

SHAREPOINT FOUNDATION

Sähköiset lomakkeet ja työnkulut

Lasse Kulmala

Opinnäytetyö
Toukokuu 2011

Mediatekniikka
Tekniikan ja liikenteen ala





| | | |
|---|----------------------------------|---|
| Tekijä(t) KULMALA, Lasse | Julkaisun laji Opinnäytetyö | Päivämäärä 01.05.2011 |
| | Sivumäärä 34 | Julkaisun kieli Suomi |
| | Luottamuksellisuus () saakka | Verkojulkaisulupa myönnetty (X) |
| Työn nimi SHAREPOINT FOUNDATION Sähköiset lomakkeet ja työnkulut | | |
| Koulutusohjelma Mediatekniikka | | |
| Työn ohjaaja(t) MANNINEN, Pasi | | |
| Toimeksiantaja(t) HEINONEN, Jari - Eventizer Oy | | |
| Tiivistelmä <p>Työn päämääränä oli selvittää SharePoint Foundationin vaatimukset ja käyttöönotto prosessin vaiheet sekä toteuttaa käyttöönotto pienyrityksessä. Lisäksi tutkittiin SharePoint Foundationin toiminnallisuutta Adoben pdf-lomaketeknologian kanssa. Työn aikana tutustuttiin myös SharePointin laajentamismahdollisuuksiin, sekä omien työnkulkujen toteuttamista käyttäen ilmaista SharePoint Designer -työkalua.</p> <p>Työn aikana tehtiin myös pintapuolinen katsaus sähköisen asioinnin nykyisiin ja tuleviin mahdollisuuksiin, sekä miten erilaiset ratkaisut toimivat dokumentinhallintajärjestelmien kanssa. Työstä käy ilmi miten sähköinen asiointi on vielä pääosin heikosti tavallista paperista asiointia korvaavaa ja tarjolla olevien teknologioiden hyödyntäminen on yleisesti joko puutteellista tai hankalaa. Työssä esitellään Adoben teknologioita hyödyntävä ratkaisu, jolla pyritään korjaamaan muissa tekniikoissa esiintyviä puutteita.</p> <p>Työ toteutettiin tutustumalla SharePoint Foundationin käyttöönottoon ja käyttöön uuden käyttäjän näkökulmasta olettamalla, että yrityksellä ei ole aiempaa tuntemusta SharePoint-teknologiasta. Toteutus tehtiin seuraamalla internetistä ja kirjallisuudesta löytyvää ohjeistusta sekä käyttämällä normaalia IT-alan osaamista.</p> <p>Työn tuloksena toteutettiin SharePoint Foundationin asennus yrityksen palvelimelle ja tutkittiin käytön mahdollisuuksia asiakasyrityksen näkökulmasta. Lisäksi toteutettiin avoimen lähdekoodin laajennusten käyttöönotto sekä näihin laajennuksiin perustuva, yrityksen matkalaskujen käsittelyä parantava työnkulku. Toteutus osoitti, että SharePoint on käyttökelpoinen ratkaisu pienyrityksen dokumentinhallintaan sekä pdf-lomakkeiden kanssa toimimiseen, mutta samalla kävi selväksi ettei käyttöönotto ja käyttö todennäköisesti onnistu yritykseltä joko ilman pidempää panostusta tai aiempaa osaamista.</p> | | |
| Avainsanat (asiasanat) Dokumentinhallinta, SharePoint, PDF, Työnkulku | | |
| Muut tiedot | | |



| | | |
|--|---|--|
| Author(s) KULMALA, Lasse | Type of publication Bachelor's / Master's Thesis | Date 01.05.2011 |
| | Pages 34 | Language Finnish |
| | Confidential () Until | Permission for web publication (X) |
| Title SHAREPOINT FOUNDATION Digital forms and workflows | | |
| Degree programme Media engineering | | |
| Tutor(s) MANNINEN, Pasi | | |
| Assigned by HEINONEN, Jari - Eventizer Oy | | |
| Abstract <p>The primary objectives for this thesis were to investigate what requirements a small company would have to consider when deploying SharePoint Foundation. There was also some examination of how SharePoint can be used with Adobe's XFA form technology. A quick review was also made of possibilities to extend SharePoint using open source components as well as how to implement new workflows using SharePoint Designer software.</p> <p>Common implementations of electronic services as well as some future possibilities were given a brief glance. From the thesis it is clear that electronic services are not yet up to the task of removing paper communication; however some underused but promising technologies are emerging.</p> <p>The work was completed by conducting a SharePoint Foundation deployment from the viewpoint of a small company without previous knowledge of SharePoint technology. All progress was accomplished by following different guides and articles on the internet and literature as well as utilizing general knowledge the author has in ICT.</p> <p>The result of this study was a deployment of SharePoint to the company servers as well as an examination of possibilities of utilization by the company. In addition, some custom workflows were developed using SharePoint Designer. These workflows utilized open source components and tested the workflow engine in SharePoint for some usual but non-trivial scenarios. The implementation gave a clear indication that SharePoint is a relatively easy-to-use technology for a company in need of document management; however it also became clear that prior knowledge or serious dedication was needed from the part of a company hoping to use SharePoint in their infrastructure.</p> | | |
| Keywords ECM, SharePoint, PDF, workflow | | |
| Miscellaneous | | |

SISÄLTÖ

| | |
|--|----|
| SANASTO | 3 |
| 1 SÄHKÖINEN MAAILMA | 4 |
| 2 DOKUMENTIT YRITYSMAAILMASSA | 6 |
| 3 SÄHKÖISET LOMAKKEET | 8 |
| 3.1 Perinteiset vaihtoehdot | 8 |
| 3.2 Adoben ratkaisu | 8 |
| 3.3 Sähköinen lomake dokumentinhallinnassa | 9 |
| 3.4 Lomakkeella olevan tiedon käsittely..... | 11 |
| 4 WINDOWS SHAREPOINT FOUNDATION | 13 |
| 4.1 Miksi SharePoint Foundation? | 13 |
| 4.2 Teknologia | 14 |
| 4.2.1 Käyttöliittymä | 14 |
| 4.2.2 Laajennukset | 14 |
| 4.2.3 SharePoint Designer | 15 |
| 4.2.4 Palvelin | 15 |
| 5 TYÖN VAATIMUKSET | 18 |
| 5.1 Lomakkeet | 18 |
| 5.2 Toiminta | 18 |
| 6 TOTEUTUS | 21 |
| 6.1 Ensimmäinen asennus | 21 |
| 6.2 Ensimmäisen asennuksen ongelmat..... | 22 |
| 6.3 Toinen asennus | 23 |
| 6.4 Käyttäjät ja käyttöoikeudet | 23 |
| 6.5 Matkalasku | 25 |
| 7 YHTEENVETO | 29 |

| | | |
|-----|------------------------------------|----|
| 7.1 | Lomakkeet | 29 |
| 7.2 | SharePoint | 30 |
| 7.3 | Hyödyllisyys pienyrityksille | 31 |
| 7.4 | Toteutuksesta | 32 |
| | LÄHTEET | 34 |

KUVIOT

| | | |
|----------|--|----|
| KUVIO 1. | Matkalaskun käsittely | 26 |
| KUVIO 2. | Ensimmäinen osa matkalaskun tarkistusta. Käsittelijä tarkastaa matkalaskun..... | 27 |
| KUVIO 3. | Toinen osa matkalaskun tarkistusta. Lähettäjä korjaa matkalaskussa olevat puutteet. | 28 |
| KUVIO 4. | Lähettäjäille annetaan oikeudet kuitata matkalaskun korjaukseen liittyvä tehtävä. | 28 |

SANASTO

| Termi | Kuvaus |
|------------------------------|---|
| Least privileges | Ajatusmalli, jossa ajettavalle ohjelmistolle pyritään antamaan vain ohjelmiston tarvitsemat oikeudet käyttäen esimerkiksi käyttöjärjestelmän käyttäjiä. |
| Lomake | Erilaisia tietokenttiä sisältävä dokumentti, jolla yleensä kerätään tietoa lomakkeen käyttäjästä |
| Metatieto | Dokumenttia tai tiedostoa kuvailevaa tietoa, jota voidaan käyttää myöhemmin esimerkiksi luokitteluun ja hakujen tekemiseen. |
| SharePoint Foundation | SharePoint Foundation on uusin versio SharePoint Services -tuotteesta. SharePoint Foundation tarjoaa Windows Server 2008 asiakkaille ilmaisen, vapaasti laajennettavan, dokumentinhallinta- ja tiimityöskentelyohjelmiston. |
| Työnkulku | Työnkulku eli workflow on osa prosessin hallintaa ja käsittää yleensä monivaiheisen prosessin, jossa dokumentti siirtyy käyttäjältä toiselle. |
| Web service | Yleensä palvelinohjelmisto joka tarjoaa käytettävää toiminnallisuutta internetin välityksellä. |

1 SÄHKÖINEN MAAILMA

Sähköisen toiminnan maailmassa dokumentit ja erityisesti lomakkeet kaipaavat yhä enemmän digitaalisia vastineita. Kun työpäivä vietetään tietokoneella työtä tehden, miksi varsinaisen työväliseen äärestä pitäisi siirtyä täyttämään, tarkastamaan, hyväksymään tai arkistoimaan paperisia dokumentteja? Kun käytössä on monimutkaisten tietojärjestelmien ajamiseen pystyvää laitteistoa, miksi dokumentin elinkaariprosessia pitäisi hallinnoida inhimillisen erheen varassa olevilla manuaalisilla työohjeilla, joissa vaiheen ylitse hyppääminen tapahtuu helposti lukemalla väärän rivin.

Tässä työssä pyritään tuomaan esiin nykyisiä käytössä ja kehityksessä olevia sähköisen toiminnan malleja, niiden hyviä ja huonoja puolia sekä niiden yhteyttä dokumentinhallintajärjestelmiin ja erityisesti SharePoint Foundation -tuotteeseen. Työssä esitellään myös ratkaisu pdf-lomakkeiden siirtoon SharePoint-dokumentinhallintaan sekä käsitellään hiukan lomakkeiden esitäyttöä ja tietojen lisäystä jälkikäteen.

