



IS REVIEWS 1995

Pertti Järvinen (toim.)

**TIETOJENKÄSITTELYOPIN LAITOS
TAMPEREEN YLIOPISTO**

RAPORTTI B-1995-7

TAMPEREEN YLIOPISTO
TIETOJENKÄSITTELYOPIN LAITOS
JULKAISUSARJA B
B-1995-7, JOULUKUU 1995

IS REVIEWS 1995

Pertti Järvinen (toim.)

Tampereen yliopisto
Tietojenkäsittelyopin laitos
PL 607
33101 Tampere

ISBN 951-44-3909-0
ISSN 0783-6929

ISBN 978-952-03-1473-6 (pdf)

TAMPEREEN YLIOPISTO
Jäljennepalvelu
Tampere 1995

ESIPUHE

Tämä moniste on tarkoitettu tukemaan tutkimustyötä tietojärjestelmätieteen alueella. Monisteeseen on poimittu alan keskeisiä artikkeleita, joita on pyritty lyhyesti referoimaan. Valitut artikkelit on ensin käsitelty Tampereen yliopiston Tietojenkäsittelyopin laitoksen tietojärjestelmätieteen jatkokoulutusseminaarissa 1995. Opettaja ja opiskelijat ovat kirjoittaneet kirjalliset arvionsa seminaaritulaisuuteen, jossa on sovittu tähän monisteeseen tulleen arvion kirjoittaja. Minun tekstini on otettu mukaan, kun em. suunnitelmasta ei ole voitu pitää kiinni, tai kun kukaan muu ei ole tehnyt arvioita.

Lukija voi tietyn artikkelin arvion perusteella saada siitä alustavan käsityksen ja voi sen perusteella päättää, hankkiiko hän varsinaisen artikkelin luettavakseen vai ei. Joidenkin arvioiden lopussa on hiukan positiivisia ja negatiivisia kannanottoja artikkelin kuvaamasta tutkimuksesta. Niistä voi olla apua aloittelevalle tutkijalle. Kaikki kannanotot eivät ole vain yhden opiskelijan näkemyksiä, vaan arvion kirjoittajaa on kehoitettu ottamaan tekstiinsä mukaan myös muiden osanottajien arvioita.

Artikkelien valinta oli pulmallinen tehtävä. Olen pyrkinyt löytämään katsausartikkeleita, jotta jatko-opiskelijat pääsisivät niiden avulla jatkotutkimuksensa alkuun. Myös entistä uudempia artikkeleita on mukana. - Jatkossa on tarkoitus julkaista vastaavanlainen moniste vuosittain. Haluan ideoita monisteen kehittämiseksi sekä ehdotuksia jatkokoulutusseminaarissa luettaviksi artikkeleiksi.

PREFACE

This report contains reviews of some articles concerning information systems and computing miliaux. The articles selected to be read are first reviewed in our seminar. Both the students and this editor as the teacher wrote reviews. In the seminar one student were forced to polish his review to this report. He/she was also encouraged to supplement his/her review by adding the comments given by other participants.

This report is intended to help a postgraduate student to become familiar with the IS literature. On the basis of the review s/he can get a crude view on the article, and s/he can after seek and read the original copy. At the end of some reviews there are a short evaluation of the article, its merits and shortcomings. Those comments may help a student to improve his/her ability himself/herself to read and evaluate other articles.

In the future, the similar report will be published. The next one will contain the articles read and reviewed during 1995 in our seminar. The postgraduate students will produce those reviews and some of them will be written in English.

I am interested in to get feedback of this report, the idea of producing this kind of reports and proposals of the articles to be reviewed.

Pertti Järvinen

SISÄLTÖ

D. SOFTWARE

D.2 Software engineering

Winograd Terry (1995), From Programming Environments to Environments for Designing, Comm. ACM 38, No 6, 65-74.	5
Carstensen P.H., Sörensen C. and T. Tuikka (1995), Let's Talk About Bugs, Scandinavian Journal of Information Systems 7, No 1, 33-53.	9
Frakes W. B. and C. J. Fox (1995), Sixteen Questions About Software Reuse, Comm ACM 38, No 6, 75-87.	13

H. INFORMATION SYSTEMS

H.1 Models and Principles

Blum B. I. (1994), A Taxonomy of Software Development Methods. Comm ACM 37, No 11, pp. 82-94.	17
Bjerknes G. and T. Bratteteig (1995), User participation and democracy: A discussion of Scandinavian research on system development, Scandinavian Journal of Information Systems 7, No 1, 73-97.	20
Van de Ven, A. and M. S. Poole (1995), Explaining development and change in organizations, Academy of Management Review, Vol. 20, No. 3, 510-540.	25

H.4 Information systems applications

Clausen H. (1994), Designing computer systems from a human perspective: The use of narratives, Scand. J. of Information Systems 6, No 2, 43-58.	31
Mandviwalla M. and L. Olfman (1994), What do groups need? A proposed set of generic groupware requirements, ACM Transactions on Computer-Human Interaction 1, No 3, 245-268.	36

H.5 Information Interfaces and Presentation

Roth T., P. Aiken and S. Hobbs (1994), Hypermedia support for software development: A retrospective assessment, Hypermedia 6, No 3, 149-173.	40
---	----

K. COMPUTING MILEAUX

K.3 Computers and education

Dodgson M. (1993), Organizational learning: A review of some literatures, Organization Studies 14/3, 375-394.	45
Nonaka, I. (1994), A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation, Organization Science Vol. 5, No. 2, 14-37.	49

K.4 Computers and society

Markus M.L. (1983), Power, Politics, and MIS Implementation, Comm ACM 26, No. 6, 430-444.	53
--	----

Lee, A.S. (1989), A Scientific Methodology for MIS Case Studies, MIS Quarterly 13, No. 1, 33-50.	57
Leveson N.G. (1994), High-pressure steam engines and computer software, Computer 27, No 10, 65-73.	60
Hitt L. and E. Brynjolfsson (1994), The three faces of IT value: Theory and evidence, In DeGross, Huff and Munro (Eds.), Proceedings of 15th International Conference on Information Systems, Dec 14-17, 1994 in Vancouver, ACM, 263-277.	63
Constant D., S. Kiesler and L. Sproull (1994) What's mine is ours, or is it? A study of attitudes about information sharing, Information Systems Research 5, No. 4, 400-421.	68
Kling R. and R. Lamb (1995), Envisioning electronic publishing and digital libraries: How genres of analysis shape the character of alternative visions, In Peek, Newby and Lunin (Eds.), Academia and Electronic Publishing: Confronting the Year 2000, 29 pages (in print)	72
Kling R. and T. Jewett (1995), The social design of worklife with computers and networks: An open natural systems perspective, In Yovits (Ed.), Advances in Computers, Academic Press, Orlando, 50 p	78
Plowman L., Y. Rogers and M. Ramage (1995), What are workplace studies for?, In Marmolin, Sundblad and Schmidt (Eds.), Proc. of ECSCW'95, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 309-324.	83
Nass C., Y. Moon, B.J. Fogg, B Reeves and D.C. Dryer (1995), Can computer personalities be human personalities?, Int. J. Human-Computer Studies 43, 223-239.	86
Benjamin R. and R. Wigand (1995), Electronic markets and virtual value chains on Information Superhighway, Sloan Management Review 36, No 2, 62-72.	89
<i>K.6 Management of computing and information systems</i>	
Porter M.E. and V.E. Millar (1985) How information gives you competitive advantage, Harvard Business Review 63, No 3, 149-160.	93
Prahalad C.K. and G. Hamel (1990) The core competence of the corporation, Harvard Business Review 68, No 2, 79-91.	97
Loh L. (1994), An organizational-economic blueprint for information technology outsourcing: Concepts and evidence, In DeGross, Huff and Munro (Eds.), Proceedings of 15th International Conference on Information Systems, Dec 14-17, 1994 in Vancouver, ACM, 73-89.	101
Tinaikar R. (1994), Information leverage theory: A process level approach to understanding the IT-performance linkage, In DeGross, Huff and Munro (Eds.), Proceedings of 15th International Conference on Information Systems, Dec 14-17, 1994 in Vancouver, ACM, 379-393.	107
Swanson E.B. (1994), Information systems innovation among organizations, Management Science 40, No 9, 1069-1092.	112

1. Barki H. and J. Hartwick (1994), User Participation, Conflict, and Conflict Resolution: The Mediating Roles of Influence, Information Systems Research 5, No. 4, 422-438.	
2. Robey D. (1994), Modeling Interpersonal Processes During System Development: Further Thoughts and Suggestions, Information Systems Research 5, No. 4, 439-445.	
3. Hartwick J. and H. Barki (1994), Hypothesis Testing and Hypothesis Generating Research: An Example from User Participation Literature, Information Systems Research 5, No. 4, 446-449.	116
Drucker P.F. (1995), The Information Executives Truly Need, Harvard Business Review 73, No. 1, January-February 1995, 54-62.	122
Kraut R.E. and L.A. Streeter (1995) Coordination in software development, Comm. ACM 38, No 3, 69-81.	125
McFarlan F.W. and R.L. Nolan (1995), How to Manage an IT Outsourcing Alliance, Sloan Management Review 36, No 2, 9-23.	129
Eierman M.A., F. Niederman and C. Adams (1995), DSS theory: A model of constructs and relationships, Decision Support Systems 14, No 1, 1-26. ..	133
Sprague R.H. (1995), Electronic document management: Challenges and opportunities for information systems managers, MIS Quarterly , No 1, 29-49.	138
Fulk J. and G. DeSanctis (1995), Electronic communication and changing organizational forms, Organization Science 6, No 4, 337-349.	142
<i>L. Miscellaneous</i>	
Klein K.J., F. Dansereau and R.J. Hall (1994), Levels issues in theory development, data collection, and analysis, Academy of of Management Review 19, No 2, 195-229.	147
Lacity M.C. and M.A. Janson (1994), Understanding qualitative data: A framework of text analysis methods, Journal of Management Information Systems 11, No. 2, 137-155.	154

D. SOFTWARE

D.2 Software engineering

Winograd Terry (1995), From Programming Environments to Environments for Designing, Comm. ACM 38, No 6, 65-74.

Kirjoittaja tarkastelee artikkelissa sitä, mitä suunnittelu (software design) on, miten se eroaa ohjelmoinnista, ohjelmiston teknisestä suunnittelusta, ohjelmistoarkkitehtuurista, inhimillistä tekijöistä tai muista nimikkeistä, joita on sovitettu ihmisten kanssa vuorovaikuttavien tietokoneiden ja ohjelmien luomisaktiviteetteihin. Kirjoittajan mukaan tämä keskustelu on tullut ajankohtaiseksi mm. koska olemme saavuttamassa tietotekniikassa teknologian kypsimmän vaiheen. Winograd esittelee monien uusien teknologioiden (esim. radio, auto ja puhelin) kehityksessä toistuneet kolme vaihetta.

1. Teknologiaavetoinen vaihe. Teknologia on vaikeakäyttöistä eivätkä sen hyödyt ole vielä ilmeisiä. Suuri yleisö ei vielä ymmärrä tai näe uuden innovaation todellista hyötyä. Tietotekniikan esimerkkeinä mainitaan Osbornen ja Altairin kimpussa kimpussa työskennelleet rohkeat pioneirit.

2. Tuottavuusvetoinen vaihe. Tähän vaiheeseen tullessa teknologia on jo edennyt siten, että teollisuuden ja liike-elämän asiantuntijat näkevät sen käytännön soveltamisessa taloudellisia hyötyjä. Mittarina on tuloslaskelman viimeinen rivi eikä hullaantuminen tai helppokäyttöisyys. Tietotekniikan esimerkkejä ovat mm. taulukkolaskenta, tekstinkäsittely, tietokannat ja julkaisuohjelmat. Myynti- ja ostamisperusteina on tuottavuuden ja kilpailukykyyn kasvattaminen.

3. Viihätysvaihe. Tässä vaiheessa teknologia kohtaa laajan yleisön, joka valitseeikin tuotteensa tarpeen tai halun tyydyttämisen vuoksi. Enää ei korosteta kustannus/hyötyanalyysia, vaan sitä, pidetäänkö siitä, onko se kaunis, tyydyttävä tai jännittävä. Tietokonepelit ovat olleet kehityksen tässä vaiheessa jo alusta alkaen ja siirtäneet näin tietokoneiden käyttöä kuluttajien suuntaan. Tulevaisuuden markkinat ovat huikeat tällä uudella kuluttajien areenalla yritettäessä vastata inhimillisten tarpeiden eri dimensioihin.

Suunnittelu on terminä muuttunut miltei sloganiksi, kun kuvataan näkökulman muuttumista tietokoneen toiminnasta tietokonetta käyttäviin ihmisiin. Kyse on silloin enemmän vuorovaikutuksen kuin ohjelman suunnittelusta. Tuekseen kirjoittaja esittelee otteita joistakin viimeaikaisista julkaisuista. Näiden perusteella hän toteaa suunnittelun nousevan merkittävään asemaan.

Mitä suunnittelu on ja miten se eroaa muista sitä lähellä olevista termeistä ja asioista? Suunnittelussa on näkökulma muuttunut konstruktioivasta "disainaavaksi", joka ottaa jo alusta lähtien huomioon kokonaisuuden eli systeemin, käyttäjät ja tilanteen. Kun suunnittelijan mukaan jokin toimii, on sen merkitys paljon laajempi kuin perinteisen ohjelmoijan (software engineer) vastaava lausahdus. Se toimii silloin niiden ihmisten silmissä, joilla on tietyt arvot ja tarpeet, ja se tuottaa laadukkaan tuloksen ja tyydyttävän kokemuksen. Perinteinen toimivuusnäkemys tarkoittaa, että ohjelma on robusti, luotettava ja se täyttää toiminnalliset spesifikaatiot. Suunnittelussa perspektiivi muuttuu mekanismeihin keskittyvästä ulkoa-sisään katsomisesta ihmisiin ja heidän tilanteisiinsa keskittyvään sisältä-ulos katsomiseen.

Suunnitteluympäristöt

Niinkuin ohjelmointiympäristön kehittyminen on ollut tärkeää ohjelmointityön edistymiselle, on suunnitte-lu ympäristön kehittyminen tärkeä suunnittelulle. Perinteisessä ohjelmointiympäristössä ollaan kiinnostuneita ohjelmista ja ohjelmoijan työkaluista. Suunnittelu ympäristössä kiinnostaa vuorovaikutuksen suunnittelu ja siinä käytetään useita kuvaamiskeinoja mukaanlukien erilaiset käsittemallit, mallit, skenaariot ja prototyypit.

Seuraavassa on Winogradin rinnastus ohjelmointi- ja suunnittelu ympäristöille:

<i>Ohjelmointiympäristöt</i>	<i>Suunnittelu ympäristöt</i>
<i>Vuorovaikutteinen ohjelmointi</i>	<i>Sensitiivinen protoiluväline</i>
<i>Spesifikaatiot</i>	<i>Käyttäjän käsitteelliset mallit</i>
<i>Uudelleenkäyttöinen koodi</i>	<i>Suunnittelukielet</i>
<i>Vuorovaikutteinen testaus</i>	<i>Osallistuva suunnittelu</i>

Sensitiivinen protoiluväline vs vuorovaikutteinen ohjelmointi. Uudenaikaiset ohjelmointiympäristöt korostavat ohjelmoijan työn nopeutta, ohjelmoijan kykyä kokeilla, nähdä mitä ohjelma tekee, tehdä muutoksia ja yrittää uudelleen hyvin nopeassa syklissä. Ohjelmointikieli ja -ympäristö eroavat tässä luonteeltaan paljon.

Yhä useammin liittymät ja niiden taustalla olevat sovellukset suunnitellaan yhdessä vuorovaikutteisesti käyttäjien kanssa. Sekä käyttäjän että suunnittelijan on pystyttävä visualisoimaan, millainen ohjelma on ja mitä sillä halutaan tehdä ennen ohjelmointia. Aiemmin on jo kehitetty runsaasti erilaisia tekniikoita käyttäjän ja suunnittelijan väliseen dialogiin. Protoaminen ymmärrettiin jonkinlaisena laboratoriotestinä. Nykyisessä suunnittelu-käytännössä protoilusta on tullut ensisijainen selvittämisen ja kommunikoinnin väline. Oleellista ei ole täsmällisyys vaan kommunikoi vuuus. Suunnittelu tarvitsee erilaisia protoilun tasoja, jotka sopivat erityyppisiin projekteihin ja projektien vaiheisiin.

1. Käsintehdyt karkeat luonnokset ja skenaariot. Tähän riittää paperi, kynä ja asiaankuuluva taito.
2. Vain vähäiseen samankaltaisuuteen pyrkivät prototyypit. Tässä pyritään saamaan aikaan dynaamisempi lopputulos. Sitä saadaan kirjoittajan mukaan mm. käyttämällä post-it -lappusia ja kalvoja, joiden avulla voidaan jollain tavoin matkia jo lopputulostakin (näyttöjä).
3. Ohjelmoidut julkisivut eli kulissit. Esimerkkinä tällaisista työkaluista ovat mm. Hypercard, Supercard, Macromind, Director ja Toolbook. Kyseessä on välineet, joilla voidaan rakentaa näyttöjä ja ilmiäsuja. Nämä ovat kuitenkin illuusio todellisesta toimivasta ohjelmasta, koska niiden takana ei ole toimivaa ohjelmaa. Se voi johtaa käyttäjän virheellisiin odotuksiin.
4. Protoilukielet. Edellisen kohdan ja tämän ryhmän välineillä ei ole selvää eroa. Esimerkkinä näistä ovat mm. Hypercard, Smalltalk ja Visual Basic. Usein näillä kielillä tehdyt protot johtavat myös samalla kielellä tehtyyn ohjelmaan, eikä siirtoa "oikealle" kielelle tarvita.

Kun suunnittelu alana kehittyy, joku kehittää sitä varten useita uusia protoilu-kulttuureita ja suunnittelu ympäristöjä.

Käyttäjän käsitteellinen malli vs. spesifikaatiot. Ohjelmoinnissa spesifikaatiot ovat tärkeitä, sillä niiden avulla on helpompi ymmärtää, kuvata ja manipuloida haluttua systeemiä kuin koodin avulla. Suunnitteluympäristössä on rinnastuksena käyttäjien käsitteellinen malli (maailmankuva kuten Järvinen toteaa) eli virtuaalitodellisuus, joka on käyttäjien näkemän ja manipuloiman liittymän takana. Ohjelmiston suunnittelun erityispiirre verrattuna useimpien muiden alojen suunnittelutöihin on vapaus suunnitella objekteja, ominaisuuksia ja toimenpiteitä, joita on olemassa vain virtuaalitodellisuudessa. Esimerkkinä ovat tietokonepelien hahmot, niiden ominaisuudet ja niihin kohdistuvat toimenpiteet. Tämän päivän tuttuja asioita ovat graafiset käyttöliittymät ikoneineen, ikkunoineen kansioineen jne., jotka nekin ovat olemassa vain omassa virtuaalitodellisuudessaan.

Kirjallisuudessa käytetään liittymän suunnittelusta lukuisia termejä mm. Conceptual Model, Cognitive Model, User Data Model, User's Model, Interface Metaphor, User Illusion, Virtuality ja Ontology. Kaikki nämä termit kuvaavat sitä, että suunnittelija ja käyttäjä luovat uutta maailmaa (virtuaalitodellisuutta) eivätkä tyydy pelkästään viemään tietokoneeseen sitä, mitä oli olemassa sen ulkopuolella.

Virtuaalitodellisuuden suunnittelun työkalut perustuvat usein objekti-orientoituneisiin malleihin, joissa objektiluokat edustavat käyttäjän näkökulmaa. OOP alkoi SIMULA-ohjelmointikielestä. Myöhäisemmät kehittelyt kuten Smalltalk ja sen jälkeläiset sisältävät monia objekteja, joilla ei ole vastaavuuksia tietokoneen ulkopuolella. Nykyisin on OOD (Design) terminä enemmän käytetty kuin OOP (Programming).

Suunnittelua tukevat kielet vs uudelleenkäyttöinen koodi. Eräs nykyisistä ohjelmoinnin haasteista on löytää parempia ratkaisuja uudelleenkäytettävyydelle. Suunnittelussa tämänkaltainen lainaaminen on aina ollut tyypillistä. Tietynlaisten näyttöjen tai osien kopiointi sovelluksesta toiseen on helppoa.

Suunnittelua tukevien kielten rooli. Mac oli ensimmäinen avoin alusta, jossa mainostettiin suunnittelukieltä. Tutkijat ovat osoittaneet, kuinka suunnittelijan käyttämä yhdenmukainen ja ymmärrettävä kieli helpottaa kommunikointia käyttäjien. Suunnittelua tukevat kielet voivat olla enemmän tai vähemmän luonnollisia tai intuitiivisia. Käyttäjän aikaisemmat kokemukset ja kulttuuri on otettava aina huomioon. Esimerkkinä on valokatkaisijan toiminta, jonka päällä-tai poisasento vaihtelee maittain.

Koulukunnat (Genre) ja tyyli. Ei ole olemassa parasta suunnittelua tukevaa kieltä, vaan eri puolilla kehittyä aikojen kuluessa omat kielensä ja kielten sisäisiä sopimuksia termeistä ja niiden merkityksistä.

Osallistuva suunnittelu vs vuorovaikutteinen testaaminen. Ohjelmointi sisältää aina jonkinlaista testausta. Tavallisena käytäntönä ovat alfa-, beta-, käytettävyyss-testit jne. Suunnitteluympäristössä tarvitaan sekä teknisiä että sosiaalisia testaustyövälineitä. Vuorovaikutusprosessi ei seuraa klassista generoi-ja-testaa järjestystä, jossa suunnittelija kehittää toimivan ohjelman ja lähettää sen käyttäjälle testattavaksi. Dialogi käyttäjän kanssa voi alkaa jo ensimmäisestä idealuonnoksesta jatkuen sitten kaikkien vaiheiden läpi, joissa toimintaa ja liittymiä määritellään. Seuraavassa on kirjoittajan suosituksia suunnitteluympäristön kehittämiseksi.

1. Testausympäristön laajentaminen. Työskentely käyttäjän luona opettaa enemmän kuin omassa toimistossa puurtaminen. Esimerkkinä tästä on

Quickenin testaaminen, jossa suunnittelija meni käyttäjän kotiin seuraamaan tämän työskentelyä ohjelman kanssa.

2. Organisaation laajempi käyttäminen. PC-ohjelmiston käyttäjän miellämme persoonaksi tai henkilöksi, mutta suurkone-, minikone- ja yhä enemmän client/server-ympäristöissä ei meillä ole yhdentyypistä yksilöä käyttäjänä vaan useita ihmisiä, joilla on erityyppisiä rooleja ja tehtäviä.

Viime vuosina on tarkasteltu, miten tietojärjestelmien, organisaatioiden ja toimintojen suunnittelu vuorovaikuttavat. Kirjoittaja esittää havaitsemansa muutosindikaattorin. Aikaisemmin on puhuttu systeemin analysoinnin (system analysis) tärkeydestä, joka mallintaa ensin organisaation toiminnan ja vasta sitten suunnittelee informaatorakenteen sitä varten. Nykyisin on esillä liiketoimintaprosessien uudistaminen (business process re-engineering), jossa liiketoiminnan rakenteet ja käytännöt eivät ole etukäteen kiinteitä vaan ne ovat mahdollisia muutoksen ja uudelleensuunnittelun kohteita. Tietojärjestelmät pitäisikin sovittaa prosesseihin eikä organisaatioihin.

3. Käytäntöjen, työvälineiden ja sosiaalisen järjestelmän kehittäminen rinnakkain. Lopullinen laajennus käyttäjän kanssa käytävään dialogiin on se, ettei vuorovaikutus ala eikä pääty tuotteeseen. Tietokoneiden käyttöympäristö kehittyy jatkuvasti siten, että uudet työkalut johtavat uusiin liiketoiminnan käytäntöihin ja tapoihin, jotka puolestaan luovat ongelmia ja mahdollisuuksia teknisille innovaatioille.

On tyypillistä, että asiakas on mukana dialogissa ja suunnitteluprosessissa, jonka aikana kriittistä palautetta käytetään suunnittelussa hyväksi.

4. Suunnittelijan organisaatioympäristöt. Kirjoittaja näkee, että työn koordinointia on pystyttävä parantamaan muuttamalla organisaatorakenteita ja selkeyttämällä kommunikaatiokanavia edellä mainittujen asioiden onnistumiseksi.

Oma arviointi. Taustalla ei ole tutkimusta, vaan kirjoittaja on koonnut jäntevän kirjoituksen oman kokemuksensa ja lähteiden tukemana. Suunnittelu-ympäristön vertailu vanhaan tuttuun ohjelmointiympäristöön antoi uuden näkökulman tarkastelulle.

Pertti Järvinen toi esille, että artikkeli ei nostata vain yhdenlaista elämystä, sillä todennäköisesti eri lukijat kiinnostuvat eri yksityiskohdista. Winograd on rajautunut vain räätälöityjen ohjelmien suunnitteluun. Erityisen hyvin kirjoittaja tuo esille sen, miten kuvaruuduilla näytetään asioita, joita ei ole olemassa. Tämän perusteella Winograd vaatiikin suunnittelijalta kiinteää yhteistyötä käyttäjän kanssa konstruoidessaan tätä osaa virtuaalitodellisuudesta, jotta käyttäjä varmasti ymmärtää näytön ja sen toimintojen tarkoituksen. Järvinen epäilee, löytyykö mistään supersuunnittelijaa, joka pystyy hallitsemaan sekä suunnittelu- että ohjelmointiympäristöjen välineet ja sosiaaliset suhteet.

Michael Schröder ja Antti Arvela totesivat, ettei artikkeli juuri tuonut uutta. Asiasta on ollut jo artikkeli.

Juha Püspa korosti, ettei tietokantakaan ole todellisuutta.

Inger Eriksson piti kirjoitusta populaarisena. Hyvää oli se, että se kertoi "How it works".

Jorma Holopainen

Carstensen P.H., Sörensen C. and T. Tuikka (1995), Let's Talk About Bugs, Scandinavian Journal of Information Systems 7, No 1, 33-53.

Artikkelissa kirjoittajat tarkastelevat case-tutkimuksen avulla, miten tietokoneella voidaan parantaa ohjelmistotestauksen koordinoitua. Tutkimus seuraa tanskalaisen yrityksen Foss Electricin yhden suuren ohjelmiston valmistamista. Tutkimuksessa selvitetään, kuinka erilaiset manuaaliset ja tietokonepohjaiset työvälineet tukevat ohjelmistovirheiden hajautetun rekisteröinnin, luokittelun, diagnosoinnin, korjauksen ja tarkistuksen samoin kuin testaustoimenpiteiden valvonnan koordinoitua.

Tämä tutkimus, jota he itse sanovat kenttätutkimukseksi, kesti kuusi kuukautta ja he käyttivät kvalitatiivisen tiedon keruutekniikoita kuten haastatteluja (21 kpl), havainnointia, projektiaineistoa ja projektikokouksiin osallistumisia (10 kokousta). Tekijät arvioivat, että kvalitatiivinen lähestymistapa vahvistaa runsaan ja seikkaperäisen data keräämistä sekä syventää tapahtumien ymmärrystä. Toisalta he tunnustavat, ettei tämä täytä kaikkia tutkimuskriteereitä (Mason).

Foss Electric suosii sekä yksilö- että ryhmäsuorituksia. Yritys on projekti-organisoinnissa, jossa ei ole paljoa hierarkkisuutta. Projektien jäsenten suunnittelemat ja käyttämät erilaiset koordinoitimenetelmät eivät aiheuttaneet konfliktejä tai pelkoja. Tutkijat uskovat, että tuloksia voi yleistää vain, jos vertailtavien organisaatioiden kulttuuri on samankaltainen.

Ohjelmiston testaus ja koordinointi

Tämän aiheen ingressissä on tietokoneen historiasta mielenkiintoinen yksityiskohta siitä, miten termi Bug (hyönteinen, itikka, lude) tuli tietotekniikkaan. Grace Hopperin mukaan Mark II-tietokoneen pysähdysten syytä etsittyään he löysivät n. kolme tuumaa pitkän yöperhosen yhden releen sisäpuolelta. Operaattori otti sen pihdeillä pois ja kirjoitti lokikirjaan: "First actual bug found". Bug on edelleen tallella teipillä lokikirjaan kiinnitettynä laivaston museossa Virginiassa. Tapahtuma on vuodelta 1945.

Kirjoittajat keskittyvät enemmän puhumaan virheistä (=bug) kuin tutkimaan niiden etsinnän formaaleja tekniikoita. Testauksen sisältö ja merkitys on aikojen kuluessa muuttunut paljon. Nykyisin se on eräs ohjelmoinnin kulmakivistä ja täten myös osa laatuohjelmaa ja keskeinen aktiviteetti kaikissa laadunvarmistusryhmissä.

On helppoa yhtyä Brooks'n ja Pressmanin käsitykseen siitä, että enemmistössä kaikista ohjelmisto-organisaatioista ohjelmistotestaus on huonoiten hoidettu ohjelmoinnin osa-alue. Ja jos testauksen tärkeyttä ei ole tunnustettu, projektisuunnitelmassa ei sille koskaan varata riittävästi aikaa. Testauksen monimutkaisuus ja tiukka aikataulu johtavat siihen, että asiakkaan ja tuotteen vaatimusten täyttäminen on epävarmaa.

Ohjelmiston täysin virheettömäksi testaaminen on mahdotonta (Myers, Parnas). Tästä kirjoittajat johdattelevat ajatuksen kulun siihen, että useiden osapuolten organisaatioissa tästä selvittää vain koordinoinnilla, joka saa yksilöt pyrkimään samoihin explisiittisiin tavoitteisiin ja integroitumaan yhteen kollektiivisten tehtävien suorittamiseksi.

Foss Electricin case (S4000 projekti)

Projektin tavoitteena oli rakentaa raakamaidon analysointilaitte. Laitteessa on noin 8000 komponenttia ryhmiteltynä toiminnallisiksi kokonaisuuksiksi kuten

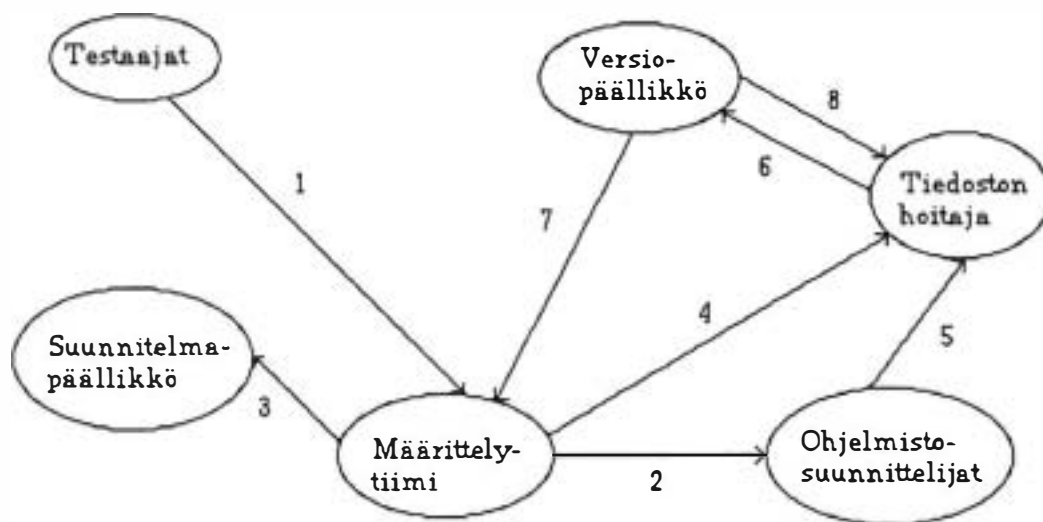
esim. kehikko, pipettiyksikkö, PC, muu laitteisto ja mittausyksikkö. Laitteen operointi tapahtuu Windows-liittymän kautta. Ohjelmiston ensimmäinen versio sisälsi noin 200 000 riviä lähdekoodia. Enintään 50 henkilöä oli kerrallaan kehittämistyössä ja projekti kesti 2,5 vuotta. Ohjelmiston suunnittelijoita oli ryhmässä 5 - 12.

Projektin kuluessa havaittiin todelliseksi ongelmaksi ohjelmiston testaus-toimenpiteiden koordinointi, ohjaus ja valvonta. Hyvin nopeasti otettiin käyttöön virhelomake ja keskitetty lomakkeiden talletuspaikka, johon kaikki virheet rekisteröitiin ja talletettiin. Lomakkeiden avulla oli tarkoitus muistaa kaikki virheet, kunnes ne korjattiin. Sen varmistamiseksi, että kaikki virheet korjataan, prosessiin syntyi useita rooleja:

- testaajia (n. 20 henkilöä) eri osastoilta, jotka testasivat ohjelmia eri perspektiiveistä
- määrittelytiimi, spec-team, (3 henkilöä ohjelmistoasiantuntemuksen eri aloilta) vastasi virheiden diagnosoinnista ja virheiden korjaustapojen päätöksistä
- suunnittelijat vastasivat yhdestä tai useammasta ohjelmamodulista
- virhetiedostosta vastaava, central file manager, (yksi suunnittelijoista) vastasi virhekansion ylläpidosta
- jaksovastaava, platform master, vastasi toimenpiteiden hallinnasta ja koordinoinnista jaksojen (integrointi) aikana
- suunnitelmasta vastaava, plan-manager, (yksi määrittelytiimistä) vastasi työsuunnitelmien päivittämisestä.

Seuraavassa on kuvaus virhelomakkeen kulusta roolien omistajien kesken. Lomakkeen tietoja täydennettiin koko matkan ajan. Kansiossa oli seitsemän virheen tilaa kuvastavaa välikkää, joihin virhelomakkeet talletettiin kronologiseen järjestykseen. Virheet käsiteltiin 12 vaiheisena prosessina. Useimmissa

tapauksissa vaiheita noudatettiin hyvin tarkkaan. Projekti jaettiin ohjelmiston jaksoiksi, jotka olivat tyypillisesti 3-6 viikon pituisia kehittämisperiodeja ja sellaisen perässä seurasi viikon mittainen integrointivaihe. Projektissa oli 15 tällaista jaksoa. Suunnittelijaryhmän nimittämä jaksovastaava vastasi ohjelmistopäivitysten ja muutosten kokoamisesta ja varmisti, että ohjelmat oli testattu ja korjattu sekä korjatut suunnitelmat ja tarvittavat toimenpiteet oli tehty ennen seuraavan jakson alkua.



Virheitä rekisteröitiin puolentoistavuoden aikana noin 1400. Ne luokiteltiin ajallisen käsittelyvaiheensa ja -tilansa mukaisesti seitsemään luokkaan:

- korjaamattomat katastrofaaliset virheet
- korjaamattomat todelliset virheet
- korjaamattomat kosmeettiset virheet
- virheet, joiden korjaus on siirretty myöhäisemmäksi
- hylätyt virheet
- korjatut, mutta tarkistamattomat virheet
- korjatut virheet.

Tutkijat havaitsivat, että integroinnin aikana suunnittelijat käyttivät puolet ajastaan integroinnin koordinointiin ja neuvotteluihin, kuinka virheet pitäisi käsitellä. Koordinointitoimenpiteitä tuettiin lomakkein, listoin, proseduurein jne. Prosessin toiminnot ja roolit olivat monessa suhteessa samanlaisia toimistotyön kanssa, vaikkakin ne kohdistuivat pääasiassa virheiden rekisteröinnin ja korjauksen koordinointiin.

Tutkijat jakoivat testauksen vaiheisiin, kuvasivat niiden sisältöä ja selvittivät, miten atk voisi auttaa työn etenemisen koordinoinnissa. Ohjelmistotestauksen työketju oli organisoitu hajautettuun testaukseen (+rekisteröinti ja luokittelu), keskitettyyn diagnosointiin (+luokittelu), hajautettuun korjaamiseen ja keskitettyyn verifiointiin. Tutkijoiden mukaan atk:ta olisi voinut käyttää hyväksi mm ottamalla käyttöön yhteinen virhetietokanta ja lisätua olisi tullut myös work flow-ohjelmistosta.

Kaikkien suunnittelijoiden ja erityisesti testaaajien oli tunnistettava, *rekisteröitävä ja luokiteltava* virheitä ja kirjattava ne lomakkeille. Testaajat jättivät vähintään 20 % virheistä kuvaamatta seikkaperäisesti, koska lomake oli heille hankala täytettävä. Jotkut testaajat yrittivät pitää muistissaan muiden testaaajien kokemuksia ja identifiointeja, mutta se oli vaikeaa. Tutkijoiden mielestä tietokone voisi auttaa lomakkeen täyttämistä hakemalla samanlaisten virheiden rekisteröintitietoja. Tutkijat myös ehdottivat tiheämpää virheiden luokittelua, ...) yhtäältä havaitun ilmiön perusteella (ohjelma pysähtyi, ikkuna väärässä paikassa jne.), ...) toisaalta kaksidimensioista luokittelua, jonka toisena dimensiona on ohjelmiston laatuparametreja (ylläpidettävyys, käytettävyys..) ja toisena testaaajan arvioima tärkeys. Keskustelua voitaisiin tehostaa sähköpostin ja ilmoitustaulun avulla.

Määrittelytiimi *diagnosoi* viikoittain 25-30 viikossa. Tiimi päätyömuoto oli keskustella sekä virheestä että sen korjaamisesta ja arvioida korjaamiseen tarvittava aika. Tutkijat ehdottivat sähköpostia kommunikoinnin tehostamiseksi ja ad hoc-tapaamisten vähentämiseksi. Kuitenkin he pitivät määrittelytiimin työssä tärkeimpänä henkilökohtaista ja suoraa tiimityötä, jota sähköposti ei voi korvata.

Korjaukset tehtiin hajautetusti. Virhe yhdessä moduulissa vaikutti usein myös toisiin moduuleihin, joka tarkoitti, että yhden virheen korjaamiseen joutui usein osallistumaan moni suunnittelija. Jos suunnittelija oli eri mieltä esim. arvioidusta korjausajasta, määrittelytiimillä oli toimintapolitiikkana "suunnittelija on aina oikeassa" ja silloin määrittelytiimi aloitti neuvottelut markkinoinnin kanssa. Tutkijoiden mukaan hyvät kommunikointivälineet kuten sähköposti ehkäisisivät tarvetta sijoittaa kaikki suunnittelijat samaan huoneeseen. CASE- tai joidenkin muiden määrittelytekniikoiden käyttö vähentäisi ad hoc-koordinoinnin tarvetta. Virheistä kerätyn informaation selailu tietokannasta auttaisi korjausten dokumentoinnissa.

Jaksovastaava *tarkisti* kaikki jakson aikana korjatut virheet. Ainostaan yksi etukäteen suunniteltu kokous pidettiin integrointiviikon aikana, johon kaikkien

suunnittelijoiden oli osallistuttava ja kuvattava kaikki jakson aikana tehdyt muutokset. Tähän avuksi tutkijat ehdottivat sähköpostia ja -kokouksia. Moduuli-kokonaisuuden ja systeemin osien vaikutuksen näkemiseksi CASE-väline voisi tuoda parannuksia.

Valvonnan tarkoituksena oli se, että kaikki ryhmät olisivat selvillä ohjelmistohankkeen tilasta. Kaikilla rooleilla oli kaikissa vaiheissa oma tiedon tarpeensa, johon oli kolme tiedonlähdettä: epämuodollinen kommunikaatio, virhelomakansio ja korjaamattomien virheiden luettelo. Nämä osoittautuivat riittämättömiksi kokonaiskuvan saamiseksi. Tutkijat ehdottivat, että virhetietokantaa olisi voitava selailla ja sieltä tulisi voida kysellä. Projektin aikataulu ja vastuut pitäisi nähdä omalta työasemalta.

Oma arvio. Helppolukuinen ja konkreettinen kuvaus testaamisesta. Lähdeaineistoa oli käytetty laajalta alueelta. Odotin saavani joitain tietoja siitä, miten casessa parannettiin testausprosessia projektin aikana ja miten tällaiset aloitteet vietiin tai vietäisiin läpi.

Antti Arvela ei pitänyt 200 000 rivin ohjelmistoprojektia suurena ja totesi artikkelin hyväksi luettavaksi niille, joille testaus on ongelma.

Tero Saarimaa korosti, että vaatimusten ja määrittelyjen noudattamisen tarkistamista tulisi tehdä kaiken aikaa.

Pertti Järvinen hyvin oli kriittinen kirjoittajille, koska he olivat ymmärtäneet joko tarkoituksella tai vahingossa väärin useiden lähdeviitteiden tekijöitä. Esim. Mason ei ole vaatinut yhdeltä ja samalta tutkimukselta sekä relevanssia että kontrollin tiukkuutta, eikä Markus puhu osallistumisesta vaan muutosvastarinnasta. Vaikka tutkijat alussa ilmoittavat tutkivansa atk:n tukea testauksen koordinoinnissa, on heidän ehdotuksiinsa on sekoittunut artikkelin myöhemmissä vaiheissa muitakin tukiasioita (esim. virheluokittelun parantaminen). Kaiken lisäksi tutkijat olivat sotkeneet toisiinsa testauksen suoritetaso tehtävät ja ohjauksen osatehtävät. (PJ: koordinointi = johtaminen).

Jorma Holopainen

Frakes W. B. and C. J. Fox (1995), Sixteen Questions About Software Reuse, Comm ACM 38, No 6, 75-87.

Many organizations are trying to establish systematic and successful reuse practices to improve their software development business. It is commonly stated that reuse should be ubiquitous characteristic of software development but still it seems to be a hard challenge for a software development company to really achieve a successful software reuse in practice. Answers to practical questions concerning reuse are needed.

Based on empirical experience, this article presents a survey containing 16 commonly asked questions related to reuse. A total of 113 people (including software engineers, managers, educators, and others in the software development and research community) from 28 U.S. organizations and one European organization responded to the survey during 1991-1992. Statistical analysis of survey results is presented for each question.

1. How widely reused are common assets? (Varies)

Software engineers have many reusable assets available to them, but do they actually use them and find them valuable? There is quite much variation in the answers where some assets are widely used while others are not. UNIX tools (69% used), program templates (67%), document templates (66%), FORTRAN libraries (54%) and X widgets (46%) were the mostly utilized assets according to the survey results.

2. Does programming language affect reuse? (NO)

Many organizations believe that they need to change their programming language to promote reuse. Results show clearly that choice of programming language does not affect code reuse levels. Also, usage of languages usually thought to promote reuse (e.g., Ada or C++) shows no significant correlation with code reuse levels. It is also found that higher-level languages are no more strongly correlated with high reuse levels than is assembly language.

3. Do CASE tools promote reuse? (NO)

The statement asked was "CASE tools have promoted reuse across projects in our organization". 75% of respondents do not agree even somewhat that CASE tools have promoted reuse. It is concluded that CASE tools are not currently effective in promoting reuse.

4. Do developers prefer to build from scratch or to reuse? (NO)

In general, the notion of "egoless programming" is important in software reuse [Tai93, p. 134]. In practice, psychological obstacles to reuse can not be denied, however. In the survey, answer to the statement "It's more fun to write my own software than to try to reuse" was asked. Most respondents (72%) prefer to reuse rather than build from scratch. This positive result contradicts the conventional opinion.

5. Does perceived economic feasibility influence reuse? (YES)

Reuse may not be done if it is not believed to be economically feasible. The statement asked was "Reuse is economically feasible in my organization". Distributions of individual and organizational code reuse levels were analyzed. The results show a clear trend toward higher reuse as belief in the economic feasibility of reuse increases and it is concluded that perceived economic

feasibility does influence reuse. So, it is important to convince software engineers that reuse is economically justified.

6. Does reuse education influence reuse? (YES)

Respondents that were educated about reuse reported significantly higher levels of code and design reuse. Only 13% of respondents had been educated about reuse in school, however, and that's why it is up to industry to train them. It was found that organizations with a corporate reuse education program had significantly higher level of code reuse. Hence, the importance of corporate reuse education seems obvious. Education about reuse (both in school and at work) improves reuse and is a necessary part of a reuse program.

7. Does software engineering experience influence reuse? (NO)

Spearman correlations were run between years of software engineering experience (12.2 years, on average, among the respondents) and personal reuse levels for life cycle objects. No correlation was found and it was unexpectedly concluded that the software engineering experience has no effect on reuse of life cycle objects.

8. Do recognition rewards increase reuse? (NO)

According to the survey respondents, rewards for reuse are rare. No respondent reported cash bonuses, and only a few (15%) report any kind of recognition. The result achieved contradicts the common belief that recognition is a sufficient reward for reuse. However, the lack of respondents in organizations with cash rewards made it impossible to investigate the question concerning money as a needed reuse motivator.

9. Does a common software process promote reuse? (Probably)

Respondents were asked whether they agree with the statement "A common software process has promoted reuse across projects in our organization". Respondents generally did not agree. Then, Spearman correlations were run between the degree to which respondents agreed that a common process promoted reuse and their organizational reuse levels. These correlations were significant and it was concluded that a defined software process that promotes reuse does affect software reuse levels.

10. Do legal problems inhibit reuse? (NO)

To test whether legal problems (regarding contracting, ownership, and liability of reusable components) affect reuse, respondents were asked whether they are inhibited by possible legal problems. 68 % of respondents agreed less than somewhat that they are inhibited by legal problems. One reason may be the fact that today most reuse happens within organizations, and this may change as reusable assets are increasingly marketed outside companies.

11. Does having a reuse repository improve code reuse? (NO)

A reuse repository (i.e., a collection of reusable assets with suitable searching abilities) is often considered as a central element related to reuse practices. It was found, however, that having reuse repositories does not improve code reuse.

12. Is reuse more common in certain industries? (YES)

Most of the respondents work for companies in high-technology industries such as software (34%), aerospace (25%), manufacturing (14%), and telecommunications (6%). It was found that there are significant differences in reuse levels of

various life cycle objects in different industries (with telecommunications leading in reuse).

13. Are company, division, or project sizes predictive of organizational reuse? (NO)

No significant correlations were found between reuse levels and the size of company, division, or project. This suggests that organizations of any size may succeed (or fail) to institute systematic reuse.

14. Are quality concerns inhibiting reuse? (NO)

Statements asked were "Software developed elsewhere meets our standards", and "What percentages of the parts you reuse are from external source". No relationship between these variables was found suggesting that quality concerns were not related to amount of external reuse. Thirdly, the statement "I've had good experience with the quality of reusable software" was presented and 69% of respondents agreed at least somewhat. Results suggest that satisfaction with the quality of reusable assets has no influence on reuse levels. Reusable assets encountered by respondents have generally been of sufficient quality to satisfy their needs.

15. Are organizations measuring reuse, quality, and productivity? (Mostly NO)

It was found that few organizations currently are measuring reuse (at most 25% of respondents are in organizations that measure reuse). Quality is more widely measured than reuse (42% of respondents said their organizations have programs in place to measure software quality). Productivity measurement is relatively rare, as well (32% reported productivity measurement programs in place). It was suggested that the lack of measurement is one reason organizations cannot be properly managing their software processes and products, including reuse.

16. Does reuse measurement influence reuse? (NO)

No significant differences were found in median levels of reuse between organizations that do and those that do not measure reuse. A relatively rare usage of measurements has to be noticed, however.

Discussion

This article answers to quite interesting questions concerning reuse. The questions selected seem to be relevant in the field of software reuse, although they were not derived from any framework commonly known. Some of the answers are trivial, while others are even somewhat questionable. One source for the confusion is the population used in the study. For example, there were different amount of respondents from the organizations and this may cause errors in the measurements. Also, the statistical methods utilized were not described in the article and the study is by no means repeatable. Some of the conclusions presented are clearly too straightforward because they are based only on the answers supplied by the respondents. There is the problem of credibility in the study illustrated; can I believe in these results?

Practical problems related to reuse in software industry are decades behind the problems investigated in the reuse literature. This article provides an enjoyable exception, however. According to the results achieved, there are five key practices (factors affecting reuse) to be taken into account within the software

development organization to improve reuse: reuse education, common software process, high quality assets, perceived economic feasibility, and the type of industry. Some of the popular issues commonly associated with reuse, e.g. object issues, were left out in the article.

Tero Saarimaa

H. INFORMATION SYSTEMS

H.1 Models and Principles

Blum B. I. (1994), A Taxonomy of Software Development Methods. Comm ACM 37, No 11, pp. 82-94.

The first part of the article is a brief review of the software process. A software product is defined to be an artifact constructed in response to an identified need. A tension can be seen between validation and verification, while the former consists of the subjective decisions about how a software product should respond to a need, and the latter consists of the objective decisions regarding the implementation of the response. Generally speaking, verification requires the use of formal models with mathematical basis, but validations just has to do with conceptual, i.e. informal, models. From the perspective of the need, the implementation formalisms are irrelevant, but from the perspective of the implementation, however, the formal model expresses the criteria for product acceptance (see Fig.1 below). These central distinctions set the guidelines for the general framework matrix for organizing the methods used in developing quality software products.

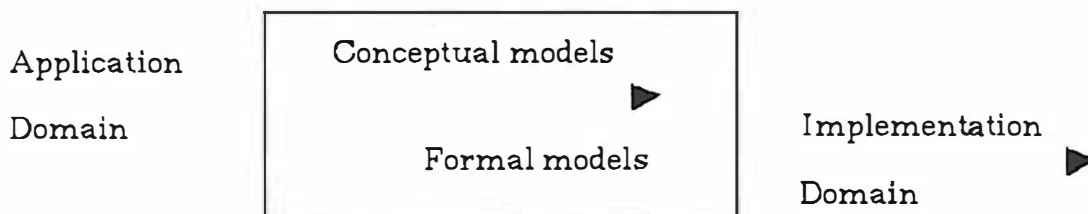


Figure 1. The essential software process

Blum introduces his framework matrix in order to classify the methods. The first dimension is formed by dividing between problem-oriented methods and product-oriented methods. Blum reminds that many methods claim to support both orientations, and somewhat arbitrary decisions have to be made in assignments. The criteria for another dimension is the type of model used and the distinction is done between conceptual model and formal model. Again, it is possible to talk about various degrees of formality and, in some cases, the formal model can be isomorphic with the conceptual model. Clearly, the distinctions made by Blum are subjective, but his aim is to provide an appropriate example of the classification of software development methods instead to build a precise taxonomy. The introduced framework matrix consists of four categories: problem-oriented conceptual methods, problem-oriented formal methods, product-oriented conceptual methods and product-oriented formal methods. In the article there is a discussion about the properties typical for each of the categories selected.

Then, a review of the software development methods in a historical context is presented. Short discussions about few of the most significant methods in use were included in the article. Next, the methods selected are assigned to the categories in the framework matrix (as presented in fig. 2). Because of the subjective nature of the assignments, a brief argumentation concerning each of the methods selected is given. It can be observed from the results of the

classification that the distribution of methods tends to cluster about the conceptual models for analyzing the problem domain and the formal models for dealing with implementation issues. This result is consistent with the essential model of the software process as well as the brief history of computing.

	Problem oriented	Product oriented
Conceptual	<p>I</p> <p>Structured analysis Entity-relationship model Logical constr. of systems Modern struct. analysis Object-oriented analysis</p>	<p>II</p> <p>Structured design Object-oriented design</p>
Formal	<p>III</p> <p>PSL/PSA JSD VDM</p>	<p>IV</p> <p>Levels of abstraction Stepwise refinement Proof of correctness Data abstraction JSP Object-oriented programming</p>

Figure 2. A classification of design methods

As far as orientation is concerned, Brooks (1978) have suggested that problem-oriented methods will provide the greatest leverage for future process improvement. The degree of formality is the essential property when dealing with the correctness of an application. Because of the significant role of the correctness in the article, Blum claims that the problem-oriented formal methods are the category with the greatest potential for process improvement. According to the author, this is an important message to researchers. Problem-oriented formal method should have the following properties:

- The formalisms used must be able to model the concepts of primary concern during the very early stage of the software process. Here the emphasis is on the ability of the representation scheme to support reasoning about correctness.
- The notation must be effective for reasoning about the class of problems under consideration. This implies that the formal notation should communicate application domain concepts clearly.
- These formalisms must be comprehensive, in that they can establish the correctness of every behavioral aspect of the system at each level of detail. That is, there should be no discontinuities in the formal reasoning chain.
- The environment must manage the formal specifications automatically so that lower-level specifications can be verified, system behaviors inspected and validated, and documentation produced.

Another essential suggestion made by the author is that fully automated paradigm for software development offers the greatest hope for process improvement.

- Problem-oriented formal methods are the category with the greatest potential for process improvement; such a method should have the four desirable features listed. Although current implementations are constrained by their lack of automated support, at least one commercial-grade example demonstrates the efficacy of this approach when the necessary automation is provided.

Blum's study is straightforward with clear results and suggestions for the future research. In my opinion, suggestions made by Blum can be intuitively validated but the study suffers from lack of exactness. As repeatedly stated by the author, however, the primary goal was to serve as a basis for discussion rather than to build a definitive classification.

The valuable view concerning the software process as such was presented. An essential tension between objective and subjective issues in a software process was highlighted to provide a better understanding of the problems met.

References:

Brooks F. P. (1978), No silver bullet - Essence and accidents of software engineering, Computer 20, No 4, 10-19.

Tero Saarimaa

Bjerknes G. and T. Bratteteig (1995), User participation and democracy: A discussion of Scandinavian research on system development, Scandinavian Journal of Information Systems 7, No 1, 73-97.

