

**TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄN  
KEHITTÄMISEN ARVIOINTI  
JA SEN HYÖDYNTÄMINEN YLLÄPIDOSSA**

**Tuomo Vuorenpää**

Tampereen yliopisto  
Tietojenkäsittelytieteiden laitos  
Pro gradu -tutkielma  
Ohjaaja: Pirkko Nykänen  
Toukokuu 2007

Tampereen Yliopisto

Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Tietojenkäsittelyoppi, tietojärjestelmien maisteriohjelma

Tuomo Vuorenpää: Toiminnanohjausjärjestelmän kehittämisen arviointi ja sen hyödyntäminen ylläpidossa

Pro gradu -tutkielma. 73 sivua, 3 liitesivua

Toukokuu 2007

---

Tietojärjestelmien hankkiminen, käyttäjien kouluttaminen ja ylläpitoon liittyvät tehtävät muodostavat merkittävän osan yritysten kustannuksista. Samaten tietojärjestelmät myös ovat useilla aloilla hyvin tärkeitä liiketoiminnan sujuvuuden kannalta, jopa toiminnan edellytys. Valtaosa tietojärjestelmien kustannuksista syntyy sen jälkeen, kun sovellus on otettu käyttöön. Ylläpidon tehostamiseksi on syytä etsiä keinoja, joilla kyetään jatkamaan sovellusten elinkaarta sekä parantamaan tietojärjestelmien ylläpitoa ja uusien sovellusten käyttöön-ottoa.

Tässä tutkimuksessa arvioitiin Metsähallituksen puunhankinnan toiminnanohjausjärjestelmän, Sampo-Siipi -järjestelmän ylläpitoa. Järjestelmien kehittämisen onnistuminen selvitettiin käyttäjille suunnatulla kyselyllä. Tulokset osoittivat tietojärjestelmätyön täyttäneen käyttäjien tarpeita ja vaatimuksia hyvin.

Kyselytutkimuksessa saatujen tulosten, tutkijan näkemysten ja kirjallisuuden perusteella esitettiin viisi toiminnanohjausjärjestelmän ylläpidon kehittämiskohdetta. Näitä olivat: (1) ylläpitotöiden valinnan kehittäminen, (2) systeemityötä tukevien prosessien ja dokumenttien yhdenmukaistaminen, (3) sovellustuen ja sovelluskoulutuksen kehittäminen, (4) liiketoimintalogiikan dokumentoinnin parantaminen sekä (5) ylläpidon onnistumisen mittauksen toistaminen. Neljä järjestelmän kehittämisen kannalta keskeistä henkilöä arvioi esitettyjä kehittämistoimia. Vastaajat näkivät kaikki kehittämisaiheet perusteluksi. Kehittämistoimia on jo käynnistetty, joten tutkimustulokset ovat hyödyttäneet Sampo-Siipi -järjestelmän ylläpitoa ja kehittämistöitä tavoitteiden mukaisesti.

Avainsanat ja -sanonnat: Tietojärjestelmä, toiminnanohjaus, ERP, ylläpito, kehittäminen.

CR-luokat: D.2.7, H.4.2, J.1.

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1. JOHDANTO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. TUTKIMUKSEN KOHDE.....</b>	<b>4</b>
2.1. TUTKIMUKSEN VIITEKEHYS JA TUTKIMUSMENETELMÄ.....	4
2.2. METSÄHALLITUKSEN ORGANISAATION, TIETOJÄRJESTELMIEN JA YLLÄPIDON KUVAUS... 6	6
2.2.1. Metsähallituksen toimiala ja tehtävät .....	6
2.2.2. Metsätalouden Tietojärjestelmät -toiminnon kuvaus.....	7
2.2.3. Tutkittavat tietojärjestelmät .....	8
2.2.4. Tietojärjestelmien ja ylläpidon kuvaus.....	9
2.2.5. Tietojärjestelmien ylläpidon tehtäväkenttä .....	11
<b>3. TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT ELI ERP-JÄRJESTELMÄT .....</b>	<b>14</b>
3.1. TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMIEN SYNTY JA KEHITYS.....	14
3.2. TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄN MÄÄRITELMIÄ .....	16
3.3. KOKEMUKSIA JÄRJESTELMIEN KÄYTÖSTÄ JA KEHITTÄMISESTÄ.....	18
3.4. PERINTEISET JÄRJESTELMÄT JA NIIDEN YLLÄPITO .....	22
<b>4. KYSELYTUTKIMUS.....</b>	<b>25</b>
4.1. KYSELYTUTKIMUKSEN TUTKIMUSMENETELMÄ .....	25
4.1.1. Tiedonkeruu.....	25
4.1.2. Kysymysten laadinta.....	25
4.1.3. Tulosten analysointi .....	27
4.2. TIETOJÄRJESTELMISTÄ SAATAVAN HYÖDYN MITTAAMINEN .....	28
4.3. KRITIIKKIÄ JA TUKEA TIETOJÄRJESTELMIEN TULOKSELLISUUDEN MALLILLE .....	31
4.3.1. Palvelun laatu .....	31
4.3.2. Rain tutkimus.....	32
4.3.3. Seddonin tutkimus .....	33
4.3.4. Eri henkilöstöryhmien näkemykset tietojärjestelmien onnistumisesta.....	36
4.4. TIETOJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMISEN ONNISTUMISEN MUITA MITTAREITA .....	36
4.4.1. Saarisen tietojärjestelmän kehittämisen onnistumisen mittarit .....	36
4.4.2. Tietojärjestelmien kehittämisen viitekehys .....	37
4.4.3. Ohjelmistotuotteen laatu .....	39
4.5. KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET .....	42
4.5.1. Vastausten määrä ja niiden jakautuminen alueittain .....	42
4.5.2. Informaation laatu.....	42
4.5.3. Tietojärjestelmän laatu.....	43

4.5.4.	<i>Palvelun laatu</i> .....	44
4.5.5.	<i>Järjestelmän käyttö</i> .....	45
4.5.6.	<i>Käyttäjättyytyväisyys</i> .....	46
4.5.7.	<i>Vaikutus yksilöön</i> .....	48
4.5.8.	<i>Tulosten vertailu tietojärjestelmien tuloksellisuuden malliin</i> .....	49
4.5.9.	<i>Vapaamuotoiset kommentit</i> .....	51
4.6.	KYSELYN TULOSTEN TARKASTELU .....	55
<b>5.</b>	<b>YLLÄPIDON KEHITTÄMINEN</b> .....	<b>60</b>
5.1.	ESITYKSET KEHITTÄMISTOIMISTA .....	60
5.2.	ARVIO KEHITTÄMISTOIMISTA JA JATKOTOIMET .....	63
<b>6.</b>	<b>PÄÄTELMÄT</b> .....	<b>67</b>
	<b>Viiteluettelo</b> .....	<b>70</b>
	<b>Liitteet:</b>	
	<i>Liite 1: Kyselytutkimuksen kysymykset</i>	
	<i>Liite 2: Yhteenveto kyselytutkimuksen vastauksista</i>	

## 1. Johdanto

Tietojärjestelmien hankkiminen, käyttäjien kouluttaminen ja ylläpitoon liittyvät tehtävät muodostavat merkittävän osan yritysten kustannuksista. Samaten tietojärjestelmät myös ovat useilla aloilla hyvin tärkeitä liiketoiminnan sujuvuuden kannalta, jopa toiminnan edellytys. Tietojärjestelmien kasvaneen merkityksen vuoksi on tarpeen entistä tarkemmin saada selville tietojärjestelmien nykytila: miten hyödyllinen jokin tietojärjestelmäkokonaisuus on yritykselle. Hyödyllisyyden selville saanti edellyttää mittareiden tarkkaa valintaa, sillä vasta oikeita mittareita käyttämällä saadaan tietoa siitä, miten tietojärjestelmät hyödyttävät käytäntöä [DeLone and McLean, 1992, p. 61]. Yksityiskohtaiset tutkimukset systeemyön eri vaiheista ja välineistä eivät merkittävästi auta tietojärjestelmien kehittämisessä, ellei tulosmuuttujaa kyetä määrittelemään eikä sitä etenkään pystytä mittaamaan tarkasti.

Näkemykset tietojärjestelmien nykytilasta auttaa hahmottamaan tarvittavia kehittämistoimia ja muutostarpeita. Tämän tiedon hankkiminen ei kuitenkaan ole ongelmaton. Useissa käyttäjäorganisaatioissa suuri osa työntekijöistä on toiminut vain yhdessä organisaatiossa ja käyttänyt vain tämän organisaation tietojärjestelmiä. Käyttäjillä tai tietojärjestelmien kehittämisestä vastaavilla henkilöillä ei sen vuoksi ole riittävää vertailupohjaa siitä, millaisia muiden organisaatioiden järjestelmät ovat. Samaten puuttuu tietoa siitä, millaisia järjestelmiä on käytössä omaa toimialaa lähellä olevilla aloilla, joilta voisi olla saatavissa toimintamalleja sovelluskehitykseen. Tietämys saattaa olla puutteellista jopa oman organisaation sisällä, sillä tiettyjä tietojärjestelmiä saattaa kehittää ja käyttää vain pienehkö osa koko organisaation henkilöstöstä.

Tietojärjestelmät ovat sidoksissa myös yrityksen prosessien ja organisaatiokulttuurin kehittymiseen, joten samalla toimialalla toimiville kahdelle yritykselle ei välttämättä löydy yksittäistä parasta ratkaisua halutun kokonaisuuden kattavaksi tietojärjestelmäksi. Edelleen ongelmaa kasvattaa tietotekniikan jatkuva kehittyminen. Monet tarpeet, jotka joitakin vuosia sitten olivat hyvin hankalia toteuttaa, ovat tulleet huomattavasti helpommiksi toteuttaa uusien välineiden myötä. Mahdollisuuksien lisääntyessä myös tarpeet ovat kasvaneet, mikä on tehnyt ohjelmien kehittämisestä ja ylläpidosta entistä haastavampaa.

Tietojärjestelmien hyötyjä tulisi kyetä arvioimaan myös suhteessa niihin sijoitettuihin panoksiin. Tietojärjestelmäinvestoinneista saadut tuotot ovat hankalia mitata, sillä ne ilmenevät esimerkiksi työn tehokkuuden lisääntymisenä, asiakaspalvelun paranemisenä tai virheiden vähenemisenä. Yksittäinen tietojärjestelmäinvestointi ei välttämättä tuo näkyviä säästöjä, vaan yrityksen prosessit saattavat vähitellen muuttua. Tällöin tietojärjestelmä on mahdollistanut

prosessien muuttamisen. Myöskään tietojärjestelmien kustannuksia ei ole helppoa hallita, sillä usein tietojärjestelmähankkeilla on taipumus kasvaa budjettia suuremmaksi. Kustannusten kasvun syynä ovat usein ohjelmistoon haluttavat muutokset, jotka tulevat ilmi vasta vaatimusmäärittelyjen jälkeen. Projektin tulos ei siten vastaa alkuperäistä suunnitelmaa, jolloin myös liiketoimintavaihtokukset muodostunevat erilaisiksi. Tietojärjestelmien kehittämissuunnitelmissa tähän ongelmanvyyhteen ei useinkaan kiinnitetä riittävää huomiota, jolloin tietojärjestelmäinvestointien tuotto jää vajavaiseksi tai sitä ei mitata millään tavalla.

Tietojärjestelmien kehittämissuunnitelmissa on tyypillistä, että osa jo kehittämissuunnitelmissa havaituista tarpeista jätetään toteuttamatta ohjelman ensimmäiseen versioon. Näitä toiminnallisuuksia sitten saatetaan lisätä ohjelmaan, kun se on otettu käyttöön. Hyvinkin testatut ohjelmistot sisältävät virheitä, joita korjataan asiakastoimituksen jälkeen, kun virhe on havaittu. Nämä toimet kuuluvat tietojärjestelmien ylläpitoon, samaten kuin prosessien muutoksista tai sovellusten integrointitarpeista aiheutuvat muutokset. Tietojärjestelmien ylläpitotyö kattaa suuren osan tietojärjestelmien kustannuksista, mutta siihen liittyvää tutkimusta ja kirjallisuutta on huomattavan vähän. Eri arvioiden mukaan jopa 60-70 % ohjelmistotuotteen elinkaaren aikaisista kustannuksista tulee ylläpitotöistä. Ylläpitotöitä aiheuttavat esimerkiksi [Stair and Reynolds, 2001, p. 525]

- muutokset liiketoimintaprosesseissa,
- uudet tarpeet sidosryhmiltä, käyttäjiltä ja johdolta,
- ohjelmakoodin virheet,
- tekniset ja laiteviat,
- yritysten yhdistymiset,
- lainsäädäntö ja
- muutokset käyttöjärjestelmässä tai laitteistossa.

Hyvin määritellyt ja suunnitellut ohjelmat ovat helpompia ja edullisempia ylläpitää. Sen vuoksi tietojärjestelmien suunnitteluvaiheessa kannattaa kiinnittää erityistä huomiota ohjelmistojen muunneltavuuteen ja ylläpidettävyyteen, mikäli toimintaympäristössä ja käyttäjien tarpeissa on odotettavissa muutoksia.

Tässä case-tutkimuksessa haluttiin kehittää Sampo-Siipi -järjestelmän ylläpito- ja kehittämissuunnitelmaa. Järjestelmien ylläpidon nykytila selvitettiin käyttäjille suunnatulla kyselyllä, jossa käyttäjiä pyydettiin arvioimaan järjestelmässä tapahtunutta kehitystä. Tulokset osoittivat tietojärjestelmätyön täyttäneen käyttäjien tarpeita ja vaatimuksia hyvin. Kyselyn tuloksia verrattiin myös kirjallisuuden perusteella valittuun malliin tietojärjestelmän menestystekijöistä ja tuloksellisuudesta [DeLone and McLean 1992, 2002, 2003]. Malli sai tukea ky-

selyn vastauksista lasketuista riippuvuuksista. Käyttäjien arvioiden kannalta tietojärjestelmän kehittäminen on onnistunut hyvin, mutta mallin [DeLone and McLean 1992, 2002, 2003] sisältöön esitetty kritiikki osoittaa, että käyttäjien arvio tietojärjestelmästä on vain yksi keino mitata tietojärjestelmäinvestointien kuten ylläpidon onnistumista. Tässä työssä on esitetty myös muita lähestymistapoja tietojärjestelmien kehittämisen ja ylläpidon onnistumisen mittaamiseen.

Kyselytutkimuksessa saatujen tulosten, tutkijan näkemysten ja kirjallisuuden perusteella esitettiin viisi kehittämiskohdetta. Näitä olivat: (1) ylläpitotöiden valinnan kehittäminen, (2) systeemityötä tukevien prosessien ja dokumenttien yhdenmukaistaminen, (3) sovellustuen ja sovelluskoulutuksen kehittäminen, (4) liiketoimintalogiikan dokumentoinnin parantaminen sekä (5) ylläpidon onnistumisen mittauksen toistaminen. Neljä järjestelmän kehittämisen kannalta keskeistä henkilöä arvioi esitettyjä kehittämistoimia. Vastaajat näkivät kaikki kehittämisaiheet perustelluiksi. Arvioijat esittivät ideoihin muutamia täydennyksiä tai vaihtoehtoisia ratkaisuita, mutta eivät kuitenkaan olleet itsekään vakuuttuneita niiden paremmuudesta alkuperäiseen verrattuna. Kehittämistoimia on jo osin käynnistetty, joten tutkimuksella tavoiteltu ylläpidon kehittäminen on jo osin onnistunut.

Tietojärjestelmäinvestointeja ei pidä tarkastella liiketoiminnasta erillisinä, vaan ne ovat entistä kiinteämpi osa yritystä. Tietojärjestelmien kehittämisellä – uusien järjestelmien käyttöönotolla ja käytössä olevien järjestelmien ylläpidolla – voidaan mahdollistaa haluttu prosessien uudistaminen ja uusien liiketoimintamallien käyttöönotto, jonka vuoksi ne ovat erittäin vahva työkalu johtamiseen. Työkalun merkitys kyetään vain harvoin hyödyntämään täysimääräisesti, sillä yrityksen strategiaa ja tietojärjestelmästrategiaa ei kehitetä riittävän tiiviissä yhteistyössä. Tietojärjestelmäinvestointeja tulisi pystyä vertailemaan yrityksen muihin kehittämis- ja ylläpitotöihin objektiivisella mittaristolla. Tässä työssä on esitetty eräitä lähestymistapoja, joilla tämänkaltaista kokonaisnäkemystä on mahdollista tavoitella.

## 2. Tutkimuksen kohde

### 2.1. Tutkimuksen viitekehys ja tutkimusmenetelmä

Tietojärjestelmäinvestointien ja tietojärjestelmien ylläpitotöiden mitoittamiseksi ja kohdentamiseksi on syytä etsiä keinoja, joilla voidaan mitata nykyisen toiminnan onnistumista. Havaittujen puutteiden tai virheiden perusteella voidaan tehostaa tietojärjestelmien kehittämistä ja ylläpitoa. Tarve ylläpidon kehittämiseen oli keskeinen lähtökohta tälle tutkimukselle. Metsähallituksessa haluttiin saada mahdollisimman objektiivista tietoa siitä, miten Sampo-Siipi järjestelmä palvelee liiketoimintaa. Systemaattisesti kerättyä aineistoa tietojärjestelmän tuottamasta hyödystä ei ollut olemassa. Ylläpitäjillä ja keskeisillä yhdyshenkilöillä oli toki näkemyksiä järjestelmästä, mutta näkemysten oikeellisuudesta ei ollut takeita. Tutkimuksen suunnittelun ja toteutuksen aikana tutkija oli vastuuhenkilönä tutkittavan Sampo-järjestelmän ylläpitotehtävissä. Se helpotti keskeisten tutkimustehtävien hahmottamista.

Työ toteutettiin tapaustutkimuksena eli case-tutkimuksena. Tapaustutkimuksessa voidaan tarkastella yhtä tapausta (single-case) tai useampaa tapausta (multiple case). Tiedonhankintatapoina käytetään mm. kyselyitä, haastatteluita, havainnointia ja kirjallista materiaalia [Järvinen ja Järvinen, 2000]. Yin [1989] määrittelee tapaustutkimuksen "empiiriseksi tutkimusotteeksi, joka tutkii tämän päivän ilmiötä sen todellisessa kontekstissa, kun ilmiön ja kontekstin rajapinta ei ole selkeä ja jossa käytetään monia evidenssin lähteitä". Tapaus voi olla esimerkiksi ilmiö tai tapahtuma, yksilö tai ryhmä [Järvinen ja Järvinen, 2000]. Yleensä tapaus on jollain tavalla ympäristöstään erottuva ja sitä tutkitaan luonnollisessa ympäristössään, usein monista näkökulmista. Tapaus voi käsitellä yrityksiä tai sen prosesseja [Koskinen ja muut, 2005]. Tapaustutkimuksen avulla on mahdollista pureutua monimutkaisiin tapauksiin ja saada niistä esille uutta tietoa [Järvinen ja Järvinen, 2000].

Tässä tutkimuksessa haluttiin löytää keinoja tietojärjestelmien kehittämisen ja ylläpidon tehostamiseen. Silloin kyseessä on eksploratiivinen tapaustutkimus, jossa pyritään lisäämään ymmärrystä ja hakemaan ratkaisua. Ensisijaisena tavoitteeseen pyrkimisen keinona käytettiin kyselytutkimusta. Kysymystenasettelulla haettiin vastausta siihen, millaisiksi käyttäjät kokevat valikoidut tekijät, joiden avulla mitataan tietojärjestelmistä saatavaa hyötyä. Kyselytutkimuksen teemat ja kysymykset noudattivat tietojärjestelmien tuloksellisuuden viitekehystä [DeLone and McLean, 2002, 2003].

Tietojärjestelmien arviointi voi olla [Nykänen, 2006]

- formatiivista, eli kehitystyön aikaista mittaamista,

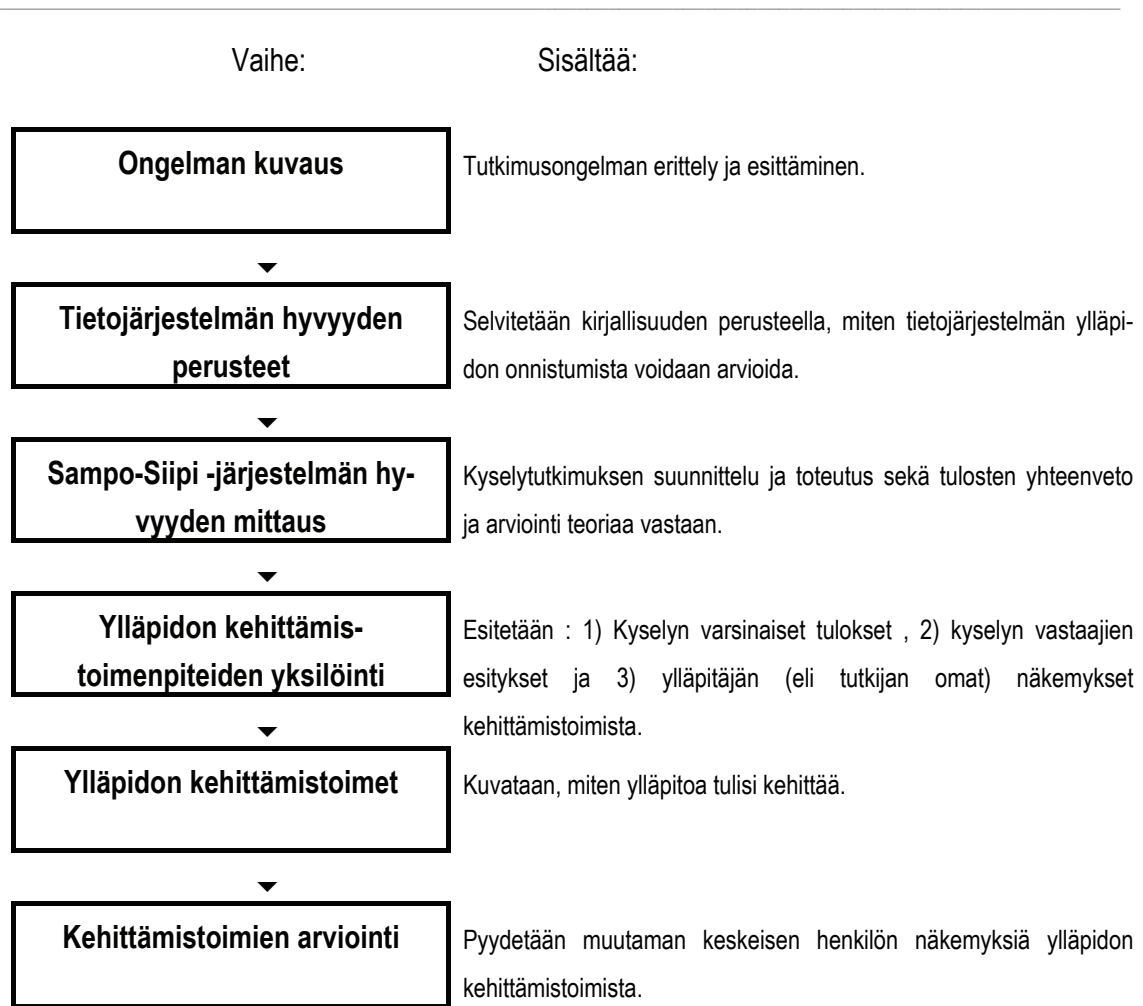


- summatiivista, eli valmiin järjestelmän mittaamista,
- konstruktiiivista, eli mittauksella saadaan palautetta kehitystyölle.

Tässä tutkimuksessa arviointi oli nykyisen tietojärjestelmän mittaamista, mutta sen perusteella haluttiin saada palautetta kehitystyölle. Siten tutkimus on luokiteltavissa konstruktiiiviseen arviointiin.

Yin [1989] on esitellyt tapaustutkimusten analyysimenetelmiksi teorian testaamisen, mallin sovituksen, selityksen rakentamisen ja aikasarja-analyysin. Näistä viimeisin ei sovi tämän tutkimuksen tarpeisiin: tässä tutkimuksessa ei ole mahdollista mitata objektiivisesti muuttujan arvoja peräkkäisinä ajankohdina. Kerättävä aineisto ei puolestaan riitä mallien testaamiseen. Tässä tutkimuksessa hyödynnetään sekä mallin sovitusta, jossa verrataan empiirisesti saatua mallia teoreettiseen malliin, että selityksen rakentamista, jossa kerätyn aineiston perusteella tehdään päätelmiä siitä, miten tietojärjestelmien ylläpito tulisi vastaisuudessa järjestää.

Tutkimus toteutettiin vaiheittain siten, että ongelman kuvauksen ja erittelyn jälkeen etsittiin teoreettiset perusteet tietojärjestelmän ylläpidon arvioinnille [kuva 1]. Löydetyn teoreettisen mallin perusteella laadittiin kyselylomake ja tutkittiin ylläpidon nykytila käyttäjille suunnatulla kyselyllä. Kyselyn vastaukset analysoitiin ja niistä etsittiin kehittämiskohteita. Kehittämistoimista tehtiin kooste, johon tutkija lisäsi myös omia kehittämisaikatuksiaan. Kehittämistoimista valittiin toteuttamiskelpoiset ja tutkijan arvioinnin perusteella hyödyllisimmät. Nämä parannusehdotukset kuvaavat sitä, mitä muutoksia ylläpitoon tulisi tehdä. Järjestelmän ylläpidon kannalta keskeiset henkilöt arvioivat nämä ehdotukset [kuva 1]. Kannatusta saaneet ehdotukset otetaan käyttöön ylläpidossa.



Kuva 1. Tutkimuksen vaiheet.

## 2.2. Metsähallituksen organisaation, tietojärjestelmien ja ylläpidon kuvaus

### 2.2.1. Metsähallituksen toimiala ja tehtävät

Metsähallitus on maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalalla toimiva valtion liikelaitos. Luonnonsuojelua koskevilla asioilla Metsähallitus toimii ympäristöministeriön ohjauksessa. Metsähallituksen toiminnan ytimen muodostavat metsätalous ja luontopalvelut. Metsätalouden toimiala ja tehtävät ovat [Metsähallitus, 2007]:

- Markkinoida, myydä ja toimittaa puuta metsäteollisuuden ja muiden puuta käyttävien tarpeisiin kotimaassa ja ulkomailla.
- Hoitaa luonnonvarojen kestävästä käytöstä noudattaen metsätalouden tulosalueen käyttöön osoitettuja taloustoiminnan piirissä olevia metsiä ja muuta omaisuutta.

- Vastata hallinnassaan olevien alueiden maanvuokra- ja käyttö-oikeussopimuksista, riista- ja kalavesien elinympäristöjen hoidosta sekä luontopalvelujen toimeksiannosta riistan ja kalavesien hoitotöistä ja muista erätalouteen liittyvistä erityistehtävistä.

Metsätalouden tulosalueen toiminta muodostuu kahdesta prosessista, jotka ovat metsien käyttö (MEK) ja puuntoimitukset asiakkaalle (TAS). MEK-prosessi jakautuu kuuteen alueeseen ja lisäksi Ylä-Lapin metsien käyttö on oma yksikkö. TAS-prosessi jakautuu neljään hankinta-alueeseen.

Prosessien ohella metsätaloudessa on kuusi yhteistä toimintoa, joiden tehtävänä on tukea prosesseja (MEK ja TAS). Toimintoja ovat:

- kehittäminen ja projektit,
- laatu,
- talous,
- tietojärjestelmät,
- tukipalvelut ja
- ympäristö.

### **2.2.2. Metsätalouden Tietojärjestelmät -toiminnon kuvaus**

Metsähallituksen metsätalouden tietojärjestelmäasiat on keskitetty Tietojärjestelmät-toiminnolle, joka vastaa metsätalouden tietojärjestelmien ylläpidosta ja kehittämisestä. Toiminnon tavoitteena on tuottaa ja ylläpitää tarkoituksenmukainen metsätalouden prosesseja ja toimintoja palveleva tietojärjestelmäkokoisuus. Lisäksi Tietojärjestelmät-toiminto vastaa sovellustoimittajayhteistyöstä sekä tietojärjestelmäasioihin liittyvästä yhteydenpidosta konsernin tietohallintoon ja Metsähallituksen muihin tulosalueisiin kuten Luontopalveluihin ja Laatumajaan [Metsähallitus, 2007].