Tarve työhön syntyi asiakkaan halusta selvittää yrityksessä käytettyjen tekniikoiden, erityisesti Acrobat-lomakkeiden ja yrityksen tarjoamien verkkopalveluiden toimivuus SharePoint-dokumentinhallinnan kanssa. Lisäksi haluttiin uudistaa omaa sisäistä dokumentinhallintaa ja -käsittelyä käyttäen apuna yrityksen tuotteissakin käytössä olevia tekniikoita. Lopputuotetta voidaan tulevaisuudessa käyttää myös toteutettujen tekniikoiden toimivuuden esittelyyn asiakkaille.

Työn varsinaisena tavoitteena oli aloittaa Eventizer Oy:n dokumentinhallinnan uudistaminen ottamalla käyttöön SharePoint ja toteuttamalla muutama yrityksen toimintaan sopiva ratkaisu tiedon organisoinnista sekä toteuttamalla yritykselle sopivia työkulun esimerkkejä. Esimerkit koostuvat pdf-lomakkeiden käyttöön suunnatuista työkuluista, joissa pdf-lomake saapuu SharePoint-dokumentinhallintaan, jonka jälkeen lomake ohjataan käsiteltäväksi tietyille henkilöille. Tämän jälkeen lomake ohjataan joko jatkokäsittelyyn tai arkistointiin. Tätä tavoitetta varten selvitettiin SharePoint Foundation -tuotteen asennusta ja käyttöä, kuinka SharePointin

työnkulku toimii ja kuinka toiminnallisuutta laajennetaan käyttäen ilmaisia komponentteja.

Järjestelmän käyttöönotossa ei käyty läpi SharePointin ja muiden vaadittujen ohjelmien asennusta ja konfigurointia kohta kohdalta, vaan perehdyttiin pääpiirteissään uuden tuotesukupolven mukanaan tuomiin mahdollisuuksiin ja erikoisuuksiin paneutuen tarkemmin vain muutamien kriittisten kohtien toteutukseen. Lisäksi asiakkaan organisaatiota ei lähdetä käymään läpi seikkaperäisestä, vaan oletetaan käsiteltävien aiheiden pätevän pääasiallisesti pieniin yrityksiin sellaisenaan.

2 DOKUMENTIT YRITYSMAAILMASSA

Nykyisessä sähköisessä maailmassa digitaalisten dokumenttien määrä kasvaa jatkuvasti. Vaikka varsinaiseen paperittomaan toimistoon ei ole vielä päästy, alkaa dokumentin elämä yhä useammin digitaalisessa muodossa. Dokumentti myös hyvin usein säilyttää digitaalisen muotonsa elinkaarensa alusta loppuun. Vaikka paperiversioita tulostetaankin erilaisiin tapahtumiin ja tapaamisiin tai muistiinpanojen tekemistä varten, ovat ne usein vain sivuosassa, ja viralliset versiot dokumenteista siirtyvät käyttäjältä käyttäjälle esimerkiksi sähköpostin välityksellä ja arkistoituvat sähköisiin arkistoihin.

Yrity maailmassa dokumentit toimivat yleisesti osana prosessia. Kyseessä voi olla asiakkaalta saapunut tilauslomake, sisäisen palaverin muistio, joka käy hyväksymiskierroksella, tai vaikka ohjelmistotuotantoon kuuluva spesifikaatiodokumentti, joka kaikkien projektiryhmän jäsenten tulisi lukea. Dokumentin voi ajatella olevan osana prosessia, jos se on tarkoitettu useamman henkilön tarkasteltavaksi, tai avustamaan toisen prosessin läpiviennissä. Nämä prosessit tulisi viedä läpi ilman virheitä tai puutteita, mutta prosessien monimutkaistuessa lisääntyvät myös virheiden mahdollisuudet. Kuitenkin paperisia dokumentteja käsiteltäessä täytyy prosessin toteutuksessa luottaa vain suorittajien tarkkaavaisuuteen, vaikka nyky maailmassa prosessien sähköistäminen on mahdollista ja varsinkin sähköisiä dokumentteja käsiteltäessä saavutetaan huomattavaa etua perinteisiin menetelmiin triviaalien työvaiheiden automatisoinnilla, kuten esimerkiksi dokumenttien siirtämisellä yhdeltä käsittelijältä toiselle.

Näitä kaikkia sähköisiä dokumentteja pitäisi myös pystyä hallitsemaan yrityksen sisällä kaikkia käyttäjiä hyödyttävästi. Riippuen yrityksen toimialasta, henkilöstömäärästä, työntekijöiden kyvystä noudattaa määräyksiä sekä muista vastaavista seikoista voi dokumentinhallintaan riittää pelkkä tarkkaan määritelty kansiorakenne ja hyvin suunniteltu nimeämiskäytäntö. Tämä jättää kuitenkin paljon varaa inhimillisille erehdyksille. Yksinkertaisiin kansiorakenteisiin perustuvan dokumentinhallinnan toimivuuden ja hallinnoinnin mahdottomuus kasvaa merkittävästi käyttäjämäärän kasvaessa. Tämän vuoksi yritysten tarpeisiin on kehitetty useita dokumentinhallintaan ja esimerkiksi tii-

mityöskentelyyn erikoistuneita sovelluksia. Näiden sovellusten tarkoituksena on auttaa käyttäjiä hallinnoimaan yrityksen tietosisältöä helpottamalla dokumenttien haku, julkaisua ja käyttöoikeuksia.

Riippuen käyttöönotettavasta dokumentinhallintatyökalusta voidaan käyttöön ottaa eritasoisia prosessinohjaustyökaluja. Pelkkä dokumenttien varastointi dokumentinhallintaan ei välttämättä anna parasta hyötysuhdetta dokumentinhallinnan käyttöön-ottoon ja tutustumiseen kuluvaan aikaan nähden. Pelkkää varastointia käytettäessä pystyttäisiin sama toiminnallisuus toteuttamaan pelkillä verkkolevyillä ja niillä sijaitsevilla kansiorakenteilla. On siis järkevää ainakin tutustua mahdollisuuksiin.

Dokumentinhallintasovelluksista löytyy yleensä tietty joukko perusominaisuuksia, kuten metadata, dokumenttien haku, versiointi ja työnkulut (Wikipedia 2011). Näistä versiointi ja haku ovat käyttöönotoltaan helpoimpien joukossa. Nämä eivät yleensä vaadi yritykseltä kovinkaan suurta panostusta käyttöönoton suhteen. Työnkulut taas asettavat yritykselle suuremman työtaakan sekä oppimisen että käyttöönoton suhteen. Työnkulut tai mahdolliset bisnesprosessit tarjoavat yritykselle tehokkaan työkalun tehostaa omaa toimintaansa dokumenttien käsittelyn suhteen, mutta ellei prosesseja suunnitella vastaamaan yrityksen tarpeisiin ei voittoa välttämättä saavuteta. Lisäksi prosessia ei aina pystytä viemään läpi dokumentinhallinnan, tai edes yrityksen sisällä. Dokumentteja voidaan esimerkiksi lähettää hyväksyttäväksi asiakkaille tai osa dokumentin sisällöstä tulee yrityksen ulkopuolelta prosessin edetessä. Osassa näiden kaltaisista tapauksista olisi eduksi, jos dokumentinhallinta pystyisi kesken työnkulun ottamaan yhteyttä ulkoiseen verkkopalveluun ja ottamaan paluulinformaation huomioon prosessin jatkuessa, mutta tämän toteuttaminen ei ole mahdollista kaikilla dokumentinhallintasovelluksilla.

3 SÄHKÖISET LOMAKKEET

3.1 Perinteiset vaihtoehdot

Vaikka vaihtoehtoisia ja parempia ratkaisuja on tarjolla, tarkoitetaan sähköisillä lomakkeilla yleensä edelleen esimerkiksi Word- tai Excel-tiedostoa, johon dokumentti on sommiteltu joko pelkkää tulostamista varten tai tietokoneella tapahtuvaa täyttöä silmällä pitäen (Suomi.fi 2011). Jälkimmäisessäkin tapauksessa varsinainen lomakkeen toimittaminen tapahtuu lähes aina tulostamalla täytetty lomake ja joko viemällä tai postittamalla se vastaanottajalle.

Käyttöön voidaan kuitenkin ottaa sähköinen asiointipalvelu, jossa lomakkeen täyttäminen ja lähettäminen, sekä mahdollinen tunnistautuminen, tapahtuu alusta loppuun sähköisesti (Suomi.fi 2011). Näiden toteutuksessa on usein käytetty HTML- tai muita internetpohjaisia lomakkeita. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää pdf-lomaketta. Pdf-lomakkeet voivat olla yllä mainitun kaltaisia tulostettavia lomakkeita tai sähköisesti täytettäviä ja lähetettäviä lomakkeita (Suomi.fi 2010). Sähköisesti lähetettävät pdf-lomakkeet tuovat täyttöprosessin lähelle paperisen lomakkeen täyttämistä kuitenkin mahdollistaen täyttämisen helpottamisen niiltä osin kuin se on hyödyllistä.

3.2 Adoben ratkaisu

Adobe tarjoaa sähköisten lomakkeiden toteutukseen ratkaisun yllä mainitun pdf-lomakkeiden muodossa. Pdf-tiedoston sisään sommiteltu lomake voi olla interaktiivinen tarjoten käyttäjälle ohjeistusta lomakkeen täytössä, esimerkiksi piilottamalla osia lomakkeesta käyttäjän syötteen perusteella tai vaikkapa tarjoamalla joukon vaihtoehtoja pudotusvalikossa. Lomake pystytään tallentamaan paikalliselle asemalle kaikkine tietoineen ja ulkoasunsa säilyttäen, jolloin esimerkiksi käyttäjän avaamat ryhmittelyt jäävät tallennushetkellä olevaan tilaan. Lomake pystyy myös lähettämään itsensä tietoverkon yli vaikkapa web service -pyynnöllä, jolloin käsittelyä voidaan jatkaa sähköisesti ilman tulostusta tai skannausta. Myös lomakkeen sähköinen allekir-

joittaminen onnistuu, joten monien nykyisten henkilöllisyyden varmistamista vaativien lomakkeiden siirtäminen sähköiseen muotoon on täysin mahdollista.

