tulisi esimerkiksi oppia jakamaan tietoa muille projektin osapuolille mahdollisimman varhaisessa vaiheessa eli jo silloin kun dokumentit ovat vasta luonnosasteella.

AVAINSANAT:

dokumentti, dokumenttien hallinta, tuotetiedon hallinta, toimitusprojekti, TuoviWDM, WWW-teknologia, dokumenttien hallintajärjestelmän arviointi

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	1
2 DOKUMENTIT, TUOTETIETO JA NIIDEN HALLINTA	4
2.1 DOKUMENTTIEN HALLINTA	4
2.1.1 Mikä on dokumentti?	4
2.1.2 Dokumenttien käyttö organisaatioissa.....	6
2.1.3 Mitä dokumenttien hallinta tarkoittaa?.....	8
2.1.4 Dokumenttien hallintajärjestelmä ja sen toiminnot.....	10
2.1.5 Dokumenttien hallinnalla voidaan saavuttaa kilpailuetua.....	12
2.2 TUOTETIEDON HALLINTA.....	14
2.2.1 Tuotetiedoista niiden hallintaan	15
2.2.2 Tuotetiedon hallintajärjestelmä	16
2.2.3 Tuotetiedon hallinta mukana yrityksen kaikissa toiminnoissa.....	17
2.2.4 Dokumenttien hallintaa vai tuotetiedon hallintaa?.....	19
2.3 DOKUMENTTIEN HALLINNAN KEHITTÄMISEN ERI NÄKÖKULMAT.....	21
2.3.1 Prosessilähtöinen kehittäminen	23
2.3.2 Roolilähtöinen kehittäminen	24
2.3.3 Dokumenttilähtöinen kehittäminen	25
2.3.4 Teknologialähtöinen kehittäminen	27
2.4 DOKUMENTTIEN HALLINNAN KEHITTÄMISMENETELMISTÄ.....	28
2.4.1 RASKE:n dokumenttien rakenteistamismenetelmä	28
2.4.2 Dokumenttien hallintajärjestelmän valinta.....	30
2.4.3 Järjestelmän arviointikriteeristö	33
3 KOHDEJÄRJESTELMÄ JA -YMPÄRISTÖ	35
3.1 TUOVIWDM	35
3.1.1 Järjestelmän taustaa.....	35
3.1.2 TuoviWDM-arkkitehtuuri	37
3.1.3 Järjestelmän peruskäsitteet ja käyttöliittymä.....	39
3.1.4 Keskeisimmät toiminnot.....	42
3.2 DOKUMENTTIEN HALLINTAYMPÄRISTÖN KUVAUS.....	45
3.2.1 Kohdeorganisaation kuvaus.....	45
3.2.2 Paperikoneprojektin kulku	46

4 TUTKIMUSMENETELMÄ JA TUTKIMUKSEN KULKU	51
4.1 TUTKIMUSMENETELMÄ	51
4.1.1 Tapaustutkimuksesta	51
4.1.2 Tutkimuksen suunnittelu	53
4.1.3 Tiedonkeruutavat.....	55
4.2 TUTKIMUKSEN ETENEMINEN.....	57
4.2.1 Kohdealueen määrittely.....	58
4.2.2 Demonstraation suunnittelu ja toteuttaminen.....	59
4.2.3 Organisaation vaatimusten määrittely	61
4.2.4 Vaatimusten ja TuoviWDM:n ominaisuuksien vastaavuus	64
5 TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI	65
5.1 TAPAUSTUTKIMUKSEN TULOKSET	65
5.1.1 Dokumenttien hallinnan ongelmia	65
5.1.2 Dokumenttien hallintajärjestelmälle asetetut vaatimukset	68
5.1.3 Vaatimukset vs. TuoviWDM	73
5.2 TULOSTEN ARVIOINTI JA VERTAILU AIEMPAAN TUTKIMUKSEEN.....	77
5.2.1 TuoviWDM-järjestelmän soveltuvuus kohdeorganisaation tarpeisiin	77
5.2.2 Tutkimusmenetelmän arviointi.....	80
5.2.3 Vertailu aiempaan tutkimukseen	82
5.2.4 Jatkotutkimusehdotuksia	84
6 YHTEENVETO	86
LÄHDELUETTELO	88

LIITTEET

- LIITE 1: TuoviWDM-järjestelmän arviointi
- LIITE 2: TuoviWDM-järjestelmän toimintoja
- LIITE 3: TuoviWDM vs. muut EDM- ja PDM-järjestelmät
- LIITE 4: EDM- ja PDM-järjestelmien ominaisuuksia 1
- LIITE 5: EDM- ja PDM-järjestelmien ominaisuuksia 2
- LIITE 6: Demonstraation esimerkinäyttö
- LIITE 7: Kyselylomake
- LIITE 8: Kyselyn tulokset
- LIITE 9: TuoviWDM-järjestelmän kehittämissuhteita

1 JOHDANTO

Suurten koneiden ja laitteiden, esimerkiksi paperikoneiden, suunnittelu ja valmistus vaativat monien tahojen — toimittajan, asiakkaan, alihankkijoiden ja konsultin — välistä yhteistyötä. Tällaiset *monitoimittajaprojektit* (kuvio 1) toteutetaan nykyään aina hajautetusti, jolloin kommunikoinnin ja tiedonsiirron sujuminen eri osapuolten välillä on ensiarvoisen tärkeää. Huomattava osa työssä syntyvistä tiedoista tallennetaan jo elektronisessa muodossa, mutta tarvittavan tiedon löytäminen ei aina ole helppoa. Merkittävä osa tiedoista on tallennettuna dokumentteihin, ja suuri osa työstä tapahtuu dokumenttien avulla. Yrityksen tuotantoprosessin rinnalla kulkeekin näihin dokumentteihin sitoutuneena informaatioketju (ks. esim. Hameri & Nihtilä 1998b).

TuoviWDM (Web Data Management) -järjestelmä on World Wide Web (WWW) -teknologiaa hyödyntävä järjestelmä, jonka Helsingin Fysiikan tutkimuslaitos on alunperin kehittänyt Euroopan hiukkasfysiikan tutkimuslaitoksen käyttöön. Järjestelmä on herättänyt kiinnostusta myös teollisuusyrityksissä. Tässä pro gradu -tutkielmassa tarkastellaan TuoviWDM-järjestelmän soveltuvuutta paperikoneen toimitusprojektin dokumenttien hallintaan. Yleisemmällä tasolla kyseessä on dokumenttien hallintajärjestelmän soveltuvuuden arviointi.

Tutkimus rajattiin paperikoneen puristinosan suunnitteluvaiheeseen. Tutkimusongelma muotoiltiin kysymysten muotoon seuraavasti:

- Mitä vaatimuksia organisaatio asettaa dokumenttien hallintajärjestelmälle eli mitä ominaisuuksia ja toimintoja järjestelmässä halutaan olevan?
- Miten nämä vaatimukset voidaan täyttää TuoviWDM-järjestelmällä eli onko TuoviWDM:ssä tarvittavat ominaisuudet ja mitä ominaisuuksia siihen pitäisi lisätä?

Tutkimuksessa keskityttiin tarkastelemaan sellaista paperikoneprojektiin liittyvää tietoa, joka on dokumenttien muodossa. Dokumentilla tarkoitetaan tässä yhteydessä mitä tahansa paperikoneprojektin aikana syntynyttä, itsenäisen kokonaisuuden muodostavaa

hallinnan kehittämistä teknologisesta näkökulmasta ja tarkasteltiin TuoviWDM-järjestelmän soveltuvuutta kohdeorganisaation dokumenttien hallinnan tarpeisiin. Soveltuvuuden arvioimiseksi kartoitettiin ensin kohdeorganisaation dokumenttien hallinnan nykytilaa, etenkin dokumenttien hallinnassa esiintyviä ongelmia. Tutkielman konstruktiiivisessa osassa rakennettiin paperikoneen puristinosan suunnitteluvaiheen dokumenttien hallintaa kuvaava demonstraatio TuoviWDM-järjestelmässä. Seuraavaksi määriteltiin organisaation vaatimuksia uudelle dokumenttien hallintajärjestelmälle. Lopuksi tarkasteltiin, täyttääkö TuoviWDM-järjestelmä organisaation vaatimukset eli sisältääkö se tarpeelliset toiminnot ja ominaisuudet.

Tiedonkeruutapoina käytettiin toteutuneen paperikoneprojektin dokumentteja, aiempien kohdeorganisaatioon liittyvien tutkimusten raportteja, havainnointia sekä kyselyä. Kysely lähetettiin 37 organisaation jäsenelle, jotka oli myös kutsuttu TuoviWDM-järjestelmän ja tehdyn demonstraation esittelyyn.

Tutkielma jakaantuu kuuteen lukuun. Toisessa luvussa luodaan katsaus dokumenttien, tuotetiedon ja niiden hallinnan käsitteisiin. Luvussa tarkastellaan myös dokumenttien hallinnan kehittämisen eri näkökulmia sekä eri kehittämismenetelmiä. Kolmannessa luvussa esitellään TuoviWDM-järjestelmän arkkitehtuuri ja keskeisimmät ominaisuudet sekä kuvataan dokumenttien hallinnan ympäristö kohdeorganisaatiossa. Luvussa tarkastellaan etenkin paperikoneprojektin vaiheita ja etenemistä. Neljännessä luvussa kuvataan tutkimusprosessi eli esitellään käytetty tutkimusmenetelmä ja tutkimuksen kulku. Viidennessä luvussa tuodaan esille tutkimuksen tulokset ja arvioidaan niitä. Luvussa esitetään tuloksista tehdyt johtopäätökset, tuodaan esille joitakin järjestelmän käyttöönottoon liittyviä kysymyksiä, arvioidaan käytettyä menetelmää, suoritetaan vertailua aiempaan tutkimukseen sekä esitetään ehdotuksia jatkotutkimuksen aiheiksi. Viimeisessä luvussa esitetään yhteenveto tutkimuksesta.

2 DOKUMENTIT, TUOTETIETO JA NIIDEN HALLINTA

Tässä luvussa pohditaan, mitä käsite dokumentti tarkoittaa, mihin organisaatiot dokumentteja käyttävät ja mikä on niiden merkitys organisaation toiminnassa. Lisäksi tarkastellaan dokumenttien hallinnan käsitteitä ja perustellaan, miksi organisaatioiden kannattaa panostaa dokumenttien hallintaan. Luvussa esitetään lyhyesti myös tuotetiedon hallinnan käsitteitä sekä tarkastellaan, mitä eroa on tuotetiedon hallinnalla ja dokumenttien hallinnalla. Luvussa pohditaan myös dokumenttien hallinnan kehittämisen eri näkökulmia ja käydään lyhyesti läpi dokumenttien hallinnan kehittämismenetelmiä. Organisaatioilla tarkoitetaan tässä tutkielmassa lähinnä yrityksiä.

2.1 Dokumenttien hallinta

Perinteisesti dokumentilla on tarkoitettu paperimuotoista tekstiä, kuvaa tai grafiikkaa sisältävää asiakirjaa, jonka tehtävänä on ollut todentaa fyysisiä tai käsitteellisiä ilmiöitä (ks. esim. Buckland 1997). Esimerkiksi muistio, kirje, suunnitelma tai lasku on toiminut tapahtumien konkreettisena todistuskappaleena. Tietoteknologian kehittymisen myötä tämä näkökulma ei ole enää riittävä. Dokumenttien luominen, käsittely ja tallentaminen tapahtuu yhä useammin digitaalisessa muodossa, tietokoneiden avulla. Dokumentti voi sisältää tekstin lisäksi useita erilaisia tietotyyppisiä, esimerkiksi CAD-kuvia, ääntä tai liikkuvaa kuvaa. Organisaatioissa säilytetään ja käytetään yhä myös paperimuotoisia dokumentteja, joten niitäkään ei voida täysin unohtaa.

2.1.1 Mikä on dokumentti?

Dokumentin käsitteelle on esitetty kirjallisuudessa useita määritelmiä. Eri määritelmissä korostetaan erilaisia näkökulmia. Buckland (1997) esittelee artikkelissaan tämän vuosisadan alkupuolen näkemyksiä dokumentoinnin kannalta. Dokumentoinnilla tarkoitettiin tuolloin lähinnä painettujen tekstien luettelointia ja luokittelua.

Dokumenttina pidettiin muun muassa fyysistä luomusta, esimerkiksi taideteosta, jota havainnoimalla ihminen sai tietoa. Myöhemmin dokumentti oli mikä tahansa fyysinen tai symbolinen merkki, joka oli tallennettu ja tarkoitettu fyysisen tai käsitteellisen ilmiön esittämiseen, konstruointiin tai demonstroimiseen. Dokumentti sai myös henkisen ulottuvuuden, jolloin siitä tuli ilmaistun ajatuksen varasto. Standardoitaessa dokumentin muotoa ja ulkoasua oli varottava, ettei sen henkinen sisältö (engl. spiritual content) muutu.

Tässä pro gradu -tutkielmassa tarkoitetaan dokumentilla samaa kuin Salminen (1999). Hän yhdistää määritelmässään useita näkemyksiä (ks. esim. Sprague 1995; Koulopoulos & Frappaolo 1995; Sutton 1996) ja määrittelee dokumentin sen ominaisuuksien avulla. *Dokumentilla* on seuraavia ominaisuuksia (Salminen 1999):

- se on tarkoitettu ihmisen havainnoitavaksi ja tulkittavaksi, ja se sisältää tietoa tietystä aiheesta,
- sillä on sisältö ja yksi tai useampi esitysmuoto,
- sisältö koostuu osista, jotka koostuvat edelleen symboleista; osien rakenne tukee dokumentin ymmärtämistä,
- se tallennetaan tietovälineelle (medialle) ja
- se voidaan yksilöidä ja käsitellä itsenäisenä yksikkönä.

Dokumentti on siis tarkoitettu ihmisen käytettäväksi ja ymmärrettäväksi. Ihminen tulkitsee dokumentin sisältämää tietoa ja käyttää sitä hyödykseen työtehtäviään suorittaessa. Dokumentti tallennetaan käyttäen kulloinkin tilanteeseen sopivaa tai organisaatiossa sovittua tallennustapaa ja -formaattia. Dokumentin esitysmuodoista voidaan mainita esimerkkeinä paperi, ääni- tai kuvanauha tai multimediaesitys. On syytä huomata, että yhdessä dokumentissa voidaan käyttää useita esitystapoja.

Määritelmä ei sinällään sido dokumentin esitysmuotoa paperiin, vaan dokumentti voi olla myös elektronisessa muodossa. Salminen (1999) kuitenkin korostaa, että edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi *elektroninen dokumentti* tallennetaan digitaaliselle tietovälineelle ja siihen liittyy sekä laitteisto että sovellus, joka tulkitsee sen sisällön, symbolit ja rakenteen sekä tuottaa ulkoisen esitysmuodon ihmisen tulkittavaksi (ks. myös Salminen 1995). Schamberin (1996) elektronisen dokumentin määritelmä

korostaa toisiinsa linkitettyjä tietoalkioita, jotka muodostavat dynaamisen, ei-lineaarisen yksikön. Tämä määritelmä kattaa esimerkiksi hypertekstin ja koostedokumentit, mutta on liian suppea käytettäväksi tässä tutkielmassa.

Edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi dokumenttiin liittyy myös elinkaari (ks. esim. Koulopoulos ym. 1995, 29-33), jonka aikana dokumentin sisältöön tai ulkoasuun voidaan tehdä muutoksia. Voidaan siis todeta, että dokumentti on informaation säiliö, joka antaa sisältämälleen tiedolle muodon ja rakenteen sekä tekee tiedosta ymmärrettävää.

Dokumentin tarkka määrittely ei ole mikään helppo tehtävä. Sutton (1996) varoittaa, että kun dokumenttia lähdetään organisaatiossa määrittelemään, voidaan törmätä harmaisiin alueisiin, joilla ei voida tehdä selvää eroa esimerkiksi tietokannan ja dokumentin välillä. Hän myös jatkaa, että yleensä dokumentin käsitteen täsmällinen määrittely organisaatiossa ei olekaan tarpeen, vaan riittää kun tehdään tarpeeksi kattava työmääritelmä, jonka avulla organisaatio voi toimia.

2.1.2 Dokumenttien käyttö organisaatioissa

Organisaatioissa tuotetaan ja käsitellään useita erilaisia dokumentteja, jotka eroavat toisistaan muun muassa käyttötavan, esitysmuodon, eliniän, tallennustavan ja tärkeyden suhteen (ks. esim. Samela 1997). Yleisimpiä teollisuusorganisaatiossa tuotettavia ja käsiteltäviä dokumentteja ovat esimerkiksi erilaiset sopimukset, ohjeet, muistiot, kokousten pöytäkirjat, myyntikirjeet, sähköpostiviestit ja CAD-piirustukset. Suuri osa organisaation toiminnan kannalta tärkeistä tiedoista on tallennettu dokumentteihin (Sprague 1995) ja monesti ihmisten tekemä työ on kiinteässä yhteydessä dokumentteihin ja niiden käsittelyyn (Päivärinta, Salminen & Peltola 1998).

Dokumenteilla on organisaatioissa erilaisia rooleja ja käyttötarkoituksia. Perinteisesti dokumenttien tarkoituksena on ollut tallentaa tosiasioita liiketoiminnan tapahtumista (ks. esim. Sutton 1996). Muitakin käyttötarkoituksia dokumenteille löytyy. Päivärinta ja

Tyrväinen (1998) esittävät, että tietoa voidaan tallentaa vastaisen varalle, myöhemmin määriteltävää käyttöä varten. Lisäksi dokumenttia voidaan käyttää kommunikoinnin välineenä organisaation prosessien suorittamisessa (Päivärinta & Tyrväinen 1998).

Sprague (1995) yksilöi dokumenttien tehtäviä tarkemmalla tasolla. Hän esittelee yhdeksän roolia, joissa dokumentit voivat toimia organisaatiossa. Dokumenttien avulla voidaan

1. tallentaa tai dokumentoida sopimuksia,
2. tallentaa menettelytapoja ja standardeja,
3. esittää kuva todellisuudesta tietyllä ajan hetkellä,
4. luoda kuva tai vaikutelma,
5. saada aikaan tuloja (dokumentti on tuote, jota myydään),
6. tuottaa varsinaiselle tuotteelle lisäarvoa ja tukea siten tulojen saamista,
7. kommunikoida ja olla vuorovaikutussuhteessa ihmisten ja ryhmien välillä,
8. hoitaa organisatorisia prosesseja sekä
9. tarjota kurinalainen tapa käsitteiden ja ideoiden tallentamiseen ja ilmaisemiseen.

Samela (1997, 97-98) puolestaan jakaa dokumentit kolmeen ryhmään niiden tehtävien perusteella. Tämä jaottelu ei ole niin tarkka kuin edellä mainittu Spraguen (1995) roolijaottelu. Samelan (1997) mukaan dokumenttien tehtävänä on auttaa ihmisiä ja organisaatiota todentamaan, muistamaan ja oppimaan. Esimerkiksi sopimusten ja kirjanpidon tositteiden avulla voidaan todentaa tapahtuneita asioita ja varmistaa, että asiat on hoidettu niin kuin pitääkin. Ohjeet ja muistiot ovat esimerkkejä muistamista helpottavista dokumenteista. Lisäksi dokumentit toimivat organisaation sisäisen kommunikoinnin välineinä ja niiden avulla voidaan jakaa organisaatioon kerääntyntä osaamista sen jäsenille.

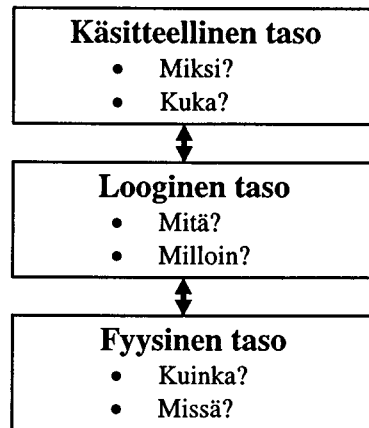
2.1.3 Mitä dokumenttien hallinta tarkoittaa?

Dokumenttien hallinta on perinteisesti keskittynyt kortistojen (engl. records), lomakkeiden, raporttien, ohjeiden ja arkistojen hallintaan (Sutton 1996, 8). Dokumenttien hallinnan Sutton (1996, 9) määrittelee prosessiksi, jossa valvotaan yrityksen virallisia liiketoimintatapahtumia, päätöksenteossa tarvittavia tietoja ja lyhytaikaisia asiakirjoja, jotka esitetään dokumenttien muodossa.

Salminen (1999) muistuttaa, että kaikki organisaation toiminnoissa tarvittava tieto ei ole tallennettuna dokumentteihin, vaan tietoa on tallennettuna myös ihmisten mielissä ja kokemuksissa, organisaatiokulttuurissa sekä järjestelmissä. Siten tieto on mikä tahansa tietovarastoon tallennettavissa oleva ja toiminnoissa käytettävä objekti tai mikä tahansa, joka voidaan tuottaa toiminnoissa ja tallentaa tietovarastoon myöhempää käyttöä varten (Salminen 1999). Yrityksissä täytyy muistaa hallita myös muussa kuin dokumenttien muodossa olevaa tietoa.

Sutton (1996, 10) jakaa dokumenttien hallinnan kolmeen arkkitehtuuritasoon; käsite-, loogiseen ja fyysiseen tasoon (ks. kuvio 2). Arkkitehtuurilla hän tarkoittaa tässä yhteydessä käsiteltävien dokumenttiobjektien ja niiden välisten suhteiden kuvaamista. *Dokumenttiobjekti* (engl. document object) muodostuu dokumentin sisällöstä ja dokumentin organisatorisesta kontekstista (Sutton 1996, 7). Esimerkkinä voidaan mainita lehtiartikkeli ja siihen liittyvä metatieto eli esimerkiksi tiedot kirjoittajasta, lehdestä ja julkaisupäivämäärästä.

Käsitteellisellä tasolla (engl. conceptual layer) kuvataan organisaation dokumenttien hallinnan ympäristö sekä määrittellään dokumenttien hallintajärjestelmän laajuus. Tarkoituksena on tehdä selväksi, miksi organisaatio tarvitsee dokumenttien hallintajärjestelmää ja ketkä järjestelmää käyttävät. *Looginen taso* (engl. logical layer) käsittää dokumenttien hallinnan toiminnalliset määrittelyt eli esimerkiksi tarvittavat syötteet, tulosteet, prosessit ja tietoturvanäkökohdat. *Fyysisellä tasolla* (engl. physical layer) kuvataan muun muassa tarvittavat laitteistot, ohjelmistot, verkot ja protokollat.



KUVIO 2. Dokumenttien hallinnan kolme arkkitehtuuritasoa (Sutton 1996, 11).

Desborough (1996, 498) määrittelee dokumenttien hallinnan teknologioiksi, joilla hallitaan dokumentteja ja niiden sisältämää tietoa koko dokumentin elinkaaren ajan. Sprague (1995) korostaa määritelmässään elektronisia dokumentteja sekä dokumenttien hallinnan toimintonäkökulmaa. Spraguen (1995) mukaan *elektronisten dokumenttien hallinta* käsittää dokumenttien

- luomisen (creation),
- tallentamisen (storage),
- organisoinnin (organization),
- siirron (transmission),
- haun (retrieval),
- muokkauksen (manipulation),
- päivityksen (update) sekä
- tuhoamisen (disposition)

uusia informaatioteknologioita hyväksi käyttäen siten, että organisaatio voi saavuttaa asettamansa tavoitteet.

Dokumenttien hallintaan liittyy läheisesti myös arkistointi. Dokumentti voidaan tallentaa *aktiiviseen arkistoon*, josta se on nopeasti ja jatkuvasti saatavissa, tai *passiiviseen arkistoon*, josta sen saaminen on hitaampaa (Pitkänen 1994, 8). Aktiivisessa arkistossa säilytetään uusia ja usein tarvittavia dokumentteja, kun taas passiivisessa arkistossa säilytetään dokumentteja, joita tarvitaan satunnaisesti ja dokumentteja, joita ei voida vielä hävittää.

Edellä esitettyihin näkökulmiin ja määritelmiin nojautuen tässä tutkielmassa *dokumenttien hallinnalla* tarkoitetaan organisaation prosessien, niissä tarvittavien dokumenttien ja roolien sekä teknologisten ratkaisujen kokonaisuutta, jonka avulla voidaan huolehtia dokumenttien luomisesta, tallentamisesta, organisoinnista, siirrosta, hausta, muokkaamisesta, päivittämisestä ja tuhoamisesta dokumenttien koko elinkaaren ajan. Tämä määritelmä kattaa sekä paperimuotoiset että elektroniset dokumentit.

2.1.4 Dokumenttien hallintajärjestelmä ja sen toiminnot

Koulopoulos ym. (1995; ks. myös Desborough 1996) tarkoittavat *elektronisten dokumenttien hallintajärjestelmällä* (engl. Electronic Document Management System tai Enterprise Document Management System, EDMS) itseasiassa useita yhteen niputettuja teknologioita, jotka liittyvät esimerkiksi dokumenttien hallintaan, tekstin hakumenetelmiin, dokumenttien digitoitintekniikoihin (engl. imaging), työnkulun hallintaan sekä multimediaan. Näitä eri teknologioita hyödyntämällä voidaan rakentaa järjestelmä, jonka tavoitteena on säilyttää ja lisätä organisaation tietoresursseja sekä tukea liiketoimintojen tehostamista (Koulopoulos ym. 1995).

Pitkänen (1994, 9) erottaa käsitteellisesti toisistaan *dokumenttien hallintatuotteen* ja *dokumenttien hallintasovelluksen*. Edellinen tarkoittaa lähinnä tuotepakettia tai sovelluskehitysympäristöä, jonka avulla voidaan asiakaskohtaisesti toteuttaa tarpeiden mukainen dokumenttien hallintasovellus. Dokumenttien hallintajärjestelmä on Pitkäsen (1994, 9) mukaan yleisnimitys sekä dokumenttien hallintatuotteille että -sovelluksille.

Tässä tutkielmassa *dokumenttien hallintajärjestelmällä* (jatkossa käytetään myös termiä EDM-järjestelmä) tarkoitetaan niiden ohjelmistojen ja sovellusten kokonaisuutta, joiden avulla dokumenttien hallintaa organisaatiossa toteutetaan.

Tällaisen EDM-järjestelmän toimintojen tulee Suttonin (1996, 13-15) mukaan kattaa seuraavat alueet:

1. Dokumenttikannan hallinta
2. Tietokannan hallinta
3. Tekstikannan hallinta
4. Järjestelmän hallinta
5. Tietoturvan hallinta
6. Hyperkannan hallinta
7. Työkannan hallinta

Dokumenttikannan hallinta (engl. documentbase manager) sisältää muun muassa dokumentin tallentamisen järjestelmän tietovarastoon, tietojen replikoinnin ja arkistoinnin sekä versionhallinnan. *Versionhallinta* tarkoittaa dokumenttiin liittyvien muutosten ja historiatietojen rekisteröimistä sekä dokumenttien muutosten hallintaan eli *versiointiin* käytettäviä menettelytapoja (Elovainio 1995, 96-97).

Yhdestä dokumentista voi olla useita eri *versioita*, joista kukin on oma objektinsa, vaikka liittyikin läheisesti alkuperäiseen dokumenttiin (Pitkänen 1994, 9). Versioitumiselle on vaikea antaa mitään yleispätevää määritelmää, koska sen tarkoitus vaihtelee organisaatiosta toiseen. Niinpä on tärkeää, että organisaatiossa määritellään riittävän tarkasti, mitä versiolla tarkoitetaan, jotta kaikki osapuolet ymmärtävät sen samalla tavalla. Samoin organisaation on syytä määritellä revision käsite. *Revisiosta* voidaan puhua esimerkiksi silloin, kun dokumenttiin tehdään korjauksia, mutta ei tehdä sisällöllisiä muutoksia (ks. esim. Tyrväinen 1998).

Tietokannan hallinta sisältää muun muassa dokumenttiobjektien metatietojen ylläpidon ja tallentamisen tietokantaan. Se sisältää myös indeksejä dokumenttien tärkeimmistä attribuuteista, joita ovat esimerkiksi dokumenttien luontiaika, dokumentin tekijä ja otsikko. Tietokanta perustuu vielä useimmiten relaatiotietokantatekniikkaan, tosin oliotietokannat ovat yleistymässä. *Tekstikannan hallinta* on dokumenttien hallintajärjestelmän valinnainen osa, jonka tehtävänä on ylläpitää tietoa sanojen välisistä suhteista. Usein tämä hoidetaan järjestelmään integroidun ulkopuolisen tekstitietokannan avulla.

Järjestelmän hallinta sisältää muun muassa tietokannan ja järjestelmän ylläpitäjien tiedot varmuuskopioista, virhetilanteista toipumisesta ja järjestelmän räätälöinnistä. *Tietoturvan hallinta* hallitsee tietoturvaan liittyviä toimintoja, kuten käyttäjäryhmien ja käyttöäoikeuksien hallinnan. *Hyperkannan hallinta* huolehtii dokumenttien välisistä linkeistä ja yhdistelmädokumenttien osien välisistä suhteista.

Työkannan hallinta huolehtii työkulun prosesseista ja rooleista organisaatioiden tai organisaation osien välillä. *Työnkulku* (engl. workflow) tarkoittaa henkilöltä toiselle siirrettävän aineiston reititystä suorituspisteestä toiseen siten, että jokaisessa pisteessä työhön syntyy liäsarvoa (Pitkänen 1994, 9). Työkulussa huolehditaan myös siitä, että kaikki prosessiin liittyvät työtehtävät tulevat suoritetuiksi ja että työntekijöillä on käytettävissä tehtävien suorittamiseen tarvittavat resurssit (Stark 1997). *Työkulun hallintajärjestelmä* voi muodostua yksinkertaisimmillaan sähköpostiohjelmasta tai se voi olla hyvinkin monipuolinen sovellus, joka hyödyntää liiketoimintaprosessien logiikkaa, saattaa yhteen työntekijän ja työtehtävän sekä tarjoaa tehtävien suorittamista varten tarpeelliset sovellus- ja tietoresurssit (Stark 1997).

2.1.5 Dokumenttien hallinnalla voidaan saavuttaa kilpailuetua

Yritysten toimintaympäristössä on voitu havaita useita yleisiä kehityssuuntia (Hameri 1997; Hameri & Nihtilä 1998b ja 1998c; ks. myös Halttunen ym. 1995). Työ on yhä enemmän sidoksissa dokumentteihin, niiden löytämiseen, käsittelyyn, jakeluun ja tallentamiseen. Suurin osa dokumenteista tuotetaan ja tallennetaan jo elektronisessa muodossa, mutta dokumenttien organisointi on vielä usein puutteellista. Tietoverkkojen avulla työtä voidaan maantieteellisesti hajauttaa, ja monilla aloilla tehdään yhteistyötä useiden organisaatioiden kesken. Tuotteet ovat aina vain monimutkaisempia, jolloin niiden kuvaamiseen tarvitaan yhä enemmän dokumentteja. Kiristynyt kilpailu on johtanut lisäksi siihen, että uusia tuotteita halutaan saattaa markkinoille yhä lyhyemmässä ajassa.

Perusteluja ja motivaatioita dokumenttien hallintaan ja sen kehittämiseen voidaan siis löytää useita. Monet organisaatiot kirjaimellisesti hukkuvat paperiin. Lyhyellä tähtämellä dokumenttien hallinnan avulla voidaan rajoittaa tätä paperitulvaa (Sprague 1995). Yrityksissä on myös havaittu, että vaikka suuri osa työssä tarvittavista tiedoista on jo olemassa tallennettuna dokumentteihin, kuluu näiden dokumenttien etsimiseen liian paljon aikaa (Hameri 1997; Hameri & Nihtilä 1998c). Paperin korvaaminen elektronisella muodolla ei kuitenkaan ole yksinään riittävä ratkaisu. Suurimman hyödyn saadakseen organisaatioiden on muutettava prosessejaan, jotka perustuvat usein paperimuotoisten dokumenttien tuottamiseen ja käsittelyyn (Sprague 1995). Perimmäinen motivaatio dokumenttien hallinnalle on liiketoiminnan tarve kehittää tuottavuutta ja organisaation tehokkuutta, ja saavuttaa siten kilpailuetua (ks. esim. Sprague 1995; Koulopoulos ym. 1996; Desborough 1996, 414-418).

Dokumentit voivat luoda liiketoiminta-arvoa kahdella tavalla (Sprague 1995). Ensinnäkin, dokumentit itsessään voivat olla suora tulonlähde, tuote tai tuotteen tuki. Näin on etenkin sellaisissa yrityksissä, joiden tuotteet muodostuvat esimerkiksi kirjoista tai lehdistä, tai joiden tuotteisiin liittyy käyttöohjeita. Dokumenttien hallinnalla voidaan parantaa tuotteiden tai palveluiden laatua ja vähentää tuotantokustannuksia.

Toiseksi, (elektronisten) dokumenttien hallinta voi parantaa organisaation tietohallintotehtäviä (Sprague 1995), joita tarvitaan organisaation johtamisessa, toimintojen kontrolloimisessa ja operatiivisessa toiminnassa. Dokumenttien hallinta tukee organisaation toimintaa muun muassa siten, että se toimii organisaatioviestinnän mekanismina, koska sen avulla voidaan helpottaa käsitteiden ja ideoiden hallintaa ja viestintää organisaatiossa (Sprague 1995). Dokumenttien hallinnalla voidaan parantaa dokumenttien tehokkuutta ja suorituskykyä niiden toimiessa ensisijaisena mekanismina tiedon tallentamisessa ja välittämisessä organisaation sisällä ja eri organisaatioiden välillä. Dokumenttien hallinta voi toimia myös liiketoimintaprosessien välineenä tarjoten mahdollisuuden siirtyä paperimuotoisista dokumenteista elektronisiin (Sprague 1995). Tämä siirtyminen edellyttää usein liiketoimintaprosessien päivittämistä ja uudelleenmäärittelyä sekä ennen kaikkea uusia ajattelutapoja (Sprague 1995).

Konkreettisempia perusteluita esittävät muun muassa Koulopoulos ym. (1996, 39-47), Desborough (1996, 414-418) sekä Hales (1997), joka tosin lähestyy dokumenttien hallintaa työnkulun hallinnan näkökulmasta. Yritysten kannattaisi kehittää elektronisten dokumenttien hallintaa ja ottaa kenties käyttöön uusia teknologioita, koska siten voidaan esimerkiksi

- saada työssä tarvittavat dokumentit niitä tarvitsevien ulottuville dokumenttien sijainnista riippumatta,
- hallita etenkin liiketoiminnan pyörittämisessä tärkeitä tietoja (esim. palkkatiedot, saatavat, asiakastiedot),
- edistää tiedonkulkua organisaatiossa,
- vähentää paperin käyttöä ja luopua turhista dokumenttikopioista,
- välttyä paperidokumenttien fyysiseltä siirtämiseltä työryhmien tai henkilöiden välillä, jolloin saman työryhmän jäsenet voivat työskennellä fyysisesti kaukanakin toisistaan (jakelu hoidetaan elektronisesti),
- helpottaa muutosten tekemistä dokumentteihin ja nopeuttaa dokumenttien käsittelyä,
- lyhentää henkilökunnan koulutukseen kuluvaan aikaa sekä
- kehittää ja ottaa käyttöön uusia prosesseja nopeammin.

Dokumenttien hallinnalla pyritään siis saattamaan tieto oikeaan paikkaan oikeaan aikaan sekä tarjoamaan sitä kautta mahdollisuuksia tuotannon läpimenoaikojen lyhentämiselle, tuotteen ja prosessien laadun parantamiselle, asiakastyytyväisyyden lisääntymiselle ja kustannusten alentamiselle.

2.2 Tuotetiedon hallinta

Teollisuusyritysten toimintaympäristössä korostetaan nopeutta ja laatua. Tällöin kaiken tuotteeseen liittyvän tiedon hallinta on tärkeää. Tuotetietoja käsittelevien järjestelmien avulla pyritään ensisijaisesti lyhentämään tuotesuunnitteluun kuluvaan aikaa, alentamaan tuotekustannuksia, tehostamaan materiaalien käyttöä ja parantamaan laatua (Halttunen ym. 1995). Koska tuotteet ovat aina vain monimutkaisempia, on niitä kuvaavien tietojen hallintakin entistä hankalampaa. Tietojärjestelmillä voidaan parantaa tietojen saatavuutta, mutta myös tehostaa organisaation jäsenten välistä tiedonkulkua.

2.2.1 Tuotetiedoista niiden hallintaan

Jotta voidaan määritellä mitä tuotetiedon hallinta tarkoittaa, täytyy ensin määritellä käsite tuotetieto. *Tuotetiedoilla* tarkoitetaan laajaa joukkoa tuotteeseen liittyviä tietoja, jotka voidaan jakaa kolmeen ryhmään (Halttunen ym. 1995, 10-11):

1. Tuotteen *määrittelytiedot* määrittelevät yksikäsitteisesti tuotteen fyysiset ja toiminnalliset ominaisuudet sekä kuvaavat tuotteen ominaisuuksia tietyistä näkökulmasta tarkasteltuna, esimerkiksi suunnittelun tai valmistuksen näkökulmasta.
2. Tuotteen *elinkaaritiedot* liittyvät aina tuotteen yhteen ilmentymään ja ne kuvaavat tuotteen suunnitteluun, valmistukseen, toimitukseen, käyttöön, huoltoon ja hävittämiseen liittyviä tapahtumia.
3. Tuotteeseen liittyvä *metatieto* on tietoa tiedosta eli metatieto kertoo esimerkiksi sen, missä muodossa tieto on tallennettu, missä tietovarastossa se sijaitsee, kuka sen on tallentanut ja milloin sekä koska tietoja on muutettu ja kenen toimesta.

Tuotetiedon hallinta (engl. Product Data Management, PDM) käsittää kaikki ne toimenpiteet ja järjestelmät, joiden avulla tuotetietoa järjestetään ja hallitaan siten, että tiedot ovat ristiriidattomia ja ajan tasalla, ne on suojattu asiattomalta käytöltä, tuhoutumiselta ja häviämiseltä ja ne on vaivattomasti saatavissa käyttöön (Halttunen ym. 1995, 11). Lisäksi korostetaan sitä, että tuotetietoja hallitaan tuotteen koko elinkaaren ajan (CIMdata 1997, 5).

2.2.2 Tuotetiedon hallintajärjestelmä

Tuotetiedon hallintajärjestelmän (jatkossa käytetään termiä PDM-järjestelmä) avulla voidaan ylläpitää tietoa tuotetiedoista, niiden käyttäjistä, järjestelmän tietovarastoista ja päivitystapahtumista sekä virhetilanteista (Halttunen ym. 1995, 11). PDM-järjestelmän perusominaisuuksiin kuuluvat (Halttunen ym. 1995, 39-40):

- Kyky ylläpitää käyttäjän syöttämiä metatietoja tuotetiedoista. Niiden avulla tuotetietojen löytäminen on helpompaa. Tuotetiedot ovat tiedostoissa ja tiedostot linkitetään siihen tuotteen osaan tai osakokoonpanoon, johon liittyvää tietoa ne sisältävät. Tietoja voidaan siten etsiä tuoterakenteen kautta.
- Kyky hallita versioita. PDM-järjestelmän on tunnistettava tiedoston eri versiot esimerkiksi uutuuden perusteella.
- Kyky hallita hyväksymis- ja muutosprosesseja sekä käyttäjille annettavia ilmoituksia prosessien edetessä.
- Kyky linkittää eri muodoissa olevia tuotetietoja toisiinsa.
- Kyky linkittää dokumentti sen tyyppin perusteella sovellukseen, jonka avulla dokumenttia voidaan esimerkiksi muokata. PDM-järjestelmä voi myös käynnistää sovelluksen ja tuoda dokumentin suoraan siihen käsiteltäväksi.

Halttunen ja Hokkanen (1995) ovat luokitelleet PDM-järjestelmän toiminnot viiteen luokkaan: perustietojen hallintaan, projektin hallintaan, tiedonsiirtoon ja konvertointiin, ryhmäteknologioihin sekä järjestelmän hallintaan (ks. taulukko 1). CIMdata (CIMdata 1997) jakaa toiminnot sen sijaan kahteen luokkaan: käyttäjätoimintoihin (engl. user functions) ja tukitoimintoihin (engl. utility functions).

Käyttäjätoiminnot tarjoavat käyttöliittymän PDM-järjestelmään ja ne voidaan jaotella edelleen viiteen alaluokkaan, jotka ovat tietovarasto ja dokumenttien hallinta, työnkulku ja prosessien hallinta, tuoterakenteen hallinta, luokittelu sekä projektin hallinta (CIMdata 1997). Tukitoiminnot muodostavat rajapinnan käyttäjärjestelmän ja käyttäjän

välille. CIMdata jaottelee tukitoiminnotkin viiteen alaluokkaan: kommunikointiin, tiedonsiirtoon, konvertointiin, kuvantamispalveluihin sekä järjestelmän hallintaan.

TAULUKKO 1. PDM-järjestelmän toiminnot Halttusen ja Hokkasen (1995) mukaan.

1. Perustietojen hallinta	<ul style="list-style-type: none"> • Käyttöoikeudet • Sähköinen arkisto • Muutos- ja hyväksymisprosessien hallinta • Tuotetiedon hallinta
2. Projektin hallinta	<ul style="list-style-type: none"> • Aikataulutus • Töiden kohdentaminen työntekijöille • Seuranta ja raportit
3. Tiedonsiirto ja konvertointi	<ul style="list-style-type: none"> • Kopioiden lähettäminen • Muuntaminen tiedostoformaattista toiseen
4. Ryhmäteknologia	<ul style="list-style-type: none"> • Tuoteperheiden tai samalla tavoin valmistettavien osien hallinta
5. Järjestelmän hallinta	<ul style="list-style-type: none"> • Varmistukset • Järjestelmän mukauttaminen ja ylläpito

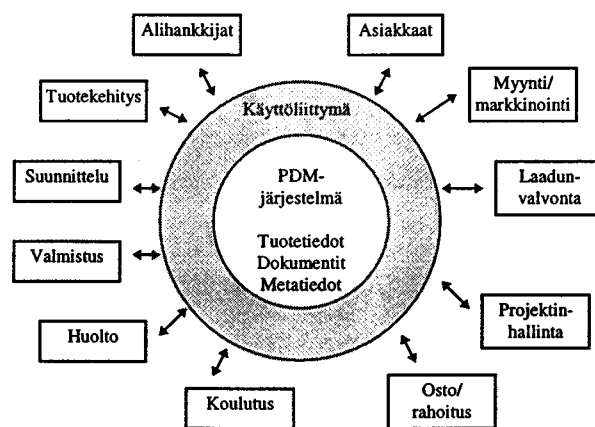
Ennen kuin PDM-järjestelmiä voidaan yrityksessä tehokkaasti hyödyntää, täytyy organisaation määrittellä toimintatapansa riittävän yksityiskohtaisesti, koska järjestelmän toiminta perustuu niiden tukemiseen (Halttunen ym. 1995). Usein toimintatapoja joudutaan kehittämään tai jopa uudistamaan kokonaan; huonoja toimintatapoja ei suinkaan kannata automatisoida. PDM-järjestelmän tarkoituksena onkin mahdollistaa, että organisaatio toimii sovittujen periaatteiden mukaan ja kaikkien saatavilla on ajantasaista tietoa tapahtumista (Halttunen ym. 1995).