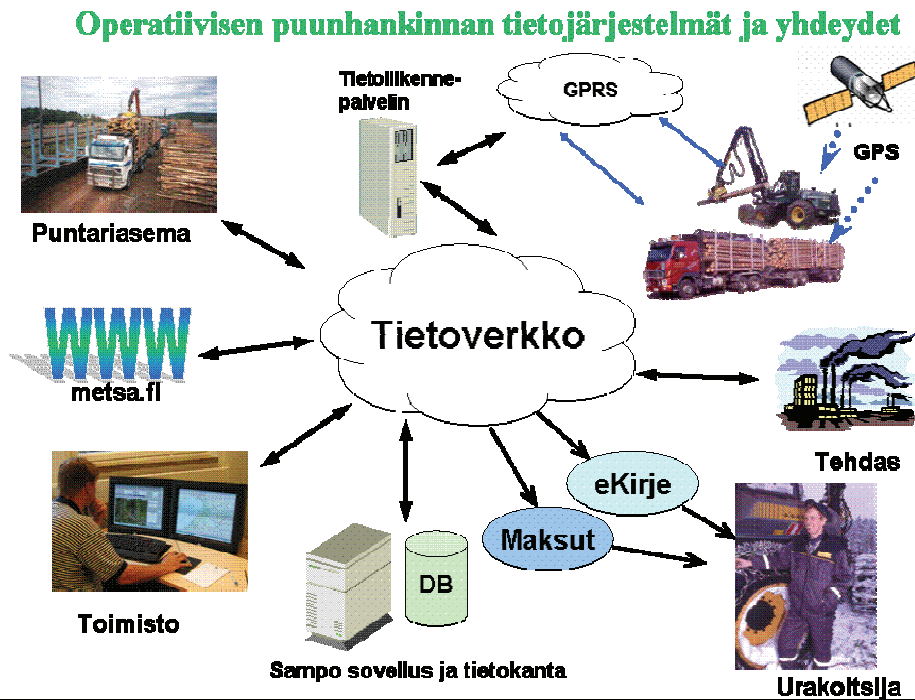
Tietojärjestelmät-toiminto on asiantuntijaorganisaatio, jonka toimialueena on koko Metsähallituksen toimialue. Tietojärjestelmät-toiminnossa on tietojärjestelmäpäällikkö ja tietojärjestelmäasiantuntijoita. Jokaiselle sovellukselle on omat vastuuhenkilönsä. Sovellusvastuuhenkilöt vastaavat sovellusten käyttö-oikeuksista, toimivuudesta, virhekorjauksista, kehittämisestä ja sovellusdokumentaation ylläpidosta. Tietoturva-asiat hoidetaan osana sovellusten kehittämistä ja ylläpitoa [Metsähallitus, 2007].

Toimeksiannot tulevat prosesseilta, muilta toiminnoilta ja tarvittaessa suoraan johdolta. Toiminta perustuu sisäiseen asiakassuhteeseen prosesseihin päin ja asiantuntijavuorovaikutukseen muiden toimintojen suuntaan. Kerran vuodessa on käyty asiakaskeskustelut metsätalouden Metsien käyttö ja Puuntoimitukset asiakkaille -prosesseille nimettyjen Tietojärjestelmät -toiminnon

yhdyshenkilöiden kanssa. Asiakaskeskusteluissa sovitaan tavoitteet seuraavalle vuodelle. Asiakaskeskustelujen lisäksi prosessien kanssa järjestetään tarpeen mukaan asiantuntijapalavereja, joissa käsitellään sovellusten kehittämistarpeita, ongelmia ja muita sovellusten käyttöön liittyviä asioita [Metsähallitus, 2007].

### **2.2.3. Tutkittavat tietojärjestelmät**

Tässä työssä tutkitaan käyttäjien näkemystä Metsähallituksen puunhankinnan tietojärjestelmäkokonaisuuden kehitystyöstä. Sampo-Siipi -järjestelmän ensimmäinen versio otettiin käyttöön v. 1998. Järjestelmä tehtiin Metsähallituksen omana työnä. Tuolloin ensisijaisena tarpeena oli saada käyttöön järjestelmä, jonka avulla saadaan puutavaran varastokirjanpito pysymään mahdollisimman hyvin ajan tasalla ja toisaalta myös tehtyä Metsähallitukselle töitä tekeville yrittäjille tilitykset, ts. maksut heidän suorittamistaan korjuu- ja kuljetustöistä. Tietojärjestelmään otettiin uusia piirteitä hyvin nopealla aikataululla. Merkittäviä lisäyksiä oli tietojärjestelmätoimittajalta hankitun Siipi-järjestelmän liittäminen kokonaisuuteen v.1998-2000. Siipi -järjestelmä mahdollisti sen, että ajoneuvotietokoneet eli hakkuukoneissa ja puutavara-autoissa olevat tietokoneet saatiin liitettyä tietojärjestelmäkokonaisuuteen. Viime vuosina Sampo-Siipi -kokonaisuuteen on tehty hyvin monia lisäyksiä, jotka ovat täydentäneet järjestelmää kattamaan hyvin laajan kokonaisuuden [kuva 2]. Hakkuualasta tehty suunnitelmapartti ja työkohteeseen liittyvät ohjeet tallennetaan tietokantaan ja siirretään langattomasti edelleen työkoneille, jotka lähettävät toteutuneet puumäärät ja muut tarvittavat kohdetiedot takaisin päivän päätteeksi. Kokonaisuuteen kuuluvat yhteydet toimituspaikkojen puun vastaanottopaikoille, jonne lähetetään kuljetusohjeet ja josta vastaavasti saadaan palautetietona puumäärätiedot. Tietojärjestelmään kuuluu myös kolmella rautatieasemalla olevat puntariasemat, liikkuvien ajoneuvojen GPS-paikannus, yrittäjille lähetettävä sähköinen eKirje maksetuista urakointimaksuista, maksuliikenne jne. Sampo-Siipi -järjestelmä on laaja kokonaisuus, joka toisaalta toimii logistiikkaketjun ohjaus- ja toteutusvälineenä, toisaalta koostaa tietoa seuranta- ja suunnittelua varten. Järjestelmää voi luokitella puunhankinnan ERP (Enterprise Resource Planning) -järjestelmäksi eli toiminnanohjausjärjestelmäksi, kuuluuhan siihen usein erillisinä sovelluksina käytettäviä järjestelmiä, jotka on yhdistetty yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Sen keskeisiä toimintoja ovat etenkin varastokirjanpito, tilitys sekä hakkuun ja toimitusten ohjaus ja seuranta.



Kuva 2. Sampo-Siipi -toiminnanohjausjärjestelmä ja sen yhteydet.

#### 2.2.4. Tietojärjestelmien ja ylläpidon kuvaus

Sampo on asiakas-palvelin -ohjelmisto. Toteutusympäristönä on Oracle-tietokanta ja APL-ohjelmointikieli, minkä lisäksi on käytetty awk- ja shell-skriptejä ja Oracle-tietokannan työkaluja. Nykyisin järjestelmää käytetään keskitetyssä Citrix Metaframe -ympäristössä. Sampo ohjelma on asennettu kuudelle Citrix Metaframe -palvelimelle, joista on ODBC-yhteys Sampo-tietokantaan.

Siipi-ohjelmista toimistossa käytettävä Siipi Toimisto käyttää Sampo-tietokantaa ODBC-yhteyden kautta Citrix Metaframe -ympäristössä. Hakkuukooneissa ja puutavara-autoissa Siipi-ohjelmassa on SQL Anywhere -tietokanta, jolla hallitaan ajoneuvossa tarvittavia tietoja. Ohjelmisto on toteutettu Centura (nyk. Team Developer) sovelluskehittimellä. Langattoman GPRS-tiedonsiirron palvelin ja langattomat yhteydet on hankittu ulkopuolisilta palveluntarjoajilta.

Sampo-järjestelmän kehittäminen aloitettiin 1990-luvulla organisaation omana työnä. Alkuvaiheessa rakennettiin tilitys ja seurantaosioita, jonka jälkeen järjestelmää alettiin täydentää uusilla ominaisuuksilla. Järjestelmän ohjelmoija ei ole vaihtunut, joten kokemuksen ja osaamisen karttumisen myötä on pystytty nopeuttamaan uusien ominaisuuksien liittämistä sovellukseen. Toteutuksessa on ollut piirteitä Extreme Programming -periaatteista [Beck, 2000], sillä yksityiskohtaisen suunnittelun ja dokumentoinnin sijaan on keski-

tytty järjestelmän toiminnallisuuden kehittämiseen ja liiketoiminnan eri osien palvelemiseen. Ohjelmiston ohjelmoinnista vastaavalla henkilöllä oli sekä liiketoimintakokemusta Metsähallituksesta että myös karttunutta kokemusta valituista sovelluskehitystyökaluista. Talon sisäisenä työnä aloitetulta kehittämistyöltä ei alkuvaiheessa myöskään edellytetty tarkkaa dokumentointia, vaan nähtiin tärkeämmäksi ohjata resursseja tietojärjestelmän kehittämiseen. Sovelluskehitystyön perustana olivat ohjelmoijien pitämät ideointipalaverit yhdessä valittujen käyttäjien kanssa. Näissä kokouksissa sovittiin tulevista toiminnoista. Kehitysideoita tuli myös käyttäjiltä suoraan ohjelmoijille esimerkiksi puhelinsitoilla tai sähköpostiviesteillä. Ohjelmistokehityksen alkuvaiheessa versiot vaihtuivatkin hyvin nopeasti ja ohjelmiston kehittyminen oli hyvin ripeää.

Ohjelmiston pääohjelmoija siirtyi v. 2000 pois Metsähallituksesta ja jatkoi sen jälkeen oman yrityksen nimissä Sampo-järjestelmän ylläpitoa ja kehitystyötä. Tämä muutti hieman myös ohjelmiston ylläpidon rutiineja. Metsähallituksessa tarvittiin yhdyshenkilö, joka toimii Sampo-ohjelmistotoimittajan ja käyttäjien välissä suodattamassa, määrittelemässä ja priorisoimassa käyttäjien tarpeita sekä tekemässä sellaisia ylläpidon töitä, joita ei ole tarpeen hankkia ulkopuoliselta palveluntarjoajalta. Tällaisia Sampo-yhdyshenkilölle kuuluvia ylläpitotehtäviä ovat mm. käyttäjätunnusten hallinta, ohjelman toiminnan opastus, koulutusmateriaalin tuottaminen sekä alustavat virheselvitykset ja niiden mahdollinen osoittaminen tarkennuksin ja esimerkkitapauksin varustettuna ohjelmistotoimittajalle. Käytetyn APL-ohjelmointikielen harvinaisuuden vuoksi ei ole ollut perusteltua yrittää ottaa osaa ohjelmointityöstä takaisin Metsähallituksen henkilöstölle, eikä siihen rohkaise myöskään se, että tuolloin ohjelmistotoimittaja ei enää nykyiseen tapaan yksiselitteisesti olisi vastuussa ohjelmakoodin toimivuudesta.

Suoria yhteyksiä käyttäjien ja ohjelmoijan välillä on rajoitettu. Ylläpito- ja kehittämisimpulssit johdetaan kulkemaan Sampo-Siipi -järjestelmien alueellisten vastuuhenkilöiden (eli alueen korjuuesimiesten) kautta. Erittäin toimivaksi on osoittautunut noin viisi kertaa vuodessa kokoontuva alueitten korjuuesimiesten kokous, jossa Sampo- ja Siipi-järjestelmien vastuuhenkilöiden johdolla koostetaan kehittämis ehdotuksia. Kokouksessa ehdotuksia on täsmennetty ja edelleen priorisoitu, mikä on ollut välttämätöntä kehitysresurssien rajallisuuden vuoksi. Kehitysehdotuksia on niin suuri määrä, ettei ole perusteltua toteuttaa niitä kaikkia. Kehitysehdotusten priorisointiin on käytetty hankalimmissa valintatilanteissa äänestysmenettelyä, jossa kukin osallistuja on saanut äänestää esim. viidellä äänellä yhtä tai useampaa kehittämiskokonaisuutta. Tätä kautta on saatu viestittyä kaikille kokoukseen osallistuville siitä, miten hankalia tietojärjestelmien ylläpito- ja kehittämisspätökset saattavat olla. Sa-

malla on myös löydetty tärkeimmät kehittämistehtävät, joihin kannattaa panostaa.

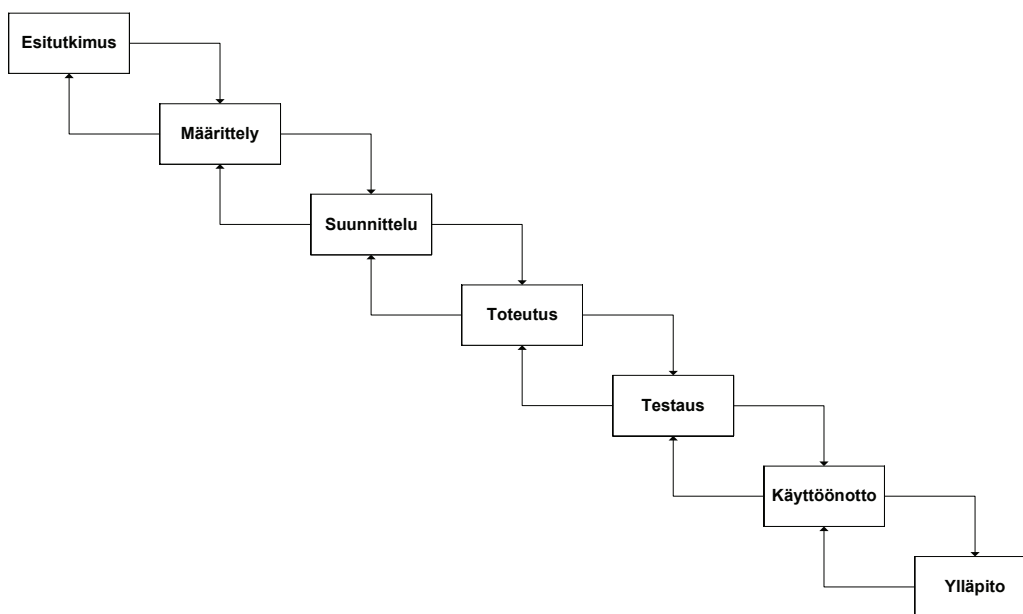
Samoissa kokouksissa pystytään myös kouluttautumaan järjestelmien eri toimintojen käytössä, mikä etenkin uusien toimintojen käyttöönoton yhteydessä helpottaa alueitten korjuuesimiesten tietojärjestelmäavustajien työtä. He tiedottavat ja tarvittaessa kouluttavat alueitten henkilökunnan järjestelmien käyttöön. Myös uusien käyttäjien perehdyttäminen järjestelmien käyttöön kuuluu tietojärjestelmäasiantuntijoille.

Yllä kuvattua periaatetta on käytetty kutakuinkin yhtenevästi jo viitisen vuotta. Organisaatio- ja henkilömuutosten myötä kokouksiin osallistujat ovat tosin jonkin verran vaihtuneet. Käytössä oleva kehittämisideoiden arviointimenetelmä on eräs merkittävä tekijä, joka on vaikuttanut Sampo-Siipi-järjestelmän ylläpitotyöhön. Käyttäjien näkemys tietojärjestelmien toimivuudesta ja niiden avulla realisoituvista hyödyistä on siis suurilta osin seurausta kokouksissa valituista kehittämiskohteista. Ylläpitotöihin budjetoitava rahamäärä puolestaan ratkaisee sen, miten suuri osuus kehittämiskohteista joudutaan jättämään ”listalle” odottamaan, kunnes se on prioriteetissa korkeimmalla tasolla. Investoinnit järjestelmän ylläpitoon ja kehittämiseen ovat säilyneet vakaana jo useita vuosia, sillä edelleenkin ilmaantuu sekä uusia toiminnallisia tarpeita että muita ylläpito- ja kehittämispanosta vaativia töitä. Toiminnanohjausjärjestelmä on keskeinen koko Metsähallituksen puunhankinnan kannalta, minkä vuoksi panostusta ei ole vähennetty, vaikka järjestelmä on ollut käytössä jo useita vuosia.

### **2.2.5. Tietojärjestelmien ylläpidon tehtäväkenttä**

Tietojärjestelmien ylläpito tarkoittaa niitä muutoksia, joita ohjelmistoon tehdään sen jälkeen, kun ohjelmisto on toimitettu asiakkaalle. Ennen tätä tietojärjestelmä on kuitenkin läpäissyt jo useita vaiheita. Yleisin tietojärjestelmien elinkaarimalli on ns. vesiputousmalli [kuva 3], joka kehitettiin 1960-luvun lopussa. Siinä järjestelmien kehittäminen on esitetty prosessina, jossa on hankalaa peruuttaa taaksepäin. Esitutkimuksen jälkeen aloitetaan järjestelmän määrittely. Mikäli määrittelyssä löytyy ristiriitoja esitutkimukseen nähden, palataan takaisin esitutkimukseen. Systeemyö etenee vaihe vaiheelta eteenpäin, kunnes organisaatio saa ensin testattavakseen ja sen jälkeen käyttöönotettavakseen tietojärjestelmän. Vesiputousmallissa asiakas saa järjestelmän käyttöönsä vasta pitkän ketjun päätteeksi, minkä vuoksi mallia on myös kritisoitu. Ketjun viimeisenä vaiheena on ylläpito, jonka työkenttä alkaa mallin mukaan siis vasta käyttöönoton jälkeen. Systeemyön aiemmissa vaiheissa on kuitenkin jo tehty ratkaisuita, jotka ratkaisevasti vaikuttavat ylläpitoon. Ylläpidon merkittävien

kustannus- ja hyötyvaikutuksien vuoksi olisi suotavaa, että ylläpito otettaisiin huomioon koko systeemityön aikana. Metsähallituksella on useita tietojärjestelmätoimittajia, ja ohjelmistohankinnoissa noudatetaan lakia julkisista hankinnoista. Sen vuoksi ohjelmistojen määrittely muistuttaa pakostakin vesiputousmallia. Ohjelmistotoimittaja pystyy toki jonkin verran limittämään omia toimiaan, mutta määrittelyyn ei tuolloin voida enää merkittävästi puuttua. Määrittelyvaiheessa ja sitä tyypillisesti seuraavassa tarjouskilpailussa lyödään lukkoon monia ylläpitoon vaikuttavia asioita, joten ylläpidon näkemyksiä on syytä ottaa huomioon jo määrittelyvaiheessa.



Kuva 3. Tietojärjestelmien kehittämisen vesiputousmalli.

ANSI/IEEE:n määritelmän [Schneiderwind, 1987] mukaan ylläpityöt voidaan jakaa kolmeen luokkaan: parannuksiin, korjauksiin ja ennaltaehkäisevään ylläpitoon. Parannukset tarkoittavat ohjelmiston toiminnallisuuden lisäämistä, muuttamista tai poistamista, jotta ohjelmisto sopisi muuttuneisiin liiketoimintavaatimuksiin. Korjaukset tarkoittavat ohjelmistovirheiden korjaamista. Ennaltaehkäisevällä ylläpidolla pyritään estämään ongelmia vastaisuudessa esimerkiksi teknisillä päivityksillä kuten virustorjunnan parantamisella tai toimivan ohjelmistokoodin muuttamisella kuten parametroinnilla.

Sampo-Siipi -järjestelmän ylläpitytehtävien kustannuksien jakaantumista edellä mainittuihin luokkiin on selvitetty toteutuneitten kustannusten perusteella. Viimeisen kahden vuoden aikana noin puolet kustannuksista on kohdistunut parannuksiin, joissa on lisätty uusia ominaisuuksia tietojärjestelmään.



Loput noin puolet on korjauksia, ennaltaehkäisevää ylläpitoa ja muita tehtäviä, kuten tietokannan ylläpitotyötä ja erilaisten tiedonsiirtovirheiden selvittelyä.

Metsätalouden eri järjestelmille on tehty kunkin järjestelmän erityispiirteitä huomioon ottavat sopimukset. Sampo-Siipi -järjestelmän ylläpitosopimukseen kuuluu mm. ohjelmiston jatkokehitys, pääkäyttäjätuen puhelimitse ja sähköpostilla sekä teknisen tuen puhelimitse ja sähköpostilla Metsähallituksen nimeämille henkilöille. Tehdyt sopimukset ovat toimineet hyvinä puitteina tietojärjestelmien suunnittelulle eikä niiden merkittäville muutoksille ole tällä hetkellä nähtävissä tarvetta.

### 3. Toiminnanohjausjärjestelmät eli ERP-järjestelmät

#### 3.1. Toiminnanohjausjärjestelmien synty ja kehitys

Tietojärjestelmien kehittämisen alkuvaiheissa tietojärjestelmät toteuttivat hyvin rajattuja toimintoja. Yrityksen johtamisen kannalta tuolloin ajateltiin kunkin yksittäisen toiminnon kuten markkinoinnin ja myynnin, tuotannon ja materiaalihallinnon tai henkilöstöhallinnon olevan erillisiä toiminnollisia asioita. Samaten voitiin ajatella, että näitä palvelevat tietojärjestelmät ovat erillisiä, eikä niillä ole vaikutusta toisen alueen tietojärjestelmiin. Toiminnot ovat kuitenkin riippuvaisia toisistaan ja tarvitsevat toistensa tietoja. Vaikka ohjelma palvelee yritystä hyvin yksittäisen toiminnon kannalta, silti se voi toimia tehottomasti koko yrityksen kannalta, mikäli se ei tarjoa tarvittavaa tietoa yrityksen muille toimintoille. Jos tietovarastoja ei ole yhdistetty tai kerran tallennettuja tietoja ei muulla tavalla saateta sitä tarvitsevien toimintojen hyödynnettäväksi, nämä tiedot joudutaan usein tallentamaan erikseen tai jättämään huomiotta. Toiminnanohjausjärjestelmässä tiedot on koottu yhteiseen tietovarastoon ja tarvittavat yhteydet on laadittu etukäteen. Työlästä ja virhealtista tiedon uudelleen tallentamista ei tarvitse tehdä, kun ohjelmistoon on jo etukäteen määritelty tarvittavat raportit ja lomakkeet, joilla eri toimintojen tietoja pystytään yhdistämään.

Toiminnanohjausjärjestelmien kehittyminen alkoi 1960-luvulla varastonhallinnan ohjelmistoista. Sovelluskehitys tehtiin muiden ohjelmistojen tapaan useimmiten yrityksen oman henkilökunnan toimesta, mutta myös ohjelmistotoimittajalta hankittuja asiakaskohtaisia sovelluksia hankittiin jo tuolloin.

Tietotekniikan ja tietojärjestelmien kehittymisen myötä varastonhallintajärjestelmiä pystyttiin laajentamaan, ja 1970-luvun alussa alettiinkin ottamaan käyttöön MRP-järjestelmiä (Materials Requirements Planning), joilla tehostettiin raaka-aineiden, komponenttien ja tarvikkeiden hankintaa. Ensimmäiset MRP-järjestelmät olivat varastojenhallinnan ja ostotoimen ohjelmistojen täydennyksiä, jonka vuoksi niiden tuki tuotannon suunnitteluun ja ohjaukseen oli niukkaa [Gumaer, 1996]. Tälle ajanjaksolle ominainen piirre on taloudellisen eräkoon laskenta, jolla tavoiteltiin taloudellisesti ja tuotannon ohjauksen kannalta optimaalista materiaalivaraston kiertoa.

Valmisohjelmistojen määrä alkoi kasvaa 1970-luvun loppupuolella ja 1980-luvulla, ja varaston- ja tuotannonhallinnassa otettiin käyttöön aiempaan MRP-periaatteeseen pohjautuvaa MRP II (Materials Resource Planning) -konseptia, jossa varastonhallintaa oli täydennetty tehtaan tuotannonohjauksen ja

jakelun ohjelmilla. MRP-järjestelmien käyttöönottoa vauhditti PC-tietokoneiden yleistyminen. [Kalliokoski ja muut, 2001, ss. 46-47]

MRP-järjestelmiin lisättiin edelleen tuotannon ohjauksen toimintoja 1990-luvun alussa. Samaten ohjelmistoja täydennettiin myös muilta osa-alueilta, jolloin esimerkiksi projektinhallinta, taloushallinto tai henkilöstöhallinto lisättiin aiempaan ohjelmaan. Pääosin kehityskulku oli MRP-ohjelmien vaiheittainen täydentyminen toiminnanohjausjärjestelmiksi, mutta myös esimerkiksi alun perin taloushallinnon tehtäviin tarkoitettuja ohjelmistoja laajennettiin kattamaan yhä suurempaa osaa yrityksen resurssien ja toimintojen ohjauksesta. [Kalliokoski ja muut, 2001, s. 47].

Viime vuosina Internet, sähköinen kaupankäynti ja yritysten lisääntynyt tarve yhteydenpitoon sekä asiakkaiden, alihankkijoiden että muiden sidosryhmien suuntaan on tuonut lisää mahdollisuuksia ja haasteita tuotannonohjausjärjestelmien valmistajille. Järjestelmiin on lisätty yritysten välistä tiedonsiirtoa helpottavia moduleita (mm. EDI-yhteydet ja XML-muotoisen tiedon käsittelyrutiinit). Ohjelmistoille on tarjottu web-käyttöliittymää ja erilaiset mobiiliratkaisut ovat myös tuoneet uusia piirteitä toiminnanohjausjärjestelmiin. Mielenkiintoiseksi vaihtoehdoksi on tullut myös sovellusvuokraus. Sovellusvuokrauksessa sovelluspalvelujen toimittaja (Application Service Provider, ASP) tarjoaa asiakkailleen tietotekniikkapalveluja ja ohjelmistoja. Tässä mallissa asiakas maksaa vuokraa sovellusten käytöstä ja palveluun kuuluu yleensä järjestelmän hallinta, ohjelmistot, tukipalvelut ja päivitykset. Osalla toiminnanohjausjärjestelmien tarjoajista on tarjota ASP-vaihtoehto, joka toteutetaan tyyppillisesti pienehköllä asiakaskohtaistamistyöllä ja nopealla käyttöönotolla, mutta ongelmana voi olla mm. tietoturvariskit, sovelluksen puutteellinen tuki liiketoiminnalle ja yrityksen ydintoimintojen ohjauksen luovuttaminen ASP-toimittajalle. Riskeistä ja ongelmista huolimatta ASP-toimintamallissa on myös paljon mahdollisuuksia etenkin pienille ja keskisuurille yrityksille, joiden liiketoiminta ei ole kovin erikoistunutta. Nämä yritykset saattavat löytää jo koetteluista ratkaisuisista sopivan toimintamallin yritykselleen ja siten saada toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönsä merkittävästi pienemmällä panostuksella kuin ostamalla koko järjestelmän toimittajalta.

Nykyisin yleisimmät toiminnanohjausjärjestelmät pohjautuvat client-server -arkkitehtuuriin, jolloin yrityksellä on käytössä yritystason palvelin ja tarvittava määrä työasemia. Modulaarisen toiminnanohjausjärjestelmän komponentit kommunikoivat suoraan keskenään tai tekevät päivityksiä yhteiseen, keskitettyyn tietokantaan. Järjestelmät on tarkoitettu pääsääntöisesti yrityksen sisäisen toiminnan ohjaukseen, mutta yhä enenevässä määrin on mukana myös

välineitä yritystenvälistä tiedonsiirtoa varten, etenkin laskutuksessa ja tilauksessa. [Kalliokoski ja muut, 2001, ss. 48-49]

### 3.2. Toiminnanohjausjärjestelmän määritelmiä

Kirjallisuudessa esitetään toiminnanohjaukselle toisistaan hieman poikkeavia määritelmiä, joissa eri tavoin korostuvat esimerkiksi teknologia, henkilöstö tms. Tässä tutkimuksessa tutkimuskohteena on Metsähallituksen toiminnanohjausjärjestelmä, joten on syytä tarkastella eri näkökulmia toiminnanohjausjärjestelmän määritelmiin. Määritelmässä on käytetty useita eri nimiä kuten Enterprise Systems, Enterprise Business-Systems, Integrated vendor software jne. Itse määritelmien sisällössä ei kuitenkaan ole kovin suurta eroa.

Yrityksessä voi olla useita tietojärjestelmiä. Ruohonen ja Salmela [1999, ss. 34-42] kuvasivat yritysten tuotantoyrityksen toimintokohtaisiin tietojärjestelmiin ja niiden tehtäviin kuuluviksi:

- valmistuksen tietojärjestelmät,
  - ostojen ja varastojen suunnittelu,
  - laadunvalvontatiedon kerääminen työpisteistä,
  - tuotannon uudelleenorganisointi esim. solutuotannossa
  - lyhyiden tilausten sovittaminen joustavasti valmistuksen rytmiiin,
  - korvaavien laite- ja henkilöresurssien suunnittelu,
  - JIT (Just in Time) ajattelun hyödyntäminen.
- markkinoinnin tietojärjestelmät,
  - myynnin ja asiakashallinnan sovellukset kuten myyntihenkilökunnan kannettavat tietokoneet, liikkuva myynti ja toimisto, moniulotteiset asiakastietokannat, täsmämarkkinointi ja täsmäjakelu, asiakkuuksien ristiinseuranta ja hyödyntäminen, markkina- ja tuotetutkimukset tietoverkoissa,
  - kuljetuksen ja jakelun tietojärjestelmät kuten asiakaskohtaiset jakelusuunnitelmat, joustava muutosten käsittely, kuljetusten ja jakelun suunnittelu ja optimointi, asiakkaan tarpeiden huomiointi, optimikuorman suunnittelu ja tilankäyttö.
- tukitoimintojen tietojärjestelmät,
  - taloushallinnon tehtävät kuten budjetointi ja muu taloussuunnittelu, kustannuslaskennan tehtävät, liikekirjanpito ja tilinpäätökset, investointi- ja rahoitussuunnittelu ja kassavirtojen hallinta,
  - henkilöstöhallinnon sovellukset kuten kulunvalvontajärjestelmät, työpisteseuranta, rekrytointi, prosessien uudistaminen, projektien resursointi, osa-aikatyön hallinta ja viranomaisraportoinnin yksinkertaistaminen,

- tuotekehityksen tietojärjestelmät kuten laatutietokannan kerääminen ja ylläpito, kolmiulotteisen (3D) suunnittelun työkalut, projektisuunnittelun ja johtamisen välineet, tietokoneavusteinen suunnittelu ja valmistus (CAD ja CIM).
- yleishallinnon ja johtamisen tietojärjestelmät kuten taloushallinnon yhteenvetoraportointi, johdon tietojärjestelmät, viestinnän tukijärjestelmät, ulkoiset tietokannat ja palvelimet.