Varsinaisten sähköisten lomakkeiden toteutukseen ja jakeluun Adobe tarjoaa tällä hetkellä kaksi hinnoittelultaan ja käyttötarkoitukseltaan poikkeavaa ratkaisua. Adobe Acrobat Pro sisältää tarvittavat ominaisuudet pdf-lomakkeiden luontiin ja käyttöön. LiveCycle Extensions taas mahdollistaa pdf-dokumentin laajentamisen, jolloin normaalisti vain Acrobatin tarjoamia ominaisuuksia, kuten täytetyn tiedoston tallentaminen sekä web service -kutsut avautuvat käyttöön myös ilmaisella Adobe Reader -sovelluksella. (Adobe n.d.) LiveCycle on kuitenkin hinnoittelultaan sen kaltainen, että useimmissa tapauksissa tulee kannattavammaksi hankkia Adobe Acrobat kaikille tarvitseville, jos lomakkeita tarvitaan esimerkiksi vain yrityksen tiettyjen työntekijöiden käyttöön, tai asiakkaille joilla on mahdollisuus käyttää Adobe Acrobat -ohjelmistoa tavallisen Readerin sijaan.

Reader Extended -lomakkeita on kuitenkin mahdollista tarjota suuremmalle yleisölle palvelutyypisenä ratkaisuna. Sopivan LiveCycle lisenssin kanssa yritys voi tuottaa laajennettuja lomakkeita, joilla on rajoittamaton käyttömäärä, jolloin lomakkeet voidaan laittaa ladattavaksi yrityksen intranettiin tai vaikkapa julkiseen verkkoon käyttötarpeen perusteella.

3.3 Sähköinen lomake dokumentinhallinnassa

Kun sähköinen lomake on tuotu dokumentinhallintaan, sitä voidaan käsitellä yleisellä tasolla kuten mitä tahansa muuta dokumenttia, mutta lomake antaa kuitenkin olettaa tiettyjä asioita käsittelyn toteutuksesta ja vaatimuksista.

1. Lomake sisältää yleensä tietoa, joka ei ole tarkoitettu kenen tahansa järjestelmää tutkivan nähtäväksi. Oli kyseessä sitten tuotetilaus tai yhteydenotto-pyyntö, on lomake tarkoitettu yleensä tietyn henkilön tai käsittelijäjoukon nähtäväksi.
2. Jos kyseessä ei ole arkistoitu dokumentti, voidaan lomakeen olettaa olevan osana prosessia.

Näiden olettamusten avulla voidaan listata tiettyjä vaatimuksia dokumentinhallinta-ohjelmistolle, jotta se tukisi tehokkaasti lomakkeenkäsittelyä.

Käyttäjien hallinta

Jotta lomakkeen sisältö voidaan turvata, täytyy dokumentinhallinnan sisältää hyvä, hierarkinen ja johdonmukainen käyttöoikeuksien hallinta. Sisällön näkyvyyttä ja käsittelyoikeuksia tulisi pystyä rajoittamaan mielellään mahdollisimman laajalta tasolta aina yksittäisen dokumentin oikeuksiin asti. Tämän lisäksi oikeuksien tulisi selvyuden vuoksi sisältää automaattiset perintäominaisuudet, jolloin oikeuksien hallintaan tarvitsee puuttua mahdollisimman vähän. SharePoint tarjoaa toiminnallisuuden selkeään käyttäjien hallintaan. Oikeuksia voidaan antaa sekä yksittäisille käyttäjille että käyttäjäryhmille aina kokonaisesta sivustosta yksittäiseen listamerkintään. Käyttöoikeudet peritään aina automaattisesti, ellei toisin määritellä, ja toteutus on johdonmukainen. Jopa pikalinkit toisiin SharePoint-sivustoihin poistetaan näkyvistä, jos käyttäjällä ei ole oikeuksia siirtyä sivulle.

Työnkulku

Jotta dokumentinhallinta tukisi lomakkeiden sähköistä käsittelyä parhaalla mahdollisella tavalla, tulisi käytettävissä olla jokin käsittelyprosessia auttava sovellusratkaisu. Yleensä tämä on ratkaistu toteuttamalla joko BPM (business process management), tai työnkulku, mahdollisesti dokumentinhallinnan sisällä tai integroitumalla ulkoiseen järjestelmään. Prosessin tulisi pystyä reagoimaan lomakkeen saapumiseen ja muihin prosessin toimintoihin automaattisesti annettujen määritysten mukaan. Näin pystytään toteuttamaan automaattinen käsittely lomakkeen saapumisesta aina lomakkeen arkistointiin asti, tietysti sovelluksen tarjoamien mahdollisuuksien rajoissa.

Viestintä

Lomakkeiden tehokkaan käsittelyn kannalta kattavat kommunikointimahdollisuudet dokumentinhallinnassa helpottavat myös prosessia. Näihin voidaan laskea muun muassa erilaisten sähköpostiviestien lähettäminen käyttäjille joko osana prosesseja tai vastauksena dokumentinhallinnassa tapahtuviin aktiviteetteihin, kuten lomakkeen

saapumiseen. Lisäksi erilaiset muistutukset sekä työtehtävät dokumentinhallinnan sisällä helpottavat tehtävien valmiiksi saattamista.

3.4 Lomakkeella olevan tiedon käsittely

Sähköisen lomakkeen käsittelyyn on käytössä useita eri mahdollisuuksia sekä ennen varsinaista täyttämistä että täyttämisen ja lähettämisen jälkeen. Näiden menetelmien määrä riippuu kuitenkin paljon lomakkeen toteutukseen käytetystä teknologiasta. Jos sähköisenä lomakkeena käytetään aiemmin mainittua tulostettavaksi tarkoitettua lomaketta, tulostuksen jälkeinen käsittely tapahtuu tietysti aina samoin kuin muidenkin paperisten lomakkeiden käsittely. Myös sähköisesti lähetettyjen lomakkeiden loppullinen käsittely voidaan suorittaa paperisiin lomakkeisiin rinnastettavasti, vaikka muitakin mahdollisuuksia on tarjolla. HTML-pohjaisilla lomakkeilla kerätty tieto sitä vastoin voidaan käsitellä helpommin esittämällä lomakkeen varsinainen sisältö kerätylle tiedolle hyödyllisessä muodossa täyttöön käytetyn ulkoasun mukaan.

Lomakkeiden käsittelyssä on kuitenkin kaksi muutakin kohtaa varsinaisen täyttämisen ja sisällön käsittelyn lisäksi. Lomakkeille voidaan suorittaa sekä esitäyttöä tai tietojen täyttöä lähettämisen jälkeen. Esitäytössä lomakkeeseen lisätään tietoja valmiiksi ennen kuin varsinainen lomakkeen täyttäjä saa lomakkeen täytettäväkseen. Lähettämisen jälkeen tapahtuvassa tietojen lisäämisessä sähköiseen lomakkeeseen lisätään esimerkiksi tietoja jotka lomakkeen käsittelijä täyttää tai jotka määräytyvät vasta lomakkeen lähettämisen jälkeen.

Esitäytössä lomakkeeseen lisättävä tieto voi olla esimerkiksi paikkakuntatietoa tai jopa täyttäjän henkilötietoja. Esitäyttöön soveltuvien tietojen määrä on kuitenkin hyvin riippuvainen sähköisen toiminnan tarjoavasta järjestelmästä. Esimerkiksi henkilötietojen esitäyttö on mahdollista vain järjestelmissä, joissa lomaketta käyttävä käyttäjä voidaan tunnistaa. Tunnistautuminen voidaan suorittaa esimerkiksi kirjautumalla järjestelmään, jolloin voidaan käyttää käyttäjän itse järjestelmään syöttämiä tietoja.

Myös esitäytön toteuttaminen riippuu käytettyjen lomakkeiden teknologiasta. Tältä osin HTML-pohjaiset lomakkeet ovat ehdottomasti helpoin teknologia käyttää. HTML-lomake muodostetaan aina uudestaan käyttäjän avatessa lomakkeen sisältävän sivun, jolloin HTML-kenttiin voidaan asettaa vakioarvoiksi tarvittavat arvot. Toisaalta dokumenttipohjaiset sähköiset lomakkeet, kuten pdf- ja doc-tiedostot, jaetaan yleensä käyttäjille valmiina tiedostoina, jolloin sisällön muokkaaminen on huomattavasti hankalampaa. Esitäyttö täytyy toteuttaa joko muodostamalla tarvittava dokumentti jokaisen käyttökerran yhteydessä tai muokata valmiin dokumentin sisältöä ohjelmallisesti.

Pdf-tiedostojen muodostukseen ja muokkaukseen voidaan eräänä ratkaisuna käyttää esimerkiksi iText-kirjastoa. iText tarjoaa työkalut sekä uuden pdf-dokumentin muodostamiseen että valmiiden pdf-dokumenttien sisällön muokkaamiseen (iText 2010). iText on kuitenkin vain ohjelmointirajapinta pdf-formaatin käsittelyyn, joten se tarvitsee ympärilleen rajapintaa käyttävän ohjelmiston joka hoitaa varsinaisen dokumentin käsittelyn. Tämä järjestelmä on huomattavasti monimutkaisempi ja raskaampi kuin HTML-pohjaisen lomakkeen muodostus ja käyttö, joten esitäytön toteutuksen osalta myös pdf häviää HTML-pohjaiselle sähköiselle lomakkeelle.

