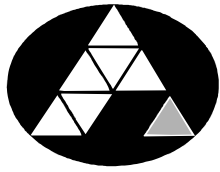


**POHJOIS-KARJALAN AMMATTIKORKEAKOULU**  
Tietotekniikan koulutusohjelma

Heini Lindroos

**E. HARTIKAINEN OY - TIETOJÄRJESTELMIEN PALAUTTAMINEN  
TOIMINTAKUNTOON KATASTROFIN JÄLKEEN**

Opinnäytetyö  
Maaliskuu 2012



POHJOIS-KARJALAN  
AMMATTIKORKEAKOULU

**OPINNÄYTETYÖ**  
**Maaliskuu 2012**  
**Tietotekniikan koulutusohjelma**

Karjalankatu 3  
80100 JOENSUU  
p. (013) 260 6800

Tekijä  
Heini Lindroos

Nimeke  
E. Hartikainen Oy - Tietojärjestelmien palauttaminen toimintakuntoon katastrofin jälkeen

Toimeksiantaja  
E. Hartikainen Oy

**Tiivistelmä**

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia suunnitelma yrityksen tietojärjestelmien palauttamiseksi toimintakuntoon niiden tuhoutumisen jälkeen. Palauttamissuunnitelma rajattiin työn laajuuden vuoksi niin, että sitä noudattamalla yrityksen tärkeimmät toiminnot saadaan kuntoon ja liiketoimintaa pystytään jatkamaan.

Tavoitteena oli myös selvittää mahdolliset puutteet ja ongelmakohdat järjestelmien varmentamisessa, sijoittelussa ja rakenteessa sekä tutkia ja esittää keinoja näiden puutteiden korjaamiseksi. Haastavuutta työhön toi se, että saatavilla ollut lähdemateriaali keskittyi lähinnä katastrofien ennaltaehkäisyyn, eikä niinkään järjestelmien jälleenrakentamiseen. Koska järjestelmien täydelliseen tuhoutumiseen johtavat tapahtumat ovat Suomessa melko epätodennäköisiä, palauttamissuunnitelma laadittiin sellaiseksi, että sitä voidaan soveltaa myös pienempien vahinkojen yhteydessä.

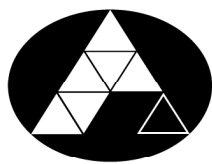
Työn aluksi kartoitettiin yrityksen tietojärjestelmien tilanne ja rakenne, sekä käytössä olevat varmennustavat, varalaitteistot ja -tilat. Yrityksen toiminnoille määritettiin tärkeysjärjestys, jonka perusteella suunniteltiin palauttamisen toimenpiteet ja niiden järjestys. Palauttamiseen kuluva aika arvioitiin kokemusten perusteella.

Yrityksen tietojärjestelmien tilanteen lähemmän tarkastelun ja datamäärien kasvun asettamien vaatimusten vuoksi yrityksessä toteutettiin uudistuksia jo opinnäytetyön tekemisen aikana. Varalaitteistojen sijoittelua sekä palvelinhuoneen ja yhteyksien kahdentamista on syytä harkita. Palvelinten virtualisoinnilla olisi mahdollista helpottaa niiden kahdentamista ja nopeuttaa palauttamista.

Kieli  
suomi

Sivuja 40  
Liitteet 3  
Liitesivumäärä 4

Asiasanat  
tietojärjestelmät, palautuminen, toimintasuunnitelma



NORTH KARELIA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**THESIS**  
**March 2012**  
**Degree Programme in Information  
Technology**

Karjalankatu 3  
FIN 80100 JOENSUU  
FINLAND  
Tel. 358-13-260 6800

Author  
Heini Lindroos

Title  
E.Hartikainen Oy – Disaster Recovery Plan

Commissioned by  
E. Hartikainen Oy

Abstract

The aim of this study was to compile a disaster recovery plan for E. Hartikainen Oy. The main purpose of the plan is to draw up guidelines for restoring the functionality of most important parts of corporation's data system. The goal was also to expose possible defects and issues concerning system's structure and backups as well as hardware placing, and to explore the possibilities to improve them.

The challenge of this project was that the available source material concentrated mostly on preventing disasters rather than rebuilding a data system after them. Since the incidents leading to complete destruction of corporation's data system are relatively unlikely to happen, the plan was constructed so that it could also be used for recovering from a smaller damage.

First, the structure and condition of corporation's data system were charted. Auxiliary equipment and possible placement for it as well as backup systems used were also analyzed. Second, corporation's functions were listed in order of importance. This list was then used to plan recovery actions and the order in which they should be executed. Finally, the time needed to perform these actions was estimated based on experience.

In consequence of closer scrutiny of the system and continuously growing amount of data, some renewals concerning the corporation's data system have already been made. However, the placing of auxiliary equipment as well as doubling server room and connections should be taken into consideration. Doubling and restoring servers could be facilitated by virtualization.

Language  
Finnish

Pages 40  
Appendices 3  
Pages of Appendices 4

Keywords  
Disaster Recovery, Information Technology Systems, Recovery Planning

## Sisältö

1	Johdanto.....	7
1.1	E. Hartikainen Oy.....	8
1.2	Opinnäytetyön tavoitteet .....	9
1.3	Tutkimusmenetelmät .....	10
1.4	Palauttamisprosessin suunnittelu.....	10
2	Yrityksen tietojärjestelmät keväällä 2011 .....	12
2.1	Järjestelmien rakenne .....	12
2.1.1	Autokauppa .....	13
2.1.2	Toimialue.....	14
2.1.3	Operatiiviset järjestelmät.....	16
2.1.4	Taloushallinto .....	20
2.2	Paloturvallisuus .....	21
2.3	Varalaitteet ja -tilat .....	22
2.4	Takuut.....	22
3	Palauttamisprosessi .....	23
3.1	Yrityksen toimintojen tärkeysjärjestys .....	23
3.2	Vastuut ja työnjako.....	25
3.2.1	Tietohallinto .....	26
3.2.2	Ulkopuolinen apu .....	26
3.3	Ulkoiset toimittajat .....	26
3.4	Ennalta laaditut sopimukset.....	27
3.5	Hälytysnumerot ja yhteystiedot.....	27
4	Katastrofista palauttaminen nykytilanteessa .....	28
4.1	Palauttamisprosessin tehtäväjärjestys.....	29
4.2	Palauttamiseen kuluva aika .....	31
5	Tutkimuksen aikana tietojärjestelmiin tehdyt muutokset.....	33
6	Tulokset ja johtopäätökset.....	35
7	Pohdinta.....	37
	Lähteet.....	41

## Liitteet

- Liite 1 E. Hartikainen Oy:n verkkokuva (ei julkaistussa versiossa)
- Liite 2 Laitteistojen takuut taulukkona (ei julkaistussa versiossa)
- Liite 3 Tärkeitä puhelinnumeroita (ei julkaistussa versiossa)

## Lyhenteet ja termit

AD	Active Directory, toimialueen aktiivihakemistopalvelu.
DLL-tiedosto	Dynamic Link Library, kirjastotiedosto (moduuli), joka sisältää ohjelman toimimisen kannalta oleellista koodia ja tietoa. Isojakin ohjelmistoja voidaan päivittää helpommin ja nopeammin päivittämällä niiden DLL-tiedostoja.
Domain Controller	Toimialueen ohjaukone, jolla voidaan hallinnoida keskitetysti toimialueen muita koneita.
Duplikaattitiedosto	Tiedoston kaksoiskappale
FSMO	Flexible Single Master Operations, toimialueen tehtävien roolitus, joiden avulla jaetaan toimialueen tärkeimmät, AD:n toimintaan liittyvät tehtävät ohjaukoneiden kesken.
Image	levykuva
Intranet	Yrityksen sisäiseen käyttöön tarkoitettu lähiverkko.
Klusteroitu tietokanta	kahdennettu tietokanta
RAID	Redundant Array of Independent Disks, tekniikka jolla parannetaan fyysisten kiintolevyjen vikasietoisuutta.
RPO	Recovery Point Objective, kertoo kuinka pitkältä ajalta enintään tiedot on varaa menettää.
RTO	Recovery Time Objective, määrittää kuinka kauan aikaa saa enintään kulua kunnes järjestelmä on toimintakunnossa.
SAN-verkko	Storage Area Network, tallennusverkkotekniikka
Service Pack, SP	Ohjelmiston päivityspaketti, joka parantaa muun muassa järjestelmän luotettavuutta ja tietoturvaa sekä ohjelmien yhteensopivuutta
SQL-tietokanta	Structure Query Language-kielellä hallittava tietokanta
Tietokantadumppi	Yksi tiedosto, joka on tietokannan varmuuskopio ja sisältää tietokannan koko sisällön

Toimialue	Domain, joukko palvelimia ja työasemia, joita verkonvalvoja voi hallinnoida keskitetysti yhdeltä tai useammalta palvelimelta (Domain Controller)
UPS	Unbreakable Power Supply, varavirtajärjestelmä
VLAN	Virtual Local Area Network, virtuaalilähiverkko
VPN	Virtual Private Network, virtuaalinen, suojattu tunneliyhteys julkisen verkon läpi.

## 1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö on suunnitelma E. Hartikainen Oy:n tietojärjestelmien toimintakuntoon palauttamisesta katastrofin jälkeen. Katastrofina tässä tutkimuksessa pidetään tilannetta, jossa yrityksen Joensuussa sijaitseva palvelinhuone laitteistoineen on tuhoutunut kokonaisuudessaan, ja mahdollisesti myöskään yrityksen verkkoyhteydet eivät toimi. Opinnäytetyön tarkoituksena on rakentaa selkeä toimintamalli, jota kuvatuunlaisessa tilanteessa voidaan noudattaa ja jota on mahdollista käyttää apuna myös pienemmissä vahinkotilanteissa.

Täydellisen katastrofitilanteen sattuessa tietohallinnon täytyy tietää, minkä toimintojen kuntoon saattamiseen keskitytään ensin. Mitkä siis ovat tärkeimmät toiminnot yrityksen liiketoiminnan jatkumisen mahdollistamiseksi, jotka on saatava toimintaan mahdollisimman pian? Vaatimuksia eri osa-alueiden toiminnasta tulee palauttamistilanteessa varmasti joka taholta ja kunkin osa-alueen mielestä oma toimintaympäristö on tärkeintä saada heti toimintakuntoon. Palauttamisessa on kuitenkin tehtävää niin paljon, että aikaa täydelliseen toimintakuntoon saattamiseen kuluu viikkoja. Yrityksen tietojärjestelmien toiminnoille on olemassa aikaraja, jonka jälkeen liiketoimintaa on pystyttävä jatkamaan edes auttavasti. Sen vuoksi yrityksellä on hyvä olla ohjenuorana suunnitelma, jonka mukaan toimitaan. E. Hartikainen Oy:n laatustandardeissa on lisäksi maininta, jonka mukaan vahinkotilanteissa on tiedettävä prosessit ja toimintatavat on oltava selvillä [1].