Bjerknes ja Bratteteig esittelevät skandinaaviset systemointihankkeet 1970-luvulta 1990-luvulle ja arvoivat, missä määrin ja millä tavoin kyseiset hankkeet ovat tukeneet eri intressiryhmien osallistumista tietosysteemien suunnitteluun ja edistäneet työpaikka- ja työelämän demokratiaa. Bjerknes ja Bratteteig tarkastelevat vaikuttamista laajemmin sen eri tasoilla: työtilanne, työorganisaatio, organisaation väliset suhteet ja työelämä. Esityksensä loppupuolella he arvoivat myös, miten organisaatio-, teknologia- ja ammattiyhdistysliikkeen (ay-liikkeen) roolin muutokset vaikuttavat osallistumiseen tulevaisuudessa.

Bjerknes ja Bratteteig määrittelevät aluksi muutaman keskeisen käsitteen:
-user participation refers to involvement of users in work activities during system development - the forms and degree of involvement vary,
-workplace democracy means the right for all employees to have influence on their work situation through work arrangements and participation in decision making fora.

Kirjoittajat tarkastelevat eri projekteja aikajärjestyksessä. Skandinavisten ammattiyhdistysten projektien pohja luotiin jo 60-luvun keskusteluissa, joissa johtopäätökseksi tuli demokraattinen yhteiskunnallinen käsitys. Sen mukaan yksilön vaikutusmahdollisuuksia lisäämällä voidaan luoda keinoja tuottavuuden ja tehokkuuden lisäämiseen (Thorsrud et al. 1964). Käyttäjien mukaanottamista on perusteltu (Bjørn-Andersen & Hedberg, 1977) mm seuraavilla seikoilla: 1) lisätään tietoa rakennettavasta systeemistä, 2) sallitaan realististen odotusten muodostus ja vähennetään muutosvastarintaa, 3) lisätään työpaikkademokratiaa antamalla organisaation jäsenten osallistua työhönsä vaikuttavaan päätöksentekoon. Ay-liikkeen vallitsemia projekteja on kolme, yksi kussakin Skandinavian maassa. Nygaard (1979) aloitti 1970 Norjan Metallityöväenliiton kanssa projektin (*NJMF*), jonka yhteydessä sovittiin, että uutta teknologiaa yrityksiin hankittaessa ay-liikkeen edustajat saavat osallistua suunnittelu-, rakentamis- ja valintaprosesseihin. NJMF-projekti innosti käynnistämään Ruotsissa *DEMOS*-projektin ja Tanskassa *DUE*-projektin. M. Pettersson ja P. Tyllilä (1984) ovat laatineet em. hankkeista yhteenvedon. Kaikki kolme projektia lähtivät liikkeelle pääoman ja työn ristiriidasta. Projekteissa haluttiin vahvistaa työntekijäosapuolta, joka edusti työtä, vastakohtana liikkeenjohdolle, joka edusti pääomaa. Artikkelin kirjoittajat katsovat, että mukana olleet tutkijat yrittivät tukea demokratiaa vahvistamalla ammattiyhdistystä, joka edusti työntekijöiden kollektiivia.

Bjerknes ja Bratteteig nimesivät seuraavat hankkeet taitavien työntekijöiden tukemiseksi. Niistä mainitaan ensimmäisenä *UTOPIA* (1981), jonka taustaoletuksena myös oli pääoman ja työn ristiriita. Tukemalla työntekijäosapuolta haluttiin tukea demokratiaa. Työvoiman vahvuus *UTOPIA*-projektissa perustui osaamiseen, ammattitaitoon kuten aikanaan eri ammattien killoissa. *UTOPIA*-projektissa seurattiin *design-by-doing* -menettelyä, eli graafisen alan atk-systeemiä konstruointiin seuraamalla alan ammattilaisen työtä. Työntekijälle pyrittiin antamaan käteen uusi työväline (*tool perspective*). Kirjoittajat pitävät *UTOPIA*-projektia vanhan kiltasysteemin jatkeena, jossa graafisen alan ammattilaisia tuettiin naisten ja ammattitaidottomien kustannuksella. Projekti

ei siis edistänyt työpaikkademokratiaa siinä mielessä, että kaikki osapuolet olisi otettu mukaan, tai että sillä olisi edistetty tehtävien koordinoitua kaikkien työntekijäryhmien kesken.

Toista UTOPIA-projektin kanssa käsiteltyä hanketta Bjerknæs ja Bratteteig kutsuvat nimellä *Cooperative design* (Greenbaum and Kyng 1991). Siinä pyritään sovittamaan uusi tietosysteemi työhön siten, että työntekijä voi kontrolloida työtään ja systeemiä. Työntekijä saa osallistua ja vaikuttaa suunnittelu- ja konstruointivaiheissa systeemiin. Prosessi on em. mielessä demokraattinen. Osallistumisella tavoitellaan työtä koskevan hiljaisen tiedon (*engl. tacit knowledge*) esillesaamista. Bjerknæs ja Bratteteig katsovat, että cooperative design kyllä tukee käyttäjän osallistumista, mutta jättää organisaatioympäristön huomiotta. Suunnittelu nähdään atk-suunnittelijan ja työntekijän vuoropuheluna. Uskotaan, että demokraattinen prosessi johtaa demokraattiseen lopputulokseen, mutta aina ei näitä hankkeita ole kuitenkaan toteutettu, vaan ne ovat jääneet hauskan kokeilun asteelle. Artikkelin loppupuolella kirjoittajat antavat esimerkkejä siitä, miksi demokraattinen lopputulos vaatii joskus epädemokraattisen prosessin.

Kolmantena ryhmänä Bjerknæs ja Bratteteig esittelevät organisaatioympäristöön istutetut Florence- ja FIRE-projektit. Bjerknæs and Bratteteig (1988) toteuttivat Florence-projektia kahdessa sairaalassa, jossa tuettiin hoitajien työtä. Kirjoittajien mielestä hoito ei ole tuotantotyötä vaan palvelua. Uutta tietosysteemiä rakennettaessa sovellettiin *application* perspektiiviä, jonka mukaan tietokoneet on ymmärrettävä käyttöympäristössään. Päivittäisissä työrutiineissa tarvittava tietous muodostaa atk-systeemin suunnittelun perustan. Florence-projektissa päädyttiin siihen tulokseen, että atk-sovellus riippuu organisatorisesta ja fyysisestä käyttöympäristöstä. Siksi kaikkia asianosaisia ryhmiä on kuultava suunnittelussa ja pyrittävä tasapainottamaan eriävät intressit (kts. Van de Ven ja Poole, IS Reviews 1995, teleologinen malli). Kirjoittajat toteavat, että käytännössä kuitenkin eri ryhmien intressit usein johtavat ryhmien välisiin konflikteihin eikä harmoniaan. He eivät kuitenkaan arvioi missä määrin tämä johtuu erittäin hierarkkisesta lääkärikunnasta.

FIRE (Functional Integration through REdesign) -projektissa (Braa et al. 1992) tavoiteltiin atk-systeemejä, jotka funktionaalisesti integroivat käyttäjäryhmät. Itse asiassa pyrittiin koko organisaatiota palveleviin atk-systeemeihin. Lisäksi projektin aikana huomattiin, että jo systeemin konstruointivaiheessa tulee suunnitella ja organisoida systeemin jatkuva uudelleensuunnittelu ja kehittäminen. Kirjoittajat huomauttavat, että kokonaissysteemeihin pyrkiminen usein johtaa paikallisten ja keskushallinnon intressien väliseen konfliktiin.

Bjerknæs ja Bratteteig tutkivat em. projekteja historiallisesta perspektiivistä. He käyttävät kahta erottelua: 1. koko organisaatio vs. tietty intressiryhmä; 2. olemassa oleva instituutio vs. tilanne. He näkevät ajan myötä silmukan sulkeutuvan. Ennen NJMF-projektia Norjassa oli kokeiltu työelämän demokratisoimishankkeita organisaatiotasolla, sitten NJMF-, DEMOS- ja DUE-projekteissa käytettiin ay-liikkeen neuvotteluvoimaa, samoin UTOPIA-projektissa painottaen lisäksi tietyn ammattiryhmän osaamista. Cooperative design painotti atk-systeemin sovittamista työtilanteeseen, Florence-projekti korosti työympäristöä ja FIRE-projekti lopulta koko organisaatiota. Kirjoittajat pohtivat myös, johtaako poliittinen vai eettinen tie demokratiaan. Edellisellä

tarkoitetaan, että systeemin suunnittelussa otetaan huomioon eri intressiryhmät, ja että atk-suunnittelijat koettavat systeimiratkaisuillaan tukea heikompaa osapuolta. Eettisellä näkökulmalla tarkoitetaan sitä, että atk-ammattilaisten omat järjestöt ovat eri maissa laatineet jäsenilleen ns. eettisen koodin, normiston, jonka mukaan atk-ammattilaisen tulee toimia eri intressiryhmien ristipaineissa.

Bjerknes ja Bratteteig pohtivat sitten, miten voidaan edistää osallistumista ja demokratiaa eri tasoilla. He katsovat, että jo *työtilanteen* tasolla, kun atk-systeemi voi olla sekä työväline että kommunikointikanava, voidaan suunnitella systeemejä talon sisällä tai tilata niitä työtilanteeseen räätälöityinä. Cooperative design ja Florence-projektit sekä aikaisemmat ay-projektit toimivat työtilanteen tasolla. *Työpaikan* ja organisaation tasolla voidaan atk-tekniisellä infrastruktuurilla vaikuttaa keskittämiseen ja hajautukseen ja sitä kautta yritysdemokratiaan. Kirjoittajat lukevat sosioteknisen koulukunnan ja FIRE-projektin tälle tasolle. *Yritysten välisen* tietojenkäsittelyn tasolla kirjoittajat näkevät EDIn, eri käyttäjäkerhot (mm DECUS) ja erilaiset (esim. ITUn) standardointiryhmät. Kun UTOPIA-projektin takana oli pohjoismainen graafisen alan unioni, niin kirjoittajat pitävät sitä tämän tason esimerkkinä. Myös tietohallinnon osittainen ulkoistaminen ja strategisten allianssien muodostaminen luetaan tälle tasolle. Ylimmällä eli *työelämän* tasolla on kysymys työehtosopimuksista, teknologiasopimuksista ja lainsäädännöstä. Ensimmäiset ay-liikettä hyödyntäneet projektit (NJMF, DEMOS, DUE) saivat aikaan myös tämän tason muutoksia. Bjerknes ja Bratteteig listaavat lopuksi osallistumisen ehtojen muutoksia. Vaikka yhteiskunta on menossa kohti tietoyhteiskuntaa, niin silti näyttää tapahtuvan jakoa kahteen ryhmään: *information rich* ja *information poor*. Uudet organisaatiomuodot, kotityön käyttö, *business process re-engineering* jne. tuottavat konflikteja ja radikaaleja muutoksia, joissa osallistumisen mahdollisuudet vähenevät. Ammattiliitot eivät enää pysty ajamaan jäsentensä etuja tietoteknisissä ratkaisuissa. Erityisesti verkkoistuminen muuttaa käsityksiä siitä, mikä on organisaatio, ja missä kulkee kahden organisaation raja. Tietokoneverkot voivat toisaalta tukea uusien sosiaalisten verkostojen syntymistä. Näistä syisistä ei ole yllättävää, että kirjoittajat katsovat uusissa teknis-organisaationaalisissa oloissa tarvittavan uutta osallistumis- ja demokratiatutkimusta. Kun kirjoittajat jakavat osallistumis- ja demokratiatarkastelunsa eri tasoille: 1. työpaikan, 2. yrityksen, 3. yritysten välisen ja 4. työelämän tasoille, niin rinnalla olisi voinut miettiä sopimus/säädösperustaista jaottelua: a) henkilökohtainen työsopimus, b) yrityskohtainen tulosopimus, c) liittokohtainen työehtosopimus, d) maan työlainsäädäntö ja e) EU:n direktiivit.

Artikkeli käynnisti vilkkaan keskustelun, jossa sitä pyrittiin suhteuttamaan suomalaiseen ja erityisesti tamperelaiseen systemointitraditioon. Jorma Holopaisen ja Antti Arvelan ihmettelyyn, miksi Suomessa ei syntynyt vastaavia hankkeita, Pertti Järvinen totesi mm. ay-liikkeen ja työnantajien välien diskreettiyden. Suomessa tutkimus on arvioinut skandinavisisista projektien kokemukset, esim. Pettersson ja Tyllilä (1984) ja Iivari (1991). Järvisen mielestä skandinaavisten projektien koottu esittely yhdessä on jo sinänsä hyvä ja tarpeellinen. Kirjoittajat ovat onnistuneet tuomaan esille eri projektien ydinasiat ja ovat myös osoittaneet, mitä myöhemmät projektit ovat perineet aikaisemmilta ja missä suhteessa myöhemmät projektit ovat tuoneet uusia painotuksia mukaan keskusteluun ja kokeiluihin. Kirjoittajat ovat pystyneet

kriittiseen tarkasteluun, vaikka ovat itse olleet keskeisesti mukana muutamassa esitellyssä hankkeessa.

Kirjoittajatkin huomauttavat, että joissakin projekteissa työvoima otettiin annettuna. Tietosysteemien suunnittelumalleissa on jo Langeforsin ajoista (1960-luvulta) lähtien suositettu, että *ensin* on laadittava uuden systeemin *looginen* malli ja *sitten* on ko. malli *resurssoitava*, ts. suunniteltava, mitkä prosessit hoitaa atk ja mitkä taas henkilöstö, sekä vastavasti, mitkä tietojoukot ovat atk-(muisti/tieto)välineellä ja mitkä taas käsikortistona (tietämyksen osalta voisi vielä ajatella jakoa tietämuskannat tai henkilöiden ekspertiisi). Jo Markus (1983) osoitti, että uusi tietosysteemi voi muuttaa organisaatiota ja sen valtasuhteita, toteaa Järvinen. FIRE-projektissa pyrittiin ottamaan huomioon koko organisaatio ja integroimaan sen kaikki tietosysteemit. Tavoite tuntuu hyvältä, mutta voi silti kysyä: 1. Pystyykö joku yksittäinen suunnittelija hallitsemaan yksikön kaikki tietosysteemit ja niiden keskinäiset liittymät? ja 2. Tuottaako integroitu supertietosysteemi jäykkyytensä vuoksi enemmän haittaa kuin integrointi puolestaan saa aikaan koordinoitietuja?, kysyy Järvinen.

Kun kirjoittajat pitivät liikkeenjohdon dominoimia lähestymistapoja teesinä, työvoimaa tukevia lähestymistapoja sen antiteesinä ja tasapainottavaa lähestymistapaa, joka on täydellinen konfliktin ja harmonian yhdistelmä, synteessä, niin herää joitakin kysymyksiä: A. Voivatko harmonia ja konflikti esiintyä samanaikaisesti? B. Onko kysymys todella lähestymistapojen, siis systemointimallien, välisestä konfliktista, vai jostakin muusta - mistä? On vaikea ymmärtää konfliktin ja harmonian yhtäaikaaisuutta, sen sijaan voisi olla parempi puhua peräkkäisyydestä. Konfliktit kuuluvat todellisuuteen ja toimivat usein kehityksen moottoreina (kts. Van de Ven ja Poole, IS Reviews 1995, dialektinen malli). Kun ajatellaan hallinnollisen tietosysteemin rakentamista, niin ainakin rakentamisaikana konflikti tuhoaa helposti koko hankkeen. Siksi Markuksen (1983) neuvo, että muut kuin tietosysteemiin liittyvät konfliktit on hyvä yrittää ratkaista ennen systemoinnin aloittamista, on asiallinen. Kirjoittajat kertovat useassa hankkeessa painotetun työvälineperspektiiviä. Siinä yksittäisen ihmisen tietojenkäsittelykapasiteettia laajennetaan lisäämällä atk-työvälineen kapasiteettia. Silloin voidaan pärjätä vähemmällä henkilöstöllä sekä suoritusasolla että ohjaushierarkiassa. Samalla syntyy vähemmän työnjaosta johtuvia tuottamattomia lisätehtäviä. Mutta enemmistö hallinnon tietosysteemeistä tukee työnjaosta johtuvaa kommunikointia. Tätä piirrettä ei ole skandinaavisissa projekteissa juurikaan tarkasteltu, huomauttaa Järvinen.

References:

- Bjørn-Andersen, N. and Hedberg, B. (1977), Designing Information Systems in an Organizational Perspective, Studies in the Management Sciences Prescriptive Models of Organizations vol 5, 125-142
- Braa K., T. Bratteteig, J. Kaasbøll, A. Mørch, O. Smørdal and L. Øgrim (1992), Final Report from the Pilot Project FIRE, Univ. of Oslo, Dept. of Informatics Report No 177.
- Bjerknes G. and T. Bratteteig (1988), The memoirs of two survivors - or evaluation of a computer system for cooperative work, Proc. for The Second Conference on Computer Supported Cooperative Work (at Portland), ACM, 167-177.

Greenbaum J. and M. Kyng (Eds.) (1991), *Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale.

Iivari, J. (1991), A paradigmatic analysis of contemporary schools of IS development, *European Journal of Information Systems*, Vol. 1, No. 4, 249-272.

Markus M.L. (1983), Power, Politics, and MIS Implementation, *Comm ACM* 26, No. 6, 430-444.

Nygaard K. (1979), The 'Iron and Metal Project': Trade union participation, In Sandberg (Ed.), *Computers dividing man and work*, Swedish Center of Working Life, Report No 13, 94-107.

Pettersson M. ja P. Tyllilä (1984), Käyttäjän osallistuminen systeemin-suunnitteluun - neljän toimintatutkimusprojektiin kuvaus ja analyysi, Tampereen yliopisto, Matemaattisten tieteiden laitos, Raportti A129.

Thorsrud, E., Emery, F., and Trist, E. (1964), *Industrielt demokrati; representasjon på styreplan i bedriften?*, Universitetsforlaget, Oslo.

UTOPIA Project Group (1981), *Training, Technology and Product from Quality of Work Perspective*, Utopia Report No 1, Swedish Center of Working Life, Stockholm.

Antti Arvela

Van de Ven, A. and M. S. Poole (1995), **Explaining development and change in organizations**, *Academy of Management Review*, Vol. 20, No. 3, 510-540.

Artikkelissa esitetään neljä perusteoriaa, joita kirjoittajien mukaan voidaan käyttää selittämään muutosprosesseja organisaatioissa: **elinkaari**, **teleologia**, **dialektiikka** ja **evoluutio**. Esimerkkejä muutoksista organisaatioissa ilmaisevat erilaiset tapahtumaketjut, jotka liittyvät työtehtäviin ja asemaan, ryhmän tiedonkulkuun ja kehittymiseen, organisaation innovaatioihin, kasvuun, uudelleenorganisointumiseen ja taantumiseen. Ne ovat olleet vaikeita selittää, saati sitten hallita. Ymmärtääkseen miten organisaatio muuttuu hallintotieteilijät ovat lainanneet monia käsitteitä, metaforia ja teorioita muilta aloilta lapsen kehityksestä kehitysoppiin. Kirjoittajat hakevat laajempaa ja yhdistävämpää teoriaa, joka voisi tarjota enemmän selitysvoimaa organisaation muutokseen ja kehitysprosesseihin. Tämän kehittämässä avulla kirjoittajat katsovan voitavan löytää primitiivit selittää erilaisia organisaation muutos- ja kehitysteorioita sekä luoda standardi, jonka avulla arvioida erilaisten kehitysteorioiden muotoa, täydellisyyttä ja kiinteyttä. Edelleen puitteisto esittää teoriakonstruktiota, joille ei vielä löydy esimerkkejä kirjallisuudesta. Lisäksi Van de Ven ja Poole katsovat puitteiston tukevan induktiivista tutkimusta tunnistamalla neljän perusteorian piirteitä ja ehtoja niiden toiminnalle.

He esittävät alussa omat määritelmänsä keskeisille käsitteille: Prosessi (process), muutos (change), yksikkö (entity), kehitys (development), prosessiteoria (process theory) ja moottori (motor). A *process* is the progression (i.e. the order and sequence) of events in an organizational entity's existence over time. *Change*, one type of event, is an empirical observation of difference in form, quality, or state over time in an organizational entity. The *entity* may be an individual's job, a work group, an organizational strategy, a program, a product, or the overall organization. *Development* is a change process (i.e. a progression of change events that unfold during the duration of an entity's existence - from the initiation or onset of the entity to its end or termination). A *process theory* is an explanation of how and why an organizational entity changes and develops. A *motor* is an event sequence and generative mechanism to explain how and why changes unfold. Van de Ven ja Poole ovat valinneet yleiset määritelmät pitääkseen kentän auki laajalle joukolle teorioita. He toivovat voivansa välttää yleisen oletuksen, että kehitys esittää progressiota alemmalta, yksinkertaisemmalta tasolta ylemmälle kompleksisemmalle tasolle. Organisaation kehitys voi tapahtua myös regressiivisenä tai patologisena.

Neljä kehitysteorioiden ideaalityyppejä

Elinkaari-teorian mukaan muutos on jatkuvasti tulossa. Teorian taustalla sanotaan olevan orgaanisen kasvun metaforan. Kehittyvä entiteetti on siinä mukana piilevän muodon, logiikan, ohjelman tai koodin kautta, joka säätelee muutosprosessia ja siirtää entiteettiä annetusta lähtöpisteestä kohti (nykyisestä tilanteesta johtuvaa) lopputilaa. Näin piilevä, kehittymätön tai homogeeninen alkutila tulee progressiivisesti reaalisemmaksi, kypsemmäksi ja eriytyneemmäksi. Ulkoiset tapahtumat tai prosessit voivat vaikuttaa siihen, miten entiteetti ilmaisee itseään, mutta muutostapahtumien sekvenssi on ennalta määrätty ja se riippuu entiteetin aiemmasta tilasta.

Teleologinen teorian mukaan muutoksen syynä on päämäärä tai lopputila, jota kohti organisatorinen entiteetti kehittyy. Teoria olettaa entiteetin olevan tarkoituksellinen ja adaptiivinen; itsekseen tai vuorovaikutuksessa muiden kanssa entiteetti muodostaa haluttavan lopputilan, toimii sen saavuttamiseksi ja arvioi edistymistä. Tässä teoriassa ei ole mitään ennalta-annettua sääntöä, loogisesti välttämätöntä sääntöä tai prosessiaskelia. Teorian edellytykset määrittävät päämäärien tai lopputilan saavuttamisen kautta: toiminnot täytyy tehdä, välivaiheet saavuttaa tai komponentit muodostaa, jotta tilanne tulee todeksi. Kun aikaisemmin määritelty lopputila on saavutettu, kehitys ei pysähdy tähän tasapainotilaan, vaan yksikön jäsenet määrittävät yhdessä uuden halutun lopputilan.

Dialektinen teoria lähtee hegeliläisestä oletuksesta, että organisatorinen entiteetti on pluralistisessa maailmassa, jossa yhteentörmäilevät tapahtumat, voimat tai vastakkaiset arvot kilpailevat määräysvallasta ja ohjauksesta. Nämä oppositiot voivat olla organisaatioentiteetin sisäisiä, koska sillä voi olla useita konfliktisia päämääriä tai intressiryhmiä kilpailemassa etuoikeudesta. Oppositiot voivat olla myös ulkoisia, koska organisaatioentiteetti saattaa joutua törmäyskurssille toisen organisaatioentiteetin kanssa. Dialektisessa prosessiteoriassa stabiilisuus ja muutos selitetään viittaamalla vastakkaisten entiteettien voimatasapainoon. Muutos tapahtuu, kun nämä vastakkaiset arvot, voimat tai tapahtumat pystyvät horjuttamaan vallitsevaa tilannetta. Tällöin teesille muodostuu antiteesi, joista konfliktin ratkettua muodostuu luovaksi synteetiksi, jossa molemmat voittavat. Näin ei kuitenkaan käy välttämättä, sillä kyllin voimakkaana joko teesi tai antiteesi voi yksin-kertaisesti jyrätä toisen alleen, jolloin toinen voittaa ja toinen häviää.

Evoluutioteoria rinnastetaan joskus muutokseen, mutta Van de Ven ja Poole käyttävät evoluutiota rajoittuneemmassa mielessä tarkoittaen sillä suurimittakaavaisia organisatoristen entiteettien populaation yhteisöjen, elinkeinojen ja ryhmittymien kumulatiivisia muutoksia. Evoluutio selittää muutoksen uusiutuvana, kumulatiivisena ja probabilistisena organisatoristen entiteettien variaatioiden, valintojen ja säilyttävien pidättäymisten progressiona. Muutos seuraa silmukkaa: variaatio-valinta-säilyttäminen. Ikäänkuin sattumalta syntyneet uudet organisaatiomuodot, eli variaatiot sukeltautuvat esiin. Niistä valitaan paras vähistä resursseista käydyn kilpailun ja ympäristöön sopeutumisen jälkeen. Säilyttäminen tarkoittaa kiinnipitämistä valitusta organisaatiomuodosta. Kirjoittajat huomauttavat, että suppealla tulkinnalla he pyrkivät välttämään usein tapahtuvan elinkaariteorian sekoittumisen biologiseen evoluutioteoriaan.

Van de Ven ja Poole esittävät artikkelin alkuosassa myös, mitkä aikaisemmat teoriat ovat em. neljän perusteorian edeltäjiä, ketkä tutkijat ovat em. teorioiden pioneereja ja mikä on kunkin teorian avainmetafora.

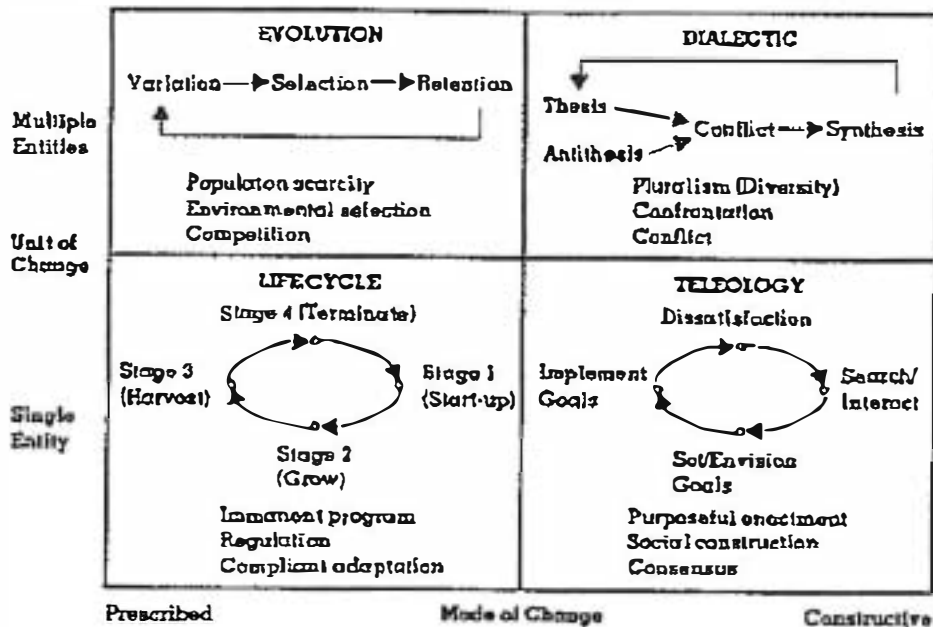
Muutosprosessiteorioiden typologia

Van de Ven ja Poole tarkastelevat missä ja miten nämä neljä teoriaa soveltuvat selittämään organisatoristen entiteettien kehitystä. Sen selvittämiseksi he erottavat teoriat seuraavasti: (a) prosessi esitetään erilaisena muutostapahtumien kehänä, (b) mitä erilainen 'moottori' tai muutosmekanismi kattaa, joka (c) operoi erilaisilla analyysiyksiköillä ja (d) esittää erilaista muutostapaa.

Alla olevassa kuvassa (Figure 1) nämä kaksi analyttistä ulottuvuutta (a) kehät ja (b) moottorit on kirjoitettu nelikentän laatikoiden sisälle. Nelikentän ulottuvuudet ovat (c) muutosyksikkö ja (d) muutostapa.

1. Elinkaari-malli (*life cycle*) toteuttaa entiteetin muutosprosessia käymällä läpi välttämättömien välivaiheiden kautta. Institutionaalinen, luonnollinen tai looginen ohjelma ennaltamäärää näiden vaiheiden spesifisen sisällön.
2. Teleologinen malli (*teleology*) näyttää kehityksen kehänä, jonka muodostavat päämäärän asettaminen, implementointi, evaluointi ja modifiointi. Ne perustuvat siihen mitä entiteetti on oppinut.
3. Dialektisissa kehitysmalleissa (*dialectic*) konfliktit ilmaantuvat toisilleen vastakkaisten teesin ja antiteesin törmäyksestä tuottaakseen systeetin, josta ajanmyötä tulee teesi seuraavaa dialektista edityskehää varten. Vastakkaisten entiteettien välinen konfrontaatio ja konflikti tuottavat tämän dialektisen kehän.
4. Kehityksen evoluutiomalli (*evolution*) muodostuu tarkastellun populaation entiteettien joukossa tapahtuvien variaation, selektion ja retention toistuvista jonoista. Populaation entiteettien välinen kamppailu harvoista resursseista aikaansaa evoluutiokehän.

Figure 1
Process Theories of Organizational Development and Change^a



^a Arrows on lines represent likely sequences among events, not causation between events.

(c) Muutosyksikkö

Muutos ja kehitysprosessi etenee monilla organisatorisilla tasoilla: yksilö, ryhmä, organisaatio, populaatio ja jopa vielä laajemmat organisaatioyhteisöt. Tämä entiteettien sisällyttäminen suurempiin organisatorisiin entiteetteihin luo tasojen hierarkkisen systeemin. Nelikentäkuvassa alemmat laatikot (elinkaari- ja teleologinen malli) liittyvät yksittäisen organisatorisen entiteetin sisäiseen kehittymiseen ja ylemmät (evoluutio ja dialektinen malli) useamman entiteetin vuorovaikutukseen. Samanlaista luokittelua ovat käyttäneet Baum ja Singh (1994) kaksoishierarkkisessa kehityksessään. Teleologinen malli voi operoida

organisaation monien jäsenten joukossa, kun jäsenten välillä on riittävä konsensus toimia yhtenä organisatorisena entiteettinä.

(d) Muutostapa

Neljä moottoria voidaan erotella myös sen mukaan miten muutostapahtumien sekvenssi määräytyykö a priori deterministisesti vai probabilistisesti, tai muotoutuuko progressio sitä mukaa kun prosessi etenee. Van de Ven ja Poole kutsuvat näitä vastaavasti *prescribed mode* ja *constructive mode*. Evoluutio- ja elinkaarimoottorit tuottavat muutoksen ennustettavalla tavalla. Dialektisen ja teleologisen moottorin tuotokset voivat olla ennakoimattomia, koska jatkumoa menneisyyteen ei ole. Teleologinen moottori lähtee nykytilanteesta, joka pikemmin staattinen kuin dynaaminen, mutta koska se voi vaihtaa tahtonsa mukaan päämääräänsä ja koska edellytykset voidaan täyttää monin tavoin, on se periaatteessa ennustamaton, perustelevat kirjoittajat nojautuen Von Wright'iin (1971). Tuloksena teleologinen moottori projektoi perinpohjaisia ja aivan uusia muutoksia entiteetissä.

Van de Ven ja Poole esittävät yhteenvetotaulukon, jossa kerrotaan minkä ehtojen vallitessa kukin neljästä ideaalista muutoksen ja kehityksen moottorista. Tunnistamalla mikä asiantila vallitsee, pystyy tutkija alustavasti arvioimaan selittääkö valittu teoria tuota tilannetta.

Monimutkaisten kehitys- ja muutosprosessien teorioita

Kirjoittajat toteavat spesifisempien organisaation kehitys- ja muutos-teorioiden olevan komplisoidumpia kuin esitetyt neljä idealimoottoria. Tähän on kaksi syytä. Ensimmäisen syy on se, että kehityksen ja muutoksen organisatorinen konteksti laajenee ajassa ja avaruudessa, on mahdollista että useampi kuin yksi moottori tulee peliin. Toinen syy on yksittäisen moottorin sisäänrakentunut johtuva epätäydellisyys. Mielestäni sen voi myös sanoa johtuvan teoreettisesta 'suoraviivaisuudesta' tai 'kauneudesta'. Tässä yhteydessä kirjoittajien esittämää näkemystä täydentäisi organisatorisen kontekstin laajenemisen ja Aulin'in (1982) itseohjautuvuuden laajenemisen tarkastelut.

Van de Ven ja Poole ovat laatineet taulukon, jossa he ovat muodostaneet neljän moottorin eri yhdistelmät, 16 kpl, ja sijoittaneet tyypillisen kirjallisuudesta löytämänsä organisaation kehitys- ja muutosteorian vastaavan moottori-kombinaation kohdalle. Näin he ovat saaneet loogiset 0, 1, 2, 3 ja 4-moottoriset yhdistelmät. Artikkelissa he antavat selkeät esimerkit useimmista yhdistelmistä, mutta viimeainittua ei ole vielä esitetty organisaatiomuutosten missään teoriassa. Siihen kirjoittajat sijoittivat Riegel'in teorian (1976) ihmisen kehityksestä, mutta se ei ole organisaation kehitystä ja muutosta kuvaava teoria. Sama koskee kohta kolmen moottorin teoriaa: No 12 (teleologisen, dialektisen ja evoluutioteorioiden kombinaatio) ja No 13 (life-cycle, dialektisen ja evoluutioteorioiden kombinaatio). Kirjoittajat odottavat, että joku keksisi puuttuvat teoriat. Kiinnostavaa myös on, että kirjoittajat ovat tunnistaneet puutteita eri teorioissa: Evoluutioteoriassa ei määritetä, minkä prosessin kautta variaatiot syntyvät; dialektisessa teoriassa antiteesin alku-perä jää epäselväksi; teleologisessa teoriassa tyytymättömyyden lähtökohtia ei kerrota; ja life-cycle-mallin käynnistys- ja lopetusherätteet on jätetty piiloon.

Kehyksen hyödyt teorialle ja tutkimukselle

Kirjoittajat näkevät artikkelissa esitetystä konstruktiostaan olevan ainakin neljänlaista hyötyä. Ensiksi se tiukan selityksen suurelle joukolle organisation kehitys- ja muutosteorioita. Toiseksi puitteisto voi tarjota heuristiikan kritiikille ja uudelleenmuotoilulle. Sen avulla voidaan löytää epätäydellisyyksiä esitetyistä teorioista. Kolmanneksi kehys osoittaa aikaisemmin paikkoja aikaisemmin esittämättömille teorioille. Neljänneksi artikkeli luo perustaa empiiriselle tutkimukselle, johon tutkijat ehdottavat lähteissä esim. Järvinen ja Järvinen (1994) ja Van de Ven, Angle ja Poole (1989) esitettyä tapaa.

Artikkelissa pidetään kehyksen tärkeänä laajenuksena sitä, että täydellisemmin tarkastellaan relaatioita, joita voi esiintyä neljän moottorin välillä: 1) Mikä on moottoreiden sisäkkäisyys (*engl. nesting*), 2) ajoitus: sekä rinnakkaisuus että peräkkäisyys, 3) komplementaarisuus; toistensa vahvistus tai kontradiktisuus, 4) konstruktiivisten ja preskriptiivisten moottoreiden keskinäinen tasapaino. Viimeisen kohdan yhteydessä kirjoittajat marssittavat esiin erilaiset kyberneettisävytteiset palaute-, dynamiikka- ja tasapainotilata tarkastelut, jonka yhteydessä he viittaavat Koput'iin (1992) ja toteavat mm. *'advances in dynamic system theory provide mathematical tools for examining chaos as an alternative explanation of organizational change and development processes.'* Lopuksi kirjoittajat esittävät toteamuksen, että vaikka paljon voidaankin sanoa tämän puitteiston analyttisestä, heuristisesta ja tutkimuspotentiaalista, se kuitenkin näyttää ylipäättään reduktionistiselta. Siksi he kysyvätkin: *'Can all models of development be reduced to four relatively simple motors and their interactions?'*

Useammassa kohdassa artikkelia tuli mieleeni, miten paljon selitysvoimaa lisää voisivat antaa esim Aulin'in (1982, 1989) ulkoohjatun ja itseohjautuvan aktorin käsitteet. Kirjoittajat eivät näytä tuntevan tämän töitä. Koska elinkaari- ja evoluutioteorioiden perustuvan positivistiseen, dialektisen kriittiseen, ja teleologisen tulkitsevaan tieteenfilosofiaan (Järvinen ja Järvinen, 1994, luku 10), Pertti Järvinen on epävarma, voiko perusteorioita kombinoida. Lisäksi Visalaan (1991) viitaten hän on epävarma teleologisen teorian luokittelusta tulkitsevaksi tieteenhaaraksi.

References

- Aulin, A. (1982), *The Cybernetic Laws of Social Progress*, Pergamon Press.
 Aulin A. (1989), *Foundations of mathematical system dynamics: The fundamental theory of causal recursion and its application to social science and economics*, Pergamon Press, Oxford.
 Baum, J. A. C. and Singh, J. V. (1994), *Evolutionary dynamics of organisations*. New York: Oxford University Press.
 Järvinen, P. ja A. Järvinen (1994), *Tutkimustyön metodeista*, Opinpaja, Tampere.
 Kaplan, A. (1964), *The conduct of inquiry: Methodology for behavioral science*. New York: Chandler.
 Koput, K. (1992), *Dynamics of innovative idea generation in organizations: Randomness and chaos in the development of a new medical device*. Unpubl. doctoral dissertation. University of California School of Business, Berkeley.

Van de Ven, A. H., Angle, H. L., & Poole, M. S. (1989). *Research on the management of innovation: The Minnesota studies*. New York: Ballinger / Harper & Row.

Visala S. (1991), Broadening the empirical framework of information systems research, In: Nissen, Klein & Hirschheim (Eds.), *Information systems research: Contemporary approaches and emergent traditions*, Elsevier, Amsterdam, 347-364.

Von Wright, G. H. (1971), *Explanation and understanding*. Ithaca, NY: Cornell University Press.

Antti Arvela

H.4 Information systems applications

Clausen H. (1994), Designing computer systems from a human perspective: The use of narratives, Scand. J. of Information Systems 6, No 2, 43-57.

Artikkelin tavoitteena on löytää lähestymistapa systeemin suunnitteluun, joka tukisi paremmin suunnittelijoiden ja käyttäjien välistä kommunikointia tietokonejärjestelmän kehitysprosessin alkuvaiheessa. Ratkaisuksi kirjoittaja esittää kertomusten (narratives) käyttämistä sekä kuvaa näihin pohjautuvan suunnittelumallin.

Tarve uudenlaisen tietokonejärjestelmän suunnittelumallin luomiseksi perustuu siihen, etteivät nykyiset kehitysprojektit (niissä käytetyt menetelmät) ota huomioon ihmisiä inhimillisenä olentoina. Sen sijaan heidät tulkitaan usein objekteina, jotka noutavat, prosessoivat ja lähettävät informaatiota - siis yhtenä järjestelmän resurssina ja komponenttina (Kirjoittaja ei nimeä, mitä suunnittelumenetelmiä hänen viittaamissaan kehitysprojekteissa on käytetty. Onko tämä suhtautuminen korjaantunut uusissa menetelmissä?). Mekanistisen ihmiskäsityksen sijasta käyttäjät tulee nähdä sosiaalisina inhimillisinä olentoina, jotka omaavat tunteita ja oman tahdon, ovat luovia ja vaativia, eivätkä aina toimi järkipäisesti. Kirjoittaja kritisoi myös suunnittelijoiden nykyistä tulkintaa käsitteestä käyttäjä. He puhuvat ihmisistä käyttäjinä, vaikka ihmisistä tulee käyttäjiä vasta yhdessä järjestelmän kanssa. Artikkelissa esitellään kertomusten käyttöön perustuva suunnittelumalli, joka tuo osittaisen parannuksen näihin ongelmiin.

Suunnittelumalli asettaa tiettyjä edellytyksiä suunnittelijalle ja kertomuksille. *Suunnittelija* on aktiivisesti toi-miva henkilö ja työskentelee sen toimen kanssa, jota hän haluaa muuttaa omien käsitystensä ja mieltymystensä perusteella. Kirjoittaja käyttää termiä *situation* (tilanne) kuvaamaan muutettavaa kokonaisuutta. Tilanteen muuttaminen tarkoittaa tietokonejärjestelmän toteuttamista osaksi suurempaa kokonaisuutta, jossa ihmisen ja tieto-konejärjestelmän välinen vuorovaikutus on tärkeää. Järjestelmän kehittäminen edellyttää vuorovaikutusta ympäristön kanssa, joten suunnittelijan on pystyttävä ilmaisemaan visionsa siten, että muut henkilöt pystyvät ymmärtämään, keskustelemaan ja arvioimaan sitä. Tämän lisäksi hänen on pystyttävä ymmärtämään, muotoilemaan ja ilmaisemaan muiden henkilöiden visioita. Kuvassa 1 on esitetty järjestelmän kehittämiseen osallistuvia tahoja ja niiden välistä kommunikointia. Suunnittelijan on aina valittava esittämistapansa kuulijan mukaan.

Kertomukset ovat kuvauksia tilanteesta. Kertomuksilla kuvataan usein sisältörikkaita ja monimutkaisia ko-konaisuuksia, joista on hyvin vaikeaa muodostaa objektiivista käsitystä. Niinpä ihmiset tulkitsevat kertomuksia ja tulkintaa ohjaavat subjektiiviset tekijät, kuten asenteet ja kokemukset. Vaikka objektiivisuuteen ei päästä, voidaan siihen pyrkiä sallimalla tulkinnat ja keskustelut tutkittavasta ilmiöstä. Jatkuvien tulkintojen ja keskustelujen kautta ihmisten käsitys ilmiöstä lähentyy.

Ehdotetussa suunnittelumallissa kertomuksia käytetään kahdessa yhteydessä. Ensinnäkin suunnittelija muodostaa niiden avulla käsityksen nykyisestä tilanteesta (historia). Toiseksi hän rakentaa niiden avulla käsitykset tulevista

tilanteista (skenaario). Kuvauksen muodostaminen nykyisestä tilanteesta edellyttää, että suunnittelija ymmärtää usean henkilön käsityksiä. Kirjoittaja mainitsee erikseen käyttäjät, jotka on myös saatava ilmaisemaan käsityksensä. Käsitysten ilmaisemiseksi on syytä käyttää laadullisissa haastatteluissa käytettyä tekniikkaa (kirjoittaja ei kuvaa minkälainen tekniikka on). Haastatteluissa suunnittelija kuuntelee käyttäjien kertomuksia ja muodostaa niistä oman tulkintansa, jonka hän puolestaan esittää. Suunnittelija kuvaa tulevan järjestelmän kertomusten avulla käyttäjille. Tulevan tilanteen arviointi jää yksinomaan käyttäjien oman arvostelun varaan.

Kertomuksien (historia ja skenaario) tulee kuvata ja ilmaista inhimilliseen elämään liittyvää moninaisuutta ja vaihtelua. Kaikkien osa-alueiden ottaminen kertomuksiin mukaan on mahdotonta ja tästä syystä suunnittelijan on valittava näkökulma tutkittavaan tilanteeseen. Valinnan helpottamiseksi kirjoittaja on luonut yhdeksänsäosan viitekehysten (taulukko 1).

Taulukko 1. Kertomusten muodostamisessa huomioon otettavia tekijöitä.

Näkökohta	Vihje	Näkökohta	Vihje
Sosiaalisuus	yhdessäolo, hyväksyntä, arvostus	Aktiivisuus	pätevyys, hallinta, toiminta
Emotionaalisuus	turvallisuus, luottamus, huolenpito	Terveys	hyvinvointi, fyysinen, psyykkinen
Luovuus	fantasia, luomukset, visio	Talous	aikaa säästävä, rationaalinen, tehokas
Esteettisyys	mielihyvä, kauneus, nautinto	Toiminnallisuus	sopiva, säätö
Alykkyys	näkemys, ymmärrys, ajattelu		

Kirjoittajan ehdotus *suunnittelumalliksi* muodostuu yhdeksästä erilaisesta toiminnosta (taulukko 2). Toiminnot ovat aikajärjestyksessä, mutta käytännössä eri vaiheet limittyvät toisiinsa. Suunnittelija toimii prosessissa ak-tiivisesti pyrkien parantamaan tiettyjen henkilöiden tilannetta tietotekniikan avulla. Hän erottaa tutkittavasta tilanteesta hyvät ja huonot puolet sekä pystyy selittämään ja perustelevaan syyt tilanteen muuttamiseksi. Lisäksi hän pyrkii ratkaisemaan ongelman kokonaan tai osittain kehittämällä tietokonejärjestelmän.

Taulukko 2. Suunnitteluprosessin toiminnot.

A. Ongelman muotoilu	1 päivä
B. Käyttäjien tunnistaminen ja edustajien valinta	1 viikko
C. Olemassa olevan tilanteen käsitteiden määrittäminen	
C1. laadulliset haastattelut	2 viikkoa
C2. empiiristen kertomusten muodostaminen (historiat)	1 viikko
D. Ongelmien tunnistaminen	2 päivää
E. Ongelmien analysoiminen	1 viikko
F. Ratkaisuvaihtoehdot	2 viikkoa
G. Ratkaisun valitseminen	1 viikko
H. Kuvitteellisten kertomusten (skenaariot) tuottaminen	2 viikkoa
I. Skenaarioiden esittäminen	1 viikko

Suunnittelija aloittaa muotoilemalla ongelman (A). Tähän liittyy teeman määrittäminen, joka ilmaisee minkä näkökulman kautta suunnittelija tarkastelee kohdetta. Kohteeseen liittyvistä tapahtumista kiinnostavia ovat vain ne, jotka liittyvät teemaan. Käyttäjien tunnistamisessa ja edustajien valinnassa (B) suunnittelija määrittää, kenen tilannetta järjestelmällä halutaan parantaa. Kirjoittaja korostaa tämän vaiheen merkitystä ja varoittaa käyttämästä termiä käyttäjä (user), sillä se on moniselitteinen eikä näin auta määrittämään kenen ongelmaa ollaan ratkaisemassa. Haastateltavat henkilöt valitaan tästä määrittämisestä henkilökunnasta (kirjoittaja ei kuitenkaan ota kantaa, kuinka valinta tehdään). Olemassa oleva tilanne kartoitetaan laadullisilla haastatteluilla (C1), joiden pohjalta muodostetaan kertomukset, historiat (C2). Historioiden tulisi noudattaa alussa valittua teemaa. Tutkittavat tilanteet ovat kuitenkin monimutkaisia ja vaihtelevia. Jotta monimutkaisuus ja vaihtelevuus tulisivat esille, voi olla syytä laajentaa historioita teeman ulkopuolelle sekä muodostaa erilaisia historioita. Muodostetut historiat yhdessä välittävät rakenteettoman ja monimutkaisen kuvan tutkittavasta tilanteesta. Tästä kuvasta suunnittelijan tulee löytää ongelmat (D). Suunnittelija löytää ongelmat sillä perusteella, että ne ovat yhteisiä eri historioissa. Löydetyt ongelmat on analysoitava ja kuvattava (E) rakenteellis-analyttisellä lähestymistavalla. Analyysien pohjalta suunnittelija rakentaa mallin tutkittavasta ilmiöstä (F). Mallin perusteella hän pystyy päättämään, onko mahdollista laatia tietokonejärjestelmä, jolla ratkaista ongelmat. Mallin avulla suunnittelija määrittää, kuinka järjestelmä toteutetaan. Tämän hän tekee laatimalla luonnoksen (suunnitelman) järjestelmän eri osista ja niiden toteutuksesta (H). Erityisesti suunnittelijan on tuotava esille epävarmat ja vaikeat osat. Eri vaihtoehtojen kesken suunnittelijan tulee valita toteutuskelpoiset. Valintaan vaikuttavat teknisten esteiden lisäksi taloudelliset, organisaatoriset ja poliittiset tekijät. Mallin viimeisessä vaiheessa suunnittelija keskusteleekin muiden henkilöiden kanssa tulevasta järjestelmästä (I). Keskustelussa on käytettävä sellaista kieltä, että kuulijat pystyvät muodostamaan todenmukaisen kuvan järjestelmästä ja siitä, kuinka se tulee muuttamaan heidän tilannettaan. Kirjoittaja korostaa, että suunnittelijan vastuulla on tietokonejärjestelmän luominen - ei käyttäjien tulevien tilanteiden luominen.

Kirjoittaja on yhdessä pro gradu -opiskelijoiden kanssa tehnyt kokeen, jossa opiskelijat laadullista haastattelua hyväksikäyttäen selvittivät käyttäjien arvioita olemassa olevasta järjestelmästä. Opiskelijat havaitsivat, että käyttäjät

kykenevät keskustelemaan järjestelmän laadullisista tekijöistä eri näkökulmista käsin. Sen sijaan ongelmia tuottivat toimintaa ohjaavien määrittelyjen, menetelmien ja teorioiden puuttuminen. Näiden olemassaoloon tietojenkäsittelytieteen opiskelijat olivat aiemmissa opinnoissaan tottuneet. Kirjoittaja on lisäksi järjestänyt kurssin, jossa opetettiin suunnittelumalli ja sen käyttö. Opettaja määritteli sekä ongelman että teeman. Näiden perusteella opiskelijoiden tuli päättää, minkälaisista ihmisistä ja tilanteista heidän tulee esittää historia. Opiskelijat eivät myöskään tehneet laadullisia haastatteluja, vaan he muodostivat historiat tuntemistaan ihmisistä. Opiskelijoilla oli mallin soveltamisen yhteydessä vaikeuksia historioiden luomisessa. Kirjoittaja perustelee tämä sillä, että opiskelijat epäilivät, toimisiko haastateltu todellakin kertomallaan tavalla.

Kommentit

Artikkelin oli helppolukuinen, tosin termille *situation* en löytänyt kunnollista suomennosta. Kertomusten käyttö tietokonejärjestelmän suunnittelun alkuvaiheessa on lähestymistapana mielenkiintoinen. Artikkelissa painotetaan mallin soveltuvuutta järjestelmän kehityskaaren alkuvaiheeseen ja siihen liittyvän monimutkaisen tiedon keräämiseen. Kuvassa 1 esitetään yhteys kehitys-kaaren alkuvaiheen ja toteutuksen osalta, mutta tekstissä asiaa ei käsitellä. Jäin kaipaamaan tarkempaa kuvausta systeemisuunnittelijan ja -insinöörin välisestä kommunikoinnista, koska siinä epämuodollinen informaatio muuttuu muodollisemmaksi (rakenteiset kielet). Samoin kuvan 1 perusteella on oletettavaa, että systeemi-insinööri käyttää formaalia suunnittelumenetelmää, jolla hän kuvaa toteutettavan järjestelmän ohjelmoijan tarvitsemassa muodossa. Artikkelisessa ei kerrota, mitkä formaalit suunnittelumenetelmät soveltuvat tässä esitetyn suunnittelumallin kanssa. Taulukossa 2 on esitetty suunnittelu-mallin prosessit ja niiden kestot. Artikkelista ei kuitenkaan käynyt ilmi, mihin esitetyt kestot perustuvat. Artikkelin lopussa oleva kuvaus siitä, kuinka opiskelijat käyttivät suunnittelumallia, ei ollut vakuuttava. Suurimpana puutteena pidän sitä, että (ajan vähyydestä johtuen) ongelma ja teema annettiin valmiina. Mielestäni ongelman ja teeman määrittely eivät ole triviaaleja vaiheita ja niihin liittyvät ongelmat jäivät nyt tulematta esille. Myös laadulliset haastattelut jätettiin tekemättä, jolloin ei käynyt esille haastattelujen vaativuus. Viiteluettelossa kaipasin uudempia lähteitä.

Jäppinen korosti sitä, että monet analyysimenetelmät eivät ota huomioon systeemin kehityksen alkuvaihetta, johon artikkelissa esitetty menetelmä keskittyy. Kirjoittajan esittämä lähestymistapa täydentäisi näin ollen esimerkiksi simulaatiopelejä (saadaan tietoa tarpeista, jotka eivät ole selviä). Kaiken kaikkiaan artikkeli painottuu käyttäjän ja suunnittelijan väliseen suhteeseen. Kuosa kertoi, että artikkelin mukaan suunnittelija ei perinteisesti suhtaudu käyttäjiin inhimillisinä olentoina. Syynä on se, että painopiste on systeemin toteutuksessa ja käyttäjät nähdään vain osana teknistä järjestelmää. Clausen pyrkii sen sijaan esittämällänsä menetelmällä korjaamaan tätä tilannetta. Jäppinen puolestaan epäili, että suunnittelijan ja käyttäjän liian läheinen suhde voi aiheuttaa ongelmia.

Kolari keskittyy ihmisten väliseen kommunikointiin. Hänen mielestään ihmisten välisessä kommunikoinnissa keskipisteenä on merkitysten välittyminen, joita formaalit menetelmät eivät ota huomioon. Esimerkiksi oliomallissa pyritään

siirtymään vaiheesta toiseen yhtenäistämällä käsitteistöä. Tämä käsitteistö ei kuitenkaan ole tehty käyttäjän näkökulmasta vaan teknisestä näkökulmasta. Luukkanen mainitsi, että sosiaali- ja terveydenhuoltoalalla (STAKES) alalla työskentelevien toimesta on määritelty yhtenäinen käsitteistö. Kuosa jäi kaipaamaan tietoa siitä, kuinka muut, kuten yritysjohto, laitteistotoimittajat ja erilaiset asiantuntijat, kommunikoivat suunnittelijan kanssa.