2.2.3 Tuotetiedon hallinta mukana yrityksen kaikissa toiminnoissa

Tuotetiedon hallinta liittyy ennen kaikkea tuotesuunnittelun ja valmistuksen tehtäviin, mutta myös markkinointiin ja jälkimarkkinointiin. Voidaan jopa sanoa, että kaikki yrityksen toiminnot voivat hyötyä PDM:sta (ks. kuvio 3). Sillä on suuri merkitys myös tuotesuunnittelun, työnsuunnittelun ja valmistuksen suunnittelun integroimisessa (Halttunen ym. 1995; ks. myös CIMdata 1997 ja Pikosz ym. 1997).

Tuotetietoja kertyy koko tuotteen elinkaaren ajan ja PDM-järjestelmän avulla ne voidaan organisoida. Tuotetietojen kertyminen alkaa markkinoitaessa tuotetta asiakkaalle, jolloin saadaan tietoa asiakkaan toiveista ja halutuista tuotteen ominaisuuksista. Nämä tiedot markkinointi välittää tuotesuunnittelulle. Markkinointi voi myös hyödyntää aiemmin tehtyjen tuotteiden historiatietoja sekä tuotevariaatioita uusissa asiakasneuvotteluissa.

Tuote- ja työnsuunnittelu tuottavat yksityiskohtaista tietoa tuotteen valmistamiseksi. Suunnitteluvaiheessa yhdistetään asiakkaiden tarpeet ja yrityksen mahdollisuudet niiden täyttämiseen (Halttunen ym. 1995). PDM:n avulla voidaan vanhat, uudet ja keskeneräiset suunnitelmat säilyttää järjestyksessä ja saatavilla sekä varmistaa tiedon oikeellisuus esimerkiksi hyväksymismenettelyjen ja muuttamisoikeuksien hallinnan avulla.



KUVIO 3. PDM-järjestelmä liittyy yrityksen kaikkiin toimintoihin (Pikosz ym.1997).

Tuotannosuunnittelussa ja tuotannossa PDM:n avulla varmistetaan, että käytössä olevat tuotesuunnitelmat ovat hyväksytyjä ja niistä on käytössä oikeat versiot. Tuotanto hyödyntää kaikkia tuotteen suunnittelutietoja ja tuottaa itse tietoa esimerkiksi valmistuksen etenemisestä, käytetyistä valmistusmenetelmistä ja materiaaleista (Halttunen ym. 1995).

Jälkimarkkinointi kattaa toimituksen jälkeisen palvelun ja asiakassuhteen hoidon, huollon, varaosapalvelun, korjaukset ja muutostyöt. Jälkimarkkinointi tuottaa runsaasti tuotehistoriatietoja, esimerkiksi tietoja tuotteen kestävydestä, kulumisesta ja käyttöominaisuuksista (Halttunen ym. 1995). Näitä voidaan hyödyntää uusien tuoteversioiden suunnittelussa ja virheiden korjaamisessa.

2.2.4 Dokumenttien hallintaa vai tuotetiedon hallintaa?

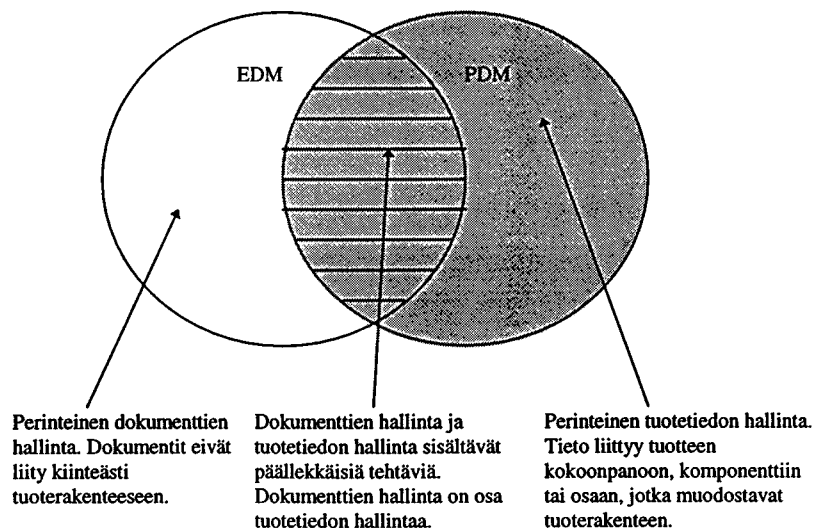
Tuotetiedon hallinnan ja dokumenttien hallinnan välinen raja on hämärtyvässä. PDM liittyy kaikkeen tuotteeseen liittyvän tiedon sekä prosessien hallintaan koko tuotteen elinkaaren ajan (ks. esim. Halttunen ym. 1995). Tuotteeseen liittyvät tiedot tallennetaan tietokantoihin ja ne kuvaavat tarkasti esimerkiksi tietyn komponentin mitat, materiaalit ja valmistajat. EDM liittyy (elektronisten) dokumenttien hallintaan sekä niiden prosessien hallintaan, joilla luodaan, julkaistaan ja ylläpidetään dokumentteja (ks. esim. Sprague 1995). Merkittävin ero PDM:n ja EDM:n välillä on ollut se, ettei dokumentteja ole liitetty tuoterakenteen tiettyyn kokoonpanoon tai komponenttiin. Monet EDM-järjestelmät ovat toisaalta kyenneet hallitsemaan myös paperimuotoisia dokumentteja, jolloin dokumenttien metatiedot on tallennettu EDM-järjestelmään.

Se, onko kyseessä dokumenttien vai tuotetiedon hallinta, riippuu lähinnä tarkastelunäkökulmasta eli toteutetaanko tiedonhallintaa organisaatiossa dokumentti- vai tuotetietokeskeisestä näkökulmasta. Dokumenttikeskeinen näkökulma on perustunut aiemmin siihen, että paperimuodossa tallennetut dokumentit muutettiin elektroniseen muotoon. Elektronisten dokumenttien määrä organisaatioissa kasvoi rajusti eikä niiden hallinta ollutkaan enää helppoa. EDM-järjestelmät kehitettiin juuri näiden elektronisten dokumenttien hallintaan.

Tuotetietokeskeinen näkökulma korostaa sitä, että tietoa voi olla myös muussa kuin dokumenttien muodossa. Esimerkiksi CAD-järjestelmän avulla tuotetta suunniteltaessa piirretään siitä kuva ja laaditaan osaluettelo muodostamalla tiedoista dokumentti, joka

usein tulostetaan myös paperille. Dokumentti toimii tällöin lähinnä tiedon esitysmuotona.

Nykyisin EDM- ja PDM- järjestelmät sisältävät paljon samoja ominaisuuksia, esimerkiksi tiedon tallentaminen tietovarastoon, versionhallinta, hakutoiminnot, dokumenttien jakelu ja työnkulun hallinta. Tässä tutkimuksessa dokumenttien hallinta nähdään osana tuotetiedon hallintaa (kuvio 4). Kun tuotetiedon hallinta puhtaimmillaan keskittyy tuotteen valmistamiseen tarvittavien tietojen (esimerkiksi mittojen, materiaalien ja kokoonpanotietojen) hallintaan, dokumenttien hallinnan tehtävänä on hallita niitä tuotteeseen liittyviä tietoja, jotka ovat dokumenttien muodossa. Tiedot on usein myös koottu näihin dokumentteihin suuremmiksi kokonaisuuksiksi.



KUVIO 4. Dokumenttien hallinnan ja tuotetiedon hallinnan keskinäinen suhde.

2.3 Dokumenttien hallinnan kehittämisen eri näkökulmat

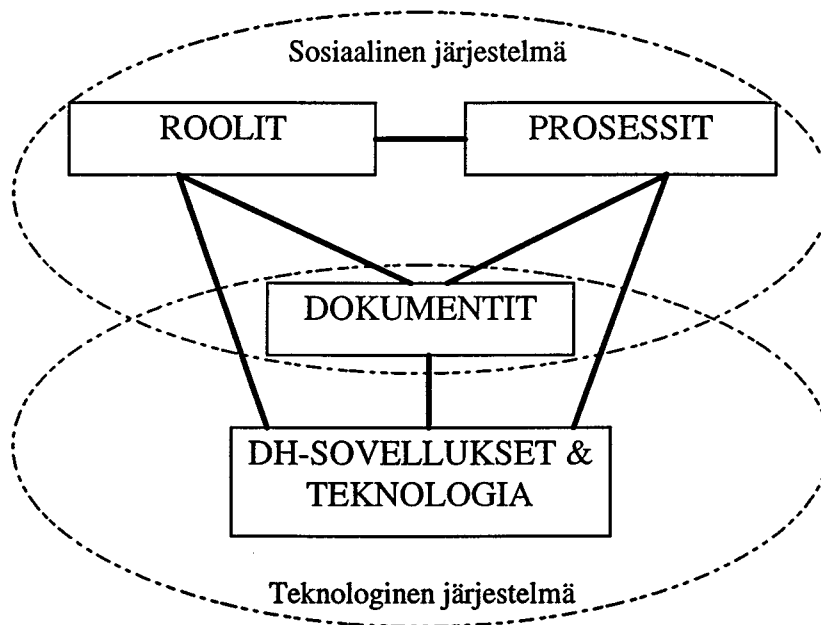
Sysäys dokumenttien hallinnan kehittämiseen voi tulla organisaation sisältä tai ulkoa (Päivärinta 1999). Organisaation sisäisiä kehittämispaineita voivat aiheuttaa esimerkiksi johdon tekemät strategiset valinnat ja aloitteet tai jokapäiväisessä toiminnassa havaitut ongelmatilanteet, tarpeet ja kehitysideoita. Ulkoisia kehittämispaineita aiheuttavat muun muassa asiakkaiden vaatimukset, markkinoilla vallitseva kilpailutilanne sekä organisaation toimiminen osana laajempaa yritysverkostoa. Mikäli aloite dokumenttien hallinnan kehittämiseen tulee organisaation ulkopuolelta, tarvitaan usein organisaatioiden välistä yhteistyötä prosessien, roolien, dokumenttien ja tietorakenteiden sekä dokumenttien hallintateknologioiden standardoimiseksi (Päivärinta 1999).

Päivärinta (1999) lähestyy dokumenttien hallinnan kehittämistä osana organisaatiosuunnittelua. Organisaatiosuunnittelussa pyritään määrittelemään ja toteuttamaan sellaisia rakenteita ja prosesseja, joiden avulla organisaation jäsenet saavat muun muassa ohjausta ja motivointia työnsä suorittamiseksi tehokkaasti. Päivärinta (1999) tuo esille myös neljä organisaatiosuunnittelun osa-aluetta: työ, ihmiset sekä viralliset ja epäviralliset organisaatorakenteet. Nämä osa-alueet liittyvät suurelta osin organisaation sosiaaliseen järjestelmään. *Sosiaalinen järjestelmä* koostuu etenkin organisaation tehtävästä (engl. mission), historiasta, prosesseista, rooleista ja toimintatavoista (Tyrväinen & Päivärinta 1998).

Dokumenttien hallinnan suunnittelussa on pyrittävä huomioimaan sekä organisaation sosiaalinen järjestelmä että teknologinen järjestelmä (Päivärinta 1999). *Teknologinen järjestelmä* koostuu muun muassa organisaatiossa käytössä olevista standardeista, tietokone- ja tietoverkkoinfrastruktuurista, dokumenttiarkkitehtuurista, tietojärjestelmistä ja sovelluksista, joiden avulla sosiaalinen järjestelmä on toteutettavissa (Tyrväinen & Päivärinta 1998). Päivärinta (1999) toteaa vielä, että teknologisen järjestelmän suunnittelu ja toteutus vaikuttavat myös sosiaaliseen järjestelmään ja päinvastoin.

METODI¹⁾-projektissa (ks. METODI 1999) on kehitetty yksinkertainen viitekehys dokumenttien hallinnan tärkeimmistä osa-alueista, joka huomioi sekä organisaation sosiaalisen että teknologisen järjestelmän (kuvio 5). Nämä toistensa kanssa kiinteässä vuorovaikutuksessa olevat dokumenttien hallinnan osa-alueet ovat (Päivärinta 1999; ks. myös Päivärinta, Salminen & Peltola 1998; Salminen 1999):

- organisaatiossa suoritettavat työprosessit,
- organisaation rekenteellisten osien ja ihmisten roolit,
- dokumentit sekä
- dokumenttien hallinnan sovellukset ja teknologiat.



KUVIO 5. Dokumenttien hallinnan osa-alueet (Päivärinta 1999).

Prosessit muodostuvat organisaatiossa suoritettavista työtehtävistä ja tehtäväkokonaisuuksista, joissa tuotetaan, käsitellään ja hyödynnetään dokumenttien muodossa olevaa tallennettua tietoa (Päivärinta 1999). Rooleilla käsitetään organisatorisia yksiköitä, ryhmiä ja henkilötasolla määriteltyjä tehtävä- ja vastuualueita. Prosessit ja roolit ovat malleja, jotka ohjaavat organisaation jäsenten päivittäistä käyttäytymistä ja työskentelyä (Päivärinta 1999).

¹⁾ METODI tulee sanoista Methods for Total Document Management in Industry.

Organisaatiossa luotavat ja käsiteltävät dokumentit organisoivat eri rooleissa ja prosesseissa tallennetun tiedon ihmisen havainnoitavissa ja tulkittavissa olevassa muodossa ja sitovat yhteen sosiaalisen ja teknologisen järjestelmän (Päivärinta 1999; ks. myös Tyrväinen 1998). Dokumenttien hallinnan sovellukset ja teknologiat tarkoittavat laitteistoja, ohjelmistoja sekä muita fyysisiä välineitä, joilla dokumentteja ja niissä esitettävää tietoa voidaan tuottaa, käsitellä ja hyödyntää erilaisissa sosiaalisissa tilanteissa (Päivärinta 1999).

Dokumenttien hallintaa voidaan lähteä kehittämään kunkin osa-alueen näkökulmasta eli prosessi-, rooli-, dokumentti- tai teknologialähtöisesti. Koska nämä neljä dokumenttien hallinnan osa-aluetta ovat läheisessä yhteydessä toisiinsa, täytyy ne kaikki muistaa kuitenkin ottaa huomioon dokumenttien hallintaa kehitettäessä (ks. esim. Päivärinta, Salminen & Peltola 1998). Tarkastellaan seuraavaksi lähemmin näitä neljää eri näkökulmaa.

2.3.1 Prosessilähtöinen kehittäminen

Prosessilähtöisen dokumenttien hallinnan kehittämisen suurimman mielenkiinnon kohteena on organisaation tuotteiden ja palvelujen tuottamiseen sekä organisaation olemassaolon jatkumiseen tähtäävä toiminta (Päivärinta 1999). Esimerkiksi suuria laitteita ja koneita valmistavassa yrityksessä tarvitaan tuotteen valmistamiseksi muun muassa myynti-, suunnittelu-, tuotanto- ja toimitusprosesseja. Organisaation olemassaolon turvaamiseksi tarvitaan esimerkiksi kirjanpidon, henkilöstöhallinnon ja liikkeenjohdon prosesseja.

Prosessilla tarkoitetaan sellaista yhden tai useamman ihmisen tai koneen suorittamaa toimenpidettä tai toimenpiteiden sarjaa, joka tapahtuu tai jonka oletetaan tapahtuvan organisatorisessa kontekstissa useammin kuin kerran (Päivärinta 1999). Prosessi käyttää kerta toisensa jälkeen myös samantyyppisiä lähtötietoja tai materiaaleja ja se tuottaa samantyyppisiä lopputuloksia.

Prosesseihin perustuvan toiminnan suunnittelun ja tehostamisen taustalta löytyy erilaisia ajattelutapoja, esimerkiksi laatuajattelu ja liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelu (Päivärinta 1999). Prosessit ovat olleet tärkeitä myös organisaatioiden tietojärjestelmien suunnittelussa. Toiminnanohjausjärjestelmissä, kuten SAP/R3 ja Baan, prosessi on keskeinen käsite. Nämä järjestelmät sisältävät usein valmiita prosessikirjastoja, joita voidaan organisaatioissa hyödyntää joko sellaisenaan tai räätälöidä niitä organisaation tarpeisiin sopiviksi (Päivärinta 1999).

Dokumenttien hallinnan kehittämisessä kiinnostavia prosesseja on kolmenlaisia (Päivärinta 1999). Liiketoiminta- ja tukiprosessit ovat sellaisia prosesseja, joissa teolliset organisaatiot tuottavat ja hyödyntävät tietoa dokumenttien muodossa ja välityksellä. Tällainen prosessi on esimerkiksi teollinen toimitusprosessi. Toiseksi huomion kohteena ovat prosessit, joissa dokumentteja ja niiden sisältämää tietoa käsitellään teknisin apuvälinein tai joissa suoritetaan muita dokumenttien hallintaan liittyviä teknisiä asioita. Lisäksi itse organisaation dokumenttien hallinnan kehittämiseen liittyvät prosessit ovat monesti kiinnostavia (ks. esim. Vento 1998).

Prosessilähtöisessä kehittämisessä mallinnetaan aluksi organisaation prosessit halutulla tasolla (Päivärinta 1998). Tämän jälkeen kytketään prosesseihin muut dokumenttien hallinnan osa-alueet eli roolit, dokumentit ja tarvittava teknologia.

2.3.2 Roolilähtöinen kehittäminen

Työntekijöillä, ryhmillä ja osastoilla on usein oma roolinsa organisaatiossa. Sosiaalisia ilmiöitä ja järjestelmiä tutkivilla tieteenaloilla, kuten esimerkiksi sosiaalipsykologiassa, roolin käsite on hyvin keskeisellä sijalla. *Rooli* perustuu niihin odotuksiin, joita yksilöön kohdistetaan hänen asemansa tai tehtävänsä takia (ks. esim. Rainio & Helkama 1974). Rooliin liittyy siis tiettyjä velvollisuuksia ja oikeuksia (ks. esim. Päivärinta 1999). Roolin ja aseman avulla organisaatiossa voidaan määritellä kullekin organisaation jäsenelle ja ryhmälle tehtävät sekä vastualueet.

Tehtäviensä hoidossa ihmiset ja ryhmät käyttävät dokumentteja, joiden välityksellä informaatio välittyy roolista toiseen tai prosessin vaiheesta toiseen (ks. esim. Unni ym. 1998). Dokumenttien hallinnan roolilähtöinen kehittäminen voidaan nähdä osana liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelua, koska dokumenttinvirtojen kuvaamisella voidaan saada selville ihmisten ja ryhmien tietotarpeita sekä kuvata informaation kulkua organisaatiossa.

Dokumenttien hallinnan kehittämisessä kiinnostavimpia rooleja ovat organisatorisille rakenteille määritellyt roolit sekä henkilötasolla määritellyt roolit, joihin voidaan liittää oikeuksia ja velvollisuuksia (Päivärinta 1999). Nämä oikeudet ja velvollisuudet voivat liittyä esimerkiksi dokumenttien tuottamiseen ja käyttöön tai dokumenttien hallinnan kehittämiseen ja teknisiin prosesseihin (Päivärinta 1999). Roolinäkökulmasta lähtevässä kehittämisessä mallinnetaan ensin ne roolit, joissa dokumenttien hallinta on olennainen osa (Päivärinta 1998). Näihin rooleihin liitetään sitten muut dokumenttien hallinnan osa-alueet eli prosessit, dokumentit ja teknologiat.

2.3.3 Dokumenttilähtöinen kehittäminen

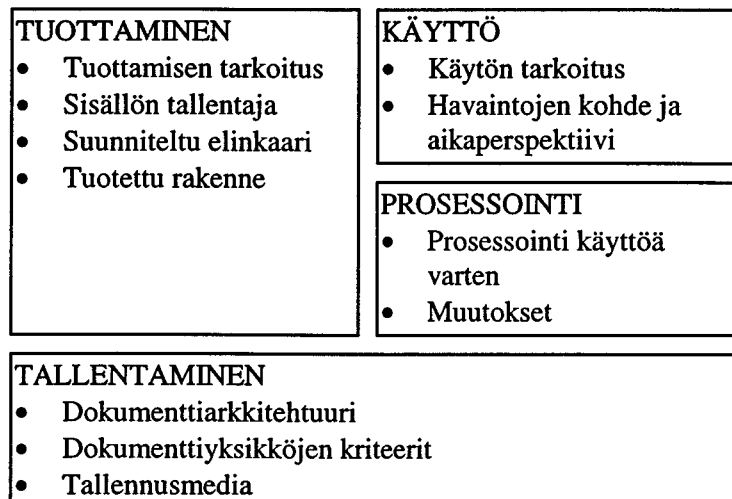
Ihmisten käytettäväksi tallennettua tietoa voidaan ryhmitellä erilaisiksi kokonaisuuksiksi eli dokumentteja voidaan luokitella erilaisiin ryhmiin, eri tyyppisiin dokumentteihin. Tunnistetulle dokumenttityypille on ominaista, että useampi kuin yksi ihminen ymmärtää kyseisen dokumenttityypin merkityksen likimain samalla tavalla (Päivärinta 1999). Tällaista organisaation sosiaalisessa järjestelmässä määräytynyttä dokumenttityyppiä, jolla on tietty muoto ja viestinnällinen tarkoitus, voidaan kutsua *dokumentti-genreksi* (Tyrväinen & Päivärinta 1998 ja 1999). Organisaation jäsenet kykenevät tunnistamaan esimerkiksi muistion sen ulkoasun, esitysmuodon ja käytetyn merkistön avulla.

Dokumentti on sosiaalisessa järjestelmässä kommunikoinnin apuväline ja sen avulla ihminen muodostaa merkityksen tuottamalleen tai tarvitsemalleen tiedolle (Päivärinta 1999). Dokumenteissa oleva tieto on myös tallennettava ja prosessoitava ihmisen

saatavissa ja havainnoitavissa olevaan muotoon teknologian tarjoamin keinoin, jolloin dokumenttien yhteydessä joudutaan huomioimaan myös teknologisia näkökulmia (Päivärinta 1999). Dokumentit muodostavat sillan sosiaalisen organisaatiojärjestelmän ja teknologisen tiedonkäsittelyjärjestelmän sekä niiden suunnittelun välillä (Päivärinta 1999, ks. myös Wakayama ym. 1998). Dokumentteihin liitetään usein myös metatietoa, jonka avulla dokumentteja voidaan hakea ja käsitellä. Dokumenttien hallinnan kehittämisessä suurimman kiinnostuksen kohteena ovat siis dokumentit ja dokumentti-genret (dokumenttityypit) sekä dokumentteihin liittyvä metatieto (Päivärinta 1999).

Organisaation dokumenttien analysoinnissa voidaan käyttää apuna Tyrväisen ja Päivärinnan (1999; ks. myös Päivärinta & Tyrväinen 1998) viitekehystä (kuvio 6), jonka mukaan dokumentilla on yksitoista *piirrettä* (engl. facet). Piirteet on luokiteltu dokumentin elinkaaren mukaan neljään kategoriaan: dokumenttien tuottaminen, tallentaminen, prosessointi ja käyttö (Tyrväinen & Päivärinta 1999).

Dokumenttilähtöisessä kehittämisessä tunnistetaan ensin organisaatiossa syntyvät ja käsiteltävät dokumenttityypit (Päivärinta 1998). Sen jälkeen tarkastellaan sitä, missä prosesseissa kyseisiä dokumenttityyppejä käsitellään, ketkä niitä käsittelevät ja mitä teknologioita dokumenttien käsittelyssä tarvitaan.



KUVIO 6. Dokumentin yksitoista piirrettä (Tyrväinen & Päivärinta 1999).

2.3.4 Teknologiaalähtöinen kehittäminen

Teknologiaalähtöinen ajattelutapa korostaa informaatioteknologian mukanaan tuomien mahdollisuuksien tunnistamista ja niiden pohjalta tapahtuvaa organisatorista suunnittelua (Päivärinta 1999). Usein esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmät noudattavat tätä ajattelutapaa. Päivärinta (1999) huomauttaa, että organisaation voi olla taloudellisempaa ja vaivattomampaa sovittaa toimintaansa järjestelmän sisältämien valmiiden prosessien mukaiseksi kuin räätälöidä järjestelmää omaan toimintaansa sopivaksi.

Yleisemmin teknologiaalähtöinen kehittäminen tarkoittaa sitä, että organisaatiossa tunnistetaan uusien työkalujen ja järjestelmien tarjoamat mahdollisuudet ja uudistetaan niiden pohjalta organisaation toimintaa ja tietojenkäsittelyä (Päivärinta 1999). Tietyn teknologian käyttöönotto tuo yleensä mukanaan myös rajoitteita, joiden tunnistaminen, ja mahdollisten haittojen ehkäiseminen, on tärkeää. Tällaisia rajoitteita ovat esimerkiksi järjestelmäkohtaiset tallennusformaatit, jotka vaikeuttavat tiedonsiirtoa järjestelmästä toiseen.

Tässä pro gradu -tutkielmassa tarkastellaan dokumenttien hallinnan kehittämistä teknologisesta näkökulmasta. Teknologisella näkökulmalla tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että arvioidaan dokumenttien hallintajärjestelmän soveltuvuutta organisaation tarpeisiin. Jotta soveltuvuutta voitaisiin arvioida, on ensin ymmärrettävä kohdealue ja sen ominaispiirteet, hahmotettava dokumenttien hallinnan nykytila sekä määriteltävä, mitä vaatimuksia organisaatio asettaa optimaaliselle dokumenttien hallintajärjestelmälle. Tämän jälkeen voidaan vertailla dokumenttien hallintajärjestelmän ominaisuuksia ja organisaation vaatimuksia keskenään sekä arvioida niiden pohjalta järjestelmän soveltuvuutta organisaation tarpeisiin.

2.4 Dokumenttien hallinnan kehittämismenetelmistä

Dokumenttien hallinnan kehittämiseen ei ole olemassa kovinkaan runsaasti omia menetelmiä. Tietojärjestelmien suunnittelumenetelmiä, esimerkiksi oliopohjaisia menetelmiä voidaan, ja kannattaakin, soveltaa myös dokumenttien hallinnan kehittämisessä sekä dokumenttien hallintajärjestelmän suunnittelussa ja toteuttamisessa. Esimerkiksi Balasubramanian ym. (1997) ovat kehittäneet WWW-pohjaisen dokumenttien hallintajärjestelmän suunnitteluun ja toteuttamiseen menetelmän, joka perustuu RMM²⁾-menetelmään (ks. Isakowitz ym. 1995). RMM-menetelmä on kehitetty hypermediajärjestelmien suunnitteluun. Koska tässä tutkimuksessa käytetään jo olemassa olevaa järjestelmää, ei tätä menetelmää sovellettu.

Tässä luvussa esitellään lyhyesti kolme menetelmää, joita voidaan hyödyntää dokumenttien hallinnan kehittämisessä sekä dokumenttien hallintajärjestelmää valittaessa. Lisäksi tuodaan esille METODI-projektissa kehitetty kriteeristö, jonka avulla organisaatio voi vertailla eri dokumenttien hallintajärjestelmien ominaisuuksia ja valita itselleen sopivimman.

2.4.1 RASKE:n dokumenttien rakenteistamismenetelmä

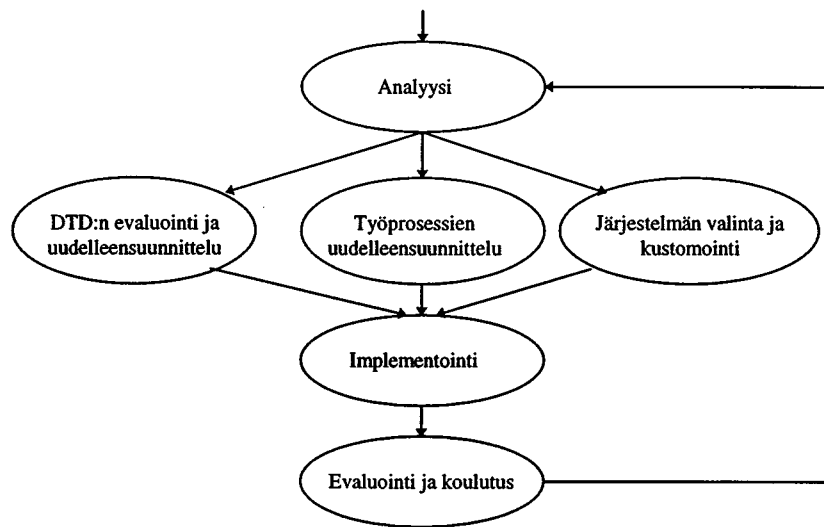
RASKE³⁾-projektissa (ks. RASKE 1999) on kehitetty oliopohjainen dokumenttien rakenteistamismenetelmä, jossa on viisi vaihetta: asiakirja-analyysi, suunnittelu, testaus ja evaluointi, toteutus ja jatkuvan kehityksen käynnistäminen (Salminen, Kauppinen & Lehtovaara 1997; Salminen 1999). Vaikka menetelmää onkin käytetty lähinnä dokumenttien standardoimisprojekteissa, voidaan sitä soveltaa yleisemminkin dokumenttien hallinnan kehittämisessä.

²⁾ RMM tulee englannin kielisistä sanoista Relationship Management Methodology.

³⁾ RASKE-lyhenne tulee sanoista Rakenteisten AsiakirjaStandardien KEhittäminen.

Kuviossa 7 esitetään dokumenttien standardointiprosessi (Salminen 1999). Tarvittaessa siitä voidaan jättää pois DTD:n (engl. Document Type Definition) evaluointi- ja uudelleensuunnitteluvaihe tai korvata se esimerkiksi tuoterakenteen evaluoinnilla ja uudelleensuunnittelulla. Prosessin vaiheet kuvataan soikioilla ja nuolet näyttävät prosessin etenemisen suunnan. Rinnakkain esitetyt vaiheet voidaan suorittaa joko rinnakkain tai peräkkäin.

Analyysivaiheen tavoitteena on muun muassa ymmärtää paremmin monimutkaista dokumenttien hallinnan kehittämisen kohdealuetta (engl. domain), dokumenttien hallinnan roolia liiketoiminnassa sekä ihmisten ja organisaatioiden tarpeita (Salminen, Kauppinen & Lehtovaara 1997; Salminen 1999). Se luo myös perustan vaatimusten määrittelemiselle uudelle järjestelmälle sekä jatkuvalla dokumenttien hallinnan kehittämiseksi (Salminen 1999).



KUVIO 7. Dokumenttien standardointiprosessi (Salminen 1999).

Dokumenttien hallinnan kehittämisessä erityisen projektiryhmän perustaminen on havaittu ensiarvoisen tärkeäksi (Sprague 1995; ks. myös Salminen, Kauppinen & Lehtovaara 1997). Siinä tulisi olla edustettuina organisaation tärkeimmät ryhmät tai osastot, joiden näkemys ja tarpeet ovat arvokkaita kehittämistyössä. Dokumentteja työssään käyttävät henkilöt täytyy myös tunnustaa ja määritellä heidän roolinsa.

Kehitettävän järjestelmän vaatimusten määrittelemiseksi voidaan käyttää esimerkiksi haastatteluja ja dokumenttianalyysia (Päivärinta, Salminen & Peltola 1998, ks. myös Salminen 1999).

Uusi dokumenttien hallintaratkaisu voi edellyttää suuriakin muutoksia työn eri vaiheissa (Salminen 1999; ks. myös Päivärinta, Salminen & Peltola 1998). Tämän vuoksi on tärkeää, että uutta järjestelmää arvioidaan ja käyttäjille annetaan tarvittava koulutus järjestelmän käyttöön. Arvioinnin jälkeen järjestelmään on kenties tarve tehdä muutoksia tai suunnitelmia on tarpeen korjata. Mahdollisesti analyysin kohteeksi voidaan myös valita uusia organisaation osa-alueita.

2.4.2 Dokumenttien hallintajärjestelmän valinta

Karatmaa (1998) esittelee raportissaan PDM-järjestelmän valintaprosessin, jota voidaan soveltaa periaatteessa minkä tahansa tietojärjestelmän valinnassa. Prosessi ei ole helppo eikä yksinkertainen, sillä järjestelmän valinnassa täytyy ottaa huomioon monia erilaisia näkökantoja, vertailla niitä keskenään ja pyrkiä löytämään optimaalisin ratkaisu, joka ottaa huomioon myös organisaation tulevat tarpeet eikä pelkästään nykyisen tilanteen asettamia vaatimuksia (Karatmaa 1998). Taulukossa 2 on esitetty prosessin vaiheet sekä listattu esimerkinomaisesti dokumenttien hallintaan liittyviä asioita, joita eri vaiheissa on syytä pohtia.

METODI-projektiin (METODI 1999) eräässä kehittämissuorituksissa oli tavoitteena valita organisaatiolle sopivin dokumenttien hallintajärjestelmä (ks. Karjalainen 1999). Tuossa projektissa edettiin kolmen vaiheen kautta. Ensiksi kuvattiin dokumenttien hallinnan nykytila, sen jälkeen määriteltiin dokumenttien hallintajärjestelmälle asetettavat vaatimukset ja lopuksi suoritettiin järjestelmän valinta (Karjalainen 1999).

Tietoa kerättiin workshop-istunnoissa ja kahdella kyselylomakkeella (Karjalainen 1999). Workshop-istunnoissa kerättiin tarpeelliset alkutiedot eli esimerkiksi tietoa siitä, mitä dokumentteja organisaatiossa käsitellään, kuka niitä tuottaa ja kenelle sekä millaisia

kehitystarpeita dokumenttien käsittelyssä on. Tämän lisäksi kerättiin tarkempia tietoja dokumenttien käsittelystä kyselylomakkeella (lomake 1), jossa kunkin dokumentin kohdalla määriteltiin yksityiskohtaisia tietoja muun muassa dokumentin tuottajasta, sen käyttökerroista, muutos- ja versiointitarpeista, dokumentin käyttöön tarvittavasta sovellusohjelmasta, hyväksymismenettelystä, tallennus- ja jakeluformaateista sekä säilytysajoista (Karjalainen 1999).

Toisella kyselylomakkeella (lomake 2) kartoitettiin käyttäjien mielipiteitä dokumenttien hallintajärjestelmältä halutuista toiminnoista (Karjalainen 1999). Lomake perustui METODI-projektissa kehitteillä olleeseen dokumenttien hallintajärjestelmän arviointikriteeristöön (ks. Karjalainen 1998), josta poistettiin kohdeorganisaatiolle tarpeettomia osioita (Karjalainen 1999). Lomakkeen kysymykset oli jaoteltu neljään ryhmään: dokumentin tuottaminen, dokumentin jakelu, julkaisu ja käyttö sekä Internet-toiminnallisuus. Lomake sisälsi myös esimerkiksi arkistointiin liittyviä vapaamuotoisia kysymyksiä.

Dokumenttien hallinnan nykytilan kuvaamiseksi määriteltiin keskeiset dokumenttien hallintaan liittyvät roolit, sovellukset, tietokohteet (dokumentit) sekä dokumenttien hallinnan kehittämistarpeet (Karjalainen 1999). Vaatimukset määriteltiin lomakkeen 1 tietokohteiden versiointitarpeiden, käyttöjärjestelmäympäristön ja julkaisu- ja kehittämistarpeiden perusteella sekä lomakkeen 2 vapaamuotoisien vastauksien ja dokumenttien hallintaryhmän jäsenten antamien tietojen perusteella. Viimeisessä vaiheessa suoritettiin dokumenttien hallintajärjestelmien ominaisuuksien vertailu kriteeristön pohjalta. Järjestelmän valintaan liittyvä päätöksenteko kuului kohdeorganisaatiolle.

Tämän pro gradu -tutkielman empiirisessä osassa kartoitetaan kohdeorganisaation dokumenttien hallinnan tarpeita ja arvioidaan yhden dokumenttien hallintajärjestelmän soveltuvuutta. Tutkielmassa sovelletaan METODI-projektissa käytettyä järjestelmän valintaprosessia. Tutkielma liittyy myös taulukossa 2 esitettävän PDM-järjestelmän valintaprosessin vaiheisiin 1, 3, 4, 5, 9 ja 12.

TAULUKKO 2. PDM-järjestelmän valintaprosessin vaiheet.

Prosessin vaihe	Pohdittavia asioita
1. Tarpeiden ja muutosten ymmärtäminen	<ul style="list-style-type: none"> • Järjestelmältä vaaditut minimi-ominaisuudet • Järjestelmän käyttötarkoitus • Järjestelmän aiheuttamat muutokset päivittäisiin prosesseihin • Miltä muutoksilta halutaan välttyä?
2. Yleiskatsaus tarjolla oleviin ohjelmistoihin	<ul style="list-style-type: none"> • Järjestelmien hintataso • Järjestelmien perusominaisuudet
3. Tarvittavien toimintojen määrittely	<ul style="list-style-type: none"> • Tietoturva, tiedon salaus • Linkitykset objektien välillä • Paperimuotoisten dokumenttien hallinta • Lukitukset ja käyttöjäoikeudet • Versionhallinta • Näkymät ja navigointi • Tiedonsiirto ja tiedon konvertointi
4. Järjestelmän arkkitehtuurin määrittely	<ul style="list-style-type: none"> • Käyttöjärjestelmätuki • Laitteistotuki • WWW-toiminnallisuus • Tietokantatuki • Tiedon hajautus • Ohjelmointityökalut • Integrointi muihin järjestelmiin
5. Käyttöliittymä	<ul style="list-style-type: none"> • Helppokäyttöisyys • Räätelöinti • Useiden käyttöliittymien tarve
6. Standardit	<ul style="list-style-type: none"> • Tuettavat standardit • Tiedonsiirtoprotokollat
7. Järjestelmän toimittajalle asetetut vaatimukset	<ul style="list-style-type: none"> • Toimittajan tulevaisuuden näkymät; onko toimittaja markkinoilla vielä muutaman vuoden päästä? • Toimittajan asiantuntemusalue • Toimittajan tarjoamat lisäpalvelut; esim. käyttäjätuki ja koulutus
8. Ohjelmistojen valinta lähempään tarkasteluun	<ul style="list-style-type: none"> • Mahdollisten käyttäjäkokemusten kerääminen muilta järjestelmää käyttäviltä organisaatioilta
9. Ohjelmistojen testaus	<ul style="list-style-type: none"> • Prototyypin käyttö • Suorituskyvyn mittaukset • Ohjelmistojen vertailu vaatimuksiin ja toisiinsa
10. Päätösten teko	<ul style="list-style-type: none"> • Keskustelut osapuolten välillä • Kerätyn tiedon hyväksikäyttö • Sopimuksen tekeminen toimittajan kanssa
11. Uuden järjestelmän käyttöönotto	<ul style="list-style-type: none"> • Asennussuunnitelma • Tiedonkeräyssuunnitelmat • Laatu-, määrä, aika- ja kustannusmittareiden määrittely
12. Tulosten arviointi	<ul style="list-style-type: none"> • Tulosten ja tavoitteiden vertailu kerätyn tiedon avulla

2.4.3 Järjestelmän arviointikriteeristö

METODI-projektissa (ks. METODI 1999) on kehitetty arviointikriteeristöä, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi arvioitaessa erilaisia dokumenttien hallintajärjestelmiä ja niiden ominaisuuksia. Arviointikriteeristö pohjautuu kahteen laajaan konsulttiraporttiin (Karjalainen 1998; Doculabs 1998; Ovum 1998). Lisäksi sitä on muokattu yhteistyössä Tuovi-projektin kanssa ja siihen on lisätty muun muassa tuotetiedon hallintaan liittyviä kriteerejä. TuoviWDM-järjestelmästä tehtiin METODI-projektille arviointikriteeristöä käyttäen evaluointi, joka löytyy myös tämän pro gradu -tutkielman liitteestä 1.

Tässä tutkielmassa käytetty kriteeristö (ks. liite 1) muodostuu ensinnäkin myyjään liittyvistä kriteereistä. Näitä ovat yrityksen taustaan ja strategiaan liittyvät tiedot, esimerkiksi yrityksen nimi, asema markkinoilla, sijainti ja yhteystiedot, tuote- ja palvelustrategia sekä hinnoitteluperuste. Loput kriteerit koskevat itse tuotetta ja ne luokitellaan seitsemään luokkaan. Nämä luokat on esitetty taulukossa 3. Taulukkoon on myös merkitty esimerkinomaisesti joitakin kuhunkin luokkaan kuuluvia kriteerejä.

Kirjastopalvelujen taso ja toteutus liittyy dokumentteja käsitteleviin toimintoihin ja ominaisuuksiin, esimerkiksi metatietoihin, versionhallintaan, check-in/check-out -toimintoihin ja erilaisiin hakutoimintoihin. Järjestelmän ylläpitoon kuuluu muun muassa asentamiseen ja ylläpitoon tarvittava asiantuntemus, käyttöliittymän ja järjestelmän räätälöinti- ja laajentamismahdollisuudet sekä erilaisten tapahtumatietojen tallentaminen.

Sovellusarkkitehtuuri käsittelee muun muassa järjestelmän käyttöjärjestelmä-, laitteisto- ja tietokantatukea sekä sen taustalla olevia tietojenkäsittelymalleja. Sovellusliittymät ja skaalattavuus -kriteerit määrittelevät muun muassa järjestelmän liittämismahdollisuudet muihin järjestelmiin, sen hajauttamismahdollisuudet sekä viansietokyvyt. Tietoturva ja hakemistot -kriteerit määrittelevät järjestelmän turvallisuusominaisuuksia, esimerkiksi suojamääritysten granulariteetin, käyttöoikeustasot sekä käyttäjätunnusten ja salasanojen suojaamisen.

TAULUKKO 3. METODI-arviointikriteeristön tuotteeseen liittyvät luokat.

Kriteeriluokka	Kriteerejä
1. Kirjastopalvelujen taso ja toteutus	<ul style="list-style-type: none"> • dokumentin esittämismalli • metatiedot • check-in/check-out -toiminnot • versionhallinta • hakutoiminnot
2. Järjestelmän ylläpito	<ul style="list-style-type: none"> • käyttöjärjestelmäintegraatio • ylläpidon käyttöliittymä ja siihen liittyvät toiminnot • lokitiedot • sovelluskehitys- ja räätälöintimahdollisuudet
3. Sovellusarkkitehtuuri	<ul style="list-style-type: none"> • sovellusarkkitehtuurimalli • käyttöalusta- ja tietokantatuki • tietojenkäsittelymalli (DCOM, CORBA)
4. Sovellusliittymät ja skaalattavuus	<ul style="list-style-type: none"> • sovelluksen liittäminen muihin järjestelmiin ja sovelluksiin • liittämiseen tarvittavat rajapinnat (ODMA, DMA, API) • järjestelmän laajentamismahdollisuudet • viansietokyky
5. Tietoturva ja hakemistot	<ul style="list-style-type: none"> • suojamääritysten granulariteetti • suojan taso/tietohierarkia • suojan taso/käyttäjryhmät
6. Muu toiminnallisuus/ lisätoiminnot ja teknologiat	<ul style="list-style-type: none"> • julkaisu- ja tulostustoiminnallisuus • arkistointi- ja lisälaitetoiminnallisuus • tuotetiedon hallinnan toiminnot • työnkulun hallinnan toiminnot • kansainvälisyys, eri kieliset ohjelmaversiot
7. Internet-ratkaisut	<ul style="list-style-type: none"> • toiminnallisuustaso (luku, kirjoitus Internetin välityksellä) • Internet-teknologioiden hyödyntämisen taso

Muuhun toiminnallisuuteen on luokiteltu muun muassa jakelu- ja tulostustoiminnallisuus, arkistointi- ja lisälaitetoiminnallisuus, tuotetiedon hallintaan liittyvät kriteerit sekä työnkulun hallintaan liittyvät kriteerit. Internet-ratkaisut muodostaa viimeisen järjestelmän toiminnallisuuteen liittyvän kriteeriluokan.