Laadittaessa yritykselle suunnitelmaa tietojärjestelmien toimintakuntoon palauttamisesta käydään samalla perusteellisesti läpi myös riskienhallintaan vaikuttavia tekijöitä, kuten palvelinlaitteistojen takuita, tietojen varmuuksia sekä varalaitteistoja ja niiden säilytystä. Mikäli yrityksen tietojärjestelmissä on muutoksia vaativia kohteita, joiden korjaaminen varmistaa toiminnan jatkuvuutta riskitilanteissa, ne tulevat hyvin ilmi tämän prosessin aikana.

## 1.1 E. Hartikainen Oy

Ensio Hartikainen aloitti maarakennusyrityksen toiminimellä vuonna 1965. Pelto- ja metsätietöiden lisäksi työkohteiksi tulivat pian tienrakennus ja rakennusten pohjatyöt. Toiminta kasvoi ja kehittyi, ja seuraavan vuosikymmenen alkupuolella yritys kuului jo suomalaisittain keskisuurien yritysten joukkoon. Oma maansiirtokoneiden korjaamo, joka oli tarkoitettu oman kaluston huoltoon ja korjaamiseen, perustettiin 1968 Outokumpuun. [2, 18–25.]

Yritysmuoto muutettiin kommandiittiyhtiöksi vuonna 1978, jolloin yrityksen nimeksi tuli Maarakennus Ensio Hartikainen Ky. Tällöin yrityksen toimenkuvaan kuului jo myös kaivostoiminta. Saman vuosikymmenen lopulla yritys muutti toimitilansa Outokummusta Joensuuhun. [2, 33.]

Autoliiketoiminta tuli mukaan yrityksen toimintaan vuonna 1984, jolloin Joensuussa avattiin Hartikaisen Autotalo. Seuraavana vuonna yrityksen nimi muutettiin monialayritykselle soveltuvaksi E. Hartikainen Ky:ksi, ja Joensuun Pamilonkadulla avattiin uusi ”Täyden palvelun Autotalo E. Hartikainen”. [2, 43–47.] Vuonna 1988 yritys muutettiin osakeyhtiöksi, jonka omistajiksi tulivat Hartikaisen perheen jäsenet [2, 56].

1990-luvulla yritys laajeni edelleen ja perusti toimipisteitä myös muualle Suomeen. Vuonna 1996 yritys työllisti jo yli 200 henkeä, ja 1998 E. Hartikainen Oy fuusioitui aluksi apuyhtiönä ja myöhemmin emoyhtiönä toimineeseen E & E Hartikainen Oy:hyn ja konsernista tuli E. Hartikainen Oy. [2, 81.]

Vuonna 2009 E. Hartikainen Oy on perustanut Autoasi Joensuu -tukkukaupan, joka palvelee Joensuun alueen korjaamoasiakkaita valtakunnallisen Autoasi-ketjun palvelukonseptin mukaan.

Nykyisin yhtiön kotipaikkana on Joensuu ja sillä on yhteensä noin 550 työntekijää maarakennuksen urakointikohteissa sekä autoliikkeissä Joensuussa, Kajaanissa, Kuopiossa ja Iisalmessa. [3.]



## **Missio**

E. Hartikainen Oy on yhteiskunnan perusrakenteiden ja kaivostoiminnan maarakennustöiden valtakunnallinen tekijä ja itäsuomalaisten liikkumis- ja kuljetustarpeiden tyydyttäjä. [2, 14.]

## **Visio**

Kehittyntä tietotekniikkaa hyödyntävän kaluston ja ammattitaitoisen henkilökunnan avulla yritys kilpailee tehokkaasti maarakennusalan palvelukokonaisuuksista ja urakoista maanlaajuisesti. Autoliiketoiminnassa E. Hartikainen Oy on toiminta-alueensa johtava autokaupan yritys, jonka asema perustuu asiakaslähtöisyyteen, kilpailukykyiseen tuotevalikoimaan, osaavaan henkilökuntaan ja hyviin yhteistyökumppaneihin. [2, 14.]

## **Perusarvot**

Yksilön ja ammattitaidon arvostus – osaava henkilöstö on voimamme

Yhteistyö – järkevästi verkottumalla onnistumme

Yksilöllinen ja asiakasta kunnioittava palvelu – asiakastyytyväisyys on päämäärämme

Tuloksellisuus – kannattavan liiketoiminnan avulla rakennamme tulevaisuuttamme

Kestävä toiminta – myös ympäristön kannalta. [2, 14.]

## **1.2 Opinnäytetyön tavoitteet**

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli täydentää E. Hartikainen Oy:n vahinkoihin varautumissuunnitelmia tietojärjestelmien osalta. Tavoitteena oli myös saada tutkimuksen aikana selville, millaisessa tilanteessa tietojärjestelmät nykyhetkellä ovat ja voidaanko mahdollisiin vahinkoihin varautumista parantaa esimerkiksi laitteistoihin tai varmennusjärjestelmiin kohdistuvilla muutoksilla. Opinnäytetyössä keskitytään yrityksen toiminnan jatkuvuuden kannalta tärkeimpiin tietojärjestelmän toimintoihin, joiden avulla yritys pystyy jollain lailla jatkamaan liiketoimintaansa.

Tietojärjestelmien palauttamissuunnitelmaa lähdettiin rakentamaan tilanteeseen, jossa yrityksen Joensuussa sijaitseva palvelinhuone ja siellä olevat laitteistot ovat kokonaisuudessaan tuhoutuneet esimerkiksi tulipalossa. Näissä laitteistoissa ollut data on myös menetetty. Suunnitelmaan sisällytettiin tehtäväjärjestys, joka perustuu yrityksen johdon

määrittämään toimintojen tärkeysjärjestykseen. Vaikka palvelinhuoneen täydellinen tuhoutuminen on epätodennäköistä, on palauttamissuunnitelmasta hyötyä myös pienemmissä vahingoissa, joissa voidaan tukeutua suunnitelman tehtäväjärjestyksen soveltuvaan kohtaan ja toteuttaa suunnitelmaa tästä kohdasta eteenpäin ohjeistuksen mukaisesti.

Vastaavanlaista suunnitelmaa ei vielä ollut olemassa, eikä pelastus- tai riskienhallintasuunnitelmissa perehdytä toimintaan tilanteessa, kun vahinko on jo sattunut. Tämän suunnitelman liitteiksi koottiin yrityksen verkkokuva, taulukko laitteistojen takuista sekä luettelo hätätilanteissa tarvittavista yhteystiedoista. Nämä liitteet eivät ole julkisia.

### **1.3 Tutkimusmenetelmät**

Perusselvityksen E. Hartikainen Oy:n tietojärjestelmistä ja toimialueen rakenteesta, sekä opinnäytetyön tekemisen aikana yrityksen tietojärjestelmiin tehdyistä muutoksista antoi yrityksen järjestelmäasiantuntija Kari Westerman. Tämän selvityksen mukaisesti on koottu kuvaukset järjestelmästä ja käytössä olevien ohjelmistojen sekä palvelimien toiminnasta. Tehtäväjärjestyksen osalta on käyty vapaamuotoisia keskusteluja yrityksen eri osa-alueiden johtajien kanssa. Palauttamissuunnitelman tekemiseen kysyttiin ohjeistusta myös useilta vakuutusyhtiöiltä, joista If Vahinkovakuutusyhtiö Oy ja Fennia vastasivat. Fennian lähettämää, heillä itsellään käytössä olevaa alustavaa suunnitelmapohjaa käytettiin tämän suunnitelman rakenteen jäsentelyssä [4]. Ifin lähettämän sähköpostin liitteenä olleet asiakirjat keskittyivät riskinhallintaan ja kriisitilanteiden ennaltaehkäisyyn, joten niistä ei ollut apua tämän tutkimuksen kannalta.

### **1.4 Palauttamisprosessin suunnittelu**

Katastrofin jälkeisen palauttamisen suunnitteluprosessi ja siinä huomioitavat seikat riippuvat siitä, millaisiin puitteisiin suunnitelma tehdään. Toimintaansa aloittavaan tai tietojärjestelmäratkaisujaan kokonaan uudistavaan yritykseen palauttamissuunnitelma on hyvä laatia heti aluksi. Tällöin palauttamissuunnitelma liittyy tiiviisti muun muassa riskianalyysiin ja turvallisuussuunnitteluun. Suunnittelun alkuvaiheessa päätetään aikarajat

palvelukohtaisesti, eli kuinka nopeasti kunkin palvelun on oltava jälleen toimintakunnossa<sup>1</sup>, sekä kuinka pitkältä ajalta tietoa on vara menettää kunkin palvelun osalta<sup>2</sup>. Näiden tavoitteiden asettamisen jälkeen on selkeämpää aloittaa tiedonvarmistusratkaisujen ja laitteistojen sijoittelun suunnittelu. Mitä kovemmat vaatimukset RTO:n ja RPO:n suhteen asetetaan, sitä suuremmat investoinnit tarvitaan.

Kun yritys on kooltaan laajempi tai jatkanut toimintaansa jo pidempään, ja tietojärjestelmien rakenne ja kokoonpano sekä tiedonvarmistusratkaisut ovat jo käytössä, vaatisi edellisen kaltainen ratkaisu jo huomattavasti enemmän työtä ja vielä laajempia investointeja. Yrityksen on siis ratkaistava, voidaanko hyväksyä mahdollisesti tavoitearvoja pidempi palauttamisaika ja jonkinasteinen tietohävikki. Mikäli nämä hyväksytään, palauttamissuunnitelma tehdään olemassa olevien resurssien pohjalta.

E. Hartikainen Oy:n palauttamissuunnitelma tehtiin jo olemassa olevien ratkaisujen mukaan. Suunnitelmasta käyvät ilmi niin palauttamista pitkittävät kuin myös riskejä lisäävät seikat. Palauttamissuunnitelmaa on siis syytä päivittää järjestelmiin tehtyjen muutosten myötä.

Kun palauttamissuunnitelma tehdään olemassa oleville järjestelmäratkaisuille, on aluksi selvitettävä järjestelmän rakenne. Tähän kuuluvat myös toimialueella tarjottavat palvelut ja käytettävät ohjelmat sekä niiden toimintaan tarvittavat komponentit. Järjestelmän rakenteen selvittämisen ja dokumentoinnin jälkeen päätetään liiketoiminnan kannalta oleelliset toiminnot sekä niiden tärkeysjärjestys. Tästä tulee palauttamissuunnitelman tehtäväjärjestys, johon on huomioitava yrityksen käyttämien ohjelmistojen asentamisen, päivittämisen ja palauttamisen lisäksi myös tarvittavat taustatoiminnot, kuten koko toimialueen toiminta ja verkkoyhteydet.

Tehtäväjärjestyksen mukaan lasketaan palauttamiseen kokonaisuudessaan kuluva aika. Tämä aika on arviointiin perustuva, ja optimiaikaan tuskin todellisuudessa päästään. Tämän vuoksi palauttamissuunnitelmaan on hyvä arvioida tavoiteajan lisäksi myös realistisempi aika, jossa otetaan huomioon myös mahdollisia eteen tulevia ongelmatilantei-

---

<sup>1</sup> RTO, Recovery Time Objective [5, 106-111].