Sähköisen lomakkeen käsittely jälkikäteen riippuu myös käytetystä tekniikasta. HTML-lomakkeille syötetty tieto on aina erillistä varsinaisesta ulkonäöstä, joten tiedon syöttäminen jälkikäteen voidaan toteuttaa samalla tekniikalla kuin varsinaisen tiedon tallentaminen. Dokumenttipohjaisiin sähköisiin lomakkeisiin voidaan taas soveltaa samoja tekniikoita kuin esitäytön yhteydessä, poislukien dokumenttien muodostaminen ohjelmallisesti.

4 WINDOWS SHAREPOINT FOUNDATION

4.1 Miksi SharePoint Foundation?

Asiakasyrityksen palvelinarkkitehtuuri käyttää pääasiallisesti Windows Server -tuotteita, joten SharePoint oli luonnollinen vaihtoehto. Myös useat yrityksen asiakkaat käyttävät SharePoint Services, SharePoint Foundation tai SharePoint Server -tuotteita dokumentinhallintaan, joten tutustuminen SharePointin toimintaan ja yhteensopivuuteen yrityksen tuotteiden kanssa on oleellista tietoa yrityksen tuotekehityksen ja markkinoinnin kannalta.

SharePoint Foundation sisältää perusominaisuudet yrityksen dokumentinhallintaan, kuten dokumenttien versioinnin, kalenterin ja yksinkertaiset tiimityöskentelyvälineet. SharePoint Server on huomattavasti laajennettu tuote ja sisältää paljon parannuksia ja lisäyksiä, jotka helpottavat huomattavasti tuotteen käyttöön omistautuneen yrityksen toimintaa. SharePointServer on kuitenkin laaja ja monikäyttöinen ohjelmisto, joten jos yrityksessä ei ennestään ole SharePoint-osaajaa, on ehkä suotavampaa aloittaa tutustuminen käyttäen ilmaista SharePoint Foundationia kuin hankkia suoraan maksullinen SharePoint Server.

SharePoint Foundation on toiminnallisuudeltaan hyvin kilpailukykyinen muiden ilmaisten ratkaisujen kanssa. SharePoint Foundation yhdistyy myös hyvin Office ohjelmistoihin, sekä Adobe X -tuoteperheen myötä Acrobat ja Reader tuotteisiin pdf-tiedostojen käsittelyä varten. Foundation on myös parantanut SharePointin käytettävyyttä selkeästi verrattuna SharePoint Services 3.0 -tuotteeseen.

Toisin kuin SharePoint Server, SharePoint Foundation on ilmainen laajennus Windows Server 2008 -käyttöjärjestelmään. Jos yrityksessä on jo hankittuna Windows Server 2008 SP2 tai uudempaa käyttöjärjestelmää käyttävä palvelin, olettaen että palvelin ja käyttöjärjestelmä ovat kummatkin 64 bittisiä, ei perustason dokumentinhallinnan järjestäminen tuota yritykselle lisää hankintakuluja.

4.2 Teknologia

4.2.1 Yleisesti

SharePoint Foundation on monen iteraation ja tuoteperheen kautta rakentunut toteutus. Foundation yhdistää Microsoftin dokumentinhallinnan ja verkkosisällön hallinnan, sekä portaaliominaisuudet ulkoisten tietokantojen käsittelyyn pystyvään Business Connectivity Services -tuotteeseen. Lisäksi SharePoint Foundationin -teknologia toimii alustana laajemmille tuotteille, kuten laajemmat dokumentinhallinta- sekä yritysominaisuudet tarjoavalle SharePoint Serverille, sekä parannetun hakumoottorin tarjoavalle Search Serverille. Varsinkin Search Server Express 2010 on SharePoint Foundationin kanssa suositeltava tuote, sillä se lisää Foundation tuotteeseen joitakin Server tuotteesta löytyviä ominaisuuksia säilyttäen silti ilmaislisenssin. Lisäksi Search Server Express tarjoaa paremmat työkalut dokumentinhallinnan indeksoinnin ja tiedostotyyppien hallintaan.

4.2.2 Käyttöliittymä

SharePoint Foundation on rakennettu pääasiallisesti Microsoftin asp.net, .net 3.5 ja Silverlight teknologioiden päälle. Käyttöliittymä on täysi uusittu SharePoint Services 3:n jälkeen noudattelemaan enemmän uusia Office-tuotteita. Esimerkiksi Ribbon-käyttöliittymä on otettu mukaan SharePointiin ryhmittelemään hallintatyökaluja ja dialogien ulkonäkö on selkeästi tuttu Office 2010 käyttäjille. Microsoft on selkeästi pyrkinyt säilyttämään saman tutun ulkonäön Office 2010 ja SharePoint tuotteiden välillä, jotta käyttäjät yhdistäisivät SharePoint toiminnallisuuden Office-tuotteiden kanssa.

4.2.3 Laajennukset

SharePoint Foundation on suunniteltu laajennettavaksi alustaksi. Jos tarvittavaa ominaisuutta ei valmiiksi löydy se voidaan toteuttaa itse, tai hankkia jo toteutettu ilmainen tai maksullinen ratkaisu. Laajennusten tekeminen tapahtuu joko SharePoint Designerilla, joka on wysiwyg-tyyppinen ratkaisu, tai Visual Studio jolla laajennuksia voidaan tehdä käyttämällä SharePointin oliorakennetta ja C#-kirjastoja. Levittämistä ja asennusta varten laajennukset pakataan wsp-paketteihin, jotka ovat käytännössä

uudelleen nimettyjä, jo pitkään Windows-ympäristössä käytössä olleita cab-tiedostoja. Wsp-pakettien asentaminen tapahtuu yleensä käyttämällä SharePointin mukana toimitettuja komentorivityökaluja joten asennus ei ole aivan yksinkertainen, mutta laajennusten mukana toimitetaan yleensä asennusohjeet, joissa tarvittavat komennot on lueteltu. SharePoint Designerilla laajennuksia voidaan tehdä myös tiettyyn sivuun, jolloin pelkkä muutosten tallentaminen Designerissa asentaa laajennukset käyttöön sivulle.

Yksi laajennuspaketti voi pitää sisällään yhden tai useamman uuden ominaisuuden SharePointiin ja nämä ominaisuudet voivat vaihdella uudesta sivupohjasta SharePoint-sivulla näytettävään web part -ohjelmistoon. Wsp-paketti on ainoa tapa asentaa laajennuksia koko SharePoint palvelimen kattavasti, jolloin esimerkiksi uudet työnkulut ovat kaikkien SharePoint sivujen käytössä.

4.2.4 SharePoint Designer

SharePointin muokkaukseen ja laajentamiseen on tarjolla Visual Studion lisäksi graafinen kehitystyökalu, SharePoint Designer. Alun perin maksullinen ohjelmisto muutettiin ilmaiseksi Office 2007 tuoteperheen myötä. SharePoint Designer mahdollistaa yksittäisten sivujen muokkauksen ja laajentamisen käyttäen suhteellisen yksinkertaista graafista ympäristöä. Yksinkertaisuus kuitenkin tuo mukanaan rajoitteita ja SharePoint Designer ei esimerkiksi mahdollista yleisluontoisten muokkausten tekemistä, vaan muokkaukset kohdistuvat yleensä esimerkiksi tiettyyn sivuun tai listaan. Poikkeuksena tähän ovat muun muassa erilaiset sivupohjat ja, uutena ominaisuutena SharePoint Designer 2010 -tuotteessa, listariippumattomat työnkulut, jotka voidaan liittää useampaan listaan myöhemmin. Kuitenkin myös listariippumattomat työnkulut ovat aina käytössä vain yhden sivun sisällä, joten suurta vapautta tässäkin asiassa ei ole verrattuna Visual Studioon.

4.2.5 Palvelin

SharePoint on tarkoitettu usean käyttäjän samanaikaiseen käyttöön, joten luonnollisesti asentaminen palvelinkäytössä olevalle koneelle on suotavaa. SharePoint Foundation vaatii toimiakseen vähintään Windows Server 2008 SP2 käyttöjärjestel-

män 64 bittisen version, joten unix/linux palvelimet tai vanhemmat Windows palvelimet eivät ole vaihtoehto (Technet 2010). Vaatimukset saattavat vaikuttaa turhan raskailta, mutta ovat kuitenkin ymmärrettäviä, kun huomioidaan muun muassa Microsoftin nykyinen aikataulu käyttöjärjestelmien tuelle. Windows Server 2003:n tuki lopetetaan 2015 eikä uusia päivityspaketteja ole ollut suunnitteilla vuoden 2009 jälkeen. Lisäksi kovemmillä vaatimuksilla halutaan todennäköisesti taata tuotteen hyvä toimivuus ja helpompi ylläpidettävyys. SharePoint on suunniteltu toimivaksi myös suurilla käyttäjä- ja datamäärillä, jolloin 64-bittisyyden vaatimus voidaan perustella tämän mahdollistamalla suurella keskusmuistin määrällä.

SharePointin asennus osaa tarkistaa, onko koneeseen jo asennettu muut tarvittavat ohjelmistot, kuten tietokantapalvelin ja Internet Information Services. Jos joitain vaatimuksia puuttuu, lataa asennusohjelma automaattisesti vaadittujen tuotteiden asennuspaketit internetin yli ja asentaa ne koneelle. Tästä automaatiosta huolimatta tietokantapalvelin kannattaa asentaa itse. Vaikka SharePoint lataa ja asentaa sopivan SQL Server -version, kannattaa käyttäjän asentaa itse SQL Server Express R2 -versio, koska näin saadaan käyttöön lisää tilaa, sillä uudempi R2-versio nostaa yksittäisen tietokannan kokorajoitusta 10 gigabittiin (Barley 2010). Tämä koskee kuitenkin vain ilmaista Foundation versiota, sillä varsinainen maksullinen SharePoint Server poistaa tietokantojen kokorajoitukset myös ilmaisista SQL Server -versioista. Näin ollen jos yritys ei välttämättä tarvitse täyttä SQL Server -sovellusta, mutta SharePointin kohdalla on päädytty täyteen Server-tuotteeseen, voidaan SQL Server -lisenssi jättää hankkimatta.

