

Tutkintotyö

Tuukka Töyli

VARAOSADOKUMENTOINTIOHJELMAN KEHITTÄMINEN

Työn ohjaaja
Työn teettäjä
Tampere 2006

DI Harri Laaksonen
DokuMentori Oy, valvojana ins. Erno Nieminen

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka

Lentokonetekniikka

Töyli, Tuukka

Tutkintotyö

Työn ohjaaja

Työn teettäjä

Huhtikuu 2006

Hakusanat

Varaosadokumentointiohjelman kehittäminen

43 sivua

DI Harri Laaksonen

DokuMentori Oy, valvojana ins. Erno Nieminen

varaosadokumentointi, rakenteinen dokumentointi, SPairport2, monikanavajulkaisu, PDM

TIIVISTELMÄ

Tämä tutkintotyö tehtiin DokuMentori Oy:lle keväällä 2006. Työn tarkoituksena oli selvittää uuden varaosadokumenttien tuotantoon tarkoitettun ohjelman valmiutta Tamrock Oy:n laitteiden varaosakirjatuotantoon. Työssä kartoitettiin uuden ohjelman kehityskohteita ja parannusehdotuksia ohjelmapäivityksiä varten. Lisäksi työn tarkoituksena oli alustavan käyttöohjeen laatiminen uudelle ohjelmalle.

Työ suoritettiin vertailemalla nykyistä ja uutta varaosakirjojen tuotantoprosessia toisiinsa ja selvittämällä, löytyykö uudesta ohjelmasta kaikki varaosakirjatuotannossa tarvittavat ominaisuudet. Vertailun yhteydessä kehityskohteet ja parannusehdotukset kirjattiin ylös. Samalla laadittiin uuden ohjelman käyttöohjeen ensimmäinen versio valmistamalla erään laitteen varaosakirjaa. Uuden ohjelman todettiin soveltuvan varaosakirjatuotantoon.

Kehityskohteiden ja parannusehdotusten pohjalta uudelle ohjelmalle on tehty ohjelmapäivityksiä. Uuden ohjelman alustavaa käyttöohjetta käytetään työntekijöiden koulutusmateriaalina sekä pohjana tulevalle käyttöohjeelle. Vertailun yhteydessä kirjoitettua materiaalia käytetään uusien työntekijöiden perehdytyksessä.

Uuden ohjelman käyttöönottoprosessi on hyvässä vauhdissa. Tämä tutkintotyö on ollut osaltaan vauhdittamassa prosessia sekä luomassa työntekijöille valmiuksia käyttää uutta ohjelmaa. Tulevaisuudessa ohjelmaa kehitetään edelleen.

TAMPERE POLYTECHNIC

Mechanical and Production Engineering

Aeronautical Engineering

Töyli, Tuukka

Development of spare part documentation program

Engineering Thesis

43 pages

Thesis Supervisor

Harri Laaksonen (MSc)

Commissioning Company

DokuMentori Oy. Supervisor: Erno Nieminen (BSc)

April 2006

Keywords

spare part documentation, structured documentation, SPairport2, single-source publishing, PDM

ABSTRACT

Spare part documentation is a fast developing field of technical documentation. Modern technology places new standards for spare part documentation programs to produce more user friendly documents.

The purpose on this final thesis was to test the ability of a new spare part documentation program to produce spare part books for Tamrock Ltd, and to make notes for software updates. A secondary purpose was to write a draft of user manual for the new program.

The work was done by comparing current and new spare part documentation programs to each other and noted areas of development. A user manual was made by creating a spare part book for a particular machine.

As a result of this work several updates for the software were released. The user manual will be used as training material for employees. In the future new software updates will be released and development of the program will continue.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYSLUETTELO.....	4
KESKEINEN SANASTO	5
1 JOHDANTO	7
2 DOKUMENTORI OY	8
3 DOKUMENTOINNISTA YLEENSÄ.....	9
3.1 Teknisten dokumenttien perusominaisuuksia	9
3.2 Paperimuotoisen dokumentoinnin ominaisuuksia.....	12
4 DOKUMENTOINNIN KEHITTÄMINEN.....	14
4.1 Kehittämisen päämääriä	14
4.2 Kehittämisen lähtökohdat	14
5 SÄHKÖINEN DOKUMENTOINTI.....	16
5.1 Sähköisen dokumentin ominaisuuksia	16
5.2 Sähköisen dokumentoinnin hallinnan ongelmia	17
6 RAKENTEINEN DOKUMENTOINTI.....	19
7 XML-PERUSTEET	21
8 VARAOSADOKUMENTOINNISTA JA -DOKUMENTEISTA YLEENSÄ.....	25
8.1 Hyvä varaosadokumentti	26
8.2 Hyvä varaosakirja.....	27
9 TAMROCKIN LAITTEIDEN VARAOSAKIRJATUOTANTO DOKUMENTORI OY:SSÄ	28
10 SPAIRPORT2	31
10.1 Varaosakirjatuotanto SPairport2-ohjelmalla.....	32
10.2 SPairport2:n ja nykyisen menetelmän vertailu	33
11 TYÖN KUVAUS	35
11.1 Työn tavoitteet	35
11.2 Työvaiheet	35
11.3 Esimerkki	37
11.4 Varaosadokumentoinnin kehityssuunnat	38
12 TYÖN TULOKSET	39
13 YHTEENVETO	41
LÄHDELUETTELO.....	42

KESKEINEN SANASTO

PDM (Product Data Management)

Tuotetiedon hallintajärjestelmä, josta löytyvät varaosasisivujen keskeisimmät tiedot, eli osaluettelot ja piirustukset.

LEAN

Toiminnanohjausjärjestelmä, josta saadaan laitteiden tilausvahvistukset ja tuoterakenteet.

Interleaf

Julkaisuohjelma, jota käytetään sisällysluettelon ja varaosasisivujen tekemiseen.

Moduuli

Varaosakirja koostuu moduleista (poramoduuli, sähkömoduuli, alustamoduuli). Moduuli on pääkokoontalo, jonka alta löytyvät kaikki kyseisen aihepiirin kokoonpanot ja osat.

Nimike

Varaosasisivun osaluettelo koostuu nimikkeistä. Nimikkeitä ovat osat ja kokoonpanot.

Revisio

Varaosasisivun kuvan tai osaluettelon muuttuessa puhutaan uudesta revisiosta. Revisiot merkitään varaosasisivuun kirjaimilla (a, b, c... A, B, C) erottamaan päivitetty varaosasisivu aikaisemmasta.

Perusosaluettelo

Perusosaluetteloksi kutsutaan luetteloa, joka esiintyy useissa kokoonpanoissa. Esimerkiksi kaikissa porissa on sama runkorakenne osineen, joten eri porien varaosasisivuissa tämä runkorakenne ja sen osat on perusosaluettelo.

Konekortti

Laitteen konekortista löytyvät alihankkijoiden laitteiden mallit ja numerot, sekä keskeisimpien rakenteiden laitenumeroita.

Huolto-osa

Huolto-osille on sisällysluettelossa oma välinsä. Huolto-osat ovat osia, joita tarvitaan laitteen määräaikaishuolloissa.

Monikanavajulkaisu

Monikanavajulkaisussa yhdestä lähteestä saadaan monta eri lopputuotetta. Tässä tapauksessa varaosakirja tehdään XML-muodossa. Tästä voidaan julkaista samalla kertaa paperi-, pdf-, HTML- ja XML-versiot.

VOKirja-ohjelma

Erillinen ohjelma, joka kokoaa varaosakirjan pdf-version sisällysluettelon tietojen pohjalta hakemalla kaikki sisällysluettelossa esiintyvät varaosasivut arkistosta.

Index-lista

Listalta löytyvät kaikki tietyssä varaosakirjassa esiintyvät osat. Lista valmistuu kirjan kokoamisen yhteydessä ja sitä käytetään muun muassa asiakkaiden varaosasuositusten tekemiseen.

1 JOHDANTO

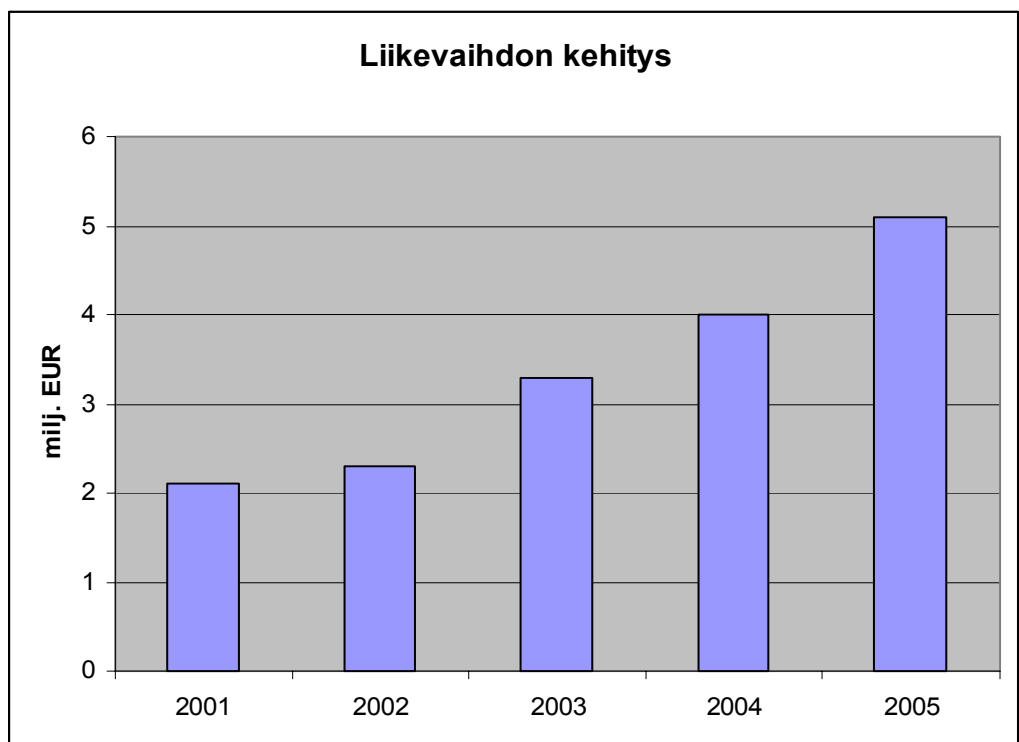
Varaosadokumentointi on yksi teknisen dokumentoinnin keskeisistä aloista. Sen tarve nykypäivän teollisuudessa on kasvanut merkittävästi. Laitteiden monimutkaistuesssa ja dokumenttien määrän samalla kasvaessa inhimillisen tekijän riski kasvaa. Tässä tilanteessa yksi vaihtoehto on dokumentointiohjelmien kehittäminen aikaisempaa automaattisemmiksi ja monipuolisemmiksi, sillä varaosadokumenteilta vaaditaan oikeiden tietojen lisäksi entistä enemmän yhtenäisyyttä, selkeyttä ja eri julkaisumuodoissa olevia lopputuotteita.

DokuMentori Oy:ssä ollaan siirtymässä käyttämään Tamrock Oy:n laitteiden varaosakirjatuotannossa uutta SPairport2-ohjelmaa. Tämän työn tavoitteena on selvittää SPairport2:n valmius Tamrock Oy:n laitteiden varaosakirjatuotantoon. Työn aikana on tarkoitus kirjata ohjelmalle kehityskohteita ja parannusehdotuksia. Samassa yhteydessä on tarkoitus laatia uuden ohjelman alustava käyttöohje. Näillä toimenpiteillä pyritään nopeuttamaan ohjelman käyttöönottoprosessia ja tehostamaan varaosakirjatuotantoa.

Työ suoritetaan vertailemalla nykyistä ja uutta varaosakirjojen tuotantoon tarkoitettua ohjelmaa sekä valmistamalla erään laitteen varaosakirjaa uudella ohjelmalla. Erilaisilla haastatteluilla selvitetään tarkemmin SPairport2:n ominaisuuksia sekä teknisen dokumentoinnin kehityssuuntia. Tausta-aineistoon perehtymällä käydään läpi dokumentoinnin perusominaisuuksia sekä eri esitysmuotojen hyviä ja huonoja puolia.

2 DOKUMENTORI OY /4; 16/

DokuMentori Oy on vuonna 1999 perustettu dokumentointituotantoon erikoistunut asiantuntijayritys, joka on osa kansainvälistä Etteplan-konsernia. Se tarjoaa asiakkailleen tekniseen dokumentointiin ja markkinointidokumentointiin liittyviä ratkaisuja. Yrityksen tyypillisimpiä tuotteita ovat käyttöohje-, varaosa- ja huoltokirjat. Markkinointimateriaaleista yleisimpiä tuotteita ovat koulutusmateriaalit, tekniset myynnintukimateriaalit sekä yritys- ja asiakaslehdet tai -tiedotteet. Lopputuotteet tehdään asiakkaan haluamassa muodossa, esimerkiksi paperiversioina, CD-ROM-levyinä, 3D-animaatioina tai verkkosovelluksina. Yrityksellä on myös oma ohjelmistotuotantoon keskittynyt osasto Tampereen toimipisteessä. Se kehittää ja tuottaa dokumentointituotantoon ja -hallintaan suunnattuja ohjelmia. Yrityksellä on Tampereen lisäksi toimipiste Turussa. Henkilöstöä on yhteensä noin 80, joista noin 60 työskentelee Tampereella. Yrityksen liikevaihto vuonna 2005 oli 5,1 milj. euroa (kuva 1).