Toiminnanohjausjärjestelmällä voidaan korvata toiminto- ja yksikkökohtaiset ratkaisut yhdellä integroidulla ohjelmistolla [Ruohonen ja Salmela, 1999, s. 203]. Organisaatio voi valita haluamansa toiminnot ja useimmiten vielä määrittellä, millä tavalla eri toiminnot otetaan käyttöön. Ohjelmistoihin on ohjelmoitu valmius useisiin, jopa tuhansiin eri asiakaskohtaisiin variaatioihin. Tämän lisäksi yrityksen erityispiirteitä on mahdollista ottaa huomioon asiakaskohtaisilla täydennyksillä. Toiminnanohjausjärjestelmissä on myös ominaisuuksia, jotka on tarkoitettu tietyille eri toimialoille. Asiakas voi tuolloin hakea omaan tarpeeseensa sopivaa ratkaisua niistä järjestelmistä, joissa toimialakohtaisia erityispiirteitä on otettu mahdollisimman paljon huomioon. Täten saataan vähentää tarvetta asiakaskohtaistamiseen sovelluksen käyttöönotossa – haluttu toiminnallisuus saadaan koostettua olemassa olevista moduleista käynnistysparametreja muokkaamalla ja muilla pienehköillä muutoksilla.

Rosemann [1999] määritteli toiminnanohjausjärjestelmät asiakaskohtaisiin tarpeen mukautettavissa oleviksi, standardeiksi sovelluksiksi, joissa on integroituja liiketoimintaratkaisuita yrityksen ydinprosesseihin (kuten tuotannon suunnitteluun ja ohjaukseen sekä varaston hallintaan) ja tärkeimmät hallinnolliset toiminnot (kuten talouden ja henkilöstön hallinta). Toiminnanohjausjärjestelmä voidaan myös määrittellä laajaksi paketiksi ohjelmistoratkaisuja, joilla tavoitellaan koko liiketoiminnan ja toimintojen integrointia, jotta kyettäisiin esittämään holistinen näkymä yksittäisestä tiedosta ja tietojärjestelmäarkkitehtuurista [Gable, 1999].

Toiminnanohjauksella seurataan ja ohjataan yrityksen työtä ja resursseja. Yrityksen työn tulosten tulee olla asiakkaan vaatimusten mukaisia ja valmistua sovitussa aikataulussa. Toiminnanohjaus pyrkii auttamaan yritystä resurssien tehokkaaseen käyttöön, joka puolestaan on edellytys taloudellisesti kannattavalle toiminnalle. [Kalliokoski ja muut, 2001, s. 42]. Kalakota and Robinson [2001, p. 241] määrittelivät, että toiminnanohjausjärjestelmä (ERP) on sähköisen liiketoiminnan teknologinen selkäranka, koko yrityksen laajuinen transaktiokehys, jolla on yhteyksiä myyntitilausten hallintaan, varaston hallintaan, tuotannon ja jakelun ohjaukseen ja rahoitukseen.

Toiminnanohjauksessa voidaan eritellä neljänlaisia tehtäviä: suunnittelu, toimeenpano, seuranta ja säätö. Nämä yhdessä muodostavat ohjausmekanismin, joka tukee tavoitteellista toimintaa. Suunnitelma on abstrakti ja yksinkertaistettu kuvaus tavoiteltavasta toiminnasta, toimeenpano on joukko tulkintoja suunnitelmasta ja seurannalla kerätään tietoja toteutuksesta [Kalliokoski ja muut, 2001, s. 42]. Toiminnanohjauksen haastavuus syntyy toisaalta tiedonhallinnasta ja toisaalta tavoitteiden hallinnasta organisaatiossa, jossa jokainen tekijä tuo omat tulkintansa ja tavoitteensa mukaan ohjausprosessiin [Kalliokoski ja muut, 2001, s. 42]

Davenport [2000, p. 2] korostaa tietojärjestelmämodulien suhteita toisiinsa ja järjestelmän laajuutta seuraavassa määritelmässään: "Toiminnanohjausjärjestelmät ovat tietojärjestelmämodulien yhdistelmiä, jotka kattavat organisaation informaatiotarpeet. Ne palvelevat tuhansia yrityksen toimintoja, myynnistä palveluun, talouslaskennasta tuotannonohjaukseen." Täten toiminnanohjausjärjestelmän ohella yrityksellä saattaa olla käytössä vain henkilökohtaisia sovelluksia kuten taulukkolaskenta-, tekstinkäsittely- ja projektinhallintaohjelma, muut tarvittavat toiminnallisuudet on sisällytetty toiminnanohjausjärjestelmään.

Eräs toiminnanohjausjärjestelmän merkittävä piirre on, että se yhdistää yrityksen ydintoiminnot kuten valmistuksen, henkilöstön hallinnan, rahoituksen ja toimintaketjun ohjauksen siten, että hyödynnetään parhaita käytäntöjä, joiden avulla pystytään merkittävästi automatisoimaan ja tehostamaan toimintaketjun toimintaa [Bancroft *et al.*, 1998, Holland and Light, 1999].

### **3.3. Kokemuksia järjestelmien käytöstä ja kehittämisestä**

Toiminnanohjausjärjestelmän tarkoituksena on palvella yrityksen toimintoja ja liiketoimintaprosesseja sekä tukea henkilökunnan työtä. Usein yritykset ovat tyytymättömiä tietojärjestelmiin, koska ne jäykistävät toimintaa. Mikäli yrityksellä ja sen henkilökunnalla on useita erilaisia tapoja toimia esimerkiksi tilausten hallinnassa ja tuotannon suunnittelussa, on hankalaa sovittaa näitä eri toimijoita käyttämään koko organisaation kannalta mahdollisimman tehokasta yhtä tapaa toimia [Kalliokoski ja muut, 2001, ss. 48-49].

Toisaalta toiminnanohjausjärjestelmät voivat myös integroida yritystä saaden aikaan merkittävää toiminnan tehokkuuden paranemista. IBM Storage Systemsin mukaan toiminnanohjausjärjestelmän ansiosta kaikkien tuotenimikkeiden uudelleenhinnoittelu sujuu aiemman 5 vuorokauden sijasta viidessä minuutissa, korvaavan osan toimitus asiakkaalle sujuu 3 päivässä aiemman 22 asemesta ja asiakkaan luottotietojen tarkastus kolmessa sekunnissa 20 minuutin sijaan [Davenport, 1998]. Toiminnanohjausjärjestelmällä kyetään aiempaa no-

peammin reagoimaan kilpailutilanteissa ja markkinoiden tarjoamissa mahdollisuuksissa, olemaan joustavampi tuotteiden määrittelyssä, pienentämään varastoja ja tekemään toimitusketjua sujuvammaksi [Bingi *et al.*, 1999].

Toiminnanohjausjärjestelmistä saatavia hyötyjä voidaan jaotella eri tavoin. Eräs keino on jakaa hyödyt operationaalisiin ja teknologisiin. Teknologisina perusteina toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoon esitetään usein yhteensopivuutta (kuten vuoden 2000 Y2K-muunnokset), erillisten järjestelmien uusintaa, tehtyjen yrityshankintojen integrointia olemassa olevaan infrastruktuuriin, vanhentuneiden järjestelmien uusimista ja yrityksen kasvun mahdollistavan järjestelmän hankintaa. Operationaalisina perusteina käytetään puolestaan liiketoimintatehokkuuden parantamista, korkeiden kustannusten pienentämistä, vasteaikojen lyhentämistä, uusien liiketoimintastrategioiden tukemista, liiketoiminnan laajentamista globaaliksi, liiketoimintaprosessien standardointia koko yrityksessä sekä monimutkaisten, tehostomien liiketoimintaprosessien tehostamista [Computer Technology Research Corporation, 1999].

Hyötyjä voidaan jaotella myös helposti ja vaikeasti mitattavissa oleviin hyötyihin. Helposti mitattavia hyötyjä ovat varastojen pieneneminen, henkilöstön vähentäminen, parantunut tuottavuus, parempi tilausten hallinta, nopeampi taloudellisten jaksojen päättäminen, tietojärjestelmä- ja tuotantokustannusten pieneneminen, kassavirran hallinnan paraneminen, tulojen ja voiton kasvaminen, kuljetus- ja logistiikkakustannusten pieneneminen, järjestelmien ylläpidon väheneminen ja ajallaan tapahtuvien toimitusten osuuden lisääntyminen. Vaikeasti mitattaviin tekijöihin on luokiteltu parempi informaation näkyvyys koko yrityksessä, uudet tai parannetut liiketoimintaprosessit, parempi vaste asiakastarpeisiin, kustannusten väheneminen ennakoimattomasti ilman erityistä ponnistusta, järjestelmien välinen entistä tiukempi integrointi, parantunut joustavuus, tietojen jakaminen globaalisti, Y2K-yhteensopivuus, parantunut suorituskyky liiketoimintaprosesseissa ja parantunut näkyvyys toimitusketjun hallintaprosessissa [Computer Technology Research Corporation, 1999].

Toiminnanohjausjärjestelmistä saatavissa olevien suurien hyötyjen vastapainona ovat niiden aiheuttamat suuret kustannukset, jopa ideaalisissa olosuhteissa. Järjestelmän hinta voi vaihdella muutamasta sadasta tuhannesta eurosta useisiin miljooniin euroihin. Tätä kustannusta korostavat vielä konsultointikustannukset järjestelmän valintaan, määrittelyyn ja käyttöönottoon. Gartner Groupin mukaan konsultointikustannukset voivat olla jopa kolme kertaa suuremmat kuin itse ohjelmistojen hankintahinta. Muut kustannukset voivat pitää sisällään työvoimakustannukset henkilöille, jotka työskentelevät täysipäiväisesti implementointiprojektissa, uusia laitteita kuten tietokoneita,

uusi tietokanta ja muihin järjestelmiin tarvittavien liittymien rakentamiskustannukset. Samaten loppukäyttäjien kouluttaminen ja muutoksen johtamisen kustannukset on liitetty arvioon [Computer Technology Research Corporation 1999].

Toiminnanohjausjärjestelmien hyötyjä voi olla vaikea mitata, koska (1) joskus toiminnanohjausjärjestelmä lisää tuottoja ja vähentää kustannuksia tavoilla, joiden vaikutusten merkitystä on vaikeata mitata ja (2) osa muutoksista saattaa tulla esille vasta pitkän ajan kuluessa, jolloin niitä on vaikea yhdistää toiminnanohjausjärjestelmiin. Seuraavassa on kuitenkin esitetty muutamia tekijöitä, jotka vaikuttavat toiminnanohjausjärjestelmän kannattavuuteen [Davenport, 2000]:

- järjestelmä vähentää työn toistumista ja tiedon monistumista, mikä voi vähentää operatiivisia kustannuksia,
- järjestelmä helpottaa tavaroiden ja palveluiden kulkua toimitusketjussa, mikä tuo mahdollisuudet myynnin lisäämiseen,
- joillakin toimialalla kilpailijat ovat jo ottaneet käyttöön toiminnanohjausjärjestelmät, ja ilman järjestelmää ei voisi pysyä markkinoilla,
- sujuvasti toimiva toiminnanohjausjärjestelmä säästää henkilöstöä, alihankkijoita, jakelijoita ja asiakkaita turhautumiselta,
- tuotot ja kustannukset ajoittuvat usealle vuodelle, joten on vaikeaa määrittellä investoinnin kannattavuutta,
- järjestelmän käyttöönotto vie usein kauan aikaa, jonka vuoksi yrityksen ympärillä olevat liiketoimintaan vaikuttavat tekijät voivat aiheuttaa muutoksia kustannuksiin tai kannattavuuteen, jonka vuoksi toiminnanohjausjärjestelmän vaikutusta liiketoiminnan kannattavuuteen voi olla vaikeaa eristää.

Toiminnanohjausjärjestelmistä on esitetty saatavan seuraavia hyötyjä [Davenport, 2000, pp. 7-8]:

- kiertoaika nopeutuu,
- tiedonvälitykset transaktioista nopeutuvat,
- liiketoiminnan johtaminen tehostuu,
- toiminnanohjausjärjestelmä luo perustan sähköiseen liiketoimintaan siirtymiselle ja
- tuo organisaation eri portailla olevan "hiljaisen tiedon" kaikille näkyväksi.

Toiminnanohjausjärjestelmän perusarkkitehtuuri perustuu yhteen tietokantaan, yhteen sovellukseen ja yhtenäiseen liittymään koko organisaatiossa. Koko organisaatio pystyy sen vuoksi toimimaan yhdellä ohjelmistostandar-



dilla, joihin eri liiketoiminnan osatoiminnot ovat tiiviisti liitettyinä. Järjestelmästä saadaan hyötyjä myös nopeutuneen päätöksenteon, kustannusten piene-  
nemisen ja hajallaan olevien toimintojen tehostuneen johtamisen tehostumisen  
myötä [Gibson *et al.*, 1999, Holsapple and Sena, 1999].

Vaikka yritys kykenisikin ottamaan toiminnanohjausjärjestelmän käyt-  
töön suunnitellusti, todellinen liiketoimintahyöty järjestelmästä muodostuu  
vasta pitemmän ajan kuluessa. Monimutkaiset tietojärjestelmät sekä niihin  
liittyvät korkeat kustannukset ja implementointiongelmät ovat pakottaneet  
useita organisaatioita muuttamaan tietojärjestelmien hankinta- ja käyttöön-  
otto-suunnitelmiaan [Kumar and Hillegersberg, 2000].

Toiminnanohjausjärjestelmän yksi suuri hyöty saadaan siitä, että se mah-  
dollistaa yrityksen nykyisen toimintatavan uudelleen järjestelyn, ns. re-engi-  
neeringin. Yrityksen kaikkien prosessien täytyy mukautua valitsemansa tieto-  
järjestelmän malliin. Ne organisaatiot, jotka eivät kykene mukautumaan tähän  
filosofiaan, kohtaavat todennäköisesti suuria vaikeuksia [Gibson *et al.*, 1999].

Shang and Seddon [2000] luokittelevat järjestelmän hyödyt seuraaviin  
viiteen luokkaan:

1. operationaalinen: kustannusten aleneminen, läpäisyajan nopeutumi-  
nen, tuottavuuden lisääntyminen, laadun paraneminen ja asiakaspal-  
velun paraneminen,
2. johtaminen, parempi resurssien hallinta, parantunut päätöksenteko ja  
suunnittelu, suorituskyvyn paraneminen,
3. strateginen, liittyen yrityksen kasvamisen ja allianssien rakentamisen  
tukemiseen, liiketoimintainnovaatioiden luominen, kustannusjohta-  
juuden rakentaminen, tuotedifferoinnin mahdollistaminen ja ulko-  
puolisten yhteyksien luominen,
4. tietojärjestelmäninfrastruktuuri, liiketoiminnan joustavuuden  
rakentaminen, tietojärjestelmien kustannusten vähentäminen, kasva-  
nut tietojärjestelmäninfrastruktuurin kapasiteetti ja
5. organisatorinen, liittyy organisaatiomuutosten toteuttamiseen, organi-  
saation oppimiseen, vastuunjakoon ja yhteisten visioiden rakentami-  
seen.

Tasapainossa olevassa strategiassa on tavallaan kriittisiä menestysteki-  
jöitä, jotka ovat luonteeltaan niin strategisia, johtamiseen liittyviä kuin opera-  
tionaalisiakin. Niinpä toiminnanohjausjärjestelmä otetaan käyttöön, jotta se  
palvelisi määriteltyä tehtävää ja tukisi erilaisia, eri tasoille määriteltyjä kriittisiä  
menestystekijöitä. Edelleen järjestelmä voi saada aikaan monia vaikeasti mi-

tattavia hyötyjä kuten joustavuus, prosessisuuntautuneisuus ja synergian rakentaminen.

### 3.4. Perinteiset järjestelmät ja niiden ylläpito

Yrityksissä käytössä olevista järjestelmistä käytetään usein nimitystä perinteinen järjestelmä tai perinnejärjestelmä (engl. legacy system). Perinteinen järjestelmä ei ole määriteltävissä ohjelmiston iän, ohjelmointikielen, alustan tai tietorakenteiden tyypin perusteella. Jos järjestelmä on organisaatiossa tuotantokäytössä, se voidaan luokitella perinteiseksi järjestelmäksi. Perinteisiin järjestelmiin kuuluu organisaation omana työnä tehtyjä ohjelmia, (vuokrattuja) ohjelmistopaketteja, muiden tietojärjestelmien generoimia järjestelmiä ja ylläpitovastuussa olevia ohjelmia [Ulrich, 2002].

Sampo-Siipi -järjestelmä sekä siihen rakennetut yhteydet muihin Metsähallituksessa ja yhteistyökumppaneilla olemassa oleviin ohjelmistoihin ovat yllä esitetyn määrittelyn perusteella perinnejärjestelmiä. Järjestelmä on ollut käytössä useita vuosia. Tänä aikana sovelluksiin on tehty useita muutoksia, kuten toiminnallisuuden muutoksia ja lisäyksiä sekä liittymiä uusiin tietojärjestelmiin.

Perinteisten järjestelmien ylläpitäjät kohtaavat monia haasteita [Ulrich, 2002, p. 31]:

- vaikeudet vastata nopeisiin muutoksiin liiketoimintavaatimuksissa,
- vaikeudet vastata koko toimialaa koskeviin tai lainsäädännön puolelta tuleviin vaatimuksiin,
- asiakkailta tulleiden aloitteiden toteuttamisriskit, jotka johtuvat datan redundanssista, integroituvuuden puutteesta ja epäjohtonmukaisuudesta,
- kyvyttömyys vastata sähköisen liiketoiminnan puolelta tuleviin vaatimuksiin yhtä monipuolisesti kuin perinteisessä järjestelmässä on totuttu,
- puutteet tiedon jäljitettävyydessä useampaan toimintoon tai liiketoiminta-alueeseen,
- vaikeudet saada osaavaa henkilöstöä ylläpitämään vanhempia kieliä, tietokantoja ja ympäristöjä,
- perinteisten järjestelmien ja laitteistojen leasing- ja ylläpitokustannukset,
- tyytymättömyys ulkoistamiseen, sovellusvuokraukseen tai muuhun kolmansien osapuolien kanssa tehtyyn työhön ja
- liiketoimintaan aiheutuneet virheet, jotka parhaimmillaan antavat kuvan osaamattomuudesta, pahimmillaan aiheuttavat tappioita tuottojen menetyksinä tai kustannusten lisääntymisinä.

Useat näistä haasteista ovat tuttuja myös nykyisen Sampo-Siipi-järjestelmän ylläpitotyössä. Järjestelmien täydentämisessä joudutaan tekemään isoja investointeja, mikäli alun perin ei ole varauduttu tietyn tyyppisiin liiketoimintavaatimuksiin. Tästä esimerkkinä olkoon ns. extended ERP -tyyppiset tarpeet [ks. esim. Kalakota and Robinson, 2001], jonka mukaisesti on esiintynyt tarvetta laajentaa tietojärjestelmän käyttöä myös oman organisaation ulkopuolelle. Puunhankintayrittäjälle tarjottava mahdollisuus nähdä työsuunnitelmat, kartat ja toteutuneet työt edellyttää mittavia täydennyksiä, joihin ei alun perin ole varauduttu. Mikäli tämän tyyppinen kehityskulku olisi ollut nähtävissä järjestelmän rakennusvaiheessa, siihen olisi voitu varautua paremmin ja järjestelmään tehtävät muutokset olisivat paljon pienempiä.

Eräs vaihtoehto perinteisten järjestelmien kehittämisohjelman hahmottamiseen on luokitella perinteiset järjestelmät toiminnallisuuden, teknisen laadun ja organisaation kokeman hyödyn perusteella [Ulrich, 2002, p. 252]. Luokittelun "luovu" ja "korvaa" merkitsevät, ettei järjestelmää kannata kehittää. Sen sijaan "päivitä", "ylläpidä" ja "kehitä" merkitsevät ylläpitotoimien jatkumista samaten kuin luokat "migratoi", "konsolidoi" ja "integroi". Migratoinnilla tarkoitetaan siirtämistä toiselle alustalle, konsolidoinnilla useamman tietojärjestelmän yhdistämistä yhdeksi, integroinnilla kahden erillisen tietojärjestelmän integointia toisiinsa. Tehty luokittelu antaa suuntaviivoja tuleville toimille ja voi olla hyvinkin valaiseva, jos käytössä on useita tietojärjestelmiä. Kun täten on valittu tietty periaate perinteisten järjestelmien kehittämisessä, voidaan tehdä tarkemmat suunnitelmat kehittämistoimista. Haasteena on kuitenkin, miten matriisissa olevia dimensioita (toiminnallisuus, tekninen laatu ja organisaation kokema hyöty) kyetään objektiivisesti mittaamaan [kuva 4].

VAIKUTUS ORGANISAATIOSSA				
	MATALA	KORKEA	MATALA	KORKEA
HYVÄ	YLLÄPIDÄ/ MIGRATOI/ INTEGROI	PÄIVITÄ	YLLÄPIDÄ	YLLÄPIDÄ
TOIMINNALLISUUS				
HUONO	LUOVU	KORVAA	INTEGROI TAI KEHITÄ	KEHITÄ/ KONSOLIDOI
	HUONO		HYVÄ	
TEKNINEN LAATU				

Kuva 4. Strategiamatriisi kuvaa, miten organisaation perinteisiä järjestelmiä voidaan luokitella ja sen perusteella valita kehittämisperiaate. [Ulrich, 2002].

Toiminnanohjausjärjestelmän implementoinnissa olemassa olevat perinteiset järjestelmät tulee määritellä ja evaluoida tarkasti, jotta pystytään arvioimaan niiden ongelmien luonne ja laajuus, joita organisaatio tulee kokemaan implementoinnissa [Holland and Light, 1999]. Mitä monimuotoisempia, useampia ja monimutkaisempia olemassa olevat perinteiset järjestelmät ovat, sitä vaikeampaa on siirtyminen uuteen järjestelmään. Useimmiten eniten hankaluuksia aiheuttaa käytössä olevien ohjelmien useat tietovarastot ja niitä hyödyntävät, usein pienehkön käyttäjäryhmän käyttämät pienehköön tehtäväkokonaisuuteen tehdyt sovellukset. Kun niitä käsitellään kokonaisuutena, ne ovat yksi hankalimmista esteistä liiketoiminnan tuottavuudelle ja suorituskyvylle [Davenport, 1998].

Järjestelmien integrointiin on arvioitu kuluvan jopa 50 prosenttia tietohallinnon budjetista [Radding, 1998]. Tätä varten on rakennettu ns. väliohjelmistoja (middleware), jotka auttavat eri järjestelmien integroinnissa toiminnanohjausjärjestelmiin, mutta näitä ratkaisuita ei kuitenkaan löydy kaikkien valmistajien sovelluksiin. Tietojärjestelmäasiantuntijat saavatkin vaikean tehtävän, kun käytössä olevia tietojärjestelmiä tulee pitää integroituna keskenään [Bingi *et al.*, 1999].

## 4. Kyselytutkimus

### 4.1. Kyselytutkimuksen tutkimusmenetelmä

#### 4.1.1. Tiedonkeruu

Survey-tutkimuksen tiedonkeruu voidaan järjestää haastatteluilla ja kyselyillä. Tässä tutkimuksessa tiedonkeruumenetelmäksi valittiin kysely, sillä tutkittavien tietojärjestelmien käyttäjiä on ympäri Suomen yli 200 henkilöä. Kaikkien käyttäjien tai edes riittävän otoksen hankkiminen haastatteluilla olisi ollut erittäin työlästä. Kyselyllä pystytään sujuvasti tavoittamaan kaikki käyttäjät, vaikka toisaalta ongelmaksi voi tulla vastauskato ja siitä aiheutuvat vääristymät tutkimustuloksiin.

Kyselyyn päädyttiin myös sen vuoksi, että kysyttäviä asioita oli varsin vähän. Kun lähes kaikkiin kysymyksiin oli annettu vastausvaihtoehdot, oli kyselyyn vastaaminen ja vastausten tulkitseminen nopeata. Tässä tutkimuksessa tehtävä yleiskartoitus tuottaa yleiskuvan käyttäjien näkemyksestä tietojärjestelmäkokonaisuuteen. Tutkimustulosten perusteella on mahdollista arvioida tietojärjestelmien suunnittelun ja ylläpidon toimenpiteitä sekä tarvittavaa työmäärää ja kustannuksia nykyistä objektiivisemmin.

Tässä tutkimuksessa tehty päätös kysyä käyttäjiltä näkemyksiä tietojärjestelmien kehityksestä valitulla ajanjaksolla perustuu siihen, että sekä tietojärjestelmien käyttäjät että niiden suunnittelusta ja kehittämisestä vastaavat henkilöt pystyvät paremmin arvioimaan tietojärjestelmien kehittämisen ja ylläpidon onnistumista kuin järjestelmien absoluuttista tasoa esimerkiksi samalla alalla toimiviin muihin organisaatioihin verrattuna.

On perusteltua pyrkiä käyttämään yleisesti käytettyä mittaristoa tietojärjestelmätyön onnistumiseen, jotta tehtyjä tutkimuksia pystytään vertailemaan keskenään ja niiden tuloksia arvioimaan. Siksi tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään eniten koeteltua mallia [DeLone and McLean, 2002, 2003] tietojärjestelmän tuloksellisuudesta.

#### 4.1.2. Kysymysten laadinta

Kysymykset pohjautuivat aiempien tutkimusten perusteella tehtyyn yhteenvetoon kysymysaiheista [DeLone and McLean, 1992, 2002, 2003]. Testattavan mallin kuvaus sekä vaihtoehtoisia teorioita kuvataan kohdissa 4.2-4.4, mutta tässä esitellään jo ne kysymykset, joihin päädyttiin kirjallisuustutkimuksen perusteella. Kysymyksiä olisi tullut em. tutkimuksen aiheitten perusteella niin

useita, että kultakin aihealueelta karsittiin asiantuntijapalaverissa niitä aiheita, joiden uskottiin olevan vähiten merkityksellisiä organisaation tietojärjestelmien tuloksellisuuden kannalta. Toisaalta pois otettiin myös toisilleen läheisiä tai samoja aihealueita. Tutkimuskysymykset testattiin projektin ohjausryhmällä ja kahdella käyttäjällä. Testauksen jälkeen päädyttiin seuraaviin aihealueisiin, jotka noudattavat testattavien tutkimusten [DeLone and McLean, 1992, 2002, 2003] aihealueita, tietojärjestelmän tuloksellisuuteen vaikuttavia tekijöitä:

#### **Järjestelmän laatu**

- vasteajat,
- luotettavuus ja
- helppokäyttöisyys.

#### **Informaation laatu**

- raporttien selkeys ja ymmärrettävyys,
- informaation relevanttius päätöksenteon kannalta,
- tietojen kattavuus ja
- tietojen ajantasaisuus.

#### **Palvelun laatu**

- viestintä,
- käyttäjän huomioon ottaminen palvelussa,
- palvelun lupauksen pitäminen ja
- palvelun nopeus.

#### **Järjestelmän käyttö**

- käyttö päätöksenteon apuna,
- käytön useus, ts. kuinka usein käyttää,
- käytön määrä, h/vko,
- motivaatio käyttämiseen,
- kannustus Sampo-Siipi -järjestelmän käyttöön ja
- vastaajan kannustus muille käyttäjille.

#### **Käyttäjätyytyväisyys**

- yleinen tyytyväisyys tietojärjestelmiin ja
- yleisarvosana tietojärjestelmien kehittämiseksi.

Tulosmuuttujana tarkasteltiin nettohyötyä, joka tässä tutkimuksessa oli käyttäjien arvio omasta työstään ja tietojärjestelmän vaikutuksesta siihen.

Mitattavat dimensiot olivat seuraavat:

**Tulosmuuttuja: Nettohyöty**

- oleellisten asioiden ymmärtäminen,
- vaihtoehtojen vertailu,
- päätöksentekoon tarvittava aika,
- päätösten laatu.

Näistä kuudesta aihealueesta laadittiin kysymykset, joissa oli tyypillisesti 5 vastausvaihtoehtoa. Vastaukset luokiteltiin asteikolla huonontunut paljon...parantunut paljon, lisääntynyt paljon...lisääntynyt vähän. Yleisarvosanelle oli käytössä asteikko 4...10. Kyselyn kysymykset on esitetty liitteessä 1.

**4.1.3. Tulosten analysointi**

Kyselyn tuloksista laskettiin keskiarvot ja vaihteluvälit kaikille kysymyksille [ks. liite 2]. Saadut vapaamuotoiset vastaukset kirjattiin ja niitä ryhmiteltiin keskenään yhtenäisiin ryhmiin, jotta palaute pystytään hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti.

Kyselyn vastausten antamaa tukea teorialle [DeLone and McLean, 2002, 2003] analysoitiin faktorianalyysiin ryhmiteltävällä menetelmällä, jossa joukko muuttujia tiivistetään komponentiksi. Testattavan mallin kukin komponentti tiivistettiin niistä kysymyksistä, jotka käsittelivät ko. komponentin aihepiiriä. Siten pystyttiin vähentämään analysoitavien riippuvuuksien määrää [ks. esim. Ranta ja muut, 1991].