3 KOHDEJÄRJESTELMÄ JA -YMPÄRISTÖ

Tässä luvussa esitellään WWW- ja Internet-teknologioita hyödyntävä TuoviWDM-järjestelmä sekä kohdeorganisaatio ja paperikoneprojektin kulku. Luvun aluksi luodaan lyhyt katsaus TuoviWDM-järjestelmän historiaan ja taustaan sekä tutustutaan järjestelmän arkkitehtuuriin ja keskeisiin toimintoihin. Tarkempaa tietoa TuoviWDM-järjestelmän arkkitehtuurista, toiminnoista ja laajennettavuudesta löytyy tutkielman liitteessä 1 olevasta arvioinnista. Luvun toisessa osassa esitellään lyhyesti tutkimuksen kohdeorganisaatio sekä dokumenttien hallinnan kohdealue eli paperikoneprojekti ja sen eri vaiheet.

3.1 TuoviWDM

TuoviWDM-järjestelmän syntypaikka on Euroopan hiukkasfysiikan tutkimuslaitos (Conseil Europeen pour la Recherche Nucleaire, the European Laboratory for Particle Physics, CERN), jossa myös World Wide Web (WWW) on saanut alkunsa (ks. esim. Berners-Lee ym. 1994). Tuovi-lyhenne tulee sanoista tuoteprosessin visualisointi ja WDM-lyhenne tulee englanninkielisistä sanoista Web Data Management.

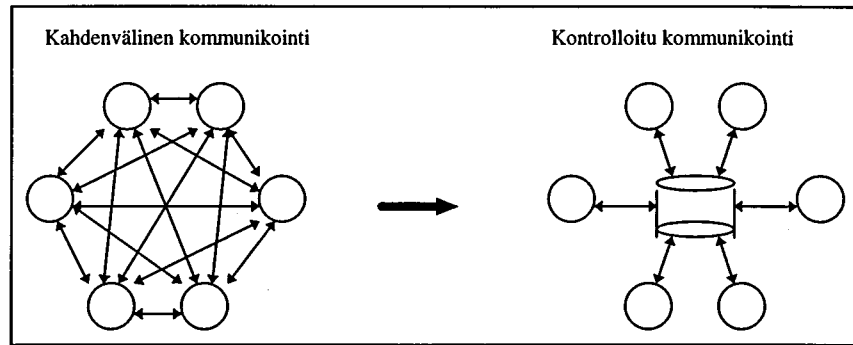
3.1.1 Järjestelmän taustaa

CERN tutkii materian koostumusta ydinhiukkasten avulla ja pyrkii selvittämään ydinhiukkasten ominaisuuksia kiihdytinkokeilla. CERNissä rakenteilla olevan uuden Large Hadron Collider (LHC) -kiihdyttimen avulla pyritään saamaan aikaan tilanne, joka vastaa maailmankaikkeuden olotilaa vain hetki suuren alkuräjähdyksen jälkeen (ks. LHC-projekti 1999). LHC-projektiin kuuluu kolme koeasemaa, joiden tarkoituksena on rekisteröidä tapahtumia hiukkasten törmätessä toisiinsa koetilanteessa. Koeasemat ovat nimeltään ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS), CMS (Compact Muon Solenoid) ja ALICE (A Large Ion Collider Experiment).

Jokaisen koeaseman suunnittelussa ja toteuttamisessa tarvitaan useiden satojen henkilöiden välistä yhteistyötä monissa eri maissa, muun muassa Euroopassa ja Aasiassa. Projektin aikana on syntynyt, ja syntyy yhä, suuri joukko dokumentteja, jotka on kyettävä tallentamaan ja organisoimaan siten, että ne ovat löydettävissä ja käytettävissä koko projektin eliniän eli jopa 30 vuoden ajan.

CERNissä oli aiemmin tehty periaatepäätös, että suunnitteludokumenttien hallinnassa ja jakelussa hyödynnettäisiin WWW:iä (Hameri, Nikkola & Tervonen 1998). WWW-tekniologioiden kypsyttömyys oli tuolloin, ja on yhä, merkittävin este WWW:in laajamittaiselle käytölle. WWW:in infrastruktuuri ei tue kovin hyvin ryhmätyöskentelyä, koska se ei sisällä versionhallinta-, linkkienhallinta- eikä notifikaatio-ominaisuuksia (Rein ym. 1997; Fielding ym. 1998). Se ei myöskään tunne ollenkaan kokoelman käsitettä, jota Rein ym. (1997) pitävät tärkeänä ominaisuutena. Kokoelmalla he tarkoittavat dokumenttien järjestettyä joukkoa, ja WWW:iin tulisi voida luoda ja käsitellä kokoelmia samalla tavalla kuin dokumentteja. Rein ym. (1997) korostavatkin sitä, että WWW-sovellusten onnistunut käyttöönotto ja käyttäjien hyväksyntä ovat johtuneet lähinnä siitä, että käyttäjäryhmien sosiaaliset toimintatavat ovat kompensoineet teknologian puutteita ja heikkouksia.

WWW-infrastruktuurin puutteiden vuoksi Helsingin Fysiikan tutkimuslaitos (Helsinki Institute of Physics, HIP) käynnisti vuonna 1995 Tuovi-projektin ja alkoi kehittää TuoviWDM-järjestelmää LHC-projektin tiedonhallinnan tarpeita varten. TuoviWDM-järjestelmän tavoitteena on ollut muun muassa mahdollistaa siirtyminen kahdenvälisestä kommunikoinnista kontrolloidumpaan kommunikointiin (ks. kuvio 8) käyttämällä yhteistä tietovarastoa, joka voi olla fyysisesti hajautettu, mutta loogisesti yhtenäinen (Rehn 1998).



KUVIO 8. Yhteisen tietovaraston avulla kommunikointi on kontrolloitua (Rehn 1998).

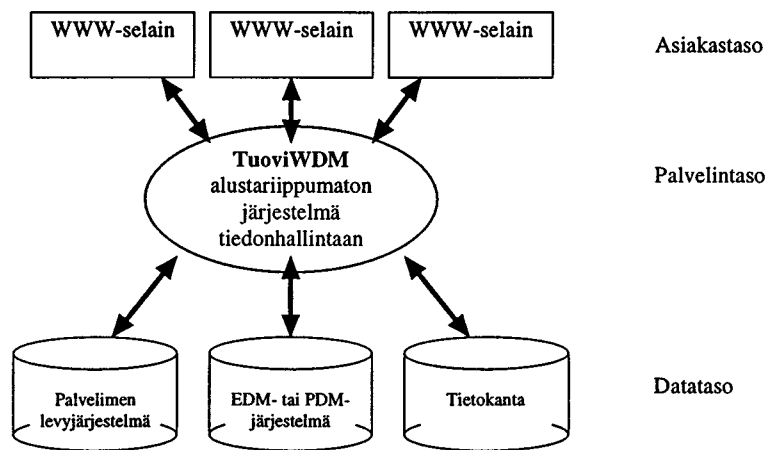
Nykyään TuoviWDM on laajasti CERNin eri projektien käytössä ja järjestelmää on kehitetty esimerkiksi käytettävyytutkimuksen tulosten (ks. esim. Eronen 1998) pohjalta. TuoviWDM-järjestelmä on herättänyt kiinnostusta myös monissa suurissa teollisuusyrityksissä ja kehitysprojektissa ovat olleet mukana muun muassa Valmet, ABB Industry, Jaakko Pöyry sekä Nokia. Osa TuoviWDM-järjestelmän alkuperäisistä kehittäjistä on perustanut Single Source Oy -nimisen yrityksen, joka jatkaa järjestelmän kehittämistä kaupalliselta pohjalta. Järjestelmän myyntinimenä on Kronodoc™. Single Source Oy organisoii järjestelmän markkinoinnin ja myynnin sekä tarjoaa konsultointi- ja tukipalveluja.

3.1.2 TuoviWDM-arkkitehtuuri

TuoviWDM-järjestelmä (jatkossa käytetään myös termiä järjestelmä) on arkkitehtuuriltaan kolmitasoinen järjestelmä (Tuovi White Paper 1997, ks. myös Rehn 1998). Järjestelmässä voidaan erottaa asiakasohjelmataso, palvelintaso ja datataso (ks. kuvio 9). Järjestelmä asennetaan WWW-palvelimelle, jolla suurin osa toiminnoista myös suoritetaan. Varsinaista TuoviWDM-asiakasohjelmaa ei ole, vaan sellaisena toimii Javaa tukeva WWW-selain (esimerkiksi Netscape Navigator tai MSExplorer), jonka avulla otetaan yhteys palvelimella sijaitsevaan TuoviWDM-järjestelmään. Selaimen laitealustan käyttöjärjestelmä voi olla mikä tahansa, joten järjestelmä mahdollistaa tiedonjakamisen maantieteellisesti kaukanakin toisistaan sijaitsevien organisaatioiden

tai organisaation eri osien välillä riippumatta eri tahojen käytössä olevista laitealustoista (Tuovi White Paper 1997).

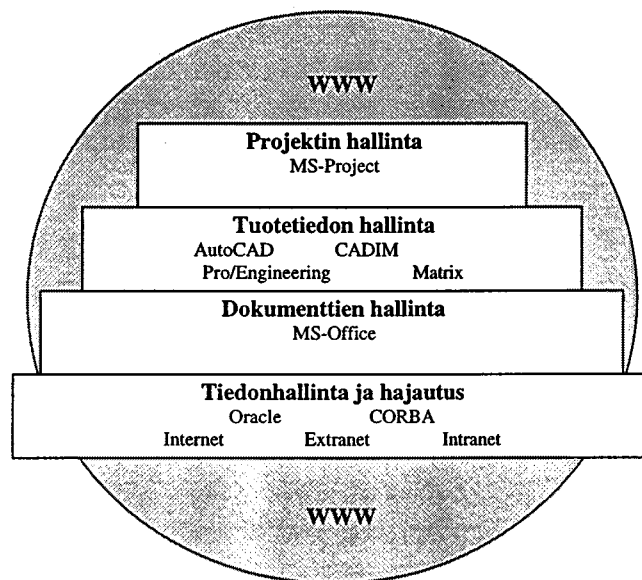
Datatasolla tarkoitetaan järjestelmään tallennettujen dokumenttien ja metatietojen fyysistä sijaintia. Järjestelmä voidaan liittää organisaatiossa jo olemassaoleviin tietojärjestelmiin, esimerkiksi tuotetiedon hallintajärjestelmiin tai muihin tietokantoihin, jolloin tiedot tallennetaan TuoviWDM-käyttöliittymän kautta näihin järjestelmiin. TuoviWDM voi toimia myös täysin itsenäisenä järjestelmänä, jolloin tiedot tallennetaan palvelimen tiedostojärjestelmään.



KUVIO 9. TuoviWDM-järjestelmän kolmitasoinen arkkitehtuuri.

TuoviWDM-järjestelmässä voidaan lisäksi erottaa neljä käsitteellistä tasoa (ks. kuvio 10): tiedonhallinta ja hajautus, dokumenttien hallinta, tuotetiedon hallinta sekä projektin hallinta (Nikkola 1997). Tiedonhallinnan ja hajautuksen taso muodostaa perustan muille käsitteellisille tasoille. Sen tehtäviin kuuluu tiedon jakaminen ja yhteyksien hoitaminen muun muassa olemassaoleviin tietojärjestelmiin ja tietokantoihin. Dokumenttien hallinnan taso käsittää ne toiminnot, jotka liittyvät dokumenttien luomiseen, muokkaamiseen ja hakemiseen sekä järjestelmän integrointiin muun muassa tekstinkäsittelyohjelmiin. Tällä tasolla huolehditaan myös mahdollisten dokumenttien katseluversioiden konvertoinnista.

Tuotetiedon hallintataso sisältää ne toiminnot, joiden avulla manipuloidaan tuoterakennetta ja hallitaan tuotteen elinkaarta. Tällä tasolla järjestelmä voi olla liitettyä tuotetiedon hallintajärjestelmiin tai CAD-ohjelmistoihin. Projektin hallintatasolla projektin aikataulutietoja ja järjestelmän dokumenttien metatietoja voidaan vertailla keskenään ja seurata näin projektin etenemistä. Kaikkien näiden tasojen taustalla WWW-tekniikat toimivat järjestelmän "selkärangana" ja mahdollistavat järjestelmän täysimittaisen käytön WWW:n kautta.



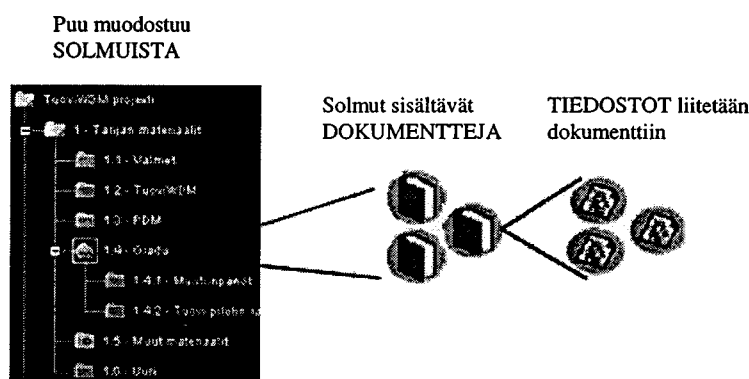
KUVIO 10. TuoviWDM-järjestelmän käsitteelliset tasot (Nikkola 1997).

3.1.3 Järjestelmän peruskäsitteet ja käyttöliittymä

TuoviWDM-järjestelmässä dokumentit organisoidaan puurakenteen avulla (TuoviWDM 1.0 User's Guide 1997). Puu alkaa *juurisolmusta* (engl. root node). Juurisolmu voi sisältää dokumentteja tai toisia *solmuja* (engl. node). Vastaavasti kukin alisolmu voi sisältää dokumentteja tai solmuja. Puun *lehtisolmut* sisältävät vain dokumentteja. Puurakenne voi muodostua esimerkiksi tuoterakenteesta (engl. Product Breakdown Structure, PBS) tai projektin työrakenteesta (engl. Work Breakdown Structure, WBS).

Puun tasojen lukumäärää ei ole rajoitettu, vaan siihen voidaan lisätä tai siitä voidaan poistaa alisolmuja tarpeen mukaan. Järjestelmään voidaan luoda myös useita puurakenteita. Esimerkiksi paperikoneprojektiin voidaan luoda useampi puurakenne tai koko projektin tiedot voidaan tallentaa yhden puurakenteen mukaiseen hierarkiaan.

TuoviWDM-järjestelmässä dokumentilla tarkoitetaan säiliötä, joka sisältää dokumentin metatiedot ja dokumentin varsinaisen tietosisällön tiedostoina (ks. kuvio 11). Yhteen dokumenttiin voidaan liittää yksi tai useampi tiedosto. Järjestelmä ei ota kantaa siihen, millä sovellusohjelmalla tiedosto on tehty, minkä tyyppistä tietoa se sisältää (kuva, tekstiä, grafiikkaa, ääntä tai liikkuvaa kuvaa) tai missä formaatissa se on tallennettu. TuoviWDM-järjestelmään voidaan tallentaa mitä tahansa tiedostomuotoista tietoa. Tiedostojen katselua varten tarvitaan mahdollisesti plug-in -sovellus WWW-selaimeen.

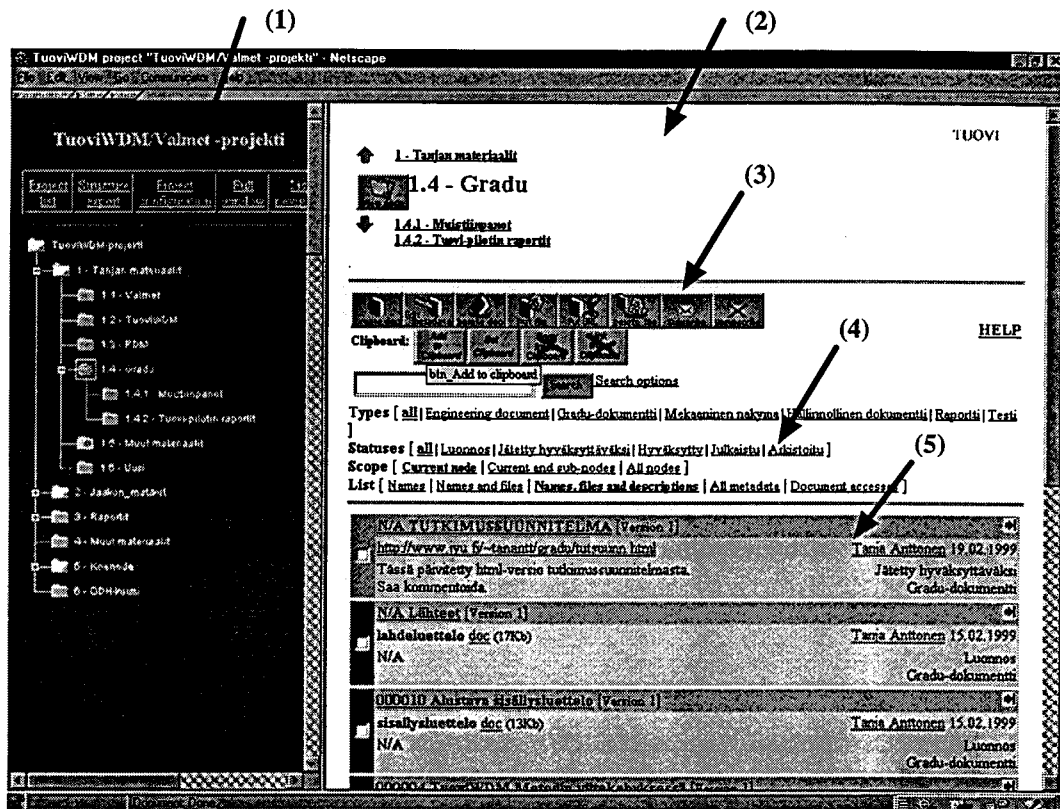


KUVIO 11. TuoviWDM-järjestelmän peruskäsitteet (TuoviWDM 1.0 - User's Guide 1997).

Sekä solmuihin että dokumentteihin liittyy metatietoja, jotka syötetään uutta solmua tai dokumenttia luotaessa. Käyttäjä, jolla on tarvittavat oikeudet, voi muuttaa niitä myöhemmin. Solmujen ja dokumenttien metatietolomakkeiden kentät on esitetty liitteen 2 taulukossa 1.

Järjestelmän perusnäyttö muodostuu kahdesta kehyksestä (engl. frame), kuten kuviosta 12 voidaan havaita. Vasemman puoleinen kehys esittää esimerkiksi projektin, tuotteen tai organisaation hierarkkisen puurakenteena. Kutsutaan tätä kehystä

rakennekehukseksi. Oikeanpuoleinen dokumenttikehys sisältää informaatiota valitusta eli aktiivisesta solmusta sekä toiminto-painikkeet, joiden avulla dokumentteja luodaan ja manipuloidaan.



KUVIO 12. Perusnäyttö jakaantuu kahteen kehykseen. Vasemmalla puolella on rakennekehys (1) ja oikealla puolella dokumenttikehys (2). Toimintopainikkeet (3) ovat dokumenttikehyksessä, samoin tiedon suodattimet (4) ja dokumentit (5).

Rakennekehys

Puurakenteen visualisoinnissa on käytetty mm. Windows-ympäristöstä tuttua kansio-metaforaa. Solmua kuvataan kansiollla. Aktiivinen solmu esitetään avoimella kansiollla, jonka ympärillä on neliön muotoinen kehä. Eri värisillä kansioilla havainnoidaan sitä, sisältääkö solmu dokumentteja vai ei. Ellei solmu sisällä yhtään dokumenttia, on kansion väri keltainen. Mikäli solmu sisältää dokumentteja, on kansio väriltään oranssi.

Jos solmu ei itse sisällä dokumentteja, mutta joku sen alisolmu sisältää, on keltaisen kansion oikea alanurkka väriltään oranssi. On kuitenkin huomattava, että vaikka solmu sisältäisikin dokumentin, jolloin kansio on oranssin värinen, ei dokumenttiin välttämättä ole liitetty yhtään tiedostoa.

Kaikki puun tasot eivät välttämättä ole näkyvissä automaattisesti. Jos solmulla on alisolmuja, jotka eivät ole näkyvissä, on solmun edessä plus-merkki (+). Kun solmun kaikki alisolmut ovat näkyvillä, muuttuu merkki miinus-merkiksi (-). Logiikka ja merkinnät ovat siis vastaavat kuin Windowsin tiedostonhallintasovelluksessa.

Dokumenttikehys

Dokumenttikehys sisältää kaikki dokumenttien käsittelyyn ja hakemiseen tarvittavat toimintopainikkeet, erilaisten näkymien valintamahdollisuudet ja itse dokumentit. Kehyksen yläreunassa (ks. kuvio 12) on aktiivisen solmun nimi sekä sen yläpuolella ko. solmun emosolmun nimi (linkki) ja alapuolella solmun lapsisolmujen nimet (linkit). Solmun nimen edessä on View Node -painike, jonka kautta päästään esimerkiksi katsomaan aktiivisen solmun metatietoja ja edelleen muuttamaan niitä. Toimintopainikkeet ja tiedon suodattamiseen tarkoitetut valintamahdollisuudet esitellään tarkemmin seuraavassa alaluvussa.

3.1.4 Keskeisimmät toiminnot

WWW-käyttöliittymän kautta voidaan hallita puurakennetta, luoda ja poistaa solmuja, luoda uusia dokumentteja, liittää niihin tiedostoja, lukea järjestelmässä olevia dokumentteja, ladata (download, check-out) tiedostoja omalle työasemalle ja muokata niitä sekä siirtää (upload, check-in) muokattu tiedosto takaisin järjestelmään sekä etsiä tietoa järjestelmästä joko navigoimalla puurakenteessa tai käyttämällä hyväksi hakutoimintoja (TuoviWDM 1.0 User's Guide 1997). Muita TuoviWDM-järjestelmän toimintoja ovat käyttäjien ja käyttäjäryhmien hallinta, dokumenttien käyttöoikeuksien

hallinta ja hierarkkinen dokumenttien luokittelu (dokumenttityyppien määrittely) sekä dokumenttien ja solmujen elinkaarien määrittely (TuoviWDM 1.0 Project Configuration Guide 1997). Seuraavaksi esitellään tarkemmin hakutoimintoja, tiedon suodatusta ja järjestelmän toimintopainikkeita.

Hakutoiminnot

Dokumenttikehys sisältää tiedonhakuun tarvittavat toiminnot. Tietoa voidaan hakea navigoimalla puurakenteessa tai tekemällä avainsanahakuja. Lisäksi voidaan käyttää erilaisia hakuoptioita (ks. kuvio 13). Hakuja voidaan tehdä tiettyjen metatietojen perusteella (lomakkeen kohta attributes). Haku voidaan kohdistaa joko aktiiviseen solmuun, tietyistä solmusta alkavaan alirakenteeseen tai koko puuhun (search scope). Haun tuloksien esittämisjärjestys voidaan myös valita hakulomakkeella (sorting order).

TuoviWDM-järjestelmä ei sisällä omaa indeksointiohjelmaa, vaan siihen voidaan liittää haluttu indeksointiohjelma. Tässä tutkimuksessa käytössä olleessa TuoviWDM-installaatiossa on Glimpse-indeksointiohjelma ja hakukone. Se indeksoi myös useiden tiedostoformaattien sisällön, jolloin voidaan tehdä kokotekstihakuja. Indeksoitavia tiedostoformaatteja ovat esimerkiksi Portable Document Format (PDF), Rich Text Format (RTF) ja MSWord (DOC).

The image shows a search interface with several sections:

- Attributes:** Includes dropdown menus for "All statuses", "All types", and "All relevances".
- Keywords:** A text input field for entering search terms.
- Search scope:** A dropdown menu currently set to "current node(s)".
- Sorting order:** A dropdown menu set to "descending" and a secondary dropdown menu set to "modification time".
- Options:** A checkbox labeled "Show matched nodes even if they contain no documents".
- Buttons:** "Search" and "Hide options" buttons at the bottom.

KUVIO 13. Hakulomakkeella voidaan rajoittaa haku attribuuttien avulla.

Tiedon suodatus

Dokumenttikehyksessä on joukko suodattimia, joiden avulla voidaan valita tietty näkymä puun tai solmun dokumentteihin (ks. kuvio 14). Types-valinnalla voidaan määritellä, minkä tyyppiset dokumentit listataan näytölle. Statuses-valinnalla määritellään, missä elinkaaren vaiheessa olevia dokumentteja halutaan listata. Scope-valinnalla voidaan rajata suodattimet koskemaan aktiivista solmua, koko puuta tai aktiivisesta solmusta alkavaa alipuuta. List-valinnalla määritellään, näytetäänkö dokumenteista kaikki metatiedot, osa metatiedoista, pelkästään dokumentin nimet tai tilastoa dokumentin käytöstä.

Types [[all](#) | [Assembly & Installation documents](#) | [Design documents](#) | [Layout drawing, CAD](#) | [Marketing](#) | [Operation & Maintenance](#) | [Project documents](#) | [Technical specification](#)]
 Statuses [[all](#) | [Draft](#) | [In-Progress](#) | [For Approval](#) | [Approved](#) | [For comments](#) | [Issued](#) | [Archived](#) | [Planned](#)]
 Scope [[Current node](#) | [Current and sub-nodes](#) | [All nodes](#)]
 List [[Names](#) | [Names and files](#) | [Names, files and descriptions](#) | [All metadata](#) | [Document accesses](#)]

KUVIO 14. Dokumenttikehyksen suodattimet.

Muut työkalut

Dokumenttien ja tiedostojen manipuloimiseen sekä leikepöydän kontrollointiin käytettävät painikkeet sijaitsevat myös dokumenttikehyksessä. Liitteen 2 taulukkoon 2 on sijoitettu toimintopainikkeet ja niiden selitykset. TuoviWDM-järjestelmä ei sisällä erillisiä graafisia työkaluja työnkulkujen määrittelyyn. Käyttäjä voi kuitenkin saada sähköpostitse tiedon aina kun häntä kiinnostaviin dokumentteihin tai solmuihin kohdistuu muutoksia. Käyttäjä voi myös dokumentin luodessaan määritellä, kenelle hän haluaa lähettää sähköpostitse notifiaktion kyseiseen dokumenttiin tehdyistä muutoksista.

TuoviWDM-järjestelmässä on graafinen työkalu projektin seurantaan ja hallintaan. Erillisen Schedule Viewer -työkalun avulla on mahdollista liittää yhdeksi näkymäksi esimerkiksi MSProject-sovelluksella luotu projektin aikataulu ja TuoviWDM-järjestelmään tallennetut projektiin liittyvät dokumentit. Näkymän avulla voidaan tarkastella esimerkiksi, onko projekti pysynyt aikataulussa tai mitkä dokumentit ovat myöhässä.

Järjestelmään luotujen projektien (puurakenteiden) konfigurointiin on oma työkalunsa, jonka avulla voidaan hallita muun muassa projektien metatietoja, käyttäjien tietoja sekä käyttäjäryhmiä. Käyttöliittymä on suurimmaksi osaksi parametrisoitu ja sen räätälöinti tapahtuu tämän työkalun avulla. Järjestelmä voidaan integroida esimerkiksi MSWordiin siten, että dokumentin tallennus TuoviWDM-järjestelmään ja dokumentin hakeminen järjestelmästä onnistuu MSWordista käsin. Järjestelmä voidaan integroida myös Matrix-tuotetiedon hallintajärjestelmään tai Oracle-tietokantoihin. Järjestelmän laajentaminen ja uusien toimintojen toteuttaminen tapahtuu ohjelmoimalla Perl-kielisiä moduuleja, jotka suorittavat tiettyjä tehtäviä. Liitteen 2 taulukossa 3 on yhteenvetona esitetty TuoviWDM-järjestelmän keskeisimpiä toimintoja.

3.2 Dokumenttien hallintaympäristön kuvaus

Seuraavaksi esitellään lyhyesti tutkimuksen kohteena ollut organisaatio sekä tarkastellaan paperikoneprojektiin liittyviä ominaispiirteitä, ja esitellään lyhyesti paperikoneprojektin eri vaiheet ja eteneminen.

3.2.1 Kohdeorganisaation kuvaus

“Valmet on maailman johtava paperi- ja kartonkikoneiden sekä niihin liittyvän automaation valmistaja” (Valmet tänään 1998). Sillä on maailmanlaajuinen tuotantoverkosto, ja toiminta perustuu organisaatorajat ylittävään tiimityöskentelyyn. Tuotantolaitoksia on Suomen lisäksi seitsemässä maassa, muun muassa Ruotsissa ja

Englannissa, ja markkina-alueista tärkeimmät ovat Pohjois-Amerikka, Eurooppa ja Aasia.

Suurin osa liikevaihdosta muodostuu paperi-, kartonki- ja pehmopaperikoneista, massankäsittelylaitteista, jälkikäsittelykoneista, jatkojalostuskoneista, ilmajärjestelmistä sekä niihin liittyvistä automaatiosta, voimansiirrosta ja huollosta (Valmet tänään 1998). Jyväskylän Rautpohjan tehtaat kuuluvat Paper and Board Machinery (PBM) -divisioonaan ja siellä valmistetaan painopaperikoneita. Valmet on tuonut markkinoille myös uuden paperikonekonseptin, OptiConceptin, jonka suunnittelussa on kiinnitetty huomiota muun muassa muotoiluun (Valmet tänään 1998).

Rauma-konserni ja Valmet Oyj yhdistivät toimintansa ja johtokunnat hyväksyivät fuusiosuunnitelman vuoden 1998 lopulla. Vuonna 1997 Rauman ja Valmetin yhteenlaskettu liikevaihto oli yli 23 miljardia markkaa ja liikevoitto 1,7 miljardia (Valmet 1999). Yritykset työllistivät tuona vuonna yhteensä liki 24 000 työntekijää.

3.2.2 Paperikoneprojektin kulku

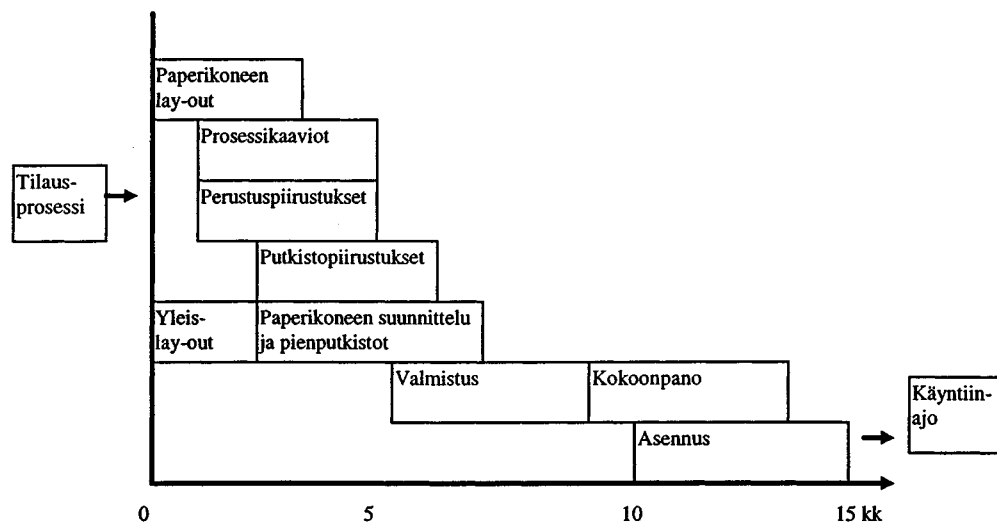
Paperikoneprojektille on tyypillistä, ettei ole olemassa mitään standardituotetta, joka sellaisenaan täyttäisi asiakkaan tarpeet tai josta voitaisiin räätälöidä asiakkaan haluama paperikone. Toimittajilla on kyllä kokemusta samantapaisten projektien läpiviemisestä, ja aikaisempien projektien dokumentteja voidaan jossain määrin käyttää hyödyksi uusissa projekteissa. Tilanne on usein kuitenkin sellainen, että paperikoneesta joudutaan suunnittelemaan ja toteuttamaan osia uudestaan jokaisessa projektissa. Tässä esitettävä paperikoneprojektin kulku pohjautuu Tiiran (1996) esitykseen sekä Rautpohjan suunnittelijoiden kanssa käytyihin keskusteluihin.

Paperikoneen toimitusprojektissa tyypillinen lopputuote on joko täydellinen paperikone, mahdollisesti kaikkine jatkokäsittelylaitteineen, paperikoneen varaosan (esimerkiksi telan) toimitus tai käynnissä olevan paperikoneen jonkin rakenneryhmän (esimerkiksi puristinosan) uusintatoimitus (Tiira 1996, 10). Tällaisen projektin hinta vaihtelee 10

miljoonasta markasta jopa 850 miljoonaan markkaan riippuen toimituksen laajuudesta. Paperikoneen toimitusprojekti voidaan jakaa karkeasti seuraaviin vaiheisiin:

- tilausprosessi,
- suunnittelu,
- valmistus ja kokoonpano,
- asennus ja käyntiinajo sekä
- huolto.

Paperikoneprojektin läpimenoaika on tyypillisesti noin 6-15 kuukautta riippuen toimituksen sisällöstä, ja projektia viedään läpi rinnakkaisissa vaiheissa (ks. kuvio 18). Huolto ja varaosien toimitus on luonnollinen jatko paperikoneen toimitusprojektille. Tarkastellaan seuraavaksi lähemmin, mitä eri vaiheissa tapahtuu.



KUVIO 18. Paperikoneprojektin vaiheet (Tiira 1996, 11).

Tilausprosessi

Paperikoneen toimitusprojekti alkaa tilausprosessilla, jossa myyntiosasto sekä tuleva projektipäällikkö tekevät tiivistä yhteistyötä asiakkaan kanssa (Tiira 1996, 12). Lisäksi mukana voi olla myös konsultti, joka edustaa asiakasta. Näin on etenkin silloin, kun toimitetaan uusi paperikone uuteen tehtaaseen. Joskus mukana voi olla myös tutkimus-

ja tuotekehitysosastojen henkilökuntaa, joiden tehtävänä on lähinnä arvioida projektin toteutuskelpoisuutta (Tiira 1996, 12).

Myyntihenkilökunnalla ei aina ole riittävästi taustatietoja paperikoneista eikä asiakaskaan välttämättä osaa ilmaista tarkasti tarpeitaan. Myyntihenkilöstön on saatava tietää, millaisia koneita voidaan toimittaa ja millaisia ominaisuuksia niillä on. Tätä tietoa välitetään suunnittelu- ja myyntiosastojen välillä vieläkin puhelimitse ja faxilla. Myyntineuvotteluissa käytetään apuna teknisen erittelyn mallia, jonka avulla voidaan etsiä yhteistyössä asiakkaan tarpeita vastaava paperikoneratkaisu (Tiira 1996, 12). Tekninen erittely kuvaa yksityiskohtaisesti myytävän tuotteen. Vastuu toimitusprojektin vetämisestä siirtyy ensimmäisten projektikokousten jälkeen myyntiosastolta projektipäällikölle.

Suunnittelu

Paperikoneen suunnittelussa erotetaan toisistaan tuotekehitys ja asiakasprojekteihin liittyvä suunnittelu (Tiira 1996, 14). Asiakasprojekteissa käytetään apuna erityisiä mallikirjastoja, jotka sisältävät viimeisimmät mallikuvat paperikoneen osista. Näin voidaan säästää aikaa, kun jokaisessa projektissa ei tarvitse suunnitella ja piirtää kaikkia osia alusta asti uudelleen. Usein käy kuitenkin niin, että kun suunnitteluosasto on saanut myyntihenkilöstöltä tarvittavat tiedot myydystä tuotteesta, on suunnittelijoiden tehtävä muutoksia olemassaolevien mallien komponentteihin (Koskinen 1998).

Paperikoneprojekti hoidetaan useimmiten hajautetusti paperikoneen valmistajan eri yksiköiden kesken. Paperikoneen eri rakenneosat suunnitellaan ja valmistetaan eri yksiköissä, eri paikkakunnilla. Tämä edellyttää, että kaikissa yksiköissä on käytössä yhtenäiset suunnittelumenetelmät (Tiira 1996, 15). Lisäksi tiedonsiirron sujuvuus ja toimivuus on tärkeää hajautetussa toimintaympäristössä. Tiedonsiirtoa hankaloittavat muun muassa eri suunnitteluohjelmistojen käyttö eri osastoilla.

Suunnittelun jälkeiset vaiheet

Tuotannon suunnittelua ja oikeaa hinnoittelua varten tarvitaan myyntiosastolta tietoa jo mahdollisimman varhaisessa vaiheessa (Koskinen 1998). Usein täytyy vain arvata, mitä asiakas mahdollisesti tarvitsee tai mitä osia asiakas jo käyttää, sillä myyntihenkilöstö ei näin varhaisessa vaiheessa vielä välttämättä tiedä, mitä tarjota asiakkaalle (Koskinen 1998). Paperikoneen valmistuksen jälkeen paperikone esikootaan melkein lopulliseen muotoonsa ennen kuin se toimitetaan asiakkaalle (Tiira 1996, 13). Esimerkiksi viira- ja puristinosa kootaan täydellisesti. Kun paperikone on esikootettu halutulle tasolle saakka, se puretaan ja pakataan lähetystä varten. Esikokoonpanon tarkoituksena on muun muassa varmistaa komponenttien yhteensopivuus sekä varsinaisen asiakkaan luona tehtävän asennuksen sujuvuus ja nopeus (Tiira 1996, 13).

Asiakkaan luona tapahtuvassa lopullisessa asennuksessa ongelmia voi aiheuttaa materiaalihuollon suunnittelu (Tiira 1996, 13). Asennus voi viivästyä, koska osien toimittaminen myöhästyy tai niitä ei löydetä suuren tavaramäärän joukosta. Asennuksen jälkeen paperikoneen nopea käyntiinajo on tärkeää etenkin uusintatoimituksissa, koska tuotantoon tarvittavat laitteistot ja rakennukset ovat jo valmiina ja odottavat tuotannon uudelleenkäynnistämistä (Tiira 1996, 13).

Kuviossa 19 on esitetty paperikoneprojektin kulku ja sen tyypillisimpiä tietovirtoja. Esitys pohjautuu Tiiran (1996, 17) kuvaukseen. Kuvan tulkinta aloitetaan ylhäältä kohdasta asiakaskysely ja projekti etenee myötapäivään. Nuolet kuvaavat tietovirtoja. Eri vaiheiden välillä tarvitaan yhteistyötä ja tiedonsiirtoa molempiin suuntiin, jota kuvataan kaksipäisellä nuolella. Laatikoiden sisällä on mainittu esimerkinomaisesti myös joitakin dokumentteja, joita projektin kuluessa syntyy. Tilausprosessi muodostuu kolmesta ensimmäisestä vaiheesta. Projektin lopussa sekä valmistajan että asiakkaan edustajat kokoontuvat laatupalaveriin pohtimaan projektin vaiheita ja arvioimaan sen tuloksia (Tiira 1996, 15).

4 TUTKIMUSMENETELMÄ JA TUTKIMUKSEN KULKU

Tässä luvussa kuvataan pro gradu -tutkielman empiirisessä osassa käytetty tutkimusmenetelmä sekä tutkimuksen kulku. Pro gradu -tutkielma liittyy kiinteästi MYKO⁴⁾-projektiin, joka on Teknologian kehittämiskeskuksen MUTS⁵⁾-ohjelmaan kuuluva tutkimushanke (MUTS 1998). MYKO-projekti kohdistuu tuotetiedon hallintaan ja sen vastuullisena vetäjänä toimii Helsingin Fysiikan tutkimuslaitos. Projektin muita osapuolia ovat Valmet Oyj, Jaakko Pöyry Oy, UPM-Kymmene Oyj, Nokia Research Center ja ABB Industry Oy. Projekti käynnistyi vuoden 1997 alussa ja se päättyy vuoden 1999 lopussa. MYKO-projektin tavoitteena on ollut kannustaa suomalaisia yrityksiä määrittelemään, millainen olisi optimaalisin dokumenttien hallintajärjestelmä heidän organisaationsa käyttöön sekä testaamaan erilaisia vaihtoehtoja, joista yksi on TuoviWDM-järjestelmä (Rehn 1998).

4.1 Tutkimusmenetelmä

Tämä pro gradu -tutkielma perustuu pääosin kvalitatiiviseen aineistoon. Hirsjärven ym. (1997, 161) mukaan kvalitatiivinen tutkimus pyrkii kuvaamaan todellista elämää mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. He muistuttavat myös, että kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkija ei pysty täydelliseen objektiivisuuteen, sillä tietäjä (tutkija) ja se, mitä tiedetään, kietoutuvat saumattomasti yhteen (Hirsjärvi 1997, 161).

4.1.1 Tapaustutkimuksesta

Yin (1994, 13) määrittelee tapaustutkimuksen (engl. case study) empiiriseksi tutkimusotteeksi, joka tutkii tämän päivän ilmiötä sen todellisessa kontekstissa. Tutkimuksessa käytetään monia tutkimusaineiston lähteitä, ja usein ilmiön ja sen

⁴⁾ MYKO tulee sanoista Multimedia Yrityksen Kehitystoimintojen Ohjaamisessa.

⁵⁾ MUTS tulee sanoista Multimedian Teolliset Sovellukset.

kontekstin välinen rajapinta on epäselvä. Tapaustutkimus vastaa yleensä kysymyksiin "miksi" ja "miten" eli kysymyksiin, joilla pyritään selittämään syy-seuraussuhteita ja tapahtumaketjuja (Yin 1994, 7). Sitä voidaan soveltaa myös tässä tutkimuksessa, jossa halutaan saada vastaus eksploratiivisiin "mitä"-kysymyksiin (ks. Yin 1994, 5). Lisäksi Yin (1994) osoittaa, että tapaustutkimus soveltuu myös arvioivaan ja kuvailevaan tutkimukseen, jollainen tämä tutkimus myös osaltaan on.

Tapaustutkimus sopii tämän tutkimuksen strategiaksi, koska tarkasteltavana oli yksi organisaatio, jonka dokumenttien hallinnan ongelmia ja optimaalisen dokumenttien hallintajärjestelmän vaatimuksia haluttiin kartoittaa sekä selvittää TuoviWDM-järjestelmän käyttömahdollisuuksia ja soveltuvuutta hajautettujen suunnitteluprojektien dokumenttien hallintaan.

