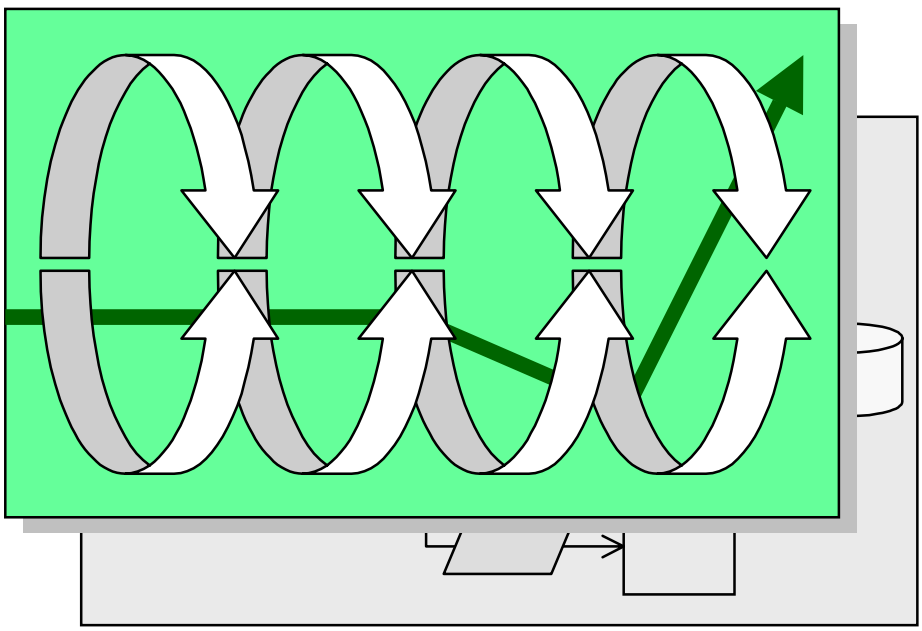
Jari Kettunen & Magnus Simons

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä

Teknologialähtöisestä ajattelusta kohti tiedon ja osaamisen hallintaa



VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS ESPOO 2001

VTT JULKAISUJA - PUBLIKATIONER 854

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä

Teknologialähtöisestä ajattelusta kohti tiedon ja osaamisen hallintaa

Toimittajat

Jari Kettunen & Magnus Simons

VTT Automaatio

VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
ESPOO 2001

ISBN 951–38–5881–2 (nid.)
ISSN 1235–0613 (nid.)

ISBN 951–38–5882–0 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)
ISSN 1455–0857 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)

Copyright © Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) 2001

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), Vuorimiehentie 5, PL 2000, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 4374

Statens tekniska forskningscentral (VTT), Bergsmansvägen 5, PB 2000, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 4374

Technical Research Centre of Finland (VTT), Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN–02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 4374

VTT Automaatio, Teollisuusautomaatio, Tekniikantie 12, PL 1301, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 6752

VTT Automation, Industriautomation, Teknikvägen 12, PB 1301, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 6752

VTT Automation, Industrial Automation, Tekniikantie 12, P.O.Box 1301, FIN–02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 6752

Toimitus Leena Ukskoski

Tummavuoren Kirjapaino Oy, Vantaa 2001

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä. Teknologialähtöisestä ajattelusta kohti tiedon ja osaamisen hallintaa [ERP implementation in small and medium-sized enterprises. From technology push to the management of knowledge and expertise]. Toim. Jari Kettunen & Magnus Simons. Espoo 2001. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Julkaisuja – Publikationer 854. 232 s.

Avainsanat enterprices, SMEs, resource planning, organizational learning, ERP, implementation, information systems, processes

Tiivistelmä

Julkaisussa luodaan laaja-alainen katsaus tietojärjestelmien käyttöönoton problematiikkaan. Keskeisellä sijalla ovat pk-yritysten toiminta ja toiminnanohjaus, tietojärjestelmien määrittely- ja käyttöönottoprosessit sekä erityisesti toiminnanohjausjärjestelmät. Aihepiiriä lähestytään sekä menetelmälähtöisesti että toiminnan kehittämisen näkökulmasta. Julkaisu koostuu kahdeksasta itsenäisestä artikkelista. Artikkeleissa kuvataan, mitä em. aihealueista tällä hetkellä tiedetään, millaisia haasteita ja ongelmia pk-yritysten tietojärjestelmähankkeisiin tyypillisesti liittyy ja mitä näiden haasteiden voittaminen käytännössä edellyttää. Useissa artikkeleissa painotetaan, että pk-yritykset tarvitsevat yksinkertaisia ja helppokäyttöisiä menetelmiä järjestelmien määrittely- ja käyttöönottoprosessien tueksi. Lisäksi artikkeleissa todetaan, että tietojärjestelmiä tulee kehittää yrityksen liiketoiminnan tavoitteista lähtien ja että tietojärjestelmähankkeeseen kuuluu myös organisaation toiminnan kehittäminen. Julkaisun keskeinen johtopäätös on, että tietojärjestelmän käyttöönotto on luonteeltaan organisatorinen oppimisprosessi, jota tulee systemaattisesti tukea ja vahvistaa.

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä. Teknologialähtöisestä ajattelusta kohti tiedon ja osaamisen hallintaa [ERP implementation in small and medium-sized enterprises. From technology push to the management of knowledge and expertise]. Ed. by Jari Kettunen & Magnus Simons. Espoo 2001. Technical Research Centre of Finland, VTT Julkaisuja – Publikationer 854. 232 p.

Keywords enterprices, SMEs, resource planning, organizational learning, ERP, implementation, information systems, processes

Abstract

This publication is about the challenges and problems of information systems (IS) implementation. The main topics of the publication are small and medium-sized enterprises (SMEs) and their production and operation management practices, IS specification and implementation processes, and especially enterprise resource planning systems (ERPs). Those issues are approached from both systems engineering and organisational development points of view. The publication comprises eight independent articles. The articles concern themselves with the problems that SMEs typically encounter in IS implementation projects. In addition, the potential causes of identified problems are analysed and a number of remedial actions are proposed in the articles. Many authors underline the importance of having simple and easy-to-use methods to support systems specification and implementation in the SME context. They also state that systems should be developed on the basis of the (business) objectives of the organisation concerned and that development of the functioning of the organisation is an integral part of any IS project. The main conclusion of the publication is that an IS implementation project is essentially an organisational learning process that needs to be systematically supported and reinforced.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä 3

Abstract 4

Johdanto 7

I Tietojärjestelmien käyttöönottoprosessi 17

II Pk-yrityksen toiminnanohjaus ja sen järjestelmät 40

III Toiminnan muutos ja työssä oppiminen tietojärjestelmähankkeissa 65

IV Pk-yrityksen tietohallintostrategian määrittely 98

V Toiminnanohjausjärjestelmän vaatimusten määrittely pk-yrityksessä 124

VI Tietojärjestelmän kehittämistä tukevat menetelmät pk-yrityksessä 138

VII Prosessiajattelun voima ja rajat 169

VIII Tietojärjestelmien tuottavuus ja vaikuttavuus 190

Johtopäätökset 219

Johdanto

Tietojärjestelmien kehityksen ja yritysten tarpeiden muutoksen tuloksena yritykset ovat vähitellen ottaneet käyttöön yhä laajempia tietojärjestelmäkokonaisuuksia. Kehityskulun yhteinen nimittäjä on järjestelmien, tietokantojen ja sovellusten kasvava integraatio. Toiminnanohjausjärjestelmät edustavat omalta osaltaan tällaisia kokonaisratkaisuja.

Viime vuosikymmenen kuluessa monen organisaation – myös pk-yrityksen – keskeiseksi haasteeksi nousikin toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto. Nämä järjestelmät tarjoavat integroidun ratkaisun yritysten tietomassojen ja liiketoimintaprosessien hallintaan. Toisaalta niistä on muodostunut monimutkaisia kokonaisuuksia, joiden tarjoamia ominaisuuksia ja mahdollisuuksia on vaikea hahmottaa. Mitä laajempaa ja kokonaisvaltaisemmin organisaation toimintaan vaikuttavaa tietojärjestelmää ollaan hankkimassa, sitä haastavampi on järjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessi. Epäonnistuminen käyttöönottoprosessissa voi johtaa suuriin taloudellisiin menetyksiin ja estää toiminnanohjausjärjestelmään sisältyvien potentiaalien hyödyntämisen.

Epäonnistumisten syyt ovat moninaisia. Keskeisiä syitä ovat mm. epärealistiset odotukset, järjestelmätoimittajan ja loppuasiakkaan väliset kommunikointiongelmat sekä teknologiapainotteinen suunnittelu- ja käyttöönottoprosessi, jossa asiakkaan liiketoiminnan haasteet ja toiminnan kehittämissuunnitelmat jäävät helposti teknisen järjestelmän määrittelyn, toteutuksen ja käyttöönoton jalkoihin (esim. Kanerva 1999; Seppälä 1999; Checkland ja Holwell 1998; Hyötyläinen 1998). Keskeisenä haasteena on siten yrityksen toiminnanohjauksen ja organisaation toimintatapojen kehittämisen yhdistäminen niitä tukeviin tietojärjestelmähankkeisiin. Toiminnanohjausjärjestelmää suunniteltaessa ja käyttöönotettaessa huomiota tulisikin kiinnittää liiketoiminnan tarpeisiin, järjestelmän tulevaan käyttökontekstiin, käyttäjien vaatimuksiin ja valmiuksiin sekä käyttäjäorganisaation toiminnan – kuten oppimisen ja johtamismallien – kehittämiseen.

Toiminannanohjausjärjestelmän käyttöönotolla pyritään luonnollisesti tukemaan ja edistämään yrityksen liiketoimintaa. Hankkeen onnistumisen kannalta huolellinen konseptisuunnittelu ja vaatimusmäärittely ovat keskeisessä asemassa. Kuitenkin tietojärjestelmä konkretisoituu vasta käyttöönotossa. Tietojärjestelmän käyttöönotto voidaan nähdä joko kertaponnistuksena tai vaihtoehtoisesti

jatkuvana toimintatapojen ja järjestelmän ominaisuuksien parempaan hyödyntämiseen tähtäävänä kehittämisprosessina. Tutkimukset viittaavat siihen, että järjestelmän potentiaalien realisoiminen on organisatorisen kehitystyön takana (Lyytinen 1986; Checkland ja Holwell 1998; Hyötyläinen 1998).

Laajojen ja monia sovelluksia integroivien järjestelmien kasvava kysyntä avaa mahdollisuuksia ohjelmistotaloille. Toistaiseksi alaa ovat hallinneet suuret toimijat kansainvälisillä, suuryritysten tarpeisiin kehitetyillä ohjelmistoillaan. Pk-yritykset ovat kuitenkin vaikeassa asemassa tietojärjestelmien käyttöönoton osalta. Raskaat ja kalliit järjestelmät eivät sovellu parhaalla mahdollisella tavalla pk-yritysten tarpeisiin. Tarvittaisiin joustavuutta ja toimialakohtaisia ratkaisuja, mieluiten kohtuulliseen hintaan. Näin ollen erityisesti pk-kenttä ja sen moninaiset tarpeet luovat mahdollisuuksia suomalaiselle ohjelmistotuotannolle. Yritysten verkostoituminen on myös luomassa ohjausjärjestelmille uusia vaatimuksia, joihin ei ainakaan tällä hetkellä ole vielä olemassa patenttiratkaisuja (ks. Kuivanen ja Hyötyläinen 1997; Kuitunen et al. 1999). Näillä alueilla suomalaisilla ohjelmistotaloilla on edellytyksiä suuntautua myös kansainvälisille markkinoille (Nukari ja Forsell 1999).

Myös ohjelmistotalojen ja järjestelmätoimittajien palvelukonseptit ovat muuttumassa integroitujen järjestelmien toimittamisen myötä. Asiakasyrityksille toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto on monimutkainen ja usein sangen tuskallinenkin prosessi, joka täytyy jotenkin huomioida palvelukokonaisuuksia suunniteltaessa. Uusista palvelukonsepteista voi tulevaisuudessa hyvinkin muodostua keskeinen kilpailutekijä alan toimijoille. Kysymys on siitä, miten tässä kannattaa edetä.

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprosessin kehityskysymykset

Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönottoprosesseista on suhteellisen vähän tutkittua tietoa. Tämä pätee erityisesti pk-sektoriin. Lisätietoa tarvittaisiin mm. pk-yritysten toiminnanohjauksen tarpeista, järjestelmien käyttöönottoprosesseista sekä niiden tukemiseen soveltuvista menetelmistä ja välineistä (Currie ja Galliers [toim.] 1999).

Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotot ovat suuria investointeja, suuryrityksissä kooltaan jopa satoja miljoonia markkoja. Pienissä ja keskisuurissa yri-

tyksissäkin kyse on usein huomattavista summista, kun järjestelmien hankinta-kustannuksia verrataan yritysten liikevaihtoon. Lisäksi käyttöönottoprosessi sitoo tärkeitä voimavaroja, joita tarvittaisiin perusliiketoiminnan pyörittämiseen. Näin ollen on luonnollista, että asiakkaat kohdistavat järjestelmähankkeisiin suuria odotuksia.

Erityisesti pk-yrityksissä toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto ja käyttö on kuitenkin ongelmallista. Tähän on olemassa ainakin kolme syytä. Ensinnäkin kaupalliset toiminnanohjausjärjestelmät on ensisijaisesti rakennettu suurten yritysten tarpeisiin. Tällaiset järjestelmät soveltuvat harvoin sellaisenaan pk-yrityksen epämuodolliseen toimintaympäristöön. Lisäksi pk-yritysten toiminta-ympäristöt ovat keskenään kovin erilaisia ja nopeasti muuttuvia, mikä asettaa erityisvaatimuksia tietojärjestelmien ylläpidettävyydelle ja joustavuudelle.

Toiseksi pk-yrityksillä on harvoin omaa tietotekniikkastrategiaa, joka muodostaisi luontevan pohjan suurten järjestelmähankkeiden suunnittelun ja hankinnan tueksi. Strategisen ajattelun puute heikentää yritysten asemaa suhteessa aggressiivisesti ja ammattitaitoisesti omia tuotteitaan markkinoiviin järjestelmätoimittajiin ja konsultteihin.

Kolmanneksi pk-yrityksillä ei ole useinkaan järjestelmien määrittelyssä ja käyttöönotossa tarvittavaa tietotaitoa. Yrityksillä ei ole käytössään malleja, menetelmiä tai työkaluja, jotka auttaisivat kehitysongelmien jäsentämisessä, tavoitteiden asetannassa, järjestelmien määrittelyssä tai käyttöönottoprosessin hallinnassa. Tämä sama ongelma koskee myös toiminnanohjausjärjestelmien toimittajia. Ohjelmistotalojen ja järjestelmätoimittajien tapa mallintaa tietojärjestelmiä on helposti vieras pk-yritykselle. Erityisen ongelmallista on yhteisten mallien ja menetelmien luominen tietojärjestelmien määrittelyn ja käyttöönottoprosessin tarpeisiin. Tuloksena saattaa olla yrityksen toimintaa huonosti tukeva järjestelmä, johon upotetut resurssit ylittävät moninkertaisesti järjestelmästä saatavan hyödyn.

Pk-yritysten toiminnanohjausjärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessien keskeisiä kysymyksiä tulisi pystyä lähestymään nimenomaan käyttäjäyrityksen näkökulmasta. Tämä asettaa kehityspaineita ohjelmistotaloille ja järjestelmätoimittajille, jotka haluavat vallata uusia markkinoita pk-sektorilta. Tuotteita ja

palvelukonsepteja kehittämällä voidaan samalla palvella pk-yrityksiä ja luoda pohjaa tyytyväisen asiakaskunnan kartuttamiselle.

Toiminnanohjausjärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottotoiminnan tarkastelu organisatoristen oppimisprosessien näkökulmasta on osoittautunut lupaavaksi lähestymistavaksi. Lähtökohtana on ajatus, että viime kädessä toiminnanohjausjärjestelmät ovat ”potentiaalista” teknologiaa. Potentiaalien realisoituminen käytännössä tapahtuu vasta ja ainoastaan loppukäyttäjäyrityksissä. Ilman tietoisia organisatorisia oppimisprosesseja uusien järjestelmien potentiaaleja ei voida hyödyntää kovinkaan tehokkaasti. Oppimisprosessit voivat myös ulottua organisaatiorajojen yli. Esimerkiksi järjestelmätoimittaja voi oppia uutta jokaisesta projektista ja kehittää edelleen omaa toimintansa ja tuotekonseptejaan (vrt. Nonaka ja Takeuchi 1995; Dixon 1999).

Edellä hahmotettu problematiikka nostaa esiin joukon vastausta odottavia kysymyksiä. Ne liittyvät ensisijaisesti pk-yritysten toiminnanohjauksen, toimintatapojen ja tietojärjestelmien kehittämiseen sekä niitä tukeviin malleihin, menetelmiin ja välineisiin. Haluamme nostaa esiin erityisesti seuraavat neljä tutkimus- ja kehitysongelmaa:

1. Tietotekniikkatarpeiden määrittely liiketoiminnan näkökulmasta. Keskeisiä kysymyksiä: miten järjestelmähankkeelle asetettavat tavoitteet johdetaan yrityksen liiketoimintatavoitteista, miten nykytila ja nykyiset järjestelmät vaikuttavat vaatimuksiin, miten verkostoitumisen haasteet huomioidaan, millaiset menetelmät sopivat pk-yritysten käyttöön, miten laaditaan yrityksen liiketoimintastrategiaa tukeva tietotekniikkastrategia?

2. Tietojärjestelmien käyttöönoton toiminta- ja oppimismallit. Keskeisiä kysymyksiä: miten vaatimusmäärittelystä edetään kohti järjestelmän käyttöönottoa ja käyttöä, millainen on tyypillinen toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprosessi käytännössä ja millainen se voisi pk-yrityksessä olla, mitkä ovat keskeiset haasteet ja ongelmat ja kuinka ne voitetaan, miten käyttöönotossa syntyvä tietämys saadaan talteen ja edelleen hyötykäyttöön, miten organisoidaan käytönaikainen kehittäminen, miten tuetaan ihmisten, organisaation ja organisaatioiden välistä oppimista?

3. Tietojärjestelmien vaikuttavuuden ja tuottavuuden arviointi. Keskeisiä kysymyksiä: mitä ovat tietojärjestelmien ”tuottavuus” ja ”vaikuttavuus”, kuinka niitä voidaan arvioida tai mitata, miten arviointimenetelmiä voidaan käyttää järjestelmien hankinnan, käyttöönoton ja käytön tukena?

4. Toiminnanohjausjärjestelmien toimittajien rooli. Keskeisiä kysymyksiä: millaisilla menetelmillä ja toimintatavoilla ohjelmistotalot ja järjestelmätoimittajat voivat parhaiten tukea pk-yritysten toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönottoprosesseja, miten asiakkailta saatua palautetta ja hankkeista saatuja kokemuksia voidaan parhaiten hyödyntää oman toiminnan ja tuotteiden kehittämiseen?

Voidaan nähdä, että kysymysten käsittely ja niitä koskevan tiedon lisääminen palvelee sekä akateemisia että yritysten käytännön tarpeita. Tässä julkaisussa em. kysymyksiä pyritään valaisemaan eri näkökulmista. Kaikkiin kysymyksiin ei luonnollisesti voida antaa tyydyttävää vastausta: onhan joukossa ns. ikuisuuskysymyksiä, jotka luonteensa johdosta tulevat todennäköisesti kiusaamaan vielä tuleviakin sukupolvia. Toivomme kuitenkin, että julkaisusta on hyötyä henkilöille, jotka ovat vastuussa esimerkiksi pk-yritysten toiminnanohjausjärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosesseista ja/tai uusien toiminnanohjauksen ratkaisujen ja palvelukonseptien kehittämistä.

Julkaisun sisältö ja taustat

Pk-yritysten toiminnanohjausjärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosesseja koskeva tutkimus- ja kehitystyö on vaativa haaste, joka edellyttää moniosaamista. Tässä julkaisussa yhdistää voimansa kolme eri tutkimusorganisaatiota, jotka ovat tehneet vuosia informaatio- ja tietojärjestelmien suunnitteluun ja käyttöön kohdistuvaa tutkimus- ja kehitystyötä. Organisaatiot ovat *VTT Automaatio, Jyväskylän yliopiston Tietotekniikan tutkimusinstituutti (TITU)* sekä *Turun yliopiston Matemaattisten tieteiden laitoksen Laboris-yksikkö*.

VTT Automaation teollisuusautomaation tutkimusalueella tekniikan ja tietojärjestelmien tutkimus- ja kehitystyöllä on keskeinen asema. Myös järjestelmien käyttöönottoprosessit ovat olleet tutkimuksen kohteena. Jyväskylän yliopiston Tietotekniikan tutkimusinstituutissa (TITU) erityisenä huomion kohteena ovat olleet pk-yritykset ja pk-yritysten tietojärjestelmät. Turun yliopiston Laboris-

yksikkö lähestyy tietojärjestelmien suunnittelua ja käyttöä erityisesti ihmisten ja organisaatioiden toiminnan näkökulmasta.

Tämä julkaisu koostuu kahdeksasta itsenäisestä artikkelista. Julkaisu on luonteeltaan *state of the art* -tyyppinen katsaus tietojärjestelmähankkeiden, erityisesti toiminnanohjausjärjestelmien suunnittelun ja käyttöönoton problematiikkaan. Artikkeleissa esitellään mm. erilaisia malleja, menetelmiä ja teorioita yritysten toiminnan, toiminnanohjauksen ja tietojärjestelmähankkeiden analysoimiseen ja tukemiseen. Useimmissa artikkeleissa näitä asioita tarkastellaan erityisesti pk-yrityksen näkökulmasta. Seuraavassa artikkelien tematiikan esittely:

- I artikkelissa Hyötyläinen ja Kalliokoski (VTT Automaatio) tarkastelevat tietojärjestelmien käyttöönottoprosessia useista eri näkökulmista. Tavoitteena on eri näkökulmien käsittelyn avulla jäsentää tietojärjestelmien käyttöönottoprosessia ja siihen vaikuttavat tekijöitä sekä osoittaa organisatoristen oppimisprosessien ja tietämyksen hallinnan mahdollisuus ja välttämättömyys onnistuneen käyttöönottoprosessin edellytyksenä.

- II artikkelissa Kalliokoski, Simons ja Mikkola (VTT Automaatio) käsittelevät pk-yrityksen toiminnanohjauksen erityispiirteitä, kuten toiminnan monimuotoisuutta, sekä toiminnan suunnitteluun ja ohjaukseen tarkoitettuja toiminnanohjausjärjestelmiä. Artikkelissa esitetään lyhyesti myös ajatuksia toiminnanohjausjärjestelmien tulevaisuuden kehitysnäkymistä. Edellisiin perustuen artikkelissa arvioidaan nykyisten toiminnanohjausjärjestelmien soveltuvuutta pk-yritysten tarpeisiin sekä toiminta- että järjestelmälähtöisesti. Artikkelissa esitetään myös pk-yritysten kokemuksia toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotosta ja käytöstä.

- III artikkelissa Reijonen, Reiman ja Airola (VTT Automaatio) lähestyvät pk-yritysten toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoa ja käytön aikaista kehittämistä käyttäytymistieteellisestä näkökulmasta. Tarkastelun kohteena on tietojärjestelmän käyttöönotto sosiaalisena oppimis- ja muutosprosessina. Taustaa hahmottavan johdannon jälkeen artikkeli jakaantuu kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa esitellään kolme organisatorisen oppimisen näkökulmaa, joiden kautta tarkastellaan kriittisesti dynaamisen toimintaympäristön aikaansaamia muutospaineita organisaatioiden toiminnan jatkuvalle kehittämiselle ja henkilöstön työssä oppimiselle. Huomiota kiinnitetään myös sii-

hen, kuinka organisaatioiden monimuotoista osaamista, tiedon luontia, levittämistä ja hyödyntämistä voidaan tukea. Artikkelin toisessa osassa organisatorisen oppimisen näkökulmat liitetään tiiviimmin tietojärjestelmähankkeisiin tarkastelemalla hankkeiden problematiikkaa pk-yrityksissä mm. tietojärjestelmien eri käyttäjäryhmien oppimisen edellytysten ja toimintatapojen kehittämisen kannalta. Lisäksi kuvataan joitain pk-yrityksille soveltuvia menettelyitä ja työkaluja, joiden avulla voitaisiin entistä paremmin ottaa huomioon yksittäisen käyttäjän ja työyhteisön näkökulmat tietojärjestelmähankkeissa.

– IV artikkelissa Siira (TITU, Jyväskylän yliopisto) tarkastelee tietohallintostrategian laadintaa pk-yrityksen näkökulmasta. Aihealueeseen liittyy paljon käsitteitä, joiden käyttöä erilaisissa tilanteissa pyritään selvittämään. Artikkelissa käydään läpi tietojenkäsittelyyn liittyvien strategioiden taustoja, joiden perusteella tietohallintostrategian suunnittelun lähestymistapoja on laadittu. Tietohallintostrategian laadintaan on suunniteltuja malleja, joita artikkelissa esitellään kaksi. Näiden mallien pohjalta arvioidaan sitä, mitä tietohallintostrategian tulisi sisältää ja kuinka kattava sen tulisi olla. Artikkelissa erityisen tarkastelun kohteena on pk-yritysten erityispiirteiden huomioiminen tietohallintostrategian laadinnassa.

– V artikkelissa Karvonen ja Tommila (VTT Automaatio) tarkastelevat vaatimusten määrittelyä toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotossa pk-yrityksessä. Vaatimusmäärittelyn todetaan luovan pohjan tietojärjestelmähankkeille, minkä johdosta sen läpivienti on hankkeiden onnistumisen kannalta merkittävä. Pk-yrityksissä keskeisen haasteen aiheuttavat yhtäältä rajalliset resurssit ja toisaalta vaatimusmäärittelyn rooli loppukäyttäjien ja tietojärjestelmäammattilaisten vuorovaikutuksen välineenä. Artikkelissa kuvataan vaatimusmäärittelyn näkökulmia, sijoittumista toiminnanohjaushankkeeseen, vaiheita sekä kehitystarpeita.

– VI artikkelissa Halttunen, Lehtinen ja Lyytinen (TITU, Jyväskylän yliopisto) pohtivat, mitkä ovat keskeiset tietojärjestelmien kehittämismenetelmät ja miten ne soveltuvat pk-yrityksissä tehtävään kehittämistyöhön. Perusprobleemiksi todetaan se, että laaja järjestelmä, kuten toiminnanohjausjärjestelmä, voi sisältää samat ominaisuudet niin pk-yrityksessä kuin suuryrityksessäkin. Tämän johdosta järjestelmien kehittäminen on vähäiset resurssit

omaavalle pk-yrityksille vaativa tehtävä, johon voi sisältyä merkittäviä riskejä. Pk-yrityksille sopivien menetelmien kehittäminen on siten tärkeää ja perusteltua. Artikkelin tavoitteena on luoda kokonaiskuva tietojärjestelmätieteen menetelmistä ja kuvaustavoista sekä arvioida niiden lähtökohtia, tavoitteita ja sisältöä. Artikkelissa esitetään myös viitekehys, jonka avulla menetelmiä voidaan arvioida.

– VII artikkelissa Nurminen ja Järvinen (Laboris, Turun yliopisto) tarkastelevat prosessiajattelua ja sen käyttöön sisältyviä vahvuuksia ja rajoituksia. Artikkelissa paneudutaan mm. prosessin käsitteeseen, prosessiajattelun juuriin, prosessien kuvaamistekniikoihin sekä prosessiajattelun käyttöön osana tietojärjestelmien suunnittelua. Esimerkkinä käytetään perusterveydenhuollon tietojärjestelmiä, joiden suunnittelu- ja käyttöönottoprosesseihin kirjoittajat ovat aktiivisesti osallistuneet. Prosessiajattelun rajoituksina tuodaan esiin mm. satunnaisten ja kestoltaan määrittelemättömien työtehtävien kuvaamiseen liittyvät vaikeudet sekä sellaiset organisaatioiden toiminnan tehostamispyrkimykset, joissa yltiöpäinen prosessien virtaviivaistaminen johtaa organisaation joustavuuden ja kehityskyvyn menettämiseen. Lopuksi pohditaan, millä tavalla prosessiajattelun viitekehystä voitaisiin laajentaa ja yleistää.

– VIII artikkelissa Kettunen, Simons ja Mikkola (VTT Automaatio) luovat katsauksen tietotekniikan (erityisesti tietojärjestelmien) tuottavuuden ja vaikuttavuuden mittaamiseen liittyviin haasteisiin. Artikkelissa kuvataan tietojärjestelmien tuottavuuden ja vaikuttavuuden arvioimiseen kehitettyjä lähestymistapoja, pohditaan eri lähestymistapojen käyttöön liittyviä rajoituksia ja vaikeuksia sekä esitellään viitekehys tietotekniikkainvestoinnin potentiaalisten hyötyjen ja kustannusten tunnistamiseen. Lopuksi pohditaan, millainen rooli tuottavuuden ja vaikuttavuuden arvioinnilla voisi olla toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprosessissa. Aihetta pidetään tärkeänä, koska järjestelmäprojektien koon ja hinnan kasvaessa myös niiden merkitys yritysten toiminnan luotettavuuden ja taloudellisen tuloksen kannalta kasvaa.

Yhteenveto ja johtopäätökset esitetään julkaisun lopussa omassa erillisessä kohdassa.

Tämä julkaisu on osa *HANSKA -tutkimus- ja kehityshanketta*, jonka kantavana ajatuksena on lähestyä toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönottoa organisatorisen oppimisen viitekehyksestä. HANSKA on kolmivuotinen tutkimus- ja kehityshanke, jonka toteutuksesta vastaavat edellä mainitut tutkimusorganisaatiot. HANSKA-hanke käynnistyi keväällä 2000. Hanke koostuu kuudesta osaprojektista, joista viisi on yrityksiin kohdistuvia kehitysprojekteja. Yritysprojekteissa keskitytään yhtäältä ohjelmistotalojen ja järjestelmätoimittajien toiminnan ja palvelukonseptien kehittämiseen, ja toisaalta loppukäyttäjäyritysten tarpeisiin ja niiden tarvitsemien mallien, menetelmien ja työvälineiden kehittämiseen. Kuudes projekti on luonteeltaan menetelmähanke, jossa luodaan kehitysprojekteille yhteiset perusteet, tutkimusorganisaatioiden yhteinen oppimis- ja kehitysympäristö sekä uutta tietoa toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönottoprosessien onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä. Hankkeen tavoitteisiin kuuluu myös osaprojekteissa kehitettyjen ja toimiviksi osoittautuneiden mallien, menetelmien ja työvälineiden tuotteistaminen sekä julkaisutoiminta. Jos haluat lisätietoja HANSKA-hankkeesta, käy kotisivuillamme osoitteessa http://www.vtt.fi/aut/tau/hanska/.

Lopuksi haluamme esittää kiitoksemme professori Jukka Heikkilälle Jyväskylän yliopistoon lukuisista kommenteista ja parannusehdotuksista. Olemme yrittäneet ottaa ne huomioon parhaan kykymme mukaan. Toivomme, että lopputulos täyttää myös kriittisemmän lukijan odotukset ja avaa uusia näkökulmia toiminnanohjausjärjestelmien ja käyttöönottoprosessien kiehtovaan maailmaan. Miellyttäviä lukuhetkiä!

Espoossa 13. elokuuta 2001

Tekijät

Johdannon lähteet

Checkland, P. & Holwell, S. 1998. Information, Systems and Information Systems. Making Sense of the Field. Chichester: John Wiley and Sons.

Currie, W. L. & Galliers, B. (Eds.) 1999. Rethinking Management Information Systems. Oxford: Oxford University Press.

Dixon, N. M. 1999. The Organizational Learning Cycle. How We Learn Collectively. Cambridge: Gower.

Hyötyläinen, R. 1998. Implementation of Technical Change as Organizational Problem-Solving Process. Management and User Activities. Espoo: VTT Publications 337. 238 s. + liitt. 12 s.

Kanerva, O. 1999. Kriittiset pisteet toiminnanohjausjärjestelmän hankintaprojektissa. Metallitekniikka (5/1999).

Kuitunen, K., Räsänen, P., Mikkola, M. & Kuivanen, R. 1999. Kehittyvä yritysverkosto. Toimittajaverkostot kilpailukyvyn ja osaamisen lähteenä. Espoo: VTT Tiedotteita 1976. 148 s.

Kuivanen, R. & Hyötyläinen, R. (toim.) 1997. Kohti uudenlaisia yritysverkostoja. Monenkeskisen verkostoyhteistyön kehittäminen. Espoo: VTT Tiedotteita 1830. 116 s.+ liitt. 3 s.

Lyytinen, K. 1986. Information Systems Development as Social Action: Framework and Critical Implications. Jyväskylä Studies In Computer Science, Economics and Statistics, No 8.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. 1995. The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York – London: Oxford University.

Nukari, J. & Forsell, M. 1999. Suomen ohjelmistotuotannon kasvun strategia ja haasteet. Haasteina pk-yritysten kansainvälistyminen ja koulutetun henkilöstön saatavuus. Helsinki: Tekes, Teknologiakatsaus 67/99.

Seppälä, M. 1999. Finnish ERP Research 1999. Pro gradu -työ Åbo Akademissa.

I Tietojärjestelmien käyttöönottoprosessi

Raimo Hyötyläinen, Petri Kalliokoski
VTT Automaatio

1. Lähtökohdat

Tässä artikkelissa peruskysymyksinä ovat kysymys tietojärjestelmien soveltamisesta organisaatiossa ja kysymys niistä näkökulmista, joista tätä ilmiötä voidaan tarkastella ja arvioida. Keskeisenä tavoitteena on tietojärjestelmien käyttöönottoprosessin jäsentäminen.

Tietojärjestelmien käyttöönottoprosessi on osoittautunut yrityksissä hankalaksi kysymykseksi. Tietojärjestelmien käyttöönottoon liitettyjen tavoitteiden saavuttaminen ei ole itsestään selvää. Tietojärjestelmien tarkastelussa onkin yhdeksi keskeiseksi teemaksi muodostunut tuottavuusvaikutukset ja niiden riippuvuusmekanismit (Willcocks ja Lester [toim.] 1999). Tietojärjestelmien käyttöönotoissa lähtökohtana on yleensä ajattelu, että muuttamalla radikaalisti tietojärjestelmien avulla toiminnan edellytyksiä, organisaatio ja toimintatavat sopeutuvat uusiin olosuhteisiin, jolloin tavoitteet on saavutettavissa. Tässä lähestymistavassa on kuitenkin ilmeiset ongelmansa. Onko mitään takeita, että järjestelmät saadaan käyttöön suunnitellusti? Tulos voi olla puolinainen, ja jos huonosti käy, jopa lähtötilannetta huonompi (Kortteinen et al. 1996). Tähän on vaikuttamassa se, että järjestelmien käyttöönottoprosessit kestävät useita vuosia ja että prosessiin osallistuu useita tahoja erilaisin intressein, näkökulmin ja menetelmin (Checkland ja Howell 1998; Hyötyläinen 1998; Mumford 1999).

Artikkelissa tarkastellaan tietojärjestelmien käyttöönottoprosessia useista eri näkökulmista. Tavoitteena on eri näkökulmien käsittelyn avulla jäsentää tietojärjestelmien käyttöönottoprosessi ja siihen vaikuttavat tekijät ja osoittaa organisatoristen oppimisprosessien ja tietämyksen hallinnan mahdollisuus ja välttämättömyys onnistuneen käyttöönottoprosessin edellytyksenä. Aluksi kohdassa 2 tarkastellaan tietojärjestelmien soveltamista tiedonalana ja siinä tapahtuneita muutoksia. Kohdassa 3 käsitellään tietojärjestelmien käyttöönoton prosessimallinnusta. Tarkoitus on osoittaa tietojärjestelmien käyttöönottoprosessin monimutkaisuus ja tarve uudenlaisiin suunnittelu- ja käyttöönottoprosessia koskeviin ajattelumalleihin. Kohdassa 4 käsitellään tietojärjestelmien elinkaarimallinnusta.

Kohdassa luodaan tietojärjestelmien elinkaarimallit sekä loppukäyttäjäyrityksessä tapahtuvalle käyttöönottoprosessille että ohjelmistotoimittajan kehitys- ja toimitusprosesseille. Kohdassa 5 tarkastellaan tietojärjestelmien käyttöönottoprosessia toimintana ja siihen liittyvien organisatoristen oppimisprosessien edellytyksiä. Lopuksi kohdassa 6 vedetään johtopäätökset artikkelista ja arvioidaan tietojärjestelmien käyttöönottoprosessiin kohdistuvia kehityskysymyksiä.

2. Tietojärjestelmien soveltaminen tiedonalana

Tietojärjestelmien soveltaminen organisaatiossa, tämän soveltamisprosessin johtaminen ja niihin liittyvät menettelyt ovat muodostuneet omaksi tutkimusalueekseen (the management of information systems within organizations) (Currie ja Galliers [toim.] 1999; Checkland ja Holwell 1998). Tutkimustoiminta on tuottanut suuren määrän tutkimusjulkaisuja ja tietoa tietojärjestelmien suunnittelusta, käyttöönotosta ja käytöstä.

Erityisesti parin viime vuosikymmenen aikana on ilmestynyt lukuisia kirjoja ja artikkeleita tietojärjestelmien hallinnasta ja johtamiskysymyksistä. Keskeiset teemat ovat liittyneet strategian muodostamiseen ja vaatimusmäärittelyihin, tietojärjestelmien käyttöönottoon ja kyvykkyyksien ja osaamisen kehittämiseen sekä suorituksen mittaamiseen. Esillä ovat olleet myös tietojärjestelmien käyttöönottoon liittyen liiketoimintaprosessien uudistaminen ja yritysverkostoja koskevat kysymykset sekä projektihallinnan menetelmät. Lisäksi huomiota on kiinnitetty muutoksen organisatorisiin ja inhimillisiin vaikutuksiin (Currie ja Galliers [toim.] 1999).

Tietojärjestelmiin ja niiden käyttöön liittyvä tutkimus voidaan nähdä olemukseltaan tietojärjestelmien rakentamista ja hyödyntämistä koskevaksi ongelmanratkaisuksi ja menetelmälliseksi kehitystyöksi. Tietojärjestelmiin kohdistuva tutkimustoiminta on kuitenkin saman ongelman edessä kuin tutkimustoiminta yleensäkin. Informaatiojärjestelmät ovat monimutkaisia järjestelmiä ja niiden suunnittelu ja käyttö tapahtuu monimutkaisissa organisaatioissa. Käytännön tasolla on aina kyse mutkikkaista strategisista kysymyksistä, teknisistä ja taloudellisista ongelmista ja organisatorista ratkaisuista, joiden käsitteellistäminen ei onnistu pelkästään empiirisellä havaintotasolla (Currie ja Galliers [toim.] 1999; ks. Laudan 1977; Sayer 1992).

Yleisesti on tiedostettu, että käsityksillä tutkimuskohteista ja tutkimusongelmista on merkitystä valittaville menetelmille (ks. esim. Rosenberg 1995; Easterby-Smith et al. 1991; Uusitalo 1999). On nähtävissä, että tietojärjestelmien käyttöönottoprosessiin kohdistuvaan tutkimus- ja kehitystoimintaan ja sovellettaviin menetelmiin on vaikuttamassa se, mitkä asiat koetaan tärkeiksi tutkimuskysymyksiksi, millaisina tutkimuskohteet ja niiden ympäristö nähdään ja mitkä ovat tutkimustoiminnan keskeiset tavoitteet (Checkland ja Holwell 1998; Kuutti 1994; vrt. Rosenberg 1995; Kusch 1993).

Tietojärjestelmien soveltamiseen kohdistuvassa tutkimus- ja kehitystoiminnassa on tapahtunut ajan myötä muutoksia, jotka ovat koskeneet erityisesti suunnittelu- ja käyttöönottomalleja ja niihin liittyviä menetelmiä. Aikaisemmin tietojärjestelmät on nähty enemmän teknisestä ja suunnittelumenetelmiin painottuvasta näkökulmasta. Huomiota ovat saaneet vahvasti tietojärjestelmän tekniset valinnat ja niiden suunnittelu, järjestelmän toteutus sekä näihin liittyvät suunnittelutavat (Currie ja Galliers [toim.] 1999; Avison ja Fitzgerald 1999; Iivari ja Lyytinen 1999).

Painotukset tietojärjestelmien ja tietoteknologian kehittämisen ja soveltamisen osalta ovat siirtyneet pelkän kovan teknologian ja menetelmäpuolen korostamisesta enemmän pehmeiden asioiden esille nostamiseen viime vuosikymmenen alusta alkaen (Mumford 1999; Checkland ja Holwell 1998). Tietoteknologian nähdään olevan luonteeltaan intellektuaalista ja potentiaalista teknologiaa. Tämä sisältää ajatuksen siitä, että tietoteknologian potentiaaliset hyödyt realisoituvat vasta toteutuksessa ja käytössä. Tietoteknologian toteuttajat ja käyttäjät muovaavat tietojärjestelmät toimiviksi toimintajärjestelmän tukivälineiksi. Tietojärjestelmän potentiaalisten hyötyjen realisoituminen on kiinni ihmisistä ja organisaatioista, jotka ottavat käyttöön ja käyttävät tietojärjestelmää. Tästä johtuen samaa tietoteknologiaa voidaan ottaa käyttöön ja käyttää eri tavoin, koska tietojärjestelmän käyttöön, johtamiseen, ylläpitoon ja muuttamiseen on vaikuttamassa monia tekijöitä ja prosesseja (Lee 1999; Davenport 1997; Hyötyläinen 1998).

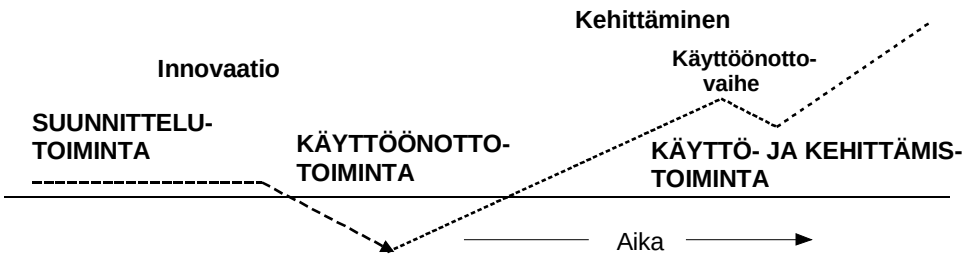
Tästä näkökulmasta voidaan nostaa keskeinen kysymys, joka liittyy tietojärjestelmien käyttöönottoprosessin tutkimus- ja kehitysongelmiin. Kysymys on siitä, mikä on tietojärjestelmien käyttöönottoprosessi ilmiönä ja mitkä näkökulmat ja ulottuvuudet määrittävät tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessia. Voidaan katsoa, että tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessiin

liittyvien eri näkökulmien ja ulottuvuuksien käsittely ja niitä koskevan tiedon lisääminen palvelee yhtäältä tietojärjestelmien soveltamista tiedonalana ja toisaalta yritysten käytännön tarpeita. Tässä artikkelissa lähestytään tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessia keskeisten näkökulmien ja ulottuvuuksien jäsentämisen ja määrittelyn kautta.

3. Tietojärjestelmien käyttöönoton prosessimalli

Kuva tietojärjestelmien käyttöönotosta on yleensä suoraviivaisen ”ruusuinen”. Yrityksillä on ollut vahva usko teknologian mahdollisuuksiin liiketoimintaprosessien ja yritystoiminnan kehittämisessä (Davenport 1993). Kuitenkin kokemukset ja tutkimukset viittaavat siihen, että liiketoimintaprosessien uudistamiseen liittyvät laajat tietotekniikkahankkeet epäonnistuvat usein. Kansainvälisesti arvioiden vain noin kolmannes hankkeista onnistuu (Davenport 1997; MacDonald 1998; Fichman ja Moses 1999).

Tutkimusten mukaan tietojärjestelmien käyttöönotolla saavutettavien tulosten katsotaan riippuvan keskeisesti järjestelmien toteutus- ja käyttöönottoprosessista sekä niiden muodoista ja menetelmistä (Willcocks ja Lester [toim.] 1999; Checkland ja Holwell 1998). Tietojärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessi voidaan nähdä monivaiheisena ja monimutkaisena prosessina, mikä ei etene suoraviivaisesti tavoitteista toteutukseen ja normaaliin käyttöön. Kuvassa 1 on esitetty periaatteellinen prosessimalli teknisen järjestelmän käyttöönottoprosessista (Hyötyläinen 1998).



Kuva 1. Teknisen järjestelmän käyttöönoton prosessimalli.

Yleisesti katsotaan, että tekninen kehitys tapahtuu portaittaisina hyppäyksinä tasolta toiselle. Tätä voidaan kutsua teknistä muutosta koskevaksi ideaalimallik-

si. Tämän on osoitettu olevan epärealistinen malli (Fichman ja Moses 1999). Tilalle on tarjottu mallia, jonka mukaan teknologinen hyppäys alkaa pian ”rapautua”, jolloin seuraava teknologinen hyppäys alkaa alemmalta tasolta kuin mihin edellinen päättyi (Imai 1986, s. 26). Tältä voidaan välttyä vain sillä, että innovaatiohyppäykseen liittyy jatkuva kehitys- ja parannustyö (Imai 1986, s. 27). Yhdistämällä innovaatiot ja jatkuva kehitys on mahdollista päästä jatkuvasti etenevään kehitykseen.

On kuitenkin perusteltu syy olettaa, että edellä kuvatut mallit eivät kuvaa oikealla tavalla prosessi-innovaation etenemistä. Tekninen muutos on luonteeltaan sosiaalinen prosessi, mikä viittaa siihen, että tekniikka- ja innovaatiokeskeinen ajattelu ei kykene yksin selittämään teknisten järjestelmien käyttöönottoprosessia (Hyötyläinen 1998; Fichman ja Moses 1999). On tutkimuksia, joiden mukaan alkuperäinen tekninen muutos – riippumatta siitä kuinka radikaali se on – alittaa aina suorituskyvyltään järjestelmän, jonka se korvaa. Vasta sitkeällä kehitystyöllä uusi järjestelmä saavuttaa entisen järjestelmän tason ja voi ylittää sen. Näin vasta uuteen järjestelmään sisältyvät potentiaalit saadaan käyttöön (Yin 1994).

Tätäkin kuvaa voidaan tarkentaa. Kuva 1 esittää tarkennettua mallia (Hyötyläinen 1998). Ensimmäinen tarkennus koskee suunnittelutoimintaa. Suunnittelua kuvaava katkoviiva viittaa siihen, että suunnittelutoiminta ei ole suoraviivaista järjestelmän määrittelyä ja suunnittelua. Innovaatio ei ole valmiina eikä synny kerralla. Kyse on pikemminkin monista pienistä askeleista ja inkrementaalisista innovaatioista sekä improvisoinnista (Ciborra 1999; Sahal 1981). Tämä tapahtuu sosiaalisten prosessien kautta, joihin osallistuu monia organisaation tahoja erilaisin tavoittein ja intressein (Torvinen 1999). On myös näyttöä siitä, että tietojärjestelmien suunnittelussa ei käytetä kovinkaan systemaattisia menetelmiä (Rossi 1998; Hyötyläinen 1998). Joka tapauksessa tietojärjestelmien suunnittelutoiminnassa on kyse pitkästä prosessista, joka voi viedä organisaatiolta useita vuosia. Lisäksi suunnittelutoiminnalla on läheiset linkit järjestelmätoimittajiin ja mahdollisiin järjestelmäkonsultteihin, mikä voi edelleen mutkistaa suunnittelutoimintaa, koska suunnittelutoiminnassa törmäävät erilaiset lähestymistavat, tavoitteet, menetelmät ja organisatoriset toimintatavat (Tolvanen 1998; S.A.M.I. Ernst ja Young 1999).

Toinen tarkennus koskee käyttöönottotoimintaa. Kuva 1 osoittaa, että uusi järjestelmä alittaa käyttöönoton aluksi edellisen järjestelmän tason. Käyttöönottotoiminnassa on kyse monista muutoksista ja innovaatiosta, joiden avulla järjestelmä ja organisaatio sopeutetaan toisiinsa. Kyse on samalla uuden osaamisen ja yhteistoimintatavan kehittämisestä ja omaksumisesta. Tästä toiminnasta on käytetty termiä ”re-invention”, millä viitataan innovaatioon tehtäviin muutoksiin käyttöönottovaiheessa (Rogers 1995, s. 172–180). Käyttöönottotoiminnassa törmätään lukuisiin ongelmiin ja häiriöihin, jotka edellyttävät uusia ratkaisuja ja muutoksia järjestelmään. Tässä mielessä on syytä nähdä suunnittelun ja käyttöönoton raja vähemmän selkeänä. Voidaan nähdä, että suunnittelu jatkuu käyttöönottovaiheessa (Ehn 1988; Brown 1991; Winter 1996). Ei nimittäin riitä, että käyttäjä osaa käyttää järjestelmää. Hänen pitää myös osata liittää se osaksi omaa työtänsä, tunnistaa sen välittämä organisatorinen yhteistyö sekä pystyä toimimaan sen avulla poikkeustilanteessa ja kehittämään työtänsä. Tällä on vaikutusta niin suunnittelussa kuin käyttöönotossakin käytettäviin lähestymistapoihin ja menetelmiin sekä sovellettaviin organisatorisiin muotoihin (Corbett et al. 1991; Boedker ja Gronbaek 1996; Kalela 1996).

Kolmas tarkennus koskee jatkuvaa kehitystoimintaa järjestelmän käytössä. Järjestelmän potentiaalien hyödyntäminen edellyttää järjestelmän toiminnan jatkuvaa kehitystyötä. Käytössä eteen tulevien ongelmien poistaminen sekä uusien avautuvien mahdollisuuksien hyödyntäminen onnistuu vain jatkuvalla kehitystyöllä. Tämä kehitystyö onnistuu parhaiten, kun se perustuu pitkäaikaiseen käyttäjien kokemukseen. Tällöin puhutaan ”käyttämällä oppimisesta” (Rosenberg 1985, s. 120–140; Zuboff 1988; Kalela 1996). Mielenkiintoisen kysymyksen muodostaa se, kuinka järjestelmän suunnittelutietämys ja -mallit voisivat olla käytettävissä käytön aikaisessa kehitystyössä.

Neljäs tarkennus koskee käyttö- ja kehittämistoimintaa. Peruskäsitys on se, että järjestelmien kehittyminen tapahtuu vähittäin etenevänä toimintana oppimiskäyrän periaatteiden mukaan. Tämä kuva ei ehkä pidä paikkaansa. Järjestelmän käytössä on havaittavissa käyttöönottovaiheita (Hyötyläinen 1998). Syyt näihin käyttöönottovaiheisiin voivat olla moninaiset. Keskeisiä ovat järjestelmien tekniikassa, tuotteissa tai organisaatiossa tapahtuvat muutokset. Näyttää siltä, että käytön aikana toteutuvat käyttöönottovaiheet johtavat järjestelmän suoritustason väliaikaiseen laskuun samalla tavalla kuin varsinaisessa (ensimmäisessä) käyttöönottovaiheessa. Tällä on vaikutusta organisaation järjestelmälle asettamiin

tavoitteisiin, toimintatapoihin ja menetelmiin. Kehittämisen ja innovaation sekä käytön ja suunnittelun rajat hämärtyvät. Käytössä esiintyvät käyttöönottovaiheet edellyttävät kehittämisen lisäksi uusia innovatiivisia ratkaisuja.

4. Tietojärjestelmien käyttöönoton elinkaarimallit

Teknisen järjestelmän käyttöönoton prosessimalli avaa mahdollisuuden tarkastella tietojärjestelmien käyttöönottoprosessia eri toimijoiden näkökulmasta. Tietojärjestelmien käyttöönotto voidaan nähdä sosiaalisena prosessina, missä eri toimijat (johto, suunnittelijat, työnjohto, työntekijät ja organisaation eri toimintojen henkilöt sekä toimittajan edustajat ja konsultit) osallistuvat osaltaan eri tavalla ongelmanratkaisuprosesseihin tietojärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottovaiheissa (Hyötyläinen 1998; Kuutti 1994; Fichman ja Moses 1999; ks. Argyris ja Schön 1978; Engeström 1987; Blackler 1993).

Samalla teknisen järjestelmän käyttöönoton prosessimalli tukee tietojärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessin tarkastelemista elinkaarimallin (lifecycle model) kautta. Tietojärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessi voidaan nähdä eri vaiheista eli sykleistä koostuvana elinkaarena. Tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessiin eri vaiheissa osallistuvien toimijoiden toimintaa ja toimenpiteitä voidaan vastaavasti arvioida suhteessa elinkaarimalliin ja sen sykleihin. Tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessiin liittyy yleensä kaksi päätoimijaa. Luonnollisesti keskeisenä on loppukäyttäjäyritys, joka ottaa tietojärjestelmän käyttöön. Toisena päätoimijana on tietojärjestelmän toimittaja. Tämä voi olla ohjelmistotalo tai ns. järjestelmäintegraattori. Järjestelmäintegraattorilla tarkoitetaan yleensä eräänlaista jälleenmyynti- ja implementointiorganisaatiota, joka toimittaa yhden tai useamman ohjelmistovalmistajan ohjelmistotuotteita (Laudon ja Laudon 2000).

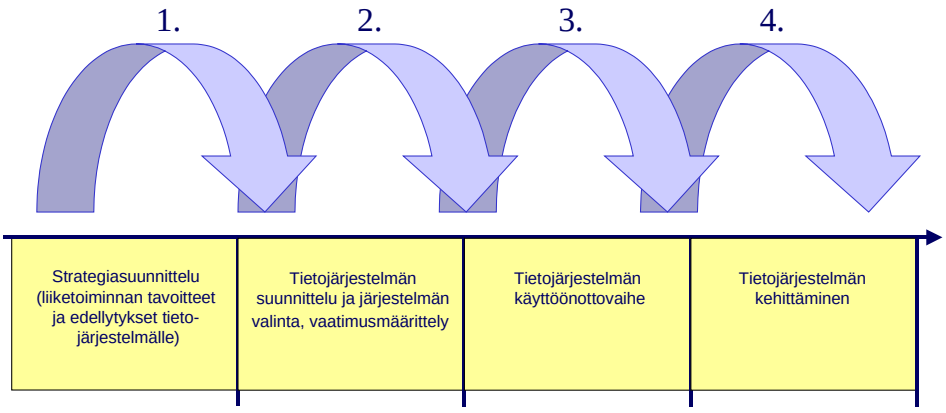
Nämä kaksi päätoimijaa muodostavat kaksi perustavanlaatuista näkökulmaa tietojärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessiin. Nämä näkökulmat eroavat toisistaan, sillä kummallakin osapuolella on yleensä omat, toisistaan eroavat menettelyt ja tavoitteet tietojärjestelmän käyttöönotolle. Tämä muodostaa yhden syyn tietojärjestelmien käyttöönoton vaikeuksille.

Tässä kohdassa esitetään eräänlaisena hypoteesimallina elinkaarimallit tietojärjestelmän käyttöönotolle sekä loppukäyttäjäyrityksen että ohjelmisto- tai järjes-

telmätoimittajan näkökulmasta. Tämän julkaisun seuraavissa artikkeleissa tullaan käsittelemään tietojärjestelmien ja erityisesti toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönoton problematiikkaa osittain elinkaarimalliajatteluun nojautuen.

4.1 Loppukäyttäjäyrityksen näkökulma tietojärjestelmän käyttöönottoon

Loppukäyttäjäyrityksen tai vastaavan organisaation osalta tietojärjestelmän käyttöönoton elinkaarimalli kattaa syklit aina yrityksen strategiasuunnittelusta tietojärjestelmän ja sen käytön jatkuvaan kehittämiseen (STO 1999, Cassidy 1998, Laudon ja Laudon 2000). Kaikkiaan elinkaarimalliin voidaan hahmottaa neljä eri sykliä, jotka voidaan jakaa edelleen tarkemmalle tarkkuustasolle. Kuva 2 esittää loppukäyttäjäyrityksen elinkaarimallia.



Kuva 2. Loppukäyttäjäyrityksen tietojärjestelmän käyttöönottoprosessin elinkaarimalli.

Strategiasuunnittelun voidaan katsoa olevan yrityksen liiketoiminnan perusta. Strategiasuunnittelu muodostaa ensimmäisen syklin elinkaarimallissa. Strategian osalta voidaan erottaa varsinainen *liiketoimintastrategia ja tietotekniikkastrategia*, jossa täsmennetään yrityksen tietotekniikan rooli yrityksen strategiassa ja asetetaan tavoitteet tietotekniikan hyödyntämiselle (Mintzberg 1994; Luoma et al. 1999, Kamensky 2000, ks. myös tämän julkaisun IV artikkeli). Strategian luonti ja toteutus on nähty yhdeksi liikkeenjohdon keskeiseksi tavaksi toimia ja nivoa päivittäiset toimet osaksi yrityksen yhteistä tavoitteistoa ja strategista linjausta. Tietojärjestelmän hankinnan katsotaan oleellisesti edellyttävän strate-

gian täsmentämistä ja strategisten tavoitteiden huomioimista järjestelmän hankinnan yhteydessä (Cassidy 1998). Tietojärjestelmien elinkaari on yleensä suhteellisen pitkä, mistä johtuen systemaattinen strateginen suunnittelu ja strategisen näkökulman huomioonottaminen ovat välttämättömiä tekijöitä, jotka ovat mahdollistamassa liiketoiminnan tavoitteita tukevan tietojärjestelmän valintaa.

Tietojärjestelmähankkeen suunnittelu, järjestelmän valinta sekä vaatimusmäärittely sijoittuvat strategiasuunnittelun jälkeisiin vaiheisiin. Nämä toimenpiteet muodostavat toisen syklin elinkaarimallissa. Toimenpiteet voidaan nähdä eräänlaisena esisuunnitteluna itse käyttöönottoa varten. Keskeisiä toimenpiteitä elinkaarimallin toisessa syklissä ovat toimintaan ja sen kehittämiseen perustuva vaatimusmäärittely valittavalle järjestelmälle, neuvottelut ja tarjouspyyntökierrokset ohjelmistotoimittajille tai järjestelmäintegraattoreille sekä itse järjestelmän valinta. Yrityksen tai organisaation tekemä vaatimusmäärittely on perusta järjestelmän valinnalle. Kunnollisella, yrityksen eri toiminnot ja prosessit huomioivalla vaatimusmäärittelyllä päästään haluttuun lopputulokseen (STO 1999). Kunnolliset vaatimusmäärittelyt auttavat myös yritystä ja toimittajaa keskustelemaan ja ymmärtämään toisiaan.

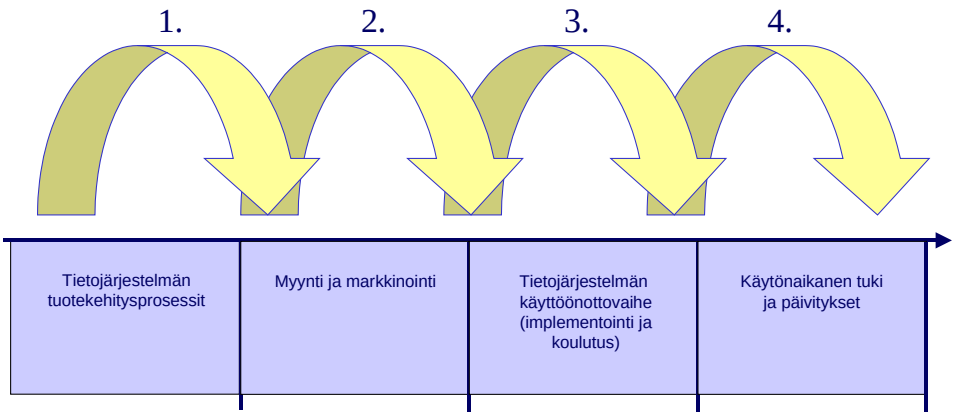
Tietojärjestelmän käyttöönotolla tarkoitetaan valitun tietojärjestelmän implementointia, parametrointia ja mahdollisia tietokonversioita vanhasta tietojärjestelmästä uuteen. Tämä muodostaa kolmannen syklin elinkaarimallissa. Käyttöönottovaiheeseen sisältyy lisäksi mahdolliset tietojärjestelmän räätälöinnit, koulutukset ja tarpeelliset harjoituskäytöt. Käyttöönoton kannalta tärkeää on saada koko organisaatio ja henkilöstö mukaan, jolloin käyttöönotto helpottuu (Kalela 1996). Käyttöönottovaihe käsittää myös järjestelmän tuotantokäyttöön ottamisen, jolla taas tarkoitetaan toiminnan suunnittelua ja ohjausta uuden tietojärjestelmän avulla. Tuotantokäyttöön siirtyminen on usein kriittinen vaihe tietojärjestelmähankkeissa, ja sen sujuminen kivuttomasti vaatii melkoisia ponnistuksia organisaatiolta ja ohjelmistotoimittajilta (Hyötyläinen 1998).

Tietojärjestelmän jatkuvan kehittämisen voidaan katsoa olevan tietoteknisten valmiuksien ylläpitämistä ja kehittämistä sekä tietoteknisestä että liiketoiminnallisesta näkökulmasta käsin. Tämä muodostaa elinkaarimallin neljännen vaiheen. Jatkuva kehittäminen kattaa myös yrityksen tai organisaation henkilöstön osaamisen kehittämisen. Tietojärjestelmien jatkuva kehittäminen tarkoittaa uusia järjestelmäpäivityksiä sekä käytettävän järjestelmän laajuuden kasvattamista.

Itse järjestelmän lisäksi yritys tai organisaatio voi kehittää omia toimintaprosessejaan sekä itse yrityksen toiminnanohjausta, jolloin olemassa olevasta järjestelmästä saadaan uutta potentiaalia irti. Jatkuva kehittäminen tulisi nähdä myös osana yrityksen normaalia toimintaa (Hyötyläinen 1998; Hyötyläinen ja Karvonen 2000; Imai 1986; Lillrank 1990).

4.2 Ohjelmistotoimittajan tai järjestelmäintegraattorin näkökulma tietojärjestelmän käyttöönottoon

Ohjelmistotoimittajalla ja järjestelmäintegraattorilla on omanlaisensa näkökulma edustamansa tai toimittamansa tietojärjestelmän käyttöönottoon. Ohjelmistotoimittajan elinkaarimallin voidaan katsoa alkavan tuotekehitysprosesseista ja järjestelmän strategisista tavoitteista. Tuotekehitysprosessit ja tuotekonseptien määrittelyt ovat erittäin tärkeitä, sillä niiden varaan rakentuu pitkälti yrityksen liiketoiminta ja ydintuotteet. Seuraavana vaiheena toimittajan elinkaarimallissa voidaan nähdä myynti- ja markkinointitoiminnot, jotka taas vastaavat loppukäyttäjäyrityksen mallissa järjestelmän hankinta- ja esisuunnitteluvaihetta. Myöhemmin seuraavat sitten itse tietojärjestelmän toteutusprojekti (yhtenevä käyttöönoton kanssa) sekä järjestelmän käytönaikainen tuki ja kehittäminen (jatkuva kehittäminen). Kuvaan 3 on hahmoteltu tietojärjestelmän elinkaarimallia aina tuotekehityksestä ylläpitopalvelujen järjestämiseen.



Kuva 3. Järjestelmäintegraattorin tai ohjelmistotoimittajan näkökulman mukainen elinkaarimalli.

Tuotekehitysprosessit ja strategiasuunnittelu on pohja ohjelmisto- ja tietojärjestelmätoimittajien toiminnalle. Tuotekehityksen kautta yritykset pyrkivät vastaamaan asiakkaidensa tarpeisiin. Viime vuosina erityisesti toiminnanohjausjärjestelmien kehittäjät ja toimittajat ovat fokusoituneet yrityksen sisäiseen ohjaukseen. Suomalaisessa pk-teollisuudessa on kuitenkin omat erityispiirteensä, joita ei ole täysimittaisesti otettu huomioon ohjelmistokehityksessä.

Viime aikoina erityisesti ohjelmistojen tuotekehityksen puolella ovat nousseet esiin uudet teknologiat, esim. komponenttiteknologia, joka parantaa erilaisten ohjelmistojen liityntöjen toteutusta (Niemelä et al. 2000). Tuotekehityksessä on viime vuosina noussut myös esille myös yritysten verkostoituminen ja sen mukaan tuomat tarpeet yritysverkostojen toiminnan suunnittelulle ja ohjaukselle (Hyötyläinen 2000). Tuotekehitys näyttelee erityisesti ohjelmistotoimittajan näkökulmasta erityisen tärkeää osaa, sillä yhden tuotesukupolven elinkaari on tavallisesti 5–10 vuotta. Ohjelmistotoimittajien ja järjestelmäintegraattoreiden strategisia kysymyksiä ovat tuotekehityksen lisäksi erilaiset toimintakonseptit, kuten ASP-palvelut (Application Service Provider) ja niiden toteuttaminen. Keskeisen kysymyksen toiminnalle muodostaa tuotekehityksen suhteen myös suhtautuminen ohjelmistojen räätälöintiin ja modulointiin.

Myynti ja markkinointi on ohjelmistotoimittajan tai järjestelmäintegraattorin elinkaarimallissa yhtenevä loppukäyttäjäyrityksen hankinnan ja esisuunnittelun kanssa. Myynti ja markkinointi on tärkeä osa elinkaarimallia, sillä siinä luodaan kontakteja loppukäyttäjäyrityksiin, ja sitä kautta pystytään myös hahmottamaan yritysten ja organisaatioiden tarpeita. Ohjelmistotoimittajille ja järjestelmäintegraattoreille onkin erityisen keskeistä huomioida yritysten tarpeet ja realistisesti kertoa omien tuotteiden tukemat mahdollisuudet sekä järjestelmän tuki yrityksen toiminnalle ja prosesseille. Tärkeää on myös asettua asiakkaan rooliin, sillä usein ongelmia aiheuttaa yhteisen kommunikointisanaston ja -kielen puuttuminen.

Tietojärjestelmän implementoinnilla tarkoitetaan tietojärjestelmän toimituksen projektointia, eli tietojärjestelmän toteuttamista kaikkine konversioineen ja liityntöineen muihin järjestelmiin sekä itse ohjelmistojen asennusta. Usein ohjelmistojen toimittaja järjestää myös yrityksen henkilöstön koulutuksen sekä käyttöönoton opastuksen. Tässä elinkaaren vaiheessa toimittajan ja loppukäyt-

täjäyrityksen yhteistoiminta on keskeistä, sillä se muodostaa pohjan järjestelmän tuotantokäytölle ja yleensäkin käytölle yrityksessä.

Käytönaikainen tuki ja kehittäminen liittyy olemassa oleviin järjestelmiin sekä niiden käytön aikaisen tuen järjestämiseen. Usein tietojärjestelmän toimittaja tarjoaa tukipalveluita muun muassa ongelmia varten. Lisäksi toimittaja usein tekee parannuksia ohjelmistoon, mikä tarkoittaa käytännössä ohjelmistopäivityksiä. Yrityksillä on usein myös mahdollisuus osallistua ohjelmiston kehittämiseen ja antaa ehdotuksia esimerkiksi uusista toiminnallisista ominaisuuksista, joita ohjelmistoon voitaisiin lisätä.

5. Näkökulmana organisatoriset oppimisprosessit

Tietojärjestelmien soveltaminen tapahtuu usean organisaation yhteistyönä ja vuorovaikutuksen kautta. Tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessit ovat monivaiheisia ja monimutkaisia prosesseja, joissa organisaatiot joutuvat yhdessä ja erikseen ratkomaan lukuisia toimintaan ja sen kehittämiseen samoin kuin järjestelmään liittyviä kysymyksiä. Näissä prosesseissa törmätään moniin yllättäviin ongelmiin. Organisaatiot joutuvatkin käytännössä omaksumaan uusia toimintatapoja näiden ongelmien ratkaisemiseksi. Tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosesseja voidaankin tarkastella kehittyvän toiminnan näkökulmasta (ks. Argyris ja Schön 1978; Engeström 1987; Blackler 1993; Kuutti 1994; Fichman ja Moses 1999).

Tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessien näkeminen kehittyvänä toimintana tuo näkökenttään sen, että organisaatiot oppivat ja luovat uusia käytäntöjä ja niitä tukevia menetelmiä prosessien kuluessa. Tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosesseja voidaan täten lähestyä organisatoristen oppimisprosessien näkökulmasta. Lähtökohtana on ajatus, että viime kädessä tietojärjestelmät ovat potentiaalista teknologiaa. Potentiaali realisoituu vasta käytännössä loppukäyttäjäyrityksissä. Ilman tietoisia organisatorisia oppimisprosesseja uusien järjestelmien potentiaaleja ei voida hyödyntää täydellisesti. Oppimisprosessit voivat ulottua organisaatiorajojen yli. Ohjelmistotoimittaja voi oppia uutta jokaisesta toimituksesta oman toimintansa sekä asiakasprosessinsa ja tuotekonseptinsa kehittämiseksi (vrt. Nonaka ja Takeuchi 1995; Dixon 1999 ja 2000).

Ongelma on siinä, että oppimisprosessit eivät tapahdu automaattisesti. Vaikka organisaatiot törmäävät ongelmiin ja vaikeuksiin, ei tämä johda välttämättä tietoisiin oppimistapahtumiin edes yksittäisessä yrityksessä – puhumattakaan organisaatiorajojen yli tapahtuvista oppimisprosesseista. Oppimisprosessit edellyttävät tietoisia organisatorisia käytäntöjä, yhteistyötapoja ja kommunikointivälineitä (Krogh et al. 2000; Hyötyläinen 2000).

Usein ihmiset eivät ole tottuneet esittämään asioita selkeästi malliajatteluun perustuen. Asioista kerrotaan monisanaisesti ja epäyhtenäisesti (ks. Hyötyläinen 1998 ja 2000). On ymmärrettävää, että näin eri toimijoiden ja toimintojen on vaikeaa ja hidasta oppia ymmärtämään toistensa toimintalogiikkaa ja alkaa yhdessä rakentamaan uutta toimintamallia uuden tietojärjestelmän tehokkaan käyttöönoton ja käytön tueksi. Kysymys on siitä, että tietoa on organisaatiossa paljon, vaikka se on enimmäkseen sitoutunut yksilöihin ja heidän erilaisiin näkemyksiinsä sekä eri toimintojen rutiineihin (ks. Polanyi 1983; Nonaka ja Takeuchi 1995; March ja Simon 1958).

Uuden tietojärjestelmän käyttöönotto ja toimintatavan kehittäminen edellyttävät riittävää yhteistyötä ja keskustelua toiminnasta ja sen kehittämisestä organisaation sisällä (ks. Nonaka ja Takeuchi 1995; Dixon 1999; Hyötyläinen 1998). Tämä ei onnistu, ellei eri toimijoilla ja toiminnoilla ole riittävän yhtenäistä kuvaa organisaation toiminnasta. Tässä suhteessa keskijohdolla voidaan nähdä olevan organisaatiossa keskeinen asema (ks. Nonaka ja Takeuchi 1995). Yleensä ylin johto operoi visio- ja tavoitemalleilla, jotka kuvaavat strategisia pyrkimyksiä liiketoiminnan kehittämiseksi. Osin johdon visiot ja tavoitteet ovat jäsentymättömiä ja vailla konkreettisia malleja etenemiselle tavoitteiden suuntaan. Toisaalta perustasolla toimijoiden mallit koskevat välittömiä työtehtäviä ja prosesseja. Sen sijaan keskijohto asemansa puolesta pystyy toimimaan johdon ja perustason välissä. Se kykenee ymmärtämään yhtäältä johdon ajattelumaailmaa ja tahtotilaa, minkä johto usein ilmaisee vertauksin, analogioin ja tavoittein (ks. Nonaka 1991; Prange 1999). Toisaalta keskijohdolla on riittävän tarkka kuva organisaation jokapäiväisestä toiminnasta ja sen kehitysongelmista. Keskijohto pystyy välittävänä linkkinä esittämään johdon visiot ja tavoitteet operatiivisella tasolla toimintoja ja niiden toimijoita varten. Keskijohto kykenee myös viestimään johdolle toimintojen ja toiminnan reaalisista mahdollisuuksista ja rajoitteista.

Useat yritykset ovat karsineet keskijohtoaan kovalla kädellä viime vuosien aikana. Nähtäväksi jää, osoittautuuko tämä säästötoimenpide sittenkin virheliikkeeksi pidemmällä aikajänteellä. Varsinkin suurten yritysten toiminta on sen luonteista, että hyvin toimivan keskijohdon merkitystä esimerkiksi strategisen ja operatiivisen toiminnan koordinoijana ei voi aliarvioida.

Vuoropuhelu ja kehitystoimintaan liittyvä keskustelu ovat osa organisaation *tietojärjestelmää* (Checkland ja Holwell 1998; Macdonald 1998; Simons ja Hyötyläinen 1998). Tällä tarkoitetaan kaikkea kommunikointia, muun muassa tiedonsiirtoa ja -hallintaa, jolla organisaatio tukee toimintaansa. Tietojärjestelmä kokonaisuutena on luonteeltaan joustava ja muuttuu tilanteen mukaan. Tämä on mahdollista, koska käytössä on joukko erilaisia menetelmiä. Yksinkertaisin ja luonnollinen osa järjestelmää on spontaani, jokapäiväinen henkilöiden välinen keskustelu. Muita tietojärjestelmään kuuluvia menetelmiä ja menettelytapoja ovat muun muassa etukäteen suunnitellut ja valmistellut palaverit, erilaiset dokumentit ja formaalit työkalut. Kasvava osa yrityksen tietojärjestelmästä perustuu tietoteknisten välineiden käyttöön.

6. Johtopäätökset

Tietojärjestelmien käyttöönottoprosessin ja siihen vaikuttavien kehitysmekanismien ymmärtäminen edesauttaa tietojärjestelmien soveltamista organisaatiossa ja käyttöönottoon asetettujen tavoitteiden saavuttamisessa. Tietojärjestelmien käyttöönottoprosessi on kuitenkin vaikeasti käsitteellistettävä ilmiö. Käytännön tasolla tietojärjestelmien käyttöönotossa on aina kyse mutkikkaista strategisista kysymyksistä, teknisistä, taloudellisista ja organisatorisista ongelmista sekä niihin liittyvien ratkaisujen hakemisesta. Artikkelissa tietojärjestelmien käyttöönottoprosessia on lähestytty määrittelemällä ja käsittelemällä ilmiötä viidestä eri näkökulmasta. Nämä näkökulmat ovat: tiedonalan näkökulma, käyttöönoton prosessimallin näkökulma, loppukäyttäjäorganisaation elinkaarimallin näkökulma, ohjelmisto- tai järjestelmätoimittajan elinkaarimallin näkökulma sekä organisatoristen oppimisprosessien näkökulma.

Johtopäätöksenä näkökulmien käsittelystä voidaan esittää, että tietojärjestelmien käyttöönottoprosessiin ja sen onnistumiseen ovat keskeisesti vaikuttamassa omaksutut suunnittelu- ja käyttöönottomallit ja niihin liittyvät menetelmät. Artikkelissa on nostettu esiin uudenlainen ajattelumalli tietojärjestelmien käyttöön-

ottoprosessista. Tietojärjestelmien käyttöönottoprosessi nähdään monimutkaisena ja monivaiheisena prosessina, joka toteutuu ja määräytyy organisatoristen toimenpiteiden kautta. Viime kädessä kyse on organisatorisista tiedonluonti- ja oppimisprosesseista. Näiden prosessien kautta vasta tietoteknologian ”potentiaalit” voidaan saada täyteen käyttöön. Käyttöönottoprosessiin osallistuu useita tahoja erilaisin intressein, tavoittein ja menetelmin, mikä voi edesauttaa oppimisprosesseja. Kuitenkin eri toimijoiden ja näkökulmien olemassaolo ei takaa sellaisenaan tiedonluonti- ja oppimisprosessien käynnistymistä organisaatioissa (loppukäyttäjäorganisaatio ja ohjelmistotoimittaja) ja niiden välisessä yhteistyössä.

Tiedonluonti- ja oppimisprosessit edellyttävät tietoisia toimia ja menettelyjen luontia. Nämä toimet ja menettelyt on sidottava elinkaarimalleihin. Oleellista on luoda menettelyt tiedon siirrolle ja oppimisprosesseille elinkaarimallien eri syklien välille ja koko elinkaarimallin ylitse.