Faktorianalyysiä käytetään tyypillisesti sellaisten muuttujien korrelaatiorakenteen analysointiin, joita ei voida suoraan havaita. Menetelmää voidaan käyttää joko muuttujien korrelaatiorakenteen selittämisessä tai faktorien lukumäärää ja faktorilatauksia koskevien hypoteesien testaamisessa. Tähän tutkimukseen menetelmäksi faktorianalyysi sopi hyvin, koska sitä käyttämällä pystytään tiivistämään useampi samaa aihealuetta koskeva kysymys yhdeksi komponentiksi. Kun näille komponenteille sitten pystytään edelleen laskemaan keskinäiset korrelaatiot, saadaan täten vastaus siihen, tukeeko tämä tutkimus testattavaa teoriaa.

Kysymykset tiivistettiin testattavan mallin mukaan kuudeksi komponentiksi (informaation laatu, tietojärjestelmän laatu, palvelu, tietojärjestelmän käyttö, käyttäjätyytyväisyys ja nettohyöty). Komponentiksi "puristaminen" mahdollistaa myös sen, että aineistosta pystytään laskemaan testattavassa teoriassa [DeLone and McLean, 2002, 2003] esitettyjen riippuvuuksien korrelaatiot. Kirjallisuuden perusteella oli ilmeistä, että tietojärjestelmien tuloksellisuuteen liittyvät muuttujat korreloivat keskenään voimakkaasti. Sen vuoksi aineistosta

laskettiin myös osittaiskorrelaatiot. Osittaiskorrelaatiot ilmaisevat, mitkä komponenttien väliset riippuvuudet ovat tilastollisesti merkitseviä, kun muiden muuttujien vaikutus on poistettu (vakioitu). Näillä analyyseillä pystytään saamaan selville, mitä riippuvuuksia kysymysten perustella on havaittavissa, kun muitten muuttujien vaikutus on poistettu [Ranta ja muut, 1991] ja miten näin tulokseksi saadut riippuvuudet tukevat teoriaa.

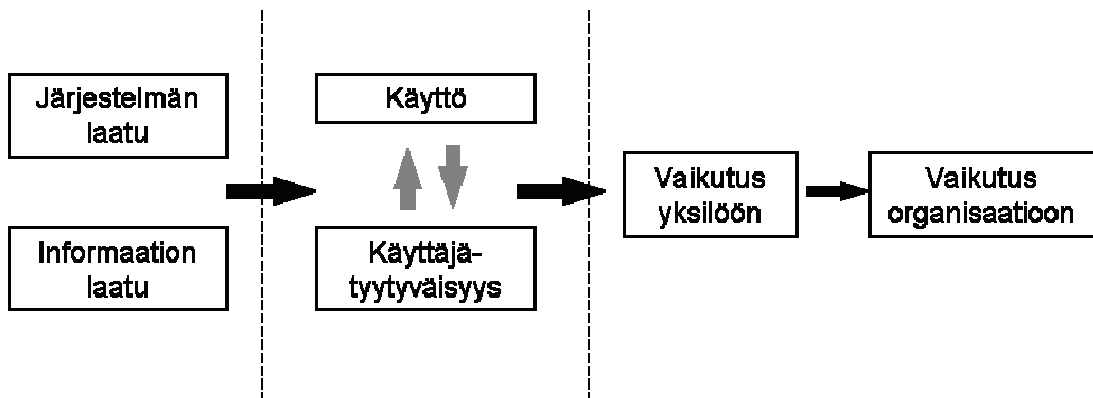
Järjestelmän käyttäjät vastasivat PHP-ohjelmointikielellä tehdyille lomakkeelle. Ohjelmakoodi ja tiedot tallennettiin palveluntarjoajan palvelimelle. Tiedot poimittiin tietokannasta Excel-taulukkoon. Laskenta toteutettiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla ja SPSS -tilasto-ohjelmalla.

#### **4.2. Tietojärjestelmistä saatavan hyödyn mittaaminen**

Tietojärjestelmien tutkimuksessa ja niistä saatavan hyödyn mittaamisessa ei valitettavasti ole ollut käytössä yleisesti käytettyä mittaria. Pikemminkin jokainen tutkija on pyrkinyt luomaan oman mittaristonsa ja tutkinut tietojärjestelmien tehokkuutta laatimiensa mittarien kannalta. Kuitenkin eräs tavallista useammin käytetty on tietojärjestelmien tuloksellisuuden viitekehys [DeLone and McLean, 1992], joka täydentää Masonin [1978] viitekehystä tietojärjestelmien tuloksellisuuden kategorioista [kuva 5]. Tulostasojen käsite demonstroi informaation sarjallista luonnetta (ts. viestinnän muotoa). Tietojärjestelmä luo informaatiota, joka kommunikoidaan tiedon vastaanottajalle, joka puolestaan saa (tai ei saa) vaikutteita informaatiosta. Tältä kannalta ajateltuna informaatio virtaa läpi useiden vaiheiden informaation tuotannosta käyttöön ja edelleen vaikutuksiksi yksilöiden tai organisaatioiden toiminnan tehokkuuteen. Mason [1978] esittääkin, että lienee tarpeen laatia onnistumisen mittarit jokaiselle informaatiotasolle.

Tietojärjestelmien tutkimuksessa on usein keskitytty vain yksittäiselle informaatiojärjestelmien tuloksellisuuteen vaikuttavalle tasolle. Alueen laajuuden ja siihen vaikuttavien tekijöiden moninaisuuden takia ei ole myöskään yhteisesti sovittuja arviointikriteereitä tai mittaristoja tietojärjestelmien menestystekijöille. Johdon tietojärjestelmistä tehdyn laajan kirjallisuuskatsauksen ja em. tutkimusten ([Mason, 1978], [Shannon and Weaver 1949]) perusteella DeLone and McLean [1992] päätyivät kuvan 5 viitekehykseen.





Kuva 5. Tietojärjestelmien vaikutukset yksilöön ja organisaatioon. [DeLone and McLean, 1992]

Kymmenen vuoden ajalta tehty seuranta mallin [DeLone and McLean, 1992] seurantatutkimus [DeLone and McLean, 2002, 2003] osoitti, että mallia on käytetty 285 referoidussa tutkimusjulkaisussa ja -artikkelissa. Tutkijat kartoittivat nämä työt ja arvioivat uudelleen mallin käyttökelpoisuutta. Malli osoittautui edelleenkin hyväksi lähtökohdaksi, joskin viime vuosina entistä selkeämmin on tullut esille palvelun merkitys tietojärjestelmien tuloksellisuutta parantavana tekijänä. Eräitä palvelun laatua kuvaavia tekijöitä ovat:

- "tietojärjestelmässä käytetään ajantasaisia laitteita ja ohjelmistoja" (käsin kosketeltavat asiat),
- "tietojärjestelmä on käyttövarma" (luotettavuus)
- "tietojärjestelmän vastuuhenkilöt antavat nopeaa palvelua käyttäjille" (palvelualttius),
- "tietojärjestelmän vastuuhenkilöillä on osaamista, jonka avulla he osaat tehdä työnsä hyvin" (varmistus) ja
- "tietojärjestelmäasiantuntijat tuntevat käyttäjien tarpeet" (empatia).

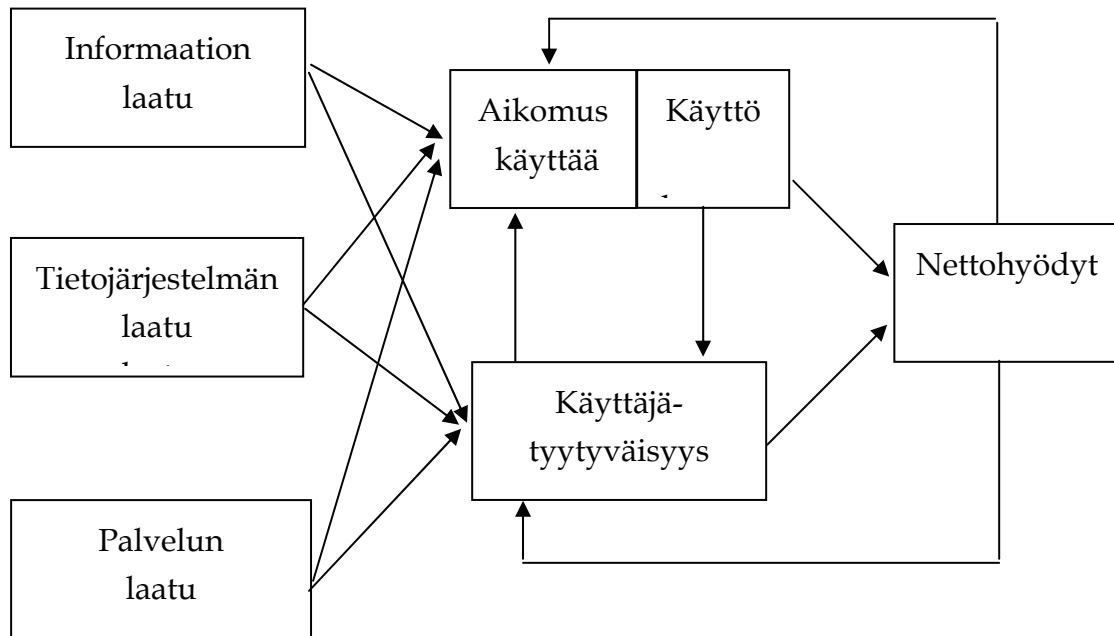
Tämän perusteella tutkijat esittivät täydennyksenä uutta dimensiota malliin. **Palvelun laatu** on tietojärjestelmien laadun ja informaation laadun ohella "ensimmäisen tason" tekijöitä, jotka vaikuttavat tietojärjestelmien tuloksellisuuteen. **Tietojärjestelmän laatua** mitataan esimerkiksi vasteajoilla, käyttökätkosten määrällä, helppokäyttöisyydellä ja luotettavuudella. **Informaation laatua** voidaan puolestaan mitata esimerkiksi raporttien laadun, tietojen kattavuuden, ajantasaisuuden, yksiselitteisyyden ja esitystarkkuuden kannalta.

Mallissa [DeLone and McLean, 2002, 2003] nämä kolme tekijää – informaation, tietojärjestelmän ja palvelun laatu – vaikuttavat kaikki seuraavan "tason" tekijöihin. Seuraavalla tasolla olevat kaksi tekijää ovat **järjestelmän käyttö** ja **käyttäjätyytyväisyys**. Vaikutus kohdistuu aikomukseen käyttää tietojärjestelmää, joka on yhteydessä varsinaiseen tietojärjestelmän käyttöön. Tätä aikomusta on helpointa mitata kyselyillä ja haastatteluilla. Aikomus käyttää järjestelmää vaikuttaa järjestelmän käyttöön, jota puolestaan on mahdollista mitata (kyselyitten ohella) esim. palvelimille tai sovelluksille aiheutuneen kuormituksen tai tietokantakyselyitten lukumäärän perusteella. Käyttökertojen ja käytön määrän (esim. tuntia viikossa) lisäksi tähän osioon on lisätty myös motivaatio ja kannustus järjestelmän käyttämiseen. Käyttäjätyytyväisyyttä kysytään tyypillisesti kouluarvosanoina tai vapaamuotoisena arviona tietojärjestelmien toiminnasta.

Päivitetystä mallissa [DeLone and McLean, 2002, 2003] tehtiin täsmennyksiä myös hyötyjen arviointiin. Aiemmin kahteen osaan (yksilön ja organisaation hyödyt) jaetut kokonaisuudet yhdistettiin "**nettohyödyt**" ryhmäksi. Valinta siitä ryhmästä, missä tietojärjestelmien tuottamaa hyötyä mitataan, riippuu järjestelmästä ja mittauksen tarkoituksesta. Sen sijaan että mallia moinmutkaistettaisiin uusia mittauskohteita lisäämällä, tutkijat esittivät päinvastaista: kaikki järjestelmästä saatavat hyödyt yhdistetään yhteen vaikutukseen tai hyötyluokkaan "nettohyödyt". Eri toimijoiden ja sidosryhmien näkemykset tulee ottaa huomioon, kun valitaan nettohyödyn mittaristoa. Tutkimuksen viitekehys määrittelee siis mittariston, eikä ole perusteltua yrittääkään kuvata kaikkiin tutkimuksiin soveltuvaa kattavaa mallia. Myös tarkastelun taso on syytä valita etukäteen – tarkastellaanko yksilötasoa, organisaatiota, teollisuudenalaa tai valtiota.

Mallia tarkastellessa kannattaa huomata myös takaisinkytkentä nettohyödyistä sekä aikomukseen käyttää tietojärjestelmiä että käyttäjätyytyväisyyteen. Mikäli käyttäjä saa hyötyä tietojärjestelmästä, tämän mallin mukaan se edelleen kannustaa käyttöön ja parantaa käyttäjätyytyväisyyttä.

Tutkijat esittivät, että päivitetty tietojärjestelmien onnistumisen malli [kuva 6] palvelee perustana erilaisten empiiristen tietojärjestelmätutkimusten asemoimisessa ja vertailussa.



Kuva 6. Tietojärjestelmien vaikutukset yksilöön ja organisaatioon [DeLone and McLean, 2002, 2003].

Esitetyt mallit [DeLone and McLean, 1992, 2002, 2003] ovat eniten käytettyjä tietojärjestelmien onnistumisen malleja. Ne palvelevat vahvana pohjana uusille tutkimukselle ja tarjoavat perustan, jota soveltamalla voidaan testata erilaisia organisaatioita ja tietojärjestelmiä. Tutkimuksen tavoite kuitenkin sanelee sen, voiko näitä malleja hyödyntää.

### 4.3. Kritiikkiä ja tukea tietojärjestelmien tuloksellisuuden mallille

#### 4.3.1. Palvelun laatu

Tietojenkäsittelyn alkuvaiheessa tietojärjestelmien käyttäjiä oli vähän ja palvelun laadulla kuten vasteajalla tai empatialla ei ollut tuolloin suurta merkitystä. Koska palvelulla on nykyisin yhä suurempi merkitys koko tietojärjestelmän toiminnassa, aihetta käsittelevien tutkimusten tulisi pystyä myös yksityiskohtaisiin analyysiin eri palvelun komponenteista. Palvelun laatua kyetään parantamaan vain, mikäli kyetään saamaan selville komponentit ja niiden nykytila. Sen jälkeen näitä mittareita on mahdollista hyödyntää tietojärjestelmien kehittämisessä. Markkinoinnissa käytetty SERQUAL-mittari on eräs vaihtoehto palvelun laadun mittaamiseen. Siihen kuuluvat seuraavat osatekijät:

- luotettavuus,
- palvelun vasteaika, muutosten nopeus,

- varmistus ja
- empatia.

Russell ja Chatterjee [2003] ovat tutkineet ohjelmistojen laatua. Perinteinen tietojärjestelmien laadun arviointi on korostanut asiakkaalle toimitettavien tuotteiden kuten koodin, dokumenttien ja määrittelydokumenttien laatua. Laatu puolestaan ilmenee mielipiteinä ja näkemyksinä, joita voidaan saada selville vain havainnoimalla kriittisiä toimintoja tai kysymällä osuvia kysymyksiä käyttäjien näkemyksistä ja mielipiteistä. Eräs vaihtoehto mittaristoksi on [Russell and Chatterjee, 2003]

- ytimekäs, ajantasainen ja informoiva viestintä,
- vastaaminen käyttäjien ad hoc pyyntöihin,
- kun jotain on sovittu, niin se pidetään eli lupauksen pitäminen,
- yrityskulttuuriin ja normeihin sopiva palvelu,
- asiakaspalvelussa käyttäjien huomioon ottaminen ja
- ahkera työskentely asiakkaan puolesta..

Tämä mittaristo ei kuitenkaan ole kaikille käyttäjille samanlainen – jotkut käyttäjät haluavat usein toistuvaa henkilökohtaista neuvontaa, kun taas toiset haluavat muodollista viestintää. Asiakaspalveluhenkilöiden tulisi tunnistaa näitä eroja ja mukauttaa asiakaspalvelua tarpeen mukaan [Russell ja Chatterjee, 2003].

Palvelu-aspekti tuli mukaan tässä tutkimuksessa testattavaan uudistettuun malliin [DeLone and McLean, 2002, 2003], joten yllä mainittuja palvelun piirteitä on mahdollista hyödyntää DeLonen ja McLeanin mallia testaavissa tutkimuksissa.

#### **4.3.2. Rai tutkimus**

Rai *et al.* [2002] vertailivat Seddonin [1997] sekä DeLonen ja McLeanin [1992] tietojärjestelmien menestykselle laadittuja malleja. Tutkimuskohteena olivat opiskelijoiden tietojärjestelmän käyttäjät. Kysely jaettiin 908 henkilölle, joista saatiin 274 käyttökelpoista vastausta. Kyselyn tulosten perusteella laskettiin tilastolliset riippuvuudet vertailtaville malleille. Molemmat mallit selittävät kohtuullisen hyvin esimerkkijärjestelmän menestyksen. Tutkimustulokset antoivat tukea julkaisun DeLone ja McLean [1992] lähestymistavalle integroiduista menestysmalleista ja tarpeesta sovittaa menestyksen arviointi organisaation ja tutkittavan tietojärjestelmän erityispiirteisiin. Myös Seddonin [1997] malli selitti lähes yhtä paljon tietojärjestelmän onnistumista.

Rai *et al.* [2002] korostavat, että kussakin kategoriassa käytettävät muutujat tulee määrittellä ja valita huolellisesti eri tutkimustilanteissa. Tutkijoiden mukaan jatkossa olisi tärkeää tutkia, miten tietojärjestelmien onnistumismallit toimivat erilaisissa konteksteissa, esimerkiksi tutkimusasetelmissa, joissa tietojärjestelmien käyttö vaihtelee täysin vapaaehtoisesta välineestä välttämättömäksi.

#### 4.3.3. Seddonin tutkimus

Seddon [1997] toteaa DeLonen ja McLeanin [1992] laajan työn tuovan kaksi merkittävää panosta tietojärjestelmätieteen tutkimukseen. Ensimmäkin se tarjoaa moninaisille tietojärjestelmien tuloksellisuuteen vaikuttaville tekijöille viitekehysten. Toisaalta se myös esittää mallia ajasta riippuvaiseksi ja kausaalimalliksi, ts. esittää tekijöiden olevan toisistaan ja ajasta riippuvaisia.

Seddon ja Kiew [1994] ovat testanneet osaa mallista tilastollisesti, tarkastellen miten malli noudattaa varianssimallia. Prosessimallia noudattavasta ilmiöstä puolestaan on hyvä esimerkki tutkimuksessa kuvattu esimerkki malarian leviämisestä. Tässä prosessissa (A) moskiitto puraisee henkilöä, jolla on malaria; (B) malarialoiset lisääntyvät moskiiton mahassa; (C) muutaman viikon kuluttua malarialoisen jälkeläiset siirtyvät moskiiton sylkeen (D) kun moskiiton puree jotakuta, tähän henkilöön siirtyy sylkeä, jossa on nuoria loisia; (E) seuraavan parin viikon sisällä loiset kasvavat aikuisiksi uudessa henkilössä; (F) uuteen henkilöön kehittyi malaria. Tässä on huomattava, että itse moskiiton puraisu ei siis aiheuta malariaa, vaan muutokset vaiheiden (A) ja (D) välillä – oikeassa järjestyksessä – ovat vaikuttaneet asiaan. Seddon ja Kiew [1994] väittävät, että DeLone ja McLean [1992] yrittivät laatia samanaikaisesti sekä varianssi- että prosessimallin. Monissa mallin laatikoissa ja nuolissa on sekä varianssi- että tapahtuma-prosessissa tulkinta. Seddonin [1997, pp. 242-243] mukaan suurimmat ongelmat ovat Käyttö-laatikossa [kuva 5], josta tutkija esittääkin seuraavia tulkintoja:

- Merkitys 1: Tietojärjestelmien käyttö on muuttuja, joka välittää käytöstä tulevia hyötyjä. Tämän taustalla oleva intuitio ilmaisee, että mikäli järjestelmiä ei käytetä, ne ovat epäonnistuneet, kun taas runsaasti käytetty järjestelmä on onnistunut. Onnistunut tietojärjestelmä kuitenkin merkitsee, että tehtäviin kuluva aika vähenee verrattuna saman tehtävän tekemiseen aiemmin.
- Merkitys 2: Tietojärjestelmien nykyinen käyttö riippuvana muuttujana varianssimallissa, joka selittää tietojärjestelmien käyttöä tulevaisuudessa. Tässä tietojärjestelmien käyttöä on käytetty kuvaamaan käyttäytymistä,

eikä suinkaan tietojärjestelmien onnistumista. Sen vuoksi tietojärjestelmien käyttö ei kuulu Tietojärjestelmien onnistumisen malliin.

- Merkitys 3: Tietojärjestelmien nykyinen käyttö on tapahtuma prosessissa, joka johtaa vaikutuksiin yksilön tai organisaation tuloksissa. Tämän tulkinnan perusteella käyttäjäytyvyisyys, yksilövaikutus ja vaikutus organisaatioon on prosessi, joka alkaa tietojärjestelmien käytöllä. Käyttö sinänsä ei siis ole tietojärjestelmien onnistumisen mittari, vaan onnistuminen mitataan käyttäjän tyytyväisyydellä, vaikutuksilla käyttäjään ja vaikutuksilla organisaatioon.

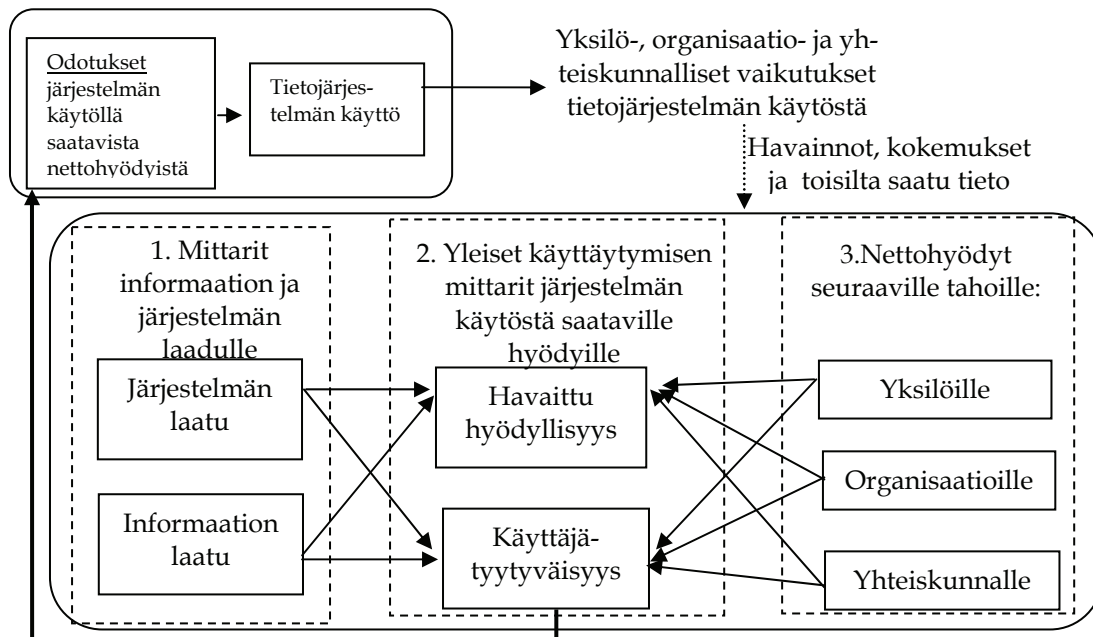
Näistä tulkinnoista Seddonin [1997, p. 243] mukaan vain ensimmäinen on validi varianssimallissa. Saadakseen tämän merkityksen esille riittävän voimakkaasti ja korostaakseen, mitä muuttujat todella mittaavat, Seddon [1997, pp. 243-245] laati uuden mallin tietojärjestelmien onnistumiselle. Mallin uudelleen konstruoinnilla on ollut kaksi seurausta: käy selväksi, että neljä tekijää ovat vain keinoja luokitella muuttujia, jotka yrittävät mitata hyötyjä. Kaksi näistä luokittelevista tekijöistä, Tietojärjestelmien käyttö ja Käyttäjäytyvyisyys, ovat niin usein käytettyjä, että ne ovat mallissa ([DeLone and McLean, 1992] eriytetty omiksi kokonaisuuksikseen. Kaksi muuta on saatu aikaan ryhmittelemällä jäljelle jääneet tekijät kahteen kokonaisuuteen. Näiden välisille varianssimallin edellyttämille suhteille ei voida kuitenkaan odottaa löytyvän tukea – kuvaus on vain keino lähestyä alla olevaa rakennetta, Käytöstä saatavaa hyötyä.

Toinen seuraus on, että selkeä, ymmärrettävä esitys tietojärjestelmien menestyksestä [DeLone and McLean, 1992] alkaa tuntua liiaksi yksinkertaistetulta. Seddon [1997, p.244] esittää, että lukijasta malli tuntuu selittävän paljon, koska se oikeastaan on kolmen mallin kombinaatio:

- tietojärjestelmien menestyksen varianssimalli,
- tietojärjestelmien käyttö käyttäytymisenä -varienssimalli ja
- tietojärjestelmien menestystekijöiden prosessimalli, missä tietojärjestelmien käyttö välttämättä edeltää lopputuloksia kuten käyttäjäytyvyisyys, vaikutukset yksilöön ja vaikutukset organisaatiossa

Seddon [1997, p. 244] laati uuden kaavion käyttäen pitkälti samoja tekijöitä kuin DeLone ja McLean [1992], mutta pyrki työssään poistamaan edellä mainittuja heikkouksia. Mallissa on eliminoitu prosessimallin piirteet, ja jäljelle jääneet tekijät on jaettu kahteen varianssimalliin [kuva 7]. Ensimmäinen varianssimalli vasemmassa yläreunassa on osittainen käyttäytymismalli Tietojär-

jestelmien käytölle. Työssä esitetään vain osittainen käyttäytymismalli, eikä suinkaan laajentaa mallia merkittävästi. Toinen varianssimalli on isoon suorakaiteeseen piirretty tietojärjestelmän onnistumismalli. Nämä varianssimallit on yhdistetty Tietojärjestelmien käytön seurauksien kautta tulevilla vaikutuksilla ja toisaalta Palautteella, joka puolestaan on riippuvainen käyttäytyvyydestä ja vaikuttaa odotuksiin tietojärjestelmien käytöstä saataviin hyötyihin.



Kuva 7. Tietojärjestelmän menestysmalli [Seddon, 1997].

Seddon [1997, p. 251] toteaa, että esitetyssä mallissa on kolme parannusta aiempaan ([DeLone and McLean, 1992]) malliin verrattuna.

Järjestelmän käytöllä on havaittu olevan monenlaisia seurauksia. Näitä seurauksia havaitaan, koetaan tai tiedotetaan yksittäiselle arvioijalle, mikä puolestaan edelleen muokkaa käyttäjän näkemyksiä tietojärjestelmien onnistumisesta. Mallissa on siis pyritty kuvaamaan niitä ratkaisuja, joita nämä arvioijat tekevät saadessaan tietoja seurauksista.

Koettu hyöty on sisällytetty uudelleen määriteltyyn malliin tietojärjestelmän onnistumisen mittariksi. Jos käyttäjät käyttävät tietojärjestelmiä sen vuoksi, että he odottavat tietojärjestelmien käytön tuovan hyötyä, olisi erittäin järkevää mitata tietojärjestelmien onnistumista sillä, ovatko käyttäjät myös sitä mieltä että tietojärjestelmät todella ovat hyödyllisiä.

Palautteesta takaisin odotuksiin tunnistaa eksplisiittisesti oppimisen merkityksen. Käyttäjien odotukset järjestelmästä täydentyvät havaintojen tai kokemusten ansioista, ja täydentyneet odotukset järjestelmästä johtaa

muuttuneeseen tietojärjestelmien käyttöön. Se puolestaan vaikuttaa tietojärjestelmistä koettuun hyötyyn, ja lopulta edelleen täydentyneisiin, muuttuneisiin odotuksiin tietojärjestelmistä.

#### **4.3.4. Eri henkilöstöryhmien näkemykset tietojärjestelmien onnistumisesta**

Eri käyttäjäryhmillä voi olla erilaiset käsitykset tietojärjestelmistä ja niiden tuottamista hyödyistä. Sen vuoksi jo tutkimuksen suunnitteluvaiheessa on tarpeen arvioida, miten eroihin suhtaudutaan tutkimuksessa. Darshana *et al.* [2004] tutkivat kyselyllä tietojärjestelmien onnistumista alkuperäisen mallin ([DeLone and McLean, 1992]) faktoreilla (1) järjestelmän laatu, (2) informaation laatu, (3) vaikutus yksilöön ja (4) vaikutus organisaatioon. Kyselyyn vastasi 319 henkilöä, jotka jaoteltiin neljään luokkaan: strateginen, johto, operatiivinen ja tekninen. Eri käyttäjäryhmillä oli erilaiset näkemykset järjestelmien onnistumisesta. Eniten poikkesi teknisen henkilöstön näkemys, missä korostuivat järjestelmän laatuun liittyvät tekijät. Sen sijaan johdon ja operatiivisen henkilöstön näkemyksissä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.