Kuva 1 Liikevaihdon kehitys DokuMentori Oy:ssä /16/

3 DOKUMENTOINNISTA YLEENSÄ /1, s. 13–18/

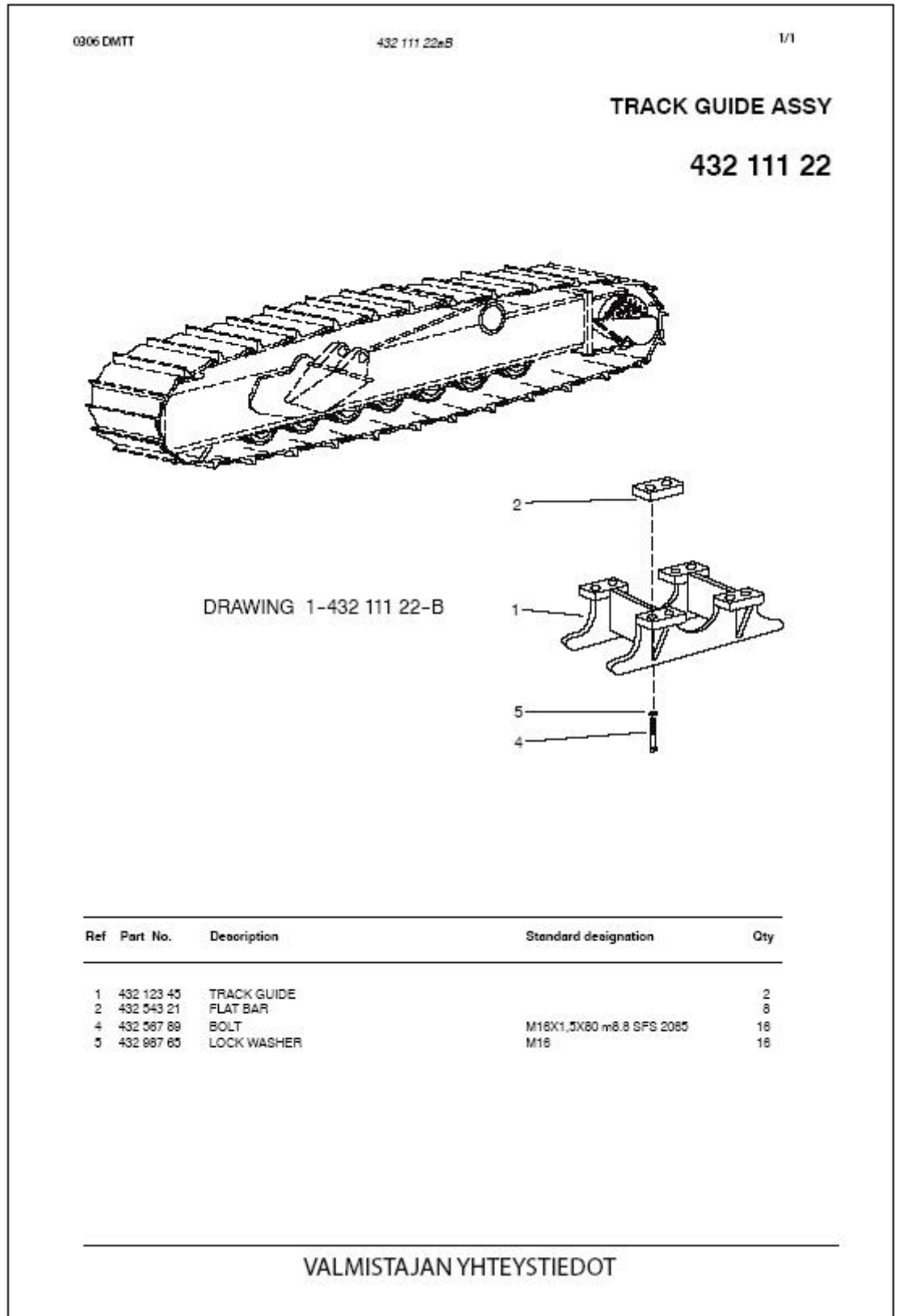
Dokumentti sisältää ihmisen ymmärtämään muotoon saatettua tietoa. Se voi olla esimerkiksi paperille tuotettu asiakirja, tekninen käsikirja, julkaisu, ääninauha, elokuva, video tai hypermedia. Dokumentin tehtävänä on usein opettaa, ohjata, varoittaa, esittää tai todistaa. Se on voitava myös tallentaa myöhempää käyttöä varten.

Tekniset dokumentit kuvaavat tietyn teknisen kohteen rakennetta ja toimintaa. Tällainen kohde voi olla tekninen laite (kallioporakone), järjestelmä (puhelinkeskus) tai laitos (ydinvoimala). Teknisiä dokumentteja käyttävät useat eri käyttäjäryhmät eri käyttöympäristöissä. Ryhmillä on omat tietotarpeensa ja näkökulmansa. Yhteisenä tekijänä eri ryhmille voidaan pitää tekniseen kohteeseen liittyvän kokemustason suurta vaihtelua täysin kokemattomasta ammattilaisesta. Teknisillä dokumenteilla voidaan tukea muun muassa seuraavia kohteen elinkaaren vaiheita:

- suunnittelutyö
- testaus
- tuotanto
- asennus ja kokoaminen
- käyttöönotto
- huolto ja kunnossapito
- koulutus.

3.1 Teknisten dokumenttien perusominaisuuksia /1, s. 18–19/

Teknisen dokumentin sisältö on selkeä, asiallinen, monitasoinen ja kyseessä olevaan kohteeseen rajoittunut. Dokumentti koostuu esimerkiksi yleisestä osasta, käyttäjän toimintaa ohjaavasta osasta, osaluettelosta ja sitä täydentävästä kuvasta, tarkoista työhjeista tai yksityiskohtien selityksistä. (Kuva 2.)



Kuva 2 Varaosadokumentti koostuu kuvasta ja osaluettelosta /16/

Nykyään dokumentit julkaistaan pääasiassa paperimuodossa ja ne jaetaan käyttäjille yleensä kansioina. Dokumenttien tuottaminen tapahtuu tietokoneilla tekstinkäsittely-, grafiikka- ja CAD-ohjelmistojen avulla. Tekniseen dokumentointiin tarkoitettujen erityisten julkaisuohjelmien avulla kuvat ja teksti saadaan sijoiteltua oikeille paikoilleen. Teknisten dokumenttien taso vaihtelee suurestikin eri yrityksissä.

Paperimuodossa julkaistavat tekniset dokumentit sisältävät enimmäkseen tekstiä, CAD-kuvia, graafisia esityksiä ja taulukoita. Dokumentin asiasisältö on usein muuttuvaa. Tietoa lisätään, päivitetään tai poistetaan, joten teknisten dokumenttien on aina oltava ajan tasalla.

Kuvien ja grafiikan merkitys teknisissä dokumenteissa on suuri. Ne tukevat tekstiä ja samalla täydentävät tekstissä kerrottua asiaa. Tekstiosassa on lueteltu esimerkiksi jonkin laitteen osia ja kuvassa taas näytetään osien sijainti laitteessa (kuva 2).

Kuvista saatava tietomäärä on usein myös tekstiosasta saatavaa suurempi ja luotettavampi. Kuvien lisääminen dokumentteihin ei saa kuitenkaan olla itsestään selvää. Lisäämisellä tulee olla selvä dokumenttia parantava vaikutus. /2, s. 219./

Teknisillä dokumenteilla on hierarkkinen perusrakenne. Dokumenttien eri osien välillä on myös useasti asiayhteyksiä. Yhteydet voivat olla esimerkiksi dokumentin lukujen ja kappaleiden välisiä tai eri dokumenttien välisiä. Huoltomanuaalissa voidaan esimerkiksi viitata tiettyyn varaosaluetteloon. Dokumenteissa voidaan viitata myös ulkopuolisiin lähteisiin, esimerkiksi standardeihin. Viittauksien tarkoitus on opastaa käyttäjää kohti haluttua päämäärää, esimerkiksi tietyn varaosan numeron löytämistä.

Asiayhteydet voidaan ilmaista eri tavoin. Viittaus voi olla tyyppiä ”Katso kuva 3” tai ”Siirry varaosakirjan kohtaan 7”. Toinen tapa on olettaa käyttäjän ymmärtävän asiayhteyden. Esimerkiksi varaosaluetteloissa aukeaman toisella sivulla on kuva ja toisella osaluettelo. Dokumentin laatija olettaa käyttäjän ymmärtävän asiayhteyden kuvan ja osaluettelon läheisyyden perusteella.

Teknisten dokumenttien perusominaisuuksien täyttäminen ei ole aina helppoa, sillä suurimpia kritiikin aiheuttajia ovat seuraavat kohdat /17/:

- Tarvittavaa tietoa ei löydetä, jolloin ongelmana on dokumentin rakenne, osien järjestely ja navigointikeinojen puute.
- Tietoa ei voida hyödyntää sen esitysmuodossa, jolloin ongelmana on dokumentin sisältö ja tapa, jolla tekijä on aiheen esittänyt.
- Tietoa ei ymmärretä oikein, jolloin ongelmana on terminologia ja kirjoitustyyli.

3.2 Paperimuotoisen dokumentoinnin ominaisuuksia

Paperimuotoisen dokumentoinnin hyviä puolia

Paperimuotoisia dokumentteja on helppo lukea, sillä ne eivät vaadi erillistä laitteistoa eikä erilaisten sovellusten, esimerkiksi tietokoneohjelmien käyttöä tarvitse opetella. Dokumenttien käyttö on myös helpompaa tietotekniikkaan tottumattomille ihmisille. Paperimuotoiset dokumentit soveltuvat paremmin vaihteleviin ja haastaviin käyttöympäristöihin. Lisäksi dokumentteja on helppo personoida esimerkiksi merkitsemällä niitä omien käyttötarpeidensa mukaan.

Paperimuotoiseen dokumentointiin liittyviä ongelmia /1, s. 19–20/

Tekniset dokumentit on pitkälti laadittu paperimuotoista jakelua ja käyttöä varten. Paperimuotoiset dokumentit asettavat kuitenkin toiminnalle monia rajoituksia. Paperimuotoisissa dokumenteissa sisällysluettelo määrää asioiden esitysjärjestyksen. Dokumentit ovat siis vain yhdessä sisällysluettelon osoittamassa järjestyksessä. Dokumenteille on niiden suunnitteluvaiheessa valittu järjestys, jonka kuvitellaan olevan käyttäjälle hyödyllisin. Käytännössä tämä järjestys saattaa olla vain kompromissi eri lähestymistavoista. Sisällysluettelon järjestys ei välttämättä ole käyttäjän kannalta lainkaan hyödyllinen. Käyttäjä saattaa esimerkiksi joutua etsimään tarvittavat tiedon osat monesta eri dokumentista. Tietystä laitteesta saman luokun alla sijaitsevat osat voivat taas sijaita fyysisesti eri kappaleissa, luvuissa tai dokumenteissa.

Dokumenttien käyttäjillä ei useinkaan ole mahdollisuutta vaikuttaa dokumenttien sisältöön. Paperimuodossa julkaistavissa dokumenteissa on vaikea ottaa huomioon eri käyttäjäryhmien tiedontarpeita ja kokemustasoja. Kaikki joutuvat käyttämään samaa materiaalia, mikä voi johtaa turhan ja päällekkäisen tiedon saamiseen.

Tarvittavan tiedon haku vaikeutuu sitä enemmän, mitä suuremmasta dokumentaatiosta on kyse. Haettua termiä ei välttämättä löydy esimerkiksi dokumentin lopussa olevasta hakemistosta. Tällaisessa tilanteessa käyttäjä voi yrittää keksiä haetulle sanalle synonyymien tai päätellä esimerkiksi asiayhteyden avulla, missä kohtaa dokumenttia tieto saattaa olla. Paperin väärä koko saattaa estää tehokkaan tiedonhaun. Suurien kaaviokuvien yksityiskohdista on vaikea saada selvää, jos kuvat on kutistettu esimerkiksi A4-kokoon. Tiedon paljous haittaa myös olennaisesti tiedonhakua. Käyttäjiltä on myös vaikea saada kokemusperäistä tietoa laajemman piirin käyttöön.

Paperimuotoisessa dokumentoinnissa käytettävissä olevat tietomuodot ovat teksti, taulukot, grafiikka ja kuvat. Paperilla ei voida esittää animaatioita, videoita tai puhetta.