Artikkelissa tehty tietojärjestelmien käyttöönottoprosessin jäsennys kytkeytyy innovaation, tiedonluonnin ja oppivan organisaation käsitteisiin, joista on tullut 1990-luvulta alkaen yleisesti käytettyjä käsitteitä (ks. Senge 1990; Argyris 1992; Garvin 1993; Leonard 1995; Nonaka ja Takeuchi 1995; Krogh et al. 1998 ja 2000). Tietojärjestelmien käyttöönottoprosessia ei ole laajemmin tarkasteltu tiedonluonnin ja organisatoristen oppimisprosessien näkökulmista (Currie ja Galliers [toim.] 1999; vrt. Nonaka ja Takeuchi 1995). Elinkaarimalleja on käsitelty eri tavoin useissa lähteissä (Laudon ja Laudon 2000; Cassidy 1998). Kuitenkin malleja on käytetty enimmäkseen joko projektinhallinnan välineinä tietojärjestelmäprojekteissa tai apuna erillisten menetelmien kehittämissä. Artikkelissa elinkaarimallit sidotaan yhtäältä tietojärjestelmien käyttöönoton prosessimalliin ja toisaalta organisaatioiden ja niiden välisiin yhteistyö- ja oppimisprosesseihin.

Artikkeli nostaa monia kysymyksiä jatkotutkimukselle. Mielenkiintoinen kysymys on tiedonluonnin- ja oppimisprosessien mikrokosmos eli kuinka uuden tiedon luonti ja oppiminen tapahtuu konkreettisten toimien kautta organisaatiossa ja organisaatioiden välisessä yhteistyössä (vrt. Krogh et al. 2000). Yhtä kiinnostavia kysymyksiä ovat käyttöönoton prosessimallin selitysvoima ja elinkaarimallien ja niiden syklien merkitys uudenlaisten suunnittelu- ja käyttöönottomallien ja menetelmien kehitystyössä. Näihin kysymyksiin vastaaminen onnis-

tuu parhaiten tietojärjestelmien käyttöönottoprosesseihin kohdistuvalla konstruktiivisella tutkimus- ja kehitystyöllä (Lee 1999; Fryer ja Feather 1994; Kuula 1999). Mikäli tähän tutkimus- ja kehitystyöhön liittyy riittävä teoreettinen työskentely, voidaan tällä työllä palvella myös tietojärjestelmien soveltamista koskevaa tiedonalaa uusilla käsitteillä ja kysymyksenasetteluilla.

Artikkelin pohjalta voidaan nostaa esiin joitakin suosituksia menettelyiksi tietojärjestelmien käyttöönottoprosessia varten. Pääsanoma on, että tietojärjestelmän käyttöönotto ja toimintatavan kehittäminen perustuu osallistuvien organisaatioiden ja henkilöiden oppimiseen ja tiedon luontiin tietojärjestelmän käyttöönoton elinkaarimalleissa ja niiden eri syklien välillä. Kussakin organisaatiossa yksilöt oppivat, mutta samalla voi muodostua koko organisaatiolle yhteistä osaamista. Tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessiin ja sen eri sykleihin tulee järjestää kommunikointi- ja vuoropuheluprosessi organisaation sisällä ja osallistuvien organisaatioiden välillä. Tämän prosessin kautta syntyy ja välittyy tietoa, joka tukee yhteisen käsityksen muodostamista tietojärjestelmän määrittelystä, käyttöönotosta ja toimintatapojen kehittämisestä. Tämä kommunikointi- ja vuoropuheluprosessi on ratkaisevassa asemassa uuden tiedon luonnissa ja organisatorisessa oppimisessa, mitkä mahdollistavat uuden tietojärjestelmän tehokkaan käyttöönoton organisaatiossa (ks. Stacy 1996, Checkland ja Holwell 1998; Dixon 1999; Hyötyläinen 1998 ja 2000).

Suosituksena voidaan todeta lisäksi, että tietojärjestelmien käyttöönottoprosessin edistäminen ja tähän liittyvän suunnittelu- ja kehitystoiminnan järjestäminen osallistuvissa organisaatioissa edellyttää sitä, että toimintojen ja erityisesti niiden avainhenkilöiden täytyy alkaa tarkastella toimintaa eri näkökulmista eli ”metatasolla”, mikä merkitsee toiminnan ja sen perusteiden reflektiivistä ajattelua ja sille perustuvaa mallintamista (ks. Schön 1983; Engeström 1994). Tämä ei onnistu ilman toimivaa kommunikointi- ja vuoropuheluprosessia ja siihen soveltuvia menettelyjä ja välineitä.

Lähdeluettelo

Argyris, C. 1992. On Organizational Learning. Oxford: Blackwell Business.

Argyris, C. & Schön, D. A. 1978. Organizational Learning: A Theory of Action Perspective. Reading, Massachusets – Menlo Park, California – London – Amsterdam – Don Mills, Ontario – Sydney: Addison-Wesley.

Avison, D. E. & Fitzgerald, G. 1999. Information Systems Development. In: Currie, W. L. & Galliers, B. (Eds.), Rethinking Management Information Systems. Oxford: Oxford University Press. S. 250–278.

Blackler, F. 1993. Knowledge and the Theory of Organizations: Organizations of Activity Systems and the Reframing of Management. Journal of Management Studies, 30:6, November, s. 863–884.

Boedker, S. & Gronbaek, K. 1996. Users and Designers in Mutual Activity: An Analysis of Cooperative Activities in Systems Design: In: Engeström, Y. & Middleton, D. (Eds.), Cognition and Communication at Work. New York: Cambridge University Press. S. 130–158.

Brown, J. 1991. Research that Reinvents the Corporation. Harvard Business Review, January-February, s.102–111.

Cassidy, A. 1998. A Practical Guide to Information Systems Strategic Planning. London: St. Lucie Press.

Checkland, P. & Holwell, S. 1998. Information, Systems and Information Systems. Making Sense of the Field. Chichester: John Wiley and Sons.

Ciborra, C. U. 1999. A Theory of Information Systems Based on Improvisation. In: Currie, W. L. & Galliers, B. (Eds.), Rethinking Management Information Systems. Oxford: Oxford University Press. S. 136–155.

Corbett, J. M., Rasmussen, L. B. & Rauner, F. 1991. Crossing the Border. The Social and Engineering Design of Computer Integrated Manufacturing Systems. London – Berlin – Heidelberg – New York – Paris – Tokyo – Hong Kong: Springer-Verlag.

Currie, W. L. & Galliers, B. (Eds.) 1999. Rethinking Management Information Systems. Oxford: Oxford University Press.

Davenport, T. H. 1993. Process Innovation. Reengineering Work through Information Technology. Boston: Harvard University Press.

Davenport, T. H. 1997. Information Ecology. Why Technology is not Enough for Success in the Information Age. Oxford: Oxford University Press.

Dixon, N. M. 1999. The Organizational Learning Cycle. How We Learn Collectively. Cambridge: Gower.

Dixon, N. M. 2000. Common Knowledge. How Companies Thrive by Sharing What They Know. Boston, Mass.: Harvard Business School Press.

Easterby-Smith, M., Thorpe, R. & Lowe, A. 1991. Management Research. An Introduction. London: Sage Publications.

Ehn, P. 1988. Work-Oriented Design of Computer Artifacts. Stockholm: Arbetslivcentrum.

Engeström, Y. 1994. Training for Change: New Approach to Instruction and Learning in Working Life. Geneva: International Labour Office.

Engeström, Y. 1987. Learning by Expanding. An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy.

Fichman, R. G. & Moses, S. A. 1999. An Incremental Processes for Software Implementation. Sloan Management Review, Winter, s. 39–52.

Fryer, D. & Feather, N. T.1994. Intervention Techniques. In: Cassell, C. & Symon, G. (Eds.), Qualitative Methods in Organizational Research. A Practical Guide. London – Thousands Oak – New Delhi: Sage Publications. S. 230–247.

Garvin, D. A. 1993. Building a Learning Organization. Harvard Business Review, July-August, s. 78–91.

Hyötyläinen, R. 1998. Implementation of Technical Change as Organizational Problem-Solving Process. Management and User Activities. Espoo: VTT Publications 337. 238 s. + liitt. 12 s.

Hyötyläinen, R. 2000. Development Mechanisms of Strategic Enterprise Networks. Learning and Innovation in Networks. Espoo: VTT Publications 417. 142 s.

Hyötyläinen, R. & Karvonen, I. 2000. Häiriönseurannan organisointi- ja analysointimenetelmät. Espoo: VTT Tiedotteita 2035. 91 s. + liitt. 5 s.

Iivari, J. & Lyytinen, K. 1999. Research on Information Systems Development in Scandinavia. Unity in Plurality. In: Currie, W. L. & Galliers, B. (Eds.), Rethinking Management Information Systems. Oxford: Oxford University Press. S. 57–102.

Imai, M. 1986. Kaizen. The Key to Japan´s Competitive Success. New York: McGraw-Hill Publishing Company.

Kalela, J. 1996. Automaation paradigmat. Käyttäjien osallistuminen automaation suunnitteluun. Espoo: VTT Julkaisuja 817. 148 s. + liitt. 74 s.

Kamensky, M. 2000. Strateginen johtaminen. Jyväskylä: Kauppakaari.

Kortteinen, B., Nurminen, M. I., Reijonen, P. & Torvinen, V. 1996. Improving IS deployment through evaluation: Application of the ONION model. In: Brown, A. & Remenyi, D. (Eds), Proceedings of the 3rd European Conference on the Evaluation of IT. S. 175–181.

Krogh, G. von, Roos, J. & Kleine, D. (Eds.) 1998. Knowing in Firms. Understanding, Managing and Measuring Knowledge. London: SAGE Publications.

Krogh, G. von, Ichijo, K. & Nonaka, I. 2000. Enabling Knowledge Creation. How to Unlock the Mystery of Tacit Knowledge and Release the Power of Innovation. Oxford: Oxford University Press.

Kusch, M. 1993. Tiedon kentät ja kerrostumat. Oulu: Kustannus Pohjoinen.

Kuula, A. 1999. Toimintatutkimus. Kenttätyötä ja muutospyrkimyksiä. Tampere: Vastapaino.

Kuutti, K. 1994. Information Systems, Cooperative Work and Active Subjects: The Activity-Theoretical Perspective. University of Oulu, Department of Information Processing Science, Research Papers, Series A 23.

Laudan, L. 1977. Progress and Its Problems. Towards a Theory of Scientific Growth. Berkeley: University of California Press.

Laudon, K. & Laudon, J. 2000. Management Information Systems – Organization and Technology in The Networked Enterprise. New York: Prentice Hall, Sixth Edition.

Lee, A. S. 1999. Researching MIS. In Currie, W. L. & Galliers, B. (Eds.) Rethinking Management Information Systems. Oxford: Oxford University Press. S. 7–27.

Leonard, D. 1995. Wellsprings of Knowledge. Building and Sustaining the Sources of Innovation. Boston: Harvard Business School Press.

Lillrank, P. 1990. Laatumaa. Johdatus Japanin talouselämään laatujohtamisen näkökulmasta. Jyväskylä: Gaudeamus.

Luoma, J., Muhonen, T. & Huomo, T. 1999. Uudistuva tietotekniikka-arkkitehtuuri. Helsinki: HM&V Research Oy.

Macdonald, S. 1998. Information for Innovation. Managing Change from an Information Perspective. Oxford: Oxford University Press.

March, J. G. & Simon, H. 1958. Organizations. New York - London - Sidney: John Wiley & Sons, Inc.

Mintzberg, H. 1994. The Rise and Fall of Strategic Planning. New York: Prentice Hall.

Mumford, E. 1999. Routinisation, Re-engineering, and Socio-technical Design. Changing Ideas on the Organisation of Work. In: Currie, W. L. & Galliers, B. (Eds.), Rethinking Management Information Systems. Oxford: Oxford University Press. S. 28–44.

Niemelä, E., Kuikka, S., Vilkuna, K., Lampola, M., Ahonen, J., Forssel, M., Korhonen, R., Seppänen, V. & Ventä, O. 2000. Teolliset komponenttiohjelmistot. Kehittämistarpeet ja toimenpide-ehdotukset. Helsinki: Tekes, Teknologiakatsaus 89/00.

Nonaka, I. 1991. The Knowledge-Creating Company. Harvard Business Review, November-December, s. 96–104.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. 1995. The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York – London: Oxford University.

Polanyi, M. 1983. The Tacit Dimension. Gloucester, MA: Peter Smith (published originally 1966).

Prange, C. 1999. Organizational Learning – Despetately Seeking Theory? In: Easterby-Smith, M, Burgoyne, J. & Arajujo, L. (Eds.), Organizational Learning and the Learning Organization. Developments in Theory and Practice. London: SAGE Publications. S. 23–43.

Rogers, E. M. 1995. Diffusion of Innovations. New York – London – Toronto – Sydney – Tokyo – Singapore: The Free Press, Fourth Edition (first edition in 1962).

Rosenberg, A. 1995. Philosophy of Social Science. Boulder, Colorado: Westviev Press, Second Edition.

Rosenberg, N. 1985. Inside Black Box: Technology and Economics. Cambridge – London – New York – New Rochelle – Melbourne – Sydney: Cambridge University Press.

Rossi, M. 1998. Advanced Computer Support for Method Engineering. Implementation of CAME Environment in MetaEdit+. Jyväskylä: University of Jyväskylä, Jyväskylä Studies in Computer Science, Economics and Statistics 42.

Sahal, D. 1981. Patterns of Technological Innovation. London – Amsterdam – Don Mills, Ontario – Sydney – Tokyo: Addison-Wesley Publishing Company.

S.A.M.I. Ernst & Young 1999. Liike – toiminta – prosessi. Vuosikirja 1999.

Sayer, A. 1992. Method in Social Science. A Realistic Approach. Second Edition. London and New York: Routledge.

Schön, D. A. 1983. The Reflective Practitioner. New York: Basic Books.

Senge, P. 1990. The Fifth Discipline. The Art and Practice of the Learning Organization. New York: Doubleday.

Simons, M. & Hyötyläinen, R. 1998. Monenkeskisen verkostotoiminnan kehittämisen menetelmät ja välineet. In: Ollus, M., Ranta, J. & Ylä-Anttila, P. (toim.), Verkostojen vallankumous. Miten johtaa verkostoyritystä? Vantaa: Taloustieto Oy. S. 132–149.

Stacy, R. 1996. Complexity and Creativity in Organizations. San Francisco: BerretKoehler Publishers.

STO. 1999. Toiminnanohjausohjelmiston hankinta ja markkinoiden nykytilanne. STO-työryhmäraportti. Suomen Tuotannonohjausyhdistys ry.

Tolvanen, J.-P. 1998. Incremental Method Engineering with Modeling Tools. Jyväskylä: University of Jyväskylä, Jyväskylä Studies in Computer Science, Economics and Statistics 47.

Torvinen, V. 1999. Construction and evaluation of the Labour Game method, Doctoral Dissertation, Turku Centre for Computer Science, No. 17.

Uusitalo, H. 1999. Tiede, tutkimus ja tutkielma. Johdatus tutkielman maailmaan. Juva: WSOY, 6. painos.

Willcocks, L. P. & Lester, S. (Eds.) 1999. Beyond the IT Productivity Paradox. Chichester: Wiley.

Winter, S. G. 1996. Organizing for Continuous Improvement. Evolutionary Theory Meets the Quality Revolution. In: Cohen, M. D. & Sproull, L. S. (Eds.), Organizational Learning. Thousands Oak – London – New Delhi: Sage Publications. S. 460–483.

Yin, J. Z. 1994. Managing Process Innovation through Incremental Improvements: Empirical Evidence in the Petroleum Refining Industry. Technological Forecasting and Social Change 47, s. 265–276.

Zuboff, S. 1988. In the Age of the Smart Machine. The Future of Work and Power. New York: Basic Books.

II Pk-yrityksen toiminnanohjaus ja sen järjestelmät

Petri Kalliokoski, Magnus Simons, Markku Mikkola
VTT Automaatio

1. Johdanto

Kehittyvässä ja globalisoituvassa taloudessa tiedon hallinnan, jalostuksen ja hyödyntämisen tehokkuus määrää pitkälle yritysten menestymisen. 1990-luvun aikana yritysten liiketoiminnan tueksi on kehitetty toiminnanohjausjärjestelmiä (Enterprise Resourse Planning systems, ERP), joiden tarkoitus on integroida yritysten liiketoimintaprosessit tehokkaammin toimiviksi kokonaisuuksiksi sekä yritysten sisällä että yhä enenevissä määrin myös yritysten välillä (ks. Luoma et al. 1999). Alun pitäen kyseisiä järjestelmiä on kehitetty lähinnä suurten yritysten ja organisaatioiden tarpeisiin. Viimeaikainen kehitys on kuitenkin johtanut siihen, että toiminnanohjausjärjestelmiä on otettu ja otetaan käyttöön myös pk-yrityksissä. Pk-yritysympäristö taas asettaa järjestelmille sekä teknisesti että toiminnallisesti erilaisia vaatimuksia kuin mihin suuremmissa ja jo perusvalmiuksiltaan kehittyneemmissä organisaatioissa törmätään.

Pk-yritysten toiminnanohjauksen järjestelmätarpeista, järjestelmien käyttöönottoprosesseista ja niitä tukevista menetelmistä on toistaiseksi melko vähän tietoa (ks. Iivari ja Lyytinen 1999). Tämän artikkelin tarkoituksena on selventää pk-yrityksen toiminnanohjauksen erityispiirteitä, hahmottaa nykyisten toiminnanohjausjärjestelmien rakennetta ja ominaisuuksia sekä esittää ajatuksia toiminnanohjauksen ja toiminnanohjausjärjestelmien kehitystrendeistä. Lisäksi artikkelissa analysoidaan nykyisten toiminnanohjausjärjestelmien soveltuvuutta pk-yrityksiin ja esitetään kokemuksia toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotosta ja käytöstä pk-sektorin yrityksissä.

Pk-yritysten toiminnanohjaus on tutkimuksellisesti mielenkiintoinen osa-alue. Koska pk-yritysten toiminta on monessa yrityksessä hyvinkin erilaista, on niille myös vaikea kehittää toiminnanohjausjärjestelmiä. Mielenkiintoisen lisän tähän ongelmakenttään tuo yritysten lisääntyvä verkostoituminen (ks. Hyötyläinen 2000; Kuitunen et al. 1999). Yritysten verkostoituminen luo myös tarpeita ja

haasteita erilaisten järjestelmien integroinnille sekä kokonaisten yritysverkostojen toiminnanohjauksen kehittämiselle.

2. Pk-yrityksen toiminnanohjaus

Toiminnanohjausjärjestelmien kehittäminen on lähtenyt liikkeelle suurten yritysten ja organisaatioiden tarpeista, ja siirtynyt siitä vähitellen kohti entistä pienempiä yrityksiä. Voidaankin melko perustellusti olettaa, että nykyisin pk-yrityksille suunnattujen toiminnanohjauksen ratkaisujen pohjana on toimintaprosessiajattelu, joka juontaa juurensa erilaisesta toiminnallisesta kontekstista kuin minkä pk-sektori muodostaa. Tämä taas tuo mukanaan tarpeen pk-yrityksille suunnattujen toiminnanohjausjärjestelmien ja toiminnanohjauksen ratkaisujen kehittämiselle. Tässä kohdassa on tarkoitus hahmotella lyhyesti pk-yrityksen toiminnanohjausta ja sen erityispiirteitä.

2.1 Toiminnanohjauksen malli

Toiminnanohjaus on viime vuosina saanut paljon huomiota ns. toiminnanohjausjärjestelmien ansiosta. Näiden järjestelmien lähtökohtina ovat mm. materiaalinhallinnan ja taloushallinnan järjestelmät, joita on laajennettu tukemaan yrityksen muita toimintoja. Tällä tavalla käsite toiminnanohjaus on tullut kytketyksi yrityksen liiketoiminnan eri osa-alueisiin. Tässä haluamme määritellä toiminnanohjausta yrityksen liiketoiminnan näkökulmasta. Tarkastelemme toiminnanohjausta kokonaisuutena, jolla *tavoitteellisesti* ohjataan yrityksen toimintaa eri toiminnoissa ja eri tasoilla.

Toiminnanohjauksella ohjataan yrityksen *työtä* ja *resursseja*. Työn tulosten tulee olla *asiakkaan vaatimusten* mukaisia ja valmistua asiakkaalle luvatussa *ajassa*. Työ voi liittyä yhtäältä selkeästi eroteltavien fyysisten tuotteiden ja/tai komponenttien (tilausten) valmistamiseen, tai vaihtoehtoisesti monimutkaisempien kokonaisuuksien kuten laajojen toimitus- tai tuotekehitysprojektien läpiviemiseen. Resurssien tehokas käyttö muodostaa perustan *taloudellisesti kannattavalle* toiminnalle. Yrityksen perusresurssi on työntekijä. Organisaatiossa työntekijät muodostavat ohjausmielessä erilaisia resurssiyksiköitä, kuten ryhmiä, tiimejä ja osastoja. Myös koneet, tuotantotilat ja muut fyysiset puitteet ovat yrityksen resursseja.

Yrityksen (liike)toiminnan ohjaus voidaan jakaa kolmeen tasoon: *strategiseen ohjaukseen, kehitystoiminnan ohjaukseen ja operatiiviseen ohjaukseen*. Strategisessa toiminnassa asetetaan tavoitteita, seurataan tuloksia ja suunnitellaan toimenpiteitä. Kehitystoiminnalla pyritään luomaan edellytyksiä strategiassa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Operatiivinen toiminta tuottaa yritykselle tuloa. Sen ohjaus on yrityksen tärkeimpiä tehtäviä.

Toiminnanohjausta voidaan tarkastella eräänlaisena loogisena säätöpiirinä, jossa voidaan eritellä neljänlaisia tehtäviä: *suunnittelu, toimenpano, seuranta* ja *säätö*. Yhdessä nämä muodostavat *ohjausmekanismin*, jolla tuetaan *tavoitteellista* toimintaa. Loogisen säätöpiirin malliin perustuva yritystoiminnan analyysi on rakenteeltaan selkeä ja siksi houkutteleva. Tiedämme kuitenkin, että toiminta yrityksissä perustuu epätäydelliseen tietoon ja rajoitettuihin resursseihin, ja sitä kautta myös ”rajattuun logiikkaan” (mm. March ja Simon 1966). Tämä johtaa ohjausmekanismiin, missä *suunnitelma* on abstrakti ja yksinkertaistettu kuvaus tavoiteltavasta toiminnasta, *toimeenpano* on joukko tulkintoja suunnitelmasta, ja *seuranta* tarkoittaa tietojen keräämistä ja analysointia siinä mitassa, mihin resurssit antavat myöten. Ongelmaksi muodostuu yhtäältä *tiedonhallinta* ja toisaalta *tavoitteiden hallinta* organisaatiossa, jossa jokainen tekijä tuo omat näkemyksensä, toivomuksensa ja tavoitteensa mukaan ohjausprosessiin (March ja Simon 1966, Cyert ja March 1992).

2.2 Toiminnanohjaus pk-yrityksessä

Toiminta pienessä organisaatiossa hahmotetaan henkilöiden tai keskeisten koneiden suorittamien työvaiheiden kautta. Käytännössä strategisia tehtäviä ei erotella kehitystoiminnan tai operatiivisista tehtävistä. Kaikki ovat tehtäviä, joita tehdään tarpeen vaatiessa. Pääpaino on operatiivisissa tehtävissä, koska nämä tuottavat niitä lopputuloksia, joiden myynnistä yritys elää.

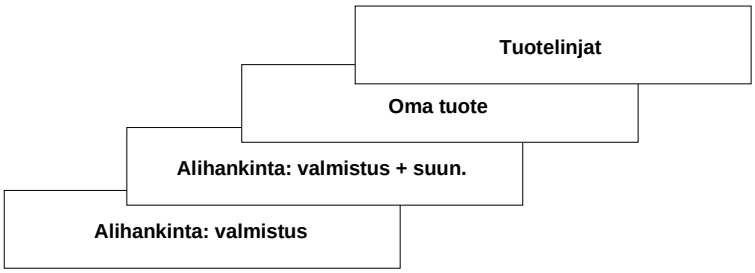
Pienessä organisaatiossa sama henkilö suorittaa tehtäviä monella tasolla ja monen funktion alueelta. Esim. tuotetta kehitetään toimitusprojektien yhteydessä, tuotesuunnittelija ostaa materiaalia ja ohjaa tuotantoa, ja johtajat käärivät hihansa kun työkuorma tuotannossa nousee korkealle. Pienessä organisaatiossa tämä on luonteva tapa toimia, koska mikään yksittäinen funktio tai toiminnan taso ei tavallisesti pysty kokonaan työllistämään työntekijää. Ja vaikka yrityksellä olisikin selkeä kuva työvaiheista, materiaalivirroistaan ja toimitusprosessin vaiheista,

niin kehittämistoiminta – esim. tuotekehitys tai toiminnankehitys – on tyypillisesti vähemmän systemaattista. Tällöin näiden prosessien vaatimat panokset ja eteneminen jäävät helposti erittelemättä ja toiminta kokonaisuutena ohjaamatta.

Toiminnan kasvaessa työntekijöille syntyy enemmän mahdollisuuksia erikoistua, mutta organisaation koon lisäksi myös monet muut tekijät vaikuttavat siihen, miten yritys rakentaa ja ohjaa toimintansa. Näitä ovat mm. *tuote- ja palvelusortimentti*, *asiakaskunta ja markkinat sekä yrityksen yhteistyöverkostot*. Kaikki nämä vaikuttavat *organisaation rakenteeseen* ja sen keskeisiin *toimintaprosesseihin*. Myös yrityksen *johtamistapa* ja *tekninen infrastruktuuri* ovat tärkeitä toiminnan luonteeseen vaikuttavia tekijöitä.

Moni pieni valmistava organisaatio toimii varsinkin elinkaarensa alussa alihankkijana. Tällöin keskitytään valmistamaan asiakkaan suunnittelemia ja tilaamia tuotteita. Yrityksen osaaminen liittyy valmistustehtäviin muiden toimintojen ollessa vähemmän kehittyneitä. Toiminnan ohjaaminenkin keskittyy tuotannon operatiivisen ohjaamiseen. Strateginen ohjaus on käytännössä rajattu töiden riittävyyden varmistamiseen ja potentiaalisten asiakkaiden kartoittamiseen. Erityisesti pienemmän kokoluokan pk-yrityksissä strategisen ajattelun taso on usein melko vaatimatonta. Toiminnassa korostuu dynamiikka ja nopeus, jolloin pitkäjänteistä toimintaa ei kovin paljoa suunnitella.

Alihankkijana toimiva yritys voi myös alkaa kehittää omia tuotteitaan ja brändiään (kuva 1). Tällöin täytyy panostaa tuotteiden suunnittelussa tarvittavien resurssien ja osaamisen kehittämiseen. Alihankkijan tapauksessa on tyypillistä, että yritys elää lyhyemmän tai pitemmän ajan jonkinlaisessa siirtymävaiheessa, jossa toimitaan sekä alihankkijana että oman tuotteen tuottajana. Alussa kun uuden toiminnan volyymit ovat pieniä, alihankintaa ja oman tuotteen valmistusta ei toiminnassa välttämättä erotella toisistaan, vaan samoja resursseja käytetään molempiin tehtäviin.



Kuva 1. Pk-yrityksen tuote- ja palvelukonseptit.

Ensimmäisestä omasta tuotteesta kehitetään uusia versioita ja kasvua tavoiteltaessa luodaan eri tarkoitukseen soveltuvia variaatioita. Tai sitten osaamista hyödynnetään aivan uusien tuotteiden kehittämiseen. Tällöin pk-yrityksen joutuu päättämään, hallitaanko kaikkia tuotteita samalla organisaatiolla vai erikoistuuko osa yrityksestä tietyn tuotteen tai tuoteperheen myyntiin ja tuottamiseen.

Mikäli tuotteiden tai palvelujen tuottaminen on luonteeltaan toistuvaa, voidaan hahmottaa selkeitä *työrutiineja ja -vaiheita, materiaali- ja informaatiovirtoja* sekä *toimintaprosesseja*. Työtä voidaan ohjata ja seurata näiden vaiheiden kautta. Toistuvuuteen vaikuttaa luonnollisesti erilaisten tuotteiden tai palvelujen määrä suhteessa toiminnan kokonaisvolyymiin. Mikäli toistuvuus on pientä, ei työvaiheita, materiaalivirtoja tai prosesseja voida hyödyntää resurssien allokoinnissa. Tällöin resurssit tyypillisesti organisoidaan funktioiden perusteella. Näin menetellään mm. pienissä alihankintayrityksissä.

Pk-yrityksen *asiakasrajapinnan rakenne* vaikuttaa myös toiminnan luonteeseen. Yrityksellä voi olla suurempi tai pienempi määrä asiakkaita. Joskus yrityksellä on vain yksi keskeinen asiakas, joka ostaa lähes kaikki yrityksen tuotteet tai palvelut. Tällöin asiakasrajapinta on selkeä. Toisaalta keskeisen asiakkaan rinnalla voi olla suuri määrä pienempiä asiakkaita, joiden yhteinen ostovolyymi on yritykselle merkittävä. Tässä tilanteessa asiakasrajapinnan epämääräisyys saattaa vaikeuttaa selkeiden toiminnan linjausten tekoa sekä erikoistumista.

Organisaation koko vaikuttaa myös organisaation rakenteeseen ja sen ohjaukseen. Hyvin pienessä organisaatiossa saatetaan toimia ilman virallista johtajaa, mutta yritystoimintaa harjoittavassa organisaatiossa joudutaan sen koosta riippumatta määrittelemään vastuuhenkilöitä. Tyypillisesti muutaman henkilön

yrityksessä ei ole muita esimiesasemassa olevia henkilöitä kuin toimitusjohtaja. Kun yrityksessä on 10–15 henkilöä, on yleensä jo syntynyt jonkinlaista toiminnallista erikoistumista. Esimerkiksi myynnillä ja tuotannolla on perinteisesti omat erikoistuneet työntekijänsä ja toimihenkilönsä. Ja mitä suuremmaksi organisaatio kasvaa, sitä enemmän erikoistumista tapahtuu – sekä toiminnallisesti että johtamishierarkioiden suhteen. 50–60 henkilön teollisuusorganisaatiosta löytyy mm. sellaisia nimikkeitä kun toimitusjohtaja, myyntipäällikkö, tuotantopäällikkö, työnjohtaja ja työntekijät. Tämänkin kokoisessa organisaatiossa sama henkilö saattaa edelleen suorittaa eri toimintojen tehtäviä.

Perinteisten linjaorganisaatioiden ja johtamishierarkioiden tilalle on viime vuosina noussut solu- ja tiimiorganisaatioita, joissa samaan tiimiin yhdistetään monen toiminnon osaajia. Tiimillä tai solulla on vapauksia päättää oman toiminnan ohjauksesta ja kehittämisestä (Alasoini et al. 1995). Tiimi- ja soluorganisaatio perustuu erilaiseen johtamisfilosofiaan kuin perinteinen linjaorganisaatio. Tässä odotetaan, että tekijät itse kantavat vastuun oman toiminnan ohjauksesta ja kehittämisestä. Tekijöillä on tähän parhaimmat mahdollisuudet, koska he tuntevat oman toimintansa parhaiten. Linjaorganisaation tehtävä on tukea ja mahdollistaa tiimien toimintaa. Ohjausmielessä tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että linjaorganisaation jalostaa ja tuottaa tiimeille tietoa päätöksenteon tueksi.

Pk-yrityksen toiminnan luonteelle on siis ominaista, että erikoistumisen taso on alhainen. Käänteisesti tämä tarkoittaa, että tekijät ovat monitaitoisia ja pystyvät joustavasti siirtymään tehtävästä toiseen tarpeen mukaan. Tässä on pienen organisaation voima. Resurssien käyttöaste on korkea, ja erikoistumisesta johtuvat odotusajat ja iteraatiokierrokset puuttuvat. Toimintatavat ovat joustavia ja yksilöllisiä. Toiminnan kasvaessa tehokkuutta haetaan mm. erikoistumalla ja määrittelemällä selkeitä prosesseja, tehtäviä ja rakenteita. Yksilöllisistä ratkaisuista pyritään organisaation yhteisiin toimintatapoihin. Tämä on muutosprosessi, joka vaatii osaamista ja resursseja, joita pienen yrityksen on usein hankittava prosessin aikana. Koska kehitysresursseja on niukasti, kohdistetaan muutokset siihen, missä kehitystarpeet ovat suurimmat. Esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto on pienelle yritykselle vaativa tehtävä, koska useimpien toiminnanohjausjärjestelmien rakenne heijastelee yrityksen toimintojen eriyttämiseen ja hierarkkiseen johtamismalliin perustuvaa ajattelutapaa.

3. Toiminnanohjausjärjestelmät

Tässä kohdassa käsitellään toiminnanohjauksen järjestelmiä sekä niiden kehitysnäkymiä ja -trendejä. Aluksi esitetään katsaus yritystoiminnan ohjaukseen tarkoitettujen järjestelmien kehittymiseen aina materiaalinohjauksesta kokonaisvaltaiseen toiminnanohjausjärjestelmään. Sen jälkeen esitellään lyhyesti toiminnanohjausjärjestelmien toiminnallisuutta ja teknistä toteutusta. Lopuksi hahmotellaan toiminnanohjausjärjestelmien tulevaisuutta, verkoston toiminnanohjausta sekä esitellään ASP-konsepti.

3.1 Tietojärjestelmät toiminnanohjauksen tukena, historiallinen perspektiivi

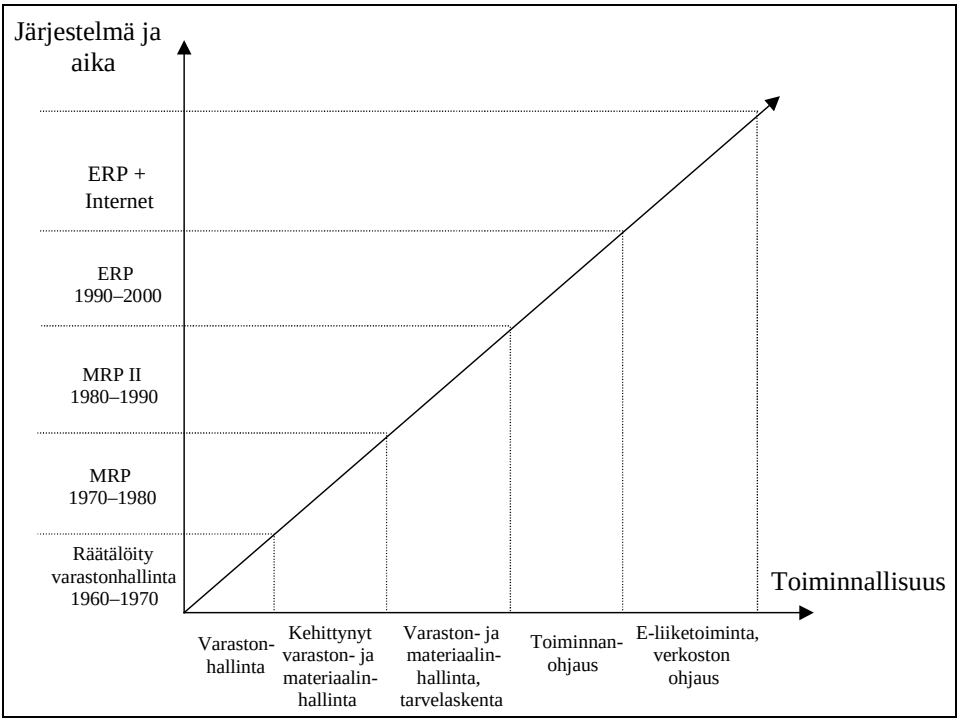
ERP-järjestelmien (Enterprise Resource Planning) kehityksen voidaan katsoa alkaneen 1960-luvulla, jolloin varastonseuraan aloitettiin kehittämään ohjelmistoja. Ohjelmistot olivat nykymittapuun mukaan arvioituna melko yksinkertaisia ja lähinnä in-house-käyttöön (yritykselle kehitettyjä, räätälöityjä järjestelmiä) tarkoitettuja. Ohjelmistokehityksestä vastasivat joko yritykset itse tai ohjelmistojen räätälöintiin erikoistuneet ohjelmistotalot. Järjestelmiä käytettiin lähinnä varastomäärien seurantaan (Ptak ja Schragenheim 2000).

Seuraavan sukupolven yritystoimintaa (nimenomaan tuotantoa) tukevien tietojärjestelmien kehityksen voidaan katsoa alkaneen 1970-luvun alussa, jolloin alettiin kehittämään MRP-järjestelmiä (Materials Resource Planning). Ohjelmistojen tarkoituksena oli tuottaa materiaalitarvelaskentoja varasto- ja hankintatoimintoja varten, eli ohjata ostotoimintaa sekä automatisoida tilausten tekemistä mm. erilaisten hälytysten muodossa (ReOrder Point). MRP-ohjelmistojen toiminnallisuuteen kuului myös taloudellisen eräkoon määrittäminen tuotannonsuunnittelua varten. Kaiken kaikkiaan MRP-järjestelmät olivat melko kankeita ja toiminnallisesti vaatimattomia verrattuna nykypäivän kehittyneisiin ERP-järjestelmiin. 1970-luvun loppupuolella kaupallisten standardiohjelmistojen valmistus alkoi lisääntyä. Kaikkia ohjelmistoja ei enää räätälöity pelkästään yhden yrityksen käyttöön vaan ajatukseksi muodostui ohjelmistojen ”paketointi”.

1980-luvulla varaston- ja tuotannonhallintaan alettiin kehittelemään MRP II -konseptia, joka perustui aikaisempaan MRP-järjestelmään mutta sisälsi uusia toimintoja mm. lattiatason toiminnanohjauksen sekä jakelunhallinnan osa-

alueilla. MRP II -ohjelmistojen kehittymistä ja levinneisyyttä lisäsi myös PC-koneiden yleistyminen ja kehittyminen.

1990-luvun alussa MRP II -ohjelmistoihin lisättiin entistä enemmän tuotannon-ohjaustason toiminnallisuutta. Lisäksi MRP-konseptien päälle alettiin liittää muiden osa-alueiden ohjelmistoja, joiden kehittäminen oli tähän asti kulkenut melko erillään. Tällaisia ohjelmistoteollisuuden osa-alueita olivat mm. projektinhallinnan-, taloushallinnon- sekä henkilöstöhallinnan osa-alueet. Näin päädyttiin nykyiseen ERP-konseptiin. Pääasiallisena ERP-kehitystyön lähtökohtana voidaankin pitää MRP- ja MRP II -ohjelmistoja, mutta vastaavanlaista laajenemista on tapahtunut myös päinvastaiseen suuntaan (taloushallinnasta tuotannon-ohjaukseen, vrt. SAP). Kuva 2 kuvaa, miten ohjelmistojen ominaisuudet ja tuotesukupolvet liittyvät toisiinsa.

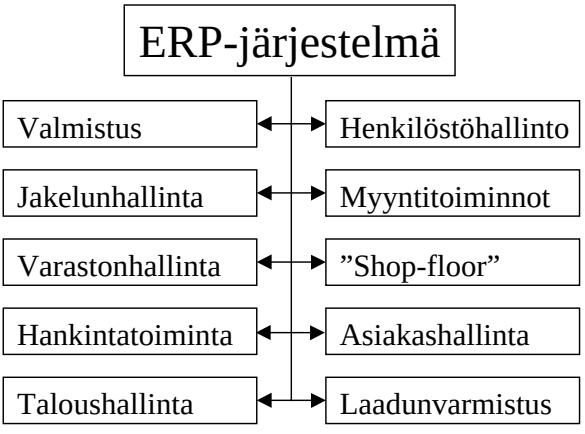


Kuva 2. Toiminnanohjausjärjestelmien kehityshistoria ja toiminnallisuuden kehittyminen.

1990-luvun loppupuolella toiminnanohjausjärjestelmien kehittymisen myötä toiminnanohjaukseen liitettiin myös ajatus sähköisestä kaupankäynnistä ja lisääntyvästä tiedonsiirrosta yritysten tietojärjestelmien välillä. Yritystason tiedonsiirtoa on toki ollut aikaisemminkin (vrt. EDI) mutta uusien tiedonsiirtotekniikoiden ja Internetin mahdollisuuksien myötä siirtokustannusten uskotaan pienenevän ja sovellusalueiden laajenevan. Tällä hetkellä puhutaankin verkostojen toiminnanohjauksesta ja sitä kautta toimintojen optimoinnista yritysten välillä. Yritysten viimeaikainen, voimakas ja osittain myös strateginen verkostoituminen tarjoaakin melkoisen kentän (ja haasteita) toiminnanohjausjärjestelmiä valmistaville ja integrointipalveluja tarjoaville yrityksille (Hyötyläinen 2000, Ollus et al. 1998).

3.2 ERP-järjestelmä toiminnanohjauksessa

ERP-järjestelmät ovat viime vuosina yleistyneet sekä suurissa että pk-sektorin teollisuusyrityksissä. ERP-järjestelmän tarkoituksena on integroida eri yritystoiminnan osa-alueita, joita ovat mm. toiminnan suunnittelu, valmistus, myyntitoiminnot, taloushallinto ja projektinhallinta (Laudon ja Laudon 2000, Ptak ja Schragenheim 2000, Shtub 1999). Viime vuosina kehitellyt toiminnanohjausjärjestelmät ovat rakenteeltaan modulaarisia, ja näin ollen tietystä kokonaisuudesta vastaa usein tietty toiminnallinen moduuli. Kuvassa 3 on eritelty SAP R/3:n toiminnallisia moduuleja. SAP on tällä hetkellä maailman johtava toiminnanohjausjärjestelmien valmistaja.



Kuva 3. ERP-järjestelmän (SAP R/3) toiminnallisia moduuleja.

Tämänhetkiset, yrityksissä käytössä olevat toiminnanohjausjärjestelmät perustuvat pääsääntöisesti client-server -arkkitehtuuriin, jolloin yrityksessä on käytössä yritystason palvelin sekä tarvittava määrä työasemia järjestelmän käyttöä varten (Luoma et al. 1999). Modulaarisen toiminnanohjausjärjestelmän moduulit kommunikoivat suoraan keskenään tai tekemällä päivityksiä yhteiseen ja keskitettyyn tietokantaan. ERP-järjestelmät on pääasiassa tarkoitettu yrityksen sisäisen toiminnan suunnitteluun ja hallintaan, mutta monissa järjestelmissä on myös EDI (Electronic Data Interchance) valmius yritystenvälistä tiedonsiirtoa varten. Nämä liittyvät lähinnä sähköisiin tilaus- ja laskutusrutiineihin.

4. Toiminnanohjausjärjestelmän soveltuvuus pk-yritysympäristöön

Toiminnanohjausjärjestelmien toiminnallisuudesta ja kehittymisestä ollaan montaa eri mieltä. Viime aikoina monet eri tahot ja tutkimukset ovat arvostelleet toiminnanohjausjärjestelmien mammuttimaisuutta (Davenport 2000). Toiminnanohjausjärjestelmät, niiden erilaiset moduulit ja raskaat, prosessimaiset toimintamallit voidaankin nähdä liian joustamattomina yritysten muuttuvaan toimintaan ja toimintaympäristöön. Tämä pätee erityisesti moniin pk-yrityksiin. Oman ongelmansa tuo mukanaan myös järjestelmien keskinäinen integrointi, joka nykyään on väistämätön kehitystrendi yritysten verkostoituessa (Laudon ja Laudon 2000, Hyötyläinen 2000). Tässä kohdassa hahmotellaan toiminnanohjausjärjestelmien tämänhetkistä soveltuvuutta erityisesti pk-yritysten tarpeisiin. Asiaa pohditaan sekä toiminta- että järjestelmälähtöisesti. Kappaleiden sisältö perustuu pitkälti kokemusperäiseen tietoon ja suurempien yritysten kokemuksiin, sillä pk-kontekstissa ko. asioista on melko vähän tutkimustietoa (Iivari ja Lyytinen 1999).

4.1 Toimintalähtöinen analyysi

Pk-yritysten toiminnan kannalta kriittiset kysymykset, jotka koskevat nykyisten toiminnanohjausjärjestelmien soveltuvuutta pk-yritysten toiminnanohjaukseen, voidaan jakaa neljään pääryhmään (Davenport 2000, Holopainen et al. 1999). Pääryhmät on kuvattu alla olevassa luettelossa.

Toiminnanohjausjärjestelmien joustamattomuus on keskeinen ongelma pk-yrityksen näkökulmasta. Toiminnanohjausjärjestelmät on tavallisesti rakennettu yritysten tyypillisiä toimintaprosesseja kuvaaviin prosessimalleihin perustuen.

Prosessimallinnuksen heikkoutena voidaan nähdä joustamattomuus ja mukautumattomuus muuttuvaan toimintaympäristöön. Muuttuva toimintaympäristö on sen sijaan tunnusomaista nimenomaan pk-yritysten toiminnalle. Yritystoiminnan lainalaisuuksia ja toimintaympäristön dynamiikkaa on vaikea mallintaa niin, että niiden pohjalta voitaisiin suunnitella dynaamiseen toimintaympäristöön soveltuvia ja kohtuu ponnistuksin konfiguroitavia tietojärjestelmiä. Joustamattomuuden seurauksena yritys joutuu usein mukautumaan tietojärjestelmän logiikkaan, eikä näin ollen voi toimia optimaalisella, oman ansaintalogiikkansa vaatimalla tavalla.

Toiminnanohjausjärjestelmien pitkä käyttöönottoprosessi voidaan nähdä toiminnanohjausta ja uuteen järjestelmään mukautumista vaikeuttavana tekijänä. Tyypillisesti pk-yritysympäristössä järjestelmän ja suunnittelu- ja käyttöönottovaihe kestää noin vuoden (vaihteluväli on luonnollisesti suuri aina muutamasta kuukaudesta useampaan vuoteen). Kalenteriajassa vuosi on pitkä jakso, ja sen aikana usein myös yrityksen toiminta ja järjestelmälle asetetut toiveet ja vaatimukset muuttuvat. Tämän seurauksena uusi järjestelmä voi olla ”vanha” jo tuotantokäytön alkaessa. Ongelma koskettaa tietysti myös suuryrityksiä, joissa mittava käyttöönottoprosessi vie tavallisesti vuosia.

Toiminnanohjausjärjestelmän hierarkkisuus voi myös aiheuttaa ylimääräisiä ongelmia. Toiminnanohjausjärjestelmien mukanaan tuoma tiedon keskitetty hallinta ja tämän mahdollistama ”kontrollointi” voidaan nähdä yritystoimintaa rasittavina tekijöinä. Tarkka kontrollointi ja raportointi voivat tuntua esimerkiksi työntekijöistä liialliselta valvonnalta, joka herkästi tulkitaan epäluottamuksen osoitukseksi. Tämä taas sotii nykyaikana korostettuja organisaation avoimuuden ja vapauden periaatteita vastaan.

Organisaation osaaminen ja suhtautuminen tietojärjestelmähankkeisiin on kriittinen tekijä erityisesti järjestelmän hankinta- ja käyttöönottovaiheessa. Usein pk-yrityksissä tietojärjestelmäosaaminen on suhteellisen heikkoa. Tämä vaikeuttaa järjestelmien määrittelyä ja lisää epäonnistuneiden valintojen riskiä. Toisaalta järjestelmähankkeet mielletään usein korostetun tietoteknisiksi hankkeiksi, jolloin liiketoiminnan kehittäminen jää helposti vähemmälle (STO 1999). Lisäksi monissa yrityksissä järjestelmien mukanaan tuomiin mahdollisuuksiin suhtaudutaan liiankin optimistisesti.

Pk-yritysten toiminnalliset piirteet ja monimuotoinen toiminta ovat haaste toiminnanohjausjärjestelmille ja niiden toimittajille. Viime aikoina yritykset ovat investoineet järjestelmiin monista eri syistä, eivätkä nämä päätökset ole aina olleet viisaita. Toiminnanohjausjärjestelmiä on usein hankittu miettimättä yrityksen todellisia tarpeita ja hankinnan moninaisia seurauksia. Hankinnan ajurina on saattanut olla jokin yksittäinen ongelma, jonka ratkaisemiseksi olisi usein ollut erilaisia vaihtoehtoja. Esimerkkejä tällaisista ongelmista ovat mm. Y2K (vuosi 2000) ja euro. Tämä on taas johtanut tilanteeseen, jossa yritykset eivät ole tyytyväisiä järjestelmien tarjoamaan tukeen kokonaisuutena.

4.2 Järjestelmä- ja teknologialähtöinen analyysi

Toiminnanohjaus- ja tietojärjestelmien soveltuvuutta voidaan lähestyä toiminnallisuuden ja organisatorisen näkökulman lisäksi myös järjestelmä- ja teknologialähtöisesti. Tietojärjestelmät kehittyvät koko ajan, mutta erityisesti toiminnanohjausjärjestelmiä on kritisoitu vanhanaikaisesta teknologiasta (Davenport 2000). Tällä tarkoitetaan erityisesti modulaarisuutta ja client-server-arkkitehtuuria (Luoma et al. 1999). Toinen merkittävä ongelma on tietojärjestelmien integrointi, jonka merkitys kasvaa yritysten verkostoituessa ja sähköisen liiketoiminnan muotojen lisääntyessä. Seuraavassa on purettu auki tarkemmalla tasolla toiminnanohjausjärjestelmien soveltuvuutta ja mahdollisia ongelmakohtia pk-yritysympäristössä teknologia- ja järjestelmälähtöisesti.

Teknologinen kehitys voidaan nähdä sekä heikkoutena että mahdollisuutena muuttuvassa toimintaympäristössä. Yhtäältä nopea teknologinen kehitys vaikeuttaa yritysten ja erityisesti pk-yritysten mahdollisuuksia pysyä kehityksen mukana. Uusien teknologioiden soveltaminen ja hyötykäyttö vaativat sekä tietämystä että resursseja (aikaa ja rahaa), jotka usein ovat kummatkin rajallisia pk-yrityksissä. Toisaalta uusi teknologia mahdollistaa uudenlaisia toimintamalleja ja avaa yrityksille uusia markkinoita. Uusilla toimintamalleilla voidaan tarkoittaa esim. sähköistä kaupankäyntiä, toimintojen automatisointia (esim. laskutus) sekä erilaisia asiakkuudenhallinnan ratkaisuja (CRM = Customer Relationship Management) (Laudon ja Laudon 2000, Luoma et al. 1999, Barnes 2000).

Järjestelmien integrointivaikeudet ja tietojärjestelmäarkkitehtuuri on yksi merkittävä tekijä yritystoiminnan muuttuvassa kentässä. Teknologioiden kehittyminen korostaa järjestelmien arkkitehtuurisuunnittelun merkitystä. Onnistunut

järjestelmäarkkitehtuuri muodostaa hyvät edellytykset tietojärjestelmien kehittämiselle, mm. uusien liityntöjen ja laajennusten tekemiselle. Näiden merkitys korostuu erityisesti tilanteessa, joissa yritysten verkostoitumista halutaan tukea tietoteknisin välinein. Muutos on pysyvä olotila sekä liiketoiminnan että tietotekniikan suhteen, ja tämä vaatii paljon myös yritysten tietojärjestelmäratkaisuilta. Nykyisten toiminnanohjausjärjestelmien ongelmana onkin toiminnallisen joustamattomuuden lisäksi tekninen joustamattomuus ja järjestelmien integrointihaasteet. Uudessa taloudessa juuri edellä mainittujen asioiden merkitys korostuu entisestään, myös pk-yrityskentässä (Luoma et al. 1999, Tapscott 1996).

Tietoteknisillä välineillä on ollut merkittävä rooli yritystoiminnassa jo vuosikymmeniä. Pk-sektorilla eletään kuitenkin vielä kasvun aikakautta, ja uusia järjestelmiä ja sovelluksia - kuten toiminnanohjausjärjestelmiä ja e-business ratkaisuja – otetaan käyttöön yhä pienemmissä yrityksissä. Kehityskulku korostaa osaamisen ja tietämyksen hallinnan merkitystä erityisesti teknologisessa mielessä. Yrityksissä osaajien määrä on vähäinen, ja nykyisessä yhteiskunnan kehitystilanteessa osaajien saaminen pieniin yrityksiin on erityisen vaikeaa. Tämä voidaankin nähdä pk-yritysten keskeisenä tulevaisuuden haasteena.

5. Kokemuksia toiminnanohjausjärjestelmistä

Tähän kappaleeseen on kerätty yritysten kokemuksia toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönottoprosessista, tuotantokäytöstä ja käytön aikaisesta kehittämisestä. HANSKA-tutkimushankkeen puitteissa järjestettiin kysely suomalaisille pk-yrityksille koskien järjestelmien käyttöönottoa ja käyttöä (Tietoykkönen 2000). Kyselyn otoskoko oli 120 suomalaista pk-yritystä, joiden henkilökunnan määrä vaihteli muutamasta kymmenestä useaan sataan. Yleisesti ottaen monet yritykset ovat kokeneet toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotot suhteellisen hankalina. Lisäksi yritykset eivät ole kovin tyytyväisiä järjestelmien tarjoamaan tukeen liiketoiminnalle. Monet yritykset olivat järjestelmiinsä kuitenkin suhteellisen tyytyväisiä kokonaisuutena. Seuraavassa esitellään mainitussa kyselyssä sekä muutamissa muissa tutkimuksissa saatuja tuloksia.

5.1 Kokemuksia toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotosta

Useat yritykset kokevat toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton suhteellisen raskaana prosessina. Toiminnanohjausjärjestelmän hankkiminen ja käyttöönotto

koskettaa usein suurta osaa organisaation toiminnoista ja henkilöstöryhmiä. Pk-yritykselle tällainen menettelytapa ja henkilöstön laaja osallistuminen kehitys-hankkeisiin on usein uutta. Monille työntekijäryhmille ja yksittäisille työntekijöille myös tietokoneen käyttö on usein vierasta ja aiheuttaa näin ollen raskaita oppimisprosesseja järjestelmään tutustuttaessa ja sitä käytettäessä.

Toiminnanohjausjärjestelmän vaatimusmäärittely ja sen kunnollinen organisointi on onnistuneen toiminnanohjausjärjestelmän hankinnan perusedellytys (STO 1999). Pk-yrityksille tietojärjestelmän vaatimusmäärittely ja järjestelmäprojektin tavoitteiden asettaminen on vaikeaa. Tämä johtuu monestikin yrityksen ”sokeudesta” omia toimintaprosessejaan kohtaan, mutta usein on kysymys myös prosessi- ja vaatimusmäärittelyosaamisen puutteesta. Epäonnistunut vaatimusmäärittely johtaa usein tilanteeseen, jossa järjestelmä hankintaan enemmänkin arpapelillä kuin huolellisen suunnittelun kautta. Tällainen menettely vaikeuttaa myös toimittajan työtä ja projektin toteuttamista.

Toiminnanohjausjärjestelmän implementointi ja räätälöinti riippuu pitkälti käyttöönotettavan järjestelmän rakenteesta ja laajuudesta. Implementointi voi olla hyvinkin kevyt prosessi tapauksissa, joissa yritys ottaa käyttöönsä ns. standardipaketin. Standardipaketti perustuu ennalta määritettyyn tapaan toimia, ja yrityskohtaiset muutokset tehdään pienimuotoisen parametroinnin kautta. Toisessa ääripäässä ovat ns. räätälöidyt järjestelmät jotka sovitetaan suoraan yrityksen toimintatapaan ja liiketoimintaprosesseihin. Tällaisen toiminnanohjausjärjestelmän implementointi ja käyttöönotto on yleensä melko pitkäjänteistä puuhaa.

Projektin hallinta ja resurssointi on usein hankalaa, erityisestikin loppukäyttäjäyrityksen puolelta. Uuden ja kokonaan integroidun tietojärjestelmän käyttöönotto on monissa organisaatioissa uusi asia, ja siihen ei useinkaan osata suhtautua liiketoiminnan kehittämisprojektina. Sen sijaan hankkeet suunnitellaan ja resursoidaan korostetun tietoteknisestä näkökulmasta (Holopainen et al. 1999). Puutteet resurssoinnissa ja projektin hallinnassa voivat aiheuttaa epäselvyyksiä vastuualueista ja työtehtävistä toimittajan ja loppukäyttäjäyrityksen välillä.

Yrityksen ja toimittajan yhteistoiminta on jo luonteeltaankin monesti ongelmallista. Loppukäyttäjäyrityksen tavoitteena on saada parhaiten liiketoimintaansa tukeva järjestelmä, kun taas toimittajayrityksen tavoitteena on kustannustehokas toimitusprojekti. Tämä voi johtaa tavoitteiden ja toteutuksen ristiriitaan eri osa-

puolten välillä. Usein loppukäyttäjäyritykseltä ja toimittajalta puuttuu myös yhteinen ”kieli”, mikä vaikeuttaa ajatusten vaihtoa ja yhteisen ”maailmankuvan” rakentamista.

Organisaation toimijat ovat uudessa tilanteessa, kun toimintaa suunnitellaan, ohjataan ja raportoidaan tietoteknisten välineiden avulla. Järjestelmän sisältämien tietojen oikeellisuus edellyttää, että sitä myös käytetään suunnitellulla tavalla ja systemaattisesti. Tällaisen systemaattisuuden vaaliminen on usein vaikeaa pk-yrityksissä, joissa on tavallisesti yhtä monta toimintatapaa kuin avainhenkilöäkin. Tyypillisiä ongelmia ovat esimerkiksi virheelliset materiaalikirjaukset, jotka vaikuttavat suoraan liiketoimintaprosessien seuraavien vaiheiden ohjaukseen ja seurantaan (mm. tuotannonohjaukseen ja taloushallintoon). Koska tietojärjestelmä on edelleen suhteellisen uusi asia monille työntekijöille, ongelmia on aiheuttanut mm. ”pelko” tietokoneita kohtaan. Tämän seurauksena moni työasema ja sovellus onkin jäänyt käyttämättä.

5.2 Kokemuksia toiminnanohjausjärjestelmän käytöstä ja käytönaikaisesta kehittämisestä

Tietojärjestelmän yrityksen liiketoiminnalle tarjoamalla tuella tarkoitetaan sitä tapaa, jolla tietojärjestelmä käytännössä palvelee yrityksen toimintoja ja liiketoimintaprosesseja sekä tukee henkilökunnan työtä. Usein yritykset ovat tyytymättömiä toiminnanohjausjärjestelmiin, koska ne eivät jäykistävät yrityksen ja sen henkilökunnan toimintaa. Tämä on ilmeistä erityisesti pk-sektorilla, jossa monimuotoiset toimintatavat ovat ennemminkin sääntö kuin poikkeus. Toiminta sovitetaan usein kysyntään ja markkinoiden vaateisiin, ja nämä saattavat muuttua hyvinkin nopeasti. Sama yritys saattaa esimerkiksi toimia osittain tilausohjatusti ja tehdä samanaikaisesti joitain tuotteita varastoon, valmistaa toisinaan asiakaskohtaisesti räätälöityjä erikoistuotteita ja toisinaan massatuotteita ja harjoittaa vieläpä projektitoimintaakin. Tällaisille, erityylisille toimintatavoille on vaikea sovittaa yhtenäistä, kokonaisvaltaista tukea tarjoavaa järjestelmää. Tilanteen tekee hankalaksi se, että monet pk-yritykset päätyvät kustannussyistä pitkälle esikonfiguroituihin pakettiratkaisuihin.

Useat pk-yritykset ovat loppujen lopuksi kuitenkin suhteellisen tyytyväisiä itse järjestelmän tuotantokäyttöön (Tietoykkönen 2000). Pk-yrityksissä opitaan usein ajan myötä käyttämään ja hyödyntämään toiminnanohjausjärjestelmän poten-

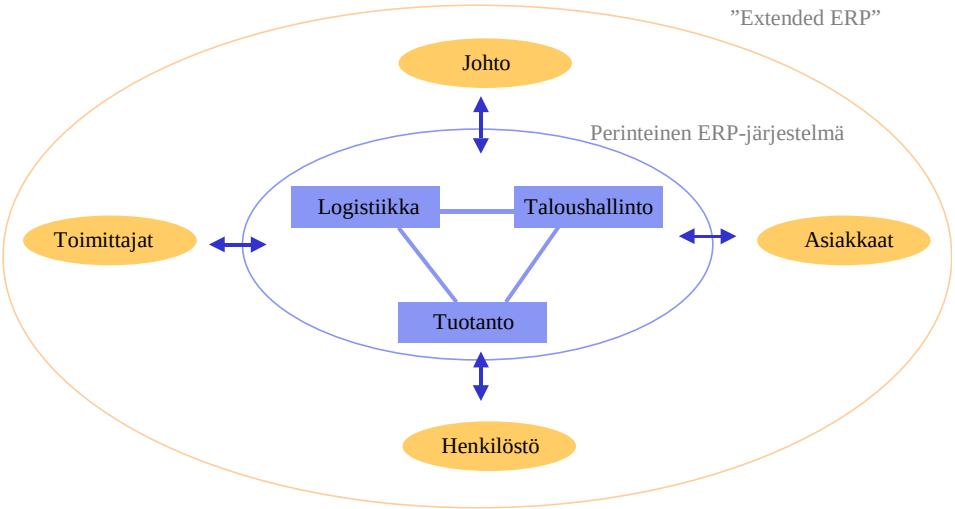
tiaalia. Joissakin yrityksissä potentiaalin löytäminen on suhteellisen nopea toimenpide, kun taas joissakin se on erittäin hidas prosessi (Hyötyläinen 1998). Yrityksille kertyy ajan myötä osaamista hallita omaa järjestelmäänsä mm. erilaisten päivitysten kautta.

6. Toiminnanohjausjärjestelmien tulevaisuus

Toiminnanohjausjärjestelmien kehitys on ollut aina melkoisen vauhdikasta, ja tälläkin hetkellä ohjelmistovalmistajat etsivät uusia ratkaisuja yritysten toiminnanohjausten ongelmiin ja kehitystarpeisiin. Tässä kohdassa tutkitaan kahta mahdollista kehityssuuntaa: tietojärjestelmien integrointia ja yritysverkoston toiminnanohjausta sekä ASP-toimintamallia.

6.1 Järjestelmien integrointi ja verkoston toiminnanohjaus

Viime vuosina Internet on monella tavalla mullistanut liiketoiminnan kehitysmahdollisuuksia. Internet jo sinällään tarjoaa mielenkiintoisen toimintaympäristön sekä monenlaisia mahdollisuuksia. Internet ja erilaiset internet-tekniikat voidaan nähdä mahdollisuutena myös yritysten välisen toiminnanohjauksen ja toimintatapojen kehittämiseen. Yritysten välinen sähköinen liiketoiminta voidaan tulkita uudeksi toimintamalliksi, vaikka kyse onkin periaatteessa siitä, että tuttuja asioita tehdään uusilla välineillä (alussa kysymys oli lähinnä sähköisestä kaupankäynnistä, mutta viime aikoina järjestelmien toiminnallisuus ja sovelluskohteet ovat laajenneet logistiikan ja tuotannon hallinnan suuntaan) (Järvelä ja Tinnilä 2000, TT 2000). Tulevaisuudessa ERP-järjestelmien voidaan odottaa muodostavan eräänlaisen perusinfrastruktuurin, joka palvelee yrityksen sisäisiä toimintaprosesseja ja sisäisen tehokkuuden optimointia, kun taas uudet kehityssuunnat keskittyvät ulkoisen tehokkuuden lisäämiseen yrityksen ja sen sidosryhmien välillä (Fakta 4/2000). Kuva 4 kuvaa toiminnanohjauksen kehiä sisäisen ja ulkoisen tehokkuuden suhteen.

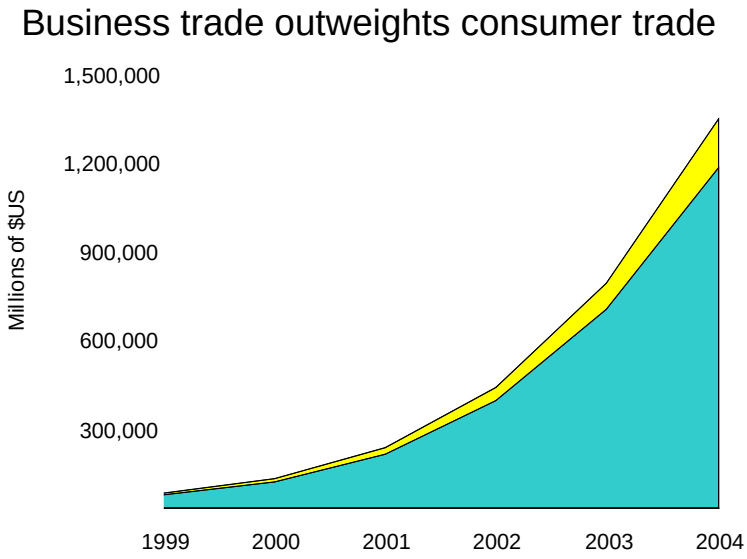


Kuva 4. Perinteinen ERP-ajattelu suhteutettuna järjestelmien integrointiin (Mukailtu lähteestä Fakta 4/2000).

Informaatioteknologian ja välineiden viimeaikainen kehitys mahdollistaa yritystoiminnan tehostamisen ja kehittämisen monin eri tavoin. Aikaisemmin tietotekniikka ja siihen liittyvät sovellukset on nähty enemmänkin toteuttajina kuin mahdollistajina. Tällä hetkellä tilanne on hiukan muuttunut, sillä kehittynyt informaatioteknologia mahdollistaa yrityksille uudenlaisia toimintamalleja ja sitä kautta myös uudenlaisia palvelukonsepteja. Uudet palvelukonseptit voivat pitää sisällään mm. logistiikkaratkaisuja, sujuvampia ja nopeampia tilauskäytäntöjä, reaaliaikaisen tuotanto- ja toimitustilanteen seurannan sekä tehostuneen tuotetiedonhallinnan.

Yksi merkittävä tekijä, jonka avulla voidaan tehostaa verkostojen ja toimitusketjujen toimintaa, on toiminnanohjauksen ja toimintaprosessien verkostonlaajuinen integrointi. Yrityksen ovat viimevuosina investoineet merkittäviä summia sisäisten prosessien ja toimintatapojen kehittämiseen ERP-järjestelmien avulla. Tämä muodostaa hyvän pohjan ja kehitysalustan myös toimitusketjujen ja verkostojen toiminnanohjauksen kehittämiselle. Yritysten välinen toiminnanohjaus tarkoittaa käytännössä entistä tehokkaampaa ja tarkempaa tiedonvaihtoa esim. toiminnanohjausjärjestelmien välillä. Tällöin voidaankin puhua sähköisestä business to business -liiketoiminnasta. Viime vuosina sähköisestä liiketoiminnasta puhuttaessa on useimmiten viitattu yrityksen ja loppuasiakkaan väliseen

kaupankäyntiin (mm. Amazon verkkokirjakauppa), mutta todellinen potentiaali on ennusteiden mukaan erityisesti business to business puolella. Kuva 5 havainnollistaa tilannetta Forrester Researchin ennusteiden mukaan.



Kuva 5. Sähköisen kaupankäynnin ennustettu kasvu. Alaosa kuvaa ns. business to business -toiminnan kasvua (Torris 1999).

Sähköinen liiketoiminta tarkoittaa entistä tehokkaampaa tiedonsiirtoa yritysten välillä, joka mahdollistaa esim. ennusteiden ja resurssien läpinäkyvyyden toimitusketjussa tai yritysverkostossa. Tämä tuo mukanaan entistä paremman pohjan tuotannon ja toiminnan suunnittelulle. Sähköinen tiedonsiirto yritysten tietojärjestelmien välillä mahdollistuu myös pienempien yritysten välillä, sillä tiedonsiirtokustannukset laskevat (vrt. EDI) ja tekniikat kehittyvät koko ajan (vrt. XML). Sähköisen yritysten välisen tiedonsiirron kautta voidaan myös karsia manuaalisia toimenpiteitä sekä liittää mukaan toimintaketjuun sähköisesti useita osapuolia (esim. kuljetuspalveluja tarjoavat toimijat). Näin ollen tulevaisuudessa voidaankin puhua enemmänkin palvelukonsepteista kuin yksittäisistä tuotteista. Keskeisen haaste on järjestelmien monimutkaistuminen ja teknologioiden jatkuva kehitys, mistä johtuen integroitujen järjestelmien kehitys, käyttöönotto ja ylläpito muodostuvat yhä enemmän erityisosaamista vaativiksi toiminnoiksi.

Edellä kuvatun kehityssuunnan luomat mahdollisuudet ovat kuitenkin erittäin varteenotettavia ja tärkeitä erityisesti nopeasti muuttuvilla toimialoilla kuten informaatioteknologia ja elektroniikka. Dynaamisilla toimialoilla tuotesukupolvet ovat lyhyitä. Tehokas toiminta ja tuotetiedon hallinta ovat tekijöitä, jotka takaavat kilpailukyvyn. Nopeasti muuttuvilla aloilla informaatioteknologiaa on hyödynnetty jo pitkään, ja usein impulssi teknologian kehittämiseen ja käyttöönottoon tulee asiakasrajapinnasta. Asiakkaat vaativat kehittyneitä järjestelmiä ja sähköistä tiedonsiirtoa. Esim. elektroniikka-alalla merkittävät asiakkaat ovat globaaleja toimijoita, jotka toimivat kehittynein välinein. Toimialalla kilpailu markkinoista on kovaa ja näin ollen erilaisten lisäarvopalveluiden merkitys kilpailutekijöinä korostuu.

6.2 ASP-toimintamalli

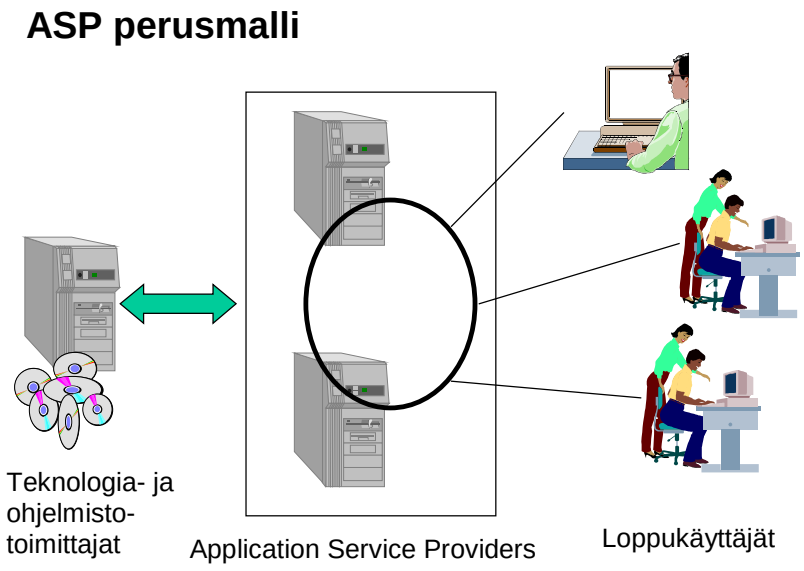
Application Service Provider (ASP) on yritys, joka tarjoaa asiakkaidensa käyttöön tietotekniikka- ja ohjelmistopalveluja vuokrausperiaatteella. Asiakas maksaa palveluista käytön mukaan. Palvelut sisältävät yleensä järjestelmähallinnan, ohjelmistot, päivitykset ja käytön tuen.

International Data Corporation (IDC 1999) on määritellyt ASP:n ominaisuuksia seuraavasti:

- Sovelluskeskeisyys. ASP ylläpitää kytkentä- ja hallintapalveluja kaupallisesti saatavilla oleviin sovellusohjelmistoihin.
- Myydään pääsyoikeutta sovelluksiin. ASP tarjoaa asiakkaille pääsyn uusiin sovelluksiin ilman suuria etupainotteisia kustannuksia (ohjelmistolisenssit, palvelinkoneet, ihmiset ja muut resurssit). Asiakas maksaa käyttömääränsä mukaisesti.
- Keskitetty hallinta. Asiakkaat kytkeytyvät ASP:n keskitettyihin palveluihin tietoverkkojen (Internet) välityksellä.
- Yksi monelle -palvelu. ASP tarjoaa yhdessä partneriensa kanssa standardoituja, hyvin vähän räätälöitäviä palveluita, joita monet yritykset voivat käyttää. Perinteinen tietojärjestelmien ulkoistaminen on toiminut yksi yhdelle -periaatteella.

– Vastaa toimituksesta. ASP toimii yleensä yhdessä useiden partnereiden kanssa. Ongelmatilanteissa ASP kuitenkin vastaa loppuasiakkaille palvelun toimivuudesta.

ASP-toimintamallissa erotetaan yleensä kuvan 6 mukaiset toimijat (perusmalli). ASP-yrityksen tehtävänä on laajojen asiakasjoukkojen kytkeminen palveluihinsa, joiden perustana on eri ohjelmistotoimittajien ohjelmat. ASP-yrityksen ja ohjelmistotoimittajien välillä on yleensä tiivis partnerisuhde.



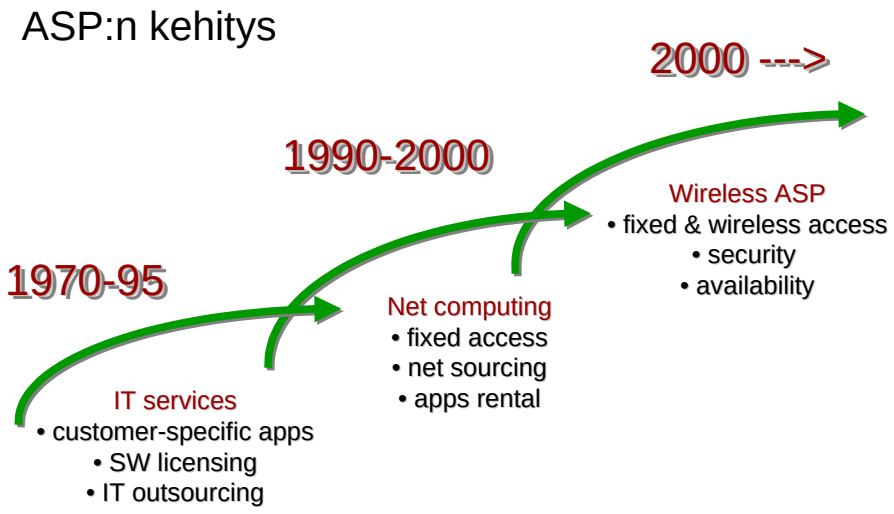
Kuva 6. ASP perusmalli (Sonera Juxto -esittelykalvot 13.6.2000).

ASP-malli voidaan nähdä yhtenä ratkaisumallina tietojärjestelmien ulkoistamiseen. Tietojärjestelmien ulkoistaminen ei ole uusi asia. Jo 1970-luvulla keskitettiin järjestelmien ylläpitoa palveluyrityksiin. Tällöin kyseessä olivat kuitenkin pääasiassa asiakaskohtaisesti räätälöidyt järjestelmät ja sovellukset, joka siirrettiin ulkopuolisen palveluyrityksen hoidettavaksi. Nykyisessä ASP-mallissa keskeistä on standardoitujen ratkaisujen tarjoaminen laajalle asiakaskunnalle kevyesti toteutettavalla räätälöinnillä. Tässäkin tosin räätälöinnin taso vaihtelee runsaasti tarjottavasta ohjelmistosta riippuen.

ASP-mallissa kyse ei ole välttämättä olemassa olevien järjestelmien ulkoistamisesta, vaan ainakin palvelun tarjoajien tavoitteena on usein mahdollistaa laajem-

pi käyttäjäkunta sovelluksilleen. Yhä useammat yritykset voivat ottaa sovelluksia taloudellisesti käyttöön, koska tavanomaisen järjestelmäprojektin etukäteen maksettavien kustannusten sijasta yritykset maksavat järjestelmistä käyttömääränsä mukaisesti.

Soneran ASP- ja ulkoistamispalveluihin erikoistunut tytäryhtiö Sonerajuxto näkee ASP-mallin keskeisenä kehityssuuntana jatkossa langattoman ASP:n (Wireless ASP) (kuva 7). Tietoliikenneteknologioiden kehittyessä yhä useampia sovelluksia voidaan käyttää langattomien päätelaitteiden avulla paikasta riippumatta.