<sup>2</sup> RPO, Recovery Point Objective [5, 106-111].

ta. E. Hartikainen Oy:n palauttamissuunnitelman osalta aikatavoitteita ja niihin vaikuttavia seikkoja on tutkittu tarkemmin luvussa 4.2 ”Palauttamiseen kuuluva aika”.

Palauttamissuunnitelmaan kirjataan ylös mahdollisesti käytössä oleva varalaitteisto ja asennusmedioiden sekä niiden varmuuskopioiden sijainti. Aikatavoitteita laskettaessa on muistettava, että myös laitteiston hankintaan voi kuluja paljonkin aikaa.

Suunnitelmaan merkitään lisäksi yrityksen sisäiset vastuut ja työnjako, ulkoisen avun tarjoajat yhteystietoineen, laitteistojen ulkoisten toimittajien yhteystiedot, palauttamisjärjestykseen mahdollisesti vaikuttavat ennalta laaditut sopimukset sekä tarvittavan henkilöstön hälytysnumerot ja yhteystiedot.

## **2 Yrityksen tietojärjestelmät keväällä 2011**

E. Hartikainen Oy:n tietojärjestelmien rakenteen ja nykytilanteen tarkasteleminen on välttämätöntä, jotta saataisiin kokonaisvaltainen kuva järjestelmän ja yritystoiminnan palauttamisen vaatimista toimenpiteistä ja niihin kuluva ajasta. Selvitys antaa myös yrityksen johdolle ja tietohallinnolle hyvän kokonaiskuvan laitteistojen ja ohjelmistojen kunnosta, tasosta, sekä takuutilanteesta. Prosessin edetessä voi paljastua odottamattomiakin puutteita järjestelmissä, suojauksessa, varmuuskopioinnissa tai laitteiston sekä medioiden sijoittelussa.

### **2.1 Järjestelmien rakenne**

Yrityksen toiminta jakaantuu kahteen suurempaan osa-alueeseen, maarakennukseen ja autokauppaan. Palvelimia yrityksellä on yli 20, joista osa on testikäytössä. Työasemia on noin 250.

Maarakennuspuolella ei ole paikkakuntaakohtaisesti omia palvelimia, vaan Joensuussa Pamilonkadulla sijaitsevia palvelimia käytetään VPN-verkkoyhteyden<sup>3</sup> kautta työasemalle asennetulla asiakasohjelmistolla. Toiminta ei siis itsessään varsinaisesti häiriintyisi vahinkotilanteessa, vaan rakentamista ja muita toimintoja voidaan jatkaa. Sen sijaan taloushallinnon toiminnot, kuten laskutus ja palkat, eivät toimisi.

### **2.1.1 Autokauppa**

E. Hartikainen Oy:n palvelinhuone sijaitsee Pamilonkadun tietohallinnon toimitiloissa (Honda-myyntin yläkerta), johon keskittyy koko yrityksen tietojärjestelmien toiminta. Autokauppoja on Joensuun lisäksi Iisalmissa, Kuopiossa ja Kajaanissa. Näille paikkakunnille on sijoitettu ainoastaan yksi palvelin kuhunkin. Paikkakuntaakohtaiset palvelimet kuuluvat toimialueen ohjauskoneisiin ja ne hoitavat omalla alueellaan kirjautumiset toimialueelle. Jokaiselle palvelimelle on sijoitettu paikkakuntaakohtaisesti myös tulostus- ja tiedostopalveluiden käyttö, sekä käyttäjien kotihakemistot.

Autokaupan ja korjaamotoiminnan täydellinen katastrofitilanne lamauttaisi, sillä se on nykyaikana täysin tietojärjestelmiin ja tietoliikenneverkkoon perustuvaa.

#### **Ford**

Fordin huolto ei käytä yrityksen yhteistä VPN:ää vaan sillä on oma, Elisan tarjoama VPN-yhteys. Huollon VPN-laitteena on Ciscon 1800-sarjan reititin, joka on sijoitettu yrityksen palvelinhuoneeseen. Mikäli laitteisto tuhoutuisi, jouduttaisiin tilaamaan uusi reititin ja väliaikaisesti yhteydet hoidettaisiin ohjelmistopohjaisella VPN:llä. Fordin VPN-käytössä olevat reitittimet konfiguroidaan ulkomailla.

#### **BMW**

BMW:n huolto toimii Fujitsu-Siemensin toimittamalla Isis-järjestelmällä jokaisessa toimipaikassa. Laite on Joensuun palvelinhuoneessa, joten jos palvelinhuone tuhoutuu, ei huoltokaan toimi. Varajärjestelmänä on olemassa kannettavalle tietokoneelle asennettu ohjelmisto, jonka avulla BMW:n huolto saadaan hoidettua auttavasti.

---

<sup>3</sup> Virtual Private Network, suojattu tunneliyhteys yrityksen tietoverkkoon Internetin läpi.

BMW:llä on huoltovastuusopimus Fujitsu-Siemensin kanssa. Tämä huolto toimii hyvin pienempien laitteisto-ongelmien sattuessa, mutta kuinka käy, jos laitteisto ja järjestelmä menetetään kokonaan?

### 2.1.2 Toimialue

E. Hartikainen Oy:n toimialue käsittää koko yrityksen tietoverkon, johon kuuluvat myös muilla paikkakunnilla sijaitsevat toimipaikat. Tämän toimialueen hallinta keskittyy Joensuuhun, jossa sijaitsevat myös toimialueen pääohjauskoneet. Toimialueen ohjauskoneita (Domain Controller) on sekä virtuaalipohjaisina että fyysisinä laitteina. Joensuun toimipisteen kotihakemistot on sijoitettu Kotiharti-palvelimelle, muilla paikkakunnilla kotihakemistot on sijoitettu kunkin toimipisteen omalle palvelimelle.

#### FSMO-roolit

FSMO-rooleja<sup>4</sup> on koko toimialueella vähintään viisi. Näiden roolien avulla jaetaan toimialueen tärkeimmät, AD:n (Active Directory) toimintaan liittyvät tehtävät ohjauskoneiden kesken, eivätkä muut palvelimet voi suorittaa toiselle palvelimelle annettua roolia. Roolien on oltava määriteltyinä vähintään yhdelle toimialueen ohjauskoneelle, mutta suositeltavaa olisi, että roolit jaetaan useammalle koneelle. E. Hartikainen Oy:ssä nämä FSMO-roolit on jaettu ohjauskoneille seuraavasti:

#### Hallinta-palvelimen roolit

- Schema Master (Mallikone) hallitsee koko toimialueen mallia, tähän malliin ei voi tehdä päivityksiä tai muutoksia muutoin kuin Schema Master-koneella. Tämä rooli voi olla vain yhdellä palvelimella koko toimialueella.[6.]
- Naming Master (Toimialueen nimeämisen pääkone) hallitsee toimialueiden lisäämisiä tai poistamisia. Tämä rooli voi olla vain yhdellä palvelimella koko toimialueella. [6.]

---

<sup>4</sup> Flexible Single Master Operations

### **ADHarti2-palvelimen rooli**

- PDC Emulator (PDC-emulointikone) -roolissa oleva palvelin ilmoittautuu toimialueen ensisijaiseksi ohjaukoneeksi niille koneille (palvelimet ja työasemat), joilla on käytössä Windows-käyttöjärjestelmän vanhempi versio. Tämä rooli voi olla käytössä vain yhdellä toimialueen palvelimella. [6.]

### **ADHarti-palvelimen roolit**

- RID Master (RID-kone) vastaa kaikkien toimialueiden ohjaukoneiden tekemien RID-varausten käsittelymisestä. Tämä rooli voi olla käytössä vain yhdellä toimialueen palvelimella. [6.]
- Infrastructure Master (Infrastruktuurikone) vastaa toimialueensa objektien viittausten päivittämisestä. Tämä rooli voi olla käytössä vain yhdellä toimialueen palvelimella. [6.]

### **Palomuri**

Pamilonkadun palomuurien kautta kulkee koko toimialueen liikenne, siis myös muiden paikkakuntien tietoliikenne. Palomureja on kaksi kappaletta, joista toinen on varalaitte. Varapalomuurissa on virta päällä ja se on toimintavalmiina, valmiiksi konfiguroituna, mikäli nykyinen palomuri vikaantuu.

### **Backup-palvelin**

Backup-palvelin sijaitsee Joensuussa Pamilonkadulla Taloushallinnon rakennuksessa. Varmistukset tallentuvat yöaikaan agentin avulla palvelimen nauhalle, jolta ne taas siirretään automatisoidusti päiväaikaan kiintolevyille. Laitteen robotiikka ja nauhuri ovat erillisiä.

Palvelimen malli on Ultrium LTO-4 SCSI. Tiedonsiirtonopeus on 120 MB/s natiivina, ja 240 MB/s datan ollessa pakattuna 2:1 [7]. Näin ollen rakennusten välisen yhteyden nopeus, 100 MB/s, rajoittaa palauttamisnopeutta.

### **Terminaalipalvelimet**

Terminaalipalvelimia ovat Term2 - Term7, Term10 ja CITRIX. Term3 on raskaan puolen käytössä ja on oleellinen sen toiminnalle. Term10 on uusien ja tehokkain, mahdollisesti ensimmäinen ylös nostettava terminaali.

Citrix-terminaalipalvelimelle on sijoitettu auto-ohjelmia, tietokantoja, oppaita, varaosaohjelmistoja yms. jälkimarkkinoinnin tarpeisiin.

### **Isis**

Isis on BMW:n oma, paikkakuntakohtainen web-selaimella hallittava huoltojärjestelmä. Järjestelmän huolto ja ylläpito kuuluu kokonaan BMW:lle, huoltovastuu ja varalaitepalvelu Fujitsu-Siemensille.

### **Huollon autotesterit**

Autohuollossa käytettävät autotesterit ovat itsenäisiä järjestelmiä, mutta ne toimivat verkon välityksellä. Verkon toimivuus on siis ratkaiseva.

### **2.1.3 Operatiiviset järjestelmät**

Yrityksen laitteet ovat pääosin Hewlett-Packardin laitteita. Järjestelmän varmennukset tallennetaan yön aikana levyille, josta ne kopioidaan automaattisesti päivällä nauhalle. Yrityksen verkkotopologian ja verkon rakenteen kuvaamisen on tehnyt Kari Westerman. Yrityksen verkkokuva on liitteessä 1.

Olemassa olevat asennusmediat on sijoitettu palvelinhuoneeseen, eli sinne missä niitä yleensä tarvitaan, eikä niistä ole kopioita. Yhteydet Pamilonkadulla sijaitsevien rakennusten välillä on toteutettu 100 MB:n valokuitukaapelilla.

### **AutoMaster**

AutoMaster toimii klusteroidun (kahdennetun) SQL-tietokannan kanssa<sup>5</sup>. AutoMasterin SQL-klusteriin kuuluu kaksi palvelinta (DBAMW1 ja DBAMW2), jotka näkyvät käyttäjälle yhtenä palvelimena (AMW) ja ovat molemmat yhteydessä tietokantaan. Näistä palvelimista DBAMW2 on varalla lepotilassa ja jos DBAMW1 vikaantuu, DBAMW2 ottaa sen paikan toiminnassa. Tietokanta varmennetaan RAID-tekniikalla<sup>6</sup> erilliselle levyille.