Tapaustutkimus voidaan jakaa karkeasti kolmeen vaiheeseen: suunnittelu, toteutus ja analysointi (ks. esim. Järvinen & Järvinen 1993). Yin (1994) korostaa tutkimuksen suunnittelua ja kutsuu sen tulosta toimintasuunnitelmaksi, jonka avulla päästään kysymyksistä vastauksiin. Suunnitteluvaiheessa määritellään tutkimuksen kysymykset (tutkimusongelma) ja tiedonkeruumenetelmät, valitaan tutkittavat tapaukset ja analysoitavat yksiköt sekä määritellään kriteerit, joilla löydökset tulkitaan (Järvinen & Järvinen 1993; Yin 1994). Toteutusvaiheessa tiedot kerätään kentällä suunnitelman mukaan, muistaen kuitenkin, että tutkimuksen edetessä voidaan joutua muuttamaan suunnitelmia olosuhteiden mukaan (Yin 1994).

Analyysivaiheessa kerättyä materiaalia voidaan käsitellä monin eri tavoin. Yin (1994) esittää, että materiaalia voidaan esimerkiksi luokitella, taulukoida, järjestää kronologiseen järjestykseen tai jopa koodata numeeriseen muotoon ja käsitellä tilastollisesti. Analyysissa voidaan esimerkiksi rakentaa teoriaa tai selityksiä ilmiöille löydösten perusteella tai verrata empiirisesti saatua mallia teoreettiseen malliin (Yin 1994).

4.1.2 Tutkimuksen suunnittelu

Tässä tutkimuksessa dokumenttien hallinnan kehittämisen näkökulmana oli teknologialähtöinen kehittäminen ja etenkin dokumenttien hallintajärjestelmän soveltuvuuden arviointi. Tutkimus rajattiin koskemaan paperikoneen toimitusprojektin suunnitteluvaihetta ja paperikoneen yhden rakenneosan — puristinosan — suunnittelua. Tutkimusongelma muotoiltiin kysymysten muotoon seuraavasti:

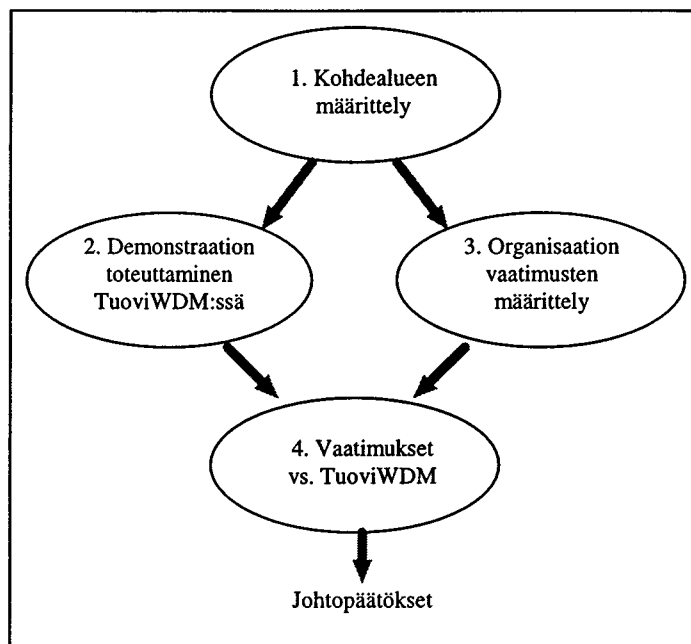
- Mitä vaatimuksia organisaatio asettaa dokumenttien hallintajärjestelmälle eli mitä ominaisuuksia ja toimintoja käyttöön otettavassa järjestelmässä täytyy olla?
- Miten nämä TuoviWDM-järjestelmä täyttää nämä vaatimukset eli onko TuoviWDM-järjestelmässä tarvittavat ominaisuudet ja mitä ominaisuuksia siihen pitäisi lisätä?

Suunnitteluvaiheeseen kuului myös tutustuminen dokumenttien ja tuotetiedon hallintaan liittyvään kirjallisuuteen, ja aihealueen moninaisuuden pohdiskelu ja sisäistäminen. Lisäksi oli tarpeen opetella käyttämään tutkittavaa järjestelmää, ja tutustua sen ominaisuuksiin ja toimintoihin. Kirjallisuuskatsaus löytyy tämän pro gradu -tutkielman luvusta 2 ja TuoviWDM-järjestelmän esittely luvusta 3.1.

Seuraavaksi kuvataan lyhyesti tutkimuksen toteutuksen vaiheet. Tiedonkeruutavat esitellään luvussa 4.1.3. Vaiheet pohjautuvat sekä RASKE-projektissa kehitettyyn menetelmään (ks. luku 2.3.6) että METODI-projektissa käytettyyn dokumenttien hallintajärjestelmän valintamenetelmään (ks. luku 2.4.1). Näistä menetelmistä käytetään jatkossa termejä RASKE-menetelmä ja METODI-menetelmä.

Tutkimuksen toteutus tapahtuu neljässä vaiheessa, kuten kuviosta 15 voidaan havaita. RASKE- ja METODI-menetelmien (ks. luku 2.4.1 ja 2.4.2) tavoin ensimmäiseksi määritellään tutkimuksen kohteena oleva alue. Tässä vaiheessa tutustutaan kohdeorganisaatioon ja hahmotetaan, mitä paperikoneprojektissa tapahtuu ja mitä osapuolia siinä on mukana. Lisäksi tässä vaiheessa kuvataan kohdeorganisaation dokumenttien hallinnan nykytilaa, etenkin dokumenttien hallinnassa esiintyviä

ongelmia. Kohdealueen määrittelyn tarkoituksena on ymmärtää sen monimutkaista dokumenttien hallintaa (ks. esim. Salminen 1999).



KUVIO 15. Tutkimusmenetelmän vaiheet.

Paperikoneprojektin puristinosan dokumenttien hallintaa kuvaavan demonstraation toteuttaminen ja organisaation dokumenttien hallintajärjestelmälle asettamien vaatimusten määrittely tapahtuvat ajallisesti osittain rinnakkain. Demonstraatio toteuttaminen vastaa RASKE-menetelmän implementointi-vaihetta (ks. luku 2.4.1). Demonstraatio toteuttaminen tapahtuu kolmessa vaiheessa: suunnittelu, rakentaminen ja testaus. Suunnitteluvaihe tarkoittaa lähinnä demonstraation rakentamisessa tarvittavan materiaalin kasaamista ja tuoterakenteen suunnittelua.

Rakentamisvaiheessa TuoviWDM-järjestelmässä luodaan suunnitelman mukainen tuoterakenne, dokumentit, dokumenttityypit, käyttäjryhmät ja dokumenttien elinkaaret. Luotuihin dokumentteihin liitetään varsinaisen tiedon sisältävät tiedostot. Demonstraation toimivuutta testataan muun muassa päivämäärien osalta ennen kuin organisaation vaatimuksia ja TuoviWDM-järjestelmän ominaisuuksia ryhdytään vertailemaan. Valmista demonstraatiota esitellään myös kohdeorganisaation jäsenille.

METODI-menetelmästä sovellettiin suoraan vaihetta, jossa määritellään organisaation vaatimuksia. Määrittelyn tarkoituksena on kartoittaa niitä tarpeita, joita organisaation jäsenillä on dokumenttien hallinnan alueella. Tässä vaiheessa suoritetaan myös kyselytutkimus, jonka kulku kuvataan tarkemmin luvussa 4.2.3. METODI-menetelmän mukaisesti vaatimuksia kartoitetaan kyselytutkimuksen lisäksi muillakin tavoin. Tässä tutkimuksessa tietoa kerätään havaintojen sekä aiempien kohdeorganisaatiota koskevien tutkimuksien avulla.

Viimeisessä vaiheessa tarkastellaan kartoitettujen vaatimusten pohjalta TuoviWDM-järjestelmän soveltuvuutta organisaation tarpeisiin. Tämä vaihe vastaa RASKE-menetelmän evaluointivaihetta ja METODI-menetelmän järjestelmän valintavaihetta. Rakennettua demonstraatiota hyväksi käyttäen verrataan TuoviWDM-järjestelmän ominaisuuksia ja toimintoja organisaation vaatimuksiin, ja katsotaan, mitkä vaatimukset järjestelmä täyttää ja millä ehdoilla.

Lopuksi tehdään tulosten perusteella johtopäätöksiä järjestelmän soveltuvuudesta kohdeorganisaation tarpeisiin ja paperikoneprojektin dokumenttien hallintaan. Tässä yhteydessä tarkastellaan myös järjestelmän käyttöönottoon liittyviä näkökohtia. Lisäksi tässä tutkimuksen analyysivaiheessa arvioidaan käytettyä tutkimusmenetelmää ja tehdään vertailua muuhun tutkimukseen.

4.1.3 Tiedonkeruutavat

Tapaustutkimukselle on ominaista, että käytetään useita tiedonkeruutapoja rinnakkain (Yin 1994). Tiedon lähteinä voidaan Yin'in mukaan käyttää esimerkiksi dokumentteja, arkistoja, haastatteluita sekä vapaata tai osallistuvaa havainnointia. Kerättyjä tietoja käsitellään ja analysoidaan yhdessä ja tulokset muodostuvat näiden yhteisvaikutuksena (Yin 1994, 93). Tässä tutkimuksessa käytetyt tiedonkeruutavat ovat dokumentit, havainnointi, kysely sekä demonstraation rakentamisesta saadut kokemukset (vrt. Karjalainen 1999; Salminen 1999). Tässä esitellään lyhyesti kolme ensimmäistä tiedonkeruutapaa. Demonstraation suunnittelu ja toteutus esitellään luvussa 4.2.2.

Dokumentit

Tapaustutkimuksen tietolähteenä käytettyjä dokumentteja ovat kohdeorganisaatioon liittyvät aiemmat tutkimusraportit ja opinnäytetyöt dokumenttien hallinnan ja tiedonhallinnan alueelta. Näiden avulla kartoitettiin dokumenttien hallintaan liittyviä ongelmia ja organisaation dokumenttien hallintajärjestelmälle asettamia vaatimuksia. Lisäksi käytettiin tietolähteenä ja demonstraation materiaalina paperikoneprojektiin liittyviä dokumentteja, kuten muistioita, projektiaikatauluja, osaluetteloita, käyttö- ja huolto-ohjeita sekä asennus- ja kokoonpanopiirustuksia.

Tiira (1996) on pro gradu -tutkielmassaan tutkinut paperikoneprojektin suunnittelutiedon hallintaa. Tiira on perehtynyt paperikoneen suunnittelutietoon, sen arkistointiin ja hallintaan liittyviin kysymyksiin. Tutkielmassa on kuvattu myös paperikoneprojektin vaiheet ja kulku.

TeVe-raportti (TEhdastoimituksen dokumenttiVERkko, 1997) esittelee paperikoneen toimitusprojektin suunnitteluvaiheen aikana syntyviä dokumentteja (dokumenttiluokkia) sekä niiden välisiä riippuvuuksia. Dokumenttiluokka-suunnitteluryhmä -matriisilla on kuvattu, mitä dokumentteja kukin suunnitteluryhmä tarvitsee syötteenään voidakseen tehdä oman osansa suunnittelutyöstä eli tuottaa vaadittavat tulodokumentit.

ValTA-projektissa on kartoitettu tietohallinnon ongelmia ja kehityskohteita (ValTA 1998a ja 1998b). Projektissa havaittujen ongelmien pohjalta määriteltiin dokumenttien hallinnan tarpeita ja organisaation asettamia vaatimuksia optimaaliselle dokumenttien hallintajärjestelmälle.

Havainnointi ja kysely

Havainnointia tapahtui tutkimusprojektin aikaisissa projektiryhmän palavereissa ja vapaamuotoisissa keskusteluissa suunnittelijoiden kanssa heidän työstään. Lisäksi havaintoja tehtiin TuoviWDM-järjestelmän esittelytilaisuuksissa, joihin osallistui tiedonhallinnan, dokumenttien hallinnan sekä tuotetiedon hallinnan kehittämisessä mukana olevia henkilöitä.

Kolmas käytetty tiedonkeruutapa oli sähköpostitse suoritettu kysely. Haastatteluja ei järjestetty, koska katsottiin, että aiempien tutkimusten ja havaintojen perusteella voitiin riittävän tarkalla tasolla määritellä organisaation vaatimuksia optimaaliselle dokumenttien hallintajärjestelmälle. Kyselyn tarkoituksena olikin lähinnä todentaa dokumenttilähteistä saatuja ja havainnoimalla kerättyjä tietoja. Kyselylomakkeen pohjana oli METODI-projektissa käytetty kyselylomake (ks. luku 2.4.1; Karjalainen 1999). Tässä tutkimuksessa suoritettu kysely kuvataan tarkemmin luvussa 4.2.3.

4.2 Tutkimuksen eteneminen

Kuviossa 16 on esitetty tutkimuksen ja pro gradu -tutkielman ajallinen eteneminen. Tutkimuksen kulku ei ollut käytännössä yhtä suoraviivaista kuin kuvion perusteella voisi päätellä, vaan vaiheet menivät osittain päällekkäin toistensa kanssa. Tutkimus käynnistyi 1.6.1998 tutustumalla TuoviWDM-järjestelmään, joka oli asennettu Jyväskylän yliopiston digitaalisten dokumenttien tutkimuslaboratorion palvelimelle. Aluksi käytössä oli järjestelmän versio 1.0, joka päivitettiin versioon 1.2 lokamarraskuun vaihteessa. Tutkijalla oli myös mahdollisuus osallistua Johdatus paperikoneeseen -kurssille, joka järjestettiin Rautpohjassa, Jyväskylässä 16.10.1998.

	6/ 98	7/ 98	8/ 98	9/ 98	10/ 98	11/ 98	12/ 98	1/ 99	2/ 99	3/ 99	4/ 99
Päätös tutkimuksen aloittamisesta ja tutkimuksen alustava suunnittelu	■										
Demonstraatioon suunnitteleminen ja ensimmäisen demoversion tekeminen	■	■	■								
Demonstraatioon viimeistely (demoversio 3)				■	■						
Kyselyn suorittaminen ja demonstraation esitteleminen					■	■	■				
Tulosten analysointi							■	■			
Loppuraportointi toimeksiantajalle							■	■			
Pro gradu -tutkielman viimeistely									■	■	■

KUVIO 16. Pro gradu -tutkielman aikataulu.

4.2.1 Kohdealueen määrittely

Kohdealueen määrittely aloitettiin tutustumalla kohdeorganisaatioon sekä kirjallisen materiaalin että vierailujen avulla. Suunnitteluvaiheessa oli jo rajattu tutkimus koskemaan paperikoneen puristinosan suunnitteluvaihetta. Paperikoneprojektin kulkua etenkin suunnittelun osalta selviteltiin palavereissa, joita käytiin muun muassa puristinosan suunnittelijoiden kanssa. Paperikoneprojektin eteneminen on esitetty myös Tiiran (1996) pro gradu -tutkielmassa, ja tuota kuvausta käytettiin pohjana tässä tutkimuksessa. Kohdeorganisaation ja paperikoneprojektin etenemisen kuvaus löytyy tämän tutkielman luvusta 3.2.

Kohdealueen määrittely -vaiheessa kuvattiin kohdeorganisaation dokumenttien hallinnan nykytilaa, etenkin dokumenttien hallinnassa esiintyviä ongelmia. Ongelmia kartoitettiin lähinnä kirjallisen materiaalin sekä organisaation jäsenten kanssa käydyissä keskusteluissa ja palavereissa tehtyjen havaintojen perusteella. Ongelmat haluttiin tuoda esille taulukkomuodossa siten, että esitettiin organisaatiossa vallitseva tilanne ja siihen liittyviä ongelmia. Tämän kartoituksen tulokset esitellään tutkielman luvussa 5.1.1.

4.2.2 Demonstraation suunnittelu ja toteuttaminen

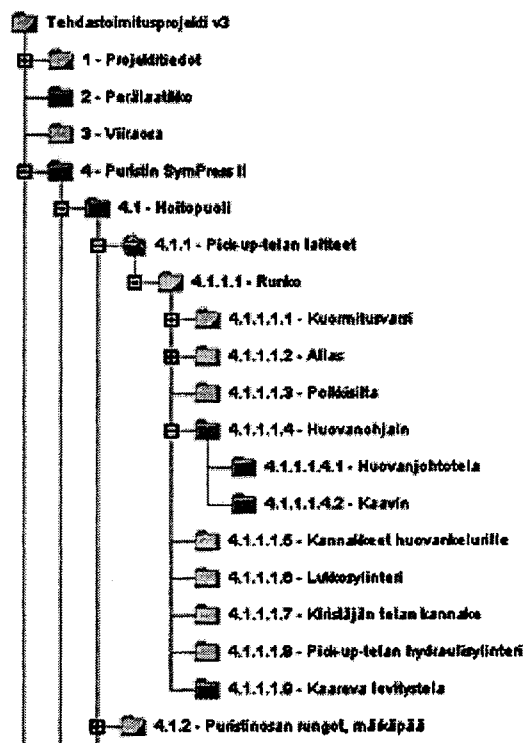
Tutkimuksessa keskityttiin vain yhteen jo toteutuneeseen paperikoneprojektiin, johon liittyvien dokumenttien ja taustatietojen perusteella rakennettiin TuoviWDM-järjestelmässä demonstraatio. Se kuvaa paperikoneen yhden rakenneosan — puristinosan — suunnitteluvaiheen dokumenttien hallintaa. Tähän ratkaisuun päädyttiin siksi, että kyseisen projektin dokumentteja oli helposti saatavilla ja demonstraation rakentaminen voitiin aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Koska TuoviWDM-järjestelmässä rakennettavan demonstraation hierarkkiseksi rakenteeksi haluttiin tuoterakenne, täytyi demonstraation tekeminen aloittaa paperikoneen tuoterakenteen hahmottelulla. Tuoterakenteen yksityiskohtainen suunnittelu ja toteutus ei ollut tässä tutkimuksessa keskeisellä sijalla, sillä sitä kehitetään kohdeorganisaatiossa muulla taholla. Tutkimuksessa määriteltiin yleisellä tasolla paperikoneen tuoterakennetta sekä tarkemmin paperikoneen puristinosan tuoterakennetta. Rakenteen lähtökohtana oli paperikoneen fyysinen rakenne (mekaaninen rakenne).

Suunnitteluosastoilla on jo käytössä varsin tarkka hierarkkinen tuoterakenne (osaluettelo), jota muokattiin siten, että komponenttien fyysinen sijainti (niiden kiinnittyminen toisiin komponentteihin) huomioitiin. Rakenteeseen lisättiin vielä puristinosan telat oikeille paikoilleen. Projektinhallintatiedoista on kohdeorganisaatiossa toteutettu Lotus Notes -kanta ja sen hierarkkinen rakenne otettiin sellaisenaan osaksi tuoterakennetta.

Toteutusvaiheessa luotiin suunnitelman mukainen paperikoneprojekti ja paperikoneen tuoterakenne TuoviWDM-järjestelmään (kuvio 17). Rakenteen luomisessa käytettiin Perl-kielistä apuohjelmaa. Rakenteesta kirjoitettiin tekstitiedosto, joka sisälsi kunkin solmun tiedot. Apuohjelman avulla koko rakenne voitiin siirtää järjestelmään kerralla. Myös dokumenttien metatietojen siirtämisessä järjestelmään käytettiin Perl-kielistä apuohjelmaa. Lisäksi osa dokumenteista luotiin järjestelmässä yksi kerrallaan.

Luotuun solmuhierarkiaan sijoitettiin käyttöön saadusta dokumentaatiosta poimittuja puristinosaa kuvaavia ja käsitteleviä dokumentteja (tiedostoja), esimerkiksi puristinosan asennus- ja kokoonpanokuvia (CAD-kuvia) sekä käyttö- ja huolto-ohjeita. Lisäksi rakenteeseen sijoitettiin paperikoneprojektiin kokonaisuudessaan liittyviä dokumentteja (esimerkiksi tekninen erittely), projektin hallintaan liittyviä dokumentteja (esimerkiksi aikatauluja ja muistioita) ja komponenttien esitteitä.



KUVIO 17. Paperikoneen puristinosan tuoterakennetta TuoviWDM-järjestelmässä. Juurisolmun nimi on tehdastoimitusprojekti v3. Sen alla on numeroituina alisolmut. Aktiivista solmua kuvaa auki oleva kansio.

Koska kyseessä oli jo toteutunut projekti, täytyi dokumenttien ja solmujen luonti- ja muutospäivämääriä muuttaa, jotta demonstraatio olisi kuvannut mahdollisimman todenmukaista tilannetta. Järjestelmä antaa luonti- ja muutospäivämäärät automaattisesti, joten niiden muuttaminen täytyi tehdä käyttäjärjestelmätasolla. Näiden muutosten tekemiseen kului demonstraation rakentamisessa eniten aikaa. Liitteessä 6 on esimerkkip kuva demonstraatiosta. Siinä näkyy sekä tuoterakennetta että erääseen puun solmuun sijoitettuja dokumentteja tiedostoineen.

TuoviWDM-järjestelmän esittely

TuoviWDM-järjestelmällä toteutettua demonstraatiota esiteltiin kohdeorganisaatiossa kuudelle eri kohderyhmälle 26.11. - 27.11.1998 (ks. taulukko 4). Esittelyihin kutsuttiin henkilöitä eri organisaatiotasoilta ja eri osastoilta. Kutsuttujen lista muodostui lähinnä sellaisista henkilöistä, jotka ovat mukana dokumenttien hallinnan tai tuotetiedon hallinnan kehittämisessä ja toisaalta henkilöistä, joiden työhön kehitystyö vaikuttaa (esimerkiksi suunnittelijat). Kaikki kutsutut eivät päässeet osallistumaan esittelytilaisuuksiin ja osa joutui vaihtamaan ryhmää aikataulusyistä johtuen. Lisäksi esittelyihin osallistui joitakin henkilöitä kutsulistan ulkopuolelta.

TAULUKKO 4. TuoviWDM-järjestelmän esittelytilaisuuksiin kutsuttujen ja osallistuneiden määrä ryhmittäin.

RYHMÄ	KUTSUTTUJA	OSALLISTUNEITA
Service ja myynti/tarjoussuunnittelu	9	4
Suunnittelu (mekaaninen + automaatio)	6	6
Projektinhallinta	6	5
Dokumenttien hallinta	7	3
PDM-ryhmä	6	7
Osto/alihankinta	3	8
Yhteensä	37	33

4.2.3 Organisaation vaatimusten määrittely

Tutkimuksen toteutuksen kolmannessa vaiheessa määriteltiin organisaation vaatimuksia optimaaliselle dokumenttien hallintajärjestelmälle. Jokaiselle taulukossa 3 mainitulle ryhmälle esiteltiin TuoviWDM-järjestelmän yleispiirteet, jonka jälkeen käytiin läpi kunkin ryhmän kiinnostuksen mukaisia asioita ja keskusteltiin niistä tarpeista, mitä ryhmällä oli dokumenttien hallinnan ja tuotetiedon hallinnan suhteen. Esille tulleet ongelmat ja tarpeet kirjattiin muistiin analysointia varten. Näiden havaintojen lisäksi

hyödynnettiin aiempien kohdeorganisaatioissa tehtyjen tutkimuksia ja niissä tehtyjä havaintoja sekä suoritettiin kyselytutkimus, jonka kulku kuvataan seuraavaksi.

Kysely

Esittelyihin kutsutuille oli lähetetty etukäteen sähköpostitse kyselylomake, jonka avulla haluttiin todentaa ja täydentää niitä dokumenttien hallintajärjestelmälle asetettuja vaatimuksia, joita oli tehty dokumenttien ja havaintojen pohjalta. Kyselylomake perustui METODI-projektissa käytettyyn kyselylomakkeeseen (ks. luku 2.4.1).

Kyselylomake koostui kahdesta osasta (ks. liite 7). Ensimmäisessä osassa kysyttiin avoimilla kysymyksillä vastaajan asemaa organisaatioissa, työtehtäviä ja tärkeimpiä työssä syntyviä ja käsiteltäviä dokumentteja. Jälkimmäinen osa koostui 36 kohdasta, jotka ryhmiteltiin dokumentin elinkaarta mukaellen dokumentin tuottamiseen ja tallentamiseen, dokumentin käyttöön ja jakeluun, hakumenetelmiin, arkistointiin ja Internet-toiminnallisuuteen liittyviin ominaisuuksiin. Vastaaaja arvioi ominaisuuksien tärkeyttä oman työnsä suorittamisessa viisiportaisella asteikolla: ei lainkaan tärkeä (1), ei kovin tärkeä (2), en osaa sanoa (3), melko tärkeä (4) tai erittäin tärkeä (5).

Tarkoituksena oli, että kyselyyn olisi vastattu ennen esittelytilaisuuksia, ja kyselylomakkeen olisi voinut palauttaa viimeistään esittelyjen yhteydessä marraskuun lopussa 1998. Vastausaikaa jatkettiin kuitenkin tammikuuhun 1999 asti, koska vastauksia tuli määräaikaan mennessä vain vajaa kymmenen.

Lähetettyihin 37 kyselyyn saatiin 12 vastausta, jotka koottiin taulukkoon. Vastauksia tulkittiin siten, että ominaisuus ei ollut tärkeä, mikäli vastausten painopistealue oli arvosteluasteikon luokissa 1 ja 2 (eli ominaisuus ei lainkaan tärkeä tai ei kovin tärkeä). Ominaisuus tulkittiin tärkeäksi, mikäli vastausten painopistealue oli luokissa 4 ja 5 (eli ominaisuus melko tärkeä tai erittäin tärkeä). Kullekin ominaisuudelle laskettiin painotettu keskiarvo, jolloin saatiin selville kunkin ominaisuuden keskimääräinen tärkeys. Ominaisuus on sitä tärkeämpi, mitä korkeampi oli vastausten keskiarvo. Lisäksi

tarkasteltiin eri arvojen saamia frekvenssejä ja vastausten hajontaa. Kyselyn tulokset esitellään luvussa 5.1.2.

Vaatimusten luokittelu

Kyselyn tulosten, TuoviWDM-järjestelmän esittelyn yhteydessä saadun palautteen ja aeimpien kohdeorganisaatioon liittyvien tutkimusten perusteella määriteltiin organisaation dokumenttien hallintajärjestelmälle asettamia vaatimuksia. Ne luokiteltiin seitsemään kategoriaan. Luokittelu perustuu Suttonin (1996, ks. luku 2.1.4), Halttusen ja Hokkasen (1995, ks. luku 2.2.2) ja CIMdatan (1997, ks. luku 2.2.2) EDM- ja PDM-järjestelmän toimintojen jaotteluihin sekä METODI-projektissa luotuun dokumenttien hallintajärjestelmän arviointikriteeristön (Karjalainen 1998) kategorioihin.

Tässä pro gradu -tutkielmassa luokiteltiin dokumenttien hallintajärjestelmälle asetetut vaatimukset seitsemään kategoriaan seuraavasti:

1. Dokumenttien hallinnan vaatimukset liittyvät ns. kirjastotoimintoihin eli esimerkiksi dokumenttien tallentamiseen ja löytämiseen liittyviin toimintoihin.
2. Tuotetiedon hallinnan vaatimukset koskevat tuoterakenteen hallintaa ja tiedon organisointia tuoterakenteen mukaiseen hierarkiaan.
3. Työnkulun hallinnan vaatimukset liittyvät dokumenttien jakeluun ja hyväksymisprosesseihin eli työtehtävien hoitamiseen dokumenttien avulla järjestelmän tuella.
4. Arkkitehtuuri-, integrointi- ja räätälöintivaatimukset koskevat muun muassa olemassaolevan järjestelmäympäristön huomioimista uutta järjestelmää rakennettaessa tai valittaessa.
5. Tietoturvaan liittyvät vaatimukset käsittelevät esimerkiksi tiedon säilymistä turvassa ulkopuolisilta sekä käyttäjäoikeuksien hallintaa.
6. Internet-toiminnallisuus liittyy järjestelmän käyttöön Internetin kautta.
7. Muut vaatimukset ovat sellaisia vaatimuksia, joita ei voitu kohdistaa suoraan edellä mainittuihin ryhmiin.

Talukkoon 5 on merkitty kunkin vaatimuskategorian kohdalle ensisijaiset lähteet, joihin kyseisen kategorian vaatimukset perustuvat. Taulukosta voidaan havaita, että dokumenttien hallintaan ja Internet-toiminnallisuuteen liittyvät vaatimukset pohjautuvat pääasiassa kyselyn tuloksiin. Tuotetiedon hallintaan, arkkitehtuuriin, integrointiin ja räätälöintiin sekä tietoturvaan liittyvät vaatimukset sen sijaan pohjautuvat ensisijaisesti tehtyihin havaintoihin. Työnkulkuun liittyvistä sekä muista vaatimuksista puolet perustuvat havaintoihin ja puolet ongelmatilanteiden ratkaisemiseen.

TAULUKKO 5. Määriteltyjen vaatimusten ensisijaiset lähteet.

VAATIMUKSET	ENSISIJAINEN LÄHDE		
	Kysely	Havainnot	Ongelmatilanne
DOKUMENTTIEN HALLINTA	9		
TUOTETIEDON HALLINTA	1	5	
TYÖNKULKU		3	2
ARKKITEHTUURI, INTEGROINTI JA RÄÄTÄLÖINTI		6	
TIETOTURVA		4	
INTERNET-TOIMINNALLISUUS	2		
MUUT VAATIMUKSET		2	2
YHTEENSÄ	12	20	4

4.2.4 Vaatimusten ja TuoviWDM:n ominaisuuksien vastaavuus

Viimeisessä vaiheessa vertailtiin organisaation vaatimuksia ja TuoviWDM-järjestelmän ominaisuuksia ja tarkasteltiin sitä, vastaako järjestelmä organisaation tarpeisiin ja millä ehdoilla. Tässä vertailussa käytettiin apuna rakennettua demonstraatiota, jonka avulla määriteltiin, sisältääkö TuoviWDM ne toiminnot ja ominaisuudet, joita organisaatio vaatii. Toisaalta tarkasteltiin myös sitä, mitä ominaisuuksia järjestelmään on lisättävä, jotta se täyttäisi organisaation vaatimukset tai millä ehdoilla järjestelmä täyttää ne. Tämän vertailun tulokset esitellään tutkielman luvussa 5.1.3 taulukkomuodossa.

5 TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI

Tutkimusongelma muotoiltiin luvussa 4.1.1 kahden kysymyksen muotoon. Tutkimuksessa haettiin vastausta kysymyksiin, mitä vaatimuksia organisaatio asettaa dokumenttien hallintajärjestelmälle ja miten TuoviWDM-järjestelmä täyttää nämä vaatimukset. Tässä luvussa esitellään tutkimuksen tulokset eli vastataan edellä mainittuihin kysymyksiin. Luvun toisessa osassa arvioidaan tuloksia ja tehdään vertailua aiempaan tutkimukseen. Lopuksi tuodaan esille ehdotuksia jatkotutkimuksen aiheiksi.

5.1 Tapaustutkimuksen tulokset

Seuraavaksi esitellään empiriisen tutkimuksen tulokset. Ensiksi kuvataan organisaatiossa havaittuja ongelmia dokumenttien hallinnan alueella. Sitten esitellään organisaation dokumenttien hallintajärjestelmälle asettamat vaatimukset. Lopuksi tarkastellaan vaatimusten ja TuoviWDM-järjestelmän ominaisuuksien ja toimintojen vastaavuutta.

5.1.1 Dokumenttien hallinnan ongelmia

Kohdeorganisaation tiedonhallinnassa ja dokumenttien hallinnassa esiintyviä tilanteita ja niihin liittyviä ongelmia on koottu taulukkoon 6. Taulukkoon on merkitty, mihin lähteeseen havaittu tilanne ja ongelmat perustuvat. Ellei lähdemainintaa ole, perustuu ongelma tutkijan tekemiin havaintoihin. Suurimmat ongelmat liittyvät yhteydenpitoon ja tiedonsiirtoon projektin eri osapuolten välillä (Tiira, 1996). Jokaisella organisaatiolla on omat tietojärjestelmänsä, jolloin voi käydä niin, että samoja tietoja joudutaan syöttämään moneen kertaan useisiin järjestelmiin, mikäli tiedonsiirto niiden välillä ei onnistu. Järjestelmien välinen integrointi voi olla myös hankalaa toteuttaa.

Saman organisaation sisälläkin on monia eri järjestelmiä, jotka sisältävät päällekkäistä tietoa (ValTA 1998b). Koska sama tieto on monessa paikassa, on sen päivittäminen hankalaa. Helposti käy niin, että tiedot eri järjestelmissä ovat ristiriitaisia, koska muutoksia ei ole muistettu tehdä kaikkiin tarvittaviin paikkoihin.

Vaikka suurin osa dokumenteista tuotetaan jo elektronisin apuvälinein, ja tallennetaankin elektronisessa muodossa, toimitetaan tietoa runsaasti paperimuodossa eri osapuolten välillä (ValTA 1998b; TeVe-raportti, 1997). Esimerkiksi konsernitasolta voi tulla materiaalia ja markkinointitietoa paperimuodossa, ja tarjoussuunnittelussa ja teknisen erittelyn laadinnassa tulostetaan vielä materiaalia paperille. Kun dokumenttiin tehdään muutoksia, täytyy muistaa lähettää uudet kopiot kaikille osapuolille. Tällöin on vaikea varmistua siitä, että kaikilla on käytössään viimeisin ja ajantasalla oleva tieto.

TAULUKKO 6. Organisaatiossa havaittuja tiedon hallinnan ongelmia.

Tilanne	Ongelma
Eri tietojärjestelmien yhteensopimattomuus (Tiira 1996, ValTA 1998b)	<ul style="list-style-type: none"> • Samat tiedot joudutaan syöttämään moneen kertaan (ValTA 1998b). • Tietojen päivittäminen on hankalaa, joudutaan tekemään moneen paikkaan. • Tiedon ajantasaisuuden varmistaminen on vaikeaa. Ovatko tiedot kaikissa järjestelmissä ajan tasalla? • Kuka vastaa päivitysten tekemisestä? Kuka tiedon omistaa? (ValTA 1998a)
Monta sähköistä tai manuaalista tietovarastoa ja arkistoa (Tiira 1996, ValTA 1998b)	<ul style="list-style-type: none"> • Tarvittavaa tietoa on vaikea löytää, jolloin samoja asioita tehdään uudelleen alusta asti (ValTA 1998b). • Eri järjestelmissä erilaiset hakumenetelmät. • Esimerkiksi projektiin liittyvää tietoa on monessa eri paikassa (ValTA 1998b).
Sähköisin apuvälinein luotua tietoa toimitetaan paperimuodossa eri osapuolille (ValTA 1998a)	<ul style="list-style-type: none"> • Jakelu on hitaampaa kuin elektronisesti hoidettuna. • Tiedon ajantasaisuuden varmistaminen vaikeaa. • Joudutaan tekemään ylimääräistä työtä, kun siirretään materiaalia käsin takaisin elektroniseen muotoon (ValTA 1998a). • Tieto ei välttämättä saavuta kaikkia, jotka sitä tarvitsisivat.
Päällekkäisten asioiden tekeminen eri puolilla organisaatiota (ValTA 1998b)	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikoiti ja tiedonvälitys eri osastojen kesken on puutteellista, ei tiedetä mitä toiset tekevät (ValTA 1998b).

(jatkuu)

TAULUKKO 6. (jatkuu)

Tilanne	Ongelma
Terminologian kirjavuus: samasta asiasta tai komponentista käytetään eri puolilla organisaatiota eri termejä (ValTA 1998a)	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikointiongelmia osapuolten kesken, väärinymmärryksiä, virheitä tapahtuu. • Tiedon löytäminen on vaikeaa. • Esimerkiksi versio vai revisio? Käsitteitä käytetään sekä synonyymeinä että eri käsitteinä. Sähköpuolella puhutaan revisiosta silloin, kun dokumenttiin tehdyt muutokset vaikuttavat vain oman ryhmän toimintaan ja versiosta puhutaan silloin, kun dokumenttiin tehdyt muutokset vaikuttavat myös muihin (suunnittelu)ryhmiin.
Projektiin liittyvä dokumentointi on paljolti vain projektipäällikön hallussa (ValTA 1998b)	<ul style="list-style-type: none"> • Henkilöriippuvuus, tieto vain yhden ihmisen hallussa (ValTA 1998b). • Tiedon löytäminen on vaikeaa (ValTA 1998b).
Toimitusprojektissa monta tahoja mukana organisaation sisältä ja ulkopuolelta (TeVe-raportti 1997)	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikointiongelmat, jotka johtuvat käytetyistä termeistä, yhteensopimattomista järjestelmistä, jne. • Tiedon jakelu ja saatavuus.
Vaihtelevat olosuhteet kentällä työskentelevillä (esim. Servicen työntekijät)	<ul style="list-style-type: none"> • Aina ei ole mahdollista käyttää tietoliikenneyhteyksiä ja olla yhteydessä esim. dokumenttien hallintajärjestelmään. • Internetin tietoturvaa ei koeta kovin luotettavaksi tiedonsiirrossa.
Tuoterakenteen, mallirakenteen suunnittelu käynnissä	<ul style="list-style-type: none"> • Mikä on paras tuoterakenne, mallirakenne? • Tuotekonfiguraatioiden hallinta, tuotekonseptien hallinta - miten hoidetaan?
Asiakkaita ympäri maailmaa	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumenttien eri kieliversioiden hallinta. • Yhteisen tietojärjestelmän kielen valinta.
Tarjoussuunnittelu ja tekninen erittely hoidetaan osin manuaalisesti (ValTA 1998b)	<ul style="list-style-type: none"> • Ei hyödynnetä elektronisia apuvälineitä tehokkaasti (ValTA 1998b). • Tekninen erittely on tärkeä dokumentti, jota jaellaan paperilla. Muutoksista jaetaan tiedot myös paperilla. Tekninen erittely ei aina ole ajan tasalla. (ValTA 1998b)
Asiakkailla, alihankkijoille tai muille ulkopuolisille tahoille ei haluta näyttää kaikkea tietoa	<ul style="list-style-type: none"> • Tietoa jaetaan paperimuodossa (TeVe-raportti 1997), jolloin päivittäminen on vaikeaa. • Tiedon panttaaminen. Haitta vai hyöty?
“Inhimilliset tekijät”	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumenttien hallintaa pidetään erillisenä toimintona. • Muutosvastarinta.

Organisaatioon on aikojen kuluessa muodostunut monia eri tietovarastoja, kuten paperiarkistoja ja tietokantoja. Usein tarvittava tieto on kyllä olemassa, mutta sen löytäminen on aikaavievää ja hankalaa (ValTA 1998b). Samaan paperikoneprojektiin liittyvää tietoa löytyy eri puolilta organisaatiota. Projektiin liittyvä tietämys voi paljolti olla vain projektipäällikön hallussa, hänen päässään. Tällöin projektiin liittyvän tiedon löytäminen jälkeen päin voi olla hankalaa, jopa mahdotonta. Tiedonhakua vaikeuttaa myös epäyhtenäinen termien käyttö organisaation sisällä ja eri organisaatioiden välillä. Samasta asiasta tai komponentista voidaan käyttää useita rinnakkaisia termejä ja nimityksiä, jolloin voi syntyä väärinkäsityksiä.

5.1.2 Dokumenttien hallintajärjestelmälle asetetut vaatimukset

Aluksi esitellään suoritettujen kyselytutkimusten tuloksia. Sen jälkeen kootaan yhteen dokumenttien, TuoviWDM-järjestelmän esittelyjen yhteydessä saadun palautteen ja muiden havaintojen sekä kyselyn tulosten perusteella organisaation dokumenttien hallintajärjestelmälle asettamat vaatimukset.

Kyselytutkimuksen tulokset

Kyselyn tuloksia tarkasteltiin ensin sen mukaan, oliko vastausten painopistealue arvosteluasteikon luokissa 1 ja 2 (eli ominaisuus ei lainkaan tärkeä tai ei kovin tärkeä) vai luokissa 4 ja 5 (eli ominaisuus melko tärkeä tai erittäin tärkeä). Tämä karkean tason tarkastelu osoitti, että kaikkia muita ominaisuuksia pidettiin melko tärkeänä tai erittäin tärkeänä paitsi dokumenttien tallentamista yhtenäisen massan muodostavaan (kyselylomakkeen kohta 1) tai perinteisen arkistometaforan mukaiseen tietovarastoon (kohta 2) ja käyttöliittymän käyttäjäkohtaista räätälöintiä (kohta 30). Kyselyn tulokset löytyvät liitteestä 8.

Taulukkoon 7 on merkitty ne ominaisuudet, joita vastaajat pitivät kaikkein tärkeimpinä eli ominaisuuden kohdalla arvoasteikon luokan 5 (ominaisuus erittäin tärkeä) frekvenssi oli suurin.

TAULUKKO 7. Dokumenttien hallintajärjestelmän (DH-järjestelmä) tärkeimmät ominaisuudet kyselyn perusteella. Numerot viittaavat kyselylomakkeen vastaaviin kohtiin.

Tietovaraston rakenne

- 3 Dokumentit tallennetaan tuoterakenteen, projektirakenteen tms. rakenteen mukaiseen hierarkiaan
 - 4 Tietovaraston hierarkkiseen rakenteeseen kohdistuvat toiminnot (esim. kansion lisääminen/poistaminen/muokkaaminen)
-

Dokumentin tuottaminen ja tallentaminen

- 7 Dokumentin lukitus muilta käyttäjiltä sen työstämisen ajaksi
 - 8 Dokumentin muokkaussovelluksen käynnistäminen suoraan DH-järjestelmästä
 - 9 Dokumenttiin liittyvät tunnisteet ja avainsanat (mm. tiedostonimi, tallennusaika, tallentaja) käyttäjän määriteltävissä
 - 10 DH-järjestelmä huolehtii dokumentin versionumeroinnista (automaattinen versiointi)
 - 11 Dokumentin eri versiot ja versiohistoria tallentuvat DH-järjestelmään
-

Dokumentin käyttö ja jakelu

- 14 Dokumentin "reitittäminen" kommentoitavaksi määrittelemisillesi henkilöille (järjestelmään määriteltävät kierrot ja jakelut)
 - 18 Eri sovellusohjelmilla laadittujen dokumenttien katselumahdollisuus (katseluohjelmalla tai suoraan järjestelmästä)
 - 20 Dokumenttien välisten suhteiden määrittäminen (linkit)
-

Dokumenttien hakumenetelmät

- 21 Dokumenttien etsiminen avainsanojen perusteella
 - 22 Dokumenttien etsiminen muiden viitetietojen (metatietojen) perusteella (esim. tekijän, päivämäärän, dokumentin nimen tai dokumentin tyyppin perusteella)
-

Muut ominaisuudet

- 32 DH-järjestelmän liittäminen muihin järjestelmiin ja ohjelmiin (esim. projektin hallinta, työnkulun hallinta, tuotetiedon hallinta)
-

Internet- ja vastaava toiminnallisuus

- 33 Dokumenttien selailu Internetin (intranetin/extranetin) kautta
 - 34 Dokumenttien tuominen järjestelmään/ hakeminen järjestelmästä Internetin kautta
-

Suurin osa ominaisuuksista koettiin melko tärkeäksi, mutta osa ominaisuuksista oli myös sellaisia, joiden tärkeyttä vastaajat eivät osanneet arvioida tai joiden kohdalla vastaajien mielipiteet jakaantuivat tasaisesti. Mielipiteet jakaantuivat etenkin ryhmätyön tukemisessa dokumentin laatimisessa (kyselylomakkeen kohta 6) ja dokumenttien haussa niiden sisällön perusteella (kohta 23). Tärkeyden arviointi oli vaikeaa seuraavien ominaisuuksien kohdalla (numerot viittaavat kyselylomakkeen vastaaviin kohtiin):

- 13 järjestelmän tuki rakenteisille dokumenteille (SGML- ja XML-dokumenteille),
- 19 dokumenttien kommentointi (ns. punakynämerkintöjen tekeminen),
- 28 arkistoitujen dokumenttien hakemismahdollisuus järjestelmän kautta sekä
- 31 käyttöliittymän käyttäjäryhmäkohtainen räätälöinti.