SharePointin käytössä olisi suositeltavaa asentaa SQL-palvelin erilliselle palvelinkoneelle sekä tehokkuuden että tiedon turvaamisen vuoksi, mutta tämä ei ole välttämätöntä. Myös SharePointin tarvitsemien käyttäjätilien kanssa tulisi noudattaa niin kutsuttua least privileges -mallia, jossa jokaiselle toiminnallisuudelle annetaan vain välttämättömät oikeudet käyttäen tarkoitukseen räätälöityjä käyttäjätilejä (Holme 2010). Näin pystytään parantamaan ympäristön turvallisuutta vähentämällä mahdollisia haittaohjelmien tunkeutumiskohtia. Tämäkään ei kuitenkaan ole välttämätöntä SharePointin toiminnallisuuden kannalta. Lisäksi on hyvä ottaa huomioon, että

SharePointia ei tulisi asentaa palvelimelle, joka toimii yrityksen sisäisen verkon domain controllerina, sillä DC:n aiheuttamat muutokset käyttäjien hallintaa ja varsinkin paikallisten käyttäjien puuttuminen saavat aikaan ongelmia SharePointin asennuksen ja käytön kanssa.

5 TYÖN VAATIMUKSET

Dokumentinhallinnan käyttö asettaa tiettyjä vaatimuksia käyttävälle taholle. Lisäksi SharePoint, kuten kaikki ohjelmistot, asettaa tiettyjä vaatimuksia, joita muilla dokumentinhallintaohjelmistoilla ei ole. Nämä vaatimukset ja suositukset on hyvä tiedostaa jo käyttöönottoprosessia aloittaessa, jotta ohjelmistojen valinta ja asennus sujuisi mahdollisimman kivuttomasti yrityksen kannalta. Näiden lisäksi käyttö Eventizerin ratkaisujen kanssa yhteistyössä asettavat lisää vaatimuksia, mutta tuovat myös joitakin mahdollisuuksia, joita muiden järjestelmien kanssa ei ole.

5.1 Lomakkeet

Esimerkkiympäristön testidokumentteina toimivat LiveCycle Extensions -menetelmällä toteutetut pdf-lomakkeet, jotka pystytään sekä tallentamaan täytettynä paikalliselle koneelle että lähettämään verkon yli käyttäen lomakkeiden omaa toiminnallisuutta. Lomakkeille on toteutettu yrityksen ja esimerkin tarpeita vastaava matkailasku, yhteydenottopyyntö, viikailmoitus sekä muita lomakkeita. Lomakkeen voi täyttää ja tallentaa, sekä lähettää eteenpäin dokumentinhallintaan käyttäen sekä Adobe Acrobat että Adobe Reader -ohjelmistoja.

Lähettäminen dokumentinhallintaan tapahtuu käyttäen välittäjänä palvelimella sijaitsevaa web serviceä. Tätä varten lähetystilanteessa koneen täytyy olla internetyhteydessä. Lomakkeen täyttövaihe ei kuitenkaan vaadi internetyhteyttä, joten täyttötilanne ei ole rajoitettu kiinteään yhteyden koneisiin kuten HTML-lomakkeiden kanssa.

5.2 Toiminta

Käyttäjät

SharePoint Foundation on erityisesti yrityksen sisäiseen tiimityöskentelyyn ja dokumentinhallintaan tarkoitettu ohjelmisto, ja näin ollen on luonnollista, että SharePointia käyttää joukko käyttöoikeuksiltaan vaihtelevia käyttäjiä. SharePoint 2010 Server sisältää lisää työkaluja muun muassa verkkosisällön hallintaan, jolloin myös käyttäjien hallinta saa laajempia vaatimuksia julkiseen verkkoon liittyvässä

sisällössä. SharePointin rakenteen ja käyttäjienhallinnan vuoksi on luonnollista, että samat käyttäjät toimivat eri osissa SharePointia radikaalisti erilaisissa rooleissa.

Käyttäjien käyttöoikeudet ja SharePointin oikeusasetukset tulisi saada esimerkkiympäristössä vastaamaan käyttäjien rooleja, eli eri lomakkeiden käsittelyn pitäisi olla suljettua muilta kuin yrityksessä kunkin lomakkeen käsittelijän rooliin nimetyiltä käyttäjiltä. Muiden käyttäjien ei ideaalitapauksessa pitäisi pystyä edes näkemään dokumentinhallinnassa olevia lomakkeita, ellei heille erikseen määritellä tarvetta tähän, mutta vähimmäisrajoitteena heidän ei tulisi pystyä avaamaan tai muokkaamaan matkalaskulomakkeita ja käsittelyprosessia.

Työnkulut

Esimerkkiympäristön tulee toteuttaa kuhunkin lomakkeeseen sopiva työnkulku järjestelmään. Työnkulku koostuu useista vaiheista, joiden aikana voidaan esimerkiksi ilmoittaa asiaankuuluville henkilöille lomakkeen saapumisesta ja käsittelytarpeesta, ottaa vastaan käsittelijältä tieto hyväksytäänkö lomake ja ilmoittaa lomakkeen lähettäjälle päätöksestä. Prosessin aikana lomaketta voidaan myös siirtää dokumentinhallinnassa kansioista toiseen ja lomakkeeseen liittyvää metatietoa muutetaan tarpeen mukaan.

Prosessinohjauksen tulisi ennen muuta auttaa, parantaa tai nopeuttaa lomakkeiden käsittelyä, joten työnkulkujen toteutuksessa tulee ehdottomasti ottaa huomioon varsinaisen prosessin käyttäjien kommentit. Suunnittelussa tulisi myös miettiä alusta pitäen, mitä sähköinen työnkulku lisää tavalliseen lomakkeenkäsittelyyn. Eräs ilmiselvä hyöty on mahdollisuus automaattiseen tiedotukseen lähettäjälle prosessin etenemisestä ja lopputuloksesta. Muita hyötyjä ovat muun muassa dokumenttien automaattinen siirtyminen käsittelijältä toiselle sekä automaattinen arkistoituminen, jos käytössä on sähköinen arkisto.

Web service -kutsut

Työssä esitelty lähestymistapa sähköisiin lomakkeisiin vaatii ainakin kaksi välttämättömyyttä web service -pyyntöä. Lomake lähettää itsensä välittäjäpalveluna toimivaan

web serviceen, joka toimittaa lomakkeen dokumentinhallintaan käyttäen omia sisäisiä määrittämiään. Välittäjäpalvelu lähettää lomakkeen edelleen SharePointiin käyttäen SharePointin omia web service -pyyntöjä ja toimittaa samalla mukana lomakkeen vaatimat metatiedot, jotta ne saadaan SharePointissa automaattisesti käyttöön.

Pdf-lomakkeen ja SharePointin välissä toimiva välittäjäpalvelin ei ole toteutuksen kannalta välttämätön mutta se on suositeltava ratkaisu sen sijaan, että lomakkeet lähettäisivät itsensä suoraan SharePoint ympäristöön. Näin saadaan hallittua lomakkeiden lähetysprosessi keskitetympään ja lomakkeiden päämäärää voidaan vaihtaa ilman jo täytettyjen mutta lähettämättömien lomakkeiden rikkomista.

6 TOTEUTUS

6.1 Ensimmäinen asennus

Uuden SharePointin vaatimukset täyttävän palvelinkoneen saavuttua, SharePoint Foundationin asennus päästiin aloittamaan. Palvelin oli asennettu toimimaan myös toissijaisena domain controllerina ja asennus varoitti tästä asennusprosessin alussa. Tutkimalla internetistä löytyviä asennusohjeita ei tässä vaiheessa löytynyt mitään esteitä SharePoint Foundationin asentamiseen samaan palvelimeen domain controllerin kanssa, joten asennus suoritettiin loppuun käyttäen SharePoint Foundationin asennusohjelmistoa.

SharePoint Foundationin -asennus sisältää vanhempiin SharePoint-julkaisuihin verrattaen parannuksia muun muassa vaadittujen ohjelmien ja kirjastojen asennukseen. Aiemmillä SharePoint-julkaisuilla vaadittujen komponenttien haku ja asennus jätettiin täysin käyttäjälle, mutta SharePoint Foundation osaa itse tarkistaa mitä vaadittuja komponentteja asennusympäristöstä löytyy. Puuttuvat komponentit ladataan automaattisesti internetin välityksellä, sekä asennetaan oikeassa järjestyksessä järjestelmään. Asennusprosessin aikana kysyttiin SharePointin käyttöön ja toimintaan liittyviä asetuksia, kuten käytettävä tietokanta sekä SharePoint-palvelua ajava käyttäjä. Tiedot kysyttiin selkeästi ja pääosin hyvin ohjeistetusti. Kuitenkin esimerkiksi tietokannan osoitteen syötön ohjeistuksessa oli jonkin verran puutteita ja ohjeita jouduttiin etsimään myös internetin kautta.

Kun automaattinen asennusohjelma oli saanut asennuksen suoritettua, oli SharePoint Foundation suoraan käytössä. Asennuksen jälkeen luotiin SharePointiin uusi web application ja site collection testausta varten käyttäen SharePointin omaa hallintasivustoa. Myös näihin toimintoihin liittyvä ohjeistus oli selkeää ja tarvittavien tietojen syöttämiseen liittyvät kentät oli nimetty johdonmukaisesti. Osa tarvittavista tiedoista oli kuitenkin teknistä osaamista vaativaa, joten vähemmän IT-osaamista omaavassa yrityksessä tämä vaihe saattaisi vaatia enemmän töitä.