Kuva 7. ASP:n kehityskaari Soneran mukaan (Sonera Juxto -esittelykalvot 13.6.2000).

Monet toiminnanohjausjärjestelmiä tarjoavat yritykset näkevät ASP-palvelun kautta tarjottavan toiminnanohjauspalvelun yhtenä kehitystrendinä. ASP:n kautta tarjottava toiminnanohjauspalvelu voi helpottaa erilaisten järjestelmien ylläpitoa ja integrointia, mutta tuo mukanaan monenlaisia ongelmia. Eräänä keskeisenä kysymyksenä onkin se, että haluavatko yrityksen luovuttaa oman ydinosaamisensa, eli toimintaprosessit ja niiden ohjauksen kolmannen osapuolen haltuun. Lisäksi mukaan tulee mahdollisesti muitakin toimijoita, jolloin toimintaympäristö monimutkaistuu. Toisaalta Internetin luotettavuus on vielä suhteellisen

kyseenalainen, jolloin esim. verkkokatkot voivat aiheuttaa ongelmia yrityksen toiminnanohjauksessa.

7. Yhteenveto

Artikkelin tarkoituksena oli hahmottaa pk-yrityksen monimuotoista toimintaa ja toiminnanohjausta sekä luoda katsaus toiminnanohjausjärjestelmiin ja niiden kehitysnäkymiin. Lisäksi artikkelissa käsiteltiin perinteisen toiminnanohjausjärjestelmän sopivuutta pk-yrityksen toiminnanohjauksen välineeksi. Edellisiin pohjautuen artikkelissa esitettiin myös pk-yritysten kokemuksia toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotosta ja käytöstä.

Pk-yrityksen toiminnanohjauksen keskeisenä hankaluutena on yleensä monimuotoinen toiminta, jota yritys harjoittaa (mm. projektitoiminta, sarjatuotanto sekä yksittäiset alihankintapalvelut). Tämä muodostaa myös haasteen toiminnanohjausjärjestelmien kehittämiselle. Perinteisen ajattelun mukaan toiminnanohjausjärjestelmät on pääsääntöisesti suunniteltu vastaamaan tiettyä toimintatapaa. Tämän vuoksi monilla pk-yrityksillä on ollut ongelmia ohjata toimintaansa kokonaisvaltaisesti. Lisäksi toiminnanohjausjärjestelmien logiikka ja toiminta on usein peräisin suurten yritysten toimintatavoista ja liiketoimintaprosesseista, jolloin parasta yhteensopivuutta on vaikea saavuttaa. Monissa pk-yrityksissä myös toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto on koettu melko raskaaksi. Tähän on useita syitä, joita ovat mm. kommunikointivaikeudet loppukäyttäjäyrityksen ja järjestelmätoimittajan välillä, puutteellinen tietojärjestelmän vaatimusmäärittely, projektin hallinnan ongelmat sekä riittämättömät resurssit.

Toiminnanohjausjärjestelmät kehittyvät koko ajan. Kehitykselle toiminnallista pohjaa luovat yritysten verkostoituminen ja tarve sähköiseen tiedonsiirtoon. Tätä kautta myös toiminnanohjausjärjestelmät ja niiden käyttöönotto monimutkaistuvat, jolloin mm. vaatimusmäärittelyn merkitys korostuu. Ongelmia verkoston toiminnanohjaukselle ja järjestelmien integroinnille aiheuttavat monimuotoiset tekniset ratkaisut ja tiedonsiirtostandardit. Yhtenä merkittävänä kehitystrendinä voidaan tunnistaa ASP-palvelutarjonnan kehittyminen. Nähtäväksi jää kyseisen ajattelun sopivuus pk-yritysten toiminnanohjaukseen.

Tulevaisuuden toiminnanohjausjärjestelmiä kehitettäessä keskeisessä roolissa tulisi olla pk-sektorin suhteen juuri yritysten monimuotoinen toiminta ja toisaalta

yritysten verkostoprosessit. Huomiota tulisi myös kiinnittää järjestelmien vaatimusmäärittelyyn järjestelmää valittaessa ja käyttöönotettaessa. Mielenkiintoisen tutkimus- ja kehityskysymyksen muodostaa toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönottomalli yritysverkostoissa ja ASP-palveluissa.

Lähdeluettelo

Alasoini, T., Hyötyläinen, R., Klemola, S., Seppälä, P., Toikka, K. & Kiviniitty, J. 1995. Verkostosolu – uusi näkökulma solutuotantoon. Tampere: Metalliteollisuuden Kustannus Oy.

Barnes, J. G. 2000. Secrets of Customer Realtionship Management: It's All about How You Make Them Feel. New York: McGraw-Hill. 317 s. ISBN 0-07-136253-3.

Cyert, R.M. & March, J.G. 1992. A Behavioral Theory of the Firm. Second Edition. Massachusets: Blackwell Publishers.

Davenport, T. H. 2000. Mission Critical – Realizing the Promise of Enterprise Systems. Boston: Harvard Business School Press. 335 s. ISBN 0-87584-906-7.

Fakta 4/2000. Kohti seuraavaa vaihetta – Toiminnanohjaus (Fakta Bonus).

Holopainen, S., Lillrank, P. & Paavola, T. 1999. Tietotekniikan linkki liiketoimintaan. Keuruu: Kustannusosakeyhtiö Otava. 183 s. ISBN 951-1-16510-0.

Hyötyläinen, R. 1998. Implementation of Technical Chance as Organisational Problem-Solving Process. Espoo: VTT Publications 337. 238 s. + liitt. 12 s. ISBN 951-38-5216-4.

Hyötyläinen, R. 2000. Development Mechanisms of Strategic Enterprise Networks – Learning and Innovation in Networks. Espoo: VTT Publications 417. 142 s. ISBN 951-38-5575-9.

International Data Corporation IDC 1999. The ASPs' Impact on the IT Industry: An IDC-Wide Opinion. Bulletin #W20323. September 1999.

Iivari, J. & Lyytinen, K. 1999. Research on Information Systems Development in Scandinavia. Unity in Plurality. In: Currie, W. L. & Galliers, B. (Eds.), Rethinking Management Information Systems. Oxford: Oxford University Press. S. 57–102.

Järvelä, P. & Tinnilä M. 2000. Elektronisesta kaupankäynnistä eLiiketoimintaan. Digitaalisen median raportti 01/00. Tekes.

Kuitunen, K., Räsänen, P., Mikkola, M. & Kuivanen, R. 1999. Kehittyvä yritysverkosto – Toimittajaverkostot kilpailukyvyn ja osaamisen lähteenä. Espoo: VTT Tiedotteita 1976. 148 s. ISBN 951-38-5469-8.

Laudon, K. & Laudon, J. 2000. Sixth Edition. Management Information Systems – Organization and Theory

Luoma, J., Muhonen, T. & Huomo, T. 1999. Uudistuva tietotekniikka-arkkitehtuuri. Helsinki: HM&V Research Oy. 296 s. ISBN 951-98059-2-3.

March, J.G. & Simon, H.A. 1966. Organizations. USA: John Wiley & Sons.

Mintzberg, H. 1994. The Rise and Fall of Strategic Planning. New York: Prentice Hall. 484 s. ISBN 0-13-781824-6.

Ollus, M., Ranta, J. & Ylä-Anttila, P. (Eds.). 1998. Yritysverkostot – kilpailua tiedolla, nopeudella ja joustavuudella. Vantaa: Sitra. 133 s. ISBN 951-628-281-4.

Ptak, C. A. & Schragenheim, E. 2000. ERP Tools, Techniques and Applications for Integrating the Supply Chain. CRC Press – St. Lucie Press. 456 s. ISBN 157-4442-708.

Shtub, A. 1999. Enterprise Resource Planning (ERP) – The Dynamics of Operations Management. Kluwer Academic Publishers. 148 s. ISBN 0-7923-8438-5.

STO. 1999. Toiminnanohjausohjelmiston hankinta ja markkinoiden nykytilanne. STO-työryhmäraportti. Suomen Tuotannonohjausyhdistys ry.

Sääksjärvi, M. 1991. Outsourcing: tietohallinnon tehokkuus ja palvelevuus palvelujen ulkoistamisen valossa: case-tutkimus seitsemässä suuressa suomalaisessa liiketoimintayksikössä. Helsinki: Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisuja, D 147. 66 s. ISBN 951-702-016-3.

Tapscott, D. 1996. The Digital Economy – Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. New York: McGraw-Hill. 342 s. ISBN 0-07-063342-8.

Tietoykkönen Oy (Research Information Center). 2000. Toiminnanohjausjärjestelmät-kysely / HANSKA-tutkimushanke.

Torris, T. 1999. European Internet Commerce. Forrester Research. Presentation on the IST Conference in Helsinki on November 24, 1999.

TT. 2000. Tehoa tietoverkoista, elektroninen liiketoiminta pkt-teollisuudessa ja koko teollisuudessa. Teollisuuden ja Työnantajien Keskusliiton julkaisu.

Sonera Juxto -esittelykalvot 13.6.2000.
http://www.sonerajuxto.com/finnish/index.html

III Toiminnan muutos ja työssä oppiminen tietojärjestelmähankkeissa

Inka Reijonen, Teemu Reiman, Merja Airola
VTT Automaatio

1. Johdanto

Tässä artikkelissa toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoa ja käytön aikaista kehittämistä pk-yrityskontekstissa lähestytään käyttäytymistieteellisestä näkökulmasta. Toiminnanohjausjärjestelmähanke nähdään organisaation oppimisprosessina, jossa painottuvat sosiaaliset muutosprosessit. Artikkeli rakentuu seuraavasti. Johdannossa esitetään lyhyt johdatus jälkiteollisen yhteiskunnan kehityssuuntiin, pohjustus toiminnanohjausjärjestelmän (ERP) yhä kasvavasta merkityksestä yrityksille sekä järjestelmähankkeisiin liittyvästä problematiikasta tarkastelun kohteena olevalla pk-sektorilla. Kohdassa 2 tarkastellaan kolmen organisatorisen oppimisen näkökulman kautta dynaamisen liiketoimintaympäristön aikaansaamia muutospaineita ja toisaalta uusia mahdollisuuksia työtoiminnan kehittämiseksi ja työssä oppimisen edistämiseksi. Kohdassa 2.4 esitetään ko. näkökulmien herättämiä ajatuksia ja kritiikkiä. Kohdassa 3 kuvaillaan tietojärjestelmähankkeisiin liittyvää problematiikkaa organisatorisen oppimisen näkökulmista. Lisäksi esitetään joitain pk-yrityksille soveltuvia kehitysideoita, menettelyjä ja työkaluja, joiden avulla tavoitettaisiin entistä paremmin yksilön ja ryhmän näkökulmat tietojärjestelmähankkeissa.

1.1 Jälkiteollisen yhteiskunnan kehityssuuntia

Monimutkaisuus, epävarmuus ja ennustamattomuus ovat jälkiteollista yhteiskuntaa kuvaavia tunnuspiirteitä. Globaalien markkinoiden muutokset heijastuvat yhä voimakkaammin pk-sektorin yritystenkin toimintaan mm. suurten asiakkaiden tai kansainvälisten yhteistyökumppaneiden globaalien markkinoiden kautta. Markkinoiden muutokset sekä tuotanto- ja informaatioteknologioiden kehitys edellyttävät ja toisaalta myös mahdollistavat yhä tehokkaampia ja markkinoiden muuttuviin vaatimuksiin joustavasti reagoivia tuotantoprosesseja sekä markkinointi- ja myyntikanavia. Yritysten on keskityttävä ydinosaamiseensa ja ydin-

prosessiensa kehittämiseen, ja samalla luomaan jatkuvasti uusia tuotteita sekä hankkimaan uusia asiakas- ja kumppanuussuhteita.

Niinikään toiminnan tehokkuutta ja joustavuutta on haettu erilaisten solutuotanto- ja tiimiorganisaatioratkaisujen kautta sekä verkostoyhteistyötä kehittämällä. Nämä muutokset ovat puolestaan johtaneet uudenlaisiin kvalifikaatiovaatimuksiin, kuten monitaitoisuuden, itseohjautuvuuden, vastuullisuuden, yhteistyötaitojen kasvavaan tarpeeseen sekä suunnittelu- ja kehittämistoiminnan yleistymiseen organisaatiotasosta riippumatta (Kasvio 1994, s. 20).

Jälkiteollisessa yhteiskunnassa kilpailu perustuu tieto- ja osaamisperusteiselle taloudelliselle kasvulle ja sitä tukeville rekrytointi- ja henkilöstön kehittämisstrategioille. Tämä ilmenee mm. tieto- ja asiantuntijatyön jatkuvana kasvuna ja sitä tukevan teknologian mahdollisimman monipuolisena hyödyntämisenä sekä yrityksen ydinosaamiseen panostamisena. Tiedon luomisesta, hankkimisesta, käsittelystä ja levittämisestä on tullut yhä hallitsevampi rooli työtoiminnassa. Näin ollen työ muuttuu paljolti käsityöstä ajattelutyöksi, eli työn luonne ja sitä myötä työssä vaadittavat päättely- ja päätöksentekoprosessit muuttuvat. Tämä asettaa työntekijöille uusia kvalifikaatiovaatimuksia. Päivittäiset selviytymisstrategiat ja -keinot on ratkaistava organisaatiokohtaisesti, jolloin välittöminä vaikuttimina ovat yritysten strategiat, johtamisjärjestelmät ja -kulttuuri sekä henkilöstö itse. (Warhurst ja Thompson 1998, s. 1–24; Järvinen et al. 2000, s. 37–58 ja 72–75.)

Myös perinteiset hierarkkiset organisaatiorakenteet ja niihin perustuva käsky- ja arvovalta menettävät vähitellen merkitystään. Vertikaalinen työnjako on korvautumassa horisontaalisella, eli organisaation eri toimintojen ja ammatillisten työryhmien vaakasuoralla yhteistoiminnalla – myös yli organisaatiorajojen. Samalla johtamisen luonne ja painopiste siirtyy työnjohdollisesta roolista ”informaatiota ja vastuuta jakavaan sekä monensuuntaista kommunikaatiota tukevaan”. (Warhurst ja Thompson 1998, s. 1–24; Järvinen et al. 2000, s. 37–58.)

Kriittisemmät pyrkivät kiinnittämään huomion kiihkeän kasvun ja tehokkuusajattelun varjopuoliin, kuten hyperfordismiin, stressillä johtamiseen, henkilöstön äärimmäisiin joustovaateisiin (Järvinen et al. 2000, s. 37–44) sekä teknologian osaamista ja työn mielekkyyttä köyhdyttäviin seuraamuksiin. Esimerkiksi tuotantoympäristössä vastuun ja autonomian lisääntyminen saattaa olla näennäistä

tai ainakaan niiden siirtyminen organisaatiossa alaspäin ei suinkaan vähennä kontrollin tarvetta ja määrää. Tietojärjestelmien leviäminen kaikille liike- ja tuotantotoiminnan alueille ja tasoille onkin tehnyt prosesseista läpinäkyviä, mikä mahdollistaa prosessien ja niihin sisältyvien toimintojen laaja-alaisen, jatkuvan ja siten hyvin tehokkaan valvonnan ja ohjauksen. Informaatioteknologian seurauksena yksilön vuorovaikutus työympäristönsä kanssa muuttuu välilliseksi ja entistä käsitteellisemmäksi (ks. Zuboff 1988). Näin ollen kontrolli ja ohjaus ovat vain muuttaneet muotoaan; automaatio- ja informaatiojärjestelmät tekevät prosesseista ja siten niitä suorittavista ihmisistä helpommin ja tehokkaammin kontrolloitavia (Vrt. Zuboff 1988; Järvinen et al. 2000, s. 50).

Tutkimuksissa (Leppänen 1999, s. 56–60) onkin havaittu stressin ja uupumusoireilun lisääntyneen toimihenkilötasolla, mikä vaikuttaa olevan yhteydessä liiketoiminta-ympäristön edellyttämiin monensuuntaisiin toiminnan kehitystarpeisiin ja muuttuviin ammattitaitovaatimuksiin. Toimihenkilötehtävissä työskentelevät kokevat työnsä muuttuneen liian raskaaksi ja vaativaksi. Tietotekniikan myötä rutiinityöt ovat vähentyneet, mikä on merkinnyt suunnittelu- ja päätöksentekoprosessien lisääntymistä ja siten työtehtävien sekä niissä vaadittavan tietämyksen ja prosessien hallinnan abstraktiuden kasvua. Lisäksi toimihenkilöresurssien supistukset ja työtahdin kiristyminen ilmenevät lisääntyvänä työmääränä. Tämä yhdistettynä epävakaisiin ja muuttuviin olosuhteisiin ja muutosten aiheuttamiin jousto- ja oppimisvaateisiin saattaa ajaa toimihenkilöt suorituskykynsä äärirajoille. (Leppänen 1999, s. 56–60.) Toisaalta toisena informaatioteknologian aiheuttamana kehitystrendinä on tutkimuksin osoitettu toimistotyön muuttuminen yksitoikkoisemmaksi, standardoidummaksi ja osaamisvaatimuksiltaan vähäisemmäksi (Zuboff 1988).

1.2 Toiminnanohjausjärjestelmien merkitys pk-yrityksille

Pk-yritysten kilpailukyky yhä kansainvälistyvillä ja nopeasti muuttuvilla markkinoilla on riippuvainen siitä, kuinka nopeasti ne pystyvät tunnistamaan liiketoiminta-ympäristössään ilmenevät osittain ristiriitaiset muutospaineet ja kehityssuunnat sekä löytämään niihin omaa liiketoimintaansa hyödyttävät ja kehittävät selviytymiskeinot ja innovatiiviset ratkaisut. Samaa valppautta ja muutosvalmiutta edellytetään yhä enenevässä määrin myös henkilöstöltä, kultakin yksittäiseltä työn tekijältä.

Organisaatioiden kehittämistoiminnan tyypillisenä epäkohtana on turvautuminen senhetkisiin trendeihin ja pikaratkaisuihin pohtimatta tarkemmin uudistusten asettamien vaatimusten ja organisaation nykyisten menettelytapojen ja rakenteiden yhteensopivuutta. Kenties konkreettisimmin tämä tulee esille yritysten teknologisissa investoinneissa, esimerkiksi kone- ja laitekantaa tai tietojärjestelmiä uusittaessa. Hankintojen suunnitteluun ja selvitystyöhön (vaatimusmäärittelyt yms.) käytetty aika ja muut resurssit jäävät lähes poikkeuksetta liian vähäisiksi. Teknologisia uudistuksia, kuten tässä toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoa, tulee kuitenkin tarkastella laajana ja monitahoisena koko organisaatiota ja sen toimintatapoja koskevana uudistuksena.

Tietojärjestelmähankkeita ja yritysten tietohallintoa käsittelevässä kirjallisuudessa on jäsennetty seikkaperäisesti tietojärjestelmähankkeen läpivientiin liittyvää monitahoista problematiikkaa ensisijaisesti käyttäjäorganisaation näkökulmasta. Kirjallisuudessa painottuvat liike- ja tuotantotaloudelliset sekä prosessi- ja teknologiakeskeiset näkökulmat. (ks. Kempis ja Ringbeck 1999; Holopainen et al. 1999 jne.) Toisaalta yritysten tietojärjestelmähankkeita on tarkasteltu verrattain laajalti myös organisatorisen muutoksen näkökulmasta. Tällöin painotetaan näkemystä hankkeen monitahoisuudesta usein koko organisaatiota koskettavana uudistuksena, organisatoristen muutosten monimutkaisuutta ja hitautta sekä käyttäjien aktivoimisen ja toimintatapojen kehittämisen merkitystä eräänä kriittisenä hankkeen onnistumisen tekijänä. (ks. esim. Keen 1981; Sachs 1995; Forsman 1995; Roukala 1998; Ruohonen ja Salmela 1999). Erityisesti toiminnanohjausjärjestelmien kohdalla tarkastelun kohteena ovat kuitenkin olleet lähes yksinomaan suuryritykset. Pk-yrityksille tyypillisistä ongelmista ja erityispiirteistä koskien Erp-järjestelmien käyttöönottoa ja kehittämistä löytyy sen sijaan varsin vähän tutkimustietoa.

Pk-yrityksissä päätöksenteolle on tyypillistä keskittyminen yhdelle tai muutamalle avainhenkilölle ja siten epämuodollisuus, verrattain lyhyt liiketoiminnan suunnitteluperspektiivi ja strategisten linjausten yleisluonteisuus. Tästä etuina usein nähdään joustava ja nopea päätöksentekovalmius dynaamisessa toimintaympäristössä. Toisaalta strategiatyöskentelyn laiminlyönnistä usein johtuva päätöksenteon systemaattisuuden puute heijastuu organisaation toiminnan lyhytjännitteisyytenä ja suunnittelemattomuutena. Tällöin toiminnan johdonmukainen ja tehokas ohjaus on vaikeaa, puhumattakaan toiminnan pitkäjänteisestä kehittämisestä.

Yritykset joutuvat kuitenkin jatkuvasti tehostamaan ja kehittämään toiminnanohjaustaan ja prosessejaan, mikä usein edellyttää myös tietojärjestelmien kehittämistä. Yrityksen toiminnanohjaus ja sitä tukevat tietojärjestelmät ovat sekä strategisesti että operatiivisesti merkittäviä, sillä ne integroivat yrityksen ydinprosessit. Näin ollen yritystä, sen toiminnanohjausta sekä sen alaisia prosesseja, toimintoja ja tietojärjestelmiä tulisi tarkastella kompleksisena, dynaamisena sekä sisäisesti ristiriitaisena systeeminä tai toimintajärjestelmänä (vrt. Senge 1990; Engeström 1995).

Päivittäisessä toiminnassa toiminnanohjausjärjestelmän tulisi olla sisäänrakennettuna yrityksen muuhun toimintajärjestelmään ja samalla tavoin myös sen kehittäminen tulisi nähdä osana organisaation jatkuvaa toiminnan kehittämistä. Käytännössä toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto nähdään usein yhtenä projektina muiden joukossa, eikä tarpeita sen yhteensovittamiseen ja kehittämiseen organisaation toiminnanohjausperiaatteiden, prosessien, johtamistapojen, muiden tietojärjestelmien sekä henkilöstön toimintatapojen kanssa tiedosteta. Toisin sanoen laajan toiminnanohjausjärjestelmän kokonaisvaikutuksia yrityksen eri toimintoihin ja kokonaisohjattavuuteen ei ymmärretä. Pk-yritysten investointiresurssien rajallisuuden ja räätälöityjen ratkaisujen kalleuden vuoksi yritykset myös tyytyvät pitkälle standardoituihin ratkaisuihin, joiden käyttöönotossa joudutaan tekemään monia kompromisseja. Käytännössä nämä ilmenevät prosessien kankeutena ja joustamattomuutena sekä tietojärjestelmiin sisältyvien potentiaalien käyttämättä jättämisenä ja toiminnan ohjaamisena perinteisin keinoin.

Ymmärtämättömyys toiminnanohjausjärjestelmän moninaisista vaikutuksista organisaation toimintaan liittyy Pk-yrityksille tyypilliseen it-alan osaamisen puutteeseen (ks. Holopainen et al. 1999; Ruohonen ja Salmela 1999). Yritysjohdon tuleekin tiedostaa se tosiasia, että yritysten tietojärjestelmien monimutkaistumisen ja käyttäjäkunnan laajentumisen myötä tietohallintoon ja järjestelmätukeen on panostettava aiempaa enemmän. Toiminnanohjausjärjestelmän häiriötön toiminta, sen optimaalinen soveltaminen liiketoiminnan tukena ja käyttäjien valmiudet hyödyntää järjestelmää mahdollisimman tehokkaasti ja vaivattomasti muodostavat erään keskeisen tekijän yrityksen liiketoiminnan tuloksellisuuden kannalta.

Yrityksen johdon keskeinen tehtävä on integroida tietojärjestelmien kehittäminen kiinteästi yrityksen liiketoiminnan kehittämiseen, mikä on toteutettava aina strategiatasolta jokapäiväiseen operatiiviseen toimintaan. Liiketoiminnan tasolta alkava sitoutuminen ja johdonmukainen projektin ohjaus edellyttää johdolta

1. seisomista hankkeen takana – eli sen on pystyttävä perustelemaan henkilöstölle projektin merkitys yrityksen (liike)toiminnan kehittämisen kannalta
2. riittävien ja tarkoituksenmukaisten resurssien kohdentamista
3. määrätietoista ja kannustavaa henkilöjohtajuutta.

Tietojärjestelmähankkeiden onnistumista määrittävät olennaisesti (Forsman 1995, s. 48–50; ks. Ruohonen ja Salmela 1999; Airaksinen 2000)

1. (tulevien) käyttäjien tarpeiden ymmärtäminen ja heidän asteittainen sitouttaminen hankkeeseen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa
2. hankkeen hallittu toteutus vaatimusmäärittelystä tuotantokäyttöön
3. toimiva vuorovaikutus eri osapuolien välillä.

Keskijohdolla on entistä merkittävämpi rooli toimia tuotantohenkilöstön ja ylimmän johdon rajapintana. Työskennellessä organisaation informaatiovirtojen keskipisteessä heidän tehtävänään on tietovirtojen käsittely ja kanavointi organisaation eri sidosryhmille. Näin ollen he toimivat eräänlaisina muutosagentteina (ks. Nonaka et al. 1999a, s. 26–29, 39; Zuboff 1988).

2. Toiminnan muutos – työssä oppiminen

Dynaamisessa ja ennustamattomassa toimintaympäristössä organisaatioiden muutokset eivät ole lopullisia ja täydellisiä. Näin ollen on orientoiduttava toiminnan jatkuvaan kehittämiseen; toimintaedellytysten sekä vaihtoehtoehtoisten strategioiden, toimintamallien ja menettelyjen tarkasteluun, luontiin ja kokeiluun. Edistämällä työntekijöiden ja toimihenkilöiden mahdollisuuksia osallistua työn ja työyhteisön suunnittelu- ja kehittämistoimiin pyritään rakentamaan kestävät lähtökohdat toiminnalliselle joustavuudelle sekä henkilöstön jatkuvalle oppimiselle ja ammatilliselle uudistumiselle.

Tämän artikkelin johdannossa kuvattiin ulkoisia, organisaation toimintaympäristöstä kohdistuvia muutospaineita ja niiden aikaansaamia teknologisia, organisatorisia ja työnjaollisia muutoksia organisaation toiminnassa sekä edelleen näiden vaikutuksia työtehtävien sisältöön ja niiden edellyttämään osaamiseen. Tarkasteltaessa organisaatiota toiminta- ja oppimisympäristönä voidaan samanaikaisesti tunnistaa toimintatapojen muutosta rajoittavia, mahdollistavia sekä ohjaavia tekijöitä kuten teknologiset uudistukset tai sosiaalinen paine ja tuki.

Seuraavaksi siirrytään tarkastelemaan, mitä nämä muutokset merkitsevät työyhteisön toimintakulttuurin sekä sen jäsenten ajattelu- ja toimintatapojen kehittymisen kannalta. Oppimisen kontekstuaalista luonnetta painotettaessa tarkastelukohteena ovat oppimisen, toimintakäytäntöjen ja toimintaympäristön suhteet. Tätä suhdetta on problematisoitu niin käyttäytymistieteellisen kuin organisaatiotutkimuksenkin piirissä eri tutkimustraditioiden lähtökohdista (ks. mm. Senge 1990; Argyris 1992; 1994; Kauppi 1993; Engeström 1995; Nonaka ja Takeuchi 1995; Lave ja Wenger 1995; Mezirow et al. 1996; Wenger 1998; Poikela 1999). Organisationaalista oppimista käsittelevien teorioiden kirjosta voidaan eritellä kolme erilaista lähestymistapaa, joita ovat *systeeminen*, *organisaatiopsykologinen* ja *informaatioperustainen* paradigma sekä niitä edustavat tutkijat ja kehittäjät. Tämä luku rakentuu näille kolmelle organisationaalisen oppimisen lähestymistavalle ja näiden kritiikille.

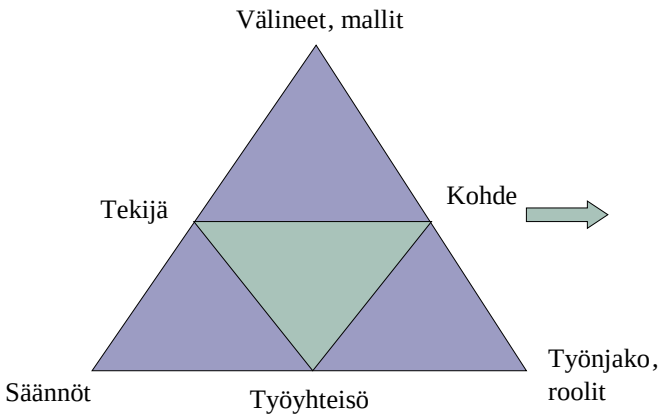
2.1 Toiminnan ja oppimisen kontekstuaalisuus ja systeeminen näkemys organisationaaliseen oppimiseen

Ihmisen toiminnalle on tyypillistä pyrkimys ympäristönsä ymmärtämiseen ja hallintaan. Toimintaa leimaa tavoitteellisuus sekä eri asteinen toiminnan perusteiden, edellytysten, vaihtoehtoisten toimintatapojen sekä tulosten arviointi. (Argyris 1992, s. 90; Mezirow et al. 1996, s. 11–36.) Engeström (1995, s. 73) määrittelee toiminnan keskeisiksi tunnuspiirteiksi kohteellisuuden, välittyneisyyden, moniäänisyyden, historiallisuuden sekä sisäisen ristiriitaisuuden.

Organisaation kehittämisparadigmoista pitkään vallalla ollut ja yritysmaailmassakin vähitellen omaksuttu systeemiajattelu on auttanut näkemään ja ymmärtämään organisaatioiden monimutkaista todellisuutta myös oppimisen kannalta tarkoituksenmukaisesti. Systeemiajattelu painottaa kokonaisuuksien hahmottamista, osajärjestelmien vuorovaikutussuhteiden ja keskinäisten riippuvuuksien

ymmärtämistä sekä huomion kiinnittämistä vähitellen tapahtuviin muutoksiin. Systeemiajattelu auttaa myös irrottautumaan lineaarisesta syy-seuraussuhteeseen pohjautuvasta ajattelusta ja näkemään todellisuuden vuorovaikutussuhteista muodostuvina kehinä, joissa olemme itse mukana vaikuttamassa asioiden kulkuun. (Senge 1990, s. 68–73.) Organisaatioiden kehittämisen haasteellisuus johtuu pitkälti organisatorisen muutoksen monitahoisuuden ja kontekstisidonnaisuuden ymmärtämisestä eli siitä, kuinka eri osajärjestelmien keskinäinen dynamiikka ymmärretään ja otetaan huomioon uudistuksia suunniteltaessa.

Engeströmin (1995) kehittämässä toiminnan teoreettisessa lähestymistavassa yksilön teot ja ominaisuudet nähdään kollektiivisessa toimintajärjestelmässä (kuten työyhteisössä) historiallisesti ja järjestelmän sisäisten ristiriitojen yhteistoiminnallisen ratkaisun kautta muodostuneina ja jatkuvasti uudelleen muotoutuvina. Samalla tavoin yksilön toiminta muokkaa jatkuvasti tätä dynaamista toimintajärjestelmää. Näin ollen yksilön tekoja ja toimintaa ei voida tarkastella sosiaalisesta ja institutionalisoituneesta toimintajärjestelmästä irrallisena, vaan toiminnan kontekstuaaliset tekijät huomioiden. Tavoitteena on kuvata yksilön tekojen ja kollektiivin toiminnan välistä suhdetta (Engeström 1995, s. 45).



Kuva 1. Engeströmin (1995) toiminnan teorian malli.

Lähestyttäessä yksilön ja yhteisön toimintaa ja niiden keskinäisiä suhteita toiminnan teorian näkökulmasta huomio kiinnitetään järjestelmän sosio-kulttuurisiin tekijöihin, kuten yhteisöön, sen sääntöihin ja työnjakoon sekä fokuksena olevaan subjektiin, hänen käyttämiin välineisiin ja toiminnan kohteeseen (ks.

kuva 1) (Engeström 1995, s. 41–48). Engeströmin teorian mukaan toiminta (ja tieto kohteesta) on aina välittynyttä toimijan käyttämien työvälineiden ja käsitteiden kautta. Toiminta on myös aina kollektiivisesti välittynyt, kuten kuvassa 1 oleva työyhteisö, sen säännöt ja viralliset roolit havainnollistavat.

Lähestymistavoista ja painotuseroista huolimatta organisaatiotutkimuksen ja käyttäytymistieteilijöiden piirissä vallitsee tänä päivänä varsin yhtenäinen näkemys sosiaalisen ympäristön sekä yksilön ajattelun ja toiminnan dynaamisesta ja dialektisesta vuorovaikutussuhteesta; yksilön tavoitteellinen toiminta ja sen kehittyminen edellyttävät sosiaalista vuorovaikutusta ja ovat siten aina kyseisen sosiokulttuurisen kontekstin muokkaamia. Sosiaalisessa vuorovaikutuksessa ihminen ei kuitenkaan vain passiivisesti omaksu yhteisön ajattelu- ja toimintatapoja, vaan kehittyminen edellyttää aina sosiokulttuuristen merkitysten tulkintaa omasta kokemusperspektiivistä. Yksilö on myös aktiivinen osallistuja, joka toiminnallaan koko ajan muuttaa toimintajärjestelmää. Organisaatiokontekstissa tämä merkitsee jatkuvaa neuvotteluprosessia, jossa yhteisön jäsenet uusintavat ja muokkaavat yksilöllistä ammatti-identiteettiään sekä kollektiivisia sääntöjään ja toimintatapojaan. Oppiminen on eri asteista osallistumista tähän sosiaaliseen merkityksen luomiseen ja yhteisölliseen toimintaan. Merkityksistä neuvottelu on historiallinen, ainutkertainen ja jatkuvasti tapahtuva prosessi, johon sisältyy kaikki toiminnan ulottuvuudet. (mm. Giddens 1984; Lave ja Wenger 1995; Berger ja Luckman 1994; Wenger 1998)

Oman työn ja sen kohteen tarkasteleminen laajemmassa koko toimintajärjestelmän (esim. työyhteisön) kontekstissa on tärkeää työn sujumisen, mielekkyyden ja ammatillisen kehittymisen kannalta. Työntekijät voivat hahmottaa selkeämmin mihin toiminnalla pyritään, mitä tehdään ja miksi. Samalla ylitetään myös työyhteisön jäsenten toimenkuvien totutut rajat, ja henkilöstölle tarjoutuu mahdollisuus jäsentää työtään ja erilaisia roolejaan osana laajempaa kokonaisuutta ja vuorovaikutus-suhteiden verkostoa. Engeströmin (1995) mukaan työpaikan ristiriitaiset tehtävät tai vaatimukset ovat tyypillinen tilanne, joka voi aktivoida koko toimintajärjestelmää koskettavan muutosprosessin. Tästä nk. ekspansiivisesta oppimisesta muotoutuu tarkoituksenmukaisesti tuettuna yhteisöllinen, kompleksinen, monia eri osaprosesseja ja oppimisen muotoja käsittävä pitkäaikainen muutosprosessi. (Engeström 1995; ks. Virkkunen et al. 1999, s. 12–27.) Toiminnan ja oppimisen kiinteä yhteys, sekä niiden yhteisöllinen ja konteks-

tuaalinen luonne on otettava lähtökohdaksi myös kehitettäessä yrityksen toimintaa tietojärjestelmien avulla (vrt. Sachs 1995).

2.2 Toimintakäytäntöjen kehittäminen ja oppiminen organisaatiopsykologisesta näkökulmasta

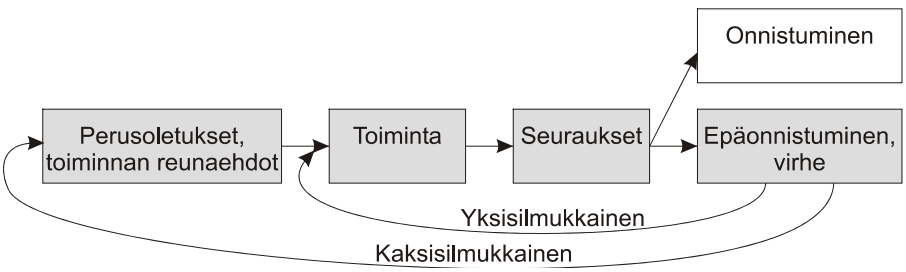
Toiminnan kontekstuaalisen luonteen vuoksi on keskeistä tutkia ja tiedostaa, millaista oppimista kyseinen organisatorinen toimintaympäristö tukee ja millaista se mahdollisesti ehkäisee, jotta näihin oppimisen ja muutoksen esteisiin voidaan aktiivisesti niin johdon kuin jokaisen yhteisön jäsenen toimesta vaikuttaa.

Toimintakäytäntöjen kehittymisessä on erotettavissa kaksi erilaista prosessia, *reproduktio* ja *transformaatio*, jotka edellyttävät puolestaan erilaista oppimista ja tietoperustaa. Päivittäin toistuvat, jatkuvuutta ylläpitävät toimintatavat ja -käytänteet muodostavat päivittäisen toiminnan ytimen, minkä pohjalta toimijan tietoisuus rakentuu vähitellen piilevälle ja luonteeltaan ideografiselle ja kontekstuaaliselle tietoperustalle. Se on hyvin kokemusperustainen ja yksittäisiin, intuitiivisiin tilannearviointeihin pohjautuva kognitiivinen ajatusrakennelma, systemaattisen ja analyyttisen sijaan. Ihmiset ovat oppineet toimimaan tietyllä tavalla ja samalla muovanneet tätä toimintaansa tukevat ajattelumallit. Toisaalta praktisen skeeman toimivuutta testataan jatkuvasti käytännön ongelmia ratkaistaessa. Oppiminen ja kehittyminen kohdentuvat olemassa olevien toimintatapojen sujuvuuden parantamiseen esimerkiksi käytännön ongelmakohtiin puuttumalla tai suoritusten automatisoimisella. Tavoitteena on hyväksi havaittujen käytänteiden uusintaminen eli ylläpitäminen ja säilyttäminen (reproduktio). (Kauppi 1993, s. 65–68.)

Argyris (1992, s. 9–10; Argyris ja Schön 1996) toteaakin monien työyhteisöjen kehittämisen jäävän vakiintuneita ajattelu- ja toimintatapoja uusivalle oppimisen tasolle, jota hän kuvaa *yksisilmukkaiseksi oppimiseksi*. Tällä hän pelkistetysti tarkoittaa toiminnassa omaksuttua ongelman ratkaisustrategiaa, jossa tiedon kerääminen ja käsittely havaitun häiriön tai ongelman selvittämiseksi on pinnallista, eikä missään vaiheessa kyseenalaisteta käytettyjä toimintastrategioita tai toiminnan taustalla olevia perusolettamuksia. Tämä on hyvin tyypillinen tilanne, johon organisaatioiden kehittämistyössä törmätään. Käytännössä se ilmenee arkitoiminnassa esiintyvien häiriöiden näennäisenä, mahdollisimman pikaisena tai väliaikaisena korjaamisena. Samalla usein tiedostamattomastikin siirretään

ongelma muihin toimintoihin, mistä seuraa järjestelmän rakenteellisten häiriöiden ja ristiriitojen vähittäinen muodostuminen ja verkottuminen. Päivittäinen toiminta on jatkuvaa ”lutvimista, luovimista ja tulipalojen sammuttelua”. (Vrt. Engeström 1995: Virkkunen et al. 1999.)

Toimintakäytäntöjen uudistaminen (transformaatio) sen sijaan merkitsee laadullisia ja rakenteellisia muutoksia niin yksilön kuin työyhteisönkin aiempiin ajattelu- ja toimintatapoihin. Se edellyttää toimijoilta reflektiivisempää eli tietoisempaa otetta työhönsä sekä syvällisempää, teoreettisempaa ja diskursiivisempaa tietoperustaa. Reflektointi voi kohdistua toimijoiden tai toimijoiden ja välineiden keskinäiseen vuorovaikutukseen, toiminnan sisältöön tai toimijoiden ajattelu- ja toimintamalleihin. (Kauppi 1993, s. 65, 85; Mezirow et al. 1996, s. 17–36.) Kriittisen reflektion eli omien ennakko-oletusten kyseenalaistaminen nähdään perusedellytyksenä ajattelu- ja toimintatapojen muutokselle, mitä myös Argyris (1992, s. 8–10) kuvaa yksisilmukkaisen ja kaksisilmukkaisen oppimisen perustavanlaatuisena erona. Kaksisilmukkaisessa ongelmanratkaisu- ja oppimisstrategiassa palataan toiminnan perusoletuksiin ja toimintastrategiaan, joita tutkimalla ja kyseenalaistamalla orientoidutaan koko tilanteeseen uudella tavalla. Kuva 2 havainnollistaa näiden kahden ongelmanratkaisukeinon perustavanlaatuisia eroja.



Kuva 2. Yksi- ja kaksisilmukkainen oppiminen (Argyris 1999, s. 8).

Muutosvalmiutta ja uuden oppimista estävien puolustusrutiinien purkamiseksi organisaatioissa Argyris (1990, s. 65–66) pitää tärkeänä seuraavia strategioita. Organisaation johtamisessa ja toiminnan suunnittelussa tulisi välttää tilanteita, jotka työntekijät todennäköisesti kokisivat uhkaavina tai häpeällisinä. Työntekijöiden osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuuksien parantaminen sekä yleinen yhteisön toimintaa koskevan tiedon avoimuus ja saatavuus hälventävät puolustusrutiineja. Toinen strategia perustuu yksiköiden kouluttamiseen siten, että he

oppivat uusia käsitteitä ja taitoja, joilla puolustusrutiineihin on mahdollista vaikuttaa. Yhteisen keskustelun ja uusien taitojen käyttämisen kautta puolustusrutiineista tulee hallittavia ja niiden muuttaminen on mahdollista. Tämä liittyy yleisemmin työyhteisössäkin yhä tärkeämmäksi muodostuvaan yksilöllisten ja kollektiivisten oppimisvalmiuksien ja niiden tukijärjestelmien kehittämiseen eli nk. oppimaan oppimiseen (deuterolearning). (Ks. Argyris ja Schön 1996.)

Samalla kun henkilöstö osallistuu oman työnsä ja työympäristönsä kehittämiseen, myös sosiaalinen paine uudistusta kohtaan kääntyy ikään kuin positiiviseksi. Kaikkien on tarkasteltava kriittisesti omia työskentelytottumuksiaan ja niiden perusteita, mietittävä vaihtoehtoisia ratkaisuja, kokeiltava niitä työssään sekä reflektion kautta uudistettava toimintatapojaan. Työyhteisön tarjoaman sosiaalisen paineen ja tuen tasapaino on myös organisaation tietojärjestelmäuudistusten onnistumisen kriittisiä tekijöitä, mikä saavutetaan ottamalla henkilöstö aktiivisesti ja määrätietoisesti mukaan kehittämistoimintaan. Kriittinen ja reflektiivinen työskentelyote ei kuitenkaan yksinomaan saa aikaan muutosta, vaan siihen tarvitaan konkreettisia toimintaympäristön tarjoamia edellytyksiä ja työvälineitä.

2.3 Oppiva ja tietoa luova organisaatio – tietoperusteinen näkökulma

Oppiva organisaatio on useiden nykypäivän organisaatioiden tavoittelema toimintaihanne, jolle organisaatiotutkimuksen piiristä löytyy monenlaisia määritelmiä. Tyypillisesti sillä tarkoitetaan organisaatiota, jolle on ominaista kaikkien jäsenten vahva sitoutuminen yhteisesti muokattuun visioon, halu ottaa riskejä, kyky kyseenalaistaa ja kehittää jatkuvasti työtapoja ja palveluita, tiimityöskentely sekä uusimman teknologian monipuolinen hyödyntäminen. Tämä edellyttää matalaa, muuntautumiskykyistä organisaatiorakennetta sekä osallistavaa johtajuutta, joka tukee asiakaslähtöistä, vuorovaikutteista ja kokeilevaa organisaatiokulttuuria. (Pedler et al. 1991, s. 1; Watkins ja Marsick 1993, s. 8; Ruohotie 1996, s. 43; Sarala ja Sarala 1996, s. 53–63.)

Swieringan (1992, s. 33) mukaan oppivan organisaation luomisessa on otettava huomioon kollektiiviset prosessit, joilla koko organisaation käyttäytyminen muuttuu. Yksilön oppiminen on välttämätön, mutta ei riittävä tae organisaation oppimiselle. Organisaatio ei ainoastaan ”opi” siitä, että joku tekee työnsä paremmin, vaan yksilön oppimisen myötä organisaation muutkin jäsenet toimivat eri tavalla. (Swieringa 1992, s. 33; Sydänmaalakka 2000, s. 47.) Organisaatioi-

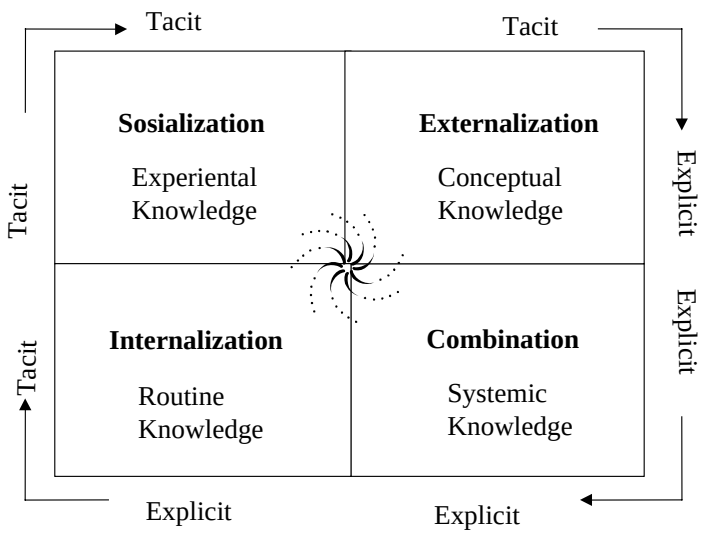
den keskeinen haaste onkin siinä, miten yksilön oppiminen kyetään yleistämään koko organisaatiota hyödyntäväksi toiminnaksi. Eräs keino on, että oppiva organisaatio pyrkii reflektoimaan yksilöiden toimintatapoja ja kehittämään sellaisia kollektiivisia toimintatapoja, jotka ovat koko organisaation ominaisuutta (esim. upotettuna proseduureihin, patentteihin, dokumentteihin, virallisiin ja epävirallisiin rutiineihin) ja näin ollen eivät ole sidottuja alkuperäänsä, eli yksilöiden oppimiseen (ks. Järvinen et al. 2000, s. 75–80). Jos asiantuntemus on hyvin henkilöitynyttä ja vaikeasti yleistettävää, vaihtoehtoinen strategia on varmistaa näiden henkilöiden pysyvyys organisaatiossa ja samalla luoda monipuolisia edellytyksiä kyseisen asiantuntemuksen edelleen kehittymiseksi.

Oppivaa organisaation moninaisia teorioita on myös paljon kritisoitu. Oppiva organisaatio -kirjallisuudessa muutosta ja oppimista pidetään itsestäänselvyytenä, vaikka toisaalta henkilöstön epäilevä ja kriittinen asennoituminen uudistuksiin nähdään ”luonnollisena” vastarintana, joka johdon tulisi ”voittaa”. Riskinä on myös, että oppivan organisaation paradigmaa käytetään johdon yksipuolisten intressien legitimointiin, eli perustelemaan ikävät ja jopa kyseenalaiset muutokset. Henkilöstö ei kuitenkaan välttämättä edes ”oikeiden” johtamistoimenpiteiden jälkeen halua uhrautua työlleen vapaa-ajan kustannuksella tai kehittyä ja oppia jatkuvasti jotain uutta. Myös taloudelliset realiteetit ja johdon haluttomuus delegoida tehtäviään ja sijoittaa henkilöstön kehittämiseen vaikeuttavat todelliseksi oppivaksi organisaatioksi kehittymistä. Usein henkilöstön oppimishalukkuutta heikentää se, että oppimisen ”tulosta” pidetään organisaation omaisuutena. Oppivan organisaation vision tulisikin konkretisoitua molemminpuolisina tavoitteina, hyötyinä, eikä yksinomaan näyttäytyä vain yrityksen taloudellisen hyödyn tavoitteluna. (Ks. Tuomisto 1999, s. 37; Sarala ja Sarala 1996, s. 63–64.)

Yksilön ja kollektiivisen oppimisen problematiikkaa on myös lähestytty mm. Nonakan ja hänen kollegoidensa (1995; 1999a; 1999b) edustamasta tietoperusteisesta näkökulmasta. Lähestymistavan mukaan organisaation tärkein kilpailutekijä on sen kyky luoda jatkuvasti uutta tietoa, mikä on lähtökohtana uusille tuoteinnovaatioille sekä prosessien ja liiketoiminnan kehittämiselle. Organisaation tiedon luonti käsitetään jatkuvana ja dynaamisena prosessina, joka tapahtuu hiljaisen ja eksplisiittisen tiedon vuorovaikutuksen tuloksena. Hiljaisen (tacit) tiedon käsite on alunperin Polanyin (1958) käyttämä nimitys yksilön sellaiselle tietämykselle, joka ei ole artikuloitavissa. Hiljainen tieto on upotettuna yksilön kokemuksiin ja sosiaalisiin suhteisiin. Eksplisiittinen tieto on sen sijaan objektii-

vista, rationaalista ja siten ilmaistavissa esim. käsitteiden, symboleiden tai tieteellisten teorioiden avulla. (Ks. Nonaka ja Takeuchi 1995; Nonaka et al. 1999a; 1999b.)

Tietoperusteisen lähestymistavan mukaan organisationaalinen tieto rakentuu, muokkautuu ja muuntuu sosiaalisessa vuorovaikutuksessa nelivaiheisen spiraalin kautta (kuva 3). Lähtökohtana on yksilöiden hiljaisen tiedon muuntaminen organisaation käyttöön. Sosialisaatiossa yksilöt välittävät ja jakavat persoonallista hiljaista tietoaan yhteisten kokemusten kautta, mistä tyypillinen esimerkki on oppisopimuskoulutus tai mentorointi. Ulkoistaminen tarkoittaa hiljaisen tiedon jakamista muille, eli eksplikointia, jolloin se muodostaa perustan uudelle tiedolle. Esimerkkinä käytetään laatupiiritoimintaa, jossa työssä esiintyvät ongelmat tuodaan yhteistoiminnalliseen ratkaisuun – apuvälineinä erilaiset mallit ja metaforat. Organisaation sisältä ja ulkoa hankittua tietoa yhdistellään eli muokataan systemaattisemmaksi ja kompleksisemmaksi esim. atk:n avulla. Seuraavaksi uusi tieto levitetään jälleen organisaatiossa jäsentensä omaksuttavaksi osaksi heidän hiljaista tietoaan. Tätä sisäistämisprosessia leimaa ”learning by doing” -strategia eli uusi tieto omaksutaan reflektoinnin ja kokeilun avulla vähitellen osaksi aiempia ajattelu- ja toimintatapoja, minkä seurauksena toimintakäytänteet uudistuvat. Koulutusohjelmat, uudet toimintaohjeet ja manuaalit toimivat reflektointipintana. (Nonaka ja Takeuchi 1995; Nonaka et al. 1999a, s. 13–15; 1999b, s. 6–8.)



Kuva 3. Neljä tiedon muodostuksen mallia ja niiden tuloksena syntyvät tiedon lajit (Nonaka ja Takeuchi 1995; Nonaka et al. 1999a mukaillen).

Uudelleen konstruoidun jaetun tiedon muuttuessa hiljaiseksi tiedoksi, eli osaksi yhteisön jäsenten toimintaa, ja jälleen uudelleen jaettavaksi tulee siitä arvokas yhteisöllinen tietoresurssi. Tämä organisatorinen tiedontuottamisspiraali toteutuu niin organisaation sisällä kuin organisaatioiden välillä. (Nonaka et al. 1999b, s. 9–10.)

Nonakan ja hänen kollegoidensa esitys organisaation ja sen jäsenten tiedonmuodostusprosesseista on yksi tunnetuimmista tämänhetkisistä lähtökohdista pyrkiä ymmärtämään organisaatiossa tapahtuvia monimutkaisia, inhimillisiä ja uutta luovia prosesseja. Vaikkakin he korostavat tiedon muodostuksen jatkuvaa spiraalimaista luonnetta, prosessin vaiheet jäävät mallissa irrallisiksi, eikä niiden välille muodostu keskinäisiä riippuvuussuhteita (vrt. Engeström 1995). Tutkijoiden esimerkkien perusteella ne ovatkin pikemminkin eräänlaisia tiedon muodostuksen tiloja ja sosiaalisessa vuorovaikutuksessa syntyneitä tiedon muotoja, jotka tapahtuvat yhteisön ja sen jäsenten sosiaalisissa prosesseissa jatkuvasti, samanaikaisesti, limittäin ja toisiinsa kietoutuneina.

Tietoperusteinen lähestymistapa tarjoaa huomionarvoisen näkökulman tarkasteltaessa toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoa organisatorisena oppimisprosessina. Lähestymistapa tuo esiin sekä organisatorisen ja yksilöllisen että hiljaisen ja eksplisiittisen tiedon sekä niihin liittyvien prosessien moninaisuuden yrityksen perustavanlaatuisena toimintana ja kriittisenä kilpailutekijänä. Näiden prosessien, tietoresurssien ja -virtojen ymmärtäminen tulisi olla lähtökohtana toiminnanohjausjärjestelmähankkeissa. Tämä edellyttää prosessien ja niihin liittyvien tietovirtojen selvittämistä sekä tietoista kannanottoa siitä, mikä on toiminnanohjausjärjestelmän rooli ja miten sitä hyödynnetään sekä millaisia tarpeita ja tavoitteita organisaatiolla ja sen yksittäisillä toimijoilla on.

Toisaalta on keskeistä kiinnittää huomiota organisaation tukeen vaihtoehtoisille tavoille hankkia, jalostaa ja levittää tietoa ja osaamista – toisin sanoen ymmärtää tietojärjestelmän rajat ja mahdollisuudet. Johdon tehtävänä on edistää yksilöiden ja tiimien keskinäistä tiedonvaihtoa ja erilaisia yhteistyömuotoja sekä organisaation eri tasojen ja yksikköjen välillä että organisaation ulkopuolisten verkostojen kesken. (vrt. Nonaka et al. 1999b, s. 26–39; Sydänmaalakka 2000, s. 45–46, 187–192.)

2.4 Organisatorisen oppimisen paradigmojen herättämiä ajatuksia ja kritiikkiä

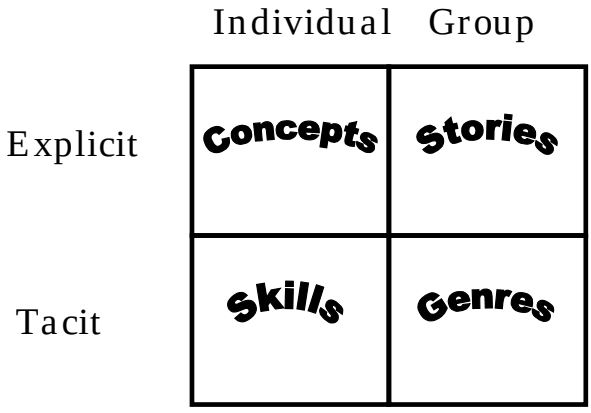
Työssä oppiminen ei rajaudu pelkästään asiantuntemuksen (tiedon) karttumiseen ja työyhteisön rutiineihin adaptoitumiseen. Oppiminen kohdistuu myös tunteisiin ja asenteisiin ja oman sosiaalisen (ammatti)identiteetin määrittelemiseen. Organisaation jäsenet oppivat toisaalta oman työnsä sisältöön liittyviä asioita, toisaalta myös erilaisia asenteita organisaatioon, muihin työntekijöihin ja sidosryhmiin. Samoin jokaisella työntekijällä on jonkinlainen käsitys omasta roolistaan organisaatiossa sekä tämän roolin vaikutuksista muihin organisaation toimijoihin.

Tällaista työntekijän työssään omaksumaa tietoa voidaan kutsua työprosessitietämykseksi (engl. *work process knowledge*). Se on tietoa, jota työntekijä tarvitsee työnsä suorittamiseen: työprosessit, muiden toimijoiden roolit sekä yhteydet oman ja muiden toiminnan välillä (Kruse 1986). Suuri osa tästä tiedosta on ns. hiljaista tietoa ja yhteisön kollektiivista omaisuutta. Työprosessitietämys on näin ollen olennainen osa organisaation kulttuuria. Työyhteisön jäsenten keskeisin tietolähde (oppimisen lähde) eivät ole organisaation säännöt tai viralliset koulutusohjelmat. Sen sijaan tieto ja osaaminen syntyvät organisaation jäsenten vuorovaikutuksesta ja yhdessä tekemisestä ja ovat suurelta osin ns. hiljaista (tacit) tietoa.

Työprosessitietämys sisältää työn vaiheiden suorituksen lisäksi tietoa siitä kontekstista, jossa yksilö työskentelee sekä yksilön työn vaikutuksista muihin toimijoihin ko. toimintaympäristössä. Tämä toimintaympäristöä koskeva tieto käsittää myös toimintaympäristön viralliset ja epäviralliset normit ja rutiinit, eli organisaation kulttuurin. Työprosessitietämyksen syntymistä ja kehittymistä voidaan tukea osallistavalla työprosessien suunnittelulla, informaatiojärjestelmillä ja erilaisilla mentorointimenetelmillä, mihin organisaatioissa tulisikin panostaa, koska sen merkitys kasvaa automaatio- ja informaatioteknologian käyttöönoton lisääntymisen myötä. (WHOLE 2000.)

Kirjallisuudessa hiljaisen tiedon muuntamista eksplisiittiseksi tiedoksi pidetään tyypillisesti keskeisenä osana oppivaa organisaatiota (ks. esim. Nonaka ja Takeuchi 1995). Tällöin hiljainen ja eksplisiittinen tieto käsitetään jatkumon kahdeksi pääksi. Nonakan ja kumppaneiden teorian epistemologisia ristiriitai-

suuksia on kritisoinut mm. Cook ja Brown (1999), joiden mukaan hiljainen (tacit) ja eksplisiittinen tieto ovat itsenäisiä tiedon lajeja, joita ei voi muuttaa toiseksi. Sen sijaan esimerkiksi eksplisiittistä tietoa voidaan käyttää hyväksi tacit-tietoa omaksuttaessa (esim. teoreettiset mallit, joita testataan käytännössä). Toiminnassa hyödynnetään kaikkia neljää tiedon lajia (ks. kuva 4) ja syntyvä tieto on aina generoitua uutta tietoa, ei koskaan muunnettu esim. yksilöllisestä kollektiiviseen tai hiljaisesta eksplisiittiseen. Tämä tarkoittaa muutosta Nonakan ja Takeuchin (1995) teoriaan, jonka mukaan oppivan organisaation on kyettävä muuttamaan hiljaista tietoa eksplisiittiseksi tiedoksi mahdollisimman tehokkaasti. Cookin ja Brownin mukaan tacit-tietoa ei missään olosuhteissa ole mahdollista muuttaa eksplisiittiseksi tiedoksi tai päinvastoin. Tieto syntyy aina vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa ja on yksilölle uutta, yksilön toiminnassa luomaa tacit- tai/ja eksplisiittistä tietoa. Cook ja Brown (1999) esittävät Nonakan ja Takeuchin (1995) teoriaan perustuvan mallinsa tiedon lajeista (ks. kuva 4).



Kuva 4. Tiedon lajit Cookin ja Brownin (1999) mukaan.

Kuvassa 4 *genrellä* tarkoitetaan mm. jaettua käsitystä oikeasta tavasta toimia organisaatiossa ja jaettua ymmärrystä erilaisten ulkopuolisille triviaalien asioiden merkityksestä, eli organisaation kulttuuria. Tarinoilla (*stories*) viitataan yhteen organisaatiokulttuurin osaan eli kollektiiviseen organisatoriseen ”kansantarustoon”, joka on tehokas keino levittää osaamista esimerkkien (ns. sankari- ja kauhutarinoiden) avulla. Myös Lave ja Wenger (1995) puhuvat työyhteisön kollektiivisesta kokemusvarannosta, joka ilmenee esimerkkien ja esikuvien lisäksi puheena ja kertomuksena. Tämä kokemusvaranto toimii hypoteesien

lähteenä yksittäiselle ongelmanratkaisijalle. Käsitteet (*concepts*) ovat artikuloitavissa olevia ajattelumalleja. Taidot (*skills*) viittaavat artikuloimattomaan osaamiseen (know-how). (Cook ja Brown 1999.)

Oppiminen käsitetään usein liian kapeasti viitaten ainoastaan työssä hyödynnettävän tietämyksen karttumiseen tai hyvien toimintatapojen kehittymiseen. Toimintaa ja oppimista ei kuitenkaan ole mahdollista erottaa. Oppimisen luonnetta työyhteisön jäsenten kehittymistä ja ”parantumista” tukevana käsitteenä voidaan näin ollen kritisoida. Esim. mentorointijärjestelmän toimivuuteen vaikuttaa organisaation kulttuuri – Cookin ja Brownin mallissa genre – joka vaikuttaa siihen, millaisen kuvan mentori antaa työstä ja työnteosta oppilaalleen. Mentori siis välittää ns. hyvien toimintatapojen ja implisiittisen osaamisensa lisäksi myös tahtomattaan tai tarkoituksella muun työyhteisössä oppimansa materiaalin (asenteet johtoa kohtaan, epäviralliset normit jne.). Samoin kuvan 4 tarinat (stories) voivat koskea ns. sankarillisia alisuoriutujia tai muita organisaation johdon perspektiivistä antisankareita. Tietojärjestelmähankkeiden kohdalla sosialisaation monimuotoisuuteen törmätään hyödynnettäessä ns. avainkäyttäjiä järjestelmän muiden käyttäjien kouluttajina ja opastajina, jolloin samalla siirretään totutut käyttötavat sekä niihin sisältyvät asenteet ja käsitykset tietojärjestelmien käytöstä ja merkityksestä työssä.

Perinteiset teoriat lähtevät tyypillisesti siitä idealistisesta oletuksesta, että kaikki organisaation jäsenten omaksuma tieto on organisaation eduksi ja oppimista on ainoastaan se, kun toiminta kehittyy haluttuun suuntaan. Tämä on riittämätön lähtökohta jos halutaan tutkia organisaation sisäisiä ristiriitoja toiminnan kehittämisen esteinä ja työssä oppimista (toimintaa) teoreettisena käsitteenä. Työyhteisön jäsenten oppiminen ei ole (johdon) projekti, joka on mahdollista keskeyttää tai lopettaa tarvittaessa. Myöskään työntekijöiden oppimisen sisältö ei ole johdon määrättävissä.

Myös Wenger (1998) seikkaperäisessä työyhteisön sosiokulttuurisessa analyysissaan korostaa, että oppimisen ollessa erottamaton osa käytännön sosiaalista toimintaa sitä ei voi suunnitella tai täysin kontrolloida osallistujien kuin ulkopuolistenkaan taholta. Oppimista voidaan ainoastaan tukea ja jossain määrin ohjata luomalla keskinäisen sitoutumisen (mutual engagement), jaetun yrityksen (joint enterprise) sekä jaettujen välineiden (shared repertoire) muodostamista vahvistavat sosiaaliset puitteet. Wengerin mukaan näiden kolmen ulottuvuuden

kautta tapahtuu merkityksellinen oppiminen, jonka toteutumaa hän kutsuu käytännön yhteisöiksi (communities of practice). Nämä epämuodolliset yhteisöt muodostuvat käytännön toiminnassa jatkuvasti toistensa kanssa tekemisissä olevista ihmisistä, jotka keskinäisessä toiminnassaan muodostavat, ylläpitävät ja uudelleen muotoilevat kollektiivisia tapoja, rituaaleja, kertomuksia – jaettuja ajattelu- ja toimintatapoja sekä niiden ilmentymiä. Niiden avulla käytännön yhteisöt jäsentävät, perustelevat ja ohjaavat toimintaansa sekä ratkaisevat siinä ilmeneviä ongelmia. Yhteisöjen toiminnan ja oppimisen ulkopuolinen ohjaus tapahtuu siten aina välittyneesti – kollektiivisen neuvotteluprosessin suodattamana.

3. Toiminnanohjausjärjestelmähanke toiminnan muutoksen ja organisatorisen oppimisen näkökulmista

Tietojärjestelmäprojektiin on suhtauduttava yrityksen strategisena hankkeena, joka vaatii myös toiminnan ja toimintatapojen muutosta. Forsman (1995, s. 49–50) korostaakin eräänä tietojärjestelmäprojektin kriittisenä tekijänä sen hallittua toteutusta tarvemäärityksestä tuotannolliseen käyttöön eli kytkentää organisaation toimintatapoihin ja niiden pitkäjänteiseen ja aktiiviseen kehittämiseen.

Se kuinka laajasti toiminnanohjausjärjestelmää kehitetään vaikuttaa luonnollisesti siihen, millaisia kehitysvaatimuksia ja -tarpeita siitä aiheutuu yrityksen toiminnanohjaukselle ja prosesseille. Tietojärjestelmien ja toiminnan kehittämisen laajuudesta ja rinnakkaisuudesta on olemassa monenlaisia käsityksiä ja kokemuksia, eikä tähän keskeiseen ongelmaan varmasti ole löydettävissä yksiselitteistä ratkaisua. Talonpoikaisjärjellä ajateltuna mitä laajempi toiminnanohjausjärjestelmähanke ja mitä enemmän muutoksia uuden ja vanhan systeemin välillä on, sitä enemmän tulee panostaa prosessien ja toimintatapojen kehittämiseen. Toteutetaanko nämä prosessit rinnakkain, limittäin vai peräkkäin tulee ratkaista projekti- ja yrityskohtaisesti.

Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan joitakin keskeisiä toiminnan kehittämisen ja oppimisen kannalta kriittisiä seikkoja, joihin pk-yrityksissä tyypillisesti törmätään toiminnanohjausjärjestelmää kehitettäessä. Samalla esitetään joitain erityisesti pk-yrityksille soveltuvia kehitysehdotuksia, menetelmiä ja työkaluja, joiden hyödyntämisen lähtökohtina ovat edellä esitellyt kolme organisatorisen oppimisen näkökulmaa. Esille nostetaan kaksi keskeistä ongelma-aluetta, jotka ovat

1. hankkeeseen osallistuvien tahojen keskenään ja sisäisesti ristiriitaiset tavoitteet, mistä seuraa kommunikaation ja yhteistyön pelisääntöjen merkitys

2. toiminnanohjausjärjestelmän aikaansaamat muutokset työtehtävissä ja ammattitaitovaatimuksissa, mikä korostaa käyttäjien osallistumisen ja kehitystoiminnan työvälineiden merkitystä.

3.1 Tavoitteen asettelun ongelmat

Toiminnanohjausjärjestelmähankkeiden luonteeseen kuuluvat olennaisesti ristiriitaiset tavoitteet (Ruohonen ja Salmela 1999, vrt. Engeström 1995). Hankkeiden laajuudesta johtuen niiden vaikutukset koskettavat monia työntekijöitä yli yksikkö- ja toimintorajojen, jolloin eri henkilöstöryhmien tavoitteetkin ovat moninaisia ja usein keskenään ristiriitaisia. Tietojärjestelmähankkeissa ongelmakenttä on vielä usein monimutkainen ja epämääräinen, samoin kuin ollaan epätietoisia uudistusten toimivuudesta ja seuraamuksista. Tällöin yhtenäisten ja selkeiden tavoitteiden asettaminen sekä niiden tuloksellisuutta mittaavien kriteerien muodostaminen on erityisen vaikeaa (Keen 1981; Forsman 1995). Nämä jo organisaatiotasolla ristiriitaiset tavoitteet (kustannussäästöt vs. työn rikastaminen, informatisointi vs. automatisointi, vrt. Zuboff 1988) heijastuvat yksilötasolla hankkeesta vastaavien henkilöiden päätöksenteon ja toiminnan ongelmina. Tavoitteenasetteluun ja niiden muuttamiseen hankkeen kuluessa, kuten myös niihin kytkeytyviin projektin resurssikysymyksiin, liittyvät tyypillisesti myös päätöksenteko- sekä valta- ja vastuudilemmat, joita voidaan kutsua myös vallankäytön pelitilanteiksi (Keen 1981; Ruohonen ja Salmela 1999, s. 159–160, 166–168). Pk-yrityksille tyypillisen puutteellisen tietohallinto ja -järjestelmäosaamisen myötävaikutuksena riskinä on epärealistinen tavoitteenasettelu, mihin myös toimittajataholta aggressiivisessa myyntivaiheessa saatetaan sortua.

Lisää monimutkaisuutta asiaan tuo käyttöönottoprosessissa kahden yrityksen – loppukäyttäjän ja ohjelmistotoimittajan – yhteinen projekti, jossa molemmilla on omat tavoitteensa ja motiivinsa. Toimittajan intresseissä on nopea ja kustannustehokas toimitus, minimiin rajatut konsultointi- ja koulutuspalvelut sekä standardoitu järjestelmätuki. Käyttäjäorganisaatiot etenkin pk-sektorilla puolestaan tavoittelevat pitkäaikaista asiakassuhdetta sekä monipuolista asiantuntijapalvelua soveltuvuusanalyysistä ja vaatimusmäärittelystä aina hallittuun käyttöönottoon

ja asiakaslähtöiseen ylläpitotukeen. Toisaalta asiakas usein edellyttää nopeaa käyttöönottoa.

Yrityskohtaista toimintaa tukeva järjestelmä edellyttäisi usein jonkintasoista räätälöintiä, kun puolestaan toimittajan intressissä on usein pikemminkin mahdollisimman standardoitujen toiminnanohjausjärjestelmien myyminen. Useimmiten Pk-yritysten investointiresurssien rajallisuus pakottaakin ne valitsemaan standardoidun järjestelmän mahdollisimman vähäisin käyttöönotto-kustannuksin. Toimintamalli tukee siten toimittajien liiketoiminnallisia tavoitteita, mutta koituu usein käyttäjäyrityksen päänvaivaksi ja maksettavaksi (esim. tietojärjestelmän käytön tehottomuuden muodossa). Toisaalta voidaan olettaa, että myös toimittajan tavoitteet ovat osittain sisäisesti ristiriitaisia (tehokkuus vs. asiakastyytyväisyys jne.).

3.2 Kommunikaation ja yhteistyön merkitys

Toiminnanohjausjärjestelmähankkeen onnistumisen eräs perusedellytyksistä on toimiva kommunikaatio osapuolten välillä (ks. Forsman 1995; Ruohonen ja Salmela 1999; Airaksinen 2000) sekä yhteiset käsitteet ja mallit kommunikaation avuksi. Uutta toiminnanohjausjärjestelmää harkittaessa on keskeistä kuulostella eri käyttäjä- ja sidosryhmien edustajien välityksellä yleisiä käsityksiä tietojärjestelmän koetuista kehitystapeista ja vallitsevasta kehittämisilmapiiristä. Henkilöstön tiedottaminen ja henkilöstön orientointi muutokseen on aloitettava projektin varhaisessa valmisteluvaiheessa. Tietojärjestelmän (avain)käyttäjille voidaan järjestää tilaisuuksia keskustella, jakaa kokemuksiaan ja kysellä muutoksen tiimoilta heräävistä kysymyksistä. Apuna voidaan käyttää ulkopuolisia asiantuntijoita (toimittajat, konsultit, tutkijat, muut käyttäjäyritykset) ja yritysvierailuja. Näin voidaan edesauttaa tiedotuksen perillemenoa, rakentaa yhteisymmärrystä ja yhteistä tavoitetilaa eri käyttäjäryhmien kesken sekä tarjota käyttäjille vaikuttamisen ja osallistumisen kokemuksia, jotka ovat erityisen tärkeitä hankkeeseen sitoutumisen kannalta.

Tehokkaan viestinnän ja suotuisan vuorovaikutusilmapiirin avulla tuetaan kehittämisprosessin selkeyttä ja järjestelmällisyyttä. Tehokkaan kommunikaation keskeisiä tehtäviä on muutosten tavoitteiden ja saavutettavien hyötyjen perusteleminen ymmärrettävästi kaikille, joita muutos koskee sekä tavoitetilan ja sen edellyttämien toimenpiteiden konkreettisuus ja perusteltavuus. Tietohallinnon ja

tietojärjestelmien kehittämisen tulisi olla mahdollisimman vuorovaikutteinen oppimisprosessi johdon ja käyttäjien ym. sidosryhmien välillä, mikä edesauttaa yhteisen näkemyksen muodostumista organisaation tietoresursseista, niiden ittuesta sekä hallinnosta osana organisaation toimintaa. (Airaksinen 2000.)

Hankkeiden vastuu- ja tehtäväkysymyksiin tulisi panostaa riittävästi suunnitteluvaiheesta alkaen, mutta myös läpi hankkeen tulee käydä avointa keskustelua eri osapuolten kesken. Systemaattisella dokumentoinnilla projektin suunnittelusta ja kehitystyön etenemisestä on olennainen merkitys esim. erimielisyyksien estämiseksi. Jotta uusiin työrooleihin ja -tehtäviin sekä niiden edellyttämään uuden oppimiseen sitoudutaan, täytyy organisaation kulttuurin korostaa kommunikointia, luottamusta ja informaation jakamista (ks. Zuboff 1988, s. 432–433; Tuomisto 1999).

3.3 Muutokset työtehtävissä ja ammattitaitovaatimuksissa

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttäjinä organisaatiossa ovat ensisijaisesti toimihenkilöt ja työnjohto, eli joukko yrityksen avainhenkilöitä. Heidän kauttaan järjestelmän vaikutukset usein ulottuvat koko organisaatioon.

Yrityksen toiminnanohjausjärjestelmä on havainnollinen esimerkki siitä, miten sen toimintaprosessien suunnittelu-, ohjaus- ja kontrollointi muuttuu välittyneeksi ja siirtyy käsitteelliselle tasolle ja symbolikielelle (ks. Zuboff 1988, s. 192–201). Organisaation toimintaa ohjataan pitkälti informaatiovirtojen välityksellä, jotka linkittävät organisaation eri toiminnot, kuten tuotesuunnittelun, tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen, ostot, myynnin, markkinoinnin sekä taloushallinnon toisiinsa kompleksiseksi systeemiksi. Tietojärjestelmissä ja niiden sovelluksissa on taustalla oma logiikkansa, jolloin yrityksen toiminnanohjauksen kattavat tietojärjestelmät saattavat merkitä käyttäjilleen uudenlaisen ajattelu- ja toimintamallin oppimista (kuten toimintojen jäsentäminen uudella tavalla, toimintojen välisten suhteiden, keskinäisten informaatiovirtojen sekä yhteisten tietokantojen merkityksen ymmärtäminen, toimintospesifien sovellusten symbolikielen tunteminen jne.). Pienyrityksille tämä tyypillisesti merkitsee melkoista muutosta. Monissa pienyrityksissä esim. tuotannonohjaus hoidetaan vielä tänä päivänä tuotantopäällikön tai työnjohtajan toimesta ruutupaperilla.

Omien työtehtävien lisäksi myös vuorovaikutus toisiin työntekijöihin muuttaa muotoaan. Työssä tarvittava tietämys muuttuu näiltä osin, kuten myös vaadittavat toimintatavat. Toimintojen keskinäisten yhteyksien sekä koko tilaustoimitusketjun huomioonottaminen suunnittelu- ja päätöksentekotilanteissa edellyttävät prosessien tuntemusta ainakin yleisellä tasolla oman toimialan hallinnan ohella – eli toisin sanoen aiemmin mainitun työprosessitietämyksen omaksumista (ks. Kruse 1986).

Toiminnanohjausjärjestelmän myötä tiedot ovat periaatteessa yhä useampien hyödynnettävissä jokapäiväisessä työssä (käyttöoikeuksien määrittämissä rajoissa). Samalla se lisää ainakin järjestelmän käyttöönottovaiheessa erilaisten virheiden ja häiriöiden todennäköisyyttä eri toimintospesifien sovellusten hyödyntäessä samoja tietokantoja (virheen monistuminen). Toiminnanohjausjärjestelmä siten systematisoi ja yhdenmukaistaa organisaation tiedon hankintaa, jäsentämistä, muokkaamista, tallentamista, ylläpitämistä sekä hyödyntämistä toiminnassa. Suunnittelu-, ohjaus- ja kontrollointiprosesseihin liittynyt tietämys myös eksplikoituu ja osaltaan näihin prosesseihin liittyvän hiljaisen tiedon ja osaamisen merkitys vähenee. Seurauksena saattaa myös olla ristiriita uusien käsitteellisten mallien – jotka määräytyvät usein järjestelmän ominaisuuksien mukaan – ja vanhan tacit-osaamisen välillä.