Yleisesti oltiin sitä mieltä, että artikkeli oli helposti luettavissa. Sekä Arvela että Gustafsson pitivät häiritsevänä subjektiivista otetta, toisin sanoen viitteiden vähyyttä. Kuosa puolestaan kiinnitti huomiota oletukseen siitä, että suunnittelijat ovat aina miehiä (he, man in action jne.).

Järvisen mielestä esitetty menetelmä pitäytyy yhdessä lähestymistavassa. Lisäksi kirjoittaja jättää käsittelemättä tilanteen, jossa suunnittelijan ja käyttäjän näkemykset suunnittelusta eroavat. Vaikka artikkeli korostaa käyttäjää, niin Kuivalahden mukaan käyttäjä on mukana systeemin kehityksen alussa, mutta jää pois varsinaisesta suunnittelusta. Koska suunnittelussa on monia siirtymävaiheita, niin lopputulos voi olla erilainen kuin käyttäjät ovat odottaneet.

Marcus Gustafsson

Mandviwalla M. and L. Olfman (1994), What do groups need? A proposed set of generic groupware requirements, ACM Transactions on Computer-Human Interaction, Vol. 1, No 3, September 1994, 245-268.

Mandviwalla ja Olfman tarkastelevat laajan kirjallisuusanalyysin avulla ryhmätyön keskeisiä piirteitä, joiden avulla he johtavat seitsemän yleistä vaatimusta ryhmäohjelmille (groupware). Näihin vaatimuksiin kuuluvat tarve tukea useita tehtäviä ja työmenetelmiä, ryhmän kehitystä, keskenään vaihtelevaa vuorovaikutusta, moninaista käyttäytymistä, raja-aitojen kaatamista ja kontekstia. Lisäksi kirjoittajat arvioivat näiden seikkojen perusteella nykyisiä ryhmäohjelmia. Nykyisten ryhmäohjelmien suunnittelun rajoituksesta kirjoittaessaan Mandviwalla ja Olfman viittaavat Grudinin artikkeliin (1994). He itse kiinnittävät huomiota, että ryhmäohjelmat tukevat vain yhteistyötä ryhmissä ja sitäkin lähinnä yhden käyttäjän perspektiivistä. Ryhmäohjelmien taustalla on yksinkertaistettu kuva ryhmästä. Mm. ryhmän jäsenten status-, valta- ja kiinnostuserot on jätetty ottamatta huomioon. Toiset ohjelmat tukevat kokoustyyppistä käyttöä, toiset taas asynkronista käyttöä. Lisäksi eri ohjelmien käyttöliittymät poikkeavat toisistaan. Ryhmäohjelmat näyttävät tukevan vain pientä osajoukkoa käytännön kokouksista, ryhmistä ja aiheista. Kuhunkin ohjelmaan on sisällytetty suunnittelijoidensa oma erityinen maailmankuva. Kullakin ryhmäohjelmaa hyväksikäyttävällä ryhmällä on oma tehtävänsä, koostumuksensa ja ympäristönsä, joka voi merkittävästi poiketa ohjelman sisältämästä maailmankuvasta.

Kirjoittajat rajoittuvat tarkastelemaan aikaisemmasta tutkimuksesta käyttäytymisen, työn ja organisaatioiden vaikutuksia kahden tai useamman yksilön yhteistyöhön. He rajaavat ulos esim. perheet, omaehtoisryhmät ja roskasakit. He ovat tunnistaneet kirjallisuuskatsauksessaan yli 100 erityisesti ryhmien sosiaalista ja taloudellista puolta painottavaa muuttujaa. Kirjallisuuskatsauksessa löydettyt sosiaalisen ja taloudellisen tason muuttujat on em. tavalla ryhmitetty artikkelin liitteessä sekä annettu lähdeviittaus.

Kirjoittajat ovat luokittaneet kyseistä laajaa aineistoaan pienempään määrään *käsiterakenteita*: Hallway, Individual in the Office, Meeting, Get Together, Ongoing Interaction, Followup Meeting, Document Sharing, ja niiden *sosiaalisen tason täydennyksiä*: yksilö, osajoukko ryhmässä, koko ryhmä, ryhmien välinen toiminta, organisaation sisäinen ja organisaatioiden välinen toiminta, sekä *taloudellisen tason täydennyksiä*: inhimilliset resurssit, liiketoiminnan käytännöt, tehtävätarpeet, resurssien ajoitus, fyysinen ympäristö sekä informaatio- ja tekniset resurssit.

Kirjoittajat perustelevat koko ryhmäohjelmien luokkaa koskevia vaatimuksiaan sillä, että ryhmät eroavat kontekstin, ajan, käyttäytymispiirteiden, vuorovaikutustapojen ja työmenetelmiensä vuoksi, ja siksi niiden yksityiskohtaisia tarpeita on ohjelman laatijan vaikea ennustaa.

Mandviwalla ja Olfman ovat saaneet kirjallisuuskatsauksensa tiivistelmänä seitsemän vaatimusta (Table), joiden taustalla ovat seuraavat oletukset:

- Ryhmäohjelman on tarkoitus tukea organisaation työryhmien yhteistyötä,

- Esitetyt seitsemän vaatimusta ovat yleisiä; siksi suunnittelijan on niistä johdettava omat vaatimuksensa erityistarpeisiin, esim. käyttäjäkeskeisen suunnittelun malliin,
- Ryhmäohjelma on tarkoitettu tukemaan johtamis- ja asiantuntijatyötä,
- Ryhmäohjelma on tarkoitettu organisaation useimpien asiantuntijaryhmien työn tukemiseen, ja siksi vaatimukset ovat varsin yleisiä.

Table. Yleisiä ryhmäohjelmien suunnittelun vaatimuksia

	YLEISIA VAATIMUKSIA RYHMAOHJELMIEN SUUNNITTELUUN
GR1	Tukee monia ryhmän työtehtäviä
GR2	Tukee monia ryhmän työmenetelmiä
GR3	Tukee ryhmän kehittymistä
GR4	Tarjoaa keskenään vaihtokelpoisia interaktiometodeja
GR5	Sietää monenlaisia käyttäytymistyyppisiä
GR6	Edistää ryhmärajojen katoamista
GR7	Soveltuu ryhmän kontekstiin

Mandviwalla ja Olfman tarkastelevat kutakin vaatimusta yksityiskohtaisesti ja myös sitä, missä määrin tavalliset ryhmäohjelmat Lotus Notes, VisionQuest, Aspects ja TALKShow täyttävät kyseisen vaatimuksen.

GR1. Tukee monia ryhmän tehtäviä.

Ryhmäohjelman tulisi tukea potentiaalisia tehtäviä, joita ryhmät voivat joutua suorittamaan. Tehtävät voivat vaihdella niin, että on vaikea löytää edes hyvin yleisellä ja abstraktilla tasolla kattavaa tehtäväluetteloa. Ehdolla on ollut: Kehittely-, valinta, ratkaisu- ja suoritustehtävät.

GR2. Tukee monia työmenetelmiä.

Tietty tehtävä voi käsittää pieniä ja suuria osatehtäviä, jotka voidaan saada päätökseen eri työmenetelmiä käyttäen. Suunnittelijoiden on vaikea ennakoida kattavaa joukkoa työmenetelmiä, joita tarvittaisiin tietyn tehtävän suorituksessa.

GR3. Tukee ryhmän kehittymistä.

Ryhmän kehittyminen näyttää monipolkuisesti riippuvan tilanteesta ryhmäprosessin aikana. Kahdella alueella näyttäisi olevan mahdollisuuksia konkreettiseen tukeen. Ensiksikin vaikuttamalla käyttäytymisprosesseihin ryhmäohjelma voisi lisätä yhteisymmärrystä, määritellä rooleja, jakaa valtaa uudelleen ja lisätä vuorovaikutusta (Levine ja Moreland 1988). Toiseksi ryhmäohjelma voisi vaikuttaa ryhmän kehittymiseen mekanistisesti tukemalla ryhmän muistia kirjaamalla aikaisemmat ryhmätoiminnot ja ryhmän hallintoa ryhmää käynnistettäessä, uutta jäsentä mukaan otettaessa, kokouksia ajoitettaessa jne.

GR4. Tarjoaa vaihtoehtoisia vuorovaikutusmenetelmiä.

Kommunikointi toimistossa voi tapahtua monia vuorovaikutusmenetelmiä käyttäen, kasvokkain kokouksissa, kirje- ja sähköpostilla, puhelimessa jne. Näiden kaikkien menetelmien sisällyttäminen ryhmäohjelmaan ei ole helppoa.

Kirjoittajat katsovat, etteivät nykyiset suunnittelumetaforat sovi vaihtoehtoisten vuorovaikutusmenetelmien kehittelyyn.

GR5. Ylläpitää monia käyttäytymisen piirteitä.

Ryhmillä on monia käyttäytymispiirteitä, kun ne suorittavat tehtäviään (GR1, GR2), kun ne kehittyvät (GR3), ja kun ne harjoittavat vuorovaikutusta (GR4). Näitä piirteitä ovat kiinteys, sitoutuminen, stressi, suhde isäntäorganisaatioon ja ajankäyttö (Levine ja Moreland 1988). Mandviwalla ja Olfman suosittavat kolmea toisiaan täydentävää lähestymistapaa tukeaa monenlaista käyttäytymistä:

1. Tuetaan tietyille tehtävälle tyypillistä, ns. avainkäyttäytymistä (Sundstrom et al. 1990),
2. Etsitään elämismaailmasta katalysaattorina toimiva tekijä ja tuetaan sitä,
3. Tarjotaan käyttäjille joustava ja ohjelmoitavissa oleva systeemi niin, että he voivat itse ohjata sitä tarpeidensa mukaan (Malone ja Lai 1992).

GR6. Mukautuu suotautuviin ryhmärajoihin.

Ryhmärajat voivat olla fyysisiä, maantieteellisiä ja ajallisia. Suotautuvuus (permeability) tarkoittaa, että ryhmäohjelma sallii syötteiden tulla ja tulosteiden mennä näiden rajojen yli muihin ryhmiin, isäntäorganisaatioon jne. Toisaalta ryhmän kehittymisen ja muistin tukeminen (GR3) voivat kristallisoida ryhmän rajoja.

GR7. Sovittaa ryhmäohjelman ryhmän kontekstiin.

Kokemus tietokoneen käytöstä vaikuttaa työmenetelmiin (GR2), ryhmän koostumus käyttäytymiseen (GR5) ja kulttuuri vuorovaikutusmenetelmiin (GR4). Kontekstiä tarkasteltaessa on kiinnitettävä huomiota siihen, että ryhmät ovat sidottuja tiettyyn paikkaan, kohteisiin ja aikaan. Ryhmäohjelman sovittaminen voi tapahtua yksilö- ja ryhmätasolla. Sovitusta vaikeuttaa se, etteivät ryhmän jäsenet aina tiedä, mitä he lopulta haluavat. Kirjoittajien mielestä käytännön kokemukset sovittamisesta eivät ole kovin rohkaisevia, sillä mahdollisuudet ovat liian kompleksiset.

Mandviwalla ja Olfman lisäävät vielä kaksi vaatimusta tulevaisuuden ryhmäohjelmille. Niiden tulisi olla keskenään yhteiskäyttöisiä (interoperable), jotta yhden ohjelman tiettyjä hyviä piirteitä voitaisiin täydentää toisen eri seikkoja painottavilla hyvillä piirteillä. Ryhmän kehityksen (GR3) ja ryhmän piirteiden (GR5) tukeminen vaikuttavat sosiaaliseen ympäristöön, ts. tekniikka vaikuttaa ihmisten välisiin sosiaalisiin suhteisiin. Tämä johtaa kysymykseen: Kenellä on oikeus suunnitella tällaisia piirteitä?

Mandviwalla ja Olfman ovat asettaneet itselleen haasteellisen tehtävän. He väittävät johtaneensa seitsemän vaatimusta aikaisemmasta kirjallisuudesta. Pertti Järvisen mukaan tiettyjä seikkoja on kyllä perusteltu lähdeviitteillä, mutta askel askeleelta tapahtuvaa johtamista ei ole nähtävissä. Kirjoittajat ovat itsekin lähes joka vaatimuksen kohdalla myöntäneet ryhmäohjelman laatimistehtävän vaikeuden. Tämän voi ymmärtää, kun tietää ihmisten erilaisuuden ja sen, miten ihmiset muuttuvat lyhyenkin ajan kuluessa. Järvinen pohtii edelleen: 'Vaatimusten määrittäminen sinänsä sisältää arvottamista. Kun yksilöillä, ryhmillä, organisaatioilla ja kansoilla on erilaiset arvot, niin yleisten vaatimusten asettaminen on lähes mahdoton tehtävä. Lähtökohtina voisi pitää tiettyä ihmiskäsitystä, sitä vastaavaa käsitystä ryhmästä ja edellisten kanssa yhteensopivaa käsitystä organisaa-tiosta. Tällöin voisi olla mahdollista rakentaa

koherentti vaatimuslista. Tosin sitä ei ehkä milloinkaan saa kattavaksi, sillä niin monimuotoista inhimillinen elämä on.'

Pirkko Nykänen kiinnitti huomiota vaatimukseen GR4, josta puuttuu ulkoistaminen. Hän kysyi, miten ryhmäohjelmiston on käsiteltävä uutta käsitettä. Järvinen kommentoi, että se olisi teknisesti helppo hoitaa, kunhan vain se otetaan huomioon ryhmäohjelmaa suunniteltaessa.

Erilaisten ihmiskäsitysten lisäksi tieteenfilosofiset lähtökohdat tuottavat kirjoittajille pulmia. Mandviwalla ja Olfman väittävät ottavansa artikkeliinsa (Järvisen huomautuksen mukaan fenomenologian kehittäjiltä) elämismaailmamaailmankuvan työryhmien yhteistyön ymmärtämiseksi. He kertovat, että sosioteknistä systeemiä lähestymistapaa on käytetty elämismaailmamaailmankuvan operationaalistamiseen. Yhtäältä he ovat viehtyneet fenomenologien elämismaailman käsitteeseen ja toisaalta katsovat, että positiivinen sosiotekninen lähestymistapa on hyvä systeemien suunnittelussa (vrt. Järvinen ja Järvinen, 1994). Fenomenologinen ote ei sovi yhteen sosioteknisen lähestymistavan kanssa. Järvisen mukaan ei ole selvää, että kirjoittajat vilkuilevat oikeisiin psykologeihin. Artikkelin kertoo juosteasti ryhmäohjelmista ollen samalla niin pessimistinen kuin realistinenkin. Sen antamat ohjeet toiminevat hyvin homogeenisessa yhteisössä, mutta miten suunnittelun käy, ellei konsensusta saavuteta? Kari Luukkonen totesi ryhmäohjelmien toimivan hyvin, jos tietyt edellytykset toteutuvat. Lisäksi ne tarjoavat hänen mukaansa paremman anonymiteetin kuin perinteiset ideointitekniikat. Artikkelin tarjoaa teoreettisen kehyksen yleisille suosituksille ja runsaan lähdeluettelon muodossa hyvän lähtökohdan jatkotutkimukselle. Myös Saila Ovaska piti paperia perusartikkelina, josta on hyvä lähteä liikkeelle.

References:

- Grudin J. (1994), Groupware and social dynamics: Eight challenges for developers, *Communications of the ACM* 37, No 1, 93-105.
- Järvinen P. ja A. Järvinen (1994), Tutkimustyön metodeista, *Opinpaja*, Tampere, 112-121.
- Levine J. and R.L. Moreland (1988), Progress in small group research, *Ann. Rev. Psychol.* 41, 585-634.
- Malone T. and K. Lai (1992), Toward intelligent tool for information sharing and collaboration, In Bostrom, Watson and Kinney (Eds.), *Computer Augmented Teamwork*, van Nostrand Reinhold, New York, 86-107.
- Sundstrom E., K. de Meuse and D. Futrell (1990), Work teams, *Am. Psychol.* 45, No 2, 120-133.

Antti Arvela

H5. Information interfaces and presentation

Roth T., P. Aiken and S. Hobbs (1994), Hypermedia support for software development: A retrospective assessment, Hypermedia 6, No 3, 149-173.

Keywords: Code, Design, Hypermedia, Hypertext, Integration, Prototyping, Reusable Components, Software Engineering, Software Requirements Analysis, Software Productivity, Specifications, Tests.

Artikkelissa kirjoittajat kuvaavat, luokittelevat ja arvioivat potentiaalisia yhteyksiä hypermedian ja ohjelmistotuotannon välillä.

Roth, Aiken ja Hobbs ovat selvittäneet, että hypermedia soveltuu ohjelmistoprojektien laajojen tietoaaineistojen tallettamiseen, eri ohjelmistodokumenttien välisten linkkien kirjaamiseen ja ylläpitoon, sekä ohjelmoijien kehittämisajatus- ja perustelujen dokumentointiin ja säilyttämiseen. Laajassa katsauksessa mainitaan lähes sata viitettä, joista ensimmäisenä Engelbartin kirjoitus (1962).

Artikkeleita on esitetty eri seminaareissa ja julkaisuissa, mutta ne eivät ole saavuttaneet laajaa julkisuutta. Kenties siksi moni asia on "keksitty" ja raportoitu useaan kertaan.

Engelbartin lisäksi Conklinin, Gargin ja Akscynin tekstit ovat kirjoittajien mielestä keskeisiä. Conklinin (1987) perusartikkeliin on tutustuttu jo aiemmin (IS Reviews 1992, 25- 27). Akscyn ja muut (1987) ovat kirjoittaneet KMS-järjestelmästä sekä Garg ja Scacchi (1990) dokumenttien hallinnasta. Otsikon keskeinen termi hypermedia on suhteutettu kahteen muuhun termiin: multimediaan ja hypertekstiin. Multimedian määritelmä on otettu sanakirjasta:

- Multimedia - defined as including and involving the use of several media.
Multi-media-based systems generally seek to create a more effective presentation by synergistically combining various media (i.e. text, graphics, video, images etc.) to enhance human interaction with screen events.
- Hypertext - otettu Nelsonilta (1987) - a combination of natural language text with the computer's capacity for interactive branching, or dynamic display ... of a nonlinear text ... which can not be printed conveniently on conventional page.
- Hypermedia - Halaszin (1991) määritelmä - a style of building systems for the creation, manipulation, presentation and representation of information in which: the information is stored in a collection of multi-media nodes; the nodes are explicitly or implicitly organized into one or more structures commonly, a network nodes connected by links; users can access information by navigation over or through the available information structure.

Mm. Conklin ei pidä kovin uutena ideana hypermediaa, vaan pitää sitä erittäin luontevana tapana käyttää tietokoneita.

Artikkelissa mainitaan, että monissa nykyisissä kaupallisissa ohjelmistoissa on hypermedian ja hypertekstin ominaisuuksia mm. help-toiminnoissa. Käyttäjä voi edetä alleviivattujen sanojen ja asiaryhmien kautta ja toisaalta myös palata samoja polkuja pitkin.

Hypermedia tarjoaa muihin järjestelmiin nähden monia potentiaalisia uutuuksia ja monipuolisuutta ohjelmien laatimiseen mm. käyttäjien tarpeiden määrittelyyn ja visuaaliseen esittämiseen. Hypermedia on tarkoitettu erityisesti mm. tekstin tuottajien, suunnittelijoiden ja on-line lukijoiden ym. käyttöön. Järjestelmä antaa mahdollisuuden manipuloida strukturoimattomia tietorakenteita ja - sisältöjä. Aineistoa voidaan esittää vaihtoehtoisilla tavoilla ja rakenteilla. Tutkijat pohtivat, voivatko nämä piirteet tuoda ratkaisuja ohjelmistoprojekteihin.

Roth ja muut ovat löytäneet kirjallisuudesta 20 eri tukityyppiä, joilla edistetään ohjelmiston laatimista. Ne he ovat luokittaneet kuuteen luokkaan:

3.1 Hypermediasysteemit tukemassa ohjelmiston laatimisen perusteluja ja yhteistyötä.

Hypermediajärjestelmät tukevat yhteistyömenetelmiin, tiimityöskentelyyn perustuvia ohjelmistojen kehittämissuunnitelmia; mm. luovien analyysi- ja suunnitteluvaiheiden kognitiivisia vuorovaikutustapahtumia, ideointia, pohdiskelua ja keksimistä ts. hypermedia voi tukea älyllisiä toimintoja.

Tässä alakohdassa luetellaan joukko ohjelmistoja tai niiden suunnitelmia: suunnitteluratkaisuja perustelemaan Issue based information systems (IBIS), jonka johdannaisia ovat mm. gIBIS, PHIDIAS, AAA; osa näistä ei koskenut ohjelmistotyötä, sekä JANUS argumentointiin. Knowledge Management System (KMS) ja EUCLID ovat tarkoitettut sekä argumentointiin että yhteistyön tukemiseen. CONCORDE on tehty tietämyksen hankintaan ja InterNote ryhmässä tapahtuvaan dokumentin arviointiin ja korjaamiseen.

3.2 Hypermedia sovellettuna käyttöliittymien laatimiseen.

Roth ja muut painottavat tässä hypermediasysteemien ja käyttöliittymien suhteita: (a) hypermedia on käytetty yhdistelemään suurta joukkoa ohjelmistokehityksen komponentteja, (b) hypermediasysteemien käyttöliittymät tarjoavat hyödyllisiä ja käytännön läheisiä esimerkkejä, (c) hypermediaa on käytetty saantipolkuna referenssimateriaaliin, ja (d) hypermediasysteemejä on käytetty käyttöliittymien prototyyppien tuottamiseen. On jo suuri määrä esimerkkejä hypermediaperusteisten käyttöliittymien käytöstä protoiluvaiheissa (kuten Andriole, Miller ja Madsen & Aiken). Hypermediajärjestelmät voivat tuoda hyvin joustavan kehitysympäristön käyttäjien käyttöliittymien protoiluun, sillä ne suovat interaktiivisen käyttäjien osallistumisen käyttöliittymien kehittämiseen ja evaluointiin. Näin ollen menettelyn suosio on kasvamassa. Hypermediaa käyttöliittymänä onkin eri yhteyksissä korostettu.

3.3 Hypermedia dokumentointiin.

Hypermedia tukee monitahoisten ohjelmistoprojektin dokumentointia jopa siten, että asioita, joita ei ennen dokumentoitu, voidaan nyt hypermedian avulla dokumentoida. Mm. ohjelmiston laatimisen eri vaiheissa ja eri versioiden osalta syntyneet dokumentit ja niissä esitetyt ideat ja perustelut on helpompi dokumentoida. Kun otetaan vielä huomioon CD- ROM:n mahdollistamat kapasiteettisyökset, voidaan hyperdokumenttia lukea suurella nopeudella, navigoida halutulla tavalla, avata lisäselvityksiä ja ohjeita, kuvioita, CASE ruutuja, projektin hallinnan työvälineitä, asiantuntijajärjestelmien moduleita, tietokoneavusteista opetusta (TAO) jne.

3.4 Hypermedia koodin luontiin ja ylläpitoon.

DynamicDesign- systeemi luo C- kielisestä koodista hypermedia- graafin, jota voi selata ja johon voi liittää muita dokumentteja. Lisäksi kirjallisuudesta löytyy useita hypermedia ja commercial off the self (COTS) kalupakkeja (toolkits), joiden avulla voidaan lähdekielisestä ohjelmasta luoda puumainen riippuvuuksien kuvaus tai käyttää ylemmän abstraktiotason ilmaisuja.

3.5 Hypermedia tukee ohjelmistokomponenttien uudelleenkäytettävyyttä.

Kirjoittajat erottelevat seuraavia uudelleenkäytettäviä komponentteja: (a) Koodi, jolloin hypermedian avulla tehdyt täydentävät linkit auttavat nopeammin ymmärtämään vanhaa koodia; (b) hypermediarakenteet, jolloin voidaan ymmärtää ohjelmiston laatimisen vaiheet tai luoda nopeasti analoginen rakenne tai yleistää tunnetusta rakenteesta; (c) hypermediasysteemit, jolloin voidaan vanhan systeemin avulla saada todenmukainen tuntuma systeemiin yleensä ja arvioida, mitkä ominaisuudet kannattaa säilyttää ja mitkä korvata uudella.

3.6 Hypermediaprotoilu.

Hypermedia tukee protoilua, jolla on merkittävä rooli ohjelmatuotannossa. Käyttäjän suorittama evaluonti protosta ja käyttäjän antama feedback ovat välttämätöntä ohjelmistojen laatimisen eri vaiheissa. Kommunikointi toisaalta käyttäjän tarpeista ja toisaalta kommunikointi ohjelmistotuotannon ohjaamiksi tehostuvat, kun protoiluvaiheessa hyödynnetään hypermediaa. Monet tutkijat ovat suositelleet hypermedian käyttöä protoilussa, mm: Miller, Nielsen ja Greitzer.

Roth ja muut eivät löytäneet yhtään hypermedian käyttöön liittyvää protoilu-artikkelia, mutta he näkivät seuraavat mahdollisuudet: ohjelmiston dokumentteihin voidaan jälkikäteen ympätä vuorovaikutteisia protoja tai koodiin etukäteen ympätä lopullisen tuotteen prototyypin piirteitä; ohjelmiston vaatimusten kartoittamisen yhteydessä voidaan kerätä ja liittää dokumentteihin kuvia, ääniefektejä jne., jotka saavat määritykset tuntumaan käyttäjistä tutummilta; voidaan laatia käyttöliittymien prototyyppisiä, jotta saadaan käyttäjät aikaisessa vaiheessa mukaan uuden ohjelmiston arviointiin.

Roth ja muut ovat sitten arvioineet hypermedian etuja ohjelmiston laatimisessa. He ovat ensin tarkastelleet ohjelmiston laatimisen vaikeuksia ja esteitä. Brooks (1987) on löytänyt neljä vaikeutta: 1. monimutkaisuus - samanlaisia osia yhdistetään aliohjelmiin, mutta komponentit eivät ole samanlaisia, eivätkä myöskään konstruointiprojektit, 2. samanlaisuus - ohjelmisto noudattaa inhimillisiä rajoituksia, eikä taustalla olevaa monimutkaisuutta voi muuttaa tekemällä muutoksia vain ohjelmistoon, 3. muuttuvuus - ohjelmiston tarpeet muuttuvat ajan mukana, sillä ne liittyvät inhimillisiin käyttäjiin, lakeihin ja sovelluksiin, 4. näkymättömyys - konkreettisen esitysmuodon puuttuminen tekee ohjelmistosta näkymättömän estäen laatijaa käyttämästä tehokkaita käsitteellistämistävälineitä tavalla, jolla hän voisi konkretisoida ajatuksensa. Roth ja muut itse painottavat ohjelmistotyön vaikeuksien taustalla olevaa kolmea ympäristön piirrettä: 1. informaation ja dokumentaation monimutkaisuus ja laajuus, 2. informaation sisäinen kytkeytyneisyys ja synkronointi (PJ: käytetään tila- siirtymä- heuristiikkaa), 3. ohjelmistotyön informaation piirteet. Roth ja muut ovat toiseksi kiinnittäneet huomiota informaation suuren määrän ja kolmanneksi monimutkaisuuden synnyttäviin esteisiin. Informaation konsittisuus ylittää suunnittelijan käsittely- ja hallintakapasitetin. Neljänneksi

Roth ja muut viittaavat informaation ominaisuuksiin. Tällöin he osoittavat, että hypermediasysteemit voivat auttaa tekemään näkymättömän näkyväksi ja konkretisoimaan sekä havainnollistamaan tunnistettuja rakenteita.

Lopuksi Roth ja muut esittävät joukon jatkotutkimuskohteita. He viittaavat Akscynin (1991) julkaisuun The ACM Hypertext Compendium, joka käsittää Hypertext'87, Hypertext'89 ja ECHT'90 - konferenssien artikkelit ja lisäksi noin 30 muuta artikkelia sekä n 1300 viitettä sekä monipuoliset hakemistot ja ristiinviittaukset. Kirjoittajat ovat tehneet tämän paperin artikkeleista HyperCard- pinon em. Compendium- kirjan täydennykseksi.

Kirjoittajat ovat tehneet arvokasta työtä arvioidessaan lähteitä ja luokitellesaan niitä, vaikkakin luokitteluun liittyy aina vaaroja. Kirjoittajat ovat voineet päätyä lähde- ym. suosituksiin, jotka edesauttavat hypermediatutkimusta eteenpäin. Systemaattista pohdiskelua siitä, mihin hypermedia ei sovellu, ei ollut artikkelissa, vaan hypermedian "ylivertaisuus" nimensä mukaisesti jäi tuntumaksi.

Tässä artikkelissa oli näkökulmana se, miten hypermedia voi tukea ohjelmien laadintatyötä. Siinäkin riittää edelleen tutkittavaa, mutta hypermediatutkimus yleisesti sisältää lukemattomia tutkimusaiheita sekä teoreettisille että empiirisille tutkimusaiheille meillä Suomessakin. Näin on erityisesti siinä tapauksessa, että hypermediaa ei enää tulevaisuudessa pidetä erillisenä järjestelmänä, vaan se kuuluu moniin ohjelmistoihin oleellisena ominaisuutena. Hyötyjen ohella monia haittavaikutksiakin voi ilmetä, kun hypermediaa sovelletaan epätarkoituksenmukaisiin asiayhteyksiin.

Pertti Järvisen kommentit artikkelista: Mielestäni artikkelissa esitellään monipuolisesti hypermedian toteutunutta ja jossain määrin myös potentiaalista käyttöä ohjelmistotyössä. Artikkelista voi saada ideoita; sitä voi käyttää lähteenä ja ohjeena, mistä saa tarkempaa tietoa. - Artikkelissa ei juurikaan puhuta uudesta oliolähestymistavasta ja hyper- median mahdollisuuksista sen yhteydessä, vaan paperi koskee perinteistä ohjelmistotekniikan otetta.

Paperissa ei myöskään ole käsitelty ohjelmoijan työn mahdollisia muutoksia, kun hypermedia otetaan käyttöön. Klingin terminologiaa käyttäen suurin osa referoidusta kirjallisuudesta perustuu utopistiseen näkemykseen. Samanlainen ylioptimismi näkyy myös tässä artikkelissa. Kenellä olisi aikaa esim. lisätä videon pätkiä ja virtuaalidellisuuden kuvauksia dokumentointiin? - Yleisenä kommenttina haluan vielä kiinnittää huomiota, että hypermedialla halutaan hoitaa asioita, joilla ei ole yhteyttä koodiin. Korvissani soi lause "kommenttia ei suoriteta", ts. kaikki sellainen dokumentointi, joka ei suoraan kytkeydy koodiin, voi jäädä päivittämättä ja siten olla aikaa myöten vanhentunutta. Esikääntäjien laatiminen voisi olla hypermediaa parempi tie.

References:

- Akscyn R., D. McCracken, and E. Yoder (1987), KMS: A distributed hypermedia system for managing knowledge in organizations, Hypertext'87 Papers, 1- 20.
 Brooks F.B. (1987), No silver bullet: Essence and accidents of software engineering, IEEE Computer, April, 10- 19.
 Conklin J. (1987), Hypertext: An introduction and survey, IEEE Computer 20, No 9, 17- 41.

Engelbart D. (1962), Augmenting human intellect: A conceptual framework summary report, Stanford Research Institute, 134 pp.

Garg P. and W. Scacchi (1990), A hypertext system to manage software life-cycle documents, IEEE Software, May.

Halasz F. (1991), Slides from seven issues revisited, Hypertext'91, ACM.

Nelson T. (1987), Computer lib, Microsoft Press, Redmond.

Pirjo Koivula

K. COMPUTING MILEAUX

K.3 Computers and education

Dodgson M. (1993), Organizational learning: A review of some literatures, Organization Studies 14/3, 375-394.

Dodgson on vertaillut eri tieteenalojen tutkimusten käsityksiä siitä, mitä on organisationalinen oppiminen ja mihin sillä tähdätään. Sitä tutkitaan innokkaasti ainakin sellaisilla tieteenaloilla kuten organisaatioteoria, taloustieteet, liiketalouden, hallinnon ja innovaatioiden tutkimus ja psykologia. Hän kiinnittää huomion seuraaviin seikkoihin: 1) Mitä oppiminen on, 2) miksi organisaatiot oppivat (oppimisen tavoitteet), 3) miten oppiminen ilmenee (oppimisprosessi) ja 4) oppimista edistäviä ja haittaavia tekijöitä. Hän on myös luokitellut oppimisprosessia ja pohtinut, miten voitaisiin tukea organisationalista oppimista. Myös Huberin (1991) (IS Reviews 1993, s. 60-64) ja Nonakan (1994) (IS Reviews 1995, 49-52) artikkelit liittyvät organisationaliseen oppimiseen. Dodgson näkee organisationalisen oppimisen tutkimuksen suosion syinä mm. suurten yritysten pyrkimyksen kehittää rakenteita ja järjestelmiä, jotka ovat joustavampia muuttumaan, sekä päätelmän siitä, että nopea teknologinen muutos vaatii organisaatioita tekemään asioita uudella ja usein radikaalisti erilaisella tavalla. Lisäksi hän katsoo oppimisen käsitteellä olevan laajaa analyyttistä arvoa. Artikkelin tavoitteena on kuvailla potentiaalisia yhtymäkohtia ja synergioita erilaisten oppimisen lähestymistapojen välillä.

Dodgsonin paperissa on luonteenomaista se, että organisationalista oppimista on käytetty Banduraan (1977) nojaten metaforisesti: organisaation muuntaumiset on nähty samanlaisina yksilön oppimisen kanssa. Dodgson luonnostelee organisationalisen oppimisen määritelmää prosessina 'as the ways firms build, supplement and organize knowledge and routines around their activities and within their cultures, and adapt and develop organizational efficiency by improving the use of the broad skills of their workforces'.

Dodgson viittaa tärkeään Pedlerin ja muiden artikkeliin (1989), jossa oppiva organisaatio ilmastollaan rohkaisee yksityisiä jäseniään oppimaan ja kehittämään täyttää potentiaaliaan, laajentaa oppimiskulttuurin koskemaan asiakkaita, toimittajia ja muita merkittäviä osapuolia, tekee ihmisresurssien kehittämistä keskeisen liiketoimintapolitiikan ja käy läpi jatkuvaa organisaation muuntumista. Organisaation oppimisella tähdätään siihen, että toimintayksikkö pystyy nopeasti vastaamaan ajan haasteisiin. Erityisesti innovaatioiden syntymiselle tulee luoda edullinen ilmapiiri, vaikka hyvin tunnustetaan innovoinnin ja tuottavuuden ristiriita. Kuitenkin juuri ristiriidan katsotaan olevan olennainen oppimista käynnistävä voima sekä yksilö- että organisaation tasolla. Dodgson esittää yksilön ja organisaation oppimisen välisen suhteen seuraavasti. Yksilöt ovat ensisijaisia oppijoita organisaatiossa. He luovat organisaation sellaiseksi, että se sallii oppimisen tavoilla, jotka tukevat organisaation muuntautumista. Organisaation oppimisen tavoitteina pidetään sitä, että organisaation suoriutuu muutoksista paremmin. Eri tieteenalojen kannalta oppiminen on korkein sopeutuvuuden muoto, joka lisää todennäköisyyttä selvitä muuttuvissa olosuhteissa (psykologia), tarve organisaation säätöön tilanteessa, jonka aiheuttaa hankala ulkopuolinen tekijä (organisaatioteoria), pyrkimys säilyttää kilpailukyky, tuottavuus ja innovatiivisuus epävarmoissa markkina- ja teknologia-

olosuhteissa (hallinto- ja innovaatiotutkimus), yleisesti ottaen muita tekijöitä, jotka liittyvät tarpeeseen muuntautua suuren epävarmuuden aikana.

Dodgson lainaa Corsinia (1987), kun hän esittelee oppimisprosessin yhteydessä viidenlaisia puolia oppimisessa: 1. Verbaalisen tietämyksen (deklaratiivisen tietämyksen), 2. älykkyystaitojen (proseduraalisen tietämyksen), 3. kognitiivisten strategioiden, 4. asenteiden ja 5. motoristen taitojen oppiminen. Corsini painottaa, ettei riitä "know what" vaan oleellista on myös "know how".

Dodgson viittaa Argyriksen ja Schönin perusteokseen (1978) kuvatessaan, että on monenlaista ja monentasoista oppimista. Heiltä hän lainaa termien single-loop ja double-loop sekä deuterolearning määritelmät: 'Organizational learning involves the detection and correction of error. When the error is detected and corrected permits the organization to carry on its present policies or achieve its present objectives, then that error-detection-and-correction process is *single-loop learning*. *Double-loop learning* occurs when error is detected and corrected in ways that involve the modification of an organization's underlying norms, policies and objectives.' --'When an organization engages in *deuterolearning* its members learn about previous contexts for learning. They reflect on and inquire into previous episodes of organizational learning, or failure to learn. They discover what they did that facilitated or inhibited learning, they invent new strategies for learning, they produce these strategies, and evaluate and generalize what they have produced.'

Dodgson katsoo, että organisaation kulttuurilla on huomattava merkitys oppimisessa. Siksi tulee tarkastella, millaiset perususkomukset ja oletukset ovat organisaatioissa vallitsevina. Tässä kohdin Dodgson viittaa Scheiniin (1985) sekä Marchiin ja muihin (1991). Juuri jaetut uskomukset, normit ja arvot näyttävät selittävän organisaation oppimista. Useissa organisaatioissa suoritetoiminnon teknologia lyö leimansa organisaation käsitykseen itsestään ja on siksi luomassa pohjaa organisaation oppimiselle. Oppiminen ei ole ainoastaan sosiaalisesti rakentunutta, yhteydessä tiettyyn yritykseen ja ryhmäkulttuuriin (se mitä tietystä kokemuksesta on opittu voi vaihdella olennaisesti eri aikoina ja eri organisaatioissa) ja konfliktista ('reliaabelit' ja 'validit' oppimisprosessit voivat konfliktoida), vaan se voi olla myös konservatiivista (vahvistaa uskomusten rakenteita) ja epäluotettavaa. Dodgson katsoo, että organisaation tietämuskanta (knowledge base) voi toimia sen kollektiivisena muistina. Lisäksi kullakin yksiköllä on oma määrätty ydinosaamisen alueensa, jonka tietämystä halutaan erityisesti kehittää. Monasti osaaminen on muuttunut rutiiniksi, joka implisiittisesti säilyttää tietämystä (vrt. Nonakan (1994) tacit knowledge). Dodgson painottaa myös, että muuttuvassa maailmassa on uuden oppimisen lisäksi tärkeää myös vanhan ja vanhentuneen poisoppiminen (unlearning). Oppimisprosessia koskevan kohdan päätteeksi Dodgson vertaa organisaation oppimista innovaatioiden leviämiseen ja ottaa esille jaon innovaattoreihin ja imitaattoreihin, jolla näyttää olevan yhteys organisaation oppimiseen.

Dodgson esittelee lopuksi oppimista edistäviä ja ehkäiseviä tekijöitä. Organisaation ympäristö ja sisäiset tekijät stimuloivat oppimista monimutkaisilla ja iteratiivisilla tavoilla. Henkilökohtaiset tekijät ja ympäristötekijät näyttävät olevan jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään. Yritykset pyrkivät tarkoituksellisesti omaksumaan rakenteita ja strategioita, joilla rohkaistaan oppimista. Yritykset eivät toimi pelkästään reaktiivisesti vaan

myös proaktiivisesti vaikuttaakseen ympäristöön, jossa ne toimivat. Yritystä pidetään sen eri toimintojen koordinoituelimenä (Coase 1937). Myös oppiminen kuuluu näihin koordinoitaviin toimintoihin. Jotkut yritykset käyttävät kiihokkeita ja porkkanoita edistääkseen oppimista (Aoki 1988). Silloin kun oppiminen tapahtuu yksiköiden välisenä toimintana, vaaditaan tavallista enemmän luottamusta yksiköiden kesken (Sako 1992, Dodgson 1993).

Dodgson katsoo, että tuotekehitysosaston pitäisi olla yrityksen oppimiskeskus. On kuitenkin pulmallista, leviääkö tietämys kyseisen osaston ulkopuolelle ja miten. Organisaationaalinen oppiminen vaatii kustannuksia, jotka muodostuvat heti ja hyödyt ovat saatavissa vasta myöhemmin. Lisäksi perinteiset suunnittelujärjestelmät eivät osaa liittää rahallista arvoa oppimiselle. Argyris ja Schön (1978) selvittivät, että useimmat organisaatiot onnistuvat single-loop learningissä, mutta niillä oli suuria vaikeuksia double-loop learningissä. He eivät tavanneet yhtään organisaatiota, joka olisi soveltanut deuterio-oppimista. Antti Arvelan mielestä Argyris ja Schönin esittämä error-detection-and-correction -lähtökohta kolmena eri tyyppinä antaa yhden lähtökohdan välttämättömälle selviytymiselle, mutta oppimisen lähtökohdat voivat tulla täysin sisältäpäin. Esimerkiksi haluna olla erilainen kuin aikaisemmin, vaikkapa siksi, etteivät kilpailijat saisi ennustettavaa otetta tai pystyisi matkimaan, tai siksi, että oppimisella luodaan erilaisuutta (erilaista osaamis-resurssia) organisaation sisään ja samalla ajanmyötä yhteisyyttä (samanlaisuutta diffuusion kautta). Oppiminen voi Arvelan mielestä merkitä myös tietoista itseohjausalueen laajentamista. Dodgson ei myöskään ole täysin tyytyväinen ulkoisen ärsykkeen (external stimuli) käyttöön oppimisen motivaattorina, vaan mainitsee maslowilaisittain itsensä toteuttamisen (self-actualization) viitaten myös Banduraan (1977). Siitä poiketen Arvelan mainitsemat lähtökohdat voivat olla organisaation (tai yksilön) tietoisia strategisia valintoja.

Dodgsonin artikkeli käy tiiviissä muodossa läpi runsaan joukon organisaation oppimiseen liittyviä lähteitä ja pyrkii suhteuttamaan niitä. Lisäksi hän luettelee artikkelin lopussa joukon teemoja haasteiksi jatkotutkimusta varten. Artikkelin antaa runsaasti tartuntakohtia aihepiirin tutkimuksessa tarvittaviin lähteisiin. Pertti Järvinen huomauttaa, ettei artikkelissa ei vain ole useampien muiden katsausartikkeleiden tapaan päädytty aineistoa kattavaan malliin tai karttaan, jota lukija voisi käyttää sijoittaessaan omaa tutkimustaan organisaationaalisen oppimisen maastoon. Sen vuoksi siitä on tavattoman vaikea tehdä tiivistelmää.

References:

- Aoki (1988), tekstissä mainittu, mutta tarkempi viite puuttuu (ilmeisesti japanilainen).
- Argyris C. and D. Schön (1978), *Organizational learning*, Addison-Wesley, London.
- Bandura, A. (1977), *Social learning theory*. Englewood Cliffs NJ.: Prentice-Hall.
- Coase (1937), tekstissä mainittu, mutta tarkempi viite puuttuu.
- Corsini R. (1987), *Concise encyclopedia of psychology*, Wiley, New York.
- Dodgson, M. (1993), *Learning, trust and technological collaboration*, *Human Relations*: 132-149.
- Huber G.P. (1991). *Organizational learning: The contributing processes and the literatures*, *Organization Science* 2, No 1, 88-115.

- March J., L. Sproull, and M. Tamuz (1991), Learning from samples of one or fewer, *Organization Science* 2/1:1-13.
- Nonaka, I. (1994), A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation, *Organization Science* Vol. 5, No. 2, 14-37.
- Pedler M., T. Boydell and J. Burgoyne, Towards the learning company, *Management Education and Development* 20, No 1, 1-8.
- Sako, M. (1992), Prices, quality and trust: how Japanese and British companies manage buyer-supplier relations, Cambridge: Cambridge University Press.
- Schein, E. (1985), *Organizational culture and leadership*, San Francisco: Jossey-Bass.

Antti Arvela

Nonaka, I. (1994), A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation, Organization Science Vol. 5, No. 2, 14-37.

Kirjoittaja esittää teorian organisaatiossa tapahtuvan dynaamisen tietämyksen luomisesta. Hän kuvaa tietämyksen luomisen, käsitteellistämisen ja liittämisen organisaation olemassa olevaan tietämuskantaan. Lisäksi hän esittää teoriaan pohjautuvan middle-up-down johtamismallin ja näihin molempiin perustuvan organisaation mallin, hypertekstiorganisaation.

Tietämyksen luominen

Tietämys määritetään artikkelissa "oikeutettuna totena uskomuksena". Kirjoittaja painottaa tietämystä dynaamisena inhimillisenä prosessina, kun perinteinen epistemologinen näkökanta tarkastelee tietämystä absoluuttisesta, staattisesta ja ei-humaanista näkökulmasta. Dynaamisuus ja inhimillisyys tulevat selvemmin esille, kun tietämystä peilataan tietoon. Tietämys on tiedon virran luoma ja muotoilema sekä ankkuroitunut tietämyksen haltijan sitoutumiseen ja uskoon. Machlupin (1983) mukaan tieto on puolestaan viestien ja merkitysten virta, joka voi lisätä, muotoilla tai muuttaa tietämystä. Kirjoittajan mukaan tietämyksellä on kaksi ulottuvuutta: piilotietämys ja eksplisiittinen tietämys, joista edellistä voi koodittaa sekä siirtää formaalilla ja systemaattisella kielellä. Jälkimmäistä puolestaan on vaikea formalisoida ja kommunikoida.

Lähtökohtana organisationaalisen tietämyksen synnylle on organisaatiossa toimiva yksilö. Yksilöt ovat kirjoittajan mukaan jatkuvasti sitoutuneet luomaan maailmaa uudelleen näkökulmansa kautta. Yksilön tietämys muuntuu lukuisten tietämyksen konvertointitapahtumien kautta organisationaaliseksi tietämykseksi. Tietämyksen konvertointi on piilotietämyksen ja eksplisiittisen tietämyksen tilasta toiseen tapahtuvaa muuntumista. Konvertointivaihtoehtoja on neljä: piilotietämyksestä piilotietämykseen (sosialisaatio), eksplisiittisestä tietämyksestä eksplisiittiseen tietämykseen (yhdistäminen), piilotietämyksestä eksplisiittiseen tietämykseen (ulkoistaminen) ja eksplisiittisestä tietämyksestä piilotietämykseen (sisäistäminen).

Organisationaalisen tietämyksen luominen alkaa yksilön tietämyksen laajentumisesta, joka tapahtuu yksilön reflektoidessa kokemuksiaan. Jotta tietämyksestä tulisi organisationaalista, on se kyettävä jakamaan muiden organisaation kuuluvien yksilöiden kesken. Tämä edellyttää tilan, jossa yksilölliset näkökannat voidaan artikuloita ja ristiriitaisuudet sopia korkeampitasoisen käsitteen muodostamiseksi. Yritysympäristössä tilan, kentän, muodostaa usein autonominen ja itseohjautuva ryhmä, joka mahdollistaa jaetun kokemuksen syntymisen. Jaettu kokemus auttaa "yhteisen perspektiivin" luomisessa. Yksilöllisen tietämyksen jakamisessa sosialisaatio on hallitseva tietämyksen muuntumismuoto. Yhteisen perspektiivin käsitteellistäminen tapahtuu dialogin kautta. Tässä hallitseva tietämyksen muuntumismuoto on ulkoistaminen. Dialogissa ryhmän perspektiivit muuttuvat eksplisiittisiksi käsitteiksi, jotka voidaan jakaa myös ryhmän ulkopuolelle. Dialogin laatua voi parantaa dialektiikalla, joka sallii sekä artikuloinnin että henkilökohtaisten teorioiden ja uskomusten esittämisen. Dialektinen ajattelu on toistuva spiraali, jossa myöntäminen ja kieltäminen syntetisoituvat muodostaakseen tietämyksen. Ryhmässä luotu tietämys on kristallisoitava johonkin konkreettiseen muotoon, kuten tuotteeksi tai järjestelmäksi. Tässä prosessissa keskeiseksi tietämyksen

muuntajaksi nousee sisäistäminen. Kristallisoinnissa organisaation eri osastot testaavat luodun käsitteen todellisuutta ja soveltuvuutta. Kristallisointi itsessään synnyttää uuden tietämyksen syntyprosessin, joka tavallisesti johtaa käsitteen puhdistamiseen mutta voi myös aiheuttaa käsitteen hylkäämisen ja uudelleen luomisen. Tietämyksen luontiprosessi ei koskaan varsinaisesti pääty. Jotta luotu tietämys kyetään jakamaan muualle organisaatioon, on prosessi kuitenkin "katkaistava" ja saatu tietämys oikeutettava. Oikeutus on arviointitapahtuma, jossa määritetään laajuus, missä luotu tietämys on organisaatiolle ja yhteisölle merkityksellinen. Tässä mielessä oikeutus määrittää tietämyksen "laadun" ja sisältää kriteerit tai "standardit" oikeudellisuuden arvioimiseksi. "Standardit" voidaan arvioida asia- tai tunnepitoisten arvojen perusteella. Edellisestä esimerkkinä ovat mm. hinta ja hyöty yrityksen kehittämiseksi. Jälkimmäisistä esimerkkinä ovat mm. romanttisuus ja esteettisyys. Viimeisenä vaiheena on luodun tietämyksen liittäminen organisaation olemassa olevaan tietämuskantaan. Liittämisen jälkeen organisaation tietämuskanta organisoidaan uudelleen yhteisesti aikaansaadulla prosessilla, jossa luotu organisaationaalinen visio ja juuri luotu tietämys ovat vuorovaikutuksessa.

Middle-up-down-johtamismalli

Perinteisiä johtamismalleja ovat top-down ja bottom-up. Näissä malleissa tietämyksen luomisesta vastaa rajoitettu joukko yksilöitä, tieto siirtyy pääasiassa vertikaalisesti ja niissä painotetaan karismaattista johtajuutta. Middle-up-down-malli eroaa näistä johtamismalleista, sillä siinä kaikki yksilöt ovat tärkeitä ja he työskentelevät sekä vertikaalisesti että horisontaalisesti. Huomionarvoisinta tietämyksen luomisen näkökulmasta on laaja yhteistyö ylä-, keski- ja alajohdon kesken.

Middle-up-down soveltuu tehokkaaseen tietämyksen luomiseen business-organisaatiossa. Malli perustuu luovaan kaaokseen, ylimäärään (esim. tieto) ja riittävään vaihteluun. Luova kaaos syntyy luonnostaan silloin, kun organisaatio kohtaa todellisen "kriisin", joka lisää organisaation sisällä olevaa jännitettä ja suuntaa keskittymisen uusien ongelmien muodostamiseen ja ratkaisemiseen. Kirjoittaja tuo esille, että perinteinen tietojenkäsittelyn paradigma olettaa ongelman annetuksi ja keskittyy ratkaisun löytämiseen. Todellisuudessa ongelmat eivät ole annettuja vaan ne on muodostettava tietyllä hetkellä ja tietyissä kontekstissa olemassa olevan tietämyksen perusteella.

Ylimäärä liittyy useinmiten tietoon. Lähtökohtana on se, että riittävän suuri tiedon ylimäärä, ryhmän jäsenten tietämysten päällekkäisyys, tarjoaa erilaisia mahdollisuuksia, kuten piilotiedon välittämisen ryhmän jäsenten välillä. Yleisesti ottaen ylimäärä tarjoaa mahdollisuuden toimia alueilla, jotka eivät kuulu yksilön omaan erityisosaamiseen. Koska tiedon ylimäärä lisää tiedonkäsittelyn tarvetta, on huolehdittava siitä, että tiedon käsittelyn ja sen luomisen välillä säilyy tasapaino. Yksi keino tasapainon ylläpitämiseksi on päättää sopiva paikka organisaatiossa, jossa tietämystä säilytetään. Ashby (1956) määrittää "riittävän vaihtelun" tiedonkäsittelykanavia, jotka vastaavat ympäristön tuottamaa informaatiota. Tämän mukaan organisaatio voi maksimoida tehokkuutensa luomalla vaihtelevuutta, joka vastaa prosessoitavaa vaihtelevuutta.

Hyperteksti-organisaatio

Hyperteksti-organisaatio yhdistää kaksi organisaatiotyyppeä: hierarkkisen rakenteen ja itseohjautuvat ryhmät. Tietämyksen tuottamisen kannalta hierarkkiselle organisaatiolle on ominaista yhdistäminen ja sisäistäminen. Itseohjautuville ryhmille on ominaista sosialisatio ja ulkoistaminen. Näin ollen hyperteksti-organisaatio sisältää tietämyksen luomisen kannalta tarvittavat osat: tietämyksen yhdistämisen, sisäistämisen, sosialisatian ja ulkoistamisen.

Hypertekstiorganisaatio käsittää kolme tasoa: tietämuskannan, business-järjestelmän ja projektiryhmän. Tietämuskanta, joka on pohjalla, käsittää piilotiedon, joka on assosioitunut organisaation kulttuuriin ja toimintoihin sekä eksplisiittisen tietämyksen dokumenttien, arkistojen, tietokonepohjaisten tietokantojen jne. muodossa. Business-järjestelmä-tasolla suoritetaan normalit rutiinioperaatiot muodollisen, hierarkkisen ja byrokraattisen organisaation muodossa. Projektiryhmätasolla monet itseohjautuvat projektiryhmät luovat tietämystä. Ryhmät ovat löyhästi toisiinsa kytkeytyneitä sekä jakavat yhdistetyn tietämyksen luomisen käyttäen yrityksen visiota.