6.2 Ensimmäisen asennuksen ongelmat

Ensimmäisen asennuksen testauksen aikana selvisi, että Microsoft on julkaissut SQL Server Express -tuotteestaan uudemman R2 -version mutta SharePoint Foundationin asennus asentaa automaattisesti vanhemman version. Uudempi R2-versio nosti yksittäisen tietokantataulun kokorajoituksen 4 gigabitistä 10 gigabittiin. Koska SharePoint oli tarkoitus ottaa tuotantokäyttöön ja siirtää muun muassa erinäisten projektien dokumentaatio sekä hallinta SharePointtiin, päätettiin asennus suorittaa uudestaan käyttäen SQL Server Express R2 -versiota. Lisäksi testauksen aikana löydettiin SharePointin asennukseen ohjeistus, joka käytti least privileges -mallia. Koska kyseessä oli tuotantoympäristö, päätettiin uudelleenasennus toteuttaa käyttäen least privileges -ohjeistusta sen tarjoaman paremman tietoturvan ja hallittavuuden vuoksi.

Palvelimelle, jolle on asennettu domain controller, ei pysty tekemään paikallisia käyttäjiä tai ylläpitäjiä, mutta näitä tarvitiin least privileges -asennusmallia käytettäessä. SharePointin least privileges -asennus tarvitsi yhden paikallisen ylläpitäjän, jonka tarkoituksena oli SharePointin tarvitsemien palveluiden ajaminen. Tämä käyttäjätili aiheutti suurimmat ongelmat domain controllerin kanssa, sillä domain controllerin kanssa ainoa vaihtoehto oli tehdä käyttäjästä domainin ylläpitäjä. Tämä olisi sotinut least privileges -mallia vastaan eikä olisi ollut tietoturvan kannalta muutenkaan kannattavaa.

Koska SharePoint päätettiin asentaa uudestaan käyttäen least privileges -mallia, päädyttiin domain controller poistamaan palvelimelta. Jälkikäteen tämän olisi pitänyt olla selvää jo ennen ensimmäistä SharePointin asennusta, sillä domain controlleria ei pitäisi koskaan asentaa tuotantopalvelimelle, sillä se aiheuttaa palvelimen toimintaan paljon muutoksia, joita ei välttämättä pystytä ottamaan huomioon domain controllerin asennusvaiheessa. Vanhan SharePointin poistaminen tapahtui kivutomasti. Poistaminen onnistui suoraan käyttämällä käyttöjärjestelmän lisää/poista sovelluksia toimintoa jonka jälkeen kaikki oleelliset SharePointin asentamat osat oli poistettu.

6.3 Toinen asennus

SharePointin ja domain controllerin poistamisen jälkeen päästiin toteuttamaan uutta asennusta paremmalla ohjeistuksella. Ohjetta noudattaen luotiin yrityksen käyttäjänhallintaan kolme uutta käyttäjää eri tarkoituksiin. Ensimmäisen tarkoitus oli huolehtia SQL Server -ohjelmiston toiminnasta. Tälle käyttäjälle ei tarvittu mitään ylimääräisiä käyttöoikeuksia vaan perusoikeudet riittivät. Toista käyttäjää tarvittiin sekä ohjelmistojen asentamiseen että SharePointin hallintaan manuaalisesti. Tämä käyttäjä tarvitsi paikalliset ylläpitäjän oikeudet ohjelmistojen asentamista- ja SharePointin ylläpitoa varten, sillä tietyt toiminnallisuudet muuttivat tai käsittelivät suojattuja tiedostoja ja kansioita. Kolmas käyttäjätunnus huolehti SharePointin toiminnasta ja palveluiden ajosta, sekä tietokannan muokkauksesta. Myöskään tälle käyttäjälle ei tarvittu mitään erityisiä käyttöoikeuksia, sillä käyttäjä asetettiin SharePointin palveluiden hallintaan käyttäen ohjelmien asennukseen luotua käyttäjätunnusta, jolle oli annettu paikalliset ylläpito-oikeudet.

Uusien käyttäjien luonnin jälkeen asennettiin SQL Server käyttäen edellisessä vaiheessa luotua ylläpitäjätiliä. Asennuksessa ei tullut vastaan ongelmia. Tietokantapalvelinta hallinnoivan käyttäjän syöttäminen oli myös hyvin opastettu eikä tuottanut hankaluuksia. Kun erillinen SQL Server oli asennettu, voitiin SharePointin Foundationin asennuksen yhteydessä valita tietokantapalvelimeksi ulkoinen SQL Server -sovellus SharePointin asentaman sijaan.

6.4 Käyttäjät ja käyttöoikeudet

SharePoint integroitui yrityksen käyttäjienhallintaan ongelmitta, joten kaikkien käyttäjien käyttäjätunnukset olivat käytössä automaattisesti. Lisäksi Active Directoryyn syötetyt käyttäjäryhmät olivat käytössä myös SharePointissa, joten ylimääräisiä SharePointin omia käyttäjäryhmiä ei olisi ollut välttämätöntä määritellä. Kuitenkin työnkulkuja testatessa todettiin tiettyjen toiminnallisuuksien toimivan huomattavasti paremmin SharePointin omien käyttäjäryhmien kanssa. Lisäksi SharePointiin suunniteltu rakenne sekä työnkulut vaativat huomattavan määrän erilaisia käyttäjäryhmiä muun muassa oikeuksien hallinnan vuoksi eikä ollut

toivottavaa sekoittaa Active Directoryssä olevien käyttäjätilien joukkoon lukuisia, vain SharePointin toimintaan liittyviä käyttäjäryhmiä. Näistä syistä toteutuksessa päädyttiin käyttämään mieluummin SharePointin käyttäjäryhmiä kuin Active Directoryyn määriteltyjä ryhmiä.

SharePointin käyttäjäryhmät tarjoavat muutamia selkeitä etuja Active Directoryn ryhmiin nähden, vaikka voisi olettaa olevan loogista pitää yrityksen käyttöoikeuksien hallinta yhdessä paikassa. SharePointin käyttöoikeuksien hallinta ei kuitenkaan välttämättä ole saman henkilön tai henkilöiden harteilla kuin yrityksen varsinainen käyttäjien hallinta. SharePoint on oma kokonaisuutensa, jonka hallinnointi kannattaa jättää niille käyttäjille, jotka hoitavat SharePointin ylläpidon myös muissa asioissa. Lisäksi Active Directoriin sijoitetut käyttäjäryhmät menettävät kontekstin SharePointin sisältöön, kun taas SharePointin omat ryhmät pysyvät selkeästi hierarkiassa ja näkyvät vain siellä missä niitä tarvitaan kunhan ryhmien luonti on hoidettu hallitusti. SharePoint näkee Active Directoryn käyttäjäryhmät käyttäjinä ja tämän vuoksi ryhmän sisällön tutkiminen on hankalaa, eikä esimerkiksi käyttäjän valitseminen ryhmän sisältä onnistu työnkulussa ilman itse tehtyä työnkulun aktiviteettia.

Käyttöoikeuksien toteutusta sanelee myös eräs SharePointin tekninen ominaisuus. Tapa, jolla käyttöoikeudet on toteutettu, ei laajene kovin hyvin. Kun erilaisten käyttöoikeustapausten määrä ylittää tuhat kappaletta yhdessä listassa alkaa koko SharePoint-ympäristön toiminnallisuus hidastua. Yhdeksi käyttöoikeustapauksesi lasketaan kaikki perintää rikkovat käyttöoikeusmääritykset. Yksi käyttöoikeusmääritys on joko yksittäiselle käyttäjälle tai käyttäjäryhmälle annettu käyttöoikeus. Tämä ei tule ongelmaksi, jos listassa on vain vähän merkintöjä tai muutoksia ei tehdä kaikkiin merkintöihin listassa, mutta varsinkin työnkuluilla toteutetut automaattiset oikeuksien asettamiset saattavat nostaa käyttöoikeustapausten määrän äkkiä yli tuhat rajan listoissa, joissa säilytetään paljon tietoa. (Experts Exchange 2011.)

Tämän tuhannen käyttöoikeusmäärityksen rajan takia pyrittiin käyttöoikeudet pitämään mahdollisuuksien mukaan yksinkertaisina välttäen liiallista perinnän purkamisia. Lisäksi kun käyttöoikeuksia muutettiin käyttäen työnkuluja, pyrittiin

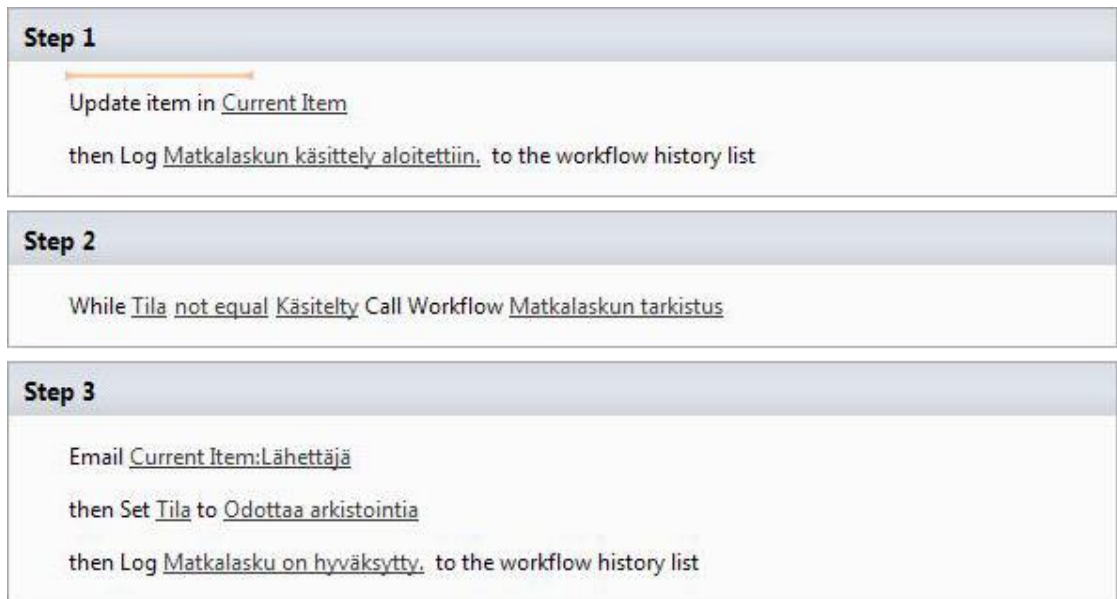
muutokset joko peruuttamaan tarpeen päätyttyä tai muutokset sisältänyt kohde poistamaan.