Samalla osaamisen ja tietämyksen omistajuus muuttuu yhä enenevässä määrin kollektiiviseksi, jolloin siihen liittyneet valta ja status menettävät merkitystään (Ks. Hakkarainen 2000; Wenger 1998). Kyseinen tilanne koskee erityisesti työnjohdollisia tehtäviä, joita on vähitellen siirretty tuotantosolujen ja tiimien vastuulle. Tietämyksen omistajuuteen ja uudistusten tuomaan epävarmuuteen liittyvät arvovalta- ja rooliristiriidat heijastuvat henkilöstön muutosvastarinnan eri muotoina. Taustalla on pelkoa työtehtävien ja työskentelytapojen muutoksista ja kyvystä omaksua uusia taitoja ja toimintatapoja, valta-aseman ja statuksen menettämisen uhka sekä rooliristiriitojen ja uuden toimenkuvan epämääräisyydestä aiheutuva hämmennys. Tämän artikkelin johdannossa todettiin stressin ja uupumuksen lisääntyneen erityisesti toimihenkilötasoilla, jossa myös työn luonne on tietojärjestelmien myötä eniten muuttunut.

Tietojärjestelmän muutosten aiheuttamien epävarmuuden ja epätietoisuuden tuntemusten käsittelemiseksi ja toimintatapojen muutosten mahdollistamiseksi työtehtävien ja vastuusuhteiden uudelleen muotoiluun yhteistyössä henkilöstön

kanssa on panostettava. Lisäksi on korostettava kollektiivisen tietämyksen ja toimintatapojen merkitystä organisaation toiminnan sujumisen ja tehokkuuden kannalta. Käytännössä tämä merkitsee töiden uudelleen organisointia ja roolien uudelleen määrittelyä niin että ne edesauttavat tiedonkulkua sekä yhteistyötä horisontaalisella ja vertikaalisella tasolla.

3.4 Käyttäjien osallistuminen ja kehitystoiminnan työkalut

Muutokset ajattelu- ja toimintatavoissa edellyttävät oppimiselle myönteistä ympäristöä, joka rohkaisee keskustelemaan ja tekemään kysymyksiä.

– *”Sellainen ympäristö tuntuu edellyttävän tasavertaisuutta tiedon hallinnassa ja toverillisia suhteita. Ympäristö tukee pelaamista ja kokeiluja sekä ottaa huomioon herkän yhteyden abstraktin työn ja sosiaalisen kanssakäymisen tarpeen samoin kuin älyllisen tutkimisen ja kohonneen vastuuntunnon välillä.”* (Zuboff 1988, s. 342.)

Toimintaympäristön tulisi olla sellainen, että se rohkaisee yleistämään ja tuottamaan omista ja jaetuista kokemuksista uusia ja omaa toimintaa tukevia työvälineitä ja käytänteitä (Wenger 1998; Hakkarainen 2000, s. 90–92).

Tietojenkäsittelyn kehittämisessä huomioonotettavia tekijöitä määritellessään Airaksinen (2000, s. 111–116) painottaa henkilöstön laajaa osallistumista kehittämistoimintaan sitoutumisen ja motivoinnin kannalta. Pk-sektorille ominaisten niukkojen aika- ja osaamisresurssien vuoksi hän kuitenkin myös korostaa osallistumisen priorisointia sekä järjestelmän tulevien käyttäjien, johdon ja tietojärjestelmän ylläpitäjien osaamisen ja koulutustarpeiden kartoittamista. Näin kehittämistyö ja koulutus voidaan kohdistaa mahdollisimman taloudellisella ja tarkoituksenmukaisella tavalla.

Toiminnanohjausjärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessia voidaan tarkastella Laven ja Wengerin (1995) asteittain syvenevän osallistumisen näkökulmasta; muutokseen sitoutumisen ja siten sen onnistumisen kannalta on olennaista ottaa (avain)käyttäjät mukaan tietojärjestelmäprojektiin alusta lähtien. He määrittelevät työssä kehittymistä legitimate peripheral participation -käsitteen (LPP) kautta, jolloin oppimisen kannalta on kriittisintä yksilön (oikeutetut) mahdollisuudet osallistua ja vaikuttaa omien ja yhteisöllisten toimintatapojen

jatkuvaan uusintamiseen ja muokkaamiseen. Jotta toimijoilla on riittävästi aikaa omien uusien työtehtäviensä, työvälineidensä ja toimintatapojensa kokeiluun ja opettelemiseen, on osallistuminen toteutettava asteittain (vrt. myös VII artikkelissa esitetyt näkemykset prosessien liiallisen tehostamisen vaaroista).

Systeemityön näkökulmasta tietojärjestelmän käyttäjien panos nähdään tietojärjestelmähankkeissa merkittävimpänä järjestelmän määrittely- ja suunnitteluvaiheessa. Käyttäjien on kyettävä kuvaamaan nykyisen järjestelmän ongelmat ja kehittämistarpeet oman työnsä kannalta sekä hahmottamaan syntyvä toiminnallinen kokonaisuus. Heidän on myös pystyttävä arvioimaan tietojärjestelmän toiminnallisuutta suhteessa muuttuvaan toimintaympäristöön eli järjestelmän toiminnallista joustavuutta, kykyä selviytyä poikkeustilanteista sekä toiminnan yhteyksiä muihin toimintoihin. (Forsman 1995, s. 147.) Näin he myös todella joutuvat pohtimaan uudistuksen vaikutuksia omaan työhönsä sekä omaa rooliaan suhteessa organisaation toiminnan kokonaisuuteen ja muihin toimijoihin. Toisaalta käyttäjien keskeinen rooli projektin alkuvaiheessa asettaa heille kohtuuttomiakin vaatimuksia ja vastuun järjestelmän suunnittelu- ja kehittämistyön lähtökohtien määrittäjänä (vrt. Lave ja Wenger 1995).

Käyttäjien keskeisen roolin vuoksi järjestelmäkoulutuksen vaiheistuksen ja sisällöllisten tarpeiden suunnittelulla on entistä suurempi merkitys muutoksen onnistumisen kannalta. Samalla atk-ammattilaisilta edellytetään kykyjä ymmärtää kohdeyrityksen liiketoimintaa sekä mennä käyttäjän tasolle menetelmineen, käsitteineen ja asenteineen. Oppiminen on tehokkainta silloin, kun oppimisympäristö vastaa mahdollisimman tarkasti ympäristöä, jossa opittuja kykyjä tullaan käyttämään. Jos uuden järjestelmän käyttöä opetellaan tai koulutetaan irrallisena organisaation toiminnan kokonaisuudesta, tietojärjestelmän käyttöön liittyvistä suorituksista muodostuu helposti jäykkiä tottumuksia. Niiden muuttaminen jälkikäteen on vaikeaa (ks. Engeström 1995, s. 41). Näin ollen koulutus tulisi toteuttaa mahdollisimman lähellä käytännön toimintaa.

Kehitysryhmätyöskentely on yksi monipuolinen ja käytännönläheinen työskentely- ja oppimismuoto, jota voidaan hyödyntää useammassa toiminnanohjausjärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessin vaiheessa (esim. vaatimusmäärittelyssä, testausvaiheessa jne.). Kehitysryhmien työskentelyssä oleellisia ovat niihin sisältyvät koulutus- ja oppimisprosessit. Kehitysryhmät muodostetaan ongelman ympärillä toimivista henkilöistä ja ongelma-alueen asiantunti-

joista (toimittajaorganisaation edustajat, muut konsultit). Kehitysryhmätyöskentelyn tarkoituksena on aktivoida yrityksen henkilöstö – eli ne joita työssä esiintyneet ongelmat ja kehitystarpeet koskevat – ratkomaan yhteistyössä valittuja kehityskohteita. Tavoitteena on hyödyntää työntekijöiden asiantuntemus sekä motivoida ja sitouttaa henkilöstö tietojärjestelmäprojektiin. (Ks. Simons ja Hyötyläinen 1999, s. 141–148.)

Tietojärjestelmän kehittämisessä tämä merkitsee, että on ”paikannettava todelliset tulevat käyttäjät, ymmärrettävä heidän nykyinen tapansa toimia, muutostarpeet ja siltä pohjalta kuvattava heille, miten uusi järjestelmä tulee toimimaan ja vaikuttamaan heidän työhönsä” (Forsman 1995, s. 49). Tällöin pyritään varmistamaan uudistuksen tarkoituksenmukaisuus, molemminpuolinen ymmärrys teknisistä ja toiminnallisista muutoksista ja siten tietojärjestelmän optimaalinen hyödyntäminen työssä. Tavoitteena on myös saada osallistujat tiedostamaan uudistusten merkitys ja vaatimukset uusien työskentelytapojen muodostumiselle sekä edesauttaa niiden vakiintumista osaksi jokapäiväistä työtä.

Yleisestikin pk-yrityksillä ja järjestelmätoimittajilla on tarvetta yksinkertaisille ja helppokäyttöisille järjestelmäprojekteja tukeville työkaluille. Näitä voidaan myös kutsua ajattelun ja toiminnan apuvälineiksi (vrt. Engeström 1995). Ne auttavat toimijoita hahmottamaan ja eksplikoimaan omia työskentelytapojaan ja -tottumuksiaan sekä ymmärtämään oman roolinsa osana organisaation toimintaa (vrt. work process knowledge). Niin ikään ne harjaannuttavat tietojärjestelmien edellyttämää teoreettista ajattelua ja ongelmanratkaisuvalmiuksia. Ajattelu- ja ongelmanratkaisuvälineet voivat olla konkreettisia tai käsitteellisiä kuten seinätaulutekniikka, erilaiset prosessimallit, työnkuvaukset, syypuut, riesalistat sekä uuden tietojärjestelmän koulutus- ja kokeilutarkoitukseen räätälöidyt esiversiot.

Nykyiseen systeemityöhön kuuluu jo perinteisiä tarvemäärityksiä käyttäjäystävällisempiä menetelmiä, kuten näyttö- ja raporttimallit ym. dokumenttiaineisto. Ongelmana on kuitenkin kehittämiskohteiden ja kontekstin monimutkaisuus sekä käyttäjien ja atk-ammattilaisen kommunikaatiokuilu. Sen sijaan prototyyppien (järjestelmän esiversioiden) käytöllä voidaan tarjota käyttäjälle havainnollinen ja todentuntuinen kuva tavoitellusta järjestelmästä ja sen vaikutuksista työtehtäviin. Niiden avulla järjestelmän tulevilla käyttäjillä on mahdollisuus tutustua järjestelmään ja kokeilla sitä eri tilanteissa ja toiminnoissa sekä arvioida sen toimivuutta käytännön työssä. Lisäksi esiversioiden avulla on mahdollista saada

tärkeää tietoa järjestelmän puutteista sekä itse järjestelmään että toimintatapoihin kohdistuvista muutostarpeista. Prototyypin rakentamisen sijasta voidaan myös hyödyntää sovelluskehitintä, jolla tuotetaan testattavat sovelluksen toiminnot. (Forsman 1995, s. 147–152.)

Käyttäjillä (avainhenkilöstö) on tärkeä rooli myös järjestelmän testausvaiheessa, jossa käydään järjestelmän äärellä läpi tärkeimmät toiminnot (tyypilliset kuvaruutunäytöt, niiden tietosisältö, muodostettavat raportit, tapahtumalajien suorittaminen normaali- ja poikkeustilanteissa sekä varamenettelyt) sekä selvitetään toimintojen kehitystarpeet (Forsman 1995, s. 147–152). Järjestelmän käyttöönotossa on varattava riittävästi aikaa rutiinisuoritusten harjoitteluun ja uusien käytänteiden muotoutumiseen. Asteittaisen osallistumisen näkökulmaa tukee kehitysryhmätyöskentelyn ja prototyyppien käytön lisäksi järjestelmän käyttöönotto moduuleittain. Sen ei olettaisi rasittavan liiketoimintaa ja henkilöstöä niin laajasti ja suuressa mittakaavassa, kuin mitä koko järjestelmän implementointi kertarysäyksellä tekee.

Moduuleittain tapahtuvassa käyttöönotossa lähtökohtana on, että järjestelmän toimivuutta pystytään arvioimaan todellisissa käyttötilanteissa ja että kokemuksia saadaan pidemmältä ajanjaksolta kuin pelkästään prototyyppejä hyödynnettäessä. Tarkoituksena on, että järjestelmän käyttökokemuksista voidaan kerätä tietoa systemaattisesti ja yhteistyössä käyttäjien kanssa. Avainkäyttäjät pyritään ottamaan mukaan kokeilemaan ja arvioimaan järjestelmän toimivuutta, kehittämään uudistusten edellyttämiä toimintatavallisia tai työmenetelmällisiä ratkaisuja sekä pohtimaan, miten kertyneitä käyttökokemuksia voidaan parhaiten hyödyntää muiden moduulien käyttöönoton yhteydessä. Avainkäyttäjillä on tällöin merkittävä rooli eräänlaisina mentoreina ja tietojärjestelmän käytön opastajina. Samalla tietoisesti pyritään rikkomaan ja ylittämään eri työ- ja henkilöstöryhmien välisiä rajapintoja osaamisen ja tietämyksen välittämiseksi ja edelleen jalostamiseksi (ks. Wenger 1998).

4. Lopuksi

Tässä artikkelissa esitelty käyttäytymistieteisiin pohjautuva, organisatorista oppimista ja käyttäjien aktiivista osallistumista painottava näkökulma tietojärjestelmähankkeisiin ei ole ideana uusi, mutta se on silti vielä varsin ideaalisella tasolla. Kuten johdannossa tuotiin esille, tietojärjestelmähankkeita on tutkittu organisatorisen muutoksen näkökulmasta jo useita vuosikymmeniä. Samassa ajassa tietojärjestelmät, kuten tässä erityisesti käsitellyt toiminnanohjausjärjestelmät, ovat kehittyneet valtavasti. Yhtäältä niistä on tullut yhä käyttäjäystävällisempiä, toisaalta ne ovat monimutkaistuneet ja levittäytyneet yhä laajemmalle yrityksissä ja yritysverkostoissa. Samalla niistä on muodostunut yhä merkittävämpi strateginen kilpailutekijä, jolloin niiden tehokkaasta ja monipuolisesta hyödyntämisestä on tullut toiminnan tuloksellisuuden kannalta entistä kriittisempää. Järjestelmien käyttöönottoprosessi on kuitenkin yhä monelle pk-yritykselle suuri organisatorinen ja liiketoiminnallinen haaste ja samalla myös riski. Tämä johtuu mm. yritysten rajallisista resursseista investointien, it-osaamisen, muutosprosessin hallinnan sekä toiminnan jatkuvan kehittämisen suhteen.

Pk-yrityksissä yhden henkilön osaaminen ja yritykselle tuottama lisäarvo on merkittävämpi kuin suuryrityksissä, mutta toisaalta yhteistyön ja verkostoitumisen kautta syntyvä kollektiivinen osaaminen ja tietämys on yhä merkittävämpi kilpailutekijä. Näin ollen yrityksen avainhenkilöiden osallistaminen ja sitouttaminen tietojärjestelmähankkeeseen mahdollisimman alkuvaiheesta on hankkeen onnistumisen kulmakiviä. Pk-yrityksiltä kuitenkin puuttuu erityisesti niille soveltuvia kehitystoiminnan menettelyitä ja työvälineitä, joiden kautta ne voisivat joko omatoimisesti tai asiantuntijoiden avustamana tehostaa ja selkeyttää monitahoisten tietojärjestelmähankkeiden läpivientiä. Tämä pätee myös useisiin järjestelmätoimittajiin, joilta usein puuttuu pk-yrityksten tarpeisiin soveltuvia, yksinkertaisia ja helppokäyttöisiä työvälineitä. Pk-yrityksille myös eri alojen asiantuntijoiden palkkaaminen on kallista puuhaa.

Monitieteisistä (tai -alaisista) asiantuntijoista koostuvat tietojärjestelmäprojektit voivat silti tarjota vaihtoehtoisen ratkaisun hankkeiden monitahoisen problematiikan hallintaan. Esimerkiksi tietojärjestelmä-, tuotantotalous- ja käyttäytymistieteellistä osaamista yhdistävän monitieteisen asiantuntijaryhmän avulla on ainakin periaatteessa mahdollista luoda monipuolinen ja kokonaisvaltainen

ymmärrys kehityskohteesta sekä rakentaa entistä paremmin yksilön ja työyhteisön oppimisprosesseja ja organisatorisia muutoksia huomioiva kehitysote myös tietojärjestelmähankkeisiin. Käyttäytymistieteellisellä näkökulmalla on merkittävä rooli tämän asiantuntemuksen tuojana.

Tieteen (toimi)alojen edustajien yhteistoiminta konkreettisissa tietojärjestelmäprojekteissa tarjoaa monipuolisia mahdollisuuksia yrityksiä hyödyttävien konkreettisten kehitysmenettelyjen, koulutustapojen sekä apuvälineiden kehittämiseen ja kokeiluun. Näin voidaan 1) tukea pk-yritysten tarpeisiin soveltuvien käyttäjäkeskeisten käyttöönottoprosessien kehittämistä, 2) edesauttaa oppimis- ja organisaatiopsykologisiin teorioihin tukeutuvien työvälineiden sekä toiminnan tutkimuksen kehittämistä ja 3) luoda edellytyksiä eri tieteenalojen tähän asti varsin eriytyneiden paradigmojen ja kehitysotteiden yhdistämiselle. Monialaisten osaajien yhdistäminen liiketoiminnassa on eräänlainen kehitystrendi, jonka esim. informaatioteknologiaa tuottavat yritykset ovat jossain määrin omaksuneet. Kuitenkin edelleen haasteena on sen monipuolinen ja (kustannus)tehokas hyödyntäminen järjestelmätoimituksissa.

Lähdeluettelo

Airaksinen, T. 2000. Tietojenkäsittelyn kokonaisvaltainen suunnittelu Pk-yrityksissä. Tietojärjestelmätieteen pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Tietojenkäsittelytieteiden laitos.

Argyris, C. 1990. Overcoming Organizational Defences. Facilitating Organizational Defences. Boston: Allyn and Bacon.

Argyris, C. 1999. On Organizational Learning. 2nd ed. Oxford: Blackwell Business.

Argyris, C. & Schön D. A. 1996. Organizational Learning II. Theory, Method and Practice. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.

Berger, P. & Luckmann, T. 1994. Todellisuuden sosiaalinen rakentuminen. Helsinki: Gaudeamus.

Cook, S. D. N. & Brown, J. S. 1999. Bridging Epistemologies: The generative Dance Between Organizational Knowledge and Organizational Knowing. Organization Science, Vol. 10, No. 4, July–August 1999, s. 381–400.

Engeström, Y. 1995. Kehittävä työntutkimus. Perusteita, tuloksia ja haasteita. Helsinki: Edita.

Forsman, L. 1995. Atk-projektin läpivienti. Espoo: Atk-kustannus Oy.

Giddens, A. 1984. The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structure. Berkeley, CA: University of California Press.

Hakkarainen, K. 2000. Oppiminen osallistumisen prosessina. Aikuiskasvatus 2/2000, s. 84–98.

Holopainen, S., Lillrank, P. & Paavola, T. 1999. Tietotekniikan linkki liiketoimintaan. Otava.

Järvinen, A., Poikela, E. & Koivisto, T. 2000. Työssä ja työyhteisössä oppiminen. Juva: WS Bookwell Oy.

Kasvio, A. 1994. Uusi työnyhteiskunta: suomalaisen työelämän muutokset ja kehittämismahdollisuudet. Helsinki: Gaudeamus.

Kauppi, A. 1993. Aikuinen oppimisensa ohjaajana. In: A. Kajanto (toim.). Aikuisten oppimisen uudet muodot. Vapaan sivistystyön 34. vuosikirja. Kansanvalistusseura ja Aikuiskasvatuksen tutkimusseura. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy. S. 21–50.

Keen, P.G.W. 1981. Information Systems and Organisational Change. Communication of the ACM. January, Vol. 24, No. 1, s. 24–33.

Kempis, R.-D. & Ringbeck, J. 1999. Do It Smart. Seven Rules for Superior Information Technology Performance. New York: The Free Press.

Kruse, W. 1986. On the Necessity of Labour Process Knowledge. In: Schweitzer, J. (ed.). Training for a Human Future. Weinheim, Basle. S. 188–193.

Lave, J. & Wenger, E. 1995. Situated Learning, Legitimate Peripheral Participation. New York: Cambridge University Press.

Leppänen, A. 1999. Työn muutos ja työntekijä – stressi, kriisi vai oppimismahdollisuus. In: Tuomisto, J. & Sallila, P. (toim.). Työn muutos ja oppiminen. Aikuiskasvatuksen 38. Vuosikirja. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy. S. 56–73.

Mezirow J. et al. 1996. Uudistava oppiminen (Leevi Lehto suom.) Helsinki: Painotalo Miktor.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. 1995. The Knowledge-Creating Company. New York: Oxford University Press.

Nonaka, I. et al. 1999a. A Firm as a Knowledge Creating Entity: A New Perspective on the Theory of the Firm. Industrial and Corporate Change. Oxford University Press. Vol. 9 (1).

Nonaka, I. et al. 1999b. SECI, Ba and Leadership: A Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. (To be published in Long Range Planning. Vol. 4–5/1.)

Pedler, M., Burgoyne, J. & Boydell, T. 1991. The Learning Company. A Strategy for Sustainable Development. London: McGraw-Hill Book Company.

Poikela, E. 1999. Kontekstuaalinen oppiminen. Oppimisen organisoituminen ja vaikuttava koulutus. Väitöskirja. Tampereen yliopisto, kasvatustieteiden laitos. Vammalan kirjapaino Oy.

Polanyi, M. 1958. Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy. Chicago: Chicago University Press.

Roukala, V. 1998. Toiminnan muutoksen toteutus. Suomen Atk-kustannus Oy. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Ruohonen, M. J. & Salmela, H. 1999. Yrityksen tietohallinto. Helsinki: Edita.

Ruohotie, P. 1996. Oppimalla osaamiseen ja menestykseen. Helsinki: Edita.

Sachs, P. 1995. Transforming Work: Collaboration, Learning and Design. Communication of the ACM. September, Vol. 38, No. 9, s. 36–44.

Sarala, U. & Sarala, A. 1996. Oppiva organisaatio. Oppimisen, laadun ja tuottavuuden yhdistäminen. Tampere: Tammer-Paino.

Senge, P. 1990. The Fifth Discipline. The Art & Practice of the Learning Organization. London: Century Business.

Simons, M. & Hyötyläinen, R. 1999. Monenkeskisen verkostotoiminnan kehittämisen menetelmät ja välineet. In: Martin, O., Ranta, J. & Ylä-Anttila, P. (toim.). Verkostojen vallankumous – miten johtaa verkostoyritystä? Sitran julkaisuja. Vantaa: Tummavuoren Kirjapaino Oy. S. 132–149.

Sydänmaalakka, P. 2000. Älykäs organisaatio. Tiedon, osaamisen ja suorituksen johtaminen. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Swieringa, J. 1992. Becoming a Learning Organization. Beyong the Learning Curve. Wokingham: Addison-Wesley Publishing Company.

Tuomisto, J. 1999. Työelämän uudet oppimisvaatimukset – lähtökohdat, haasteet ja ongelmat. In: Tuomisto, J. & Sallila, P. (toim.). Työn muutos ja oppiminen. Aikuiskasvatuksen 38. Vuosikirja. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy. S. 11–55.

Virkkunen, J. et al. 1999. Muutoslaboratorio – uusi tapa oppia ja kehittää työtä. Kansallinen työelämän kehittämisohjelma, Raportteja 6. Helsinki: Oy Edita Ab.

Warhurst, C. & Thompson, P. 1998. Hands, Hearts and Minds: Changing Work and Workers at the End of the Century. In: Thompson, P. & Warhurst, C. (toim.). Worplaces of the Future. London: Macmillan. S. 1–24.

Watkins, K.E. & Marsick, V.J. 1993. Sculpting the Learning Organization. Lessons in the Art and Science of Systematic Change. San Francisco: Jossey-Bass.

Wenger, E. 1998. Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity. Cambridge: University Press.

WHOLE. 2000. Work Process Knowledge in Technological and Organisational Development. Final Report. Framework Programme IV. European Union.

Zuboff, S. 1988. In the Age of the Smart Machine. The Future of Work and Power. New York: Basic Books.

IV Pk-yrityksen tietohallintostrategian määrittely

Timo Siira
Jyväskylän yliopisto, Tietotekniikan tutkimusinstituutti (TITU)

1. Johdanto

Tietoteknisten ratkaisujen ulottuminen yhä syvemmälle jokapäiväiseen työhön edellyttää sitä, että tietotekniikkaan liittyvät asiat hoidetaan suunnitelmallisesti ja taloudellisesti, eikä niiden anneta ajelehtia oman onnensa nojassa. Tietotekniikan hallintaan organisaatioissa on kehitetty erilaisia menetelmiä ja strategioita. Useimmat niistä on suunniteltu suuria yrityksiä tai julkishallintoa varten, joten niitä ei voida sellaisenaan käyttää pk-yrityksissä.

Pk-yrityksille on usein ominaista se, että tietotekniikkaan liittyviä asioita hoidetaan oman toimen ohella tai siihen liittyvät palvelut ostetaan kokonaan oman yrityksen ulkopuolelta. Toiminnanohjausjärjestelmien ja muiden strategisesti tärkeiden sovellusten käytön lisääntyminen myös pk-yrityksissä asettaa paineita suunnitelmallisuuden ja omien resurssien kasvattamiseen.

HANSKA-projektissa on tavoitteena lisätä pk-yritysten valmiuksia nykyisten ja tulevien tietoteknisten ratkaisujen hallittuun käyttöönottoon. Tähän työhön on tarkoitus luoda yksinkertaisia, mutta ytimekkäitä menetelmiä, joiden avulla pk-yritykset voivat luoda kokonaiskuvan omasta tilanteestaan.

Aihealueeseen liittyviä käsitteitä on paljon ja niitä käytetään eri tutkimuksissa ristikkäin. Kohdassa 2 selvitellään käsitteitä, niiden eroja ja niiden käyttöä erilaisissa tilanteissa. Kohdassa 3 käydään hieman läpi tietojenkäsittelyyn liittyvien strategioiden taustoja. Tietohallintostrategian suunnittelun lähestymistapoja esitellään kohdassa 4. Tietohallintostrategian laadintaan suunniteltuja malleja käydään läpi kohdassa 5. Mitä tietohallintostrategian tulisi sisältää, käsitellään kohdassa 6. Kohtaan 7 on kerätty niitä käytännön työn kautta saatuja kokemuksia, joita tietotekniikan kehittämisessä on kohdattu.

2. Käsitteitä

Pk-yrityksistä puhuttaessa on hyvä pitää mielessä, miten yritykset rajataan eri kategorioihin kokonsa mukaan. ”Pienet ja keskisuuret yritykset määritellään yrityksiksi,

- joiden palveluksessa on enintään 250 työntekijää

- joiden vuosiliikevaihto on enintään 40 miljoonaa euroa tai taseen loppusumma on enintään 27 miljoonaa euroa ja

- jotka ovat itsenäisiä siinä mielessä, että niiden osakkeista enintään 25 % on sellaisen yrityksen omistuksessa, johon pk-yrityksen määritelmää ei voida soveltaa.” (Pk-yritysraportti 1998, s. 98.)

Tietotekniikkaan liittyvistä käsitteistä ei alan tutkijoidenkaan keskuudessa olla päästy yksimielisyyteen, joten asioita käsitellään eri lähteissä erilaisilla nimillä. Häiritsevintä on se, että samoja käsitteitä käytetään eri lähteissä eri tavoin. Tässä kohdassa pyritään selventämään keskeisiä käsitteitä ja määritellään, miten niitä käytetään tässä raportissa.

- *Tietotekniikalla* (information technology) tarkoitetaan tiedon automaattista käsittelyä ja siirron välineitä ja menetelmiä sekä niiden käytön osaamista (ATK-sanakirja 1999). Luftman et al. (1993) määrittelevät tietotekniikkaan kuuluviksi laitteistot (tietokoneet, tiedontallennusvälineet, verkot ja kommunikaatiovälineet), sovellukset sekä palvelut (esimerkiksi help desk, ohjelmistonkehitys, kantojen ylläpito), joita organisaatio käyttää jakaakseen dataa, tietoa ja tietämystä. Earlin (1989, s. 95) mukaan tietotekniikka koostuu neljästä elementistä, jotka ovat: tietojenkäsittely (laitteistot ja niihin liittyvät käyttöjärjestelmät), viestintä (viestintäverkot ja niiden toteuttamisessa ja toiminnassa tarvittavat välineet), tieto (yrityksen tietoresurssi ja tietoon kohdistuvien toimintojen vaatimukset) ja sovellukset (yrityksen tietojärjestelmät, niiden toiminnat ja järjestelmien väliset riippuvuudet sekä kehittämismenetelmät).

- *Tietojärjestelmä* (information system) ”on ihmisistä, tietojenkäsittelylaitteista, tiedonsiirtolaitteista ja ohjelmista koostuva järjestelmä, jonka tarkoi-

tuksena on tehostaa tai helpottaa jotain toimintaa tai tehdä toiminta mahdolliseksi” (ATK-sanakirja 1999).

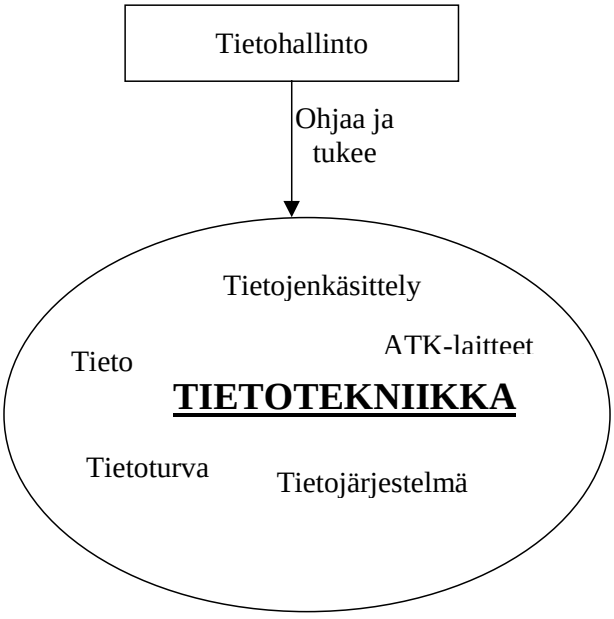
– *Tietohallinto* (information management) voidaan määritellä seuraavasti: ”Organisaation toiminnot, jotka ohjaavat ja tukevat tietojen hankkimista, säilytystä, käsittelyä ja käyttöä” (ATK-sanakirja 1999).

– *Tietojenkäsittely* ”on tietoihin kohdistuvan toimituksen, kuten yhdistelyn, valinnan, uudelleen järjestämisen tai laskutoimituksen, tai tällaisten toimitusten sarjan suorittaminen haluttujen lopputulosten saamiseksi” (ATK-sanakirja 1999).

– *Tietoväline* ”on aines tai fysikaalinen ilmiö, jota voidaan käyttää tiedon esittämiseen” (ATK-sanakirja 1999).

ATK-sanakirjassa esitetyt käsitteet poikkeavat jonkin verran alan akateemisessa kirjallisuudessa käytetyistä käsitteistä. Pk-yrityksissä varmaankin useimmiten turvaudutaan alan suomalaiseen kirjallisuuteen, joten on järkevämpää käyttää siihen ympäristöön vakiintuneita termejä. Lisäksi akateemisessa kirjallisuudessa erilaisia määritelmiä kustakin käsitteestä on useita, jolloin niiden analysoimisessa ja valinnassa on omat koulukuntansa, joiden arvioiminen tässä ei palvele tarkoitustaan.

Kuvassa 1 esitetään tietohallinnon ja tietotekniikan käsitteet ja suhde siten, kun niitä tullaan tässä raportissa käyttämään.



Kuva 1. Tietohallinnon suhde tietotekniikkaan.

Strategian (strategy) käsitteitä on käytössä paljon, ja ne poikkeavat toisistaan jonkin verran.

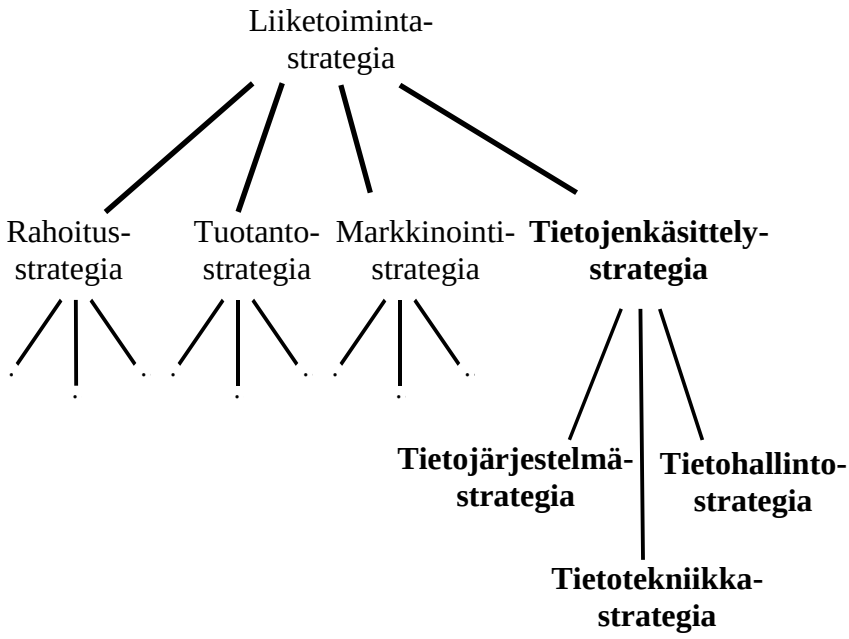
– *Strategia* koostuu Hamelin (1997) mukaan yksinkertaisimmillaan kahdesta asiasta: siitä, mihin yrityksen halutaan menevän, ja siitä, kuinka tämä toteutetaan. Ruohosen ja Salmelan (1999) mukaan Mintzbergin viiden p:n (plan, ploy, pattern, position ja perspective) määritelmä on kattavin. Yrityksen strategia sisältää ominaisuuksia kaikista näistä viidestä tasosta (suunnitelma, ase tai isku, toimintatapa, asema tai asemointi ja näkökulma).

– *Tietohallintostrategia* (information management strategy) on pitkän aikavälin suunnitelma tietoresurssien hyväksikäytön suunnittelua, johtamista, toteutusta ja valvontaa varten (Ruohonen ja Salmela, 1999; Reponen et al. 1995).

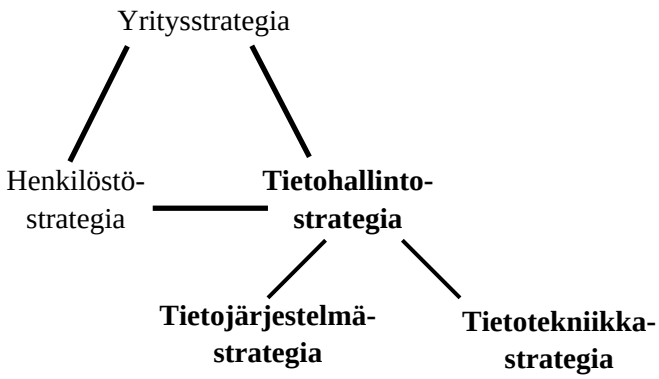
Strategioiden hierarkioistakin on hieman erilaisia näkemyksiä. Leppänen et al. (1991) määrittelevät (kuva 2) strategioiden hierarkian siten, että tietojenkäsittelystrategian alle kuuluvat tietojärjestelmästrategia, tietotekniikkastrategia ja tietohallintostrategia.

Ruohonen ja Salmela (1999) esittävät jaottelun (kuva 3), jossa käsitteitä on käsitelty hieman eri tavalla. Yritysstrategian (eli liiketoimintastrategian) alaisena on tietohallintostrategia, joka kattaa tietojärjestelmästrategian ja tietotekniikka-strategian. Henkilöstöstrategia on nostettu myös esille sen ja tietohallintostrategian vahvan vuorovaikutuksen vuoksi. Muihin strategioihin heidän mallissaan ei ole otettu kantaa. Tässä raportissa käytetään kuvan 3 mukaista jaottelua.

Pk-yrityksessä strategioiden hierarkioiden suhteet eivät ole käytännössä kovinkaan oleellisia, koska useimmissa tehdään (ja on järkevintä tehdä) vain yksi strategia, jossa määritellään tietotekniikkaan liittyvät asiat.



Kuva 2. Strategiahierarkia (Leppänen et al. 1991).



Kuva 3. Strategiahierarkia (Ruohonen ja Salmela 1999).

3. Taustaa

Tietojenkäsittelyn strategioita alettiin laatia 1960- ja 1970-lukujen taitteessa, jolloin tavoitteena oli luoda pitkäntähtäimen suunnitelmia, joiden avulla voitaisiin mm. tunnistaa laitekapasiteetin tarve ja kustannukset (Sääksjärvi 1990). MIS-strategian (Management Information Systems) esittelivät McLean ja Soden vuonna 1977. Se jakaantui lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin suunnitteluun. Lähtökohtana oli useimmiten tietotekniikka ja sen tarjoamat mahdollisuudet.

BSP-menetelmän (Business Systems Planning) julkaisi IBM vuonna 1975. Menetelmä oli kehitetty jo 1960-luvun puolella IBM:n sisäiseen käyttöön. BSP oli ensimmäinen kokonaisvaltainen tietojenkäsittelyn suunnittelumenetelmä, jonka lähtökohtana oli yrityksen strategia ja jota laadittiin yhteistyössä liikkeenjohdon kanssa. BSP jakaantui kahteen vaiheeseen: liiketoimintojen tarpeiden tunnistamiseen ja tietojärjestelmien määrittelyyn.

Ein-Dor ja Segev (1978) esittelivät strategian ulottuvuuksina neljä dimensiota:

- kehittämisen suunta (top-down, bottom-up, inside-out, parallel, evolutionary)

- organisaation rakenne (tuote-markkina-kombinaatioiden lukumäärä, tulosvastuullisten yksiöiden lukumäärä)

- integraatio (yhteisen tiedon ja sovellusten osuudet)
- pioneerirooli (ainutlaatuisten sovellusten osuudet verrattuna saman toimialan muihin yrityksiin).

Heidän käsityksensä mukaan tietojärjestelmien strategisen suunnitelman oli oltava eksplisiittisesti ilmaistu ja yrityksen tilannetta vastaava.

Tietojenkäsittelyn kokonaistutkimuksen menetelmää kehitettiin 1970-luvun lopulla ja 1980-luvun alussa Suomessa (Sääksjärvi, 1983). Menetelmällä haluttiin pidentää suunnittelun aikaperspektiiviä ja liittää tietojenkäsittelyn suunnitelmat yksikön toiminnan suunnitelmiin. Menetelmää kehitettiin pääasiassa valtionhallinnossa. Menetelmästä on olemassa käsikirja METO 2. Keskeistä menetelmässä on nykytilanteen kartoittaminen, tulosten analysointi, tietojärjestelmän arkkitehtuurin suunnittelu ja kehittämistavoitteiden sekä hankemääritysten tuottaminen.

James Martin toi vuonna 1980 BSP:hen mukaan tiedonhallinnan menetelmiä (Sääksjärvi 1990). SRM-menetelmän (SysteemienRakentamisMalli) luoneet Mikkonen ja Soini käyttivät lähtökohtinaan BSP:tä täydentäen sitä Martinin menetelmillä. Tarkastelun lähtökohtana ovat organisaation toiminnot, jotka oletetaan pysyväisluonteisiksi.

METO 2:n jälkeen ilmestyi METO 3, jossa kehittämistyöhön tarvittavaa työmäärää pyrittiin vähentämään. Tavoitteeksi asetettiin tietojenkäsittelystrategian mukauttaminen osaksi yrityksen liiketoimintastrategiaa (Sääksjärvi 1990).

SPITS-menetelmässä (Strategic Planning of Information Technolgy Services) tavoitteena on tukea toimintaa, jolla analysoidaan ja kehitetään organisaation palvelustrategiaa hyväksikäyttämällä tietoteknisiä ratkaisuja sekä suunnitellaan tietotekniikkastrategia, joka palvelee mahdollisimman hyvin palvelustrategiaa (Leppänen et al. 1991).

SISP (Strategic Information Systems Planning) eli tietojärjestelmien strateginen suunnittelu sai alkunsa 1980-luvun loppupuolella. Siinä organisaatio pyrkii löytämään tietojärjestelmäportfolion, jolla se panee täytäntöön liiketoimintasuunnitelmansa ja pyrkii saavuttamaan liiketoiminnalliset tavoitteensa. Spilin ja Salmelan (1999) mukaan suunnitteluprosessin keskeisiä menestystekijöitä ovat:

1. Se sopii organisaation ympäristöön ja suunnittelukulttuuriin.
2. Se on realistinen huomioidessaan saatavissa olevat resurssit.
3. Se tarjoaa riittävästi kykyä tietohallintostrategian ja liiketoimintastrategian sovittamiseen.
4. Se tarjoaa riittävästi kykyä tuottaa tarpeellisia analyysejä.
5. Se varmistaa yhteisymmärryksen ja tukee päätösten ja suunnitelmien toteutumista.
6. Se sisältää itsearvioinnin ja suunnitteluprosessista oppimisen.

Tietojenkäsittelyn rooli organisaatioissa voidaan Wardin (1990) mukaan karkeammalla tasolla jakaa kolmeen aikakauteen:

1. tiedon käsittely (Data Processing, DP)
2. johdon tietojärjestelmät (Management Information Systems, MIS)
3. strategiset tietojärjestelmät (Strategic Information Systems, SIS).

Tietohallintoon liittyvien strategioiden ja menetelmien suunnittelu alkoi ensimmäisen aikakauden loppupuolella. Toisella aikakaudella keskeistä oli järjestelmistä saatava informaatio päätöksenteon tueksi. Kolmannella aikakaudella tietojärjestelmien rooli on muuttunut yhä kriittisemmäksi organisaatioiden toiminnan kannalta. Vaikka jaottelu on jo yli kymmenen vuotta vanha, niin tällä hetkellä elämme edelleen kolmatta vaihetta. Muutos uuteen aikakauteen on kuitenkin jo käynnissä, kun uusien yritysten toiminta saattaa perustua lähes pelkästään tietojärjestelmien hyödyntämiseen.

Tietojenkäsittelyn strategioita on tutkittu lähinnä suuryrityksissä. Pk-yritykset eivät useinkaan toimi niin formaalisti kuin suuryritykset. Tällainen toimintatapa vähentää yleistä strategista suunnittelua ja siten myös tietojenkäsittelyn strategista suunnittelua organisaatioissa (Halttunen 1995). Pk-sektorinkin on otettava kantaa tietotekniikkaan, koska sekä tuotannossa että kommunikoinnissa tietoteknisten välineiden mukaantulo on lähes väistämätöntä.

4. Tietohallintostrategian suunnittelun lähestymistavat

Lähes kaikki lähestymistavat, joita käytetään tietohallintostrategioiden suunnitteluun, pohjautuvat jollain lailla tietojärjestelmien suunnitteluun. Alan kirjallisuudessa strateginen suunnittelu ja tietojärjestelmät yhdistetään yhdeksi koko-

naisuudeksi, jossa useimmiten on tavoitteena tietojärjestelmien suunnittelu tai niiden kehittäminen.

Earl (1993) esittelee jaottelun viiteen lähestymistapaan:

1. liiketoimintalähtöinen lähestymistapa
2. menetelmälähtöinen lähestymistapa
3. hallinnollinen lähestymistapa
4. teknologinen lähestymistapa
5. organisatorinen lähestymistapa.

Liiketoimintalähtöisessä lähestymistavassa liiketoiminnan suunta ja tulevat liiketoimintasuunnitelmat ovat ainoa perusta, jolle tietohallintosuunnitelmia voidaan rakentaa. Liiketoimintastrategia siis määrittelee tietohallintostrategian. Liiketoimintastrategiaa tai -suunnitelmia analysoimalla pyritään löytämään kohteet, joissa on suurin tarve tietojärjestelmille. Lähestymistavan keskeisiä puutteita ovat:

– Liiketoimintastrategiat eivät ole riittävän selkeitä ja yksityiskohtaisia tietohallinnon tarpeisiin.

– Tietotekniikan strategista merkitystä on vaikea tuoda esiin.

– Käyttäjät ja linjajohto voivat vaikuttaa vain vähäisessä määrin tietotekniikkaan liittyviin ratkaisuihin.

Hyvinä puolina voidaan mainita tietojärjestelmien näkeminen strategisena resurssina. Tietohallinnon olemassaololle on selkeä oikeutus.

Menetelmälähtöisessä lähestymistavassa tietohallinnon suunnittelun oletetaan tehostuvan formaaleja tekniikoita tai menetelmiä käyttämällä. Menetelmävetoisuus ei kovinkaan usein toimi. Tämä johtuu mm. menetelmien heikkouksista, toteuttajien taitojen puutteesta, konsulttivetoisuudesta tai käyttäjien vastarinnasta. Lähestymistapa voi kuitenkin osoittaa tarpeen liiketoimintastrategialle tai se voi opettaa tietohallinnolle liiketoiminnan lainalaisuuksia.

Hallinnollisessa lähestymistavassa pääpaino on resurssien suunnittelussa. Liiketoimintayksiköt tuovat tarpeita esiin, jonka jälkeen tarpeet priorisoidaan ja tarpeet toteutetaan resurssien mukaisesti tärkeimmästä alkaen. Ongelmana on radikaalien muutosten tekeminen ja kokonaisvaltaisen strategisen ajattelun puute. Lähestymistavan vahvuutena voidaan mainita se, että toimintatapa on kaikkien tiedossa, jolloin kaikki voivat tuoda tarpeitaan esiin. Tietohallinnon johtaminen on hankalaa tällaisessa tilanteessa, ja budjetin leikkauksien ei oleteta olevan kovinkaan kohtalokkaita, koska ne leikkaavat vain vähemmän tärkeät projektit pois.

Teknologisessa lähestymistavassa perusoletuksena on, että tietojärjestelmäorientoinut malli liiketoiminnasta on välttämätön ja että tämän vuoksi analyyttiset mallinnusmenetelmät kuuluvat asiaan. Lähestymistapa on raskas runsaan ja monipuolisen mallinnuksen vuoksi. Hyvinä puolina voidaan mainita selkeiden mallien saaminen, joiden avulla voidaan joustavammin edetä mm. tietokantojen ja laitteistoarkkitehtuurien suunnitteluun.

Organisatorisessa lähestymistavassa perustana on tietohallinnon ja organisaation jatkuva integraatio. Menetelmiä käytetään, mutta ne valitaan tilanteen mukaan. Keskeistä on johdon ymmärrys ja osallistuminen. Organisatorinen oppiminen on tärkeää kolmella tavalla. Ensiksikin tietohallinnon suunnittelussa pitää keskittyä yhteen tai kahteen teemaan. Toiseksi tietohallinnon asiantuntijoiden mukaan ottaminen johdon tiimiin jo suunnitteluvaiheessa auttaa suuntaamaan ratkaisuja. Kolmanneksi teemojen jakaminen selkeisiin osiin tukeen niiden toteuttamista. Ongelmista voidaan mainita kokonaissuunnittelun puute, uusien teemojen löytymisen vaikeus ja heikkotasoisten rakenteellisten ratkaisujen syntyminen.

Toinen jaottelu perustuu Mats Lundebergin tutkimuksiin (Ruohonen ja Salmela 1999), ja siinä painotetaan mallintamisen lähtökohtia. Lähestymistavat kuvaavat tietojärjestelmille annettavaa roolia organisaatioissa. Lähestymistavat ovat aikajärjestyksessä vanhimmasta uusimpaan:

1. rutiinikeskeinen lähestymistapa
2. tietokeskeinen lähestymistapa
3. toimintokeskeinen lähestymistapa
4. liiketoimintakeskeinen lähestymistapa
5. organisaatiomuutoskeskeinen lähestymistapa.

Rutiinikeskeisessä lähestymistavassa tietojärjestelmän rooliksi nähdään vain rutiiniluonteisten operaatioiden hoitaminen. Tämä lähestymistapa on jo vanhentunut, sillä tietotekniikan on tarjottava paljon muitakin mahdollisuuksia kuin vain rutiiniluonteisen työn helpottaminen.

Tietokeskeisessä lähestymistavassa lähtökohtana ovat organisaation tiedot ja niiden yksityiskohtainen mallintaminen. Mallien avulla voidaan suunnitella tietojärjestelmiä, integroida eri järjestelmiä ja hallita koko organisaation tietopääomaa. Nykyiset toiminnanohjausjärjestelmät pohjautuvat osin tähän lähestymistapaan, koska niiden keskeisenä tehtävänä on hallita keskitetysti organisaation tietoja. Lähestymistavan heikkoutena on toiminnallisuuden unohtaminen. Pelkällä tietojen mallintamisella järjestelmistä tulee usein kankeita käyttää ja muokata.

Toimintokeskeisessä lähestymistavassa keskeisellä sijalla ovat olleet (organisaation) toiminnot. Kullekin organisaation toiminnolle on haluttu rakentaa sellainen järjestelmä, joka parhaiten tukee ao. toiminnon omaa työskentelytapaa. Lähtökohtana ovat olleet liiketoiminnan tarpeet ja toimintaperiaatteet, mutta ongelmaksi on usein noussut toimintoja ylittävien järjestelmien toteuttaminen sekä tiedon siirtäminen toimintojen välillä.

Liiketoimintakeskeisessä lähestymistavassa on edellytetty tietojärjestelmien toteuttamisen lähtevän liiketoiminnalle asetettavista tavoitteista. Tietojärjestelmille on olemassa oikeutus vain, jos niiden nähdään tuottavan organisaatiolle lisäarvoa. Lisäksi liiketoiminnoilla on oltava ymmärrystä pitkäntähtäimen muutoksille, jotta järjestelmiä rakennettaessa mahdolliset muutokset voidaan huomioida.

Organisaatiomuutoskeskeisessä lähestymistavassa lähtökohtana ovat organisaation ja sen työntekijöiden tarpeet sekä liiketoiminnalle asetetut tavoitteet ja tulokset. Tietojärjestelmien tulee ottaa huomioon erilaisten käyttäjien sekä monenlaisten sidosryhmien tarpeita, jotta se voi tarjota riittävän vahvan tuen työn suorittamiselle. Organisaatiossa tapahtuva oppiminen tulisi kyetä tallentamaan järjestelmään niin, että sitä voitaisiin jatkossa hyödyntää liiketoiminnassa.

Tietotekniikan ja liiketoiminnan suhdetta on kuvattu kolmella erilaisella näkökulmalla (Ruohonen ja Salmela 1999):

1. Nykyinen ja tuleva liiketoiminta määrittelevät tietotekniikan hyväksikäytön.
2. Tietotekniikan kehitys ohjaa liiketoimintaa.
3. Liiketoiminta ja tietotekniikan kehitys kulkevat rinnakkain.

Ensimmäinen näkökulma kuvaa perinteistä ajattelutapaa, jolla suhtaudutaan tietotekniikkaan. Tällöin tietotekniikka alistetaan palvelemaan tiettyjä tavoitteita, mutta sillä itsellään ei ole sellaista arvoa, jota voitaisiin hyödyntää esim. liiketoiminnan kehittämiseen.

Toinen näkökulma on melko radikaali, ja sitä ei varmaankaan toteuteta kovinkaan monessa yrityksessä. Näkökulmana se on kuitenkin vahvistumassa, sillä ns. virtuaaliyrityksien (toimivat vain Internetissä) määrä on kasvamassa. Tällaiset yritykset voivat muokata liiketoimintaansa uusien teknisten ratkaisujen mukaiseksi ja saavuttaa tällä kilpailuetua tai jopa merkittävän markkina-aseman.

Kolmas vaihtoehto on ehkä kaikkein haluttavin, mutta se on melko vaikea toteuttaa. Liiketoiminta saattaa muuttua erittäin hitaasti ja tietotekniikka nopeasti, jolloin niiden yhteensovittaminen kunakin hetkenä voi olla hyvinkin vaikeaa.

Tietohallinnon suunnittelun ja johtamisen kehitystyyppejä ovat (Ruohonen 1989):

1. kustannusohjautuva tietojärjestelmäsuunnittelu
2. tekniikkaohjautuva tietojärjestelmäsuunnittelu
3. liiketoimintaohjautuva tietojärjestelmäsuunnittelu
4. strateginen tietojärjestelmäsuunnittelu.

Kustannusohjautuvassa tietojärjestelmäsuunnittelussa tietotekniikka on tukitoiminto ja sen rooli on toimia kustannusten vähentäjänä. Projektien arviointiperusteena on kustannus-hyötyanalyysi. Välillisiä ja vaikeasti mitattavissa olevia hyötyjä ja vaikutuksia ei pystytä ottamaan huomioon (ks. myös tämän julkaisun VIII artikkeli).

Tekniikkaohjautuvassa tietojärjestelmäsuunnittelussa korostetaan kustannusten lisäksi valmiita teknisiä ratkaisuja. Tietotekniikalla on rooli myös tuotantoprosessissa, mutta lähtökohtana ovat tekniset ratkaisut, eivät liiketoiminnan tarpeet. Suunnittelu on tekniikkavetoista ja tavoitteena on etsiä valmiita laitteisto- ja

ohjelmistoratkaisuja. Kilpailuetua on vaikea saavuttaa, koska kuka tahansa voi toteuttaa vastaavia ja parempia ratkaisuja.

Liiketoimintaohjautuvassa tietojärjestelmäsuunnittelussa otetaan kustannusten ja tekniikan lisäksi huomioon liiketoiminnat tarpeet ja vaatimukset. Suunnittelussa huomio kiinnittyy liiketoiminnan muutoksiin, ja liiketoimintastrategiaa pyritään toteuttamaan tietotekniikan hyväksikäytön avulla.

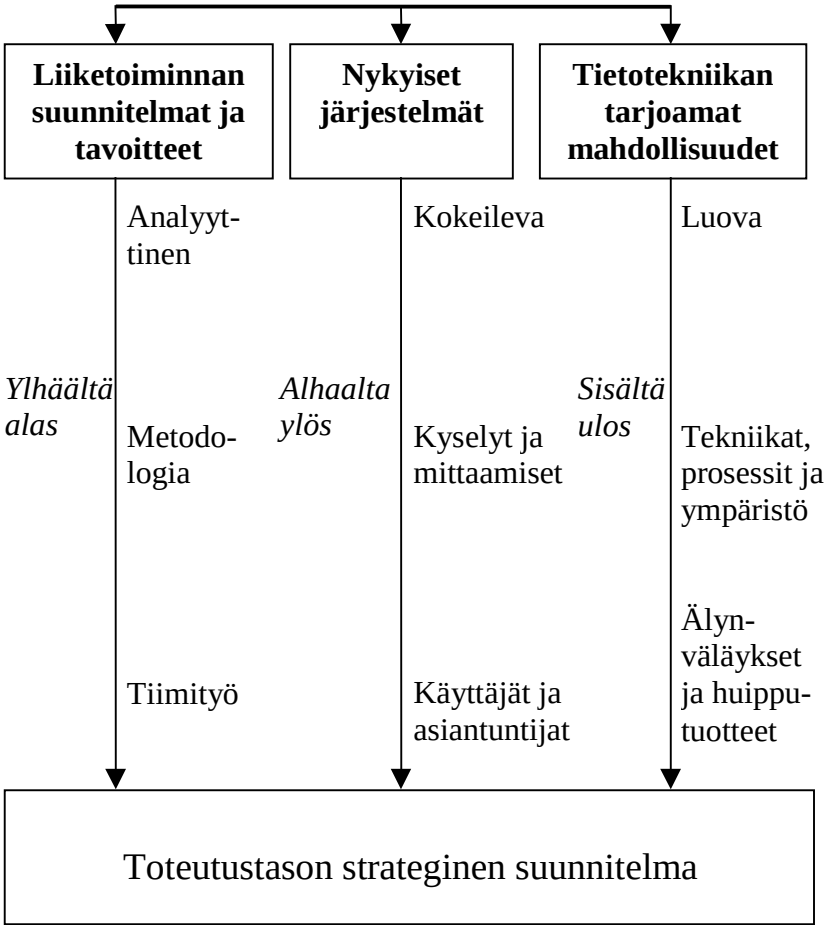
Strategisessa tietojärjestelmäsuunnittelussa pyritään ottamaan huomioon kustannusten, tekniikan ja liiketoiminnan lisäksi organisaation rakenne, kulttuuri ja henkilöiden osaaminen. Tärkeää on arvioida organisaation tietoresurssien johtamisen kypsyys. Tietojärjestelmien avulla pyritään toteuttamaan yrityksen strategiaa kokonaisvaltaisesti, jolloin tietohallintostrategian rinnalle on nostettava myös henkilöstöstrategia.

5. Tietohallintostrategian laadintamalleja

Pk-yrityksen tietohallintostrategian luomisessa raskaiden metodologioiden hyödyntäminen ei ole mielekästä, vaan järkevämpää on käyttää yksinkertaisia malleja, joilla voidaan helposti päästä asian ytimeen.

Moniulotteinen malli (Earl 1989) on nimestään huolimatta (a multiple methodology) kohtuullisen yksinkertainen malli strategian laadintaan (kuva 4). Pk-yrityksissä mallista voidaan ottaa käyttöön tukipylväät, joilla tietohallintostrategiaa lähdetään toteuttamaan.

Perusajatuksena on se, että strategian luonnissa on kolme lähtökohtaa: liiketoiminnan suunnitelmat ja tavoitteet, nykyiset järjestelmät ja tietotekniikan tarjoamat mahdollisuudet.



Kuva 4. Moniulotteinen malli strategian laadintaan (Earl 1989).

Liiketoiminnan suunnitelmat ja tavoitteet toimivat ylhäältä alas -lähestymistavan (top-down) lähtökohtana, jolloin tavoitteena on toteuttaa esim. tietojärjestelmiä liiketoiminnan tavoitteisiin. Liiketoiminnan mallintamisessa ja suunnitelmien tarkentamisessa sekä tietojärjestelmien tarpeiden kartoittamisessa formaalit menetelmät ovat tarpeen, jolloin tarvitaan jotain metodologiaa. Mallinnus on mahdollista toteuttaa ainoastaan tiimityönä, johon osallistuvat yrityksen työntekijät eri organisaatiotasoilta. Mallin ensimmäinen tukipylväs tuottaa strategiaa varten liiketoiminnan vaatimukset tietotekniikalle.

Nykyisten järjestelmien analysointi on tärkeää, jotta voidaan selvittää, mitä pitää parantaa, miksi se pitää tehdä ja miten se voitaisiin tehdä. Tämä tapahtuu al-

haalta ylös -lähestymistavalla (bottom-up) keräämällä tietoa järjestelmistä ja katsomalla niiden kattavuutta suhteessa liiketoimintaan. Yrityksellä oleva kokemus on tärkeä tiedon lähde tehtäessä päätöksiä uusista investoineista. Liiketoiminnalle tuotettava kilpailuetu ei synny useinkaan standardituotteilla, vaan niitä on kehitettävä omiin tarpeisiin sopiviksi. Järjestelmiä on tutkittava ja mitattava käyttäjien ja asiantuntijoiden yhteistyöllä, jotta nykyinen tilanne ja järjestelmien kattavuus saadaan selvitettyä.

Tietotekniikan tarjoamat mahdollisuudet voidaan jakaa kolmeen luokkaan: tekniikat, prosessit ja teknologiat. Sisältä ulos -lähestymistavan (inside-out) ajatuksena on lähteä liikkeelle tietotekniikasta ja katsoa, mitä mahdollisuuksia se voi liiketoiminnalle tarjota. Useimmiten tätä tietoa on ostettava yrityksen ulkopuolelta tahoilta, jotka ovat asiaan perehtyneet. Tietotekniikan uudet soveltamistavat vaativat huomattavaa innovatiivisuutta, mutta useimmiten huomattavia parannuksia voidaan tuottaa pienelläkin työllä.

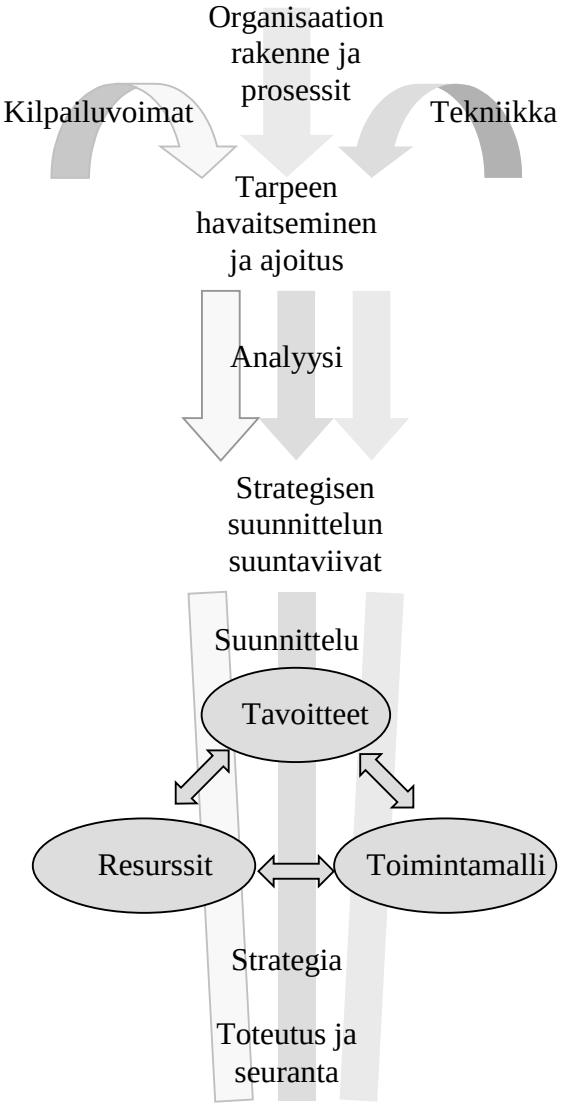
Moniulotteinen malli antaa hyvän lähtökohdan tietohallintostrategian laadintaan. Kolmesta tukipylväästä ensimmäinen on selkeimmin yrityksen sisältä lähtöisin. Kolmas tukipylväs on ulkopuolelta hankittavaa osaamista. Toinen tukipylväs on osin yrityksen sisäistä arviointia ja osin ulkopuolisen suorittamaa auditointia järjestelmille. Näillä kolmella elementillä voidaan yrityksen avainhenkilöiden ja ulkopuolisten konsulttien avulla rakentaa toimiva tietohallintostrategia.

EMIS-mallia (Evolution Model for Information Strategy) on usean vuoden ajan kehitelty Turun kauppakorkeakoulussa. Malli kuvaa tietohallinnon strategiatyöskentelyä (mm. Reponen 1987 ja Ruohonen ja Salmela 1999). Sitä on kokeiltu useissa suomalaisyrityksissä. EMIS (kuva 5) ei ole puhdas vaihejakomalli, vaan tarkoituksena on kuvata erilaiset teemat, joita työskentelyyn liittyy.

Suunnittelun lähtökohtana on luoda johdon oppimis- ja suunnitteluprosessi, jossa johto ja asiantuntijat laativat yhteisen näkemyksen liiketoiminnan ja tietotekniikan soveltamisen yhdentämisestä. Suunnittelu- ja oppimisprosessin vieminen rinnakkain on mallin keskeisiä ajatuksia. Strategia syntyy ensin ajatuksissa, jonka jälkeen se kootaan strategiapaperiksi. Tarkoituksena ei ole edetä kaavamaisesti, vaan johonkin vaiheeseen voidaan palata täydentämään tietoja.

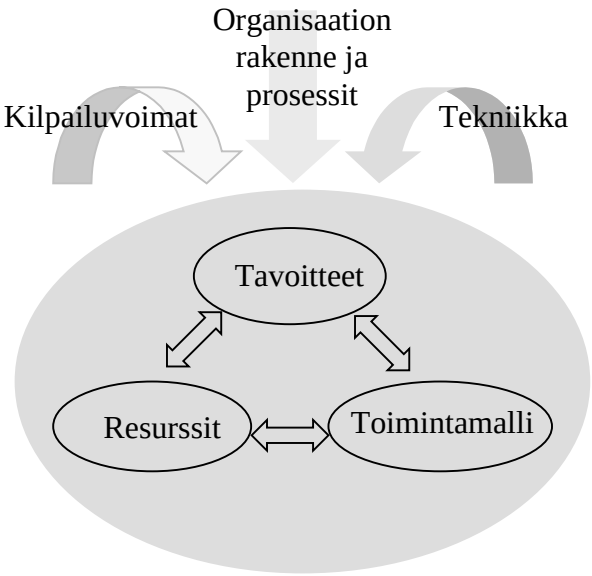
EMIS-malli keskittyy seuraaviin alueisiin (Ruohonen ja Salmela 1999):

- kehittämistarpeen havaitseminen ja projektin aloittaminen
- nyky- ja tavoitetilan kartoitus
- strategisen suunnittelun suuntaviivojen luominen
- varsinainen suunnittelutyö
- strategiaehdotuksen muotoilu ja käsittely
- strategian toteutus ja seuranta.



Kuva 5. EMIS-mallin vaiheet (Ruohonen ja Salmela 1999).

Lopputuloksena syntyy tietohallintostrategian osat (kuva 6). Tavoitteissa määritellään tietotekniikan asema ja siihen liittyvät kilpailulliset tavoitteet. Resurssit käsittävät ihmiset, tiedot, sovellukset, laitteistot ja tietoliikenteen. Toimintamallissa määritellään se, miten resursseja käytetään ja organisoidaan, jotta halutut tavoitteet saavutettaisiin.



Kuva 6. Tietohallintostrategian osat (Ruohonen ja Salmela 1999).

6. Tietohallintostrategian sisältö

Tietohallintostrategian sisältöä voidaan kuvata monin tavoin ja monella erilaisella tarkkuustasolla. Mitä tarkemmalle tasolle mennään, sitä laajemmaksi ja kattavammaksi se muuttuu. Pk-yrityksen kannalta on ehkä järkevintä pitää syvyystaso kohtuullisen matalana, jotta strategian päivittäminen ei jäisi sen vaatiman suuren työmäärän vuoksi.

Tietohallintostrategian keskeistä sisältöä ovat (kuva 6): tavoitteet (tietotekniikan asema ja siihen liittyvät kilpailulliset tavoitteet), resurssit (ihmiset, tiedot, sovellukset, laitteistot ja tietoliikenteen) ja toimintamalli (resurssien käyttö ja organisointi, haluttujen tavoitteiden saavuttamiseksi). Sisältöön vaikuttavia

muutosvoimia ovat: kilpailuvoimat, organisaation rakenne ja prosessit sekä tekniikka (Ruohonen ja Salmela 1999).

Tavoitteet kuvaavat karkealla tasolla, mitä tietotekniikan käytöllä pyritään yrityksessä saavuttamaan ja miten muutoksia voidaan toteuttaa. Tavoitteita voivat olla mm. liikesuhteiden hallinta, tehokkuuden parantaminen ja päätöksenteon tukeminen. Tavoitteiden tarkistaminen on syytä suorittaa aina, kun muutosvoimissa tapahtuu huomattavia muutoksia.

Yrityksen menestymiseen vaikuttavat huomattavasti sen resurssit. Ihmisten tieto ja osaaminen ovat keskeisiä resursseja, joiden korvaaminen voi olla todella vaikeaa. Tietotekniikka niveltyy liiketoimintaan ihmisten työn kautta, joten ihmisten tietojen ja taitojen tulee olla ajan tasalla. Tietojen ja sovellusten suunnittelulla määritellään tietovirrat, tietojen hajautus ja sovelluskehityksen rytmitys. Laitteistojen ja tietoliikenteen suunnittelulla pyritään varmistamaan järjestelmien yhteensopivuus ja laajennettavuus. Tietoliikenteessä tulee ottaa huomioon myös organisaatioiden välinen tiedonsiirto ja viestintä. Resurssien riittävyyttä on tarkasteltava tekniikan kehittyessä ja henkilöstövaihdoksissa.

Toimintamallilla määritellään se, miten asetetut tavoitteet toteutetaan saatavissa olevilla resursseilla. Toimintamallissa tulisi olla määriteltynä tietohallinnon organisointi, liiketoimintayksiköiden asema, vastuut, henkilöstön valinta ja koulutus sekä investointipolitiikka. Toimintamalliin vaikuttavat eniten organisaation rakenne ja prosessit sekä niissä tapahtuvat muutokset.

Tietohallintostrategian sisältö voidaan jakaa neljään periaatteeseen (Bäckman ja Lemmetyinen 1992):

1. kehittämistyön luonne
2. arkkitehtuurien periaatteet
3. toimintaperiaatteet
4. turvaamisen periaatteet.

Kehittämistyön luonne muodostuu liiketoiminnan analyysien pohjalta. Siihen kuuluvat toimintoja tukevien tietojärjestelmien kehittämistyö, arvio nykyjärjestelmistä ja strategiaperustasta johdetut tietojenkäsittelyn tavoitteet. Tätä osiota voitaisiin verrata Ruohosen ja Salmelan (1999) tavoitteiden määrittelyyn.

Arkkitehtuurien periaatteita on viisi: käyttöliittymä, tietojenkäsittely, tiedonhallinta, tietoyhteydet ja laitearkkitehtuuri. Käyttöliittymän periaatteissa määritellään mm. erilaisten käyttöliittymien määrä ja suhtautuminen niiden räätälöintiin. Tietojenkäsittelyn periaatteissa määritellään mm. sovellusjaon perusteet (esim. toiminto- vai tulosyksikköperustaisuus), vaatimukset sovelluksille ja vastuu tietotekniikan soveltamistavoista. Tiedonhallinnan periaatteissa määritellään mm. hallittavien tietojen valinta, tiedonhallinnan keskittämisaste ja kokonaisvastuu. Tietoyhteyksien periaatteissa määritellään mm. ulkopuolisten yhteyksien hoito, ulkopuolisten käyttäjien oikeudet ja yhteystarpeet. Laitearkkitehtuurissa määritellään mm. vaatimukset yhteentoimivuudelle, käyttöympäristön yhtenäisyydelle ja laitteille. Tämä osio vastaa Ruohosen ja Salmelan (1999) esityksessä resursseja, mutta tässä asiaa on lähestytty teknisemmästä näkökulmasta.

Toimintaperiaatteet kattavat toiminta- ja organisointitavat, joilla tietohallintoa hoidetaan. Toimintaperiaatteet jakautuvat palveluiden hoitamiseen, kehittämistyöhön ja tietohallinnon kokonaisuuden ohjaukseen. Kutakin näistä kolmesta toimintaperiaatteesta voidaan verrata matriisissa arkkitehtuurien periaatteisiin ja tätä kautta voidaan tarkentaa kunkin toimintaperiaatteen tarkkuustasoa. Tämä osio vastaa Ruohosen ja Salmelan (1999) esityksessä toimintamallia.

Turvaamisen periaatteet on nostettu omaksi osiokseen, jotta voitaisiin paljastaa tietohallintoa uhkaavat riskitekijät ja vahinkoja aiheuttavat tapahtumat sekä niiden vaikutukset liiketoiminnalle. Turvaamisen periaatteet jakautuvat kolmeen osaan: riskien kartoitus, riskien arviointi ja turvaamistoimenpiteiden vaikutus. Riskien kartoituksessa määritellään riskilajit, vahinkotyyppi ja mahdolliset seuraukset. Riskien arvioinnissa määritellään vahingon esiintymistiheys ja vahingon suuruus. Turvaamistoimenpiteiden vaikutuksessa toimenpiteet ja vahinkotyypit määritellään, jolloin vaikutukset voidaan arvioida. Tätä osiota ei ole erillisenä Ruohosen ja Salmelan (1999) esityksessä, vaan se on vain yksi osa toimintamallia.

7. Pk-yritysten tietohallinnon suunnittelun erityispiirteitä

Tietohallintostrategian suunnittelussa yksi keskeinen tekijä on *organisaation koko*. Koko vaikuttaa organisaatioiden rakenteeseen, kypsyyteen ja *käytettävissä oleviin resursseihin*. Suuryrityksillä on resursseja panostaa suunnitteluun, mutta pk-yritysten resurssit ovat huomattavasti vähäisemmät. Pienet resurssit eivät ole

kovin hyvä lähtökohta strategiselle suunnittelulle, koska resursseja käytetään pääasiassa operatiiviseen toimintaan.

Pk-yritysten *johtamisprosessi* eroaa suuryritysten johtamisprosessista (Jennings ja Beaver 1997). Pk-yritysten johtaminen on usein keskittynyttä (Pfeffer 1982), jolloin päätöksenteko on nopeaa ja joustavaa, mutta strateginen suunnittelu ei ole välttämättä yhtä kattavaa kuin suuryritysten hajautetuimmissa päätöksentekomalleissa. Lisäksi selkeän *näkemyksen puute* (mm. näkökulma tietotekniikkaan on kapea) voi muodostua kompastuskiveksi pk-yrityksen tietohallintostrategiaa määriteltäessä (Airaksinen 2000).

Pk-yritykset toimivat myös *epäformaalimmin* kuin suuryritykset, mikä vaikuttaa strategioiden laadintaan (Halttunen 1995). Tietohallinnon organisointiin ja strategioiden suunnitteluun tarkoitetut menetelmät edellyttävät usein, että organisaatiolla on kohtuullisten resurssien lisäksi kutakin toimintoa varten määritellyt toimintatavat ja -mallit. Erilaisten menetelmien sovittaminen pk-yritysten toimintaympäristöön vaatii siten tutkimustyötä sekä teorian että käytännön tasolla. Suuremmille yrityksille luodut mallit ovat käytännössä liian raskaita toteutettaviksi sellaisinaan pk-yrityksissä.

Airaksinen (2000) on listannut asioita, joita tulee ottaa huomioon suunniteltaessa tietojenkäsittelyn kehittämistä pk-yrityksissä:

- tietotekniikan hyödyntämisen historia ja nykytila
- johdon sitouttaminen
- tietohallinnon toteuttaminen oman toimen ohessa
- suunnitelmien helppokäyttöisyys ja nopea läpivietävyys
- yksinkertaisuuden muistaminen
- yhteisen kielen tärkeys organisaation sisällä ja suhteessa ulkopuolisiin
- käyttäjien osallistuminen
- tilannekohtaisuuden huomioiminen
- asiantuntijapalveluiden saatavuus
- ulkoinen painostus.

Tietotekniikan hyödyntämisen historia ja nykytila vaikuttavat huomattavasti siihen, miten toimintaa voidaan lähteä kehittämään. Organisaatio on aivan eri

tilanteessa, jos se on käyttänyt tietojärjestelmiä kymmenen vuotta kuin jos se on juuri päättänyt ruveta käyttämään tietoteknisiä välineitä toiminnassaan.

Johdon sitouttaminen on erityisen tärkeää, koska päätöksenteko on keskittynyttä. Jos organisaation johto ei ole kehittämistyön takana, niin sen eteenpäinvieminen on vaikeaa tai mahdotonta. Johtajan henkilökohtainen kiinnostus tietotekniikkaan edistää huomattavasti tietotekniikan käyttöä organisaatiossa.

Useissa pk-yrityksissä tietohallinnon tehtävät hoidetaan oman toimen ohessa, jolloin niihin paneutuminen jää vaillinaiseksi. Tietohallinnon hoitaminen on tällöin ongelmakeskeistä: ongelmat pyritään hoitamaan, mutta jos ei ole ongelmia, niin silloin tehdään muita töitä. Tällainen asetelma ei edesauta toiminnan huolellista suunnittelua.

Suunnitelmien tulee olla helppokäyttöisiä ja nopeasti läpivietäviä. Suunnitelmat ja ohjeet ovat käytettävämpiä ja niitä käytetään, jos ne ovat helppoja, yksinkertaisia ja nopeita toteuttaa. Mahdollisimman yksinkertaiset suunnitelmat ja mallit ovat sopivat pk-yritysten toimintatapaan, joten raskaita malleja tulee keventää.