Paperidokumenttien päivitys vaatii paljon työtä. Päivitetty sivu voi joutua vahingossa väärään kohtaan, jolloin sillä ei ole enää mitään arvoa. Monien eri versioiden samanaikainen hallinta on hankalaa. Käyttäjien luottamus dokumentteihin laskee nopeasti, elleivät ne ole ajan tasalla. Paperimuotoisten dokumenttien koko aiheuttaa jatkuvia jakelu-, varastointi- ja säilytysongelmia. Dokumenttien yleinen jakelukoko on nykyään A4- tai A5-kokoinen kansio. Kuvat A3-koosta ylöspäin ovat mukana taitettuina. Esimerkiksi CD-ROM-levy painaa ja vie tilaa huomattavasti vähemmän kuin paperi. Levylle voidaan tallentaa noin 200 000 sivua tekstiä. Tämä sivumäärä painaa paperina noin 1000 kg, mutta levy painaa vain noin 100 g.

4 DOKUMENTOINNIN KEHITTÄMINEN /1, s. 13/

Paperimuotoisen dokumentoinnin pitkät perinteet ovat olleet suurin este tehokkaan ja taloudellisen dokumentoinnin kehittämiseksi. Dokumentointi on pitkään keskittynyt A4-sivujen tekemiseen. Uudet tekniikat ovat mahdollistaneet nopean ja laadukkaan paperin tulostamisen ja monistamisen. Tämä kuitenkin vain lisää paperimääriä. Lähes kaikki vapaamuotoisesta tiedosta on kuitenkin tuotantoprosessin aikana digitaalisessa muodossa. Tiedon vastaanottovaiheessa muoto on vielä monesti toinen. Standardien sekavuus ja runsaus, sekä erilaiset käyttöympäristöt haittaavat edelleen tiedon toimittamista muussa kuin se paperimuodossa. Kuitenkin paperilla olevan tiedon uudelleenkäyttö on hankalaa ja kallista.

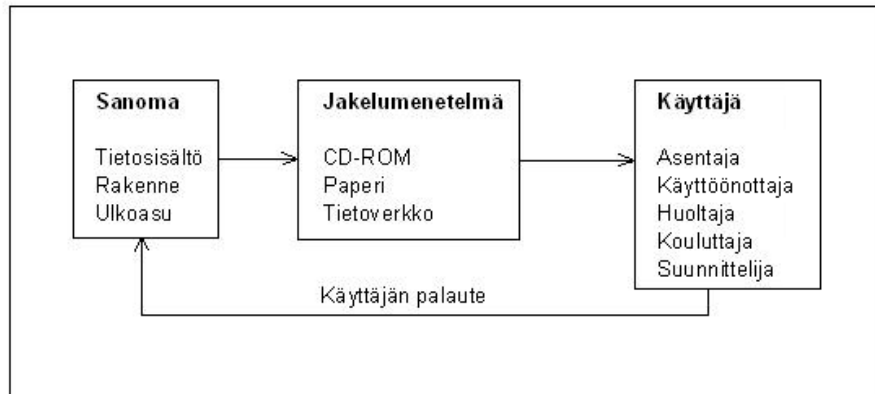
4.1 Kehittämisen päämääriä /1, s. 13–14/

Teollisuuden näkökulmasta tarkasteltaessa perinteinen paperimuotoinen dokumentointi ei ole paras mahdollinen, varsinkaan jos käsitellään suuria tietomääriä. Tietoihin on päästävä helposti käsiksi. Niiden on oltava myös ajan tasalla ja luotettavia. Dokumentin sisällön ymmärrettävyyteen voidaan vaikuttaa keskittymällä tietojen havainnollisuuteen, helppolukuisuuteen ja selkeyteen. Kuvilla ja grafiikalla voidaan tukea tekstiä. Tarvittaessa tiedot on myös voitava tulostaa paperille. Nämä ovatkin suuria haasteita dokumentointia kehitettäessä. Tähän ei riitä ratkaisuksi ainoastaan tietokonelaitteet ja -ohjelmistot. Tähän tarvitaan myös toiminta- ja ajatustapojen muutosta. On keskityttävä dokumentin tietosisältöön ja pyrittävä miettimään vaihtoehtoja paperimuotoiselle dokumentoinnille. Tämän jälkeen on selvitettävä tietosisällön tarkoitus sekä käyttäjät ja heidän tarpeensa. Lopuksi on keskityttävä dokumentin jakelumenetelmään.

4.2 Kehittämisen lähtökohdat /1, s. 14–15/

Laadittaessa dokumentteja on otettava huomioon kolme perusasiaa: dokumentin sanoma, jakelumenetelmä ja käyttäjä (kuva 3). Sanoma voidaan jakaa edelleen

seuraaviin osiin: tietosisältöön, rakenteeseen ja ulkoasuun. Ulkoasu ei saa haitata sisällön laatijaa, vaan hänen täytyy pystyä kiinnittämään koko huomionsa sisällön ja sanoman laadintaan. Kertaalleen tallennetun tiedon on myös oltava käyttäjän ulottuvilla, sillä dokumenttien tuottamisessa tarvitaan usein jo olemassa olevaa tietoa.



Kuva 3 Dokumentoinnin kolme peruskomponenttia /1/

Dokumentit voidaan ajatella elementtijoukoksi, jossa elementeillä on oma keskinäinen järjestys eli rakenne. Dokumentin ulkoasu on voitava irrottaa sisällöstä, jolloin se vastaa kulloisiakin tarpeita.

Nopeasti päivittyviä dokumentteja voidaan tarkastella reaaliajassa vain sähköisesti. Dokumenttien lukeminen näyttöruuduilta asettaa vaatimuksia, jotka on otettava huomioon dokumenttien suunnittelussa. Prosessin merkittävin osuus on tietysti käyttäjällä. Käyttäjä vaikuttaa suoraan dokumenttien sanoman ja sisällön laadintaan. Seuraavanlaisia kysymyksiä nousee esille:

- Mitä tietoja käyttäjä tarvitsee?
- Miten hän löytää tiedot?
- Onko tieto luotettavaa?
- Mikä on soveltuvin laitteisto- ja ohjelmistoratkaisu sähköisten dokumenttien lukemiseen?

Dokumentin sisältö on muokattava käyttäjän kannalta hyödylliseen suuntaan. Tarvittavan tiedon löytämiseen on hyvä tarjota erilaisia ratkaisuja. Erilaisten

tiedonhaku- ja selailumahdollisuuksien toteuttaminen onkin yksi sähköisten dokumentin eduista paperidokumentteihin verrattuna.

5 SÄHKÖINEN DOKUMENTOINTI /1 s. 17–18/

Elektronisessa eli sähköisessä muodossa olevat dokumentit sisältävät teknisen kohteen rakennetta, käyttöä ja toimintaa kuvaavia ja ohjaavia tietoja. Nämä tiedot on viety mahdollisimman hyvin käyttötarvetta vastaavaan ohjelmiston alaisuuteen ja tallennettu tarkoituksenmukaiselle muistivälineelle. Sähköisessä muodossa olevaa dokumentaatiota luetaan tietokoneen avulla. Tietokoneen käyttö tulee olla käyttäjän kannalta mahdollisimman yksinkertaista, jolloin voidaan keskittyä ongelmanratkaisuun ja tiedonhakuun tietokoneen käytön opetteluun sijasta. Tämä edellyttää sitä, että ohjelmistot ovat havainnollisia ja helppokäyttöisiä.

5.1 Sähköisen dokumentin ominaisuuksia

Hyvän sähköisen dokumentin ominaisuuksia ovat muun muassa:

- Tekstin lisäksi asioita voidaan havainnollistaa eri tietomuotoja käyttämällä, esimerkiksi kuvin. Liikkuvaa kuvaa, ääntä ja animaatioita voidaan käyttää myös, mutta vain silloin, kun se tukee tiedon perille saamista.
- Tiedon rakenne on esillä niin, että lukija hahmottaa sen ja pystyy liikkumaan dokumenteissa rakenteen mukaisesti.
- Tietojen paikannus on nopeaa. Lukija löytää nopeasti vastaukset kysymyksiinsä.
- Dokumentteihin voidaan kirjata käyttäjien omia merkintöjä, kuten mielipiteitä, korjauksia ja huomautuksia.
- Dokumentit personoidaan jokaiselle käyttäjälle tai käyttäjäryhmälle erikseen. Paperidokumentteissa tämä onnistuu sivun reunoja taittamalla tai muuten merkitsemällä.

- Käyttöönottokynnys on mahdollisimman matala. Merkkien ja terminologian kuuluu olla käyttäjäkunnalle tuttua. Tietokoneen käytön tulee olla mahdollisimman yksinkertaista.
- Tietojen päivitys ja jakelu on nopeaa. Tietojen tulee olla aina ajan tasalla, eikä niiden muuttaminen vaadi suuria resursseja.
- Suuren tietomäärän käsiteltävyys on helppoa. Sähköisessä muodossa olevat dokumentit eivät vaadi paljoa tilaa ja niiden liikuteltavuus ja jaettavuus on vaivatonta.

Sähköisen dokumentoinnin etuja verrattuna paperimuotoiseen dokumentointiin:

- Dokumenttien ylläpito, päivitys ja jakelu on luontevampaa ja nopeampaa kuin paperimuotoisen.
- Tilantarve on pienempi.
- Dokumenttien havainnollisuutta voidaan parantaa animaatio-, video- ja äänijaksoilla.
- Sähköinen dokumentointi tarjoaa käyttäjille monipuolisemmat tiedon haku ja selailumenetelmät paperidokumentteihin verrattuna, kunhan tähän soveltuvat ohjelmistot valitaan oikein dokumenttien käyttötarkoitukseen ja sisältöön nähden.

5.2 Sähköisen dokumentoinnin hallinnan ongelmia /5, s.4–6/

Sähköinen dokumentointi ei tietenkään poista kaikkia dokumentoinnin ongelmakohtia, vaan silläkin on omat heikkoutensa. Tietokoneiden käytön alkuvuosikymmeninä sähköisessä muodossa olevia dokumentteja ei tuotettu ja siirrelty kovin suuria määriä. Siksi tämän tiedon hallinta oli huomattavasti yksinkertaisempaa kuin nykyään. Nykyään dokumentteja tuotetaan monilla eri ohjelmilla ja niitä siirrellään usein ympäristöstä toiseen. Sähköisessä muodossa olevaa tekstiä siis kertyy tietokoneisiin runsaasti ja monessa eri muodossa. Tätä monimuotoista ja nopeasti kasvavaa tietomäärää on vaikea hallita.

Jatkuvasti kehittyvät verkkoyhteydet ovat mahdollistaneet tiedon lähettämisen sähköisessä muodossa paikasta toiseen. Aluksi tiedon käsittely rajoittui

organisaation sisälle. Kun tietoja alettiin siirtää koneelta toiselle ja organisaatioiden välillä, täytyi kehittää uusia keinoja varmistamaan tietosisällön ja ulkoasun välittyminen oikein. Näin siirrettyä tietoa ei tarvitse tarkastaa ja korjata toisessa ympäristössä.

Yksi keskeisimmistä syistä sähköisen tiedon ja dokumenttien hallinnan uusiin ongelmiin on niiden suuri määrä. Sähköisten dokumenttien tuottamiseen tarkoitetun välineistön ollessa vähäinen tätä ongelmaa ei tietenkään esiintynyt. Nykyään yleinen ongelma organisaatioissa onkin oikeiden tietojen ja dokumenttien löytäminen. Tähän ongelmaa on yritetty löytää ratkaisuja tietokannoista, mutta monet ratkaisut soveltuvat vain harvojen kokoelmien hallintaan.

Monet tietokantaratkaisut perustuvat siihen, että dokumentit ovat staattisia. Niitä päivitetään harvoin ja päivitys hoidetaan siihen erikoistuneissa organisaatioissa. Staattisen dokumentin hallinnassa tekstin tallennus ja ylläpito on erotettu tiedon hakemisesta. Useimmissa nykyaikaisissa organisaatioissa käsiteltävä tieto on kuitenkin luonteeltaan dynaamista. Tietoja muotoillaan, muokataan, lähetetään, vastaanotetaan, arkistoidaan ja luetaan usein. Tämä vaikeuttaa tietojen hallintaa entisestään.

Monenlaisten eri ohjelmien käyttö dokumenttien luomisessa aiheuttaa sen, että organisaatioiden sisällä käsiteltävä tieto on erittäin heterogeenistä. Dokumentteja käytetään erilaisiin tarkoituksiin, niiden rakenne ja tietosisältö poikkeavat toisistaan ja ne ovat syntyneet eri ohjelmilla. Dokumenttien ja tekstin käsittelyyn syntyneiden ohjelmistojen määrän kasvaessa on myös otettu käyttöön uusia tekstin esitysmuotoja. Tekstin hallinnan kannalta katsottuna tämä on ongelmallista. Dokumentin kirjoittaminen saattaa olla helppo ja yksinkertainen toimenpide, mutta dokumenttien siirto ja erilaisten esitystapojen käyttö aiheuttaa monia ylimääräisiä työvaiheita.