---

<sup>5</sup> Relaatiotietokanta, jota hallitaan Structure Query Language-kielen avulla.

<sup>6</sup> Redundant Array of Independent Disks.



AutoMaster on käytössä koko yrityksessä autokaupan puolella (automyynti, jälkimarkkinointi, huollot), myös BMW:llä ja Fordilla.

AutoMaster klustereineen sijaitsee Pamilonkadulla ja sitä käytetään terminaalipalvelinten kautta. Tähän on varattu terminaalipalvelimet Term2 – Term7 sekä uusin terminaali Term10. AutoMasterin toimintaan ei siis vaikuta Kuopiossa, Kajaanissa tai Iisalmessa tapahtuva palvelimen toimintahäiriö muuten kuin paikkakuntaakohtaisesti. Tällöin kyseisellä paikkakunnalla tietokoneelle (toimialueelle) kirjautuminen hidastuu, koska käyttäjätunnusten todennus tapahtuu verkon yli Joensuun palvelimelta. Kotihakemistot eivät myöskään ole saatavilla. Joensuun palvelinten tuhoutuminen puolestaan pysäyttää toiminnan myös muilla paikkakunnilla, koska tarvittavat palvelimet ja tietokannat eivät ole toimintakunnossa, eivätkä verkkoyhteydetkään mahdollisesti toimi.

### **Analyzer**

Analyzer on johdon työkalu raporttien ja analyysien hallintaan ja tulostamiseen. Analyzeriä varten on oma palvelin, jota käytetään työasemaan asennetulla asiakasohjelmistolla.

### **Sähköpostipalvelin**

Roskapostin suodatukseen palvelimia on kaksi kappaletta, Ironport1 ja Ironport2. Näiden palvelimien kautta kulkevat koko toimialueen sähköpostit. Ironport2 on ns. nukkutilassa, eli palvelupyynnöt menevät etupäässä Ironport1:lle, ja mikäli se ei vastaa, pyynnot ohjautuvat Ironport2:lle.

### **Web-Proxy**

Ironport-Proxy toimii web-liikenteen suodattimena ja välityspalvelimena.

### **Hallinta-palvelin**

Hallinta-palvelin on koko toimialueen pääohjaukskone, jolle on annettu tärkeitä FSMO-rooleja. Palvelinlaite on tärkeä mutta vanha, joten sen uusiminen olisi hyvä ottaa harkintaan.

### **Posti-palvelin**

Posti-palvelin on tarkoitus poistaa käytöstä lähitulevaisuudessa. Palvelimelta oli keväällä 2011 jo vähennetty rooleja ja siirretty joitain toimintoja toisille palvelimille. Varavirtajärjestelmien (UPS) hallinta oli kuitenkin vielä toistaiseksi tällä palvelimella.

### **FGAHarti-palvelin**

FGAHarti-palvelin on Fiatin ja Alfa Romeon varaosaohjelmistopalvelin. Varaosaohjelmistopalvelua käytetään dvd-levyiltä, joten palvelu toimii myös työasemalaitteistossa. Sama varaosaohjelmistopalvelu löytyy myös Internetistä. Palvelin itsessään ei siis ole välttämätön ohjelmiston käytettävyyden kannalta, mutta verkkoyhteys on.

### **Intranet**

Yrityksen intranet, eli yrityksen sisäiseen käyttöön tarkoitettu verkko, on rakennettu Microsoft SharePoint -alustalle, ja sen tietokanta on sijoitettu klusteriin.

Intranetissä on tallennettuna jonkin verran dokumentteja, mutta suurelta osin se sisältää vain linkkejä muualla järjestelmässä oleviin dokumentteihin ja tietokantoihin. Palvelu on mahdollista personoida kunkin käyttäjän tarpeisiin, ja sen kautta voidaan yhdistää esimerkiksi raportoinnit sekä muut yritystoimintojen seurannat ja tärkeiden Internetissä olevien uutisten ja tiedotteiden poiminnat. Yrityksen tulisi selvittää palvelun business-kriittisyys, mikä se on tällä hetkellä ja tulevaisuudessa.

### **NetEye**

NetEye on Unix-alustalla toimiva, web-pohjainen tietohallinto-osaston verkonvalvontatyökalu. Sen kriittisyys on pieni, eli NetEye on viimeisimpiä mitä tarvitsee saada toimintaan. NetEye on täysin valmistajan tuote; huolto, asennukset ja konfiguroinnit ovat kokonaan valmistajan vastuulla. Ohjelmiston valmistaja on Noval Networks, joka on fuusioitunut Qentinelin kanssa vuonna 2011 [8]. Yritys toimii nykyisin nimellä Qentinel.

### **HP EVAmanager**

Yrityksen tietojärjestelmän levynhallinta tapahtuu EVAmanager-palvelimelta. EVAmanager ohjaa SAN-verkkoa<sup>7</sup> ja levyjärjestelmää.

### **ADHarti-palvelin**

ADHarti on toimialueen toinen pääohjaukone, jolle on myös sijoitettu FSMO-rooleja.

### **Virtualisointi**

Osa yrityksen palvelimista on virtualisoitu suorituskyvyn ja hallinnan parantamiseksi. Palvelinten virtualisointi helpottaa myös niiden varmuuskopiointia ja palauttamista, sillä virtuaalipalvelin on käytännössä yhden kansion alla. Virtualisointialustana käytetään VMWare ESX-alustaa.

### **Virtualisoidut palvelimet**

- ADHarti2 (keskitetty virustorjunta Office Scan)
- Ecat
- EPC
- FORD
- FW Management
- IT (Asennusohjelmia, dokumentteja ym. tiedostopohjaista tietoa, näistä tiedoista on otettu varmennukset)
- Kajakki (työtiketit)
- Kotiharti (Joensuun toimipisteen kotihakemistot)
- Palvelut (Työajastukset, esim. eräajot, liittyy AutoMasteriin)
- Printharti (tulostuspalvelut)
- RADIUS (VPN-autentikoinnit)
- SCMulti (Scanian ohjelmisto, tärkeä)
- vCenter (VMWaren hallinnointi).

### **Fordin palvelimet**

Ecat, EPC ja FORD ovat Fordin omia palvelimia.

---

<sup>7</sup> Storage Area Network, tallennusverkkotekniikka.

### **FW Management**

FW Management on palomuurin hallintapalvelin, johon otetaan yhteys työasemalta asiakasohjelmalla. Palomuuuri on toimintakuntoinen, vaikka FW Management ei ole toiminnassa, mutta sen konfigurointia ei voi tehdä ilman Management-ohjelmaa.

### **Printharti**

Printharti on Joensuun toimipaikan tulostinpalvelin. Tulostuspalvelut ovat paikkakunta-kohtaisia ja sijaitsevat toimipaikan ohjauskoneella.

### **Insight**

Insight on viimeisimpiä toimintakuntoon laitettavia palvelimia. Tämä palvelin ei ole oleellinen yrityksen toimintaa ajatellen.

## **2.1.4 Taloushallinto**

Taloushallinnon järjestelmät vaikuttavat hyvin laajasti koko yrityksen toiminnassa, vaikkakin osittain melko huomaamattomasti. Niiden avulla hoidetaan esimerkiksi laskutukset, osto- ja myyntireskontra sekä palkat.

### **Basware**

Basware on taloushallinnon palvelin, sen Basware-ohjelmistolla hoidetaan osto- ja myyntireskontraa sekä laskunkäsittelyä. Palvelin on alasajossa (tilanne keväällä 2011), jonka jälkeen se päivitetään uuteen Basware2-palvelimeen. Kun päivitys on valmis, vanha palvelin jää varaosiksi.

### **Basware2**

Basware2 on uusi taloushallinnon palvelin.

### **Talous-palvelin**

iScala on ohjelmisto, jolla hoidetaan laskunkäsittelyn alkuvaiheet, palkat ja palkkahallinta. Ohjelmisto toimii eräänlaisessa yhteistyössä Baswaren kanssa.

## **Palkka ja Palkat**

Palkka ja palkat ovat kaksi erillistä palvelinta, jotka pitävät sisällään palkkojen käsittelyyn kuuluvat palvelut. Näistä Palkka on ensisijaisesti käytössä. Palkka-palvelin replikoidaan Palkat-palvelimelle, joka tarvittaessa ottaa Palkka-palvelimen paikan toiminnassa.

### **2.1.5 Vartiointi**

Vartiointia varten oli tulossa oma datasiirtoverkko ja vartiointinille tullaan perustamaan lähiverkkoon oma VLAN<sup>8</sup>. Vartiointin tietoliikenne toimi vielä keväällä 2011 analogisen yhteyden kautta. Talohuoltolaite, jonka kautta hoidetaan muun muassa säädöt, on myös verkossa.

## **2.2 Paloturvallisuus**

Yrityksen palvelinhuoneen paloturvallisuutta tarkasteltaessa keväällä 2011 huomattiin, ettei huone ollut täysin eristetty, vaan kaapeliläpivientien kohdalta näkyvät alakerran valot. Tällöin jo esimerkiksi alakerrasta tuleva lämmin savu voi vaurioittaa laitteistoja. Asiasta oli huomautettu aiemmin myös kiinteistön palotarkastuksen yhteydessä. Palvelinhuoneeseen on sijoitettu savuhälyttimet, vesivahingosta varoittavia hälyttimiä ei ole. Myöskään automaattista sammutusjärjestelmää ei ole.

Palvelinhuoneen ulkopuolella oven vieressä on hiilidioksidisammutin, jonka toiminta perustuu siihen, että hiilidioksidi syrjäyttää hapen ja jäädyttää kohdetta (purkautumislämpötila noin -76 °C) tukahduttaen palon. Hiilidioksidi ei myöskään vahingoita sammutettavaa kohdetta, joten palontorjunnasta ei tule lisävaurioita laitteille. [10.]

Palvelinhuoneessa ei saa säilyttää mitään palavaa materiaalia, vaan ne on siirrettävä muihin tiloihin.

---

<sup>8</sup> Virtual Local Area Network, virtuaalilähiverkko, jolla esimerkiksi vartiointin tietoliikenne voidaan rajata fyysisen verkon loogiseksi alueeksi [9].

### 2.3 Varalaitteet ja -tilat

Yrityksen varalaitteet sijaitsivat vielä syksyllä 2011 samassa palvelintilassa kuin käytössä olevat laitteet (Pamilonkatu, Tietohallinnon tilat). Häätätilanteessa, jos varsinainen palvelinhuone ei ole käytettävissä, mahdollinen sijoituspaikka olisi Pamilonkadulla Taloushallinnon rakennuksessa joko ns. Backup-konehuoneessa, tai neuvotteluhuoneessa. Paras ratkaisu olisi sijoittaa jo olemassa olevat varalaitteet ja asennusmedioiden kopiot samaan tilaan ja mielellään eri rakennukseen kuin missä varsinainen palvelinhuone on, jotta ne olisivat turvassa ja käyttöön otettavissa katastrofitilanteen sattuessa.