Suunnittelun yhtenä ensimmäisistä tehtävistä on yhtenäistää organisaatiossa käytettävä kieli, jotta kaikki puhuisivat samoista asioista samoilla nimillä. Yhtenäistämisessä tulee ottaa huomioon se, että kyseisillä termeillä tulisi voida kommunikoida myös ulkopuolisten tahojen kanssa. Kielestä ei kannata tehdä kynnyskysymystä käyttäjien osallistumiselle.

Suunnittelun tulisi olla niin joustavaa, että se voidaan sopeuttaa kunkin organisaation erityispiirteisiin ja tilanteeseen. Kaikki keskeiset asiat tulisi kuitenkin pystyä kattamaan aina määrittely- ja suunnittelutyön aikana. Tämä vaatii sekä hyvää ammattitaitoa suunnittelijoilta että laatua käytettäviltä suunnittelumenetelmiltä.

Asiantuntijapalveluiden saatavuuteen vaikuttaa organisaation sijainti. Pysyviä asiantuntijoita voi olla vaikea saada houkuteltua kasvukeskusten ulkopuolelle. Myöskin lyhytaikaisten asiantuntijapalveluiden käyttö voi helposti tulla kalliiksi, jos matkat muodostuvat pitkiksi. Ulkopuolisten asiantuntijoiden käytön määrää usein organisaatiokulttuuri. Jos osaaminen on haluttu pitää talon sisällä, niin myöskään tietotekniikkaan liittyviä asioita ei niin helposti ulkoisteta.

Pk-yritysten todellisuuteen liittyy myös voimakkaat ulkoiset paineet. Suuret asiakkaat voivat vaatia jonkin tietojärjestelmän käyttöönottoa liikekumppanuuden edellytyksenä. Tällöin tietty järjestelmä on otettava käyttöön, vaikka se ei varsinaisesti sopisi organisaation omiin suunnitelmiin.

Pk-yritysten suunnitteluympäristö poikkeaa siis melko paljon suuryritysten vastaavasta. Perusasiat ovat samat, mutta niihin on tehtävä monia muutoksia ja erityisesti kevennyksiä, jotta pk-yritysten tietohallintoa voitaisiin järkevässä mittasuhteessa kehittää.

Liiketoimintaympäristö muuttuu yhä kiihtyvällä vauhdilla (Kettunen et al. 1998). Tämä muutos vaikeuttaa erityisesti pk-yritysten toimintaa, koska niillä ei useinkaan ole käytössään suuria pääomia, joilla tietojärjestelmät voitaisiin jatkuvasti pitää ajan tasalla. Pk-yrityksissä tietojärjestelmät hankitaan edelleen sillä mielellä, että ne palvelevat käytössä ainakin 5–10 vuotta. Liiketoimintaympäristö muuttuu nopeasti, mutta järjestelmien muuttaminen on usein vaikeaa ja joskus jopa mahdotonta.

Nopeasti muuttuvassa liiketoimintaympäristössä tietotekniikkaprojektien hallitseminen on erittäin vaikeaa. Tietotekniikkaprojektien keskeiset riskit ovat toiminnalliset ja poliittiset riskit. Toiminnallinen riski tarkoittaa, että valmis järjestelmä ei vastaa nykyisiin tai tuleviin tarpeisiin. Poliittinen riski tarkoittaa, että projekti päättyy organisaation vastustukseen tai vähittäiseen sitoutumisen hiipumiseen. (Clemons et al. 1995.)

Toiminnallinen riski on pk-yrityksen kannalta erittäin suuri, koska päätöksenteko on joustavaa ja suunnanmuutokset on helppo toteuttaa. Muutosten jälkeen tietojärjestelmät eivät välttämättä enää vastaa niille asetettuihin haasteisiin. Poliittinen riski ei juurikaan poikkea suuryritysten riskistä, mutta matalampi organisaatiohierarkia antaa mahdollisuudet asioiden selvittelyyn kasvotusten.

Tietohallintastrategian laadinnassa tulisi huomioida erilaiset tulevaisuudennäkymät, jotta tietotekniikka pystyy vastaamaan liiketoiminnan vaatimuksiin sekä huomattavassa toiminnan kasvaessa että supistuessa (Kettunen et al. 1998). Tällaisten liiketoiminnan laajuutta ja luonnetta arvioivien tulevaisuudennäkymien olemassaolo helpottaa tietohallinnon suunnittelua. Samalla keskusteleminen tietotekniikkatoimittajien kanssa helpottuu, kun he voivat arvioida sen ko-

koluokan, jossa lähivuosina liikutaan. Pk-yrityksissä ei useinkaan ole henkilöä, joka voisi tällaista arviota tehdä, vaan usein järjestelmät sovitetaan kulloiseenkin tarpeeseen miettimättä tarkemmin tulevaisuuden vaihtoehtoja.

8. Yhteenveto

Tietotekniikan lisääntyvä käyttö edellyttää yhä parempaa ja huolellisempaa suunnittelua. Tietotekniikalla ei ole itseisarvoa, vaan se on suuri kuluerä, joka menee hukkaan, jos sitä ei huolellisesti suunnitella.

Tietotekniikka tunkeutuu yhä pienempiin yrityksiin ja yhä syvemmälle yritysten prosessien suorittamiseen, jolloin sen strateginen merkitys kasvaa. Tietotekniikan rooli on muuttumassa yksittäisten rutiinitehtävien suorittajasta laajempien kokonaisuuksien hallitsijaksi. Tämä muutos tulee ottaa huomioon myös yrityksen liiketoimintastrategiassa. Siinä on otettava kantaa tietotekniikan roolin sekä alakohtaisesti että yrityskohtaisesti.

Tietojenkäsittelyn strategioita on tutkittu jo kymmeniä vuosia. Viimeisimpinä tutkimusalueina tässä aihepiirissä on sen suhde liiketoimintastrategiaan. Tietotekniikka ei ole enää väline, vaan joillakin toimialoilla ja joissakin toiminnoissa se on niin suuri mahdollistaja, että sillä on huomattavia strategisia vaikutuksia.

Tietohallintostrategiaa laadittaessa valittavaan lähestymistapaan vaikuttavat monet asiat. Viime aikoina erityisesti liiketoiminta- ja organisaatiomuutoskeskeiset lähestymistavat ovat olleet suosittuja. Tietohallintostrategian laadinnassa apuna käytettävissä malleissa lähtökohtana on ollut liiketoimintastrategia. Niissä on pyritty myös huomioimaan tietotekniikan tuomat vaikutukset liiketoimintastrategiaan.

Useimmat mallit, joilla tietohallintostrategioita laaditaan, on laadittu pitäen silmällä suuryrityksiä. Niiden soveltamisessa pk-yrityksiin on otettava huomioon useita pk-yritysten ominaispiirteitä, joita ovat mm. joustava ja keskittynyt päätöksenteko ja resurssien vähäisyys.

Tietohallintostrategian laatiminen ja sen todelliseen käyttöön saattaminen pk-yrityksessä on suuri haaste, jonka toteuttamiseen tarvitaan lisää tietoa pk-

yritysten toimintatavoista sekä kykyä muokata suuryrityksiin tarkoitetut mallit toisenlaisiin käyttötarkoituksiin.

Lähdeluettelo

Airaksinen, T. P. 2000. Tietojenkäsittelyn kokonaisvaltainen suunnittelu pk-yrityksissä, Pro-Gradu-työ. Jyväskylän yliopisto.

ATK-sanakirja 1999. 10. uusittu paino. Helsinki: Suomen Atk-kustannus Oy.

Bäckman, R. & Lemmetyinen, A. 1992. Strategia tietohallintoon: "Strategia on tie". Valtionhallinnon kehittämiskeskus, Koteva Oy, Turku.

Clemons, E. K., Thatcher, M. E. & Row, M. C. 1995. Identifying Sources of Reengineering Failures: A Study of the Behavioral Factors Contributing to Reengineering Risks. Journal of Management Information Systems, Vol. 12, No. 2, s. 9–36.

Earl, M. J. 1989. Management Strategies for Information Technology. Cambridge: Prentice Hall International (UK) Ltd.

Earl, M. J. 1993. Experiences in Strategic Information Systems Planning, MIS Quarterly, March 1993, s. 1–24.

Ein-Dor, P. & Segev, E. 1978. Strategic Planning For Management Information Systems. Management Science, Vol. 24, No. 15, November.

Hamel, G. 1997. Making strategy. Economist, Vol. 342, Issue 8006, 3/1/97.

Halttunen, V. 1995. Organizational perspectives on strategic information systems planning: Towards a better understanding of organizational contingencies. Technical Reports TR-11, University of Jyväskylä, Department of computer science and information systems.

Jennings, P. & Beaver, G. 1997. The Perfomance and Competitive Advantage of Small Firms: A Management Perspective. International Small Business Journal, Vol. 15, No. 2, s. 63–75.

Kettunen S., Heikkilä J. & Lyytinen K. 1998. Beyond Strategic Planning of Information Technology: The use of Scenarios in Turbulent Environments. In: the proceedings of the 6th European Conference on Information Systems, June 4–6 1998, Aix-en-Provence, France. Baets W.R.J., (editor). University of Aix-Marseille III, Vol. I. S. 408–421.

Kovacevic, A. & Majluf, N. 1993. Six stages of strategic management Sloan Management Review, Summer 1993, Vol. 34, No. 4, s. 77–87.

Leppänen, M., Lyytinen, K. & Halttunen V. 1991. Tietojenkäsittelystrategian määrittely: strateginen tietohallintopalveluiden kehittämismenetelmä (SPITS), Jyväskylän yliopisto.

Luftman, J. N., Lewis, P. R. & Oldach, S. H. 1993. Transforming the enterprise: The alignment of business and information technology strategies. IBM Systems Journal, Vol. 32, No. 1.

McLean, E. R. & Soden, J. V. 1977. Strategic Planning for MIS. John Wiley and Sons.

Mintzberg, H. 1994. The fall and rise of strategic planning. Harvard Business Review, January-February, s. 107–114.

Pfeffer, J. 1982. Organizations and organizations theory. Cambridge. Massachusetts: Baalinger Publishing Company.

Pk-yritysraportti 1998. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 21/1998. Kauppa- ja teollisuusministeriö, Yrityskehitysosasto, Oy Edita Ab.

Reponen, T. 1987. Tietotekniikka yritysstrategian osana. SITRAn julkaisuja A80.

Reponen, T., Auer, T., Pärnistö, J. & Viitanen, J. 1995. Tietoresurssien johtamisstrategia kilpailukyvyn välineenä. Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja C-8:1995. Turku, Paino-Raisio Oy.

Ruohonen, M. 1989. Johdon tietojärjestelmäkoulutuksen asema strategisessa tietojärjestelmien suunnittelussa – teoreettinen viitekehys. Turun kauppakorkeakoulun julkaisusarja D-4:1989.

Ruohonen, M. J. & Salmela, H. 1999. Yrityksen tietohallinto. Helsinki: Oy Edita Ab.

Spil, T. A. M. & Salmela, H. 1999. The fall of Strategic Information Systems Planning and the rise of a dynamic IS Strategy, In: Proceedings of the 22nd Information Systems Research Seminar in Scandinavia (IRIS), Keuruu, August 6–9. Jyväskylä: University of Jyväskylä.

Sääksjärvi, M. 1983. Tietojenkäsittelyn kokonaistutkimuksen työmenetelmät (METO 2). Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Sääksjärvi, M. 1990. Tietojenkäsittelyn strateginen suunnittelu: tutkimus tietojenkäsittelyn strategiasta ja sen yhteensovittamisesta liiketoiminnan strategian kanssa (METO 3). Helsinki: Helsingin kauppakorkeakoulu.

Thompson, J. L. 1996. Strategic Management: Awareness and Change. London: Chapman and Hall.

Ward, J. 1990. Strategic planning for information systems. Chichester: John Wiley & Sons.

V Toiminnanohjausjärjestelmän vaatimusten määrittely pk-yrityksessä

Iris Karvonen, Teemu Tommila
VTT Automaatio

1. Johdanto

Tässä artikkelissa tarkastellaan vaatimusten määrittelyä toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotossa pk-yrityksessä. Vaatimusmäärittely luo yleisesti pohjan tietojärjestelmähankkeille ja siksi sen läpivienti on hankkeiden onnistumisen kannalta merkittävä. Vaatimusten määrittelyyn ja esittämiseen onkin kehitetty lukuisia menetelmiä ja malleja. Nämä eivät yleensä suoraan sovellu loppukäyttäjille, joilla ei ole ammattitaitoa määrittelyyn tai toiminnan kehittämiseen. Pk-yrityksissä keskeisen haasteen aiheuttavat toisaalta rajalliset resurssit ja toisaalta vaatimusmäärittelyn rooli loppukäyttäjien ja tietojärjestelmäammattilaisten vuorovaikutuksen välineenä. Artikkelissa kuvataan vaatimusmäärittelyn näkökulmia, sijoittumista toiminnanohjaushankkeeseen, vaiheita sekä kehitystarpeita.

2. Vaatimusmäärittely tietojärjestelmähankkeen lähtökohtana

2.1 Mitä vaatimukset ovat

Kukin tietojärjestelmähanke sisältää periaatteessa samanlaiset elinkaaren vaiheet konseptista, tarpeiden tunnistuksesta ja vaatimusmäärittelystä suunnittelun kautta toteutukseen, käyttöönottoon ja käyttöön. Tietojärjestelmän vaatimusmäärittelyksi kutsutaan vaihetta, jossa tunnistetaan tavoitteet, tarpeet ja odotukset kehitettävänä olevalle tietojärjestelmälle ja jossa ne pyritään esittämään järjestetyssä muodossa esim. eri käyttäjien tai roolien mukaan luokiteltuna. Vaatimusmäärittelyn tarkoituksena on esittää, *mitä* kehitettävältä systeemiltä vaaditaan mutta ei vielä sitä, miten se toteutetaan.

Vaatimusmäärittely on nähty yhtenä tietojärjestelmien rakentamisen keskeisimmistä tehtävistä; vaikuttaahan se ratkaisevasti siihen, millainen lopullisesta järjestelmästä tulee. Koska myöhemmät vaiheet rakentuvat vaatimusmäärittelyn pohjalle, on selvää, että sen puutteet kostautuvat jatkovaiheissa ja järjestelmän

käytössä Virheellinen tai puutteellinen vaatimusmäärittely voi estää järjestelmältä odotetun hyödyn saavuttamisen tai aiheuttaa huomattavan lisäkustannuksen tietojärjestelmän käyttäjälle. Vaatimusten määrittely on tarpeen sekä järjestelmän loppukäyttäjän että sen toimittajan kannalta.

Vaatimukset perustuvat yrityksen tavoitteisiin ja eri käyttäjäryhmien eteenpäin jalostettuihin *tarpeisiin*. Tarve on ilmaisu siitä, mitä järjestelmältä haluttaisiin. Vaatimusmäärittely-vaiheessa tehtävänä on tunnistaa, koota, ryhmitellä, muokata ja karsia tarpeet sekä asettaa ne tärkeysjärjestykseen esim. teknisten ja taloudellisten tekijöiden perusteella. Näin tarpeista muodostuu järjestelmään tai sen osaan kohdistuvia *vaatimuksia*, joilla voi olla joukko prioriteettitasoja. Osa vaatimuksista voi esim. olla ”ehdottomia” ja osa ”toivottavia”. Vaatimusten toteuttaminen onkin yleensä jonkinlainen kompromissi. Vaatimusten karsinnassa voidaan käyttää hyväksi tarkastelua toteuttamisen vaatimista kustannuksista.

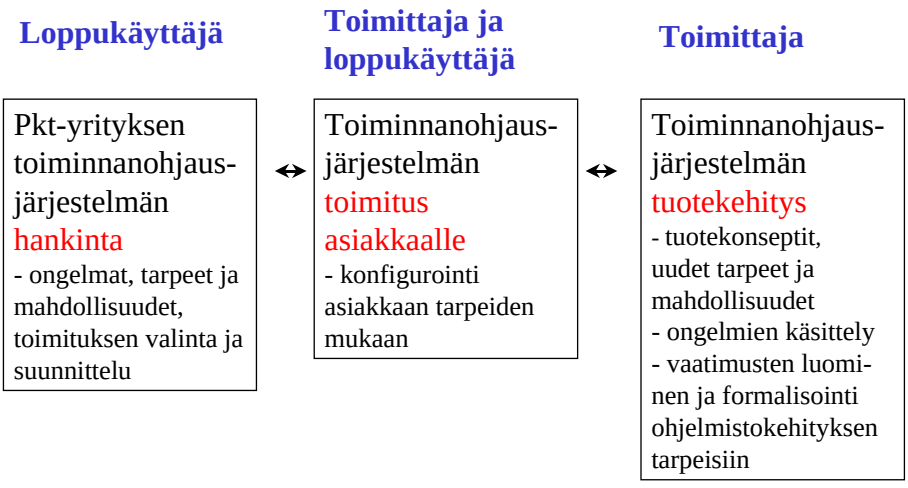
Vaatimukset voivat kohdistua johonkin järjestelmän toiminnalliseen tai toteutustekniseen kokonaisuuteen, tai vaihtoehtoisesti sen suunnittelu-, käyttö- ja/tai ylläpitoprosesseihin. Voidaan myös esittää koko järjestelmää koskevia yleisiä vaatimuksia ja toisaalta tiettyyn järjestelmän osaan kohdistuvia erityisiä vaatimuksia. Yleensä erotetaan kaksi perustyyppiä. *Toiminnalliset* vaatimukset kuvaavat, millaisia toimintoja tai palveluita järjestelmältä halutaan. *Ei-toiminnalliset* vaatimukset liittyvät yleensä sen suorituskykyyn (esim. tarkkuus ja vasteajat).

Jotkut vaatimuksista esittävät *tavoitteita*, tilaa, jonka suuntaan asiakas haluaa päästä jättäen keinojen valitsemisen järjestelmän suunnittelijalle tai toimittajalle. *Suunnittelurajoitus* sen sijaan vähentää suunnittelijan tai toimittajan liikkumavapautta esittämällä toteutustapoja koskevia vaatimuksia (esim. ”on käytettävä käyttöjärjestelmää X”). Rajoitukset voivat olla peräisin esim. yrityksen tietotekniikkastrategiasta ja suunnittelustandardeista tai lakivelvoitteista. Rajoitusten suhteen on oltava varovainen, koska tarpeettomat ja ennenaikaiset rajoitukset voivat estää optimaalisen tuloksen saavuttamisen. Usein kovilta näyttävät rajoitukset eivät ole ehdottomia, vaan niitä voidaan siirtää rahalla, tai ne voivat jopa olla peräisin esittäjänsä ennakkoluuloista tai tottumuksista. Usein kannattaakin kysyä muutaman kerran ”miksi”, jotta tarpeen tai rajoituksen perimmäinen syy tulisi esiin.

Vaatimusmäärittely olisi hyvä dokumentoida siten, että vaatimusten toteutumista voidaan seurata ohjelmistohankkeen läpi (vaatimusten hallinta). Tämä auttaa myös pk-loppukäyttäjää yhteistyössä ohjelmistotoimittajan kanssa. Dokumentoidun vaatimusmäärittelyn sisällöstä on olemassa suosituksia (esim. IEEE 1998), mutta ne soveltuvat parhaiten ohjelmistoyritykselle, eivät niinkään pk-yrityksille tai loppukäyttäjille.

2.2 Vaatimusmäärittelyn näkökulmat

Vaatimusmäärittelyn tavoitteet, sisältö ja toimijat riippuvat siitä, mitkä ovat hankkeen tavoitteet ja kenen näkökulmasta se lähtee. Vaatimusmäärittely-termiä käytetään varsin erilaisissa ympäristöissä ja tavoitteilla tehtävissä hankkeissa. Toiminnanohjausjärjestelmähankkeissakin voidaan tunnistaa kolme erityyppistä näkökulmaa vaatimusmäärittelyyn (kuva 1).



Kuva 1. Tietojärjestelmän vaatimusmäärittelyn näkökulmat.

1. *Toiminnanohjausjärjestelmän vaatimusmäärittely loppukäyttäjän näkökulmasta*. Hanke voi perustua huolellisesti mietittyyn liiketoiminnan tarpeista lähtevään tietotekniikkastrategiaan, jossa on pohdittu tietotekniikan soveltamisen tuomat kustannus- ja aikasäästöt ym. hyödyt sekä uudet tarjoutuvat liiketoimintamahdollisuudet (ks. myös tämän julkaisun IV artikkeli). Etenkin pk-yrityksissä näin ei kuitenkaan usein ole laita, vaan hankkeen käynnistäjinä voivat olla yksittäiset käytännön toiminnan ongelmat, ulkoiset muutokset (esim. v. 2000,

euro), asiakkailta, ympäristöstä tai yrityksen sisältä esitetyt vaatimukset tai halu ”tehdä sitä, mitä muutkin” (esim. e-business), johon usein liittyy pelko ”kelkasta putoamisesta”.

2. *Toiminnanohjausjärjestelmän toteutus asiakkaalle on toimittajan ja asiakkaan yhteistyöhanke*. Sen yhteydessä joudutaan yleensä jälleen käymään asiakkaan vaatimukset läpi, vaikka asiakas olisikin dokumentoinut ne yksityiskohtaisesti ennen toimittajan valintaa. Toimittajalla voi olla oma tuote, tai toimittaja voi edustaa muiden kehittämiä tuotteita ja tarvittaessa kokoaa sovelluksen eri toimittajien tuotteista (integraattori). Toimittajan tuotteista ja toimintatavoista sekä asiakkaan valmiuksista riippuu, miten asiakkaan vaatimuksia käytetään ja kehitetään toteutusprojektissa.

3. *Toiminnanohjausjärjestelmän tuotekehitys on ohjelmistotoimittajan tekemää ohjelmistokehitystä*. Se ei ole täysin irrallaan asiakasprojekteista: kehitysimpulssit tulevat tyypillisesti asiakkailta ja usein itse kehitystä myös tehdään asiakasprojekteissa. Vaatimusten esittämiseen ohjelmistokehityksen tarpeisiin on kehitetty lukuisia tietojärjestelmien määrittely- ja kehitysmenetelmiä sekä -prosesseja (esim. UML). Nämä menetelmät eivät yleensä sovellu suoraan keskusteluun pk-yritysten loppukäyttäjien kanssa. Toisaalta tuotekehityksen yhteydessä laadittuja kuvauksia vaatimuksista voitaisiin mahdollisesti muokattuna käyttää hyväksi asiakasyhteistyössä. Ohjelmistotoimittajan tuotekehitys ei kuulu tämän artikkelin rajaukseen, vaan tässä tarkastellaan asiaa pk-yrityksen näkökulmasta.

3. Loppukäyttäjän näkökulma toiminnanohjausjärjestelmän vaatimuksiin

3.1 Vaatimusmäärittely järjestelmän elinkaaressa

Kuten tämän julkaisun muissa artikkeleissa on tuotu esiin, yrityksen tietotekniikkaa voidaan kehittää kolmella tasolla:

- strategian määrittelyllä
- yksittäiset tietotekniikkahankkeilla ja
- käytön aikaisella järjestelmien ja toimintatapojen parantamisella.

Tietojärjestelmätarpeen määrittelyä pk-yrityksessä käsitellään tässä artikkelissa yksittäisen tietojärjestelmähankkeen näkökulmasta, ts. lähtien tilanteesta, jossa

yrityksessä on tehty päätös tietojärjestelmän hankinnasta tukemaan toiminnanohjausta. Kohteena ei siis ole tätä päätöksentekoa edeltävä vaihe, esimerkiksi yleisen tietohallintostrategian kehittäminen tai koko tietojärjestelmäarkkitehtuurin määrittely. Tällainen strategisen tason vaatimusmäärittely ohjaa koko tietojärjestelmiin kohdistuvaa kehittämistyötä yleisellä tasolla.

Tietojärjestelmähankkeen elinkaarimallissa (ks. I artikkeli) tarpeiden ja vaatimusten määrittely asettuu ennen kaikkea kahteen vaiheeseen:

1. *Yrityksessä on tehty päätös tietojärjestelmähankinnasta, mutta toimittajaa tai tuotetta ei vielä ole valittu.* Tällöin on yleensä tarkoituksenmukaista tunnistaa keskeisimmät tarpeet ja käydä läpi organisaation toimintatapojen kehittämistä tietojärjestelmän hankintaan liittyen, mutta ei määritellä yksityiskohtaisesti, miten systeemin tulisi toimia. Tämän vaiheen tulisi antaa riittävästi tietoa toimittajan (ja kenties ratkaisun) valintaa varten. Lopputuloksena voi olla esim. toiminnallinen kuvaus, jonka pohjalta toimittajilta voidaan pyytää tarjous järjestelmästä ja selvittää tarjolla olevien tuotteiden soveltuvuutta. Jos tarpeiden kartoitus jää tässä vaiheessa tekemättä ja hypätään suoraan toimittajan valintaan, voi tästä aiheutua jatkossa lisätyötä ja ongelmia sekä hankintaprojektin aikana että varsinaisessa käyttövaiheessa.

2. *Toimittajan ja ohjelmistotuotteen (-tuotteiden) valinnan jälkeen tehdään tarkempi määrittely siitä, miten uuden järjestelmän kanssa toimitaan,* esim. miten valittu tuote sovitetaan (parametroidaan) yrityksen toimintaan. Käyttäjäroolien, -tehtävien ja prosessien tunnistaminen ja keskeisten käyttäjien henkilöinti auttaa ymmärtämään tavoiteltua tulosta. Tämä vaihe on jo lähempänä järjestelmän suunnittelua, mutta siihen voi liittyä myös läpikäyntiä vaatimusten tasolla. Varsinainen vaatimusmäärittely pitäisi olla kuitenkin tehty jo ennen tuotteen hankintaa.

3.2 Järjestelmätyypit ja niiden vaikutus vaatimusten määrittelyyn

Vaatimusten määrittelyn suoritustapaan ja sisältöön vaikuttaa paitsi suorittaja ja ympäristö myös tapa, jolla yrityksen tietojärjestelmä rakennetaan. Toiminnanohjausjärjestelmät voidaan jakaa toteutustavaltaan kolmeen luokkaan:

1. *Räätälöidyt järjestelmät* kehitetään kokonaan asiakkaan tarpeiden mukaan. Tällöin vaatimusmäärittelyn rooli korostuu, kun ei lähdetä liikkeelle mistään valmiista ratkaisusta. Räätälöinnin hyvänä puolena on, että voidaan saada juuri sellainen järjestelmä kuin halutaan. Haittana on tietysti kehittämisen ja ylläpidon vaatimat suuret resurssit sekä ohjelmistotoimittajalta että asiakkaalta. Samoin riskit hankkeen viivästymiselle ja epäonnistumiselle ovat suuret. Käytännössä täysin räätälöityjä järjestelmiä ei voida pk-sektorilla toteuttaa kuin hyvin rajattuihin tehtäviin. Osittainenkin räätälöinti on usein liian kallista. Toisaalta räätälöidytkin tuotteet perustuvat yleensä aiemmin toteutettujen moduulien tai komponenttien osittaiseen uudelleenkäyttöön. Räätälöidyssä toimituksessa luodaan kuitenkin myös uutta ohjelmistokoodia tai muokataan aikaisempaa.

2. *Esikonfiguroidut ja parametroitavat järjestelmät.* Toiminnanohjausjärjestelmien toteutuksessa yleisin menettelytapa ovat standardituotteet, joista asiakassovellus luodaan konfiguroimalla. Konfigurointi tarkoittaa tyypillisesti modulaarisen tuotteen toimitettavien moduulien valintaa sekä sovelluksen virittämistä asiakkaan tarpeisiin parametroinnin avulla. Parametreillä voidaan valita esim. tarjolla olevista toimintatavoista asiakkaalle sopivin, asettaa laskenta- ja raportointitapoja tai muokata käyttöliittymää.

3. *Täysin standardit tuotteet* edustavat toista ääripäätä, joissa joka kerta toimitetaan täsmälleen sama järjestelmä. Koska nämäkin tuotteet usein vaativat yrityksen perusdatan syötön, ei ole mahdollista tehdä tarkkaa rajaa parametroitavan ja standardituotteen välillä. Standardituotteet sopivat parhaiten tukemaan määrättyjen, melko tarkasti rajattujen toimialojen tai toimintojen tarpeita.

Tuotteiden jakoa näihin kolmeen ryhmään hämärtää vielä se, että useissa tapauksissa toimitettava järjestelmä joudutaan liittämään muihin, jo olemassaoleviin yrityksen tai yhteistyökumppaneiden (asiakkaiden, alihankkijoiden) järjestelmiin, mikä usein vaatii standardisysteemin rinnallekin räätälöityjä ratkaisuja.

Ohjelmistotuotteen ja -toimituksen tyyppi vaikuttaa siihen, miten vaatimusmäärittelyä tehdään ennen toimittajan valintaa ja toteutusprojektissa ja mikä rooli siinä on asiakkaalla ja toimittajalla. Realistisia ratkaisuja pk-yrityksille ovat yleensä vain paketoidut tuotteet (luokat 2 ja 3), jolloin toimittajan valintaa edeltävä vaatimusmäärittely voi olla tehokasta jakaa kahteen vaiheeseen:

- tavoitteiden ja tarpeiden kartoitus ja keskeisten ja ehdottomien vaatimusten määrittely
- toiminnanohjausjärjestelmätuotteiden soveltuvuusanalyysi: miten tarjolla olevat tuotteet palvelevat yrityksen tarpeita.

Molemmissa vaiheissa on tarpeellista käydä läpi yrityksen toiminnan ja sen ohjauksen kokonaisprosesseja sekä luoda pohjaa järjestelmän organisatoriselle käyttöönotolle mm. henkilöstön motivoinnin ja osallistumisen avulla.

Jos loppukäyttäjällä on ennestään luottamukselliset suhteet johonkin tietotekniikkatoimittajaan, voi ko. toimittaja olla mukana hankintaprosessissa jo varsin varhaisessa vaiheessa. Näin on, kun yrityksessä on jo käytössä jokin toiminnanohjausjärjestelmä, jota halutaan laajentaa tai päivittää. Tällöin vaatimusmäärittely jää helposti suppeaksi, ja olemassa oleviin ongelmiin haetaan ratkaisua niistä tuotteista, joita toimittaja tarjoaa. Tämä ei ole keveydessään välttämättä huono ratkaisu, mutta toisaalta yrityksen pidemmän tähtäimen tarpeet ja suunnat voivat jäädä siinä pohtimatta.

Jos yritys ei koe käytössä olevien järjestelmien voivan toimia pohjana uudelle järjestelmälle, tai jos yrityksessä ei ole ennestään mitään riittävän kattavaa järjestelmää, on loppukäyttäjän käynnistettävä hankintaprojekti, mm. tarpeiden määrittely, omin voimin. Tyypilliselle pk-yritykselle hanke on usein vaativa ja yritykset voivatkin helposti joutua ”toimittajien vietäviksi”. Saadakseen realistisen kuvan tuotteista pk-yritys voi esim. kokeilla tai testata ohjelmistoja omalla aineistollaan ja tutustua muissa yrityksissä käytössä oleviin sovelluksiin ja yrityksen käyttökokemuksiin. Myös toimittajan referenssien ja laatujärjestelmän arviointi voi olla tarpeen.

Etenkin suurilla ohjelmistotoimittajilla voivat tarjolla olevat ratkaisut, asiakastoimitusprosessi ja sen työkalut olla varsin pitkälle määritellyt. Konfiguroitavista ratkaisuista voi olla olemassa prosessimallikirjastot, joista voidaan valita yritykselle sopivin toimintatapa. Mallikirjastojen kasvaessa ja monimutkaistuessa pk-yritysten ongelma selviytyä hankkeesta ei ole kuitenkaan poistunut. Lisäksi käytettävät välineet soveltuvat usein vain tietotekniikkaa syvällisemmin ymmärtävien osapuolien keskustelun tueksi. HANSKA-projektin haasteena onkin

kehittää nimenomaan pk-yrityksille soveltuvia tehokkaita menettelytapoja myös vaatimusmäärittelyvaiheeseen.

3.3 Toiminnan kehittäminen vai tietojärjestelmän hankinta?

Tietotekniikkahanketta tulisi tarkastella kokonaisuutena, ei vain teknisenä muutoksena. Vaatimuksia määriteltäessä tulisi lähteä liikkeelle liiketoiminnan ja käyttäjien tarpeista. Nämä on toivottavasti kuvattu yleisellä tasolla teknologiastrategiassa.

Yritysten tietojärjestelmähankkeiden laajuus ja vaikuttavuus organisaatiossa vaihtelee laajoista organisaatioiden uudelleenjärjestelyistä lähes puhtaisiin tietojärjestelmäostoihin. Ei ole olemassa yhtä sääntöä, miten laajasti ja syvällisesti vaatimuksia tulisi kartoittaa – vaatimusmäärittelyn tarve riippuu mm. hankkeen tavoitteista. Molemmissa ääripäissä väijyy mahdollisuuksia epäonnistumiselle:

- Liian laaja tarpeiden kartoitus ja toimintojen läpikäynti voivat johtaa loputtomaan pohdintaan, joka voi tulla kalliiksi ja joka voi viivästyttää hanketta merkittävästi (ns. ”analysis paralysis”). Organisaation eri osien ja toimijoiden liittäminen projektiin on välttämätöntä erilaisten käyttäjäryhmien tarpeiden huomioon ottamiseksi mutta se ei takaa hankkeen onnistumista. Kartoitusvaiheessa tarvitaan myös kokonaisnäkemystä yrityksen prosesseista, eri osien yhteensovittamista ja päätöksentekopisteitä.
- Epäonnistumisen mahdollisuudet ovat suuret, jos vain ostetaan systeemi ”kaupan hyllyltä” pohtimatta lainkaan sitä, mihin sitä tarvitaan ja miten sen tukemana tulisi toimia. Näissä tapauksissa käyttöönotto ei välttämättä ainoastaan viivästy ja niele ylimääräisiä resursseja, vaan tuloksena voi myös olla, että järjestelmää ei saada lainkaan käyttöön tai vain vajaakäyttöön.

Toimintatapojen ja -prosessien muuttaminen on yleensä vaikeaa. Joskus se onnistuu nopeasti ja joskus taas vaatii asteittaista etenemistä. Samoin on tietojärjestelmän käyttöönoton laita. Vaikuttavia tekijöitä ovat ainakin hankkeen luonne ja tavoitteet, organisaation koko, osaaminen, yrityskulttuuri ja käyttöönottoon käytettävissä olevat resurssit. Pk-yritysten yhteinen piirre on resurssien rajallisuus; osaamistaso ja yrityskulttuuri sen sijaan vaihtelevat.

Yrityksen toiminnan kehittämistä on käsitelty enemmän mm. tämän julkaisun III artikkelissa.

4. Vaatimusmäärittelyn vaiheet

4.1 Tavoitteiden määrittely

Toiminnanohjausjärjestelmän tavoitteena on paitsi tukea yrityksen toimintaa myös sen toiminnan ohjausta. Järjestelmän tulisi vahvistaa yrityksen strategian toteutumista ja auttaa seuraamaan ja ohjaamaan niitä tavoitteita ja tekijöitä, jotka ovat yrityksen kilpailukyvyn kannalta oleellisia. Asiakastyytyväisyyteen vaikuttavia tavoitteita ovat paitsi hintakilpailukyky myös laatu (tuotteet ja palvelu) sekä aikatekijät (läpäisyaika, toimitusaika, toimitusvarmuus). Yrityksen oman menestymisen kannalta tärkeää on tyypillisesti kustannusten hallinta (ml. varastot), tuottavuus, kapasiteetti, käytettävyys jne. Toiminnanohjausjärjestelmän tulisi tukea näiden tavoitteiden saavuttamista; erityisesti siltä osin kuin ne tuottavat ongelmia. Lisäksi järjestelmä voi tuoda hyötyä myös yrityksen asiakkaille esim. saattamalla järjestelmään kertyvän (esim. asiakasta koskevan) tiedon myös yrityksen asiakkaiden saataville.

Koska toiminnanohjausjärjestelmä on varsin suuri ja pitkävaikutteinen investointi, on sen tavoitteita tarkasteltaessa syytä käydä läpi myös kehityssuuntia ja pitkän tähtäimen tavoitteita ja näin varmistaa, ettei järjestelmä jatkossa muutu kehityksen jarruksi.

Tavoitteiden saavuttamista auttaa, jos yleisistä liiketoiminnallisista tavoitteista voidaan johtaa tietojärjestelmähanketta varten konkretisoidut tavoitteet: mitä halutaan saada aikaan järjestelmän käyttöönotolla. Tällaisia voivat olla esimerkiksi määrättyjen prosessien tai työnkulkujen nopeuttaminen, tietyn päällekkäistyön vähentäminen, eri toimipisteiden yhteispelin kehittäminen, tiedon syöttö vain yhteen kertaan ja parempi hyödyntäminen jne. Tavoitteiden tarkastelu aika ajoin vaatimusten määrittelyssä ja käyttöönoton aikana auttaa suuntautumaan niihin asioihin, jotka ovat yrityksen kannalta oleellisia.

4.2 Tarpeiden tunnistus

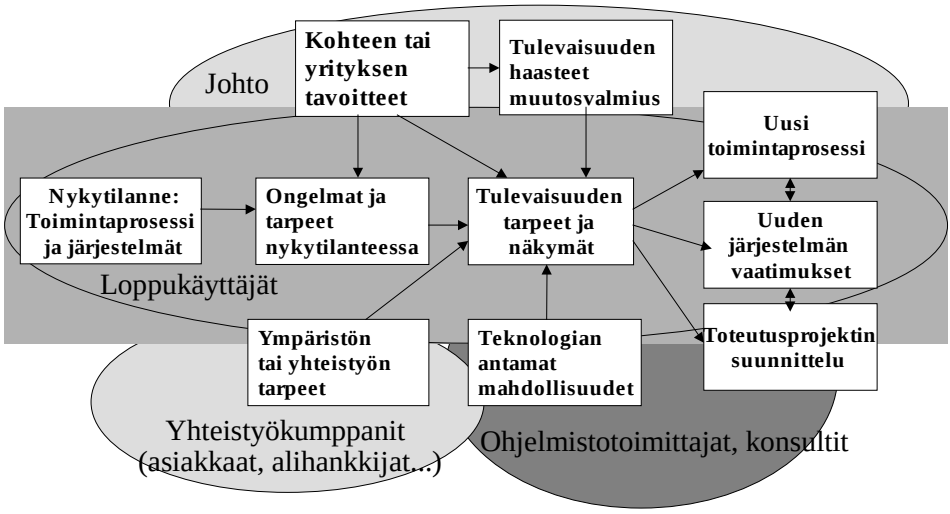
Tietojärjestelmähankkeesta päätettäessä yrityksellä on yleensä jokin käsitys siitä, mihin järjestelmää tarvitaan. Tarpeet eivät kuitenkaan useimmiten ole niin selkeitä, että ne voitaisiin vain kerätä yhteen vaatimuksiksi. Konkreettinen tavoitteen asettelu tukee myös tarpeiden tunnistusta. Tyypillisesti tarpeet pitää tunnistaa, poimia, perata ja kypsyttää ennen kuin niistä saadaan vaatimuksia.

Kuvassa 2 on yksi esitys niistä asiakokonaisuuksista, joita pk-yrityksen tulisi käydä läpi tietojärjestelmähankkeen tarpeita kartoitettaessa. Lähtökohtana on, että päätös tietojärjestelmähankkeesta on jo tehty perustuen esim. yrityksen liiketoiminta- tai/ja tietotekniikkastrategioihin.

Kuten edellä todettiin, on tärkeä pitää mielessä, mitkä ovat liiketoiminnan kannalta tärkeät tavoitteet, ts. mistä yrityksen kilpailukyky muodostuu, jotta järjestelmän avulla pystytään seuraamaan ja ohjaamaan näitä tekijöitä. Nykytilanne ja nykyiset toimintaprosessit ja niiden ongelmat tulee tunnistaa, jotta osattaisiin tarttua oikeisiin asioihin. Olemassa olevat järjestelmät, joista ei luovuta, tulee ottaa huomioon.

Koska järjestelmähankinta on aina kauaskantoinen hanke, tulee miettiä myös tulevaisuuden vaatimuksia. On syytä varautua muutoksiin sekä tuotantolaitteistoissa, tuotteissa että organisaatioissa. Järjestelmä ei siis saa olla niin jäykkä, että sitä ei pystytä kohtuullisin ja mieluiten yrityksen omin resurssein muokkaamaan toimintaympäristön muutosten tullessa.

Yritykset toimivat jatkuvassa yhteydessä muihin yrityksiin, toisaalta asiakkaisiin ja toisaalta alihankkijoihin tai toimittajiin päin. Näihin suhteisiin liittyy myös informaation välitys ja käsittely. Tietojärjestelmätarpeita mietittäessä kannattaa myös käydä läpi sitä, miten tietojärjestelmä voisi tukea näitä yhteistyösuhteita. Erityisen tärkeitä ovat esim. sopimusvalmistajan suhteet päämies-yritykseen ym. pidemmälle kehittyneet yhteistyösuhteet.



Kuva 2. Vaatimusten tunnistaminen pk-yrityksen tietojärjestelmähankinnassa.

Teknologian kehittyessä esiin on noussut tietotekniikan rooli ei ainoastaan toiminnan tukena, vaan myös uusien mahdollisuuksien luojana liiketoiminnalle. Tältä osin pk-yrityksen voi olla vaikea yksin tunnistaa ja löytää mahdollisuuksiaan. Tällöin mieluiten yrityksen luottamusta nauttivan tietojärjestelmäkumppanin, esim. ohjelmistotoimittajan tai -konsultin, tuki voisi olla tarpeen. Tässä pohdinnassa tulee olla mukana yrityksen liiketoiminnan tuntemus.

Tarpeiden tunnistus luo pohjan uusien toimintaprosessien määrittelylle ja vaatimusten esittämiselle. Kuva 2 ottaa kantaa myös siihen, minkä osapuolien tulisi ottaa osaa kuhunkin pohdintavaiheeseen. Se, miten vahvasti osapuolet ovat mukana prosessissa, vaihtelee yrityksen tilanteen ja asioiden painotuksen mukaan. Vaikka tietojärjestelmäkonsulteilla olisi esitettyä isompi rooli prosessissa, tarvitaan joka tapauksessa hankintaprojektille yrityksen sisäinen päällikkö, joka tietää missä mennään ja joka pitää huolta yrityksen tavoitteista.

Koska toiminnanohjausjärjestelmä integroi laajasti yrityksen eri toimipisteitä, toimintoja ja henkilöitä, sen tarpeiden tunnistusta ei voi jättää pelkästään johdon tai atk-tuen tehtäväksi. Tyypillisesti ainakin taloushallinto ja sen eri osa-alueet, tuotanto ja varastotoiminnot on saatava mukaan tarpeiden kartoitukseen. Jos järjestelmää on tarkoitus soveltaa useissa erillisissä toimipisteissä, on hyvä päästä selville niiden toimintakulttuurien ja -tapojen eroista realistisen toteutuk-

sen saavuttamiseksi. Menetelminä voidaan käyttää mm. työryhmiä, keskusteluja, haastatteluja ja kyselyitä. Loppukäyttäjien mukaan ottaminen on tarpeellista paitsi teknisen määrittelyn tuloksen myös organisatorisen käyttöönoton, henkilöstön sitouttamisen kannalta. Jo kartoitusvaiheessa hankkeella on hyvä olla projektipäällikkö.

4.3 Tarpeista vaatimuksiksi

Koska tarpeiden kartoitusta tehdään yleensä useilla menetelmillä ja useissa ryhmissä, voivat kootut tarpeet sisältää toisaalta päällekkäisiä ja toisaalta myös ristiriitaisia asioita. Lisäksi esitystasot voivat vaihdella. Niinpä vaatimusten luominen vaatii tarpeiden usein iteratiivista käsittelyä mm. listaamalla, ryhmittelemällä ja asettamalla tärkeysjärjestykseen. Jos hankkeelle on alunperin määritelty konkreettiset tavoitteet, ne auttavat priorisoinnissa.

Koska tarpeet tyypillisesti kertyvät eri toiminnoista, tässä vaiheessa on tärkeää hahmottaa toimintakokonaisuus: miten eri tarpeet yhdistetään, miten kokonaisprosessi toimii ja mikä on järjestelmän rooli siinä.. Yhteistä käsittelyä ja valintaa tukemaan voidaan käyttää myös toimintaprosessien mallintamista ym. menetelmiä. Aina pk-yrityksillä ei ole kuitenkaan valmiuksia ko. kuvaukseen, jolloin ne tarvitsevat siihen joko ohjelmistotoimittajan tai konsultin apua. Tästä syystä esim. prosessien kuvaaminen nousee usein esiin vasta siinä vaiheessa, kun tarkastellaan potentiaalisen tuotteen soveltuvuutta yrityksen toimintaan.

Tarpeiden läpikäynnin yhteydessä on syytä pohtia myös sitä, mikä on ihmisen ja mikä järjestelmän rooli eri toiminnoissa, ts. mitä pyritään automatisoimaan ja mitä jätetään ihmisen hoidettavaksi. Vaikka toiminnanohjausjärjestelmän avulla voidaan automatisoida esim. taloushallinnon toimintoja, sen tärkein rooli on kuitenkin tukea ihmisten toimintaa tiedon hallinnan kautta. Jo informaation tallennus ja helppo saatavuus kaikille, jotka organisaatiossa sitä tarvitsevat, auttaa toimintaa. Haluttaessa voidaan automatisointiastetta lisätä informaation jalostuksella, esim. eri tietojen yhdistelyllä ja analysoinnilla, sekä päätöksenteon tuella lisäämällä mukaan kvalitatiivista asiantuntemusta (esim. entä-jos-analyysejä, simulointia, sääntöjä jne...). Kaikkia toimintoja ei kuitenkaan voida toteuttaa automaattisesti, vaan välissä tarvitaan ihmisen päätöksentekoa ja osallistumista.

4.4 Vaatimusten dokumentointi

Hankkeen tavoitteet sekä analysoinnin, muokkauksen ja priorisoinnin tuloksena saatavat vaatimukset tallennetaan dokumenttiin, jota voidaan käyttää paitsi organisaation oman hankkeen ohjauksen tukena myös yhteyksissä ohjelmistotoimittajiin. Tarjouspyynnön liitteeksi voidaan vielä laatia keskeisistä vaatimuksista lista, johon toimittajaa pyydetään ottamaan kantaa (miten ko. tuote täyttää vaatimukset). Mahdolliset prosessikuvaukset/mallit liitetään dokumentaatioon.

4.5 Vaatimukset ja ohjelmistotuote

Pk-yritysten valmiudet vaatimusten määrittelyyn vaihtelevat. Vaikka pk-yritys olisikin selvittänyt tarpeitaan ja tavoitteitaan ennen yhteydenottoa ohjelmistotoimittajiin, on usein ongelmana se, että tarpeet ovat irrallisia toisistaan ja yrityksessä ei ole pystytty hahmottamaan kokonaisprosesseja: miten yritys kokonaisuutena toimii, mikä vaikuttaa mihinkin. Jos koko prosessia ei tunneta, ei myöskään ymmärretä toiminnanohjausjärjestelmän eri osien ja toimintojen merkitystä ja systeemin hyödyt voivat jäädä saavuttamatta. Siksi on edullista, jos ohjelmistotoimittaja voi tuotettaan tarjotessaan mahdollisimman konkreettisesti esittää, miten systeemi tukee yrityksen toimintaa ja millaisia toimintatapoja se mahdollistaa tai vaatii. Yhtenä mahdollisuutena tässä on kuvata ohjelmistotuotetta ja sen eri vaihtoehtoja prosessi-, työnkulku- tai tietovuomalleilla.

Mallien hyväksikäyttö ei ole itsetarkoitus eikä se takaa hankkeen onnistumista. Mallien avulla on tarkoitus lisätä ymmärrystä siitä, mitä tavoitellaan, ja siten saada aikaan mahdollisimman hyvä toteutus. Sovellettaessa malleja pk-yrityksissä tulee löytää oleelliset asiat (esim. vaihtoehtoiset toimintatavat) ja sopiva esitystaso. Mallien hyväksikäyttö myynnistä alkaen auttaisi loppukäyttäjää ymmärtämään, mitä on ostamassa. Samojen prosessimallien käyttö läpi käyttöönoton totuttaisi asiakasyrityksen toimijat prosessiajatteluun sekä loisi pohjaa myös asiakasorganisaation yhteiselle näkemykselle.

5. Kehittämistarpeet

Vaatimusten määrittelyyn ja kuvaamiseen on kehitetty lukuisia menetelmiä, joita on kuvattu mm. tämän julkaisun 6. artikkelissa. Menetelmät lähtevät usein kuitenkin tietojärjestelmän kehittämisen näkökulmasta, eikä monilla pk-yrityksillä

ole hyviä valmiuksia eikä resursseja niiden soveltamiseen. Lisäksi on otettava huomioon vaatimusmäärittelyvaiheen merkitys henkilöiden sitouttamiseen ja motivointiin. Siten vaatimusmäärittely luo pohjaa paitsi systeemin tekniselle myös organisatoriselle käyttöönotolle.

Kun pk-yritys hankkii toiminnanohjausjärjestelmän, yleensä ainoa realistinen vaihtoehto on ostaa valmis pakettiratkaisu, joka enemmän tai vähemmän voidaan sovittaa yrityksen toimintaan. Tällöin tarpeita ja vaatimuksia ei välttämättä kannata hioa mahdollisimman pitkälle ennen yhteydenottoa järjestelmätoimittajiin, vaan vaatimusten luomiselle tulisi löytää riittävä esitystaso ja -menetelmät, joilla voidaan keskustella toimittajan kanssa tarjousvaiheessa. Tällöin voidaan tarvittaessa tarkentaa myös yksityiskohtaisia vaatimuksia; tärkeintä on kuitenkin päästä konkreettisesti selville siitä, miten tuote tukee yrityksen kokonaisprosesseja, miten se muuttaa toimintatapoja ja mitä sen käyttöönotto edellyttää yritykseltä.

HANSKA-hankkeessa on tarkoitus kehittää malleja ja käytännönläheistä opastusmateriaalia siihen, miten pk-yrityksen toiminnanohjaushanke tulisi viedä läpi. Tähän sisältyy pk-yrityksen vaatimusmäärittelyprosessin kehittäminen sekä sopivien kuvaustapojen löytäminen. Ongelmana ei ole niinkään vaatimusten formaali esittäminen kuin niiden tunnistaminen ja käsittely yrityksessä yhteistyössä toimittajan kanssa. HANSKA-hankkeessa onkin tavoitteena kehittää toimittajan ja asiakkaan keskinäistä vuorovaikutusprosessia sekä sen tueksi sopivia työvälineitä ja kuvaustapoja siten, että asiakas voisi ymmärtää mitä on ostamassa ja että järjestelmästä saataisiin aikaan asiakasta parhaiten palveleva toimitus.

Lähteet

IEEE 1998. IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications, IEEE Std 830-1998. New York, USA: The Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. 31 s.

VI Tietojärjestelmän kehittämistä tukevat menetelmät pk-yrityksessä

Veikko Halttunen, Antti Lehtinen, Kalle Lyytinen
Jyväskylän yliopisto, Tietotekniikan tutkimusinstituutti (TITU)

1. Johdanto

Tietojärjestelmien kehittämisessä teknistä ratkaisua tärkeämpi ja usein vaikeampi tehtävä on määrittää, millaisen tietojärjestelmän käyttäjäorganisaatio tarvitsee. Nykypäivän verkostoitunut organisaatio on jatkuvassa muutostilassa, ja toimintojen väliset rajat on vaikea määrittää. Sen vuoksi on myös vaikeaa määritellä paitsi tietojärjestelmien kokonaisarkkitehtuuria myös yksittäiseltä tietojärjestelmältä vaadittavia toiminnallisia ominaisuuksia.

Tietojärjestelmien kehittäminen ja sitä tukevat menetelmät jakautuvat kahteen tasoon: *kokonaissuunnitteluun* (engl. Information Systems Planning, ISP) ja *yksittäisen tietojärjestelmäratkaisun suunnitteluun* (engl. Information Systems Design, ISD). Nykyisin kokonaissuunnittelusta käytetään yhä useammin nimitystä tietohallinnon tai tietojärjestelmien strateginen suunnittelu. Sillä tarkoitetaan koko organisaation kattavan tieto- ja tietojärjestelmäarkkitehtuurin luomista siten, että koko tietohallinto palvelee organisaation olemassaolon kannalta keskeisiä strategisia tavoitteita.

Organisaation selvitettyään itselleen, miksi ja millaisia tietojärjestelmiä se tarvitsee, tulee kokonaisratkaisun yksittäisiä osia ryhtyä kehittämään käytännön tasolla. Kehittämisellä tarkoitetaan joko kokonaan uusien ratkaisujen luomista tai vanhojen ratkaisujen ominaisuuksien parantamista. Perinteiset tietojärjestelmien suunnittelumenetelmät (ISD Methods) kuten rakenteisen suunnittelun (Structured Desing/Analysis) menetelmät palvelevat tätä tarkoitusta.

Tässä artikkelissa tarkastelemme tietojärjestelmien kehittämismenetelmiä ja erityisesti niiden soveltuvuutta pk-yrityksissä tehtävään kehittämistyöhön. Tavoitteena on luoda kokonaiskuva tietojärjestelmätieteen menetelmistä ja ku-

vaustavoista sekä arvioida niiden lähtökohtia, tavoitteita ja sisältöä. Raportissa esitetään myös viitekehys, jonka avulla menetelmiä arvioidaan.

2. Tietojärjestelmien kehittämisen menetelmät

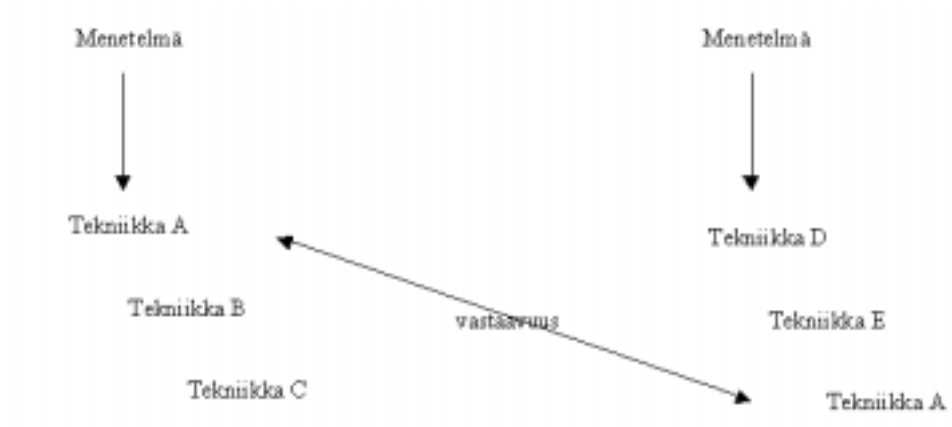
Tietojärjestelmiä voidaan kuvata systemaattisesti menetelmien avulla sekä yleisellä että yksittäisen tietojärjestelmän tasolla. Englanninkielisessä terminologiassa tietojärjestelmien kehittämiselle on kaksi eri käsitettä riippuen siitä kumpaa tasoa tarkoitetaan: strategia- ja arkkitehtuuritason suunnittelusta puhuttaessa käytetään termiä *information systems planning (ISP)* ja yksittäisen tietojärjestelmän suunnittelusta puhuttaessa termiä *information systems design (ISD).* On kuitenkin huomattava, että käsitteet menevät päällekkäin siten, että osa ISP:n vaiheista (arkkitehtuurin tarkempi suunnittelu) ulottuu jo lähelle ISD:tä ja vastaavasti useimmat ISD-menetelmät sisältävät vaiheen, jossa tietojärjestelmän ympäristöä, *kontekstia,* voidaan ainakin jollain tasolla tarkastella. Koska suomen kieleen ei ole vakiintunut yhtä yksikäsitteisiä ja selkeitä termejä, puhumme tässä raportissa ISP:stä ja ISD:stä.

Tietojärjestelmien suunnittelumenetelmiä (sekä ISP- että ISD-menetelmiä) on tarjolla runsaasti. Niillä yleisesti ottaen on hyvin samankaltaisia ominaisuuksia. Sen vuoksi tyydymme tässä yhteydessä tekemään vain karkean jaon ISP-menetelmien ja ISD-menetelmien välille sekä ISD-menetelmien sisällä tarkastelemaan kahta päälinjaa, *rakenteista suunnittelua* ja *oliosuuntautunutta suunnittelua.*

2.1 Yleistä menetelmistä

Menetelmällä tarkoitetaan tietojärjestelmätieteessä yleensä ohjeistusta siitä, miten tiettyjä kuvaustapoja tai tekniikoita tulisi käyttää. Myös kuvaustavat katsotaan kuuluvaksi menetelmään. Usein eri menetelmiin liittyy samankaltaisia tai jopa samoja kuvaustapoja (kuva 1). Kuvaustapojen taustalla on implisiittinen tai eksplisiittinen käsitys kuvaustapaan liittyvistä käsitteistä. Esimerkiksi prosessin mallintamismenetelmä voi rakentua tietovirta- ja tehtävä-käsitteiden varaan. Tällöin kaikki mallin kannalta keskeiset asiat on kyettävä kuvaamaan joko tietovirtoina tai tehtävinä. On kuitenkin hyvin tavanomaista, että menetelmän käsiterakennetta muutetaan (esim. täydennetään) kesken mallintamisen. Tämä sinänsä vaarattomalta tuntuva toimenpide voi kuitenkin tietyissä tilanteissa johtaa hankaliin ongelmiin esimerkiksi eri aikoina tehtyjen mallien vertailussa, koska ei

voida tietää, johtuvatko mallien erot puutteista tai epätäsmällisyyksistä itse malleissa vai siitä, että on käytetty käsiterakenteeltaan poikkeavaa mallintamismenetelmää (ts. menetelmän eri versioita).



Kuva 1. Menetelmät ja tekniikat.

Tietojärjestelmien suunnittelumenetelmien ”kulta-aika” ajoittui 1970-luvun lopulta 1990-luvun alkupuolelle. Tuona aikana kehitettiin valtaisa määrä niin ISP- kuin ISD-menetelmiäkin. 1990-luvulla tietojärjestelmien kehittämisen tärkeimmäksi paradigmaksi on noussut oliokeskeisyys. Oliokeskeisiä menetelmiä on käytetty jossain määrin ”väljemmin” kuin rakenteisia menetelmiä. Syynä lienee se, että olioajattelu on kehittynyt useasta eri suunnasta (ennen kaikkea tietokantojen hallintajärjestelmien (OODBMS) ja olio-ohjelmoinnin (OOP) suunnasta), minkä vuoksi oliolähestymistavasta ei ole muodostunut täysin yhtenäistä käsitystä.

Viimeaikainen tietojärjestelmiin kohdistuva tutkimus (esim. Russo et al. 1995) on nostanut esiin erityisesti käytännön elämässä käytettävien menetelmien tilanne- ja/tai organisaatioriippuvuuden: lähes poikkeuksetta käytetty menetelmä on rakennettu itse tai olemassa olevaa menetelmää on muutettu omaan toimintaympäristöön sopivaksi (engl. *local method development*). Menetelmien kehittäminen ja muokkaaminen (*method engineering*) on muodostunut omaksi sarakseen tietojärjestelmien alueella (Brinkkemper 1996, Tolvanen 1998). Tämä kehitys on johtanut myös siihen, että entistä suurempi paino on pantu yksittäisiin kuvaustapoihin ja kuvauskieliin. 1990-luvulla syntynyt UML (Unified Modeling Language) (OMG 1999) on ehkä tunnetuin esimerkki kuvauskokoelmasta, joka ei

sisällä laajamittaisia ohjeita siitä, *miten* eri kuvaustapoja tulisi erilaisissa tilanteissa soveltaa.

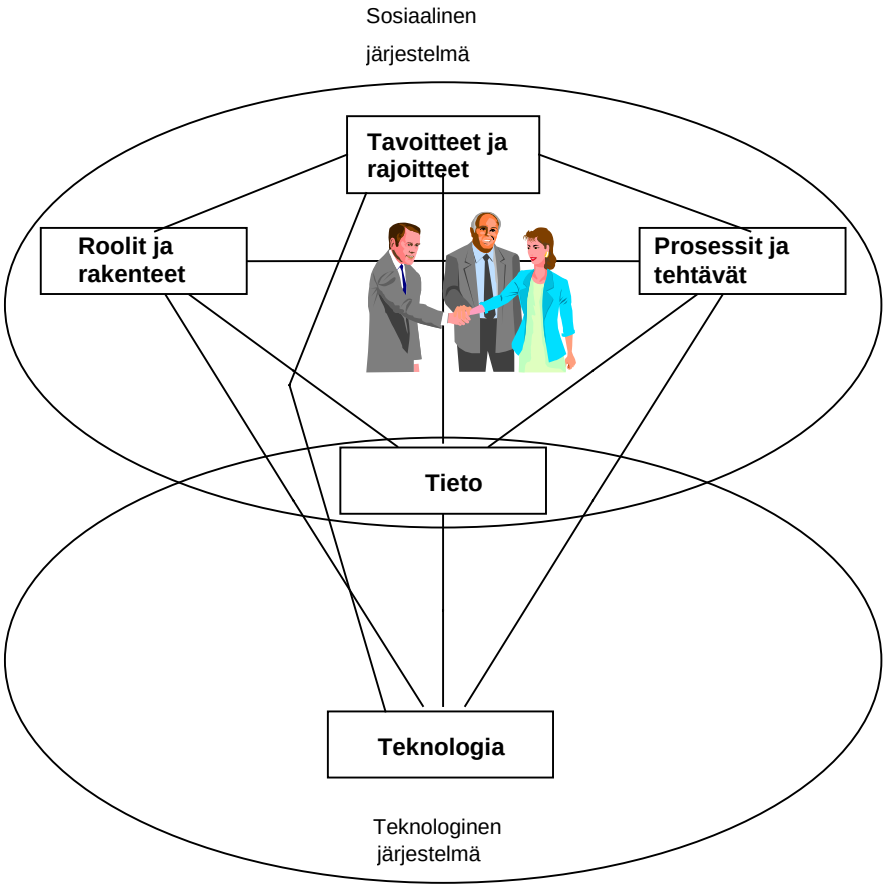
Pk-yrityksissä, joissa resurssit ovat yleensä hyvin rajalliset, on usein mahdotonta käyttää monimutkaisia menetelmäkokonaisuuksia. Sen sijaan tarvitaan joustavia tapoja tilanteen mukaan kuvata *riittävällä tasolla* tietojärjestelmän ominaisuuksia. Tämä ei tietenkään sulje pois sitä mahdollisuutta, että tietyissä tilanteissa käytettäisiin olemassa olevia valmiita menetelmiä. Pääsääntöisesti on kuitenkin aina pyrittävä tarkastelemaan huolella tilannetta ja tarkoitusta, miksi ja miten kuvaustapoja ja -välineitä ollaan käyttämässä.

Osa-alueet, jotka tietojärjestelmien kehittämisessä tulee ottaa huomioon, on esitetty kuvassa 2 (muokattu lähteestä Päivärinta 2000). Erilaiset painotukset näiden tekijöiden suhteen johtavat myös erilaisiin menetelmävalintoihin. Kuvan mukaan tietojärjestelmien kaksi pääkomponenttia on sosiaalinen ja teknologinen järjestelmä. Teknologia nähdään tietojärjestelmien toteutusvälineenä. Tärkeydestään huolimatta teknologia nähdään tässä viitekehyksessä sitä kautta, miten se liittyy sosiaalisen järjestelmän osiin. Sosiaalinen järjestelmä muodostuu *(1) rooleista ja roolien muodostamista rakenteista (organisaatiorakenteet), (2) tavoitteista ja rajoitteista sekä (3) prosesseista ja tehtävistä.* Tavoitteet ja rajoitteet ovat kaiken järjestäytyneen, tarkoituksellinen toiminnan perusta. Niistä käsin määritellään toimijat (roolit ja rakenteet), toiminta (tehtävät) ja toimintatapa (prosessit). Tavoitteet liittyvät teknologiaan paitsi sosiaalisen järjestelmän välityksellä, mutta myös itsenäisenä osana (tekniikka toiminnan mahdollistajana).

Tieto on tässä viitekehyksessä sosiaalisen ja teknologisen järjestelmän leikkausalueella. Sen käsittely ja tallennus muodostaa mitä suurimmassa määrin tieto*teknisen* ongelman. Toisaalta tietojärjestelmien hyväksikäyttö perustuu juuri tiedon hyväksikäyttöön, joka puolestaan tapahtuu sosiaalisen järjestelmän ehdoilla, rajoitteilla, tavoitteilla ja resursseilla. Ihminen älyllisenä toimijana liittyy jokaisen osa-alueen määrittelyyn ja toteutukseen.

Eri menetelmät painottavat kuvan 2 viitekehityksen osa-alueita eri tavoin. ISP-menetelmät kattavat yleensä kaikkien komponenttien tarkastelun, mutta painottuvat tavoitteiden määrittelyyn. Ne vastaavat kysymyksiin ”mitä” ja ”miksi”. ISD-menetelmät puolestaan ovat toteutuspainotteisia vastaten kysymykseen

”miten”. Riippuen ISD-menetelmän soveltamiskohteesta painopiste on yleensä tiedon, prosessien tai teknologian suunnittelussa.



Kuva 2. Järjestelmäkehityksen osa-alueet.

Esittelemme seuraavassa lyhyesti tietojärjestelmätieteen alueella kehitettyjä menetelmiä ja tarkastelemme niitä yllä olevaa viitekehystä vasten. Aluksi kerromme lyhyesti ISP-menetelmistä, sen jälkeen luomme katsauksen rakenteisiin ja oliosuuntautuneisiin ISD-menetelmiin. Varsinaisten menetelmien jälkeen tarkastelemme esimerkinomaisesti menetelmäriippumattomia kuvaustapoja ja -välineitä. Lopuksi esitämme tiivistetyn kuvauksen Jyväskylän yliopiston Tietotekniikan tutkimusinstituutissa kehitetystä smeISP-menetelmästä, joka on erityisesti pk-yritysten tarpeisiin kehitetty suunnittelumenetelmä.

Menetelmien soveltamista pk-yrityksiin tarkastellaan kohdassa 3.

2.2 ISP-menetelmät

ISP-menetelmien kirjo on laaja. Tarjolla olevat menetelmät ovat joko kattavia kokonaismenetelmiä, tai ne keskittyvät joko strategiseen suunnitteluun tai vaihtoehtoisesti tieto- ja tietojärjestelmäarkkitehtuurien suunnitteluun. Yhteistä kaikille ISP-menetelmille on se, että niiden avulla ei mallinneta yksittäisiä tietojärjestelmiä, vaan ne pyrkivät tukemaan organisaatiota koko tietohallinnon toteutuksessa, mukaan lukien laitteisto- ja ohjelmistoratkaisut, tiedonhallinnan ja tietohallinnon organisoinnin.

Vanhin ISP-menetelmistä lienee IBM:n kehittämä Business Systems Planning (BSP, ks. esim. IBM 1984), jonka ensimmäinen versio otettiin käyttöön jo 1960-luvulla. BSP:tä tai sen osia käytetään edelleen. BSP sisältää tarkkaan vaiheistetun prosessin, jonka lopputuloksena yritys saa tietohallintosuunnitelman. BSP-menetelmän oleellisena osana on matriisit, joiden avulla hahmotetaan yrityksen tieto- ja tietojärjestelmäarkkitehtuurit. Matriisiesitykset ovat osoittautuneet niin toimiviksi, että monissa muissa menetelmissä on omaksuttu sama esitystapa (esim. Information Engineering, Martin 1989).

Matriisiesityksistä kaikkein kuvausvoimaisin lienee toiminto-tietokohdematriisi (BSP-matriisi), jossa toisella akselilla kuvataan yrityksen toiminta prosessien muodossa ja toisella akselilla liiketoiminnan kannalta keskeisimmät tietokohteet (taulukko I). Tietokohteiden ja prosessien välille luodaan yhteys täyttämällä matriisin asianomaiset kohdat erilaisin symbolein riippuen siitä, luodaanko, käytetäänkö tai poistetaanko tietoa kyseisessä prosessin vaiheessa. Matriisin avulla pyritään määrittelemään selkeästi, mikä organisaation osa vastaa tiedosta. Tavoitteena on muodostaa tietojärjestelmärajaukset ja saada kuvattua yrityksen tietojärjestelmien kokonaisarkkitehtuuri, joka kertoo mitä järjestelmiä yrityksellä on ja mitkä ovat järjestelmien väliset liittymät.

Taulukko I. Esimerkki BSP- (toiminto- tai tietokohde-) matriisista.

	Vastaan-otto	**Han-kinta**	**Priori-teetin tarkistus**	**Varas-tointi**	**Asiakas-palvelu**	**Huo-linta**
Ostotilaus	lukee	luo				
Toimittajatiedot	lukee	lukee	päivittää			
Hinnat		lukee	lukee			
Tuotetiedot	lukee	lukee	lukee	lukee		
Varastotiedot		päivittää		päivittää	lukee	
Kuljetustiedot	luo	lukee	lukee	päivittää		päivittää
Muistutustiedot			lukee			

BSP on kokonaisvaltainen menetelmä, joka lähtee liikkeelle liiketoiminta*prosesseista* ja kriittisistä *tieto*tarpeista. Vaikka tarkastelukohteina ovat tiedot ja prosessit, voidaan menetelmää pitää myös liiketoiminnan *tavoitteisiin* pureutuvana, sillä BSP-suunnittelun alkuvaiheet tarkastelevat tietoresurssia ylimmän johdon näkökulmasta. BSP:n matriisikuvaukset soveltuvat erittäin hyvin tilanteeseen, jossa yrityksen tietojärjestelmiä tulee kokonaisuudessaan arvioida uudelleen, mutta irrallisina kuvauksia (ilman tavoitemäärittelyä) niiden hyöty on kyseenalainen. Lisäksi matriisien tekeminen, varsinkin organisaation laajuisesti, on työläs tehtävä. Esim. pk-yrityksillä on harvoin riittävästi resursseja BSP-menetelmän kaltaiseen suunnittelutyöhön. BSP:n käyttö edellyttää yleensä myös huomattavaa asiantuntija-apua.

Muista ISP-menetelmistä mainittakoon Martinin (1989) Information Engineering (Osa: Planning and Analysis) ja METO-3 (Sääksjärvi 1990), jotka ovat viitekehyksen valossa varsin samankaltaisia kuin BSP. Sen sijaan usein muihin menetelmiin sisällytetyt, mutta myös omina menetelminään käytetyt Critical Success Factors -menetelmä (CSF, Rockart 1982) ja CATWOE (Checkland 1981) ovat esimerkkejä ISP:hen soveltuvista menetelmistä, jotka painottuvat erityisesti *tavoitteiden määrittelyyn.* CSF:n painopiste on *tavoitteiden ja roolien sekä tavoitteiden ja tehtävien* välisten vuorovaikutussuhteiden määrittelyssä. CATWOE, joka pyrkii luomaan kohdejärjestelmästä ”rikkaan kuvan”, soveltuu

erityisesti kuvattavan kohteen toiminta-ajatuksen (tarkoituksen) määrittelyyn. Rikas kuva syntyy tarkastelemalla kohdejärjestelmää useista eri näkökulmista.

2.3 Arkkitehtuurisuunnittelusta

ISP-menetelmät käsittelevät *teknistä* järjestelmää harvoin yksityiskohtaisella tasolla. Sen *sijaan arkkitehtuureihin* painottuvat ISP-menetelmät tarkastelevat siirtymää organisatorisesta ratkaisusta kohti teknistä toteutusta. Arkkitehtuurien tehtävänä on jäsentää kohdejärjestelmän osat ja niiden väliset vaikutussuhteet.

Liiketoiminnan globalisoituminen ja tietoliikenteen nopea kehitys ovat johtaneet hajautettujen tietojärjestelmien yleistymiseen, samalla kun tietojärjestelmistä on tullut yhä monimutkaisempia (esim. ERP-järjestelmät). Kehitys on lisännyt arkkitehtuurisuunnittelun merkitystä. Tietojenkäsittely tapahtuu enenevässä määrin tietoverkoissa, minkä vuoksi arkkitehtuurisuunnittelu on tullut yhä tärkeämmäksi. Ensinnäkin tietoverkoissa on kytketty valtava määrä erilaisia laitteita toisiinsa, joiden on kyettävä kommunikoimaan keskenään sisäisten ratkaisujensa eroista huolimatta. Toiseksi tieto on hajaantunut tai hajautettu eri puolille tietoverkkoa, jolloin tiedonhallinta muodostuu monimutkaiseksi. Kolmanneksi liiketoiminnan globalisoituminen on johtanut esimerkiksi siihen, että tuotekehitystiimin on voitava tehdä yhteistyötä reaaliaikaisesti, vaikka tiimin jäsenet työskentelisivätkin eri mantereilla.

Arkkitehtuurisuunnittelua, joka kytkee yksittäiset tietojärjestelmät yrityksen kokonaisjärjestelmäksi (Enterprise Architecture) ja joka tukee tehokkaasti nykyaikaista komponenttipohjaista tietojärjestelmän kehitysstrategiaa, voidaan pitää itsenäisenä tietojärjestelmien suunnittelun osa-alueena. Tässä yhteydessä olemme kuitenkin sisällyttäneet arkkitehtuurisuunnittelun (ja vastaavat menetelmät) ISP-menetelmiin, sillä sen painopiste on pikemminkin kokonaisjärjestelmän kuin yksittäisen järjestelmän hallinnassa.

Ehkä tunnetuin arkkitehtuurisuunnittelun viitekehys on Zachmanin (1987) esittämä *Framework for information systems architecture*. Se kuvaa arkkitehtuurisuunnittelun kohteet ja tasot. Zachmanin viitekehystä voidaan pitää nykyaikaisen Enterprise Architecture -ajattelun yhtenä perustana, josta on johdettu useat muut viitekehykset, kuten The Information FrameWork (IFW) (Evernden 1996). Zachmanin viitekehyksen ohella toinen kokonaisvaltainen arkkitehtuurisuunnit-

telun viitekehys on Scheerin (1998) ARIS, jota on hyödynnetty ennen kaikkea laajojen toiminnanohjausjärjestelmien suunnittelussa.

Pk-yritykset saattavat jossain määrin säästyä kansainvälisen kehityksen rajuimmilta muutoksilta (esim. yritys voi toimittaa tasaisella volyymilla yksinkertaista alihankintatuotetta paikalliselle asiakkaalleen). Pitkällä tähtäyksellä pk-yritysten tietojärjestelmiin kohdistuu kuitenkin myös samankaltaisia paineita kuin suuryritystenkin: järjestelmien on kyettävä toimimaan osana maailmanlaajuista tietoverkkoa ja ennen kaikkea osana sitä yhteistoimintaverkkoa, johon yritys kuuluu.

2.4 ISD-menetelmät

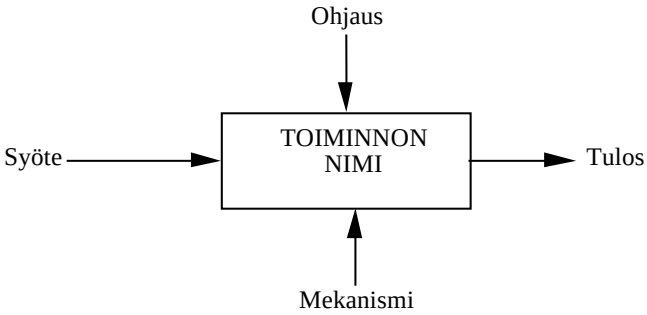
ISD-menetelmät voidaan karkeasti ottaen jakaa rakenteisen suunnittelun (structured desing/analysis) menetelmiin ja oliosuuntautuneisiin (object-oriented) menetelmiin.