#### **4.4. Tietojärjestelmän kehittämisen onnistumisen muita mittareita**

##### **4.4.1. Saarisen tietojärjestelmän kehittämisen onnistumisen mittarit**

Saarisen [1996] tutkimuksessa on tietojärjestelmien onnistumisen mittarina käytetty käyttäjän tyytyväisyyttä tietojärjestelmiin sekä mittaristoa kehittämisprosessin onnistumisessa. Kehittämisprosessin onnistumista mitattiin investointikustannuksilla, resurssien käytön tehokkuudella ja tietojärjestelmien aikaansaamina vaikutuksina organisaatioissa. Aineisto kerättiin 48 tietojärjestelmien kehittämisprojektista Suomessa. Tutkimuksessa käytetyt käyttäjätyytyväisyyden mittarit vastaavat tässä tutkimuksessa käytettyjä mittareita. Saarisen [1996] kehittämisprosessin onnistumismittarit soveltuvat hyvin tietojärjestelmäpäälliköille tehtyyn kyselyyn, mutta tämän Metsähallituksessa tehtävän tutkimuksen kohderyhmä, toiminnanohjausjärjestelmän käyttäjät, eivät todennäköisesti kykene arvioimaan Saarisen [1996] käyttämiä prosessimittareita objektiivisesti. Mittarit eivät sovellu loppukäyttäjille, koska kysymykset käsittelevät yksityiskohtaisesti tietoteknisiä ongelmia ja ratkaisuja, ei niinkään tietotekniikan soveltamisalaa tai -tapaa. Tutkimuksen löydökset ovat kuitenkin niin lupaavia tietojärjestelmän onnistumisen ennustamisen kannalta, että niiden huomioon ottaminen tietojärjestelmän kehittämisprosessissa voi auttaa parantamaan tietojärjestelmien onnistumista.



#### 4.4.2. Tietojärjestelmien kehittämisen viitekehys

Tietojärjestelmien ylläpitoa on mahdollista mitata eri näkökulmista ja eri mittareilla. Laajan ja huolellisen tietojärjestelmien onnistumista koskevien tutkimusten perusteella Grover *et al.* [1996] esittävät, että tietojärjestelmätieteen tutkimuksissa on ollut neljä pääteemaa:

1. kriteerien demonstrointitutkimus: tuloksellisuutta tai tehokkuutta kuvaavien kriteerien kehittäminen ja arviointi,
2. mittaustutkimukset: tuloksellisuutta tai tehokkuutta kuvaavien mittareiden tilastollinen kehittäminen ja arviointi,
3. kriteerien suhteiden tutkimus: tehokkuus- ja tuloksellisuuskriteerien teoreettinen ja tilastollinen yhdistäminen ja
4. tehokkuus- ja tuloksellisuuskriteerien edeltäjien tutkimus: tehokkuus- ja tuloksellisuuskriteerien edeltäjien teoreettinen ja tilastollinen määrittely.

Näissä neljässä lähestymistavassa on eroavaisuuksia siinä mitä mitataan, milloin mitataan ja kuka mittaa. Tämä on hieman hämmentävää, kun tavoitteena on kuitenkin saada selville tietojärjestelmän tuloksellisuus ja tehokkuus. Toisaalta voisi olla kiinnostavaa arvioida eri lähestymistapojen paremmuutta, mutta ehkä tätä hedelmällisempää on ajatella, että nämä neljä pääteemaa selittävät kukin vain osan tietojärjestelmien tuloksellisuudesta tai tehokkuudesta. Näiden osatekijöiden tuottamat tulokset yhdistämällä pystyttäisiin sen vuoksi paremmin saamaan selville, miten tietojärjestelmien kehittämisessä on onnistuttu kuin yksittäisen, yhtä analysointitapaa käyttävän tutkimuksen tuloksen perusteella [Grover *et al.*, 1996].

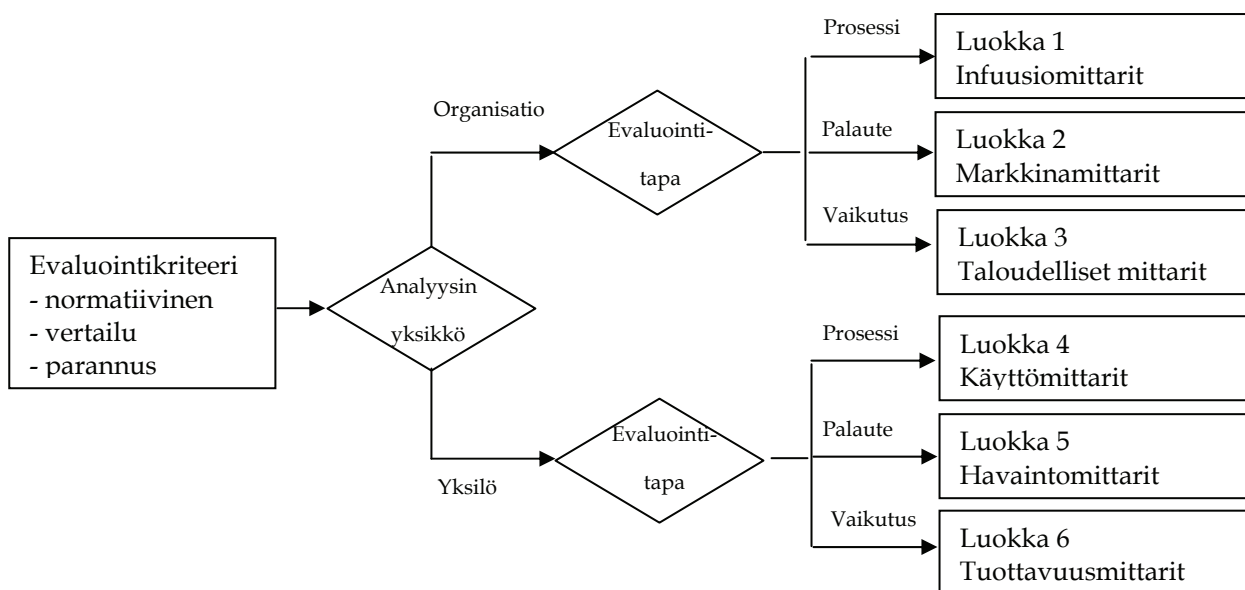
Tehokkuuden mittareita ja tutkimusmenetelmiä ryhmiteltäessä voidaan tarkastella seuraavista näkökulmista: Evaluoinnin vertailukohta, tarkasteluyksikkö ja evaluointitapa [kuva 8].

Ensimmäinen näkökulma, evaluoinnin vertailukohta tarkoittaa sitä standardia, mihin suorituskykyä verrataan. Tutkimuksessa voidaan verrata organisaation nykyistä järjestelmää

- a) kilpailijoiden vastaaviin järjestelmiin, jolloin kyseessä on normatiivinen vertailu,
- b) ajateltavissa olevaan teoreettisesti ideaaliseen järjestelmään ja
- c) verrattuna siihen, mitä tämä järjestelmä oli aiemmin, esimerkiksi ennen merkittäviä muutoksia järjestelmässä, jolloin kyseessä on parannuksen analysointi.

Toinen näkökulma, tarkasteluyksikkö, kehottaa tutkimaan tietojärjestelmien tuloksellisuutta sekä yksilöiden että organisaatioiden tasolla. Molempien tasojen mukanaolo on välttämätöntä, koska tietojärjestelmät voivat parantaa käyttäjien päätöksentekoa, mutta myös tarjota organisaatiolle kilpailuetuja. Lisäksi tutkimuksissa on eroa myös siinä, mitä asioita evaluoidaan. Evaluointitapoina on käytetty kolmea vaihtoehtoa [kuva 8]:

- Prosessin evaluoinnissa oletetaan, että kun resurssit ovat rajalliset, työntekijät pyrkivät varmistamaan tietojärjestelmien tehokkaan käytön. Erityisesti tutkitaan käyttäjän riippuvuutta tietojärjestelmästä, käyttäjän käsitystä tietojärjestelmän omistajuudesta ja siitä, miten tietojärjestelmä tunkeutuu organisaation hallinnollisiin ja operationaalsiin toimiin.
- Palautteen mittaamisessa tutkitaan yksittäisen käyttäjän tai organisaation reaktiota tietojärjestelmätuotteeseen tai -palveluun.
- Vaikutuksen mittaaminen on laajin ja vaikein tutkimuskohde, jolla selvitetään tietojärjestelmien vaikutusta yksittäisen työntekijän ja organisaation tuloksellisuuteen tai tuottavuuteen.



Kuva 8. Tietojärjestelmän tuloksellisuuden tutkimisen viitekehys, "rakenneavaus" [Grover *et al.*,1996].

Tutkimuksessa laadittu viitekehys jäsentää selkeästi tietojärjestelmien tuloksellisuuden tutkimusmenetelmät, siten helpottaen eri tutkimusten vertailua ja analysointia. Grover *et al.* [1996, p. 188] korostavat, että työ osoittaa myös tarpeen keskittää enemmän tutkimusta organisaation tasolle ja niissä etenkin

vaikutusten mittaamiseen. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteivät yksilötason mittaukset olisi tärkeitä. Sen sijaan se edellyttää lisää tarkkaavaisuutta, että kyetään sovittamaan evaluointi analysointiyksikköön, evaluointiperspektiiviin, tutkittavaan ilmiöön, viitekehukseen ja evaluoinnin tarkoitukseen.

#### 4.4.3. Ohjelmistotuotteen laatu

Kansainvälinen kilpailun vaikutukset ulottuvat kaikkialle, minkä vuoksi kilpailukyvyn säilyttämiseksi yritysten tulee ponnistella entistä voimakkaammin. Asiakkaat arvioivat yritystä tuotteiden ja palvelun laadun perusteella. Laadun tai laadun voi määrittellä usealla tavalla. Kolarik [1995, p. 3] määrittelee, että **laadun tutkimisessa tulee keskittyä asiakastarpeiden ja -odotusten ymmärtämiseen, niihin vastaamiseen ja niiden ylittämiseen**. Tässä on huomattava, että lopulta asiakas määrittelee laadun, ei suinkaan suunnittelija tai tuotteen valmistaja.

Asiakkaat määrittelevät laadun eri tavoin. Laatua voi merkitä mm. tunnettu tuotemerkki, tuotteen kestävyys, helppokäyttöisyys, hinta, aiemmat kokemukset, tuttavilta saadut suositukset tai valmistajan maine. Näillä kullakin voi olla eri painoarvoja eri käyttäjillä.

Laatupoikkeamilla tarkoitetaan, että tuotteen tai palvelun laatu ei vastaa asiakastarpeita tai odotuksia. Asiakkaat vaativat ohjelmistotuotteilta jatkuvasti uusia ominaisuuksia ja suorituskykyä. Ohjelmistotuote ei kulu käytössä, mutta siinä voi olla ohjelmointivirheitä tai se ei palvele kaikkien käyttäjien tarpeita (johtuen puutteista ohjelmiston määrittelyssä). Kolarik [1995, p. 100] esittää seuraavia virhetyyppejä ja mekanismeja ohjelmistotuotteille:

Virhetyypit	Virhemekanismit
Ei-tarkoituksellinen ohjelman toiminnan keskeytyminen	Syöte-tuloste -virheet
	Loogiset virheet
Virheelliset tulokset	Laskennassa tapahtuneet virheet
	Virheet tiedon käsittelyssä
	Käyttöjärjestelmän tai järjestelmätuen virheet
	Rutiinin tai rutiinin ja käyttöliittymän välinen virhe
	Käyttöliittymän virhe
	Tietokantaliittymän virhe
	Virheellinen muuttujan määrittely
	Virheet toistorakenteissa
	Virheet dokumentoinnissa
	Poikkeavuudet vaatimusmäärittelystä
	Käyttäjän virheet

Ohjelmistotuotteen laatuna ymmärretään tässä yhteydessä sitä, miten ohjelmisto täyttää ja ylittää asiakastarpeet. Ohjelmistotuotteen laatua voidaan tarkastella yksittäisen toiminnon kannalta. Kun ohjelmistotuote otetaan käyttöön, siinä olevan yksittäisen toiminnon toteuttavan ohjelmakoodin toteutus ratkaisee sen, miten hyvin se vastaa käyttäjän tarpeita. Ohjelmakoodin sisältö siis lopulta ratkaisee ohjelmiston laadun, vaikka käytännössä systeemyön aikana on tehty ne ratkaisut, joiden vuoksi jonkin tietyn toiminnon ohjelmakoodi on ylipäätään otettu mukaan ohjelmistotuotteeseen. Jos ohjelmiston yksittäiseen toimintoon ei tule muutoksia, ohjelmistotuotteen laatu pysyy periaatteessa samana käyttömäärästä huolimatta. Muihin ohjelmistotuotteen osiin tulleet muutokset tai laite- ja järjestelmäympäristöjen muutokset (kuten tietokoneen tai käyttöjärjestelmän vaihtaminen) saattavat toki vaikuttaa ohjelmien toimintaan, mutta jätämme tässä näiden vaikutukset tarkastelun ulkopuolelle. Näin määriteltäessä ohjelmistotuotteen laatu muuttuu ajan kuluessa vain, mikäli asiakastarpeet muuttuvat.

Tässä tutkimuksessa halutaan selvittää, miten tietojärjestelmäkokonaisuuden ylläpidossa on onnistuttu, ts. mikä on tietojärjestelmien ylläpitoprosessin laatu. Asiakastarpeitten muuttuessa ohjelmistotuotteesta alkaa vähitellen löytyä piirteitä, jotka eivät palvele liiketoimintaa yhtä hyvin kuin ennen. Yksittäisiin liiketoimintoihin on saattanut tulla uusia piirteitä, joita ei ole aiemmin

otettu huomioon. Liiketoiminnan muuttuminen on aiheuttanut sen, ettei tietojärjestelmä tue kaikkia osia liiketoiminnasta. Uusien asiakkaiden, toimittajien tai tuotteiden vaatimuksia ei ollut otettu huomioon alun perin, ja tietojärjestelmän käyttäjä kokee tämän laatupoikkeamana. Asiakkaan kokema tietojärjestelmän laatu on siis tänä ajanjaksona heikentynyt, vaikka ohjelmistoon ei tuona aikana olisikaan tehty muutoksia.

Tietojärjestelmän hankinnan ja käyttöönoton jälkeen ohjelmisto siirretään ylläpitovaiheeseen, jonka aikana tuotteeseen tehdään korjauksia ja täydennyksiä. Ylläpito kestää tietojärjestelmän käytöstä poistamiseen saakka, ja tämän tyypillisesti useita vuosia kestävä jakson aikana muodostuu suuri osa tietojärjestelmän kustannuksista. Ylläpitovaiheessa pyritään poistamaan ennen ohjelmiston luovutusta havaitsematta ja korjaamatta jääneitä ohjelmistovirheitä, korjataan nykyisiä tai potentiaalisia ongelmatilanteita, täydennetään ohjelmiston toiminnallisuutta tai integroidaan tietojärjestelmiä toisiinsa.

Usein ylläpidon aikana myös täydennetään ohjelmistoa vastaamaan paremmin nykyisiä ja tulevia liiketoiminnan tarpeita. Esimerkiksi laajojen toiminnanohjausjärjestelmien toimituksessa järjestelmän ensimmäisessä käyttöönotettavassa versiossa saattaa olla vain tärkeimmät toiminnot, ja ohjelmistoa täydennetään myöhemmillä päivityksillä. Ylläpitotoimet siis muuttavat ohjelmistoa, minkä vuoksi käyttäjät voivat kokea ohjelmiston palvelevan paremmin liiketoiminnan tarpeita. Ylläpidon toimien vuoksi tietojärjestelmän käyttäjä siis havaitsee ohjelmiston laadun muuttuneen.

Tietojärjestelmien ylläpidon yhteydessä on saatettu lisätä joitakin piirteitä ohjelmistoon, mutta toteutus on jäänyt vaillinaiseksi – kaikkia liiketoiminnan kannalta havaittavissa olevia piirteitä ei ole toteutettu teknisistä tai taloudellisista syistä. Ohjelmistoon on tullut lisää ominaisuuksia, jotka paljastavat käyttäjälle uusia mahdollisuuksia, joita käyttäjä ei aiemmin ollut havainnut. Esimerkiksi tekstinkäsittelyohjelmaan on voitu lisätä toiminnallisuus, jossa sähköpostiosoitteen kirjoittaminen dokumenttiin aktivoi toiminnon, josta ko. osoitteesta muodostuu linkki. Linkkiä painamalla pystyy käynnistämään sähköpostiohjelman ja lähettämään haluamansa viestin. Mikäli tämä toiminnallisuus on käytössä vain joillakin sähköpostiohjelmilla, käyttäjä saattaa yrittää käynnistää toimintoa ja harmistua huomattavasti, ettei sähköpostiohjelma käynnisty. Käyttäjistä saattaa tuolloin tuntua, että sähköpostin lähettäminen mainitulla tavalla olisi hyvinkin kätevää, ja ohjelmaan tehty lisäpiirre saattaa heikentää käyttäjän arviota tietojärjestelmän ylläpidosta.

## 4.5. Kyselytutkimuksen tulokset

### 4.5.1. Vastausten määrä ja niiden jakautuminen alueittain

Kyselyyn tuli määräaikaan mennessä 88 vastausta. Sampo-Siipi -tietojärjestelmän käyttäjätunnuksia oli tuolloin käytössä 310 kpl, johon verrattuna vastausprosentti oli 28 %. Käyttäjätunnuksia on kuitenkin vuosien mittaan tehty käyttäjille, jotka käyttävät toiminnanohjausjärjestelmää tuskin ollenkaan. Vuoden aikana enemmän kuin kerran järjestelmää käyttäviä on 100 - 150 henkilöä, joten kyselytutkimuksella saatiin katettua hyvin suuri osa Sampo-Siipi -järjestelmän käyttäjistä. Näihin käyttäjämääriin suhteutettuna vastausprosentti on reilusti yli 50 %. Vastausten jakauma osoitti, että kyselyyn vastasivat järjestelmän aktiivisimmat käyttäjät, joita on noin 100 henkilöä. Lähes kaikki aktiivisimmat käyttäjät siis lienevät vastanneet kyselyyn, mutta koska vastaajien tietoja ei rekisteröity, tätä ei pystytä varmentamaan.

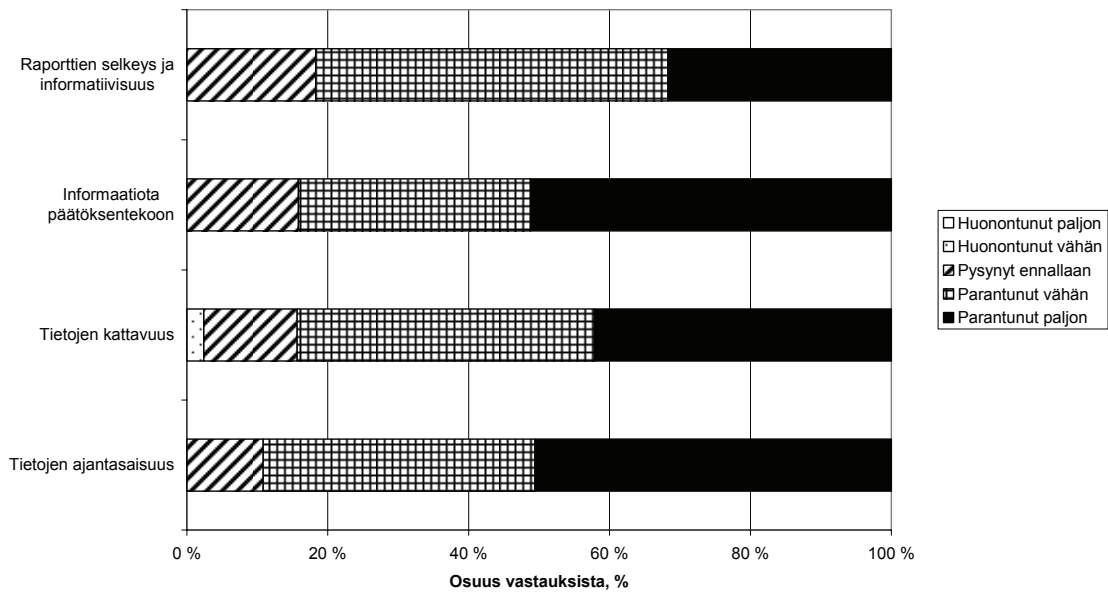
Kysymyksessä 3 kysyttiin, millä alueella vastaaja työskentelee. Vastausten perusteella vastaajat jakaantuivat tasaisesti kaikille alueille [taulukko 1]. Tikkurila-alue tarkoittaa johto-, projekti-, kehittämis- ym. tehtävissä olevia henkilöitä, jotka eivät ole alueitten palveluksessa.

*Taulukko 1. Kyselytutkimukseen vastanneet alueittain*

Itä-Lappi/Ylä-Lappi	18
Itä-Suomi	14
Kainuu	16
Länsi-Lappi	11
Länsi-Suomi	10
Pohjanmaa	13
Tikkurila	4
Muu/ei ilmoitettu	2

### 4.5.2. Informaation laatu

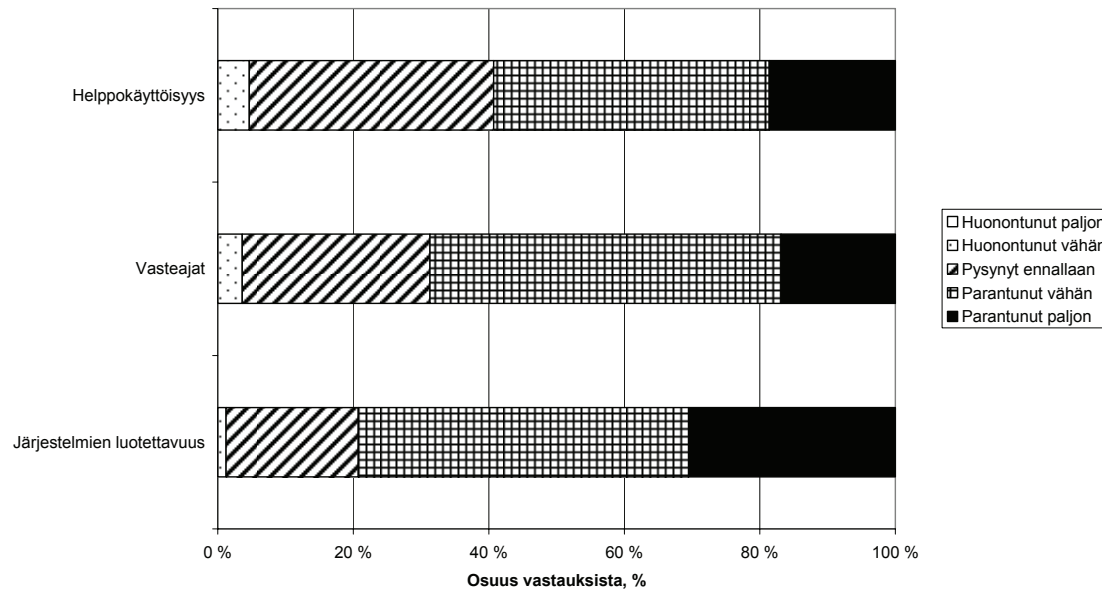
Käyttäjät kokivat Sampo-Siipi -järjestelmän informaation laadun parantuneen paljon [kuva 9]. Yli 80 % käyttäjistä koki sekä tietojen ajantasaisuuden, kattavuuden, informaation hyödyllisyyden päätöksentekoa varten että raporttien selkeyden ja informatiivisuuden parantuneen. Kysymysten vastausten jakauma muodosti paljon toisiaan, joten kysymyksissä esitettyjen tekijöiden kannalta järjestelmää on kehitetty tasapainoisesti.



Kuva 9. Vastaajien näkemys Sampo-Siipi -järjestelmän informaation laadusta.

#### 4.5.3. Tietojärjestelmän laatu

Tietojärjestelmän laatua mitattiin helppokäyttöisyydellä, vasteajoilla ja järjestelmän luotettavuudella. Vastausten perustella valtaosa käyttäjistä koki järjestelmän laadun parantuneen [kuva 10]. Luotettavuus oli kohentunut eniten kun taas vähiten parannusta koettiin tapahtuneen helppokäyttöisyydessä. Neljäkymmentä käyttäjää (49 %) oli sitä mieltä, että luotettavuus on parantunut jonkin verran, 25 vastaajan (30 %) mukaan paljon. Neljä käyttäjää (5 %) ilmoitti helppokäyttöisyyden heikentyneen ja 31 (36 %) vastaajan mukaan pysynyt ennallaan.



Kuva 10. Vastaajien näkemys Sampo-Siipi -järjestelmän teknisestä laadusta.

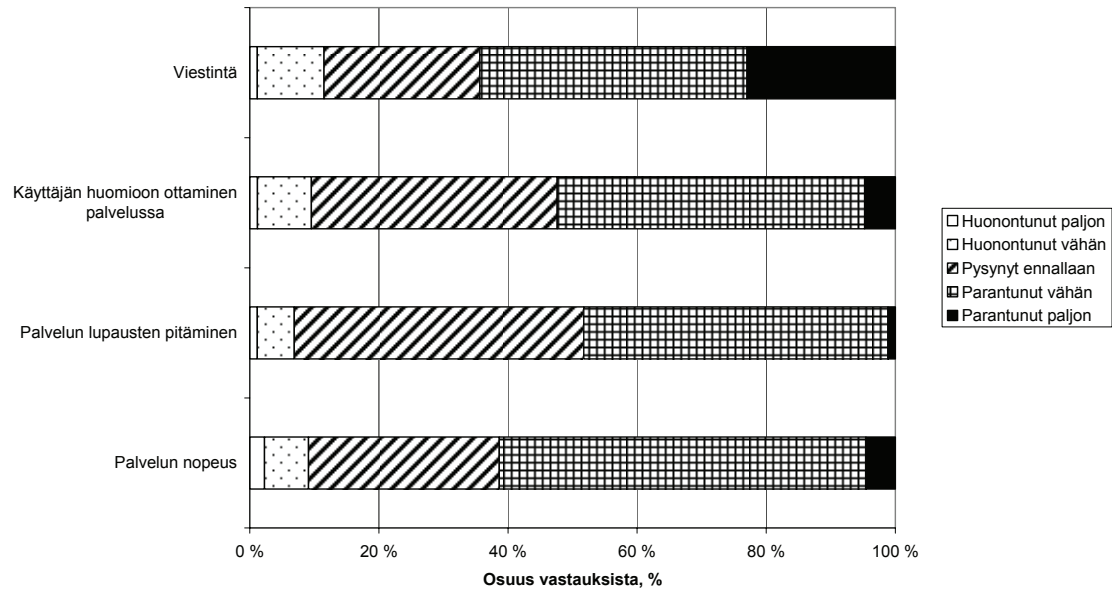
#### 4.5.4. Palvelun laatu

**Tietojärjestelmien järjestelmätukea ja palvelua** mitattiin neljällä kysymyksellä. Vastausten jakauma oli kaikissa näissä kysymyksissä hyvin samankaltainen [kuva 11]. Noin puolet vastaajista oli sitä mieltä, että palvelun laatu on parantunut. Vastaajien mielestä eniten oli kohentunut viestintä, joka oli parantunut jonkin verran tai paljon 56 käyttäjän mielestä (64 %). Palvelun nopeus oli puolestaan parantunut 54 käyttäjän mielestä (61 %).

Suurin frekvenssi kaikissa vastauksissa oli vaihtoehdossa Parantunut vähän. Tätä mieltä oli kaikissa kysymyksissä kutakuinkin puolet vastaajista. Noin kolmannes oli sitä mieltä, että palvelu oli pysynyt ennallaan, ja kymmenkunta prosenttia koki palvelun huonontuneen. **Palvelun nopeuden** koettiin kohentuneen, sillä 54 vastaajaa (63 %) ilmoitti palvelun parantuneen, näistä tosin vain 4 ilmoitti palvelun parantuneen paljon. **Lupausten pitäminen tietojärjestelmäpalveluissa ja käyttäjän huomioon ottaminen palvelutapahtumassa** noudattivat keskenään hyvin samankaltaista vastausjakaumaa, sillä molemmissa kysymyksissä lähes puolessa vastauksista käyttäjät ilmoittivat palvelun parantuneen vähän. Seuraavaksi yleisin vastaus molemmissa kysymyksissä oli Pysynyt ennallaan, jonka osuus molemmissa kysymyksissä oli yli kolmannes. 56 vastaajaa ilmoitti **tietojärjestelmiin liittyvän** viestinnän parantuneen, heistä 20 vastaajaa (34 %) ilmoitti viestinnän parantuneen paljon. Viestintä olisi tämän



perusteella parantunut merkittävästi, ja muutkin kysytyt palvelun osatekijät jonkin verran. Kussakin kysymyksessä kymmenkunta (vaihteluväli 6..10) vastaajaa ilmoitti palvelun huonontuneen [kuva 11].



Kuva 11. Vastaajien näkemys Sampo-Siipi -järjestelmän palvelun laadusta.