Tietämyksen luominen hypertekstiorganisaatiossa käsitteellistyy dynaamiseen sykliin, jossa tietämys ja tieto liikkuvat mainittujen kolmen tason välillä. Ylimmän tason osallistujat on valittu business-system-kerroksen eri osaamisalueilta ja osastoilta. Kun ryhmän yksi tehtävä on toteutunut, siirtyvät ryhmän jäsenet tietämuskantatasolle ja tekevät "inventaarion" projektissa luodusta ja haetusta tietämyksestä. Uuden tietämyksen kategorisoinnin, dokumentoinnin ja indeksoinnin jälkeen henkilöt palaavat business-system-tasolle ja liittyvät rutiinitehtävien tekemiseen, kunnes heidät jälleen pyydetään ylimmälle tasolle.

Kommentit artikkelista

Mielestäni artikkelissa yhdistettiin tietämyksen luominen, johtamismalli ja organisaatiomalli yhden käsitteen alle, joka on vaativa tehtävä. Arvela pitää artikkelia virikkeitä antavana tarkasteluihin, joissa yhdistyy organisaation johtaminen, kehittäminen ja tietojenkäsittely. Olen yhtä mieltä Arvelan kanssa siitä, että artikkelin kieliasu oli selkeä ja lisäksi esitystapa on mielestäni johdonmukainen. Artikkelin nojautui osaltaan itämaiseen kulttuuriin (avoimuus, positiivinen suhtautuminen kriiseihin) ja siellä oleviin arvoihin, jonka johdosta voi pohtia esitettyjen mallien soveltuvuutta länsimaiseen kulttuuriin. Artikkelin korostaa vaihtelevan taustan omaavien yksilöiden yhteistyötä, tai pikemminkin kollaboraatiota. Olisi mielenkiintoista pohtia tämän lähestymistavan soveltuvuutta tietojärjestelmien kehittämisessä. Käyttöliittymäkeskustelun yhteydessä on suunnitteluhenkilöstön monipuolisuuteen viitattu.

Nonakan mukaan tietämyksen päällekkäisyys on yksi edellytys uuden tietämyksen syntymiselle. Koponen pohti, mitä Nonaka tarkoittaa päällekkäisellä tietämyksellä. Järvinen tulkitsi tietämyksen päällekkäisyyden siten, että organisaatioon kuuluvilla yksilöillä on osittain samaa tietämystä. Sama tietämys mahdollistaa sen, että yksilöt pystyvät ymmärtämään toinen toisiaan. Tämän kautta päällekkäinen tietämys on tärkeä tekijä organisationaalisen tietämyksen synnyssä.

Kolari epäili, että Nonaka on kehittänyt esittämänsä mallin empirian pohjalta ja pyrkii nyt teoretisoimaan sen. Artikkelista ei kuitenkaan löydy todellista

epistemologista osuutta ja ontologinen osuus puuttuu kokonaan. Tämä näkemys sai kannatusta seminaarilaisten keskuudessa.

Luukkonen korosti reflektoinnin merkitystä oppivassa organisaatiossa. Organisaatio reflektoi sekä sen ulkopuolista maailmaa että omaa toimintaansa. Reflektoinnin ohjaamana organisaation on kyettävä muuttamaan toimintaansa, radikaalistikin. Luukkonen toi esille myös vuorovaikutuksen, johon on sisältyy sekä myönteisten asioiden että epäonnistumisten julkituominen. Gustafssonin mukaan artikkelissa on löydettävissä itämaisen kulttuurin vaikutus. Hänen mielestään esimerkiksi suomalainen kulttuuri ei rohkaise kertomaan epäonnistumisista. Luukkonen oli kuitenkin sitä mieltä, että epäonnistumisten esille tuominen onnistuu myös Suomessa.

Nonaka esittää neljä tietämyksen muuntumistilaa: sosialisatio, ulkoistaminen, sisäistäminen ja yhdistäminen. Järvinen piti ulkoistamistilaa erityisen kiinnostavana, sillä siinä pohditaan rutinoituneen ammattitaidon eksplisiittiseksi tuomisen ongelmaa. Rutinoitunut ammattitaito esittyy piilotietämyksenä, jonka syntymiseen liittyy oleellisena osana tekeminen. Luukkonen pohti, tarkoittaako Nonaka piilotietämyksellä taitoa. Järvisen mukaan kysymyksessä ei ole pelkästään taito vaan tapa suhtautua taitoon. Kolari pohti piilotietämyksen ja eksplisiittisen tietämyksen suhdetta Argyriksen julki- ja käyttöteorioihin. Julkiteoriat ovat sellaisia, joita ihmiset sanovat noudattavansa ja käyttöteoriat ovat niitä, joita ihmiset todellisuudessa käyttävät.

Järvisen mielestä Nonaka on yhdistänyt eri ideoita mielenkiintoisella tavalla spiraalimalliksi. Nonaka on perustellut esitystään useiden lähteiden keskeisillä löydöksillä. Palat loksahavat aika hyvin kohdalleen. Olisi kuitenkin mielenkiintoista tehdä paradigmaattinen analyysi Nonakan käyttämistä käsitteistä, esim. perustuvatko kaikki malliin mukaan otetut käsitteet samaan käsitykseen ihmisestä tai vastaavasti organisaatiosta?

Prosesseja on aina vaikea kuvata lineaarisella tekstillä. Luovuuden edistämistehtävä lisää kuvauksen vaativuutta. Ehkä vaihtoehtoisesti olisi voinut miettiä harjoitteita, joilla sosialisatiota, sisäistämistä, ulkoistamista ja yhdistelyä olisi voinut erikseen harjoitella. Ihmisillä (ja ryhmillä) saattaa olla henkilökohtaisia eroja em. neljässä tietämyksen hankintamoodissa. Lisäksi, kuten Nonakakin on todennut, eri tilanteissa tarvitaan eri moodia.

Viitteet

Ashby, W. R. (1956), *An Introduction to Cybernetics*, London: Chapman & Hall.

Machlup, F. (1983), "Semactic Quirks in Studies of Information." in F. Machlup and U. Mansfield (Eds.), *The Study of Information*. New York: John Wiley.

Marcus Gustafsson

K.4 Computers and society

Markus M.L. (1983), Power, Politics, and MIS Implementation, Comm ACM 26, No. 6, 430-444.

Markus tarkastelee artikkelissaan tietojärjestelmiin kohdistuvaa vastustusta (resistance) ja sen syntymistä selittäviä teorioita. Hän perustelee tutkimuksensa tärkeyttä sillä, että paremmat teoreettiset perusteet auttavat luomaan parempia implementointistrategioita, ja tätä kautta parantamaan tietojärjestelmistä saatavia hyötyjä. Markus esittelee artikkelissaan kolme eri teoriaa tai näkökulmaa vastustuksen tarkasteluun: ihmislähtöisen (people-determined), systeemiteorian (system-determined) ja vuorovaikutusteorian (interaction). Sitten hän tarkastelee näiden teorioiden perusolettamuksia, jotka kohdistuvat tietojärjestelmään, organisaatioon ja itse vastustukseen. Näiden erilaisten olettamusten pohjalta Markus kehittää ennusteita, joiden toteutumista hän sitten tarkastelee yhden casen antamien havaintojen perusteella. Osoittautuu, että vuorovaikutusteoria selittää parhaiten käyttäjien osoittaman vastustuksen kyseisessä tapauksessa.

Markus lähtee liikkeelle viidestä erilaisesta yleisesti esitetystä ajatuksesta, joita käyttäen pyritään selittämään ja välttämään vastustusta:

- 1) Vastustuksen vähentämiseksi tarvitaan ylemmän johdon tukea ja käyttäjien osallistumista.
- 2) Teknisesti hyvää järjestelmää yleensä vastustetaan vähemmän.
- 3) Käyttäjille epäystävällisiä järjestelmiä vastustetaan.
- 4) Muutosta ylipäättään vastustetaan.
- 5) Vastustusta esiintyy, jos kustannukset ylittävät hyödyt.

Markus ottaa Klingin (1980) esittämän jaottelun pohjaksi tarkastelulle. Kling perustaa jaottelunsa erilaisiin käsityksiin esimerkiksi teknologiasta ja organisaatioista. Markus määrittelee vastustuksen syntymisen tarkasteluun käyttämänsä teoriat, joita case-tapauksella koetellaan, seuraavasti:

1) Ihmislähtöinen teoria pitää ihmisen tai ryhmän sisäisiä tekijöitä vastustuksen aiheuttajina. Tyypillisiä selityksiä vastustukselle voivat tällöin olla esimerkiksi: ihmiset vastustavat kaikkea muutosta tai että analyytisesti ajattelevat ihmiset vastustavat vähemmän kuin intuitiiviset.

2) Systeemiteorian mukaan systeemin ominaisuudet aiheuttavat vastustusta, esimerkiksi käyttäjille epäystävällisiä ja epäergonomisia systeemejä vastustetaan. Usein käytetään myös ihmislähtöisen ja systeeminäkökulman yhdistelmää. Tällöin voidaan todeta esimerkiksi, että ihmiset vastustavat aina muutosta, mutta teknisesti hyvää systeemiä vastustetaan vähemmän.

3) Vuorovaikutusteorian mukaan vastustus on tulosta vuorovaikutuksesta ihmisten, systeemin ja ympäristön piirteiden välillä, eli se ei ole sama asia kuin ihmislähtöisen ja systeeminäkökulman yhdistelmä, koska mukana on vuorovaikutus. Tällöin voidaan käyttää mm. seuraavaa päätelmää: jos systeemi muuttaa tiedon antamia valtasuhteita, niin sellaiset henkilöt vastustavat, jotka häviävät.

Markus jakaa vuorovaikutusteorian vielä kahteen osaan, sosiotekniseen ja poliittiseen muunnokseen. Sosiotekninen muunnos kiinnittää huomionsa

vastuun jakoon erilaisten organisaationaalisten tehtävien suorittamisessa erilaisissa rooleissa sekä kommunikaatioon ja yhteistyöhön. Poliittinen muunnos puolestaan kiinnittää huomiota "poliittiseen" vallanjakoon organisaatioissa. Markus käyttää jälkimmäistä muunnosta, ja esittelee sitä laajemmin artikkelin liitteessä, jossa keskeisenä lähteenä on Pfeffer (1981).

Sitten kirjoittaja tarkastelee kaikkien kolmen teorian perusolettamuksia seuraavien tekijöiden suhteen:

1) Olettamukset tietojärjestelmästä

Markus perustaa tarkastelunsa tietojärjestelmän tarkoitukseen, ja jakaa sen rationaaliseen ja epärationaaliseen. Rationaalisia tarkoituksia tietojärjestelmälle voivat olla esimerkiksi työn rationalisointi, päätöksenteon parantaminen ja kommunikaation tehostaminen, eli yleisesti ne ovat sopusoinnussa organisaation päämäärien kanssa. Epärationaalisia tarkoituksia, joihin tietojärjestelmällä voidaan tähdätä, voi olla esimerkiksi tavoite muuttaa yrityksen sisäisiä "voimasuhteita" eri ryhmien välillä. Markus toteaa, että ihmislähtöisen ja systeemiteorian olemukset tietojärjestelmän tarkoituksesta kuuluvat rationaaliseen ryhmään. Sen sijaan vuorovaikutusteorian olettamukset tarkoituksesta pitävät sisällään epärationaalisuuden mahdollisuuden. Sosiotekninen muunnos olettaa, että systeemin tarkoitus voi olla muuttaa organisaatiokulttuuria. Poliittinen muunnos olettaa, että tarkoitus voi olla muuttaa voimasuhteita.

2) Olettamukset organisaatiosta

Organisaatiota koskevia olettamuksia Markus tarkastelee myöskin rationaalisuus/epärationaalisuus-jaottelulla. Rationaalisuuteen kuuluu eri organisaatioyksiköiden toimiminen yrityksen päämäärien puolesta. Epärationaalisen käsityksen mukaan taas ihmisillä tai ryhmillä voi olla omia, organisaation tavoitteiden kanssa ristiriitaisia päämääriä, joihin pyrkiminen ajaa usein yleisten tavoitteiden ohi. Markuksen mukaan sekä ihmislähtöinen että systeemiteoria olettavat yksilön tai ryhmän tavoitteet yhteneviksi organisaation päämäärien kanssa. Vuorovaikutusteoria puolestaan olettaa, että organisaation eri osien tavoitteiden kesken voi olla ristiriitaisuuksia.

3) Olettamukset vastustuksen luonteesta

Kirjoittajan mielestä vastustuksesta voidaan puhua vain silloin, kun se on kriittistä järjestelmän toiminnan kannalta. Lisäksi hänen mielestään vastustusta on tarkasteltava eri osapuolten välisenä suhteenä. Ihmislähtöisen ja systeeminäkökulman mukaisesti suunnittelijoiden tarkoitukset ja tavoitteet eivät tule esiin, ja niinpä oletetaan, että käyttäjien pitäisi käyttää systeemiä riippumatta muiden osapuolien tavoitteista. Näin ollen vastustusta pidetään käyttäjän ominaisuutena, joka on ei-toivottavaa, ja sitä pyritään välttämään. Vuorovaikutusnäkökulman mukaan tarkasteltuna vastustus on tulosta vuorovaikutuksesta eri ryhmien välillä. Vastustus voi olla myöskin hyvä asia, koska sen seurauksena voidaan välttää organisaation kannalta hankaluuksia aiheuttavien sistemien käyttöönotto.

Markus tarkastelee edellä esitettyjä teorioita **yhden casen** antaman tiedon avulla. Kyseessä on laskentatoimen järjestelmän (financial information system, FIS) implementoinnin tarkastelu yhtiössä Golden Triangle Corporation, GTC. Aloite uuden systeemin rakentamiseksi tehtiin 1970-luvun alussa. Uusi systeemi otettiin käyttöön 1975, ja sitä paranneltiin usean kertaan 1970-luvun loppuun saakka, johon Markuksen tarkastelu ulottuu. Järjestelmän

kehittäminen alkoi yhtiön keskushallinnossa, ja ryhmään ei kuulunut yksiköiden edustajia. Hankittiin paketti, jota muutettiin mm. siten, että luovuttiin yksiköiden omista tietokannoista ja korvattiin ne yhdellä koko yrityksen yhteisellä tietokannalla. Käyttönoton jälkeen yksiköissä ilmeni vastustusta, kun taas yhtiötasolla järjestelmään oltiin tyytyväisiä.

Sitten Markus tarkastelee **casen antamia mahdollisuuksia eri teorioiden soveltamiseen**, eli vastustajien ja hyväksyjien välisiä mahdollisia eroja (ihmislähtöinen teoria), järjestelmän teknisiä ongelmia (systeemiteoria) sekä poliittista ilmastoa, johon järjestelmä tuotiin (vuorovaikutusteoria). Ihmislähtöinen teoria pitää vastustuksen syynä ihmisten ominaisuuksia. Tätä ajatusta tukee, että yksiköiden henkilöitä pidettiin ongelmien luoja. Markuksen mielestä ryhmät ovat mahdollisesti erilaisia johtuen erilaisesta statuksesta ja sijainnista organisaatiossa. Systeemiteorian mukaan tekniset ongelmat ovat syynä vastustukseen. FIS-järjestelmässä oli monia ongelmia: tietokantajärjestelmä ei toiminut hyvin, keskusmuistin riittämättömyys, systeemi kaatui usein, tiedonsyöttö oli vaikeaa, samoin uusien tilien luonti eräajossa toi hankaluuksia. Vuorovaikutusteorian mukaan vastustus johtuu järjestelmän, organisaation ja sosiaalisen kontekstin vuorovaikutuksesta. Tärkeä näkökulma on sisäinen politiikka ja voiman jakautuminen organisaatiossa, tässä tapauksessa yhtiötason ja yksikötason välillä.

Seuraavaksi Markus esittelee **ennusteita (predictions)**, jotka on luotu tarkasteltavien kolmen teorian pohjalta. Sitten hän kuvaa, miten nämä eri teorioista johdetut **ennusteet toteutuvat casetapauksessa**.

Ihmislähtöisen teorian mukaan vastustuksen pitäisi vähentyä, jos vastustajia siirretään puolustajien paikalle. Tällainen tapaus oli, ja kun yhtiötasolta siirtyi henkilö yksikköön, hän totesi samat ongelmat, kuin siellä aiemmin työskennelleekin. Tämän perusteella Markus toteaa, että ihmislähtöinen teoria ei pysty selittämään vastustuksen syntymistä.

Systeemiteorian mukaan teknisten ongelmien korjaamisen pitäisi vähentää tai poistaa vastustusta. Kun tekniset ongelmat oli tiedostettu hankittiin mm. uusi keskusyksikkö ja eräajat muutettiin on-line-käsittelyksi, mutta vastustus ei poistunut. Näin ollen ei myöskään systeemiteoria saanut tukea casen perusteella.

Vuorovaikutusteorian mukaan edellä esitetyt korjaustoimenpiteet eivät riitä, jos olosuhteet säilyvät ennallaan. Vastustusta luovat tilanteet ovat ristiriitoja systeemin edellyttämien mallien ja jo olemassa olevien mallien välillä. Ennen järjestelmän tuloa yksiköiden henkilöstö ikäänkuin omisti itseään koskevat tiedot, joista sitten tehtiin määrämuotoiset raportit yhtiötasolle. He saattoivat myös käsitellä tietoja ennenkuin ne lähetettiin yhtiötasolle, jossa oltiin riippuvaisia divisioonien tiedonluovutuksesta. FIS-systeemi muutti näitä infoon perustuvia voimarakenteita. Yksiköt syöttivät tietonsa yhteen tietokantaan, josta yhtiötasolla voitiin milloin tahansa tarkastella yksiköiden toimintaa. Näin ollen ei ole mikään ihme, että yhtiötasolla oltiin tyytyväisiä systeemin toimintaan, koska he voittivat voiman uudelleenjakamisessa. Tämä tilanne oli vielä tarkoituksellinen, koska järjestelmän suunnittelu tehtiin täysin yhtiötasolla. Markus toteaa, että vuorovaikutusteoriasta johdetut ennusteet olivat yhdensuuntaiset casen antamien havaintojen kanssa. Näin ollen hän

pitää vuorovaikutusnäkökulmaa parhaimpana tarkastelluista teorioista selittämään vastustuksen syntymistä.

Lopuksi Markus esittää, miten eri **teorioiden käyttö kuvastuu implementoinnissa**. Ihmislähtöisen näkökulman soveltaminen painottaa esimerkiksi käyttäjien valikointia, koulutusta, asennemuokkausta ja osallistumista, kun taas systeeminäkökulman soveltaminen taas kohdistaa huomion järjestelmän teknisiin piirteisiin. Vuorovaikutusteorian soveltaminen suuntaa huomion organisaationaalisen kontekstin huolelliseen tarkasteluun. Tällöin pitäisi selvittää, sopiiko suunniteltu järjestelmä olemassaolevaan tilanteeseen, ja mitkä ovat mahdollisia ongelmia ja vastustusta aiheuttavia tilanteita. Sen noudattaminen merkitsee uuden systeemin vaikutusten laajempaa analyysiä ennen systeemin rakentamiseen ryhtymistä.

Markus on kirjoittanut artikkelin jäntevästi ja esittänyt asiat selkeästi. Artikkelin sisältö on erittäin mielenkiintoinen. Lee (1989) on käyttänyt tätä artikkelia esimerkkinä esitellessään case-tutkimusotteesta version, joka soveltuu teorioita testaavaan tutkimukseen. Kenneth Nyholm toteaa arviossaan, että Markus on jo etukäteen ikäänkuin sitoutunut vuorovaikutusteorian paremmuuteen, jota sitten yksittäinen case-tutkimus vahvistaa. Johtopäätösten epämääräisyyttä ja tapauksen yksilöllisyyttä olisi näin ollen voinut voimakkaammin painottaa. Samoin Pertti Järvinen toteaa, että vuorovaikutusteoria ei ole universaali, eli siitä ei voi automaattisesti johtaa kaikkia systeemejä koskevia ennusteita tai suosituksia.

References

Kling R. (1980), Social analyses of computing: Theoretical perspectives in recent empirical research, *Comput. Surv.* 12, 1, 61-110.

Lee A.S. (1989), A scientific methodology for MIS case studies, *MIS Quarterly* 13, No 1, 33-50.

Pfeffer J. (1981), *Power in organization*, Pitman Publ. Co., Marshfield, Mass.

Risto Paakkinen

Lee, A.S. (1989), A Scientific Methodology for MIS Case Studies, MIS Quarterly 13, No. 1, 33-50.

Lee kuvaa artikkelissaan, miten (luonnon)tieteellistä tutkimusotetta voidaan käyttää case-tutkimusten yhteydessä. Aluksi hän esittelee ongelmia, joita liittyy nimenomaan yksittäisen casen (single case) tutkimiseen. Tämän jälkeen hän kuvaa tieteellisen metodin (scientific method) periaatteet ja vaatimukset. Sitten Lee tarkastelee Markuksen (1983) tutkimusta kiinnittäen huomion siihen, miten Markus on käsitellyt case-tutkimukseen liittyviä ongelmia, ja miten tieteellistä metodologiaa on sovellettu ko. tutkimuksessa. Lopuksi Lee vertaa taulukkomuotoisena esityksenä muutamia MIS-alueen tutkimuksia kiinnittäen huomionsa tieteellisen metodin toteutumiseen näissä tutkimuksissa.

Lee on identifioinut **neljä ongelmaa**, jotka kohdataan, kun suoritetaan tietojärjestelmiin kohdistuvia casetutkimuksia, eli tarkastellaan tietojärjestelmiä niiden luonnollisessa ympäristössään.

Ongelmaksi 1 Lee nimeää sen, että case-tutkimuksen yhteydessä on vaikea tehdä *kontrolloituja havaintoja*, sillä tutkimustilanne on kovin naturalistinen, ja poikkeaa siksi laboratorionkokeen ideaalista. Case-tutkimus tuottaa paljon muuttujia, mutta vähän niitä koskevia havaintoarvoja, joten tilastollisiin päätelmiin ei ole mahdollisuuksia.

Ongelmana 2 Lee pitää sitä, ettei case-tutkimuksen yhteydessä voitaisi tehdä *loogisia ja kontrolloituja deduktioita*, eli matemaattisiin keinoihin perustuvia päätelmiä, sillä case-tutkimus harvoin tuottaa kvantitatiivista tietoa. Näin ollen tarkasteltavan ilmiön matemaattinen kuvaus on vaikeaa.

Case-tutkimusta kritisoidaan myös siitä (ongelma 3), ettei case-tutkimusta juuri voi *toistaa*, eli on mahdotonta löytää samaa yhdistelmää yksilöitä, ryhmiä, sosiaalisia rakenteita, laitteistoja ja ohjelmistoja muualta. Miten voitaisiin verifioida case-tutkimuksen löydökset?

Ongelmana 4 Lee mainitsee sen, ettei case-tutkimuksen tuloksia voitaisi *yleistää*. Case-tutkimusote on ideografinen, mutta luonnontieteet pitävät nomoteettisista otteista.

Sitten Lee tarkastelee **tieteellistä metodologiaa** perustuen pääasiassa lähteisiin Copi (1986) ja Popper (1968). Copi on esittänyt, että tuskin mitään teoriaa voidaan suoranaisesti vahvistaa oikeaksi, vaan vahvistaminen tapahtuu epäsuorasti. Tällöin todistettavasta teoriasta johdetaan päätelmiä tai ennusteita, joita voidaan testata suoraan vertaamalla havaittuja asioita teoriasta johdettuihin ennusteisiin. Näin ollen ennusteiden testaamisella saadaan joko vahvistusta tai epäilystä alkuperäiselle teorialle. Popperin terminologiassa tällaista metodologiaa kutsutaan teorian deduktiiviseksi testaukseksi, eli verrataan ennustetta eli päätelmää (deduced statement) ja havaintoa (observation statement). Tällöin ennusteen ja havainnon ristiriitaisuus saa aikaan ainakin epäilyn alkuperäisen teorian pätevyyttä kohtaan. Toisaalta yhteneväisyys ei kuitenkaan lopullisesti varmista, että teoria olisi ehdottomasti oikea.

Seuraavaksi Lee esittää **tieteellisen metodin neljä vaatimusta**, jotka teorian tulee täyttää. Yleisenä vaatimuksena on, että on oltava mahdollista osoittaa teorian paikkaansapitämättömyys, eli sen on oltava *falsifioitavissa*. Popper on

esittänyt vielä kolme muuta deduktiiviseen teorioiden testaukseen liittyvää vaatimusta. Ensimmäinen on *looginen johdonmukaisuus* (consistency), joka tarkoittaa teoriasta johdettujen päätelmien ristiriidattomuutta. Toiseksi teorian tulee olla kilpaileviin teorioihin nähden *selittävämpi*, ja kolmanneksi teorian tulee *selviytyä falsifiointiyrityksistä*.

Seuraavaksi Lee ottaa tarkasteluun **Markuksen (1983) tutkimuksen "Power, politics and MIS Implementation"**. Markus esittelee kolme kilpailevaa teoriaa tietojärjestelmiä kohtaan tunnetun vastustuksen syntymisen selittämiseen. Teoriat ovat ihmislähtöinen (people-determined), systemiteoria (system-determined) ja vuorovaikutusteoria (interaction). Markus johtaa teorioista ennusteita tai päätelmiä, joita hän sitten testaa yhden casen antamalla havainnoilla. Sekä ihmislähtöisen että systemiteorian perusteella johdetut ennusteet eivät pidä paikkaansa casen antamien havaintojen perusteella. Vuorovaikutusteorian perusteella johdettujen ennusteiden mukaan tietojärjestelmiin kohdistuva vastustus ei riipu pelkästään inhimillisistä eikä myöskään systeemin piirteistä, vaan systeemin, ihmisten ja ympäristön keskinäisestä vuorovaikutuksesta. Näin ollen pelkästään ihmisten vaihtaminen tai systeemin kehittäminen ei poista vastustusta, jos vallitsevat olosuhteet pysyvät muuttumattomina. Vuorovaikutusteoriasta johdetut ennusteet saivat tukea casen antamien havaintojen perusteella. Casetapauksessa systemi oli muuttanut eri ryhmien välisiä, informaation omistamiseen perustuvia voimasuhteita, jolloin häviäjien keskuudessa esiintyi tietojärjestelmään kohdistuvaa vastustusta. Leen mukaan Markuksen tutkimus täyttää kaikki neljä Popperin esittämää tieteellisen teorian vaatimusta, mutta painottaa, että saadut tulokset ovat kuitenkin vain suuntaa-antavia.

Sitten Lee tarkastelee, miten Markuksen tutkimuksessa on käsitelty alussa esitettyjä, casetutkimuksille ominaisia ongelmia. *Kontrolloitujen havaintojen tekeminen* on ratkaistu tutkimuksessa käyttämällä luonnollisia kontrolleja (natural controls), joilla tarkoitetaan tapahtumia, jotka esiintyvät luonnostaan ilman, että niitä täytyisi erikseen järjestää. Lee kehottaakin tutkijoita aktiivisesti etsimään näitä kontrolleja ja jopa laatimaan ennusteita, joiden testaaminen voisi hyödyntää olemassaolevia kontrolleja. *Kontrolloitujen päätelmien tekeminen* sanallisessa muodossa kolmen eri teorian pohjalta on Leen mukaan tarkasteltavassa tutkimuksessa tehty hyvin. Lisäksi Lee painottaa, että verbaalisti ilmaistut päätelmät voivat olla yhtä päteviä kuin matemaattisesti ilmaistutkin. *Toistettavuuteen* liittyen Lee toteaa, että Markuksen tutkimusta sinällään on mahdotonta toistaa, mutta samoja teorioita voidaan testata uudelleen jossakin toisessa casessa. Teorioiden perusteella kehitetyt ennusteet voivat tällöin olla erilaisia, mutta niiden testaamisella kuitenkin pyritään Markuksen saamien tulosten toistamiseen. *Yleistettävyyden* ongelma on Leen mielestä yhteinen kaikille tutkimusmenetelmille, eikä ainoastaan yksittäisen casen ongelma. Yleistettävyyden on hänen mielestään eräänlainen taso, johon vaikuttaa se, kuinka monessa erilaisessa tilanteessa teoriaa on sovellettu.

Sitten Lee esittää taulukkomuodossa, miten kahdeksan MIS-alueelta poimittua casetutkimusta täyttää artikkelissa esitetyt neljä vaatimusta. Tällaisella tarkastelulla voidaan arvioida tutkimusten analyttistä täsmällisyyttä (rigour). Lisäksi Lee esittelee vielä toisen tutkimusten tarkastelunäkökulman, jossa kiinnitetään huomiota tutkimusten sisältämiin "*vapausasteisiin*", jotka myöskin lisäävät tutkimusten tieteellistä täsmällisyyttä. Tällöin kiinnitetään huomiota

seuraaviin asioihin: 1) teoriasta johdettujen ennusteiden lukumäärä, 2) casejen lukumäärä ja 3) kilpailevien teorioiden lukumäärä. Kun jo(t)kin näistä vapausasteista lisääntyy, niin voidaan olettaa, että casetutkimus tällöin myös paremmin täyttää yleiset neljä vaatimusta.

Lopuksi Lee arvioi artikkelinsa antia sekä tutkijan että käytännön henkilön kannalta. Tärkeänä seikkana Lee pitää artikkelissa esitettyä näkökantaa, että tieteellinen täsmällisyys ei sinänsä riipu käytetyistä menetelmistä, vaan esimerkiksi casetutkimus voi olla täsmällisempi kuin tilastollisiin menetelmiin perustuva tutkimus. Kvalitatiivisten ja kvantitatiivisten menetelmien kannattajien välille syntyneitä "leirejä" kirjoittaja pitää valitettavina.

Lee on kuvannut artikkelissa oman versionsa tieteellisestä metodista selkeästi. Pertti Järvinen yhtyy Leen käsitykseen, että ero kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimuksen välillä ei ole sama kuin ero luonnontieteellisen ja tulkitsevan tutkimusotteen välillä. Oleellista on huomata ero teoriaa testaavien otteiden (PJ&AJ luku 3) ja teorioita luovien otteiden välillä (PJ&AJ luku 4).

References

Copi I. (1986), *Introduction to Logic*, Macmillan, New York.

Markus M.L. (1983), *Power, Politics, and MIS Implementation*, *Comm ACM* 26, No. 6, 430-444.

Popper, K. (1968) *The Logic of Scientific Discovery*, Harper Torchbooks, New York.

Risto Paakkinen

Leveson N.G. (1994), High-pressure steam engines and computer software, Computer 27, No 10, 65-73.

Artikkelissa on käsitelty yksityiskohtaisesti höyrykoneiden käyttöönotossa olleita ongelmia ja verrattu näitä tietotekniikan käyttöönoton vaaroihin vaarallisissa kohteissa. Artikkelin lähtee esittelemään höyrykoneiden käyttöönotossa olleita ongelmia. Höyrykoneen keksijä James Watt tiesi korkealla paineella toimivan höyrykoneen toteutuksessa olevan räjähdysvaaran ja kehitti itse ainoastaan turvallisella paineella toimivia höyrykoneita. Muut suunnittelijat alkoivat kuitenkin kehittää taloudellisella ja tehokkaalla korkeapainetekniikalla toimivia höyrykoneita. Watt yritti estää vaarallisten korkeapainetekniikalla toimivien höyrykoneiden käyttöönoton, mutta ei kuitenkaan pystynyt estämään niiden laajaa käyttöä. Julkinen painostus aiheutti lopulta kuitenkin sen, että höyrykoneiden valmistajat kehittivät turvalaitteita höyrykoneisiin. Turvalaitteet eivät kuitenkaan estäneet onnettomuuksia, koska niiden suunnittelijoilla ei ollut tieteellistä ymmärrystä onnettomuuksien todellisista syistä. Suunnittelijat eivät olleet ymmärtäneet höyrykoneiden keittimien heikkouksia. Lisäksi he olivat arvioineet virheellisesti ympäristöt, joissa höyrykoneita käytettiin sekä höyrykoneita ylläpitävien henkilöiden kyvyt ja koulutustason. Vasta lukuisat onnettomuudet ja julkinen painostus pakottivat yhteisöt tekemään lakeja, jotka vähensivät höyrykoneista aiheutuneita onnettomuuksia. Korkeapainetekniikka säilyi, mutta ongelmat pyrittiin ratkaisemaan turvallisuuksäännöksillä. Artikkelissa otettiin esille myös toinen keksijä, joka käytti erilaista lähestymistapaa pyrkiessään estämään keksinnöstään aiheutuvat onnettomuudet. Myös sähkövirran keksijä Thomas Edison oli tietoinen keksintönsä liian innokkaan käytön vaaroista, ja pyrki rajoittamaan korkeajännitevirran käyttöönottoa onnistuen kuitenkin vain osittain päämäärässään. Myös eräs kolmas keksijä, Elihu Thomson vastusti korkeajännitevirtaa. Kuitenkin sen sijaan että olisi yrittänyt rajoittaa keksinnön käyttöä Thomson pyrki rajoittamaan onnettomuusriskiä esittämällä turvallisilla suojaratkaisuja. Levesonin mukaan Thomsonin käyttämä menetelmä on todennäköisesti menestyksekkäämpi kuin Wattin menetelmä pyrittäessä estämään tietotekniikasta aiheutuvia onnettomuuksia.

Verratessaan tietotekniikan ongelmia höyrykoneiden käyttöönotossa olleisiin ongelmiin, Leveson luettelee useita yhtäläisyyksiä. Sekä höyrykoneet että tietotekniikka mahdollistavat tekemään asioita, joiden tekeminen olisi muuten ollut mahdotonta. Levesonin mukaan on kuitenkin jälleen riski, että tietokonetta käytetään hallitsemaan vaarallisia tehtäviä. Lisäksi on riski, että tällaisten sovellusten määrä kasvaa jatkuvasti. Leveson vertaa sitä, että höyrykoneiden kattiloiden kehitys oli hitaampaa kuin koneosan kehitys siihen, että ohjelmiston kehitys on ollut laitteiston kehitystä hitaampaa. Tähän ongelmaan on artikkelin mukaan kaksi pääratkaisua. Voidaan pitää asiat niin yksinkertaisina, että ne pystytään hallitsemaan ja lisätä järjestelmän monimutkaisuutta vähitellen vasta sitten, kun vanha järjestelmä on opittu. Toinen mahdollisuus on olla luottamatta siihen, että tietokoneet voisivat virheittä suoriutua kaikista niille asetetuista tehtävistä. Tämä tarkoittaa mm. sitä, että eliminoidaan yksipisteiset rikkoontumismahdollisuudet eli järjestelmä rakennetaan niin, ettei yksi tapahtuma (esim. ohjelmistovirhe) voi aiheuttaa onnettomuutta. Tätä periaatetta voidaan toteuttaa esimerkiksi tyytymällä laitteistotason suojaratkaisuihin ja pitämällä ohjaus- ja turvajärjestelyt erikseen.

Leveson on verrannut sitä, että tutkijat pystyivät nopeasti hallitsemaan höyrykoneen koneosan tieteelliset periaatteet mutta eivät keittimen tieteellistä perustaa siihen, että tietotekniikan ymmärrys vasta kehittyy mutta silti tehdään jatkuvasti yhä uusia keksintöjä. Levesonin mukaan pitäisi tutkia vanhoja virheitä sekä onnettomuuksia ja saatujen tietojen perusteella estää uusien onnettomuuksien syntyminen. Levesonin mukaan uuden teknologian alkuvaiheessa tutkitaan erilaisia mahdollisuuksia käyttää teknologiaa sekä ratkaisuja siinä oleviin ongelmiin. Myöhemmässä vaiheessa tutkitaan, mitä on opittu alkuvaiheen virheistä ja kehitetään hypoteeseja, jotka voidaan tieteellisesti testata ja siten muodostetaan tieteellinen perusta uudelle teknologialle. Suurin osa tietotekniikan kehityksestä on ollut alkuvaiheen toimintaa ja olisi syytä siirtyä toiseen vaiheeseen. Tärkeätä olisi nykyistä syvällisempi ymmärtämys siitä ovatko tekemämme keksinnöt hyödyllisiä vai eivät ja miksi keksinnöt ovat hyödyllisiä tai ne eivät ole hyödyllisiä. Tämän arvioimiseksi tarvitaan tieteellinen perusta ohjelmistokehitykselle.

Leveson mainitsee myös sen yhtenevyyden tietotekniikan ja höyrykoneiden käyttöönoton ongelmissa, että höyrykoneita ylläpitävä henkilökunta sai suuren osan kritiikistä, mutta eivät teknologian suunnittelijat. Myös tietotekniikan aiheuttaman onnettomuuden sattua valvontatehtävissä olevat henkilöt saavat suuren osan kritiikistä ja ohjelmistot suunnitelleet henkilöt saavat ainoastaan vähän kritiikkiä. Tämä on vaarallista, jos ohjelmistojen suunnittelijat alkavat suunnitella käyttöliittymiä ottamatta huomioon inhimillisiä tekijöitä. Levesonin mukaan on vaarana, että ihminen menettää huonosti suunnitellun teknologian vuoksi ongelmatilanteessa kyvyn hahmottaa tilanteet kokonaisuutena ja silloin uusi teknologia heikentää turvallisuutta. Höyrykoneiden valmistuksessa oli heikot standardit samoin kuin höyrykoneiden suunnittelijoilla, joten pitäisi huolehtia siitä, että ne jotka suunnittelevat uutta teknologiaa ja keksintöjä ovat vastuuntuntoisia ja että heillä on kyvyt suoriutua tehtävistään käyttämällä parhaita mahdollisia saatavilla olevia ratkaisuja.

Mielestäni artikkelissa oli hyvin perusteltu, miksi tietotekniikan soveltaminen vaarallisiin ympäristöihin ilman syvällistä tietämystä tietotekniikan rajoista on vaarallista. Artikkelissa oli tehty havainnollistava vertaus höyrykoneiden ja sähkön keksimisen käyttöönotossa tehdyistä virheistä nykyisen tietotekniikan käyttöönotossa oleviin riskitekijöihin. Vaikka aluksi ihmetyttikin, mitä yhteistä höyrykoneilla on tietotekniikan kanssa, ilman höyrykoneiden käyttöönoton vertaamista tietotekniikan vaaroihin artikkeli ei mielestäni olisi yhtä havainnollisesti pystynyt perustelemaan tietotekniikan riskejä. Todennäköisesti ihmiskunnan tekemät virheet aikaisemman teknologian käyttöönotossa toistuvat myös ihmiskunnan nykyisen teknologian käyttöönotossa. Artikkelin pääidean kanssa on mielestäni vaikea olla eri mieltä tai ainakaan ei voida olla vähättelemättä sitä vaaraa, minkä tietotekniikka väärin käytettynä vaarallisissa kohteissa voi aiheuttaa. Esimerkiksi virheellisesti toteutettu ydinvoimalan hallinta- ja turvajärjestelmä saattaa pahimmillaan maksaa tuhansien ihmisten hengen, luonnon tuhoutumisen ja syöpäriskin kasvun suurelle osalle maapallon ihmisistä. Tietotekniikan ja höyrykoneiden välillä on kuitenkin mielestäni hyvä muistaa yksi olennainen ero. Tietotekniikkaa käytetään usein ihmishengelle vaarattomissa sovelluksissa, kun taas höyrykoneita käytettiin ihmishengelle vaarallisissa olosuhteissa. Tämä tekee tietotekniikan kehittämisen epätäydellisesti testatuilla ratkaisuilla mahdolliseksi, mutta koska tietotekniikka sisältää mahdollisuuden

epätäydellisiin toimintoihin, pitäisi olla varovainen sovellettaessa tietotekniikkaa ihmishengelle vaarallisiin tehtäviin. Tietotekniikkaratkaisut pitäisi suunnitella niin, että ohjelmointivirheet tai tietotekniikan virheellinen toimiminen eivät voi aiheuttaa onnettomuuksia tai passivoida henkilökuntaa aiheuttamaan onnettomuuksia.

Pertti Järvinen totesi omassa tiivistelmässään Levesonin kirjoitustyylistä, että teksti oli niin polveilevaa, että toisinaan oli vaikea tunnistaa, pyrkikö Leveson rinnastukseen ennen vai jälkeen tekstissä olleita tiivistelmäkohtia, joissa oli selitetty höyrykoneiden käyttöönotossa olleita ongelmia. Järvinen otti esille myös sen näkökohdan, että Leveson uskoo matemaattisiin formalismeihin ja kontrolloituihin kokeisiin enemmän kuin esim. Blum (1994). Tämä usko koskee myös ihmisten käyttäytymistä analysoivia tutkimuksia, mihin ei Järvisen mielestä yleisesti ottaen ole perusteita. Järvinen totesi, että analyttinen tarkastelu ja systeemin käytön ennustaminen johtaa Key stroke-level -mallin (Card et al. 1980) käyttöä jäljitteleviin ratkaisuihin, jotka olettavat ihmisten työskentelevän virheettömästi ja konemaisesti.

References:

- Blum B.I. (1994), A taxonomy of software development methods, Comm ACM 37, No 11, 82-94.
Card S.K., T.P. Moran and A. Newell (1980), The keystroke-level model for user performance time with interactive systems, Comm. ACM 23, No 7, 396-410.

Marko Helenius

Hitt L. and E. Brynjolfsson (1994), The three faces of IT value: Theory and evidence, In DeGross, Huff and Munro (Eds.), Proceedings of 15th International Conference on Information Systems, Dec 14-17, 1994 in Vancouver, ACM, 263-277.

Hitt ja Brynjolfsson tarkastelevat artikkelissaan informaatioteknologian (IT) arvoa kolmen kysymyksen kautta: Ovatko tietokoneinvestoinnit lisänneet tuottavuutta, ovatko tietokoneinvestoinnit luoneet arvoa asiakkaalle ja ovatko tietokoneinvestoinnit lisänneet liiketoiminnan suorituskykyä? He tukeutuvat kolmeen eri teoriaan: Tuotantoteoriaan, kilpailustrategiateoriaan ja asiakasteoriaan, johtavat niistä hypoteesit ja osoittavat suuryrityksistä kerätyllä empiirisellä aineistolla eräitä johtopäätöksiä. Niiden mukaan tietokoneet ovat lisänneet yritysten tuottavuutta ja tarjonneet asiakkaille merkittäviä etuja, mutta eivät ole vaikuttaneet mitattavalla tavalla liiketoiminnalliseen suorituskykyyn.

Teoreettiset lähtökohdat

Tuotantoteorian perusviitteinä Hitt ja Brynjolfsson mainitsevat Berndtin (1991) ja Varianin (1992) kirjat. Tuotantoteoria olettaa, että yritykset voivat muuttaa panokset tuotoksiksi tietyn tuotantofunktion avulla. Edelleen voidaan arvioida tietyn panostekijän tuottama tuotos kokonaisrajahyötynä (gross marginal benefit). Se edustaa tuottomäärää, joka saadaan viimeksi investoitua rahayksikköä (dollaria) kohti, ja se eroaa kokonaistuottomäärästä, joka lasketaan keskimääräisenä tuottona kaikkia investoituja dollareita kohti. Lisäinvestointitarkastelu johtaa siihen, että yritykset investoivat niin kauan kuin viimeisen dollarin antama tuotto on kustannuksia korkeampi. Tasapainotilanteessa tuotantoteoriasta voidaan johtaa hypoteesit:

H1a: IT:hen tehtyjen panostusten nettorajahyöty on nolla, sen jälkeen kun kaikki kustannukset on vähennetty.

H1b: IT:hen tehtyjen panostusten kokonaisrajahyöty on positiivinen (t.s. ne myötävaikuttavat positiivisesti tuotoksiin rajalla).

Hitt ja Brynjolfsson viittaavat Porteriin (1980), kun he analysoivat IT-investointeja *strategisina kilpailutekijöinä*. Kun markkinoille on vapaa pääsy, mikään yritys ei voi saada poikkeuksellisen suuria voittoja, koska se voisi rohkaista muita tulemaan samoillemarkkinoille ja laskenmaan hintoja. Siksi laskennallinen voitto onkin yleensä sellainen, että se juuri ja juuri kattaa pääoman kustannukset ja kompensoi omistajien panostuksen. Sen tähden kukaan ei voi saada tietokoneista strategista kilpailuetua, jos tietokoneita on vapaasti saatavilla kaikille tämän toimialan yrityksille. Kirjoittajat tulkitsevat tämän yhteneväksi Clemonsin (1991) väitteelle, jonka mukaan kilpailuedun sijasta tietokoneista on tullut kilpailullinen välttämättömyys.

Ainoa tapa, jolla IT voi johtaa ylisuuriin voittoihin, on markkinoilletulon estäminen. Se voi tapahtua erilaisten seikkojen avulla, esimerkiksi patentit, taloudelliset mittakaavatekijät, markkinoilletulokustannukset, tuotedifferentiaatio tai erikoispääsy harvinaisiin resursseihin. Samalla voidaan menettää mittakaavaetuja tai kasvattaa markkinoilletulokustannuksia huomauttavat Hitt ja Brynjolfsson viitaten Brookeen (1992). Kilpailustrategiateoria ei siis selvästi ennusta positiivista eikä negatiivista suhdetta IT:n ja voittojen tai

markkina-arvon (tulevaisuuden tuottojen diskonttoarvojen) välillä. Se voidaan ilmaista hypoteesina:

H2: IT:hen tehdyt panostukset eivät korreloi yrityksen voittoon tai osakkeiden markkina-arvoon.

Asiakasteoria pohjaa tuotantoteorian tapaan mikrotalousteoriaan. Siinä arvioidaan, minkä kokonaishyödyn asiakas saa hankinnastaan. Kuten allaolevasta kuvioista (Figure 1) näkyy, hyödykkeen kysyntäkäyrä (demand) osoittaa, kuinka paljon asiakas on valmis maksamaan jokaisesta peräkkäisestä hyödykkeestä. Asiakas ostaa hyödykkeen silloin, kun hän arvioi hyödykkeen arvon suuremmaksi kuin sen hinnan jolloin hän saa hankinnastaan ylijäämää.

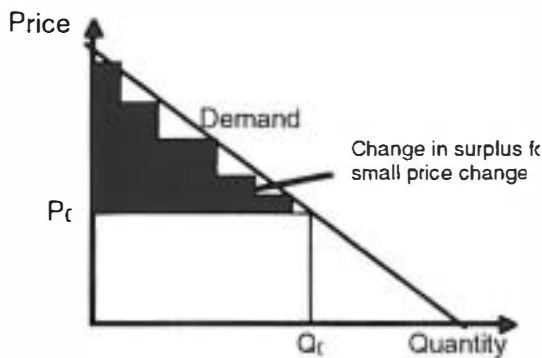


Figure 1. Illustration of Consumer Surplus as the Area between Price and Demand

Seuraavasta kuvioista (Figure 2) näkyy miten IT:n hinnanlasku aikaansaa tuottoja kahdella tavalla: Alentuneina hintoina nykyisillä laitteistoilla, jotka on hankittu vanhoilla hinnoilla ja alemmilla hinnoilla tehdyistä lisähankinnoista.

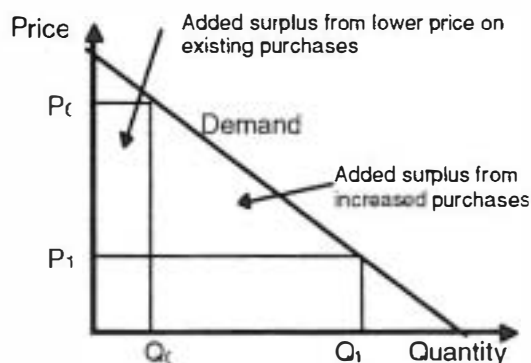


Figure 2. Components of Added Surplus: Additional Value on existing Units and Added Value from Increased Purchases.

Hitt ja Brynjolfsson katsovat, että kysyntäkäyrän paikan tai geometrisen muodon määrittäminen on vaikeaa. He itse määrittävät kysynnän sen perusteella, paljonko tietokoneita on todella hankittu ajan kuluessa ja hinnan pudotessa. Tietokoneiden halpeneminen merkitsee asiakkaan kannalta panoksen hinnan putoamista ja asiakkaan ylijäämän kasvua. Tästä on johdettu hypoteesi:

H3: IT:hen tehdyt panostukset korreloivat asiakkaan lisääntyvän ylijäämän kanssa.

Empiirinen analyysi

Tutkijoilla oli käytössään aineistoa vuosilta 1988-1992 kaikkiaan 367:sta suuresta (Fortune 500 -listalla olevasta) amerikkalaisesta yrityksestä. Paneelijärjestely ei ollut ihan tasapainoinen, sillä vajaa kolmannes pisteistä oli tyhjiä.

Tuotantofunktion tarkastelussa Hitt ja Brynjolfsson käyttävät kaavaa:

$$\log V = \sum D_i + \sum D_j + b_1 \cdot \log C + b_2 \cdot \log K + b_3 \cdot \log L + e, \text{ missä}$$

V on lisäarvo

D_i on apumuuttuja, joka viittaa vuoteen

D_j on apumuuttuja, joka viittaa yrityksen toimialaan

C on tietokonehankintoihin käytetty deflatoitu pääoma

K on muun pääoman arvo, kun tietokoneisiin käytetty pääoma on vähennetty

L on työvoimakustannusten määrä ja

e on jäännöstermi.

Liiketoiminnan suorituskyvyn analyysi perustuu kaavaan:

$$\text{Suorituskyvyn suhde} = A(j, t) + a_1 \cdot \log C + a_2 \cdot \log S + e, \text{ missä}$$

$A(j, t)$ on vakiotermi, joka riippuu toimialasta j ja vuodesta t

C on tietokonehankintoihin käytetty deflatoitu pääoma

S on yrityksen koko mitattuna kokonaispääomalla ja

e on jäännöstermi.

Asiakkaan ylijäämän Hitt ja Brynjolfsson laskevat seuraavasti:

$$\text{Kauden } (t+1) \text{ ylijäämä} = (1/2) \cdot [s(t+1) + s(t)] \cdot \log[p(t)/p(t+1)] \cdot V, \text{ missä}$$

t ja t+1 merkitsevät kahta peräkkäistä kautta

s(t) on tietokonepääoman osuus kaudella t,

p(t) on tietokonepääoman hinta kaudella t ja

V on lisäarvo.

Eri teorioiden pohjalta tehdyt laskelmat on esitetty taulukoissa.

Artikkelin keskusteluosassa Hitt ja Brynjolfsson mainitsevat lähestymistapojen heikkouksia, mutta katsovat, että kolmen teorian käyttö koskien samoja yrityksiä ja samoja lähtöarvoja toimii kehämäisesti, ts. varmistaa tuloksia. Silmiinpistävin seikka empiirisissä tuloksissa on se, että tietokoneisiin investoiminen näyttää lisäävän merkittävästi nettotulosta ja kuluttajan ylijäämää, mutta sillä ei ole ollenkaan tai vähäinen (negatiivinen) vaikutus liiketoiminnan suorituskykyyn. Tälle kirjoittajat antavat mahdolliksi selityksiksi teorian hiomattomuuden tai tarpeen kehittää uusia ekonometrisia malleja. Taloudellisena löydöksenä he mainitsevat sen, että tietokoneet voivat luoda arvoa, mutta samalla tuhota voittoa.

Artikkeli on palkittu ICIS '94 -konferenssin parhaana. Perusteluina mainitaan tulosten yllätyksellisyys, vertailukelpoiset lähtökohdat ja uskollisuus asialle (vrt. Brynjolfsson and Hitt 1993; Brynjolfsson 1993 [IS Reviews 1994 s. 56-58]). Myös esitys on selkeää ja asiat kerrotaan ymmärtämisen kannalta sopivan laveasti.

Artikkeli käytiin läpi Helsingin Kauppakorkeakoulun isännöimässä jatko-opiskelijoiden seminaarissa ja se herätti vireän mielipiteiden vaihdon. Pertti Järvisen oli vaikea hyväksyä taloustieteiden ihmiskäsityksiä. Hän esitti perustelunaan mm. että tässä tapauksessa on syytä kiinnittää huomiota, mihin muuttujiin laskelmat ja tulokset perustuvat. Artikkelin taulukoista löytyy esimerkiksi muuttujia, joita ei ole käytetty kaavoissa. Atk-alan asiantuntija ei ihan usko, että tietokoneisiin sijoitettu rahamäärä olisi oleellinen tekijä hyötyjen saamiseksi. Sovelluksen hyödyllisyys riippuu pikemminkin ohjelmistosta kuin raudasta. Sveiby ja Risling (1987) painottavat, että osaamisyrittäjien suorituskyky ei välttämättä näy taseissa, vaan ihmisten osaamisessa. Artikkelissa ei puhuta ihmisistä, jotka ovat tuotantofunktiossa.

Pirjo Koivula piti ihmiskustannusten poisjättämistä todella virheenä. Antti Arvelan mielestä ihmiskustannusten säästöjä on perinteisesti käytetty tietokoneinvestointien vaihtoehtolaskelmissa ja ihmisten korvaaminen koneilla voi riittää myös selittämään, miksi artikkelissa ihmetelty bisneksenteon teho ei ole koneistuksen myötä parantunut vaan pikemmin päinvastoin. Timo Kestilä löysi artikkelista erittäin positiivisen otteen ja kehui sen sopivan vaikka lehtijutuksi. Tähän Timo Saarinen mainitsi, että artikkeli oli päässyt bisneslehtiin. Hänen mukaansa tulokset ovat intuitiivisesti selviä ja hyväksyttäviä. Saarista askarrutti myös se millä tasolla asioita on mitattu; vain rauta, missä ovat muut, esimerkiksi ihmiset. Hänen mielestään kirjoittajien Value Added -käsittely herätti enemmän kysymyksiä kuin vastasi niihin.