Organisaation dokumenttien hallintajärjestelmälle asettamat vaatimukset

Kyselyn tulosten, TuoviWDM-järjestelmän esittelyn yhteydessä saadun palautteen ja muiden havaintojen sekä kohdeorganisaatioon liittyvien aiempien tutkimusten perusteella on määritelty organisaation dokumenttien hallintajärjestelmälle asettamia vaatimuksia. Vaatimukset on sijoitettu taulukkoon 8. Taulukkoon on merkitty, perustuvatko vaatimukset ensisijaisesti kyselyyn, keskusteluiden ja esittelyn yhteydessä saatuun suulliseen palautteeseen vaiko havaittujen ongelmien ratkaisemiseen (ks. taulukko 7).

TAULUKKO 8. Organisaation dokumenttien hallintajärjestelmälle asettamat vaatimukset seitsemään kategoriaan luokiteltuna.

Dokumenttien hallinta

(Dokumenttien hallinnan vaatimukset perustuvat ensisijaisesti kyselyn tuloksiin.)

- Dokumentin lukitus muilta käyttäjiltä sen työstämisen ajaksi.
- Dokumenttiin liittyvät tunnisteet ja avainsanat (esimerkiksi tiedostonimi, tallennusaika, tallentaja) käyttäjän määriteltävissä.
- Järjestelmä huolehtii dokumentin versionumeroinnista (automaattinen versiointi).
- Dokumentin eri versiot ja versiohistoria tallentuvat järjestelmään.
- Monipuoliset hakumenetelmät, esimerkiksi etsiminen viitetietojen (metatietojen) perusteella, selailu, suodatus, henkilökohtainen näkymä tietoon.
- Eri sovellusohjelmilla laadittujen dokumenttien katselumahdollisuus (katseluohjelmalla tai suoraan järjestelmästä).
- Dokumenttien välisten suhteiden määrittäminen (dokumenttien väliset linkit).
- Dokumenttien tallentaminen elektronisessa muodossa.
- Eri kieliversioiden hallinta järjestelmän tuella.

Tuotetiedon hallinta

(Tuotetiedon hallinnan vaatimuksista ensimmäinen perustuu kyselyyn, muut palautteeseen.)

- Dokumenttien tallentaminen tuoterakenteen, projektirakenteen tms. rakenteen mukaiseen hierarkiaan.
- Tuoterakenteen hallinnan monipuoliset toiminnot. Rakenteen luominen ja muokkaaminen (osien lisääminen ja poistaminen).
- Tuoterakenteen kopioiminen ja hyödyntäminen uusissa projekteissa.
- Eri tuotekonseptien (tuotekonfiguraatioiden) hallinta järjestelmän tuella.
- Tuotetietojen hakeminen kaikista projekteista. Esimerkiksi "Missä projekteissa on käytetty osaa XYZ tai komponenttia ABC?"
- Mallirakenteen luominen ja hyödyntäminen esimerkiksi myyntitilanteessa.

Työnkulku

(Työnkulun vaatimukset perustuvat palautteeseen ja ongelmakohtien ratkaisemiseen.)

- Dokumentin reitittäminen kommentoitavaksi määritellyille henkilöille (järjestelmään määriteltävät kierrot ja jakelut).
- Dokumenttien jakelu ja hyväksyminen järjestelmän tuella elektronisessa muodossa.
- Työtehtävien etenemisen (projektin etenemisen) seuranta järjestelmän avulla.
- Eri käyttäjäryhmien informointi tiedon päivittämisen ja muutosten jälkeen (notifikaatiot).
- Toimintojen välisen yhteistyön ja kommunikoinnin tehostaminen järjestelmän avulla. Hajautetun työskentelyn tukeminen.

(jatkuu)

TAULUKKO 8. (jatkuu)

Arkkitehtuuri, integrointi ja räätälöinti

(Nämä vaatimukset perustuvat palautteeseen.)

- Dokumentti tallennetaan yhteen paikkaan, metatiedot syötetään vain kerran.
- Metatietoja hallitaan keskitetysti (metatietokanta), dokumenttien hajautettu tallennus mahdollinen.
- Dokumenttien replikointimahdollisuus esimerkiksi kannettavalle.
- Dokumentin muokaussovelluksen käynnistäminen suoraan järjestelmästä.
- Järjestelmän liittäminen muihin järjestelmiin ja ohjelmiin, muun muassa projektin hallintaohjelmiin, toimisto-ohjelmiin, CAD-ohjelmiin, toiminnanohjausjärjestelmään ja erilaisiin tietokantoihin).
- Järjestelmän käyttöliittymän kielen valintamahdollisuus.

Tietoturva

(Tietoturva-vaatimukset perustuvat palautteeseen.)

- Tiedot turvassa ulkopuolisilta, tiedot turvassa häviämiseltä ja tuhoutumiselta.
- Eri käyttäjäryhmille erilaiset käyttöoikeudet, kaikki eivät saa nähdä kaikkea tietoa. Eri osapuolille mahdollisuus määrittellä erilaisia näkymiä tietoon, erilaisia käyttöoikeuksia.
- Käyttäjän tunnistus
- Tiedon salaus (tiedon tallennuksessa ja tiedonsiirrossa).

Internet-toiminnallisuus

(Internet-vaatimukset perustuvat kyselyyn.)

- Dokumenttien selailu Internetin (intranetin/extranetin) kautta.
- Dokumenttien tuominen järjestelmään/ hakeminen järjestelmästä Internetin kautta.

Muita vaatimuksia

(Muut vaatimukset perustuvat palautteeseen ja ongelmakohtien ratkaisemiseen.)

- Järjestelmä ei saa lisätä käyttäjän työtaakkaa. Helppokäyttöinen käyttöliittymä.
- Käyttäjän ohjaaminen tai pakottaminen tietyn terminologian käyttöön. Yhteisen terminologian määrittely.
- Vastuuhenkilöiden selkeä määrittely (tiedon omistajat).
- Projektiin liittyvän tietämyksen tallentaminen tietokantoihin ja henkilöriippumattomuuden lisääminen.

5.1.3 Vaatimukset vs. TuoviWDM

TuoviWDM-järjestelmässä rakennetun paperikoneprojektin suunnitteluvaiheen, etenkin puristinosan, dokumenttien hallintaa kuvaavan demonstraation avulla käytiin vaatimuslistaa (taulukko 8) kohta kohdalta läpi ja tarkasteltiin sitä, onko TuoviWDM-järjestelmässä sellaiset toiminnot ja ominaisuudet, että organisaation asettamat vaatimukset täyttyvät, ja täytyisikö järjestelmään lisätä joitakin ominaisuuksia.

Taulukkoon 9 on sijoitettu organisaation asettamat vaatimukset. Kunkin vaatimuksen kohdalle on merkitty, tukeeko TuoviWDM kyseistä ominaisuutta tai toimintoa (K = Kyllä, E = Ei). Lihavoiduin kirjaimin on merkitty ne vaatimukset, jotka olivat kyselyn mukaan tärkeimpiä. Lisäksi huomautuksia-sarakkeessa on tarkennuksia ja lisätietoja kyseisestä TuoviWDM-ominaisuudesta.

TAULUKKO 9. Vaatimusten ja TuoviWDM-järjestelmän vastaavuus. Kyselyn mukaan kaikkein tärkeimmät ominaisuudet on kirjoitettu lihavoiduin kirjaimin.

VAATIMUKSET	TuoviWDM	
DOKUMENTTIEN HALLINTA	K	E HUOMAUTUKSIA
Dokumentin lukitus muilta käyttäjiltä sen työstämisen ajaksi.	X	Dokumentin lukitus/lukituksen purku check-out/check-in -toiminnon yhteydessä. Lukitus on mahdollista purkaa myös käsin.
Dokumenttiin liittyvät tunnisteet ja avainsanat (mm. tiedostonimi, tallennusaika, tallentaja) käyttäjän määriteltävissä.	X	Dokumentteihin liittyvien metatietokenttien organisaatiokohtainen räätälöinti on mahdollista tehdä järjestelmän asennusvaiheessa.
Järjestelmä huolehtii dokumentin versionumeroinnista (automaattinen versiointi).		X Versiointi on käyttäjän ohjaama. Automaattinen versiointi mahdollista implementoida.
Dokumentin eri versiot ja versiohistoria tallentuvat järjestelmään.	X	
Monipuoliset hakumentelmät, esim. etsiminen viitetietojen (metatietojen) perusteella, selailu, suodatus, henkilökohtainen näkymä tietoon.	X	Dokumenttien hakeminen on mahdollista myös niiden sisällön perusteella (jos esim. Glimpse-hakukone liitetty järjestelmään, sisältökin indeksoidaan). (jatkuu)

TAULUKKO 9. (jatkuu)

Eri sovellusohjelmilla laadittujen dokumenttien katselumahdollisuus (katseluohjelmalla tai suoraan järjestelmästä).	X	WWW-selaimen asetuksissa määritellyn katseluohjelman tai sovellusohjelman käynnistyminen automaattisesti dokumentin tyyppin mukaan.
Dokumenttien välisten suhteiden määrittäminen (linkit).	X	Dokumentti tallennetaan yhteen solmuun, mutta se voidaan linkittää useisiin solmuihin, jolloin muutokset alkuperäisessä dokumentissa ovat nähtävissä linkitetyissä paikoissa.
Dokumenttien tallentaminen elektronisessa muodossa.	X	Järjestelmän avulla voidaan hallita mitä tahansa tiedoistoina tallennettua tietoa.
Eri kieliversioiden hallinta järjestelmän tuella.	X	Ei tue automaattista kieliversioiden hallintaa.
TUOTETIEDON HALLINTA	K E	HUOMAUTUKSIA
Dokumentit tallennetaan tuoterakenteen, projektirakenteen tms. rakenteen mukaiseen hierarkiaan.	X	Solmuhierarkia voidaan muodostaa esim. tuoterakenteen mukaiseksi.
Tuoterakenteen luominen ja muokkaaminen (osien lisääminen, poistaminen).	X	Voidaan lukea sisään järjestelmään koko rakenne tai luoda solmu kerrallaan. Voidaan lisätä ja poistaa solmu kerrallaan.
Tuoterakenteen kopioiminen ja hyödyntäminen uusissa projekteissa.	X	Koko rakenne voidaan tallentaa tiedostoon, jota voidaan muokata esim. taulukkolaskentasovelluksella. Rakenteen osan kopioiminen ja liittäminen toisaalle rakennepuussa ei ole vielä mahdollista. Kopioitaessa vain solmujen tiedot kopioituvat, dokumentit ja niiden metatiedot eivät.
Eri tuotekonseptien (eri tuotekonfiguraatioiden) hallinta järjestelmän tuella.	X	Ei automaattista tuotekonfiguraatioiden hallintaa. Voidaan mallintaa useita tuotekonsepteja samaan puurakenteeseen, mutta esim. samanlaisten alirakenteiden ylläpito täytyy hoitaa "käsiyönä".
Tuotetietojen hakeminen kaikista projekteista — "Missä projekteissa on käytetty osaa XYZ tai komponenttia ABC?"	X	Käytössä olleessa versiossa tiedonhaku ei onnistu kaikista puurakenteista yhdellä hakulausekkeella, vaan haku kohdistuu kerrallaan yhteen puuhun.
Mallirakenteen luominen ja hyödyntäminen esim. myyntitilanteessa.	X	Voidaan luoda mallirakenne, joka sisältää kaikki eri tuotevariaatiot. Siitä voidaan poistaa tarpeettomat komponentit ja tuotekonseptit ja tehdä tarvittaessa muutoksia.

(jatkuu)

TAULUKKO 9. (jatkuu)

TYÖNKULKU	K	E	HUOMAUTUKSIA
Dokumentin "reitittäminen" kommentoitavaksi määritellyille henkilöille (järjestelmään määriteltävät kierrot ja jakelut).		X	Dokumentit ovat niitä tarvitsevien käytettävissä heti kun ne tuodaan järjestelmään. Ei tarvita fyysistä jakelua.
Dokumenttien jakelu ja hyväksyminen järjestelmän tuella.	X		Dokumentteihin liitetään elinkaari, joka voi kuvata esim. sen hyväksymisprosessin eri tiloja. Tietyillä käyttäjillä on oikeus muuttaa dokumentin tilaa. Elinkaaret ovat määriteltävissä esim. dokumenttityypeittäin.
Työtehtävien etenemisen (projektin etenemisen) seuranta.	X		Dokumentin tilan muuttuminen ilmaistaan väreillä. Lisäksi Schedule Viewer -sovelluksella voidaan aikataulut ja dokumentit yhdistää yhdeksi visuaaliseksi näkymäksi.
Eri ryhmien informointi tiedon päivittämisen ja muutosten jälkeen (notifikaatiot).	X		Käyttäjille voidaan lähettää tietoa muuttuneista ja uusista dokumenteista ja solmuista tai käyttäjä voi tilata tietoa haluamistaan dokumenteista ja solmuista.
Toimintojen välisen yhteistyön ja kommunikoinnin tehostaminen järjestelmän avulla.	X		Dokumentti on heti muiden saatavilla, kun se tuodaan järjestelmään. Notifikaatioiden avulla voidaan ilmoittaa käyttäjille dokumenteista ja niissä tapahtuneista muutoksista.
Hajautetun työskentelyn tukeminen.	X		WWW:n kautta toimivana järjestelmänä TuoviWDM mahdollistaa tietojen jakamisen maantieteellisesti hajautettujen organisaatioiden kesken.
ARKKITEHTUURI INTEGROINTI JA RAATALOINTI	K	E	HUOMAUTUKSIA
Dokumentti tallennetaan yhteen paikkaan, metatiedot syötetään vain kerran.	X		Integroinnista riippuen metatiedot voidaan syöttää siinä sovelluksessa, jolla dokumentti luodaan tai TuoviWDM:ssä.
Metatietoja hallitaan keskitetysti (metatietokanta), dokumenttien hajautettu tallennus mahdollinen.	X		Metatietojen keskitetty hallinta. Tulossa versio, jossa saman puurakenteen (projektin) sisällä dokumentit voivat sijaita eri palvelimilla.
Tiedon replikointimahdollisuus esim. kannettavalle.	X		Dokumenttien siirtäminen kannettavalle mahdollista yksitellen.
Dokumentin muokkaussovelluksen käynnistäminen suoraan järjestelmästä.	X		Dokumentin katselu muokkaussovelluksella onnistuu suoraan järjestelmästä. Muutosten tekemistä varten täytyy dokumentti tuoda ensin ulos järjestelmästä (lukita muilta käyttäjiltä).

(jatkuu)

TAULUKKO 9. (jatkuu)

Järjestelmän liittäminen CAD-järjestelmiin (esim. CATIA).	X	Mahdollista rakentaa liityntä (sisältäen mm. toiminnot Tallenna Tuoviin ja Avaa Tuovista)
Järjestelmän liittäminen toimisto-ohjelmiin.	X	Mahdollista rakentaa liityntä esim. Wordiin. Ks. yllä.
Järjestelmän liittäminen tietokantoihin.	X	Implementoitava erikseen. Liittämistä testattu esim. Oracle-tietokantoihin.
Järjestelmän liittäminen Lotus Notesiin.	X	Implementoitava erikseen.
Järjestelmän liittäminen esim. tuotetiedon hallintajärjestelmään.	X	Mahdollista rakentaa liityntä. Testattu mm. CADIM/EDB:n kanssa.
MSProjectin integrointi järjestelmään, projektin etenemisen seuranta (visuaalisuus).	X	MSProjectista luetaan aikataulutietoa ja yhdistetään TuoviWDM:n dokumenttitietoihin Schedule Viewer -sovelluksessa, joka kertoo visuaalisesti projektin etenemisestä.
Järjestelmän käyttöliittymän kielisyyden valintamahdollisuus.	X	Tällä hetkellä vain englanniksi.
TIETOTURVA	K E	HUOMAUTUKSIA
Tiedot turvassa ulkopuolisilta, tiedot turvassa häviämislähteenä ja tuhoutumiselta.	X	Järjestelmän näkyvyyttä Internetissä voidaan rajoittaa. Varmuuskopiointi hoidetaan palvelimen normaalin varmuuskopiointin yhteydessä. Käyttäjän tunnistus (käyttäjätunnus ja salasana) ja lokitietojen tallennus.
Eri käyttäjäryhmille erilaiset käyttöoikeudet, kaikki eivät saa nähdä kaikkea tietoa. Eri osapuolille mahdollisuus määrittellä erilaisia näkymiä tietoon, erilaisia käyttöoikeuksia.	X	Käyttäjä merkitty tietyn projektin jäseneksi. Käyttäjä kuuluu tiettyyn käyttäjäryhmään. Eri ryhmille voidaan antaa erilaisia oikeuksia solmuihin ja dokumentteihin (projektikohtainen määrittely).
Käyttäjän tunnistus.	X	Jokaisella käyttäjällä käyttäjätunnus ja salasana. Käyttäjän tekemistä toiminnoista tallennetaan lokitietoja.
Tiedon tallentaminen salatusta muodossa.	X	On mahdollista toteuttaa. Hidastaa jossakin määrin dokumenttien käsittelyä (tallentamista, avaamista).
Tiedon siirtäminen salatusta muodossa.	X	SSL:n hyödyntäminen tiedonsiirrossa.
INTERNET-TOIMINNALLISUUS	K E	HUOMAUTUKSIA
Dokumenttien selailu Internetin (intranetin/extranetin) kautta.	X	TuoviWDM toimii standardin WWW-selaimen avulla.
Dokumenttien tuominen järjestelmään/hakeminen järjestelmästä Internetin kautta.	X	Koko järjestelmää käytetään WWW-selaimen avulla.

(jatkuu)

TAULUKKO 9. (jatkuu)

MUUT VAATIMUKSET	K	E	HUOMAUTUKSIA
Järjestelmä ei saa lisätä käyttäjän työtaakkaa; helppokäyttöinen käyttöliittymä.	X		Uuden järjestelmän käyttöönotto vaatii aina muutoksia mm. työtavoissa. TuoviWDM:n käyttöliittymä on koettu tutunomaiseksi.
Käyttäjän ohjaaminen tai pakottaminen tietyn terminologian käyttöön.		X	Ei sisäänrakennettua mekanismia. Implementoitava erikseen.
Vastuuhenkilöiden selkeä määrittely (tiedon omistajat).	X		Dokumentin tekijän (creator) ja omistajan (author) nimet näkyvät metatiedoissa, samoin viimeisimmän muutoksen tekijän nimi. Solmun metatiedoissa voidaan ilmoittaa esim. tietystä alirakenteesta (esim. aliprojektista, komponentista tai kokoonpanosta) vastaavan henkilön nimi.
Projektiin liittyvän tietämyksen tallentaminen tietokantoihin ja henkilöriippumattomuuden lisääminen.	X		TuoviWDM-järjestelmään voidaan tallentaa projekteihin liittyvä tietämys (oma puurakenne).

5.2 Tulosten arviointi ja vertailu aiempaan tutkimukseen

Tässä luvussa esitetään tutkimustuloksista tehdyt johtopäätökset eli pohditaan TuoviWDM-järjestelmän soveltuvuutta paperikoneprojektin dokumenttien hallintaan. Lisäksi tarkastellaan TuoviWDM-järjestelmän käyttöönottoon liittyviä asioita ja arvioidaan käytettyä tutkimusmenetelmää. Lopuksi tehdään vertailua aiempaan tutkimukseen ja tuodaan esille mahdollisia jatkotutkimuksen aiheita.

5.2.1 TuoviWDM-järjestelmän soveltuvuus kohdeorganisaation tarpeisiin

Vaatimuksia ja TuoviWDM-järjestelmän ominaisuuksia vertaamalla voidaan havaita, että järjestelmä sisältää suuren osan vaadituista toiminnoista ja ominaisuuksista. Niistä vaatimuksista, jotka kyselyssä nousivat tärkeimmiksi (eli taulukossa 9 lihavoidulla merkityt vaatimukset), TuoviWDM-järjestelmästä puuttuu vain automaattinen versiointi, dokumenttien reitittäminen ja dokumentin muokkaussovelluksen käynnistämisen mahdollisuus suoraan järjestelmästä. Automaattinen versiointi on

mahdollista toteuttaa ohjelmoimalla. Dokumenttien fyysistä reititystä ei TuoviWDM-järjestelmässä ole, vaan dokumentin luomisesta ja siihen kohdistuneista muutoksista välitetään tietoa käyttäjille notifikaatiomekanismilla. Dokumentit ovat niitä tarvitsevien käytettävissä heti, kun ne on tuotu järjestelmään. Hyväksymisestä ja dokumentin elinkaaren vaiheesta kertoo dokumentin status sekä visuaalisesti että sanallisesti.

Muita organisaation vaatimia ominaisuuksia, joita TuoviWDM-järjestelmässä ei ole, ovat eri kielisten dokumenttien hallinta järjestelmän tuella, tuotekonfiguraatioiden hallinta järjestelmän tuella, tietojen replikointimahdollisuus, käyttöliittymän kielen valintamahdollisuus, tiedonhaku kaikista projekteista yhdellä kertaa ja käyttäjän ohjaaminen tietyn terminologian käyttöön. Kaksi viimeksi mainittua ominaisuutta on jossakin määrin mahdollista toteuttaa ohjelmoimalla. Tietojen replikointi ei sen sijaan kuulu TuoviWDM-järjestelmän ideologiaan eikä järjestelmästä ole tällä hetkellä saatavilla kuin englanninkielinen versio.

TuoviWDM-järjestelmän käyttöönotosta

TuoviWDM-järjestelmän käyttöönotto ei vaadi organisaatiolta suuria teknologisia panostuksia, mikäli organisaatiossa on jo käytössä sisäinen tietoverkko ja WWW-palvelin. Yksinkertaisimmillaan ei tarvita muuta kuin TuoviWDM-järjestelmän asennus WWW-palvelimelle ja järjestelmä on heti valmis käytettäväksi WWW-selaimen kautta. Dokumenttien katselua varten on määriteltävä selaimen asetuksiin ne sovellukset tai plug-in -ohjelmat, joilla eri formaateissa olevia dokumentteja katsellaan. Mikäli TuoviWDM-järjestelmä halutaan liittää osaksi organisaation muita järjestelmiä, tarvitaan enemmän ohjelmointia, räätälöintiä ja asentamista myös työasemilla ja PC:issä.

TuoviWDM-pilottiprojektien onnistumiseen on vaikuttanut kaksi tärkeää tekijää (Tuovi White Paper 1997). Ensinnäkin, käyttäjät ovat pitäneet WWW-käyttöliittymää hyperlinkkeineen tarpeeksi yksinkertaisena, ja sen omaksuminen on onnistunut kaikilla organisaatiotasolla. Toiseksi, monimutkaisia ja pitkälle kehitettyjä toimintoja

tärkeämpänä on pidetty sitä, että järjestelmä sisältää keskeisimmät perustoiminnot ja sitä käytetään suurimmassa osassa organisaatiota. Vasta kun perustoiminnot ovat kunnossa, kannattaa lähteä asteittain laajentamaan järjestelmän ominaisuuksia ja käyttöä monimutkaisempiin toimintoihin (Tuovi White Paper 1997).

Ennen kuin mitään projektia lähdetään toteuttamaan, suunnitellaan se huolellisesti. Näin on syytä menetellä myös TuoviWDM-järjestelmää käytettäessä projektin tietovarastona ja kommunikointivälineenä hajautetussa ympäristössä. Bachy ja Hameri (1997) korostavat, että jo ennen varsinaista projektin suunnitteluvaihetta on tärkeää hahmotella mahdollisimman tarkkaan tuotteen rakenne (Product Breakdown Structure, PBS), projektin jakaminen pienempiin tehtäviin (Work Breakdown Structure, WBS), projektin organisaatorakenne (Organizational Breakdown Structure, OBS) sekä mahdollisesti myös tuotteen kokoonpanorakenne (Assembly Breakdown Structure, ABS).

TuoviWDM-järjestelmässä puurakenteen — olipa se mikä tahansa edellä mainituista rakenteista — suunnitteleminen on tärkeää, koska rakenteeseen on hankala jälkeen päin tehdä suuria muutoksia. Yksittäisiä solmuja ja dokumentteja voidaan luoda helposti lisää tai niitä voidaan poistaa, mutta hierarkkisten alirakenteiden siirtäminen puurakenteessa WWW-käyttöliittymän kautta ei onnistu vielä nykyisessä versiossa. Lisäksi on tärkeää määritellä organisaatiossa syntyvien ja käsiteltävien dokumenttien tyypit ja niiden elinkaaret sekä käyttäjäryhmät. Elinkaari kuvaa yleensä dokumentin hyväksymisprosessia, joka voi edetä esimerkiksi seuraavien tilojen kautta: luonnos, hyväksyttävänä, hyväksytty ja arkistoitu. Määrittelyistä voidaan tehdä myös mallipohja, joka on oletusarvoisesti käytössä aina kun järjestelmässä luodaan uusi projekti.

TuoviWDM-järjestelmän eri käyttömahdollisuudet

WWW-teknologioiden omaksumisessa voidaan erottaa kolme tasoa (Nambisan & Wang 1999). Tiedon saannin tasolla teknologioita käytetään tiedon jakamiseen tuotteista ja palveluista esimerkiksi asiakkaille ja palautekanavana asiakkaalta yritykseen. Suuri osa yritysten WWW-sivuista tai Intranetistä toimivat tällä tasolla. Ryhmytyöskentelyn

tasolla WWW-teknologioita käytetään tosiaikaiseen ryhmätyöhön ja dokumenttien kierrättämiseen organisaatiossa ja sen ulkopuolella (Nambisan ym. 1999). Kolmannella tasolla WWW-teknologioita on integroitu tiukasti yrityksen ydinliiketoimintaprosesseihin (Nambisan ym. 1999). Tällä tasolla toimivat esimerkiksi sähköisen kaupankäynnin sovellukset tai toiminnanohjaus Internetin kautta.

TuoviWDM-järjestelmää voidaan hyödyntää organisaatiossa kaikilla edellä mainituilla kolmella tasolla. Se voi toimia tässä tarkasteltuna monitoimittajaympäristön kommunikointikanavana ja yhteisenä tietovarastona, mutta yhtä hyvin sitä voidaan käyttää pelkästään organisaation sisäisenä työkaluna Intranetin tapaan. Järjestelmän avulla voidaan hallita, jakaa ja käyttää esimerkiksi koulutusmateriaalia, työohjeita, perehdyttämispöytäkirjoja tai laatukäsikirjaa. Lisäksi se voi toimia vaihtoehtoisena käyttöliittymänä olemassaoleviin järjestelmiin, esimerkiksi PDM-järjestelmiin tai tietokantoihin. TuoviWDM-järjestelmää on mahdollista hyödyntää myös huolto- ja käyttöohjeiden jakelukanavana, markkinointikanavana tai asiakaspalautekanavana.

Uuden järjestelmän — ja siten myös TuoviWDM-järjestelmän — käyttöönotto vaatii yleensä aina muutoksia niin työskentely- kuin ajattelutavoissakin (ks. myös Päivärinta, Salminen, Peltola 1998). TuoviWDM-järjestelmän kantavana ajatuksena on tiedonjakaminen ja kommunikointi projektin, organisaation tai työryhmän eri osapuolten kesken jo dokumenttien ollessa luonnosvaiheessa. TuoviWDM-järjestelmän käyttöönotto edellyttää itse asiassa kokonaisvaltaista dokumenttien hallinnan kehittämistä, koska kaikki neljä dokumenttien hallinnan keskeistä osa-aluetta — roolit, dokumentit, prosessit ja teknologia — täytyy ottaa huomioon.

5.2.2 Tutkimusmenetelmän arviointi

Tapaustutkimus soveltui tutkimuksen strategiaksi, koska kyseessä oli yksittäisen organisaation dokumenttien hallinnan tarkastelu ja tietyn järjestelmän soveltuvuuden arviointi. Tutkimuksen suunnitteluun olisi kuitenkin kannattanut käyttää enemmän aikaa

ja määritellä tarkemmin eri vaiheissa sovellettavat kehittämismenetelmät ja kuvaustekniikat.

Tässä tutkimuksessa käytettiin yhtenä tiedonkeruutapana kyselyä, kuten METODI-projektissa. RASKE-projektissa käytettiin sen sijasta haastatteluita. Haastatteluilla olisi kenties tullut esille useampia vaatimuksia, koska kuten taulukosta 5 (luku 4.2.3) voidaan nähdä, suuri joukko vaatimuksia perustuu ensisijaisesti tutkijan tekemiin havaintoihin. Havaintoja tehtiin muun muassa organisaation jäsenten kanssa käydyissä keskusteluissa ja järjestelmän esittelytilaisuudessa. Haastatteluiden pohjana olisi voinut käyttää kyselylomaketta ja tutkijalla olisi ollut mahdollisuus tarkentaa ja selittää lomakkeen kohtia. Myös vapaata keskustelua olisi tapahtunut enemmän. Haastatteluilla ei olisi voitu tavoittaa niin suurta joukkoa kuin kyselyllä, mutta siten olisi kenties saavutettu korkeampi vastausprosentti.

Lähetettyihin 37 kyselyyn saatiin tässä tutkimuksessa vain 12 vastausta. Syy alhaiseen vastausprosenttiin saattaa olla siinä, että kysely suoritettiin sähköpostitse, jolloin se hukkuu helposti muiden sähköpostiviestien joukkoon. Toisaalta sähköpostikyselyyn on helppoa jättää vastaamatta. Esittelyihin kutsuttujen ja siten myös kyselyyn valittujen joukossa oli runsaasti johtotason henkilöitä, joten on mahdollista, ettei heillä ollut aikaa perehtyä kyselyyn. Kyselyn ajankohtakaan marras-joulukuussa ei ollut kenties paras mahdollinen.

Tulosten luotettavuutta ja vaatimusten aitoutta voidaan hieman kritisoida, koska kyselyn vastauksissa kiinnitti huomiota se, että vastaajien mielestä suurin osa dokumenttien hallintajärjestelmän ominaisuuksista koettiin tärkeiksi. Mahdollisesti tältä ilmiöltä olisi voitu välttyä, jos kysely olisi toteutettu haastatteluina. Vaatimuksia olisi myös kannattanut analysoida hieman tarkemmin ja keskustella vielä lisää organisaation jäsenten kanssa siitä, mitkä vaatimuksista ovat niitä kaikkein tärkeimpiä, ehdottomia vaatimuksia ja mistä vaatimuksista on mahdollista tinkiä. Vaatimuksia olisi siis voinut luokittelun lisäksi asettaa selkeämpään tärkeysjärjestykseen.

Vaatimuksia tarkasteltaessa, voidaan havaita, että monet niistä ovat yleisiä. Organisaatiokohtaisia ovat lähinnä arkkitehtuuriin, integrointiin ja räätälöintiin liittyvät vaatimukset. Nämä johtuvat lähinnä organisaatiossa jo olemassa olevista tietoteknisistä ratkaisuksista ja järjestelmistä, joihin dokumenttien hallintajärjestelmä halutaan liittää tai integroida. Dokumenttien tunnistekenttien (metatietojen) lukumäärä ja käyttötarkoitus voivat myös vaihdella organisaatioittain. Kaikki muutkin vaatimukset ovat luonnollisesti tärkeitä kohdeorganisaatiolle, mutta ne nousivat tässä tutkimuksessa esiin varsin yleisessä muodossa. Vaatimusten määrittely olisi kenties voinut pohjautua kokonaan esimerkiksi METODI-arviointikriteeristöön (ks. luku 2.4.3).

Demonstraation rakentaminen oli järjestelmän soveltuvuuden arvioinnin kannalta tärkeää. Sen avulla voitiin vertailla organisaation vaatimuksia ja järjestelmän ominaisuuksia keskenään lähes todenmukaisessa tilanteessa. Demonstraatio kuvasi toteutunutta paperikoneprojektia ja sisälsi aitoja dokumentteja. Demonstraation rakentamisen ohessa syntyi myös TuoviWDM-järjestelmän kehitysehdotuksia (liite 9).

5.2.3 Vertailu aiempaan tutkimukseen

Dokumenttien hallintajärjestelmän suunnittelu- tai valinta- ja käyttöönottoprojekteja on toteutettu monilla tahoilla. Näissä projekteissa on voitu havaita samansuuntaisia ongelmia organisaation dokumenttien hallinnassa kuin tämän tutkimuksen kohdeyrityksessä. Esimerkiksi eduskunnan ja hallituksen dokumenttien hallinnan kehittämistä ovat motivoineet muun muassa seuraavat havaitut ongelmat (Salminen, Kauppinen & Lehtovaara 1997; Salminen 1999):

- Järjestelmät eivät olleet yhteensopivia, jolloin samaa tekstiä jouduttiin kirjoittamaan useampaan kertaan eri järjestelmiin.
- Dokumenttien nimeämis- ja tunnistekäytännöt olivat epäyhtenäisiä, mistä aiheutui ylimääräistä työtä ja ongelmia.
- Tiedonhallinnan koordinointi organisaation osien välillä oli puutteellista.
- Vaikka dokumentteja tallennettiin digitaalisessa muodossa, niiden jakelu tapahtui pääasiassa paperilla.
- Eri järjestelmien hakutekniikat eivät olleet heterogeenisiä.
- Elektronisen arkistointijärjestelmän hakutekniikat eivät olleet tyydyttäviä.

IVO Yhtiöiden IVO TDM (Total Document Management) -kehitysprojektin päätavoitteena oli saada aikaan täysin sähköiseen dokumenttien hallintaan perustuva konsepti (Kotirinta 1998; ks. myös Päivärinta, Salminen & Peltola 1998). IVO Yhtiöiden toiminta on tämän tutkimuksen kohdeorganisaation tavoin projektiluontoista ja hajautettua, ja projekteissa on mukana useita yhteistyökumppaneita. Kehitysprojektiin liittyi dokumenttien hallintajärjestelmän käyttöönotto ja integrointi olemassa oleviin järjestelmiin (Kotirinta 1998). Projektin tärkeintä antia oli siirtyminen manuaalisten dokumenttien hallinnasta organisoituun, systemaattiseen ja kokonaisvaltaiseen dokumenttien hallintaan (Päivärinta, Salminen & Peltola 1998).

Balasubramanian ym. (1997) ovat toteuttaneet dokumenttien hallintaympäristön kaupallisen Documentum-järjestelmän ympärille ja korostavat, että onnistuneen järjestelmän aikaansaamisen edellytyksenä on systemaattisesti etenevä suunnittelu. Järjestelmässä on yhdistetty dokumenttien hallinta- ja WWW-teknologioita. Projektin alkaessa ei ollut vielä olemassa valmista järjestelmää, joka olisi hyödyntänyt WWW-teknologioita, joten tämä integraatio täytyi toteuttaa itse (Balasubramanian & Bashian 1998). Järjestelmälle asetetut vaatimukset olivat vastaavia kuin tässä tutkimuksessa löydetty vaatimukset. Uudelle dokumenttien hallintajärjestelmälle asetettiin muun muassa seuraavia vaatimuksia (Balasubramanian ym. 1997; Balasubramanian & Bashian 1998):

- sillä on kyettävä hallitsemaan suuria materiaalmääriä (lähinnä ei-rakenteista tekstiä tai tietoa) sekä useita eri medioita,
- siinä tulee olla intuitiivisesti ymmärrettävissä oleva tai ennustettava tietorakenne, käyttöliittymä ja navigointimekanismi,
- toisiinsa liittyviä asioita on voitava linkittää toisiinsa,
- informaation ajantasaisuus,
- sen tulee tarjota ei-tekniisille kirjoittajille apukeinoja sisällön tuottamisessa (esimerkiksi mallipohjat ja wysiwyg-editorit),
- eri käyttäjille ja käyttäjäryhmille täytyy voida määritellä roolit, vastuut ja käyttöoikeudet,
- siinä tulee olla työnkulun hallinnan työkaluja,
- se sisältää versionhallinta- ja arkistointitoimintoja,
- se kykenee tarjoamaan eri näkökulmia tietomassaan,
- se sisältää lukitusmekanismin, jolla estetään samaan dokumenttiin kohdistuvat yhtäaikaisten toimenpiteet,

- se sisältää monipuoliset hakutoiminnot (attribuuttihaku, kokotekstihaku),
- se mahdollistaa tiedon esittäminen helposti sulatettavissa olevissa muodoissa (esimerkiksi graafit, taulukot, listat),
- sen avulla voidaan vähentää paperin käyttöä loppuarkistoinnissa ja muussakin käytössä,
- se mahdollistaa kirjanmerkkien tekemisen (engl. bookmarking) sekä
- se voidaan liittää tai integroida muihin järjestelmiin.

Malcom ym. (1991) ovat ehdottaneet hypermediaa ratkaisuksi suunnittelutiedon hallintaan ja tuovat esille vaatimuksia, jotka integroidun tiedonhallintaympäristön tulee täyttää. Tällaisia vaatimuksia ovat esimerkiksi laitteistoriippumattomuus, attribuuttien antaminen sekä linkeille että tieto-objekteille, mallipohjien hyödyntäminen, navigointi- ja hakutyökalut, yhtäaikaisen käytön hallinta, käyttöoikeuksien hallinta, laajennettavuus ja mahdollisuus hajautettuun tiedon tallentamiseen (Malcom ym. 1991). Myös nämä vaatimukset ovat vastaavia kuin tässä tutkimuksessa havaitut vaatimukset.

Vento (1998) on todennut, että dokumenttien hallinnan kehittämisprojekti on tyypillisesti hyvin laaja ja paneutuu useisiin dokumenttien hallinnan osa-alueisiin. Tämä voitiin havaita myös tässä tutkimuksessa. Projekti ei myöskään aina ole selkeä ja tiukasti rajattu, ja se voi muuttaa tavoitteitaan projektin edetessä. Vento (1998) toteaa myös, että dokumenttien hallinnan projektit liittyvät usein muihin projekteihin.

5.2.4 Jatkotutkimusehdotuksia

Tässä pro gradu -tutkielmassa raportoitua tutkimusta voitaisiin jatkaa selvittämällä laajemmin hajautettujen toimitusprojektien dokumenttien hallinnan tarpeita ja tarkastelemalla sitä, voitaisiinko löytää yleisiä vaatimuksia dokumenttien hallintajärjestelmälle organisaatioissa, joissa työskentely tapahtuu hajautetusti ja projektiluontoisesti. Mielenkiintoista olisi myös kehittää esimerkiksi METODI-arviointikriteeristöä edelleen niin, että sitä voitaisiin käyttää laajemminkin apuna sekä järjestelmää valittaessa että organisaation vaatimuksia kartotettaessa.

Kohdeorganisaation kohdalla tutkimus voisi jatkaa arvioimalla useita eri järjestelmiä tässä tutkimuksessa löydettyjen vaatimusten avulla. Lähempään tarkasteluun valittaisiin tämän arvioinnin perusteella joitakin sopivimpia järjestelmiä, joita tarkasteltaisiin esimerkiksi käytettävyyttutkimuksen avulla. Jatkossa olisi mielenkiintoista kartoittaa myös sitä, millaisia muutoksia ja vaikutuksia käyttöönotettava dokumenttien hallintajärjestelmä aiheuttaa esimerkiksi kohdeorganisaation prosesseihin, rooleihin tai dokumentteihin. Tässä yhteydessä herää myös kysymys, millä mittareilla muutoksia ja vaikutuksia voidaan määritellä. Hameri ja Nihtilä (1997) ovat tutkineet järjestelmän käyttöä kvantitatiivisesti tarkkailemalla tiedostojen siirron määrää järjestelmään ja siitä ulos. Tämä ei yksin kuitenkaan riitä kartoittamaan järjestelmän vaikutuksia.

TuoviWDM-järjestelmää kehitetään koko ajan, jotta se täyttäisi paremmin teollisuusyritysten dokumenttien hallinnan tarpeet. Tässä tutkimuksessa demonstraation rakentamisen ja TuoviWDM-järjestelmän konfiguroinnin yhteydessä on tullut esille ominaisuuksia, joita TuoviWDM-järjestelmään voitaisiin lisätä, ja toimintoja, jotka osoittautuivat hankalaksi suorittaa (ks. liite 9). Mikäli TuoviWDM-järjestelmään tehdään suuria parannuksia ja muutoksia, olisi mielenkiintoista tehdä uusi järjestelmävertailu, jossa keskityttäisiin esimerkiksi vain täysin WWW-pohjaisiin järjestelmiin, ja arvioitaisiin niiden ominaisuuksia ja soveltuvuutta hajautettujen toimitusprojektien dokumenttien hallintaan.

6 YHTEENVETO

Tutkimuksessa tarkasteltiin ensinnäkin kohdeorganisaation dokumenttien hallintaa osana tuotetiedon hallintaa ja toiseksi dokumenttien hallinnan kehittämistä teknologisesta näkökulmasta. Tässä tapauksessa teknologinen näkökulma tarkoitti sitä, että arvioitiin TuoviWDM-järjestelmän soveltuvuutta paperikoneprojektin suunnitteluvaiheen dokumenttien hallintaan. TuoviWDM-järjestelmä on Helsingin Fysiikan tutkimuslaitoksen, alunperin CERNin tarpeisiin kehittämä, WWW-pohjainen järjestelmä, joka mahdollistaa kommunikoinnin ja tiedonsiirron esimerkiksi maantieteellisesti kaukana toisistaan sijaitsevien projektin osapuolten välillä.

Tapaustutkimuksessa kartoitettiin kohdeorganisaation dokumenttien hallinnan ongelmia aiempien tutkimusten ja havaintojen perusteella. Kyselyn, havaintojen ja aiempien tutkimustulosten perusteella kartoitettiin vaatimuksia, joita organisaatio asettaa optimaaliselle dokumenttien hallintajärjestelmälle. TuoviWDM-järjestelmässä toteutettiin demonstraatio, joka kuvasi paperikoneen puristinosan suunnitteluvaiheen dokumenttien hallintaa. Demonstraation avulla tarkasteltiin TuoviWDM-järjestelmän ominaisuuksien ja organisaation vaatimusten vastaavuutta.

Suurimmat dokumenttien hallinnan ongelmat paperikoneen toimitusprojektin aikana liittyvät yhteydenpitoon ja tiedonsiirtoon projektin eri osapuolten välillä, tarvittavan tiedon löytämiseen ja tiedon ajantasaisuuden varmistamiseen. Projektin osapuolilla on käytössä monia tietojärjestelmiä, jotka eivät välttämättä ole yhteensopivia. Lisäksi organisaatioon on syntynyt ajan kuluessa useita sähköisiä tai manuaalisia arkistoja, jolloin samaan paperikoneprojektiin liittyvää tietoa voi olla monessa eri paikassa.