Rakenteinen suunnittelu

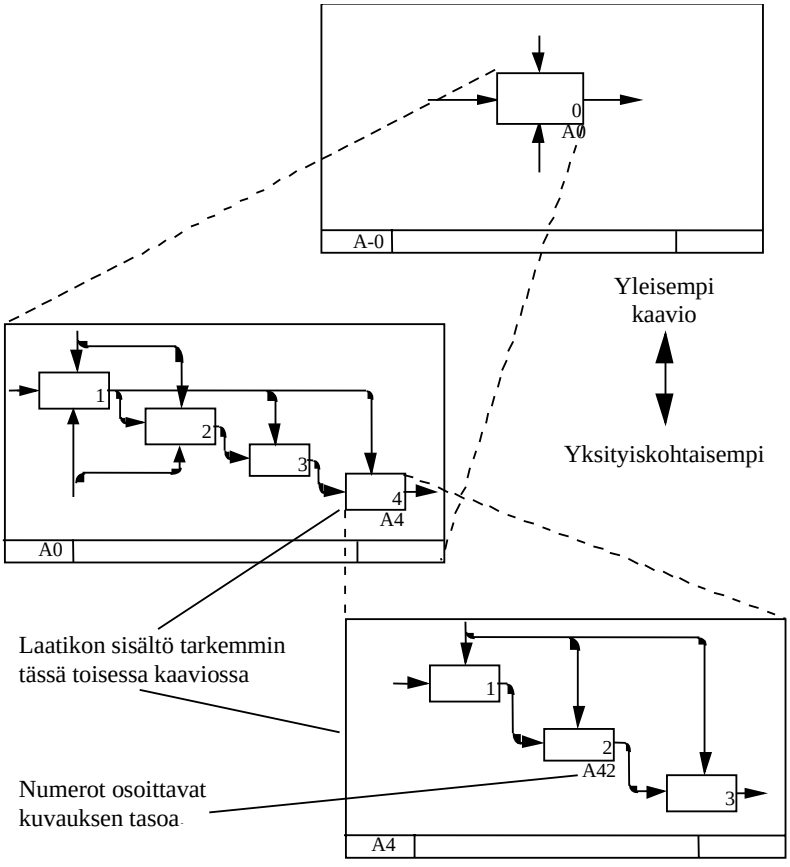
Rakenteisella suunnittelulla tarkoitetaan vaiheittain kokonaisuuksista yksityiskohtiin menevää suunnitteluperiaatetta. Ensin kuvataan kokonaisuus, joka suunnittelun edetessä jaetaan yhä pienempiin osiin. Hierarkkinen ositus muodostaa loogisen kokonaisuuden. Osittaminen tapahtuu sellaisilla kuvaustavoilla, jotka tukevat sekä suunnittelun että ohjelmointityön jakamista itsenäisesti hallittaviin osiin. Suunnittelun keskeisenä kuvauskohteena ovat tietovirrat. Muita keskeisiä käsitteitä ovat prosessi/toiminto, tietovarasto ja ulkoinen kohde.

Rakenteisen suunnittelun menetelmät perustuvat selkeästi määriteltyyn, vaiheittaisen etenemistapaan. Ne tuottavat melko helposti ymmärrettäviä malleja kohdejärjestelmän toiminnasta. Sopivalla tavalla soveltaen niitä voidaan hyödyntää myös koko organisaation toimintojen kuvaamiseen, vaikka ne on yleensä tarkoitettu rajatumpien kohteiden kuvaamiseen.

Yksi laajalle levinneistä rakenteisen suunnittelun menetelmistä on SADT ja sen johdannainen IDEF0 (FIPS 1993). IDEF0-kuvaustavan perusrakenne on esitetty kuvassa 3 ja kuvauskohteen osittamisen periaate on esitetty kuvassa 4.



Kuva 3. IDEF0-kuvaustavan peruselementit.



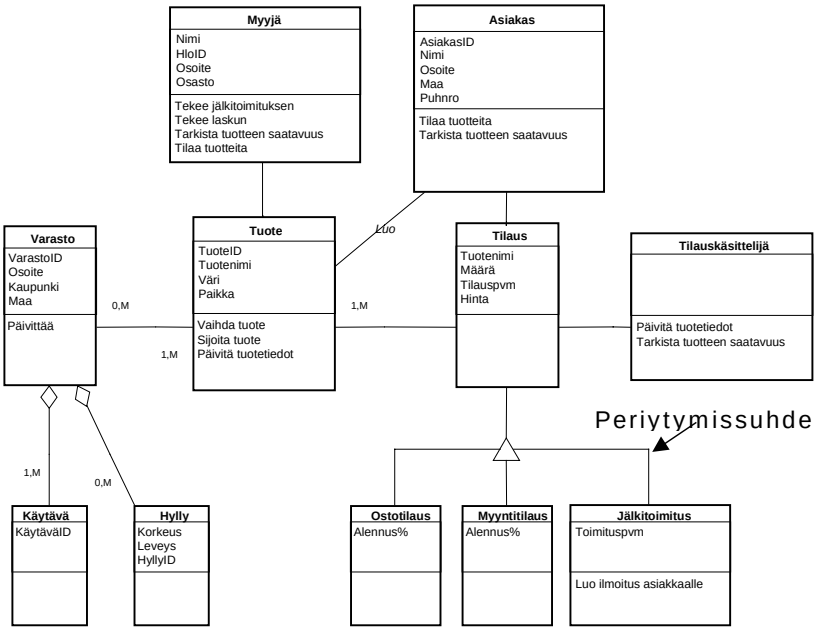
Kuva 4. IDEF0-rakenteinen kuvaustapa.

Rakenteisen suunnittelun menetelmät ovat perinteisesti painottaneet suunnittelussa *tietoa ja prosessia,* ts. miten tieto kulkee prosesseissa ja miten sitä käsitellään eri vaiheissa. IDEF0:n kaltainen menetelmä ottaa myös jossain määrin kantaa toiminnan *ohjausrakenteisiin ja toimijoihin.* Näin ollen sen voidaan katsoa tarvittaessa mahdollistavan myös roolien kuvaamisen. Rakenteisen menetelmän tuottamat kuvaukset ovat yleensä semanttisesti selkeitä: virhetulkintoja tulee harvoin, jos kuvaussymbolit on selkeästi määritelty. Mikäli tämä etu halutaan säilyttää, on rakenteista kuvaustapaa uusiin tarkoituksiin (esim. tavoitteiden kuvaamiseen) sovellettaessa pidettävä mielessä notaation yksityiskohtainen määrittely. Esimerkiksi vaatimusmäärittelyyn rakenteisen suunnittelun menetelmät soveltuvat varsin hyvin, kun kuvauksia tehtäessä muistetaan, että kyseessä on nimenomaan järjestelmän *toiminnallisten vaatimusten* kuvaaminen eikä toteutuksen suunnittelu (vaatimusmäärittelyvaiheessa voidaan unohtaa monia käyttäjän kannalta vähän kiinnostavia toteutuksen yksityiskohtia).

Oliosuuntautunut suunnittelu

Oliosuuntautunut suunnittelu tarkoittaa sitä, että ohjelmistoa tai järjestelmää suunniteltaessa pyritään etsimään ja mallintamaan *kohdealueen luonnollisia kokonaisuuksia,* joita kutsutaan *olioiksi.* Suunnittelussa pyritään mahdollisimman suureen vastaavuuteen reaalimaailman ja siitä laadittavan mallin välillä. Oliosuunnittelussa pyritään siis esittämään kohteet sellaisina kuin ne todellisuudessa ilmenevät toiminnallisine ja muine ominaisuuksineen.

Olioajatteluun liittyy keskeisesti hierarkkinen jäsennystapa ja yksityiskohtien piilottaminen. *Hierarkkinen jäsennys* tarkoittaa olioluokkien järjestämistä hierarkkisesti siten, että alemman luokan oliot *perivät* ylemmän luokan ominaisuudet (kuva 5). *Periytyminen* onkin olioajattelun ehkä keskeisin piirre. Yksityiskohtien piilottamisella tarkoitetaan sitä, että olioluokan toteutuksessa ei tarvitse ottaa huomioon muiden olioluokkien toteutusta. Oliot tietävät toisistaan vain sen, mitä *palveluja* ne voivat toisiltaan saada, mutta eivät sitä, miten palvelu on tuotettu. Tällainen yksityiskohtien piilottaminen helpottaa oleellisesti olioiden käyttämistä itsenäisinä komponentteina eri sovelluksissa. Oliosuunnittelua onkin pidetty tärkeänä askeleena kohti tietojärjestelmäkomponenttien uudelleenkäyttöä. Olioajattelun peruspiirteet tukevatkin tätä tavoitetta. Siitä huolimatta oliolähestymistapa ei ole ainoa ratkaisu tietojärjestelmien uudelleenkäytön alueella.



Kuva 5. Esimerkki oliokaaviosta.

Oliomenetelmät ovat jossain määrin toteutusorientoineempia kuin rakenteisen suunnittelun menetelmät. Tällä tarkoitetaan lähinnä sitä, että oliosuunnittelu etenee ”liukuvasti” kohti toteutusta (luokkien suunnittelu → luokkien toteutus), kun taas rakenteisen suunnittelun ja toteutuksen raja on selvemmin määriteltävissä (suunnitelmien ”kääntäminen” ohjelmointikielelle). Oliomenetelmien painopiste on *tiedon ja tehtävien* (reaalimaailman kohteiden ja niihin liittyvien tehtävien) mallintamisessa. Oliomallintamisessa voidaan kuvata myös *tehtäväketjuja* (esim. käyttötapaukset) tai *prosesseja* (esim. toimintakaavio). Olioajattelun keskeinen periaate kulminoituu kuitenkin olioluokkiin liittyvien tietojen ja toiminnallisuuden kuvaamiseen. Olioluokkien suunnittelu ja toteutus, jotka tukevat kyllä hyvin komponenttiajattelua, eivät välttämättä tue esim. liiketoimintaprosesseihin perustuvaa ajattelutapaa.

Menetelmäriippumattomat kuvaustavat

On teoreettinen ongelma vetää tarkkaa rajaa menetelmien ja kuvaustapojen/tekniikoiden välille. Menetelmäkuvauksen katsotaan yleensä sisältävän paljon tietoa mallintamisprosessista, mutta niin myös kuvaustekniikankin tulee

sisältää jonkinlaiset ohjeet siitä, miten kuvaus koostetaan. Niinpä periaatteessa irrallisia kuvaustapoja voidaankin käyttää ”menetelmämäisesti” ottamalla huomioon mallinnuksen tarkoitus ja konteksti. Hyvin usein kokonaisvaltaisten menetelmien sijaan käytetäänkin yksittäiseen tehtävään soveltuvaa menetelmäriippumatonta kuvaustapaa. Esimerkiksi oliosuunnittelussa tämä suuntaus on johtanut UML-kuvauskielen kehittämiseen (ks. Fowler ja Scott 1997). Seuraavaksi tarkastelemme esimerkinomaisesti, millaisia *yleiskäyttöisiä* kuvaustapoja on tarjolla.

Työnkulkukaaviot (Process flowcharts)

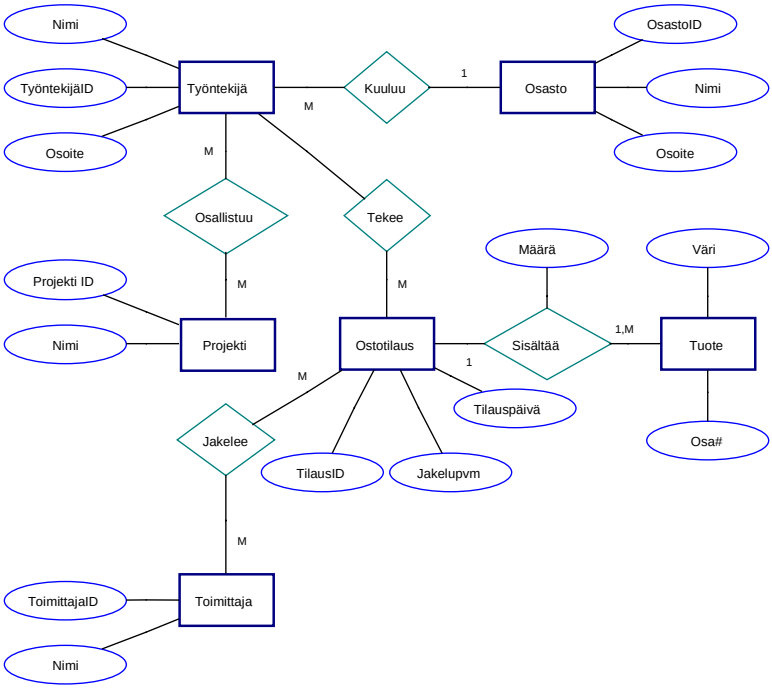
Lähes koko atk-pohjaisten tietojärjestelmien historian ajan on järjestelmien toimintaa kuvattu työnkulkukaavioiden avulla. Tavoitteena on ollut toistuvien *tehtäväkokonaisuuksien* hahmottaminen ja usein *prosessien* pitkälle viety automatisointi. Työnkulkujen suunnittelussa käytetään yleensä jonkinlaista graafista työkalua, jolla voidaan määritellä työnkulkuun kuuluvat osatehtävät, niiden suoritusriippuvuudet ja mahdolliset toimintoihin liittyvät vaatimukset.

Työnkulkua kuvaavat graafiset mallit eli työnkulkukaaviot voidaan jakaa 1) viestintäpohjaisiin, 2) toimintopohjaisiin sekä 3) hybridimalleihin (Joutsjärvi 1996). Viestintäpohjaisia malleja ovat neuvottelu- ja puheaktimallit. Neuvottelumalli kuvaa liiketoimintaprosessin yksittäiset toiminnot nelivaiheisina silmukoina, joilla pyritään kuvaamaan viestintää suorittajan ja asiakkaan välillä. SAMPO (Speed act-based information analysis methodology with computer-aided tools) on puheaktiteoriaan perustuva, neuvottelumallia kattavampi kuvausmenetelmä, joka auttaa havainnoimaan ristiriitaisuuksia ja epätäsmällisyyksiä viestinnässä ja sitoutumisessa tehtävien suorittamiseen (Auramäki et al. 1992). Puheakti on SAMPO-menetelmässä yksittäinen viestintätapahtuma ja keskustelu on järjestetty puheaktien sarja. Toimintopohjaiset mallit ovat vuokaavioita, jotka kuvaavat työn suoritusjärjestystä, mutta eivät ota huomioon suorittajia. Hybridimalleissa esitetään useampia työnkulun ulottuvuuksia yhtä aikaa, kuten tehtävien suorittajat ja tehtävien suoritusjärjestys.

Käsitemallit (Entity-relationship models)

Siinä missä työnkulkukaaviot kuvaavat järjestelmää peräkkäisten toimenpiteiden muodostaman dynamiikan näkökulmasta, on järjestelmän staattisen rakenteen

kuvaamiseen luotu myös joukko kuvaustapoja. Tietojärjestelmien kehittämisen alueella käytetyimpiä lienevät erilaiset käsitemallinnustekniikat. Niiden avulla pyritään löytämään reaalimaailman kohteita, joihin liittyvään tietoon mallinnettavan järjestelmän toiminta kohdistuu. Järjestelmän kohdealueesta muodostetaan käsitemalli, joka kuvaa paitsi relevantit kohteet, myös niiden väliset suhteet (kuva 6). Käsitemallia voidaan täsmentää liittämällä siihen kohteita kuvaavia attribuutteja. Englannin kielessä laajennetusta käsitemallista puhutaan nimellä 'ERA model' (Entity-relationship-attribute model). Kohteiden välisiä suhteita voidaan niin ikään kuvata eri tarkkuustasoilla (esim. asettaa tai olla asettamatta suhteisiin rajoitteita tai ehtoja).



Kuva 6. Esimerkki käsitemallista (Entity-Attribute-Relationship model).

Käsitemallit ovat käyttökelpoisia sekä rakenteisessa että oliosuunnittelussa, mutta varsinkin oliosuunnittelussa ne palvelevat hyvin olioluokkien määrittelyä. Oliomenetelmien olioluokkakaaviot muistuttavatkin hyvin pitkälle käsitemalleja sillä erotuksella, että olioluokkakaavioissa otetaan yleensä huomioon huomattavasti enemmän toteutuksessa tarvittavia näkökohtia ja sen vuoksi niissä on mää-

ritelty myös olioiden toiminnalliset piirteet. Viitekehyksessämme käsitemallit sijoittuvat puhtaasti *tiedon* mallintamiseen.

UML:n sisältämiä kuvaustapoja

UML (Unified Modeling Language) sisältää suuren joukon erilaisia kuvaustapoja, jotka on koostettu useista eri oliopohjaisista menetelmistä (OMG 1999, Fowler ja Scott 1997). Seuraavassa käydään lyhyesti läpi keskeisimpien UML:n kuvaustapojen (tekniikoiden) käyttötarkoitukset.

– *Toiminta- ja aktiviteettikaavio (activity diagram)* kuvaa käyttäytymistä ja kontrollirakenteita. Se soveltuu varsinkin tilanteisiin, joissa on useita *rinnakkaisia* prosesseja (prosessi haarautuu). Riippuen siitä, onko kyseessä käsitetason vai toteutustason mallinnus, toiminnalla (activity) tarkoitetaan joko suoritettavaa tehtävää tai olioluokan metodia (toiminnallista ominaisuutta).

– *Luokkakaavio (class diagram)* kuvaa kohdealueen käsitteiden, tyyppien ja luokkien staattisen rakenteen. Käsitteet ovat tapa kuvata käyttäjän näkökulmasta kohdealuetta. Tyypit puolestaan kuvaavat ohjelmistokomponenttien väliset rajapinnat. Luokat kuvaavat ohjelmistokomponenttien toteutuksen.

– *Toteutus- ja sijoittelukaavio (deployment diagram)* on varsin vähän käytetty kuvaustapa, jonka avulla kuvataan ohjelmisto- ja laitteistokomponenttien liittyminen toisiinsa.

– *Pakkauskaavio (package diagram)* kuvaa luokkien ryhmät ja niiden keskinäiset riippuvuudet.

– *Käyttötapaus (use case)* esittää käyttäjien vaatimukset tarkoituksenmukaisina kokonaisuuksina tai siivuina. Rakennesuunnittelu tehdään joidenkin käyttötapausten ympärille. Käyttötapaus toimii perustana järjestelmän testaamiselle.

– *Vuorovaikutuskaavio (interaction diagram)* kuvaa sitä, kuinka useat oliot kommunikoivat yksittäisessä käyttötapauksessa.

– *Tilakaavio (state diagram)* kuvaa yksittäisen olion käyttäytymistä useassa käyttötapauksessa.

UML:n kuvaustapakokoelma on laaja. Kärjistäen voidaan kuitenkin sanoa, että UML:n kuvaustavat kokonaisuudessaan painottavat hyvin pitkälle samoja näkökulmia kuin kattavat oliosuuntautuneet menetelmätkin.

2.5 Apuvälineitä menetelmien käyttöön ja mallien laatimiseen

Tässä kohdassa käsitellään kahta erilaista tapaa tukea menetelmien ja kuvaustapojen käyttöä: seinätaulutekniikkaa ja (meta)CASE-välineitä.

Seinätaulutekniikka

Tietojärjestelmien kehittämisessä paljon käytetty tekniikka on seinätaulutekniikka (ks. esim. Saaren-Seppälä 1997). Nimestään huolimatta seinätaulutekniikka ei ole yhtenäinen tekniikka vaan joukko suosituksia, kuinka tietojärjestelmiä voidaan kuvata seinätaulujen avulla. Niinpä seinätaulujen käyttötavat ovatkin muotoutuneet mitä moninaisimmiksi. Seinätauluja voidaan soveltaa yhtä hyvin rakenteisen suunnittelun tietovirtakaavioiden, oliosuunnittelun luokkakaavioiden kuin monien muidenkin kaavioiden visualisoimiseksi (usein laajalle kohderyhmälle).

Seinätaulutekniikan vahvuus on sen visuaalinen kuvausvoima sekä helppokäyttöisyys. Jo pienellä koulutuksella voi asiaan aiemmin perehtymätönkin saada aikaan käyttökelpoisia kuvauksia. Ongelmana on usein vakiintumattomat kuvaustavat: epäformaaliudesta johtuen syntaksia[1] ei ole ja kuvausten täsmällinen semanttinen tulkinta voi olla vaikeaa.

Ajan myötä on pyritty vakiinnuttamaan tiettyjä seinätaulutekniikoita. Esimerkki sellaisesta on *lävistäjämatriisi*, jonka avulla pyritään yleensä kuvaamaan organisaation osien välisiä tietovirtoja. Tekniikka on sisällytetty mm. myöhemmin esiteltävään smeISP-menetelmään.

---

[1] Syntaksi eli lauseoppi (engl. syntax) on välttämätön kaikille formaaleille kielille ja esitystavoille, kuten ohjelmointikielille.

CASE- ja metaCASE-välineet

Menetelmien käytön tehostamiseksi on jo useiden vuosien ajan ollut tarjolla tietokonepohjaisia suunnitteluohjelmistoja, *CASE-ohjelmistoja (Computer Aided Software/System Engineering*). Ne ovat usein tukeutuneet yhden menetelmän tai metodologian tukemiseen. Jotkut CASE-välineet saattavat tarjota vaihtoehtoisesti rakenteisen tai oliosuuntautuneen mallinnustavan.

Kuten jo aiemmin on mainittu, menetelmiä joudutaan usein muokkaamaan kuhunkin tilanteeseen sopiviksi. On myös tavallista, että yksi menetelmä ei riitä kattamaan kaikkia mallinnustarpeita, vaan menetelmiä joudutaan yhdistelemään, usein vieläpä vastoin menetelmän kehittäjän alkuperäistä tarkoitusta. MetaCASE-ympäristöt ovat tietokonepohjaisia ohjelmistoja, joiden avulla tilannekohtainen menetelmäkehitys (local method development) helpottuu. Ne muodostuvat tyypillisesti kuvauskannasta ja työkaluista, joilla luodaan, muokataan ja hallitaan sekä malleja että metamalleja. Mallit ovat varsinaisen mallinnukset tuloksia (esim. tietovirta- tai käsitekaavioita) ja metamallit tietomalleja varsinaisen mallintamismenetelmän käsitteistä ja niiden välisistä suhteista. MetaCASE-ympäristöistä esimerkkinä mainittakoon Jyväskylän yliopistossa kehitetty MetaEdit+®(Kelly 1997).

3. Menetelmien soveltamisesta pk-yrityksissä

Tietojärjestelmien suunnitteluun ja toteutukseen on pk-yrityksessä käytettävissä pienemmät resurssit kuin suurissa yrityksissä. Tämä vuoksi myös käytettäville menetelmille asetetaan erityisvaatimuksia. Menetelmien tulee olla käsiterakenteeltaan yksinkertaisia ja helposti omaksuttavia, jotta menetelmän ominaispiirteiden ja käytön oppiminen olisi mahdollista kohtuullisessa ajassa. Koska pk-yrityksellä on harvoin käytettävissä omia asiantuntijoita, menetelmän käyttöönotto edellyttää usein ulkopuolista konsultointiapua. Menetelmän on kuitenkin oltava sellainen, että yrityksen henkilöt pystyvät lyhyehkön koulutuksen jälkeen itse tuottamaan huomattavan osan kuvauksista tai muista suunnitelmista. Toisaalta menetelmä ei saisi olla liian epämääräinen, vaan sen tulisi tukea systemaattista etenemistapaa ja sen avulla tulee syntyä riittävä dokumentaatio suunnitteluprosessin tuloksista.

Tietojärjestelmien suunnittelumenetelmien kehittämisessä on harvoin otettu huomioon em. pk-yritysten erityispiirteitä. Jyväskylän yliopistossa 1990-luvun alussa kehitetty SPITS-metodologia (Leppänen et al. 1991) on yksi esimerkki ns. tilannekohtaisista menetelmistä, mutta sitäkään ei ole suunniteltu erityisesti pk-yrityksiä silmällä pitäen. Sitä vastoin Jyväskylän yliopistossa kehitetty smeISP-menetelmä on alun perin suunniteltu pk-yritysten tietojärjestelmien kokonaissuunnitteluun. Se on kehitetty pk-yritysten ominaispiirteiden tarkan analysoinnin sekä aiemmin kehitettyjen ISP-menetelmien sisältämien yleisten piirteiden pohjalta.

Seuraavaksi tarkastellaan edellisessä kohdassa esitettyjen menetelmien ja tekniikoiden käyttömahdollisuuksia pk-yrityksissä sekä arvioidaan smeISP:n kaltaisen kokonaisvaltaisen menetelmän soveltuvuutta pk-yrityksiin. Lopuksi pohditaan menetelmien käytön ongelmia ja haasteita.

3.1 Menetelmien ja tekniikoiden käyttäminen pk-yrityksissä

Tietojärjestelmien kehittäminen pk-yrityksissä on usein ollut epäsystemaattista ja menetelmien käyttö vähäistä. Keskeisimpinä syynä lienee resurssipula: pk-yrityksiä vaivaavat vähäiset henkilö- ja taloudelliset resurssit sekä oman tietojärjestelmäasiantuntemuksen puuttuminen, varsinkin aivan pienimmissä yrityksissä (Palvia et al. 1994). Menetelmätuki lienee useimmiten tarpeen monella eri tasolla: *organisatoristen tavoitteiden määrittelyssä, tietoresurssien kokonaiskartoituksessa, tietojärjestelmien kehittämistarpeiden ja vaatimusten määrittelyssä sekä teknisen ratkaisun määrittelyssä*. Pk-yritys tarvitsee siis sille soveltuvia ISP- ja ISD-menetelmiä.

Tietojärjestelmätutkimuksessa on viime vuosina yhä enemmän kiinnitetty huomiota pk-yritysten tietojärjestelmien kehittämiseen (esim. Cragg ja Zinatelli 1995, Winston ja Dologite 1999, Toh et al. 1998). Tavoitteena tulee olla pk-yritysten toiminnan suunnitelmallisuuden lisääminen ottaen samalla huomioon pk-yritysten rajoitteet. Seuraavassa pohditaan ISP- ja ISD-menetelmien soveltuvuutta pk-yritysten tarpeisiin.

Lähestymistapojen vertailu

Rakenteisen suunnittelun menetelmät soveltuvat hyvin tietojärjestelmäsuunnittelijoiden käyttöön. Niiden tehokas käyttö edellyttää kuitenkin varsin laajaa perehtymistä menetelmiin. Mikäli pk-yrityksellä ei ole omasta takaa henkilöä, joka hallitsee rakenteisen suunnittelun perusteet, eivät kyseiset menetelmät tarjoa järkevää lähtökohtaa ainakaan suunnittelun alkuvaiheessa, jolloin kuvaus on luotava ”tyhjästä”. Rakenteisen suunnittelun menetelmät tuottavat kuitenkin hyvin loogisia kuvauksia, joita on asiaan perehtymättömänkin kohtuullisen helppo lukea ja tulkita. Siinä mielessä ne soveltuisivat keskusteluvälineeksi lähellä toteutusta olevissa suunnitteluvaiheissa. Toisin sanoen asiantuntija voisi tuottaa kuvaukset, joita yrityksen kanssa käytäisiin yhdessä läpi. Myös liiketoimintaprosessien kuvaamiseen rakenteisen suunnittelun menetelmät soveltuvat monissa tapauksissa hyvin.

Oliosuuntautuneet menetelmät tähtäävät rakenteistakin suunnittelua enemmän toteutukseen (suunnittelun ja toteutuksen välinen raja on oliosuunnittelussa varsin häilyvä). Toteutuspainotteinen terminologia ja ajattelutapa voivat olla hyvin vieraita järjestelmien loppukäyttäjille. Toisaalta oliosuunnittelussa ”alkupään” menetelmät (kuten käsitemallintaminen) ovat yleistajuisia ja soveltuvat hyödynnettäväksi silloinkin, kun suunnittelu ei jatkossa etene olioperiaatteiden mukaisesti. Mikäli toteutusvälineeksi on jo etukäteen kiinnitetty jokin olioteknologia (olio-ohjelmointikieli tai oliotietokanta), voi olla järkevää käyttää valikoidusti oliosuunnittelun menetelmiä myös käyttäjäorganisaation puolella. Tuotesuunnittelun järjestelmät on tyypillinen esimerkki kohdealueesta, jonka toteutukseen käytetään yhä lisääntyvässä määrin oliotekniikoita.

UML:n kaltainen kuvaustekniikkakirjasto helpottaa (olio)menetelmien soveltamista pk-yritysten tarpeisiin. Tekniikoiden seikkaperäinen kuvaus yhdessä käyttöesimerkkien kanssa auttaa ymmärtämään, millaiseen mallintamiseen kuvaustekniikat parhaiten soveltuvat. Se, että UML ei ota kantaa soveltamisprosesseihin (toisin kuin menetelmät), tuo joustavuutta tekniikoiden käyttöön, mutta toisaalta vaikeuttaa tekniikan oppimista. MetaCASE-ympäristöt saattavat tarjota myös pk-yrityksille käyttökelpoisen vaihtoehdon tilannekohtaisen menetelmän määrittelemiseksi. Ongelmana on se, että pk-yritys tarvitsee asiantuntija-apua menetelmän määrittelyyn.

Seinätaulutekniikka soveltuu erittäin hyvin käytettäväksi pk-yrityksissä. Se on helppokäyttöinen ja nopea tapa saada järjestelmiä kuvatuksi. Seinätaulutekniikka ei kuitenkaan saa olla *ad hoc* -tyylistä, vaan etukäteen on tarkkaan määriteltävä seinätaulun käyttötarkoitus suunnitteluprosessissa. Toisin sanoen ensin on tiedettävä, mikä on suunnittelutehtävän tarkoitus ja tavoitteet, vasta sen jälkeen voidaan päättää seinätaulutekniikan tarkoituksenmukaisesta käytöstä. Voidaankin sanoa, että ensin on valittava mallintamiskohde ja -tapa ja vasta sitten päätettävä, miten sitä seinätaululla tuetaan.

Mallintaminen tiedon ja toiminnan näkökulmasta

Tietojärjestelmien kehittämiseen liittyvä mallintaminen voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan: *tiedon ja toiminnan mallintamiseen.* Tiedon mallintamismenetelmistä pk-yritysten tarpeisiin sopivia ovat erilaiset käsitemallintamisen menetelmät sekä esim. erilaiset matriisiesitykset, jotka voidaan toteuttaa seinätauluina. Erittäin soveltuvaksi on osoittautunut *lävistäjämatriisin* käyttö. Lävistäjämatriisin avulla löydetään yrityksen keskeisimmät tietokohteet, joiden tarkempi analysointi edellyttää yleensä kuitenkin jatkotoimenpiteitä.

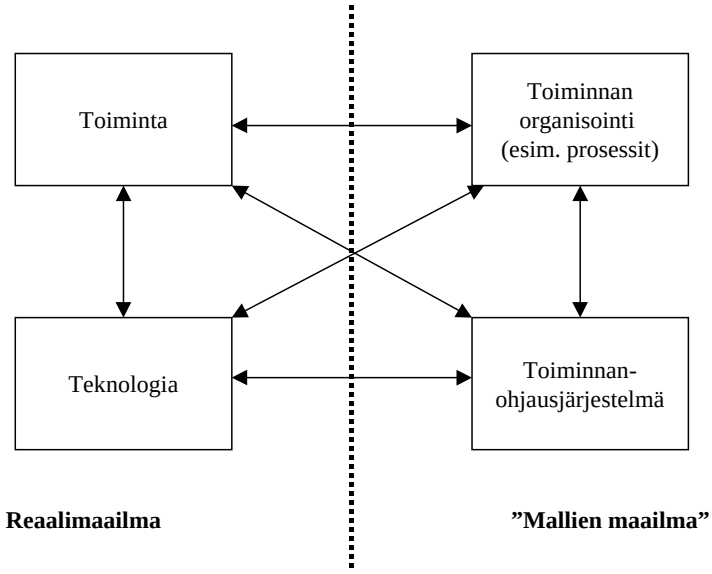
Lävistäjämatriisi soveltuu myös toiminnan kuvaamiseen toiminto- tai toimijanäkökulmasta. Prosessikuvausten tekeminen edellyttää huomattavasti syvällisempää asiantuntemusta. Mikäli pk-yrityksellä on käytössä omia asiantuntijoita tai ulkopuolista asiantuntija-apua, soveltuvat myös perinteiset tietovirta- ja toimintokaaviot yrityksen toiminnan mallintamiseen. Kaaviot on kuitenkin yleensä syytä pitää kohtuullisen yleisellä tasolla, jotta liialliset yksityiskohdat eivät vaikeuttaisi liiaksi kuvausten ymmärrettävyyttä.

Prosessien mallintamiseen soveltuvat erityisen hyvin kaikki ne tekniikat, joiden avulla pystytään kuvaamaan rinnakkain tai vaihtoehtoisesti eteneviä toimintaketjuja. Tällaisia kuvaustapoja ovat mm. perinteiset työnkulkukaaviot, tietovirtakaaviot sekä UML:n toimintakaavio.

3.2 Menetelmien käyttö toiminnanohjausjärjestelmää kehitettäessä

Toiminnanohjausjärjestelmä on poikkeuksetta monimutkainen kokonaisuus, jonka kehittäminen – hankinta, ominaisuuksien parantaminen tai ominaisuuksien lisääminen – edellyttää suunnitelmallisuutta. Toiminnanohjausjärjestelmät pe-

rustuvat jollekin käsitykselle, *mallille*, toiminnasta (kuva 7). Mitä paremmin todellinen toiminta, sitä kuvaava malli ja mallia hyödyntävä ohjausjärjestelmä saadaan vastaamaan toisiaan, sitä parempaa lopputulosta voidaan odottaa. Menetelmien käyttö on siis toivottavaa ja todennäköistäkin toiminnanohjausjärjestelmää kehitettäessä.



Kuva 7. Reaalimaailma, toiminnanohjaus ja organisointi.

Tarkastelemme seuraavassa lyhyesti, miten menetelmiä olisi tarkoituksenmukaista käyttää.

Mitä?

Pk-yrityksille toiminnanohjausjärjestelmän kehittäminen on vähäisten resurssien vuoksi vieläkin hankalampaa kuin suurissa yrityksissä. Toisaalta pk-yritysten toiminnan laajuus on paremmin hallittavissa.

Scheer (1998) esittää tunnetussa ARIS-kirjassaan (s. 7–8), että juuri pk-yritykset tarvitsevat laajojen järjestelmien käyttöönotossa viitekehyksiä, menetelmiä ja työkaluja kompensoimaan vähäisistä resursseistaan johtuvaa asiantuntemuksen

puutetta. Menetelmien ja työkalujen tavoitteena tulee olla tietojärjestelmäkustannusten alentaminen sekä käyttäjätyytyväisyyden lisääminen.

ARIS pyrkii UML:n tavoin hyödyntämään olemassa olevia kuvaustapoja ja tekniikoita ja muodostamaan niistä kattavan kokonaisuuden laajojen tietojärjestelmäarkkitehtuurien ja -ratkaisujen kehittämisen tueksi. Sen keskeisenä lähtökohtana on liiketoimintaprosessien mallintaminen. Toiminnanohjausjärjestelmää kehitettäessä on muistettava, että järjestelmän rakentaminen ei hyödytä, mikäli ensin ei ymmärretä kokonaisvaltaisesti liiketoimintaa. Liiketoimintaprosessien mallintaminen on paitsi oman liiketoiminnan mallintamista, myös oman toiminnan ja sidosryhmien toiminnan kytkösten mallintamista.

Prosessien ja tehtävien ohella ARIS kattaa hyvin alussa esittelemämme viitekehyksemme (kuva 2) kohdat *Roolit ja rakenteet* ja *Tieto*. Kahta muutakin osa-aluetta (*Teknologia* sekä *Tavoitteet ja rajoitteet*) on myös jossain määrin tarkasteltu ARISissa. (ks. esim. Scheer 1998, s. 34–35 ja s. 39.)

Pk-yritys hyötyisi suurella todennäköisyydellä menetelmistä ja työkaluista, jotka helpottaisivat liiketoimintaprosessien määrittelyä. Menetelmien tulisi sisältää *helposti omaksuttavia kaaviotekniikoita* prosessien visuaaliseen kuvaamiseen sekä *tietovarastoratkaisun* laadittavien mallien tallentamiseen ja järjestämiseen tarkoituksenmukaisella tavalla myöhempää käyttöä varten.

Missä vaiheessa?

Toiminnanohjausjärjestelmää kehitettäessä menetelmien suurin hyöty painottuu varmasti kohdeorganisaation toiminnan mallintamiseen sekä järjestelmävaatimusten ja kokonaisarkkitehtuurin määrittelyyn. Näin ollen menetelmien käytön painopiste on kehittämistyön alkupäässä. On kuitenkin muistettava, että useat uudenaikaiset menetelmät ja työvälineet pyrkivät *integroimaan suunnittelun* mahdollisimman hyvin *toteutukseen.* Toisaalta pk-yritys joutuu yleensä hankkimaan ns. valmisohjelmiston ja voi näin ollen vaikuttaa ainoastaan rajallisesti ohjelmiston toteutukseen jonkinasteisen parametroinnin avulla. Mikäli parametrointia voidaan tukea, on hyöty todennäköisesti huomattava. Edellä mainitun ARIS-lähestymistavan yhtenä tavoitteena on juuri parametroinnin tukeminen.

Miten?

Menetelmien käytön tulisi aina olla tarkoituksellista. Monimutkaisten järjestelmien kuten toiminnanohjausjärjestelmien tapauksessa menetelmien käytöltä edellytetään erityistä tavoitteellisuutta ja kokonaisnäkemystä. On parempi käyttää hallitusti pientä joukkoa menetelmiä kuin kokeilla erilaisia kuvaustapoja eri vaiheissa. On tärkeää, että etukäteen määritellään, miten menetelmien tuottamia kuvauksia aiotaan käyttää hyväksi. Toisin sanoen kuvaukset tehdään käyttöä varten. On myös muistettava, että kuvauksia voidaan todennäköisesti käyttää hyväksi myös myöhemmin, minkä vuoksi on mietittävä, miten kuvaukset ja menetelmän käyttökokemukset (!) dokumentoidaan.

3.3 smeISP-menetelmä

Pk-yrityksillä, ainakin johdolla, on yleensä intuitiivisesti selkeä kuva yrityksen toiminta-ajatuksesta ja tavoitteista. Harvoin strategioita on kuitenkaan kirjoitettu paperille, minkä vuoksi niistä keskusteleminen ja niiden ottaminen kehitystyön lähtökohdaksi on vaikeaa. Vielä useammin pk-yrityksiltä puuttuu kirjallinen suunnitelma tietojärjestelmien käytön ja kehittämisen suhteen. Syitä voi olla monia, mutta usein kyse lienee siitä, ettei tiedetä mitä tietohallintosuunnitelman pitäisi sisältää ja miten se tehdään. Asian helpottamiseksi yritys tarvitsisi menetelmän, joka vaihe vaiheelta ohjaa suunnitelman tekoa.

smeISP on Jyväskylän yliopiston Tietotekniikan tutkimusinstituutissa kehitetty ISP-menetelmä, joka pohjautuu pk-yritysten ominaispiirteiden ja vaatimusten perusteelliseen analysointiin (ks. Airaksinen 2000). Menetelmä pyrkii samankaltaisiin lopputuloksiin kuin mikä tahansa ISP-menetelmä, eli liiketoimintaa palvelevan tietojenkäsittelysuunnitelman määrittelyyn tietojärjestelmä-arkkitehtuureineen. Erona aiempiin menetelmiin on suunnitteluprosessin ja käytettävien kuvausmenetelmien ”keventäminen”.

smeISP on suhteellisen täsmällisesti vaiheistettu menetelmä. Se sisältää yhdeksän päävaihetta (taulukko II), jotka jakautuvat yhteensä 35 askeleeseen. Tavoitteena on kerätä suunnittelussa tarvittava tieto mahdollisimman helposti ja resursseja säästäen kuitenkin siten, että yrityksen henkilöstö sitoutuu mahdollisimman hyvin prosessin läpiviemiseen. Tiedonkeruussa käytetään lomakkeita, haastatteluja sekä seinätaulutekniikkaa, joka toimii samalla myös suunnittelun ja analy-

soinnin apuvälineenä ja dokumentaationa. Analysoinnissa käytetään seinätaulutekniikan ohella myös Excel-taulukkolaskentasovellusta ja valmiita jäsennysmalleja (esim. kehittämistarpeiden jäsentämiseksi). Kaikki oleelliset analyysin tulokset kirjataan tietojenkäsittelyn kehittämissuunnitelmaan.

Taulukko II. smeISP-menetelmän päävaiheet.

Vaihe	Vaiheen nimi
1	Perustietojen kerääminen
2	Aloitus
3	Koulutus
4	Liiketoiminnan mallintaminen
5	Tietojen tarkentaminen
6	Tietojenkäsittelyn nykytilan määrittely
7	Kehittämisideointi
8	Tietojenkäsittelyn kehittämissuunnitelman laatiminen
9	Päätös

smeISP-menetelmän menettelytapoja ja kuvaustekniikoita voidaan hyödyntää paitsi smeISP:n prosessimallin mukaisesti myös itsenäisesti tarkemmin rajatulla alueella. Erityisen hyödyllinen apuväline minkä tahansa liiketoiminnassa käytettävän järjestelmän analysoimiseksi on seinätaulutekniikalla tehtävä lävistäjämatriisi (kuva 8). Sillä voidaan nopeasti ja yksinkertaisesti kuvata toimintojen/toimijoiden välillä kulkevia tietoja, liittää toiminnallisiin kokonaisuuksiin tai tietovirtoihin ongelmakohtia tai kehittämistarpeita sekä hahmottaa järjestelmien välisiä liittymäkohtia.

Kuva 8. Esimerkki lävistäjämatriisista – tietokohteiden edeltäjyys- ja seurausuhteiden kuvauksesta laskutuksen osalta.

Toinen yleishyödyllinen väline on menetelmän sisältämä taulukkolaskentasovellus (Tietolista) lävistäjämatriisin tietovirtojen tarkempaa analysoimista varten (kuva 9). Analysointi paljastaa kuhunkin tietovirtaan liittyvät tietojenkäsittelylliset ominaisuudet ja vaatimukset. Tietolistassa tarkasteltavat tietokohteet saadaan lävistäjämatriisista. Tietolistassa muokatut tietokohteet voidaan palauttaa lävistäjämatriisin muotoon automaattisesti (alkuperäistä seinätaulua vastaava sähköinen esitysmuoto, jossa mahdolliset muutokset on otettu huomioon). Sähköinen seinätaulu helpottaa aineiston dokumentointia ja myöhempää käsittelyä.

smeISP sisältää tietojärjestelmien kokonaissuunnittelun kannalta kaikki tärkeimmät osat: liiketoiminnan kuvaamisen, keskeisten tietotarpeiden ja (toimintojen, prosessien tai yksiköiden) vuorovaikutussuhteiden kuvaamisen sekä kehittämiskohteiden kuvaamisen ja priorisoinnin. smeISP:ssä käytetyt kuvaustavat mahdollistavat myös arkkitehtuurisuunnittelun karkealla tasolla lähinnä tietojär-

jestelmäarkkitehtuurin osalta: lävistäjämatriisia ja tietolistan luokittelutoimintoa käyttäen voidaan hahmotella tietojärjestelmien rajaamista ja vuorovaikutussuhteita. Menetelmän jatkokehityksessä tulisi kuitenkin panostaa erityisesti arkkitehtuurisuunnittelua tukeviin osiin: yrityksen on jatkossa kyettävä paremmin suunnittelemaan omia tietojärjestelmäratkaisujaan *osana liiketoiminnallista yhteistyöverkostoa*.

Tietolista							
Lähde / tuottaja	**Nimike**	**Määränpää / käyttäjä**	**Sovellus, jolla tuotetaan**	**Sovellus, jolla käytetään**	**Jakelu-media (nykytila)**	**Jakelu-media (tavoite-tila)**	**Mihin varastoidaan (nykytila)?**
			esim. Excel, Word, Access, PowerPoint, Outlook, Internet Explorer, Eudora, joku muu?		esim. e-mail, paperi, suullinen, intranet, extranet, internet, faksi, joku muu?	esim. e-mail, paperi, suullinen, intranet, extranet, internet, faksi, joku muu?	Mahdollinen tietovarasto
Tuottaja-osa-kokonaisuus	***Tieto-kohde***	***Käyttäjä-osakokonaisuus***	***Tuottamisso-vellus***	***Käyttämisso-vellus***	***Jakelu-media (nykyinen)***	***Jakelu-media (tavoite-tila)***	***Varasto (nyk.)***
toimisto	Nimitys-esitys-pohjat henkilöittäin	tiedekunnan kokous					
toimisto	Dokumentti-pohjat (nimikyltit, tiliöinti...)	projektityöntekijä					
toimisto	Kopiotunnus	projektityöntekijä					

Kuva 9. Esimerkki osasta tietolistaa.

smeISP-menetelmää ja sen edeltäjiä on käytetty Tietotekniikan tutkimusinstituutissa menestyksellisesti jo parin vuoden ajan. Käyttökokemukset ovat osoittaneet, että menetelmä soveltuu varsin hyvin pk-yrityksille. Siitä huolimatta on tähänastisen kokemuksen valossa välttämätöntä, että yrityksellä on koko suunnitteluprosessin ajan ulkopuolinen konsultti, joka hallitsee hyvin menetelmän

piirteet ja käytön. Vaikka smeISP:n prosessi onkin huomattavasti kevyempi kuin useimpien muiden kokonaissuunnittelumenetelmien, jää ulkopuolisen konsulttiavun tarve yhä huomattavaksi (vähintään 10 henkilötyöpäivää). Avun tarve luonnollisesti pienenee yrityksen oppiessa menetelmän vaiheistuksen ja välineiden käytön.

3.4 Menetelmien käytön ongelmat ja haasteet

Menetelmien käyttöön liittyy monia ongelmia ja haasteita – muutenhan esimerkiksi pk-yritykset käyttäisivät menetelmiä huomattavasti nykyistä enemmän. Toisaalta nykyaikainen liiketoiminta on niin nopealiikkeistä, että pienetkin yritykset joutuvat miettimään, miten muutoksia hallitaan. Yksi keino on hallita niitä mallien ja menetelmien avulla. Tarve siis on olemassa, mutta myös joukko haasteita. Käymme seuraavassa läpi muutamia tekijöitä, jotka voivat estää tai hankaloittaa menetelmien käyttöä.

Menetelmien paljous

Tietojärjestelmien suunnittelumenetelmiä on tarjolla todella runsaasti (Jayaratna 1994). Käyttötarkoitukseen sopivan menetelmän valinta on asiantuntijallekin toisinaan vaikea tehtävä. Menetelmien kehittäjät kiinnittävät usein liian vähän huomiota menetelmän soveltuvuuden ja tavoitteiden tutkimiseen ja kuvaamiseen. Näin ollen voi olla vaikeaa saada käsitystä menetelmän soveltuvuudesta, vaikka käyttäjällä olisi selkeä kuva siitä, mihin hän aikoo menetelmää käyttää. Helpoimmalla yritys todennäköisesti pääsee, jos käyttää alkuvaiheessa asiantuntija-apua itselleen sopivien menetelmien ja työvälineiden valinnassa ja opettelussa.

Menetelmien monimutkaisuus

Menetelmät ovat usein monimutkaisia käyttää. Niiden kehittäjät ovat pyrkineet kattavuuteen unohtaen sen tosiasian, että käytännön elämässä tarvitaan vain osaa menetelmän piirteistä. Menetelmiä pitäisi siis usein pystyä sovittamaan käyttötilanteeseen. Yleensä se merkitsee tarvetta yksinkertaistaa menetelmää. Ongelma on siinä, että menetelmän ”yksinkertaistaminen” ei ole erityisen yksinkertainen tehtävä muille kuin menetelmien kehittäjille. Yrityskohtaisten menetelmien räätälöinti edellyttää ainakin alussa asiantuntijan apua, mutta mikäli kokemus menetelmäkehityksestä saadaan talletettua yrityksen sisälle (organisaatiomuis-

tiin), voi yritys jatkossa tehdä hyvinkin paljon menetelmien kehitystyötä itse esimerkiksi metaCASE-työvälineen avulla.

Resurssien vähäisyys

Pk-yrityksissä menetelmien käyttöä rajoittaa erityisesti resurssien vähäisyys: menetelmän oppimiseen ei ole käytettävissä riittävästi aikaa tai rahaa eikä yrityksessä yleensä ole ”valmista” asiantuntemusta. Toisaalta menetelmän käyttö saattaa jäädä puolitiehen resurssien puutteen vuoksi aiheuttaen siten huonoja käyttökokemuksia ja esteitä myöhemmälle käytölle. Menetelmien käyttöönotto ja opetteleminen pitäisikin nähdä investointina, joka hyödyttää yritystä pitkällä aikajänteellä. Menetelmien ja mallintamistyökaluihin liittyvän osaamisen hankkimista ei siten tulisi tarkastella ainoastaan yhteen projektiin liittyvänä kertaluonteisena toimenpiteenä.

4. Yhteenveto

Tietojärjestelmien kehittäminen muodostuu yhtäältä yksittäisten tietojärjestelmäratkaisujen ja toisaalta tietojärjestelmien kokonaisarkkitehtuurin kehittämisestä. Molempia käyttötarkoituksia varten on kehitetty lukuisia suunnittelumenetelmiä (ISD- ja ISP-menetelmät). Laajoja järjestelmäratkaisuja, kuten toiminnanohjausjärjestelmiä, kehitettäessä ovat usein sekä ISP- että ISD-menetelmät tarpeen.

ISD- ja ISP-menetelmät ovat sellaisenaan tyypillisesti liian monimutkaisia ja raskaita pk-yrityksissä sovellettaviksi. Sen vuoksi menetelmien todellinen hyötykäyttö edellyttää tilanteeseen sopivien menetelmien muokkaamisesta.

Pk-yrityksille sopivien menetelmien luomisessa apuna voivat olla tietokoneavusteiset menetelmäkehitysympäristöt (metaCASE-ympäristöt) ja erilaiset menetelmäkokoelmat (kuten UML ja metaCASE-ympäristöjen sisältämät valmiit menetelmät). Menetelmien luominen edellyttää kuitenkin pk-yritysten ominaispiirteiden ja vaatimusten hyvää tuntemusta ja luonnollisesti myös mahdollisimman laajaa kokemusta menetelmän kehittämisestä.

Pk-yrityksille soveltuvat menetelmät ovat yleensä rakenteeltaan yksinkertaisia. Vastoin yleistä käsitystä tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö pk-yrityksille soveltuvien menetelmien kehittämisessä tulisi pyrkiä formaaleihin menetelmiin

ja kuvaustapoihin. Päinvastoin pk-yritykset hyötyvät formaaleista kuvaustavoista erityisesti siksi, että formaalein menetelmin tuotettujen kuvausten avulla voidaan parhaiten taata ylimääräisen (päällekkäisen) työn karsiminen sekä suunnitelmien mahdollisimman tehokas uudelleenkäyttö.

On ilmeistä, että pk-yrityksiin suunnattu menetelmäkehitys edellyttää tiivistä yhteistyötä tietojärjestelmätieteen asiantuntijoiden ja yritysten välillä. On tärkeää, että menetelmien käyttöön liittyvät ongelmat havaitaan ajoissa, jolloin menetelmiä voidaan muuttaa vastaamaan paremmin käyttötarkoitusta ja -tarpeita.

Lähteet

Airaksinen, T. 2000. Tietojenkäsittelyn kokonaisvaltainen suunnittelu pk-yrityksissä. Pro gradu. Jyväskylän yliopisto.

Auramäki, E., Hirschheim, R. & Lyytinen, K. 1992. Modelling offices through discource analysis: the SAMPO approach. The Computer Journal, Vol. 35, No 4, 1992, s. 342–351.

Brinkkemper, S. 1996. Method engineering: Engineering of information systems development methods and tools. Information and Software Technology, 38, s. 275–280.

Checkland, P. 1981. Systems thinking, Systems Practice. Chichester: John Wiley & Sons.

Cragg, P. & Zinatelli, N. 1995. The evolution of information systems in small firms. Information & Management, 29, s. 1–8.

Evernden, R. 1996. The Information Framework. IBM Systems Journal, Vol. 35 No. 1, s. 37–68.

FIPS 1993. Integration definition for function modeling (IDEF0). Federal Information Processin Standards Publication, 183 (FIPS 183). (http://www.idef.com/).

Fowler, M. & Scott, K. 1997. UML Distilled: Applying the Standard Object Modeling Language, Addison-Wesley.

IBM 1984. Business Systems Planning – Information Systems Planning Guide. Application Manual, IBM Corporation, July 1984.

Igbaria, M., Zinatelli, N., Cragg, P. & Angele, C. 1997. Personal Computing Acceptance Factors in Small Firms: A Structural Equation Model. MIS Quarterly, September 1997.

Jayaratna, N. 1994. Understanding and Evaluating Methodologies. McGraw-Hill Book Company.

Joutsjärvi, J. 1996. Työnkulun kuvausmallit ja niiden valinta – sovellusalueena teknisen erittelyn tuottaminen Valmet Oy Rautpohjassa. Pro gradu. Jyväskylän yliopisto.

Kelly, S. 1997. Towards a Comprehensive MetaCASE and CAME Environment: Conceptual, Architecturel, Functional and Usability Advances in MetaEdit+. Jyväskylä Studies in Computer Science, Economics and Statistics.

Leppänen, M., Lyytinen, K. & Halttunen, V. 1991. Tietojenkäsittelystrategian määrittely – Strateginen tietohallintopalveluiden kehittämismenetelmä (SPITS). Tutkimuksia TU-10, Tietojenkäsittelytieteen julkaisuja, Jyväskylän yliopisto.

Martin, J. 1989. Information Engineering, Planning and Analysis. Prentice Hall, EagleWood Cliffs, New Jersey.

OMG 1999. OMG Unified Modeling Language Specification. Version 1.3, June 1999. http://www.omg.org/uml/ (Viitattu 29.5.2001)

Palvia, P., Means, D. & Jackson, W. 1994. Determinants of computing in very small businesses. Information&Management, 27, s. 161–174.

Päivärinta, T. 2000. Organisaation dokumenttien hallinnan suunnitteleminen: periaatteet, osa-alueet ja lähtökohdat. METODI-raportti n:o 008. Jyväskylän yliopisto, Tietotekniikan tutkimusinstituutti.

Rockart, J. 1982. The Changing Role of the Information Systems Executive: A critical Success Factors Perspective. Sloan Management Review, Vol. 24, No. 1, s. 3–13.

Russo, N., Wynekoop, J. & Walz, D. 1995. The use and adaptation of system development methodologies. Proceedings of International Conference of IRMA International Resources Management Association, Atlanta, May 21–14.

Saaren-Seppälä, K. 1997. Seinätekniikka prosessien kehittämisessä. Kari Saaren-Seppälä Ky.

Scheer, A.-W. 1998. ARIS – Business Process Frameworks. Berlin: Springer.

Sääksjärvi, M. 1990. Tietojenkäsittelyn strateginen suunnittelu (METO3). Helsinki.

Toh, K. T. K., Newman, S. T. & Bell, R. 1998. An information systems architecture for small metal-working companies. Proc Instn Mech Engrs, Vol. 212, Part B.

Tolvanen, J.-P. 1998. Incremental Method Engineering with Modeling Tools, Theoretical Principles and Empirical Evidence. University of Jyväskylä.

Winston, E. & Dologite, D. 1999. Achieving IT Infusion: A Conceptual Model for Small Businesses. Information Resources Management Journal, January–March 1999.

Zachman, J. A. 1987. A Framework for Information Systems Architecture. IBM Systems Journal. 26 (3).

VII Prosessiajattelun voima ja rajat

Markku I. Nurminen, Olli Järvinen
Turun yliopisto, Matemaattisten tieteiden laitos, Laboris-yksikkö

1. Johdanto

Toiminnanohjausjärjestelmät (Enterprise Resource Planning, ERP) ovat tietojärjestelmiä, jotka koskettavat tyypillisesti organisaation kaikkia toimintoja. Tästä syystä niiden odotetaankin tuovan merkittäviä etuja toimintojen koordinointiin.

– *”Enterprise systems appear to be a dream come true. These commercial software packages promise the seamless integration of all the information flowing through a company – financial and accounting information, human resource information, supply chain information, customer information.”* (Davenport 1998.)

Toiminnanohjausjärjestelmää käyttöönotettaessa pyritään usein myös itse toiminnan kehittämiseen. Käsitteellisenä apuvälineenä käytetään tällöin tavallisesti liiketoimintaprosesseihin (Business Process) perustuvaa ajattelutapaa (Hammer & Champy 1993). Tämä onkin luontevaa, sillä useimmat toiminnanohjausjärjestelmät perustuvatkin juuri tällaiselle prosessiajattelulle sekä rakenteeltaan että toiminnoiltaan.

Tämän artikkelin tarkoituksena on tarkastella juuri tätä prosessiajattelua ja tunnistaa siihen sisältyvät vahvuudet ja ne rajoitukset, mitä sillä on. Lopuksi pohditaan, millä tavalla prosessiajattelun viitekehystä voitaisiin laajentaa tai yleistää niin, että nämä rajoitukset jäisivät vähemmän vakaviksi.

Erityisenä sovellusalueena tässä pidetään perusterveydenhuollon tietojärjestelmiä. Tämä johtuu siitä, että HANSKA-hankkeessa Laboris on valinnut tutkimuksensa kohteeksi Pegasos-järjestelmän käytön ja käyttöönoton Turun terveystoimessa. Kyseessä on asiakastietojärjestelmä, joka jo yksin sisältämiensä sairaskertomusten ja ajanvarausten kautta toimii hyvin paljon toiminnanohjausjärjestelmän kaltaisesti. Järjestelmä pitää sisällään tietoa sekä työn kohteesta

(asiakkaista ja heidän terveydestään) että työn kulusta (esim. ajanvaraukset). Näin on yleisemminkin laita toiminnanohjausjärjestelmien kohdalla.

2. Prosessin käsite

2.1 Asiakaslähtöisyys ja lisäarvo

Prosessi-käsitteen (tässä siis liiketoimintaprosessin) syntymähetkeä on näin jälkikäteen vaikea kovin tarkasti määrittää, mutta kasvuympäristönä sillä on epäilemättä ollut Porterin arvoketju (Porter 1985) Arvoketjussa (value chain) tarkastellaan organisaation toimintaa kriittisesti asiakkaan kannalta. Kaikki organisaation sisällä tapahtuva tekeminen asetetaan arvioinnin kohteeksi kysymällä mitä lisäarvoa kustakin toiminnasta on asiakkaalle. Taustalla on tietenkin kysymys siitä, että voitaisiinko jokin toimenpide jättää kokonaan tekemättä. Yksi harkinnan kriteeri voisi olla, voidaanko tarkasteltavan toimenpiteen kustannukset lisätä tuotteen tai palvelun hintaan. Jos katsotaan, että hyödykkeen arvo ei kasva niin paljoa, että asiakas on valmis tuon erotuksen maksamaan, on syytä jättää toimenpide tekemättä.

Terveydenhoidon alalla eivät kaikki liikeyritysten ominaisuudet ole sellaisenaan voimassa. Asiakaskeskeisyys on kuitenkin yksi piirre, jota myös terveydenhuollon alalla on viime aikoina pyritty korostamaan. Tällöin ei riitä, että arvoketjuja tarkastellaan vain terveyspalveluita tuottavien organisaatioiden kannalta. Asiakkailla on omat intressinsä, joita kenties hyvinkin voidaan tarkastella arvoketjujen kautta. Asiakasta ei saa esimerkiksi vaatia odottamaan palvelua enemmän kuin on tarpeellista. Tällaiset toisiinsa liittyvät arvoketjut muodostavat arvosysteemejä seuraavaan tapaan:

– ”*An organization’s value chain is a part of a value system composed of the value chains of a company, its suppliers, its distributors and its customers. By paying attention to the intercompany linkages in the value system a company can add value not only to itself but those in the value system.*” (Porter ja Millar 1985.)

Terveydenhoidon asiakas saa usein kahdenlaisia palveluita. Ensin tunnistetaan ongelma, johon halutaan puuttua (diagnoosi). Sen jälkeen laaditaan hoitosuunnitelma, jonka avulla ongelma pyritään poistamaan tai ainakin lievittämään sitä.

Molemmat osiot tuottavat selvästi lisäarvoa asiakkaalle, eihän tämä itse olisi pystynyt tekemään kumpaakaan.

Tuotteiden kustannuslaskentaa ja hinnoittelupäätöksiä ei useinkaan ole (onneksi) jätetty asiakkaan ratkaistavaksi (muuten kuin markkinoiden välityksellä). Useimmat hyödykkeet ovat sekä rakenteeltaan että semantiikaltaan niin monimutkaisia että asiakas ei voi kruksata niitä niin kuin pizzan lisätäytteitä tai Dellin tietokoneen varustelua valitessaan. Ajattelutavan voima onkin enemmän organisaation omassa itsetutkiskelussa: miten voisimme tehdä työmme paremmin ja tehokkaammin? (Klimas 1997, Hammer ja Champy 1993.)

Menestyksekkäästi toiminnanohjausjärjestelmiä on hyödynnetty suurissa organisaatioissa, joissa on sovellettu erikoistunutta funktionaalista työnjakoa (Davenport 1998). Erikoisesti osastojen rajapinnoille on aikojen saatossa kehittynyt monenlaisia rajamuodollisuuksia, joiden läpikäymisessä on menetetty sekä aikaa että rahaa. Nämä molemmat, (toimitus)aika ja raha, ovatkin olleet prosessiajattelijoiden erityistarkkailussa. Näiden ajatellaan olevan myös asiakkaalle tärkeitä asioita.

– ”*Reengineering eliminates not just waste but nonvalue-adding work as well. Most of checking, reconciling, waiting, monitoring, tracking – the unproductive work that exists because of boundaries within an organization and to compensate for process fragmentation – is eliminated by reengineering, which means that people will spend more time doing real work. After reengineering, work becomes more satisfying, since workers achieve a greater sense of completion, closure, and accomplishment from their jobs. They actually perform a whole job – a process or a subprocess – that by definition produces a result that somebody cares about.*” (Hammer ja Champy 1993.)

Terveydenhoidon alalla tällaisia ongelmallisia rajoja löytyy varmaan monista palveluita tuottavista yksiköistä. Laajemmassa katsannossa raja perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon välillä on erityisen kiinnostava. Asiakkaan siirtyessä käyttämään palveluita toiseen yksikköön tuon rajan ylitse voi käydä niin, että asiakastiedot eivät siirry hänen mukanaan. Uudessa hoitopaikassa voidaan ottaa vastaavia laboratoriokokeita tai röntgenkuvia, jotka juuri on hetkeä aikaisemmin otettu edeltävässä hoitopaikassa. Eikä se siirtymisen sujuminenkaan aina tapahdu ilman asiakkaalle harmittavaisia odotuksia.

– ”*Palveluketju on ennen kaikkea toimintamalli, jossa asiakkaan ongelmakokonaisuuden vaatimat toimet muodostavat ajasta, paikasta ja toteuttamisorganisaatiosta riippumattoman kokonaisuuden. Palveluketju on siis toimintatapa, jossa ammattilaisten verkostomaisella yhteistyöllä sekä ammattilaisen ja asiakkaan vuorovaikutuksella on keskeinen tehtävä ... Palveluketjun ajatuksella on yhtymäkohtia teollisuudessa jo pitkään käytettyyn JOT-ajatteluun (just on time) ja uudempiin asiakashallintaa korostaviin toimintamalleihin.*” (Nouvo-Juvonen et al. 2000.)

Prosessiajattelua on usein sovellettu radikaalisella tavalla, jossa organisaation kaikki prosessit on analysoitu ja perattu. Näin on ajateltu saavutettavan hyvinkin huomattavia ajan ja kustannusten säästöjä. Odotukset perustuvat erityisesti siihen, että voidaan vähentää saman työn monenkertaista tekemistä ja monet tarpeettomat tehtävät voidaan jättää tykkänään tekemättä. Muutamat menestyskertomukset (Krcmar et al. 1995, Selander ja Cross 1999) kertovat dramaattisista edistysaskelista. Niiden vastapainona on raportteja, joiden mukaan 3–4 viidestä BPR-projektista on epäonnistunut. Tässä voidaan mieltä rauhoittaa toteamalla, että prosessiajattelua voi toki soveltaa vähemmän radikaalisti ja toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto ei siksi ole etukäteen tuomittu epäonnistumaan.

– ”*Our unscientific estimate is that as many as 50 % – 70 % of organizations that undertake a reengineering effort do not achieve the dramatic results they intended.*” (Hammer ja Champy 1993, s. 200.)

2.2 Prosessin kuvaaminen

Prosessin tehokkuustavoite edellyttää, että on useita mahdollisia tapoja tietyn asian tekemiseen. Silloin voidaan sanoa että yksi niistä on toista parempi, jolloin voidaan etsiä sitä parasta mahdollista. Jos tuo tekeminen on luonteeltaan monimutkainen ja -vaiheinen, niin sitä on todennäköisesti tekemässä useita henkilöitä eri rooleissa. Ainakin tässä tapauksessa on helppo oivaltaa, että kyseisen asian tekeminen, siis *prosessi*, voidaan järjestää hyvinkin monella eri tavalla. Jotta tällä tehokkuuden etsimisellä olisi käytännön merkitystä, on prosessin suorittaminen mielellään *toistuva*, se tehdään siis moneen kertaan. Lisäksi siinä tehtävän suoritteen on oltava riittävän hyvin *määritelty*. Edelleen prosessilla pitää olla selvästi määritelty *alku ja loppu*. Samoin tulee olla selvillä mitä prosessiin menee sisään ja mitä sieltä tulee ulos; toisin sanoen se, millaisen transformaation

toiminnan kohteen on määrä kokea prosessin kuluessa. Tämähän edustaa juuri sitä asiakkaan kannalta tarkasteltua lisäarvoa, jota prosessin on tarkoitus saada aikaan. Usein on vielä tärkeätä tietää, mikä käynnistää prosessin ja miten se päätetään asianmukaisesti.

Hyvän esimerkin prosessista terveydenhoidon alalta saa esimerkiksi neuvolakäynnistä. Etukäteen on laadittu suunnitelma lapsen käynneistä tietyssä iässä. Jokaiseen käyntiin liittyy luettelo suoritettavista toimenpiteistä: mittauksia, rokotuksia ynnä muita. Tällainen suunnitelma tukee vierailun jäntevää toteuttamista ja toimii samalla hyvänä muistilistana.

Prosessin kuvauksessa ei kuitenkaan riitä, että kuvataan suoritteen lopputulos. Siinä esitetään usein myös työn kulku; siis se, millaisten vaiheiden kautta toiminta etenee. Kuvauksesta käy siis ilmi, mitä prosessin missäkin vaiheessa tulisi tehdä seuraavaksi. Tehtävät jaksottuvat peräkkäisiksi ketjuiksi, joihin vaihtelua tuovat toimintaa mallinnettaessa yleisemminkin käytetyt haarautuminen ja toisto. Haarautuminen (IF THEN) johtaa tilanteesta riippuen yhteen kahdesta tai useammasta vaihtoehtoisesta toimintahaarasta; toistossa taas jotakin tehtäväsarjaa toistetaan niin kauan kuin jokin annettu ehto on voimassa.

Ei ole mitenkään yllättävää, että samat rakenneperiaatteet soveltuvat käytettäviksi myös tietokoneohjelmoinnissa. Voidaanhan niiden avulla kuvata myös terveydenhoidon toimintoja. Potilasta voidaan esimerkiksi kutsua verenpaineen tarkistusmittaukseen toistuvasti, esimerkiksi kahdesti viikossa. Mittaustuloksen perusteella päätetään, pitääkö lääkityksen tasoa korjata.

Prosesseja mallinnettaessa tuotetaan tavallisesti ensin nykytilanteen kuvaus. Prosessin reitti kulkee mielellään usean organisaatioyksikön (osaston) kautta. Tämän kuvauksen kriittinen arviointi paljastaa usein, että joitakin tehtäviä tehdään kahteen tai useampaankin kertaan, tavallisesti eri osastojen toimesta. Näistä voidaan usein poistaa päällekkäistä työtä. Analyysi voi nostaa esiin myös tehtäviä, joiden tarpeellisuus on erityisesti arvoketjun kannalta epämääräinen. Prosessiajattelu tähtää tällaisten tarpeettomina pidettyjen tehtävien poistamiseen (Selander ja Cross 1999). Nykytilan kuvauksessa tiedettiin tarkoin, kenen toimesta mitäkin tehtäviä tehtiin, mutta ei tämä työnjako olekaan enää itsestään selvää oiottujen prosessien suhteen. Niillä onkin sen kaltainen leima, että kuka tahansa

järkevä ihminen osaisi toimia näin kuvatun uuden prosessin mukaan. On tietenkin selvää, että uudet prosessit pitää uudelleen jakaa eri toimijoiden tehtäviksi.

Prosessimalli ei ole tarkoitettu ainoastaan kuvaukseksi siitä, millä tavalla asiat ovat. Se on myös työntekijöitä velvoittava ohje. Uuden työntekijän koulutuksen on perustuttava määritettyihin prosesseihin ja kokeneemmatkin saavat luvan sovittaa työtapansa niiden mukaisiksi. Velvoittavuus ilmenee esimerkiksi siten, että prosessimallia käytetään organisaation laatujärjestelmän osana. Kuka tahansa ulkopuolinen tarkkailija (asiakas, laadunvalvoja) voi tämän ajattelun mukaisesti olla vakuuttunut siitä, että tietyt asiat tuossa organisaatiossa hoidetaan tietyllä tavalla, joka on kirjattu vastaavaan projektimalliin. On esimerkiksi tärkeää, että kuolintapauksen toteaminen ja todistuksen kirjoittaminen siitä tapahtuu selvästi määritetyllä tavalla.

2.3 Esimerkki ARIS

Prosessimallissa kuvataan toimintaa, työn tekemistä organisaatiossa. Työtä tarkastellaan tässä ulkoa päin, ei toimijoiden omasta näkökulmasta. Asiakkaan näkökulma on lähtökohtaisesti hallitseva, mutta se säteilee eteenpäin top-down -logiikan (osittavan) mukaisesti organisaation johdon ja eri tasoisten esimiesten kautta itse varsinaiseen työhön (jota tietysti esimiehetkin tekevät!). Työn kuvaamisessa on käytetty monia erilaisia tekniikoita. Tällaista tekniikkaa sommiteltaessa on lähes ensimmäiseksi otettava kantaa kysymykseen, mitä asioita työn tekemisessä halutaan kuvata. Edellä on jo hajanaisesti tullut esille, minkälaisia asioita sisällytetään tyypillisesti prosessiajatteluun. Eräänlaisena tarkistuksena teemme pikavierailun yhteen viitekehykseen: kyseessä on ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) (Scheer 1998).

ARIS-lähestymistavan toiminnallinen perusyksikkö on nimeltään *funktio* (function), joka vastaa tämän artikkelin (tähänastisessa kielenkäytössä) tehtäväkäsitettä. Funktio on ymmärrettävä prosessikokonaisuuden kannalta mielekkääksi toimintakokonaisuudeksi. Mielekkyys on tässä ymmärrettävä niin, että tällaisen tehtävän jakaminen usealle toimijalle tai peräti usealle osastolle on jo intuitiivisestikin epätarkoituksenmukaista. Tämä ei tarkoita sitä, etteikö olisi joskus tarkoituksenmukaista esittää funktiosta myös tarkennettua kuvausta. Esimerkiksi tilauksen vastaanottaminen voi jakautua siten, että se sisältää useiden tilausrivien kirjaamisen (toisto), toimitusehtojen määräämisen (haarautuminen) sekä kaikki

muut toimenpiteet, jotka hyvin määritellyn tilauksen kirjaaminen vaatii. Injektioruiskeen antaminen tai reseptin kirjoittaminen voisivat olla tällaisia funktioita terveydenhoidon alalla.

Toinen näkökulma prosessimalliin ARIS-arkkitehtuurissa on *datanäkökulma*. Siihen sisältyvät tapahtumat (events) sekä ehdot (conditions). Tapahtumat toimivat prosessin alkamisen käynnistäjinä, ja keskellä prosessia ne edustavat prosessin tilan kuvausta, joka usein toimii prosessin sisällä kulloinkin seuraavan vaiheen herätteenä. Ehdot ovat itse asiassa tietojoukkoja, joiden mukaan prosessien haarautumiset ja toistot osataan suorittaa, mutta niihin sisältyy myös se tieto, jotka funktioissa tarpeen mukaan joutuvat tietojenkäsittelyn kohteiksi. Potilastiedot ovat varmaankin tällaista tietoa.

Funktion ja datan näkökulmat vastaavat mielenkiintoisella tavalla sitä dualismia, joka tietojärjestelmissä ja niiden kuvauksessa on perinteisesti tehty tietojen käsittelemisen (function) ja tallettamisen (data) välillä. Alun perin jaottelu lienee peräisin yleisen systeemiteorian käsitemaailmasta. Nyt on kuitenkin tehtävä selväksi, että kysymys ei ole pelkästään tietojenkäsittelystä ja talletuksesta, vaan kysymys on toiminnasta, esimerkiksi teollisuustuotannosta, ja funktiot ja tehtävät kohdistuvat tällöin sekä materiaalisiin esineisiin että tietoon. Todettakoon jo tässä alustavasti, että tietojenkäsittelytehtävät muodostavat yleisen tehtäväluokan aidon osaluokan.

Kun edellä todettiin, että prosessin kulku kuvataan subjektittomasti, on funktion ja datan näkökulmista muodostuva kuva juuri tällainen. Kolmas näkökulma tuo mukaan *organisaation toimijat*. Nämä ovat yksittäisiä henkilöitä, roolinhaltijoita (voi olla useita samassa roolissa) tai sitten organisaatioyksiköitä. Nämä toimijat kytkeytyvät suoraan funktionäkökulmaan ja epäsuorasti datanäkökulmaan. Tällä tavalla menetellen saadaan havainnollisesti esitetyksi prosessin kulku eri yksiköiden lävitse. Näin voidaan vielä varmistua, että näihin rajanylityksiin ei liity tarpeettomia tehtäviä ja ylimääräistä viivettä.

2.4 Prosessiajattelun vahvuudet

Ensimmäiseksi hyödyksi prosessiajattelun soveltamisesta on syytä todeta se vaikutus, minkä työn tekeminen näkyväksi yleensäkin saa aikaan. Mukana olijat joutuvat ottamaan kantaa siihen, miten eri asiat työyhteisössä tehdään, ja tämä

reflektiivinen asenne sinänsä on useimmissa tapauksissa hyödyllinen riippumatta siitä, mitä menetelmää käytetään ja millaisia tuloksia siitä saadaan. Prosessien yhteinen kirjaaminen nostaa myös esiin toimintatapojen erilaisuuden eri toimijoiden kesken, millä voidaan odottaa olevan vaikutusta toimintatapoja yhtenäistävään suuntaan, vaikka tähän tähtääviä prosesseja ei lopulta saataisikaan muotoilluiksi.

Tärkeämpi ja samalla prosessiajattelulle spesifisempi vahvuus on kuitenkin toiminnan rationaalisessa tarkastelussa. Jos työorganisaatiossa on työntekijöitä, jotka tekevät turhaa työtä, on kaikille osapuolille parempaa, että siitä pyritään pääsemään eroon. Ei nimittäin ole työntekijällekään kovin motivoivaa puurtaa sellaisten askareiden eteen, jotka hän tietää tarpeettomiksi. Yhtä vähän sytyttävää on saman tehtävän tekeminen useaan kertaan. Vaikka uhkana olisi työpaikkojen vähentyminen, niin tässä pätee sama tarpeettomuuden leima kuin äsken kuvatussa turhassa työssä; kiistaa voi syntyä siitä kuka saa tehdä tai joutuu tekemään tarkasteltavan tehtävän. Joskus tosin tarvitaan kahdenkertainen suoritus esimerkiksi tarkistuksen tai valvonnan takia. Positiivista yleisvaikutelmaa jää kuitenkin nakertamaan epävarmuus siitä, miten voidaan varmuudella tietää, mitkä tehtävät todella ovat tarpeettomia ja mitkä eivät.

Tällainen muutosten miettiminen antaa tuntuvan tuloksen vasta kun ne pannaan toimeen. Prosessimallit antavat tällöin hyvän lähtökohdan organisaation muutoksille ja vastaaville tietojärjestelmien kehittämisprojekteille. Työntekijät voivat opetella uusia toimintatapoja prosessimalleja simuloiden. Tässä kohdassa jää mieltä askarruttamaan se, riittävätkö prosessimallissa esitetyt asiat työn tehokkaaseen ja laadukkaaseen suorittamiseen vai pitääkö niitä täydentää jollakin tavalla. Näitä epäilyksiä tarkastellaan seuraavassa jaksossa.