Markku Nurminen vierasti markkojen logaritmia. Eero Lähteenmäen mukaan artikkelista ei jäänyt kovin 'hyvä maku suuhun'. Hän huomautti tutkittujen firmojen olevan niin isoja, että ne ovat jopa outoja Suomen kannalta. Hän kehotti kiinnittämään huomion siihen, että tutkimus kohdistui vuosiin 1988-1992, jolloin tietotekniikkayritykset tekivät kovasti laitekauppaa ja konsultit 'rokottivat' USAn suurimpia yrityksiä. Lähteenmäen mukaan datalähdeviitteet ovat epäselviä samoin kuin tutkimuksen ykkös- ja kakkos-tekijöiden rajanveto. Hän vastasi myös Saariselle sivun 270 ylijäämän kaavan lisäarvon $V:n$ tulevan main frame - ja pankkimaailmasta (Bresnahan 1986). Jukka Heikkilä totesi artikkelin olevan esimerkki siitä, minkälaisen artikkelin tiedeyhteisö haluaa. Hän mainitsi myös Brynjolfssonin (1993a) keksineen *Productivity Paradoxin*, mutta olevansa eri mieltä eräistä siihen liittyvistä kaavoista. Heikkilän mukaan artikkelin hypoteesit on johdettu oikein. Hän jäi ihmettelemään miksi yritysjohtolta ei ole kysytty mitään ja lähteet ovat yritysten ulkopuolelta.

References:

- Berndt E. (1991), *The practice of econometrics: Classic and contemporary*, Addison-Wesley, Reading Mass.
 Bresnahan T. F. (1986), *Measuring The Spillovers from Technical Advance: Mainframe Computers in Financial Services*. *The American Economic Review*, Volume 76, Number 4, 742-755.

- Brooke G. M. (1992), The Economics of Information Technology: Explaining the Productivity Paradox. MIT Sloan School of Management CISR Working Paper 238, April 92.
- Brynjolfsson E. (1993a), The productivity paradox of information technology, *Comm ACM* 36, No 12, 67-77.
- Brynjolfsson E. and L. Hitt (1993b), Information systems spending productive? New evidence and new results, In DeGross, Bostrom and Robey (Eds.), *Proceedings of the 14th International Conference on Information Systems, ACM*, 47-64.
- Clemons, E. K. (1991), Evaluation of Strategic Investments in Information Technology. *Communications of the ACM*, Volume 34, Number 1, 1991, 22-36.
- Porter M. (1980), *Competitive strategy*, Free Press, New York.
- Sveiby K.E. ja A. Risling (1987), *Tietoyrityksen johtaminen -vuosisadan haaste*, Weilin+Göös, Helsinki.
- Varian H. (1992), *Microeconomic analysis*, Norton & Co, New York.

Antti Arvela

Constant D., S. Kiesler and L. Sproull (1994) What's mine is ours, or is it? A study of attitudes about information sharing, Information Systems Research 5, No. 4, 400-421.

Constant, Kiesler ja Sproull ovat kehittäneet teoreettisen mallin, jolla voidaan testata atk-työntekijöiden halukkuutta jakaa hallussaan olevaa informaatiota. He tekivät lisäksi kolme koetta, joilla he saivat selville, että työntekijöiden halukkuus antaa kehittämänsä tietokoneohjelma työtoverille riippuu organisaatiossa vallitsevista asenteista ja normeista, kun taas halukkuus jakaa omaa asiantuntemustaan toiselle riippuu yksilön omista tarpeista.

Constant ja muut katsovat, että sähköposti, verkkoihin sijoitetut tietokannat ja ryhmäpäätöksentekoa tukevat järjestelmät ovat huomattavasti lisänneet mahdollisuuksia jakaa informaatiota organisaatioissa. He sanovat tutkivansa informaation jakamista koskevia asenteita ja normeja nimenomaan teknisesti painottuneessa organisaatiossa. Tutkijat olettavat, että organisaatiokulttuuri ja henkilökohtaiset tekijät vaikuttavat ihmisten asenteisiin informaation jakamisesta. Heidän mukaansa organisaatiot eivät näytä kykenevän todella valvomaan niissä vallitsevia yleisiä normeja eikä informaation jakamista koskevaa toimintapolitiikkaa. Työntekijät sisäistävät ne 'läpäisyperiaatteella' asenteissaan.

Constant ja muut ottavat teoreettisen mallinsa lähtökohdaksi Kelley'n ja Thibautin (1978) toisistaanriippuvuusteorian. Teoria erottaa vaihdannassa kaksi mahdollisuutta: 1. kahden yksilön välinen vaihdanta muista välittämättä, ja 2. kahden yksilön välinen vaihdanta heidän sosiaalisessa ja organisationaalisisessa kontekstissään. Edellisessä tapauksessa oletetaan vastavuoroista käyttäytymistä, jälkimmäisessä tapauksessa oletetaan edellisestä poiketen, ettei toinen välittämättä kosta toisen negatiivista käyttäytymistä vaan voi arvioiduaan käyttäytymisensä tulevia seurauksia ko. yhteisössä toimia tällöin myös konstruktiivisesti.

Kelley'n ja Thibautin teoriaa ei oltu aikaisemmin sovellettu informaation vaihdantaan. Siksi tutkijoiden kokeet testasivat ko. teoriaa tältä osin. Tutkijat täydensivät em. teoriaa ottamalla Murnighanilta ja muilta (1993) idean, että jos informaation pyytäjän sosiaalinen arvostus on laskenut tai informaation jakamisen kustannus taikka informaation omistajan itsekkyyys ovat nousseet, niin halukkuus informaation jakamiseen on vähentynyt.

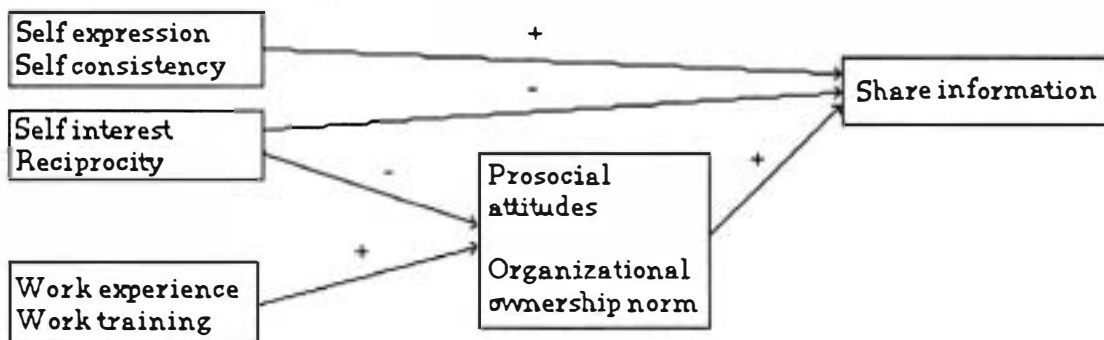
Constant ja muut pohtivat sosiaalisen ja organisationaalisen ympäristön vaikutusta siihen, etteivät informaation omistajat reagoikaan vastavuoroisuusperiaatteen mukaan, vaan jotkin tekijät saavat aikaan motivaation muutoksen. Rusbult ja muut (1991) ovat tutkineet avun antamista, kun toimitaan läheisissä suhteissa. Heidän tutkimukseensa viitaten Constant ja muut katsovat, että prososiaaliset muutokset voivat tapahtua, kun informaation omistaja tarkastelee informaation pyytäjää työtoverina, miettii pidemmän ajan tavoitteita ja sosiaalisia normeja.

Constant ja muut katsoivat, ettei kaikilla vastaajilla ehkä ole koskaan ollut informaation jakamisen ongelmaa edessään, ei ainakaan kaikilla samanlaisena. Lisäksi he pelkäsivät, että asenteita koskeviin arkoja ja herkkiä asioita käsittäviin kysymyksiin tulisi tutkijoita miellyttäviä ja muuten sosiaalisesti toivottuja vastauksia. Siksi tutkijat konstruoivat koeasetelmansa niin, etteivät

vastaajat joutuneet henkilökohtaisesti ja suoraan ilmoittamaan omaa kantaansa, vaan heille annettiin *kehyskertomus* (vignette). Siinä oli heille vieraat nimet kuten Steve informaation omistajana ja John informaation pyytäjänä, ja vastaajien tuli kuvitella asettuvansa a) Steven, b) Johnin ja c) ulkopuolisen tarkkailijan asemaan ja niistä käsin arvoida, miten John ja Steve olisivat toimineet.

Constant ja muut katsoivat, että seuraava normi on levinnyt laajalle: Työnantaja omistaa työntekijöidensä työssä tuottamat suoritteet. Tutkijat luettelevat informaatiota koskien mm. seuraavia suoritteita: idean, prosessin, keksinnön, dokumentin ja tietokoneohjelman. He täydensivät malliaan vielä oletuksella, että mitä enemmän työntekijöillä on työkokemusta ja työssä saatua koulutusta, sitä enemmän he liittävätkin organisaation omistajuuden informaatioon. Tutkijat olettivat lisäksi, että tämä omistajuuden kokeminen edistää tai välittää asenteita informaation jakamisen suuntaan.

Constant ja muut täydensivät malliaan erottamalla kahdenlaista informaatiota, kosketeltavaa (tangible) ja sellaista, jota on mahdoton koskettaa (intangible). Edellisestä he mainitsevat esimerkkinä tietokoneohjelman ja jälkimmäisestä asiantuntemuksen (expertise). Viimemainitun jakamisessa ei ole kysymys pelkästään hyödykkeen antamisesta toiselle, vaan antamisella on myös sellaisia funktioita kuin itsensä ilmaiseminen (self expression) ja oman identiteettinsä ja arvonsa osoittaminen (PJ kirjoittajat käyttävät termiä self consistency). Asiantuntemuksen jakamista koskeva teoreettinen malli on oheisessa kuviossa. Tietokoneohjelman jakamista koskevasta mallista puuttuu 'laatikko' (Self expression Self consistency).



Constant ja muut tekivät kaikkiaan kolme koetta: Kokeessa 1 he kysyivät tietokoneohjelman (informaatio tuotteena), kokeessa 2 asiantuntemuksen ja kokeessa 3 molempien jakamisesta. Kussakin kokeessa oli eri koehenkilöjoukko. Kullekin joukolle annettiin oma kehyskertomuksensa ja joukko jaettiin kolmeen ryhmään: Informaation omistajiin, pyytäjiin ja ulkopuolisiin.

Kokeen 1 kehyskertomus informaation omistajan kannalta oli:

Tausta: Sinä ja John olette alemman tason ohjelmoijia high tech-yrityksessä. Sinä ja John olette samalla osastolla ja sijoitettuna samaan ohjelmointiprojektiin. Noin kuukausi sitten John kieltäytyi auttamasta Sinua ohjelmointivirheen korjaamisessa.

Nykyinen tilanne: Olet juuri käyttänyt n 40 tuntia omassa projektissasi käytettävän vaikean tietokoneohjelman laatimiseen. Nyt John haluaa kyseisestä ohjelmasta kopion käyttääkseen sitä omassa työssään.

Informaation omistajan kannalta kysyttiin:

Kuinka sopivaa Johnin on pyytää Sinulta ohjelman kopiota?
 Kuinka oikeutettua olisi se, että hylkäisit Johnin pyynnön?
 Kaiken kaikkiaan, kuinka halukas olet antamaan kopion Johnille?

Riippumatta Johnin pyynnöstä, kuinka suurelta osin (0 % - 100%) katsot ohjelman kuuluvan Sinulle henkilökohtaisesti?

Kolmeen asennekysymykseen koehenkilö vastasi käyttämällä Likertin asteikkoa 1 - 7.

Kokeen 2 (asiantuntemuksen jakaminen) kehyskertomus oli:

Olet omasta aloitteestasi [esimiehesi pyynnöstä] käyttänyt 40 tuntia omaa aikaasi [projektin aikaa] osallistuaksesi vaativan ohjelmoinnin kurssille. Sinä [esimiehesi] toivot, että siitä tulee olemaan laadullisesti hyötyä työssäsi [projektin työssä]. Nyt John pyytää Sinua arvioimaan osaa hänen työstään saadakseen tietää, onko hän soveltanut oikein tekniikoita, joita opit kurssilla.

Koe 3 oli edellisten yhdistelmä, jossa kysyttiin sekä asiantuntemuksen että tietokoneohjelman jakamisesta.

Tulosten mukaan yrityksen katsotaan keskimäärin omistavan 49 % verran työn yhteydessä syntyneistä ohjelmistoista ja 29% asiantuntemuksesta, ts. asiantuntemus on ikäänkuin henkilökohtaisempaa informaatiota kuin tietokoneohjelma. Asiantuntemuksen kysymistä pidettiin sopivampana kuin ohjelman kopion kysymistä. Ohjelman antamisesta kieltäytymistä pidettiin oikeutetumpana kuin asiantuntemuksen antamisesta kieltäytymistä. Suurempi osa oli halukas antamaan asiantuntemustaan kuin ohjelmansa kopiota. Pidempi työkokemus näyttää liittyvän siihen käsitykseen, että yritys omistaa työssä laaditun ohjelman, ja että nämä molemmat lisäävät halukkuutta antaa ohjelman kopio työtoverille. Käsitys omistajuudesta ei asiantuntemusta koskevan jakamis- halukkuuden yhteydessä toiminut samalla tavalla 'välittäjänä' kuin ohjelman jakamisesta puheen ollen.

Tutkijat ovat itse luetelleet monia tutkimuksensa rajoituksia: Kyse on asenteiden kartoittamisesta eikä varsinaisen käyttäytymisen havainnoinnista; vastaajilta kysyttiin hypoteettisesta tilanteesta, jota ei ole koskaan tapahtunut; tulokset perustuvat suhteellisiin vertailuihin eikä absoluuttisiin mittauksiin; kiinnostavaa olisi ollut saada selville työntekijöiden omia teorioita siitä, miten he todella jakavat informaatiota eikä vain tietoja heidän asenteistaan jakaa informaatiota; lisäksi haluttaisiin tietää, kuinka pysyviä tulokset ovat ajan kuluessa.

Tutkijat pohtivat myös, miten voitaisiin luoda suotuisia edellytyksiä informaation jakamiselle. Tällöin painotettiin informaation luovuttajien näkyvyyttä muodostamalla heistä julkinen tietokanta, esimerkin voimaa

palkitseamalla luovuttajia jne. Asiantuntemuksen luovuttamisessa on kyse pidemmästä vuorovaikutusprosessista, jossa luovuttajan itsetuntoa hivelee, että joku tarvitsee, kuuntelee, kunnioittaa ja jopa kiittää häntä.

Mielestäni ongelma-alue on tärkeä, koska osaamisyriyksissä ryhmätyön osuus on jatkuvasti kasvussa, ja koska tietointensiivisyys kyseisen yrityksen tehtävissä on luonnostaan korkea ja lisääntyy edelleen. Eri osa-alueiden asiantuntijoiden tulee pystyä yhteistyöhön ja informaation jakamiseen.

Kelleyn ja Thibautin vastavuoroisuutta korostava teoria tarkoittaa "silmä silmästä ja hammas hampaasta" -periaatteen soveltamista, ja se on kaukana epätietoisyydestä, jota informaation jakamisessa peräänkuulutetaan. Siksi jatkossa ehkä olisi syytä etsiä muitakin teorioita mahdollisiksi lähtökohdiksi.

Kehyskertomuksen käyttö toimii uudenlaisena tietojen keruun tekniikkana, ja siten laajentaa mahdollisuuksia saada lähtötietoja aroista aiheista (vrt. PJ&AJ luku 7).

References:

Kelley H.H. and J.W. Thibaut (1978), *Interpersonal relations: A theory of interdependence*, Wiley, New York.

Murnighan J.K., J.W. Kim and A.R. Metzger (1993), *The volunteer dilemma*, *Administrative Science Quarterly* 38, 515-538.

Rusbult C.E., J. Verette, G.A. Whitney, L.F. Slovik and I. Lipkus (1991), *Accommodation process in close relationships: Theory and preliminary empirical evidence*, *Journal of Personality and Social Psychology* 60, 53-78.

Pertti Järvinen

Kling R. and R. Lamb (1995), Envisioning electronic publishing and digital libraries: How genres of analysis shape the character of alternative visions, In Peek, Newby and Lunin (Eds.), *Academia and Electronic Publishing: Confronting the Year 2000*, 29 pages (in print)

Kling ja Lamb tarkastelevat, millaisia oletuksia on eri koulukunnilla (teknologiaoptimistit, teknologiapessimistit, sosiaalisen realismin, sosiaalisten teorioiden ja analyttisen reduktion koulukunnat), jotka analysoivat atk:n sosiaalisia vaikutuksia, ja millaisia vaikutuksia ko. koulukunnat ovat ennustaneet sähköisen julkaisemisen ja sähköisten kirjastojen suhteen.

Kling ja Lamb katsovat, etteivät sähköisen julkaisemisen ja sähköisten kirjastojen sosiaaliset vaikutukset ole vain yhdenlaisia vaan usein ristiriitaisia ja kiistanalaisia. He perustelevat väitettään tarkastelemalla seuraavia seikkoja:

Oppineisuus (scholarship): Laajentaako sähköinen julkaiseminen tutkimusraporttien lukijakuntaa? Pääsevätkö tutkijat käsiksi laajempaan kirjallisuuteen kuin aikaisemmin? Onko informaation laatu yhtä korkeatasoista myös sähköisissä julkaisuissa? Muuttaako sähköinen julkaiseminen akateemisen uran pätevyysvaatimuksia?

Tuotosten omistusoikeudet (intellectual property rights): Mitä riskejä sisältyy siihen, että sähköiset kustantajat levittävät tutkijoiden tuotoksia laajasti ilman korvauksia? Johtavatko nämä riskit omistusoikeuden uudelleenmäärittelyyn tai riidanalaisiin rajoituksiin akateemisen tiedon jakelussa?

Koulutus : Missä määrin informaation sähköiset muodot tarjoavat opiskelijoille älyllisiä ja motivaatioetuja? Mitä haittoja sisältyy siihen, että koulutusohjelmissa laajassa mitassa käytetään sähköistä informaatiota?

Tietämys (knowledge): Miten sähköisten informaatioresurssien yleistyminen muuttaa perinteisiä tietämyksen instituutioita? Muuttaako uusien instituutioiden kehittyminen tietämyksen luonnetta? Millaisia rajoja tietämyksen sähköinen etsintäavaruus asettaa?

Työelämä : Parantaako vai huonontaako atk:n käyttö tutkijoiden, opettajien, virkamiesten ja kirjastonhoitajien työn laatua? Miten eri tavat jakaa sähköisiä julkaisuja muuttavat työn luonnetta ja laatua? Lisäävätkö tietokoneet ja tietoverkot työn joustavuutta sallien kotityön joko kokopäiväisenä tai ainakin osittain?

Sosiaalinen oikeudenmukaisuus (social equity): Missä määrin opettajat ja opiskelijat tulevat ensisijaisesti käyttämään sähköisiä kirjastoja ja sähköisiä julkaisuja? Missä määrin sähköiset kirjastot ja julkaisut tukevat tai vähentävät ponnistuksia auttaa lukutaidottomia ja muita vähempiosaisia, kun informaatiotehtävät vaativat uusia taitoja, mm. tietokoneen käyttötaitoa?

Työllisyys (employment): Kuinka sähköinen julkaiseminen tulee muuttamaan työmarkkinoita ja ammatteja? Lisääntykö vai väheneekö kirjastonhoitajien ja opettajien tarve? Syntyykö uusi alaluokka, jolla on vähemmän työtä ja joiden tilanteen parantaminen on entistä hankalampaa?

Vino sukupuolijakauma : Onko olemassa jokin erityinen syy, että naisten (kirjastonhoitajien ja opettajien) työpaikat ovat vaarassa eliminoidua sähköisiä ratkaisuja käyttöön otettaessa, kun taas miehet ovat määrittämässä ja suunnittelemassa sähköisiä julkaisusysteemejä?

Kling ja Lamb esittävät sitten eri koulukuntien (teknologiaoptimistien - technological utopians, teknologiapessimistien - technological anti-utopians, sosiaalisen realismin, sosiaalisten teorioiden ja analyttisen reduktion) avainpiirteet taulukkoina #1A ja #1B.

**Some Key Characteristics of Utopian Genres of
Discourse About Computerization - Table #1A**

	Technological Utopianism	Anti Utopianism
Typical evidence	Scenarios	Scenarios
Time Orientation	Future, treated as discontinuous from past	Future
Role of technology in social change (Necessity of effects)	Critical enabler of a good social order	Critical instrument for oppression and social demise
Problems Caused by Technological Development	Few, largely resolvable by new technologies	Important unresolvable social conflicts or other problems exacerbated by some technological developments
Conflict	Sustained social conflict is rare aside from bounded legitimate conflict	Intense social conflict is a key feature of the changed social order
Distribution of Knowledge to Effectively Use and Understand Key Technologies	Skills/knowledge available or easily obtainable.	Skills/knowledge often unequally distributed. Some groups/classes disadvantaged (and exploited) by relative ignorance.

**Some Key Characteristics of Genres of
Empirically Anchored Discourse
About Computerization - Table #1B**

	Social Realism	Social Theory	Analytical Reduction
Typical evidence	Fine-grained ethnography of specific groups and places	Logical abstraction from empirical evidence	Empirical data examined in terms of a few well-defined categories.
Time Orientation	Present/past	Present/past/future	Present/past
Role of technology in social change (Necessity of effects)	No special role. Usually not a uniquely important catalyst/enabler of social change.	No special role. Usually not a uniquely important catalyst/enabler of social change.	No special role. Usually not a uniquely important catalyst/enabler of social change.
Problems Caused by Technological Development	No single position.	No single position.	No single position.
Conflict	Conflict between different social groups is "natural," but the nature of specific conflicts (ie., coalitions, tactics, outcomes) depends upon data.	Theories vary, but most organizational-level or social scale theories acknowledge and theorize about power-differentials.	Conflict may be ignored or examined.
Distribution of Knowledge to Effectively Use and Understand Key Technologies	No a-priori position, depends upon specific data. Analyst may or may not explicitly examine skill/knowledge.	Theories vary. Only a few organizational-level or social scale theories acknowledge and theorize about skill/knowledge differentials.	No a-priori position, depends upon specific data. Analyst may or may not explicitly examine skill/knowledge.

Kling ja Lamb tarkastelevat ensin teknologiaoptimistien ja -pessimistien käsityksiä sähköisen julkaisemisen todennäköisistä vaikutuksista. *Optimistit* olettavat yleisesti, että ihmiset tulevat elämään ideaalielämää. Teknologiaa koskien se tarkoittaa, että teknologia toimii moitteetta. Dunlop ja Kling (1991) ja Kling (1995) ovat kuitenkin osoittaneet, etteivät teknologiset edistysaskeleet aina ole suoraan johtaneet sosiaalisiin edistysaskeleisiin, kuten korkeampaan elintasoon tai paremmin koulutettuun nuorisoon. - Sähköistä julkaisemista ennakoineet optimistit katsovat, että informaatioteknologia edistää sosiaalista muutosta. Laajoista uutistietokannoista saa kaiken tiedon, joka on tarkkaa ja objektiivista. IT koskee yhteiskunnan kaikkia aloja ja tasoja, myös poliittista tasoa. Tutkimusmäärärahoja pitää erityisesti myöntää hankkeille, joissa tavoitellaan uusia teknologisia innovaatiota. Alvin Toffleria, Kolmannen aallon kirjoittajaa pidetään optimistina, joka toi keskusteluun monia positiivisväritteisiä uudissanoja. Eräät optimistit katsovat, että sähköinen julkaiseminen poistaa nykyiset kustantajat ja tuo lukijan ja kirjoittajan suoraan kommunikation keskenään. Joku menee vieläkin pidemmälle ja katsoo, että lukija on myös tekijä, kun uusi tekniikka sallii lukijan lisätä, korjata, kirjoittaa ja muotoilla uudelleen tekstiä. Samalla joutaa Tekijänoikeuslaki romukoppaan. Toinen optimisti painottaa, että uudessa tilanteessa tulee yliopistojen vähentää riippuvuuttaan kustantajiin ja palauttaa omistusoikeutensa älyllisiin tuotteisiin sekä periä niiden käytöstä korvausta.

Pessimistit katsovat, että tietokoneistaminen alentaa elämisen laatua ja jakaa ihmiset luokkiin sen mukaan, missä määrin he pystyvät saamaan käyttöönsä sähköisiä tietämysresursseja. Weizenbaum (1976) katsoi, että tietokone on aloittanut historian vääristelyn. Hän perusti väitteensä siihen, että New York Times-lehden sisällöt oli alettu tallettaa sähköisessä muodossa, ja että historiantutkijat olivat alkaneet käyttää tätä arkistoa ajankohdan tapahtumia kuvaavana tietolähteenä juurikaan muistamatta toimittajien valinnee, mistä tapahtumista kirjoittivat ja mistä eivät kirjoittaneet. Pfaffenberger (1990) kumoo väitteen, että sähköiset tietokannat sallivat yhtäläisen informaation saannin kaikille. Hän osoittaa, että niiden käyttäjiltä vaaditaan runsaasti ammattitaitoa. Kun esim. yliopistot tekevät informaatiosta hyödykkeen ja yksityistävät julkisin varoin tuotetun tiedon, ne samalla synnyttävät informaatioeliitin.

Kling ja Lamb pohtivat ja arvioivat optimistien ja pessimistien näkemyksiin perustuvaa analyysiään, sen vahvuuksia ja rajoituksia. He kysyvät: Missä määrin em. analyysit auttavat ymmärtämään atk:n sosiaalisia mahdollisuuksia? He tarkastelevat konfliktia, tietämyksen jakaantumista, teknisen kehityksen aiheuttamia ongelmia ja seurausten välttämättömyyttä. Optimistien mukaan maailmassa ei ole konflikteja, kun taas pessimistien mukaan tietyt peruskonfliktit aina vallitsevat sosiaaliluokkien välillä. Käytäntö näyttää Klingin ja Lambin mukaan osoittavan, että kun optimistien ideoita yrittää toteuttaa, niin se on vaikeaa ja silloin törmää lukuisiin merkittäviin konflikteihin. Optimistien mukaan ihmisillä on systeemien käytön vaatimat taidot, tai he pystyvät ratkaisemaan esiinnousevat ongelmat. Pessimistien mukaan eliitti kontrolloi em. taitoja tai sitten systeemit voivat olla täysin käsittämättömiä. Optimistit havaitsevat, että uusi teknologia saattaa synnyttää hiukan ongelmia, mutta ne voidaan ratkaista lisäämällä teknologiaa. Pessimistit usein vähättelevät teknisten innovaatioiden sosiaalista arvoa ja katsovat, että uusi tekniikka aina synnyttää ongelmia. Klingin ja Lambin mukaan optimistien ja pessimistien ennusteet perustuvat olettamukselle suoraviivaisesta syy-

yhteydestä. Niissä unohdetaan tilannekohtaiset ja ympäristötekijät eli "the way the world works".

Kling ja Lamb katsovat, että optimistien ja pessimistien, kahden ääripään, välistä on löydettävissä paremmin todellisuutta vastaavia ennusteita, jotka perustuvat eri teorioille. He käyttävät nimitystä *sosiaalinen realismi* koulukunnasta, joka hyödyntää empiiristä tietoa tutkiessaan atk:n käyttöä ja sen kokemista. Kling ja Lamb kuvaavat esimerkkinä tutkimuksen, jonka tulosten mukaan atk-systeemin rakennuttajat odottivat systeemin runsasta käyttöä, mutta havainnot todellisuudesta todistivat päinvastaista. Sosiaalisen realismin koulukuntaan lukeutuvat tutkijat liittävät tutkimuksiinsa pitkiä seikkaperäisiä kertomuksia havainnoistaan ja uskovat niiden avulla voivansa vakuuttaa lukijat tulostensa oikeellisuudesta. Vaarana on kuitenkin se, että tutkijat kiinnittävät huomion pieniin yksityiskohtiin.

Sosiaalisen teorian koulukunta perustaa analyysinsä siihen, että tutkijat kehittelevät käsitteitä ja teorioita, jotka ylittävät erityistapaukset, ja joiden avulla voidaan ennakoita ja testata atk:n mahdollisia vaikutuksia. Kling ja Lamb mainitsevat esimerkkeinä näistä teorioista seminaarissamme aikaisemmin käsitellyn web-mallin (Kling 1987; IS Reviews 1992, s. 15-17, Lindberg 1995) ja Giddensin strukturaatioteorian (Orlikowski 1992; IS Reviews 1994, s. 64-69) sekä useita muita. Sosiaalteoreettiset atk-tutkimukset tarjoavat teorian perinteisiä hyveitä: suhteellisen lyhyitä yleisiä selityksiä ja käsitteitä, joiden avulla voidaan tutkia uusia tilanteita. Näitä tutkimuksia on laajan yleisön vaikeampi lukea kuin optimistien ja pessimistien tuloksia, koska ne vaativat lukijalta enemmän älyllisiä ponnisteluja, erityistermien ymmärtämistä ja abstrahointia.

Kling ja Lamb nimeävät *analyttisen reduktion* koulukunnaksi tutkijat, jotka työskentelevät hyvin määritellyn viitekehysten ohjaamana. Viitekehys on johdettu jostakin teoriasta tai joidenkin aikaisempien empiiristen tutkimusten yleistyksistä. Viitekehystä koetellaan empiirisesti uusissa tilanteissa. Tulosten tueksi on usein esitettävissä kvantitatiivista evidenssiä. Kling ja Lamb katsovat, että ne, jotka haluavat saada atk:n käytöstä systemaattista ymmärrystä, liittyvät tähän koulukuntaan. Sen tutkijoiden tutkimukset yleensä avautuvat kuitekin vain akateemiselle yhteisölle.

Kling ja Lamb maalaavat lopuksi kuvan nykyhetkestä ja lähitulevaisuudesta voimakkain värein: Taloudelliset kiihokkeet rohkaisevat sähköisen julkaisemisen aikakaudella siirtymään pois kaupallisten kustantajien piiristä; perinteisiä kirjastoja uhkaa kuolema; on paljon potentiaalia uudenlaisen tietämyksen kehittymiselle; on ylipääsemättömiä vaikeuksia kontrolloida sähköisessä muodossa olevan informaation laatua; lukutaidottomuus lisääntyy; kansa jakautuu informaation saannin suhteen rikkaisiin ja köyhiin. Näissä oloissa empiriaan perustuvat tutkimuskoulukunnat voivat optimisteja ja pessimistejä paremmin tutkia sähköisen julkaisemisen ja sähköisten kirjastojen vaikutuksia. Ääripäihin sijoittuvien koulukuntien vahvuutena on rajojen esilletuonti, ts. kuinka hyvin tai huonosti meille voi käydä. Kling ja Lamb näkevät empiirisesti ankkuroitujen tutkimusten vaarana sen, että niissä saatetaan tutkia erityisteknologiaa tai teknisiä ratkaisuja, jotka tutkimusten julkaisuhetkellä ovat jo vanhentuneita. Kling ja Lamb valittavat yleisesti, ettei ole olemassa menetelmiä, joilla tutkia empiirisesti tulevan uuden teknologian vaikutuksia.

Mielestäni Kling ja Lamb ovat monipuolisella tavalla pyrkineet valottamaan sähköisen julkaisemisen ja sähköisten kirjastojen lähitulevaisuutta, niiden potentiaalisia sosiaalisia vaikutuksia. Aikaisemman kirjallisuuden tarkastelu ottamalla esille ääripäät selventää näkemyseroja ja toimii tutkimuksen rakenteen luojana.

Muut koulukunnat: sosiaalisen realismin, sosiaalisten teorioiden ja analyttisen reduktion koulukunnat näyttävät kauniisti noudattavan kolmea tutkimuslähestymistapaa (sosiaalinen realismi :: uusia teorioita luova tutkimus [PJ&AJ luku 4], sosiaaliset teoriat :: teoreettinen tutkimus [PJ&AJ luku 2] ja analyttinen reduktio :: teorioita testaava tutkimus [PJ&AJ luku 3])

Kling ja Lamb ovat lähes poikkeuksetta sijoittaneet jokaiseen kohtaan ja alakohtaan tulosten tai teorioiden arvioinnin tai itsearviointin. Heille näyttää olevan helppoa näyttää, miten jonkin tutkimuksen tietyille tutkimustulokselle voitaisiin saada täysin vastakkainen tulos.

Kling ja Lamb käyttävät keskimääräistä atk-tutkijaa monivivahteisempaa kieltä. Tällöin sanoma selkenee ja vastakohdat sekä ristiriidat tulevat paremmin esille. Lisäksi he näyttävät lukeneen monien muidenkin alojen kirjallisuutta, historiaa ja kaunokirjallisuutta.

References:

- Dunlop C. and R. Kling (1991), *Computerization and controversy: Value conflicts and social choices*, Academic Press, San Diego.
- Kling R. (1987), *Defining the boundaries of computing across complex organizations*, in Boland and Hirschheim (Eds.), *Critical issues in informations systems research*, Wiley, New York, 307-362.
- Kling R. (1995), *Computerization and controversy: Value conflicts and social choices*, 2nd edition, Academic Press, San Diego.
- Lindberg Tuukka (1995), *Klingin artikkelin (1987) lyhennelmä ja suhteutus* In Järvinen P. (toim.), *Systeminsuunnittelumalleista*, Tampereen yliopisto Tietojenkäsittelyopin laitos B-1995-3, s.96-103.
- Orlikowski W.J. (1992), *The duality of technology: Rethinking the concept of technology in organizations*, *Organization Science* 3 No 3, 398-427.
- Pfaffenberger B. (1990), *Democratizing information: On line databases and the rise of end-user searching*, G.K. Hall & Co, Boston.
- Weizenbaum J. (1976), *Computer power and human reason*, Freeman, San Francisco.

Pertti Järvinen

Kling R. and T. Jewett (1995), The social design of worklife with computers and networks: An open natural systems perspective, In Yovits (Ed.), Advances in Computers, Academic Press, Orlando, 50 p

Kirjoittajat tarkastelevat artikkelissaan kriittisesti tietokoneistumisen ja työn yhdistämisen vaikeuksia erilaisista näkökulmista. Artikkelin perustana on työn merkitys ihmiselle. Työn osuus ihmisen päivittäisestä ajasta on suuri ja tästä syystä työn laatu ja sen ominaispiirteet ovat tärkeitä. Koska tietokoneistumisen vaikutus työpaikoilla kasvaa, on työn ja tietokoneistumisen suhdetta syytä tarkastella sosiaalisesta näkökulmasta. Tähän asti tarkastelu on perustunut pitkälti tietokoneistumisen organisaatiolle aiheuttamiin taloudellisiin vaikutuksiin. Kirjoittajat pyrkivät artikkelissaan taloudellista näkökulmaa laajempaan tarkasteluun, jossa otetaan huomioon yksilö ja yksilöiden muodostamat (työ)ryhmät sekä tietokoneistumisen vaikutukset yksilöihin, heidän työtehtäviinsä ja työyhteisöön (organisaatioon).

Artikkelin kolmannessa luvussa kirjoittajat määrittävät viitekehyksen, jonka kautta he tarkastelevat organisaation käyttäytymistä. Perinteinen organisaation käyttäytymisen tutkimus on keskittynyt työyhteisön sisäiseen käyttäytymiseen. Kling ja Jewett laajentavat tarkastelua työyhteisön ulkopuolisiin tapahtumiin. Tätä varten kirjoittajat ottavat käyttöönsä Scottin (1987) mallin organisaation käyttäytymisestä, jossa organisaation käyttäytymisen selitetään rationaalisten ja luonnollisten systeemien sekä avoimien ja suljettujen systeemien avulla. Luomalla näiden parien kombinaatiot saadaan taulukon 1 mukainen nelikenttä.

Taulukko 1. Organisaation käyttäytymistä kuvaavat neljä päämallia.

	Suljetut järjestelmät	Avoimet järjestelmät
Rationaaliset järjestelmät	Pyrkimyksenä on johdon ohjastamana selvien tavoitteiden saavuttaminen soveltamalla eksplisiittisiä strategioita.	Pyritään saavuttamaan johdon ohjastamana tavoitteet, jotka ovat mahdollisesti epävarmoja tai vaihtelevia. Tavoitteiden saavuttamiseen käytettyihin keinoihin vaikuttavat kohdeorganisaation ulkopuoliset tahot.
Luonnolliset järjestelmät	Vaihtelevien intressiryhmien muodostamat koalitiot, jotka määrittävät päämääränsä neuvottelemalla. Koalitioiden toimintaa ohjaavat pitkälti tehtävät, teknologia ja kohdeorganisaation henkilöiden väliset suhteet.	Vaihtelevien intressiryhmien muodostamat koalitiot, jotka määrittävät päämääränsä neuvottelemalla. Koalitioiden toimintaa ohjaavat pitkälti tehtävät, teknologia ja suhteet kohdeorganisaation ulkopuolisiin instituutioihin, ryhmiin ja ihmisiin.

Artikkelin erilaiset näkökulmat tietokoneiden ja tietoliikenneverkkojen soveltamiseen peilautuvat tämän nelikentän kautta. Aiemmin Tehdyt tutkimukset tietojärjestelmien kehittämisestä ja käytöstä, tietokoneistumisesta ja työelämästä sekä työskentelystä tietoverkkoja käyttäen nojautuvat pitkälti suljettuun rationaaliseen organisaation käyttäytymisen malliin ja monessa tapauksessa tämä valinta on tiedostamatonta (tacit).

Neljäs luku käsittää työn ja tietokoneistumisen yhdistämistä yhteisen suunnittelun kautta. Kling ja Jewett esittävät tietokonejärjestelmien teknologisten piirteiden ja järjestelmien käyttöön liittyvien sosiaalisten tekijöiden yhteistä suunnittelua, jota he nimittävät sosiaalisesti suunnitteluksi (social design). Perustelut tälle ajatukselle ovat työn ja tietokoneistamisen keskinäisessä riippuvuussuhteessa, sillä tietotekniikan käyttöönotto aiheuttaa muutoksia työyhteisössä ja päinvastoin. Sosiaalisen suunnittelun tarkoituksena on yhteensovittaa tietotekniikka työyhteisön sosiaaliseen kokonaisuuteen ja näin ollen vaimentaa muutosten aiheuttamia ongelmia. Sosiaaliseen suunnitteluun liittyviä kokonaisuuksia (areenoita) ovat muun muassa teknologia, työn sosiaalinen organisointi (mm. palkitseminen/vaatimukset uuden järjestelmän oppimiseen liittyen), välineistön saatavuus (mm. kenellä on pääsy järjestelmiin ja millä oikeuksilla), infrastruktuuri (mm. koulutusohjelmat) ja valvontamallit (mm. työntekijän monitorointi). Tietokoneiden ja verkkojen käytön mahdollisuudet ja rajoitukset määräytyvät sen perusteella, kuinka näihin kokonaisuuksiin liittyvät asiat toteutetaan.

Kirjoittajat käyvät läpi kolme sosiaalisen suunnittelun mukaista lähestymistapaa: business process reengineeringin (BPR), sosio-tekniikan suunnittelun ja verkkoanalyysin. BPR omaa suunnitteluun teknisen näkökulman, jossa painopiste on työprosessien tehostamisessa. Sosio-tekniikassa suunnittelussa kohteena ovat ihmiset ja heidän vaikutuksensa työn tukemiseen. Verkkoanalyysi on yhtenevä BPR:n ja sosioteknisen lähestymistavan kanssa.

Viidennessä luvussa kirjoittajat tarkastelevat tietokoneiden ja tietoverkkojen vaikutuksia kahden tyyppisiin ryhmiin: eheisiin työryhmiin ja hajautettuihin ryhmiin. Eheiden työryhmien jäsenten keskinäinen yhteneväisyys on suuri, joka ulottuu myös työpaikan ulkopuolelle. Tällaiseen työryhmään on muodostunut sidoksia mm. ihmisten välisen yhteydenpidon ja riippuvuussuhteiden osalta. Elektronisen kommunikoinnin mahdollistaminen voi luoda uusia ryhmän sisäisiä rakenteita, jotka poikkevat aiemmista. Kirjoittajien mielestä ryhmän sisäisten ja välisten suhteiden analysointi edellyttää avoimiin luonnollisiin järjestelmiin kuuluvien mallien käyttämistä.

Tietokoneet ja tietoliikenneverkot luovat edellyksiä uudenlaisten työorganisaatioiden luomiseksi, jotka eivät rajoitu perinteiseen integroituun työyhteisöön. Tämänkaltaisia organisaatiota on monenlaisia ja kirjoittajat käyttävät niistä yläkäsitettä hajautetut ryhmät. Kling ja Jewett tarkastelevat hajautettuja ryhmiä median ja kommunikaation, hajautettujen työryhmien, etätyöskentelyn ja hajautettujen intressiryhmien näkökulmista. Median ja kommunikaation osalta kirjoittajat esittävät median ja kommunikaation välisiä suhteita. Hajautetut työryhmät ovat työkeskeisiä organisaatiota, jotka voivat olla lyhytikäisiä ja joiden jäsenet ovat maantieteellisesti hajautuneet. Jäsenten keskeisenä yhteydenpidon muotona on sähköposti. Etätyöskentelyn osalta tarkastellaan tekijöitä, joiden perusteella arvioidaan etätyöskentelyn haittoja ja hyötyjä. Artikkelissa etätyöskentely on rajoittunut kotoa tapahtuvaksi

työskentelyksi. Hajautetut intressiryhmät pitävät sisällään ne ryhmät, jotka ovat syntyneet tietyn kiinnostuksen kohteen ympärille. Ryhmän jäsenet ovat maantieteellisesti ja organisationaalisesti hajautuneet ja näin ollen ryhmän jäseniä yhdistävä tekijä on kiinnostus tiettyä asiaa kohtaan. Taulukossa 2 on esitetty, kuinka kolme ensimmäistä tekijää näyttäytyvät rationaalisten ja luonnollisten järjestelmien suhteen. Hajautettuja intressiryhmiä voidaan tarkastella vain luonnollisten järjestelmien kautta.

Taulukko 2. Median ja kommunikoinnin, hajautettujen työryhmien ja etätyöskentelyn eräät ominaisuudet rationaalisten ja luonnollisten järjestelmien mukaisesti.

	rationaaliset järjestelmät	luonnolliset järjestelmät
media ja kommunikointi	kommunikointi liittyy työtehtäviin ja keskeisenä kommunikointiin vaikuttavana tekijänä on median rikkaus.	kommunikointi liittyy muihinkin kuin työtehtäviin.
hajautetut työryhmät	merkittävin yhteydenpitoon vaikuttava tekijä on kommunikointikanava.	yhteydenpitoon vaikuttaa muitakin tekijöitä kuin käytetty kommunikointikanava
etätyöskentely	etätyöskentelyn edut/haitat on arvioitavissa tarkastelemalla vain työntekijää ja työtehtävää.	etätyöskentelyn edut/haitat edellyttävät myös kotiympäristön huomioon ottamista.

Kuudennessa luvussa kirjoittajat ottavat avoimen/suljetun ja rationaalisen/luonnollisen lisäksi uuden ulottuvuuden: kontrolli vs. yhteistyö. Kirjoittajat tarkastelevat kontrollia ja yhteistyötä sini- ja valkokaulustöiden osalta. Edellisessä tapauksessa yritysjohto pyrkii käyttämään tietotekniikkaa työntekijöiden työtehon seuraamiseksi. Kysymyksessä tällöin ovat perinteisesti tuotanto- ja palvelusektori, jossa ero työnjohdon ja työntekijöiden välillä on selvä. Jälkimmäisessä tapauksessa kysymyksessä on tekninen tai asiantuntijatyö. Tällöin pyritään tietotekniikan avulla muuttamaan muun muassa työn sisältöä siten, että työtehtävistä selviydytään vähemmän koulutetuilla henkilöillä. Työryhmäohjelmistot laajentavat tietokoneella tapahtuvaa kontrollia perinteisestä johto vs. työntekijät asetelmasta työntekijöiden keskinäiseen ja ryhmien väliseen kontrolliin. Tällöin kohdetta on tarkasteltava avointen luonnollisten järjestelmien mallien kautta.

Seitsemännessä luvussa kirjoittajat tuovat esille tietokoneistamiseen ja työn integraatioon liittyviä ongelmia, jotka monesti jäivät käsittelemättä. Esimerkiksi verkottumisen lisääntyessä monitoimittajaympäristöjen aiheuttamat ongelmat tulevat lisääntymään. Muun muassa sähköpostin lähettäminen

erilaisten verkkojen välillä voi olla vaikeata, mikäli sähköposti sisältää siihen liitetyn asiakirjan. Lisäksi tietokoneistamiseen liittyy erilaisia aika- ja taitovaatimuksia, jotka ilmenevät käytön yhteydessä. Esimerkiksi tietoliikenneverkkojen käytössä on olemassa lausumaton taustaoletus, että verkko-yhteyden muodostuminen onnistuu aina ja liikennöinti on nopeata. Tietokoneen käyttö vaatii myös tiettyjä perusrakenteita, joita ei aina mielletä tarpeellisiksi. Esimerkkejä perusrakenteista ovat koulutus- ja avustusjärjestelmät. Kuitenkin etenkin ns. valkokaulustyöntekijöiltä edellytetään ohjelmiston omaehtoista opiskelua, sillä koulutusta pidetään hyötyihin nähden vähäisinä. Toisaalta mahdollisuudet ohjelmistojen hyvään hallintaan ilman organisoitua koulutusta on heikkenevät sitä mukaan kun ohjelmistojen ominaisuudet lisääntyvät.

Kommentit

Marcus Gustafssonin mielestä artikkelin aihe on mielenkiintoinen ja ajankohtainen. Etenkin verkkottumisen laajeneminen ja sen tuomat odotukset uudentyyppiselle työskentelylle ovat suuret. Esimerkkinä on kansallinen "Suomi tietoyhteiskunnaksi 2000" -hanke. Kirjoittajat tarkastelevat kriittisesti tietokoneistamisen vaikutuksia työyhteisöön, joiden tarkasteleminen avoimina luonnollisina järjestelminä herättää monia sellaisia kysymyksiä, jotka muunlaisen tarkastelun yhteydessä olisivat jääneet piiloon.

Artikkeli oli pääsääntöisesti selkeästi kirjoitettu, mutta yleisluontoinen. Tämä on ymmärrettävää, sillä kirjoittajat käsittelevät aihetta laajasti, joka estää syventymisen yksittäisiin asioihin. Luvusta 5.1 saa helposti käsityksen, että eheisiin ryhmiin (intact groups) kuuluvat vain teollisuustuotannossa olevat ryhmät. Syynä tähän on varsin laaja viittaus Zuboffin (1988) teokseen. Hajautettujen ryhmien osalta toivoin kulttuuri- ja kielierojen käsittelyä. Etenkin SIG-tyyppiset ryhmät sisältävät ihmisiä monista maista. Tällä hetkellä suuri osa esimerkiksi Internetin käyttäjistä omaa riittävän englannin kielen taidon. Tilanne muuttuu, jos verkkottuminen laajenee ja sen pariin tulee enenevässä määrin akateemisen maailman ulkopuolisia ihmisiä. Tällöin riittämätön kielitaito haittaa osallistumista keskusteluun.

Luvun 5. New Forms of Work Organization kolmannessa kappaleessa kirjoittajat tekevät mielestäni arveluttavan kytköksen yhdistäessään sähköpostin ja semijulkisten foorumien käytön. Lisäksi kirjoittajat assosioivat foorumit Internetin Usenet News -palveluun. Sähköpostin yksi käyttömahdollisuus on osallistuminen erilaisiin sähköisiin foorumeihin. Sähköpostin suurin käyttö kohdistuu kuitenkin kirjeenvaihtoon joko henkilöiden tai ryhmien välillä.

Antti Arvela pitää artikkelia kattavana työn ja tietokoneistamisen välisen suhteen katsauksena, jota tarkastellaan luonnollisten (natural systems) ja rationaalisten (rational systems) järjestelmien näkökulmista. Tarkastelua laajennetaan artikkelin lopussa ottamalla mukaan myös muita ulottuvuuksia. Kirjoittajat tuovat selvästi esille mielipiteensä siitä, että joukko työelämää koskevia tutkimuksia rakentuu pitkälti rationaalisen perspektiivin varaan. He näkevät kuitenkin organisaatiot avoimina systeemeinä. Arvelan mielestä artikkelissa on myös nähtävissä työn mielekkyyden ja organisaation käyttäytymisen välinen kytkentä. Vaikka artikkelin perustana on kahden erilaisen systeemin perspektiivi, niin punaisena lankana on makro (organisaatio) ja mikrotason (yksittäinen työntekijä) yhdistyminen.

Jorma Holopaisen mielestä artikkelissa pohditaan tietotyöläisen tuottavuuden nostamisen problematiikkaa. Klingin ja Jewettin mielestä tietotyöläisen tuottavuuden nostaminen vaatii työn näkyväksi saattamista. Artikkelit oli mielenkiintoinen ja käyttökelpoinen.

Jäsennys rationaalinen-luonnollinen, suljettu-avoin, jäsentävät hyvin atk:n ja tietokoneverkkojen vaikutusten tutkimista ja auttavat ymmärtämään ristiriitaisia tuloksia. Pertti Järvinen pitää mielenkiintoisena bounded rationality ja sosio-tekniikan lähestymistavan sijoittamisen kirjoittajien esittämään nelikenttään. Järvinen kyseenalaistaa kuitenkin kirjoittajien käyttämän organismi-metaforan organisaatiota kuvattaessa ja kysyy, voisiko 'ihminen' korvata organismi-metaforan. Järvisen mielestä kirjoittajilla on laajassa artikkelissa päässyt välillä pääjuoni unohtumaan.

Maire Heikkinen pitää artikkelia suhteellisen helppolukuisena, mutta tiivistelmän tekemistä äärimmäisen vaikeana. Artikkelin kokonaisuuden hahmottaminen oli vaikeata. Parasta artikkelissa on erilaisten tutkimusnäkökulmien esille tuominen ja laaja viiteluettelo.

Viitteet

Scott, W. Richard. 1987. Organizations: Rational, Natural, and Open Systems. (2nd Ed.). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

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

Marcus Gustafsson

Plowman L., Y. Rogers and M. Ramage (1995), What are workplace studies for?, In Marmolin, Sundblad and Schmidt (Eds.), Proc. of ECSCW'95, Kluwer Academic Publishers, Dortrecht, 309-324.

Plowman, Rogers ja Ramage arvoivat tietokonetuetun yhteistyön (Computer Supported Cooperative Work, CSCW) tutkimuksia siltä kannalta, miten ne antavat ohjeita CSCW-ohjelmistojen suunnitteluun. He kiinnittävät myös huomiota, millä tutkimusotteilla ko. tutkimukset on tehty. Mukaan on kelpuutettu CSCW- ja ECSCW-konferenssien ja CSCW-lehden työpaikka-tutkimuksia koskevat artikkelit, joissa on pyritty informoimaan ja arvioimaan systeemin suunnittelua.

Etnografiaa on käytetty useimmissa tutkimuksissa. Plowman ja muut ryhmittivät arviointiin kelpuutetut artikkelit neljään kategoriaan: (i) Tutkimukset, jotka antoivat yksityiskohtaisia suunnitteluohjeita tiettyjen CSCW-systeemien suunnitteluun, (ii) tutkimukset, jotka antoivat yleisiä suosituksia joko tietyn luokan tai yksittäisten CSCW-systeemien suunnitteluun, (iii) ns. perustutkimukset, (iv) CSCW-systeemien implementointi- ja arviointitutkimukset työpaikoilla. Tarkastelu etenee em. neljän luokan mukaan.

Yksityiskohtaisia suunnitteluohjeita on tavoiteltu siksi, että jokainen työympäristö on ainutkertainen, työkäytännöt riippuvat paljon tilanteesta ja erityisiä suunnitteluratkaisuja tarvitaan erityistapauksissa. Tämän kategorian tutkimuksia on vähän, sillä yritykset, joissa mahdollisia tutkimuksia on tehty, valvovat tarkasti, mitä saa julkistaa. Toinen syy näiden tutkimusten puuttumiseen voi olla se, että ne on julkaistu muualla. Lähes ainoa ohje, jonka kirjoittajat ovat poimineet, on se, ettei tule seurata ennalta-annettua työohjetta vaan toimia tilanteen mukaan. Prototyyppiä käyttäen voi samanaikaisesti määrittää systeemin tarpeet ja suunnitella systeemiä.

Artikkeleita, joissa annettiin *yleisiä suosituksia suunnitteluun*, löytyi tähän tutkimukseen eniten. Yleisesti ottaen nämä tutkimukset informoivat systeemin suunnittelusta eli välittävät tietoa eivätkä niinkään anna suosituksia työskentelymuodoista. Tutkijat näyttävät epäsuorasti kritisoivan tutkimuksia, kun niiden tulokset antavat käsitystä, suuntaa, ehdotuksia, mahdollisuuksia jne. He ainakin kahdesti painottavat pulmaa, miten etnografisista tutkimuksista johdettaisiin suosituksia suunnitteluun, tai miten kurottaisiin umpeen naturalistisella otteella tehtyjen yhteistyötä koskevien tutkimusten ja teknologian suunnittelun kuilu.

Vaikka *perustutkimuksen* otsikon alla tehtyjen tutkimusten osalta usein kysytäänkin "so what?", Plowman ja muut suhtautuvat kyseisiin tutkimuksiin aika positiivisesti. Vaikka ko. tutkimuksista ei voi suoraan johtaa tarkistuslistoja eikä konkreettisia ohjeita, nämä tutkimukset herättävät keskustelua ja kiinnittävät huomiota ongelmallisiin kohtiin CSCW-systeemeissä, kyseenalaistavat CSCW-systeemien lähtökohtia. Tutkijat viittaavat mm. siihen, että CSCW on tarkoitettu tuomaan ihmisiä yhteen, vaikka toisinaan olisi parempi, että heidät pidettäisiin poissa joistakin tilanteista. Xeroxin tutkimuslaitosten ryhmien (esim. Suchman 1987) sanotaan tehneen hyvää työtä ja tuoneen mm. yksityisyys-, kontrolli- ja palaute-kysymykset keskusteluun.