#### **Varalaitteet:**

- varapalomuuri
- Palkat-palvelin
- IronPort2
- DBAMW2 (AutoMasterin tietokanta SQL-klusterina)
- uusi runkokytkin tilattu taloushallinnon puolelle, mistä saadaan vanha kytkin varaosiksi varsinaisen palvelinhuoneen kytkimelle.

Osa näistä varalaitteista on hyvinkin vanhoja, eivätkä niiden takuut ole enää voimassa. Tämä aiheuttaa ongelmia toimintavarmuudessa; laite ei välttämättä edes käynnisty uudelleen, vaikka se aiemmin olisikin toiminut moitteettomasti.

### 2.4 Takuut

Osa käytössä olevasta laitteistosta oli jo keväällä 2011 niin vanhaa, että niiden takuut olivat umpeutuneet. Näihin kuuluivat muun muassa toimialueen pääohjaukone (Hallinta-palvelin), sekä raskaan puolen toiminnalle oleellinen Term3-palvelin. Monella palvelinlaitteistolla takuu-aika umpeutui vuonna 2011 tai on umpeutumassa vuonna 2012. Laitteiston ikääntyminen tuo takuiden päättymisen myötä mukanaan myös jatkuvasti kasvavan riskin vikaantumisesta. Taulukko takuuajoista on liitteessä 2, taulukko ei ole julkinen.

### 3 Palauttamisprosessi

E. Hartikainen Oy:ssä riskinhallintaan ja ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin sekä toimintaan itse katastrofitilanteessa on perehdytty muun muassa yrityksen riskikartoituksessa ja pelastussuunnitelmassa. Tämän vuoksi tässä suunnitelmassa keskityttiin vain toimintaan katastrofin jälkeen. Yrityksen tietojärjestelmien toiminnoista asetettiin tärkeysjärjestykseen toiminnot, jotka ovat oleellisia liiketoiminnan jatkuvuudelle. Näiden toimintojen osalta laskettiin myös arvio palauttamiseen kuluvasta ajasta.

#### 3.1 Yrityksen toimintojen tärkeysjärjestys

E. Hartikainen Oy:n tietojärjestelmien toimintojen tärkeysjärjestys liiketoiminnan kannalta on mietitty yhteistyönä yrityksen talouspäällikkö Tapio Mannisen ja järjestelmäasiantuntija Kari Westermanin kanssa [11]. Autoasi-korjaamon osalta tärkeysjärjestyksestä keskusteltiin tukkupäällikkö Antti Sormusen kanssa [12]. Kriittisten tehtävien tärkeysjärjestys saatiin aikaan sovittamalla nämä vaatimukset yhteen.

##### 1. Verkkoyhteydet

Verkkoyhteyksiä tarvitaan lähes kaikessa toiminnassa, joten se on ensimmäinen asia, joka täytyy saada toimimaan. Edes palautuksia nauhalta ei voida ajaa ilman yhteyttä. Palvelinohjelmistojen asennukset eivät riipu verkkoyhteyksistä, mutta koneiden päivitykset haetaan Internetin kautta.

##### 2. Toimialue (toimialueen ohjauskone)

Toimialue on joukko palvelimia ja työasemia, joita voidaan hallinnoida keskitetysti yhdeltä tai useammalta palvelimelta. Toimialue mahdollistaa myös käyttäjien oikeuksien ja rajoitusten hallinnan. [13.] Toimialue on käytännössä välttämätön E. Hartikaisen toiminnalle.

Toimialueen toimintaa varten tarvitaan vähimmillään yksi palvelin toimialueen ohjauskoneeksi. Palvelimella on oltava toimiva AD, eli käyttäjätietokanta ja ha-

kemistopalvelu, joka mahdollistaa verkon resurssien keskitetyn hallinnan. Tälle palvelimelle on ensin asennettava käyttöjärjestelmä ja AD, sekä päivitettävä se kaikilta osin samaan tilaan kuin missä se oli viimeisten varmennusten ottamisen aikaan, ennen kuin tiedot voidaan palauttaa Backup-palvelimen kiintolevyiltä.

### **3. AutoMaster**

AutoMaster on ensimmäinen toimintaan saatava ohjelmisto, tämä ohjelmisto liittyy kaikkiin muihin toiminnan osa-alueisiin paitsi maanrakennukseen. AutoMasterin toimintaa varten tarvitaan SQL-klusteri ja tietokantapalvelin, sekä käyttöä varten yksi terminaalipalvelin. AutoMaster voidaan asentaa hätätilanteessa työasemalle, myös käyttö voidaan toteuttaa keskitetysti yhdeltä nimetyltä työasemalta. Terminaalipalvelimena voi väliaikaisesti käyttää työasemalaitteistoa, mutta tietokantapalvelimelle tarvitaan oikea, tarpeeksi suorituskykyinen palvelinlaitteisto. Kirjautumisia terminaalipalvelimelle on rajoitettava, koska niitä on käytössä aluksi vain yksi.

### **4. Palkat-palvelin**

Palkat-palvelin on tärkeä, koska sen kautta kulkee suorituksia jatkuvasti koko toimialueelle.

### **5. iScala eli Talous-palvelin**

iScala-ohjelmistoa tarvitaan osto- ja myyntireskontran hoitoon, jotta pystytään esimerkiksi saamaan tilatut ja myydyt autot liikkeeseen. Tähän tarvitaan siis myös palvelinlaitteisto, johon asennetaan käyttöjärjestelmä ja päivitykset.

### **6. Autoasi**

Autoasi-korjaamon toiminnot tarvitsevat omassa tärkeysjärjestyksessään toimivan tietokantapalvelimen ennen sähköpostia.

#### **a. Autoasin langattoman yhteyden siirto**

Langattoman yhteyden linkki on siirrettävä fyysisesti ja yhteys sen kautta saatava toimimaan.

#### **b. Autoasin tietokanta**

Tietokantapalvelu on mahdollista saada palveluntarjoajan välityksellä. Tietokantapalvelin voidaan asentaa hätätilanteessa myös työasemaan.



### **c. Sähköposti**

Autoasin sähköposti kuuluu E. Hartikaisen sähköpostijärjestelmään, joten se saadaan toimintaan samalla kun koko yrityksen sähköposti.

## **7. Sähköposti**

Sähköpostipalvelimen kautta kulkee ja siellä on niin paljon tietoa, että se tarvitsee oikean palvelinlaitteiston toimiakseen. Moni käyttäjä säilyttää sähköposteissaan tai vaihtoehtoisesti arkistoi omalle tietokoneelleen bisneskriittistä tietoa, joka on saatava palautettua käyttöön. Sähköpostin toimintakuntoon saattaminen vaatii käyttäjärjestelmän asennuksen ja sen päivitykset sekä Microsoft Exchange -sähköpostipalvelimen asennuksen ennen palautusten tekemistä.

## **8. Basware**

Basware on oleellinen laskutuksen toiminnalle. Myös tämän palvelimen toimintaan tarvitaan oikea palvelinlaitteisto, käyttäjärjestelmän asennus ja päivitykset.

### **3.2 Vastuut ja työnjako**

E. Hartikainen Oy:llä olemassa olevissa pelastus- ja valmiussuunnitelmissa ei ole otettu kantaa siihen, kuka hoitaa sisäisen ja ulkoisen tiedottamisen vahinkotilanteessa. Mikäli tällainen tilanne tulee ja palvelut eivät enää toimi, otetaan toisista toimipaikoista todennäköisesti heti yhteyttä suoraan tietohallinnon henkilöihin. Koska toimintahäiriöiden vianselvitystä ei ole keskitetty paikkakunnittain vain tietyille henkilöille, samaa asiaa koskevia puheluita tulee useita samasta toimipaikasta. Tämä hidastaa ja siten hankaloittaa hyvin paljon järjestelmän uudelleenrakennustyötä, joten olisi erittäin tarpeellista tehdä suunnitelma katastrofitilanteen tiedottamismenettelmistä tiedotusten antajaa ja tiedotustapaa koskien.

### 3.2.1 Tietohallinto

Tietohallinnon osalta palauttamisprosessista on vastuussa talouspäällikkö Tapio Manninen. Tietohallinnossa työskentelee vakituisesti kaksi oman henkilökunnan jäsentä, jotka pystyvät täysipainoisesti tekemään järjestelmien palautusta:

- Kari Westerman: tietoliikenne, muut palvelintyöt
- Vesa Ylärinne: AutoMaster, muut palvelintyöt.

### 3.2.2 Ulkopuolinen apu

E. Hartikainen Oy:llä on MPY:n (entinen Concept.10) kanssa tukisopimus, jonka mukaan vuorokauden sisällä häiriötilanteen ilmenemisestä saadaan vähintään yksi apuhenkilö mukaan. Sopimuksessa ei kuitenkaan ole sovittu sanktioita, mikäli tämä kohta ei toteudu. Tukisopimus MPY:n kanssa ei sulje pois mahdollisuutta käyttää myös muuta ulkopuolista apua.

Atea ja BCC Finland Oy ovat paikallisia järjestelmäosaajia, jotka pystyvät tarjoamaan yritykselle ulkopuolista apua, mutta valmiita sopimuksia näiden kanssa ei ole.

Ohjelmistoista AutoMasteriin (toimittaja ADP Dealer Services Finland Oy) on olemassa tukisopimus, muiden tärkeimpien ohjelmistojen kohdalla apua haetaan kunkin ohjelmiston toimittajan tarjoamasta helpdesk-palvelusta. Näitä ohjelmistoja ovat iScala (toimittaja Epicor), Basware ja MBPalkat (toimittaja Logica).

Ulkopuolisen avun yhteystiedot löytyvät liitteestä 3, liite ei ole julkinen.

### 3.3 Ulkoiset toimittajat

Sonera tarjoaa yrityksen verkkopalvelut. Operaattori luokittelee tämän kaltaisen tapahtuman ns. Force majeure -tilanteeksi, jossa operaattorista johtuvien yhteyskatkojen varalle luvattu huollon vasteaika (4 tuntia) ei päde. Tällaisten tilanteiden varalle ei ole

suunnitelmia, vaan aikataulu on täysin sattumanvarainen. Näin ollen olisi erittäin hyvä, jos myös yhteydet ainakin rakennusten välillä olisi varmistettu.

Yksi vapaa valokuitupari on olemassa, yhteyksien kahdentaminen rakennusten välillä olisi siis mahdollista. Tämän valokuidun kunnosta ei ole tietoa, kuitu pitäisi siis tarkistaa ja suorittaa toimintakuntomittaukset sekä dokumentoida tulokset. Mikäli kuitukaapeli on vanhaa ja heikkolaatuista, kannattaa harkita kokonaan uuden, hybridikuidun vetämistä vanhan tilalle.

Palvelinhuoneen sähkönsyöttö on alimitoitettu ja varavirtajärjestelmät käyvät yliteholla. Tämä aiheuttaa vaaratilanteen sekä sähkönsyöttöön, että palvelinten virransyötön keskeytymättömyyteen.