Eräänä ratkaisuna tähän kasvavaan ongelmaan nähdään dokumenttien ja tekstin käsittely rakenteisessa muodossa. Yritysten ja organisaatioiden välillä tietoa siirretäänkin entistä enemmän rakenteisena.

6 RAKENTEINEN DOKUMENTOINTI

Rakenteisten dokumenttien tarve on syntynyt siitä, että informaatio täytyy pystyä säilyttämään jopa vuosisatoja sellaisessa muodossa ja sellaisilla välineillä, että sitä pystytään lukemaan ja käsittelemään ongelmitta. Kun dokumentteja on tuhansia ja niiden tulee olla käytettävissä pitkään, ei niitä voida tallentaa nykyaikaisten tekstinkäsittelyohjelmien muotoon, koska ohjelmien pitkäikäisyydestä ei ole täyttä varmuutta. Tallennusmuodon on oltava sellainen, että kaupalliset yritykset eivät pysty estämään tai haittaamaan dokumenttien pitkäaikaista käyttöä ohjelmien tallennusmuotoja muuttamalla. Esimerkiksi sähköisten dokumenttien arkistoinnissa tulee huomioida tekniikan kehittyminen. Ei voida olettaa, että tietyllä työvälineellä kirjoitettu dokumentti on vuosien kuluttua vielä käyttökelpoinen. Tämän vuoksi on syntynyt tarve standardoidulle rakenteiselle dokumentoinnille. /18./

Rakenteisessa dokumentoinnissa dokumentti pilkotaan pieniin osiin. Jokaiselle osalle annetaan tieto siitä, mitä se sisältää. Näin pystytään luomaan ja käsittelemään yksittäisiä tieto-osia. Tietoa voidaan myös poimia helposti koko tietokannasta ja jakaa eteenpäin parhaiten tarkoitukseen sopivalla tavalla.

/9; 1, s. 16./

Dokumentin ollessa rakenteisessa muodossa sen tietojen käsittely on joustavaa ja monipuolista. Osien tietosisältöä voidaan luoda, muokata ja käyttää itsenäisesti. Tässä vaiheessa ulkoasulla ei vielä ole merkitystä. Ainoastaan tietoelementtien keskinäinen suhde eli rakenne on määritelty. Erilaiset ulkoasut liitetään dokumenttiin vasta jakeluvaiheessa. /1, s. 16./

Rakenteinen dokumentointi avaa uusia kehitysmahdollisuuksia tiedon käsittelyyn. Tietoja ei tarvitse enää etsiä sivun tarkkuudella, vaan voidaan etsiä tarvittavaa tietoelementtiä. Tietoelementtejä voidaan käsitellä myös itsenäisesti, jolloin dokumentit pysyvät ajan tasalla. /1, s. 16./

Esimerkiksi monisivuinen ohjekirja voi sisältää useita erilaisia turvallisuusohjeita. Turvallisuusohjeita on hankala löytää selailemalla kirjaa. Rakenteisessa dokumentoinnissa turvallisuusohjeita sisältävissä elementeissä on tieto kohteen

sisällöstä. Näin kaikki turvallisuusohjeet voidaan helposti koota muutaman sivun yhteenvedoksi tämän tiedon perusteella. Rakenteisten dokumenttien päivittäminen on myös huomattavasti helpompaa kuin tavallisten dokumenttien. Elementin tietoja tarvitsee muuttaa vain yhden kerran, mutta kaikki saman elementin sisältävät osat muuttuvat automaattisesti. /9./

Rakenteinen dokumentointi on vartenotettava vaihtoehto, jos kaikki, tai merkittävä osa seuraavista kohdista toteutuu /10/:

- Dokumentteja joudutaan siirtämään eri järjestelmien välillä.
- Dokumenteissa olevaa informaatiota voidaan käyttää uudelleen eri tarkoituksessa tai toisissa dokumenteissa.
- Dokumenteissa olevaa informaatiota joudutaan päivittämään usein.
- Dokumenteista on olemassa eri kieliversioita.
- Dokumenttien rakenne kaipaa yhdenmukaistamista.
- Dokumentteja julkaistaan useassa eri muodossa, esimerkiksi paperitulosteena ja WWW:ssä.

Rakenteisuudella on tietysti omat ongelmansa. Ensinnäkin aloituskynnys rakenteisuuteen siirtymisessä on suuri, sillä menetelmä vaatii erilaisen lähestymistavan informaationhallintoon. Käyttöönottoprosessi on myös pitkä, eikä etuja voida heti hyödyntää. Aloituskustannusten suuruus koulutuksen, ohjelmistojen ja tietokantojen osalta on otettava myös huomioon. Rakenteisuutta hyödyntävien ohjelmistojen saatavuus on myös rajoitettu. /10./

7 XML-PERUSTEET /10/

XML (Extensible Markup Language) eli laajennettava merkintäkieli on yksi monista komentokielen ohjelmointikielistä. Se on yksi tapa toteuttaa rakenteista dokumentointia. Se eroaa esimerkiksi HTML:stä laajennettavuutensa ansiosta, sillä se ei rajaa ketään käyttämään ennalta määrättyjä elementtejä. Näin voidaan keksiä omia elementtejä, joiden avulla on mahdollista luoda dokumentteja hyvinkin erityisiin tarkoituksiin./6, s. 317./

XML on yksinkertaistettu versio SGML:stä (Standard Generalized Markup Language), joka on vanhempi ja laajempi merkintäkieli. Se syntyi tarpeesta varastoida dataa yhdestäkään ohjelmistopakelistista ja ohjelmistojen myyjästä riippumatta. /7; 8./

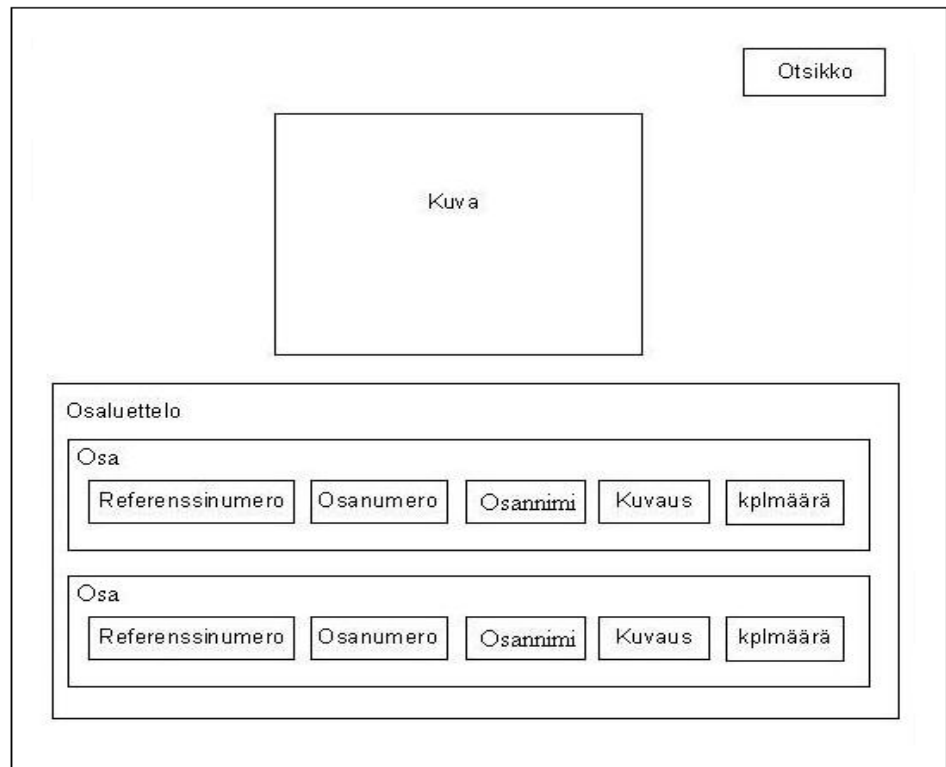
HTML:ssä esimerkiksi elementtiin <body> kirjoitetaan tekstiä. Elementin nimi ei kuitenkaan paljasta mitään sen sisällöstä. XML:ssä taas elementille voidaan antaa sen sisältöä kuvaava nimi. Lisäksi elementille voidaan antaa lisätietoja sisällöstä. Esimerkiksi elementti <turvallisuusohje> sisältää turvallisuuteen liittyviä ohjeita, mikä selviää jo itse elementin nimestä. Elementille voidaan antaa myös lisätietona muun muassa käytetty kieli, joka tässä tapauksessa on suomi. Tämä voidaan merkitä seuraavasti: <turvallisuusohje kieli="suomi">.

XML sopii hyvin esimerkiksi varaosakirjojen tuottamiseen. Varaosasivut sisältävät paljon tietoja, jotka voidaan pilkkoa pieniin osiin. Yhdellä osaluettelon rivillä on esimerkiksi osan referenssinumero, osanumero, osan nimi, kuvaus ja kappalemäärä. Tämän rivin jokaiselle tieto-osalle voidaan keksiä omat elementit, jotka kuvaavat tieto-osien sisältöä. Elementit voivat olla esimerkiksi <referenssinumero>, <osanumero> ja niin edelleen. Kuvassa 4 on esitetty hyvin yksinkertaistettuna varaosasivun XML-koodi.

```
<otsikko> Kokoonpano X </otsikko>
<kuva> kuva55012345.svg </kuva>
<osaluettelo>
  <osa>
    <referenssinumero> 1 </referenssinumero>
    <osanumero> 55012345 </osanumero>
    <osannimi> Ruuvi </osannimi>
    <kuvaus> M10x30 8.8 SFS 2064 </kuvaus>
    <kplmäärä> 2 </kplmäärä>
  </osa>
  <osa>
    <referenssinumero> 2 </referenssinumero>
    <osanumero> 55054321 </osanumero>
    <osannimi> Mutteri </osannimi>
    <kuvaus> M10 8.8 SFS 2067 </kuvaus>
    <kplmäärä> 2 </kplmäärä>
  </osa>
</osaluettelo>
```

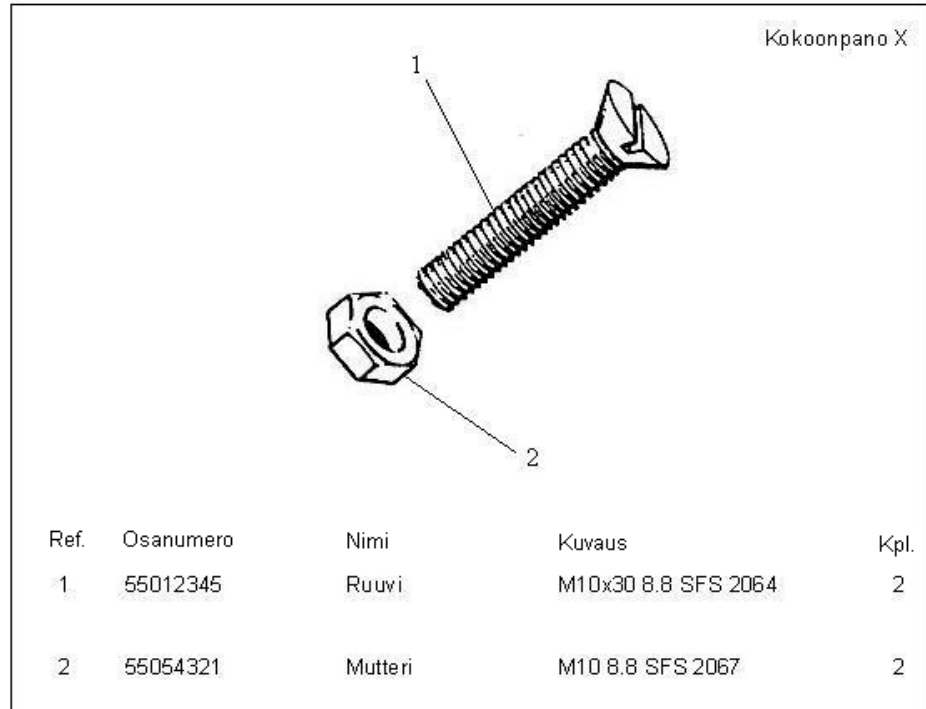
Kuva 4 Varaosasivun XML-koodi

Kuvassa 5 on esitetty XML-koodia vastaava varaosasivun asettelu, jossa varaosasivun elementeille on annettu kehukset ja itse varaosasivulle on määrätty ulkoasu.