Kirjoittajat ilmoittavat, että tähän mennessä on esitetty vain harvoja tutkimuksia *CSCW-järjestelmien hankinnasta, implementoinnista ja käytöstä*. Niissä on tullut esiin kaksi asiaa: 1. yhteensopimattomuus (discrepancy) ja 2. vastustus. Yhteensopimattomuus tarkoittaa montaa asiaa: a) Suunnittelijat eivät ole sovittaneet yhteen sosiaalista ja teknistä puolta, b) ohjelmistotalojen lupaukset ryhmätyötuotteiden siunauksellisuudesta eivät ole toteutuneet, c) vaikka johto pitää CSCW-tuotteita hyvinä, kun niillä voidaan valvoa ryhmien työtä, niin ryhmien jäsenet katsovat tuotteiden rajoittavan heidän toimintaansa, d) systeemien rakentajien ja käyttäjien odotukset eivät osu yhteen (Grudin 1988). Käytännön ratkaisuksi tarjotaan paikallisia välittäjähenkilöitä, poikkeuksellisen taitavia käyttäjiä, ohjaamaan muita CSCW-tuotteiden käytössä.

CSCW-järjestelmän vastustus näyttää nousevan kahdesta lähteestä: Ensiksikin käyttäjät eivät tunnista uuden tuotteen yhteistyötä tukevia toimintoja (Orlikowski 1992), kun he ovat tottuneet yksilötyöhön ja keskinäiseen kilpailuun; toiseksi uusi tuote ei näytä sopivan niihin sosiaalisiin järjestelyihin, jotka työntekijät ovat keskenään epäformaalisti kehittäneet ja sopineet.

Yleisesti ottaen CSCW-tutkimusten tulokset näyttävät riippuvan rahoittajasta: valtion rahoittama tutkimus on julkaistu artikkelina, itserahoitettu taas teknisenä raporttina ja teollisuuden rahoittama spesifikaatioina. Siksi tuloksia on usein vaikea saada käyttöönsä. - Kirjoittajat vertaavat CSCW-tutkimuksia käyttöliittymätutkimuksiin ja katsovat, että viimeksimainituissa on onnistuttu tuomaan esille (jopa formaaleja) suosituksia suunnitteluun, kun taas CSCW-tutkimusten tuloksia on vaikea soveltaa käytännössä.

Kirjoittajat painottavat lopuksi, että CSCW-systeemien suunnittelijat työskentelevät sellaisen aikapaineen alla, ettei heillä ole aikaa 'kääntää' tutkimusten tuloksia työohjeiksi, vaan he pitävät keittokirjamaista askel askeleelta kuvaavaa ohjeistoa myös sosiaalisissa kysymyksissä toimivana.

Minusta on tärkeää yrittää saada tutkimustietoa todellisista työtilanteista. Siksi kirjoittajien kriittinenkin arvio on paikallaan. Etnografisissa tutkimuksissa, joissa (ohjeiden mukaan, PJ&AJ kohta 4.5) tutkija on tutkimuskohteessaan niin kauan, että hän on ko. yhteisössä ns. paikallinen toimija ja pystyy siksi ymmärtämään kohteen hiljaista puhetta, rituaaleja, rooleja jne., kuvataan tutkimuskohdetta mahdollisimman monipuolisesti. Tässä artikkelissa kuvaukset jäivät viitteellisiksi, enkä siksi saanut niistä riittävää käsitystä.

Lukija voi tehdä ajatuskokeen ja pohtia: Miten tämä kirjallisuustutkimus olisi pitänyt tehdä ja mitä siitä olisi voinut saada tulokseksi? - Minusta on tärkeää erottaa toisaalta tutkimukset, joissa ongelmana on ollut CSCW-systeemien suunnittelu ja suunnittelun tulokset, ja toisaalta tutkimukset, joissa probleemana on ollut CSCW-systeemien käytön ongelmat työpaikoilla ja niistä on sitten vedetty suosituksia suunnitteluun.

Kun tutkimuksen tavoitteena oli kerätä CSCW-systeemien rakentamisen ja käytön kokemuksia ja erityisesti niistä johdettuja suosituksia suunnitteluun, niin tutkimuksella on kaksi kivijalkaa: 1. CSCW työpaikalla ja 2. systeemien suunnittelu. Tutkijat näyttävät hallitsevan edellisen, mutta jälkimmäisestä heillä on keittokirjakäsitys, ts. he eivät tunne systeeminsuunnittelun kirjallisuutta eivätkä siksi osaa suhteuttaa ohjeita ja suosituksia siihen. Nyt

tutkijat ovat ottaneet ennakolta neljän kategorian kehikon: (i) yksityiskohtaisia suunnitteluohjeita, (ii) yleisiä suosituksia suunnitteluun, (iii) ns. perustutkimukset, (iv) implementointi- ja arviointitutkimukset. Vaihtoehtoja heidän kehikolleen (i) ... (iv) voisivat olla: a) "process - product" -jäsenitys, b) L-, E- ja I-resurssilajit, ts. mitä suosituksia on tullut koskien laite- ja ohjelmistoresursseja (L), henkilöresursseja (E) ja tietoresursseja (I), c) Klingin ja Jewittin (1995) sosiaalisen suunnittelun alueet, d) jokin systemointimalli, esim. Iivari ja Koskela (1986), jota voisi käyttää systeemin suunnittelun 'mittatikkuna'.

Valmiin kehikon sijasta olisi voitu käyttää artikkeleiden sisältöjä lähtökohtana ja laatia aineiston ehdoilla käsiterakenne kuvaamaan työpaikkojen CSCW-tutkimusten keskeisiä ohjeita ja suosituksia suunnittelulle (vrt. Swanson ja Ramiller 1993).

Lähteet:

- Grudin J. (1988), Why CSCW applications fail: problems in the design and evaluation of organizational interfaces, In Proceedings of CSCW'88, 85-93.
- Iivari J. and E. Koskela (1987), The PICO model for IS design, MIS Quarterly 11, No 3, 401-419.
- Kling R. and T. Jewett (1995), The social design of worklife with computers and networks: An open natural systems perspective, In Yovits (Ed.), Advances in Computers, Academic Press, Orlando, 50 p
- Orlikowski W.J. (1992), Learning from Notes: Organizational issues in groupware implementation, In Proceedings of CSCW'92, 362-369.
- Suchman L. (1987), Plans and situated actions: The problem of human-machine communication, Cambridge University Press, Cambridge.
- Swanson E.B. and N.C. Ramiller (1993), Information systems research thematics: Submissions to a new journal, 1987-92, Information Systems Research 4, No 4, 299-330.

Pertti Järvinen

Nass C., Y. Moon, B.J. Fogg, B Reeves and D.C. Dryer (1995), Can computer personalities be human personalities?, Int. J. Human-Computer Studies 43, 223-239.

Artikkelissa on pohdittu, voivatko tietokoneiden persoonallisuudet olla vastaavia kuin ihmisten persoonallisuudet. Persoonallisuuden määrittelyssä on lähdetty liikkeelle psykologien käyttämistä persoonallisuuden määritelmistä. Artikkelin kirjoittajien mukaan täytyy osoittaa, että tietokoneet voivat käyttäytyä sellaisilla tavoilla, jotka ovat yhtenäisiä ihmisten käyttäytymisen kanssa. Lisäksi täytyy osoittaa, että tietokonepersoonallisuudet kommunikoivat ihmispersoonallisuuksien kanssa tavoilla, jotka on määritelty persoonallisuuden välisiä vaikutussuhteita käsittelevissä teorioissa. Määritelmien mukaisesti tietokoneisiin ohjelmoitiin persoonallisia piirteitä. Persoonallisuuden ehtojen täytyttyä pääteltiin, että tietokoneilla voi olla ihmisille tyypillisiä persoonallisuuksia.

Tutkimuksen lähtökohdaksi valittiin kaksi eri persoonallisuuden piirrettä ja haluttiin osoittaa, että tietokoneiden ja ihmisten välisessä kommunikoinnissa pätevät samat säännöt kuin näillä persoonallisuuden piirteillä ihmisten keskinäisessä kommunikoinnissa. Persoonallisuutta käsittelevien teorioiden perusteella laadittiin viisi eri hypoteesia. Ensimmäisen hypoteesin mukaan ihmiset pystyvät luokittelemaan hallitsevat ja alistuvat tietokoneet. Toisen hypoteesin mukaan ihmiset eivät huomaa eroja eri persoonallisuuksien ystävällisyydessä. Kolmannen hypoteesin mukaan eri persoonallisuuksien suorituskyvyssä ihmiset eivät huomaa eroja. Neljännen hypoteesin mukaan hallitsevat henkilöt kommunikoivat mieluiten hallitsevien tietokoneiden kanssa ja alistuvat persoonat kommunikoivat mieluiten alistuvien tietokoneiden kanssa. Viidennen hypoteesin mukaan hallitsevat persoonat pitävät kommunikointia hallitsevan tietokoneen kanssa tuloksetkaampana kuin kommunikointia alistuvan tietokoneen kanssa ja alistuvat persoonat pitävät kommunikointia alistuvien tietokoneiden kanssa tuloksetkaampana kuin kommunikointia hallitsevien tietokoneiden kanssa.

Tietokoneisiin ohjelmoitiin kaksi erilaista persoonallisuutta. Toisiin tietokoneisiin ohjelmoitiin hallitseva (dominative) ja toisiin alistuva (submissive) persoonallisuus. Hallitsevuus tai alistuvuus oli luotu muokkaamalla ilmaisu-tapaa, tietokoneen ilmaisemaa luotettavuusastetta, kommunikointijärjestystä ja tietokoneen nimeä. Hallitseva tietokone käytti käskymuotoja, luotti itseensä, oli keskusteluissa ensimmäisenä ja käytti itsestään nimeä Max. Alistuva tietokone taas käytti epäroivia ilmaisuja, ei luottanut itseensä, antoi käyttäjän olla kommunikoinnissa ensimmäisenä ja käytti itsestään nimeä Linus. Hallitsevalle persoonallisuudelle on tyypillistä kyky antaa käskyjä, keskustelu muiden kanssa omista haluista ja vastuuntunto. Alistuvalle persoonallisuudelle taas on tyypillistä olla helposti johdettavissa, antaa muiden tehdä päätöksiä ja vastuun välttäminen. Kun tietokoneisiin oli ohjelmoitu persoonallisuudet, pyydettiin 48 yliopiston opiskelijaa suorittamaan yhteistyössä tietokoneen kanssa tehtävä, jonka tarkoituksena oli miettiä selviytymistä aavikolla. Tietokoneesta ja opiskelijasta muodostuva työryhmä pisteytti opiskelijan päätöksen mukaisesti 12 esinettä sen mukaan, miten ne heidän mielestään parhaiten auttoivat aavikolla selviytymisessä. Tehtävä annettiin opiskelijoille kertomalla, että he osallistuvat kokeeseen, jossa tutkitaan miten ihmiset työskentelevät tietokoneiden kanssa suorittaakseen tehtävän. Useita viikkoja ennen tehtävän suorittamista opiskelijoille oli tehty BSRI-testi (Bem Sex Role Inventory), jonka

avulla pyritään määrittämään henkilön persoonallisuuden hallitsevuus. Vähintään 0.5 hajonnan mittaa alle keskiarvon tai vähemmän saaneet luokiteltiin alistuviksi persooniksi ja vähintään 0.5 hajonnan mittaa yli keskiarvon saaneet luokiteltiin hallitseviksi persooniksi. Hallitseviksi määritellyistä persoonista puolelle annettiin hallitseva tietokone ja puolelle alistuva tietokone. Vastaavasti myös alistuviksi määritellyistä persoonista puolelle annettiin hallitseva tietokone ja puolelle alistuva tietokone. Oppilaat muodostivat ensin oman näkemyksensä esineiden pisteytyksestä sekä 10-asteikolla arvion siitä, miten luotettavana he pitivät jokaista omaa arviotaan. Tämän jälkeen he keskustelivat laatimastaan pisteytyksestä tietokoneen kanssa ja laativat lopullisen pisteytyksen. Lopuksi he täyttivät kyselylomakkeen, jossa he arvioivat 10-asteikolla suhtautumistaan tietokoneeseen ja käytyyn kommunikointiin.

Kokeiden tuloksina saatiin selville, että hallitsevia tietokoneita pidettiin keskimäärin hallitsevampina kuin alistuvia tietokoneita ja alistuvia tietokoneita pidettiin keskimäärin alistuvampina kuin hallitsevia tietokoneita. Tämä oli yhtenevä ensimmäisen hypoteesin kanssa. Kokeeseen osallistuneet henkilöt eivät nähneet eroja tietokoneiden ystävällisyydessä. Tämä oli yhtenevä toisen hypoteesin kanssa. Myöskään eri tietokonepersoonallisuuksien välisessä suorituskyvyssä vastaajat eivät huomanneet eroa. Tämä oli hypoteesin kolme mukainen havainto. Alistuvat persoonat kommunikoivat mieluummin alistuvien tietokoneiden kuin hallitsevien tietokoneiden kanssa. Vastaavasti hallitsevat persoonat kommunikoivat mieluummin hallitsevien tietokoneiden kuin alistuvien tietokoneiden kanssa. Tämä vastaa hypoteesia neljä eli persoonallisuuden teoriaa, jonka mukaan samankaltaiset persoonat tulevat paremmin toimeen keskenään kuin erilaiset persoonallisuudet. Myös hypoteesin viisi mukaisesti hallitsevat persoonat pitivät kommunikoimista hallitsevan tietokoneen kanssa tuloksekkaampana kuin alistuvan tietokoneen kanssa ja alistuvat persoonat pitivät kommunikointia alistuvan tietokoneen kanssa tuloksekkaampana kuin kommunikointia hallitsevan tietokoneen kanssa.

Mielestäni artikkelin omassa arviointiosuudessa oli hyvin otettu vastuu tutkimusongelmista ja tuotu selkeästi esille asiat, jotka artikkelin lukijan on hyvä huomioida. Artikkelissa on käytetty paljon lähdemateriaalia, joka liittyy persoonallisuuden sekä siihen liittyvien käsitteiden tulkitsemiseen ja määrittelemiseen. Tapa määritellä tietokoneen persoonallisuus lähtee siis näistä lähtökohdista. Tietokoneiden persoonallisuus ei ollut opittu tai itsestään muuntuva ominaisuus, vaan persoonalliset piirteet olivat valmiiksi ohjelmoituja. Kuten artikkelin omassa arviointiosuudessa oli todettu, käsite persoonallisuus ymmärretään suppeammin kuin inhimillisyyden käsite. Tietämättä tarkemmin termin tieteellistä selitystä voisikin luulla, että olemme monimutkaisemman ja pelkästään inhimillisyydelle tyypillisen käsitteen kanssa tekemisissä.

Tarja Kuosa totesi seminaarissa käydyssä keskustelussa, että tietokoneen persoonallisuuden sijasta oltaisiin voitu puhua ohjelman persoonallisuudesta. Kuosa totesi myös, että tutkimuksen tuloksia voitaisiin ehkä hyödyntää käyttöliittymien suunnittelussa. Antti Arvela otti esille sen näkökohdan, että persoonallisuus oli saatu aikaan pienillä asioilla ja että hypoteesit toteutuivat pelottavan hyvin. Markus Gustafsson totesi, että persoonallisuus oli määritelty alun perin viidellä eri ominaisuudella, mutta tietokoneissa oli käytetty ainoastaan kahta eri ominaisuutta.

Pertti Järvinen totesi omassa tiivistelmässään, että Nassin ja muiden koe osoittaa, että tietokoneen näytölle annettavilla teksteillä, niiden muotoilulla, vuorovaikutuksen järjestyksellä ja muilla vastaavilla käyttöliittymän piirteillä on vaikutusta siihen, millaiseksi käyttäjät kokevat vuorovaikutuksen. Se, että onko persoonallisuus-käsitettä olemassa, on isompi kysymys, jonka kirjoittajatkin ovat tunnistaneeet.

Järvisen arvion mukaan artikkelissa oli käytetty paljon asteikkoja (PJ&AJ kohta 7.2) ja voimakkaita tilastollisia välineitä (PJ&AJ luku 8). Järvinen epäili tilastollisten analyysien suorittamisen edellytysten toteutumista. Kaikki lähtökohtaolettamukset, kuten muuttujien jatkuvuus, intervalliasteikko jne. eivät aina välttämättä toteudu. Faktorianalyysissa faktorin ominaisarvo suhteutettuna muuttujien kokonaismäärään kertoo, montako prosenttia ko. faktori selittää muuttujien vaihtelusta. Tehdyssä tutkimuksessa selityosuudet ovat vähän yli 50 % ja siis yleisesti ottaen korkeita (mutta kuitenkin kaukana 100:sta). Järvinen totesi, että kirjoittajat ovat olleet hiukan huolimattomia analyysien nimeämisissä, sillä faktorianalyysi tavoittaa monen muuttujan yhteiset piirteet, kun taas klusterianalyysi ryhmittää koehenkilöitä eikä muuttujia.

Asteikkojen, yleensä joukon adjektiiveja, ja koehenkilöiden näkemysten kysyminen Likert-asteikolla (very well ... very poorly) on tavallista. Järvisen mukaan on kuitenkin syytä miettiä, kuvaako asteikon nimi (dominointi, alistuvuus, miellyttävyyys, kompetenssi, tyytyväisyys vuorovaikutukseen, hyöty vuorovaikutuksesta) hyvin kyseessä olevien adjektiivien ryhmää, eli onko monen adjektiivinen ryhmän korvaaminen yhdellä termillä kohdallaan. Tietysti voi kysyä, miksi tutkijat eivät kysyneet jokaista termiä suoraan.

Järvisen mukaan voisi myös miettiä, miten kontrolloida eri asioita, kuten koehenkilöiden ennakoasenteita, ikää, atk:n käyttökokemusta, laite-tuntemusta, kielellistä lahjakkuutta, kuvittelukykyä, käsitystä selviytymisestä aavikolla tms. fiktiivisessä ympäristössä, jne. Järvisen mukaan artikkelin järjestelyillä on tietyt vahvat, mutta myös heikot puolensa.

Marko Helenius

Benjamin R. and R. Wigand (1995), Electronic markets and virtual value chains on Information Superhighway, Sloan Management Review 36, No 2, 62-72.

Benjamin ja Wigand tarkastelevat, miten Tiedonvaltatie tulee muuttamaan teollista arvoketjua tuottajalta kuluttajalle, ja miten yhden toimittajan jakelujärjestelmästä siirrytään sähköisiin markkinoihin, sekä millaista säätelyä "reilun pelin" takaamiseksi julkiselta vallalta edellytetään. He ennustavat, että (1) kaikki väliportaavat tuottajan ja kuluttajan välillä ovat uhattuina kun Tiedonvaltatie tavoittaa kuluttajan, (2) tuottomarginaalit voivat olennaisesti kaventua ja mennä uudelleenjakoon, (3) kuluttajalla tulee olemaan pääsy suureen valikoimaan halvoiksi hinnoiteltuja tavaroita ja tulee olemaan mahdollista rajoittaa kuluttajan pääsyä suureen osaan potentiaalista kaupankäyntiä. Artikkelin voi sanoa olevan jatkoa Malonen ja muiden artikkelille (1987).

Benjamin ja Wigand toteavat, ettei USAssa vielä ole integroitua Tiedonvaltatiä, joka johtaisi joka kotiin, kouluun, yritykseen ja laitokseen. Toteutuessaan ehkä joskus kymmenen vuoden kuluttua he olettavat Tiedonvaltatiien täyttävän seuraavat ehdot:

1. Jokainen henkilö ja organisaatio tulevat kytketyiksi tietoverkkoon.
2. Kytkenät ovat laajakaistaisia ja mahdollistavat siten vuorovaikutteisen multimedian käytön.
3. Halpa ja huippunopea tietojenkäsittely helpottaa halpojen koordinointi-tapahtumien toteuttamista.
4. Markkinapurkki (market choice box) kuluttajan ja Tiedonvaltatiien välissä tarjoaa vuorovaikutteisen käyttöliittymän ja antaa kuluttajalle mahdollisuuden valita hyödykkeitä vapailta (sähkö)markkinoilta helposti ja intuitiivisesti. Koska myyjillä on ristiriitaisia intressejä markkinapurkin kehittämiseen, se tulee toteutumaan aluksi vinoutuneena ja tasapuolisuuden toteutumista on vaikea ennustaa.
5. Tiedonvaltatiehen liittymiseen ei liity suositummuutta.

Malone ja muut (1987) (IS Reviews 1991, s. 33) pyrkivät osoittamaan, että tietotekniikka alentaa taloudellisen toiminnan koordinoinnin kustannuksia ja siksi osaltaan johtaa markkinoiden yleistymiseen organisaatiomuotona. Malone et al. määrittelevät käsitteellis-analyttisessä paperissaan ensin kaksi koordinointimekanismia: *markkinat* koordinoivat tavaroiden ja palvelujen virtausta yksilöjen ja yritysten kesken kysynnän ja tarjonnan voimilla sekä ulkoisilla transaktioilla; *hierarkiat* koordinoivat materiaalin virtausta (arvoketjun) kahden peräkkäisen askeleen välillä kontrolloimalla ja ohjaamalla sitä ylemmällä johtamishierarkian tasolla. He lukevat koordinoitinkustannuksiin mm. informaation keruun, sopimusneuvottelujen ja opportunistiselta kaupankäynniltä suojautumisen aiheuttamat kustannukset. Markkinat ja hierarkiat aiheuttavat heidän mukaansa eri tavalla tuotanto- ja koordinoitinkustannuksia (Taulukko I).

organisointimuoto	tuotantokustannukset	koordinoitinkustannukset
markkinat	pienet	suuret
hierarkiat	suuret	pienet

Taulukko I: markkinoiden ja hierarkioiden suhteelliset kustannukset

Malone ja muut täydentävät vielä hierarkioiden koordinoitukustannusten kuvaustaan lukemalla niihin perusprosesseja suorittavien ihmisten ja koneiden työn koordinoinnin, sekä lisäksi tuotteiden suunnittelun, hinnan, tuotannon-suunnittelun jne tekijöiden aiheuttamat kustannukset (arvoketjun) kahden peräkkäisen askeleen välillä. Markkinoiden koordinoitukustannukset käsittävät toimittajien valinnan, kauppaneuvotteluiden, laskujen maksamisen jne aiheuttamat kustannukset. Benjamin ja Wigand käyttävät omassa artikkelissaan koordinoitukustannusten lisäksi tuotantokustannuksia ja voittomarginaalia.

Kirjoittajat katsovat, että yhden toimittajan jakelujärjestelmistä (single-source electronic sales channels) tullaan siirtymään sähköisiin markkinoihin seuraavista syistä:

1. Halvemmat koordinoitukustannukset suosivat sähkömarkkinoita.
2. Atk-kustannusten halpeneminen voi lisätä niiden tuotteiden määrää, joita voidaan myydä sähkömarkkinoilla.
3. Tapahtuu asteettaista kehitystä yhden toimittajan jakelujärjestelmästä sähkömarkkinoihin. (Kirjoittajat toistavat Malonen ja muiden (1987) ketjut: Elektronisella hierarkialla on ensin erilliset tietokannat, sitten yhteys niiden välillä (EDI) ja lopuksi jaetut tietokannat; sähkömarkkinoilla on ensin vinot ja sitten tasapainoiset markkinat sekä lopuksi asiakaskohtainen palvelu.)
4. Sähkömarkkinoihin osallistuminen tulee muuttamaan painotuksia. Osaava toimittaja voi sähkömarkkinoiden suuremman myyntimäärän avulla voittaa enemmän kuin sähkömarkkinoiden alhaisemmat hinnat aiheuttavat menetyksiä.

Yhden toimittajan jakelujärjestelmien laajenemisesta on kirjoitettu paljon ja kirjoittajien mielestä syynä on lähinnä kaksi asiaa: a) organisaatioiden välisten arvoketjujen vaikutus ja b) pelko voittomarginaalin kaventumisesta. Edellinen vaikuttaa koordinoitukustannuksia vähentävästi pienentämällä varastoja, edistämällä just-in-time -toimituksia ja nostamalla laatua. Sähkömarkkinat voivat johtaa siihen, että kaikki toimittajat saavat samanlaisista tuotteista tai palveluista saman (alimman mahdollisen) hinnan, ja voittomarginaali jää hyvin pieneksi. Hyödyn korjaavat sekä markkinoiden tekijä että asiakkaat. Sähkömarkkinat pakottavat toimittajat tuottamaan uusia differentioituja tuotteita ja palveluja.

Benjamin ja Wigand kiinnittävät huomiota, että postimyyntiluettelot ja markkinointi kaapelitelevisiossa ovat lisääntyneet. Monet niissä tarjotut tuotteet sopivat hyvin sähkömarkkinoilla myytäviksi, sillä asiakkaat ostavat niitä menemättä vähittäiskauppaan, tuotteiden kuvaukset ovat riittävän yksinkertaisia, eivätkä tuotteet ole erityisen spesifejä. Kirjoittajat huomauttavat, ettei asiakas voi verrata TV-mainoksissa tarjottuja tuotteita muihin saman luokan tuotteisiin. Näin kanavan omistaja/haltija voi säilyttää suurenkin voittomarginaalin.

Figure 2 Stakeholders in the Value Chain Connected to the NII (ks. artikkeli)

Benjamin ja Wigand tarkastelevat Tiedonvaltatietä teollisuuden arvoketjun näkökulmasta ja tunnistavat, miten Tiedonvaltatie yhdistää (Figure 2 yllä)

- informaation tuottajat (ohjelmistojen, kirjojen, elokuvien, musiikin jne. tuottajat, joiden tuotteet voidaan säilyttää ja siirtää sähköisessä muodossa,
- fyysisten tuotteiden tuottajat, joiden tuotteita myydään postimyyntiluetteloiden avulla, ja tuotteet ovat helposti kuvattavissa,
- sähköiset vähittäiskauppiat, jotka myyvät yhtä tai useampia tuotteita,
- sähkömarkkinat, joilla myydään matkailu- ja arvopaperialan palveluita sekä joitakin erityispalveluita (esim. paitoja, PC-ohjelmistoja tai baseball-kortteja),
- fyysiset jakeluverkostot, joita on yksinkertaistettu toimittamalla valmistajalta suoraan kuluttajalle,
- sähköiset kanavat, kuten kaapelitelevisio, puhelimen, matkapuhelin- ja sähköisten hyödykkeiden toimialat, joiden kautta päästään koteihin, (sekä Suomessa sähköisten verkkopalveluiden myyjät, koska USA:sta poiketen vapautunut telealan kilpailu sallii Suomessa palveluiden myynnin toistensa sähköisissä kanavissa),
- markkinapurkin, jonka avulla hallitaan suurta määrää sähköistä kauppaa,
- asiakkaan, joka on edellä kuvatun järjestelmän tuntemattomin osanen; miten asiakas tunnistaa tilanteet, joissa sähköinen asiointi ja kaupankäynti ovat vaihdantakustannusten mielessä edullisia sekä myyjälle että ostajalle.

Kirjoittajat veikkaavat, että Tiedonvaltatie 1) tuo etuja kuluttajalle, jolla silloin on vapaa pääsy tutkimaan sähkömarkkinoiden toimittajien tarjouksia, kunhan maksaa pääsymaksun verkkoon eli kytkeytymismaksun, 2) alentaa teollisuuden arvoketjun koordinoitukustannuksia liittämällä tuottajat, vähittäiskauppiat ja kuluttajat yhteen, 3) alentaa fyysisen jakelun kustannuksia kahdella tavalla: ensiksikin informaatiotuotteet ja -palvelut voidaan jakaa sähköisesti perinteisen fyysisen jakelun sijasta, ja toiseksi toimittaminen tuottajalta suoraan kuluttajalle eliminoi turhia välivaiheita, 4) pienentää ja jakaa uudelleen kokonaisvoiton.

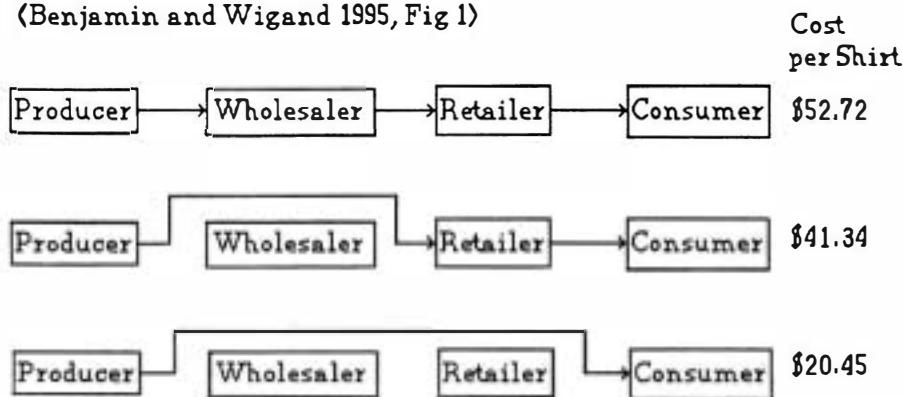
Benjamin ja Wigand listaavat lopuksi muutamia Tiedonvaltatie ongelmakohtia:

- a) jos sähkömarkkinoiden omistajalla on erityisiä sympatioita jotakin toimittajaa kohtaan, hän voi vinouttaa markkinoita tämän eduksi ja muiden toimittajien sekä kuluttajien vahingoksi,
- b) sähköisen kanavan omistaja voi samoin vinouttaa kauppaa ja muuta toimintaa rajoittamalla jonkun tahon pääsyä kanavalle,
- c) markkinapurkki voi olla yhteensopimaton tietyn laitteen, käyttöjärjestelmän, tai muun liittymän kanssa ja siten estää kuluttajaa käyttämästä Tiedonvaltatie potentiaalisia mahdollisuuksia.

Benjamin ja Wigand osoittavat erityisen selvästi mm. Fig 1:ssä, miten Tiedonvaltatie muuttaa arvoketjua sähkömarkkinoilla. Lisäksi he ovat keränneet pitkän luettelon, ketä kaikkia osapuolia Tiedonvaltatie yhdistää. Siinä yhteydessä tulee selvästi esille, miten Tiedonvaltatie erottelee informaatiotuotteet ja -palvelut muista tuotteista ja palveluista. Pienenä sivutuloksena voi huomata myös, miten EDI näyttää olevan sähköisen hierarkian välivaihe. Syytä tähän ei kuitenkaan mainita. Pertti Järvinen epäilee syyksi erikoista yhteyskäytäntöä.

Hiukan sekaannusta aiheuttaa kirjoittajien termi yhden toimittajan jakelujärjestelmät (single-source electronic sales channels), joka tuo mieleen juuri toimittajan, mutta jolla tarkoitetaan myös vahvaa ostajaa, esim. autotehdasta, joka suvereenisti määrittää alihankkijoidensa toimitukset. Pertti Järvinen käyttäisi termiä sähköinen hierarkia, joka olisi neutraali ja tasapuolinen, sillä sekä vahva toimittaja että vahva hankkija voi perustaa sähköisen hierarkian.

Value-Added Chains in the Shirt Industry
(Benjamin and Wigand 1995, Fig 1)



Growth in Value Added and Selling Price

	Producer	Wholesaler	Retailer	Consumer
Value Added	\$20.45	\$11.36	\$20.91	
Selling Price	\$20.45	\$31.81	\$52.72	\$52.72

Michael Schröderin mielipiteenä on, että useat kirjoittajien esittämät seikat ovat varmaakin todellisuutta muutaman vuoden päästä, mutta tapahtuvat pienemmässä mittakaavassa kuin he ovat esittäneet.

Muuten selkeä artikkeli kärsii parista epätasällisyydestä lähdeviittauksissa. Artikkelin kanssa voi lukea vielä Neumannin (1994) kolummin Tiedonvaltatiien riskeistä, jossa hän varoittaa tietoliikennerruuhkista, systeemin kaatumisesta, krakkereista jne.

References:

- Malone T.W., J. Yates and R.I. Benjamin (1987), Electronic markets and electronic hierarchies, *Comm. ACM* 30, No 6, 484-497.
Neumann P.G. (1994), Risks on the Information Superhighway, *Comm ACM* 37, No 6, 114.

Antti Arvela

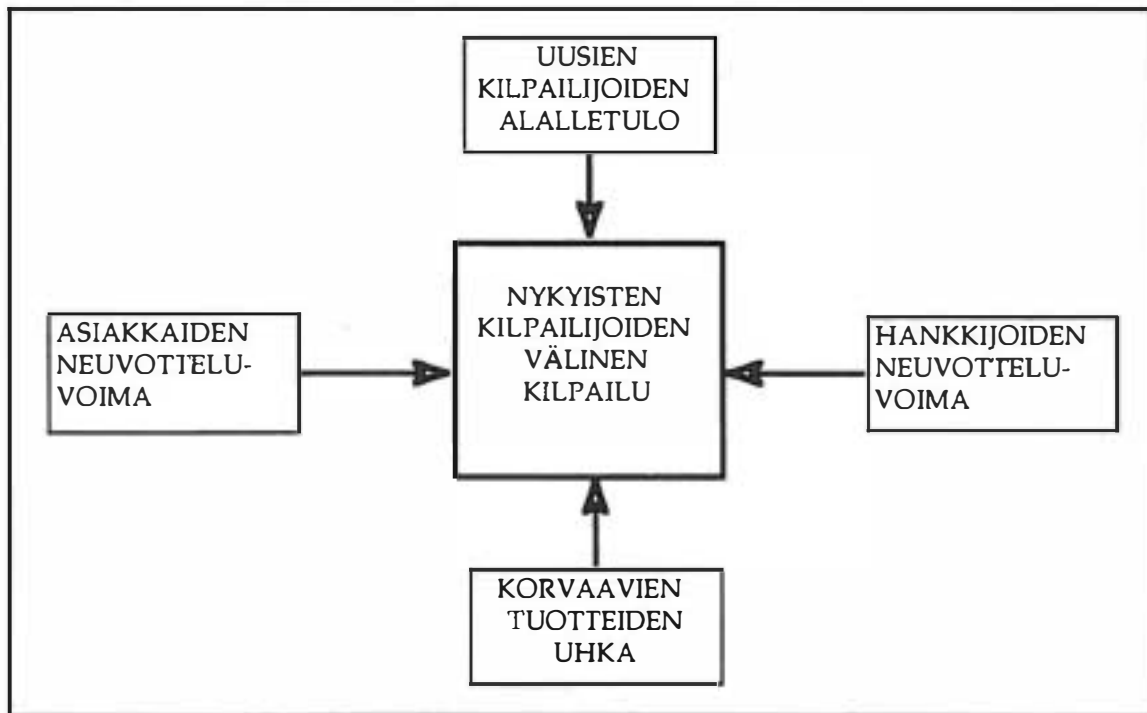
K.6 Management of computing and information systems

Porter M.E. and V.E. Millar (1985) How information gives you competitive advantage, Harvard Business Review 63, No 3, 149-160.

Porteria voidaan pitää henkilönä, joka ensimmäisenä kytki tietotekniikan (information technology, IT) yritysten kilpailukyvyn yhteyteen kirjassaan "Competitive Strategy" (Porter 1980). Tietotekniikka ja kilpailuetu (competitive advantage) olivat tietotekniikka-alaa leimannut käsitepari koko 1980-luvun ajan.

Porterin (1980) kilpailumallin mukaan kilpailukentässä vaikuttaa viisi voimaa:

- uusien kilpailijoiden alalletulo
- korvaavien tuotteiden tai palvelujen uhka
- asiakkaiden neuvotteluvoima
- hankkijoiden neuvotteluvoima
- nykyisten kilpailijoiden keskinäinen kilpailu.



Kuva 1 Porterin viisi kilpailuvoimaa

Myöhemmin Porter on eräässä haastattelussaan todennut, että todellinen hyöty tietotekniikasta saadaan, kun se yhdistää ja muotoilee uudelleen eri liiketoimintoja. Tietotekniikka voi muuttaa täysin nykyistä liiketoimintaa (Computer-world 9.10.1989).

TIETOTEKNIIKAN (IT) STRATEGINEN MERKITYS

Informaatioteknologian (IT) merkitys yrityksille johtuu siitä, että IT tunkeutuu sekä tuotteiden ja palveluiden tuottamisprosessiin että tuotteeseen ja palveluun sinänsä. *Prosessin tarkastelussa* Porter ja Millar käyttävät Porterin arvoketju-

ajattelua, jossa prosessi on jaettu peräkkäisiin toimintoihin. Kukin toiminto ketjussa lähtien "raaka-aineiden" hankinnasta toimittajilta ja päätyen loppu-tuotteen huoltoon ostajan luona lisää enemmän tai vähemmän loppusuoritteen arvoa. Porterin ja Millarin suositus on, että kukin prosessin toiminto tehtäisiin IT:n avulla kilpailijoita halvemmalla (eli kustannukset alas) tai siten, että se johtaa uuteen arvokkaampaan suoritteeseen (eli differoitumalla).

Erilaisia strategisten järjestelmien kehittämismenetelmiä vertailevissa tutkimuksissa on voitu todeta Porterin arvoketjusta mm. seuraavaa (ks. esim. Bergeron et al. 1991, s. 97-98):

- arvoketjumenetelmä keskittyy lähinnä yrityksen sisäisiin toimintoihin eikä ulkoisiin yhteyksiin
- arvoketju soveltuu paremmin valmistusta harjoittaviin kuin palveluyrityksiin.

Arvoketjun käsite jakaa yrityksen toiminnot erilaisiin teknologisiin ja taloudellisiin toimintoihin. Yrityksen luoma arvo mitataan sillä hinnalla, minkä ostajat ovat valmiita maksamaan sen tuotteista tai palveluista. Saadakse kilpailuetua on yrityksen suoritettava arvoon vaikuttavat toiminnot kilpailijoitaan halvemmalla tai sen on erottauduttava muilla keinoin saadakse kilpailijoitaan parempi hinta. Tämä jälkimmäinen käsite nousi esiin tietotekniikka-alan markkinoilla 1980-luvun loppupuolella. Kun kustannuksia ei enää voitu alentaa, piti markkinoilla erottautua kilpailijoistaan tarjoamalla asiakkaille "lisäarvoa" (added value).

Porter ja Millar ovat jakaneet yrityksen toiminnot yhdeksään yleisen kategoriaan. Perustoimintoja on viisi:

- sisäinen logistiikka (inbound logistics)
- tuotanto (operations)
- ulkoinen logistiikka (outbound logistics)
- markkinointi ja myynti (marketing and sales)
- palvelu, huolto ja tuki (service).

Yrityksen toiminnasta riippuen sisältää kukin kategoria erilaisia toimintoja. Service-kategoriaan ovat Porter ja Millar nimenneet esimerkkeinä asennuksen, korjauksen, säädöt, parantamisen ja varaosavaraston.

Neljä tukitoimintoa ovat:

- hankinta (procurement)
- kehitys (technology development)
- henkilöstöhallinto (human resource management)
- yleisjohto ja muut tukitoiminnot (firm infrastructure)

Kilpailuetu (kustannukset tai differointi) perustuu arvoketjuun. Tietotekniikka tunkeutuu arvoketjun jokaiseen toimintoon. Tästä syystä tietotekniikalla on strateginen merkitys, toisin kuin joillain muilla liiketoimintojen käyttämillä teknologioilla. Kaikkiin toimintoihin liittyy sekä fyysinen (tuotanto)prosessi että informaatioprosessi. Tällä hetkellä tietotekniikka kehittyy paljon nopeammin kuin fyysiseen prosessiin liittyvät teknologiat.

Tietotekniikka muuttaa myös arvoketjun toimintojen fyysistä prosessointia. IT luo uusia yhteyksiä koko arvosteemissä (value system), mihin sisältyvät arvoketjut tavaran toimittajista ostajiin asti. Toimittajapään arvoketjua on kutsuttu ylävirraksi (upstream value) ja markkinoiden päätä alavirraksi (downstream value). Väliin jää edellä kuvattu yhdeksään komponenttiin jaettu

yrityksen oma arvoketju. Tietotekniikka auttaa yrityksiä koordinoimaan omia toimintojaan tiukemmin toimittajien ja asiakkaiden vastaavien toimintojen kanssa. Tietotekniikan kaikkialle ulottuvan läpitunkevuuden vuoksi johto voi kohdata uuden ungelman: käytössä on liikaa tietoa!

Aiemmin tuotteiden fyysinen komponentti oli paljon tärkeämpi kuin informaatiokomponentti. Tietotekniikka lisää tuotteiden informaatiokomponentin osuutta. Kun tähän lisätään tietotekniikan vaikutus arvoketjuun, korostuu tietotekniikan strateginen merkitys entisestään. Ei ole enää kypsiä toimialoja; mieluummin on vain kypsiä tapoja toimia ko. alalla.

Porter ja Millar sijoittavat eri toimialoja perinteiseen nelikenttään arvoketjun informaatiointensiteetin (korkea/alhainen) ja tuotteen informaatioisällön (korkea/alhainen) mukaan. Monet toimialat ovat siirtymässä ruutuun, jossa molemmat kriteerit saavat korkean arvon. Laitteistojen halpenemisen takia tietotekniikkaa voidaan levittää kaikkialle. Kirjoittajat ennustivat myös sovelluspakettien halpenevan. Jälkikäteen voidaan todeta, että viimeisen kymmenen vuoden (1985-95) kehitys on ollut paljon nopeampaa kuin vuonna 1985 voitiin otaksua.

Tietotekniikka ei muuta vain tuotteita ja prosesseja vaan myös itse kilpailun luonnetta. Myös tässä aivan viime vuosien kehitys vahvistaa kirjoittajien näkemyksen, vielä 80-luvun puolella tätä oli käytännössä vaikempia havaita.

KILPAILUN MUUTTUMINEN

IT muuttaa kilpailun pelisääntöjä kolmella tavalla:

- IT muuttaa toimialan rakennetta
- IT on entistä tärkeämpi vipuvarsi kilpailuedun saavuttamiseksi
- IT:n vallankumous poikii täysin uusia liiketoimintoja.

Kaikki kolme vaikutusta ovat kriittisiä kun arvioidaan IT:n merkitystä tietyllä toimialalla ja formuloidaan tehokkaita strategisia vastauksia. Artikkelista voidaan löytää kymmenen esimerkkiä, jolla tietotekniikka vaikuttaa kilpailuun em. kolmella tavalla.

Toimialan kilpailukentässä kannattavuuteen vaikuttavat kuvan 1 mukaiset viisi voimaa. Tietotekniikka voi erikseen vaikuttaa jokaiseen kilpailuvoimaan ja sen lisäksi koko toimialan kinnostavuuteen. Yritysjohto voi käyttää tietotekniikkaa kehittämään toimialan rakennetta mutta tietotekniikka voi myös olla tuhoisaa alan rakenteelle.

Porter ja Millar antoivat yritysjohdolle tutkimuksessaan viisi ohjetta, jotka tiivistettyinä olivat seuraavat:

- arvioi miten intensiivistä ja keskeistä tietojenkäsittely on yrityksessäsi
- arvioi tietotekniikan rooli toimialasi rakenteessa
- tunnista ja priorisoi ne tavat, joilla tietotekniikka voi luoda kilpailuetua
- tutki miten tietotekniikka voisi synnyttää uusia liiketoimintoja
- tee suunnitelma tietotekniikan hyödyntämiseksi toimialasi kilpailussa.

Olen tutustunut Porterin ja Millarin artikkeliin kolmena eri ajankohtana: melko pian sen ilmestymisen jälkeen, toisen kerran vuonna 1992 tehdessäni liseniaattityötäni ja kolmannen kerran nyt syksyllä -95. Ensimmäisellä kerralla tuli selväksi MISTÄ on kyse mutta jäin kaipaamaan selviä johtolankoja

siitä MITEN se tehdään - olin silloin itse suurehkon yrityksen tietotekniikkajohtajana.

Nyt on helppo nähdä, että artikkelin pääotsikon viereen kirjoitettu selittävä otsikko "The information revolution is transforming the nature of competition" on toteutunut kiihtyvällä vauhdilla - varsinkin parin kolmen viime vuoden aikana.

Mitä seuraavaksi tietotekniikan jo muutettua toimialoja ja kilpailua? Ovatko liiketoimintaprosessien uudelleen suunnittelun tuloksena kehittyvät uudet prosessikeskeiset tietojärjestelmät näyttämässä suuntaa?

Lähteet:

Bergeron Françoise, Buteau Chantal, Raymond Louis: Identification of Strategic Information Opportunities: Applying and Comparing Two methodologies. MIS Quarterly, March 1991, Volume 15, Number 1, s. 88-101

Computerworld: Building Competitive Advantage by Extending Information Systems (ed. Michael Sullivan-Trainor). October 9, 1989, s. 4, 5 ja 16

Porter Michael E.: Competitive Strategy. The Free Press, New York 1980.

Eero Lähteenmäki

Prahalad C.K. and G. Hamel (1990) The Core Competence of the Corporation, Harvard Business Review 68, No 2, 79-91.

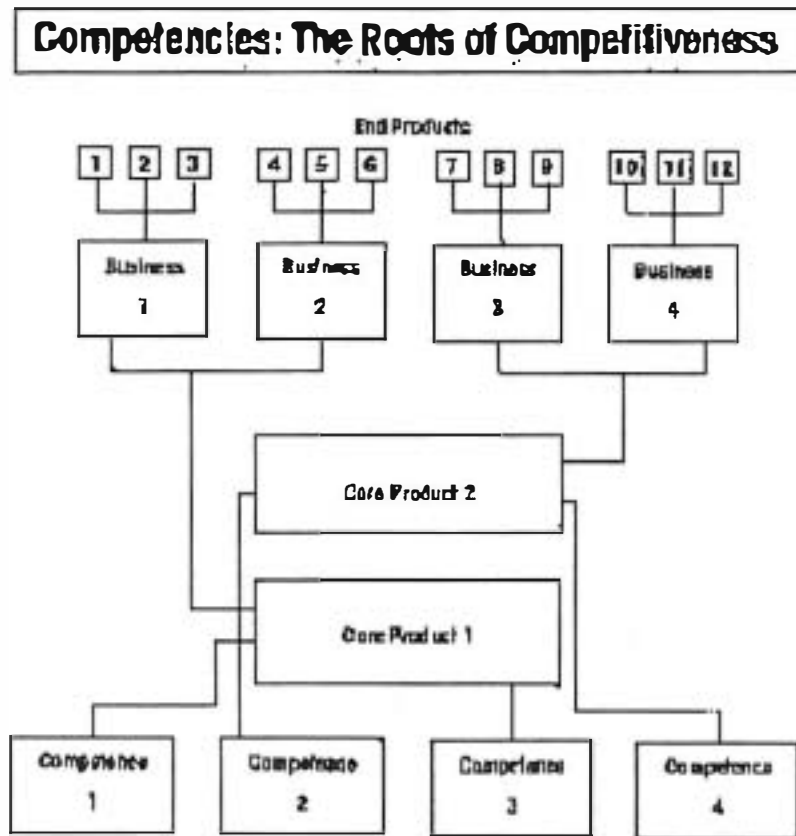
Prahaladin ja Hamelin artikkeli The Core Competence of the Corporation ilmestyi keväällä 1990 Harvard Business Review'ssä. Monet yritykset olivat juuri silloin ohittamassa 1980-luvun puolivälissä alkaneen kasvunsa lakikohtaa. Se pyrki osoittamaan kilpailukyyn ytimen ja antoi heti ilmestyttyään paljon ajattelemisen aihetta etenkin niille yritysjohtajille, jotka olivat näkemässä kasvun taittumisen enteitä. Artikkelin erillispainoksesta tuli lehden historian eniten myyty. Laman aikana artikkelista haettiin perusteita rönsyjen leikkaamisen ja saneeraukseen (downsizing tai back to basics). Torjuakseen Prahaladin ja Hamelin artikkelista tämän tyyppiset tulkinnat, käyttävät Mäkelin ja Vepsäläinen [1995] core competence'stä ydinosaamisen sijasta nimitystä kyvykkyys. Kyvykkyyteen liittyy heidän mukaansa myös viime aikoina paljon keskusteltu yritysten "näkymätön tase", josta he puhuvat kyvykkyuden mittauksen yhteydessä. Terminologialla on merkitystä varmasti konsultointimarkkinoilla. Suomessa Hamel on ollut mm. Nokian konsulttina ja Prahaladilla on ollut pitkä yhteistyösuhde ainakin Ahlströmiin.

Core competence'n yleisin vastine suomen kielessä on kuitenkin ydinosaaminen, jota käytetään seuraavassakin. Prahalad ja Hamel perustelevat artikkelinsa aluksi uuden näkymättömän kilpailukykytekijän tarvetta. Heidän mielestään 1990-luvulla ylimmän johdon tulee ajatella yrityksen koko konsepti uusiksi ja on perustettava kasvu ydinosaamisen kehittämiseen. Uudelleenajattelu johtaa pois tuotokeskeisistä markkinoista näkemään uudet muuttuvat markkinarajat ja kehittämään tuotteita, joita asiakkaat tarvitsevat, mutta joita he eivät ole vielä edes kuvitelleet. He asettavat sekä länsimaisen johtamisperinteen teorian että käytännön reformoitaviksi.

He käyttävät havainnollisesti hyväksi tunnettuja kilpailukaksikkoja esimerkeinä: GTE - NEC, Xerox - Canon ja Chrysler - Honda. Näissä parivaljakoissa voittajina ovat japanilaiset yritykset, lisäksi mainitaan muitakin menestyneitä japanilaisia tuoteinnovaatioita ja yrityksiä. Lyhyellä tähtäyksellä yrityksen kilpailukyky perustuu nykytuotteiden hinta/suorituskyky -suhteeseen. Pitkällä tähtäyksellä on kehitettävä ydinosaamista, joka tuottaa kilpailijoita halvemmalla ja nopeammin uusia innovatiivisia tuotteita. Prahalad ja Hamel haluavat johdon huomion kiinnittävän syvemmälle nk. SBU'sta (Strategic Business Unit) ja niiden kannattavuudesta. SBU:t tuottavat lopputuotteita, jotka perustuvat joihinkin komponentteihin. Nämä komponentit ovat ydintuotteita, jotka siten vaikuttavat useiden lopputuotteiden menestykseen. Prahalad ja Hamel kuvaavat näiden liittymistä ydinosaamiseen seuraavan sivun kuvalla.

Yrityksen ydinosaamiset voidaan tunnistaa ainakin seuraavilla kolmella testillä. 1: Ydinosaaminen tarjoaa potentiaalisen pääsyn monille eri markkinoille. 2: Ydinosaamisen tulisi tuottaa merkittävä ja asiakkaan havaittavissa oleva kontribuutio lopputuotteelle. 3: Ydinosaamisen tulisi olla vaikea kilpailijoiden kopioida. Näin onkin, jos se on monimutkainen yhteensovitus eri teknologioista ja tuotantotaidoista. Prahaladin ja Hamelin mukaan useimmat länsimaiset yritykset tuskin ajattelevat tällä tavalla kilpailukykyvyyttä. Ydinosaamisen menettämisestä koituvat kustannukset ovat vain osaksi arvioitavissa etukäteen. Ydinosaamisella rakennetaan myös suoja alalle tunkeutujia vastaan:

ydinosaamisen rakentaminen voi kestää jopa vuosikymmenen. Yrityksille, jotka epäonnistuvat siinä voi jäädä joku rooli vain jakelukanavassa.



Kuva: Kilpailukyvyen juuret. Yritys kasvaa kuten puu juuristaan. Ydintuotteet saavat voimansa osaamisesta ja ne mahdollistavat liiketoimintoja, joiden hedelmiä lopputuotteet ovat.

Ydintuotteet ovat sellaisia komponentteja tai kokonaisuuden osia, joilla on todellinen kontribuutio lopputuotteen arvoon. Esimerkkinä Prahalad ja Hamel mainitsevat Hondan moottorit. On tärkeä tehdä ero ydinosaamisen, ydintuotteen ja lopputuotteen välillä, koska globaalia kilpailua käydään eri säännöillä näillä kaikilla tasoilla. Johtavan aseman säilyttäminen valitun ydinosaamisen alueella edellyttää (maailmanlaajuisista) markkinajohtajuutta ydintuotteen valmistamisen kohdalla. Tällaisen lopputuotteen valmistajalla on voimaa muokata markkinakehitystä ja tuotteen soveltamista. Kun yritys laajentaa ydintuotteiden soveltamisalueita, se voi samalla vähentää uuden tuotteen kehittämisen kustannuksia, aikaa ja riskiä.

Tämän jälkeen Prahalad ja Hamel palaavat SBU-käsitteeseen näyttävällä väliotsikolla: The Tyranny of the SBU. He näkevät SBU:ssa ja ydinosaamisessa seuraavassa kaaviossa esitetyt erot. He pitävät koko SBU-käsitettä vanhentuneena, SBU -näkökulma tarjoaa vain yhden tason ja ajanhetken kilpailukyvyen tarkasteluun: tämän päivän tuotteet. Vääristymästä voi olla seuraavia vaikutuksia. 1: Ei investoida tarpeeksi ydinosaamisiin ja ydintuotteisiin. 2: Resurssit rajataan tiukasti kunkin SBU:n sisälle. 3: Innovaatioiden rajoittaminen nykyisiin tuotteisiin, markkina-alueisiin jne.