### **3.4 Ennalta laaditut sopimukset**

E. Hartikainen Oy:llä ei ole toimintojen kiireellisyysjärjestykseen vaikuttavia ennalta laadittuja sopimuksia.

### **3.5 Hälytysnumerot ja yhteystiedot**

Tärkeimmät erikoisasiantuntemusta vaativat toiminnot ovat Basware, AutoMaster, iScala, NetEye, Fordin VPN, sekä BMW:n ISIS. Yrityksen sisällä asiantuntemusta on Baswaresta, iScalasta sekä AutoMasterista, mutta ulkopuolista tukea tarvitaan myös näiden ohjelmistojen kanssa vakavissa ongelmatilanteissa. Muiden kohteiden osalta tukea on haettava ohjelmistojen ja laitteistojen toimittajilta ja ulkopuolisilta. Nämä yhteystiedot ovat liitteessä 3.

## 4 Katastrofista palauttaminen syksyn 2011 tilanteessa

E. Hartikainen Oy on suuri yritys, jolla on jo pitkään ollut käytössä tietyt tiedonvarmistustavat ja järjestelmän kokoonpano. Tämän vuoksi palauttamissuunnitelman tekeminen aloitettiin jo olemassa olevien ratkaisujen pohjalta, tarkoituksena ei ollut täysin uudistaa tietojärjestelmiä tai tiedonvarmistustapoja.

Tiedonvarmistukseen käytettävän tallennuslaitteen, eli nauhurin tiedonsiirtonopeus ja rakennusten välisen valokuituyhteyden nopeus määräävät varmistusten palauttamiseen kuluvan ajan. Valokuituyhteyden tiedonsiirtonopeus on pienempi kuin nauhurin nopeus, joten palauttamiseen kuluvan ihanneajan voi laskea yhteyden nopeuden (100 MB/s) perusteella.

Yrityksen varmistettavan datan kokonaismäärä on noin 2,2 teratavua, ja määrä on jatkuvasti kasvava.

Nykytilanteessa tietojärjestelmien varmistuksia tehdään seuraavasti:

Tiedostotasolla otetaan lauantaisin täysi varmennus ja arkipäivisin incremental-tyyppinen<sup>9</sup> varmennus.

Sähköpostin (Microsoft Exchange) henkilökohtaisista tiedostoista ajetaan joka arkipäivä täysi varmennus erillisellä Exchange-agentilla ja Exchange-kannan täysi varmennus ajetaan viikon jokaisena päivänä.

SQL-palvelinten tietokannoista otetaan tietokantadumpit<sup>10</sup>, jotka siirretään varmennusnauhoille virka-ajan ulkopuolella kerran vuorokaudessa. Tietokantapalvelimet pitävät myös lokia tietokannan muutoksista. Näistä transaction-lokeista olisi mahdollista palauttaa tietokanta täsmällisesti haluttuun hetkeen, mutta näitä lokeja ei tämänhetkissä tilanteessa varmenneta. Tietokannan tiedoista voidaan pahimmassa tapauksessa menettää siis koko päivän aikana tulleet muutokset.

---

<sup>9</sup> Incremental-varmennuksessa otetaan talteen ainoastaan muuttuneet tiedot.

<sup>10</sup> Tietokantadumppi on tiedosto, johon on pakattu koko tietokannan sisältö.

Palvelinten palauttamisessa on omat vaatimuksensa. Palvelimilla on oltava samantasoiset Service Packit<sup>11</sup> kuin silloin, kun varmennukset on otettu, muuten järjestelmän toiminta on epävarmaa. Pahimmassa tapauksessa kone kaatuilee, sillä Service Packit muuttavat DLL-tiedostoja<sup>12</sup>. E. Hartikainen Oy:llä ei tällä hetkellä ole dokumentoitu tietoja siitä, millä SP-tasolla palvelimet ovat, joten käytännössä on mahdotonta tietää, mitkä SP:t on asennettava. Kaikissa palvelintyypeissä on omat Service Pack -tasonsa, myös SQL-tietokannoilla.

#### 4.1 Palauttamisprosessin tehtäväjärjestys

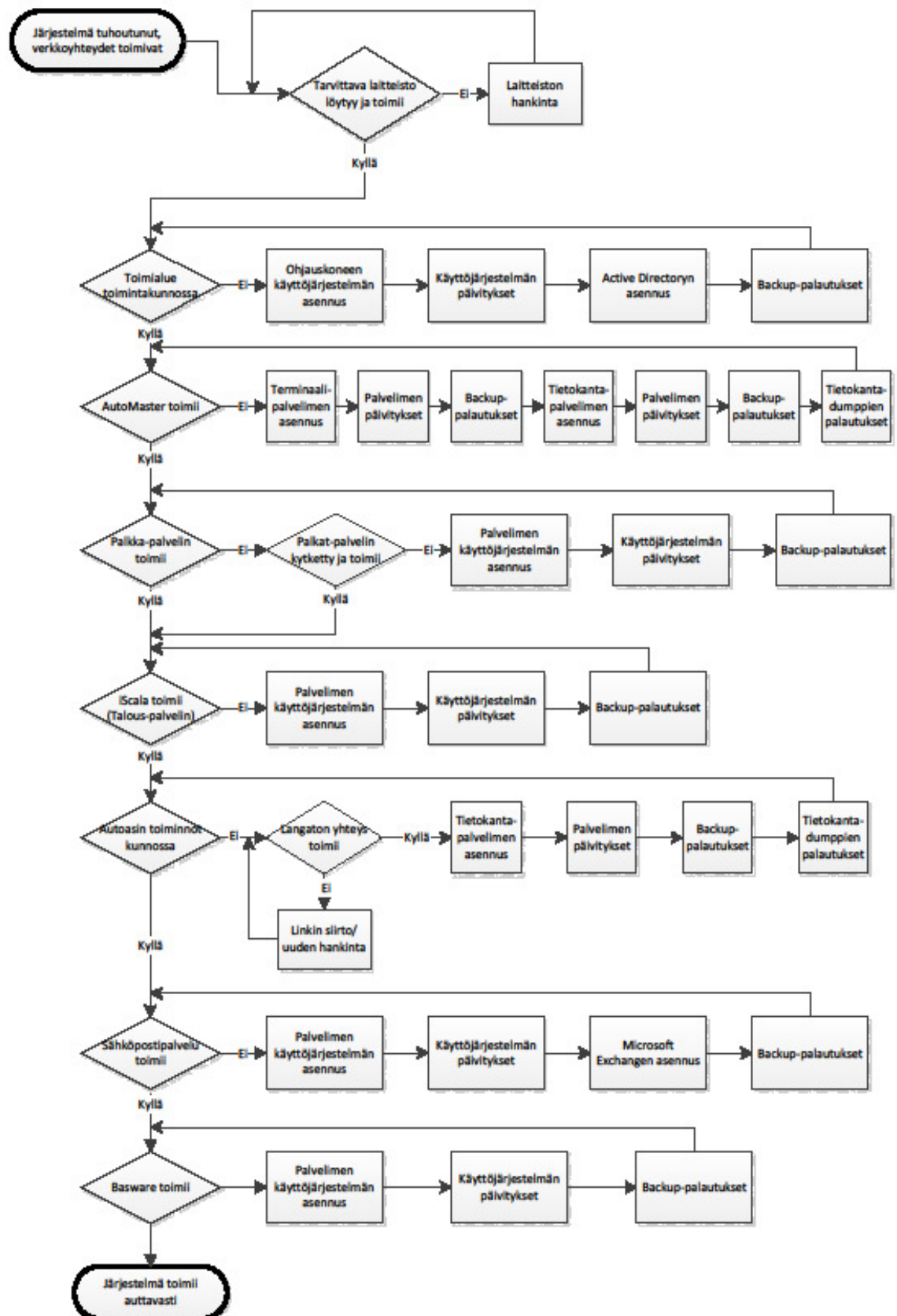
Tehtäväjärjestys on kuvattu vuokaaviona (kuvio 1), josta käy selkeästi ilmi tietojärjestelmien toimintakuntoon saattamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Lähtöpisteessä on oltuksena, että sekä sisäiset että ulkoiset verkkoyhteydet toimivat. Sisäisten verkkoyhteyksien on toimittava, jotta palautukset varmennuksista voidaan tehdä. Service Packien ja päivitysten oltava samalla tasolla kuin ennen palvelimen tuhoutumista. Päivittäminen puolestaan ei onnistu ilman ulkoisia verkkoyhteyksiä. Ilman verkkoyhteyksiä on mahdollista ainoastaan asentaa palvelimien käyttöjärjestelmät valmiiksi.

---

<sup>11</sup> Service Pack on ohjelmiston päivityspaketti, joka parantaa muun muassa järjestelmän luotettavuutta ja tietoturvaa sekä ohjelmien yhteensopivuutta [14].

<sup>12</sup> Dynamic Link Library kirjastotiedosto, joka sisältää ohjelman toimimisen kannalta oleellista koodia ja tietoa. Isojakin ohjelmistoja voidaan päivittää helpommin ja nopeammin päivittämällä DLL-tiedostoja. [15.]

Kuvio 1. Palauttamisprosessin tehtäväjärjestys.



## 4.2 Palauttamiseen kuluva aika

E. Hartikainen Oy:n tietojärjestelmien toimintakuntoon palauttamiseen kuluva aika lasketaan olettaen, että ulkoiset verkkoyhteydet ovat toimintakunnossa. Mikäli myös ulkoiset verkkoyhteydet on menetetty, on niiden korjaamiseen kuluva aika täysin riippuvainen operaattorista. Koska tällainen katastrofitilanne on luokiteltu poikkeukselliseksi tapahtumaksi, joka estää sovitun velvollisuuden täyttämisen (sopimuksessa luvattu vasteaika ei siis päde), voi verkkoyhteyksien kuntoon saamiseen kuluva aika olla muutamasta tunnista muutamaan vuorokauteen. Tarvittavaan aikaan vaikuttaa toki myös vian laatu ja sijainti.

Varalaitteistosta käyttövalmiina ovat varapalomuuri, Palkat-palvelin sekä IronPort2-webvälityspalvelin.

Taulukossa 1 laskettu palauttamisaika pitää sisällään ainoastaan kriittisimmiksi katsotut toiminnot, yrityksen tietojärjestelmien täyteen toimintakuntoon saattamiseen kuluu todellisuudessa aikaa lähes kaksinkertaisesti.

	Laite	Aika (h)
1	Sisäiset verkkoyhteydet	2
2	Laitteiden hankinta	
3	Autoasin linkin siirto	0,5
4	Varapalomuurin kytkentä	1
5	Domain Controller-palvelin	
	Käyttöjärjestelmän asennus	1
	Käyttöjärjestelmän päivitykset	3
	AD:n asennus	1,5
	AutoMaster	
6	terminaalipalvelin, Käyttöjärjestelmän asennus	1
	terminaalipalvelin, Käyttöjärjestelmän päivitykset	3
7	tietokantapalvelin, Käyttöjärjestelmän asennus	1
	tietokantapalvelin, Käyttöjärjestelmän päivitykset	3
	tietokantapalvelin, tietokantadumppien palautus	
8	Palkat- SQL-palvelin	
	Käyttöjärjestelmän asennus	1
	Käyttöjärjestelmän päivitykset	3
9	Talous-palvelin	
	Käyttöjärjestelmän asennus	1
	Käyttöjärjestelmän päivitykset	3
10	Autoasin tietokantapalvelin	
	Käyttöjärjestelmän asennus	1
	Käyttöjärjestelmän päivitykset	3
	tietokantapalvelin, tietokantadumppien palautus	
11	Sähköpostipalvelin	
	Käyttöjärjestelmän asennus	1
	Käyttöjärjestelmän päivitykset	3
	MS Exchangen asennus	4
12	Basware-palvelin	
	Käyttöjärjestelmän asennus	1
	Käyttöjärjestelmän päivitykset	3
13	Työasema/-asemat	
	Käyttöjärjestelmä & päivitykset	3
	Ohjelmat (client ym)	2
14	Tarvittavat ohjelmat ja ohjelmistot	
	Virustorjunta (palvelimella)	1
15	Palautukset Backup-palvelimen nauhoilta	
	dataa 2,2 TB (=2 306 867 MB), yhteys 100 MB/s	6,5
	yhteensä	53,5

Taulukko 1. Järjestelmien palauttamiseen kuluva aika



Näiden vaiheiden jälkeen yrityksen on mahdollista jatkaa toimintaansa auttavasti sekä maarakennuksen että autokaupan osalta.