Organisaation dokumenttien hallintajärjestelmälle asettamat vaatimukset luokiteltiin seitsemään kategoriaan; dokumenttien hallintaan, tuotetiedon hallintaan, työnkulun hallintaan, arkkitehtuuri-, integrointi- ja räätälöintivaatimukseen, tietoturvaan ja Internet-toiminnallisuuteen. Viimeiseen seitsemänten luokkaan sijoitettiin vaatimuksia, joita ei voitu kohdistaa yksiselitteisesti muihin luokkiin. Vaatimuksista voidaan mainita

esimerkkeinä automaattinen versiointi, tuoterakenteen manipulointiin liittyvät vaatimukset, dokumenttien reititysmahdollisuus, järjestelmän liittäminen muihin järjestelmiin sekä dokumenttien selailu, tuominen järjestelmään ja hakeminen järjestelmästä Internetin kautta.

Vaatimuksia ja TuoviWDM-järjestelmän ominaisuuksia vertaamalla havaittiin, että järjestelmä sisältää suuren osan vaadituista toiminnoista ja ominaisuuksista. Osa sellaisista toiminnoista, joita järjestelmässä ei ole, on mahdollista toteuttaa ohjelmoimalla. On kuitenkin joitakin vaatimuksia, joita ei voida täyttää. Tällainen vaatimus on esimerkiksi dokumenttien replikointi, joka ei ole TuoviWDM-järjestelmän ideologian mukainen.

On syytä muistaa, että uuden tietojärjestelmän käyttöönotto vaatii yleensä muutoksia niin työskentely- kuin ajattelutavoissakin. Näin on myös TuoviWDM-järjestelmän kohdalla. Järjestelmän keskeinen idea on tiedonjakaminen projektin, organisaation tai työryhmän eri osapuolten kesken jo dokumenttien ollessa luonnosvaiheessa. Dokumentit ovat heti järjestelmään tallentamisen jälkeen kaikkien niiden projektin jäsenten saatavilla ja käytettävissä, joille on myönnetty asianmukaiset käyttöoikeudet.

Keskitettyllä ja organisoidulla dokumenttien hallinnalla voidaan saavuttaa lukuisia etuja. Tarvittava tieto on aina ajantasalla, se on helposti löydettävissä ja sitä tarvitsevien saatavilla. Dokumenttien eri versioita voidaan hallita systemaattisesti ja tietoa voidaan jakaa eri osapuolille sähköisessä muodossa. Näin paperiversioiden arkistointia voidaan vähentää, tieto on helpommin käytettävissä uudelleen sekä suojassa asiattomalta käytöltä ja tuhoutumiselta.

Edellytyksenä toimivalle, monien tahojen väliselle yhteistyölle on se, että kaikilla osapuolilla on pääsy tuottamaan ja hyödyntämään yhteisiä tietovarastoja. Tietoverkkojen käytön ja digitalisoitumisen myötä elektroninen dokumenttien ja tuotetiedon hallinta muodostuu keskeiseksi elementiksi yritysten maailmanlaajuisessa toimintaympäristössä.

LÄHDELUETTELO

- BaanPDM Training Guide. Draft Edition 01 (Revised 07/98), Baan Engineering, 1998.
- Bachy, G., Hameri, A-P., What to be implemented at the early stage of a large-scale project. *International Journal of Project Management*, Vol. 15, No. 4, 1997, 211-218.
- Balasubramanian, V., Bashian, A., Document Management and Web Technologies: Alice Marries the Mad Hatter. *Communications of the ACM*, Vol. 41, No 7, 1998, 107-115..
- Balasubramanian, V., Bashian, A., Porcher, D., A Large-Scale Hypermedia Application using Document Management and Web Technologies. *Proceedings of Hypertext '97*, Southampton UK, 1997, 134 -145.
- Berners-Lee, T., Cailliau, R., Luotonen, A., Frystyk Nielsen, H., Secret, A., The World-Wide-Web. *Communications of the ACM*, Vol. 37, No 8, 1994, 76-82.
- Buckland, M. K., What is a document? *Journal of the American Society for Information Science*, Vol. 48, No. 9, 1997, 804-809.
- Chan, C., Joshi, D., Desai, N., Ojukwu, E., Functional Assessment of Open Text Livelink 8.0. Doculabs White Paper, Chicago, 1998. Saatavilla verkossa: <URL:http://www.opentext.com/white_paper/doculabs.pdf>, 3.12.1998.
- CIMdata, Product Data Management: The Definition. An Introduction to Concepts, Benefits, and Terminology, 1997. Saatavilla verkossa: <URL:<http://www.std.com/CIMdata/pages/USTECH.PDF>>, 8.6.1998.
- Desborough, J., *Intranet Web Development*. New Riders Publishing, Indianapolis, USA, 1996.
- Doculabs, Special Report on Document Management Products. Second Edition (2.1), Doculabs, USA, 1998.
- Elovainio, K., *SGML-pohjainen dokumentointiprosessi*. VTT Tiedotteita 1716. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Espoo, 1995.
- Eronen, L., User tests and evaluation of WWW based document management system. Diplomityö, Helsinki University of Technology, Department of Computer Science and Engineering, 1998.

Fielding, R.T., Whitehead, E. J., Anderson, K.M., Bolcer, G.A., Oreizy, P., Taylor, R.N., Web-Based Development of Complex Information Products. *Communications of the ACM*. Vol. 41, No. 8, 1998, 84-92.

Hales, K., Workflow in Context. Teoksessa *Workflow Handbook 1997*. John Wiley & Sons Ltd., 1997, 27 - 32.

Halttunen, V., Hokkanen, M., *Tuotetiedonhallinta. Taustaa ja ratkaisuvaihtoehtoja*. VTT Tiedotteita 1631. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Espoo, 1995.

Hameri, A-P., Tuovi teollisuusympäristössä. Esitelmä MYKO-seminaarissa, Espoo, 25.11.1997.

Hameri, A-P., Nihtilä, J., Data-Based Learning in Product Development. *Scandinavian Journal of Management*, Vol. 14, No 3, 1998a, 223-238.

Hameri, A-P., Nihtilä, J., Distributed New Product Development Project Based on Internet and World-Wide-Web. A Case Study. *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 14, 1997, 77-87.

Hameri, A-P., Nihtilä, J., Visualising the Factory through Meta-Manufacturing Processes. *Journal of Production Planning & Control*, Vol. 9, No 1, 1998b, 28-35.

Hameri, A-P., Nihtilä, J., Product Data Management – exploratory study on state-of-the-art in one-of-a-kind industry. *Computers in Industry*, No 35, 1998c, 195-206.

Hameri, A-P., Nikkola, J., Tervonen, E., WWW Interface to Engineering Data at CERN. Technical Note EST-ISS/98-01, CERN, Helsinki Institute of Physics, Geneva, 1998.

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P., *Tutki ja kirjoita*. Kirjayhtymä, 1997.

Isakowitz, T., Stohr, E.A., Balasubramanian, P., RMM: A Methodology for Structured Hypermedia Design. *Communications of the ACM*. Vol. 38, No. 8, 1995, 34-44.

Karatmaa, A., PDM Systems (proposal), Helsinki University of Technology, TAI Research Centre, 1998. Saatavilla verkossa: <URL:<http://wwwseg.cs.hut.fi/gecos/deliverables/pdm.pdf>>, 18.1.1999.

Karjalainen, A., Dokumenttien hallinnan nykytila ja vaatimukset DH-järjestelmälle: Tieteellinen Laskenta - CSC Oy. METODI-raportti n:o 024 (projektissa julkinen), Jyväskylän yliopisto, Tietotekniikan tutkimusinstituutti, Jyväskylä, 1999.

Karjalainen, A., Dokumenttien hallintasovellukset: Arviointikriteerit ja sovelluskartoitus. METODI-raportti n:o 019 (projektissa julkinen), Jyväskylän yliopisto, Tietotekniikan tutkimusinstituutti, Jyväskylä, 1998.

Koskinen, J-P., Product Data Exchange between Engineering, PDM and ERP Systems. Bachelor's Thesis, University of Jyväskylä, Department of Mathematical Information Technology, 1998.

Kotirinta, K., IVO TDM: Globaalin verkottuneen projektitoimituksen sähköinen dokumenttien hallintakonsepti. Esitelmä MUTS-seminaarissa, Vantaa, 10.12.1998. Saatavilla verkossa: <URL:http://www.remtec.fi/muts/bin/vuosiseminaari_101298/esitykset/track_1/muts_ivotdm_98e.ppt>, 9.4.1999.

Koulopoulos, T. M., Frappaolo, C., *Electronic Document Management Systems. A Portable Consultant*. McGraw-Hill, 1995.

Malcolm, K.C., Poltrok, S.E., Schuler, D., Industrial Strength Hypermedia: Requirements for a Large Engineering Enterprise. *Proceedings on Hypertext'91*, 1991, 13-24.

Marshak, R.T., Open Text Livelink Intranet. Expanding Document Management to Support Collaborative Team Projects. *Workgroup Computing Report*, Vol. 21, No. 7, 1998. Saatavilla verkossa: <URL:http://www.opentext.com/white_paper/seibold.pdf>, 30.12.1998.

MetaDM White Paper, Managing Documents in a Product-Driven Environment. Structural Dynamics Research Corporation, 1998.

Nambisan, S., Wang, Y-M., Roadblocks to Web Technology Adoption? *Communications of the ACM*, Vol. 42, No. 1, 1999, 98-101.

Nikkola, A-P., TuoviWDM Concept Architecture. Esitelmä MYKO-seminaarissa, Espoo, 25.11.1997.

Ovum Ltd., Ovum Evaluates: Document Management. Guide to Understanding and Selecting Document Management Systems. Ovum in association with Strategy Partners, USA, 1998.

Pikosz, P., Malmström, J., Malmqvist, J., Strategies for Introducing PDM Systems in Engineering Companies. Machine and Vehicle Design, Chalmers University of Technology, Göteborg, 1997. Saatavilla verkossa: <URL:<http://www.mvd.chalmers.se/%7Epikosz/research/CE97/ce97paper.fm.pdf>>, 21.10.1998.

Pitkänen, O., Teollisuuden dokumenttien hallinta. Diplomityö, Tietotekniikan osasto, tietojenkäsittelytekniikan laitos, Teknillinen korkeakoulu, Espoo, 1994.

Päivärinta, T., Näkökulmia organisaation dokumenttien hallintaan ja sen suunnitelmalliseen kehittämiseen. Luento, Jyväskylän yliopisto, 29.10.1998. Saatavilla verkossa: <URL:http://www.jyu.fi/~pttyrvai/odh/odhsuunn/index.htm>, 18.3.1999.

Päivärinta, T., Organisaation dokumenttien hallinnan kehittämisen periaatteet, osa-alueet ja lähtökohdat. METODI-raportti n:o 008 (projektissa julkinen), Jyväskylän yliopisto, Tietotekniikan tutkimusinstituutti, 1999.

Päivärinta, T., Salminen, A., Peltola, T., Continuous improvement of electronic document management by a quality system: A case study. *Proceedings of IRIS 21* (toim. N.J. Buch, J. Damsgaard, L.B. Eriksen, J.H. Iversen ja P.A Nielsen), Department of Computer Science, Aalborg University, 1998, 701-715.

Päivärinta, T., Tyrväinen, P., Documents in Information Management: Diverging Connotations of "A Document" in Digital Era. *Proceedings of the IRMA '98 Conference: Effective Utilization and Management of Emerging Information Technologies*, Idea Group Publishing, 1998, 163-173.

Rainio, K., Helkama, K., *Sosiaalipsykologian oppikirja*. Helsinki-Porvoo, 1974.

Rehn, L-J., Monitoimittajaympäristön hallinta WWW-tekniikan avulla. Esitelmä MUTS-seminaarissa, Vantaa, 10.12.1998. Saatavilla verkossa: <URL:http://www.remtec.fi/muts/bin/vuosiseminaari_101298/esitykset/track_1/myko_jr.ppt >, 1.3.1999.

Rein, G.L., McCue, D.L., Slein, J.A., A Case for Document Management Functions on the Web. *Communications of the ACM*, Vol. 40, No. 9, 1997, 81-89.

Salminen, A., Elektroninen teksti: mitä se on? Teoksessa Kangas, S., Karjalainen, L. (toim.), SGML-seminaari. Eduskunnan kirjaston tutkimuksia ja selvityksiä 2, 1995, 126-136.

Salminen, A., Methodology for Document Analysis. Ilmestyy teoksessa *Encyclopedia of Library and Information Science*, 1999.

Salminen, A., Kauppinen, K., Lehtovaara, M., Towards a Methodology for Document Management. *Journal of the American Society for Information Science*, Vol. 48, No. 7, 1997, 644 - 655.

Samela, J., *Intranet toiminnan tehostamisen välineenä*. Suomen Atk-kustannus Oy, Espoo, 1997.

Schamber, L., What is a document? Rethinking the Concept in Uneasy Times. *Journal of the American Society for Information Science*, Vol. 47, No. 9, 1996, 669-671.

Siira, T., ARKI DM Active Asset Manager. Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä, 1998. Saatavilla verkossa: <URL:<http://www.jyu.fi/~tmsiira/arkidm/>>, 18.1.1999.

Sprague, R.H., Electronic Document Management: Challenges and Opportunities for Information Systems Managers. *MIS Quarterly*, Vol. 19, No. 1, 1995, 29-49.

Stark, H., Understanding Workflow. Teoksessa *Workflow Handbook 1997*. John Wiley & Sons Ltd., 1997, 5-25.

Sutton, M.J.D., *Document Management for the Enterprise. Principles, Techniques, and Applications*. Wiley Computing Publishing, 1996.

Tiira, K., Suunnittelutiedon hallinta. Paperikoneprojektin suunnitteludokumentaation analyysi. Pro gradu -tutkielma, Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto, 1996.

TeVe-raportti. Paper Machinery Delivery Process - Document Viewpoint. TeVe Project Report. Helsinki Institute of Physics. Helsinki, 1997.

TuoviWDM 1.0 Project Configuration Guide, Helsinki Institute of Physics, 1997. Saatavilla verkossa: <URL:<http://tuovi.cern.ch/TuoviWDM/Guides/Config.pdf>>, 30.7.1998.

TuoviWDM 1.0 User's Guide. Helsinki Institute of Physics, 1997. Saatavilla verkossa: <URL:<http://tuovi.cern.ch/TuoviWDM/Guides/User.pdf>>, 30.7.1998.

Tuovi White Paper. Lessons of simplicity Applied to Product Data Management. Helsinki Institute of Physics, Helsinki, 1997.

Tyrväinen, P., Organisaation dokumenttien hallinta -kurssin 1998 materiaali. Jyväskylän yliopisto, 1998. Saatavilla verkossa: <URL:<http://www.infoma.jyu.fi/digimedi/Pasi/odh98/index.htm>>, 23.2.1999.

Tyrväinen, P., Päivärinta, T., Analysing Document Genres for Smoothing IT Integration in Global Organisation Networks. Ilmestyy teoksessa *Proceedings of the IFIP WP 8.7 Working Conference on Informatics in Multinational Enterprises: "MIS-shaped or misshaped? Emerging issues in the new global arena"*. Helsinki, 13.12.1998.

Tyrväinen, P., Päivärinta, T., On Rethinking Organizational Document Genres for Electronic Document Management. Ilmestyy teoksessa *Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference of System Sciences*. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA, 1999.

Unni, A, Bhamidipati, R., Documents and Business Processes: Understanding the Links. Teoksessa *Information and Process Integration in Enterprises: Rethinking documents*. Kluwer Academic Publishers, Boston, 1998, 15-29.

Valmet tänään. Valmet Oyj konsernijohto, 1998.

ValTÄ-projekti, Jatkokehityssuunnitelma, 1998a.

ValTA-projekti, Ongelma- ja kehittämiskohdeluettelo, 1998b.

Vento, A., Dokumenttien hallinnan kehittämisprojektikonaisuuden hallinta. Pro gradu -tutkielma, Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto, 1998.

Wakayama, T., Kannapan, S., Khoong, C. M., Navathe, S., Yates, J., Documents, Processes, and the Metaprocesses. Teoksessa *Information and Process Integration in Enterprises: Rethinking documents*. Kluwer Academic Publishers, Boston, 1998, 1-14.

Yin, R. K., *Case Study Research. Design and Methods*. Second Edition. Sage Publications, Thousand Oaks, 1994.

Tietolähteinä käytetyt WWW-kotisivut

Baan, <URL:<http://www.baan.com>>, 16.4.1999.

CIMdata, <URL:<http://www.cimdata.com>>, 18.1.1999.

LHC-projekti, <URL:<http://wwwlhc01.cern.ch/>>, 12.4.1999.

Matrix Global Advantage, <URL:<http://www.matrix-one.com/products.html>>, 18.1.1999.

Metaphase Enterprise, <URL:<http://www.metaphasetech.com/product.html>>, 18.1.1999.

METODI, <URL:<http://titux1.titu.jyu.fi/Metodi/index.html>>, 10.3.1999.

MUTS, <URL:<http://www.remtec.fi/muts>>, 16.12.1998.

RASKE, <URL:<http://www.cs.jyu.fi/~raske/>>, 23.3.1999.

Valmet, <URL:<http://www.valmet.com>>, 26.3.1999.

TuoviWDM-järjestelmän arviointi METODI-arviointikriteereillä

Tanja Anttonen, 21.1.1999

JÄRJESTELMÄN NIMI:	TuoviWDM v1.2b5 (Kronodoc)
Järjestelmän tyyppi	WWW-pohjainen dokumenttienhallintajärjestelmä, jossa projektinhallintaominaisuuksia.
MYYJÄÄN LIITTYVÄT KRITTEERIT:	
Yrityksen tausta:	
Nimi	Single Source Oy
Historia	Helsingin Fysiikan tutkimuslaitos on vuodesta 1995 kehittänyt TuoviWDM-järjestelmää, alunperin CERNin LHC-projektin tarpeisiin. Nykyään laajasti CERNin projektien käytössä. Piilotikäytössä myös joissakin teollisuusyrityksissä.
Asema markkinoilla	Single Source on TuoviWDM:n ydinkehittäjien perustama yritys, spin-off Tuovi-projektista. Yrityksen toiminta käynnistynyt vuoden vaihteessa.
Sijainti ja yhteystiedot	Innopolli, Otaniemi, http://www.kronodoc.com , yhteyshenkilö: Akif Ali, akif.ali@kronodoc.com
Yrityksen strategia:	
Yleinen strategia	Ks. tuotestrategia
Tuotestrategia	Yritys tarjoaa asiakkailleen Internet-teknologioita hyödyntävää dokumenttienhallintajärjestelmää, jossa lisäksi apuvälineet hajautetun projektityöskentelyn hallintaan. Myyntinimenä Kronodoc.
Palvelustrategia	Perustuote + asiakaskohtaiset konfiguroinnit (esim. integrointi muihin järjestelmiin) sekä tukipalvelut.
Maantieteelliset markkinat	-
Vertikaaliset markkinat	-
Liiketoimintaan liittyvät liittoutumat ja yhteistyökumppanit	-
Hinnottelu:	
Hinnotteluperuste	Käyttäjämäärä
TUOTTEESEEN LIITTYVÄT KRITTEERIT:	
Kirjastopalvelujen taso ja toteutus	
Dokumenttien esittämissalli	Tuovi-projekti muodostuu puurakenteesta. Puu alkaa juurisolmusta. Solmu voi sisältää alisolmuja tai dokumentteja. Dokumentti sisältää metatiedot ja 1-n (data)tiedostoa. Dokumentti on 'säiliö' tiedostoille.
Esittämismallin riippuvuus dokumentin fyysisestä sijainnista	Esittämistapa ei riipu dokumentin fyysisestä sijainnista.
Dokumentteihin liittyvä metatieto	Dokumenttiattribuutit kiinteät, voidaan osittain kustomoida järjestelmän asennusvaiheessa. Osa attribuuteista, esim. luontipäivämäärä, muutospäivämäärä ja muutokset, kirjautuvat automaattisesti.
Dokumenttien tallentaminen eri paikkoihin	Dokumentti voidaan kopioida useaan paikkaan tai vaihtoehtoisesti linkittää, jolloin muutokset alkuperäisessä näkyvät myös linkitettyissä paikoissa. Lisäksi dokumentti voidaan tallentaa samanaikaisesti useampaan 'kirjastoon' (tietokantaan).
Dokumenttistorian hallinta	Järjestelmä kirjaa automaattisesti dokumentille kohdistetut toiminnot ja versiohistorian.
Check-in/ check-out -toiminnot	Tiedoston voi tarvittaessa chek-out-toiminnolla tuoda ulos järjestelmästä, jolloin se lukitaan muilta käyttäjiltä, eivätkä nämä voi tehdä samaan dokumenttiin muutoksia (dokumentti voi sisältää monta tiedostoa). Check-in -toiminnolla tiedosto tuodaan takaisin järjestelmään. Järjestelmä ei anna tallentaa samalla nimellä entisen tiedoston päälle.
Kansioihin/kabinetteihin liittyvä metatieto	Kansioihin (solmuihin) liittyy myös kiinteitä attribuutteja (metatiedot), joita voidaan kustomoida järjestelmän asennusvaiheessa.
Versiohallinta	Käyttäjän ohjaama; käyttäjä luo dokumentista uuden version ja siirtää halutessaan uuteen versioon edellisen version metatiedot + tiedostot (joita alkaa muokkaamaan)
Lukitus	Ks. Check-out. Dokumentti lukitaan kaikkia muutosoperaatioita varten. Unohtuneen lukon voi 'avata' joko dokumentin lukitsija tai privilegioitu käyttäjä.
Haku/etsintä/katselutoiminnot:	
	HUOM! TuoviWDM-hakutoiminnallisuudet voivat vaihdella, koska siihen voidaan liittää haluttu hakukone. Piiloti-installaatiossa on käytössä Glimpse-indeksiointiohjelma ja hakukone.
Merkkijonohaku	Sanahaku
Haku valitun attribuutin perusteella (suodatus)	Voidaan hakea tietyn tyyppisiä dokumentteja tai tietyn statuksen omaavia dokumentteja, haku voidaan kohdistaa aktiiviseen kansioon, koko hierarkiaan tai aktiiviseen kansioon ja sen alirakenteeseen
Boolean-haku	Ei ole mahdollista muodostaa Boolean-lausekkeita hakukriteereistä. Kaikki määritellyt hakukriteerit yhdistetään kylläkin AND-operaattorilla automaattisesti.
Haku useasta dokumenttivarastosta samalla haulla	Haku kohdistuu dokumenttien metatietoihin ja avainsanoihin, joita haetaan myös tiedosto-indeksistä. Näitä käsitellään erillisinä dokumenttivarastoina.
Muut hakuominaisuudet	Haun tulosten listaaminen nousevaan/laskevaan järjestykseen mm. luonti- tai muutospäivämäärän, dokumentin tekijän nimen tai tyyppin perusteella.
Katseluohjelmat eri formaateille	Selaimen plugin-ohjelmat, alkuperäiset sovellusohjelmat
Arkistoitujen dokumenttien hakumahdollisuus	Tuovi-projektin sisällä dokumentti-tiedostot tallennetaan samaan tietovarastoon, arkistointi hitaammalle välineelle implementoitava erikseen. Ei kuulu automaattisesti Tuovin ominaisuuksiin.
Koostedokumenttien/ dynaamisen koostamisen tuki	
Koostedokumenttien tuottamisen tuki	Ei.
Dokumenttien dynaaminen luominen	Ei.
Järjestelmän ylläpito	
Käyttöjärjestelmä-integraatio:	
Järjestelmän yhteys käyttöjärjestelmään	Järjestelmä asennetaan WWW-palvelimelle ja siihen otetaan yhteys WWW-selaimen (esim. Netscape Navigator, MExplorer) avulla. Asiakaspäässä (selainpäässä) käyttöjärjestelmä voi olla mikä tahansa.
Käyttöjärjestelmään määriteltyn turva- ja ryhmämäärittelysten hyödyntäminen	Tuovi-projektin sisällä käyttöjärjestelmän turva- tai ryhmämäärittelyksiä, vaan toteuttaa itse käyttäjän autentikoinnin sekä pääsynvalvonnan kaikkien järjestelmän toimintojen osalta.
Ylläpidon käyttöliittymä:	
Asentamiseen ja ylläpitoon tarvittava asiantuntemus	Asennus onnistuu verkon kautakin. Asiantuntemusta tarvitaan palvelinkoneen ylläpitoon, ohjelmiston ylläpitoon (WWW-palvelun ylläpito)
Ylläpidon käyttöliittymä	Konfiguroinnin käyttöliittymä vastaava kuin projektinäkömä (navigointipuu).
Käyttöliittymän räätälöintiomakkeiden laatiminen	
Käyttöliittymän räätälöinti	Käyttöliittymä on suurimmaksi osaksi parametrisoitu, joten sitä voidaan räätälöidä organisaation tarpeita vastaavaksi installaatiotasolla, projektitasolla ja/tai käyttäjätasolla

Tuki lomakkeiden (lomakepohjien) laatimiselle	Ei.
Raportointi, lokitiedot, laskutus: Tapahtumien tallentaminen	Käyttäjän toimista tallentuu tietoa järjestelmään. Dokumentikohtainen loki (document accesses -näkyvä), josta nähdään mm. mitä toimintoja dokumenttiin on kohdistettu, kuka niitä on tehnyt ja milloin.
Välineet tapahtumaraporttien tai -tiedon tallentamiseen, esittämiseen tai muokkaamiseen	Ohjelmointirajapinnan kautta on pääsy kaikkeen tapahtumatietoon. Rajapinnassa 'koukut', joita TuoviWDM kutsuu jokaisen käyttäjäoperaation yhteydessä. Ulkoinen raportointi/laskutusjärjestelmä liitettävissä ko. kourkuihin.
Tapahtumatietojen tallentaminen esim. käyttölaskutusta varten	TuoviWDM:n lokeriin kirjautuvat tiedot tarjoavat mahdollisuuden tämän tekemiseen.
Sovelluskehitys- ja räätälöinti-mahdollisuudet	
Uusien sovellusten kehittäminen	Avoin sovelluskehitysrajapinta (UserExit), jonka kautta omat laajennusmoduulit voivat päästä käsiksi järjestelmän ajonaikaiseen konfigurointitiedostoon, käsitellä dokumentteja/solmuja, rekisteröidä omia nappeja
Käyttäjakohtainen räätälöinti	Järjestelmän räätälöinti asiakkaan mukaisesti tehdään asennusvaiheessa, käyttäjäkohtainen käyttöliittymän räätälöinti mahdollista myös myöhemmin.
Sovellusten välinen integrointi	Integrointi toteutetaan asiakkaan tarpeiden mukaan.
Sovellusvälinetuki	Ei tue mitään tiettyä sovellusvälinettä. Laajennokset kirjoitetaan millä tahansa tekstuurilla Perl-moduuleina, jotka kutsuvat laajennoksia varten olemassaolevaa UserExit-rajapintaa tai muita järjestelmän kirjastofunktioita.
Sovellusarkkitehtuurit	
Arkkitehtuurin toimintametafora: Sovellusarkkitehtuurimalli	Kolmiportainen malli: selain - TuoviWDM-palvelintaso - datataso. Suurin osa toiminnoista suoritetaan (www-) palvelimella. 1-n palvelinprosessia ottaa vastaan toimintopyynnöt, autorisoi ja suorittaa ne 'tallennuslogiikkatason' välityksellä.
Sovellustoimintamalli suhteessa ympäristöön	Tuovi toimii erillisinä, samantasoisena sovelluksena kuin muut tai käyttöliittymänä esim. tietokantaan tai EDM-järjestelmään.
Käyttöalusta- ja tietokantatuki: Palvelinalusta	Silicon Graphics MIPS (IRIX 5.3), Digital Alpha (Digital UNIX V3.2C), SunSparc (SMC Solaris 5.5) tai Intel PC (Red Hat Linux 4.1 and 4.2). Palvelinohjelmana tulee Tuovin mukana Apache Web Server. Lisäksi tarvitaan Perl-tulkki.
Asiakasohjelman alusta	Unix, Macintosh, PC (Windows-ympäristö)
Sähköposti-integraatio	Saatavana erillinen moduuli, joka mahdollistaa dokumenttien luomisen TuoviWDM:ään sähköpostiviestillä. TuoviWDM lähettää notifiikaatiot tapahtumista SMTP-viesteinä käyttäjien sähköpostiosoitteisiin.
Tietokantatuki	Liitäntä tietokantoihin mahdollinen rakentaa. Testattu Oraclen ja CADIM/EDB:n (Engineering DataBase) kanssa.
Alla oleva tietojenkäsittelymalli ja liitäntämahdollisuudet:	
Hajautettu toimintamalli (DCOM, CORBA, RPC)	RPC installaatioiden välille tulossa versiossa 1.3.
Kolmansien sovellusten komponenttien tuki (esim. viestien kysely, tiedostopalvelut)	TuoviWDM:n UserExit-rajapinta mahdollistaa kolmansien sovellusten liittämisen käyttäjäoperaatioihin, mikäli niin halutaan.
Sovellusliittymät ja skaalattavuus	
Sovelluksen liittäminen toiminnalliseksi osaksi yrityksessä käytettävään sovelluspakettiin (esim. Notes, MSOffice)	MsWordiin on rakennettu Save-to-Tuovi ja Get-From-Tuovi -toiminnot. Mahdollista rakentaa myös muihin ohjelmiin, esim. Excelliin.
Sovelluksen liittäminen liiketoiminnassa tärkeisiin sovelluksiin (esim. SAP, Baan, Oracle, CAD-järj. ja PDM-järj.)	Mahdollista toteuttaa Save-to-Tuovi -toiminto
Liittäminen ODMA-rajapinnan kautta	Ei vielä ODMA/DMA -rajapintaa. Toiminnallisuus olemassa UserExit-rajapinnassa. ODMA-'kuori' tekeillä.
Liittäminen toiseen DH-järjestelmään (DMA-rajapinta tai kiinteä liittymä)	Ks. edellinen kohta
Integrointi tekstieditoreihin ja/tai sivunäyttö-ohjelmiin	Tuovi ei ota kantaa siihen, millä sovelluksella ja miten dokumentteja tuotetaan. Integrointi mahdollista Save-to-Tuovi -toiminnon tasolla.
API tai korkeamman tason liittymät (esim. OXC, OLE, ActiveX, Java)	Selaimen päässä. TuoviWDM ei ota kantaa.
Skaalattavuus/ luotettavuus	
Järjestelmän laajentamismahdollisuudet	Ei intergoituna SDK:ta. Avoimet ohjelmointirajapinnat järjestelmän laajentamiseen ja uusien toimintojen toteuttamiseen.
Kaksiportainen vahvan asiakkaan malli vai kolmiportainen vähätoimintaisten asiakkaiden malli	Kolmiportainen vähätoimintaisten asiakkaiden malli (asiakas = selain)
Palvelujen jakaminen useille koneille	Indeksointi, DH-työkalu, Admin-työkalu, tallennusjärjestelmä voivat toimia kaikki eri koneilla. Kehitteillä hajautettu versio, jossa DH-työkalu hajautettu eri koneille.
Tietokantojen replikointimahdollisuudet	Ei replikointia. Dokumenttien (tiedostojen) kopiointi omalle työasemalle mahdollista yksitellen.
Viansietokyky ja tapahtumanhallinta	TuoviWDM ei toteuta tapahtumienhallintaa, vaan luottaa siihen, että allaoleva tallennusjärjestelmä huolehtii siitä. Tallennuslogiikkakerros on laajennettavissa käsittelemään tapahtumia ja virhetilanteita erillisillä plug-in-laajennoksilla.
Tietoturva/hakemistot	
Järjestelmän turvallisuusmääritykset	Käyttäjätunnus ja salasana oitava kaikilla käyttäjillä. Guest-tunnuksen käyttö mahdollinen, jolloin tiettyä tietoja voi käydä katsomassa ilman salasanaa.
Käyttöjärjestelmän, tietokannan, tiedostojärjestelmän turvamääritysten tuki	Käyttäjän tunnistus perustuu Apache Web Server-ohjelmiston autentikointimekanismin. Räätälöitävissä suoritamaan tunnistus tietokannasta. Laajennusmoduuli olemassa, se mahdollistaa myös 'logout'-toiminnon.
Standardihakemistojen välittäminen (esim. LDAP)	Ei. Prototyyppi-plugin-moduuli olemassa. Se hakee käyttäjä/ryhmätiedot LDAP:sta.
Suorien dokumenttihakujen tekeminen järjestelmän ohi	Kaikkeen tallennukseen käytetty UserExit-rajapinta käytettävissä myös muissa sovelluksissa, joten kaikki toiminnot mahdollisia järjestelmän ohi. Eli jos liitäntä esim. Oraclen, mahdollista käyttää Oraclen omaa käyttöliittymää.
Suojamääritysten granulariteetti	Jokaiseen dokumenttiin/solmuun liittyy ACL (Access Control List), joka eksplisiittisesti luettelee, mitkä operaatiot ovat sallittuja dokumentin/solmun omistajalle, 0-n ryhmälle, muille ('guest'). Pääsynvalvonta suoritetaan operaatiokohtaisesti.
Suojan taso/tietohierarkia	Pääsyoikeus järjestelmään, pääsy projektin tietoihin, pääsy solmuun, pääsy dokumenttiin. Dokumentin/solmun ACL määrittelee suojan ko. objekteille. Installaation/projektin tietoja voi muuttaa vain administraattori (projektin tai järjestelmän).
Suojan taso/käyttäjärhytmät	Käyttäjärhytmittain voidaan määritellä solmujen ja dokumenttien käyttöoikeudet
Käyttöoikeustasojen määrittely	Kiinteät; luku/kirjoitus/poistamisoikeus
Käyttäjätunnusten ja salasanojen suojaaminen (kryptaus)	Salasanat kryptattu.

Digitaalinen allekirjoitus	Ei
Muu toiminnallisuus/ lisätoiminnot ja teknologiat	
Julkaisu- ja tulostustoiminnallisuus	
HTML-, XML- (PDF) yhteensopivuus/konvertointi	Selain tukee suoraan HTML-formaattia, XML-tuki tulossa selaimiin. Tuovissa ei vielä XML-tukea. Muiden formaattien tuki riippuu selaimen asetuksista ja plugin-sovelluksista.
Suurten määrän tulostus	Ei. Serveripohjainen tulostus tulossa.
Digitaalisten ja julkaisuohjelmien tuki	Ei
Arkistointi- ja lisälaitetoiminnallisuus	
Arkistointi ja dokumenttien tuhoaminen: suurten määrien valinta Dokumentteja voi poistaa useamman kerrallaan, koko projektin voi arkistoida (pakata). siirrettäväksi/poistettavaksi	
Imaging-järjestelmien tuki	Ei
COLD-ohjelmistojen tuki	Ei
Tuotetiedonhallinta:	
Tuotekonfiguraation tai tuotekonseptin mukaisten tietohierarkioiden rakentaminen	Kyllä. Tuovi-projekti muodostuu puurakenteesta, joka voidaan muodostaa mm. tuoterakenteen mukaiseksi.
Hierarkisten rakenteiden kopioiminen ja uusien "tuotteiden" laatiminen	Koko rakenteen tuominen ulos järjestelmästä tiedostona ja lukeminen sisään järjestelmään uuteen projektiin. Rakenteen muokkaaminen mahdollista käsin MsExcelissä. Solmujen lisäys/poisto mahdollista järjestelmässä, kopiointi ei onnistu.
Teknisten dokumenttien formaattien/katseluohjelmien tuki	Tuovi ei ota kantaa tiedostoformaateihin. Selaimen liitettyjen plugin-ohjelmien avulla useimpien formaattien katselu onnistuu.
Tuotetietokantatuki (tiedostojen sijaan)	Voidaan rakentaa liityntä tuotetietokantaan, esim. CADIM/EDB tai Matrix.
Teknisten dokumenttien (esim. CAD-kuva) purkaminen/konvertointi	Mahdollista implementoida ns. user exit -toiminto, joka hoitaa esim. CAD-kuvan konvertoinnin tiettyyn formaattiin automaattisesti kun kuva tuodaan järjestelmään.
Tuotehistoria/konfiguraatiohistoria	Ei.
Dokumentin tilan leimaaminen, jäädyttäminen	Solmun ja dokumentin statuksen muuttamisoikeus annetaan tietyille ryhmälle. Solmu voi saavuttaa jäädytetyn tilan jolloin ko. solmun dokumentit ovat valmiita eikä niihin tehdä enää muutoksia.
Dokumenttien toimitusaikataulutuki (toimitusaikataulun ylläpito ja toimitustietojen liittäminen dokumentteihin)	Ei erillistä toimitusaikataulutukea. Asiakas voi nähdä dokumentit heti kun ne tuodaan järjestelmään, jos asiakkaalla on pääsyoikeus järjestelmään ja dokumentteihin.
Työvuon hallintamahdollisuudet dokumentitoimitusten suhteen; voiko poimia lähetettävät dokumentit, merkautuivatko automaattisesti lähetetyiksi	Asiakkaalle voidaan ilmoittaa notifiikaatio-menettelyllä valmistuneista ja järjestelmään tuoduista asiakasdokumenteista. Asiakas voi myös 'tilata' dokumentteja itselleen. Dokumentteja ei erikseen tarvitse lähettää.
Kansainvälisyys:	
Käyttöliittymän kielisyys	Englanti (tällä hetkellä). Teknologia sisäänrakennettu, mutta muita kieliä ei toteutettu.
Erialaisten merkistöjen tuki	Iso-latin-1
Erikielisten versioiden toimitusnopeus	-
Eri kansallisuutta olevien käyttäjien tuki- ja ylläpitopalvelut	-
Työnkulun (asiankäsittelyn) hallintamahdollisuudet	
Työnkulun hallinnan välineet	Notifiikaation lähettäminen käyttäjälle tai käyttäjäryhmälle. Tällöin solmuun tai dokumenttiin tehdyistä muutoksista lähtee sähköpostitse tietoa.
Käyttöliittymä	Ei erillistä käyttöliittymää. Notifiikaatioiden määrittäminen tehdään solmun/dokumentin metatietolomakkeella.
Ulkoisten välineiden liittämismahdollisuudet	Ei.
Asiankäsittelymallien laatimismahdollisuus	Ei.
Integroidut kanava (push-) -teknologiat	Notifiikaatio-mekanismi (push). Subscribe-mekanismi (pull).
Liipaisimien käyttö toimintojen tekemiseen esim. dokumentin statuksen tai attribuuttien mukaan	Jokaiseen käyttäjän suorittamaan toimintoon on mahdollista liittää plugin-moduuli. Käyttäjä on liipaisin, joka laukaisee toimintoja, jotka on toteutettu plugin-moduuleina.
Projektinhallintaominaisuudet	ScheduleViewer-moduulin avulla on mahdollista yhdistää projektin aikataulu (MSProjectista) ja Tuovissa olevat dokumentit ja nähdä visuaalisessa muodossa projektin tilanne, ollaanko aikataulussa, mitkä dokumentit ovat myöhässä, jne.
Internet-ratkaisut	
Toiminnallisuustaso	Tuovi on täysin www-pohjainen sovellus. Käytetään standardi-selaimen avulla. Jos tehdään yrityskohtaista integrointia muihin järjestelmiin, vaatii yleensä asennuksia asiakaspäässäkin (työasemilla).
Teknologioiden hyödyntämisen taso	Hyödynnetään Javaa, (perus-) HTML:ää, cgi/cgi:tä, Internet-protokollia (TCP/IP, HTTP)












Lähteet:

<http://tuovi.cern.ch>
 Johan Rehn, johan.rehn@hip.fi

TAULUKKO 1. Solmuihin ja dokumentteihin liittyvät metatietokentät. Suluissa olevat englanninkieliset termit ovat kyseisten metatietolomakkeiden kenttien otsikoita.

Solmun metatietolomakkeen kentät	Dokumentin metatietolomakkeen kentät
<ul style="list-style-type: none"> • solmun nimi (name) • käyttäjän antamat mahdolliset tunnisteet (user code, letter code) • versionumero (version) • solmun järjestysnumero (numeric code) • luontipäivämäärä (created) ja tekijä • muutospäivämäärä (modified) ja muuttaja • solmun elinkaari (node lifecycle) • solmun status (node status) • solmun tyyppi (node type) • kuvaus (description) • solmun tietojen "tilaustiedot" (subscriber notification) ja • käyttöoikeudet (access control) 	<ul style="list-style-type: none"> • dokumentin otsikko (title) • dokumentin tunniste (code) • versionumero (version) • dokumentin tekijä (author) ja tämän sähköpostiosoite (author email) • luontipäivämäärä (created) ja luoja (voi olla eri henkilö kuin tekijä) • muutospäivämäärä (modified) ja muuttaja • dokumentin elinkaari (lifecycle) • dokumentin status • dokumentin tyyppi (type) • dokumentin relevanttius (relevance) • kuvaus (description) • dokumenttiin liitetyt tiedostot (files) tai URL-osoitteet • notifikaatio (notification) • dokumentin tietojen "tilaustiedot" (subscriber notification) sekä • käyttöoikeudet (access control)

TAULUKKO 2. Dokumenttien, tiedostojen ja leikepöydän kontrollointiin liittyvät painikkeet.

Painike	Selitys
	Uuden dokumentin luominen. Näytölle avautuu lomake, johon voidaan täyttää dokumentin metatiedot.
	Valitun dokumentin metatietojen muokkaaminen.
	Valitun dokumentin tuhoaminen. Myös dokumenttiin liitetyt tiedostot tuhoataan.
	Tiedoston liittäminen valittuun dokumenttiin. Samalla kertaa voidaan liittää 1-3 tiedostoa.
	URL-osoitteen linkittäminen valittuun dokumenttiin. Dokumentti sisältää viittauksen järjestelmän ulkopuoliseen resurssiin.
	Tiedoston poistaminen valitusta dokumentista.
	Valitun solmun tai dokumentin "tilaaminen" (subscribe) tai tilauksen peruminen (unsubscribe). Solmun tai dokumentin muutoksista tulee automaattisesti tilaajalle ilmoitus sähköpostitse.
	Valitun dokumentin lisääminen leikepöydälle (leikepöydällä jo mahdollisesti olevien perään) kopiointia varten.
	Leikepöydän (= tiedosto) tyhjentäminen.
	Dokumentin kopioiminen leikepöydältä valittuun solmuun. Muutokset alkuperäisessä eivät näy kopiassa.
	Linkin luominen alkuperäiseen dokumenttiin valitusta solmusta. Tehdään uusi dokumentti, josta on linkki alkuperäiseen. Muutokset alkuperäisessä näkyvät myös linkitettyssä dokumentissa.

TAULUKKO 3. TuoviWDM-järjestelmän keskeisimmät toiminnot (TuoviWDM 1.0 Project Configuration Guide 1997).