3. Prosessien ongelmia

3.1 Anoreksia

Tämä huolen aihe ei kosketa kaikkia prosessiajattelun soveltamisen muotoja, mutta se on hyvä pitää mielessä jo senkin takia, että muutoin tarjoutuu hyvä tilaisuus tehdä organisaation ja sen tulevaisuuden kannalta kohtalokkaita virheitä. Liikalaihdutuksella tarkoitetaan tässä sellaista prosessien määrittelyä ja toteutusta, jossa kaikki löysät on karsittu pois. Löysät ovat sellaisia asioita, joiden

ei nähdä tuottavan prosessissa lisäarvoa. Siinä menee helposti lapsi pesuveden mukana. Terveydenhoidossa keskimääräinen kuormitus tuntuu nykyisin usein olevan kohtuuttoman korkea.

Suomessa 1990-luvulla koettu lamakausi sai aikaan yrityskulttuurissa oikean anoreksiabuumin. Henkilöstöä vähennettiin ja samalla jäljelle jääneiden työn kuormittavuus kiristyneen työtahdin ja ylitöiden muodossa lisääntyi niin, että työssä uupumisesta tuli varsin laajalle levinnyt ammattitauti, vaikka oikeampaa olisi monesti ollut puuttua työolosuhteisiin kuin auttaa uupunutta jaksamaan syntyneissä olosuhteissa. Laihduttaminen ei koskenut pelkästään yksityisiä yrityksiä, vaan myös monet julkisen sektorin organisaatiot joutuivat vastaavan, elleivät pahemmankin, kuurin kohteeksi. Terveydenhoidon ala tunnetaan laajalti tällaiseksi toimialaksi.

Ei ole kohtuullista mitenkään väheksyä työssä uupumista ja sen traagista merkitystä yksilölle kulttuurissa, jossa sentään vielä työn tekeminen on korkealle arvostettu asia. Laihduttaminen on kuitenkin vaarallista myös itse työorganisaatiolle, koska lukitsemalla itsensä määriteltyihin prosesseihin organisaatiosta voi tulla tehokas tekemään asioita tuolla määrätyllä tavalla, mutta kyvytön muuttamaan näitä toimintatapoja. Pahimmillaan tämä voi johtaa siihen, että työntekijät luopuvat terveestä pyrkimyksestä kehittää omaa ammattitaitoaan, koska sillä ei ole enää merkitystä: riittää kun seurataan prosessimallien tarjoamia ohjeita. Näin sitten maailma ympärillä muuttuu ja organisaatio on kyvytön reagoimaan näihin muutoksiin omaa toimintaansa muuttamalla. Muutoskyvyn lisäksi heikkenee samalla myös kasvukyky. Yhtenä tärkeänä syynä tähän vaaralliseen kehitykseen on, että hyvään työn tekemiseen liittyy mielellään oman toiminnan reflektio, arviointi ja kehittämisen pyrkimys. Jos näitä varten ei ole lainkaan aikaa (löysiä!) eikä niiden tekemiseen muutoinkaan rohkaista, jämähtää toiminta helposti sille aikanaan määritellyn prosessimallin mukaiseksi.

3.2 Epäprosessit

Anoreksian vaarallisuus on hyvä tiedostaa, jotta sitä osattaisiin varoa. Sen vaara ei kuitenkaan kohdistunut itse prosessiajatteluun, vaan sen tiettyyn, yltiöpäiseen soveltamisen tapaan. Seuraavaksi tarkastelemme toimintoja, jotka perusluonteensa takia soveltuvat huonosti prosessien avulla esitettäviksi. Ensimmäisessä tavoitteena ei ole tehtävien tehokas suorittaminen, vaan siitä huolehtiminen, että

mitään ei tapahdu. Tätä kutsumme *antiprosessiksi*. Toinen toiminnan tyyppi on sellainen, jossa tavoitteena ei ole sen tehokas saattaminen päätökseen, vaan pikemminkin päättymisen estäminen. Näitä kutsumme hivenen leikillisesti *iäisyysprosesseiksi*. Koska tehokas toteutus ja ripeä loppuunsaattaminen ovat prosessiajattelun kulmakiviä, on aihetta maistella miten sana *epäprosessi* soveltuu kattokäsitteeksi kuvaamaan näitä molempia epätyypillisyyksiä.

Antiprosessi nousi aikanaan esille, kun Laboriksen tutkijat eräässä projektissa pyrkivät muotoilemaan varaston toiminnan johtoajatusta. Saatoimme helposti tunnistaa kaksi perusprosessia, tavaran vastaanoton ja tavaran luovutuksen. Mutta varastonpidon luonteesta nämä prosessit antavat varsin pinnallisen kuvan. Kysymyshän on siitä, että tavaran omistaja on antanut varaston pitäjälle tavaran säilytettäväksi tietyn sopimuksen mukaan. Tärkeä osa tällaisessa sopimuksessa on tilinpitovelvollisuus: tavara pitää vaadittaessa luovuttaa sen omistajalle. Tilinpitovelvollisuuden takaa löytyy kokonainen hyvä varastonpitotapa, joka sisältää esimerkiksi FIFO (First In First Out) periaatteen. Tärkeätä on edelleen, että tavara luovutetaan mahdollisimman kuranttina. Tässä on tämän antiprosessin ydin: varastonpitäjän on huolehdittava, että tavaralle ei tapahdu mitään. Tavara ei saa rikkoutua eikä pilaantua. Sitä ei saa varastaa eivätkä rotat saa sitä jyrsiä. Prosessimallissa lueteltujen transformaatioiden tehokkaan suorittamisen sijasta on transformaatiot pidettävä loitolla.

Tällaisia ja vastaavia antiprosesseja on yllättävän monessa toiminnassa. Esimerkiksi useat arkistointitehtävät ovat juuri tällaisia. Potilastietoja tulee säilyttää huolellisesti eivätkä ne saa muuttua eivätkä kadota. Niin ikään monet ehkäisevät toimet ovat tämän luonteisia. Tietojärjestelmät on suojattava asiattomilta tunkeilijoilta. Kuntalaiset olisi hyvä saada pysymään sairaaloiden ulkopuolella, mielellään vielä työkykyisinä.

Tietenkin tällaisten antiprosessien toimittamiseksi voidaan määritellä prosesseja. Esimerkiksi varastossa voidaan järjestää inventaari kahdesti viikossa tai terveysviranomaiset voivat sommitella erilaisia valistus- ja seulontaprosesseja. Nämä eivät kuitenkaan tavoita tarkasteltavan toiminnan ydintä. Tavaran pitäminen varastossa tai kuntalaisen väestövastuinen terveydentilasta huolehtiminen ovat ikään kuin eheitä pyykkinaruja, joihin sitten toki voidaan ripustaa monenlaisia prosesseja. Prosessit eivät kuitenkaan pysy edes käsitteellisesti ilmassa ilman tällaista pyykkinarua.

Iäisyysprosessejakin Laboriksen tutkijat ovat löytäneet useissa kenttätyökohteissa. Esimerkiksi asiakassuhteen hallinnassa (Customer Relationship Management, CRM) tavoitteena on pitää asiakassuhdetta voimassa pitkäaikaisesti ja välttää sen katkeaminen. Yksi tapa toimia on tehdä siirtyminen kilpailijan asiakkaaksi vähemmän houkuttelevaksi kuin vanhan suhteen jatkaminen. Riippuvuuden aikaansaaminen ja sitominen ovat yleisiä keinoja, mutta monet kokevat myönteisempinä tavat, joilla asiakas saa suoranaista lisäarvoa asiakkuuden jatkamisesta. Vakuutusyhtiö voi esimerkiksi tarjota asiakkaansa käyttöön riskien arvioinnin ja torjunnan asiantuntemustaan niin, että asiakas voi pienentää riskejään tekemällä tuotantolaitoksissaan yhtiön suosittelemia korjauksia. Palkkioksi yhtiö tällöin myöntää asiakkaalle perustellusti alennettuja vakuutusmaksuja. Tämänkaltaisesta ajattelusta lienee kysymys kunnallisen terveydenhoidon asiakassuhteissakin, vaikka kyseessä ei olekaan puhtaasti palvelun tarjoajien välinen kilpailu asiakkaista. Ajateltakoon vaikka äitiys- tai lastenneuvolatoimintaa, joissa seurannan avulla pyritään riittävän aikaisin havaitsemaan riskitekijät ja puuttumaan niihin, ennen kuin ne kasvavat liian suuriksi. Laajemmassa mittakaavassa tällainen toimintalogiikka tulee toteutuneeksi väestövastuupohjaisessa terveydenhoidossa.

Prosessiajattelun orientoituneisuus prosessin lopputuloksen tehokkaaseen saavuttamiseen soveltuu sellaisenaan kovin huonosti toimintaan, jonka päättymistä pyritään välttämään ja jopa estämään. Ääriesimerkki terveydenhuollon alalta löytyy kansalaisen elinkaaresta, jonka ylläpitäminen – vieläpä mahdollisimman laadukkaana – on koko terveydenhuollon kantava ajatus. Prosessimallin ideaali tehtävän nopeasta ja kustannustehokkaasta loppuunsaattamisesta on tähän kohteeseen sovellettuna ankarasti sivistysvaltion ja hyvinvointiyhteiskunnan periaatteiden vastaista. Jälleen voidaan todeta, että jokainen neuvolakäynti itsessään on sellainen, että prosessiajattelusta on siinä selvää hyötyä, koska silloinhan asiakas joutuu esimerkiksi odottamaan mahdollisimman vähän aikaa. Prosessit sijoittuvat kuitenkin osaksi jotakin laajempaa tai syvempää kokonaisuutta ilman että ne kykenevät tuon kokonaisuuden mieltä tavoittamaan.

Tällaisen laajemman toimintakehikon etsiminen ei ole mikään uusi asia, vaan se on sisältynyt moniin jo vakiintuneisiin lähestymistapoihin. Hyvän esimerkin tästä saa vaikkapa lähteestä Checkland ja Scholes (1990, Luku 4: An application of soft systems methodology in the national health service).

– *”They approved its focus on planning and organizing (but not itself actually delivering) health care; and they liked its emphasis on continuous process. In the system ... planning is not an event (producing ‘the plan’) but is a continuous process in which health is a norm rather than an attainable goal. What is seen as an acceptable norm will change as medical technology, resource levels, lifestyles and public attitudes change; but, like ol’ man river, the system just keeps rolling along, seeking an ever new state of health for a defined population in line with current views and values. The model also indicates that helping to define and organize health programmes will entail managing a complex web of relationships.*” (s. 103–104.)

Tällainen yleinen toiminnan tavoite on terveyden hoidossa vielä tärkeämpi kuin sairauden hoidossa. Pyrkimys sairauden parantamiseen muistuttaa tavoitteisuutensa vuoksi prosessia, mutta paraneminen ei suinkaan aina tapahdu laaditun ”prosessimallin” mukaisesti, vaan hoitosuunnitelmaa joudutaan korjaamaan tilanteen mukaan. Tällaisen tilannekohtaisen korjaamisen muotoilu prosessimalliksi ei taas ole yksinkertaista, jos lainkaan mahdollista.

3.3 Tekijän panos

Yksi prosessiajattelun kritiikin kohteista on sen ulkopuolisuus. Tekemistä ei siis katsota toimijan näkökulmasta, vaikka kuitenkin esimerkiksi edellytetään, että toimijalla on kyky ja ammattitaito selviytyä hänelle annetuista tehtävistä. Teemoiksi tässä nousevat ainakin kulloisenkin tilanteen huomioon ottaminen, prosessien valinta ja muuntamistarpeet, priorisointi sekä itse muotoillut ja käynnistetyt toiminnot.

Mistä toimija kulloinkin tietää, minkä prosessin mukaan mitäkin tapausta pitää käsitellä? Entä sopiiko tuo malli tähän tapaukseen sellaisenaan, vai pitäisikö sitä vähän muuntaa? Tai onko tällaisessa tilanteessa edes lupa tuollaisiin muunnoksiin? Ja jos prosesseja saa ruveta omin päin peukaloimaan, mitä virkaa niillä sitten enää on – velvoittaviahan niiden piti olla? Tämänkaltaisiin kysymyksiin vastaaminen ei ole helppoa, ellei tarkastelun suuntaa käännetä niin, että toimintaa katsotaankin tekijän näkökulmasta. Silloin käy ilmeiseksi, että ei jokaista tilannetta varten voida määrittää omaa prosessia, vaan prosessit pitää tehdä tarkoituksellisesti alimääräytyneiksi niin, että toimija täydentää puuttuvat osat

kulloinkin tilanteeseen soveltuvalla tavalla. Prosessimalli voi toki sisältää ”ehdotuksia” erilaisia tilanteita varten, jos niitä on mahdollista ennakoida.

– ”*If each patient’s illness is a project then the types of damaged products are diverse and outcomes are often unpredictable and difficult to evaluate.*” (Strauss 1988.)

Prosessin kuvaus voidaan tällöin ymmärtää eräänlaiseksi minimivaatimukseksi, jota seuraamalla ei saada mitään lopputulosta aikaan mutta jossa esiintyvien toimenpiteiden pitää sisältyä kaikkiin siitä syntyneisiin variaatioihin ja poikkeustilanteisiin. Kaikkien näiden kattava kuvaaminen on nähty mahdottomaksi sekä käytännöllisistä (valtava määrä) että käsitteellisistä syistä:

– ”*Articulation work is work that gets things back ”on track” in the face of the unexpected, and modifies action to accomodate unanticipated contingencies. The important thing about articulation work is that it is invisible to rationalized models of work.*” (Star 1991.)

Terveydenhoidossa on paljon sellaisia korkeaan ammattitaitoon ja kokemukseen perustuvia tehtäviä, joiden pukeminen prosessin muotoon on keinotekoista ja vajavaista. Ne vaativat täydentävää artikulaatiotyötä. Ajateltakoon vaikka diagnoosin tekemistä. Asiakas ei luonnollisista syistä usein voikaan tietää, mikä häntä vaivaa. Vaivan tunnistaminen on joskus hyvinkin monimutkainen salapoliisitehtävä, jossa esimerkiksi vaihtoehtoja pois sulkemalla lopulta päästään riittävän varmalta tuntuvaan tulokseen. Joskus tähän tarvitaan tutkimussarja. Tilanteiden vaihtelevuus ei kuitenkaan tee prosessityyppistä mallintamista kokonaan tarpeettomaksi:

– ”*They speak of a 'veritable hurricane' of problems for the head nurse that make it important to build a library of standard operating procedures or articulation strategies, that help with the ordering of local chaos.*” (Strauss et al. 1985.)

– ”*We must note that hospital personnel can hardly organize their patient care according to any model of industrial production (although recent governmental regulations are attempting to force hospitals in that direction).*” (Strauss 1988.)

Prosessin käsite vastaa hyvin sitä toiminnan tapaa, jota on kutsuttu suunnitelluksi (planned). Sen rinnalle on nostettu tilannekohtainen toiminta (situated action, Suchman 1987), jossa toimija tilannetajunsa, tulkintansa, kokemuksensa ja tiedostamiensa tavoitteiden perusteella toimii tavoitteisesti ja pätevästi ilman että tästä toimintaketjusta on ainakaan etukäteen laadittu selkeää suunnitelmaa. Tekeminen on tällöin paikan päällä artikuloitua. Edellisessä kohdassa annettiin jo vihje siitä, miten suunnitelman, tässä prosessin, alimääräytyneisyys voi tarjota tavan käyttää hyväksi hyödyllisiä aineksia kummastakin toiminnan muodosta.

– ”*Projects can be located along routine-to-nonroutine and simple-to-complex*” (Strauss 1988).

Prosessiajatuksen lähtöviivana on asiakkaan tahdonilmaus; maaliviiva on samassa paikassa. Töitä tehdään siten ulkopuolelta tulevan tilauksen herätteestä. Kuitenkin kaikissa työpaikoissa on tehtäviä, joita on tarpeen toimittaa jotta tuo varsinainen työ sujuisi mahdollisimman hyvin. On huolehdittava osaamisesta ja sen ylläpitämisestä (yksilö- ja ryhmätasolla), työvälineistä (teroitus, tankkaus, voitelu), työtiloista (siivous, lukitus, lämmitys, valaistus, jne.). Osa näistä tehtävistä voidaan ennakoida, ja niitä varten voidaan laatia suunnitelmat. Kuitenkin jokaisen toimijan vastuualueelle jää aina kohdattavaksi odottamattomia tilanteita, joissa toimijan on itse osattava toimia kokonaan ilman prosessien tukea. Toimijalla on sen takia oltava tarpeeksi hyvä käsitys omasta vastuualueestaan ja sen toiminta-ajatuksesta. Täältä lähtevät lopulta ne kriteerit, joiden perusteella hän voi muotoilla ja toteuttaa omia, sisäisiä prosesseja ja muunnella olemassa olevia. Sieltä syntyy myös priorisoinnin perusta. Kun tehtävänä on useita tehtäviä (ja osa niistä on jo aloitettu, mutta kesken), niin toimija joutuu valitsemaan, mitkä ovat tärkeimpiä suorittaa ennen toisia.

Terveydenhoidon alalla esiintyy usein tilanteita, joissa muutos potilaan tilassa pitää havaita ja tunnistaa. Tällöin on tärkeätä, että nopeasti ja pätevästi ryhdytään tarvittaviin toimiin, vaikka tilannetta varten ei olisikaan käytettävissä prosessikuvausta. Onpa monissa terveyspalveluja tuottavassa yksikössä erityinen tarkkailuosasto, jossa esimerkiksi toimenpiteestä toipuvien potilaiden tilaa jatkuvasti seurataan.

3.4 Teollisuuden ja palvelun prosessit

Prosessiajattelun kukoistus on epäilemättä suurimmillaan teollisuustuotantoa harjoittavissa yrityksissä. Siellähän tuotteistamista ja standardisointia sisältävät muutokset on usein kohtuullisen suoraviivaisesti toteutettavissa. Palvelujen alalla ei vastaavia etuja aina ole olemassa. Katsomme seuraavassa eräitä ongelmia, jotka näiden kahden toimintatavan välillä tyypillisesti on.

Tuotteistaminen

Teollisuustavara on usein standardisoitavissa sekä tuotteistettavissa. Lisäksi sitä voidaan luonnehtia pääosin aineelliseksi ja siten kosketeltavissa olevaksi. Tuotantotapaan liittyvä mahdollisuus mekanisointiin ja automatisointiin pystyy hyödyntämään standardisointiin liittyvän edun myös tilanteessa, jossa teollisuuskin on siirtynyt entistä räätälöidympään tuotantotapaan. Tavaraan sidottu ydinarvo tuotetaan tehtaassa. Lisäksi tuotanto ja jakelu on nähtävä kulutuksesta erillään oleviksi toiminnoiksi.

Palvelu puolestaan on aina henkilökohtainen ja pääosin aineeton. Palvelulle on tyypillistä se, että sitä ei pystytä tuottamaan varastoon. Yleensä palvelu on ainutlaatuinen teko tai prosessi, joka on vaikea vakioida. Luonteenomaista on että *palvelun tuotanto, jakelu ja kulutus tapahtuvat samanaikaisesti*. Tietoverkot ovat jonkin verran tätä vaatimusta lieventäneet, mutta palvelun perusasetelmana voidaan pitää tätä samanaikaisuutta ja samapaikkaisuutta (tukanleikkuu, injektioruiske?). Materiaalisten tuotteiden valmistaminen varastoon ja jakelu tekevät niiden saatavuuden järjestämisen palvelujen saatavuutta yksinkertaisemmaksi.

Tuotantoprosessin näkökulmasta on huomattava, että asiakkaat eivät tavallisesti osallistu tavaran valmistusprosessiin, mutta palvelun osalta on luonnollista, että asiakkaat osallistuvat prosessiin osana tuotantoa. Tästä muodostuu eräs palveluprosessin oleellinen piirre:

– ”*Kaikissa palvelutapahtumissa yrityksen kontrollin ulkopuolelle jää keskeinen ja arvaamaton tekijä: asiakas itse*” (Mannermaa 1993, s. 206).

Koska asiakas on osana prosessia, niin myös asiakkaan suhde tuotantoprosessin muodostuu ja rakentuu huomattavasti henkilökohtaisemmalla tasolla:

– ”*Palveluyritykset ovat yleensä ratkaisevalla tavalla riippuvaisia osaavasta henkilöstöstään. Asiakkaan side palveluja tuottavaan henkilöön on merkittävämpi kuin side palveluja tuottavaan yritykseen. Jos pidetty lääkäri vaihtaa lääkärikeskusta, asiakkaat seuraavat mukana.*” (Mannermaa 1993, s. 206.)

Asiakkaan suhde palvelujen tuottajaan voi siis olla joko henkilö- tai organisaatiosidonnainen. Lisäksi on huomattava, että palvelututkijoiden mukaan asiakkaan kokemalla laadulla on kaksi ulottuvuutta: tekninen laatu eli mitä asiakas saa ja toiminnallinen laatu eli miten hän sen saa. (Mannermaa 1993, s. 209.)

Terveydenhuollon alalla palvelujen laatuun vaikuttavat useat eri asiat. Palvelujen tarjonnassa resurssien korkea käyttöaste johtaa helposti asiakkaiden pidentyneisiin jonotusaikoihin. Ratkaisua on etsittävä toiminnan suunnitelmallisuutta lisäämällä, jossa mahdollisimman moni kysynnän ja tarjonnan kohtaaminen valmistellaan etukäteen, ei vain ajanvarausten tasolla vaan toimenpiteiden ennakointina ja valmisteluna.

Symmetria ja asiakaskeskeisyys

Edellä esitetyn perusteella tuntuu selvältä, että palvelujen tarjonnassa vallitsee selvästi suurempi symmetria tuottajan ja asiakkaan välillä, onhan asiakkaan tultava tukanleikkuuseen henkilökohtaisesti. Tämä tarjoaa asiakkaalle tilaisuuden lausua (ja saada toteutetuksi) toivomuksia räätälöidystä palvelutuotteen sisällöstä. Kaikki tämä vastaa hyvin niitä trendejä kohti asiakaskeskeisyyttä (Vuokko, 1997), joita terveydenhoidossa nykyään on.

Asiakaskeskeisyydellä ei tarkoiteta ainoastaan sitä, että yksittäiset hoitotapahtumat sujuisivat vähällä odottamisella ja kivulla. Monenlaiset kehittämispyrkimykset tähtäävät nimittäin siihen, että asiakkaan omahoidon osuus tulee lisääntymään ja että myös ehkäisevän hoidon merkitys kasvaa. Kuntalaiset yritetään saada itse aktiivisesti myötävaikuttamaan siihen, että he pysyisivät poissa sairaaloista ja jopa terveyskeskuksista. Hoitotoimenpiteet asettuvat silloin kontekstiinsa tavalla, jossa ei riitä, että tutkitaan terveyskeskuksen tai sairaalan prosesseja, vaan yhtä tärkeätä on seurata asiakkaan prosesseja. Kysynnän ja tarjonnan kohtaamisessa hoitotoimenpiteen aikana on kysymys kahden osapuolen välisestä transaktiosta, ja tässä tapauksessa transaktion seuraamuksen tärkein piirre ei

jääkään hoito-organisaation sisälle vaan lähtee ulos asiakkaan (toivottavasti) parantuneena terveydentilana.

Ihmisen elämä ei kuitenkaan ole prosessi. Terveyden ja muun hyvinvoinnin kannalta tärkeitä tapahtumia sijoittuu päivittäiseen toimintaan jatkuvasti. Hampaiden harjaus ja liikuntaharrastus ovat tärkeitä, jos kohta niiden tärkeys tulee parhaiten esille niiden puuttuessa tai keskeytyessä. Jälleen tarvitaan jotakin laajempaa tai yleisempää käsitettä kuin prosessi. Seuraavassa pyritään tätä hahmottamaan.

4. Prosessiajattelun rajojen ylittäminen

Edellä on kirjattu joitakin prosessiajattelun vahvuuksia ja heikkouksia. Niiden merkitys voidaan tiivistää seuraavasti. Prosessiajattelu sisältää monia hyödyllisiä mahdollisuuksia toimintojen jäsentämiseksi ja järkeistämiseksi. Vaara tästä ajattelusta muodostuu silloin, jos kuvitellaan, että työn tekeminen ja organisaation toiminta voidaan ymmärtää ja kuvata jäännöksettömästi prosessien avulla, sillä silloin syntyy liian kapea ja köyhä käsitys työstä ja sen tekemisestä.

Tämä vaara tulee selvästi näkyviin, kun tarkastellaan niin sanottua *italialaista lakkoa* prosessiajattelun karikatyyrinä. Siinähän työntekijät noudattavat annettuja ohjeita (tässä nämä ohjeet ajatellaan puetuiksi prosessimallien muotoon) viimeistä piirtoa myöten. Ohjeiden kattavuuden puute aiheuttaa toimintakatkoksia ja kuormittaa esimiehiä, joilta pitää tuon tuostakin käydä neuvoa kysymässä. Oman aloitteisuuden puuttuminen johtaa työn ja sen tuloksen laadun romahdukseen.

Prosessit tuleekin mielestämme nähdä käyttökelpoisena sääntöjoukkona, joka voi olla organisaatiolle arvokas resurssi, kun ne toimivat esimerkiksi minimivaatimuksina käytäntöjä yhtenäistäen. Niillä voi siten olla varsin hyödyllinenkin vaikutus, kun vasta-alkajille opetetaan työn tekemistä. Prosessien yläpuolelle tai pikemminkin ympärille on kuitenkin tarpeen hahmottaa käsitteistö, joka on sitä olennaisesti rikkaampi. Sellaista on ja edellä alettu muotoilemaan vertaamalla sitä esimerkiksi pyykkinaruun, johon prosessit voidaan ripustaa. Tarkastelemme nyt tällaista tarvittavaa viitekehystä ja kirjaamme joitakin siihen kohdistettavia vaatimuksia ja toivomuksia.

Kun lähtökohtana on organisaatiossa tapahtuvan toiminnan käsitteistäminen, on luonnollista etsiä *analyysiyksikköä*, jonka avulla tuo toiminta voitaisiin jossakin mielessä rakenteistaa. Silloin voitaisiin parhaassa tapauksessa käsitellä sekä pieniä että suuria tekemisiä.

Analyysiyksikön tulisi olla myös sellainen, että sen avulla voitaisiin esittää myös *organisaation ulkopuolista toimintaa*. Erityisesti asiakkaan tilanteen näkeminen ei ole tärkeätä vain terveydenhoidossa, vaan useimmiten myös liikeyritysten toiminnassa.

Rakenteellisesti olisi eleganttia, jos *prosessi voitaisiin nähdä tämän analyysiyksikön erikoistapauksena* ainakin sisältönsä ja rakenteensa puolesta. Prosessiin jouduttaisiin tietenkin lisäämään joitakin sitä rikastavia piirteitä.

Edellistä vaatimusta tukee käsitys, jonka mukaan nyt etsittävällä toiminnan analyysiyksiköllä on *alku ja loppu*. Olihan edellä käytetty iäisyysprosessin käsite tarkoitettu leikillisesti käytettäväksi tilanteessa, jossa koettiin tarpeelliseksi irtautua prosessiajattelua usein kuormittavasta pikaisen loppuun saattamisen paineesta. Onhan toki ihmisen elinkaarella alkunsa ja loppunsa, vaikka sen päättymiseen ei tavallisesti pidetäkään eritystä kiirettä. Tämä antaakin aihetta kutsua tarvittavaa analyysiyksikköä *elinkaaren* nimellä.

Elinkaarella on *omistaja*. Se voi liittyä organisaatiossa tehtävän toiminnan johonkin alueeseen, joka on jonkun *työroolin haltijan vastuulla*. Sille löytyy myös mielenkiintoinen analogia oliomallintamisesta. Oliostahan voidaan sanoa, että se on tietyssä *tilassa*, joka voi muuttua siihen kohdistuvien *tapahtumien* seurauksena.

Tapahtuma voi nyt olla elinkaaren haltijan itsensä aikaansaama. Usein kyseessä on kuitenkin transaktio, jossa on *kaksi tai useampia osapuolia*. Näin on erityisesti palvelujen kohdalla: tuottaja ja kuluttaja kohtaavat. Kun kuntalainen terveyskeskuksessa käy lääkärin vastaanotolla, suoritetaan transaktio, jonka tuloksena kummankin osapuolen tila(nne) on muuttunut. Useasti transaktion seurauksena *syntyy* uuden olion elinkaari. Vastaanotolla käynti voi tehdyn diagnoosin perusteella johtaa hoitosuunnitelman tekoon, jonka elinkaari päättyy esimerkiksi potilaan paranemiseen.

Nähdään, että transaktioperustainen elinkaarimalli tarjoaa jo näin keskeneräisenä ideanakin olennaisesti rikkaamman välineen toiminnan mallintamiseen kuin prosessit. Sen avulla voidaan myös helposti selviytyä epäprosessien kuvaamisesta. Elinkaarella on alkunsa ja loppunsa, mutta siihen ei ole ladattu päättymistä välttämättömänä ja tehokkaasti saavutettavana tavoitteena. Siten kuntalaisen koko elämä on elinkaari kirjaimellisesti, mutta niin on myös sellainen hoitojakso, johon sisältyy vain lyhyitä episodeja hoitohenkilöstöä kohdattaessa, vaikka paranemista tapahtuu koko ajan. Näin meillä on sellainen käsitemalli, jossa asiakkaan intressit tulevat otetuksi huomioon tasaveroisina palvelun tuottajan intressien kanssa. Tuottamisen puolella ainakin yksittäiset toimenpiteet sopivat useasti hyvin prosessien avulla kuvattaviksi.

Elinkaari on – samoin kuin toiminnan käsitekin – rakenteinen, siten että elinkaaren avulla voidaan käsitellä sekä laajoja että suppeita toiminnan yksiköitä. Tällä tavalla siitä tulee hyvä työväline kuvattaessa erilaisia yhteistyöasetelmia esimerkiksi perusterveydenhoidon ja erikoissairaanhoidon välillä tai toisaalta lääkärin ja sairaanhoitajan välillä. Kokonaisvaltaisuus ja vastuu omasta toiminnan alueesta saadaan täysmääräisenä mukaan.

Jatkotyöskentelyssä elinkaarimalli voidaan ankkuroida moniinkin erilaisiin teoreettisiin viitekehyksiin. Tällaisia ovat esimerkiksi toiminnan teoria ja strukturaatioteoria. Tietojärjestelmien alueella CSCW-tutkimussuuntaus samoin kuin workflow-tutkimuskin on tuottanut paljon käyttökelpoista tietoa.

Lähdeluettelo

Checkland, P. & Scholes, J. 1990. Soft Systems Methodology in Action. England: John Wiley & Sons Ltd.

Davenport, T. 1998. Putting the Enterprise into the Enterprise System. Harward Business Review, July–August.

Hammer, M. & Champy, J. 1993. Reengineering the Corporation, A Manifesto for Business Revolution. New York: Harper Collins Publisher.

Klimas, J. 1997. Reengineering in the Real World, Management Accounting, May.

Krcmar, H., Björn-Andersen, N. & O'Callaghan, R. 1995. EDI in Europe, How it Works in Practise. England: John Wiley & Sons Ltd.

Mannermaa, K. 1993. Moniulotteinen markkinointi. Jyväskylä: Weilin + Göös.

Nouko-Juvonen, S., Ruotsalainen, P. & Kiikkala, I. 2000. Hyvinvaltion palveluketjut. Tampere: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Porter, M. 1985. Competitive Advantage. New York: Free Press.

Porter, M. & Millar, V. 1995. How Information Gives You Competitive Advantage. Harward Business Review, July–August.

Rockart, J. 1979. Chief Executives Define Their Own Data Needs. Harward Business Review, March–April.

Rockart, J. & Treacy, M. 1982. The CEO Goes On-Line Harward Business Review, January–February.

Romney, M., Steinbart, P. & Cushing, B. 1997. Accounting Information Systems, Addison-Wesley.

Scheer, A.-W. 1998. Business Process Engineering Study Edition; Reference Model for Industrial Enterprises. Berlin: Springer.

Selander, J. & Cross, K. 1999. Process Redesign. Is It Worth It? Management Accounting, January 1999.

Star, S. 1991. The Sociology of the Invisible: The Primacy of Work in The Writings of Anselm Strauss, Social Organization and Social Process. Essays in Honor of Anselm Strauss. New York: Aldine De Gruyter.

Strauss, A. 1988. The Articulation of Project Work: An Organizational Process. The Sociological Quarterly, Vol. 29, No. 2.

Strauss, A., Fagerhaugh, S., Suczek, B. & Wiener, C. 1985. Articulation Work. Social Organization of Medical Work, The University of Chigaco Press.

Suchman, L. 1987. Plans and Situated Action. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Vuokko, P. 1997. Avaimena asiakaslähtöisyys. Helsinki: Yritysjulkaisut.

VIII Tietojärjestelmien tuottavuus ja vaikuttavuus

Jari Kettunen, Magnus Simons, Markku Mikkola
VTT Automaatio

Systemaattisia investointien tuottavuusarvioita ja -laskelmia on tehty ainakin 1900-luvun alusta lähtien. Keskustelu tietojärjestelmien tuottavuudesta sen sijaan käynnistyi toden teolla vasta 1980-luvun lopussa. Tietotekniikka on ollut teollisuuden ja ennen kaikkea tutkimuslaitosten lempilapsi – jotakin, johon on satsattu sen itsensä vuoksi ja edistyksen nimissä. Tätä voidaan osittain selittää alan uutuudella sekä tekniikan ja sen sovellusten nopealla kehityksellä, mitkä ovat olleet omiaan luomaan ja ylläpitämään yhä suurempia tietotekniikan mahdollisuuksiin kohdistuvia odotuksia. Monet tutkijat ovatkin nimittäneet tietotekniikan kehitykseen nojautuvaa muutosprosessia kolmanneksi teolliseksi vallankumoukseksi (esim. Greenwood, 1997). Tällaisessa ilmapiirissä tietotekniikkaan panostamista ei ymmärrettävästi ole aina osattu tarkastella kriittisessä valossa.

Tänään tietotekniikan tuottavuudesta kuitenkin kirjoitetaan paljon. Tähän voidaan olettaa olevan kaksi perussyytä. Yhtäältä tietotekniikkaan liittyvä uutuudenviehätys on alkanut vähitellen kadota. Tietotekniikka on levittäytynyt yritystoiminnan kaikille sektoreille ja tietojärjestelmistä on tullut osa useimpien yritysten, kuntien ja valtionhallinnon kantavaa infrastruktuuria. Tietokoneesta on tullut arkinen työkalu, jolta odotetaan toimintavarmuutta ja helppokäyttöisyyttä. Toisaalta tietojärjestelmien rakentamisen ja ylläpidon on havaittu muodostuneen merkittäväksi kustannustekijäksi. Suuret järjestelmäprojektit ovat tulleet yhä kalliimmiksi, vaikka esim. kiristynyt kilpailu, uudet tieteellistekniset läpimurrot sekä tehokkaat tuotantomuodot pitävätkin perusteknologian hinnan kurissa. Nämä tekijät yhdessä ovat saaneet sekä tutkijat että monet yritysjohtajat pohtimaan tietotekniikan todellisia business-hyötyjä. Peruskysymys on, saadaanko tietotekniikkaan investoiduille rahoille katetta.

Tässä artikkelissa luodaan katsaus tietotekniikan (erityisesti tietojärjestelmien) tuottavuuden ja vaikuttavuuden mittaamiseen liittyvään problematiikkaan. Perustavoitteena on antaa lukijalle käsitys tietojärjestelmien tuottavuuden ja

vaikuttavuuden arvioimiseen kehitettyjen lähestymistapojen ominaispiirteistä, pohtia näiden lähestymistapojen käyttöön liittyviä reunaehtoja sekä muodostaa kokonaisvaltainen käsitys tietotekniikkainvestoinnin potentiaalisista hyödyistä ja kustannuksista. Lopuksi pohditaan, millainen rooli tuottavuuden ja vaikuttavuuden arvioinnilla voisi olla toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprosessissa.

1. Tietotekniikan tuottavuusparadoksi

Tietotekniikan kustannusvaikutuksista on tehty useita tutkimuksia ja arvioita. Tulokset ovat olleet samansuuntaisia: rahaa palaa ja paljon. Esimerkiksi vuonna 1996 yhdysvaltalaisten yritysten arvioitiin käyttäneen yhteensä noin 500 miljardia dollaria tietotekniikkaan sekä siihen liittyviin oheispalveluihin. Tämän luvun on arvioitu kasvavan 20–30 % vuodessa, ja koko maailman tietotekniikkamarkkinoiden kasvuvauhdiksi vuosina 1996–2000 on arvioitu 10 %. (mm. Willcocks ja Lester, 1999a.)

Kehittyneissä teollisuusmaissa toimineiden yritysten *kokonaismenoista* tietotekniikan osuus vuonna 1998 oli erään arvion mukaan keskimäärin 7–10 %, kun vastaava luku 1980-luvulla oli 2–3 %. Voimakkaasti tietotekniikkaan nojaavilla aloilla – kuten rahoituksessa – tietotekniikka muodostaa usein huomattavasti tätä suuremman osan yrityksen kokonaiskuluista. On myös arvioitu, että 1990-luvun lopussa teollisuusmaissa toimivat yritykset suuntasivat noin 40 % kaikista uusista *investoinneistaan* tietotekniikkaan ja telekommunikaatioon. Kyse ei siis ole aivan pienistä rahavirroista vaan kansantalouden mittakaavassakin merkittävistä sijoituksista. (ks. esim. Willcocks ja Lester, 1999a; Holopainen et al., 1999; The Information Paradox, 1998.)

Monet tutkijat ovat esittäneet, että tietotekniikasta saadut hyödyt eivät ole olleet suhteessa siihen sijoitettuihin rahamäärin. 1980-luvun lopulla nämä näkemykset tiivistyivät ns. tietotekniikan tuottavuusparadoksiksi (*IT productivity paradox*). Tuottavuusparadoksi perustui havaintoon, että yhtäältä tietotekniikkainvestointien koon ja toisaalta yritysten tuottavuuden ja/tai taloudellisen tuloksen välillä ei ollut selkeää (tilastollisesti merkitsevää) yhteyttä (mm. Strassmann, 1990).

Tämä tulos on saanut tukea myös yritysmaailmasta: mm. vuosina 1989 ja 1996 toteutettujen kyselyiden mukaan yli 2/3 *Fortune 100* -listaan lukeutuvien yritys-

ten pääjohtajista oli sitä mieltä, että heidän yrityksensä eivät hyödy tehdyistä tietotekniikkainvestoinneista parhaalla mahdollisella tavalla (Anandarajan ja Wen, 1999). Holopainen et al. (1999) viittaavat tutkimuksiin, joiden mukaan tuottavuus jopa laski 1970- ja 1980-luvuilla, jolloin tietotekniikkaan alettiin investoida voimakkaasti. Vaikka 1990-luvun loppupuolella julkaistuissa tutkimuksissa on usein päädytty vastakkaisiin tuloksiin, niin esim. Gartner Gruopin vuonna 1996 julkaiseman tutkimuksen mukaan tietotekniikkaan sijoitetun pääoman keskimääräinen nettotuotto (*net average return on investment*) vuosina 1985–1995 oli ainoastaan yksi prosentti (The Information Paradox, 1998). Tällaiset tietotekniikan kaikkivoipaisuuden myyttiä horjuttaneet tutkimustulokset johtivat luonnollisesti uusiin tutkimuksiin ja lisäsivät aihepiirin kiinnostavuutta sekä akateemisen maailman että tietoteollisuuden piirissä.

2. Tuottavuusparadoksin uudelleenarviointia

Tällä hetkellä melko yleisesti vallitsevan käsityksen mukaan tietotekniikka on lisännyt yritysten keskimääräistä tuottavuutta ainakin Yhdysvalloissa, vaikka asiasta ei täydellistä konsensusta olekaan. Sen sijaan siitä tunnutaan olevan yhtä mieltä, että tietotekniikkainvestoinnit eivät *automaattisesti* eivätkä yksinään johda parantuneeseen tuottavuuteen. Keskeistä on, kuinka tietojärjestelmäprojekti toteutetaan ja kuinka järjestelmät saadaan palvelemaan yrityksen liiketoiminnallisia tavoitteita. Eri yritysten välillä on tässä suhteessa luonnollisesti suuria eroja. Lisäksi on käynyt ilmeiseksi, että vastaavia eroja löytyy myös eri kansantalouden sektoreiden (esim. valmistava teollisuus vs. palvelut) väliltä (esim. Willcocks ja Lester, 1999a).

Tietotekniikan tuottavuudelle on pyritty hakemaan selittäviä tekijöitä. van Nieveltin (1999) yli 300 yrityksen tietoihin perustuvan tilastollisen analyysin mukaan kyse on useiden yrityksen toimintaa kuvaavien muuttujien *yhteisvaikutuksista*. Hänen mukaansa tietotekniikka tuottaa vasta, kun investointi tehdään oikeissa olosuhteissa *ja* kun tietojärjestelmähankkeeseen yhdistyy jokin organisaation rakennetta muuttava tai osaamispohjaa laajentava toimenpide. Organisaation rakenteen muuttamiseen liittyvistä (ja yhdessä tietojärjestelmäinvestoinnin kanssa yrityksen taloudelliseen suorituskykyyn vaikuttavista) tekijöistä kirjoittaja mainitsee mm. hierarkioiden purkamisen, henkilökunnan vähentämisen sekä tutkimus- ja tuotekehitysmenojen karsimisen.

van Nieveltin tulos on siinä mielessä erittäin kiinnostava, että se näyttäisi tukevan mm. monissa yrityksissä suosittua henkilökunnan vähentämiseen perustuvaa kustannusten karsimisen linjaa. Aivan eri asia onkin sitten se, millä aikajänteellä tuottavuutta tarkastellaan, mitä mieltä yritysten henkilökunta saavutetuista tuloksista on ja kuinka luotettavina ja tarkoituksenmukaisina käytössä olleita suorituskykymittareita voidaan pitää. Varmaa on vain se, että tietotekniikan tuottavuutta mitataan hyvin monella eri tavalla ja että yhtä ainoaa ja oikeaa tuottavuusmittaria ei ole olemassa.

Tuottavuusparadoksille on uusimpien tutkimustulosten valossa annettu useita selityksiä. Usein viitataan mm.

- puutteellisiin arviointimenetelmiin (esim. tietotekniikan aineettomien hyötyjen arvottaminen)
- käyttöönottovaiheen ja oppimisen aiheuttamiin viiveisiin (ottaa aikansa, ennen kuin investoinnista saadaan kaikki hyöty irti)
- eri tekijöiden määrään ja yhdysvaikutuksiin (esim. tietotekniikan suhteellista painoarvoa verrattuna muihin yrityksen tulokseen vaikuttaviin tekijöihin on vaikea arvioida)
- teknologian yleistymiseen (mikä tavallisesti johtaa suhteellisen kilpailuedun menettämiseen tai vaihtoehtoisesti vasta avaa ovet ao. teknologian tehokkaalle hyödyntämiselle)
- muihin ulkoisiin eli yksittäisen yrityksen omasta toiminnasta riippumattomiin tekijöihin (esim. teknologian hinta, valuuttakurssit yms. yrityksen tulokseen vaikuttavat tekijät) sekä
- eri kansantalouden sektoreiden välisiin eroihin.

Lisäksi on hyvä muistaa, että joissakin yrityksissä tietotekniikka ei yksinkertaisesti tuo toiminnalle mainittavaa lisäarvoa. Tällaisia yrityksiä on paljon niin kuin myös syitäkin. (Selityksiä tuottavuusparadoksille mm. Brynjolfsson, 1993; Willcocks ja Lester, 1999b; Holopainen et al., 1999.)

3. Mitä on tietotekniikan tuottavuus?

Tuottavuudella tarkoitetaan yleensä toiminnan tulosten ja siihen satsattujen panosten välistä suhdetta. Tuottavuus liittyy siten toiminnan tehokkuuteen ja on eri asia kuin toiminnan (taloudellinen) tulos. Yleisessä muodossa tuottavuuden ”kaava” on *output*/*input*. Se mitä ”output” ja ”input” tässä kaavassa ovat, on sopimuksenvarainen asia. Kirjallisuudessa on esitetty mm. seuraavanlaisia ehdotuksia:

- taloudellinen tulos / tietotekniikkainvestoinnin suuruus
- tuotannon määrä / henkilötyötunti
- tuotteen laatu / yksikkökustannukset
- palvelun laatu / palvelun tuottamiskustannukset
- informaation laatu / informaation tuottamiskustannukset.

Nämä tunnusluvut mittaavat eri asioita, ja jotkut niistä ovat helpommin ja jotkut vaikeammin laskettavissa. Perusero voidaan tehdä *taloudellisten* ja *toiminnallisten* tunnuslukujen välille. Esitetyistä tunnusluvuista ensimmäinen on selkeästi taloudellinen ja neljä muuta toiminnallisia tunnuslukuja. Toiminnalliset tunnusluvut eroavat taloudellisista tunnusluvuista siten, että niiden osoittaja kuvaa määrää tai laatua, kun taas puhtaasti taloudelliset tunnusluvut ovat muotoa ”euroa alle euroa”.

Tunnusluvut liittyvät toisiinsa siten, että taloudellisten tunnuslukujen huolellinen laskeminen edellyttää käytännössä myös toiminnallisten ja laadullisten tekijöiden huomioimista. Tämä siksi, että osa tietotekniikkainvestointien kustannuksista ja hyödyistä on epäsuoria eivätkä ne siten näy suoraan esim. yhtiön tuloslaskelmassa tai taseessa (ainakaan lyhyellä aikajänteellä). Yhteistä kaikille tuottavuuden tunnusluvuille on se, että niiden laskeminen edellyttää tietotekniikan vaikutusten mittaamista ja kvantifiointia.

Tietotekniikan tuottavuutta arvioitaessa on myös tehtävä päätös siitä, mikä on arvioinnin kattavuus. Kirjallisuudessa esitetään yleensä seuraavat neljä tasoa:

- kansantalous (esim. Yhdysvallat vs. Suomi)
- kansantalouden sektori (esim. konepajateollisuus vs. palvelut)
- organisaatio (esim. Pärnäsen korjaamo Haukiputaalta)
- funktio tai prosessi (esim. myynti, tuotekehitys, tuotanto jne…).

Arvioinnin taso vaikuttaa käytössä olevien menetelmien valintaan ja saatavissa ja/tai hyödynnettävissä olevien tietojen luonteeseen. Mitä korkeammalla tasolla toimitaan, sitä vaikeammaksi tulee erilaisten aineettomien hyötyjen ja kustannusten sisällyttäminen laskelmiin. Perusteellisen laadullisen tutkimuksen tekeminen onnistuu ainoastaan yksittäisiä organisaatioita tai niiden toimintoja tarkastelemalla – kansantalouden tasolla toimiva tutkija turvautuu sen sijaan kansantalouden tilastoihin ja yritysten tuloslaskelmiin ja taseisiin.

4. Tuottavuus vs. vaikuttavuus

Tietotekniikan vaikutuksista puhuttaessa on järkevää erottaa toisistaan tuottavuus ja vaikuttavuus yleensä. Näistä vaikuttavuus on tuottavuutta laajempi käsite. Tietotekniikan vaikuttavuudesta puhuttaessa tarkoitetaan tietotekniikan kaikkia (joko verifioituja tai potentiaalisia) vaikutuksia yrityksen toimintaan ja työntekijöiden toimenkuvaan riippumatta siitä, mikä niiden suhde on yrityksen taloudelliseen tulokseen tai tietotekniikkainvestoinnin tuottavuuteen.

Tuottavuutta kuvaavien tunnuslukujen laskeminen perustuu nimenomaan tietotekniikan (tai spesifimmin yrityksen tietojärjestelmien) vaikutusten arvioimiseen ja kvantifiointiin. Vaikutuksia voidaan (ja pitääkin) sen sijaan arvioida myös puhtaasti kvalitatiiviselta pohjalta. Voidaan ajatella, että tietojärjestelmän vaikutusten arviointi on luontevaa aloittaa laadullisista, mm. ihmisten työtehtäviin liittyvistä tekijöistä, ja ulottaa vähitellen kohti toimintaprosessien tehokkuutta, tuotteiden ja palveluiden laatua sekä suoranaisesti yrityksen taloudelliseen tulokseen vaikuttavia tekijöitä. Se, kuinka pitkälle tässä päästään, sanelee käytännössä myös sen, kuinka pitkälle vaikutusten kvantifiointi voidaan viedä. Vaikutuksia voidaan siis hyvin arvioida, vaikka kvantifioinnissa ei onnistuttaisikaan.

5. Tuottavuuden ja vaikuttavuuden mittaamiseen liittyviä erityiskysymyksiä

Tietojärjestelmien tuottavuuden ja vaikuttavuuden mittaamisen liittyvä problematiikka voidaan tiivistää seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitä tarkalleen ottaen pitäisi mitata?
2. Kuinka mittaukset tulisi suorittaa, jotta ne tuottaisivat luotettavaa tietoa?
3. Miksi tätä kannattaa tehdä ja kuka siitä hyötyy?

Jos kykenemme antamaan vastauksen ensimmäiseen kysymykseen, niin tiedämme, mitä ”output” ja ”input” mittausmallissamme ovat, ts. mistä ilmiöistä olemme kiinnostuneita. Aivan keskeinen kysymys on, missä määrin ja millä tarkkuudella haluamme tarkastella tietotekniikkainvestointien taloudellisia vaikutuksia.

Toinen kysymys liittyy kiinteästi ensimmäiseen. Kun arvioinnin tavoitteet ovat täsmentyneet, niin voimme paneutua siihen, kuinka arvioinnit ja/tai mittaukset tulisi suorittaa. Jos kykenemme antamaan vastauksen toiseen kysymykseen, niin tiedämme, millaista dataa arviointien tekemiseen tarvitaan, mistä ja kuinka sitä hankitaan ja miten tietoja tämän jälkeen käsitellään. Lisäksi on selvitettävä, millaisessa muodossa tiedot ovat saatavissa (kvantitatiivisessa vs. kvalitatiivisessa) ja millaisia epävarmuustekijöitä niihin liittyy. Kvalitatiivisessa muodossa olevien tietojen kvantifiointi muodostaa mitä todennäköisemmin merkittävän haasteen.

Kolmas kysymys on oleellinen, koska mittausmallien luominen, tiedon kerääminen ja arviointien suorittaminen maksavat. Kysymys siis kuuluu: kuka voisi hyötyä – ja millä tavalla – tietotekniikan tuottavuusvaikutusten selvittämisestä niin paljon, että hänen kannattaisi panostaa siihen aikaa ja rahaa. Tähän kysymykseen olisi löydettävä vastaus erityisesti silloin, kun tavoitteena on yritysten käyttöön suunnatun arviointimenetelmän kehittäminen ja/tai vastaavien asiantuntijapalveluiden myyminen.

Arviointien suorittamiseen liittyviä keskeisiä ongelmia on pohdittu alan kirjallisuudessa. Hyviä yleiskuvauksia on esimerkiksi seuraavissa lähteissä: Anandarajan ja Wen (1999), Willcocks ja Lester (1999a, 1999b) ja Holopainen et al. (1999). Seuraavassa eri lähteistä kootut arviointien suorittamista vaikeuttavat tekijät on jaettu ja tiivistetty neljään peruskategoriaan: *mittausmallit*, *aineettomat hyödyt ja piilokustannukset*, *tietotekniikan arvoketju* sekä *tietotekniikkainvestointi ja yrityksen taloudellinen tulos*.

Mittausmallit

Tällä hetkellä ei ole olemassa mitään vakiintunutta, yleisesti luotettavaksi ja käyttökelpoiseksi tunnustettua menetelmää tietotekniikan (tai tietojärjestelmien) tuottavuuden ja vaikuttavuuden mittaamiseen. Aihetta on lähestytty eri tavoin, ja

erilaiset arviointitavat ovat tuottaneet erilaisia tuloksia. Tulosten yhteismitallistaminen on vaikeaa, koska eri menetelmät mittaavat itse asiassa eri asioita.

Saattaa olla myös niin, että toiminnan tavoitteita ei ole määritelty tai että toiminnan tulosta ei voida mitata millään yksiselitteisellä mittarilla. Tällöin on myös hyvin vaikea arvioida, missä määrin esimerkiksi uusi tietojärjestelmä on vaikuttanut toiminnan tehokkuuteen tai saavutettujen tulosten laatuun. Toiminnallisten tunnuslukujen laskeminen on toki mahdollista, mikäli organisaation toiminta on hahmotettavissa erilaisten tehtävien, toimintojen tai prosessien kautta, joiden ”hyvyydelle” voidaan määritellä mielekkäät kriteerit.

Keskeisen haasteen tietojärjestelmien tuottavuuden ja vaikuttavuuden mittaamiselle muodostaa aikaperspektiivi. Tutkijapiireissä korostuu usein mennyt aikamuoto kun taas yrityksen kannalta asia tulee ajankohtaiseksi erityisesti investointipäätöksiä tehtäessä. Tällöin arviointi täytyy perustaa järjestelmän käyttöönoton ja käytön ennakoitujen seurausvaikutusten varaan. Ja mitä pidemmällä aikajänteellä vaikutuksia pyritään arvioimaan, sitä suurempia epävarmuustekijöitä arviointeihin liittyy. Tulevaisuuteen suuntautuneet arvioinnit ovat parhaimmillaankin vain valistuneita arvauksia hankkeen tulevista hyödyistä ja kustannuksista, olipa arvioinnin taustalla oleva mittausmalli millainen hyvänsä.

Aineettomat hyödyt ja piilokustannukset

Tietojärjestelmien hyödyistä ja kustannuksista puhuttaessa ei voida unohtaa niitä vaikutuksia, jotka eivät realisoidu välittöminä ja täsmällisesti mitattavina säästöinä tai kuluina. Tavallisesti tällöin viitataan ns. aineettomiin hyötyihin (*intangible benefits*) ja piilokustannuksiin (*hidden costs*). Vaikka aineettomat hyödyt ja piilokustannukset ovat usein selkeästi havaittavissa, ne ovat siitä huolimatta vaikeasti ”hinnoiteltavissa”; esimerkiksi tehostuneen tiedonhallinnan (aineeton hyöty) tai uuden järjestelmän käytön opettelun (piilokustannus) vaikutuksia on hyvin vaikea arvioida tai mitata rahassa. Lisäksi osa tämänkaltaisista hyödyistä ja kustannuksista realisoituu vain tietyllä (vaikeasti arvioitavalla) todennäköisyydellä.

Piilokustannusten kategoriaan on siten myös luettava järjestelmän käyttöönottoon liittyvät riskit. Nämä voidaan periaatteessa määritellä odotusarvon käsitteen avulla epätoivotuista seuraustapahtumista aiheutuvien kustannusten (esim. jär-

jestelmän epäkäytettävyydestä koituvan vahingon arvioitu suuruus) ja ao. tapahtumien todennäköisyyksien tuloksi. Käyttöönotoon liittyvien riskien kvantifioiminen on kuitenkin erittäin vaikeaa – etenkin, jos kyseessä on kauaskantoinen hanke, jollaisista yrityksellä ei ole aikaisempaa kokemusta.

Tietotekniikan arvoketju

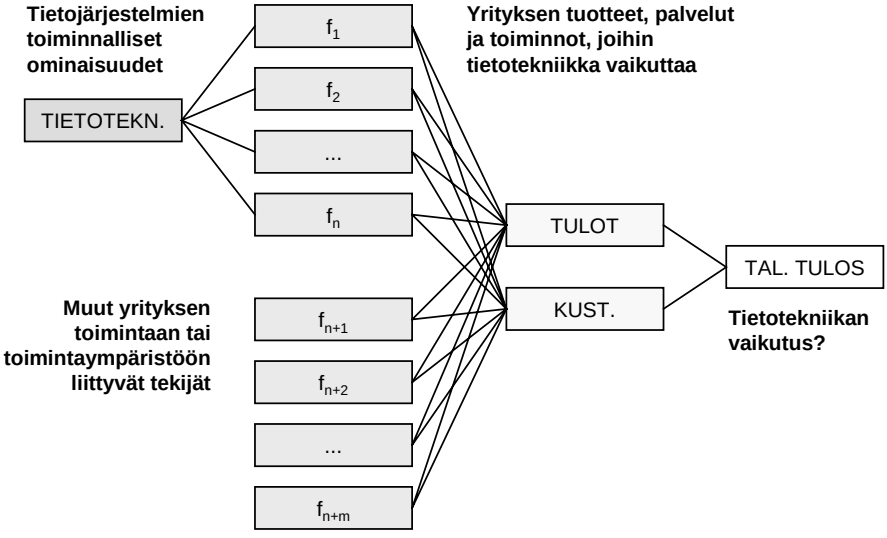
Tietotekniikan arvoketjulla (*IT value chain*) tarkoitetaan sitä tapaa, jolla tietotekniikka tuo lisäarvoa yrityksen toimintaan. Arvoketjun tunnistaminen on sitä helpompaa, mitä rajoitetumpi rooli tietotekniikalla yrityksessä (tai yleisemmin organisaatiossa) on. Jos yrityksen toiminta taas oleellisessa mielessä *perustuu* tietotekniikan (tietojärjestelmien) varaan, voi niiden tuomaa suhteellista lisäarvoa olla vaikea (tai mahdotonta) erottaa toiminnan kokonaisuudesta. Tietotekniikan arvoketjun tunnistamisen vaikeusaste on suoraan verrannollinen tuottavuuden arvioimisen ja mittaamisen vaikeuteen.

Tietotekniikan tuomien hyötyjen arviointi on siten helpompaa esimerkiksi perinteisessä valmistavassa teollisuudessa kuin uuden talouden Internet-yrityksissä. Konepaja kun voi (ainakin teoriassa) toimia kokonaan ilman tietoteknisiä järjestelmiä – tai käyttää niitä valintansa mukaan yksittäisten toimintojen (taloushallinto, tuotannonsuunnittelu, koneenohjaus, jne…) tukemiseen. Tällöin uudelle tietotekniikkainvestoinneille löytyy yleensä mielekäs vertailupohja, vaikka itse laskelmien tekeminen olisikin hankalaa.

Voimakkaasti tietotekniikkaan nojaavilla aloilla vastaavaa vertailupohjaa ei sen sijaan useinkaan löydy. Yrityksen toiminta saattaa nojata siinä määrin tietojärjestelmien käytön varaan, että muita vaihtoehtoja ei todellisuudessa ole edes tarjolla. Mittavat tietotekniikkainvestoinnit voivat olla välttämättömiä esim. toiminnan käynnistämisen tai asiakaskunnan tehokkaan palvelun kannalta. Tietojärjestelmien tuottavuus rakentuu tällöin yrityksen muiden toimintojen tarkoituksenmukaisuuden varaan. Toisaalta huonosti menneen tietotekniikkaprojektin vaikutukset ovat tavallisesti heti nähtävissä perusliiketoiminnan ongelmien johdosta.

Tietotekniikkainvestointi ja yrityksen taloudellinen tulos

Jos tietotekniikkahankkeen kustannusten ja hyötyjen arvioiminen on hankalaa, niin vielä vaikeampaa on ennakoida tai selvittää hankkeen vaikutus yrityksen taloudelliseen tulokseen. Tämä johtuu siitä, että yrityksen taloudellinen tulos (voitto tai tappio) on lukemattomien eri tekijöiden summa. Tietotekniikka on vain yksi vaikuttava tekijä muiden joukossa. Investointi uuteen tietojärjestelmään vaikuttaa yrityksen tulokseen osittain suoraan mm. kustannusten kautta mutta suureksi osaksi epäsuorasti esim. luomalla edellytyksiä uudelle liiketoiminnalle (lisämyynti) tai sotkemalla aikaisemmin hyvin toimineet kuviot (piilokustannus). Lisäksi osa tulokseen vaikuttavista tekijöistä eri riipu yrityksen omista tietotekniikkahankkeista mitenkään (esim. valuuttakurssien vaihtelut). Tilannetta havainnollistaa kuva 1.



Kuva 1. Tietotekniikka ja yrityksen taloudellinen tulos.

Kirjallisuudessa ollaan melko yleisesti päädytty johtopäätökseen, että tietotekniikkainvestoinnin suuruuden ja yrityksen taloudellisen tuloksen välillä ei voi olla kausaalista syy-seuraussuhdetta – olkoonkin, että tilastollinen yhteys olisi löydettävissä. Holopainen et al. (1999) ovat esimerkiksi ehdottaneet stokastisten mallien käyttöä kausaalimallien sijasta. Stokastiset mallit ovat muotoa: jos *x* (esim. tietotekniikan käytön aste) lisääntyy, niin *y*:n (esim. yrityksen liikevoitto)

esiintymisen *todennäköisyys* lisääntyy, tai yleisemmin $f: x \rightarrow P(y)$. Tällaiset mallit voivat olla hyödyllisiä ajattelun apuvälineitä riippumatta siitä, miten täsmällisesti muuttujien suhteet formuloidaan.

6. Tietojärjestelmien hyötyjä ja kustannuksia

Kattavan esityksen laatiminen tietojärjestelmien potentiaalisista hyödyistä ja kustannusvaikutuksista on jokseenkin mahdotonta. Tästä huolimatta on ehkä perusteltua pyrkiä luomaan kentästä mahdollisimman kattava yleiskuva tai malli, joka voi toimia työkaluna hyötyjä ja kustannuksia tunnistettaessa ja niiden vaikutuksia arvioitaessa. Alla olevassa mallissa kirjallisuuden (mm. Anandarajan ja Wen, 1999; Holopainen et al., 1999; Luoma et al., 1999; Willcocks ja Lester, 1999a ja 1999b) ja päättelyn perusteella tunnistetut potentiaaliset hyödyt ja kustannukset on jaettu kahteen pääluokkaan ja siitä edelleen alaluokkiin ao. tekijöiden taloudellisen vaikuttavuuden perusteella (taulukot I ja II).

Kaikki taulukoissa I ja II nimetyt hyödyt ja kustannukset (3. sarake) eivät varmasti toteudu kaikkien tietojärjestelmäprojektien yhteydessä. Ne, jotka toteutuvat, toteutuvat mm. projektiosaamisen tasosta, projektiin sitoutuneista yrityksistä, yritysten toimialasta sekä niiden toimintaympäristössä tapahtuvista muutoksista johtuen eri painoarvoilla eri projekteissa. Näin ollen mallin pääasiallinen käyttötarkoitus on toimia eräänlaisena tarkistuslistana tietojärjestelmähankkeen tavoitteita asetettaessa ja/tai sen tuottavuutta ja vaikuttavuutta arvioitaessa.

Taulukoissa ei ole erikseen luokkia aineettomille hyödyille ja piilokustannuksille. Tämä johtuu siitä, että keskeiseksi luokitteluperusteeksi on valittu taloudellinen vaikuttavuus (ts. vaikutus yrityksen kassavirtoihin). Tässä raportissa aineettomiksi hyödyksi ja piilokustannuksiksi on kutsuttu pääasiassa sellaisia tietojärjestelmien aikaansaamia hyötyjä ja kustannuksia, jotka ovat ”vaikeasti hinnoiteltavissa”, jotka eivät näy välittömästi yrityksen kassavirroissa ja joiden suhde yrityksen taloudelliseen tulokseen on epäsuora.

Taulukko I. Tietotekniikan potentiaalisia hyötyjä.

Pääluokka	**Alaluokka**	**Toimenpide/ potentiaalinen hyöty**	**Taloudellinen vaikuttavuus**
säästöt	toiminnan tehostuminen, sama tulos pienemmillä resursseilla	työn tuottavuus nousee, työvoiman määrää voidaan vähentää	mahdollistaa muuttuvien ja kiinteiden kustannusten karsimisen
		tuotantoprosessi tehostuu, vähemmän "hylkyä", tarvitaan vähemmän raaka-aineita	
	uudet mahdolliset toimintamallit	ostoprosessit: hankintojen optimointi, elektroniset kauppapaikat	tuovat potentiaalisia säästöjä, joiden realisoiminen edellyttää potentiaalin onnistunutta hyödyntämistä
		logistiset prosessit: kuljetussuunnittelu, valmistuksen ja toimitusten reaaliaikainen seuranta ...	
	tietämyksenhallinta	riskit tunnistetaan ja niihin osataan varautua paremmin	edesauttaa suurten ja vaikeasti ennakoitavien lisäkustannusten minimoimista
lisätulot	toiminnan tehostuminen, enemmän tulosta samoilla resursseilla	työn tuottavuus nousee, työntekijöiden työaikaa vapautuu muihin tehtäviin ja/tai perustehtävät voidaan tehdä paremmin	luovat potentiaalia myynnin lisäämiselle, jonka realisoiminen edellyttää potentiaalin onnistunutta hyödyntämistä
		koneiden ja laitteiden korkeampi käyttöaste, mahdollisuus lisätä tuotantomääriä ilman lisäinvestointeja	
	uudet mahdolliset toimintamallit	uudet tutkimus- ja suunnittelumenetelmät, tuotteiden ja palveluiden korkeampi laatu	
		uudet tuote- ja palvelukonseptit, jotka tietotekniikka mahdollistaa	
	tietämyksenhallinta	lisääntynyt toiminnan joustavuus	
		enemmän tietoa asiakkaista, kilpailijoista ja partnereista	
		tietojen tehokkaampi hyväksikäyttö	

Taulukko II. Tietotekniikan käyttöönoton kustannuksia.

Pääluokka	Alaluokka	Kustannusten lähde	Taloudellinen vaikuttavuus
lisäkustannukset	järjestelmän hankinta	tietokoneiden, oheislaitteiden ja ohjelmistojen hankinta	kertaluontoisia ja pitkävaikutteisia lisäkustannuksia
		konsultointi- ja tukipalvelut	
		uudet työntekijät (palkat ja rekrytointikulut)	
		ylityökorvaukset	
tulojen menetykset	määrittely- ja käyttöönottoprosessi	järjestelmän määrittelyyn ja käyttöönottoon sekä henkilöstön koulutukseen kuluva aika ja henkilöresurssit	toimintakapasiteetin pienentyminen ja/tai tuotteiden tai toimintaprosessien laadun väliaikainen heikentyminen, mikä voi johtaa tulojen menetyksiin
		järjestelmän käyttöön ja uusiin työprosesseihin sopeutumiseen kuluva aika ja henkilöresurssit (implementoinnin jälkeen)	
	ennakoimattomat vaikutukset ja häiriötilanteet	järjestelmän käyttökunnottomuus	
		epätoivotut muutokset asiakaspalveluprosesseissa	

Aineettomat hyödyt voivat realisoitua sekä säästöinä että lisätuloina. Käytännössä aineettomiin hyötyihin luettavissa olevat vaikutukset sijoittuvat enimmäkseen taulukon I toiseen pääluokkaan, lisätulot (esimerkiksi ”uudet tuote- ja palvelukonseptit”, jotka luovat edellytyksiä tulojen kasvattamiselle). Piilokustannuksista puhuttaessa tarkoitetaan erityisesti taulukon II toiseen pääluokkaan sijoittuvia tekijöitä, jotka liittyvät usein tietojärjestelmien käyttöönottoprosessien vaikeasti ennakoitaviin sivuvaikutuksiin (esimerkiksi ”epätoivotut muutokset asiakaspalveluprosesseissa”, jotka saattavat heikentää yrityksen tuotteiden menekkiä).

7. Net present value -menetelmä ja sen soveltaminen tietotekniikkainvestointeihin

Net present value (NPV) -menetelmää (suomeksi *nykyarvomenetelmää*) käytetään tyypillisesti eri päätösvaihtoehtojen (mm. investointien) evaluointiin niiden

(arvioidun) taloudellisen kannattavuuden perusteella. Anandarajan ja Wen (1999) esittävät artikkelissaan, kuinka menetelmää sovelletaan tietotekniikkainvestointien arvottamiseen ja kuinka tietotekniikkahankkeiden aineettomat hyödyt ja piilokustannukset sisällytetään analyysiin. Vaikka menetelmän soveltuvuudesta tietotekniikkainvestointien todellisten hyötyjen ja kustannusten arvioimiseen voidaankin olla montaa mieltä, voitaneen sitä kuitenkin pitää eräänlaisena *tuottavuuden* arvioinnin tavoitemallina (siis silloin kun tavoitteena on rahamääräinen arvio). NPV-menetelmän periaate on esitetty kuvassa 2 (lähdettä Anandarajan ja Wen (1999) mukaillen).

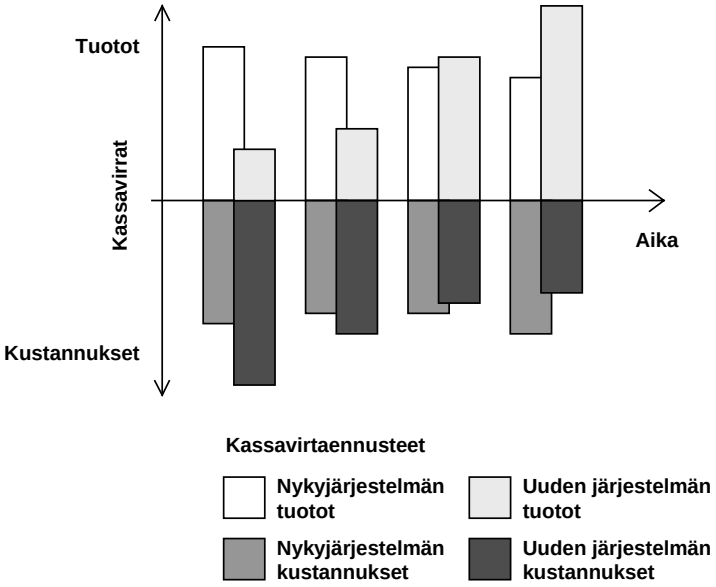
NPV-menetelmä sisältää seuraavat neljä (4) päävaihetta:

1. kassavirtojen (tuottojen ja kustannusten) arviointi eri investointivaihtoehdoille
2. kassavirtojen diskonttaaminen nykyhetkeen
3. herkkyysanalyysit (yksittäisten muutosten vaikutus laskelman lopputulokseen)
4. eri vaihtoehtojen laittaminen paremmuusjärjestykseen arvioidun tuottavuuden perusteella.

Näistä ensimmäistä vaihetta voidaan pitää kaikkein vaativimpana. Tavoitteena on arvioida kuhunkin investointivaihtoehtoon sisältyvät vuotuiset tuotot ja kustannukset (kassavirrat) rahamääräisinä nykyhetkestä johonkin valittuun tulevaisuuden ajankohtaan saakka. Yksi tarkasteltavista vaihtoehdoista on että ei tehdä mitään. Tulevaisuuden ajankohta (tarkasteluvälin pituus) voi määräytyä esim. ao. investoinnin kirjanpitolakiin perustuvan poistoaikataulun tai arvioidun käyttöiän perusteella.

Menetelmän käyttö edellyttää sekä aineettomien hyötyjen että piilokustannusten tunnistamista ja kvantifiointia, koska niillä voi olla merkittävä vaikutus tulevaisuuden kassavirtoihin. Keskeisen ongelman tässä muodostaa ao. tekijöihin liittyvä epävarmuus. Anandarajan ja Wen (1999) esittävät tähän ratkaisuksi laskelmien perustamista tuottoja ja kustannuksia koskevien odotusarvojen (arvioiden) varaan. Epävarmoissa tapauksissa toimitaan seuraavasti: laaditaan arvioihin perustuen vaihtoehtoisia kassavirtaennusteita, varustetaan vaihtoehdot todennä-

köisyysarviolla ja lasketaan kassavirran odotusarvoinen suuruus[2]. Herkkyystarkastelut puolestaan perustuvat vastaavalla tavalla muodostettujen skenaarioiden ja niiden arvioitujen tapahtumatodennäköisyyksien muunteluun.



Kuva 2. Net present value eli nykyarvo-menetelmän periaatekaavio. Pylväät kuvaavat eri vaihtoehtojen arvioituja tuottoja ja kustannuksia vuositasolla.

Toiminnanohjausjärjestelmän laajamittainen implementointi niin kuin kaikki muutkin suuret muutosprosessit sisältävät aina riskejä. Tämän vuoksi nykyjärjestelmään ja -käytäntöihin pitäytyminen on usein vähintäänkin harkinnanarvoinen vaihtoehto. Sen edut ovat helposti identifioitavissa: lyhyellä tähtäimellä säästetään varmasti rahaa (vältetään suuri kertakustannus), prosesseihin tai henkilökunnan työskentelytapoihin ei tarvitse välttämättä koskea (vältetään työläs

[2] Esimerkki. Arvioihin perustuvat vaihtoehtoiset kassavirtaennusteet toiminnan joustavuuden lisääntymisen vaikutuksesta myyntiin = 0–5, 6–10, 11–15, 16–20, 21–25 ja 26–30 miljoonaa euroa. Vaihtoehtojen todennäköisyysarviot = 0,05, 0,15, 0,30, 0,30, 0,15 ja 0,05. Kassavirran odotusarvoinen suuruus (odotusarvoinen lisämyynti parantuneen joustavuuden johdosta) = $0{,}05 \times 2{,}5 + 0{,}15 \times 8 + \ldots + 0{,}05 \times 28 \approx 15{,}5$ miljoonaa euroa. (Esimerkki on kirjoittajien laatima eikä sitä esitetä Anandarajanin ja Wenin artikkelissa.)

koulutus- ja muutosprosessi), ja riskit ovat paremmin hallinnassa (nykyjärjestelmän vahvuudet ja heikkoudet tunnetaan ja niiden kanssa osataan elää).

Toisaalta aikaansa seuraava yrittäjä tai yritysjohto pitää silmänsä auki ja arvioi eri vaihtoehtojen hyviä ja huonoja puolia: esim. millaisia etuja uuteen järjestelmään siirtyminen voisi tuoda ja voisiko se – uuden järjestelmän hankintaan ja käyttöönottoon liittyvät kustannukset huomioiden – osoittautua järkeväksi vaihtoehdoksi vanhassa systeemissä pitäytymisen sijasta? Tietotekniikan nopeasta kehityksestä ja tietotekniikan sovellusten nopeasta muutosvauhdista johtuen uusien järjestelmien ja sovellusten ominaisuuksien arviointi ja hankinnan pohdinta on luonteva osa yrityksen arkipäivää. Ennemmin tai myöhemmin on järjestelmää päivitettävä, tai se on kokonaan korvattava uudella. Kysymys onkin siten ennen kaikkea hankinnan ajoituksesta ja sen kriteereistä, mm. hinnasta. Tätä kautta tietotekniikan tuottavuuden ja vaikuttavuuden arviointi kytkeytyy (tulisi kytkeytyä!) saumattomasti yritysten strategiaprosesseihin.

8. Tuottavuus, tehokkuus ja eri sidosryhmien intressit

Tietojärjestelmien tuottavuuden tai tehokkuuden mittaaminen ei ole yksiselitteinen asia. Tässä artikkelissa kuvattujen käsitteellisten ja mittausteknisten vaikeuksien lisäksi meidän on ymmärrettävä, että organisaatiolla ei ole vain yhtä jakamatonta näkemystä. Vastaus tietojärjestelmien tuottavuutta ja vaikuttavuutta koskeviin kysymyksiin saattaa siis vaihdella vastauksen antajasta riippuen: talousmies katsoo usein asiaa kustannuslaskennan näkökulmasta siinä missä tuotannonsuunnittelija painottaa operatiivisia hyötyjä jne.