Aika-arvio ei ole pääosassa tämän suunnitelman laatimisessa, vaan sitä on käytetty keinoon antaa parempi käsitys palauttamiseen kuluva ajasta. Taulukossa esitetyt ajat on laskettu olettaen, että jokainen vaihe sujuu moitteettomasti ilman ongelmia asennusten, palautusten ja henkilöstön toiminnan osalta. Järjestelmien tarkempia konfigurointeja ja ylimääräisiä häiriöitä, kuten puhelimen käyttöä tai asennusmedioiden sekä mahdollisesti puuttuvien tarvikkeiden hakemista tai etsimistä ei ole laskelmissa huomioitu. Asennukset sujuvat täysin ongelmitta kuitenkin erittäin harvoin, todellinen palauttamisnopeus ei tule vastaamaan taulukossa laskettua, teoreettista nopeutta. Laitteiden hankintaan kuluva aika on jätetty pois arviointitaulukosta johtuen ajan epämääräisyydestä. Myös tietokantadumppien palautusajat on jätetty arvioimatta, sillä niiden data sisältyy kokonaisdatamäärään. Palauttamisprosessissa tähän vaiheeseen saakka päästessä käytetty tuntimäärä on todennäköisesti lähes kaksinkertainen taulukossa laskettuun aikaan verrattuna.

## **5 Tutkimuksen aikana tietojärjestelmiin tehdyt muutokset**

E. Hartikainen Oy:n tietojärjestelmiin ja tiedonvarmennusratkaisuihin on suunniteltu ja osittain toteutettukin muutoksia ja parannuksia jo tämän opinnäytetyön koostamisen aikana. Yrityksen tietojärjestelmien lähempi tarkastelu palauttamissuunnitelman tekemisen yhteydessä on tuonut ilmi joitakin puutteita ja varmennettavan datamäärän kasvu on myös vaatinut muutoksia.

Tiedonvarmennukseen varatun backup-levypakan levytila oli loppumassa keväällä 2011, joten oli tarpeen harkita mahdollisia vaihtoehtoja varmennuksien ottamistavalle. Käyttöön valittiin Symantecin tarjoama Backupexec-ohjelma. Ohjelma tarkastelee varmennettavien tiedostojen osioiden aikaleimoja ja ottaa incremental-varmennukset niiden perusteella. Näin varmennukset vaativat vähemmän levytilaa, kuin jos tiedostoja varmennettaisiin aiemmin käytössä olleella Arcservellä. Backupexecin mukana tuli myös sähköpostiarkistointimahdollisuus kymmenelle sähköpostille, jolloin sähköpostin omis-

taja voisi tarkastella automaattisesti arkistoituja tiedostoja itse. Näin jää pois vanhojen, kadonneiden sähköpostitiedostojen hakemiseen kuuluva työ, ja käyttäjien turhien duplikaattitiedostojen määrä pienenee.

Vanhenevista palvelinlaitteistoista on uusittu Basware- ja Talous-palvelin.

Olemassa olevat varalaitteet ovat olleet toimivan tilan puutteessa sijoitettuina samaan palvelinhuoneeseen, jossa ovat myös toiminnassa olevat palvelinlaitteistot. Palvelinhuoneen tuhoutuessa olisi siis menetetty myös nämä laitteet. Tämän riskin korjaamiseksi oli suunnitteilla konesalin kahdentaminen. Haasteita asettaa kahdentamisen tekeminen kustannustehokkaasti, etenkin levynhallintajärjestelmän (EvaManager) osalta. Syksyllä 2011 oltiin etsimässä sopivaa laitteistoa ja toimittajaa. Palvelinten virtualisointi helpottaisi kahdennusta huomattavasti, kun jokaiselle palvelimelle ei tarvitsisi olla fyysistä laitteistoa.

Sähkönsyöttö palvelinhuoneeseen on ollut alimitoitettua ja muutossuunnitelmat oli tilattu, jotta palvelinhuoneelle saataisiin kokonaan oma sähkönsyöttö. Palvelinten virransyötön varmennuksena olleet kaksi UPS-laitetta ovat olleet yliteholla, eikä niistä olisi ollut todellisessa vikatilanteessa apua. Syksyllä 2011 oli tulossa kolmas UPS, joka toisi varmennuksen palvelinten virransyöttöön häiriötilanteissa.

## 6 Johtopäätökset

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena oli laatia E. Hartikainen Oy:lle tietojärjestelmien palauttamissuunnitelma katastrofitilanteen jälkeistä toimintaa varten. Tutkimuksen tavoitteena oli myös selvittää tietojärjestelmien nykyhetken tilanne ja paljastaa niissä ilmenevät mahdolliset puutteet ja ongelmakohdat. Riskinhallintaa ja toimintaa katastrofitilanteen aikana on käsitelty yrityksen muissa varautumissuunnitelmissa, joten niihin ei perehdytty tarkemmin tässä opinnäytetyössä.

E. Hartikainen Oy:n tietojärjestelmien palauttamissuunnitelma on laadittu liiketoiminnan jatkumisen kannalta tärkeimpien järjestelmien osalta. Paine muiden palvelujen toimintakuntoon saattamiseen on jo pienempi, joten niiden palauttaminen jätettiin pois tästä opinnäytetyöstä. Pois jättämiseen oli lisäksi syynä opinnäytetyön rajaaminen, vähemmän merkittävät toiminnot mukaan luettuina opinnäytetyöstä olisi tullut varsin laaja.

### Laitteisto

Yrityksellä jo olevien sekä tulevaisuudessa hankittavien varalaitteiden sijoittelu havaittiin puutteelliseksi tämän tutkimuksen alkuvaiheessa keväällä 2011. Varalaitteet sijaitsivat tuolloin samassa palvelinhuoneessa, jossa myös käytössä olevat laitteet ovat. Laitteet olisi ehdottomasti saatava eri tiloihin, mielellään kokonaan eri rakennukseen. Syksyllä 2011 varapalvelinhuone ja varalaitteiston hankinta oli jo suunnitteilla ja tarkoituksena oli kahdentaa konesali. Palvelinten virtualisointi helpottaisi kahdennusta ja vähentäisi fyysisen laitteiston tarvetta, mutta asettaa myös tehovaatimuksia sille palvelinlaitteistolle, jolle virtuaalialusta on sijoitettu.

Esimerkiksi AutoMasterin tietokannasta saataisiin hyvin turvallinen varmistus, jos klustereista toinen (DBAMW2) siirrettäisiin toiseen konesaliin ja sille asennettaisiin oma tietokanta, joka on replika varsinaisesta käytössä olevasta tietokannasta. Näin toimintaan ei juuri tulisi katkosta, jos DBAMW1 tietokantoineen tuhoutuisi palvelinhuoneen mukana, vaan DBAMW2 säilyisi toisessa rakennuksessa ollessaan kunnossa ja pystyisi

jatkamaan toimintaa saman tien. Myös palomuurin toiminta olisi mahdollista varmentaa klusteroinnilla.

Varalaitteiden tulee olla testatusti toimintakuntoisia, eivätkä vanhaksi jääneet ja päivittäisestä käytöstä jo poistetut laitteet ole riittävän toimintavarmoja varalaitteiksi. Voimassa olevat takuut antavat lisäturvaa mahdollisten laitevikojen varalta. Osalla käytössä olevasta palvelinlaitteistosta takuut ovat jo umpeutuneet. Esimerkkinä Hallinta-palvelin, joka on koko toimialueen pääohjauskoneena hyvin tärkeä, mutta jolla takuu on loppunut jo 22.11.2005.

Yhtenä vaihtoehtona varalaitteiston hankinnalle voisi olla sopimuksen tekeminen paikallisen yrittäjän kanssa laitteista, jotka olisivat tuon yrittäjän toimitiloissa saatavilla käyttöön mahdollisissa ongelmatilanteissa. Kynnyskysymyksiksi tässä vaihtoehdossa nousevat kustannukset sekä se, löytyykö riittävän läheltä yritystä, jolla olisi kapasiteettia sitoutua tämän kaltaiseen sopimukseen.

### **Varmennukset ja mediat**

Symantecin valmistamana on olemassa myös Disaster Recovery-niminen varmennuspalvelu, jolla on mahdollista ottaa virtuaalipalvelimesta tiedostona oleva image<sup>13</sup> talteen. Tämän palvelun avulla virtuaalipalvelinten toimintakuntoon palauttaminen nopeutuisi huomattavasti, koska palvelin pystytään palauttamaan siihen tilaan, jossa se oli kun levykuva otettiin, vain kopiaamalla tämä tiedosto.

Asennusmediat olivat vielä keväällä 2011 sijoitettuina palvelimille ja palvelinhuoneeseen, eikä niistä ollut kopioita. Medioista pitäisi ottaa varmuuskopiot ja sijoittaa myös ne kokonaan toiseen rakennukseen.

### **Yhteydet**

Konesalin ja sen kahdennuksen sijoittaminen erillisiin rakennuksiin vaatii rakennusten välille riittävän nopean datayhteyden, jotta kahdennus todella onnistuu reaaliaikaisesti, eikä datahävikkiä tule. E. Hartikainen Oy:n Pamilonkadulla sijaitsevien rakennusten

---

<sup>13</sup> Disk Image, levykuva, eli massamuistilaitteen tai levyosion sisällöstä yksi yhteen luotu ja tiedostoon tallennettu kopio [16].

välillä on kuituyhteys, jossa on vapaita kuitupareja. Kahdennus on siis yhteyden osalta mahdollista. Kuidun toiminnallisuus on kuitenkin tarkistusmitattava.

Yhteyksien vikasietoisuutta voitaisiin vielä lisätä, mikäli Soneralta olisi mahdollista saada ulkopuolelta tuleva varakuituyhteys suoraan Taloushallinnon rakennukseen. Tämä turvaisi tietoliikenneyhteyden siinäkin tapauksessa, että varsinainen verkkoyhteys ulos katkeaa.

## **7 Pohdinta**

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tietojärjestelmien palauttamissuunnitelman laatiminen E. Hartikainen Oy:lle. Tämä suunnitelma toimii samalla myös koostedokumentointina yrityksen tietojärjestelmistä ja niiden tilanteesta vuonna 2011. Tavoitteena oli tehdä palauttamissuunnitelma, jota voidaan soveltaa tarvittaessa myös pienemmissä ongelma- ja vahinkotilanteissa.