Kuva 5 Varaosasivun asettelu

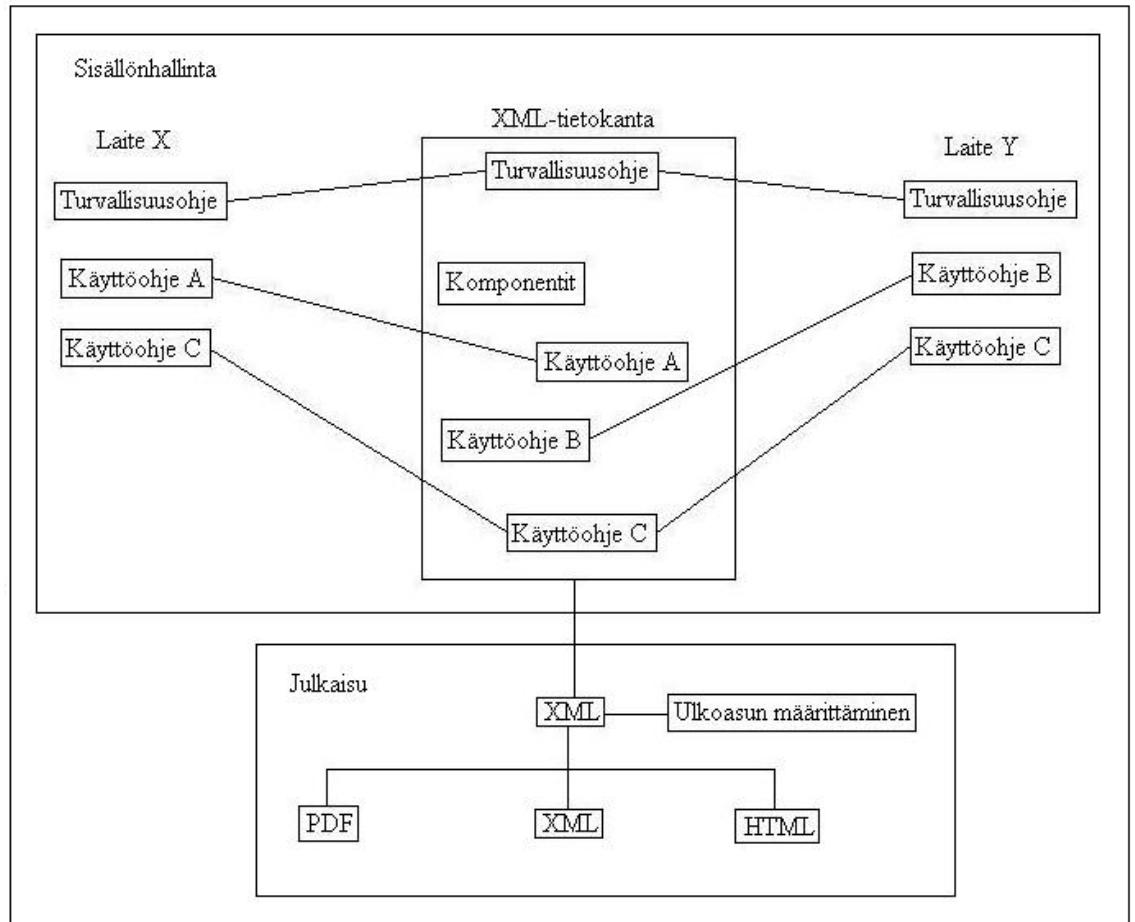
Valmiissa varaosasisivussa yhdistyvät elementtien tietosisältö, sekä varaosasisivulle annetut ulkoasumääritykset (kuva 6).



Kuva 6 Valmis varaosasisivu

XML:llä tehdyillä dokumenteilla saavutetaan monia etuja. Näitä ovat muun muassa monikanavajulkaisu, dokumenttien yhtenäisyys, uudelleenkäytettävyys, helppo päivitettävyys ja personoitavuus.

XML:n yksi vahvuuksista on monikanavajulkaisu, jossa yhdestä lähteestä saadaan monenlaisia lopputuotteita riippuen käyttötarkoituksesta, käyttäjistä ja välineistä (kuva 7).



Kuva 7 Yhdestä XML-tietokannasta saadaan erilaisia lopputuotteita /10/

Dokumenttien yhtenäisyys on tärkeää ymmärrettävyyden kannalta. Kaikissa dokumenteissa tulee olla samanlaiset tiedot samoista asioista. Normaalisti tiedot voivat poiketa toisistaan esimerkiksi dokumenttien tekijöiden näkemys- tai kokemuserojen vuoksi. XML:ssä taas tiedot saadaan yhdestä lähteestä, jolloin tiedot ovat kaikissa dokumenteissa samanlaisia. (Kuva 7.)

Uudelleenkäytettävyydellä tarkoitetaan sitä, että samoja tietoja voidaan käyttää useassa eri materiaalissa. Esimerkiksi eri laitteiden ohjekirjat sisältävät samoja ohjeita turvallisuudesta. Yleensä jokaiselle laitteelle nämä ohjeet on tehtävä erikseen. XML:ssä tehdään yksi turvallisuusohje-elementti, joka tulee kaikkiin ohjekirjoihin, jotka sisältävät kyseisen elementin. (Kuva 7.)

Päivitettävyyden helppous ilmenee esimerkiksi tilanteessa, jossa yksittäisen osan muutos laitteessa vaikuttaa useaan eri dokumenttiin. Perinteisellä päivitystyylillä tämä tarkoittaa sitä, että jokainen dokumentti päivitetään erikseen. XML:ssä

päivitys tapahtuu kerralla niin, että päivitetään ainoastaan muuttuvan osan elementti. Näin päivitys on voimassa heti kaikissa dokumenteissa, jotka sisältävät kyseisen elementin.

Personoitavuudella tarkoitetaan sitä, että dokumenteista saadaan käyttäjäkohtaisia näkymiä. Esimerkiksi asiantuntija ja koneen käyttäjä eivät tarvitse samoja tietoja työskennellessään. Asiantuntija saa näkyville kaikki tiedot, kun taas koneen käyttäjä ainoastaan käyttöön liittyviä tietoja. Elementtien avulla käyttäjäkohtaiset näkymät on helppo luoda. Näin estetään osapuolia saamasta turhaa tietoa, joka hankaloittaa työskentelyä. Lisäksi ei tarvitse tehdä kahta erilaista dokumenttia asiantuntijalle ja koneen käyttäjälle, vaan yhdestä dokumentista saadaan helposti kaksi erilaista versiota.

XML:n heikkouksiksi voidaan mainita tekniikan kypsyttömyys, sillä tällä alalla ollaan vielä kehitysvaiheessa. Samalla on pulaa osaajista, koska kehittäjillä ei ole riittävästi tietoa ja kokemusta XML:n sovellettavuudesta ja siten sen mahdollisuuksista. XML:n sanaston määrittely on myös yhteisten sopimusten puuttuessa työlästä. Lisäksi XML-dokumentit ovat suuria, joten niiden käsittely on resursseja kuluttavaa. /19./

8 VARAOSADOKUMENTOINNISTA JA -DOKUMENTEISTA YLEENSÄ

Varaosadokumentointi on yksi teknisen dokumentoinnin keskeisistä aloista. Se takaa teknisen huollon varaosatoimitusten toimivuuden. Siinä pyritään saamaan esimerkiksi teknisen laitteen osat, joita myydään varaosina, mahdollisimman yksinkertaiseen ja selkeään esitysmuotoon. Näin tietojen tarvitsija löytää tarvitsemansa varaosan tiedot nopeasti ja varmasti.

Varaosadokumentit on tärkeä lenkki laitteen valmistajan ja käyttäjän välillä. Laadukkailla ja luotettavilla varaosadokumenteilla valmistaja saa lisäarvoa laitteilleen. Varaosadokumentit ja sitä seuraava varaosamyynti on myös tärkeä osa laitteen valmistajan taloudellista toimintaa. Varaosadokumentoinnin tulee myös vähentää valmistajan asiakastuen sekä käyttäjän huollon ja ylläpidon kustannuksia.

Käyttäjä tarvitsee varaosadokumentteja viimeistään silloin, kun jokin laite rikkoutuu. Käyttäjän tulee löytää mahdollisimman nopeasti oikea varaosa esimerkiksi kokonaisesta varaosakirjasta. Uutta osaa tilatessaan käyttäjä luottaa varaosadokumentin tietoihin ja olettaa saavansa oikean osan. Tämä edellyttää tietysti sitä, että varaosadokumenttien tiedot ovat oikein. Pahimmassa tapauksessa tilattu osa on väärä, johtuen virheellisestä tiedosta varaosadokumentissa. Tämä aiheuttaa käyttäjälle kustannuksia esimerkiksi väärän osan odotuksesta ja uuden, oikean osan tilaamisesta sekä rikkoutuneen laitteen menetetyistä työajasta. Valmistajalle aiheutuu ylimääräisiä kustannuksia väärän osan lähettamisestä ja mahdollisesta reklamaatiosta. Lisäksi varaosadokumenttien ja valmistajan uskottavuus ja luotettavuus laskevat.

Varaosadokumentit julkaistaan pääasiassa paperimuodossa, vaikka sähköisessä muodossa julkaistavat dokumentit ovat yleistymässä. Paperimuotoinen julkaisu säilyy vielä vuosia, sillä sähköisessä muodossa olevan tiedon käsittelyyn tarvittavia välineitä ei ole tarjolla kaikille. Tässä tapauksessa esimerkiksi kallionlouhinta tapahtuu pääasiassa kehittymättömissä maissa, joissa ei ole mahdollisuuksia käyttää muita kuin paperimuotoisia dokumentteja. Kallionlouhinta on myös alkutuotantoa, joka on kaukana varsinaisesta kuluttajasta. Siksi ei ole niin suurta tarvetta edes kehittää dokumentointia tällä alalla. Kallionlouhinnassa vallitsevat olosuhteet rajoittavat osaltaan muiden kuin paperimuotoisten dokumenttien käyttöönottoa ja kehittämistä. Ilman laatu ja lämpötila ja olosuhteet esimerkiksi syvällä maan pinnan alapuolella rajoittavat sähköisten välineiden käyttöä.

Varaosadokumentointia on pidetty monessa mielessä vain välttämättömänä pahana, joka on pakko tehdä. Tämä asenne on kuitenkin muuttumassa, sillä oikein tehtynä varaosadokumentointi parantaa valmistajan ja asiakkaan toimintoja.

8.1 Hyvä varaosadokumentti

Varaosadokumentti kuvaa jonkin tietyn teknisen laitteen rakennetta. Hyvä varaosadokumentti sisältää oleellista ja oikeaa tietoa. Varaosadokumentin ulkoasun tulee olla selkeä ja yhtenäinen. Yhdessä dokumentissa ei saa olla liikaa tietoja ja

mahdollisen kuvan tulee tukea osaluettelon tietoja ja parantaa tiedon hahmottamista.

8.2 Hyvä varaosakirja

Hyvä varaosakirja koostuu hyvistä varaosadokumenteista. Hyvässä kirjassa nämä dokumentit on jaoteltu aihealueittain niin, että käyttäjä löytää helposti etsimänsä tiedon. Varaosakirja voidaan jakaa esimerkiksi teknisen laitteen rakenteen perusteella osiin (alusta, moottori, poralaite) tai osiin sijainnin mukaan (etuosa, keskiosa, takaosa). Toisin sanoen kirjan rakenne opastaa käyttäjän kohti haluttua päämäärää, esimerkiksi tietyn osan osanumeron löytämistä.

Yhteenvetona voidaan todeta, että varaosadokumenttien tarkoitus on antaa käyttäjälle sitä tietoa /17/

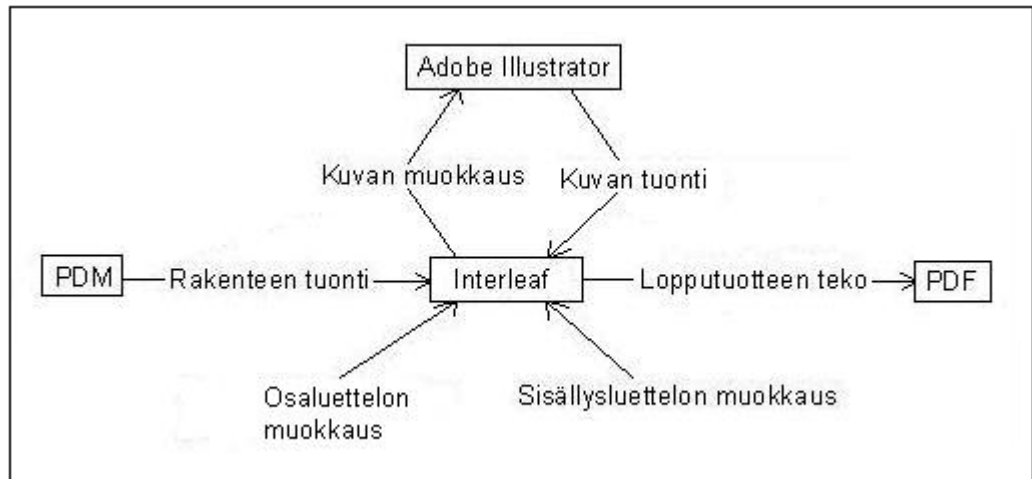
- mitä hän tarvitsee
- silloin kun hän sitä tarvitsee
- siinä muodossa, jossa hän sitä tarvitsee.