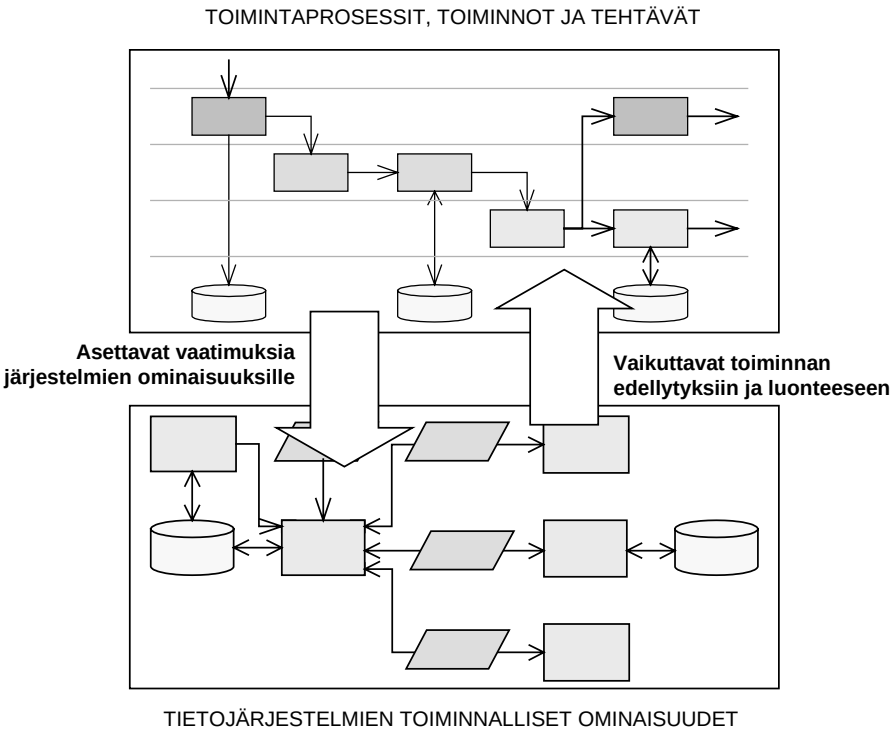
Eri työntekijä- ja ammattiryhmillä on lisäksi puolustettavinaan omat intressinsä, näkemyksensä ja uskomuksensa, jotka ovat vain jossain määrin organisaation virallisen linjan tai ajattelutavan mukaisia (sikäli kuin sellaista on edes olemassa). Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että erityisesti tietotekniikka- ja muutoshankkeisiin liittyy usein selkeä poliittinen aspekti: jokainen pyrkii pitämään huolta omista eduistaan, eivätkä nämä edut osu aina yksiin. Esimerkiksi työntekijäportaassa uusi tietojärjestelmähanke koetaan usein johdon ja omistajien yritykseksi lisätä työntekijöiden valvontaa ja työtaakkaa, tai vaihtoehtoisesti jonkin yrityksen toiminnan kannalta merkittävän ammattiryhmän selkeäksi oman edun tavoitteluksi (useita lähteitä, mm. Walsham, 1992; Zuboff, 1988, Markus, 1983; Keen, 1981).

Käsitteiden suhteen on syytä olla tarkkana. Työtyytyväisyys ei ole sama asia kuin toiminnan tehokkuus, eikä toiminnan tehokkuus välttämättä johda hyvään taloudelliseen tulokseen. Tuottavuudesta puhuttaessa on hyvä aina erikseen määritellä, mitä ao. termillä kulloinkin tarkoitetaan.

9. Operatiivinen näkökulma tietojärjestelmien vaikuttavuuteen

Tietojärjestelmien vaikutuksia voidaan lähteä arvioimaan myös korostetun operatiivisesta ja/tai laadullisesta näkökulmasta. Tavoitteena voi olla esim. yrityksen toiminnalle koituvien operatiivisten hyötyjen ennakoiminen tai työntekijöiden toimenkuviin ja työn luonteeseen kohdistuvien vaikutusten analysoiminen. Tavoitteeksi voidaan asettaa myös yrityksen tietojärjestelmien toiminnallisen laadun (tarkoituksenmukaisuuden ja luotettavuuden) arvioiminen.

Mainitut lähestymistavat eroavat toisistaan lähinnä sen suhteen, mistä lähdetään liikkeelle: ensimmäisessä tapauksessa arviointien lähtökohdaksi otetaan järjestelmien yleiset ominaisuudet, jälkimmäisessä organisaation toiminta ja toiminnan tavoitteet. Kummankin lähestymistavan fokus on (operatiivisen) toiminnan ja tietojärjestelmien rajapinnassa (kuva 3). Arviointien tukena voidaan käyttää mm. erilaisia mallinnusmenetelmiä.



Kuva 3. Toimintaprosessien ja tietojärjestelmien vuorovaikutussuhteita.

Tietotekniikka tukee ja mahdollistaa

Toimintaprosessien ja toimintojen osalta tietotekniikkahyödyt jaetaan usein kahteen laadullisesti erilaiseen kategoriaan. Yhtäältä tietotekniikalla voidaan *tukea* ja *tehostaa* olemassa olevia prosesseja ja toimintoja (1), toisaalta tietotekniikka ja sen sovellukset *mahdollistavat* kokonaan uudenlaisia (liike)toiminnan muotoja (2) (Luoma et al. 1999). Esimerkkejä:

1. Tietotekniikka tukee ja tehostaa:

- tiedon tallennus, muokkaus, tulostaminen ja jakelu (esim. tekstinkäsittely-ohjelmat)
- tiedonkäsittelyn rutiinit, laskenta (esim. palkanlaskenta)
- suunnittelu-, tutkimus- ja kehitystoiminta (esim. simulointi)
- tuotantoprosessi (esim. ohjelmoitavat automaatiojärjestelmät)
- seuranta (esim. automaattinen vikadiagnostiikka).

Suunnitteluprosessien tehostuminen voi näkyä esim. parantuneina käyttöasteina, lyhyempinä tuotannon läpäisyaikoina sekä varastojen kiertonopeuden kasvamisena. Tuotantoprosessin automatisointi voi vaikuttaa esim. lopputuotteiden laatuun sekä virheiden vähenemisen johdosta myös toimitusaikapitoon. Tehokkaat tiedonkäsittelyn rutiinit parantavat hallinnollisen työn tuottavuutta sekä helpottavat yrityksen tietovarastoihin kertyneen tiedon hyödyntämistä. Kaikki tämä edellyttää tietysti sitä, että uuden tekniikan käyttöönotossa onnistutaan suunnitellulla tavalla.

2. Tietotekniikka mahdollistaa:

- uudet tiedon haku- ja käsittelymenetelmät (esim. tietokantahaut)
- uudet tiedon esitysmuodot (esim. hypertext)
- uudet tuote- ja palvelukonseptit (esim. verkkopankki)
- uudet markkinointikeinot ja -kanavat (esim. web)
- potentiaalisen asiakaskunnan laajentamisen (esim. web)
- työn ajallisen ja maantieteellisen diffuusion (esim. 24 h tuotekehitys)
- automatisoidut toimintaprosessit (workflows).

Kategorioiden välinen ero liittyy siis siihen, missä määrin tietotekniikan voidaan sanoa luoneen yritykselle aivan uusia toiminnan mahdollisuuksia. Rajanveto ei kuitenkaan ole helppoa, ja tyypillisesti tietotekniikan käyttöönoton vaikutukset (ja tavoitteet) ovat moninaisia – sekä toimintaa tehostavia että uutta mahdollistavia.

Tietotekniikka muuttaa työn luonnetta ja vaatimuksia

Toimintaprosessien lisäksi tietotekniikan vaikutuksia voidaan tarkastella myös yksittäisten työntekijöiden työtehtävien ja toimenkuvien tasolla. Zuboff (1988) on osoittanut laajaan empiiriseen aineistoon tukeutuen, että tietotekniikka vaikuttaa syvällisellä tavalla työn luonteeseen sekä ammattitaidollisiin vaatimuksiin. Eräs hänen perusteeseistään on, että tietotekniikan käytön seurauksena yhä suurempi osa työstä tapahtuu symbolien välityksellä ja että esim. oppiminen tulee näin ollen perustumaan enemmän analyysiin kuin manuaalisen työn kautta tapahtuvaan harjaantumiseen. Esimerkiksi teollisuuden prosesseja ohjataan ja niiden käyttäytymistä seurataan suurelta osin erilaisten päätelaitteiden kautta. Prosessi-informaatio on siten luonteeltaan välittynyttä ja abstraktia, ei välitöntä

eikä konkreettista. Tämä tulee muuttamaan – ja on jo muuttanut – mm. monien teollisten ammattien luonnetta.

Zuboff kiinnittää huomiota myös siihen, miksi tietotekniikkaa yrityksiin oikein hankitaan ja millaisia yleisiä mahdollisuuksia se yrityksille tarjoaa. Analyysiinsä perustuen Zuboff jakaa tietotekniikan potentiaaliset vaikutukset kahteen kategoriaan:

– Tietotekniikka mahdollistaa monien toimintojen *automatisoinnin (automating effect).*
– Ttietotekniikka mahdollistaa monien työtehtävien *informatisoinnin (informating effect).*

Puhuessaan tietotekniikan automatisoivasta vaikutuksesta Zuboff viittaa erityisesti toimistotyön luonteen muuttumiseen erilasten hallinnollisten tietojärjestelmien käyttöönoton myötä. Hänen laaja aineistonsa antaa viitteitä siitä, että 1980-luvulla suurissa yhdysvaltalaisissa yrityksissä (mm. pankeissa ja vakuutusyhtiöissä) toteutettujen suurten järjestelmäprojektien seurauksena toimihenkilöiden työn organisointi on saanut yhä enemmän *fordistisia* piirteitä. Hankkeiden tavoitteena on ollut prosessien tehostaminen (esim. vakuutusyhtiössä korvaushakemusten käsittelyn nopeuttaminen ja virheiden vähentäminen), ja tähän on pyritty keskittämällä työn suunnittelua ja standardisoimalla työprosessit niin pitkälle kuin se vain on ollut mahdollista. Zuboffin tutkimusten mukaan järjestelmien käyttöönoton seurauksena työntekijöiden työtaakka on usein kasvanut samalla kuin heidän toimenkuvansa on kaventunut. Useissa tapauksissa työntekijän ainoaksi tehtäväksi on muodostunut tietokoneohjelmaan sisäänrakennettujen rutiinien tarkka noudattaminen ja ohjelman vaatimien tietojen syöttäminen.

Tällaiset muutoshankkeet ovat useimmiten perustuneet ajatukseen ihmisistä epäluotettavina virhelähteinä. Looginen johtopäätös on siten pyrkiä ihmisten toimenkuvan rajaamiseen ja mahdollisimman tarkkaan määrittelyyn. Zuboff käyttääkin näistä tuotantokoneiston osan asemaan alennetuista toimihenkilöistä nimitystä *the clerk as a laboring body* (Zuboff, 1988, s. 136), mikä kuvaa hyvin automatisoinnin kautta saavutettujen tehokkuusetujen inhimillistä hintaa. Tätä hintaa ei makseta ainoastaan työn pakkotahtisuutena vaan myös ajan myötä rapautuvana ammattitaitona: kun tietokone hoitaa kaiken ajattelun, niin toimihenkilö menettää vähitellen myös merkittävän osan substanssiosaamisestaan. Tällainen kehitys heikentää edelleen hänen asemaansa työmarkkinoilla.

Näin ei kuitenkaan tarvitsisi välttämättä olla, sillä tietotekniikka tarjoaa myös muunlaisia mahdollisuuksia. Automatisoinnin lisäksi tietotekniikka voi myös informatisoida. Tietotekniikan informatisoivasta vaikutuksesta puhuessaan Zuboff tarkoittaa sitä, että hyvin suunniteltu tietojärjestelmä voisi luoda edellytyksiä toimihenkilöiden toimenkuvan laajentamiselle ja työn mielekkyyden lisäämiselle. Tällöin tietojärjestelmän rooli olisi toimia ennemminkin työntekijän resurssina kuin toimenkuvaa rajaavana talutusnuorana. Tämän periaatteen mukaan toimivassa yrityksessä toimihenkilö ratkaisee asiakkaiden ongelmia ja hyödyntää – mm. tietojärjestelmien avulla – yrityksen tietovarastoja huomattavasti tehokkaammin kuin mihin manuaalisella järjestelmällä voidaan ikinä päästä. Rutiinitehtävien automatisoinnin ei siten tarvitse johtaa ihmisten suorittamien työtehtävien standardointiin. Zuboffin tutkimuksen tulos kuitenkin oli, että tietotekniikan informatisoivaa potentiaalia ei usein hyödynnetä.

Toimintaprosesseista tietojärjestelmien toiminnallisen laadun arvioimiseen

Tietojärjestelmien toiminnallista laatua voidaan lähteä arvioimaan joko *toimintaprosessien* tai yksittäisten *loppukäyttäjien* näkökulmasta. Kummassakin tapauksessa arvioinnin lähtökohdaksi otetaan toiminnan tavoitteet ja reunaehdot, ja arvioinnin tavoitteeksi järjestelmän tarjoamien palveluiden tarkoituksenmukaisuuden ja luotettavuuden selvittäminen – menetelmät vain ovat erilaisia. Kattavan ja luotettavan arvioinnin tekeminen edellyttää todennäköisesti kummankin lähestymistavan käyttöä. Ensin mainittu prosessiorientoitunut lähestymistapa nojautuu systeemitekniikan *(systems engineering*) periaatteiden käyttöön kun taas jälkimmäisestä käyttäjäorientoituneesta tavasta puhutaan usein käytettävyystestauksena. Seuraavassa esitetään eräs tapa prosessiorientoituneen arvioinnin suorittamiseksi.

Prosessiorientoituneen arvioinnin erityistavoitteena on tunnistaa tietojärjestelmien rooli organisaation toiminnan kokonaisuudessa. Tämä edellyttää toiminnan mallintamista, mikä voidaan tehdä esim. IDEF0-standardin mukaisesti tai jollain muulla menetelmällä, joka mahdollistaa osaprosessien ja -tehtävien, ohjaustiedon, informaatio- ja materiaalivirtojen sekä resurssien kuvaamisen (IDEF0-standardin notaatio on esitetty tämän julkaisun VI artikkelissa). Usein on järkevää keskittyä ns. kriittisten prosessien ja toimintojen sekä niihin liittyvien tietoteknisten ratkaisujen tunnistamiseen. IDEF0-standardissa tietojärjestelmät voi-

daan mallintaa esim. resursseina (työtehtävässä hyödynnetään tietojärjestelmiä) tai prosesseina (automatisoitu prosessi eli ns. *workflow*).

Mallien taustalla oleva tieto hankitaan mm. haastattelemalla eri toiminnoista vastaavia henkilöitä. Erittäin tärkeää on pyrkiä muodostamaan realistinen kuva ko. organisaation *toiminnan luonteesta*, *toiminnan keskeisistä tavoitteista* sekä *toiminnan reunaehdoista*.

Näin menetellen voidaan johtaa organisaation tavoitteisiin ja toiminnan arkipäivään maadoitettuja kriteereitä tietojärjestelmien toiminnallisen laadun arvioimiseksi. Kriteerit liittyvät keskeisten informaatiovirtojen ja tiedonkäsittelypalveluiden käytettävyyteen ja luotettavuuteen. Kriteereitä voidaan käyttää mm. uuden järjestelmän vaatimusmäärittelyä laadittaessa tai käytössä olevien järjestelmien toimintaa analysoitaessa. Systemaattinen mallinnus helpottaa myös järjestelmien mahdolliseen käyttökunnottomuuteen tai uuden järjestelmän käyttöönottoon liittyvien riskien analysoimisessa.

10. Sovelluskohde: toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprosessi

Tässä toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprosessilla tarkoitetaan järjestelmän koko elinkaarta nykytila-analyysista ja hankinnan suunnittelusta aina tuotantokäyttöön ja järjestelmän päivityksiin. Käyttöönottoprosessi voidaan jakaa vaiheisiin eri tavalla riippuen siitä, katsotaanko prosessia järjestelmätoimittajan vai loppuasiakkaan näkökulmasta (ks. myös tämän julkaisun I artikkelin elinkaarimallit). Lisäksi eri toimittajilla (kuten myös suurimmilla loppukäyttäjäyrityksillä) on omia, osittain toisistaan poikkeavia malleja ja käytäntöjä.

Käyttöönottoprosessin rakenne

Seuraavassa toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprosessi on jaettu neljään päävaiheeseen, joista jokainen koostuu useammasta tehtävästä. Mallia ei tule käsittää käyttöönottoprosessin ideaalimalliksi vaan erilaisten käyttöönottoprosessin tavoitemallien ja käytäntöjen yleistykseksi. Mallin tarkoituksena on tässä yhteydessä muodostaa konteksti tietojärjestelmien tuottavuuden ja vaikuttavuuden arviointimenetelmien käytön ideoinnille.

Käyttämämme mallin päävaiheet ovat suunnittelu, hankinta, käyttöönotto ja tuotantokäyttö. Tehtävät noudattelevat suurelta osin (mutta eivät täysin vastaa) Suomen Tuotannonohjausyhdistyksen raportissa esitettyä jaottelua (STO, 1999). Käyttöönottoprosessimallin rakenne on esitetty taulukossa III.

Taulukko III. Käyttöönottoprosessin päävaiheet ja tehtävät.

Päävaihe	**Tehtävät**
suunnittelu	nykytila-analyysi, tavoitetilan määrittely, vaatimusmäärittely
hankinta	markkinakatsaus, valintakriteerien täsmentäminen, ohjelmiston ja toimittajan valinta, järjestelmän mitoitus, sopimusneuvottelut
käyttöönotto	käyttöönotto-organisaation perustaminen, käyttöönottosuunnitelman laadinta, laitteiden ja ohjelmistojen asennus, perusjärjestelmän konfigurointi, mahd. räätälöinti (muutokset ohjelmakoodiin), linkkien rakentaminen muihin sovelluksiin, tuotantotiedon luominen, käyttöohjeiden laatiminen, käyttäjien koulutus, toimintatapamuutosten valmistelu, toimituksen testaus, uuden järjestelmän sisäänajo, käyttöönotto-organisaation purkaminen
tuotantokäyttö	perusliiketoiminta, järjestelmän käytön seuranta, ongelmien ja kehittämistarpeiden dokumentointi

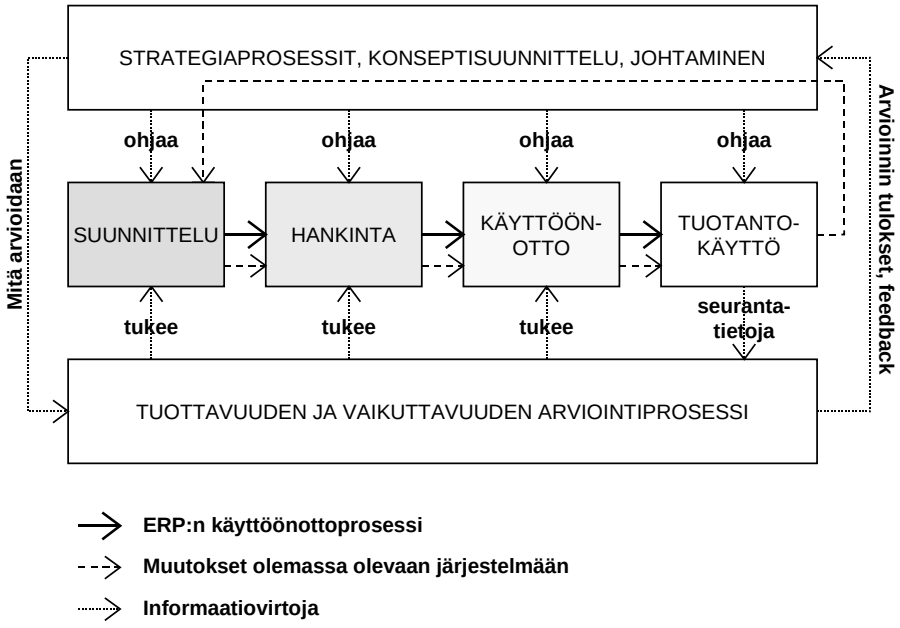
Käyttöönottovaiheen tehtävistä suuri osa etenee ainakin osittain päällekkäin ja mahdollisesti eri järjestyksessä. Päävaiheiden järjestys on sen sijaan kiinteä.

Järjestelmän muutokset voidaan hahmottaa erillisenä, viidentenä päävaiheena. Sen tehtävät koostuvat soveltuvin osin suunnittelu-, hankinta- ja käyttöönottovaiheiden tehtävistä (esim. vaatimusmäärittelyn päivitys, laajennustarpeen määrittely, uusien ohjelmistokomponenttien hankinta jne.). Järjestelmän käyttöönoton prosessimalli on esitetty kuvassa 4, jossa järjestelmän muutostöitä ja päivityksiä kuvaa tuotantokäytön takaisin strategiaprosesseihin ja suunnitteluun yhdistävä luuppi.

Järjestelmän tuottavuuden ja vaikuttavuuden arviointi osana käyttöönottoprosessia

Kuva 4 pyrkii havainnollistamaan käyttöönottoprosessin etenemistä sekä järjestelmän tuottavuuden ja vaikuttavuuden arviointiprosessin mahdollista roolia käyttöönoton eri vaiheissa. Perusidea on, että arviointiprosessilla ei ainoastaan seurata käytössä olevien järjestelmien tuottavuutta vaan myös aktiivisesti vaikutetaan koko tietojärjestelmäprojektin lopputulokseen. Tällöin olisi kyettävä luomaan tarpeeksi yksinkertainen, tehokas ja luotettava menettelytapa järjestelmien suunnittelu- ja hankintavaiheiden tukemiseksi tuottavuus- ja vaikuttavuusarvioiden avulla. Järjestelmän hankinnasta koituvien hyötyjen ja kustannusten tasapainoinen punninta olisi erityisen tärkeää silloin, kun hankintapäätös on taloudellisesti mittava ja/tai kun järjestelmän hankinta vaikuttaa merkittävällä tavalla organisaation toimintaan tai tulevaisuuden toimintaedellytyksiin.

Arvioinneissa suureksi ongelmaksi muodostuu luotettavien perustietojen puuttuminen: esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmän todellisia toiminnallisia hyötyjä on vaikea arvioida, jos vastaavista hankkeista ei ole aikaisempaa kokemusta. Perustietoja on vain lähdettävä metsästämään systemaattisesti: ensin omasta organisaatiosta ja aiemmista tietojärjestelmähankkeista saaduista opeista. Tämän jälkeen on luontevaa pyrkiä perehtymään muiden organisaatioiden kokemuksiin sekä alan tieteellisissä julkaisuissa raportoituihin (empiirisiin) tutkimuksiin. Benchmarking voisi olla erinomainen ja suhteellisen taloudellinen tapa hankkia tuottavuus- ja vaikuttavuusarvioinneissa tarvittavaa perustietämystä. Tätä edellyttää vain sitä, että vähintään kaksi organisaatiota/yritystä on valmis keskenään jakamaan omien tietojärjestelmähankkeiden valmisteluun ja toteutukseen sekä järjestelmien käyttöön liittyvää tietoa.



Kuva 4. Tuottavuuden ja vaikuttavuuden arvioiminen osana toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprosessia ja käyttöä.

Varsinainen käyttöönottovaihe (mm. uuden järjestelmän asennukset, koulutus, sisäänajo jne.) ei ole järjestelmien tuottavuuden tai vaikuttavuuden arvioimisen kannalta kovinkaan kiinnostava, sillä ratkaisevat hankintapäätökset on jo tehty mutta varsinaisia käyttökokemuksia ei ole vielä saatavilla. Tässä vaiheessa on kuitenkin mahdollista kerätä tietoja järjestelmän sisäänajon todellisista kustannuksista (esim. henkilöstön koulutuksen ja tuotantotiedon luomisen vaatimasta lisätyöstä), joita järjestelmätoimittajan tarjoamat laskelmat eivät todennäköisesti sisällä. Tuotantokäytön aikana on sitten aika kerätä käyttökokemuksia, joihin järjestelmän tulevat laajennukset ja päivitykset myöhemmin perustuvat ja jotka luovat entistä vankemman pohjan uusien tietojärjestelmähankkeiden valmiste-

lulle tulevaisuudessa. Keskeistä on verrata järjestelmän suorituskykyä sille asetettuihin tavoitteisiin, kirjata havainnot huolellisesti ylös ja jalostaa kokemukset konkreettisiksi toimenpidesuosituksiksi.

Tietojärjestelmien tuottavuuden ja vaikuttavuuden arviointi syö varmasti paljon voimavaroja, mikäli se pyritään tekemään huolellisesti ja luotettavasti. Jokaisen organisaation on itse arvioitava, kuinka paljon tällaiseen toimintaan kannattaa panostaa. Joka tapauksessa arviointiprosessin tulee kytkeytyä kiinteästi organisaation muihin prosesseihin ja toimintoihin, jotta sen tuottamat tiedot saadaan hyötykäyttöön. Tämän varmistaminen on viime kädessä yrityksen johdon vastuulla.

11. Tiivistelmä ja johtopäätökset

Yritykset käyttävät tietotekniikkaan ja sen erilaisiin tukipalveluihin valtavia rahamääriä. Monet tutkijat ja yritysjohtajat ovat väittäneet, että tälle rahalle ei saada täyttä vastinetta. 1980-luvun lopussa nämä näkemykset tiivistyivät ns. tietotekniikan tuottavuusparadoksiksi kun havaittiin, että tietotekniikkainvestointien koon ja yritysten tuottavuuden ja/tai taloudellisen tuloksen välillä ei ollut selkeää tilastollista yhteyttä. Tämän jälkeen asiasta on väitelty paljon, ja uusia tutkimuksia on tehty. Nykyään ollaan melko yleisesti sitä mieltä, että tietotekniikka nostaa yritysten tuottavuutta useilla toimialoilla. Näin ei tosin käy automaattisesti: oleellista on, että järjestelmähanke on oikein mitoitettu ja ajoitettu ja että se liittyy kiinteästi yrityksen liiketoiminnan kehittämiseen.

Tuottavuuden käsite on tietotekniikkamaailmassa problemaattinen. Eri lähteissä tuottavuus määritellään eri tavalla, tai sitä ei määritellä ensinkään. Tämä vaikeuttaa tutkimustulosten vertailua ja hyödyntämistä. Tässä artikkelissa tuottavuudella tarkoitetaan tietojärjestelmähankkeen tuoman taloudellisen hyödyn ja sen vaatiman panostuksen suhdetta. Tuottavuuden arvioiminen edellyttää siten hankkeen hyötyjen ja kustannusten tunnistamista ja rahamääräistä arviointia. Asian tekee vaikeaksi se, että monet hyödyt ja kustannukset ovat luonteeltaan laadullisia, yrityksen toimintaan tai toimintaedellytyksiin liittyviä tekijöitä.

Tietojärjestelmähankkeisiin liittyvien potentiaalisten hyötyjen ja kustannusten kirjo on laaja. Hyötypuolella tietojärjestelmät yhtäältä tukevat ja tehostavat jo olemassa olevia toimintoja, toisaalta mahdollistavat kokonaan uudenlaisia (liike)toiminnan muotoja. Yrityksen tuotteista, palveluista, toimialasta ja toiminnan

luonteesta kuitenkin riippuu, millaista hyötyä se voi tietotekniikasta saada. Taloudellisilla mittareilla mitattuna hyödyt puolestaan ilmenevät joko säästöinä tai lisätuloina. Kustannuksia kertyy puolestaan sekä tietojärjestelmien hankinnasta (esim. lisenssimaksut) että käyttöönoton ja uusien toimintatapojen opettelun vaatimasta lisätyöstä. Näitä jälkimmäisiä kutsutaan usein piilokustannuksiksi, koska niihin ei tavallisesti liity (välitöntä) kassavirtaa. Piilokustannukset realisoituvat tavallisesti vasta pidemmällä aikajänteellä, esimerkiksi silloin kun perusliiketoiminnan häiriöt alkavat vaikuttaa asiakashankintaan, tuotantoon ja/tai laskutukseen.

Yleensä vain suoraan järjestelmien hankinnasta koituvat kustannukset voidaan laskea tarkasti, ja nekin usein vasta sen jälkeen kun järjestelmätoimittaja on lähettänyt viimeisen laskunsa. Piilokustannusten arvioiminen onkin jo huomattavasti hankalampaa, sillä laskelman tulos riippuu oleellisesti tarkasteluvälistä. Jos esimerkiksi asiakaspalveluprosessi on takkuillut uuden järjestelmän käyttöönoton yhteydessä, niin usein vasta tulevaisuus näyttää, millainen merkitys sillä on ollut yrityskuvaan ja tuotteiden menekkiin.

Sama pätee myös monien potentiaalisten hyötyjen arvottamiseen. Toiminnan tehostaminen sekä tuotteiden ja palveluiden laadun parantaminen ovat esimerkkejä tietojärjestelmän käyttöönoton tarjoamista potentiaalisista hyödyistä, joiden realisoiminen (muuttaminen lisätuloiksi) edellyttää syntyneen lisäpotentiaalin järkevää ja onnistunutta hyödyntämistä. Tämänkaltaisten hyötyjen muuntaminen rahamääräiseksi on hankalaa myös siksi, että jokaisen yrityksen tuloskunto lukuisten eri tekijöiden summa (myynti saattaa riippua esim. valuuttakurssien muutoksista, joilla ei ole mitään tekemistä tietojärjestelmien toiminnallisten ominaisuuksien kanssa). Ja kun hyötyjä ja kustannuksia ei voida tarkkaan laskea, on myös järjestelmähankkeen tuottavuuden arvioiminen hankalaa.

Mitä suurempi ja kalliimpi tietojärjestelmähanke on kyseessä, sitä tärkeämpää olisi pyrkiä muodostamaan mahdollisimman luotettava kuva eri vaihtoehtoihin liittyvistä hyödyistä ja kustannuksista, sekä koko hankkeen vaikutuksista yrityksen toimintaan yleensä. Keskeinen tulevaisuuden haaste on siten kehittää tietojärjestelmien tuottavuuden ja vaikuttavuuden arviointimenetelmiä, joita tavalliset yritykset voisivat käyttää esimerkiksi uusien tietojärjestelmähankkeiden suunnittelun tukena. Tällä hetkellä luotettavia ja helppokäyttöisiä menetelmiä ei näytä olevan saatavilla, eikä sellaisia tietojärjestelmien luonteesta johtuen ehkä

koskaan pystytä edes kehittämään. Itse ongelma tulee kuitenkin olemaan ajankohtainen myös tulevaisuudessa, sillä tietojärjestelmähankkeiden koon ja kompleksisuuden kasvu ei tunnu olevan rajoitettavissa. Toiminnanohjausjärjestelmä tänään, toiminnanohjausjärjestelmien verkosto huomenna, ylihuomenna ... who knows?

Lähdeluettelo

Anandarajan, A. & Wen, H. 1999. Evaluation of information technology investment. Management decision, 37/4, s. 329–337.

Brynjolfsson, E. 1993. The productivity paradox of information technology. Communications of the ACM, 36(12), s. 67–77.

Greenwood, J. 1997. The third industrial revolution: Technology, productivity, and income inequality. Working paper. Rochester Center for Economic Research, University of Rochester.

Holopainen, S., Lillrank, P. & Paavola, T. 1999. Tietotekniikan linkki liiketoimintaan. Otava.

Keen, P. 1981. Information systems and organizational change. Communications of the ACM, 24, s. 24–33.

Luoma, J., Muhonen, T. & Huomo, T. 1999. Uudistuva tietotekniikka-arkkitehtuuri. HM&V Research Oy.

Markus, M. 1983. Power, politics, and MIS implementation. Communications of the ACM, 26, s. 430–445.

STO 1999. Toiminnanohjausohjelmiston hankinta ja markkinoiden nykytilanne. STO-työryhmäraportti. Suomen Tuotannonohjausyhdistys ry.

Strassmann, P. 1990. The business value of computers. New Canaan: The Information Economic Press.

The Information Paradox 1998. Realizing the business benefits of information technology. Toronto: McGraw-Hill.

Walsham, G. 1992. Management science and organisational change: A framework for analysis. Omega, 20(1), s. 1–9.

van Nievelt, M. C. 1999. Bechmarking organisational and IT performance. In: L. Willcocks & S. Lester (Eds.), Beyond the IT productivity paradox. Chichester: John Wiley & Sons. S. 99–119.

Willcocks, L. & Lester, S. 1999a. Information technology: Transformer or sink hole? In: L. Willcocks & S. Lester (Eds.), Beyond the IT productivity paradox. Chichester: John Wiley & Sons. S. 1–36.

Willcocks, L. & Lester, S. 1999b. In search of information technology productivity: Assessment issues. In: L. Willcocks & S. Lester (Eds.), Beyond the IT productivity paradox. Chichester: John Wiley & Sons. S. 69–97.

Zuboff, S. 1988. In the age of the smart machine. The future of work and power. New York: Basic Books.

Johtopäätökset

Tässä julkaisussa on tarkasteltu yritysten toiminnanohjausta, toiminnanohjausjärjestelmiä, tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosesseja sekä niitä tukevia menetelmiä ja käytäntöjä monesta eri näkökulmasta. Keskeisellä sijalla ovat olleet *pk-yrityksen toiminnanohjaus ja sen tietojärjestelmät*. Keskeisenä tavoitteena on ollut kuvata, mitä em. aihealueista tällä hetkellä tiedetään, millaisia haasteita ja ongelmia pk-sektorin toiminnanohjaukseen ja tietojärjestelmähankkeisiin liittyy ja mitä näiden haasteiden voittaminen käytännössä edellyttää. Perusproblematiikan voisi tiivistää seuraavaan kahteen kysymykseen:

1. Millainen toiminnanohjausjärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessin tulisi pk-yrityksessä olla, kun verrattain rajatuilla resursseilla olisi kyettävä määrittelemään ja ottamaan käyttöön monimuotoista toimintaa tehokkaasti tukeva järjestelmä?

2. Miten järjestelmätoimittaja pystyy parhaiten tukemaan pk-yritystä järjestelmän käyttöönottoprosessissa?

Julkaisun lähestymistapa näihin kysymyksiin on ollut yhtäältä teoreettinen, toisaalta empiirinen. Teoreettisissa artikkeleissa kysymyksiä on lähestytty aihealuetta käsittelevän kirjallisuuden valossa (esim. III ja VIII artikkelit), osa artikkeleista perustuu ensisijaisesti tutkijoiden omiin kokemuksiin tietojärjestelmähankkeiden suunnittelusta ja toteutuksesta (esim. V artikkeli), ja osa on yhdistelmiä näistä kahdesta päätyypistä (esim. VI ja VII artikkelit).

Monessa julkaisun artikkelissa todetaan, että pk-yritysten toiminnanohjauksen problematiikasta on olemassa hyvin vähän tutkimustietoa. Tietoa on yhtäältä toiminnanohjauksesta ja organisaatioiden kehittämisestä, toisaalta tietojärjestelmien määrittelystä ja käyttöönottomalleista, mutta ei yleensä yksissä kansissa eikä varsinkaan pk-yrityksen näkökulmasta. Artikkelien yhteinen sanoma on se, että tietojärjestelmien käyttöönottoprosessien kehittämiseen on syytä panostaa nykyistä enemmän sekä pk-yrityksissä että järjestelmätoimittajien taholta. Lisäksi on syytä olettaa, että tietojärjestelmien roolin kasvaessa käyttöönottoprosessin merkitys tulee entisestään korostumaan.

Tietojärjestelmät ja pk-yritykset – trendejä, mahdollisuuksia ja uhkia

Vallitseva kehitystrendi on, että *tietojärjestelmien rooli pk-yrityksissä ja vastaavissa organisaatioissa kasvaa*. II artikkelissa kuvataan, miten nykyiset toiminnanohjausjärjestelmät ovat kehittyneet 1970-luvun materiaalinohjauksen ja resurssienhallinnan sovelluksista. Yhdessä taloushallinnon kanssa nämä olivat niitä alueita, joissa automaattisesta tietojenkäsittelystä havaittiin olevan eniten hyötyä. Kolmekymmentä vuotta myöhemmin toiminnanohjausjärjestelmällä voidaan kattaa lähes kaikki yrityksen toiminnan eri osa-alueet. Tietotekniikkaa käytetään yhä enemmän välineenä myös ihmisten ja organisaatioiden välisessä kommunikoinnissa. Sähköposti ja Internet ovat jo arkipäivää monessa pienessäkin yrityksessä.

Tähän kehityskulkuun liittyy sekä mahdollisuuksia että uhkia. Yhtäältä tietotekniikasta on todettu olevan hyötyä rutiinien tehostajana. Sen on havaittu myös mahdollistavan aivan uusia (liike)toiminnan muotoja, hyvänä esimerkkinä verkossa toimivat matkatoimistot ja pankkipalvelut. Toisaalta se sitoo yrityksiä ohjelmistoihin sisäänrakennettuihin toimintamalleihin, jotka saattavat muodostua rasitteiksi joustavuutta korostavilla markkinoilla. Tämä pätee erityisesti raskaisiin ja alun alkaen suuryritysten tarpeisiin suunniteltuihin toiminnanohjausjärjestelmiin, kun loppukäyttäjäorganisaationa on monimuotoisessa ympäristössä toimiva ja joustavuudella kilpaileva pk-yritys. Suuret järjestelmähankkeet ovat myös kalliita ja siten erityisen riskialttiita pk-yrityksille.

On myös ilmeistä, että *tietojärjestelmien kokonaisuudet tulevat koko ajan yhä monimutkaisemmiksi*. Osasyynä tähän on järjestelmien kasvava integraatio. Perinteisessä toiminnanohjausjärjestelmässä eri osasovellukset kytketään yhteisen tietokannan välityksellä toisiinsa. Suurissa järjestelmissä, kuten SAP R/3, osasovelluksia (moduuleja) on useita kymmeniä. Kun yrityksessä käyttöön tulevien osasovellusten määrä ja keskinäiset riippuvuudet kasvavat, tulee tietojärjestelmän rakenne yhä monimutkaisemmaksi. Uusin tietotekninen kehitys vie tietojärjestelmien integraation vielä askelta pidemmälle, kohti yritysten välisiä integroituja järjestelmiä. On odotettavissa, että myös tämä kehityssuunta tarjoaa pk-yrityksille sekä mahdollisuuksia että uhkia, riippuen yritysten toimialasta, toiminnan luonteesta sekä valmiuksista.

Yhtäältä uusin tietotekniikka tukee yritysten keskinäistä (*b2b*) sekä yritysten ja loppuasiakkaiden välistä (*b2c*) verkostoitumista. Pienet resurssit omaavalle pk-yritykselle tämä on eittämättä mahdollisuus. Kokemukset kuitenkin osoittavat, että mitä monimutkaisemmasta järjestelmien ja toimintojen kokonaisuudesta on kysymys, sitä haastavampi on määrittely- ja käyttöönottoprosessi. Potentiaalit eivät takaa käyttöönoton onnistumista. Monimutkaisten järjestelmien ominaisuuksista jää myös suurempi osa hyödyntämättä mm. siksi, että loppukäyttäjät eivät ole niistä tietoisia, tai siksi, että niihin perehtyminen koetaan usein liian työlääksi. Järjestelmien laajetessa myös järjestelmien käyttöönottoympäristö muuttuu. Enää ei riitä, että yksi tai muutama henkilö oppii ymmärtämään ja käyttämään tiettyä sovellusta vaan asiaa on tarkasteltava usean toiminnon ja yhä laajeneva käyttäjäkunnan erilaisista näkökulmista, käyttäjäkunnan, joka koostuu erilaisen koulutus- ja osaamistaustan omaavista ihmisistä, joiden vastuualueet ja intressit poikkeavat huomattavasti toisistaan. Tämä asettaa erityisiä vaatimuksia järjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosesseille.

Suunnittelun ja käyttöönoton haasteita ja ongelmia pk-yrityksissä

Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi pk-yrityksessä eroaa suuryrityksen vastavasta prosessista merkittävästi – ei ainoastaan laajuudeltaan vaan usein myös laadullisesti. Tähän on kolme keskeistä syytä: pk-yritysten toiminnan luonne ja toimintatavat, resurssien rajallisuus ja osaamispohjan kapeus. Tämä voi muodostua ongelmaksi erityisesti laajojen toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotossa, missä asiakasyrityksen omalla panoksella on aivan keskeinen merkitys hankkeen onnistumisen kannalta.

Vaikka harva pk-yritys itse toimi kansainvälisillä markkinoilla, on yhä useampi niistä riippuvainen globaalisti toimivan päämiehen takia. Pk-yrityksen menestymisen kannalta on oleellista, kuinka nopeasti yritys pystyy tunnistamaan markkinoilla tapahtuvia muutoksia, kuinka nopeasti se pystyy niihin reagoimaan ja kuinka oikeansuuntaisia valitut toimenpiteet ovat. Käytännössä moni pk-yritys tekee monenlaisia tuotteita ja palveluja yksittäiskappaleina tai lyhyinä sarjoina. Tämän seurauksena yhden yrityksen sisällä on monenlaista toimintaa, ja toiminta muuttuu (markkinoiden paineessa) jatkuvasti. Tällöin toiminnan organisointi ja ohjaus perustuvat enemmän henkilökunnan osaamiseen ja ammattitaitoon kuin suuryrityksissä käytettyihin formaaleihin menetelmiin, rakenteisiin ja/tai sääntöihin. *Pk-yritykset eivät siis toimi yhtä säännönmukaisesti kuin*

useimmat suuryritykset. Myös toiminnan kuvaamiseen käytettävä kieli (termit ja käsitteet) on monesti omintakeista ja epäteoreettista, arkipäivän toimintaympäristöstä nousevaa puhetta.

Tämän seurauksena järjestelmien määrittely ja konfigurointi on pk-yrityksissä monesti hankalaa. Suurten toiminnanohjausjärjestelmien toimintalogiikan taustalla olevat liiketoiminnan prosessimallit sopivat harvoin sellaisenaan pk-yritysten tarpeisiin. Tämä johtuu yhtäältä siitä, että rajallisten resurssien johdosta pk-yrityksen toiminta on pakosti epämuodollista ja työntekijät joutuvat tekemään mitä erilaisimpia tehtäviä, jolloin määrämuotoisia prosesseja ei käytännössä ole tai niitä on vaikea hahmottaa. Toisaalta *vain harvassa pk-yrityksessä omaa toimintaa analysoidaan toimintaprosessien mallintamisen näkökulmasta, joten koko ajattelutapa saattaa olla yrityksen työntekijöille vieras*. Määrittelytyön tuloksena pitäisi kuitenkin päästä malliin, jonka kanssa dynaamisesti ja dynaamisilla markkinoilla toimiva pienyritys voi elää.

Koska pk-yritykset elävät jatkuvassa muutoksen tilassa, muutosta ei useinkaan nähdä erillisenä toimintana vaan se on osa operatiivista toimintaa: ongelmat ratkaistaan sitä mukaa kun ne tulevat eteen. Tyypillisesti mm. tietotekniikkaan liittyvät asiat hoidetaan oman toimen ohella, tai vastaavat palvelut ostetaan ulkoa. Tietojärjestelmien käyttöönotossa tämä kostautuu. Monessa artikkelissa todetaan, että *pk-yrityksissä törmätään tietojärjestelmien käyttöönotossa resurssiongelmiin, koska vähäiset henkilöresurssit on sidottu operatiiviseen toimintaan*. Pk-yritysten on myös vaikea kompensoida tätä vajetta esim. palkkaamalla ulkopuolisia asiantuntijoita tietojärjestelmähankkeiden toteutukseen, sillä resurssiongelmat koskettavat usein myös yritysten taloutta.

Monilla pk-yrityksillä on puutteita myös tietotekniikan osaamisen ja soveltamisen suhteen. Teknologian kehitystä on vaikea seurata, ja erilaisten teknologioiden soveltuvuutta yrityksen tarpeisiin on vaikea arvioida. Tämä tarkoittaa mm. sitä, että *pk-yrityksen saattaa olla vaikea tunnistaa tietotekniikan tuomia mahdollisuuksia liiketoiminnan näkökulmasta*. Toisinaan tietojärjestelmän määrittelyn ja liiketoiminnan suunnittelun välillä olevia kytkentöjä ei edes tiedosteta. Ja vaikka nämä usein tiedostetaankin, niin harvalla pk-yrityksellä on tarpeeksi osaamista tietojärjestelmän vaatimusmäärittelyn laatimiseksi yrityksen liiketoiminnan tavoitteiden pohjalta. Tilanne avaa uusia mahdollisuuksia taitaville markkinamiehille, joiden puheessa jokaiseen mahdolliseen ja mahdottomaankin

ongelmaan löytyy aina tietotekninen ratkaisu. Tietojärjestelmän hankinnassa tämä saattaa johtaa mm. *epärealistisiin tavoitteisiin ja odotuksiin*, kun kyky hankkeiden mahdollisuuksien ja riskien tasapainoiseen ja kriittiseen punnintaan puuttuu.

Pk-yrityksen osaamisen rajallisuus näkyy myös itse käyttöönottoprosessissa. Tarvittavia voimavaroja on vaikea arvioida, osaavista tekijöistä on puutetta ja yhteinen kieli järjestelmätoimittajan kanssa usein puuttuu. Yritys jää tällöin helposti järjestelmätoimittajien ammattilaisten vietäväksi. Tuloksena tällaisessa tapauksessa on teknispainotteinen toimitusprojekti, jossa toiminnan ja toimintaprosessien kehittäminen jää suurella todennäköisyydellä teknisen järjestelmän asennuksen, konfiguroinnin ja testauksen jalkoihin. Ongelmat alkavat, kun järjestelmä pitää ajaa sisään yrityksen arkipäivän toimintaan: peruskäyttäjät purnaavat, tietoja hukkuu ja prosessit ”tökkivät”.

Pk-yritysten toiminnan erikoispiirteiden vuoksi järjestelmätoimittajat ovat viime vuosina kehittäneet uusia toiminnanohjauksen ratkaisuja erityisesti pk-sektorin tarpeisiin. Eräs realistinen tietojärjestelmäratkaisu pk-yritykselle on *paketoitu tuoteratkaisu*, joka voi olla joko *standardoitu vakiotuote* tai vaihtoehtoisesti ns. *esikonfiguroitu järjestelmäratkaisu*. Ensimmäisessä tapauksessa yrityksen odotetaan ottavan järjestelmän käyttöön sellaisenaan (ohjelman toimintalogiikkaa ei muuteta), jälkimmäisessä taas osa järjestelmän toiminnallisista ominaisuuksista on toimituksen nopeuttamiseksi määritelty valmiiksi ja osa määritellään yhdessä asiakasyrityksen kanssa. Kummassakin tapauksessa vaatimusmäärittelyssä keskitytään yrityksen tavoitteiden ja tarpeiden kartoitukseen sekä järjestelmän tärkeimpien vaatimusten määrittelyyn.

Paketoidun tuoteratkaisun houkuttelevuus pk-sektorilla perustuu nimenomaan kustannussäästöihin: jos paketti sopii yrityksen tarpeisiin sellaisenaan tai pienin muutoksin tarpeeksi hyvin, säästetään paljon työtä (konsultointia ja räätälöintiä) ja siten myös rahaa. Hankkeen onnistumisen kannalta keskeisessä asemassa on ns. soveltuvuusanalyysi, jolla tutkitaan yrityksen vaatimusten sekä markkinoilla olevien ratkaisujen yhteensopivuutta. Soveltuvuusanalyysi tehdään usein järjestelmätoimittajan toimesta, joka tuntee edustamansa järjestelmän ominaisuudet hyvin. Järjestelmän valinnassa keskitytään muutamaan tärkeäksi koettuun ominaisuuteen. Lopputulos ei voi tietenkään toimia yhtä hyvin kuin yrityksen tarpei-

siin sovitettu räätälöity järjestelmä mutta parhaimmillaan paketoidut tuoteratkaisut tarjoavat paljon hyödyllisiä ominaisuuksia suhteellisen edulliseen hintaan.

Vaatimuksia ja onnistumisen edellytyksiä

Pk-sektorin haasteiden ja ongelmien lisäksi julkaisun artikkeleissa on nostettu esiin asioita – mm. toimintatapaideoita, malleja, menetelmiä ja vaatimuksia – joilla pk-yritys voisi paremmin hallita toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönottoa. Seuraavassa nämä on ryhmitelty viiteen osa-alueeseen.

1. Yrityksen on ymmärrettävä järjestelmäinvestoinnin vaativuus ja vaikuttavuus. Laajan toiminnanohjausjärjestelmän kohdalla kysymys ei ole vain ohjelmiston hankinnasta ja asentamisesta. Käyttöönotto tuo mukanaan paljon työtä vaatimusmäärittelyn, järjestelmän konfiguroinnin, tietokantojen rakentamisen, henkilökunnan koulutuksen ja toimintatapojen muutoksen myötä. Näiden ns. piilokustannusten takia investoinnin vaatima kokonaispanos on merkittävästi suurempi kuin mitä laitteiden, ohjelmistolisenssien ja konsultoinnin hinnaksi muodostuu. Yrityksen olisi kyettävä muodostamaan realistinen mielikuva hankkeen vaativuudesta sekä varauduttava siihen joka suhteessa jo etukäteen. Toinen keskeinen seikka on hankkeen vaikuttavuus. Usein tällaisen investoinnin kuolettaminen edellyttää suoria kustannussäästöjä laajempia liiketoiminnallisia hyötyjä. On ymmärrettävä tietotekniikan tuomia mahdollisuuksia ja arvioitava niiden realisoimisen edellytyksiä. Liiketoiminnan tasolla asetettujen tavoitteiden tulee merkittävällä tavalla ohjata tietojärjestelmän määrittelyä ja suunnittelua sekä käyttäjien koulutusta ja organisaation toiminnan kehittämistä.

2. Huolellinen vaatimusmäärittely on järjestelmähankkeen onnistumisen perusedellytyksiä. Vaatimusmäärittelyn tärkeimpänä tehtävänä on täsmentää, millaisia toiminnallisia ominaisuuksia hankittavalla tietojärjestelmällä tulee olla. Vaatimusmäärittelyn teko edellyttää ihmisten, organisaation ja liiketoiminnan tarpeiden tunnistamista, poimintaa ja kypsyttelyä ennen kuin niistä saadaan johdettua valmiita ja oikeaan osuvia vaatimuksia. Vaatimusmäärittely tulee tehdä riippumatta siitä, ollaanko hankkimassa standardijärjestelmää, esikonfiguroitua pakettiratkaisua, täyden kokoluokan toiminnanohjausjärjestelmää vai yrityksen tarpeisiin täysin räätälöityä erikoissovellusta. Vaatimusmäärittely muodostaa pohjan markkinoilla olevien vaihtoehtojen tutkiskeluun ja vertailuun. Paketoitujen tuoteratkaisujen kohdalla soveltuvuusanalyysi on tarpeellinen välivaihe ennen

hankintapäätöksen tekoa. On myös hyvä tehdä ero järjestelmävaihtoehtojen ja toimittajavaihtoehtojen välillä: luotettava ja ammattitaitoinen järjestelmätoimittaja on avainasemassa järjestelmähankkeen onnistumisen kannalta.

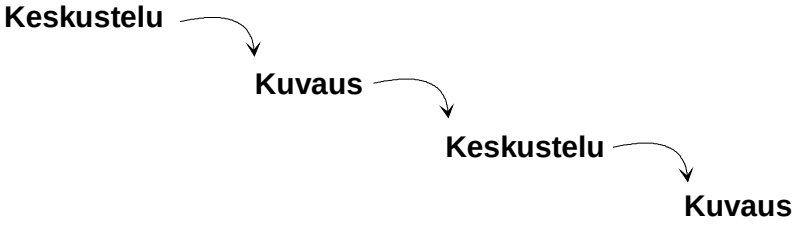
3. Tietojärjestelmän käyttöönotossa konfiguroidaan järjestelmää ja kehitetään organisaatiota. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprosessissa edetään kohti tavoitetilaa, jossa organisaation toiminta ja järjestelmän toiminnalliset ominaisuudet kohtaavat. Ennen tavoitteen asetantaa yrityksellä tulisikin olla realistinen kuva siitä, mihin järjestelmä ”taipuu” ja millaiset toimintatavat ja -prosessit se mahdollistaa. Kun tavoitetila on asetettu, edetään siihen yhtäältä järjestelmää konfiguroimalla ja toisaalta henkilökuntaa kouluttamalla, prosesseja muokkaamalla ja vastuualueita täsmentämällä. Keskeistä on näiden kahden päälinjan vuorovaikutus, jonka merkitystä ei voi kylliksi korostaa. Vaikka usein puhutaankin sen puolesta, että organisaation toimintaa tulisi suunnitella ja kehittää tietojärjestelmistä riippumatta (idea: tietojärjestelmät rakennetaan myöhemmin valittua toimintatapaa tukeviksi), niin toiminnanohjausjärjestelmien suhteen tämä ei ole käytännössä mahdollista. Syy: järjestelmien sisään rakennettujen ominaisuuksien vuoksi joudutaan tekemään kompromisseja, koska kaikkea ei voi tai ei kannata muuttaa.

4. Tietojärjestelmän käyttöönotto on organisatorinen oppimisprosessi. Tietojärjestelmän teknisen toteutuksen jälkeen - ja jo osittain sen aikana - alkaa ns. organisatorinen käyttöönotto, jossa organisaatio totuttelee elämään uuden järjestelmän kanssa. Yhtäältä järjestelmä asettaa uusia vaatimuksia, toisaalta se antaa uusia mahdollisuuksia. Näiden rajoitteiden ja mahdollisuuksien pohjalta käyttäjille muodostuu vähitellen uusia toimintamalleja, ts. tapoja, joilla järjestelmän kanssa operoidaan. Toimintamallien muodostumista voi kuvata myös oppimisprosessiksi, johon osallistuu vähintään kaksi organisaatiota: järjestelmän hankkija ja toimittaja. Molemmilla on oma roolinsa prosessissa ja molemmilla on mahdollisuus oppia uutta. Järjestelmätoimittajan kohdalla tämä tarkoittaa mm. toimitusprojektista saatujen kokemusten ja järjestelmän käyttäjiltä saadun palautteen prosessointia. Oppimisprosesseja pitää kuitenkin tukea. Eräs keino siirtää tietoa organisaatiossa ja organisaatioiden välillä on muodostaa keskeisten sidosryhmien edustajista koostuvia kehitysryhmiä. Kehitysryhmien ideana on saattaa käyttöönoton aikana esiin nousevat asiat avoimen keskustelun ja systemaattisen ongelmanratkaisun piiriin.

5. Pk-yrityksissä tarvitaan yksinkertaisia ja tehokkaita suunnittelumenetelmiä. Tietojärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessin tueksi tarvitaan erilaisia menetelmiä. Menetelmiä tarvitaan mm. liiketoimintaprosessien mallintamiseen, vaatimusten kuvaamiseen sekä käyttöönoton organisoimiseen. Osa menetelmistä tuottaa enemmän (esim. ER- ja oliomallit) ja osa vähemmän (esim. liiketoimintaprosessien mallit) formaaleja malleja. Kokemus on osoittanut, että pk-yrityksissä ei ole järkevää pyrkiä käyttämään monimutkaisia menetelmäkokonaisuuksia. Pk-yrityksistä ei yleensä löydy menetelmien käyttöön perehtynyttä henkilökuntaa. Menetelmien tulee siten olla käsiterakenteeltaan yksinkertaisia ja helposti omaksuttavia, jotta yrityksen oma henkilöstö pystyisi itse tuottamaan huomattavan osan tarvittavista kuvauksista ja malleista ilman mittavaa koulutusrupeamaa. Suunnittelutyöhön osallistumista tulisi muutenkin rohkaista kaikin keinoin. Tämä on tehokas keino kanavoida henkilöstön osaaminen suunnitteilla olevaan hankkeeseen.

Iteratiivisuus ja vuorovaikutteisuus käyttöönottoprosessien ominaisuutena

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprosessin pitäisi pk-yrityksessä olla kuvassa 1 esitetyn mallin kaltainen. Siinä keskustelut (esim. suunnittelupalaverit) ja kuvaukset (esim. toimintaprosessien mallit) seuraavat toisiaan vuorovaikutteisesti, ja koko prosessi etenee iteratiivisesti kohti tavoitetilaa. Tällä tavalla varmistetaan, että formaaleihin kuvaustapoihin ja analyyseihin ei takerruta liiaksi ja että riittävästi aineistoa syntyy organisatorisen käyttöönoton ja oppimisprosessien tueksi.



Kuva 1. Suunnittelu- ja käyttöönottoprosessi keskustelun ja kuvausten vuorovaikutuksena.

Hankkeen alussa on luontevaa keskustella karkealla tasolla tietojärjestelmästä ja koko hankkeen tavoitteista. Tämän pohjalta tehdään (vapaamuotoinen) kuvaus,

joka sisältää keskustelun keskeisimmät tulokset. Kuvauksen tarkoitus on toimia seuraavan keskustelun lähtökohtana. Tällöin kuvauksen tehtävänä on palauttaa ihmisten mieliin, mitä edellisessä keskustelussa käsiteltiin ja mihin siinä päädyttiin. Kuvauksen tulee perustua keskeisiin keskustelussa käytettyihin käsitteisiin ja malleihin. Kuvauksen lähtökohtana voi olla myös jokin formaali tapa kuvata kyseisiä asioita, mikäli tätä pidetään tarkoituksenmukaisena. Tavoitetilan jälkeen edetään järjestelmän vaatimuksiin jne. Keskustelujen ja kuvausten muodostama ketju jatkuu läpi käyttöönoton kaikki vaiheet.

Iteratiivisuus ja vuorovaikutteisuus ovat melko yleisesti hyväksi tunnustettuja ja tietojärjestelmien suunnittelussa ja toteutuksessa sovellettuja periaatteita. Ne eivät kuitenkaan yksinään riitä. On hahmotettava käyttöönottoprosessin kokonaisuus, johon sekä loppukäyttäjäyritys että järjestelmätoimittaja tulevat omilla malleillaan ja maailmankatsomuksellaan. Millaisia vuorovaikutusprosesseja heidän välillään on – tai tulisi olla? Mikä on niiden lisäarvo eri toimijoiden näkökulmasta? Seuraavaksi pyrimme jalostamaan julkaisun artikkeleiden tuloksia ja johtopäätöksiä viedä pidemmälle ja esittämään tietojärjestelmien käyttöönoton kokonaismallin.

Kohti uutta mallia

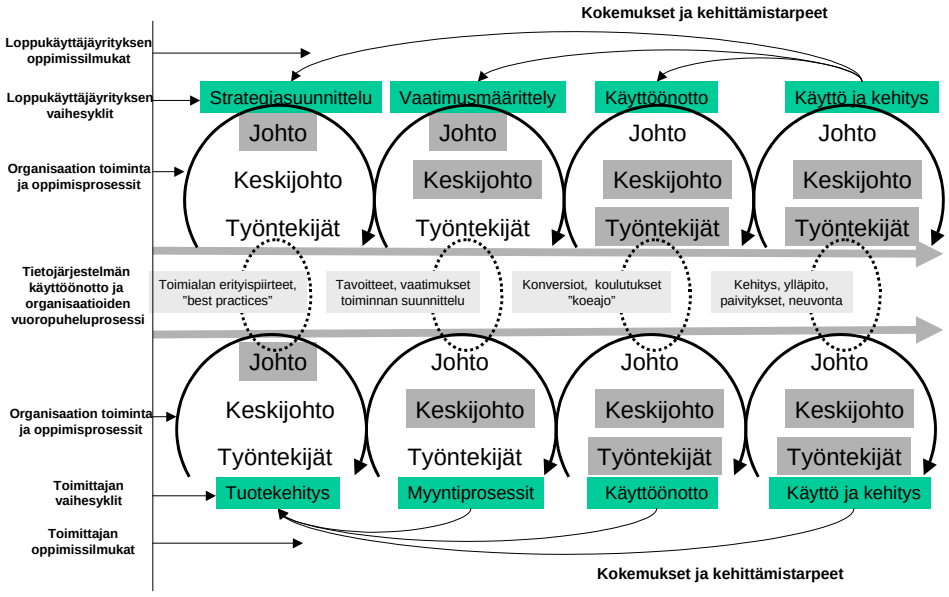
Artikkelit ovat tuoneet selvästi esiin sen, että tietojärjestelmien käyttöönottoprosessin ja siihen vaikuttavien *teknologisten ja organisatoristen mekanismien* ymmärtäminen edesauttaa tietojärjestelmien käyttöönottoa ja järjestelmähankkeille asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Pk-yritysten näkökulmasta tietojärjestelmien käyttöönoton kokonaisuus näyttäytyy kuitenkin vaikeasti hahmotettavana asiana. Erityisesti toiminnanohjausjärjestelmät ovat monimutkaisia ja laajoja järjestelmiä. Niiden käyttöönotossa on aina kyse mutkikkaista strategisista kysymyksistä sekä teknisistä, taloudellisista ja organisatorisista ongelmista.

Tietojärjestelmien käyttöönottoprosessien dynamiikan ymmärtäminen edellyttää niiden tarkastelua useista eri näkökulmista. Tietojärjestelmien suunnittelussa ja käyttöönotossa on viime kädessä kyse organisaatioissa tapahtuvista *tiedonluonti- ja oppimisprosesseista*. Vasta näiden prosessien kautta organisaatio voi saavuttaa pysyviä tuloksia tietojärjestelmien hyödyntämisessä ja päästä siihen, että tietojärjestelmät toimivat tukivälineinä jatkuvasti kehittyvässä toiminnassa (ks. Hyötyläinen 1998). Kehittämiseen suuntautuvan toimintatutkimuksen avulla

voidaan tavoittaa organisaatioiden ja tietojärjestelmien ongelmat ja arkikäytännöt sekä aktivoida toimijat kehitystyöhön.

Aikaisemmin todettiin, että pk-yritykset kaipaavat tehokkaita malleja ja menetelmiä tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessien hallintaan. Tavallisen pk-yrityksen on kuitenkin ilmeisen hankalaa tarkastella tietojärjestelmien käyttöönottoprosessia kokonaisuutena – ts. käsitteellisellä tasolla – mikä merkitsisi oman toiminnan ja sen perusteiden reflektiivistä analyysiä ja mallintamista. Tähän ovat syynä rajalliset resurssit ja menetelmäosaamisen puutteet. Tarvitaan siis havainnollisia ja yksinkertaisia malleja ja ajattelun työkaluja, joiden avulla toimijat pääsevät näihin järjestelmähankkeiden kokonaisuuden hahmottamisen kannalta tärkeisiin ilmiöihin kiinni. Tämän pitäisi onnistua osana yrityksen arkipäivän toimintaa. Voidaan nähdä, että mille tahansa yritykselle uusien menetelmien ja järjestelmien käyttöönotto ja liittäminen osaksi jo käytössä olevia toimintoja on helpompaa, jos yritys pystyy ennakoimaan hankkeen kulun, eri vaiheet ja niihin liittyvät vaatimukset jo ennen varsinaisia käyttöönottoon liittyviä konkreettisia toimenpiteitä.

Julkaisun ensimmäisessä artikkelissa nostettiin esiin tietojärjestelmien *suunnittelu- ja käyttöönottoprosessin elinkaarimallit*. Mallit kuvaavat sekä loppukäyttäjäyrityksen että järjestelmätoimittajan käyttöönottoprosessin perusvaiheita, jotka hahmotetaan toisiaan seuraavina sykleinä. Toisaalta tässä julkaisussa on korostettu tiedonluonti- ja oppimisprosesseja edellytyksenä onnistuneelle tietojärjestelmähankkeelle. Auki on jäänyt kuitenkin se, miten nämä tiedonluonti- ja oppimisprosessit voisivat liittyä tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessin eri vaiheisiin. Kuvassa 2 tästä on pyritty hahmottamaan kokonaismalli. Malli yhdistää tietojärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessin elinkaarimallit ja vaihesyklit organisaatioiden tiedonluonti- ja oppimisprosessien välityksellä toisiinsa. *Mallin tarkoituksena on toimia kokonaisuuksia hahmottavana, yksinkertaisena ajattelun työkaluna, joiden tarpeeseen edellisessä kohdassa viitattiin*.



Kuva 2. Tietojärjestelmän suunnittelun ja käyttöönoton elinkaarimalleihin sidotut oppimis- ja tiedonluontiprosessit.

Mallissa on yhdistetty sekä loppukäyttäjäyrityksen (yllä) että järjestelmätoimittajan (alla) elinkaarimallit ja niiden vaihesyklit. Tietojärjestelmän käyttöönoton eri vaiheissa tapahtuvaa organisaatioiden välistä vuoropuhelua ja tiedonvaihtoa kuvataan elinkaarien väliin sijoitetuilla ympyröillä (ks. I artikkeli). Organisaatioiden sisäisiä oppimisprosesseja kuvataan vaihesyklien välisillä, kokemuksia ja kehittämistarpeita välittävillä oppimissilmukoilla.

Malli kuvaa tietojärjestelmähankkeeseen osallistuvien yritysten organisaatiot kolmitasoisina: johto, keskijohto ja työntekijät. Tietojärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessin eri vaiheissa vastuut ja aktiviteetit painottuvat eri organisaatiotasoille, mitä mallissa kuvataan tummennuksilla. Tekemisen vastuun siirtyminen hierarkiatasolta toiselle luo lisähaasteita työn organisoinnille ja tiedonvälitykselle. Lisäksi hankkeen edetessä kertyvä oppi olisi saatava talteen ja edelleen hyötykäyttöön. Tätä kuitenkin vaikeuttaa se, että eri ihmiset ja eri organisaatiot ovat usein kiinnostuneita eri asioista. Tämän vuoksi tarvitaan dokumentoituja ja organisaation toimintaan sisään ajettuja tiedonluonti- ja oppimisprosesseja.

Suuri osa ihmisten tiedoista ja taidoista (*know-how*) on usein ns. äänetöntä tietoa (*tacit-knowledge*). Äänetön tieto on tyypillisesti yksittäisen työntekijän henkilökohtaista osaamista, josta muut työntekijät ja koko organisaatio hyötyvät vain silloin, kun asianomainen henkilö tekee työtään. Näin ollen on organisaation edun mukaista pyrkiä muuntamaan äänetöntä tietoa ns. julkiseksi tiedoksi (*explicit knowledge*) (Nonaka ja Takeuchi 1995). Kun tieto on julkista, sen hyödyntäminen ei ole yksittäisistä erityisasiantuntijoista kiinni. Tämä ei kuitenkaan tapahdu itsestään ja siksi *tiedonluonti- ja oppimisprosesseja täytyy koko ajan kehittää ja tukea*. Tietoa ei voi vain ”kerätä” ja ”vyöryttää”; sen sijaan sitä pitää etsiä, jalostaa ja viljellä. Ihmiset käyttävät uutta tietoa, kun se on saatavilla – toisaalta uutta tietoa syntyy, kun ihmiset luovuttavat omat tietonsa ja kokemuksensa yhteisön käyttöön.

Kun kontekstina on tietojärjestelmän käyttöönotto, *tiedon siirtoa ja oppimista pitäisi tapahtua vaihesyklien sisällä ja välillä sekä eri organisaatioiden ja hierarkiatasojen välillä*. Miten tämä organisoidaan tehokkaasti on keskeinen käyttöönottoon liittyvä tutkimus- ja kehityskysymys. Keskeisimmän haasteen muodostaa yhtäältä tiedon ja toimijoiden määrä (*kvantitatiivinen komponentti*), toisaalta tiedon erilaiset esitysmuodot ja toimijoiden erilaiset toimintatavat ja osaamisalueet (*kvalitatiivinen komponentti*). Esimerkiksi osa tietojärjestelmän toimittajilta tulevasta tiedosta on loppukäyttäjäyritykselle usein vaikeasti tulkittavaa, mikä voi aiheuttaa väärinkäsityksiä ja sitä kautta tyytymättömyyttä yhteistoimintaa kohtaan. Tämän kaltaisten ongelmien ratkaiseminen tuntuisi edellyttävän sitä, että *organisaatioiden välisten vuorovaikutus- ja kommunikointiprosessien tunnistaminen ja määrittely mielletään kiinteäksi osaksi tietojärjestelmän käyttöönottoprosessia*.

Oppimissilmukoiden ja organisaatioiden välisten vuoropuheluprosessien merkitys on kasvamassa (vrt. Argyris ja Schön 1978; Argyris 1992). Loppukäyttäjäyrityksen kannalta niiden tärkeys perustuu siihen, että tietojärjestelmillä on entistä keskeisempi rooli yritysten toiminnassa. Tätä kautta tiedon ja osaamisen hallinnasta tulee strateginen kilpailutekijä myös pk-yrityksille. Ohjelmistotalojen ja järjestelmätoimittajien kannalta kysymys on liiketoiminnan kehittämisestä. Kokemusten ja asiakaspalautteen tehokas hyödyntäminen on keskeistä mm. ohjelmistotuotteiden, palvelukonseptien sekä käyttöönottomallien kehittämisen kannalta.

Jatkokysymyksiä

Tietojärjestelmien käyttöönottoprosessia ei ole laajemmin tarkasteltu tiedonluonnin ja organisatoristen oppimisprosessien näkökulmista (Currie ja Galliers [toim.] 1999; vrt. Nonaka ja Takeuchi 1995). Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessiin osallistuu useita tahoja erilaisin intressein, tavoittein ja menetelmin, mikä *voi* jo sinänsä edesauttaa oppimisprosesseja. Kuitenkin eri toimijoiden ja näkökulmien olemassaolo itsessään ei takaa tiedonluonti- ja oppimisprosessien käynnistymistä organisaatioissa tai niiden välisessä yhteistyössä - haasteita sen sijaan varmasti riittää. Tiedonluonti- ja oppimisprosessit edellyttävät tietoisia toimenpiteitä. Tältä pohjalta voidaan nostaa monia kysymyksiä jatkotutkimukselle:

1. Mikä merkitys on tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessin elinkaarimalleilla ja niiden vaihesykleillä uudenlaisten suunnittelu- ja käyttöönottomallien ja menetelmien kehitystyössä?

2. Millaisia tiedonluonti- ja oppimisprosesseja organisaatioissa ja organisaatioiden välillä on? Millaisia mikrotason ilmiöitä (tehtäviä, toimenpiteitä, välineitä jne.) niihin liittyy? Kuinka tehokkaita vallitsevat käytännöt ovat? Miten niitä voidaan edelleen kehittää?

3. Millaisia tietojärjestelmähankeen eri toimijoiden välisten vuorovaikutus- ja kommunikointiprosessien tulisi olla, jotta ne tukisivat parhaalla mahdollisella tavalla sekä järjestelmän käyttöönottoa että eri organisaatioiden ja toimijoiden oppimisprosesseja?

4. Millaisia tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottomenetelmien tulisi olla, jotta ne tukisivat parhaalla mahdollisella tavalla sekä järjestelmän käyttöönottoa että eri organisaatioiden ja toimijoiden oppimisprosesseja?

5. Miten tietojärjestelmien käyttöönottoprosesseihin kohdistuvalla, kehittämiseen suuntautuvalla toimintatutkimuksella (konstruktiivisella tutkimus- ja kehitystyöllä) voidaan tukea pk-yrityksiä niiden tietojärjestelmien määrittely-, suunnittelu- ja käyttöönottoprosesseissa? Voiko tällainen tutkimus- ja kehitysote palvella samalla tietojärjestelmien suunnittelu- ja käyttöönottoprosessia koskevien uusien käsitteiden luonnissa ja määrittelyssä (ks. Lee 1999; Fryer ja Feather 1994; Kuula 1999)?

Lähteet

Argyris, C. 1992. On Organizational Learning. Oxford: Blackwell Business.

Argyris, C. & Schön, D. A. 1978. Organizational Learning: A Theory of Action Perspective. Reading, Massachusets – Menlo Park, California – London – Amsterdam – Don Mills, Ontario – Sydney: Addison-Wesley.

Currie, W. L. & Galliers, B. (Eds.) 1999. Rethinking Management Information Systems. Oxford: Oxford University Press.

Fryer, D. & Feather, N. T.1994. Intervention Techniques. In: Cassell, C. & Symon, G. (Eds.), Qualitative Methods in Organizational Research. A Practical Guide. London – Thousands Oak – New Delhi: Sage Publications. S. 230–247.

Hyötyläinen, R. 1998. Implementation of Technical Change as Organizational Problem-Solving Process. Management and User Activities. Espoo: VTT Publications 337. 238 s. + liitt. 12 s.

Kuula, A. 1999. Toimintatutkimus. Kenttätyötä ja muutospyrkimyksiä. Tampere: Vastapaino.

Lee, A. S. 1999. Researching MIS. In: Currie, W. L. & Galliers, B. (Eds.), Rethinking Management Information Systems. Oxford: Oxford University Press. S. 7–27.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. 1995. The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York – London: Oxford University.

Julkaisija

Vuorimiehentie 5, PL 2000, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 4374

Julkaisun sarja, numero ja raporttikoodi

VTT Julkaisuja 854
VTT–JULK–854

Tekijä(t)

Kettunen, Jari & Simons, Magnus

Nimeke

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä

Teknologialähtöisestä ajattelusta kohti tiedon ja osaamisen hallintaa

Tiivistelmä

Julkaisussa luodaan laaja-alainen katsaus tietojärjestelmien käyttöönoton problematiikkaan. Keskeisellä sijalla ovat pk-yritysten toiminta ja toiminnanohjaus, tietojärjestelmien määrittely- ja käyttöönottoprosessit sekä erityisesti toiminnanohjausjärjestelmät. Aihepiiriä lähestytään sekä menetelmälähtöisesti että toiminnan kehittämisen näkökulmasta. Julkaisu koostuu kahdeksasta itsenäisestä artikkelista. Artikkeleissa kuvataan, mitä em. aihealueista tällä hetkellä tiedetään, millaisia haasteita ja ongelmia pk-yritysten tietojärjestelmähankkeisiin tyypillisesti liittyy ja mitä näiden haasteiden voittaminen käytännössä edellyttää. Useissa artikkeleissa painotetaan, että pk-yritykset tarvitsevat yksinkertaisia ja helppokäyttöisiä menetelmiä järjestelmien määrittely- ja käyttöönottoprosessien tueksi. Lisäksi artikkeleissa todetaan, että tietojärjestelmiä tulee kehittää yrityksen liiketoiminnan tavoitteista lähtien ja että tietojärjestelmähankkeeseen kuuluu myös organisaation toiminnan kehittäminen. Julkaisun keskeinen johtopäätös on, että tietojärjestelmän käyttöönotto on luonteeltaan organisatorinen oppimisprosessi, jota tulee systemaattisesti tukea ja vahvistaa.

Avainsanat

enterprices, SMEs, resource planning, organizational learning, ERP, implementation, information systems, processes

Toimintayksikkö

VTT Automaatio, Teollisuusautomaatio, Tekniikantie 12, PL 1301, 02044 VTT

ISBN			Projektinumero
951–38–5881–2 (nid.) 951–38–5882–0 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)			
Julkaisuaika	Kieli	Sivuja	Hinta
Lokakuu 2001	Suomi, engl. tiiv.	232 s.	E
Projektin nimi		Toimeksiantaja(t)	
HANSKA			
Avainnimeke ja ISSN		Myynti:	
VTT Julkaisuja – Publikationer 1235–0613 (nid.) 1455–0857 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		VTT Tietopalvelu PL 2000, 02044 VTT Puh. (09) 456 4404 Faksi (09) 456 4374	

Published by

Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN–02044 VTT, Finland
Phone internat. +358 9 4561
Fax +358 9 456 4374

Series title, number and report code of publication

VTT Julkaisuja 854
VTT–JULK–854

Author(s)

Kettunen, Jari & Simons, Magnus

Title

ERP implementation in small and medium-sized enterprises
From technology push to the management of knowledge and expertise

Abstract

This publication is about the challenges and problems of information systems (IS) implementation. The main topics of the publication are small and medium-sized enterprises (SMEs) and their production and operation management practices, IS specification and implementation processes, and especially enterprise resource planning systems (ERPs). Those issues are approached from both systems engineering and organisational development points of view. The publication comprises eight independent articles. The articles concern themselves with the problems that SMEs typically encounter in IS implementation projects. In addition, the potential causes of identified problems are analysed and a number of remedial actions are proposed in the articles. Many authors underline the importance of having simple and easy-to-use methods to support systems specification and implementation in the SME context. They also state that systems should be developed on the basis of the (business) objectives of the organisation concerned and that development of the functioning of the organisation is an integral part of any IS project. The main conclusion of the publication is that an IS implementation project is essentially an organisational learning process that needs to be systematically supported and reinforced.

Keywords

enterprices, SMEs, resource planning, organizational learning, ERP, implementation, information systems, processes

Activity unit

VTT Automation, Industrial Automation, Tekniikantie 12, P.O.Box 1301, FIN–02044 VTT, Finland

ISBN			Project number
951–38–5881–2 (soft back ed.) 951–38–5882–0 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)			
Date	Language	Pages	Price
October 2001	Finnish, engl. abstr.	232 p.	E
Name of project		Commissioned by	
HANSKA			
Series title and ISSN		Sold by	
VTT Julkaisuja – Publikationer 1235–0613 (soft back ed.) 1455–0857 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		VTT Information Service P.O.Box 2000, FIN–02044 VTT, Finland Phone internat. +358 9 456 4404 Fax +358 9 456 4374	