#### 4.5.5. Järjestelmän käyttö

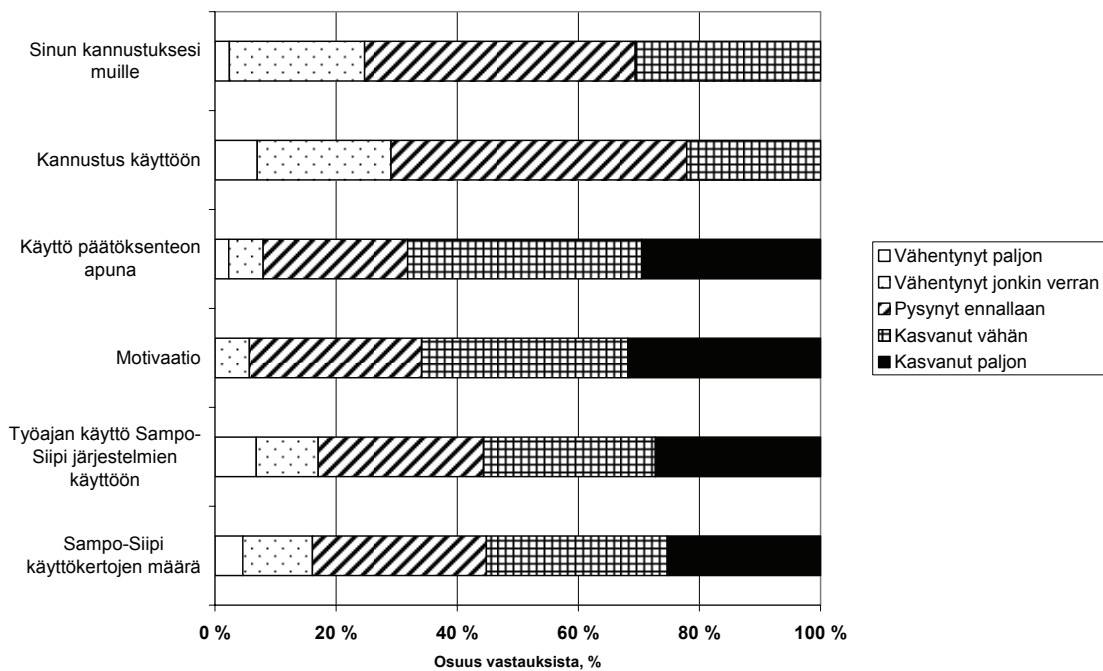
Järjestelmän käyttöä mitattiin kuudella kysymyksellä. Useimmat käyttäjät (73 käyttäjää, 82% käyttäjistä) ilmoittivat sekä tietojärjestelmäkokonaisuuden käyttökertojen että Sampo-Siipi -järjestelmän käyttöön kuluvan ajan pysyneen ennallaan tai kasvaneen [kuva 12]. Näistä noin kaksi kolmasosaa koki käytön kasvaneen, noin kolmasosalla käyttö oli pysynyt ennallaan. Vastaus heijastanee myös työnkuvan muutoksia. Aiemmin esimerkiksi maastokäyntejä edellyttäviä seuranta-, valvonta- ja ohjaustehtäviä kyetään entistä tehokkaammin suorittamaan tietojärjestelmiä hyödyntämällä.

Käyttäjät ilmoittivat käyttävänsä tietojärjestelmiä entistä enemmän päätöksenteon apuna. Kuusikymmentä vastaajaa (68 %) koki, että tietojärjestelmien käyttö päätöksenteon apuna on lisääntynyt jonkin verran tai paljon.

Järjestelmän käyttöä kuvaavien kysymysten perusteella voi arvioida, että työtehtävien vaihtuminen vaikuttaa vastausten jakaumiin. Tehtävien muuttamisen vuoksi aiemmin aktiivisesti Sampo-Siipi -järjestelmää käyttänyt henkilö on voinut siirtyä uusiin tehtäviin, jossa ei ole tarvetta käyttää Sampo-Siipi -järjestelmää.

Tietojärjestelmien käytön motivaatio oli parantunut. Kyselyn perusteella vain viidellä käyttäjällä (6 %) motivaatio tietojärjestelmän käyttöön oli vähentynyt, sen sijaan 58 käyttäjällä (66 %) motivaatio oli kasvanut jonkin verran tai paljon.

Kannustusta tietojärjestelmien käyttöön tutkittiin kahdella kysymyksellä. Vastausten jakaumat noudattivat toisiaan. Käyttäjän kokema muutos kannustuksessa tietojärjestelmän käyttöön koettiin olevan kutakuinkin samanlainen kuin muutos käyttäjän antamassa kannustuksessa muille käyttäjille. Muita kysymyksiä selkeästi enemmän käyttäjät vastasivat tilanteen vähentyneen jonkin verran tai paljon. Käyttäjän kokeman tai antaman kannustuksen ei koettu parantuneen yhdessäkään vastauksessa paljon, ja ”kasvanut jonkin verran”-vastauksenkin valitsi vain 22-31 %. Korkeampi osuus oli kysymyksen ”sinun kannustuksesi muille” vastauksissa.



Kuva 12. Vastaajien näkemys Sampo-Siipi -järjestelmän käyttöön liittyivistä kysymyksistä.

#### 4.5.6. Käyttäjätyytyväisyys

Käyttäjätyytyväisyyttä mitattiin kahdella kysymyksellä, yleisellä tyytyväisyydellä tietojärjestelmiin ja kouluarvosanalla.

Yleinen tyytyväisyys tietojärjestelmiin oli useimmilla vastaajilla parantunut. Peräti 67 vastaajaa (77 %) olivat tyytyväisiä tietojärjestelmissä tapahtuneeseen.

seen kehitykseen [taulukko 2]. Vain 3 vastaajaa ilmoitti tietojärjestelmien huonontuneen.

*Taulukko 2. Käyttäjien yleinen tyytyväisyys tietojärjestelmiin.*

	Huonontunut vähän	Pysynyt ennallaan	Parantunut vähän	Parantunut paljon	Yht
Yleinen tyytyväisyys tietojärjestelmiin	3	17	44	23	87

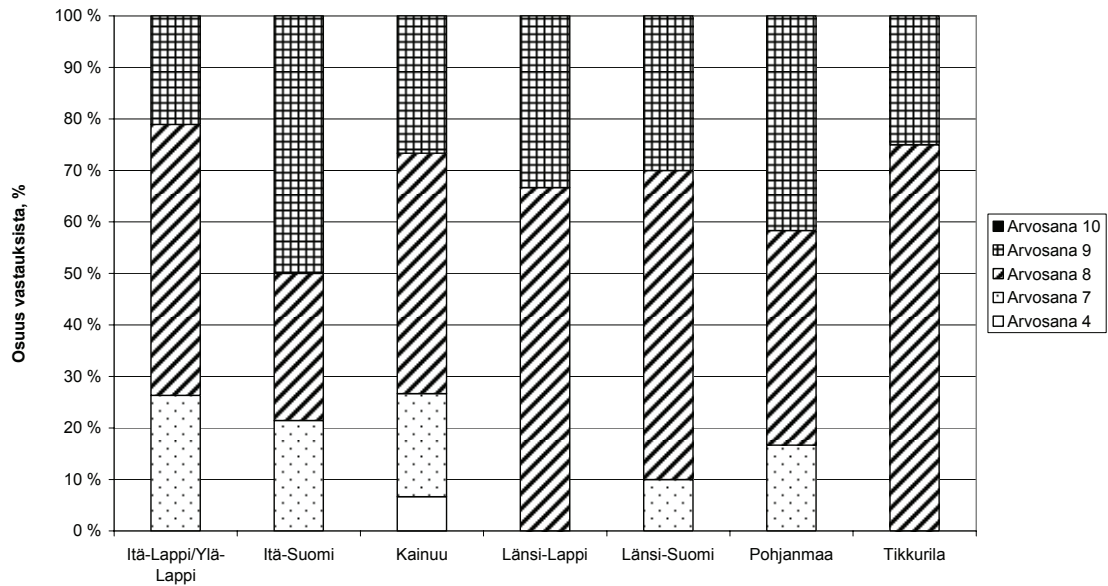
Vastaukset olivat samansuuntaisia myös kouluarvosanassa tietojärjestelmille. Useimmat vastaajat antoivat arvosanaksi 8 tai 9, ja vain 15 vastaajaa (17 %) antoi arvosanaksi alle 8 [taulukko 3]. Puolessa vastauksista oli annettu arvosanaksi 8.

*Taulukko 3. Käyttäjien antama kouluarvosana tietojärjestelmille.*

	4	7	8	9	Yht
Kouluarvosana	1	14	43	28	86

Vastaajien antamia arvosanoja tietojärjestelmän kehitystyölle tarkasteltiin myös alueittain. Näissä ei ollut havaittavissa kovin suuria eroavaisuuksia [kuva 13]. Länsi-Lapin ja Tikkurilan organisaatioon kuuluvista kaikki vastaajat antoivat arvosanaksi vähintään 8. Tikkurilassa vastaajia oli vain neljä, kun taas Länsi-Lapin Sampo-Siipi -käyttäjistä 12 henkilöä vastasi kyselyyn. Eniten huonoimpia (alle 8) arvosanoja annettiin Itä-Lapissa, Itä-Suomessa ja Kainuussa. Toisaalta Itä-Suomessa puolestaan myös arvosanan 9 osuus oli korkein, 50 % (7 vastausta).

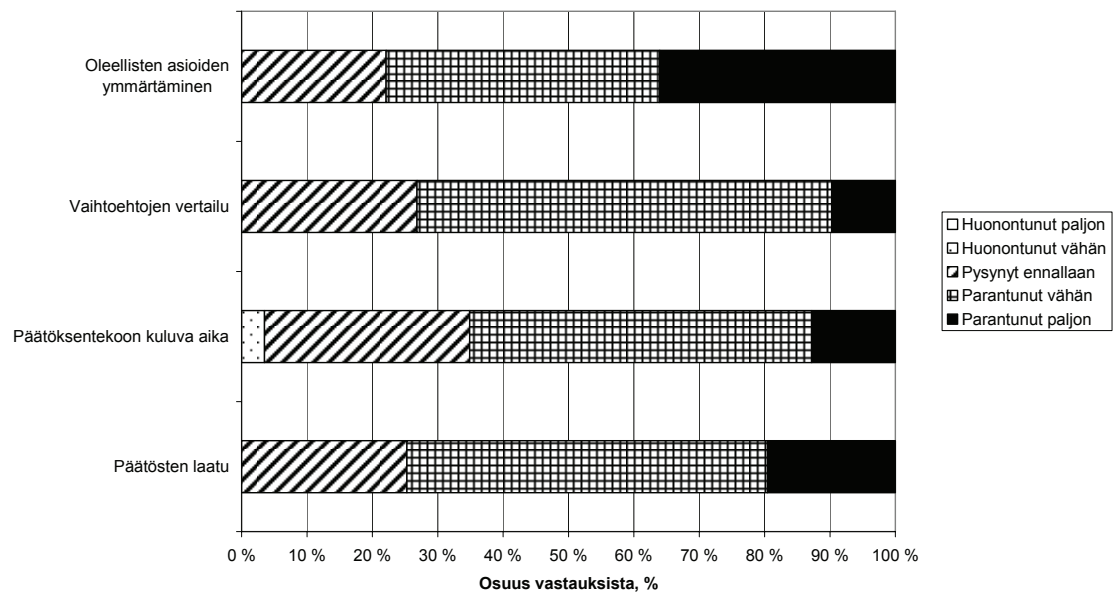
Alueelliset eroavaisuudet käyttäjätyytyväisyydessä eivät olleet suuria. Havaitut erot voivat johtua esim. eroista alueellisten sovellusasiantuntijoiden aktiivisuudessa koulutuksessa ja perehdyttämisessä, vastauskadosta johtuneista mahdollisista vinoutumista, työtehtävien muuttumisesta tms. Sen vuoksi alueellisia tuloksia kannattanee tulkita suuntaa antavina.



Kuva 13. Alueittain eriteltyt vastaukset Sampo-Siipi -järjestelmän kehitystyön arvioinnista kouluarvosanana.

#### 4.5.7. Vaikutus yksilöön

Käyttäjien näkemystä Sampo-Siipi -järjestelmän vaikutuksista yksilöön tutkittiin neljällä kysymyksellä. Vastausten jakauman perusteella Sampo-Siipi -järjestelmällä on ollut positiivisia vaikutuksia käyttäjiin [kuva 14]. Kysymyksestä riippuen 56 - 67 vastaajaa (65 - 78 %) oli sitä mieltä, että vaikutuksia yksilöön kuvaavassa asiassa oli tullut jonkin verran tai paljon parannusta. Eniten koettiin parantuneen oleellisten asioiden ymmärtäminen, jossa erittäin suuri osuus, 31 vastaajaa, (36 %) ilmoitti parantuneen paljon. Päätöksentekoon kuluvan ajan ilmoitti kasvaneen kolme vastaajaa. Eräänä syynä tähän voi olla järjestelmien monipuolistuminen: aiemmin ei ollut saatavissa ajantasaista informaatiota, jolloin päätöksiä jouduttiin tekemään ilman etukäteisinformaatiota. Kattavammat tietojärjestelmät mahdollistavat vaihtoehtojen analysoinnin, mikä toisaalta vie paljon aikaa. Samalla päätösten laatu kuitenkin parantunee. Näiden vastausten objektiivisuutta ei tässä yhteydessä pystytty arvioimaan.



Kuva 14. Vastaajien näkemys Sampo-Siipi -järjestelmän vaikutuksista yksilöön eli oman työn tulokseen.

#### 4.5.8. Tulosten vertailu tietojärjestelmien tuloksellisuuden malliin

Tietojärjestelmien tuloksellisuuden mallia [DeLone and McLean, 2002, 2003] vertailtiin tämän tutkimuksen kyselytutkimuksessa saatuihin tuloksiin tiivistämällä kysymykset mallissa esitetyiksi pääkomponenteiksi. Näiden pääkomponenttien väliset riippuvuudet saatiin selville laskemalla niiden välinen korrelaatio.

Kahdeksalla tutkitulla parilla oli vahva keskinäinen korrelaatio [taulukko 3]. Korrelaatiokerroin oli näillä kaikilla yli 0,3. Riippuvuus on tilastollisesti erittäin merkitsevä. Heikoimmaksi korrelaatio jäi parilla Palvelu -Tietojärjestelmän käyttö. Tässäkin parissa korrelaatio oli kuitenkin 0,197.

*Taulukko 3. Pääkomponenttien välinen korrelaatio ja osittaiskorrelaatio. Tilastollisesti erittäin merkitsevät riippuvuudet on merkitty korrelaation ja osittaiskorrelaation arvoon jälkeen suluisissa olevalla kahdella tähdellä (\*\*).*

Tutkittava komponenttipari		Korrelaatio	Osittaiskorrelaatio
Informaation laatu	Tietojärjestelmän käyttö	0,429(**)	-0,078
Informaation laatu	Käyttäjättyytyväisyys	0,658(**)	0,432(**)
Tietojärjestelmän laatu	Tietojärjestelmän käyttö	0,388(**)	0,17
Tietojärjestelmän laatu	Käyttäjättyytyväisyys	0,586(**)	0,027
Palvelun laatu	Tietojärjestelmän käyttö	0,197	-0,056
Palvelun laatu	Käyttäjättyytyväisyys	0,589(**)	0,455(**)
Tietojärjestelmän käyttö	Käyttäjättyytyväisyys	0,334(**)	0,065
Tietojärjestelmän käyttö	Nettohyöty	0,589(**)	0,455(**)
Käyttäjättyytyväisyys	Nettohyöty	0,564(**)	0,099

Edellä esitetyt korrelaatiot osoittivat voimakasta riippuvuutta ja siten vahvaa tukea mallin riippuvuuksille [DeLone and McLean, 2002,2003]. Tilanne kuitenkin muuttuu, kun otetaan huomioon muiden kysymysten vaikutus. Tuloksista laskettiin osittaiskorrelaatio, joka poistaa (vakioi) muitten muuttujien vaikutuksen jättäen jäljelle vain sen vaikutuksen, joka näillä kahdella tekijällä on keskenään.

Osittaiskorrelaation perusteella vain kolme komponenttiparia on riippuvaisia keskenään [taulukko 3]. Riippuvuudet osoittavat, että tämän tutkimuksen perusteella tietojärjestelmän teknistä laatua tärkeämpää on sekä tietojärjestelmissä olevan informaation laatu että palvelun laatu. Käyttäjättyytyväisyys oli erittäin merkitsevästi riippuvainen näistä molemmista tekijöistä, mutta käyttäjättyytyväisyydellä ei löytynyt riippuvuutta tietojärjestelmien teknisen laadun kanssa.

Vastausten perusteella myös tietojärjestelmän käyttö ja nettohyöty ovat keskenään riippuvaisia. Lisääntyvän tietojärjestelmien käytön siis koettiin parantavan nettohyötyä, joka tässä tutkimuksessa on arvioitu käyttäjän omaa työtä koskevilla kysymyksillä. Käyttäjät kokivat työnsä tehostuneen, kun he olivat käyttäneet enemmän tietojärjestelmiä.

Esitetyt tulokset tukevat osittain tietojärjestelmien tuloksellisuuden mallia [DeLone and McLean, 2002, 2003]. Kun riippuvuuksia tutkitaan korrelaatioina, huomataan hyvin vahvat riippuvuudet. Osittaiskorrelaationa mitattuna sen sijaan vain osa testattavista riippuvuuksista osoittautui tilastollisesti merkitseviksi. Nettohyödyllä havaittiin erittäin merkitsevä riippuvuus tietojärjestelmien käyttöön. Tietojärjestelmistä saatavaa hyötyä pystyttäisiin tämän perusteella lisäämään tietojärjestelmien käyttöä lisäämällä. Koska aineisto on varsin pieni,

ei ollut odotettavissakaan, että kaikki testattavan mallin riippuvuudet saisivat tukea. Tulosten perusteella on mahdollista arvioida, mihin tekijöihin on syytä kiinnittää nykyistä enemmän huomiota tietojärjestelmien ylläpitotyössä. Tietojärjestelmän teknisen laadun sijasta ylläpidossa kannattaa nykyistä enemmän keskittyä palvelun ja informaation laadun kehittämiseen, koska niillä havaittiin selvä riippuvuus käyttäjätyytyväisyyteen. On kuitenkin huomattava, että käyttäjätyytyväisyyden ja nettohyötyjen välillä ei tässä tutkimuksessa havaittu olevan riippuvuutta. Iso panostus toisi todennäköisesti parannusta käyttäjätyytyväisyyteen, mutta jää arvelujen varaan, miten käyttäjätyytyväisyys edelleen näkyisi nettohyödyissä. Aineistossa on voimakasta keskinäistä riippuvuutta ja siten yksittäisten toimien todellisia vaikutuksia on hankala määrittää tällä asetelmalla. Tietojärjestelmien tuottaman nettohyödyn arvioinnin hankaluus on todettu kirjallisuudessa. Yllä esitetyt tulokset osoittavat, ettei myöskään Metsähallituksen tietojärjestelmien tuloksellisuutta ole helppoa mitata. Samaten tulokset vahvistavat oletusta, että järjestelmien kehittämiseen ja ylläpitoon suunnattavaa panosta ole helppoa mitoittaa. Jatkuvat muutokset sekä tietotekniikassa että organisaation toiminnassa vaikeuttavat mittausta entisestään.

#### **4.5.9. Vapaamuotoiset kommentit**

Viimeisessä kysymyksessä tarjottiin käyttäjille mahdollisuus antaa palautetta tietojärjestelmien kehitystyöstä. Kysymystä ei rajattu tietylle alueelle, vaan käyttäjälle tarjottiin mahdollisuutta kertoa asioita, jotka ovat hänelle tärkeitä.

34 vastaajaa (39 %) käytti tätä mahdollisuutta. Vastausten sisältö vaihteli pienistä teknisistä puutteista toimintaa koskeviin isoihin kokonaisuuksiin, jonka vuoksi vastauksista ei luonnollisesti voi tehdä yksittäistä, kaikki vastaukset kattavaa synteesiä. Vastaukset ryhmiteltiin neljään ryhmään, joihin sijoitetut vastaukset käsitellään seuraavassa.

Yleisluontoisia, toiminnallisuutta ja kehitystyötä arvioivia kommentteja oli 16 kpl. Nämä vastaukset olivat poikkeuksetta myönteisiä. Seuraavassa esitetään eräitä poimintoja vastauksista: "Hyvä järjestelmä", "helppokäyttöinen", "helppo oppia ja omaksua", "tarpeellinen työväline". Vastaukset tukevat käyttäjätyytyväisyyttä koskeneiden kysymysten vastauksia, sillä myös käyttäjätyytyväisyys on tulosten perusteella hyvällä tasolla. Seuraavassa esitetään kaikki toiminnallisuuteen ja kehitystyöhön kohdistuneet kommentit.

- Järjestelmän hyödyntäminen vaatii hyvää perehtymistä sovellukseen. Tiedon laatu järjestelmässä vaatii kenttätason hallintaa/pystyy vertaamaan numerotiedon ja kenttätiedon keskenään ja näin vähentämään toimintavirheitä.
- Hyvä järjestelmä puuvirtojen ohjaukseen.

- Sutigis-Korjuugis-Sampo-Siipi on kyllä mahtava yhdistelmä.
- Järjestelmä on helppokäyttöinen ja helposti ymmärrettävä.
- Tiimiesimiehen tarpeet tulevat hyvin hoidettua nytkin, mutta korjuu varmaan hyötyy kehittämisestä.
- Mielestäni asiat on ollut kohtalaisen helppo oppia ja omaksua, kehitys on kulkenut oikeaan suuntaan.
- Koko ajan menty parempaan suuntaan. Pidetään kuitenkin jalat maassa (kuten tähänkin asti) ja kehitetään vain toimintaa helpottavia asioita.
- Yksi harvoista Metsähallituksen ohjelmista joka toimii.
- Hyvä ja tarpeellinen työväline nykyisessä toiminnassa. Sampo-Siipi -järjestelmän nykyisen vähäisen käytön vuoksi sen kehittymistä koskeviin kysymyksiin vastaaminen on hieman vaikeaa. Samoin kun sen käyttö on toiminnan seuraamista, niin apua ongelmatilanteiden ratkaisemiseksi ei ole tarvinnut hakea.
- Hyvä ja selkeä käyttöä, mutta jotain osioita saisi karsia pois, toisaalta satunnaiskäyttäjälle pitäisi saada "selite" helposti näkyviin (esim. mistä tiedoista raportti päivittyy).
- Hyvin menee järjestelmien osalta, kun vain olisi mettää mistä lasettaa!!
- Ylä-Lapissa motolla hakataan aika vähän. Siipi-järjestelmä on hyvä, saa reaaliajassa kuviotiedot ja kartat motolle. Itse Sampoa käytän hyvin vähän. Missä motolla hakataan, siellä Sampo-Siipi -järjestelmä on välttämätön.
- Helppokäyttöinen tämän hetkisiin tarpeisiin.
- Järjestelmä, joka palvelee organisaation eri tasoja hyvin.
- Sampoa ja Siipeä käytetään talossa erittäin paljon, joten järjestelmien jatkuvaan kehittämiseen pitäisi panostaa vielä nykyistä reilusti enemmän.
- Järjestelmä on hyvä ja palvelee käyttäjiä, saa paljon irti tietoa, kun vain osaa käyttää ja tutkia sekä katsella.

Viisi vastaajaa esitti konkreettisia parannusehdotuksia tietojärjestelmän käyttöönottoon ja käyttöön. Näissä kysymyksissä ilmenee eräitä tietojärjestelmätyn keskeisiä haasteita. Kehitystyössä tulisi pystyä keskittymään oleellisiin asioihin. Kehittäjien ja käyttäjien välillä tulisi olla toimiva vuoropuhelu. Koulutus ja testaus tulivat myös selvästi esiin parannustarpeina. Yksityiskohtaisempi ehdotus tai kehoitus koski varastojen inventointia, jonka ajantasainen



suorittaminen kaikilla varastoilla helpottaa koko toimitusketjun toimintaa. Vastaajat esittivät seuraavia parannusehdotuksia:

- Kuljettajista harva osaa analysoida tuotannon suunnitelmiin laittamaa tietoa niin kuin järjestelmän resurssit antavat myöten. Enemmän koulutusta yrittäjille ja varsinkin kuljettajille.
- Varastojen inventointi kannattaa tehdä heti kun on mahdollista, jotta operatiivisen varaston tiedot pysyvät oikeina, koska eri mittaustavat aiheuttavat eroja.
- Onko vauhti liian kova kehittämisessä? Onko kaikki ominaisuudet varmasti tarpeen - paremmin huomioon käyttäjät. Koulutus ja testaus ennen käyttöönottoa! Sampo-Siipi antaa ajantasaista ja tarpeellista informaatioita toiminnan ohjaukseen ja seurantaan, usein enemmän kuin käyttäjät tietävätkään.
- Kehitystyöhön jatkossa mukaan myös todellisia Sampo-Siipi -järjestelmän käyttäjiä. Resursseja kehitykseen!
- Täsmäkoulutusta sellaisille, jotka tarvitsevat vain tietyn asian tarkastelua. Esim hakatut m<sup>3</sup> ja varanto/korjuuohjelma.

Seitsemän käyttäjää kirjasi parannusehdotuksia järjestelmän toiminnallisuuteen. Eniten parannusta toivottiin kuljetusten ohjaukseen (ml. junakuljetukset ja toimituspaikan kuljetusajankohtien jakaminen autoille) ja karttatietojen hallintaan. Muiksi parannuskohteiksi esitettiin mm. historiakantaa ja yleisesti nähtävillä olevaa listaa kehitysehdotuksista.

- Tuotannon laatimista suunnitelmista ja kartoista jää vielä jopa ratkaisevia elementtejä siirtymättä (Natura- ja muut suojelualueet ja moni muukin merkittävä taso) koneisiin ja autoihin.
- Hyviä kehitysideoita on resurssien puutteessa edelleen tekemättä. Nykyisin Sampon yhdyshenkilö toimii ja tiedottaa kiitettävästi, mutta aikaisemmin henkilöitä vaihtui ja kokonaisuuden hallinta oli hukassa jonkin aikaa. Pitäisi olla jokin paikka kaikkien näkösällä mihin kirjaetaan korjaus- ja kehitysehdotukset ja suunniteltu toteutusaikataulu. Samalla voisi miettiä, mitä kehitetään välittömästi ja mikä myöhemmin. Esimerkiksi kuljetusten hallinta pitäisi ottaa pikaisesti kehittämiskohteeksi.
- Korjuunohjausjärjestelmät: Sampo, KorjuuGis, Siipi Korjuuohje ym, pitää saada helpommaksi käyttää: esim. kirjautuminen hankalaa. Sovellukset yhteen, vain yksi kirjautuminen, kaikkia pitää pystyä käyttämään samanaikaisesti. Operatiivinen varastotilanne saisi päivittyä

kaksi kertaa vuorokaudessa. Esim. Rovaniemen asemalle ajettaessa, miksi vain yksi lähtövarasto/kuljetusohje?, jonkin määrätyn kuljetusohjeen poiminta nykyisin hankalaa, kuljetusmatka vottiin (autoilija laittaisi).

- Aikojen jako resursseille on hankalaa puutavaralajeittain. Vaihtoehto voisi olla, että resurssille määritettäisiin etukäteen kuutiomäärät puutavaralajeittain ja annettaisiin kellonaika tietyin ehdoin. Ohjelma poimisi sitten sopivat ajat resurssille. Karttanäytöllä aktiiviset varastot pitäisi erottua selvästi.
- Kuljetusten ohjaus -osion kehittäminen jäänyt muun kehittämisen jalkoihin: on nykyisellään liian jäykkä. Suunnitellun toimitusohjelman/kuukausikuljetusohjelman/ toteutuksen vertailuseuranta on puutteellinen. Kuljetusten suunnitteluun tulisi saada junakuljetukset mukaan. Karttajärjestelmä ja sen toimivuus ei vastaa nykyisiä tarpeita. Toimitusten suunnittelu -osio tulisi kehittää siten, että kuukausittaiset kuljetusohjelmat/toteutus olisivat myös näkyvissä. Siirtyminen entistä suurempien urakoitsijoiden käyttöön tulee ottaa huomioon ohjausjärjestelmien kehittämisessä.
- Sampo-järjestelmään pitäisi saada käyttöön historiakanta (ainakin aluetason toimijoille). Em. tietoja tarvitaan hyvin usein mm. urakoitsijoiden tulokeskusteluissa, nykyisin ollaan vuodenvaihteen paperituloslosten varassa ja ei aina tahdo tietää, mitä ensivuonna mahdollisesti tarvitaan.
- Kaikki mitä uutta tulee Sampoon, pitäisi testata hyvin. Vuodenvaihteen jälkeen on ollut aina ongelmia. Aina kun Sampoon tulee uusia osioita, kannattaisi ehkä selvittää, mitenkä tarpeellisia ne kentän väelle ovat ja kuinka paljon niitä todellisuudessa käytetään. Joidenkin asioiden kuntoon saattaminen on vienyt turhan pitkän ajan, kuten esim. junapuiden mottien siirto Oulun tehtaan osalta.

Kuudessa vastauksessa oli kirjattu virhetilanteita ja järjestelmän teknistä laatua koskevia kommentteja. Teknisten ongelmien ratkaisu on haastavaa, sillä esimerkiksi järjestelmän hitausongelmien voittamiseksi saatetaan joskus joutua tekemään hyvin suuria muutoksia, ellei asiaa ole osattu ottaa huomioon suunnitteluvaiheessa. Alla mainituista teknisistä ongelmista ainakin karttaa ja Siipi-järjestelmää koskevat vastaukset lienee nykyisin jo ratkaistu. Sen sijaan esimerkiksi kuormantietojen häviämisen estämisessä tai Sampo-Siipi -järjestelmän kokoamisessa yhdeksi kokonaisuudeksi on merkittäviä haasteita.

- Siipi-järjestelmä nopeampitoimiseksi.
- Virheilmoitukset selvällä suomen kielellä.
- Karttaa en pysty tulostamaan.
- Ajoittainen kaukokuljetuksen kuormatietojen häviäminen jonnekin, muu urakointitilityksen kp-määrien tallentaminen ei lisää varastomääriä, lopullisen toimituspaikan tietäminen tilitys vaiheessa mahdottoisuus (metsurityö).
- Sampo toimii tällä hetkellä verraten nopeasti, myös keskitetty. Kaatuu kuitenkin ainakin karttatoiminnoissa helposti. Siipi toimii liian hitaasti, puustotietojen haku kangertelee edelleen, mutta toimii kuitenkin.
- Kokoaisin Sampo-Siipi ym. tietojärjestelmät yhdeksi ohjelmakokonaisuudeksi. esim. nimenä voisi olla vaikka KorjuuGis tai Korjuu ja toimitus tai jokin muu, johon kirjaudutaan käyttäjänä sisään.