Käytettävän dokumentin tulee olla sellainen, että käyttäjä /17/

- löytää etsimänsä tiedot
- ymmärtää löytämänsä tiedot
- pystyy soveltamaan tietoa tarkoituksiinsa
- pystyy tekemään kaiken tämän siinä ajassa ja sillä työmäärällä, mitä on valmis panostamaan.

9 TAMROCKIN LAITTEIDEN VARAOSAKIRJATUOTANTO DOKUMENTORI OY:SSÄ

Tamrockin maan alla toimivan Underground-laitteen varaosakirjan tuotantoprosessi DokuMentori Oy:ssä käsittää useita eri toimintoja. Kuvassa 8 on esitetty varaosakirjan tuotantoprosessi yksinkertaistettuna.



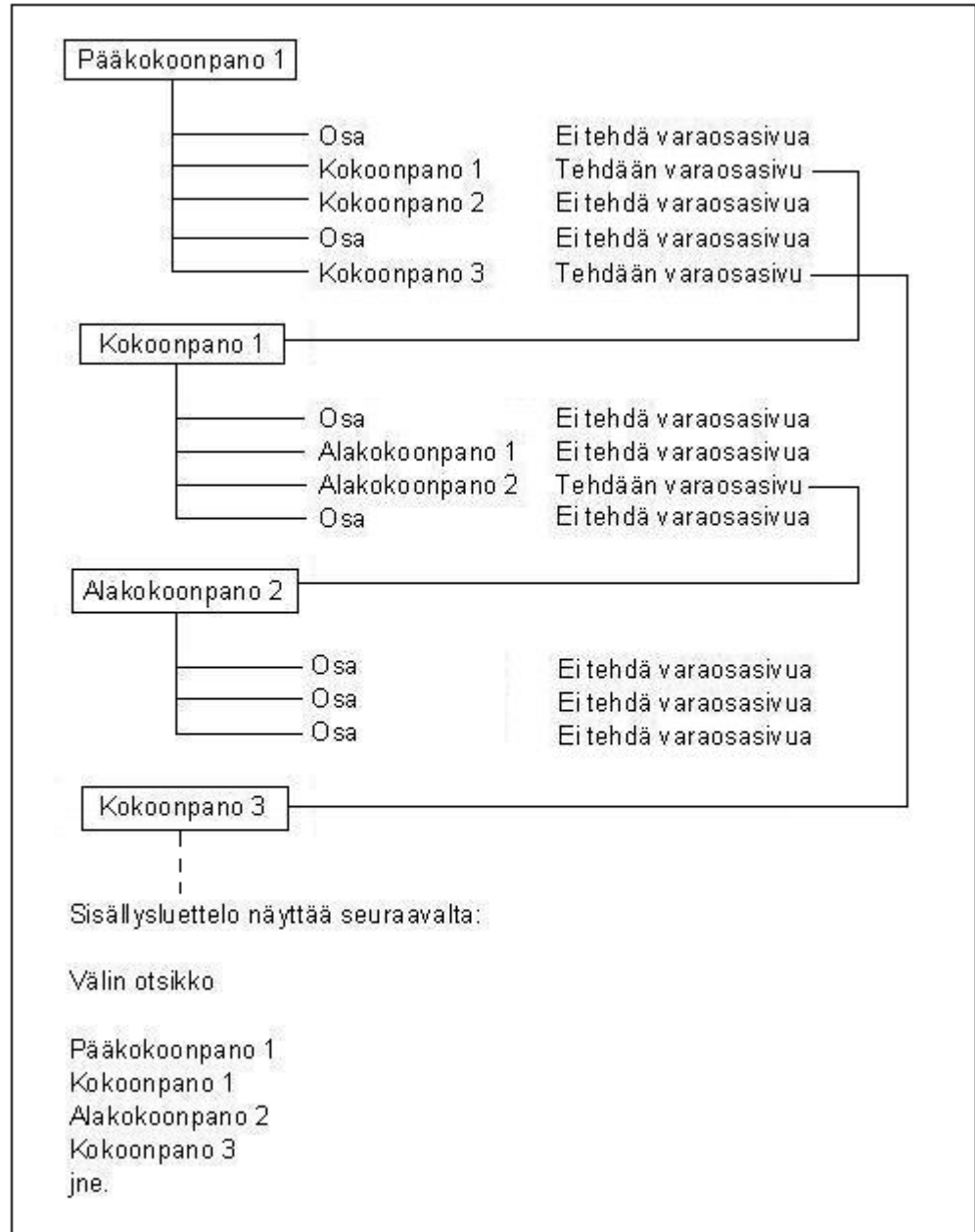
Kuva 8 Varaosakirjan tuotantoprosessi nykyisellä menetelmällä

Tamrockilla on toiminnanohjausjärjestelmä LEAN, josta löytyvät laitteiden keskeisimmät tiedot eli tuoterakenteet, lähtöjärjestys sekä keskeiset tilaustiedot. Tuoterakenne on luettelo laitteen rakenteesta, jonka mukaan kirja tehdään. Tilaustiedoista saadaan selville esimerkiksi lähetettävien kirjojen määrä ja lähetysoite. Näiden tietojen avulla päätetään varaosakirjojen valmistusjärjestyksestä.

Varaosakirjan tekeminen aloitetaan sisällysluettelosta. Sisällysluettelo kootaan laitteen tuoterakenteen mukaan. Sisällysluetteloon kootaan kaikki kokoonpanot, joista tulee erillinen varaosasivu. Kokoonpanosta tehdään erillinen varaosasivu, jos se täyttää tietyt kriteerit, esimerkiksi

- kokoonpano sisältää osia, joita myydään varaosina
- kokoonpanon jollain alakokoonpanolla on osia, joita myydään varaosina.

Erillistä varaosasiivua ei tehdä kokoonpanosta, joka myydään yhtenä pakettina. Yksittäisestä varaosasta ei myöskään tehdä erillistä siivua. Kuva 9 selventää prosessia.



Kuva 9 Varaosakirjan sisällysluettelon kokoaminen

Kokoonpanojen rakenteet saadaan Tamrockin PDM-järjestelmästä (Product Data Management). Tämä tuotetiedon hallintajärjestelmä sisältää kokoonpanojen keskeisimmän informaation, eli osaluettelot ja kuvat.

Varaosakirjan tekeminen koostuu pääasiassa uusien varaosasivujen luomisesta ja vanhojen sivujen päivittämisestä. Tamrockin PDM-järjestelmästä saatujen tietojen perusteella tehdään Interleaf-julkaisuohjelman avulla varaosasivuja. Varaosasivut kootaan yhdistämällä osaluettelo ja kuva yhdeksi kokonaisuudeksi. Osaluettelot ja kuvat on alun perin tehty laitteiden tuotantoa ajatellen, joten niitä joudutaan muokkaamaan, ennen kuin ne soveltuvat käytettäviksi varaosasivuissa.

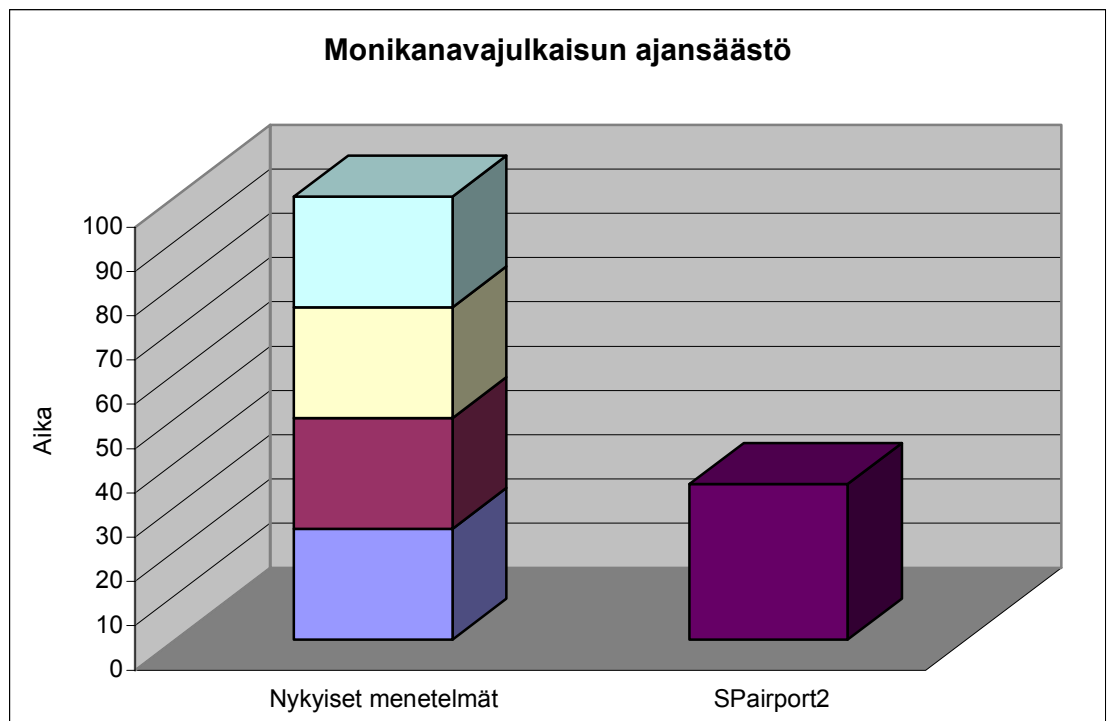
Kirjaan liitetään myös lisämateriaalia. Alihankkijoiden tekemistä osista tilataan varaosasivut erikseen. Kirjan teon yhteydessä tehdään myös sähkö- ja hydraulikkakaavioista tulostetilaukset. Tulosteet liitetään laitteen ohjekirjoihin.

Sisällysluettelon valmistuttua kaikki tehdyt varaosasivut sekä sisällysluettelo tallennetaan arkistoon. Tämän jälkeen VOkirja-ohjelma kokoaa sisällysluettelon tietojen pohjalta varaosakirjan pdf-version hakemalla kaikki sisällysluettelossa esiintyvät varaosasivut arkistosta. Lisäksi ohjelma tekee erillisen Index-listan kaikista kirjassa olevista osista. Listaa voidaan hyödyntää muun muassa asiakkaiden varaosasuositusten tekemisessä. Kirjan ulkoasu joudutaan vielä tarkastamaan ja muokkaamaan. Tämän jälkeen kirja voidaan lähettää tulostukseen sekä sähköisten varaosakirjojen tekijöille CD-ROM-versioita varten.

Varaosakirjojen tuottaminen tapahtuu tällä hetkellä useaa eri ohjelmaa käyttäen. Tämä hankaloittaa työskentelyä. DokuMentori Oy onkin siirtymässä käyttämään Tamrockin varaosakirjatuotannossa yrityksen omaa varaosakirjatuotantoon suunnattua SPairport2-ohjelmaa.

10 SPAIRPORT2

SPairport2 on varaosadokumenttien tuottamiseen tarkoitettu sisällönhallintasovellus. Se on DokuMentori Oy kehittämä ja suunniteltu sähköisessä muodossa olevien varaosadokumenttien tuottamista ja hallintaa ajatellen. Ohjelman ideana on se, että yhdellä sovelluksella voidaan hallita koko tuotettavaa sisältöä. Ainoastaan kuvien muokkaus tapahtuu jollain toisella ohjelmalla. Ohjelmiston lopputuotteet saadaan monikanavajulkaisuna muun muassa paperi-, PDF-, HTML- ja XML-muodossa.