Prahalad ja Hamel käyttävät nimitystä strateginen arkkitehtuuri uuden osaamisen rakentamisesta. Heillä on artikkelissaan yhden sivun mittainen havainnollinen insertti siitä, kuinka Vickers kehitti ydinosaamisiansa eli oppi strategisen arkkitehtuurin merkityksen ja arvon. Strateginen arkkitehtuuri on työkalu, jolla kommunikoidaan asiakkaiden ja päämiesten kanssa.

Table: Two Concepts of the Corporation: SBU or Core Competence

	SBU	Core Competence
Basis for competition	Competitiveness of today's products	Interfirm competition to build competencies
Corporate structure	Portfolio of businesses related in product-market terms	Portfolio of competencies, core products, and businesses
Status of the business unit	Autonomy is sacrosanct; the SBU "owns" all resources other than cash	SBU is a potential reservoir of core competencies
Resource allocation	Discrete businesses are the unit of analysis; capital is allocated business by business	Businesses and competencies are unit of analysis: top management allocates capital and talent
Value added of top management	Optimizing corporate returns through capital allocation trade-offs among businesses	Enunciating strategic architecture and building competencies to secure the future

Lopuksi Prahalad ja Hamel korostavat vielä kerran, että ydinosaamiset ovat koko yrityksen (yhtymän) resursseja ja yhtymän johto voi allokoita niitä. Siksi yhteistyö SBU-johtajien kesken on tärkeitä. He esittävät myös esimerkkejä eri yrityksistä (NEC ja Canon) miten yhteistyötä ydinosaamisten kehittämiseksi on tehty.

Prahalad ja Hamel ovat jatkaneet uudelleenajattelun linjalla myös myöhemmin. Heidän kirjassaan *Competing for the Future* [1994] on mm. seuraavat luvut: *How Competition for the Future Is Different* (luku 2) ja *Competing to Shape the Future* (luku 8). Kirjan keskeinen sisältö on strategia-käsitteen uusi hahmottaminen.

Ydinosaaminen on ollut hyvin esillä koko 90-luvun ajan. Se on kytketty toiseen keskeiseen käsitteeseen: ulkoistamiseen (outsourcing). Pelkistettynä tämä tarkoittaa keskittymistä vain ydinosaamiseen ja kaiken muun ulkoistamiseen.

Quinn ja Hilmer [1994] pitävät näiden kahden yhdistämistä merkittävänä. Määritelmänä kyse on seuraavasta.

"Concentrate the firm's own resources on a set of core competencies where it can achieve definable preeminence and provide unique value for customers"

"Strategically outsource other activities - including many traditionally considered integral to any company - for which the firm has neither a critical strategic need nor special capabilities"

VIITTEET

Hamel Gary, Prahalad C.K.: Competing for the Future. Harvard Business School Press, Boston, Mass. 1994

Mäkelin Matti, Vepsäläinen Ari P.J.: Kilpailu kyvykkyydellä. Teknologia-, tuotanto- ja markkinointistrategiat. HM&V Research Oy 1995

Quinn James Brian, Hilmer Frederick G.: Strategic Outsourcing. Sloan Management review/Summer 1994.

Eero Lähteenmäki

Loh L. (1994), **An organizational-economic blueprint for information technology outsourcing: Concepts and evidence**, In DeGross, Huff and Munro (Eds.), Proceedings of 15th International Conference on Information Systems, Dec 14-17, 1994 in Vancouver, ACM, 73-89.

Loh rakentaa tietohallinnon (information technology (IT) function) ulkoistamisen (outsourcing) hallintaan mallin, joka perustuu eri kustannustekijöiden tarkasteluun. Hän testaa mallista johtamiaan hypoteeseja suurista amerikkalaisista yrityksistä keräämällä aineistolla. Muiden kuin vaihdantakustannusten hypoteesit saavat empiriasta tukea.

Tietohallinnon ulkoistaminen tarkoittaa koko toiminnon tai sen joidenkin osien siirtämistä yrityksen ulkopuolelle, esim. jonkun atk-yrityksen hoidettavaksi. Loh katsoo, että ulkoistamisesta aiheutuu sekä ulkoisia järjestelyjä, kuten pitkäaikaisia sopimuksia, että sisäisiä järjestelyjä. Kummankin aiheuttamia kustannuksia kutsutaan yhdessä IT:n hallinnan (governance) kustannuksiksi, ja ne siis koostuvat kahdesta ryppäystä: ulkoisten ja sisäisten järjestelyjen kustannuksista. Edelliset, joita Loh kutsuu termillä *dyadic costs*, aiheutuvat ostajan (yrityksen tai laitoksen) ja myyjän (ulkopuolisen atk-yrityksen) keskinäisestä asiointista, ja niitä kutsun seuraavassa termillä *asiointikustannukset*. Yrityksen sisäisten järjestelyjen aiheuttamia menoja kutsun sisäisiksi kustannuksiksi (*firm costs*) (ks. Loh'in malli Figure 1).

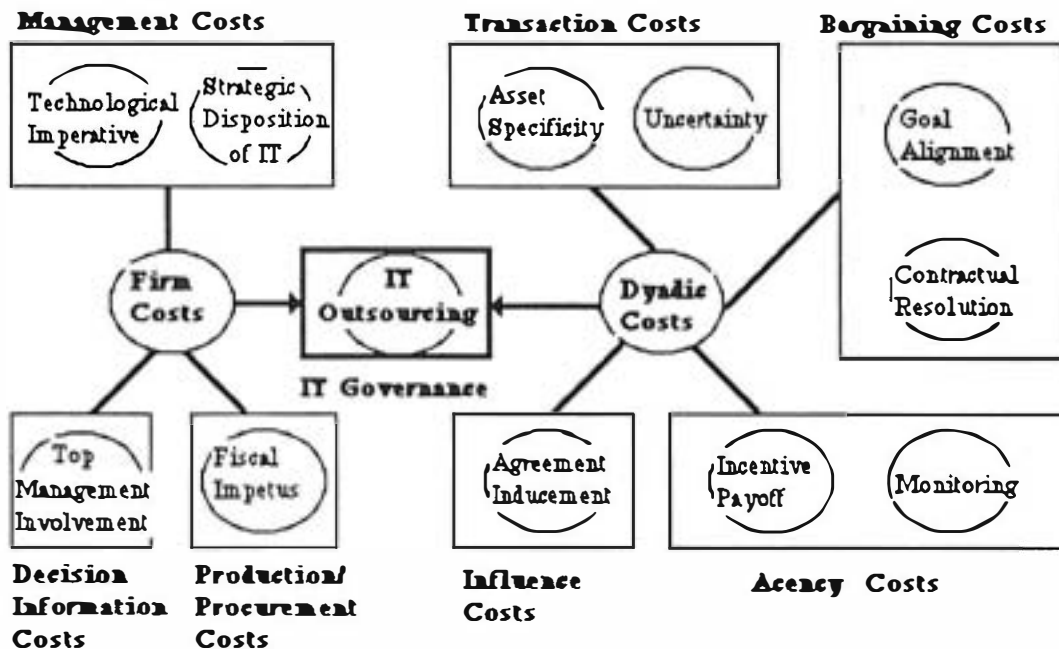


Figure 1. The IT Governance Research Model (Loh, 1994)

Seuraavassa esittelen ensin Lohin valitsemat asiointikustannusten lajit ja sitten sisäisten kustannusten lajit. Yritän kunkin kustannuslajin kohdalla ensin hahmotella kyseistä lajia yleisesti, sitten esitän Lohin hypoteesit ja lopuksi liitteestä sen, miten Loh on operationaalistanut asian kyselylomakkeella. - Loh muuten lähetti lomakkeensa kolmen IT:n osa-alueen (sovelluskehityksen, laskentakeskuksen ja verkonhallinnan) johtajille.

Asiointikustannukset (dyadic costs)

Vaihdantakustannukset (transaction costs)

Loh viittaa Williamsoniin (1985), kun hän katsoo, että vaihdantakustannuksissa *voimavarojen spesifisyys* ja epävarmuus ovat kaksi keskeistä tekijää. Edellisillä hän tarkoittaa tarvittavien laitteiden, ohjelmistojen sekä kommunikoinnin asiakaskohtaista spesifisyyttä.

Hypoteesi 1. Käyttäjän ja myyjän (atk-yrityksen) suhteeseen liittyvä voimavarojen erityisyys kytkeytyy positiivisesti IT:n ulkoistamiseen liittyviin asiointikustannuksiin.

Kyselylomakkeella: Missä määrin ainutkertaisia vs. samanlaisia ovat: (y1) kokonaisarkkitehtuuri, (y2) operointimenettelyt, (y3) IT:hen liittyvä tietämys/kokemus ja (y4) IT-henkilöstön koulutus, sinun johtamallasi tietyllä IT:n osa-alueella suhteessa muihin saman toimialan yrityksiin?

Epävarmuus toisena vaihdantakustannusten tekijänä pohjaa opportunistiin. Loh katsoo, että tässä tapauksessa on kyse teknisestä epävarmuudesta.

Hypoteesi 2. Käyttäjän ja myyjän (atk-yrityksen) suhteeseen liittyvä epävarmuus kytkeytyy positiivisesti IT:n ulkoistamiseen liittyviin asiointikustannuksiin.

Kyselylomakkeella: Miten arvioit seuraavien tekijöiden: (y5) nykyisten laitteistojen ja ohjelmistojen vanhentuminen, (y6) kustannus-suorituskykytrendien sekä (y7) lopputulosten laadun, epävarmuustason?

Kaupantekokustannukset (bargaining costs)

Milgrom ja Roberts (1990) laajentavat vaihdantakustannusteoriaa liittämällä siihen kaupantekokustannukset, joita aiheutuu mm. tarjouksen ja sopimuksen tekemisestä. Sopimusta tekevien osapuolten *tavoitteiden samansuuntaistaminen* (goal alignment) muodostaa suuren osan kaupantekokustannuksista.

Hypoteesi 3. Käyttäjän ja myyjän (atk-yrityksen) suhteeseen liittyvä tavoitteiden samansuuntaistaminen kytkeytyy negatiivisesti IT:n ulkoistamiseen liittyviin asiointikustannuksiin.

Kyselylomakkeella: Terve suhde IT:n myyjään riippuu kriittisesti sopimusosapuolten tavoitteiden yhtenevyydestä. Missä määrin sinusta tuntuu, että seuraavat seikat: (y8) omien intressien asettaminen vähemmän tärkeiksi kuin yhteisten intressien, (y9) molemminpuolisen ymmärryksen saavuttaminen rooleista ja vastuista, (y10) yhteisen vision kehittäminen, ovat potentiaalisia ongelmia sopimussuhteessa myyjän kanssa?

Kun kaupasta neuvotellaan, on *sopimuksellisista erimielisyyksistä sopiminen* (contractual resolution) keskeisellä sijalla.

Hypoteesi 4. Käyttäjän ja myyjän (atk-yrityksen) suhteeseen liittyvä sopimuksellisten ongelmien ratkaiseminen kytkeytyy negatiivisesti IT:n ulkoistamiseen liittyviin asiointikustannuksiin.

Kyselylomakkeella: Oletpa ulkoistamassa tai 'sisäistämässä' (insourcing), niin neuvottelujen helppous kohti molemminpuolin hyväksyttävää sopimusta on kriittinen kysymys sekä ulkoistamis- että sisäistämistrategian valinnassa. Kuinka helpoksi tai vaikeiksi ajattelet seuraavien sopimusta koskevien kysymysten: (y11) henkilöstön käyttö, (y12) sopimuserimielisyyksien käsittely, (y13) sopimuksen uudistaminen tai päättäminen, ratkaisemisen neuvotteluprosessissa myyjän kanssa?

Agenttikustannukset (agency costs)

Agenttiteoria (Jensen and Meckling, 1976) tarkastelee päämiehen ja agenttien välisiä sopimussuhteita. Päämies pelkää yhtäältä, ettei agentti pyri

maksimaalisesti toimimaan päämiehen hyväksi, ja toisaalta, ettei agentti ymmärrä tuottavuutta oikein. Edellisestä johtuen agentin toiminta vaatii *valvontaa* (monitoring).

Hypoteesi 5. Käyttäjän ja myyjän (atk-yrityksen) suhteeseen liittyvä valvonta kytkeytyy negatiivisesti IT:n ulkoistamiseen liittyviin asiointikustannuksiin.

Kyselylomakkeella: Kun sopimus on allekirjoitettu IT-myyjän kanssa, niin myyjän toimia on syytä valvoa. Kuinka helppoa tai vaikeaa luulet seuraavien myyjän toimenpiteiden valvonnan olevan: (y14) toiminnan suorituskyky, (y15) investoinnit teknologisiin innovaatioihin ja (y16) investoinnit henkilöstön kehittämiseen?

Päämies voi pyrkiä agentin ohjaamiseen palkkioilla ja *kiihoketuotolla* (incentive payoff). Tässä tapauksessa käyttäjä voi pyrkiä sellaiseen maksatusrakenteeseen, joka perustuu toteutuneeseen palvelutasoon.

Hypoteesi 6. Käyttäjän ja myyjän (atk-yrityksen) suhteeseen liittyvä kiihoketuotto kytkeytyy negatiivisesti IT:n ulkoistamiseen liittyviin asiointikustannuksiin.

Kyselylomakkeella: Hinnoittelumekanismien toteuttaminen on tärkeä kysymys sopimuksessa myyjän kanssa. On olemassa useita vaihtoehtoja: a) kiinteä hinta, b) kustannukset plus ... ja c) maksu palvelun mukaan. Kuinka vaikeaksi ajattelet seuraavien kohtien sisällyttämisen sopimukseen: (y17) maksatusjärjestelmä perustuu todelliseen tarpeiden ja tarjottujen palveluiden tasoon, (y18) käyttäjä voi periä sakkoja tai vahingonkorvauksia myyjältä tietyissä tapauksissa ja (y19) kiihokebonuksen käyttö perustuen käyttäjän koko liiketoiminnan hyvään tulokseen.

Vaikutuskustannukset (influence costs)

Milgrom ja Roberts (1990) katsovat, että osa yrityksen toiminnan tehottomuudesta voidaan selittää sillä, että osanottajat pyrkivät vaikuttamaan keskeisten päätöksentekijöiden päätöksiin. Myyjät voivat pyrkiä *taivuttelemaan sopimukseen* (agreement inducement) sitomalla ostajia itseensä tai kohdistamalla ylisuuria myyntiponnistuksia potentiaaliseen asiakkaaseen.

Hypoteesi 7. Käyttäjän ja myyjän (atk-yrityksen) suhteeseen liittyvä sopimukseen taivuttelu kytkeytyy positiivisesti IT:n ulkoistamiseen liittyviin asiointikustannuksiin.

Kyselylomakkeella: Sinun liiketoimintasi on tärkeää myyjille. Myyjät voivat monella tavalla, joskus jopa taloudellisuuskäytöiden vastaisesti, lähestyä potentiaalisia asiakkaita. Kuinka usein tai harvoin IT-myyjät ovat mielestäsi taloudellisuuskäytöiden vastaisesti pyrkineet varmistamaan ulkoistamis-sopimuksen seuraavilla tavoilla: (y20) intensiivisellä myyntikampanjalla, (y21) panostamalla henkilökohtaisten suhteiden hoitoon ja (y22) yrittämällä sitoa asiakkaita?

Tähän mennessä esiteltyjä kustannuksia kutsutaan asiointikustannuksiksi. Loh niputtaa niiden vaikutukset yhteen ja hypoteesiksi koskemaan tietohallinnon kustannuksia.

Hypoteesi 8. Käyttäjän ja myyjän (atk-yrityksen) suhteeseen liittyvät asiointikustannukset (dyadic costs) kytkeytyvät negatiivisesti tietohallinnon (IT governance) ulkoistamiseen.

Sisäiset kustannukset (firm costs)

Sisäiset kustannukset aiheutuvat yrityksen tai laitoksen sisällä tapahtuvista toiminnoista. Niitä tarkastellaan seuraavassa samalla tavalla yksitellen kuin asiointikustannuksiakin.

Johtamiskustannukset (management costs)

Demsetz (1988) nimittää resurssien käytön organisoinnista aiheutuvia kustannuksia johtamiskustannuksiksi. Ne kytkeytyvät läheisesti tuotantoon, ylläpitoon ja tietämyksen käyttöön. Kun IT on enemmän operatiivisessa kuin *strategisessa asemassa* (strategic disposition), niin sen katsotaan olevan helpommin ulkoistettavissa.

Hypoteesi 9. IT:n strateginen asema kytkeytyy negatiivisesti sisäisiin kustannuksiin, jotka liittyvät IT:n ulkoistamiseen.

Kyselylomakkeella: Yrityksillä on erilaisia tapoja asemoida IT suhteessa koko liiketoimintaansa. Miten näet oman IT:n osa-alueesi yrityksessäsi? (y23) Onko se keskeinen vai perifeerinen suhteessa liiketoiminnan ytimeen? (y24) Liittyykö se operatiivisiin vai strategisiin liiketoiminnan aspekteihin? (y25) Tuoko se mukanaan osaamista, joka on helposti vai vaikeasti kilpailijoiden matkittavissa? (y26) Myötävaikuttaako se konkreettisesti yrityksen asiakkaiden saamiin hyötyihin?

Toinen johtamiskustannuksiin liittyvä näkökohta on *teknologiaan liittyvä erikoistuminen* (technological imperative). IT on niin nopeasti kehittyvä ja siksi monimutkainen, ettei ole helppoa pysyä ajan tasalla.

Hypoteesi 10. Teknologiaan liittyvä erikoistuminen kytkeytyy positiivisesti sisäisiin kustannuksiin, jotka liittyvät IT:n ulkoistamiseen.

Kyselylomakkeella: Kuinka relevantteja tai epärelevantteja ovat seuraavat ulkoistamiseen liittyvät hyödyt yrityksellesi: (y27) kriittisen tietokoneteknologian saanti, (y28) teknisen asiantuntemuksen saanti, (y29) IT:n käytön innovaatioiden edistäminen, (y30) IT-henkilöstön niukkuuden seurausten lieventäminen?

Päätösinformaation kustannukset (decision information costs)

Gurbaxani ja Wang (1991) (ks. myös IS Reviews 1992, 28-32) kiinnittivät huomiota oikean ja väärän kommunikoinnin sekä myöhäisen tiedonsaannin aiheuttamien mahdollisuuksien menetysten kustannuksiin ja muotoilivat päätösinformaation kustannukset tiedon hankinnaksi ja käytöksi yrityksen päätöksenteossa. IT:n lohkolla Loh katsoo, että näihin kustannuksiin on luettava se, missä määrin *ylin johto osallistuu* (top management involvement) IT-toiminnon strategiseen suunnitteluun.

Hypoteesi 11. Ylimmän johdon osallistuminen IT-toiminnon strategiseen suunnitteluun kytkeytyy negatiivisesti sisäisiin kustannuksiin, jotka liittyvät IT:n ulkoistamiseen.

Kyselylomakkeella: Yrityksen ylin johto seuraa erilaisia filosofioita sen suhteen, mikä olisi IT:n rooli liiketoiminnan kokonaisuudessa. Miten näet yrityksesi ylimmän johdon asennoituvan IT:hen omalla IT:n osa-alueellasi: (y31) Sisällyttääkö ylin johto IT:n elimelliseksi osaksi koko yrityksen tehtävää ja tavoitteita?, (y32) Onko ylimmällä johdolla mielessään selkeä käsitys IT:n suunnitteluprosessista? (y33) Myötävaikuttaako ylin johto aktiivisesti IT:n suunnitteluprosessiin? (y34) Pitääkö ylin johto IT:tä strategisena investointina?

Tuottamis/hankintakustannukset (production/procurement costs)

Minkä tahansa yrityksen resurssin kustannus riippuu siitä, tuotetaanko se talon sisällä vai hankitaanko se ulkoa. IT-resursseja voidaan käyttää suoraan loppusuoritteiden aikaansaamiseen tai palvelussa tai tuotannossa tarvittavien muiden resurssien tuottamiseen sekä yrityksen hallintoon. Kun yritykset kilpailevat mm. kustannustehokkuudella, niin mikä tahansa (taloudellinen) *sysäys* (fiscal impetus) on tärkeä.

Hypoteesi 12. Sysäys alentaa IT:n kustannuksia kytkeytyy positiivisesti sisäisiin kustannuksiin, jotka liittyvät IT:n ulkoistamiseen.

Kyselylomakkeella: Kuinka relevantteja tai epärelevantteja seuraavat ulkoistamisen hyödyt ovat yrityksellesi: (y35) lisäys liiketoiminnan suorituskyvyssä, (y36) lisäys IT:n tuottavuudessa, (y37) säästöt IT:n kuluissa, (y38) säästöt liiketoiminnan pyörittämisessä?

Loh niputtaa sisäiset kustannukset yhteen ja suhteuttaa ne tietohallinnon kustannuksiin ulkoistamistapauksessa sekä asiointi- ja sisäiset kustannukset.

Hypoteesi 13. IT:n infrastruktuuriin liittyvät sisäiset kustannukset (firm costs) kytkeytyvät positiivisesti tietohallinnon (IT governance) ulkoistamiseen.

Hypoteesi 14. Asiointikustannukset (dyadic costs) ja sisäiset kustannukset (firm costs) ovat yhtä tärkeitä IT:n ulkoistamista pohdittaessa.

Loh tiedustelee vielä tutkimukseen osallistuvien yritysten IT-osa-alueiden päälliköiltä ulkoistamista koskevaa päätäntävaltaa ja vastuuta (yrityksellä, myyjällä vai molemmilla), ulkoistamisen astetta suhteessa muihin toimialan yrityksiin sekä muutosta ulkoistamisessa (vähentynyt vai lisääntynyt kolmen viime vuoden aikana).

Loh siis kysyi ensin 500:lta suurimmalta yritykseltä, haluavatko ne tulla mukaan hänen tutkimukseensa. 226 vastasi myönteisesti. Tietoja saatiin lopulta 201:ltä yritykseltä. Kyselyyn vastanneiden mukaan hypoteesit 3-14 saavat tukea ja vain hypoteesit 1 ja 2 jäävät ilman sitä. Hypoteesissa 2 empiria osoittaa jopa suunnan päinvastaiseksi. Loh suorittaa erilaisia tilastollisia laskelmia mm. reliabiliteetin ja validiteetin tutkimiseksi, ja pohtii lopuksi saatujen tulosten merkitystä.

Loh on mielestäni ansiokkaasti pyrkinyt lisäämään malliinsa ulkoistamis-päätökseen vaikuttavia uusia kustannustekijöitä. Lisäksi hän on painottanut, että osa tekijöistä liittyy asiakkaan ja myyjän väliseen vuorovaikutukseen, ja osa on asiakkaan sisäisiä. Loh yleensä esittää kunkin tekijän perusteluksi viitteen johonkin teoriaan tai malliin.

Loh ei ole tarkastellut asiakkaan ja myyjän vuorovaikutusta kattavasti, vaikka hän on yrittänyt karkeasti seurata yhteistoimintaprosessia aloitteesta sopimukseen ja sitten sen toteuttamiseen, jopa irtisanomiseen asti. Prosessin kuvaaminen ja vaiheistaminen olisi perustellut eri tekijöiden mukaanottoa. Samalla olisi selvinnyt, mitkä kustannukset ovat yleisiä (esim. vaihdantakustannukset) ja mitkä tiettyä yksityiskohtaa kuvaavia (esim. sopimuksellisten ongelmien ratkaiseminen).

Loh on kuvannut vain kustannustekijöiden vaikutusten suuntia, mutta ei ole pohtinut niiden suuruutta. Toiset tekijät ovat kertaluonteisia (esim. kaupantekokustannukset) ja toiset jatkuvia (esim. agenttikustannukset).

Jatkuvien osalta ei ole pohdittu sopimuskauden pituuden vaikutusta ulkoistamispäätökseen.

Yleisesti on kysymys siitä, että ulkoistamisessa niinkuin muussakin tietojenkäsittelyn kustannusten arvioinnissa on löydettävissä kaikki perinteiset laskentatoimen ongelmat (Virkkunen 1951): laajuusongelma (mitkä hyödyt ja kustannukset otetaan mukaan), mittaamisongelma (miten hyödyt ja kustannukset mitataan), arvostusongelma (miten hyötyjä ja kustannuksia arvostetaan) ja jakamisongelma (miten hyödyt ja kustannukset jaetaan tuotteille ja palveluille). Viimemainittu sisältää vielä kaksi ongelmaa: kohdistusongelman (esim. miten yleiskustannukset kohdistetaan tuotteille ja palveluille) ja jaksotusongelman (esim. miten kertakustannus jaksotetaan tuleville laskutuskausille).

Minusta Loh on aika vapaamielisesti soveltanut tietyn kustannuslajin yleistä kuvausta IT-alueelle. Opportunismi, jolla tarkoitetaan oveluutta käyttäen tapahtuvaa oman edun tavoittelua, esimerkiksi tulkitaan vaihdantakustannusten kohdalla ensin yleisesti epävarmuudeksi. Sitten kyselyssä epävarmuudeksi katsotaan nykyisten laitteistojen ja ohjelmistojen vanhentuminen, kustannus-suorituskyky-trendien sekä lopputulosten laadun epävarmuustaso. Kyselyssä operationaalistettu tekijä on karannut aika kauaksi lähtökodastaan.

Resurssien kohdalla otetaan usein huomioon laitteet ja ohjelmistot sekä henkilöstö, mutta tiedot resurssina unohdetaan, tai niistä otetaan mukaan vain tietämys IT:stä eikä tietokannoissa olevia tietoresursseja.

Kyselylomakkeella ei kysytty, oliko mainitussa yrityksessä jotakin IT:stä ulkoistettu vai oliko vastaaja vastaamassa ilman mitään kokemusta ulkoistamisesta. Loh ei pohtinut, voidaanko jonkun johtajan (sovelluskehityksen, laskentakeskuksen ja verkonhallinnan johtajan) osa-alueelta helpommin löytää ulkoistettavaa kuin toisen johtajan. Hän ei myöskään pohtinut, mitä johtajan vastuulla oleva osa-alue vaikuttaa hänen perspektiiviinsä ulkoistamisesta (ks. kysymys strategisesta asemasta).

References

- Demsetz H. (1988), The theory of the firm revisited, *Journal of Law, Economics, and Organization* 4, 141-162.
- Gurbaxani V. and S. Wang (1991), The impact of information systems on organizations and markets, *Comm ACM* 34, no 1, 59-73.
- Jensen M.C. and W.H. Meckling (1976), Theory of firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure, *Journal of Financial Economics* 3, 305-360.
- Milgrom P. and D. J. Roberts (1990), Bargaining costs, influence costs and the organization of economic activity, In Alte and Shepsle (Eds.), *Perspectives on Positive Political Economy*, Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Virkkunen, H. (1951), Teollisuuden kertakustannukset - niiden degressio sekä käsittely kustannuslaskennassa, Liiketaloustieteellisen Tutkimuslaitoksen julkaisuja 13, Helsinki.
- Williamson O.E. (1985), *The economic institutions of capitalism: Firms, markets, relational contracting*, The Free Press, New York.

Pertti Järvinen

Tinaikar R. (1994), Information leverage theory: A process level approach to understanding the IT-performance linkage, In DeGross, Huff and Munro (Eds.), Proceedings of 15th International Conference on Information Systems, Dec 14-17, 1994 in Vancouver, ACM, 379-393.

Tinaikar rakentaa informaation vaikutuksen (leverage) teorian selittämään, miten informaatioteknologia (IT) mahdollistaa yrityksen suorituskyvyn parantamisen, kun painotetaan informaation käsittelyä. Hän johtaa kahdeksan propositiota, joiden avulla voidaan tutkia IT:n hyödyntämisen suunnittelua, käyttöä ja vaikutuksia suorituskykyyn. Tinaikar painottaa informaation käyttöä enemmän kuin teknologiaa. Hän erottaa informaation hyödyntämisen ennakkointina (feed-forward) ja palautteena (feedback).

Tinaikar määrittelee keskeisen termin informaation vaikutus (informaation leverage) informaation *johdettuna* (derived) ja *tarkoituksellisena käyttönä*, jotta *asetettaisiin tai saavutettaisiin prosessin formaalit tavoitteet*. Kursivoituja määreitä Tinaikar selittää seuraavasti:

Johdettu viittaa siihen, että hänen teoriassaan otetaan huomioon myös konteksti.

Tarkoituksellinen taas viittaa johtajien rationaaliseen informaation käyttöön.

Käyttö painottaa sitä, ettei valvontainformaation keruu sinänsä saa aikaan mitään muutosta suorituskyvyssä, vaan informaatiota on myös käytettävä toiminnan ohjaamisessa.

Prosessin formaalien tavoitteiden asettaminen ja saavuttaminen painottaa informaation käyttöä rationaalisesti ja välineellisesti.

Kaksi muuta tärkeää termiä palaute ja ennakkointi Tinaikar määrittelee seuraavasti: Palaute (*feedback*) on informaatiota tuloksista tai suorituskyvyn poikkeamista asetetuista standardeista, ja kyseistä informaatiota käytetään korjaamaan poikkeamia. Ennakkointi (*feedforward*) on informaatiota syötteistä tai syötteisiin liittyvistä ympäristöjärjestelyistä, ja kyseistä informaatiota käytetään, kun ennakoidaan tulevia ongelmia ja tehdään ehkäiseviä toimenpiteitä.

Ennakkointi ja palaute vaikuttavat siihen, miten johtamisen tietojärjestelmä (MIS) rakennetaan. Tinaikar on tällöin käyttänyt erottelua tietokantaan, tietojenkäsittelyyn ja kommunikointiin. Tietokannan osalta hän kiinnittää huomiota tietolähteisiin, varieteettiin ja ohjauksen aikajänteeseen. Palaute kiinnittää huomiota poikkeamiin suoritteissa (output), kun taas ennakkointi on tarkoitettu valvomaan häiriöitä syötteissä. Sekä syötteiden että ympäristön varieteetti on suurempi kuin suoritteiden varieteetti. Tämä on otettava huomioon ennakkoinnin ja palautteen avainmuuttujia valittaessa. Ohjauksen aikajänne pyrittäessä ennakoimaan on pidempi kuin palautteeseen perustuvissa korjaustoimenpiteissä. Palautteen suhteen on pyrittävä mahdollisimman tuoreeseen tietoon. - Tinaikar katsoo, että ennakkointia palvelee mieluummin hajautettu käsittely, kun taas palautteen käyttö onnistuu parhaiten keskitetyllä käsittelyllä. Kommunikointia ajatellen palautteen käyttöä palvelevissa raporteissa on suorite- ja poikkeamatietoja suunnittelukauden päättyessä, ennakkointia palvelevissa raporteissa on ennusteita ja tietoja kontekstista. Palauteraportointi on vertikaalista, siis hierarkiassa ylös ja alas, ennakkointi- raportointi on horisontaalista peräkkäisten työpisteiden yhteistyötä tukevaa.

Palautteen ja ennakkoinnin eroja Tinaikar on kerännyt taulukkoon (Table 1).

#	Dimensions of Distinction	Feedback	Feedforward
A Information Leverage			
1	Nature of information	Commodity (data)	Concept (knowledge)
2	Nature of use	Remedial Routinized	Preventive Innovative
3	Objective of use	Motivational uncertainty reduction Monitoring output variables for performance evaluation	State uncertainty reduction Monitoring key input variables for disturbances
4	Basis of use	Predominantly past events	Predominantly future events
5	Trigger for use	End of pre-determined planning period Deviations from expected outcomes	Changes in assumptions Deviations from expected external events
6	Type of learning supported	Single loop learning	Double loop learning
7	Decisions supported	Regarding action on past events	Regarding action in future scenarios
B Information Lever (MIS)			
8	Complexity	Low	High
9	Flexibility	Low	High
10	Operative purpose	Efficiency	Effectiveness
11	Time span of consideration	Short	Long
12	Assumed risk	Risk of opportunism	Risk of prediction

Table 1. Feedback versus Feedforward

Tinaikar esittää informaation vaikutusteorian käsitteellisenä mallina (Figure 2), jossa on kuvattuna 8 propositiota. Viimemainituista on tekstissä usein kaksi versiota, toinen palautteen ja toinen ennakoinnin mukaan ilmaistuna:

Propositio 1 . Prosessit, joissa on korkea motivationaalinen epävarmuus, vaativat enemmän ohjausta palautteen avulla (kiihokkeilla ja sanktioilla).

Propositio 2 . Prosessit, joissa on korkea epävarmuus tilasta (tehtävästä, ympäristöstä jne.), vaativat enemmän ohjausta ennakoinnin avulla

Propositio 3 . Kun on korkea motivationaalinen epävarmuus, niin suurempi suorituskyky prosessissa liittyy vahvasti palautteen käyttöön.

Propositio 4 . Kun on korkea epävarmuus tilan suhteen, niin suurempi suorituskyky prosessissa liittyy vahvasti ennakoinnin käyttöön.

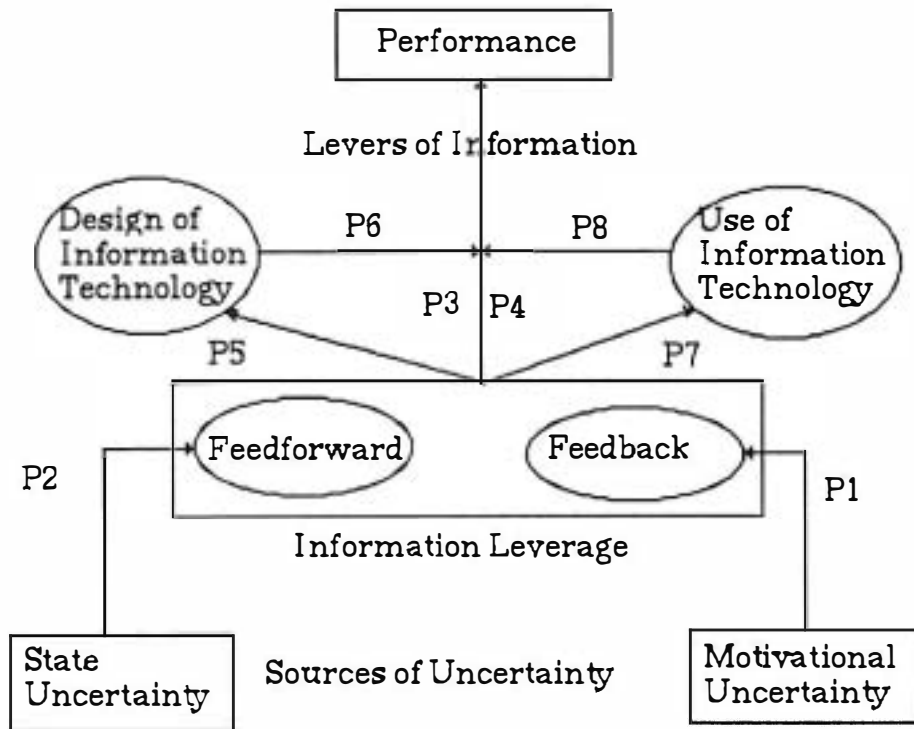


Figure 2. The Information Leverage Theory: A Conceptual Model

Tinaikar katsoo, että MIS-tutkijoiden kiinnostus on kohdistunut sekä IT-systeemien suunnitteluun että niiden käyttöön. Suunnittelun osalta Tinaikar on koontanut taulukon, jossa viiden dimension toiset ääripäät painottavat ennakkointia (Prospector) ja toiset (Defender) palautetta.

Design Attributes	Defender	Prospector
The Designed Product Features (IT)		
Automation: Level of Computerization	High	Low
Connectivity: Level of Centralization	Centralized	Decentralized
The Design Process Features (Systems Development)		
Source of technology: Origin of developmental expertise	Internal	External
Contribution: Level of user involvement	High MIS developer contribution	High process user contribution
Medium: Formality of medium adopted for communication	Formal, hierarchical	Informal, cross-functional teams

Table 2. The Prospector versus Defender Designs of IT

Propositio 5 . Informaation käytön tyyppi vaikuttaa IT:n käytön suunnitteluun.

Propositio 5a . Prosessit, joissa käytetään pääasiassa palautetta, liittyvät vahvasti IT:n defensiiviseen suunnitteluun.

Propositio 5b . Prosessit, joissa käytetään pääasiassa ennakointia, liittyvät vahvasti IT:n tulevaisuutta painottavaan suunnitteluun.

Propositio 6 . Prosessin suorituskyky riippuu miten hyvin informaation käyttötapa prosessissa sopii yhteen IT-sovelluksen suunnittelussa ajatellun tavan kanssa.

Propositio 6a . Palautetta käyttävän prosessin suorituskyky on parempi, jos IT-sovelluksessa on painotettu defensiivistä suunnittelua, kuin jos olisi painotettu tulevaisuusaspektia.

Propositio 6b . Ennakointia käyttävän prosessin suorituskyky on parempi, jos IT-sovelluksen suunnittelussa on painotettu tulevaisuusaspektia, kuin jos olisi painotettu defensiivistä suunnittelua.

IT:n käyttöä Tinaikar on hahmottanut kuudella dimensiolla (Table 3).

Dimensions of IT Usage	Purpose of Usage	Type	Justification
Problem Solving	Problem identification Data analysis Finding optimum solution	FB	A problem cannot be solved till an error is detected. Hence, problem solving is oriented towards explaining or correcting the problem post-facto.
Vertical Integration	Report performance to superiors and subordinates Communicate plans and schedules	FB	Reporting performance institutes the performance appraisal system. Plans and schedules also serve to provide a basis for feedback on performance
Decision Explanation	To clarify, justify, rationalize decisions	FB	It is ex-post to the problem detection and solution. It's purpose is to justify the decision so as to affect one's performance appraisal
Improving Decision Process	To control or shape decision process To improve its effectiveness and efficiency	FF	It is ex-ante to the problem detection. It's purpose is to evaluate existing objectives and assumptions
Horizontal integration	Communicate and coordinate laterally	FF	Improves the effectiveness of communication to support cooperative work
Customer Service	Serve customer better Know his needs and expectations	FF	Monitor demand and input side of process control

Table 3. Dimensions of Usage of IT and Their Classification type

Propositio 7 . Informaation käytön tyyppi määrää IT:n käytön piirteet.

Propositio 7a . Palautetta käyttävä prosessi käyttää IT:tä pääasiassa ongelmanratkaisuun, vertikaaliseen integrointiin ja päätösten selittämiseen.

Propositio 7b . Ennakointia käyttävä prosessi käyttää IT:tä pääasiassa asiakkaiden palveluun, horinsontaaliseen integrointiin ja päätösprosessien parantamiseen.

Propositio 8. Prosessin suorituskyky riippuu, miten hyvin informaation käyttötapa prosessissa sopii yhteen IT:n käytön kanssa.

Propositio 8a . Palautetta käyttävän prosessin suorituskyky on parempi, jos IT:tä käytetään pääasiassa ongelmanratkaisuun, vertikaaliseen integrointiin ja päätösten selittämiseen

Propositio 8b . Ennakointia käyttävän prosessin suorituskyky on parempi, jos IT:tä käytetään pääasiassa asiakkaiden palveluun, horinsontaaliseen integrointiin ja päätösprosessien parantamiseen.

Tinaikar kehottaa muita tutkijoita yrittämään hänen teoriastaan johdettujen propositioiden empiiristä falsifiointia. - Lopuksi hän tuo esille kaksi IT:n piirrettä. Ensiksikin IT mahdollistaa monia asioita organisaatiossa. Toiseksi IT vaikuttaa organisaatiossa usein epäsuorasti vaikuttamalla prosessien kautta.

Mielestäni Tinaikarin tärkein idea on ennakoinnin ja palautteen tarkastelu yhdessä. Hän on antanut tasaveroisen aseman ennakoinnille suhteessa palautteeseen. Ajatus on moderni siksi, että ennakointia tarvitaan entistä enemmän, kun organisaatioiden toimintaympäristöt muuttuvat kiihtyvällä vauhdilla.

Tinaikarin teorian rakentaminen käy hyvin esimerkistä, miten teoreettinen viitekehys voidaan konstruoida: Nojaamalla aikaisempaan tutkimukseen ja tekemällä perusteltuja valintoja kehykseen sisällytettäväksi dimensioiksi.

Tinaikar käyttää kahta kattavaa jäsenystä (Figure 2): ennakointi ja palaute, IS:n rakentaminen ja käyttö. Mutta epävarmuuden lähteiden luokitus: motivationaalinen epävarmuus ja tilaan liittyvä epävarmuus, ei itsestään selvästi ole kattava. Minusta tilalle voitaisiin ottaa epävarmuus tuotannon-tekijöissä ja toimintaympäristössä. Edellisiä olisivat eri resurssityypit: L, E, R ja I. Voimavarojen epävarmuus tarkoittaisi ainakin saatavuutta ja spesifiyttä.

Pertti Järvinen

Swanson E.B. (1994), Information systems innovation among organizations, Management Science 40, No 9, 1069-1092.

Artikkelin alussa Swanson esittää tietotekniikkainnovaatioihin liittyviä kysymyksiä, joihin ei vielä ole vastattu. Nämä kysymykset ovat :

- Miten tietotekniikkainnovaatiot leviävät?
- Miten leviäminen eroaa muiden innovaatioiden leviämisestä?
- Poikevatko tietotekniikkainnovaatiot muista ja miten?
- Miten tietotekniikkainnovaatiot syntyvät ja mitä seurauksia niistä on?
- Ketkä ovat innovaattoreita, siis ensimmäisiä soveltajia?
- Miten tietotekniikkainnovaatiot kehittyvät leviämisen myötä?

Artikkelissa on ensin selvitetty, mitä innovaatioilla yleensä tarkoitetaan. Daftin (1978) mukaan "organisational innovation refers to the adoption of an idea or behavior that is new to the organizational adoption". Becker ja Whistler (1967) määrittelevät innovaation "the first or early use of an idea by one of a set of organizations with similar goals". Tässä artikkelissa tarkastellaan, miten innovaatio leviää organisaatioihin, eikä siksi tarkastella ainoastaan idean ensimmäisiä omaksujia.

Table 1. IS Innovation Types

Innovaatio-tyypit	Kuvaus	Esimerkkejä
Tyyppi Ia	Tietohallinnon hallinnollisten prosessien innovaatiot	Ylläpidon jakaminen osastoittain (1970s and 1980s)
Tyyppi Ib	Tietohallinnon teknisten prosessien innovaatiot	Systemiohjelmointi (1960s) Pääohjelmoijaryhmä (1970s) Tietojen hoito (1970s and 1980s) Sovellusten protoilu (1980s)
Tyyppi II	Tietotekniikan tuotteiden käyttö liiketoiminnan hall. prosessien innovaatioissa	Laskentatoimen järjestelmät (1950s) Information Centers (1970s and 1980s) Executive IS (1980s and 1990s)
Tyyppi IIIa	Tietotekniikan tuotteiden käyttö liiketoiminnan teknisten prosessien innovaatioissa	Materiaalitarpeiden suunnittelu (1950s and 1960s) Lentokoneiden paikanvaraus (1960s) Computer Integrated Manufacturing (1980s and 1990s)
Tyyppi IIIb	Tietotekniikan tuotteiden käyttö liiketoiminnan tuoteinnovaatioissa	Lentokoneiden paikanvaraus (1970s ja 1980s) Asiakkaan tilausten etäsyöttö ja asiakaspalvelun seuranta (1980s)
Tyyppi IIIc	Tietotekniikan tuotteiden käyttö liiketoiminnan integrointi-innovaatioissa	Org. välinen tietojenkäsittely (1980s) EDI (1980s and 1990s)

Innovaatioiden yleisissä luokitteluissa Robey (1986) käyttää jaottelua tuote-innovaatioihin (new product), hallinnollisiin innovaatioihin (administrative

innovations) ja teknisiin keksintöihin (technical innovations). Zmud (1982) jaottelussa on tuoteinnovaatiot (product innovations) prosessiinnovaatiot, jotka sisältävät Robeyn luokittelun hallinnolliset ja tekniset innovaatiot.

Swanson jakaa tietotekniikkainnovaatiot kolmeen päätyyppiin:

- tyyppin I innovaatiot liittyvät tietosysteemin tehtäviin
- tyyppin II innovaatiot tukevat liiketoiminnan hallintoa
- tyyppin III innovaatiot ovat upotettuina osaksi perusliiketoimintaa.

Tyyppien jakaantuminen alatyyppeihin ja niiden tarkempi kuvaus on esitetty taulukossa 1.

Swanson (1994) on myös suhteuttanut tietotekniikan innovaatiotyyppinsä liiketoiminnan innovaatioihin (Figure 1). Kuvan taulukon lävistäjällä on näkyvissä keskeinen vaikutus. Liikuttaessa tietyllä rivillä lävistäjän kohdalta vasemmalle on Swansonin mukaan olemassa huomattavasti voimakkaampi sivuvaikutus kuin oikealle siirryttäessä. Tämä johtuu siitä, että sarakkeiden jäsennys muodostaa kumulatiivisen asteikon.

	Tieto- hallinto		Liiketoim prosessi		Liiketoim tuote/palv	Liiketoim integroit
Innovaatiotyyppit	Hallinnol	Tekninen	Hallinnol	Tekninen		
Ia	XXXXXX	->	->	->	->	->
Ib	<<=	XXXXXX	->	->	->	->
II	<<=	<<=	XXXXXX	->	->	->
IIIa	<<=	<<=	<<=	XXXXXX	->	->
IIIb	<<=	<<=	<<=	<<=	XXXXXX	->
IIIc	<<=	<<=	<<=	<<=	<<=	XXXXXX

Käytetyt symbolit: XXXXXX pääpaino; <<= vahva vaikutus; ->heikko vaikutus

Figure 1. Tietotekniikan innovaatioiden suhde liiketoiminnan innovaatioihin

Swanson liittää tietotekniikkainnovaatiot asiayhteystarkasteluun (Figure 2). Sen rakenne käsittää kaksoisorganisaation: tietotekniikkayksikön ja isäntäorganisaation. Lisäksi asiayhteyteen kuuluu kaksi ympäristöä, jotka ovat tietotekniikka-ammattilaisten ympäristö ja palveltavan liiketoiminnan ympäristö. Kokonaisuus muodostaa kommunikointirenkaan, joka selittää, miten innovaatio leviää organisaatiossa.

Swanson kutsuu atk-osastoa (IS Department) ammatillisesti suuntautuneeksi, jos se on tiukasti kytkeytynyt ammatilliseen ympäristöönsä, ja liiketoiminnallisesti suuntautuneeksi, jos se on tiukasti kytkeytynyt isäntäorganisaatioonsa. Edellisessä tapauksessa atk-osasto korostaa olevansa atk-alan osaamisessa kehityksen kärjessä. Jälkimmäisessä se korostaa tietotekniikan tuottamia palveluita isäntäorganisaatiolle. Tällöin atk-osaston johtaja voi urakehityksessään sijoittua isäntäorganisaation jonkin liiketoiminnan johtoon ja päinvastoin.

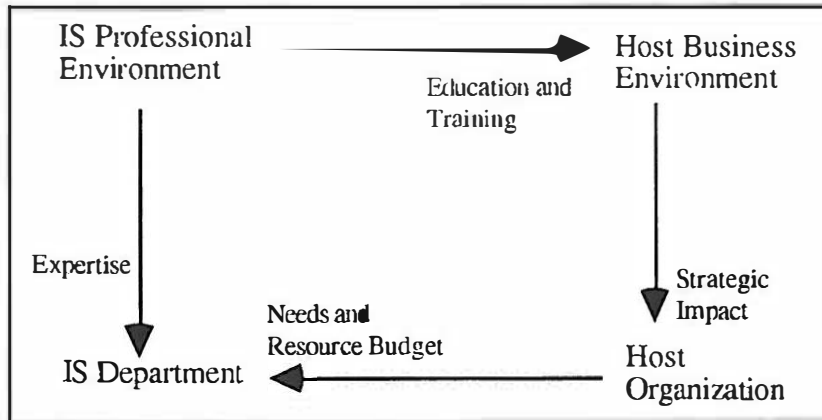


Figure 2: The IS Innovation Diffusion Circuit

Jako ammatillisesti vai liiketoiminnallisesti suuntautuneeseen atk-osastoon näkyy myös tietotekniikan merkityksessä isäntäorganisaatiolle (Table 3).

Table 3. Tietotekniikkainnovaatioiden tilannetekijät

	Tietotekniikka on strateginen liiketoiminnalle	Tietotekniikka ei ole strateginen liiketoiminnalle
Tietohallinnon työntekijät ammatillisesti suuntautuneita	Tyypin I, II, III innovaatiot	Tyypin I, II innovaatiot
Tietohallinnon työntekijät liiketoiminnallisesti suuntautuneita	Tyypin III innovaatiot	Ei innovaatioita

Artikkelin lopussa Swanson esittelee kolme kuvaavaa esimerkkiä: Tietojen hoito, information center ja materiaaliarpeiden suunnittelusysteemi.

Kommentteja artikkelista

Artikkelissa esitellään hyvä, toimiva luokittelu tietotekniikkainnovaatioille. Artikkelin on perusteellinen: siinä on käytetty runsaasti lähteitä; luotua luokittelua ja luokittelun toimivuutta esitellään monelta näkökannalta. Artikkelin perusteellisuus ja luokista käytetyt nimet (kuten Type I, Type IIIb) tekevät siitä raskaslukuisen.

Tästäkin artikkelista näkyy, että tietojenkäsittelyn innovaatiot ovat tekniikka-vetoisia, eivät liiketoiminnan tarpeista lähtöisin. Antti Arvelan vertauksen mukaan tilanne on samalainen kuin lääketieteen kehittämisessä ensin kehittäisiin lääkkeitä ja sitten pohditaisiin, mihin ne sopivat.

Pertti Järvisen kommentit:

Mielestäni Swansonin jäsentelyn logiikka näkyy kauniisti taulukosta Figure 1. Yleisellä tasolla Swansonin jäsenyykset ja pohdinnat tuntuvat hyviltä, mutta

sen sijaan esimerkkien valinta ei ole oikein onnistunut. Hän itsekin myöntää, että tietojen hoito on muuttunut aikojen kuluessa. Lisäksi tietojen hoidon taustalta on löydettävissä varsinainen innovaatio, tiedonhallintajärjestelmät. Information center on hallinnollinen ratkaisu eikä tietotekniikkainnovaatio vaan sellaisen seuraus. Materiaalitarpeiden suunnittelusysteemi ei ehkä sinänsä ole innovaatio, vaan tuotantolinjan suunnittelu ja koordinointi, ts. tietotekniikan soveltaminen valmistuksen suunnitteluun ja toteutukseen (T-funktioon). Lisäksi tämäntyyppinen innovaatio ei ole aina menestys, vaan sen merkitys riippuu toimialasta, tuotantotekniikasta, jopa yksittäisestä tuotteesta.

Innovaatioiden diffuusio on ollut ainakin kahdesti aiemminkin tarkastelun kohteena (Fichman 1992 ja Iivari 1993). Erkki Koponen kirjoittaa Fichmanin artikkelin (IS Reviews 1993, s.67) arvioinnissaan:

"Artikkelissa luodaan katsaus teknologisen innovaation leviämisteorioihin ja luokitellaan aiheeseen liittyviä empiirisiä tutkimuksia kirjoittajan laatiman tutkimuskehikon mukaan. Tutkimus tehtiin vuosina 1981-1991 ilmestyneistä 13 alan julkaisusta manuaalisesti otsikoita tutkimalla. Tutkimukset on valittu katsaukseen seuraavin perustein: tutkimuksen aiheena on informaatioteknologia, selitettävä muuttuja liittyy innovatiivisuuteen tai sen omaksumiseen, tutkimuksen analyysiyksikkö on yksilö tai organisaatio."

Oma arvioni (ks. IS Reviews 1993, s.37) Iivarin tutkimuksesta alkaa:

"Iivari muodostaa atk-alan tietojärjestelmäinnovaatioiden diffuusiota koskevan kirjallisuuden perusteella informaatiotekniikka-innovaatioiden omaksumisen teorian ja tarkastelee sen avulla CASE-välineiden omaksumista koskevia tutkimustuloksia. Iivari viittaa aluksi, että innovaatioiden diffuusioteoriat tarkastelevat ilmiötä yleensä makrotasolla, siis uusien asioiden leviämistä esim. jossakin maassa (Rogers 1983). Iivari haluaa tarkastella uusien asioiden, erityisesti informaatiotekniikan (IS), omaksumista jonkin toimintayksikön sisällä."

References

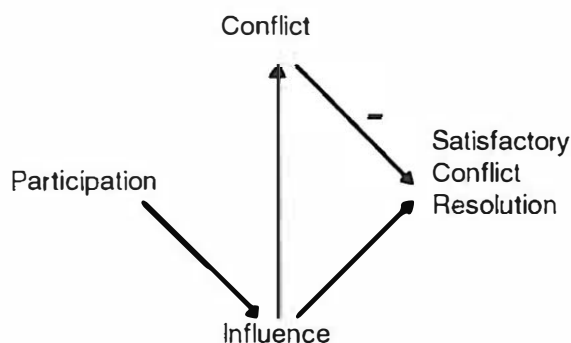
- Daft R.L. (1978), A dual-core model of organizational innovation, *Academy of Management Journal* 21, No 2, 193-210.
- Fichman R.G. (1992), Information technology diffusion: A review of empirical research, In DeGross, Becker and Elam (Eds.) the 13th International Conference on Information Systems, Dallas, 195-206.
- Iivari J. (1993), From a macro innovation theory of IS diffusion to a micro innovation theory of IS adoption: An application to CASE adoption, In Avison, Kendall and DeGross (Eds.), *Human, social and organizational aspects of Information systems development* Elsevier Science Publishers IFIP (A-24), 295-320.
- Robey D. (1986), *Designing organizations*, Irwin, Homewood.
- Rogers E.M. (1983), *Diffusion of innovations*, The Free Press, New York.
- Zmud (1982), Diffusion of modern software packages: Influence of centralization and formalization, *Management Science* 28, No 12, 1421-1431.