#### 4.6. Kyselyn tulosten tarkastelu

Metsähallituksen puunhankinnan toiminnanohjausjärjestelmän (Sampo-Siipi-järjestelmän) ylläpito- ja kehittämistyön arviointi tehtiin kyselytutkimuksena. Kyselytutkimuksella pystyttiin nopeasti kattamaan koko käyttäjäkunta ja saamaan arvokasta palautetta käyttäjiltä. Lomakkeiden tallennus sujui nopeasti, mikä on edellytys sille, ettei vastauskato muodostu kohtuuttoman suureksi. Kyselylomakkeen saatteena lähetetty korjuupäällikön suositus lienee lisännyt vastausten määrää. Usein kyselytutkimuksissa joudutaan ottamaan kadon vaikutus tarkastelemalla esimerkiksi eri ajankohtina tulleita vastauksia omina ryhminään ja ryhmien välisten erojen perusteella tekemään päätelmiä siitä, millaiset käyttäjät ovat jättäneet vastaamatta ja ennusteita vastauskadon vaikutuksesta tutkimuksen tuloksiin. Tässä tutkimuksessa vastauskadon merkitys on niin pieni, ettei sen merkityksen arviointiin ollut tarvetta.

Tässä kyselyssä käytetty kyselytyökalu Addquiz toimi moitteetta. Laadittuja lomakkeita oli helppo täyttää ja tulokset olivat kyselyn vastausajan päätyttyä helposti poimittavissa tietokannasta. Tutkimusaineistosta ei havaittu vastauksia, joita olisi voinut tulkita virheellisiksi. Kyselylomakkeet myös testattiin hyvin ennen kyselyn lähettämistä.

Kyselyn tulokset vahvistivat ennako-odotuksia: Sampo-Siipi-kokonaisuus on pidetty järjestelmä, jonka toiminnallisuus vastaa käyttäjien tarpeita hyvin.

Kyselyn tulosten perusteella Sampo-Siipi -tietojärjestelmän tuloksellisuutta pystytään parantamaan tehokkaimmin informaation laatua ja palvelun laatua parantamalla [taulukko 3]. Tässä kyselyssä informaation laatua arvioitiin tietojen ajantasaisuudella ja kattavuudella sekä raporttien selkeydellä ja

informatiivisuudella [kuva 9]. Vastaavasti palvelun laatua mitattiin kysymyksillä viestinnästä, käyttäjän huomioon ottamisesta, palvelun lupauksen pitämisestä ja palvelun nopeudesta [kuva 11]. Vastausten ja niihin liittyneiden kommenttien perusteella ei löytynyt merkittäviä, konkreettisia kehittämistarpeita tietojärjestelmien ylläpitoon. Tutkijan tekemien arvioiden ja asiantuntijoiden kanssa käydyn keskustelun perusteella tutkija päätyi siihen, että informaation laatua kyettäisiin parhaiten parantamaan esittämällä eri raporteissa olevien tietojen laskentaperusteet ja mahdolliset aineistoon tehdyt rajaukset selkeässä muodossa ohjelman käyttöohjeessa. Tämä palvelee samalla myös palvelua viestimällä tietojärjestelmän ominaisuuksista nykyistä tarkemmin. Palvelun laatua käsittelevistä vastauksista ja kommentteista huokui positiivisuutta, joten niistäkään ei löytynyt suoraan konkreettisia kehittämisehdotuksia. Palvelun parantamiseksi on kuitenkin syytä etsiä keinoja ylläpitotöiden priorisoinnin kehittämiseen. Priorisointia kehittämällä pystytään ottamaan käyttöön käyttäjiä eniten hyödyttäviä ominaisuuksia nykyistä nopeammin. Siten se parantaa tietojärjestelmien tuloksellisuutta tehokkaasti.

Kyselyn vastauksista löytyi selvää riippuvuutta myös tietojärjestelmien käytön ja nettohyödyn välille. Tämän tuloksen perusteella ei suoranaisesti löytynyt mitään kehittämiskohdetta, pikemminkin päinvastoin: käyttäjät kokevat saavansa tietojärjestelmistä hyötyjä, joten Sampo-Siipi -järjestelmä toimii suunnitellusti. Parhaiten tämä riippuvuus vahvistuu, kun käyttäjät ottavat nykyistä enemmän käyttöön työtä eniten tehostavia ominaisuuksia. Tietojärjestelmäkokonaisuus ja tehtävien kirjo ovat kuitenkin niin laajoja, ettei yksittäisen toiminnon nykyistä aktiivisemmalla käytöllä liene isoa merkitystä koko tietojärjestelmän tuloksellisuudelle. Parhaiten tätä riippuvuutta kyetään vahvistamaan ja siten tietojärjestelmän tuloksellisuutta kehittämään koulutusta kehittämällä. Kun käyttäjät osaavat käyttää järjestelmiä tehokkaasti, he kokevat saavansa siitä hyötyjä, mikä edelleen kasvattaa tietojärjestelmän käyttöä. Nämä löytyneet kehittämissimpulssit tietojärjestelmien käytöstä sekä informaation ja palvelun laadusta otettiin huomioon, kun laadittiin esitykset ylläpidon kehittämistoimista [kohta 5.1.].

Kyselytutkimuksessa mitattiin tietojärjestelmäkokonaisuuden kehittämisen onnistumista. Onnistumista voidaan mitata usealla eri tavalla ja mittaristolla. Organisaatiolla ei tutkimuksen laatimisvaiheessa ollut käytössä mittaristoa, jolla tietojärjestelmäinvestointeja olisi kyetty mittaamaan. Vastaisuudessa Metsähallituksen kaikki projektit hallinnoidaan Projektit ja kehittäminen -toiminnossa. Projektien salkunhallintaryhmään kuuluu toimialajohtajia. Salkunhallintaryhmä määrittelee projektien ”pistearvon”, joka muodostuu mm. liiketoimintahyödyn ja kiireellisyyden arvioinnista. Tämän arvion perusteella

kaikki projektit – niin tietojärjestelmäprojektit kuin muutkin – asetetaan järjestykseen, josta korkeimman pistearvon saaneet projektit käynnistetään ensimmäisinä. Projektit asetetaan järjestykseen, mutta eri projektien objektiivinen arviointi on hankalaa. Tietojärjestelmäprojekteille parhaiten soveltuvat mittarit eivät välttämättä parhaiten sovi muiden projektien kuten puunhankinnan kehittämiprojektien arviointiin. Asian merkityksellisyyden vuoksi tulee kartoittaa, millaiset mittaristot soveltuvat tietojärjestelmäprojekteille. Tietojärjestelmäinvestoinnit tulisi kohdistaa kohteisiin, joissa tietojärjestelmät voivat:

- suoraan mahdollistaa tuottojen kasvamisen ilman voitto-osuuksien vähenemistä,
- mahdollistaa sellaisten kustannusten välttämistä, jotka lisäävät absoluuttisia kustannuksia mutta sen sijaan vähentävät kustannuksia toimintoa kohti tai kustannuksia työntekijää kohti,
- voimistaa tuottavuutta, mikä tulee määritellä operationaalisen ankkurimittarin avulla, ettei mittari jää hämäräksi tai harhaanjohtavaksi,
- parantaa yrityksen asemaa tulevaisuudessa hankittavien voittojen kannalta [Keen, 1991, p. 171].

Tämänkaltaista lähestymistapaa ja priorisointia ei kuitenkaan useinkaan tehdä. Tavoitteet tietojärjestelmien kehittämiseksi tulisi entistä tiiviimmin liittää koko yrityksen johtamistavoitteisiin esimerkiksi tasapainotetussa tuloskortissa (Balanced Scorecard, ks. esim. [Kaplan and Norton, 1996]). Van Grembergen ja van Bruggen [1997] ovatkin tutkineet, miten tasapainotettua tuloskorttia käytetään hyödyntämään yrityksen oman tietohallinnon kehittämisessä. Tuloskortissa olevien neljään arviointikokonaisuuden konkretisoijiksi on löytynyt hyviä mittareita, joilla esitettyjä tavoitteita voidaan mitata. Tämänkaltaista välinettä kuten mitä tahansa johtamisvälinettä on käytettävä harkiten.

Metsähallituksessa lienee onnistuttu tietojärjestelmien kehittämisessä varsin hyvin – tämän kyselyn tulokset ovat yhtenä esimerkkinä tuloksellisuudesta. Aiempi menestys ei kuitenkaan takaa menestystä tulevaisuudessa, jonka vuoksi tietojärjestelmäinvestointien mittaamiseen kannattaa kiinnittää aiempaa enemmän huomiota. On syytä harkita, olisiko syytä ottaa käyttöön tasapainotettu tuloskortti tai jokin muu mittaristo tietojärjestelmäinvestoinneille. Vaihdamakustannuksen [Williamson, 1985] hyödyntäminen on eräs vaihtoehto. Vaihdamakustannus on tarkoitettu make-or-buy -ratkaisujen avuksi, ts. se auttaa tekemään ratkaisuja siitä, kannattaako jokin tehtävä tehdä itse vai hankkia se ulkopuoliselta palveluntarjoajalta. Vaihdamakustannusteoria tuo viitekehäksen tietojärjestelmätyön ulkoistamisen hyötyihin ja haittoihin. Tietojärjestelmien koko elinkaaren ajan kustannuksista suurin osa kuluu ylläpitoon. Ylläpitoon kuluvan työpanoksen hankinta voidaan tehdä joko organisaation

sisältä tai ulkopuoliselta palveluntarjoajalta. Lichtenstein ja Ariav [1999] ovat esittäneet hyvin kiinnostavan lähestymistavan siihen, miten voidaan matemaattisesti laskea, mikä osuus ylläpitopanoksesta kannattaisi ulkoistaa (tai toisaalta pitää omassa organisaatiossa). Tulosten mukaan voi olla kannattavaa pitää ylläpitotyö kokonaan itsellään, vaikka tietojärjestelmä onkin hankittu toimittajalta. Tietojärjestelmäsopimukseen kirjattu tietojärjestelmän vuotuisten ylläpitokustannusten osuus tietojärjestelmän hankintakustannuksista osoittautui myös kiinnostavaksi: toisiaan vastaavien järjestelmien ylläpitokustannukset voivat vaihdella huomattavasti. Jos sopimukseen on kirjattu ylläpitokustannusten ollessa 16 % hankintahinnasta, millaista palvelua tällä saadaan verrattuna halvimpaan vaihtoehtoon, jolla ylläpitokustannuksiksi on kirjattu 10 % hankintahinnasta? Tutkimuksessa on ryhmitelty ylläpitosisäilytyksen arviointikriteerit seuraaviin Williamsonin [1985] Nobel-työssään esittämiin vaihtokustannuksen peruspilareihin [Lichtenstein and Ariav, 1999]:

#### Spesifisyys

- tarvitaan paljon aikaa ja työtä kuvaamaan vaatimukset järjestelmän kehittäjälle (Kyllä/Ei),
- henkilöresurssien spesifisyys: uusi työntekijä tarvitsee paljon koulutusta ja itseopiskelua pystyäkseen kehittämään järjestelmän (Kyllä/Ei),
- palkkaus ja koulutusviive: Millaisen viiveen uuden systeemyöntekijän palkkaaminen ja koulutus aiheuttaa kehittämistiimille (kuukausia),
- yhteyksien määrä nykyisten ja tulevien järjestelmien välillä,
- asiakaskohtaisesti laaditun (räätälöidyn) ohjelmiston hinta suhteessa koko ohjelmistokokonaisuuden hintaan (asiakaskohtainen tuote + kaupallisen tuote),
- ostajien ja myyjien määrä.

#### Ostotiheys ohjelmistojen ylläpidossa

- ostojen lukumäärä,
- ostojen hinnat,
- normalisoidut hinnat,
  - suhteessa asiakaskohtaisesti tehtyyn työhön,
  - suhteessa ohjelmiston hankintahintaan.

#### Ylläpito

- ylläpitoaikeet,
  - sopimusten tekijöiden aikeet siitä, kenen kanssa ylläpitotyösopimus tehdään (sisäinen/ulkoisen toimittaja),

- lähdekoodin ja dokumentoinnin omistajuus (asiakas/toimittaja),
- järjestelmä sisältää kokonaisuuden, joka jää toimittajan omaisuudeksi (kyllä/ei),
- Toimittaja tarjoaa koulutusta asiakkaan henkilökunnalle mahdollistaakseen organisaation sisäisen ylläpidon.
- Ylläpitopalkkiot
  - vuotuinen maksu korjaavasta/muuttavasta ylläpidosta,
  - vasteaika ylläpitopyyntöihin,
  - takuun kesto,
  - palkkiot ylläpidon lisätöistä.

Näitä tekijöitä edelleen täydentämällä ja yrityksen oloihin soveltamalla saadaan kokonaisuus, jonka perusteella pystytään tarkemmin arvioimaan sekä olemassa olevien järjestelmien ylläpidon tehokkuutta että vastaisuudessa hankittavien uusien järjestelmien suhteellista paremmuutta ja ostajalle edullisimpia ylläpitojärjestelyjä. Mallia ei kuitenkaan ole helppoa ottaa käyttöön: yleisiä, kaikille soveltuvia kertoimia yhtälöihin ei liene löydettävissä. Jokainen yritys joutune laskemaan tai arvioimaan kertoimet yhtälöihin samaten kuin mahdolliset poistettavat tai lisättävät muuttujat kertoimineen. Tämänkaltaisen mallin hyödyntämistä vaikeuttaa edelleen se, että tietojärjestelmästä saatavat hyödyt ovat ajasta ja mitattavasta suureesta riippuvaisia [esim. Jurison, 1996]. Vaih-dantakustannusteoriaa on kuitenkin mahdollista hyödyntää vähintään viitekeh-yksenä tai muistilistana ylläpitotyön tehostamistoimien suuntaamisessa. Par-haimmillaan se voi toimia myös päätöksenteon tukena make-or-buy -ratkai-suissa, mutta sen hyödyntämiseksi yrityksen tulee kerätä mittavia määriä tie-toja aiemmista ja nykyisistä tietojärjestelmien ylläpito- ja kehittämistöistä.

## 5. Ylläpidon kehittäminen

### 5.1. Esitykset kehittämistoimista

Kyselytutkimusten vastausten sekä omien näkemysten perusteella tässä työssä laadittiin synteesi siitä, miten Sampo-Siipi -järjestelmän ylläpito tulisi järjestää. Kehittämisehdotuksissa keskityttiin nimenomaan näitä sovelluksia koskeviin toimiin. Koko Metsähallitusta koskevat strategiset ratkaisut kuten johtamismallit, strategisten kumppaneiden valinta ja suhtautuminen ulkoistamisiin ei siten kuulu tässä tutkimuksessa tarkasteltavalle alueelle. Kehittämisen tavoitteena on parantaa nykyisten järjestelmien ylläpitoa Metsähallituksen johdon ja tietohallinnon määrittelemissä puitteissa.

Edellisessä kohdassa käsiteltyjen kyselyn tulosten perusteella kehittämistoimissa on syytä parantaa ylläpitotöitten priorisointia, poimintojen ja raporttien kuvauksia sekä koulutusta. Kyselyn tulosten, kirjallisuuden ja tutkijan omien näkemysten perusteella esitetään seuraavia kehittämistoimia Sampo-Siipi -järjestelmän ylläpitoon:

#### ESITYS 1:Ylläpitotöiden valinnan kehittäminen

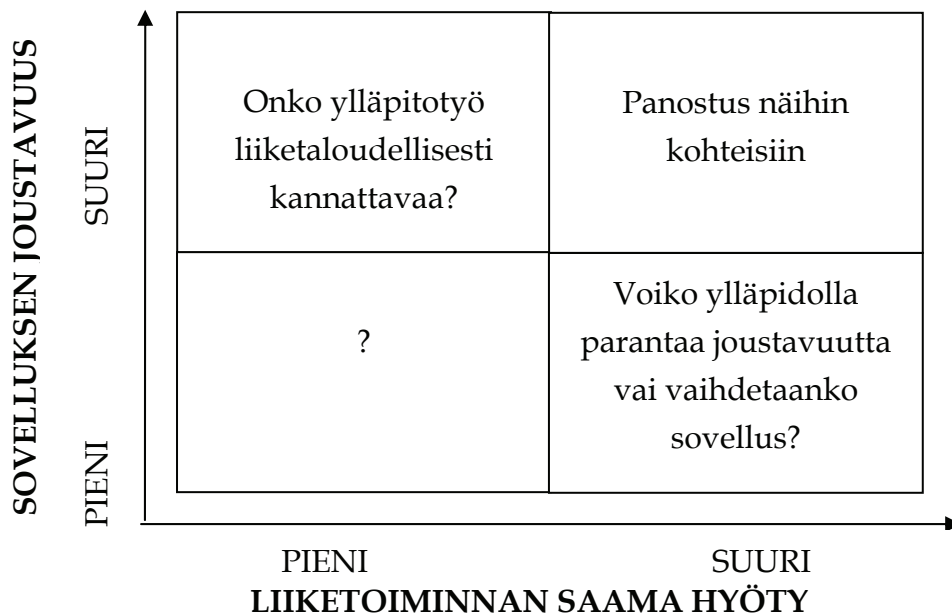
Toiminnanohjausjärjestelmän kehittämistöiden valinnassa on jo alettu ottaa käyttöön karkeahkoa arviointia kehittämisen kannattavuudesta. Mikäli kehittämissidean toteuttaminen vaatii useamman työpäivän, hankkeen tuottoja ja kustannuksia pyritään kartoittamaan. Sen perusteella tehdään kehittämistöiden priorisointi. Käytössä on Excel-taulukko, johon tallennetaan kustakin kehittämissideasta seuraavia tietoja:

- otsikko,
- kirjaaja,
- kirjaamispäivä,
- tärkeys, arvioitu liiketoimintahyöty (3= korkea, 2=normaali, 1=matala),
- kiireellisyys (3=heti, 2= normaali, 1= ei kiire),
- kerroin (tärkeys kertaa kiireellisyys, välillä 1-9),
- käsittelyn tila (vastaanotettu, määrittely, toteutus, testaus, tuotannossa),
- kehitysehdotuksen tekijä,
- muutoksen pvm,
- tehdyt toimenpiteet,



- liitteet, muut lisäkuvaukset.

Mitä korkeampi on kerroin, sitä kiireellisemmin kehittämishanke toteutetaan. Priorisointia tulee entisestään systematisoida ja tarkentaa. Kustannusten ja hyötyjen ohella on syytä ottaa käyttöön seuraava nelikenttä [kuva 15, ks. Koistinen, 2002, s. 173], johon kukin uusi ylläpitotyö sijoitetaan. Pystyakselille sijoitettu sovelluksen joustavuus tarkoittaa, miten helposti sovellukseen voidaan tehdä muutoksia. Vaaka-akselilla esitetty liiketoiminnan saama hyöty tarkoittaa sitä, miten paljon hyötyä muutoksella saataisiin. Vasempaan alanurkkaan sijoittuvien kehittämistöiden toteuttamiseen kannattaa suhtautua nihkeästi, ellei kyseessä ole lakisääteinen tai muu välttämättömäksi katsottava tehtävä. Oikeassa alanurkassa olevat hankkeet olisivat liiketoiminnan kannalta tärkeitä, mutta järjestelmän joustamattomuuden takia ne vaativat suuria ponnistuksia ja altistavat riskitilanteille.



Kuva 15. Nelikenttä ylläpitotöiden valinnan helpottamiseen [Koistinen, 2002].

## ESITYS 2: Systemityötä tukevien prosessien ja dokumenttien yhdenmukaistaminen

Uudet ohjelmistotyötä tukevat työkalut ovat usein tehokkaita ja monipuolisia. Niiden käyttöönotto jo olemassa olevien toiminnanohjausjärjestelmien ylläpidon välineiksi on kuitenkin hankalaa. Välineistön yhdenmukaistamista hankaloittaa, että keskeisemmät sovellukset on hankittu eri toimittajilta, joiden

tietojärjestelmien määrittely-, toteutus-, testaus-, dokumentointi- ja ylläpitotavat vaihtelevat. Yhtenäistä vaatimusta jonkun tietyn prosessin noudattamiseksi ei voida tehdä kerralla, mutta ohjelmistotoimittajien kanssa asiointia tulee systematisoida. Metsähallituksen ja kaikkien ohjelmistotoimittajien välisessä yhteydenpidossa on syytä tarkentaa, millaisia dokumentteja osapuolet toisilleen toimittavat ja mitä nämä dokumentit sisältävät. Uuden tietojärjestelmän hankinnan osalta tilanne on hyvin hallinnassa, mutta kun ohjelmisto on siirretty ylläpitoon, kaikkien toimittajien kanssa ei enää toimitakaan yhtenevästi. On tarpeen maltillisesti pyrkiä yhdentämään näitä prosesseja sekä tarvittaessa ottamaan käyttöön sovelluksia, jotka yhdenmukaistaisivat yhteydenpitoa toimittajien suuntaan. Tämä työ kannattaa aloittaa sovellusvastaavien ryhmätyötilaisuutena, jossa esitellään nykytila ja ideoidaan tulevaa suuntaa sekä päätetään jatkotoimista.

### **ESITYS 3: Sovellustuen ja sovelluskoulutuksen kehittäminen**

Kehittämistarpeita koskeneissa vastauksissa esiintyi useita kommentteja, joissa korostettiin koulutuksen tärkeyttä. Uusien käyttäjien nykyistä parempi perehdytys on varmasti hyödyllistä, mutta sitä suuremmat hyödyt on saatavissa nykyisin käytössä olevien "parhaiden käytäntöjen" laajentamisesta. Sampo-Siipi-toiminnanohjausjärjestelmä on niin laaja kokonaisuus, että yksikään toimihenkilö ei pysty kattavasti ja täysimääräisesti hyödyntämään kaikkia ominaisuuksia. Kun sovellus vielä tarjoaa useampia vaihtoehtoja monien tehtävien toteutukseen, monet käyttäjät saattaa käyttää tehottomia työtapoja.

Asiassa etenemiseksi on Metsähallituksessa jo käynnistetty projekti, jossa

1. Toimitus asiakkaalle -prosessin työtehtäville tehdään osaamistarpeiden määrittely.
2. Työntekijöiden työtapoja dokumentoidaan ja verrataan osaamista osaamistarpeisiin.
3. Tarvittaessa käyttäjiä koulutetaan täsmäkoulutuksena.

Tietojärjestelmät-toiminnon ja sovellusvastaavien tulee aktiivisesti olla yhteyksissä projektiin. On syytä varautua siihen, että dokumentoinnissa ja koulutusmateriaalissa mahdollisesti olevia puutteita tullaan täydentämään vuoden 2007 aikana.

### **ESITYS 4: Liiketoimintalogiikan dokumentoinnin parantaminen**

Sampo-Siipi -järjestelmän tietokanta on kohtuullisen hyvin dokumentoitu. Myös käyttäjille tarkoitettu sovelluksen käyttöohje on tarkoituksenmukainen ja

riittävän kattava. Sovelluksen liiketoimintalogiikan dokumentoinnissa on sen sijaan merkittäviä puutteita, jotka toisaalta hankaloittavat joidenkin ohjelman piirteiden hahmottamista, toisaalta ovat myös arvokasta tietoa joka tänä päivänä on hankalasti poimittavissa ohjelmakoodista. Ongelmaan on syytä puuttua, sillä Sampo-Siipi -järjestelmän ylläpitoa ja uudistamista pystytään huomattavasti helpottamaan, mikäli liiketoimintalogiikka on kuvattu selkeästi. Esimerkkinä liiketoimintalogiikan kuvaamisesta ovat liiketoimintasäännöt (engl. Business Rules, ks. esim. [Ross, 1997]), jotka ovat esimerkiksi seuraavia:

- i. Markkinointi pitää yllä listaa toimituspaikoista.
- ii. Markkinoinnin sihteeri päivittää toimituspaikkojen listaa.
- iii. Samoja toimituspaikan numeroita hyödynnetään kaikissa järjestelmissä, joissa tarvitaan tietoja toimituspaikoista.

Kun tämänkaltaiset liiketoimintasäännöt dokumentoidaan, päästään selville tietojen lähteistä, niiden tarvitsijoista ja tiedonkulun kehittämismahdollisuuksista.

#### **ESITYS 5:Ylläpidon onnistumisen mittauksen toistaminen**

Kun tietojärjestelmien ylläpitoa kehitetään, on syytä myös miettiä, miten pystytään mittaamaan tehtyjen kehittämistoimien vaikutusta. Tässä tutkimuksessa käytetty kysely on eräs keino mitata sitä, miten mieltä käyttäjät ovat tietojärjestelmästä. Vastaava kysely on syytä uusida noin kolmen - viiden vuoden kuluessa. Vastausten vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi on syytä pyrkiä säilyttämään tässä tutkimuksessa käytettyjä kysymyksiä.

#### **5.2. Arvio kehittämistoimista ja jatkotoimet**

Tietojärjestelmän tuloksellisuuden arviointimenetelmän, mitattavien suureiden, ja mittaustilanteen valinnassa sekä tulosten tulkinnassa tehdyt ratkaisut vaikuttavat niihin johtopäätöksiin, jotka arvioinnista saadaan. Samaten olisi suotavaa, että tietojärjestelmien arvioija olisi ulkopuolinen, jotta arviointi olisi mahdollisimman puolueetonta [ks. esim. Nykänen, 2006]. Tässä tutkimuksessa saadut ylläpidon kehittämis ehdotukset olivat subjektiivisia, olihan tutkijan roolina samanaikaisesti myös toimia tietojärjestelmän ylläpitäjänä, mikä on voinut vaikuttaa tutkimusasetelmaan ja mitattaviin asioihin. Kyselytutkimusmenetelmä vähentää riskiä arvioinnin subjektiivisuuteen. Sen sijaan arvioinnin perusteella tehdyt johtopäätökset ylläpidon kehittämisestä voivat olla subjektiivisia, jonka vuoksi päädyttiin hakemaan laajempaa näkemystä tarvittavista ylläpidon kehittämistoimista. Neljä järjestelmien kehittämisen kannalta

keskeistä henkilöä arvioi edellisessä kappaleessa esitetyt kehittämistoimet. Arviointiryhmään kuuluivat metsätalouden Tietojärjestelmät-toiminnon tietojärjestelmäpäällikkö, hänen sijaisensa, Metsätalouden Toimitus asiakkaalle - prosessin tietojärjestelmäyhdyshenkilö ja nykyinen Sampo-järjestelmävastaava. Tässä kappaleessa esitetään yhteenveto kommentteista ja parannusehdotuksista.

Vastaajien mielestä kehittämistoimenpiteet vastaavat hyvin heidän käsityksiään Sampo-Siipi -tietojärjestelmäkokonaisuuden ylläpidon tehostamisesta sekä kehittämiskohteista. Ensimmäisenä esityksenä ollut ylläpitotöiden tarkempi valinta sai tukea, mutta toisaalta myös kriittistä arviointia. Useassa vastauksessa tuli ilmi, että ylläpitotöiden valinnassa on keskityttävä taloudellisesti kannattaviin tehtäviin. Esitetty periaate antaa välineitä siihen, mutta toisaalta pystyakselille olisi mahdollista sijoittaa hankalasti mitattavan järjestelmän joustavuuden sijaan myös muu mittari. Vastaajat ehdottivat tähän muutoksen kustannusta tai järjestelmän muuttamisen aiheuttamaa riskiä. Samaten kommentoitiin myös sitä, että Metsätalouden projekteja arvioidaan jo seuraavalla viidellä tekijällä:

- Strateginen yhteensopivuus, 1-5 (30%).
- Investoinnin takaisinmaksuaika, vuotta(30%).
- Kiireellisyys 1-3 (10%).
- Projektin epäonnistumisen riski, 1-3 (15%).
- Hyötyjen toteuttamatta jäämisen riski, 1-3 (15%).

Suluissa esitetyt luvut ovat kunkin tekijän painoarvoja, joita käytetään, kun projekteja priorisoidaan. Näille tekijöille projektien mahdollisesta käynnistämisestä päättävä salkunhallintaryhmä asettaa arvot. Myös tätä vaihtoehtoa esitettiin ylläpidossa sovellettavaksi menetelmäksi.

Tietojärjestelmät -toiminnon yhtenä strategisena tavoitteena on *"Toiminnan tehostaminen kustannustehokkaasti tietotekniikkaa hyväksi käyttäen"*. Vastaajat näkivät ylläpitotöiden valinnan kehittämisen tukevan hyvin tätä tavoitetta. Esitetyissä priorisointivaihtoehdoissa on hyviä piirteitä, mutta toisaalta myös ongelmia. Ensisijaisena, yksinkertaisena periaatteena käytetään seuraavassa isommassa kehittämissalaverissa alkuperäistä nelikenttää [Koistinen, 2001]. Tehtyä priorisointia verrataan Metsätalouden projektien priorisointiperiaatteen tuottamaan järjestykseen.