6.5 Matkalasku

Työn aikana toteutettiin työnkulku yrityksen sisäisten matkalaskujen sähköistämiseen. Työnkulusta käytiin läpi useita iteraatioita, joiden aikana työnkulun tarpeet tarkentuivat sekä tuntemus SharePoint Designerin työnkulkutyökaluista parantui. Lopullisen matkalaskutyönkulun toteuttaminen ei onnistunut käyttäen SharePointin mukana valmiiksi toimitettuja aktiviteetteja, vaan avuksi otettiin kaksi avoimen lähdekoodin aktiviteettipakettia, Custom Workflow Activity Pack ja Useful SharePoint Designer Custom Workflow Activities.

Lopullinen käsittelyprosessi vaati kolme eri työnkulkua. Näistä viimeinen, tehtävälisää käsittelevä työnkulku, oli hyvin yksinkertainen mutta myös välttämätön prosessin toiminnan kannalta. Kaksi muuta työnkulkua yhteistyössä mahdollistivat lähetetyn matkalaskun muokkauksen toistuvasti. Toistuva muokkaus ei välttämättä olisi tarpeellinen ominaisuus matkalaskuprosessille varsinkaan pienyrityksessä, mutta koska kyseessä oli esimerkkityönkulu, haluttiin tämä mahdollisuus testata varsinkin pdf-lomakkeiden kanssa toimiessa.

Ensimmäinen tarvittava työnkulku oli käsittelyprosessia ylläpitävä työnkulku (katso kuvio 1 jossa esitetään työnkulun ulkonäkö SharePoint Designerissa). Tämän työnkulun tehtävänä oli aloittaa käsittelyprosessi ja seurata sen toimintaa sekä ylläpitää toistuvaa tarkastusprosessia. Toistuvuuden saavuttamiseksi käyttöön otettiin Custom Workflow Activity Packin tarjoama "While" aktiviteetti, joka suorittaa toisen työnkulun uudelleen ja uudelleen kunnes annettava ehto toteutuu. Tämä ei olisi onnistunut valmiiksi käytössä olleilla aktiviteeteilla sillä SharePoint Designerin työnkulut on pääasiassa tarkoitettu suunnitella kerran ajettaviksi. Kuitenkin yrityksellä ei välttämättä ole tarpeeksi valmiista C# tai Visual Basic osaamista tai mahdollisuuksia osaamisen hankkimiseen tehdä ohjelmallisesti työnkuluja Visual Studiolla, joten mahdollisuus toteuttaa tämältyyppisiä työnkuluja SharePoint Designerilla on hyvä olla olemassa.



KUVIO 1. Matkalaskun käsittely

Jos lähetetty matkalasku oli vielä käsittelyä vaativassa tilassa, käynnistettiin toinen työnkulku jossa hoidettiin matkalaskun tarkistus ja korjaus (katso kuviot 2, joissa esitellään matkalaskun tarkistuksen liittyvää työnkulkua). Oikein täytetyn ja maksukelpoisen matkalaskun tapauksessa tämä työnkulku keskeytettiin ja käsittelyprosessia ylläpitävä työnkulku pääsi jatkamaan toteutustaan.

```

then Collect Tarkista matkalasku from Current Item:Käsittelijä (Output to Variable: collect )
then Set Käsittelijä to Tasks:Modified By
then Set Variable: tarvittavatKorjauksetEmail to .

If Tasks:Tarvittavat korjaukset is not empty
    Set Variable: tarvittavatKorjauksetEmail to Käsittelijä ilmoitti seuraavista puut...

If Tasks:Matkalaskun tila equals On kunnossa
    Set Tila to Käsitelty
    then Set Variable: nyt to Today
    then Delete item in Tasks
    then Stop the workflow and log Matkalaskun tarkistus on päättynyt. M...

then Log Matkalaskun tarkistus päättyi. to the workflow history list
then Delete item in Tasks

```

KUVIO 2. Ensimmäinen osa matkalaskun tarkistusta. Käsittelijä tarkastaa matkalaskun.

Matkalasku saattaa kuitenkin olla puutteellisesti täytetty, joten työnkulkuun tarvittiin myös vaihe matkalaskun korjaamiseen. Tässä vaiheessa otettiin käyttöön Useful Custom Activities paketista saatu mahdollisuus asettaa käyttöoikeuksia listan tiedoille käyttäen työnkulun aktiviteetteja (katso kuvio 3, jossa esitellään matkalaskun korjauksen mahdollistava osuus työnkulkua). Tätä ominaisuutta tarvittiin, koska matkalaskun lähettäjälle täytyi antaa mahdollisuus muokata lähettämänsä matkalaskua mutta vastaanotetut matkalaskut sijaitsivat SharePoint sivulla, johon pääsy oli hyvin rajattua. Lähettäjä pääsi kuitenkin katsomaan matkalaskut sisältävän listan sisältöä, kun matkalaskulle annettiin listan oikeuksista poikkeavat erityisoikeudet. Näin lähettäjä pääsi näkemään vain itse lähettämänsä matkalaskut. Työnkulun prosessin hallinnassapito ratkaistiin asettamalla lähettäjälle erillinen tehtävä, jonka päättäminen sai työnkulun jatkumaan. Näin pystyttiin varmistamaan suhteellisella varmuudella, että lähettäjä oli huomionnut korjauspyynnön ja korjaukset oli suoritettu.

Step 2

Log Matkalaskun korjaus alkoi. to the workflow history list

If Current Item:Lähetäjä is empty

- Set Tila to Vaatii lähettäjän
- then Collect Lähetäjä puuttuu from Current Item:Käsittelijä (Output to Variable: collect3)
- then Set Lähetäjä to Tasks:Lähetäjä puuttuu
- then Delete item in Tasks

then Set Tila to Korjattavana

then Grant Contribute Permission on Current Item to Current Item:Lähetäjä

then Email Current Item:Lähetäjä

then Collect Matkalasku korjattu from Current Item:Lähetäjä (Output to Variable: collect2)

then Delete item in Tasks

then Set Tila to Korjattu

then Log Matkalaskun korjaus suoritettu. to the workflow history list

KUVIO 3. Toinen osa matkalaskun tarkistusta. Lähetäjä korjaa matkalaskussa olevat puutteet.

Matkalaskun lähettäjälle suunnatun kuittaustehtävän oikeuksien asettaminen ei onnistunut matkalaskun käsittelyn hoitavasta työkulusta. Tämä siitä syystä ettei työskuluilla ole tietoa uusien tehtävien tunnisteista ennen kuin tehtävät on suoritettu loppuun. Tämä ongelma ratkaistiin tekemällä tehtävälistaan erillinen työkulku, joka asetti matkalaskun lähettäjälle oikeuden käsitellä uutta tehtävää (katso kuvio 4).

Step 1

If Current Item:Title equals Matkalasku korjattu

- Grant Contribute Permission on Current Item to Current Item:Assigned To

KUVIO 4. Lähetäjäille annetaan oikeudet kuitata matkalaskun korjaukseen liittyvä tehtävä.

7 YHTEENVETO

7.1 Lomakkeet

Teknologiana sähköiset lomakkeet ovat vasta tiensä alussa. Internetin räjähdysmäisen yleistymisen ja viimeisen kymmenen vuoden teknologisen kehityksen myötä on selvää, että maailma tulee siirtymään kohti sähköisen asioinnin aikakautta. Turha odottaminen tai käynti erilaisissa virastoissa pystytään korvaamaan pitkälle kotona täytettävillä ja internetin yli lähetettävillä sähköisillä lomakkeilla. Pankkien verkkoasiointi tarjoaa luotettavan, maanlaajuisen sähköisen tunnistautumiskeinon, jota voidaan käyttää lomakkeiden täyttäjien henkilöllisyyden varmentamiseen. Turhaa paperilomakkeiden postittamista ja käsittelyä voidaan vähentää, eikä varsinaista paperiversiota lomakkeesta tarvita ennen mahdollista arkistointia niissä tapauksissa, joissa sähköinen arkistointi ei riitä. Näiden hyötyjen lisäksi voidaan myös varsinaista lomakkeiden käsittelyä tehostaa ottamalla käyttöön sähköisiä prosessinhallintatyökaluja, jotka auttavat ja opastavat eri lomakkeiden käsittelyssä.

Tekniikka on kuitenkin edelleen kehitysasteella, joten varsinaisiin laajoihin käyttöönottoihin ei ole vielä päästy. Tällä hetkellä käytössä on käytännössä kolme tekniikkaa, joista kaksi ei valitettavasti vastaa tarpeisiin tarvittavan hyvin ja kolmas taas on taloudellisesti hankala varsinkin pienemmille toimijoille.

Selaimella täytettävät HTML-lomakkeet ovat tekniikaltaan yksinkertaisin, mutta samalla puutteellisin ratkaisu. HTML-lomakkeiden täyttö ei onnistu ilman jatkuvaa verkkoyhteyttä, ellei toteutus ole erittäin monimutkainen. Täyttäjä ei yleensä pysty tallentamaan vastauksiaan, jolloin mahdollinen yhteysongelma tarkoittaa täyttämisen aloittamista alusta. Lisäksi pitkien monisivuisten lomakkeiden täyttäminen on parhaimmillaankin kankeaa verrattuna paperisiin lomakkeisiin. HTML-lomakkeiden ulkonäkö ja toiminnallisuus myös vaihtelee sen mukaan, millä laitteella ja selaimella lomaketta täytetään. Lomakkeen ulkonäön ja toiminnallisuuden yhteneväisyys eri selainten välillä on lähes, ellei täysin, mahdoton taata.