Tätä opinnäytetyötä ja siihen vaadittavia pohjatutkimuksia tehdessä myös E. Hartikainen Oy:n tietohallinto ja yrityksen johto saivat paremman käsityksen yrityksensä tietojärjestelmien nykytilanteesta. Tutkimus toi ilmi seikkoja, joita olisi tarpeen muuttaa yrityksen toiminnan jatkuvuuden varmistamiseksi myös katastrofitilanteessa ja sen jälkeen.

E. Hartikainen Oy:n tietojärjestelmien rakenteesta ja toiminnoista annettu selvitys perustuu Kari Westermanin tekemiin dokumentointeihin, jotka ovat ajantasaisia ja luotettavia. Toimintojen tärkeysjärjestys ja palauttamisprosessin tehtäväjärjestys on laadittu yhteistyössä yrityksen taluspäällikön ja järjestelmäasiantuntijan, sekä Autoasikorjaamon tukkupäällikön kanssa. Tätä tehtäessä on otettu huomioon ja mainittu myös kaikki yrityksen tietojärjestelmien toimintaan tarvittavat osa-alueet, joten myös tältä osin tutkimustulokset ovat luotettavia.

Palauttamiseen kuluva aika on arvioitu aikaisempien kokemusten perusteella, joten tässä on selkeä ongelmakohta tulosten luotettavuutta tarkasteltaessa. Palauttamistoimenpiteissä on monta osaa, joista jokaisessa voi sattua viivästyksiä syystä tai toisesta ja pahimmassa tapauksessa joudutaan joitakin tehtäväjärjestyksen kohtia, esimerkiksi päivityksiä tai asennuksia, tekemään useampaan kertaan ennen kuin ne onnistuvat. Koneiden ollessa kyseessä ovat myös toimintahäiriöt aina mahdollisia. Taulukkoon lasketusta ajasta puuttuvat lisäksi kaikki muihin tekemisiin kuluva aika. Näitä on pyritty huomioidaan samassa luvussa, ”Palauttamiseen kuluva aika”, mainitussa todennäköisemmässä kokonaisajassa.

Jotta palauttamissuunnitelmasta olisi todella hyötyä, sitä tulisi testata ja harjoitella. Helppointa tämä olisi suorittaa sitä varten kootussa testiympäristössä ja jos mahdollista, ottaa mukaan myös jokin katastrofitilanteessa avuksi tuleva yritys. Varmennuksista suoritettavaa palauttamista olisi myös syytä testata säännöllisin väliajoin, jo niiden toimivuuden varmistamiseksi.

Palauttamissuunnitelma olisi päivitettävä ajantasaiseksi aina, kun tietojärjestelmiin tulee muutoksia, olivatpa ne sitten rakenne-, laitteisto-, ohjelmisto-, tai henkilöstötasolla tapahtuvia.

Hyvä vaihtoehto järjestelmätietojen ylläpitämiseksi olisi järjestelmäpäiväkirja, johon merkittäisiin kaikki muutokset, mitä järjestelmään on tehty, kuten esimerkiksi Service Pack –tasopäivitykset.

Microsoftilla on olemassa System Center Configuration Manager –ohjelmisto (SCCM), jonka avulla on mahdollista hallita ja inventoida tietojärjestelmän eri osia, esimerkiksi laitteita ja ohjelmistoja. SCCM:llä voisi pitää ajantasaisena dokumentaatiot muun muassa laitteistoista, lisensseistä ja ohjelmistoista. Myös laitteiston suorituskykyä ja muutostietoja sekä päivityksiä voidaan seurata ja hallita. Järjestelmästä tehtyjen dokumentaatioiden olisi hyvä olla selkeitä ja kattavia, mutta ei kuitenkaan tarpeettoman suuria. Niiden tulisi olla myös helposti löydettävissä ja säilytetty paikassa, jossa ne ovat saatavilla myös katastrofitilanteessa.

Autoasin osalta kannattaa huomioida myös mahdollisuus ostaa tietokantapalvelut palveluntarjoajalta. Tätä vaihtoehtoa mietittäessä on arvioitava muun muassa se, onko palvelun ostaminen taloudellisesti kannattavaa ja aiheuttavatko verkkoyhteyksien mahdolliset ongelmatilanteet liikaa ongelmia tietokannan käyttöön. Katastrofitilanteessa tietokanta säilyisi vahingoittumattomana, mutta yhteyksien ulospäin olisi oltava toiminnassa ennen kuin tietokantaan pääsee käsiksi.

Käyttäjien opastus on tärkeää, sillä muun muassa turhat tiedostot, kuten duplikaatit ja väliaikaiset tiedostot vievät kotihakemistoissa suotta levytilaa. Sähköpostin käyttäjiä pitäisi opastaa arkistoimaan tärkeät, bisneskriittiset sähköpostit ja niiden tiedostot esimerkiksi kotihakemistoihin, sillä sähköpostia ei ole tarkoitettu tiedon säilytyspaikaksi. Jatkotutkimuksena palauttamissuunnitelmaa voisi laajentaa ja sen voisi koostaa asetettujen tavoiteaikojen (RPO ja RTO) pohjalta. Tämän suunnitelman perusteella olisi mahdollista etsiä tavoitteiden saavuttamisen kannalta parhaat ja toimivimmat varmistus- ja laitteistoratkaisut sekä oheistoiminnot, kuten dokumentoinnit. Olisi mielenkiintoista tehdä kustannuslaskelmaa löydettyjen ratkaisujen käyttönotosta ja tutkia muutoksen kannattavuutta. Toisena jatkotutkimusaiheena voisi olla tämän palautumissuunnitelman tarkentaminen niin, että ohjeistuksena mukana olisivat myös kaikki asennusvaiheet. Suunnitelmasta tulisi silloin kyllä todella laaja, mutta ohjeistusta noudattamalla periaatteessa kuka tahansa pystyisi tekemään palautuksen.

Yksi mahdollisuus tämän tutkimuksen jatkokäytöstä olisi laatia siitä valmis ja selkeä runko, jonka mukaan vastaavanlaisia palauttamissuunnitelmia olisi helpompi myöhemmin tehdä eri yrityksille. Vakuutusyhtiöillä voisi olla kiinnostusta tämänkaltaista suunnitelmaa kohtaan.

Ammatillisessa mielessä minulle on ollut paljon hyötyä tämän opinnäytetyön tekemisestä. E. Hartikainen Oy:n tietojärjestelmiin tutustuminen on selkeyttänyt minulle koulutuksen kautta saatua kokonaiskuvaa siitä, kuinka yrityksen tietoverkko todellisuudessa rakentuu ja toimii. Suunnitelman tekemistä varten on myös ollut välttämätöntä todella ymmärtää tiettyjen osaprosessien, esimerkiksi tietokantojen ja niiden varmennusten toimintaa. Samalla on täytyntä pohtia mahdollisia riskejä ja puutteita sekä hakea niihin parannuksia. Uskon, että myös yrityksen kannalta tästä opinnäytetyöstä on todella ollut hyötyä liiketoiminnan jatkuvuuden varmistamisessa.

Tätä opinnäytetyötä oli erityisen mielenkiintoista tehdä myös siitä syystä, ettei vastaavallaisia palauttamissuunnitelmia tahtonut löytyä. Ilmeisesti näitä on tehty enemmänkin esimerkiksi Amerikassa, jossa muun muassa terrori-iskut ja luonnon aiheuttamat katastrofit ovat todennäköisempiä kuin meillä Suomessa. Täällä aihe tuntui melko vieraalta jopa vakuutusyhtiöille, joista aivan aluksi kyselin neuvoja. Uskoisin kuitenkin, että tulevaisuudessa on välttämätöntä myös meillä ryhtyä suunnittelemaan toimintaan tilanteessa, jossa kenties suurikin vahinko tietojärjestelmille on jo tapahtunut.



## Lähteet

1. SFS-EN iso 9001. Laadunhallintajärjestelmät, vaatimukset 8.5.3 Ehkäisevä toimenpide. Vahvistettu 2008.
2. Turunen H. Massiivista maarakennusta, asiakaslähtöistä autokauppaa. E. Hartikainen Oy 1965–2005. E. Hartikainen Oy. Joensuu. 2005.
3. E. Hartikainen Oy. Yritysinfo. 2009.  
[http://www.hartikainen.com/mr\\_yritysinfo.asp](http://www.hartikainen.com/mr_yritysinfo.asp). 23.10.2011.
4. Fennia. Toipumissuunnitelman runko [yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Heini Soikkeli. Lähetetty 21.2.2011.
5. Dolewski R. System i Disaster Recovery Planning. MC Press. USA. 2008.
6. Microsoft Corporation. Windows Server 2003:n FSMO-roolien tarkasteleminen ja siirtäminen. 2007.  
<http://support.microsoft.com/kb/324801>. 20.9.2011.
7. Hewlett-Packard Development Company. HP LTO Ultrium tape drives technical reference manual LTO 4 FC, SCSI and SAS drives volume 4: specifications. 2007.  
[http://download.oracle.com/docs/cd/E21429\\_01/en/CRCM2525/CRCM2525.pdf](http://download.oracle.com/docs/cd/E21429_01/en/CRCM2525/CRCM2525.pdf). 3.10.2011.
8. Suvi Korhonen. Suomalaiset Noval Networks ja Qentinel yhdistivät voimansa. Tietoviikko. 2011.  
[http://www.tietoviikko.fi/kaikki\\_uutiset/suomalaiset+noval+networks+ja+qentinel+yhdistivat+voimansa/a580877](http://www.tietoviikko.fi/kaikki_uutiset/suomalaiset+noval+networks+ja+qentinel+yhdistivat+voimansa/a580877). 6.3.2011.
9. Microsoft Corporation. Microsoft Hyper-V Networking and Configuration - Part 1. 2009. Nirmal Sharma  
<http://www.simple-talk.com/content/article.aspx?article=884>. 20.9.2011.
10. Pelastustoimi. Sammuttimet. 2006.  
<http://www.pelastustoimi.fi/turvatietao/sammuttimet/>. 6.3.2011.
11. Manninen T. Talouspäällikkö. E. Hartikainen Oy. Haastattelu. 10.3.2011.
12. Sormunen A. Tukkupäällikkö. E. Hartikainen Oy. Haastattelu. 10.3.2011.
13. Microsoft Corporation. Miten toimialue, työryhmä ja kotiryhmä eroavat toisistaan?.  
<http://windows.microsoft.com/fi-FI/windows7/What-is-the-difference-between-a-domain-a-workgroup-and-a-homegroup>. 20.9.2011.
14. Microsoft Corporation. Service Pack -päivitykset. 2011.  
<http://support.microsoft.com/sp>. 1.11.2011.

15. Microsoft Corporation. What is a DLL. 2007  
<http://support.microsoft.com/kb/815065>. 7.2.2012.
16. Linux.fi-wiki. Levykuva. 2009  
<http://linux.fi/wiki/Levykuva>. 11.1.2012.