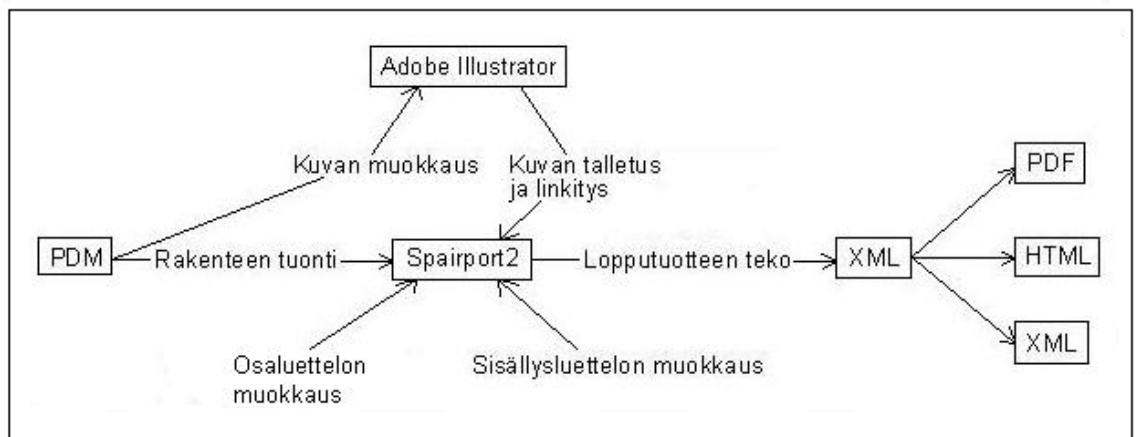
Kuva 10 Monikanavajulkaisu säästää aikaa

Perinteinen varaosakirjojen tuottaminen vaatii yleensä useita eri ohjelmia, mikä on ongelmallista ajateltaessa aikatauluja, koulutusta, kustannuksia ja ohjelmien yhteensovittamista (kuva 10). Nykypäivän vaatimukset varaosadokumentoinnille ovat myös muuttuneet. Varaosadokumentteja on pystyttävä julkaisemaan useassa eri julkaisumuodossa, mihin vanhat ohjelmat eivät yksin pysty. SPairport2 myös automatisoi monia varaosadokumentoinnissa tehtäviä rutiinitehtäviä. Tämä vähentää huomattavasti inhimillisten virheiden mahdollisuutta dokumenttien tekemisessä ja näin parantaa dokumenttien luotettavuutta. Ohjelma käyttää lisäksi

dokumenttien rakenteista hallintaa, jolloin tiedon käsittely ja päivittäminen on helpompaa. /9./

10.1 Varaosakirjatuotanto SPairport2-ohjelmalla

Kuvassa 11 on esitetty varaosakirjan tuotantoprosessi yksinkertaistettuna SPairport2-ohjelmalla. SPairport2:n ja nykyisen tuotantoprosessin eroja käsitellään luvussa 10.2.



Kuva 11 Varaosakirjan tuotantoprosessi SPairport2-ohjelmalla

Laitteiden keskeisimmät tiedot saadaan samalla tavalla LEAN-järjestelmästä kuin nykyiselläkin menetelmällä.

Seuraavaksi PDM-järjestelmästä tuodaan laitteen kaikki tuotetiedot kerralla SPairport2-tietokantaan. Ohjelma järjestee automaattisesti kokoonpanot sisällysluetteloon. Sisällysluetteloä muokataan tämän jälkeen laitteen tuoterakenteen mukaiseksi. Kuvat muokataan erillisellä kuvankäsittelyohjelmalla, kopioidaan SPairport2:n kuvatietokantaan ja linkitetään oikeaan osaluetteloon. Osaluettelot muokataan ja tarkastetaan. Kirjaan lisätään myös lisämateriaalia, sekä tehdään tarvittavia tilauksia, kuten nykyisessäkin menetelmässä.

Kun kirjan sisällysluettelo on saatu valmiiksi, kirja voidaan julkaista. Julkaisussa SPairport2 kokoaa varaosakirjan sisällysluettelon tietojen pohjalta. Julkaisun alussa määritellään julkaistavat lopputuotteet samalla kerralla (pdf, HTML, XML). Julkaisussa SPairport2 luo tietojen pohjalta ensin XML-version, jonka jälkeen XML-versiosta tehdään tarvittavat lopputuotteet. Julkaisun yhteydessä ohjelma tekee myös Index-listan. Lopuksi kirjan ulkoasu tarkastetaan ja tehdään tarvittavat korjaukset. Kirjan eri lopputuotteet ovat tämän jälkeen valmiita.

10.2 SPairport2:n ja nykyisen menetelmän vertailu

SPairport2:ssa kaikki rakenteet tuodaan yhdellä kertaa PDM-järjestelmästä SPairport2:een. Nykyisellä menetelmällä jokainen rakenne tuodaan yksi kerrallaan Interleaf-ohjelmaan muokkausta varten.

Varaosakirjan sisällysluettelo ei tarvitse koota alusta loppuun, vaan voidaan käyttää aikaisemmin tehtyä sisällysluettelo pohjana. Nykyisellä menetelmällä tämä pohja on etsitty manuaalisesti yrityksen tietokannasta, josta löytyvät kaikki tehdyt laitteet. SPairport2 taas vertaa automaattisesti uuden laitteen rakennetta omassa tietokannassa jo oleviin rakenteisiin ja ehdottaa sisällysluettelon luomista parhaiten yhteensopivimman rakenteen pohjalta.

Nykyisellä menetelmällä yhden kirjan tekeminen voidaan jakaa usealle tekijälle helposti, esimerkiksi jokaiselle tekijälle oma välinsä, sillä tekijöiden työt ovat riippumattomia toisistaan. SPairport2:ssa on helppointa, että kirjan tekee alusta loppuun yksi ja sama henkilö. Tietokanta on kaikille yhteinen, joten useamman henkilön päivittäessä samaa varaosakirjaa voimaan jää viimeisin päivitys ja kaikkien muiden tekemät muutokset pyyhkiytyvät. Välien teko onnistuu useammalta henkilöltä, mutta sisällysluettelon päivittämisen saa hoitaa vain yksi henkilö.

SPairport2:n tietokannassa kaikki tieto-osat ovat rakenteisessa muodossa, joten yhtä tieto-osan elementtiä muokataan vain kerran. Tämä muutos jää SPairport2:n tietokannan muistiin ja päivittyy kaikkiin kyseisen elementin sisältäviin

rakenteisiin. Tämä yhtenäistää varaosakirjan ulkoasua sekä sisältöä. Nykyisessä menetelmässä tiedot tuodaan alkuperäisinä PDM-järjestelmästä, joten ne täytyy muokata joka kerta erikseen. Muokatut tiedot ovat tekijäkohtaisia, joten samoista osista saattaa olla erilaiset tiedot eri tekijöiden dokumenteissa.

Nykyisellä menetelmällä lopputuotteet saadaan vain pdf-muodossa, joten muut lopputuotteet täytyy tehdä omilla ohjelmillaan. SPairport2:ssa lopputuotteet saadaan samalla kertaa useassa eri muodossa, eikä muita ohjelmia tarvita.

Nykyisessä menetelmässä sivujen päivitystarpeet eivät näy erikseen missään. PDM-järjestelmästä katsotaan osaluettelon ja kuvan versiot ja vertaillaan niitä vanhojen varaosasivujen versioihin. SPairport2 tuo osaluetteloiden uusimmat versiot aina tuonnin yhteydessä ja ilmoittaa kuvien päivitystarpeista värikoodein.

Nykyisessä menetelmässä tulostetaan tehdyt varaosasivut paperille, jotta voidaan paremmin seurata missä kohtaa rakennetta ollaan. SPairport2:n sisällysluettelon puurakenne helpottaa kokonaiskuvan hahmottamista, jolloin paperitulosteista voidaan luopua. Puurakenteesta nähdään koko ajan mitä kohtaa ollaan tekemässä ja miten kokoonpanot ja alakokoonpanot liittyvät toisiinsa.

PDM-järjestelmässä suunnittelu on voinut liittää osaluettelon rakenteeseen väärän osan. Nykyisellä menetelmällä tämän osan poistaminen osaluettelosta on yksinkertaista ja nopeaa. Tietenkin, jos osaluettelon rakennetta ei korjata PDM-järjestelmässä, mahdollisten päivitysten yhteydessä osaluettelosta joudutaan aina poistamaan kyseinen väärä osa. SPairport2:ssa väärästä osasta joudutaan ottamaan yhteys rakenteiden suunnitteluun. Suunnittelu korjaa virheen PDM-järjestelmästä, jonka jälkeen uusi, korjattu sisällysluettelo voidaan tuoda uudestaan SPairport2:een. Prosessi on monimutkaisempi ja vie enemmän aikaa kuin nykyisellä menetelmällä tehtävä korjaus, mutta suunnittelun korjattua kyseisen virheen siihen ei enää tarvitse puuttua.

11 TYÖN KUVAUS

11.1 Työn tavoitteet

Tämän tutkintotyön tavoitteet olivat seuraavat:

- nykyistä ja uutta varaosakirjojen tuotantoprosessia vertailemalla selvittää SPairport2:n valmius Tamrockin Underground-laitteiden varaosakirjatuotantoon
- alustavan käyttöohjeen laadinta SPairport2:lle
- työn aikana havaittujen ongelmakohtien kirjaaminen ja näiden pohjalta kehitystarpeiden ja ratkaisuvaihtoehtojen esittäminen SPairport2:n ohjelmistokehittäjille tavoitteena nopeuttaa ohjelman käyttöönottoprosessia.

11.2 Työvaiheet

Nykyinen tuotantoprosessi /12/

Ensiksi käytiin läpi varaosakirjan tuotantoprosessi pääpiirteittäin nykyisellä menetelmällä. Tässä vaiheessa prosessi jaettiin osiin työvaiheiden mukaan. Jokaisesta työvaiheesta laadittiin lyhyt toiminnan kuvaus. Nämä työvaiheet toistuvat SPairport2:n tuotantoprosessissa ja samalla prosesseja voidaan helposti vertailla. Työvaiheet olivat seuraavat:

- A1 Uuden laitteen valinta
- A2 Varaosakirjan tekeminen
 - A2.1 Pohjan valinta
 - A2.2 Varaosasivun tekeminen jne.

SPairport2-tuotantoprosessi /13/

Seuraavaksi käytiin läpi tuotantoprosessi SPairport2:lla kohta kohdalta. Tässä noudatettiin samaa työvaiheiden jaottelua kuin nykyisessä menetelmässä. Prosessi käytiin läpi kirjoittamalla toiminnan kuvaus yksityiskohtaisesti ohjelmalla

työskentelyn ohessa ja ottamalla ohjelmasta kuvakaappauksia. Samalla tehtiin SPairport2:n alustava käyttöohje. Tämän käyttöohjeen pohjalta varaosakirjojen tekijät voivat tehdä ohjatusti uusia varaosakirjoja. Työvaiheet olivat vastaavasti:

B1 Uuden laitteen valinta

B2 Varaosakirjan tekeminen

B2.1 Pohjan valinta

B2.2 Varaosasivun tekeminen jne.

Tuotantoprosessien vertailu /14/

Tuotantoprosessien läpikäynnin jälkeen suoritettiin kappalekohtainen vertailu vertailemalla molempien prosessien työvaiheita toisiinsa. Vertailussa kiinnitettiin huomiota molempien menetelmien hyviin ja kehitettäviin ominaisuuksiin. Vertailun keskeisimpiä kohtia löytyy luvusta 10.2.

Kehityskohtien havainnointi ja parannusehdotusten laadinta /15/

SPairport2:n tuotantoprosessin läpikäynti suoritettiin valmistamalla erään laitteen varaosakirjaa ja havainnoimalla ongelmakohtia ja kirjaamalla kehitystarpeita ylös. Kehityskohdat ja parannusehdotukset koottiin omaksi listakseen, jolloin kokonaisuuden hahmottaminen on helpompaa. Näiden tietojen pohjata ohjelmiston kehittäjät päivittivät ohjelmaa.

Kehityskohtien ja parannusehdotusten läpikäynti

Kehityskohdat ja parannusehdotukset käytiin läpi ohjelmiston kehittäjien kanssa. Kehityskohteille esitettiin ohjelman käyttäjien näkökulmasta ratkaisuvaihtoehtoja, joihin ohjelmiston kehittäjät pyrkivät keksimään ohjelman kannalta parhaat ratkaisut. Kehityskohdat jaettiin ryhmiin sen mukaan, kuinka tärkeä kehityskohta oli ohjelman käyttöönottoprosessin kannalta. Ohjelmiston kehittäjät tekivät tämän jälkeen ohjelmapäivityksiä kehityskohteiden tärkeysjärjestyksen mukaan. Päivitysten toimivuutta testattiin uudella ohjelmaversiolla. Tämän jälkeen alkoi uusi kehityskierros.

11.3 Esimerkki

Kohteena on viimeistelymoduuli-dokumentti, joka näyttää muun muassa erilaisten tarrojen ja kilpien koodit, sekä kiinnityskohdat laitteen runkoon.

Viimeistelymoduuli-dokumentin tuottaminen nykyisellä menetelmällä

Viimeistelymoduuli kootaan kolmesta eri osaluettelosta. Viimeistelymoduuli tuodaan PDM-järjestelmästä. Tämän lisäksi viimeistelymoduuli sisältää kilpiluettelon, jossa on laitteeseen kuuluvat ohjetarrat, sekä varoituskilpisarjan, jossa on laitteeseen kuuluvat varoitustarrat. Nämä kaksi osaluetteloa pitää tuoda erikseen PDM-järjestelmästä ja Interleaf-ohjelman avulla yhdistää viimeistelymoduuliin manuaalisesti. Moduuliin liitetään vielä muokattu kuva ja sen jälkeen se on valmis.