Tekstinkäsittelyohjelmilla, kuten Microsoft Wordilla, toteutetut lomakkeet vastaavat jo enemmän paperiversioita, mutta nämä lomakkeet on tarkoitettu pääasiallisesti tulostamista varten. Varsinkin monimutkaisen lomakkeen täyttäminen on todennäköisesti jopa kankeampaa kuin HTML-lomakkeen täyttö. Yleensä lomake on sähköinen vain siinä mielessä, että lomakkeen voi ladata selaimella ja sen jälkeen tulostaa ja täyttää kotona. Varsinainen lähettäminen tapahtuu postin kautta, ja käsittely toimii niin kuin muillakin paperilomakkeilla. Niissä harvoissa tapauksissa, joissa lähettäminen tapahtuu sähköisesti, se tapahtuu yleensä sähköpostin yli tai jonkin ulkoisen työkalun avustuksella. Vaikka lomakkeen ulkonäkö voidaankin taata tällä lähestymistavalla, se on vaihtoehtoista ehdottomasti puutteellisin.

Kolmantena vaihtoehtona toimii erilaisten sähköisten dokumenttien esittämiseen ja käyttämiseen keskittyneet ratkaisut, joista de facto -standardi tällä hetkellä on Adoben toteuttama pdf-tiedostoformaatti. Pdf-lomakkeiden kanssa päästään interaktiiviseen käyttökokemukseen, ulkonäkö ja toiminnallisuus pystytään takaamaan eri laitteiden välillä ja lähettäminen onnistuu internetin yli kun käyttäjä näin haluaa. Valittavasti toteuttaminen ja käyttö vaativat huomattavasti suurempia investointeja. Varsinkin lomakkeiden lähettäminen lomakkeeseen upotetulla toiminnallisuudella vaatii joko käyttäjää omistamaan Adobe Acrobat -ohjelmiston, tai vaihtoehtoisesti toteuttajaa hankkimaan sopivan LiveCycle lisenssin. Nämä ominaisuudet ovat hankaloittaneet pdf-lomaketeknologian leviämistä.

7.2 SharePoint

Microsoftin SharePoint-tuoteperhe on lyönyt itsensä läpi SharePoint Services 3.0 sekä SharePoint Foundation -versioiden myötä. Ilmaisversiot tarjoavat yrityksille laajat, toimivat ja helppokäyttöiset työkalut dokumentinhallintaan, työnkulkuihin ynnä muihin yrityksen tarpeisiin. Server tuotteet laajentavat näitä ominaisuuksia erikoistuneisempiin tarpeisiin, kuten tarkempaan integraatioon yritysorganisaation kanssa, paremmat työkalut dokumenttimassojen hallintaan sekä paremmat verkkosisällön hallintatyökalut.

SharePoint toimii kuitenkin vain Microsoftin palvelinkäyttöjärjestelmillä, ja SharePoint Foundation sisältää lisäksi raskaat järjestelmävaatimukset, joten käyttöönotto vaatii yritykseltä suurempaa panostusta. Jos yritys kuitenkin omistautuu dokumentinhallinnan käyttämiseksi, on SharePoint varmasti yksi parhaista vaihtoehdoista. Ilmaisversion sisältämät ominaisuudet riittävät mainiosti pienempien yritysten tarpeisiin ja laajennettavuus on erittäin hyvä.

7.3 Hyödyllisyys pienyrityksille

Kuten kaikki laajat sovellukset, myös dokumentinhallinnan ratkaisut asettavat yritykselle vaatimuksia sekä käyttöönoton että käytön suhteen. Koska kyseessä on kohtuullisen monimutkainen ja monipuolinen järjestelmä täytyy yrityksen kiinnittää resursseja käytön opiskeluun ja koulutukseen. Kovin pienillä sähköisten dokumenttien määrillä ei dokumentinhallinnan käyttöönotto tule yritykselle todennäköisesti kannattavaksi, mutta esimerkiksi yrityksissä, joissa toteutetaan paljon pieniä projekteja joiden dokumentointi ja suunnittelu tuottavat paljon kirjallista materiaalia, kannattaa dokumentinhallinnan käyttöönottoa harkita.

SharePoint Foundation on dokumentinhallinnan ratkaisuna hyvä toteutukseltaan sekä vaatimuksiltaan myös yritykselle, jossa ei omasta takaa ole hyvää IT-osaamista. Jos yritys haluaa ottaa dokumentinhallinnan käyttöön ilman suurempaa panostusta IT-osaamiseen tai ajankäyttöä laajemman käytön ja muokkauksen tutkimiseen ja opetteluun, on yksinkertaisen asennuksen ja käyttöönoton toteuttaminen SharePoint Foundationilla suhteellisen helppoa ja nopeaa. Jos yritys haluaa kuitenkin SharePointilta muutakin kuin yksinkertaisen dokumenttisäilön ja kommunikointikanavan, täytyy sen panostaa huomattavasti osaamisen kehittämiseen. Laajentamiseen voidaan kuitenkin perehtyä koska tahansa käyttöönoton jälkeen, joten yritys voi käyttää SharePointia ja tutustua sen toimintaan ennen päätöstä lisäpanostuksesta.

Verrattuna esimerkiksi Alfrescoon on SharePoint Foundation ilmaiseksi dokumentinhallinnaksi erittäin laaja ja myös hyvin laajennettavissa sekä ilmaisella SharePoint Designerilla että maksullisella Visual Studio Professional -tuotteella. Käyttö on

helppoa ja ulkonäkö vastaa tuttuja Office-tuotteita. Yrityksen ei kannata kuitenkaan odottaa ihmeitä. SharePoint on laaja ohjelmisto, joka vaatii panostusta koulutukseen ja suunnitteluun, jotta käyttö olisi tehokasta, hyödyllistä ja yrityksen tarkoitusperiin sopivaa.

7.4 Toteutuksesta

Työn toteutus oli tosielämän skenaario SharePoint Foundationin käyttöönotosta pienessä IT-yrityksessä. Yrityksellä ei ollut projektin alussa käytännön kokemusta dokumentinhallintajärjestelmistä ja SharePointista. Asennusprosessi, käyttö ja laajentaminen suoritettiin lähes täysin internetistä löytyvän ohjeistuksen avulla, kuten pienen IT-yrityksen voisi olettaa tekevän. Työn aikana tukeuduttiin sekä Microsoftin että kolmansien osapuolien tuottamaan ohjemateriaaliin vaihtelevalla menestyksellä.

Toteutustapa oli sekä hyödyllinen että aika ajoin turhauttava. Tällä toteutustavalla saatiin hyvä kuva mahdollisten pienyritysten ja -organisaatioiden haasteista SharePointin asennuksesta. Prosessin aikana kävi hyvin selväksi, ettei asentaminen tai laajentaminen todennäköisesti onnistu ilman aiempaa IT-osaamista. Käyttöönotto ja käyttö eivät osoittautuneet kovin hankaliksi, mutta tarvittava termistö ja palvelimen kanssa toimiminen asettavat kuitenkin vaatimuksia joko aiemmalle osaamiselle tai omistautumiselle aiheeseen tutustumiseen.

Toteutustavan turhauttavuus nousi esiin ensimmäisen asennuskerran jälkeen. Varsinaiseen käyttötarkoitukseen sopivat asennusohjeet löytyivät vasta ensimmäisen asennuksen jälkeen. Lisäksi kävi ilmi, että SQL-server tuli asentaa manuaalisesti SharePointin automaattisen asentaman version sijaan. Prosessin aikana todettiin myös tarpeelliseksi asentaa Search Server Express -tuote pdf-tiedostojen käytön helpottamiseksi. Varsinkin Search Serverin asentaminen jo valmiin SharePoint Foundation asennuksen päälle oli tehtävä johon oli hyvin vaikea löytää ohjeistusta.

Tarkkojen ja sopivien ohjeiden löytämisen vaikeus johtui varmasti osittain ohjelmiston luonteesta. Yrityksen toimintaan liittyvät ohjelmistot vaativat usein sopeuttamista yrityksen jo olemassa olevaan IT-arkkitehtuuriin ja näin ilmenevät ongelmat ja käyttötapaukset ovat usein hyvin paljon riippuvaisia muusta IT-arkkitehtuurista sekä yrityksen suunnittelemapa ohjelmiston käytöstä.

LÄHTEET

- Adobe. n.d. Using Acrobat versus LiveCycle Designer. Viitattu 22.3.2011.
http://help.adobe.com/en_US/Acrobat/8.0/Professional/help.html?content=WSAB9BF8C6-5263-4bbf-B560-A6DBC1D0ADB.html
- Barley, R. 2010. Introduction to SQL Server Express 2008 R2. MSSQLTips-artikkeli 26.5.2010. Viitattu 8.3.2011. <http://www.mssqltips.com/tip.asp?tip=2024>
- Experts Exchange. 2011. SharePoint performance and setting item permissions with a workflow. 11.3.2011. Viitattu 25.4.2011. http://www.experts-exchange.com/OS/Microsoft_Operating_Systems/Server/MS-SharePoint/A_4782-SharePoint-performance-and-setting-item-permissions-with-a-workflow.html
- Holme, D. 2010. Least Privilege Service Accounts for SharePoint 2010. 14.4.2010. Viitattu 22.3.2011.
<http://www.sharepointproconnections.com/article/sharepoint/Least-Privilege-Service-Accounts-for-SharePoint-2010.aspx>
- iText. 2010. What is iText? Viitattu 4.4.2011. <http://www.itextpdf.com/itext.php>
- Suomi.fi. 2010. PDF-lomakkeet. 29.7.2010. Viitattu 22.3.2011.
http://www.suomi.fi/suomifi/suomi/asioi_verkossa/lomakemuodot/pdf_lomakkeet/index.html
- Suomi.fi. 2011. Lomakemuodot. 4.3.2011. Viitattu 22.3.2011.
http://www.suomi.fi/suomifi/suomi/asioi_verkossa/lomakemuodot/index.html
- Technet. 2010. Hardware and software requirements (SharePoint Foundation 2010). 8.7.2010. Viitattu 18.3.2011. <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc288751.aspx>
- Wikipedia. 2011. Document management system. Viitattu 22.3.2011.
http://en.wikipedia.org/wiki/Document_management_system