1. Puurakenteen hallinta	<ul style="list-style-type: none"> • hierarkkinen rakenne (esim. tuoterakenne) • rakenteen luominen ja muokkaaminen WWW-käyttöliittymän kautta • tekstitiedostona olevan (.csv-tiedosto) rakenteen lukeminen järjestelmään (import) tai tulostaminen järjestelmästä (export) • yhteys projektin hallinnan työkaluihin (esim. MS Project) • solmun "tilaaminen" (tieto käyttäjälle solmuun kohdistuvista muutoksista) • solmun "paketointi" (kun kaikki solmuun ja sen alisolmuihin liittyvät dokumentit ovat hyväksytyjä, voidaan solmu "jäädäyttää")
2. Tiedon ja dokumenttien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> • dokumenttien siirto Tuoviin ja Tuovista WWW:n välityksellä • dokumenttien lukitus muokkauksen ajaksi muilta käyttäjiltä • versionhallinta • käyttäjän autentikointi • dokumenttien kuvaus ja attribuutit • useita tiedostoja, useita eri formaatteja samassa dokumentissa • visuaalinen dokumentin statuksen osoitin • dokumentin elinkaaren määrittely • hyväksymisprosessin tukeminen • dokumentin "tilaaminen"
3. Informaation haku	<ul style="list-style-type: none"> • navigointi tuoterakenteessa • dokumenttien attribuutit ja sisältö (PS, PDF, RTF, MSWord, MSExcel, jne.) indeksoitavissa ja haettavissa • asteittain tarkentuva haku (tiedon suodatus)
4. Projektinhallinta; ajan ja resurssien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> • projektin aikataulun lukeminen sisään Tuoviin (import) • projektin etenemisen seuranta visuaalisessa muodossa (aikajana) ScheduleViewer-sovelluksella • huomautukset dokumentin muutoksista halutuille käyttäjille tai käyttäjäryhmille (notifikaatiomekanismi) • statusseuranta • dokumentin käytön seuranta

1 TUOVIWDM VS. MUUT EDM- JA PDM-JÄRJESTELMÄT

Tässä esitellään lyhyesti viisi kaupallista dokumenttien ja tuotetiedon hallintajärjestelmää. Kirjalliseen materiaaliin perustuvan vertailun tavoitteena oli hahmottaa TuoviWDM-järjestelmän sijoittumista muiden EDM- ja PDM-järjestelmien joukkoon. Arvioidut järjestelmät on listattu taulukkoon 1.

TAULUKKO 1. Arvioidut EDM- ja PDM-järjestelmät.

EDM-järjestelmät	PDM-järjestelmät
Arki DM	BaanPDM
Livelink Intranet	Matrix Global Advantage
	Metaphase Enterprise

Järjestelmävalintojen perusteena oli muun muassa kirjallisen materiaalin, kuten järjestelmien käyttöoppaiden ja esitteiden saatavuus sekä tutkimuksen toimeksiantajan ja tutkijan oma mielenkiinto järjestelmiä kohtaan. Vertailuja eri EDM- ja PDM-järjestelmien toiminnoista ja ominaisuuksista on tehty monilla tahoilla (ks. esim. Karatmaa 1998; CIMdata 1999; Ovum Ltd. 1998; Doculabs 1998; Karjalainen 1998). Näistä vertailuista voi olla apua, kun organisaatiossa valitaan EDM- tai PDM-järjestelmää.

Järjestelmistä annetaan seuraavaksi lyhyt kuvaus. Lisäksi liitteissä 4 ja 5 on esitetty taulukkomuodossa järjestelmien ominaisuuksia tarkemmin. Taulukoihin on sijoitettu myös TuoviWDM-järjestelmän tiedot. Liitteen 5 taulukon kriteeristö on työstetty METODI-projektissa tehdyn dokumenttien hallintajärjestelmän arviointikriteeristön pohjalta (ks. Karjalainen 1998). Kriteerit on luokiteltu kahdeksaan ryhmään, jotka ovat dokumenttien hallinta, tuotetiedon hallinta, työnkulun hallinta, arkkitehtuuri ja tuetut laitealustat, integrointi muihin järjestelmiin, sovelluskehitys ja räätälöinti, tietoturva sekä Internet-toiminnallisuus.

1.1 ARKI DM

ARKI DM -järjestelmän kuvaus perustuu Timo Siiran (1998) tekemään evaluointiin. ARKI DM on WorkPlace System Solutions:in (WSSE) Active Asset Manager -tuotteeseen perustuva dokumenttien hallintajärjestelmä. ARKI DM ei ota kantaa dokumenttien tekotapaan tai -sovellukseen. Sen avulla voidaan hallita esimerkiksi CAD- ja toimistojärjestelmillä luodut dokumentit, skannatut dokumentit, paperit, kansiot, mikrofilmit, valokuvat ja nauhoitteet. Tuotetta on kehitetty, ja kehitetään edelleen, IVO Power Engineering Oy:n ja WSSE:n yhteistyönä.

ARKI DM on suunnattu keskisuurten ja suurten yritysten dokumenttien hallinnan tarpeisiin. Sen avulla voidaan hallita sekä tiedostoina että muulla tavoin tallennettuja dokumentteja. Dokumentteja haetaan niiden metatietojen perusteella, jotka organisaatio voi määrittellä omien tarpeidensa mukaisesti. Järjestelmää voidaan käyttää sekä projektidokumentaation hallintaan että pitkäaikaiseen arkistointiin. Järjestelmän käyttöliittymä muistuttaa Windows-ympäristöstä tuttua tiedostonhallintaa ja sisältää samanlaisia ominaisuuksia, esimerkiksi irrotettavat työkalut ja ponnahdus-valikot. Käyttöliittymän avulla dokumentit voidaan ryhmitellä haluttuihin kokonaisuuksiin. Sillä voidaan tehdä useita rinnakkaisia ryhmittelyjä ja käyttäjäkohtaisia näkymiä tarpeen mukaan.

Dokumentit voidaan joko erikseen siirtää ARKI DM:ään tai ne voidaan tallentaa järjestelmään suoraan siitä sovelluksesta, jolla dokumentti luodaan. Esimerkiksi MSOffice -sovellusten oletustallennuspaikkana voi olla ARKI DM, jolloin käyttäjä ei välttämättä edes huomaa järjestelmän käyttöä. Järjestelmä voidaan integroida esimerkiksi CAD-järjestelmiin (MicroStation, AutoCAD), MSOffice-sovelluksiin sekä SAP/R3-toiminnanohjausjärjestelmään. Järjestelmän räätälöinti ja laajentaminen tapahtuu API-rajapinnan avulla. Tällä hetkellä järjestelmästä voidaan julkaista dokumentteja Internetiin, jatkossa Internet-toiminnallisuutta on tarkoitus lisätä.

1.2 BaanPDM

BaanPDM on yksi Baan Engineering -tuotteen komponenteista, joka keskittyy suunnittelutiedon (engl. engineering data) ja prosessien hallintaan. Baan Engineering on puolestaan yksi osa Baan Series -tuoteperhettä, johon kuuluu lisäksi muun muassa Baan-tuotannonohjausjärjestelmä. Baan Engineering -tuote sisältää BaanPDM-komponentin lisäksi komponentteja esimerkiksi järjestelmän integroimiseksi MSOffice 97 -sovelluspakettiin ja CAD-ohjelmistoihin sekä WWW-toiminnallisuuksien toteuttamiseen (Baan 1999).

BaanPDM sisältää graafiset työkalut tuoterakenteen, dokumenttien, työnkulun ja projektien hallintaan (BaanPDM Training Guide 1998). Sen avulla voidaan myös luoda raportteja, hallita käyttäjiä ja käyttäjäryhmiä, ylläpitää tietoja komponenttien ja osien valmistajista, toimittajista sekä komponenttien valmistamiseen tarvittavista materiaaleista. Jokainen valmistettu tuote sisältää kokoonpanoja, alikokoonpanoja ja komponentteja. BaanPDM-järjestelmässä näitä kuvataan osien (engl. item) avulla, joilla on omat tunnisteensa. Osa voidaan linkittää esimerkiksi toisiin osiin, dokumentteihin, kansioihin tai valmistajiin (BaanPDM Training Guide 1998).

BaanPDM-järjestelmän dokumentti kuvaa suunnittelutietoa. Järjestelmän ulkoiset tiedostomuotoiset dokumentit, esimerkiksi Word-dokumentit, määritellään BaanPDM-järjestelmässä datajoukkojen (engl. dataset) avulla, jotka ovat osoittimia ulkoisiin tiedostoihin (BaanPDM Training Guide 1998). Dokumentteihin liittyvät attribuutit voidaan määritellä organisaation tarpeiden mukaisesti. Dokumentti voidaan linkittää työasemalle tai verkkoon tallennettuun tiedostoon, samantyyppisiä dokumentteja sisältävään kansioon, toiseen dokumenttiin tai sen osaan.

Työnkulun hallinta sisältää työkalut tuotteen koko elinkaaren hallintaan. BaanPDM-järjestelmässä voidaan määritellä askelia, joihin liitetään tiettyjä operaatioita. Käyttäjää voi määritellä omia työnkulkukaavioita eri tarkoituksiin. Kaavio voi kuvata esimerkiksi dokumenttien jakelua hyväksymistä varten organisaation eri osastojen välillä.

Kaikki työ järjestelmässä organisoidaan projekteiksi, jotka kuuluvat tietylle organisaation osalle, esimerkiksi osastolle tai ryhmälle (BaanPDM Training Guide 1998). Dokumentit, osat ja kansiot liittyvät tiettyyn projektiin ja projektin jäsenille voidaan antaa eritasoisia oikeuksia projektin tietoihin. Muiden projektien käyttäjille voidaan antaa myös oikeuksia esimerkiksi tiettyihin dokumentteihin, jolloin jo olemassa olevia tietoja voidaan hyödyntää muissa projekteissa.

1.3 Livelink Intranet

Livelink Intranet on Open Text Corporationin WWW-pohjainen työkalu dokumenttien ja tietämyksen hallintaan. Sovelluspaketti sisältää kolme loogista kokonaisuutta (Marshak 1998). Enterprise Knowledge Library -komponentti käsittää dokumenttien hallintaominaisuudet, hakukoneen ja indeksointityökalut. Business Process Automation -komponentti käsittää graafisen työkalun työnkulkujen määrittelyyn sekä valmiita työnkulun sovelluksia. Virtual Team Collaboration -komponentti sisältää projektitietovaraston, keskustelufoorumin sekä työkalut työtehtävien hallintaan ja jakamiseen. Lisäksi Livelink-järjestelmään voidaan liittää komponentteja, joiden avulla voidaan muun muassa luoda lomakkeita, valvoa projektien tapahtumia ja saada tietoja objekteihin kohdistuneista muutoksista sekä indeksoida niin Internetissä kuin yrityksen sisäisessä verkossa, Intranetissä, olevaa tietoa (Marshak 1998).

Livelink Intranetissä työskentely tapahtuu kolmen eri työtilan avulla (Chan ym. 1998; Marshak 1998). Organisaatiotason työtilan kautta käyttäjä pääsee käsiksi kaikkeen organisaation tietoon, mikäli hänellä on tarvittavat käyttöoikeudet. Projektitason työtila on käyttöliittymä tiettyyn projektiin ja toimii siten kyseisen projektin ryhmätyötilana, johon kaikilla projektin jäsenillä on pääsyoikeus. Henkilökohtaisen työtilan avulla kukin käyttäjä voi määrittellä tarvitsemansa näkymän organisaation tietoihin. Kaikkien kolmen työtilan ulkoasu voidaan räätälöidä organisaation tarpeita vastaavaksi.

Livelink Intranet käsittelee dokumentteja objekteina (Marshak 1998). Muita järjestelmän käsittelemiä objekteja ovat projektit, keskustelut, työnkulut, tehtävät ja

raportit. Kaikkiin objekteihin liittyy attribuuttitietoja (metatietoja) ja toimintoja. Kaikkia Livelink-objekteja voidaan myös hakea muun muassa niiden attribuuttien tai sisällön perusteella. Haku voidaan kohdistaa koko Intranettiin tai tiettyyn tietokantaan (esimerkiksi Oracle, Lotus Notes). Haku on mahdollista kohdistaa myös useampaan tietovarastoon samalla kertaa. Haun tuloksena löydettyjä dokumentteja ja muita objekteja voidaan katsella joko alkuperäisillä sovelluksilla tai ne voidaan konvertoida HTML-dokumenteiksi.

Livelink sisältää graafisen työkalun työnkulkujen määrittelyyn (Marshak 1998). Sen avulla voidaan luoda monimutkaisiakin työnkulun malleja. Käyttäjä saa työnkulussa määritellyt tehtävät (engl. assignments) omaan henkilökohtaiseen työtilaansa tai niistä on mahdollista lähettää käyttäjälle sähköpostitse notifiikaatio. Työnkulun hallinnan ulkopuolella käyttäjien on lisäksi mahdollista määrittellä itselleen tehtäviä (engl. tasks) tai delegoida niitä toisille. Järjestelmä on integroitavissa esimerkiksi SAP/R3 -tuotannonohjausjärjestelmään, Lotus Notes -kantoihin ja MSOffice-sovelluksiin. Integrointi ja tiedonsiirto muiden järjestelmien kanssa on mahdollista toteuttaa Livelinkin sisältämien ohjelmontityökalujen avulla.

1.4 Matrix Global Advantage

Matrix Global Advantage (myöhemmin käytetään termiä Matrix) on MatrixOne Incorporationin tuote- ja palvelupaketti, jonka avulla voidaan toteuttaa virtuaaliorganisaatio. Paketti sisältää neljä osiota (Matrix Global Advantage 1999): WWW-pohjaisen, oliosuuntautuneen tuotetiedon hallintajärjestelmän (Matrix v.6), valmiita liiketoimintasovelluksia eri tarkoituksiin, muun muassa konfiguraatioiden hallintaan, integrointivalmiudet esimerkiksi tuotannonohjaus- ja CAD-järjestelmiin sekä MatrixCSM-menetelmän järjestelmän toteuttamiseen.

Matrix sisältää graafiset työkalut objektien luomiseen ja niiden käsittelyyn, liiketoimintaprosessien luomiseen, järjestelmän ylläpitoon ja asennukseen sekä tiedon hajauttamiseen ja replikointiin (Matrix Global Advantage 1999). Lisäksi se sisältää Java-pohjaisen WWW-käyttöliittymän, joka mahdollistaa järjestelmän käytön WWW-selaimen avulla.

Matrix sisältää työkalut, joiden avulla tietoa voidaan esittää näytöllä eri muodoissa. Näiden järjestelmän sisäisten selainten avulla voidaan näyttää objekteja Windowsin työpöydän tapaan ikoneina, taulukoina, hierarkkisena puuna, elinkaarena tai tähtikuviona, jossa kuvion keskellä on kiinnostuksen kohteena oleva objekti ja sen ympärillä siihen liittyvät objektit (Matrix Global Advantage 1999). Järjestelmässä on myös mahdollista kehittää askel askeleelta eteneviä ohjattuja toimintoja (engl. Business Wizards), joiden avulla käyttäjä voi suorittaa tietyn tehtävän tai prosessin.

Matrix Navigator on työkalu, jonka avulla voidaan luoda ja hallita objekteja, niiden välisiä suhteita, liittää tietoa objekteihin, etsiä tietoa sekä käsitellä objekteja niiden elinkaaren siirtymien mukaisesti. Matrix Business Modeller -työkalua käytetään määrittelemään objektien tyyppejä, attribuutteja, objektien välisiä suhteita ja prosesseja, jotka määräävät objektien käyttäytymisen. Sen avulla luodaan myös organisaatiomalli, joka sisältää henkilöt, ryhmät, roolit ja käyttöoikeudet.

Järjestelmä voidaan integroida esimerkiksi AutoCAD- ja CATIA-järjestelmiin, SAP/R3-toiminnanohjausjärjestelmään, useisiin eri katselu- ja punakynäsovelluksiin sekä MSOffice- ja MSProject-sovelluksiin. Lisäksi järjestelmää voidaan räätälöidä ja laajentaa sen sisältämien ohjelmointityökalujen avulla.

1.5 Metaphase Enterprise

Metaphase Enterprise 3.0 on Metaphase Technologyn kehittämä tuotetiedon hallintajärjestelmä, joka sisältää useita moduuleja (ks. esim. Metaphase Enterprise 1999). Object Management Framework -moduuli muodostaa Metaphasen oliosuuntautuneen arkkitehtuurin perustan. Life Cycle Manager -moduuli sisältää graafiset työkalut työnkulkujen ja dokumenttien automaattisen reitityksen hallintaan. Niiden avulla määritellään muun muassa työtehtävät ja dokumenttien hyväksymisprosessit. Change Control Manager -moduuli tukee elektronista jakelua ja muutosprosesseja, esimerkiksi muutosehdotuksia.

Product Structure Manager -moduulin avulla voidaan luoda ja ylläpitää tuoterakenteita. Tuoterakenne on malli, joka määrittelee tuotteen komponentit. Jokaiseen komponenttiin liittyy myös metatietoa. Advanced Product Configurator -moduuli sisältää työkalut tuotekonfiguraatioiden hallintaan. Part Family Manager -moduulin avulla voidaan ylläpitää tietoja osista ja luokitella niitä. Integrator Toolkit -moduulin avulla järjestelmän käyttöliittymää ja toimintoja voidaan räätälöidä tai laajentaa. Järjestelmän käyttö Internetin kautta tavallisella WWW-selaimen avulla on mahdollista Java-pohjaisella e!Vista-käyttöliittymällä. Application Interfaces -moduulin avulla järjestelmä voidaan integroida esimerkiksi SAP/R3- tai Baan-toiminnanohjausjärjestelmiin sekä AutoCADiin.

Metaphase Enterprise -pakettiin voidaan liittää myös dokumenttien hallintamoduuli, Metaphase Document Manager (MetaDM). Se voidaan integroida MSOffice-sovellukseen, jolloin dokumenttien luominen, käsittely ja poistaminen onnistuu esimerkiksi MSWordista käsin. MetaDM-sovellusta voidaan käyttää myös Metaphasen WWW-käyttöliittymän kautta (MetaDM White Paper 1998). Käyttäjä voi etsiä dokumentteja Metaphase-ympäristöstä sekä saada halutessaan tiedon aina kun häntä kiinnostaviin tietoihin kohdistuu muutoksia. Dokumentteihin liittyvät metatiedot tallennetaan metatietokantaan, joka sisältää myös käyttäjäkohtaiset profiilit (MetaDM White Paper 1998).

**EDM- ja PDM- järjestelmien ominaisuuksia
(käyttäjänäkökuuma)**

Merkinnät:

X = Ominaisuus/toiminto on

(X) = Mahdollinen käyttötapa

O = Implementoitavissa/lisäominaisuus

- = Ominaisuutta/toimintoa ei ole

? = Ominaisuudesta ei tarkempaa tietoa

	TuoviWDM v1.2b5 (Kronodoc)	ArkIDM	BaanPDM	Livelink Intranet 8.0	Metaphase Enterprise 3.0	Matrix Global Advantage (Matrix v.6)
Tietovaraston rakenne						
1	Dokumentit tallennetaan tietovarastoon, joka muodostaa yhtenäisen tietomassan, ei hierarkiaa	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
2	Dokumentit tallennetaan perinteisen arkisto-metaforan (arkistihuone-kaappi-laatikko-kansio-dokumentti) mukaiseen hierarkiaan	(X)	X	(X)	(X)	(X)
3	Dokumentit tallennetaan tuoterakenteen, projektiarakenteen tms. rakenteen mukaiseen hierarkiaan	X	(X)	X	X	X
4	Tietovaraston hierarkiseen rakenteeseen kohdistuvat toiminnot (esim. kansion lisääminen/poistaminen/muokkaaminen)	X	X	X	X	X
Dokumentin tuottaminen ja tallentaminen						
5	Dokumentin tallentaminen tekstinkäsittely- tms. ohjelmasta suoraan dokumenttien hallintajärjestelmään	O	X	X	X	X
6	Ryhmätyön tuki dokumentin laatimisessa (mahdollisuus työstää dokumenttia usean henkilön toimesta yhtäaikaan)	-	-	-	-	-
7	Dokumentin lukitus muilta käyttäjiltä sen työstämisen ajaksi (etteivät muut voi muokata sitä kun itse muokkaat sitä)	X	X	X	X	X
8	Dokumentin muokaussovelluksen (esim. tekstinkäsittelyohjelman) käynnistäminen suoraan DH-järjestelmästä	-	X	X	- ¹⁾	- ¹⁾
9	Dokumenttiin liittyvät tunnisteet ja avainsanat (tiedostonimi, pvm, tallentaja, dokumentin tyyppi, jne.) käyttäjän määriteltävissä	X	X	X	X	X
10	DH-järjestelmä huolehtii dokumentin versionumeroinnista (automaattinen versiointi)	- ⁴⁾	- ⁴⁾	X	X	?
11	Dokumentin eri versiot ja versiohistoria tallentuvat DH-järjestelmään	X	X	X	X	?
12	Dokumentin eri variaatioiden (esim. eri kieliversiot) hallinta järjestelmän tuella	-	-	-	-	-
13	DH-järjestelmä tukee rakenteisia dokumentteja (SGML/XML-dokum.)	-	-	-	-	-
Dokumentin käyttö ja jakelu						
14	Dokumentin "reitittäminen" kommentoitavaksi määrittelemisillesi henkilöille (järjestelmään määriteltävät kierrot ja jakelut)	-	X	X	X	X
15	Dokumentin hyväksyttäminen järjestelmän tuen avulla (elektroninen "allekirjoitus", automaattinen ilmoitus hyväksyjälle)	X	X	X	X	X
16	Lomakepohjien laatiminen DH-järjestelmässä tai valmiit lomakepohjat (esim. muistiopohja, johon voi liittää dokumentin tunnistetietoja)	-	-	O	X	?
17	Dokumentin luku-, kirjoitus - ja tuhoamisoikeudet dokumentin laatijan määriteltävissä	X	X	X	X	?
18	Eri sovellusohjelmilla laadittujen dokumenttien katselumahdollisuus (katseluohjelmalla tai suoraan järjestelmästä)	X	X	X	X	X
19	Vapaamuotoisten kommenttien ja huomautusten lisääminen dokumentteihin tiedoksi muille käyttäjille	X	X	X	X	?
20	Dokumenttien välisten suhteiden määrittäminen (dokumenttien väliset linkit)	X ²⁾	-	X	X ²⁾	X
Dokumenttien hakumenetelmät						
21	Dokumenttien etsiminen avainsanojen perusteella	X	X	X	X	?
22	Dokumenttien etsiminen muiden viitetietojen (metatietojen) perusteella (esim. tekijän, päivämäärän, dokumentin nimen tai dokumentin tyytin)	X	X	X	X	X
23	Dokumenttien etsiminen kokotekstihaualla (dokumenttien sisältö indeksoidaan, jolloin voidaan etsiä mitä tahansa dokumentin sisältämää	X	-	-	X	?

**EDM- ja PDM- järjestelmien ominaisuuksia
(käyttäjänäkökuorma)**

Merkinnät:

X = Ominaisuus/toiminto on

(X) = Mahdollinen käyttötapa

O = Implementoitavissa/lisäominaisuus

- = Ominaisuutta/toimintoa ei ole

? = Ominaisuudesta ei tarkempaa tietoa

	TuoviWDM v1.2b5 (Kronodoc)	ArkiDM	BaanPDM	LiveInk Intranet 8.0	Metaphase Enterprise 3.0	Matrix Global Advantage (Matrix v.6)
24 Boolean-haku -mahdollisuus (esim. CAD-kuva JA puristinosa)	-	X	?	X	-	?
25 Edellisten hakumahdollisuuksien yhdistelmät	X	X	-	X	X	?
Dokumenttien arkistointi (=dokumenttien siirto hitaampaan, passiiviseen tietovarastoon)						
26 Toiminnan kannalta vanhentuneet dokumentit siirretään arkistoon tai poistetaan määräajoin	(X)	X	(X)	(X)	(X)	(X)
27 DH-järjestelmä sallii dokumenttien tallentamisen "järjestelmän ulkopuoliseen" arkistoon	-	-	X ⁶⁾	(X)	(X)	-
28 Arkistoitujen dokumenttien hakeminen DH-järjestelmän kautta	-	-	X	(X)	(X)	-
29 Dokumenttien poisto- ja tuhoamisaikojen määrittäminen ("poistamispäivämäärät")	-	X	X ⁷⁾	-	-	-
Muut ominaisuudet						
30 Käyttöliittymän ulkoasun räätälöiminen käyttäjän omien tarpeiden mukaan (esim. värit, näkymät)	X	X	-	X	?	X
31 Käyttöliittymän ulkoasun räätälöiminen erilaiseksi eri käyttäjäryhmille	X	-	-	X	?	X
32 DH-järjestelmän liittäminen muihin järjestelmiin ja ohjelmiin (esim. projektinhallinta, työnkulun hallinta, tuotetiedonhallinta)	X ⁵⁾	X ⁵⁾	X	X	X	X
Internet- ja vastaava toiminnallisuus						
33 Dokumenttien selailu Internetin (intranetin/extranetin) kautta	X	O	O	X	X	X
34 Dokumenttien tuominen järjestelmään/ hakeminen järjestelmästä Internetin kautta	X	-	O	X	X	X
35 Koko DH-järjestelmän käyttö Internetin kautta	X	-	O	X	X	X
36 Dokumenttien automaattinen muuntaminen HTML-formaattiin Internet-julkaisemista varten	-	-	-	X ³⁾	X ³⁾	-

¹⁾ DH-järjestelmän käyttö esim. tekstinkäsittelyohjelmasta käsin mahdollista.

²⁾ Dokumenttiin voidaan viitata useasta paikasta.

³⁾ Katseluformaatin (HTML tai PDF) konvertointi useista tiedostotyypeistä.

⁴⁾ Versionhallinta käyttäjän ohjaama.

⁵⁾ Integrointi muihin järjestelmiin API, ODMA tms. ohjelmointirajapinnan avulla.

⁶⁾ BaanPDM-järjestelmän ulkopuoliset dokumentit (word-tiedostot, cad-piirustukset jne.) linkitetään BaanPDM-dokumentteihin.

⁷⁾ Dokumentille, kansiolle voidaan määritellä "voimassaoloaika".

EDM- ja PDM-järjestelmien ominaisuuksia

Tanja Anttonen, 4.3.1999

	TuoviWDM_V12b5 (Kronodoc)	ArkIDM	BaanPDM
Järjestelmän tyyppi	WWW-tekniologia hyödyntävä dokumenttienhallintajärjestelmä, jossa on projektinhallintamainaisuuksia.	Dokumenttienhallintajärjestelmä	tuotetiedonhallintajärjestelmä (osa Baan Engineering tuotetta, joka kuuluu Baan tuoteperheeseen)
Järjestelmä toimittaja	Single Source Oy, Innopoli, Olanemi, http://www.kronodoc.com, yhteysthenkilö: Akif Ali, akif.ali@kronodoc.com.	IVO POWER ENGINEERING OY / WorkPlace System Solutions Europe Oy	Baan Engineering, http://www.baanpdm.com.
Taustaa	Single Source on TuoviWDM:n ydinkehittäjien perustama yritys, spin-off Tuovi-projektista. Yrityksen toiminta käynnistyy vuoden vaihteessa. TuoviWDM kehitettiin alunperin CERNin LHC-projektin tarpeisiin, nykyään laajasti CERNin eri projektien käytössä.	ARKI DM ratkaisu perustuu Active Asset Manager -tuotteeseen ja IVO-Yhtiöiden dokumenttienhallinnan tutkimustyöhön sekä käytännön kokemukseen dokumenttien sähköisestä hallinnasta.	BaanPDM (entinen Mania) on BaanEngineeringin (entinen BAIN) tuote. Baan Company osii tämän tytäryhtiökseen.
Dokumenttien hallinta			
Dokumentin käsite	Tuovi-projekti muodostuu puurakenteesta. Puu alkaa juurisolusta. Solmu (= kansio) voi sisältää alisolmia tai dokumentteja. Dokumentti sisältää metatiedot ja 1-n (data)tiedostoa. Dokumentti on 'sälliä' tiedostolle.	Metatiedot: arkistokuva - kaappi - laatikko - kansio - dokumentti	BaanPDM:n sisäiset dokumentit ja ulkoiset dokumentit (kuten tekstidokumentit, CAD-piirustukset) erotetaan toisistaan. Ulkoiset dokumentit linkitetään BaanPDM-dokumenttiin datajoukon (dataset) avulla.
Tuotet formaatit	Tuovi ei ota kantaa tiedostoformaatteihin. Tuovin avulla voidaan hallita mitä formaatteja tahansa. Selaimen liitettyjen plugin-ohjelmien avulla useimpien formaattien katselu onnistuu.	Ei ota kantaa tiedostoformaatteihin. Järjestelmän avulla voidaan hallita kaikenlaisia asiakirjoja, piirustukset ja muut dokumentaatio.	Ei ota kantaa järjestelmällä hallittavien dokumenttien formaattiin. Voidaan määritellä formaattikohtaisesti sovellus, jolla tiedostoja katsellaan/edilloidaan. Ks. Litynnät muihin järjestelmiin.
Dokumentteihin liittyvä metatieto	Kilmeät metatietokentät, voidaan osittain kustomoida järjestelmän asennusvaiheessa. Osa metatiedoista, esim. luontipäivämäärä, muutospäivämäärä ja muutoksen tekijä, kirjautuvat automaattisesti, osa voidaan valita alasvetovaihtoista.	Dokumentteihin voidaan liittää ominaisuuksietoja, jotka ovat organisaation/pääkäyttäjän määriteltävissä. Ne voidaan syöttää dokumentin luomisen yhteydessä. Esim. arkistonumero, nimi, luontipvm, tekijä, avainsanat.	Dokumenttiin liittyy attribuutteja, mm. dokumentin tunniste, nimi, tekijä (originator), revisiota, kuvaus, tiedoston tyyppi, dokumentin tyyppi ja sijainti. Alasvetovaihtokot pakottavat käyttämään tietyjä termejä. Avainsanojakin voidaan määritellä.
Kansioihin liittyvä metatieto	Kansioihin (solmuhin) liittyy myös metatietoja, esim. tekijä, luontipvm, muutospvm, kuvaus ja käyttöoikeudet eri käyttäjryhmille. Kenttiä voidaan kustomoida järjestelmän asennusvaiheessa.	Mm. kansion nimi, kuvaus, tyyppi, sijainti (tietovarasto), kansion luoja, luontipvm, muutospvm, status, kansion sisältämien dokumenttien lkm. Lisäksi metatietolomakkeella on mahdollisen isäkansion nimi- ja kuvaustiedot.	Tunniste, kuvaus, versio, aik. versio, luontipvm, hyväksymispvm, kansion "voimassaoloaika", status, kansion tyyppi, turvallisuusluokitus. Voidaan määritellä myös avainsanoja. Kansioihin voidaan kerätä myös nimikkeitä.
Dokumenttien väliset suhteet, linkit	Dokumentista voidaan linkittää myös linkityksessä paikoissa. Dokumentista voidaan luoda myös kopio, jolloin muutokset alkuperäisessä eivät päivity kopioon.	Dokumentti voidaan linkittää useampaan paikkaan (kansioon), sijaitsee fyysisesti yhdessä kansiossa.	Dokumentti voidaan linkittää joko toiseen dokumenttiin, kansioon, tiedostoon tai osaan (item). Linkitys dokumenttien välillä voi olla hierarkkinen tai looginen (samantasoisien dokumenttien välillä).
Check-in/ check-out -toiminnot	Dokumentti tuodaan ulos järjestelmästä muokkaukseen varten (check-out), jolloin muut eivät voi tehdä siihen muutoksia. Dokumentin voi myös ladata katselua varten, jolloin sitä ei luokitella. Check-in-toiminnot yhteydessä lukitus purkautuu.	Yksi tai useita dokumentteja varataan muokattavaksi (check-out). Tällöin se lukitaan muilta käyttäjiltä. Kun tiedosto kopioidaan takaisin arkistalueelle ja dokumentin tiedot päivitetään, lukitus puretaan (check-in).	Check-in: dokumentti on valmis, se lukitaan eikä siihen tehdä enää muutoksia (statukseksi released). Check-out: tuodaan uusi versio, jonka statukseksi tulee undefined (vanhan version statukseksi under-change). Sama toiminto myös kansioille ja nimikkeille.
Lukitus	Ks. yllä. Dokumentti lukitaan kaikkia muutosoperaatioita varten. Unohutuneen lukon voi 'avata' joko dokumentin lutsija tai privilegioitu käyttäjä.	Ks. yllä. Lukitus voidaan purkaa myös silloin, kun dokumentteja ei enää palauteta takaisin arkistoon. Dokumentin voi hakea myös pelkästään lukua varten, jolloin sitä ei luokitella muilta käyttäjiltä.	Ks. yllä. Myös työvuossa voidaan määritellä, että vain työnkuluissa määritellyt henkilöt voivat tehdä dokumenttiin muutoksia.
Versiohallinta	Käyttäjän ohjaama; käyttäjä luo dokumentista uuden version ja siirtää halutessaan uuteen versioon edellisen version metatiedot + tiedostot (joita alkaa muokkaamaan).	Käyttäjän ohjaama, järjestelmä pakottaa tekemään tällöin tiettyjä toimintoja. Uuden version luomisen yhteydessä vanhat versiot muuttuvat lukuoikeuksilla varustetuiksi dokumenteiksi. Versiohallinta on ohitettavissa (vanha versio voidaan palauttaa).	Automaattinen. Dokumentista tai linkitetystä tiedostosta tehdään uusi versio aina kun dokumentti tuodaan ulos järjestelmästä (check-out) editorilta varten. Versiohistoria tallennetaan. Versiointia tehdään myös nimikkeille ja kansioille.
Dokumenttistorian hallinta	Järjestelmä kirjaa automaattisesti dokumentille kohdistetut toiminnot ja versiohistorian.	Muutoshistoria tallennetaan ns. historia-jokiin (on viitelietokortilla).	Järjestelmä tallentaa versiohistorioita dokumentteista. Niistä voidaan saada ulos raportti.
Dokumentin tilan leimaaminen, jäädtyttämisen	Solmun ja dokumentin statusen muuttamisohjeita annetaan tietyille ryhmille. Solmu voi saavuttaa jäädetytyn tilan, jolloin ko. solmun dokumentit ovat valmiita eikä niihin tehdä enää muutoksia.	Dokumentin ollessa valmis, se voidaan jäädettyä, jolloin siihen ei voida enää tehdä muutoksia.	Versio (revisio), joka on saavuttanut tietyn tason (on valmis), suojataan ennallamäärätyjen sääntöjen mukaan muutoksilta.
Katseluohjelmat eri formaateille	Selaimen plugin-ohjelmat, alkuperäiset sovellusohjelmat (määrittely tehdään www-selaimen asetuksin).	Dokumentteja voidaan katsella järjestelmään kytkettyjä pikakatseluohjelmalla, joka tunnistaa n. 200 eri tiedostoformaatia.	Dokumenttien attribuuttien perusteella voidaan tunnistaa ohjelma, jolla ko. dokumenttia voidaan katsella/muokata. Esim. xis-tiedostot avataan Excelillä, dwg-tiedostot AutoCADilla. Katselu mahdollista useilla ohjelmillä, esim. Myriad, AutoVue.

EDM- ja PDM-järjestelmien ominaisuuksia

Tarja Anttonen, 4.3.1999

	TuovWDM V1.2b5 (KronoDoc)	ARKitDM	BaanPDM
Dokumenttien hakutavat	Sanahaku, sisällöhaku, attribuutihaku (suodatus). Hakutavat riippuvat hakukoneesta. Järjestelmään voidaan liittää haluttu hakukone (tässä Gilmpse-hakukone).	Attribuutihaku, Boolean-haku.	Avainsanahaku, jokermerkkien käyttö mahdollista. Haku attribuuttien (esim. revisiotason, luokittelevien, projektinumeron tai työnumeron) perusteella. Haku oloiden välisillä suhteilla, esim. *Anna kaikki nimikkeet, joista linkki tiettyyn dokumenttiin*.
Arkistoitujen dokumenttien hakumahdollisuus	Ei. Arkistointi hitaammalle tallennusvälineelle implementoitava erikseen, ei kuulu automaattisesti Tuovin ominaisuuksiin.	ARKitDM -järjestelmää voidaan käyttää myös pitkäaikaiseen säilytykseen eli arkistona.	Kyllä, jos määritellyt että tietty paikka (palvelin) yrityksen verkossa on arkisto. Metatiedot ovat järjestelmän hallinnassa.
Hakujen kohdistaminen	Haku voidaan kohdistaa koko puuhun, tiettyyn solmuun tai tiettyyn solmuun ja sen alirakenteeseen.	Haku voidaan kohdistaa esim. tiettyyn kansioon tai tiettyyn osaan kansiorakenteessa.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Muita dokumenttienhallinnan toimintoja	Haun tulokset voidaan listata nousevaan tai laskevaan järjestykseen mm. luonti- ja muutospäivämäärän, dokumentin tekijän nimen tai dokumentin tyypin perusteella.	Hakuehdot voidaan tallentaa, jolloin tallennettuja hakuja voidaan käyttää myös näkyminä. Tallennettuja hakuehdoista voidaan myös rakentaa hierarkia, jonka avulla voidaan navigoida haluttuun dokumenttipuuhon.	Hakulausekkeet voidaan tallentaa.
Tuotetiedonhallinta:			
Tuoterakenteen luomisen ja käsittelyn työkalut	Puurakenne voi olla myös tuoterakenne. Se voidaan luoda joko www-käyttöliittymän kautta solmu kerrallaan tai tuoda (import) järjestelmään ns. csv-tiedostona, joka voidaan luoda esim. Excellillä.	Tuoterakenne = kansiohierarkia, luonti ja käsittely tiedostonhallinta-tyyppiseen käyttöliittymän avulla.	Linkittämällä (ns. item link) osia voidaan luoda kokoonpanoja, hierarkioita. Graafinen työkalu rakenteen katseluun. Osa voidaan linkittää myös dokumenttiin, kansioon tai valmistajaan.
Hierarkisten rakenteiden kopioiminen ja uudelleenkäyttö	Koko rakenne voidaan luoda ulos (export) järjestelmästä csv-tiedostona ja lukea sisään järjestelmään (import) uuteen projektiin. Rakennetta voidaan muokata esim. Excellissä. Solmujen lisäys/poisto mahdollista järjestelmässä, kopiointi ei onnistu.	Kansioiden kopioiminen mahdollista.	Uudelleenkäyttö mahdollista. Uudessa projektissa voidaan hyödyntää jo olemassaolevia osia, dokumentteja ja kansioita, jotka sijaitsevat toisten projektien alaisuudessa.
Konfiguraationhallinta	Ei tue automaattista konfiguraatioiden hallintaa.	Ei tue automaattista konfiguraatioiden hallintaa.	Tukee konfiguraatioiden hallintaa.
Tuotehistoria/konfiguraatiohistoria	Kansiolain kohdistuneista toiminnosta tallennetaan historiatietoja, mutta kansioiden tai niiden metatietojen vanhoja versioita ei tallenneta.	Kansioista ei nykyisessä versiossa vielä tallenneta historiatietoja.	Historiatietoja tallennetaan tehdyistä muutoksista.
Osat ja niiden luokittelu	Ei tue osien hallintaa ja niiden luokittelua. Puurakenne voi muodostua mahdollisista luokista ja niihin voidaan luoda osia (solmuja), mutta ei automaattista liittymää esim. tuoterakenteeseen (joka olisi siis erilainen puurakenne).	Ei tue osien hallintaa ja niiden luokittelua. Kansiorakenne voi muodostua mahdollisista luokista.	Voidaan määritellä osia (item), jolla on omat metatietonsa. Voidaan määritellä luokkia ja linkittää niitä luokkahierarkioiksi.
Työnkulun hallinta:			
Työnkulun hallinnan työkalut	Ei graafisia työkaluja työnkulujen määrittelyyn. Notifikaatioiden määrittelemiseen tehdään solmun/dokumentin metatietolomakkeella.	Organisaatio/pääkäyttäjä voi määrittää tarvittavat käyttöoikeuskäsitteilyt, jotka riippuvat dokumentin oltilaasta ja käyttäjän/käyttäjärühmistä.	Graafinen editori. Voidaan määritellä askela (step), johon liitetään operaatioita sekä muokata vuokaaviomalleja (flowcharts) ja kuvata jonkin tehtävän suorittaminen (kuka tekee, mitä tekee ja miten työ etenee). Työvuo voi haarautua.
Dokumenttien reititys	Käyttäjälle tai käyttäjärühmälle voidaan sähköpostitse ilmoittaa uusista tai muutetuista dokumenteista tai solmuista. Käyttäjä voi myös "liata" dokumentteja itselleen. Dokumentteja ei lähetetä tai reititetä käyttäjille.	Dokumentteja ei lähetetä tai reititetä käyttäjille.	Työvuoissa voidaan määritellä dokumenttien kulku organisaation sisällä esim. eri osastojen kautta.
Asiakäsittelymallien määrittely (esim. hyväksymisprosessit)	Ei.	Ei.	Kyllä. Vuokaavioiden mallipojja.
Push- ja pull-mekanismit	Notifikaatio-mekanismit (push). Subscribe-mekanismit (pull).	Notifikaatio-mekanismit (push). Subscribe-mekanismit (pull).	Notifikaatiomekanismit. Käyttäjakohtaiset ToDo-listat, jotka kertovat käyttäjälle kuuluvat työtävät.
Lupaismien käyttö toimintojen tekemiseen esim. dokumentin statuksen tai attribuuttien mukaan	Jokaiseen käyttäjän suoritettavaan toimintoon on mahdollista liittää plugin-moduuli. Käyttäjä on illoipaisin, joka laukaisee toimintoja, jotka on toteutettu plugin-moduuleina.	Ei.	Esim. dokumentin statuksen muuttuminen voi käynnistää tietyn prosessin tai toiminnon ennaltamääritellyn työnkulun mukaisesti.
Projektihallintaominaisuudet	ScheduleViewer-moduulin avulla on mahdollista yhdistää projektin aikataulu (MSProjectista) ja Tuovissa olevat dokumentit ja nähdä visuaalisessa muodossa projektin tilanne, ollaanko aikataulussa, mikä dokumentit ovat myöhässä, jne.	Dokumenttien valmistumista voidaan seurata visuaalisessa muodossa (sitä mukaa kun niitä järjestelmään tuodaan ja niiden status muuttuu).	Eriilinen BaanERP Project -moduuli, jonka avulla voidaan määrittellä, budjetoida, suunnitella projekti ja seurata sen etenemistä. BaanPDM sis. työkalun raporttien luomiseen mm. dokumenteista, komponenteista (item) ja kansioista.
Arkkitehtuuri ja tuetut laitteistit			
Sovellusarkkitehtuurimalli	Kolmiportainen malli: selaintaso - TuovWDM-palvelintaso - datataso. Suurin osa toiminnosta suoritetaan (www-) palvelimella. 1-n palvelinprosessia ottaa vastaan toimintopyynnöt, autentisoi ja suorittaa ne tallennuslogiikkatason välityksellä.	Kolmiportainen malli: clientina on windows-työasema, jolla otetaan yhteys ARKitDM -palvelimeen, joka tallentaa tiedostot ja viitetiedot tietokantoihin.	Asiakas-palvelinmalli. Lisäksi olemassa jo WWW-pohjainen sovellus.