Systemityötä tukevien prosessien ja dokumenttien yhdenmukaistaminen on ollut usein keskusteluissa esillä. Vastauksissa myönnettiin, että usealukuisen toimittajajoukko, joiden käytännöt ja dokumentointitavat vaihtelevat, asettaa haasteita yhdenmukaistamiselle. Kehittäminen edellyttäisi mittavaa pa-

nostusta yhdenmukaisten tapojen valintaan ja toimittajien kanssa tehtävään yhteistyöhön. Tämä kehittäminen liittyy selvästi tietojärjestelmien tavoitteeseen *”Liiketoimintasovellukset ovat toimintavarmoja, niiden suorituskyky on riittäväällä tasolla ja ne tukevat riittävään yhtenäistä toimintatapaa”*. Tietojärjestelmät -toiminnon kehittämispäivillä syksyllä 2006 sovittiin jatkotyöstettäväksi aiheiksi vaatimusmäärittelyjen parantaminen ja sovellusten laatutasojen kuvaus. Tämä työ on edennyt, mikä parantaa vastaisuudessa jossain määrin tilannetta.

Kolmantena esityksenä on sovellustuen ja sovelluskoulutuksen kehittäminen. Puun toimitukset asiakkaille -prosessi on toivonut vuodelle 2007 panostusta sovellusten koulutukseen, joten tätä kokonaisuutta on sisäinen asiakkaammekin selvästi korostanut. Kaikki vastaajat näkivät tämän tärkeänä kehittämistoimena.

Neljäntenä kehittämisesityksenä on liiketoimintalogiikan dokumentoinnin parantaminen. Kuten esityksessäkin kuvataan, tulee kehittämisen lähteä liikkeelle liiketoimintojen kuvauksista. Vastaajien mielestä tämä helpottaa liiketoiminnan ja tietojärjestelmien kehittämistä, mutta edellyttää mittavaa panostusta sopiviin välineisiin, menettelytapoihin, osaamiseen ja kokemusten kartuttamiseen. Vastaajat kuitenkin näkivät, että tämäkin kehittämisesitys on syytä ottaa vakavasti jatkomietintään.

Viidentenä esityksenä oleva ylläpidon onnistumisen mittauksen toistaminen nähtiin tärkeäksi, jotta pystytään varmistumaan, onko kehittäminen ollut oikean suuntaista. Ehkä vielä suurempi hyöty tästä saadaan siitä, että tarvittaessa voidaan siirtää painopistettä entistä kustannustehokkaamman kehittämisen suuntaan. Kysymyksien valinnassa ei nähty välttämättömänä pitäytyä samoissa kysymyksissä. Mikäli kysymyksiä vaihdetaan, menetetään silloin jonkin verran verrattavuutta eri tutkimusten välillä. Toinen ehdotus koski tutkimuksen kohdetta. Sampo-Siipi -järjestelmän sijaan seuraava kohde voisikin olla jokin muu sovellus, esimerkiksi metsätalouden paikkatietojärjestelmät. Tällöin saataisiin myös suhteutettua tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia Metsähallituksen metsätalouden muitten järjestelmien tuloksiin esimerkiksi käyttäjien kokemassa nettohyödyssä sovelluksesta.

Vastaajat eivät löytäneet yhtään uutta kehittämiskohdetta mainittujen viiden lisäksi. Vastauksissa ei myöskään tullut esille sellaista kritiikkiä, jonka vuoksi jokin kehittämiskohde olisi väärä. Tietojärjestelmäpäällikkö kuitenkin muistutti, että tietojärjestelmät-toiminnon resurssit ovat rajalliset ja kaikkia asioita ei pystytä kehittämään samanaikaisesti. Kehittämisessä on sen vuoksi tehtävä priorisointia. Mittauksen uusimista ei tarvitse toteuttaa lähiaikoina. Muista hankkeista koulutuksen kehittäminen on jo työn alla ja ensimmäinen kehitysaihe, priorisoinnin kehittäminen, otetaan testaukseen seuraavassa ke-

hittämispalaverissa. Jäljelle jäävät kaksi kehittämisaihetta "Systeemyötä tukevien prosessien ja dokumenttien yhdenmukaistaminen" ja "liiketoimintalogiikan dokumentoinnin parantaminen" ovat työläimpiä ja hankalimpia toteuttaa. Metsätalouden Tietojärjestelmät-toiminnossa on päätettävä, miten näitä ongelma-alueita kehitetään. Päätöksenteko on haastavaa, sillä sovellukset ja sovellustoimittajat eivät ole pysyviä ja siten tarvitsisi löytää keinoja myös **tietojärjestelmien ja liiketoiminnan dokumentoinnin ylläpidettävyyden** kehittämiseen.

## 6. Päätelmät

Tietojärjestelmillä on merkittävä rooli yritysten toiminnassa. Toiminnanohjausjärjestelmillä on mahdollista korvata yksikkö- ja toimintokohtaiset sovellukset yhdellä integroidulla ohjelmistolla [Ruohonen ja Salmela, 1999]. Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönottoprojekteja ja niiden tuloksia on tutkittu runsaasti, mutta ylläpidosta on erittäin vähän tutkimustietoa. Toiminnanohjausjärjestelmien ohella puute koskee myös muita tietojärjestelmiä. Ohjelmistotuotteen elinkaaren aikana valtaosa kustannuksista tulee ylläpidon muutos- ja korjaustoista, joita tehdään järjestelmän käyttöönoton jälkeen. Siksi on syytä etsiä keinoja ylläpidon tehostamiseen. Kustannussäästöjen ohella tehostamisella on mahdollista parantaa nykyisiä liiketoimintaprosesseja, jatkaa nykyisten järjestelmien elinkaarta ja helpottaa tulevien järjestelmien suunnittelua.

Metsähallituksen puunhankinnan keskeisten tietojärjestelmien ylläpidon kehittämistä tutkittiin tapaustutkimuksena. Tutkimusotteella pyrittiin siihen, että tutkimustulokset voitaisiin ottaa käyttöön ylläpidossa.

Kirjallisuuden perusteella laadittiin kysely, jolla kartoitettiin käyttäjien näkemyksiä Sampo-Siipi -tietojärjestelmän laadusta, informaation laadusta, palvelun laadusta, tietojärjestelmän käytöstä, käyttäjätyytyväisyydestä ja tietojärjestelmien vaikutuksesta yksilöön. Käytetyt mittarit noudattivat tunnettua mallia tietojärjestelmän onnistumisesta [DeLone and McLean, 2002, 2003]. Kyselyn tulosten lisäksi testattiin, saavatko käytetyt viitekehukset tukea tästä tutkimuksesta. Kyselytutkimuksen tulokset osoittavat tietojärjestelmien ylläpitotyön olleen käyttäjien kannalta onnistunutta.

Käyttäjät kokivat Sampo-Siipi -järjestelmän informaation laadun parantuneen paljon. Yli 80 % käyttäjistä koki Sampo-Siipi -järjestelmän informaation laadun parantuneen paljon. Tietojärjestelmän laatua mitattiin helppokäyttöisyydellä, vasteajoilla ja järjestelmän luotettavuudella. Suurin osa käyttäjistä vastasi järjestelmän laadun parantuneen – eniten luotettavuudessa, vähiten helppokäyttöisyydessä. Tietojärjestelmien järjestelmätukea ja palvelua mitattiin neljällä kysymyksellä. Noin puolet vastaajista oli sitä mieltä, että palvelun laatu on parantunut ja vain alle 12 % vastaajista oli sitä mieltä, että palvelun laatu oli heikentynyt millään kyselyssä käytetyllä mittarilla mitattuna.

Järjestelmän käyttöä mitattiin kuudella kysymyksellä. 73 käyttäjää (yli 82%) ilmoitti tietojärjestelmien käytön pysyneen ennallaan tai kasvaneen. Myös yleinen tyytyväisyys tietojärjestelmiin oli useimmilla vastaajilla parantunut. Peräti 67 vastaajaa (77 %) olivat tyytyväisiä tietojärjestelmissä tapahtuneeseen ke-

hitykseen. Vain kolme vastaajaa ilmoitti tietojärjestelmien huonontuneen. Alueelliset eroavaisuudet käyttäjätyytyväisyydessä eivät muodostuneet suuriksi.

Käyttäjien näkemystä Sampo-Siipi -järjestelmän vaikutuksista yksilöön tutkittiin neljällä kysymyksellä. Vastausten jakauman perusteella Sampo-Siipi -järjestelmällä on ollut positiivisia vaikutuksia käyttäjiin. Eniten koettiin parantuneen oleellisten asioiden ymmärtämisen.

Vastausten perustella käyttäjät ovat hyvin tyytyväisiä Sampo-Siipi -tietojärjestelmään. Tulosten perusteella ei kuitenkaan ole syytä tuudittautua siihen, että tulos kuvaisi täysin tietojärjestelmien kehittämisen kokonaistilaa tai että tilanne voisi jatkua samanlaisena jatkossakin. Tietojärjestelmien ylläpito- ja kehittämistyössä on jatkuvasti merkittäviä haasteita, joihin vastaaminen edellyttää muuntautumiskykyä ja tehokkaita toimia. Kysely antaa kuvaa käyttäjien näkemyksestä, joka voi olla erilainen kuin johdon näkemys asiasta. Olemassa olevat tietojärjestelmät helposti "sementoivat" toimintaa noudattamaan tietojärjestelmiin määriteltyä kaavaa. Jos liiketoiminnan oleelliset perusteet muuttuvat, alkuperäisiin määritelmiin ja niiden perusteella tehtyihin ohjelmiin voi olla vaikeaa tai mahdotonta tehdä tarvittavia muutoksia. Tarve prosessien muuttamiseen saattaa silloin edellyttää koko tietojärjestelmän muuttamista.

Tutkimuksessa on esitetty myös välineitä tietojärjestelmien ylläpito- ja kehittämistöiden johtamiseen. Kyselytutkimuksen analyysissä ei kuitenkaan tarkasteltu lainkaan tietojärjestelmien kehittämis- ja ylläpitotyön onnistumista taloudelliselta kannalta. Taloudellisen mittarin laadinta on hankalaa, sillä tietojärjestelmien kehittämisessä ja ylläpidossa jopa kustannusten mutta etenkin hyötyjen mittaaminen on erittäin hankalaa. Nämä haasteet eivät kuitenkaan saisi olla esteenä sille, että tietojärjestelmien kehittämis- ja ylläpitotehtäviä mitattaisiin nykyistä tarkemmin. Tietojärjestelmiin panostetaan niin mittavasti, että tehtyjen investointien kannattavuuden seuranta ei pidä laiminlyödä. Tutkimuksessa esitetään eräitä näkökulmia taloudellisen mittariston rakentamiseen. Samaten otetaan esille eräitä esityksiä ohjelmistotyön johtamiseen. Tasapainotettu tulokortti tai vaihdantakustannusteoria ovat kiinnostavia vaihtoehtoja ohjelmistojen kehittämisen ja ylläpidon johtamiseen.

Kyselyn tuloksien ja tutkijan näkemysten perusteella laadittiin ylläpidon kehittämisehdotuksia. Näitä olivat: (1) ylläpitotöiden valinnan kehittäminen, (2) systeemityötä tukevien prosessien ja dokumenttien yhdenmukaistaminen, (3) sovellustuen ja sovelluskoulutuksen kehittäminen, (4) liiketoimintalogiikan dokumentoinnin parantaminen sekä (5) ylläpidon onnistumisen mittauksen toistaminen. Neljä järjestelmän kehittämisen kannalta keskeistä henkilöä arvioi esitettyjä kehittämistoimia. Vastaajat näkivät kaikki kehittämisaiheet perustelluksi. Arvioijat esittivät ideoihin joitakin täydennyksiä. Tässä tutkimuksessa



laadittuja kehittämissuunnitelmia on jo otettu käyttöön Metsähallituksessa, kun tietojärjestelmien koulutusohjelma (esityksen 3 mukaisesti) aloitettiin vuoden 2007 alussa. Myös (1) ylläpitotöiden valintaa ja (5) mittauksen toistamista on sovittu jatkettavaksi. Jäljelle jäävät kaksi esitystä koskevat dokumentoinnin parantamista. Käytössä olevat resurssit määrittelevät sen, miten dokumentointia pystytään kehittämään.

Tietojärjestelmien ylläpito muodostaa yli puolet useimpien ohjelmistojen koko elinkaaren ajalta muodostuvista kustannuksista, mutta sen osuus tietojärjestelmätieteen tutkimuspanoksesta on jäänyt vähäiseksi. Tämä puute on huomattu, mutta edelleenkin sekä tutkimuksessa että myös käytännössä on havaittavissa selkeitä puutteita. Tietojärjestelmien ylläpitoon suuntautuvat panokset tulisi suunnata tarkemmin ja panostusten tuloksia pitäisi mitata systemaattisilla tavoilla. Tuleva ylläpito tulisi myös nykyistä paremmin ottaa huomioon jo ohjelmistohankinnoissa, ettei jo hankintasopimuksissa sitouduta hankkeisiin, joiden tuotot eivät kata kustannuksia. Tarvitaan määrätietoisia askeleita sekä tutkimusta tekevien organisaatioiden ja yritysten yhteistyötä, jotta tietojärjestelmien ylläpitotyölle kyetään rakentamaan hyvät mittarit, jotka palvelevat sekä organisaation tietotekniikkastrategiaa että liiketoimintastrategiaa.

## VIITELUETTELO

- [Bancroft *et al.*, 1998]. N. Bancroft, H. Seip and A. Sprengler, *Implementing SAP R/3: How to Introduce a Large System Into a Large Organisation*. Manning Publication Co. Greenwich, CT.
- [Beck, 2000]. K. Beck, *Extreme Programming Explained*. Addison Wesley Longman.
- [Bingi *et al.*, 1999]. P. Bingi, M. Sharma and J. Godla, Critical issues affecting an ERP implementation. *Information Systems Management*, 7-14.
- [Computer Technology Research Corporation 1999]. *Enterprise Resource Planning: Integrating Applications and Business Processes Across the Enterprise*. Computer Technology Research Corporation, USA.
- [Darshana *et al.*, 2004]. S. Darshana, G. Gable and T. Chan, Measuring enterprise systems success: the importance of a multiple stakeholder perspective. *12th European Conference on Information Systems (ECIS 2004)*, Turku, Finland.
- [Davenport, 1998]. T.H. Davenport, Putting the Enterprise into the Enterprise System. *Harvard Business Review* (July-August 1998), 121-131.
- [Davenport, 2000]. T.H. Davenport, *Mission Critical. Realising the Promise of Enterprise Systems*. Harvard Business School Press.
- [DeLone and McLean, 1992]. W.H. DeLone and E.R. McLean, Information systems success: the quest for the dependent variable. *Information Systems Research*. **3**, 1, 60-95.
- [DeLone and McLean, 2002]. W.H. DeLone and E.R. McLean, Information systems success revisited. *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*.
- [DeLone and McLean, 2003]. W.H. DeLone and E.R. McLean, The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of Management Information Systems* **19**, 4, 9-30.
- [Gable, 1998]. G. Gable, Large package software: a neglected technology. *Journal of Global Information Management* **6** (3), 3-4.
- [Gibson *et al.*, 1999]. N. Gibson, C. Holland and B. Light, A case study of a fast track SAP R/3 implementation at Guilbert. *Electronic Markets* (June), 190-193.
- [Grover *et al.*, 1996]. V. Grover, S.R. Jeong and A.H Segars, Information systems effectiveness: The construct space and patterns of application. *Information & Management* **31**, 177-191.

- [Gumaer, 1996]. R. Gumaer, Beyond ERP and MRP II. *IIE Solutions* **28** (9), 32-35.
- [Gupta, 2000]. A. Gupta, Enterprise resource planning: the emerging organizational value systems. *Industrial Management & Data Systems* **100** (3), 114-118.
- [Holland and Light, 1999]. C. Holland and B. Light, A critical success factors model for ERP implementation. *IEEE Software* (May/June), 30-35.
- [Holsapple and Sena, 1999]. C. Holsapple and M. Sena, Enterprise system for organizational decision support: A research agenda. *Proceedings of AMCIS*.
- [Jurison, 1996]. J. Jurison, The temporal nature of IS benefits: a longitudinal study. *Information & Management* **30**, 75-79.
- [Järvinen ja Järvinen, 2000]. P. Järvinen ja A. Järvinen, *Tutkimustyön metodeista*. Opinpaja, Tampere.
- [Kalakota and Robinson, 2001]. R. Kalakota and M. Robinson, *e-Business 2.0*. Addison-Wesley.
- [Kalliokoski ja muut, 2001]. P. Kalliokoski, M. Simons ja M. Mikkola, PK-yritysten toiminnanohjaus ja niiden järjestelmät. Teoksessa: Kettunen, J. ja Simons, M. *Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä. Teknologia- ja ajattelusta kohti tiedon ja osaamisen hallintaa*. VTT julkaisuja 854.
- [Kaplan and Norton, 1996]. R.S. Kaplan and D.P. Norton, *The Balanced Scorecard - Translating Strategy Into Action*. Boston, Massachusetts. Harvard Business School Press.
- [Keen, 1991]. P.G.W. Keen, *Shaping the Future. Business Design through Information technology*. Harvard Business School Press.
- [Koistinen, 2002]. H. Koistinen, *Tietojärjestelmien ylläpito*. Asiantuntija-sarja. Talentum.
- [Kolarik, 1995]. W.J. Kolarik, *Creating Quality. Concepts, Systems, Strategies and Tools*. McGraw-Hill Series in Industrial Engineering and Management Science.
- [Koskinen ja muut, 2005]. I. Koskinen, P. Alasuutari ja T. Peltonen. *Laadulliset menetelmät kauppatieteissä*. Vastapaino.
- [Kumar and Hillegersberg, 2000]. K. Kumar and V. Hillegersberg, ERP experience and evolution. *Communications of the ACM* **43** (4), 22-26.
- [Lichtenstein and Ariav, 1999]. Y. Lichtenstein and G. Ariav, Internal vs. external software maintenance. an empirical study of transaction cost economics propositions. *Workshop on Information Systems Economics (WISE)*, Charlotte, NC (11-12 December 1999).

- [Mason, 1978]. R. O. Mason, Measuring information output: a communication systems approach. *Information & Management*. **1**, 5, 219-234.
- [Metsähallitus, 2007]. Metsähallituksen ympäristö- ja laatukäsikirja. Intranet-versio 29.1.2007.
- [Nykänen, 2006]. P. Nykänen, Arvioinnista yleisesti, tarkoitus, perustelu, asetelmat, menetelmät, kohteet, kriteerit, arvioinnin mallit. Luentomateriaalia, saatavilla osoitteesta [http://www.med.utu.fi/hoitotiede/perusopiskelu/materiaalipankki/Turku\\_101105-osa2\\_pirkkonykanen.ppt](http://www.med.utu.fi/hoitotiede/perusopiskelu/materiaalipankki/Turku_101105-osa2_pirkkonykanen.ppt).
- [Radding, 1998]. A. Radding, The push to integrate-packaged applications promise to speed integration and cut costs. *Information Week* **671**.
- [Rai et al., 2002]. A. Rai, S.S. Lang and R.B. Welker, Assessing the validity of IS success models: an empirical test and theoretical analysis. *Information Systems Research* **13**, 1, 50-69.
- [Ranta ja muut, 1991]. E. Ranta, H. Rita ja J. Kouki, *Biometria. Tilastotiedettä ekologeille*. Yliopistopaino.
- [Rosemann, 1999]. M. Rosemann, ERP-software -characteristics and consequences. Julkaisussa: Proceedings of the 7<sup>th</sup> European Conference on Information Systems, ECIS'99, Copenhagen, DK.
- [Ross, 1997]. R. G. Ross, *The Business Rule Book: Classifying, Defining and Modeling Rules*.
- [Ruuhonen ja Salmela, 1999]. M. Ruuhonen ja H. Salmela, *Yrityksen tietohallinto*. Edita Oy.
- [Russell and Chatterjee, 2003]. B. Russell and S. Chatterjee, Relationship quality. The undervalued dimension of software quality. *Communications of the ACM*. **46**, 8, 85-89.
- [Saarinen, 1996]. T. Saarinen, An expanded instrument for evaluating information systems success. *Information & Management* **31**, 103-118.
- [Schneiderwind, 1987]. S. Schneiderwind, The state of software maintenance. *IEEE Transactions on Software Engineering* **SE-13**(3), 303-310.
- [Seddon, 1997]. P. B. Seddon, A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success. *Information Systems Research* **3**, vol.8, 240-253.
- [Seddon and Kiew, 1994]. P. Seddon and M-Y. Kiew, A partial test and development of the DeLone and McLean Model of IS Success. *Proceedings in the International Conference on Information Systems, Vancouver, Canada (ICIS 94)*, 94-101.

- [Shang and Seddon, 2000]. S. Shang and P. Seddon, A comprehensive framework for classifying the benefits of ERP systems. *Proceedings of AMCIS 2000*, vol. II, 1005-1014.
- [Shannon and Weaver, 1949]. C.E. Shannon and W. Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press, Urbana, IL.
- [Stair and Reynolds, 2001]. R.M. Stair and G.W. Reynolds, *Principles of Information Systems. A Managerial Approach*. Thomson learning.
- [Ulrich, 2002]. W. M. Ulrich, *Legacy Systems. Transformation Strategies*. Prentice Hall.
- [van Grembergen and van Bruggen, 1997]. W. van Grembergen and R. van Bruggen, Measuring and improving corporate information technology through the balanced scorecard. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation* 1, Issue 1, December 1997.
- [Williamson, 1985]. O. E. Williamson, *The Economic Institutions of Capitalism*. Free Press.
- [Yin, 1989]. R.K. Yin, *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications.

**KYSELYTUTKIMUKSEN KYSYMYKSET 7-30**

7. Miten järjestelmien (Sampo, Siipi) tietojen ajantasaisuus on muuttunut viimeisen viiden (5) vuoden aikana?
8. Millainen muutos on tapahtunut siinä, miten hyvän ja täydellisen kuvan Sampo-Siipi -järjestelmien tiedot antavat todellisesta operatiivisesta tilanteesta?
9. Miten koet Sampo-Siipi -tietojärjestelmien tarjoavan sinulle päätöksentekosi kannalta tarpeellista informaatiota verrattuna aiempaan, esim. 5 vuoden takaiseen tilanteeseen?
10. Miten järjestelmistä (Sampo, Siipi) saatavien raporttien selkeys ja informatiivisuus on muuttunut?
11. Miten järjestelmien (Sampo, Siipi) luotettavuus on muuttunut 5 vuoden aikana?
12. Miten Sampo-Siipi -järjestelmien nopeus on muuttunut viimeisen 5 vuoden aikana?  
Onko muutosta siinä, miten nopeasti järjestelmä toteuttaa käyttäjän pyynnön mukaisen tehtävän?
13. Onko Sampo-Siipi -järjestelmää nykyisin helpompi käyttää kuin viisi vuotta sitten?
14. Käytätkö tietojärjestelmiä (Sampo, Siipi) nykyisin useammin työviikon aikana kuin aiemmin (käyttökertaa/viikko)?
15. Käytätkö työaikaasi (h/vko) nykyisin enemmän Sampo-Siipi -tietojärjestelmien avulla työskennellen kuin 5 v. sitten?
16. Onko motivaatiosi ja kiinnostuksesi puunhankinnan tietojärjestelmien käyttämiseen muuttunut viime vuosina?
17. Käytätkö Sampo-Siipi -tietojärjestelmiä päätöksenteon apuna (enemmän/vähemmän kuin aiemmin)  
-Kuvaile, miten hyödyntämisestä on muuttunut 5 v aikana?
18. Yleinen tyytyväisyys Sampo-Siipi -tietojärjestelmiin: Miten yleinen tyytyväisyytesi Sampo-Siipi -tietojärjestelmiin on muuttunut viiden vuoden aikana? -Mitkä asiat ovat muuttuneet huonompaan suuntaan? Entä paremmaksi?
19. Miten Sampo-Siipi -tietojärjestelmien tukihenkilöt kykenevät vastaamaan käyttäjiltä tulleisiin, pikaista reagointia vaativiin kysymyksiin verrattuna aiempaan?
20. Onko viimeisen viiden vuoden aikana tapahtunut muutosta siinä, miten tietojärjestelmien kehittäjät ja yhdyshenkilöt ovat pitäneet lupauksensa
21. Miten Sampo- ja Siipi- tietojärjestelmien tukipalvelussa otetaan käyttäjä huomioon verrattuna palveluun 5 v.a sitten?
22. Miten hyvää on ollut viestintä Sampo-Siipi -tietojärjestelmäasioista (esimerkiksi uusista piirteistä ja käyttökatkoista) verrattuna tilanteeseen viisi vuotta sitten?
23. Anna kouluarvosana Sampo-Siipi -tietojärjestelmäkokonaisuuden kehittymiselle vuosina 1998 - 2003.
24. Onko Sampo-Siipi -tietojärjestelmien kehittämisellä kyetty parantamaan sinun päätöksiesi laatua viimeisen 5 vuoden aikana?
25. Onko Sampo-Siipi -tietojärjestelmien kehittämisellä nopeutettu sitä aikaa, mikä sinulla kuluu päätöksentekoon?
26. Antavatko Sampo-Siipi -tietojärjestelmät sinulle nykyisin paremmin mahdollisuuksia useiden rinnakkaisten vaihtoehtojen vertailuun kuin 5 vuotta sitten?
27. Onko tietojärjestelmien (Sampo ja Siipi) kehittäminen auttanut sinua työssäsi oleellisten asioiden kuten varastotilanteen ja asiakastarpeitten parempaan ymmärtämiseen.
28. Ovatko esimiehesi tai muut työtoverisi kannustaneet sinua Sampo-Siipi -ohjelmistojen käyttöön?
29. Oletko itse kannustanut alaisiasi tai muita työtovereitasi Sampo-Siipi -ohjelmistojen käyttöön?
30. Mitä palautetta haluaisit antaa Sampo-Siipi -tietojärjestelmistä?

## Liite 2 (1/2). Yhteenvedot kyselyn tuloksista

Mittava tekijä	Kysymys	Huonontunut paljon	Huonontunut vähän	Pysynyt ennallaan	Parantunut vähän	Parantunut paljon	Yht
Informaation laatu	7 Tietojen ajantasaisuus			9	32	42	83
Informaation laatu	8 Tietojen kattavuus		2	11	35	35	83
Informaation laatu	9 Informaatiota päätöksentekoon			13	27	42	82
Informaation laatu	10 Raporttien selkeys ja informatiivisuus			15	41	26	82
<b>Mittava tekijä</b>	<b>Kysymys</b>	<b>Huonontunut paljon</b>	<b>Huonontunut vähän</b>	<b>Pysynyt ennallaan</b>	<b>Parantunut vähän</b>	<b>Parantunut paljon</b>	<b>Yht</b>
Tietojärjestelmän laatu	11 Järjestelmien luotettavuus		1	16	40	25	82
Tietojärjestelmän laatu	12 Vasteajat		3	23	43	14	83
Tietojärjestelmän laatu	13 Helpokäyttöisyys		4	31	35	16	86
<b>Mittava tekijä</b>	<b>Kysymys</b>	<b>Huonontunut paljon</b>	<b>Huonontunut vähän</b>	<b>Pysynyt ennallaan</b>	<b>Parantunut vähän</b>	<b>Parantunut paljon</b>	<b>Yht</b>
Palvelu	19 Palvelun nopeus	2	6	26	50	4	88
Palvelu	20 Palvelun lupausten pitäminen	1	5	39	41	1	87
Palvelu	21 Käyttäjän huomioon ottaminen palvelussa	1	7	32	40	4	84
Palvelu	22 Viestintä	1	9	21	36	20	87
<b>Mittava tekijä</b>	<b>Kysymys</b>	<b>Vähentynyt paljon</b>	<b>Vähentynyt jonkin verran</b>	<b>Pysynyt ennallaan</b>	<b>Kasvanut vähän</b>	<b>Kasvanut paljon</b>	<b>Yht</b>
Käyttö	14 Sampo-Sipi käyttökertojen määrä	4	10	25	26	22	87
Käyttö	15 Työajan käyttö Sampo-Sipi järjestelmien käyttöön	6	9	24	25	24	88
Käyttö	16 Motivaatio		5	25	30	28	88
Käyttö	17 Käyttö päätöksenteon apuna	2	5	21	34	26	88
Käyttö	28 Kannustus käyttöön	6	19	42	19		86
Käyttö	29 Sinun kannustuksesi muille	2	19	38	26		85

<b>Mitattava tekijä</b>	<b>Kysymys</b>	Huonontunut paljon	Huonontunut vähän	Pysynyt ennallaan	Parantunut vähän	Parantunut paljon	<b>Yht</b>
Käyttäjätyytyväisyys	18 Yleinen tyytyväisyys tietojärjestelmiin		3	17	44	23	<b>87</b>
Käyttäjätyytyväisyys	23 Kouluarvosana Sampo-Siipi järjestelmän kehitystyölle	..arvosana väliä 4...10					<b>86</b>
<b>Mitattava tekijä</b>	<b>Kysymys</b>	Huonontunut paljon	Huonontunut vähän	Pysynyt ennallaan	Parantunut vähän	Parantunut paljon	<b>Yht</b>
Vaikutus yksilön toimintaan	24 Päätösten laatu			22	48	17	<b>87</b>
Vaikutus yksilön toimintaan	25 Päätöksentekoon kuluva aika		3	27	45	11	<b>86</b>
Vaikutus yksilön toimintaan	26 Vaihtoehtojen vertailu			22	52	8	<b>82</b>
Vaikutus yksilön toimintaan	27 Oleellisten asioiden ymmärtäminen			19	36	31	<b>86</b>