Viimeistelymoduuli-dokumentin tuottaminen SPairport2:lla

Viimeistelymoduuli tulee rakenteen tuonnin yhteydessä kokonaisuudessaan Spairport2:een ja sisältää myös kilpiluettelon ja varoituskilpisarjan. Osaluetteloon saadaan näkyviin kaikki tarvittavat osat muuttamalla kilpiluettelon ja varoituskilpisarjan perusosaluetteloiksi. Tämä onnistuu rastittamalla perusosaluettelo-vaihtoehto kyseisten kokoonpanojen lisätiedoista. Muokattu kuva linkitetään osaluetteloon ja varaosadokumentti on valmis.

Tuotantoprosessien vertailu

Nykyinen menetelmä

Viimeistelymoduuli kootaan kolmesta eri osaluettelosta leikkaamalla ja liittämällä. Osaluetteloa joudutaan siistimään ja muokkaamaan runsaasti. Tämän vuoksi dokumentin tuottaminen on hidasta ja virheiden mahdollisuus suuri.

SPairport2

Viimeistelymoduuli kootaan kolmesta osaluettelosta kaksi osaluetteloa perusosaluetteloiksi osaluetteloiden lisätietoja muuttamalla. Tietojen muuttaminen

on nopeaa ja manuaalisten vaiheiden poistuminen parantaa dokumentin luotettavuutta ja yhtenäisyyttä.

Tässä tapauksessa viimeistelymoduulin tuottaminen sujui ongelmitta ja sujuvammin SPairport2:lla kuin nykyisellä menetelmällä, joten kehityskohteita ei tarvinnut kirjata.

11.4 Varaosadokumentoinnin kehityssuunnat

Varaosadokumentoinnin yleiseen kehitykseen vaikuttaa pitkälti talouden kehitysnäkymät. Dokumentointiyritykset ovat kytköksissä asiakkaisiin ja niiden kehitykseen. Riskitekijöinä voidaan pitää tälläkin alalla tuotannon ja samalla dokumentoinnin siirtymistä ulkomaille.

Teollisuuden kehittyessä yritykset pyrkivät pienentämään esimerkiksi laitteiden läpimenoaikoja. Tämä kiristää varaosaokumentoinnin puolella toimitusaikatauluja ja asettaa uusia haasteita dokumentointiprosesseille. Näihin haasteeseen voidaan vastata tietojenkäsittelyn automatisoinnilla, jolloin saadaan manuaalisia vaiheita vähennettyä, entistä joustavammilla järjestelmillä sekä yhdestä lähteestä saatavilla useilla eri lopputuotteilla.

Laitteiden kehittyessä fyysisten komponenttien painoarvo varaosadokumenteissa vähenee ja tilalle tulevat erilaiset ohjelmistopäivitykset. Haasteena onkin näiden ohjelmistopäivitysten yhdistäminen varaosadokumentteihin niin, että ne ovat helposti saatavilla ja että laitteen käyttäjälle ei aiheudu tästä lisätöitä.

Varaosadokumenttien tekijöiden asema muuttuu siirryttäessä käyttämään samoja työkaluja eri asiakkaiden dokumenttituotannossa, esimerkiksi SPairport2:ta. Nyt yksi työntekijä tekee töitä yhdelle asiakkaalle. Yhteisten työkalujen ansiosta työntekijät voivat siirtyä asiakkaalta toiselle ilman asiakaskohtaisten työkalujen käytön opettelua.

Eri formaateista paperimuotoinen dokumentointi tulee säilymään vielä pitkään, sillä ainakin louhintateollisuudessa se on monissa olosuhteissa ainoa kunnolla toimiva ratkaisu. Sähköiset formaatit tulevat lisääntymään koko ajan, niiden ominaisuudet kehittyvät ja esimerkiksi monikanavajulkaisujen kysyntä kasvaa nopeasti. Ongelmia sähköisten dokumenttien leviämiseen louhintateollisuudessa aiheuttavat olosuhteet ja esimerkiksi kaivosten sijainti. Keskitetyt tietojärjestelmät, joissa kaikki dokumentit tallennetaan yhteen paikkaan ja asiakkailta on mahdollisuus päästä niitä sieltä käyttämään, ovat varaosadokumentoinnin ja yleensä dokumentoinnin seuraava kehitysaskel. Louhintateollisuuden poikkeukselliset olosuhteet asettavat tällekin tekniikalle omat rajoituksensa, joten se ei ole vielä niin ajankohtainen. Formaattien eri muotojen käyttö riippuu pitkälti käyttökohteesta. Paperidokumentit ovat toimivimpia laitteen työskentelyolosuhteissa. Huoltohalleissa ja korjaamoissa olosuhteet mahdollistavat myös sähköisten dokumenttien ja tietojärjestelmien käytön. Toimisto-olosuhteissa tietojärjestelmillä ja sähköisillä dokumenteilla saavutetaan eniten etuja.

12 TYÖN TULOKSET

Työn tavoitteet saavutettiin hyvin. Työn tuloksena saatiin SPairport2:lle laadittua kehityslista päivitettävistä kohdista. Samalla koko ohjelman käyttöönottoprosessi on edistynyt.

Alustava käyttöohje on havaittu toimivaksi yleisohjeeksi, mutta siitä puuttuu joitakin erikoistehtävien kuvauksia sekä uusimpien päivitysten mukanaan tuomien lisäominaisuuksien ohjeet. Käyttöohjetta täydennetään myöhemmin tarvittavilla lisäohjeilla.

Varaosakirjojen tuotantoprosessien vertailun pohjalta on saatu selville, että SPairport2:sta löytyvät kaikki tarvittavat ominaisuudet varaosakirjojen tuotantoon. Vertailun aikana kävi myös ilmi, että SPairport2 automatisoi monia ennen manuaalisia työvaiheita ja näin parantaa kirjojen luotettavuutta. Samalla inhimillisen tekijän osuus pienenee, mikä osaltaan laskee virheiden mahdollisuutta. SPairport2:n rakenteisessa muodossa olevat dokumentit tekevät dokumenteista ja

niiden sisältämistä tiedoista yhtenäisiä, eli poistavat dokumenttien tiedoista tekijäkohtaisia eroja. Tämä selkeyttää koko varaosakirjaa. SPairport2:n ominaisuuksia on kuitenkin kehitettävä, ennen kuin voidaan siirtyä tuottavaan työhön. Hankaluuksia on aiheuttanut erityisesti nykyisellä menetelmällä paljon manuaalisia työvaiheita sisältäneiden dokumenttien tuottaminen SPairport2:lla. Kehityskohteiden kartoituksilla, parannusehdotuksilla ja niitä seuraavilla päivityksillä on tarkoitus poistaa tämä ongelma.

Kehityskohteita ja parannusehdotuksia on kerätty koko tutkintotyön ajan ja niiden pohjalta on tehty ohjelmapäivityksiä. Suurimmat ongelmat on jo ratkaistu päivitysten avulla, mutta kehitystyötä jatketaan koko ajan, sillä uusia kehityskohteita ilmaantuu tasaisesti ja uudet päivitykset saattavat aiheuttaa uusia muutoksia.

SPairport2:n edut ja mahdollisuudet tulivat selvästi esille työn aikana. Ohjelman käyttöönotto Tamrock Oy:n osalta on kuitenkin vielä kesken, joten näitä etuja ja mahdollisuuksia päästään hyödyntämään myöhemmin varsinaisen käyttöönoton yhteydessä.

13 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli selvittää uuden varaosakirjojen tuotantoon tarkoitettun ohjelman valmiutta Tamrock Oy:n varaosakirjojen tuottamiseen, laatia uudelle ohjelmalle käyttöohjeen ensimmäinen versio. Lisäksi tavoitteena oli kartoittaa työn aikana havaittuja kehityskohteita ja niille ratkaisuvaihtoehtoja ohjelmapäivityksiä varten. Työssä perehdyttiin lisäksi teknisten dokumenttien tuottamiseen ja siihen liittyviin haasteisiin. Tässä yhteydessä tutustuttiin myös rakenteisen dokumentoinnin perusteisiin, sekä sen tuomiin uusiin mahdollisuuksiin. Rakenteinen dokumentointi tarjoaakin varaosadokumentoinnille uusia mahdollisuuksia kehittyä ja tarjota parempia dokumentteja.

Työ suoritettiin vertailemalla nykyistä ja uutta varaosadokumenttien tuottamiseen tarkoitettua menetelmää toisiinsa ja selvittämällä, löytyykö uudesta ohjelmasta kaikki tarvittavat ominaisuudet. Vertailun yhteydessä uuden ohjelman kehityskohteet ja parannusehdotukset kirjattiin ylös. Samalla laadittiin uuden ohjelman alustava käyttöohje.

Työn tuloksena uudelle ohjelmalle tehtiin kehityskohteiden ja parannusehdotusten pohjalta päivityksiä. Uuden ohjelman alustavaa käyttöohjetta käytetään työntekijöiden koulutusmateriaalina sekä pohjana tulevalle käyttöohjeelle. Vertailun yhteydessä kirjoitettua muuta materiaalia käytetään uusien työntekijöiden perehdytyksessä. Tulevaisuudessa ohjelman kehittämistä jatketaan edelleen.

Varaosadokumentointi, kuten muukin tekninen dokumentointi vaatii useiden eri alojen ihmisten sitoutumista prosessien eri vaiheisiin. Varaosadokumentoinnin kehitys edellyttääkin kaikkien näiden ihmisten panosta, jotta tiedon käsittely uusilla, entistä automaattisemmilla ohjelmilla on mahdollista ja kannattavaa.

Seuraavana työvaiheena SPairport2:n kehittämistä on mahdollista jatkaa esimerkiksi käytettävyystudkimuksen muodossa. Tamrock Oy:n Surface-laitteiden varaosakirjojen tuotantoa SPairport2:lla ollaan myös käynnistämässä, joten samantyyppinen prosessien kartoitus on myös hyvä tehdä.

LÄHDELUETTELO

Painetut lähteet

- 1 Heimbürger, Anneli, Teknisen dokumentaation kehittäminen hypermedia- ja CD-ROM-tekniikan avulla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT). Espoo 1993.
- 2 Finkelstein Jr., Leo, Pocket book of technical writing for engineers and scientists. McGraw-Hill. Boston 2000.
- 3 Spairport2. Esite. Dokumentori Oy.
- 4 Dokumentit ovat tuotteen käyntikortti. Esite. Dokumentori Oy
- 5 Salminen, Airi, Rakenteisen tekstin hallinta. Jyväskylän yliopiston tietojenkäsittelyopin laitos. Jyväskylä 1992.
- 6 Wille, Cristoph – Koller, Cristian, Active server pages trainer Tietokantaohjelmointi Internetissä. Edita. Helsinki 2000.
- 7 Ray, Deborah S. – Ray, Eric J. – Priestley , Michael – Hargis, Gretchen – Carpenter, Susan, An XML-based technical documentation authoring and publishing architecture. Technical communication 3/2001, s. 352–368.
- 8 North, Simon – Hermans, Paul, XML Trainer Pro. Edita. Helsinki 2000

Painamattomat lähteet

- 9 Nieminen, Erno, ohjelmistotuotantopäällikkö. Haastattelu 26.1.2006. DokuMentori Oy.
- 10 Kovanen, Kari, kehityspäällikkö. Haastattelu 9.2.2006. DokuMentori Oy

- 11 Welling, Henri, projektipäällikkö. Haastattelu 15.3.2006.
DokuMentori Oy
- 12 Töyli, Tuukka, Nykyisen tuotantoprosessin kuvaus UG-laitteille.
Raportti. DokuMentori Oy. Luottamuksellinen.
- 13 Töyli, Tuukka, SPairport2 tuotantoprosessin kuvaus UG-laitteille/
Käyttöohje. Raportti. DokuMentori Oy. Luottamuksellinen.
- 14 Töyli, Tuukka, SPairport2:n ja nykyisen tuotantoprosessin vertailu.
Raportti. DokuMentori Oy. Luottamuksellinen.
- 15 Töyli, Tuukka, Kehityskohteita ja parannusehdotuksia SPairport2:lle.
Raportti. DokuMentori Oy. Luottamuksellinen.

Sähköiset lähteet

- 16 DokuMentori Oy. [www-sivu]. [viitattu 5.12.2005] Saatavissa:
<http://www.dokumentori.fi/portaali/index.php?pid=2>
- 17 Tampereen yliopisto. [www-sivu]. [viitattu 34.3.2006] Saatavissa:
<http://www.uta.fi/~trtysu/sv9laikataulu.html>
- 18 Helsingin liiketalouden ammattikorkeakoulu. [www-sivu].
[viitattu 14.3.2006] Saatavissa:
<http://myy.helia.fi/~vanvu/html/sgmlhistoria.html>
- 19 Sisäministeriö. [www-sivu]. [viitattu 14.3.2006] Saatavissa:
[http://www.intermin.fi/intermin/images.nsf/files/E54458C833DF46B4C2256BCF00259A99/\\$file/XML_juna.pdf](http://www.intermin.fi/intermin/images.nsf/files/E54458C833DF46B4C2256BCF00259A99/$file/XML_juna.pdf)