EDM- ja PDM-järjestelmien ominaisuuksia

Tarja Anttonen, 4.3.1999

TuoviWDM VI 2b5 (Kronodoc)	ArkidiM	BaanPDM
Sovellustoimintamalli suhteessa ympäristöön	Tuovi toimii erillisessä, samantasoisena sovelluksena kuin muut tai käyttöliittymänä esim. tietokantaan tai EDM-järjestelmään.	Manta-nimisenä vielä ollessaan BaanPDM oli stand alone-sovellus. Edelleen mahdollisuus samaan. Olemassa jo kuitenkin tiukka integraatio/interface import-export toimintoja käyttäen BaanERP maailmaan ja tulevaisuudessa (BaanSeries) BaanPDM-järjestelmään.
Palveluusta	Silicon Graphics MIPS (IRIX 5.3), Digital Alpha (Digital UNIX V3.2C), SunSparc (SUN Solaris 5.5) tai Intel PC (Red Hat Linux 4.1 and 4.2). Palvelinohjelmasta tulee Tuovin mukana Apache Web Server. Lisäksi tarvitaan Perl-tulkki.	Digital Alpha, Hewlett Packard UX, Windows NT, Windows 3.X, Solaris
Asiakasohjelman alusta	Unix, Macintosh, PC (Windows-ympäristö)	Digital Alpha, Hewlett Packard UX, Windows NT, Windows 3.X, Windows95, SGI, Sun Solaris
Tietokantatuki	Liitäntä tietokantoihin mahdollinen rakentaa. Testattu Oraclein ja CADIM/EDB:n (Engineering DataBase) kanssa.	Digital Alpha, Hewlett Packard UX, Windows NT, Windows 3.X, Oracle, Informix, SQL Database
Hajautettu toimintamalli (DCOM, CORBA, RPC)	RPC installaatioiden välillä tulossa versiossa 1.3.	CORBA (BaanPDM for Baan V)
Palvelujen jakaminen useille koneille	Indeksointi, DH-yökalu, Admin-yökalu, tallennusjärjestelmä voivat toimia kaikki eri koneilla. Kehitettiin hajautettu versio, jossa DH-yökalu hajautettu eri koneille.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Tiedon hajautettu tallentaminen	Dokumentti voidaan tallentaa samanaikaisesti useampaan 'kirjastoon' (tietokantaan).	Dokumentti voidaan tallentaa mihin tahansa yrityksen sisäisessä tietoverkossa. Metatiedot tallennetaan keskitettyyn tietokantaan.
Tietokantojen replikoimismahdollisuudet	Ei replikoitua. Dokumenttien (tiedostojen) kopiointi omalle työasemalle mahdollista yksisel.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Integrointi muihin järjestelmiin	MsWordiin on rakennettu Save-to-Tuovi ja Get-From-Tuovi-toiminnot. Mahdollista rakentaa myös muihin ohjelmiin, esim. Excelliin.	Litteissä MSOffice 97 -paketin, BaanPDM-järjestelmää voidaan käyttää Office-sovelluksista käsin (tuoda, muuttaa ja katsella dokumentteja).
Sovelluksen liittäminen liike-toiminnassa tärkeisiin sovelluksiin (esim. SAP, Baan, Oracle, CAD-järgit ja PDM-järgit)	Mahdollista toteuttaa Save-to-Tuovi-toiminto.	Litteissä muihin Baan-tuotteisiin, kuten BaanERP, Baan Service. Liitettävissä mm. AutoCadin. Liityntä CATIAan beta versioasteella.
Liittäminen ODMA/DMA-fms. rajapinnan kautta	Ei vielä ODMA/DMA -rajapintaa. Toiminnallisuus olemassa UserExit-rajapinnassa. ODMA-'kuori' tekeillä.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
API tai korkeamman tason liittymät (esim. OCL, OLE, ActiveX, Java)	Selaimen päässä. TuoviWDM ei ota kantaa.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Sovelluskehitys ja räätälöinti	Ei sisällä sovelluskehityskäytäntöjä. Järjestelmän laajentaminen ja uusien toimintojen toteuttaminen mahdollista avoimen ohjelmointirajapinnan (User Exit) avulla. Järjestelmän räätälöinti asiakkaan mukaisesti tehdään asennusvaiheessa.	Järjestelmää voidaan konfiguroida organisaatio- ja projekti-kohtaisesti organisaation tarpeiden mukaan. Suunnittelu myös erillinen konfigurointi-yökalu, jolla järjestelmän ylläpitäjä voi muuttaa nykyistäkin enemmän sen ominaisuuksia.
Käyttäjakohtainen räätälöinti	Käyttäjää voi räätälöidä käyttöliittymää (esim. värit, oletusarvot) installaatio- ja projekti-kohtaisesti www-käyttöliittymän kautta.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Tietoturva	Käyttäjätunnus ja salasana otava kaikilla käyttäjillä. Guest-tunnuksen käyttö mahdollinen, jolloin tiettyjä tietoja voi käyttää katsomassa ilman salasanaa.	Käyttäjän tunnistus.
Järjestelmän turvallisuusmääritykset	Jokaiseen dokumenttiin/soiluun liittyy ACL (Access Control List), joka eksplisiittisesti luettelee, mitkä operaatiot ovat sallittuja dokumentin/soilun omistajalle, 0-n ryhmälle, muille ('guest'). Pääsyrvalvonta suoritetaan operaatio-kohtaisesti.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Suojamaatymien granulariteetti	Suojamaatymien suojaukset voidaan tehdä kansio-kohtaisesti, mutta ei dokumentti-kohtaisesti.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Suojaus taso/tietohierarkia	Pääsyrvoikeus järjestelmään, pääsyrvoikeus tietoihin, pääsyrvoikeus dokumenttiin. Dokumentin/soilun ACL määrää suojan ko. objektille. Installaattori/projektiin tietoja voi muuttaa vain administraattori. (projektiin tai järjestelmään).	Pääsyrvoikeudet projektiin.

EDM- ja PDM-järjestelmien ominaisuuksia

Tanja Anttonen, 4.3.1999

	TuoviPDM.v1.Zbs (Kronodoc)	AFRDM	BaanPDM
Suojan taso/käyttäjryhmat	Käyttäjän/hmittäin voidaan määritellä solmujen ja dokumenttien käyttöoikeudet	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Käyttöoikeustasojen määrittely	Kiinteät; luku/kirjoitus/poistamisoikeus	Peikka lukuoikeus, luku ja kirjoitusoikeus sekä luku, kirjoitus ja hävitys-oikeus	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Muita tietoturvaominaisuuksia	Käyttäjän tunnistus perustuu Apache Web Server-ohjelmiston autentikointimekanismiin. Päätätötyvässä suoritamaan tunnistus tietokannasta. Laajennusmoduuli olemassa, se mahdollistaa myös 'logour'-toiminnon.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	-
Internet-toimintallisuus			
Toimintallisuustaso	Tuovi on täysin www-pohjainen sovellus. Järjestelmää käytetään standardi-seläimen avulla. Jos tehdään yrityskohtaisia integrointia muihin järjestelmiin, vaatii yleensä asennuksia asiakaspäässäkin (työasemilla).	Dokumenttien julkaisu Intranettiin/Internetiin esim. Bentley'n ModelServer Publisherin avulla. Tulovaisuudessa asiakas voi seurata suunn.projektin etenemistä selaimen tai java-clientin avulla.	BaanPDM WWW-iihtymä tulossa. Baan E-Enterprise -paketti sis. Internet Client -komponentin, jolla BaanERP-järjestelmää voidaan käyttää javaa tukevan selaimella, ja Baan Data Navigator Plus -komponentin tiedon lukemiseen Internetin kautta (yksisuuntainen).
Teknologioiden hyödyntämisen taso	Hyödynnetään Javaa, (perus-) HTML:ää, cgi/cgi:tä, Internet-protokollia (TCP/IP, HTTP)	TCP/IP	HTTP, TCP/IP, HTML

LÄHTEET:

Tuovi homepage, <http://huovi.cem.ch>

Timo Siiran arviointi, <http://www.jyu.fi/~tmsiira/atkidm/>

<http://www.baanpdm.com>, <http://www.baan.com>

Johan Rehn (johan.rehn@hip.fi)

ARKI DM homepage, <http://vope.ivo.fi/infosys/fi/tarki/index.htm>

BaanPDM, Manufacturing Enterprise PDM, Training Guide, Baan Engineering, 1998

Timo Siira, timo.siira@itu.jyu.fi

Kimmo Laulumaa, Valmet Service Development

EDM- ja PDM-järjestelmät

Taruja Anttonen, 4.3.1999

	LiveLink 8.0	Matrix Global Advantage (Matrix v.6)	Metaphase Enterprise 3.0 Product Suite
Järjestelmän tyyppi	WWW-pohjainen ryhmätyökalu tietämyksen hallintaan (intranet dokumenttien hallintaan).	Matrix Global Advantage on tuote- ja palvelupaketti virtuaaliorganisaation toteuttamiseen. Matrix v.6 on sen WWW-pohjainen, olosuuntautunut tuotehallintajärjestelmä.	Tuotehallintajärjestelmä
Järjestelmä toimittaja	Open Text Corporation, http://www.opentext.com , e-mail: info@opentext.com . Ks. myös http://www.index.fi	MatrixOne, Inc.; http://www.matrix-one.com , ks. myös http://www.technia.se	Structural Dynamics Research Corporationin (SDRC) kuuluva Metaphase Technology, http://www.metaphasetech.com . Edustaja Suomessa: Ideal Engineering Oy, http://www.ideal.fi
Taustaa	-	-	-
Dokumenttien hallinta			
Dokumentin käsite	Dokumentit listataan työpöydälle. Voivat sijaita kansioissa, hierarkisessa rakenteessa. Dokumentti = tiedosto. Koostedokumentti = 1-n tiedostoa.	Dokumenttiobjekti voi sisältää 1-n tiedostoa.	Dokumentti = tiedosto.
Tuettu formaati	LiveLink ei ota kantaa tiedostoformaatteihin. Sen avulla voidaan hallita mitä tahansa formaatteja. Selaimen liitettävien plug-in-ohjelmien avulla useimpien formaattien katselu onnistuu.	Ei ota kantaa tiedostoformaatteihin.	Ei ota kantaa tiedostoformaatteihin. Järjestelmän avulla voidaan hallita mitä tahansa formaatteja.
Dokumentteihin liittyvä metatieto	Objektiin liittyy metatietoa (attribuutteja), joiden avulla objekti luokitellaan. Dokumentin metatietoja ovat mm. tekijä, kuvaus, nimi, luontipvm. Kiirteiden attribuuttien lisäksi on mahdollista määrittellä muitakin attribuutteja.	Objektiin liittyy metatietoa (attribuutteja), joiden avulla objekti luokitellaan. Dokumentin metatietoja ovat mm. tekijä, kuvaus, nimi, luontipvm. Kiirteiden attribuuttien lisäksi on mahdollista määrittellä muitakin attribuutteja.	Dokumenteista tallennetaan metatietokantaan mm. dokumentin nimi (otsikko), tekijä, dokumentin tyyppi, versionumero, dokumentin sijainti.
Kansioihin liittyvä metatieto	Nimi, omistaja, luontipvm, viimeisin muutospvm, sijainti, kuvaus	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Dokumenttien väliset suhteet, linkit	Dokumentti voidaan tallentaa haluttuun tietovarastoon. Lisäksi siihen voidaan viitata eri paikoista joko tuomalla alias (osoitin viimeisimpään versioon) tai linkki (osoitin haluttuun versioon). Edellytyksenä että dokumentista voidaan tehdä HTML-versio.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Check-in/ check-out -toiminnot	Tiedoston voi tarvittaessa check-out-toiminnolla tuoda ulos järjestelmästä, jolloin se lukitaan muilta käyttäjiltä, eivätkä nämä voi tehdä samaan dokumenttiin muutoksia ennen kuin se on tuotu takaisin järjestelmään (check-in).	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Dokumenttiin voi tuoda ulos järjestelmästä (check-out) editoitavaksi, jolloin muut eivät voi muokata samaa dokumenttia. Kun dokumentti tallennetaan takaisin järjestelmään (check-in), lukitus poistuu.
Lukitus	Dokumenttiin tietyjen versioiden lukitus mahdollinen, jolloin niihin ei voi tehdä enää muutoksia tai niitä ei voi tuhota.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Ks. yllä.
Versionhallinta	Dokumentista luodaan automaattisesti uusi versio kun järjestelmästä ulos tuotu (check-out) dokumentti viedään takaisin järjestelmään (check-in). Mahd. määrittellä, kuinka monta versiota dokumentista järjestelmä tallentaa.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Järjestelmä tekee dokumentista automaattisesti uuden version kun editoitu dokumentti palautetaan järjestelmään (check-in). Versiohistoria tallennetaan.
Dokumenttihistorian hallinta	Järjestelmä kirjaa automaattisesti dokumenttiin (myös muihin objekteihin) kohdistuneet toiminnot (kuka teki, mitä ja milloin).	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Dokumenttien versiohistoria tallentuu järjestelmään.
Dokumentin tilin leimaaminen, jäädyttäminen	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Dokumentti voidaan lukita (jäädyttää), kun se saavuttaa tietyt vaiheet, jolloin sitä ei voida enää muokata.
Katseluohjelmat eri formaateille	Selaimen plug-in-ohjelmat, alkuuperäiset sovellusohjelmat (määrittely tehdään www-selaimen asetuksin).	Integroivissa useisiin eri katselu- ja merkkausohjelmiin esim Allegrian ForReview, Cimmetry Systemsin Autovue, Informative Graphicsin Myriad.	Järjestelmä voi konvertoida automaattisesti dokumentista katseluformaatin (esim. PDF, TIF). Lisäksi dokumenttia voidaan katsella nativisovelluksella tai selaimen plugin-ohjelmalla.

EDM- ja PDM-järjestelmät

Tanja Antonen, 4.3.1999

Liveliink 3.0	Matrix Global Advantage (Matrix V.6)	Metaphase Enterprise 3.0 Product Suite
<p>Dokumenttien hakuavat</p>	<p>Kokoleksihaku, läheisyysihaku, fraasihaku, synonyymisanasto. Haku attribuuttien perusteella. Hakusanojen painottaminen, tarkennettu haku.</p>	<p>Sisältöhaku, attribuutihaku. Ei Boolean-hakua.</p>
<p>Arkiostojen dokumenttien hakumahdollisuus</p>	<p>Kyllä, jos tietty tallennuspaikka (esim. tietty palvelin) on määritelty arkistoksi.</p>	<p>Kyllä, mikäli tietty palvelin on määritelty arkistoksi ja se on mukana järjestelmässä.</p>
<p>Hakujen kohdistaminen</p>	<p>Haku voidaan kohdistaa esim. tiettyyn dokumentin osaan, tiettyyn tietovarastoon tai koko intranettiin.</p>	<p>Haku voidaan kohdistaa kaikkiin järjestelmän hallitsemiin dokumentteihin, niiden sijainnista riippumatta tai rajoittaa haku tiettyyn kabinettiin (file cabinet).</p>
<p>Muita dokumenttienhallinnan toimintoja</p>	<p>Haettavissa on mikä tahansa Liveliink-objekti (dokumentti, keskustelu, tehtävä, työvuoro, jne.). Hakutulosten listaaminen paremmuusjärjestykseen, haun tallentaminen, tulostustilan tallentaminen.</p>	<p>-</p>
<p>Tuotetiedonhallinta:</p>	<p>Tuoterakenteen hallinta:</p>	<p>Product Structure Manager/ Advanced Product Configurator -</p>
<p>Tuoterakenteen luomisen ja käsittelyn työkalut</p>	<p>Tuoterakenteen = kansiohierarkia.</p>	<p>moduulit tuoterakenteen luomiseen ja hallintaan. Jokainen tuoterakenne on malli, jossa määritellään ko. tuoteversiossa käytettävät komponentit.</p>
<p>Hierarkisten rakenteiden kopiointi ja uudelleenkäyttö</p>	<p>Kansio voidaan kopioida tai siirtää haluttuun paikkaan.</p>	<p>Mallia voidaan muokata, drag and drop -editointi</p>
<p>Konfiguraationhallinta</p>	<p>Ei tue automaattista konfiguraatioiden hallintaa.</p>	<p>Advanced Product Configurator -moduulin avulla.</p>
<p>Tuotehistoria/konfiguraatiohistoria</p>	<p>Kansioihin kohdistuneista toiminnosta tallennetaan historiatietoja (kuka tehnyt, mitä tehnyt ja milloin tehnyt).</p>	<p>Advanced Product Configurator -moduulin avulla.</p>
<p>Osat ja niiden luokittelu</p>	<p>Ei tue osien hallintaa ja niiden luokittelua.</p>	<p>Object Management Framework -moduulin avulla hallitaan objekteja eli siis myös osia.</p>
<p>Työnkulun hallinta:</p>	<p>Java-pohjainen graafinen työnkulkujen suunnittelytyökalu, drag-and-drop. Työnkulkujen suunnittelu: käyttäjien ja käyttäjryhmien liittäminen työnkulkuun, askelin, tehtäväprofiilien määrittely.</p>	<p>Life Cycle Manager -moduuli työnkulkujen määrittelyyn, tehtävien antoon, dokumenttien reitittämiseen. Graafinen käyttöliittymä (drag and drop).</p>
<p>Työnkulun hallinnan työkalut</p>	<p>Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.</p>	<p>Life Cycle Manager -moduulin avulla dokumenttien reititys on mahdollista.</p>
<p>Dokumenttien reititys</p>	<p>Asiainkäsittelymallien määrittely (esim. hyväksymisprosessit)</p>	<p>Life Cycle Managerin avulla.</p>
<p>Push- ja pull-mekanismit</p>	<p>Mahdollista laatia työnkulun malleja (templates). Käyttäjät saa työnkulussa määritellyt tehtävät omaan henkilökohtaiseen työtilaansa. E-mail -notifikaatio mahdollinen, jos käytetään Liveliink Change Agentseja.</p>	<p>Käyttäjät voi hakea Metaphaseesta haluamansa tiedot (pull). Käyttäjät voi myös saada automaattisesti tiedon, kun häntä kiinnostavat dokumentit ovat saatavilla (push).</p>
<p>Lipaisimien käyttö toimintojen tekemiseen esim. dokumentin siatukseen tai attribuuttien mukaan</p>	<p>Lipaisimien tekeminen mahdollista joko kenttien arvojen perusteella tai käyttäjien tekemien toimintojen perusteella.</p>	<p>Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.</p>
<p>Projektinhalintaominaisuudet</p>	<p>Projekti voidaan jakaa osaprojekteihin, tehtäviin, askeliin, joita hallitaan projektityötilan (project workspace) avulla.</p>	<p>Ks. Työnkulun hallinnan välineet</p>
<p>Arkkitehtuurit ja tuetut laitealustat</p>	<p>Asiakas (seläin) - palvelin - datatase</p>	<p>Kolmiportainen malli: seläintase - palvelintase - datatase tai kaksiportainen asiakas - palvelin -malli.</p>

EDM- ja PDM-järjestelmät

Tanja Anttonen, 4.3.1999

Kiveliink 8.0	Matrix Global Advantage (Matrix y 6)	Metaphase Enterprise 3.0 Product Suite
Sovellustoimintamalli suhteessa ympäristöön	Toimii samantasoisena järjestelmänä kuin muut. Integroitavissa olemassaoleviin (toimisto)järjestelmiin.	Integroitavissa yrityksen muihin järjestelmiin, esim. MSOffice-pakettiin, tuotannonohjausjärjestelmiin.
Palvelinalusta	Windows NT, Hewlett Packard UX, Siemens Nixdorf, Sun Solaris. Palvelinohjelmama MS Internet Information Server, Netscape Enterprise Server.	Sun Solaris, DEC Alpha Unix tai NT, Hewlett Packard UX, IBM AIX, Windows NT, Windows95, SGI IRIX
Asiakasohjelman alusta	Ks. yllä olevat alustat.	Ks. yllä.
Tietokantatuki	IMS SQL Server, Oracle, Sybase	Oracle, Informix, Microsoft SQL Server
Hajautettu toimintamalli (DCOM, CORBA, RPC)	Ei vielä.	olomalliin perustuva, CORBA
Palvelujen jakaminen useille koneille	On mahdollista hajauttaa toiminnot usealle palvelimelle siten, että toimivat loogisesti yhtenä palvelimena. Tällöin yksi palvelin toimii palvelupyynnöiden välittäjänä.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Tiedon hajautettu tallentaminen	Dokumentit voidaan tallentaa haluttuun tietovarastoon.	Dokumentit voidaan tallentaa mihin tahansa organisaation verkossa, yleensä verkkopalvelimelle. Metatiedot sijaitsevat yhdessä tietokannassa.
Tietokantojen replikoimamahdollisuudet	Mahdollista replikoida joko tietokantatieto tai indeksi.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Integrointi muihin järjestelmiin	MSOffice, MExchange, Notes-liityntä (tiedon hakeminen Notes-kannoista, katselu Dominon kautta)	Integroitu MSOffice-pakettiin. Esim. Wordista voidaan luoda uusi Metaphase-dokumentti, tuoda Metaphasesta ulos tai viedä sinne dokumentti tai avata uustuotu dokumentti Wordiin.
Sovelluksen liittäminen liike-toiminnassa tärkeisiin sovelluksiin (esim. SAP, Baan, Oracle, CAD-järi ja PDM-järi)	SAP	Olemassa rajapinnat esim. SAP-järjestelmään, Baan-järjestelmään, AutoCADiin, CATIAan ja ProENGINEER-järjestelmään.
Liittämisen ODDMA-/DMA-/rms. rajapinnan kautta	ODMA-rajapinta tulossa. Esim. Curo Suite for Liveliink -moduulin avulla voidaan integroida MSOffice-sovelluksiin, jolloin Liveliinkin käyttö onnistuu MSOffice-ohjelmista käsin.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
API tai korkeamman tason liityntät (esim. OCX, OLE, ActiveX, Java)	Liveliink API (LAPI) sisältää n. 150 kutsua, joiden avulla Liveliink-palveluja voidaan käyttää.	API (Tool Integrator Kit)
Sovelluskehitys ja räätälöinti	Lisämoduulien avulla. Mm. Liveliink Forms (lomakkeiden luominen), Liveliink Spider (sisäisten ja ulkoisten tietovarastojen indeksointi), Change Agents (monitorointi) ja Liveliink SDK (laajentaminen ja räätälöinti, Java, C, C++, VB, ActiveX)	Integrator Toolkit -moduulin avulla järjestelmää voidaan laajentaa ja räätälöidä organisaation tarpeisiin, rakentaa tiedonsiirtoon rajapintoja eri sovellusten välille (inter-application data transfer), API tietokantoihin, käyttöjärjestelmään.
Käyttäjakohtainen räätälöinti	Käyttöliitynmä räätälöitävissä organisaation tarpeiden mukaan (mm. värien, asetelujen suhteen). Henkilökohtaisen työllian voi räätälöidä omien tarpeidensa mukaan.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Tietoturva	Käyttäjän tunnistus (käyttäjätunnus ja salasana).	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Suojamäärittysten granulariteetti	Jokaiseen objektiin voidaan liittää käyttöoikeuksia 9-tasoisien hierarkian mukaisesti: see (metadata), view (metadata+contents), modify contents, modify permissions, modify attributes, add items, delete versions, delete document, lock a version.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Suojan taso/tietohierarkia	9-tasoinen hierarkia. Voidaan määrittellä eri objekteille (dokumentit, tiedostot, työnkulut, tehtävät jne.) käyttöoikeustasojä käyttäjäkohtaisesti.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.

EDM- ja PDM-järjestelmät

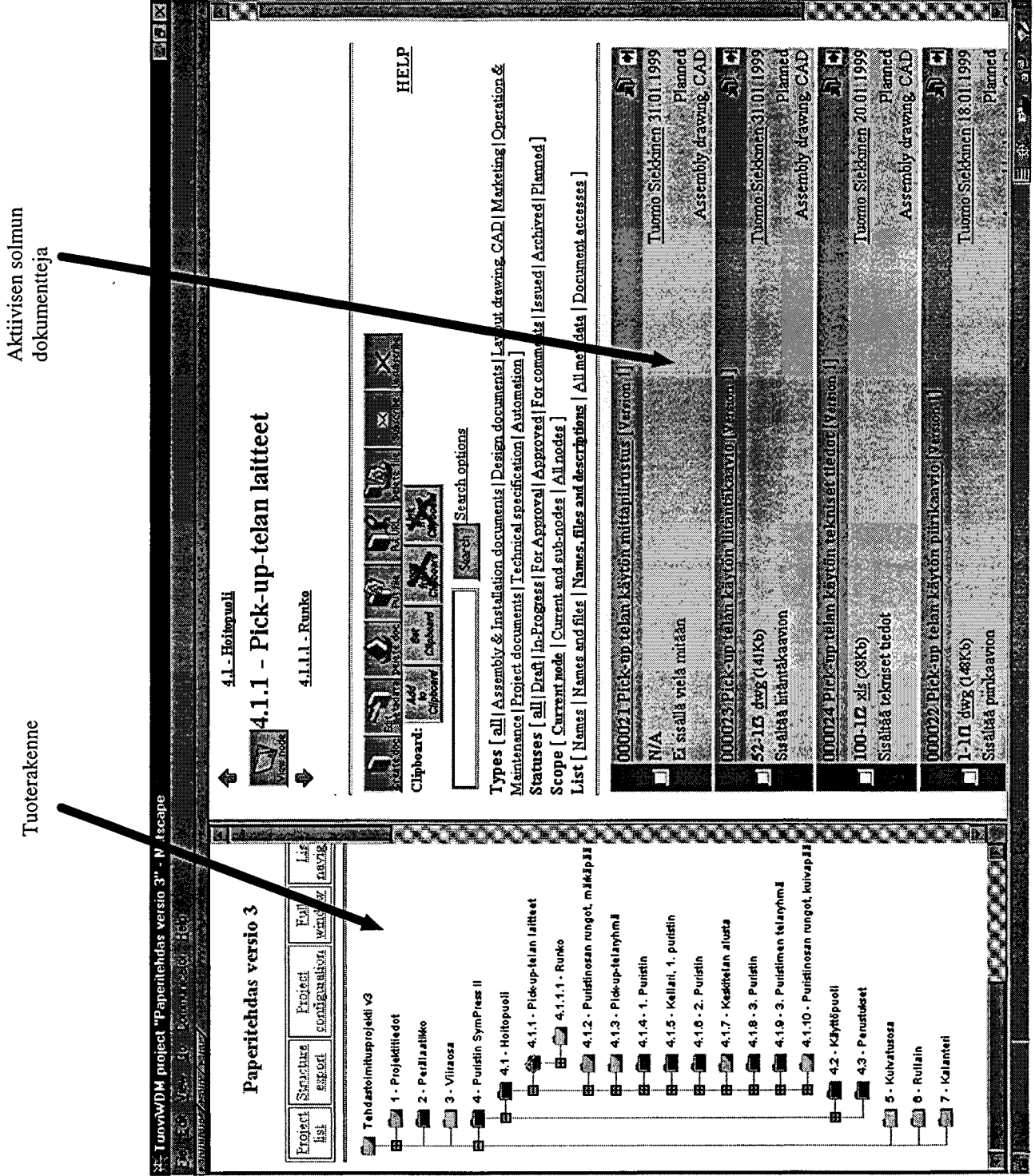
Tanja Artonen, 4.3.1999

	LiveLink 8.0	Matrix Global Advantage (Matrix v.6)	Metaphase Enterprise 3.0 Product Suite
Suojan taso/käyttäjät/hmät	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Käyttöoikeustasojen määrittely	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.	Ei tarkempaa tietoa tästä ominaisuudesta.
Muita tietoturvaominaisuuksia	Voidaan laajentaa hyödyntämään digitaalisia ID:itä.	-	-
Internettoiminnallisuus			
Toiminnallisuustaso	Täysin www-pohjainen sovellus. Käytetään standardi-selaimen avulla (esim. MSExplorer, Netscape Navigator tai Communicator).	Matrix Web Navigator on java-pohjainen asiakasohjelma, jonka avulla koko järjestelmä voidaan käyttää Internetin yli standardiselaimen avulla.	eiVista on Java-pohjainen käyttöliittymä ja mahdollistaa järjestelmän käytön www-selaimen avulla. MetaWeb on vastaava HTML-pohjainen käyttöliittymä.
Teknologioiden hyödyntämisen taso	TCP/IP, HTTP, HTTPS, HTML, SMTP, Java, Active-X	Java, Internet-protokollat	Java, Internet-protokollat (TCP/IP, HTTP)

LÄHTEET:

- Product overview, http://www.opentext.com/white_paper/lover.pdf, 3.12.1998
- Putting knowledge to work, http://www.opentext.com/white_paper/fca.pdf, 3.12.1998
- Functional Assessment of Open Text LiveLink 8.0, http://www.opentext.com/white_paper/doculabs.pdf, 3.12.1998
- Marshak, R. T., Open Text LiveLink Intranet... Workgroup Computing Report, Vol. 21, No. 7, 1998.
- http://www.opentext.com/white_paper/seyboid.pdf
- <http://www.opentext.com/livelink>

- Matrix Global Advantage homepage, <http://www.matrix-one.com/products.html>
- Metaphase homepage, <http://www.metaphasetech.com/products.html>
- MetaDM White Paper, Managing Documents in a Product-Driven Environment, Structural Dynamics Research Corporation, 1998.
- Saatu sähköpostitse 17.12.1998 Corinna J. Nelsonilta, [cjin@metaphasetech.com](mailto:cjn@metaphasetech.com)



Tuoterakenne

Aktiivisen solmun dokumentteja

Haluttujen DH-toimintojen kartoitus

Osasto/asemasi organisaatiossa:

Työtehtävä(t):

Tärkeimmät työssäsi tuottamasi/tarvitsemasi/käsittelimäsi dokumentit (tekstidokumentit, taulukot, kaaviot, piirustukset, jne.):

Laita rasti ruutuun sen mukaan, kuinka tärkeänä pidät esitettyjä dokumenttien/tuotetiedon hallintajärjestelmän (DH-järjestelmän) ominaisuuksia oman työsi suorittamisessa.

1=ei lainkaan tärkeä, 2=ei kovin tärkeä, 3=en osaa sanoa, 4=melko tärkeä, 5=erittäin tärkeä

N O	Ominaisuus					
		1	2	3	4	5
	Tietovaraston rakenne					
1	Dokumentit tallennetaan tietovarastoon, joka muodostaa yhtenäisen tietomassan, ei hierarkiaa					
2	Dokumentit tallennetaan perinteisen arkisto-metaforan (arkistohuone-kaappi-laatikko-kansio-dokumentti) mukaiseen hierarkiaan					
3	Dokumentit tallennetaan tuoterakenteen, projektirakenteen tms. rakenteen mukaiseen hierarkiaan					
4	Tietovaraston hierarkiseen rakenteeseen kohdistuvat toiminnot (esim. kansion lisääminen/poistaminen/muokkaaminen)					
	Dokumentin tuottaminen ja tallentaminen					
5	Dokumentin tallentaminen tekstinkäsittely- tms. ohjelmasta suoraan dokumenttien hallintajärjestelmään					
6	Ryhmätyön tuki dokumentin laatimisessa (mahdollisuus työstää dokumenttia usean henkilön toimesta yhtäaikaan)					
7	Dokumentin lukitus muilta käyttäjiltä sen työstämisen ajaksi (etteivät muut voi muokata sitä kun itse muokkaat sitä)					
8	Dokumentin muokkaussovelluksen (esim. tekstinkäsittelyohjelman) käynnistäminen suoraan DH-järjestelmästä					
9	Dokumenttiin liittyvät tunnisteet ja avainsanat (tiedostonimi, tallennusaika, tallentaja, dokumentin tyyppi, muokkausvm, jne.) käyttäjän määriteltävissä					
10	DH-järjestelmä huolehtii dokumentin versionumeroinnista (automaattinen versiointi)					
11	Dokumentin eri versiot ja versiohistoria tallentuvat DH-järjestelmään					
12	Dokumentin eri variaatioiden (esim. eri kieliversiot) hallinta järjestelmän tuella					
13	DH-järjestelmä tukee rakenteisia dokumentteja (SGML/XML-dokum.)					
	jatkuu seuraavalla sivulla					

	Dokumentin käyttö ja jakelu	1	2	3	4	5
14	Dokumentin "reitittäminen" kommentoitavaksi määrittelemisillesi henkilöille (järjestelmään määriteltävät kierrot ja jakelut)					
15	Dokumentin hyväksyttäminen järjestelmän tuen avulla (elektroninen "allekirjoitus", automaattinen ilmoitus hyväksyjälle)					
16	Lomakepohjien laatiminen DH-järjestelmässä tai valmiit lomakepohjat (esim. muistiopohja, johon voi liittää dokumentin tunnistetietoja)					
17	Dokumentin luku-, kirjoitus - ja tuhoamisoikeudet dokumentin laatijan määriteltävissä					
18	Eri sovellusohjelmilla laadittujen dokumenttien katselumahdollisuus (katseluohjelmalla tai suoraan järjestelmästä)					
19	Vapaamuotoisten kommenttien ja huomautusten lisääminen dokumentteihin tiedoksi muille käyttäjille					
20	Dokumenttien välisten suhteiden määrittäminen (dokumenttien väliset linkit)					
	Dokumenttien hakumenetelmät					
21	Dokumenttien etsiminen avainsanojen perusteella					
22	Dokumenttien etsiminen muiden viitetietojen (metatietojen) perusteella (esim. tekijän, päivämäärän, dokumentin nimen tai dokumentin tyyppin perusteella)					
23	Dokumenttien etsiminen kokotekstihauulla (dokumenttien sisältö indeksoidaan, jolloin voidaan etsiä mitä tahansa dokumentin sisältämää sanaa)					
24	Boolean-haku -mahdollisuus (esim. CAD-kuva JA puristinosa)					
25	Edellisten hakumahdollisuuksien yhdistelmät					
	Dokumenttien arkistointi (=dokumenttien siirto hitaampaan, passiiviseen tietovarastoon)					
26	Toiminnan kannalta vanhentuneet dokumentit siirretään arkistoon tai poistetaan määräajoin					
27	DH-järjestelmä sallii dokumenttien tallentamisen "järjestelmän ulkopuoliseen" arkistoon					
28	Arkistoitujen dokumenttien hakeminen DH-järjestelmän kautta					
29	Dokumenttien poisto- ja tuhoamisaikojen määrittäminen ("poistamispäivämäärät")					
	Muut ominaisuudet					
30	Käyttöliittymän ulkoasun räätälöiminen käyttäjän omien tarpeiden mukaan (esim. värit, näkymät)					
31	Käyttöliittymän ulkoasun räätälöiminen erilaiseksi eri käyttäjäryhmille					
32	DH-järjestelmän liittäminen muihin järjestelmiin ja ohjelmiin (esim. projektinhallinta, työkulun hallinta, tuotetiedonhallinta)					
	Internet- ja vastaava toiminnallisuus					
33	Dokumenttien selailu Internetin (intranetin/extranetin) kautta					
34	Dokumenttien tuominen järjestelmään/ hakeminen järjestelmästä Internetin kautta					
35	Koko DH-järjestelmän käyttö Internetin kautta					
36	Dokumenttien automaattinen muuntaminen HTML-formaattiin Internet-julkaisemista varten					

DH-järjestelmän toimintokartoitus (käyttäjänäkökulma)

- 1 = ominaisuus ei lainkaan tärkeä
 2 = ominaisuus ei kovin tärkeä
 3 = ei osaa sanoa
 4 = ominaisuus melko tärkeä
 5 = ominaisuus erittäin tärkeä

	Paino- piste luokissa 1-2	Paino- piste luokissa 4-5	Luokka, jonka frekv. suurin (12 hlöä)	Paino- tettu keskiarvo (12 hlöä)
Tietovaraston rakenne				
1 Dokumentit tallennetaan tietovarastoon, joka muodostaa yhtenäisen tietomassan, ei hierarkiaa	X		1	2,2
2 Dokumentit tallennetaan perinteisen arkisto-metaforan (arkistohuone-kaappi-laatikko-kansio-dokumentti) mukaiseen hierarkiaan	X		2	2,6
3 Dokumentit tallennetaan tuoterakenteen, projektirakenteen tms. rakenteen mukaiseen hierarkiaan		X	5	4,9
4 Tietovaraston hierarkiseen rakenteeseen kohdistuvat toiminnot (esim. kansion lisääminen/poistaminen/muokkaaminen)		X	5	4,7
Dokumentin tuottaminen ja tallentaminen				
5 Dokumentin tallentaminen tekstinkäsittely- tms. ohjelmasta suoraan dokumenttien hallintajärjestelmään		X	4	4,2
6 Ryhmätyön tuki dokumentin laatimisessa (mahdollisuus työstää dokumenttia usean henkilön toimesta yhtäaikaan)		X	4	3,2
7 Dokumentin lukitus muilta käyttäjiltä sen työstämisen ajaksi (etteivät muut voi muokata sitä kun itse muokkaat sitä)		X	5	4,7
8 Dokumentin muokaussovelluksen (esim. tekstinkäsittelyohjelman) käynnistäminen suoraan DH-järjestelmästä		X	5	4,3
9 Dokumenttiin liittyvät tunnisteet ja avainsanat (tiedostonimi, tallennusaika, tallentaja, dokumentin tyyppi, muokauspvm, jne.) käyttäjän määriteltävissä		X	5	4,2
10 DH-järjestelmä huolehtii dokumentin versionumeroinnista (automaattinen versiointi)		X	5	4,6
11 Dokumentin eri versiot ja versiohistoria tallentuvat DH-järjestelmään		X	5	4,7
12 Dokumentin eri variaatioiden (esim. eri kieliversiot) hallinta järjestelmän tuella		X	4	4,1
13 DH-järjestelmä tukee rakenteisia dokumentteja (SGML/XML-dokum.)		X	3	3,6
Dokumentin käyttö ja jakelu				
14 Dokumentin "reitittäminen" kommentoitavaksi määrittelemisillesi henkilöille (järjestelmään määriteltävät kierrot ja jakelut)		X	4 ja 5	3,9
15 Dokumentin hyväksyttäminen järjestelmän tuen avulla (elektroninen "allekirjoitus", automaattinen ilmoitus hyväksyjälle)		X	4	4,0
16 Lomakepohjien laatiminen DH-järjestelmässä tai valmiit lomakepohjat (esim. muistipohja, johon voi liittää dokumentin tunnustietoja)		X	4	3,8
17 Dokumentin luku-, kirjoitus- ja tuhoamisoikeudet dokumentin laatijan määriteltävissä		X	4	3,8
18 Eri sovellusohjelmilla laadittujen dokumenttien katselumahdollisuus (katseluohjelmalla tai suoraan järjestelmästä)		X	5	4,5
19 Vapaamuotoisten kommenttien ja huomautusten lisääminen dokumentteihin tiedoksi muille käyttäjille		X	3 ja 4	3,5
20 Dokumenttien välisten suhteiden määrittäminen (dokumenttien väliset linkit)		X	5	4,1
Dokumenttien hakumenetelmät				
21 Dokumenttien etsiminen avainsanojen perusteella		X	5	4,8
22 Dokumenttien etsiminen muiden viitetietojen (metatietojen) perusteella (esim. tekijän, päivämäärän, dokumentin nimen tai dokumentin tyyppin perusteella)		X	5	4,5
23 Dokumenttien etsiminen kokotekstihauulla (dokumenttien sisältö indeksoidaan, jolloin voidaan etsiä mitä tahansa dokumentin sisältämää sanaa)		X	4	3,7
24 Boolean-haku -mahdollisuus (esim. CAD-kuva JA puristinosa)		X	4	4,0
25 Edellisten hakumahdollisuuksien yhdistelmät		X	4	3,8
Dokumenttien arkistointi				
26 Toiminnan kannalta vanhentuneet dokumentit siirretään arkistoon tai poistetaan määräajoin		X	4	3,7
27 DH-järjestelmä sallii dokumenttien tallentamisen "järjestelmän ulkopuoliseen" arkistoon		X	4	3,6

DH-järjestelmän toimintokartoitus (käyttäjänäkökulma)

- 1 = ominaisuus ei lainkaan tärkeä
 2 = ominaisuus ei kovin tärkeä
 3 = ei osaa sanoa
 4 = ominaisuus melko tärkeä
 5 = ominaisuus erittäin tärkeä

	Paino- piste luokissa 1-2	Paino- piste luokissa 4-5	Luokka, jonka frekv. suurin (12 hlöä)	Paino- tettu keskiarvo (12 hlöä)
28 Arkistoitujen dokumenttien hakeminen DH-järjestelmän kautta		X	3 ja 4	3.8
29 Dokumenttien poisto- ja tuhoamisajkojen määrittäminen ("poistamispäivämäärät")		X	4	3.6
Muut ominaisuudet				
30 Käyttöliittymän ulkoasun räätälöiminen käyttäjän omien tarpeiden mukaan (esim. värit, näkymät)	X		2 ja 3	2.8
31 Käyttöliittymän ulkoasun räätälöiminen erilaiseksi eri käyttäjäryhmille		X	3 ja 4	3.5
32 DH-järjestelmän liittäminen muihin järjestelmiin ja ohjelmiin (esim. projektinhallinta, työkulun hallinta, tuotetiedonhallinta)		X	5	4.4
Internet- ja vastaava toiminnallisuus				
33 Dokumenttien selailu Internetin (intranetin/extranetin) kautta		X	5	4.8
34 Dokumenttien tuominen järjestelmään/ hakeminen järjestelmästä Internetin kautta		X	5	4.4
35 Koko DH-järjestelmän käyttö Internetin kautta		X	4	4.3
36 Dokumenttien automaattinen muuntaminen HTML-formaattiin Internet-julkaisemista varten		X	4	4.1

Yleisiä kehittämisehdotuksia

- Kansiorakenteen muokkaus on hankalaa, sillä puusta ei voi kopioida tiettyä osaa toiseen paikkaan samassa puussa (projektissa) tai toiseen projektiin. Toivottava ominaisuus olisikin, että puurakenteeseen voisi kohdistaa kopioi/leikkaa/liimaa-toimintoja.
- Käyttäjryhmäkohtaisten käyttöoikeuksien antaminen on hidasta, jos ryhmiä on enemmän kuin viisi. Toiminnot "poista kaikki oikeudet"(tietyltä ryhmältä), "palauta oletusarvot" ja "anna kaikki oikeudet" (tietylle ryhmälle) voisivat nopeuttaa käyttöoikeuksien antamista.
- Työkaluja uusien toimintojen tekemiseksi tai sisäänrakennettu makrokieli tms. mahdollisuus laajentaa tai muuttaa järjestelmän toimintoja.

Organisaatiokohtaisia kehittämisehdotuksia

- Haun tekeminen yhdellä kertaa kaikista järjestelmään luoduista projekteista; ei vain yhdestä.
 - Käyttäjän kirjoittautuessa sisään järjestelmään generoituisi tietoa esim. siitä, mitkä dokumentit ovat muuttuneet edellisen käynnin jälkeen. Eräässä TuoviWDM-installaatiossa tämä on toteutettu generoimalla HTML-tiedosto (linkkilista) muuttuneista dokumenteista.
 - Schedule Viewer -sovelluksesta tulisi saada solmukohtaisen projektitilanteen lisäksi yhteenvetoraportti, joka esittää projektin kokonaistilanteen yleisemmällä tasolla.
 - Käyttäjän "pakottaminen" käyttämään tiettyjä termejä, käsitteitä, nimeämiskäytäntöjä ja mallirakenteita. Käyttäjä ei voisi täysin mielivaltaisesti nimetä solmuja tai dokumentteja.
 - Suunnittelijan luodessa lisää alirakennetta projektissa, hänellä voisi olla käytössään tietty mallirakenne, josta hän voisi valita sopivan rakenteen osan. Vaihtoehtoisesti suunnittelija voisi ainakin katsoa mallirakennetta ja siinä käytettäviä termejä ja nimikkeitä.
-