Tarja Kuosa

1. Barki H. and J. Hartwick (1994), **User Participation, Conflict, and Conflict Resolution: The Mediating Roles of Influence**, Information Systems Research 5, No. 4, 422-438.
2. Robey D. (1994), **Modeling Interpersonal Processes During System Development: Further Thoughts and Suggestions**, Information Systems Research 5, No. 4, 439-445.
3. Hartwick J. and H. Barki (1994), **Hypothesis Testing and Hypothesis Generating Research: An Example from User Participation Literature**, Information Systems Research 5, No. 4, 446-449.

Artikkelit ovat ilmestyneet samassa lehdessä ja muodostavat vuoropuhelun. Ensimmäisessä artikkelissa (1) Barki ja Hartwick tutkivat käyttäjien osallistumista uusien tietosysteemien rakentamisprojekteihin sekä muutaman muun tekijän välisiä suhteita projekteissa. Heidän tarkastelunsa kuvaa miten näihin seikkoihin pohjoisamerikkalainen tutkimus on tähän asti päässyt pureutumaan. He toteavat, että yleensä tutkimuksissa ei ole onnistuttu osoittamaan käyttäjän osallistumisen hyötyjä. He rakentavat esityksensä Robeyn ja muiden (1982, 1989, 1993) mallin pohjalta empiirisesti. Barki ja Hartwick väittävät, että 1) projekteissa esiintyvä konflikti on moniulotteinen käsite, 2) osallistumisen ja konfliktin välinen yhteys on monimutkaisempi kuin aikaisemmin on osattu olettaa, 3) projektin jäsenen vaikuttamisella on kahdenlainen rooli konfliktin syntymisessä, ja 4) vaikuttaminen näyttelee keskeistä osaa konfliktin myönteisessä ratkaisemisessa.

Barki ja Hartwick tarkastelevat artikkelinsa alussa Robeyn ja muiden mallien käsitteitä teoreettisella tasolla ja viittaavat kahteen katsausartikkeliin (Pettingell et al. 1989 ja Ives and Olson 1984), joissa käyttäjien osallistumistutkimuksia on tarkasteltu. Barki ja Hartwick sanovat täydentävänsä Robeyn ja muiden (1989) mallia (Kuvio 1). He esittävät hypoteesin, jonka mukaan malli sisältää myös suoran linkin osallistumisesta konfliktiin. Tämä vaikutusyhteys oli empiirisesti sisältyneenä kaikkiin Robeyn ja muiden (1982, 1989, 1993) tutkimuksiin, mutta tiputettu sitten pois käsitteellisistä syistä.

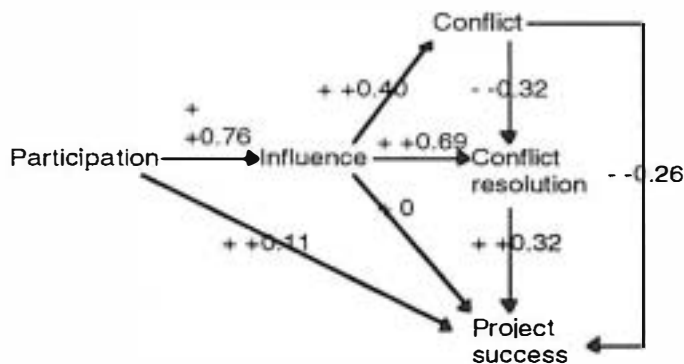


Kuvio 1. Robeyn, Farrown ja Franzin (1989) malli

Barki ja Hartwick liittävät kuvio 1:n malliin kolme omaa osallistumisen komponenttia sekä käyttävät muuten Robeyn ja muiden vaikutuksen, konfliktin ja konfliktin myönteisen ratkaisemisen mittareita ja yksittäisiä kysymyksiä. He kiinnittävät erityishuomion konfliktiin ja sen ilmenemismuotoihin ja korostavat, että niin konflikti kuin muutkin ihmisten väliset prosessit tulee voida tarkastella sekä henkilötason että ryhmätason analyysina.

He ovat kehittäneet oman *osallistumisen* mittarin, joka koostuu kolmesta osasta: Vastuu (Responsibility), osatehtävien suoritus (Hands-on Activities) ja suhteet projektin atk-henkilöstöön (User-IS Relationships). *Konflikti*-käsitteellä näyttää olevan ainakin kolme piirrettä: 1. se voi sattua toisiinsa riippuvuussuhteissa olevien ryhmien kesken, 2. näiden ryhmien kesken on eroja eduissa, mielipiteissä ja tavoitteissa, ja 3. nämä erot näkyvät sovittamattomina eri ryhmille niin, että toisen toiminta häiritsee toisen tavoitteiden saavuttamista ja johtaa kamppailuun ryhmien kesken. *Vaikutus* ymmärretään laajuutena, jolla käyttäjät ovat vaikuttaneet uuden informaatiojärjestelmän lopulliseen suunnitteluun. Vaikutus-käsitteen määritelmäksi Barki ja Hartwick hyväksyvät Robeyn ja muiden näkemyksen. Pohtiessaan *konfliktien myönteistä ratkaisemista* kirjoittajat kiinnittävät huomiota sekä konfliktien esiintymistiheyteen (frequency) että kunkin konfliktin kiihkeyteen (intensity).

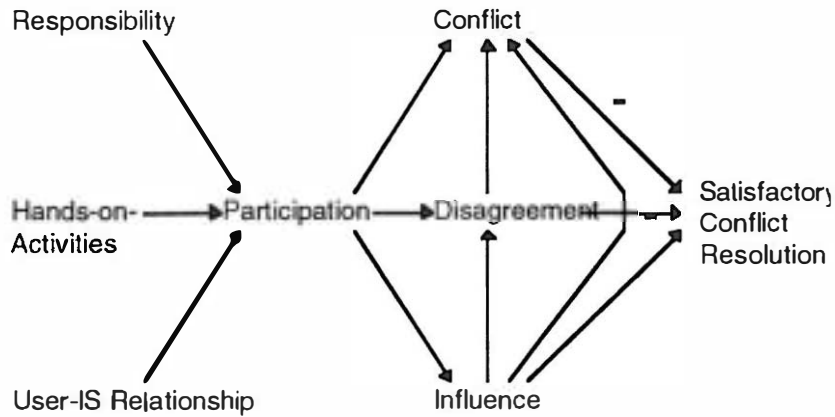
Todettakoon myös, että uusimmassa Robeyn ja muiden tutkimuksessa (1993) oli mukana myös projektin onnistuminen, kuten oheisesta mallista voi nähdä (Kuvio 1B) (ks. IS Reviews 1994 s. 84-87). Hypoteesia muuttujien välisistä vaikutussuhteista kuvaavat + ja - -merkit. Kertoimelliset vaikutussuhteet kuvaavat tutkimuksen tuloksia.



Kuvio 1B. Robeyn ja muiden projektin onnistumismalli

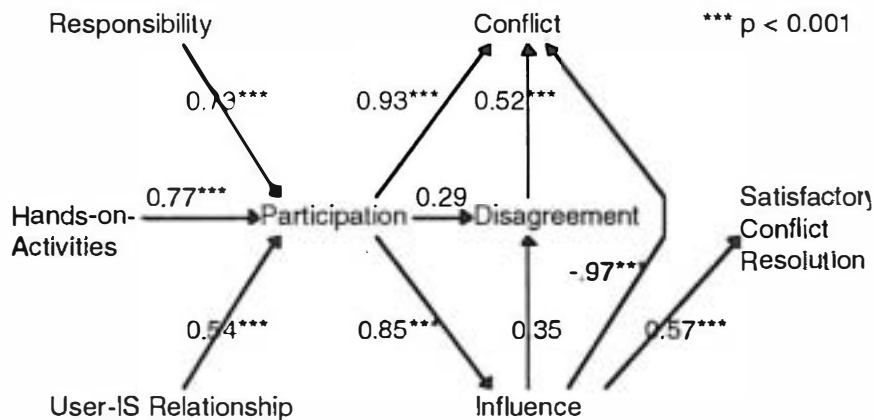
Barkin ja Hartwickin aineisto käsitti 74 projektia ja 127 kunnollista vastausta kahteen kyselyyn, joista ensimmäinen tehtiin ennen projektin aloittamista ja toinen kolme kuukautta systeemin käyttöönoton jälkeen. Barkin ja Hartwickin omat osallistumismittarit sisälsivät kyllä/ei -osioita, Robeyn ja muiden muuttujat oli mitattu seitsemänluokkaisella (1: ei lainkaan -- 7: erittäin paljon) yhden asian (unipolar) asteikolla.

Kirjoittajat käyttivät Joreskogin (1993) on suosittamaa kaksivaiheista mallin sovitusta: Ensinnä tutkittiin ns. *mittausmallia* (measurement model), jolla tarkoitetaan kaikkien muuttujien keskinäisten riippuvuuksien tutkimista. Sitten tutkitaan teorian ohjaamana muuttujien välisiä riippuvuuksia ns. *kausaalimallilla*. Aineiston käsittelyssä he käyttivät Bentlerin (1989) strukturoitua yhtälön mallinnusohjelmaa EQS. Sen avulla he sanovat voivansa tarkistaa aiotun mallin yleistä sopivuutta ja verrata suhteellista sopivuutta kilpaileviin malleihin. Mittausmallin käyttö osoitti, että konfliktitekijä koostuu itse asiassa kahdesta tekijästä Conflict ja Disagreement. Siksi kuvion 1 mallia muutettiin tältä osin. Malliin lisättiin vielä osallistumisen välittömät vaikutukset ja saatiin testattava malli (Kuvio 2B).



Kuvio 2B. Testattava hypoteettinen malli

Barki ja Hartwick käyttävät kaikkiaan viittä eri indeksiä tms. mittaamaan, kuinka hyvin heidän aineistonsa sopii malliin. He itse asiassa leikkivät monella mallilla ja hakevat usealla tilastollisella käsittelyllä ns. parasta mallin sovitusta (fit) ja päätyvät lopulta seuraavaan malliin (Kuvio 3).



Kuvio 3. Empiiristä tukea saanut malli

Barki ja Hartwick kuvaavat ja antavat esimerkkejä ja selityksiä löytämälleen mallille ja sen riippuvuuksille, mm. influence-tekijän negatiiviselle suhteelle conflict-muuttujaan ja positiivisten relaatioiden ketjulle *influence* -> *disagreement* -> *conflict*; sekä riippuvuudelle *participation* -> *conflict*. Robeyn ja muiden mallista toteutuu Barkin ja Harwickin aineistolla ketju: *participation* -> *influence* -> *satisfactory conflict resolution*.

Pertti Järvisen mielestä Barki ja Hartwick ovat kehittäneet teoriaa osallistumisen ja konfliktin suhteen eteenpäin ottamalla mukaan osallistumisen kolme näkökulmaa sekä uusia riippuvuuksia, joille on löydetty myös järkevän-tuntuja selityksiä. Barki ja Hartwick eivät ole huomanneet, että käyttäjien joukossa saattaa olla kaksi eri asemassa olevaa käyttäjäryhmää, joista toinen voi esimerkiksi antaa systeemille pääasiassa syötteitä ja toinen hyödyntää systeemin tulosteita, kun tietosysteemi hoitaa näiden kahden ryhmän työnjaon vaatimaa yhteispeliä ja kun ryhmät työskentelevät työprosessin kahdessa peräkkäisessä vaiheessa. Järvinen huomauttaa edelleen etteivät Barki ja Hartwick ole kuvanneet, mitä toimintoja uudet talon sisällä rakennetut

tietosysteemit palvelivat. 1990-luvulla ei liene enää kyse ainakaan taloushallinnon atk-sovelluksista, jotka lienee tehty jo paljon aikaisemmin. Silti sovellusalue olisi voinut olla mahdollinen riippuvuuksien selittäjä. Myös muita "unohdettuja" tekijöitä voi löytyä luonnollisiksi selittäjiksi, arvioi Järvinen. Luv Kaul kiinnittää huomion Barkin ja Hartwickin kategorioidessa konfliktien luonnetta käyttävän termiä 'facets of conflicts' johdonmukaisesti mallin mukaan, mutta välillä he käyttävät termiä 'antecedents of conflict'. Konfliktia kategorioidessan he sekoittavat termit 'dimension' ja 'construct', huomauttaa Luv Kaul.

Toisessa artikkelissa (2) Robey pyrkii osoittamaan, ettei Barkin ja Hartwickin tutkimus ole Robeyn ja muiden tutkimusten toisto uudella otoksella vaan em. tutkimusten laajennos, jossa on joukko uusia käsitteitä, mittareita ja mallinsovitusten menetelmiä. Robey haluaa tutkijoiden jatkossa selvästi erottavan teoriaa/mallia testaavat tutkimukset (vrt. Järvinen P. ja A. Järvinen (1994), luku 3) ja uutta teoriaa/mallia luovat tutkimukset (vrt. Järvinen P. ja A. Järvinen (1994), luku 4).

Pohtiessaan, onko Barkin ja Hartwickin tutkimus toisto, Robey kiinnittää huomiota alan aikakauslehtien politiikkaan, kun ne painottavat uutta tietoa eivätkä anna arvoa toistolla saatavalle aikaisempien tulosten vahvistamiselle. Siksi toistotutkimuksista helposti tulee laajennoksia. Konkreettisesti Robey kritisoi tapaa, jolla testattava hypoteettinen malli (Kuvio 2B) saatiin. Puhdasoppisesti edeten olisi pitänyt pitäytyä joko Kuvion 1 tai Kuvion 1B mallissa eikä käyttää uusia dataa Kuvion 2B mallin tuottamiseen. Lisäksi Robey toteaa, että riittävästi kokeilemalla löytää kyllä mallin, johon uudet datat sopivat parhaiten, mutta on epävarmaa, sopivatko myös seuraavan tutkimuksen datat siihen parhaiten.

Robey analysoi Barkin ja Hartwickin käsitteitä osallistuminen (participation) ja konflikti (conflict). Robeylla ja muilla oli aikaisemmissa tutkimuksissaan oma välineensä mittaamaan osallistumista, kun taas Barkilla ja Hartwickilla on kolme komponenttia: *Vastuu (Responsibility)*, *osatehtävien suoritus (Hand-on Activities)* ja *suhteet projektin atk-henkilöstöön (User-IS Relationships)*, jotka kaikki mittaavat osallistumista. Eri kysymys on: Mittavatko ne samalla tavalla kuin Robeyn ja muiden mittari? Robeyn ja muiden konfliktin käsitettä oli mitattu kolmella väittämällä, joista yhden Barkin ja Hartwick valitsivat uudeksi konfliktin mittariksi ja toisen käsitteen *Disagreement* mittariksi ja kolmannen heittivät pois. Robey ei näe Barkin ja Hartwickin toimille mitään teoreettisia perusteita. Päinvastoin hän marssittaa esiin monia viitteitä oman mittarinsa tueksi.

Robey pohtii myös, saadaanko varianssitutkimuksilla (poikittaistutkimuksilla) selville ihmisten välisiä sosiaalisia prosesseja. Hän viittaa Mohrin (1982) kirjaan, kun hän painottaa prosessitutkimusten, siis pitkittäistutkimusten, lupaavampia mahdollisuuksia (vrt. Järvinen P. ja A. Järvinen (1994), luvun 3 alku).

Pertti Järvisen mielestä Robey perustelee näkökantansa monipuolisesti ja toimii hyvänä lajinsa edustajana, normaalitieteen apostolina. Hän jää silti hiukan miettimään, voiko teoriaa testaavan tutkimuksen sivutuotteena koskaan tulla esille aidosti uusia avauksia. Luv Kaul yhtyy täysin Robeyn kantaan siinä, että Barkin ja Hartwickin työtä on pikemminkin pidettävä Robeyn ja muiden työn

laajennoksena kuin sen replikointina erilaisen mittauksen ja data-analyysin takia.

Kolmannessa artikkelissa (3) Hartwick ja Barki vastaavat Robeyn artikkelissa 2 esittämiin väitteisiin sivistyneesti toteamalla mm., että Robeyn ja muiden aikaisemmat tutkimukset olivat myös varianssitutkimuksia. He itsekin kannattavat pitkittäistutkimuksia aiheesta. Lisäksi Hartwick ja Barki painottavat, että on tarkkoja toistoja, jossa otokset, organisaatiot, systeemit, mittarit ja analyysit ovat niin lähellä alkuperäistä kuin mahdollista, ja että on käsitteellisiä toistoja, joissa yritetään toistaa samat tulokset käyttäen eri otoksia, organisaatioita, systeemejä, mittareita ja analyysseja. Heidän mielestään samassakin tutkimuksessa voi olla teoriaa testaavia ja uutta teoriaa luovia osia. Sen vuoksi he haluavat säilyttää sekä varianssi- että prosessitutkimuksen, joiden avulla he sanovat saatavan hedelmällisempiä ja syvälleikäyvämpiä tuloksia. Lopuksi he esittävät uutta evidenssia artikkelin 1 tulosten tueksi suorittamalla uusia tilastollisia analyysseja perusaineistostaan. Sovittelevasti Barki ja Hartwick toteavat jatkotutkimuksen olevan aina paikallaan.

Luv Kaulin mielestä on epäolennaista, mikä oli tutkijoiden alkuperäinen aie (vilpityn tai jäynä), koska vain lopullisilla tuloksilla on merkitystä. Sen vuoksi hän pitää absurdina sitä, että he selittävät ainakin aluksi tavoitteenaan olleen Robeyn ja muiden replikointi eikä laajennus. He todella uskoivat tutkimustaan pidettävän käsitteellisenä toistona. Edelleen Luv Kaul sanoo, että osallistuminen ja konfliktit esittävät konstruktivistista roolia uusien tietojärjestelmien kehittämisessä. Antti Arvelan mielestä artikkelit muodostavat mielenkiintoisen esityksen tiedeyhteisön vuoropuhelusta. Niissä esitetään sudenkuoppia, joihin tutkija voi langeta, sekä seikkoja, jotka huomioimalla saattaa välttää ne. Artikkelit antavat joukon osallistuvaan suunnitteluun liittyviä lähteitä, mutta skandinaavinen tutkimus puuttuu lähes kokonaan. Arvelan mielestä keskustelu tuo selkeästi esiin pitkittäis- ja poikittais-tutkimuksen erilaisuuden ja painotukset teorian muodostuksessa ja testauksessa. Kolmas artikkeli Hartwickin ja Barkin vastauksena täydentää Pertti Järvisen mukaan keskustelua ja selventää kummankin osapuolen näkemyksiä. Hän pitää ketjun julkaisemista erittäin tarpeellisena ja hyödyllisenä ja suosittaa lukemaan artikkelit 2 ja 3 toiseenkin kertaan.

References:

- Bentler P. M., (1989), EQS Structural Equations Program Manual, BDMP Statistical Software, Los Angeles
- Ives B. and M.H. Olson (1984), User involvement and MIS success: A review of research, *Management Science* 30, No 5, 586-603.
- Joreskog K.G. (1993), Testing structural equation models, In Bollen and Long (Eds.), *Testing structural equation models*, Sage, Newbury Park, 294-316.
- Järvinen P. and A. Järvinen (1994), *Tutkimustyön metodeista*, Opinpaja, Tampere.
- Mohr L.B. (1982), *Explaining organizational behavior*, Jossey-Bass, San Francisco Ca.
- Pettingell K., T. Marshall and W. Remington (1989), A review of the influence of user involvement on system success, *Proc. of 10th ICIS*, Boston, 227-236.
- Robey D. and D. Farrow (1982), User involvement in information system development: A conflict model and empirical test, *Management Science* 26, No 1, 73-85.

Robey D., D. Farrow and C.R. Franz (1989), Group process and conflict in system development, *Management Science* 35, No 10, 1172-1189.
Robey, D., Smith, L.A. and Vijayasarathy, L.R., (1993), Perceptions of Conflict and Success in Information Systems Development Projects, *Journal of Management Information Systems*, Vol. 10, No. 1, pp. 123 - 139.

Antti Arvela

Drucker P.F. (1995), The Information Executives Truly Need, Harvard Business Review 73, No. 1, January-February 1995, 54-62.

Artikkelissa pohditaan millaisia uusia välineitä ja käsitteitä pitäisi kehitellä, jotta voitaisiin tuottaa johtajien tarvitsemaa informaatiota liiketoiminnan diagnosointia varten. Druckerin mukaan tarvitaan informaatiota: 1. talouden perusteista 2. kokonaistuottavuudesta, 3. kompetenssista sekä 4. pääoman ja työvoimaresurssien sijoituksesta. Drucker myöntää sekä yli- että aliarvioineensa tietotekniikan mahdollisuuksia 1960-luvulla. Hän odotti, että atk-perusteiset liiketoiminnan mallit tekisivät päätöksiä ja kykenisivät pyörittämään suurta osaa liiketoiminnasta. Mutta nykyään ei kukaan enää puhu tällaisesta.

Druckerin mielestä uudet työvälineet ovat kuitenkin syvällisesti muuttaneet tehtäviä, joita nyt liiketoiminnassa käsitellään. Käsitteet, erityisesti käsite liiketoiminta, ja työvälineet, erityisesti informaatio, ovat keskenään riippuvia ja toisiinsa vaikuttavia. Toinen muuttaa toista. Druckerin mukaan uudet välineet saavat meidät näkemään liiketoiminnan yksiköt ainakin neljällä tavalla:

1. resurssien generaattoreina, siis organisaatioina, jotka muuntavat liiketoiminnan kustannukset tuotoiksi,
2. linkkeinä taloudellisessa ketjussa, joka johtajien tulee ymmärtää kokonaisuutena hallitakseen sen kustannukset,
3. yhteiskunnan eliminä, jotka synnyttävät hyvinvointia, sekä
4. materiaalisen ympäristön sekä luomuksina että kehittäjinä; sen organisaation ympäristön, jossa mahdollisuudet ovat ja johon tulokset menevät, mutta josta myös jokaisen yrityksen menestyksen ja hengissä säilymisen uhat ovat peräisin.

Drucker pitää laskentatoimen systeemiä kaikkein perinteisimpänä informaatiotietojärjestelmänä. Sen suhteen ollaan siirtymässä *toimintoperusteiseen kustannuslaskentaan*. Kun aikaisemmin haluttiin mitata, mitä maksaa tietyn tehtävän suorittaminen, niin toimintoperusteinen laskenta ottaa huomioon myös ne kustannukset, kun mitään ei tehdä, siis esimerkiksi kun kallis kone odottaa toimettomana, kun tiettyä osaa tai puolivalmistetta odotetaan seuraavaan valmistusvaiheeseen, kun varastoa odotetaan täydennettävän, kun sudeksi menneen valmistuserän tilalle tehdään uusi. Toimintoperustainen laskenta antaa paremman mahdollisuuden kustannusten seurantaan ja myös tulosten seurantaan. Toimintoperustainen laskenta integroi monta toimintoa - arvoanalyysin, prosessianalyysin, laatujohtamisen ja kustannuslaskennan - samaan analyysiin. Drucker arvioi, että tällä integroinnilla on eniten merkitystä palvelutoimialoilla. Perinteisen laskentatoimen perusolettaimus, että työvoimaa voidaan korvata pääomalla, ei toimi palveluiden puolella eikä erityisesti osaamistyössä (knowledge-based work). Toimintoperustaisessa laskennassa oletetaan, että kaikki kustannukset ovat kiinteitä tietyn ajan, ja ettei resurssilajeja voi korvata toisilla, vaan koko toiminnan kustannukset on laskettava. Druckerin mukaan läntinen Eurooppa on edellä palvelualojen asiakaslähtöisessä kulujen ja tuottojen seurannassa.

Drucker katsoo myös, että lakiteknisesti yritys on todellisuutta osakkeenomistajille, perustajille, työntekijöille ja verottajalle, mutta taloudellisesti se on fiktio. Hän perustelee näkemystään sillä, että koko arvoketju on hallittava eikä vain yksittäisiä kustannuslajeja. Toyota on Druckerin mielestä paras esimerkki yhtiöstä, joka tietää ja hallitsee *keiretsuunsa* kuuluvien jäsenten - toimittajiensa

ja jälleenmyyjänsä - kustannuksia. Verkostonsa kautta Toyota hallitsee koko kustannusketjua siirrettyään työn sinne missä se maksaa vähiten ja tuottaa eniten. Arvoketjuun perustuva kustannuslaskenta vaatii yhteispeliä ja informaation jakamista eri yritysten kesken ja eri osastojen kesken yrityksen sisällä.

Yritykselle maksetaan hyvinvoinnin synnyttämisen ei niinkään kustannusten kontrolloinnin vuoksi. Hyvinvoinnin synnyttämisen hallintaan johto tarvitsee seuraavia diagnostisia välineitä:

1. Talouden perusinformaatiota, jota varten on kassavirta-analyysi ja maksuvalmiuden ennustaminen sekä joitakin tunnuslukuja;
2. informaatiota kokonaistuottavuudesta, jolloin taloudellinen lisäarvo-analyysi (economic value-added analysis, EVA) tai oman yksikön vertailu toimialan parhaaseen yritykseen on mahdollista;
3. kompetenssi-informaatiota, jota varten on tunnistettava oma ydinosaaminen ja toimialan vaatima ydinosaaminen sekä onko oma ydinosaaminen lisääntymässä vai vähenemässä sinänsä ja suhteessa kilpailijoihin - yhtä ydinosaamista vaaditaan aina ja joka yksikössä: kykyä tuottaa innovaatioita;
4. pääoma- ja työvoimaresurssien sijoitus informaatiota, johon perinteisesti tarjotaan investoinnin tuottolaskelmaa tai takaisinmaksuaikaa, mutta ei osata kysyä: Mitä tapahtuu, jos investointi ei tuotakaan odotettuja tuloksia, vaan epäonnistuu kuten yleensä kolmessa tapauksessa viidestä? Mitä tapahtuu, jos investointi onnistuukin odotettua paremmin?

Drucker katsoo, että em. neljä informaatioluokkaa liittyvät nykyiseen liiketoimintaan. Strategiaa varten tarvitsemme tietoa yrityksen ympäristöstä. Strategian tulee perustua tietoihin markkinoista, asiakkaista, teknologioista omalla ja muilla teollisuuden aloilla, maailmantaloudesta sekä tietoihin niistä, jotka eivät vielä ole asiakkaita. Viimemainittu ryhmä on aina suurempi kuin asiakkaiden ryhmä ja lisäksi sellainen, että yrityksen kannalta merkittävät muutokset alkavat ja kehittyvät heidän joukossaan. Yrityksen ympäristöä koskevan tiedon keruu tai hankinta on menestyviä yrityksiä lukuottamatta suurelta osin vielä järjestämättä. Siksi yritykset tekevät pahoja virheitä perustaessaan päätöksensä luulojen eikä tietojen varaan. Drucker toivoo, että tietokantajärjestelmät, jotka sisältävät ympäristöä koskevaa tietoa, tietosisällön lisäksi generoisivat myös hyviä kysymyksiä. Lopuksi Drucker viittaa siihen, että liikeaikatutkimukset mahdollistivat 70 vuotta sitten perinteisen laskenta-toimen. Nyt tietokoneet mahdollistavat toimintoperustaisen laskennan. Tuotettu informaatio ei enää kuvaa mennyttä vaan antaa perustaa tulevalle. Muutos muistuttaa käsitteistössä tapahtunutta kehitystä 1870-luvun käskytysorganisaatiosta organismityyppiseen organisaatioon. Tämän päivän kestävätkin organisaatiot on muodostettu tukirangan - informaation - varaan, joka sekä uudella tavalla integroi yritystä että ilmentää sitä.

Pertti Järvisen mielestä Drucker kokoaa joukon eri informaatiotyyppisiä, joita yrityksen johtamisessa tarvitaan. Hän ei kuitenkaan tarkastele, tarvitaanko kaikkea informaatiota aina, ts. hän ei kysy: Onko hankitusta informaatiosta enemmän hyötyä kuin sen hankkiminen maksoi? Lisäksi Järvinen huomauttaa, että Drucker käsittelee vain pääoma- ja henkilöresursseja. Hän ei ota mukaan tietoresurssia. Drucker puhuu kyllä informaatiosta johtajien tarpeisiin, mutta ei huomaa sen resurssiluonnetta. Hän näkee tietokoneiden keskeisen roolin toimintoperustaisen laskennan mahdollistajana, mutta ei näe tai ei ainakaan

tuota esille tietokoneiden käsittelyvoimaa, vaan pelkää yrityksen sisäistä tilaa ja tapahtumia sekä ympäristön tilaa koskevan informaation. Antti Arvelan mielestä Drucker on vaihtanut 60-luvun optimisminsa 90-pessimismiin ja näkee informaatiojärjestelmät ainoastaan organisaation tuntosarvina ja hermoverkkona. Profetiaalisen itsevarmasti Drucker antaa lähdeviitteitä ainoastaan omiin vanhoihin kirjoituksiinsa.

Antti Arvela

Kraut R.E. and L.A. Streeter (1995) Coordination in software development, Comm. ACM 38, No 3, 69-81.

Kraut ja Streeter valottavat ohjelmiston laatimisen piirteitä, suorittavat empiirisen kartoituksen käytetyistä koordinoitikeinoista yhdessä suuressa ohjelmistoyrityksessä ja antavat koordinoituisuosituksia tutkimustulosten perusteella. Jo 20 vuotta sitten sanottiin, että ohjelmistoala on kriisissä, kun laaditut ohjelmistot ovat epäluotettavia, toimitukset ovat myöhässä ja tuotteita on vaikea muuttaa. Kraut ja Streeter painottavat, että formaalien koordinoitikeinojen rinnalle on tuotava epäformaaleja koordinoitikeinoja. Kraut ja Streeter määrittelevät koordinaation yksilöiden toimien suuntaamisena siten, että saavutetaan yhteiset ja täsmällisesti määritellyt tavoitteet, ja organisaation eri osien integrointina, jotta saatetaan päätökseen tehtävien yhteisjoukko.

Ohjelmiston laatiminen vaatii koordinoitua monesta syystä:

Laajuus Ohjelmistot ovat usein niin laajoja, ettei yksittäinen henkilö voi niitä hallita. Siksi tarvitaan työnjakoa sekä atk-ammattilaisten kesken että heidän ja muiden alojen ammattilaisten kesken. Eri osapuolten yhteyttä on koordinoitava. Maantieteelliset, organisatoriset ja sosiaaliset esteet rajoittavat ihmisten tilaisuuksia ja intoa jakaa tietoa ja oppia kaukaisemmilta kollegoiltaan.

Epävarmuus Epävarmuudella tarkoitetaan sekä ohjelmiston epävarmuutta - määritykset ja tarpeet muuttuvat sekä spesifikaatiot ovat usein epätäydellisiä - että ohjelmiston suunnittelijan työn epävarmuutta - työ on kertaluontoista, kaukana rutiinistyöstä. Ongelmana on myös, että harvoilla projektin henkilöillä on sovellusalueen tuntemus, eikä sovellusalan tiedot riittävästi välity henkilöltä toiselle.

Keskinäinen riippuvuus Ohjelmistossa voi olla yli tuhat moduulia, moduulit ovat toisistaan riippuvia ja niiden tulee toimia virheettömästi yhteen. Ohjelmiston suuri koko, epävarmuus ja osien riippuvuus vaativat erityisiä koordinoititekniikoita.

Epäformaali kommunikaatio Kommunikaatiota on sekä formaalia että epäformaalia. Kun systeemyön tehokkuutta on koitettu nostaa, on kiinnitetty huomiota vain formaalin kommunikaation parantamiseen. Käytettyinä keinoina on ollut:

- 1) tekniset välinneet parantamaan yksittäisen henkilön tuottavuutta
- 2) modularisointi - sekä tekninen (esim. olio-ohjelmointi) että organisatorinen (kuten tarkka työnjako) - koteloimaan ohjelman osia ja henkilöitä, joka sitten lisää koordinoinnin tarvetta
- 3) formaalit toimintasarjat - sekä tekninen (kuten CASE-välineet) että hallinnollinen (kuten testisuunnitelmat ja tarvedokumentit) kontrolloivat suunnittelijoiden välistä kommunikaatiota.

Epäformaalilla kommunikoinnilla Kraut ja Streeter tarkoittavat henkilökohtaista, ryhmäkeskeistä ja vuorovaikutteista kommunikointia. Kun formaali kommunikointi on hyödyllinen rutiinitehtävissä, niin epäformaalia kommunikointia on syytä käyttää epävarmoissa tehtävissä.

Krautin ja Streeterin empiirinen kartoitus käsitti 65 projektia, ja he tarkastelivat koordinoitikäytäntöjä, projektien rakennetekijöitä ja projektien menestymistä. Kaikki otokseen otetut projektit olivat yhdestä yrityksestä, jossa

oli 3000 työntekijää. Projektien henkilömäärä vaihteli 2-150, keskipikoko oli 15 henkilöä. Pääosa atk-sovelluksista palveli telekommunikaatioteollisuutta. Ohjelmistoyrityksessä sovellettiin vesiputousmallia, tosin kaikki projektit eivät sisältäneet kaikkia systeemin rakentamistehtäviä. Vastausprosentti kyselyssä oli 75.

Tutkijat mittasivat seuraavia *rakennetekijöitä*: projektin koko eli työntekijöiden määrä projektissa, projektin kesto ja vaihe ohjelmiston elinkaarella; projektin organisaation riippuvuus eli kuinka paljon projektin jäsenet antoivat tietoja ulkopuolelle ja paljonko he saivat tietoja ulkopuolelta; sekä projektin varmuus. Käytetyt *koordinoititekniikat* oli jaettu viiteen luokkaan formaalista epäformaaliin (formaalit persoonattomat, formaalit henkilöiden väliset, epäformaalit henkilöiden väliset, sähköinen kommunikointi ja henkilöiden väliset verkostot). *Suoritemittareita* oli viisi: 1. Missä määrin projektin jäseniä oli informoitu, 2. Kuinka koordinointi oli onnistunut, 3. Ylimmän johdon arvio ohjelmiston laadusta, 4. Ohjelmiston metriikkatiedot (tuottavuus- ja laatu tiedot) ja 5. Asiakkaiden tyytyväisyysarviot. - Useimmat muuttujat olivat usean osion skaaloja.

Tuloksissa on ensin käsitelty, milloin eri koordinoititekniikoita on käytetty ja kuinka paljon arvoa kyseisellä tekniikalla on nähty olevan. Käyttöä on selitetty projektin rakennetekijöillä ja arvoa samoilla tekijöillä sekä käytöllä. Molemmat selitykset perustuvat multiregressioanalyysiin. Formaaleja persoonattomia menettelyjä (kuten projektin dokumentteja, aikatauluja ja virhelaskureita) käytettiin silloin, kun projekti oli varma, laaja ja ohittanut elinjaksossaan määrittely- ja suunnitteluvaiheet. Mitä enemmän niitä käytettiin ja mitä varmempia projektit olivat, sitä arvokkaammiksi ne koettiin. Suunnitteluvaiheessa käytettiin formaaleja henkilöiden välisiä menettelyjä samoin kuin suunnittelemtomia palaverieita ja epäformaalia kommunikointia. Sähköistä kommunikointia käytettiin, kun projektit tarvitsivat paljon syötetietoja yrityksen muilta ryhmiltä. Käytön ja hyödyllisyyden korrelaatio oli kaikkein korkein sähköisen kommunikoinnin ryhmässä. Pienissä varmoissa projekteissa käytettiin henkilöiden välisiä verkostoja.

Kraut ja Streeter kysyivät myös, miten vastaajat eli projektien jäsenet saavat apua ongelmiensa ratkaisemisessa. Eniten apua saatiin muilta projektin jäseniltä, jotka työskentelivät fyysisesti lähellä. Projektin jäsenet osaavat myös hakea apua useimmin siltä, mistä sitä parhaiten saa.

Tutkijat analysoivat myös, miten viisi suoritemittaria liittyivät toisiinsa. Koordinoinnin onnistuneisuus korreloi merkittävästi vain asiakkaiden arvointien kanssa. Myös ohjelmiston tuottavuus- ja laatu arviot korreloivat merkittävästi keskenään. Sen sijaan ylimmän johdon laatu arviot eivät korreloineet minkään muun projektin menestystekijän kanssa merkittävästi.

Kraut ja Streeter suorittivat kaksi polkuanalyysia, joista toisella he selittivät ylimmän johdon arviointeja ja toisella koordinoinnin onnistuneisuutta. Projektien rakennetekijät olivat varsinaisia selittäjiä, ja niiden vaikutus välittyi koordinoititekniikoiden kautta. Kaksi polkuanalyysia oli myöhemmin sijoitettu samaan kuvioon.

Keskusteluosassa tutkijat toteavat lopputulemana, että henkilökohtainen kommunikointi on tärkein koordinoititekijä ohjelmiston laatimisessa. Siksi

heidän mielestään ei tulisikaan vaatia formaalien spesifiointimenetelmien käyttöä inhimillisen kommunikoinnin minimoimiseksi, vaan pitäisi tehostaa em. kommunikointia ongelmien ratkaisemiseksi.

KOMMENTTEJA ARTIKKELISTA

Yleinen keskustelu käytiin siitä, millaista työnjakoa ohjelmiston laatimisessa on noudatettu, noudatetaan nykyisin ja tulisi noudattaa.

Tarja Kuosa:

- Artikkelin rakenteeltaan selkeä. Ensin on selvitetty ongelmaa ja sen syytä, sitten tutkimusasetelmaa ja tutkimuksen tulosta.
- Varsinkin artikkelin alku on hyvää asiaa.
- Artikkelista ei selvinnyt, mihin perustuu kommunikaatiotekniikoiden luokittelu tässä käytetyllä tavalla ja mihin perustuu tuotoksien mittaminen.
- Kuvien esitystapa on huono. Varsinkin kuva, joka esitti kahta polku-analyysia (ylimmän johdon arvioinnit ja koordinoinnin onnistuneisuus) oli vaikealukuinen. Samoin kuvat kommunikaatiotapojen käytöstä ja avun lähteistä olisi voinut esittää paremmin, esim. käyttämällä samanlaista asteikkoa kumpaankin suuntaan.

Pertti Järvinen:

Minusta artikkelissa on parasta alkuosan pohdinta ohjelmistojen laatimisen tyypillisistä piirteistä. Kirjoittajat olettavat, että ohjelmiston laatimisen lähtökohdiana on täsmällinen spesifikaatio. Siksi voisi olettaa, että kysymys on keinopainotteisesta konstruoinnista (PJ&AJ kohta 5.1), mutta epävarmuutta koskeva pohdinta ja osittain empiirinen aineistokin osoittavat, että täsmällinen spesifikaatio on teoreettinen ideaali. Käytäntö on aivan muuta, ja se painottaa tavoitepainotteista konstruointia (PJ&AJ kohta 5.2) ja siinä tarvittavaa eri instresenttien välistä usein epäformaaliakin keskustelua.

Kun lukija haluaa yleistää tutkimuksen tuloksia, hänen tulee muistaa tutkimuksen rajoitukset:

- selvitys (survey) koskee vain yhtä, joskin erittäin suurta, ohjelmistotaloa,
- ohjelmistojen pääsovellusalue on telekommunikaatio eli säännöllisesti käyttäytyvä tekniikka eikä esimerkiksi ihmisten toiminnan tukeminen,
- vesiputousmallia on käytetty, vaikka evoluutiomalli voisi tuoda paremmat tulokset,
- mittarit ovat keinotekoisia, eikä artikkelissa ole viittauksia tekniseen raporttiin, josta saisi selville yksityiskohtaiset kyselylomakkeen kysymykset, skaalojen validoinnit jne.
- ordinaaliasteikkoja on käytetty intervalliasteikkojen tapaan; siksi regressioanalyysin tekeminen ja tulomomenttikertoimien laskeminen ei ole oikeutettua - voi vain kysyä, kuinka pitkälle jatketaan linjaa "kun muutkin käyttävät (väärin), niin miksi en minäkin saisi".

Lukija voi aina yrittää kritisoida teoriaa testaavaa tutkimusta miettimällä, mitkä muuttujat tutkijat ovat unohtaneet pois. Artikkelin kirjoittajat itse mainitsevat gatekeeperin, henkilön, joka hoitaa yhteyksiä yrityksen ulkopuolelle.

Artikkelissa on muutama mielenkiintoinen luku: miljoonan koodirivin tuottamiseen tarvitaan 500 henkilötyövuotta. Luku vastaa 2000 testattua riviä per henkilövuosi ja siis n 10 riviä / työpäivä!

Tarja Kuosa

McFarlan F.W. and R.L. Nolan (1995), How to Manage an IT Outsourcing Alliance, Sloan Management Review 36, No 2, 9-23.

Artikkelin kirjoittajat tarkastelevat laaja-alaisesti ulkoistamisen syitä, sopivia ulkoistamisen ajankohtia, liittouman (kumppanuussuhteen) rakentamista ja jokapäiväistä hallintaa.

Ulkoistamissopimukset tehdään tavallisesti hyvin pitkäaikaisiksi (10-vuotinen sopimus on tavallinen). Ulkoistamisen perustelut ensimmäisenä vuonna ovat selkeät ja yksikertaiset. Kun aikaa kuluu muutama vuosi, useimmat ulkoistamisen perusteena olleet tekijät ovat jo muuttuneet ja tilanne voi olla hyvin altis osapuolten väärikäsitteille. Ulkoistamisen peruuttaminen tulee melko nopeasti vaikeaksi tai miltei mahdottomaksi.

Jo 1960-luvulla yritykset käyttivät palvelukeskuksia tietokoneajojensa ajamiseen. Seuraavat kaksi vuosikymmentä olivat sitten yritysten sisäisten atk-toimintojen aikaa. Tällä vuosikymmenellä ulkoistaminen on tullut uudelleen esille mm. atk-osaamisen vaikean ja kalliin hankkimisen vuoksi tai oli halu vähentää yrityksen perusliiketoimintaan kuulumattomia resursseja.

Kuluvan vuosikymmenen ulkoistamissopimuksille on ollut kaksi tyypillistä syytä: strategisten liittoumien tunnistaminen ja hyväksyminen sekä teknologian nopea muuttuminen. Ensin mainittu syy on perua johtamisfilosofiasta, jossa uskotaan, että yrityksen on parasta tehdä sitä, mitä se osaa parhaiten ja karsia muut pois sekä ostaa muu tarpeellinen ulkoa. Siinä myös uskotaan, että kun molemmat osaavat alansa, he ovat myös voittajia. Jälkimmäiseen on vaikuttanut mm. pyrkimys vakiinnuttaa tietohallintotoimintaa, kun ympärillä oleva tekniikka muuttuu nopeasti.

Kirjoittajat kuvaavat teknologian muutosta nelikentällä, johon he ovat sijoittaneet useita erilaisia näkökulmia kuten ohjelmointikieliä, ohjelmointityön omaa vs. ostettua osuutta, teknistä alustaa (isokone, minikone, mikrot) ja verkottumista. Heidän mukaansa tietotekniikan historia jakaantuu seuraaviin kausiin;

- tietojen (datojen) käsittelyn kausi (1960-1980), jolloin tietokoneistettiin olemassa olevia manuaalisia ja fyysisiä perusprosesseja
- mikrojen kausi (1980-1995), jolloin keskityttiin parantamaan ns. liiketoiminnan ammattilaisten eli ns. tietotyöläisten työtä
- tuotteisiin sulautettujen mikrojen kausi (1980-1995), jolloin koodia upotettiin tuotteisiin niiden toimintojen laajentamiseksi (esim. autot ja älykortit)
- verkottumisen kausi (1990-), josta lähtien näihin laajoihin verkkoihin ovat tulleet mukaan yrityselämän eri osapuolet, työntekijät, toimittajat ja asiakkaat.

Ulkoistaminen nähdään keinona selviytyä nopeasti muuttuvan teknologian uusista ammattitaitovaatimuksista.

Tutkimuksen mukaan ulkoistamiseen johtavat syyt vaihtelevat runsaasti eri yritysten välillä. Seuraavassa on luetteloitu osa havainnoista:

- Ylin johto kiinnostuu kustannuksista ja laadusta. Teksti sisältää havaintoja tavoista, joilla tuottaja (outsourcer) voi saavuttaa kustannussäästöjä.
- Yrityksen oma organisaatio ei ole enää suorituskykyinen kilpailtaessa ulkopuolisten kanssa.
- Palveluiden tuottajat tekevät akvisitioistaan "mediatapahtumia", jotka eivät voi olla mentaalisesti vaikuttamatta johtoon.
- Ylin johto tuntee helpotusta saadessaan pois kalentereistaan töitä, jotka eivät kuulu yritysten eikä myöskään johdon ydinosaamisalueille.
- Ulkoistamalla kiinteät kustannukset saadaan muuttuviksi ja investointeihin sitoutuneet varat voidaan irroittaa ydinliiketoiminnan kehittämiseen.

- Yrityksen todelliset arvot voivat vaikeuttaa myös johtajien päätösten tekemistä yrityksen kannalta oikeasuuntaisiksi.
- Ulkoistaminen voi laukaista jännityksen, joka on vallinnut atk:n ja muun organisaation välillä.

Tutkimuksen mukaan on olemassa viisi tekijää, joiden perusteella voi määritellä ulkoistamisen ja sen ajankohdan sopivuutta.

1. Atk:n strateginen relevanttius yrityksessä. Tässä arvioidaan yrityksen nykyinen riippuvuus tietokoneista ja verkoista kehitettävänä olevien sovellusten tärkeys tulevaisuudessa. (Kirjoittajat esittävät tässä yhteydessä nelikenttä-matriisin, jonka perusteella voi selvittää ulkoistamisen soveltuvuutta yritykselle.)

Korkea	Tehdastyypinen keskeytymätöntä palvelua painottava informaatioresurssin hallinta	Strategisen informaatioresurssin hallinta
	Ulkoistamisen ennakkoletus: kyllä, ellei yritys ole suuri ja hyvin johdettu	Ulkoistamisen ennakkoletus: ei
	Syitä tarkastella ulkoistamista: . mittakaavaedut pienille ja keskisuurille yrityksille . parempi palvelun ja varmistusten laatu . valokaapelit ja muut informaatiokanavat helpottavat kansainvälisiä ratkaisuja	Syitä tarkastella ulkoistamista: . vapautua kontrollista karanteesta sisäisestä atk-yksiköstä . tukkia rahan reikä . edistää joustavuutta kustannuksissa . edistää tarpeettomien toimintojen riisumista
Nykyinen		
riippuvuus	Tukiluonteisen informaatioresurssin hallinta	Tournaround (täyskäännös) informaatioresurssin hallinta
informaatiosta	Ulkoistamisen ennakkoletus: kyllä	Ulkoistamisen ennakkoletus: ei
	Syitä tarkastella ulkoistamista: . päästä käsiksi korkeampaan atk-osaamiseen . mahdollisuus irroittautua ongelmallisesta ja matalan prioriteetin atk:sta . päästä käsiksi nykyaikaiseen atk-teknologiaan . vähentää riskejä sitoutua epätarkoituksenmukaiseen atk-arkkitehtuuriin	Syitä tarkastella ulkoistamista: . sisäinen atk-yksikkö ei ole kykenevä ottamaan käyttöön tarvittavaa teknologiaa . sisäisellä atk-yksiköllä ei ole tarvittavia projektien johtamisen taitoja
Matala	Informaatioresurssien jatkuvan innovatiivisen kehittämisen tärkeys	Korkea

2. Mitä enemmän sovelluksia on ylläpitovaiheessa tai erittäin hyvin strukturoituina projekteina, sitä paremmat ovat ulkoistamisen syyt.
3. Jos organisaation oppimiskyky on hyvä, järjestelmien kehittämistyön ulkoistamisen järjestelyt helpottuvat. Ts. mitä enemmän yrityksessä on opittu muuttamaan työtapoja sitä helpommaksi ulkoistaminen tulee.
4. Mitä kauempana yritys on aikaisemmin mainitusta verkottumisen kaudesta, sitä hyödyllisemmäksi ulkoistaminen tulee.
5. Mitä itsenäisempi atk-yksikkö on nykyisessä organisaatiossa (myös kustannusten seuraamisessa) sitä helpompaa on neuvotella ulkoistamis-sopimuksesta.

Liittouman (asiakas-tuottaja) rakenne ei takaa menestystä, mutta huono rakenne saattaa tehdä sopimuksen hallinnan mahdottomaksi. Sopimuksen tekemisprosessi on kirjoittajien mielestä jopa itse sopimusta tärkeämpi.

Tyypillinen asiakkaiden huoli on, miten käy kun palvelu annetaan toisten hoidettavaksi. Eritoten atk:n ohjaus- ja vaikutusmahdollisuus huolestuttaa. Kirjoittajat suosittelevat sopimusta tehtäessä paneutumaan erityisesti näihin kysymyksiin.

Atk-yksiköiden toimintoja ja tehtäviä voi ulkoistaa hyvinkin monin tavoin. Tekstissä on useita kysymyksiä ulkoistamisen laajuuden arviointiin. Kokemusten perusteella ulkoistaminen useille palveluiden tuottajille ei ole hyvä, koska sopimusten koordinoinnista tulee vaikeaa.

Tekstissä todetaan, että oman atk:n tekemä tai sen tuella tehtävä vertailu ulkoistamisen ja oman toiminnan kustannuksista ei ole objektiivinen.

Tuottajan stabiliteetti on asiakkaalle erinomaisen tärkeää, koska sopimukset tehdään pitkiksi ajoiksi, jolloin on oltava ehdottoman varma, että tuottaja on vielä olemassa. Molempien on tuotettava voittoa.

Sopimuksen aikaansaamiseen ja luottamuksen herättämiseen vaikuttavat useimmiten tuottajan johdon "kemialliset" tekijät eli kuinka he pystyvät vakuuttamaan asiakkaansa pitkän kumppanuussuhteen ylivoimaisuudesta.

Siirtymävaiheen hyvä suunnittelu ja nopea siirtymän läpivienti ovat kirjoittajien mieleen.

Liittouma on nähtävä kumppanuutena eikä vain sopimuksena. Sen jatkuva hallinta on elintärkeää ulkoistamisprosessin onnistumiselle. Tuottajan on varattava jokaista isoa ulkoistamissitoutumista vastaan ylimmästä johdosta vastuuhenkilö, joka myös käyttää aikaansa asiakkaan kanssa. Palvelua hoitamaan ja yhteydenpitoa varten on oltava jokapäiväiset kanavat asiakkaan ja tuottajan välillä.

Oma arvio. Teksti on erittäin sujuvaa ehkä jonkin verran populistista, mutta ehkä myös sen vuoksi erittäin ymmärrettävää. Tutkimuksessa esitetyt kokemukset on päteviä ja käyttökelpoisia myös Suomessa.

En havainnut taustalta mitään teoriaa. Ennemminkin kysessä on sujuvakynäisten asiantuntijoiden yhteenveto siitä, kuinka ulkoistaminen käytännössä tapahtuu. Tekstissä esitetyt "nelikentät" olisivat voineet sisältää tarkemmin analysoitua dataa.

Pertti Järvinen korosti kirjoittajien otteen olevan johtajapainotteinen. Ulkoistamisessa tapahtuvaa yhteispeliä on käsitelty moni- ja tasapuolisemmin kuin useissa aikaisemmissa artikkeleissa.

Yleiskeskustelussa otettiin esille mm. ulkoistamisen termin kertovuus, jolle ei kuitenkaan löydetty korvavaa. Samoin esille nousi kysymys ulkoistamisen perusteiden kestävyydestä. Pitäviä vasta-argumentteja ei kuitenkaan esitetty.

Jorma Holopainen

Eierman M.A., F. Niederman and C. Adams (1995), DSS theory: A model of constructs and relationships, Decision Support Systems 14, No 1, 1-26.

Artikkelissa määritetään päätöksenteon tukijärjestelmille (Decision Support System, DSS) deskriptiivinen teoria, joka perustuu kirjallisuudesta tehtyyn käsitteiden ja niiden välisten relaatioiden analyysiin. Teoria muotoillaan (1) määrittelemällä yläkäsitteet (konstruktiot), (2) laatimalla yläkäsitteiden ja niiden empiiristen suhteiden varaan viitekehys, (3) suhteuttamalla aikaisempien empiiristen tutkimusten löydökset em. viitekehukseen ja (4) tunnistamalla ristiriitaisia tuloksia ja sellaisia yläkäsitteiden välisiä relaatioita, joita ei vielä ole tutkittu, ja (5) ehdottamalla jatkotutkimuksen suuntia. Teorian yläkäsitteet ovat yksiköitä, jotka edustavat kiinnostusalueen osioita. Yläkäsitteisiin liittyvät muttujat operationalisoivat yläkäsitteiden mahdolliset tilat. Yläkäsitteiden väliset relaatiot määrittävät teorian monipuolisuuden. Teorian kehittämisen motiivina on myötävaikuttaa alueen tutkimuksen kehittymiseen, avainkäsitteiden määrittelyyn ja tulosten tulkintaan.

Päätöksenteon tukijärjestelmien kehitys nähdään tärkeänä ja organisaation tuottavuutta ja tuloksellisuutta kehittävänä toimintana, koska niiden avulla voidaan tehostaa, nopeuttaa ja parantaa päätöksentekoa. Päätöksenteko voidaan nähdä jopa organisaation pääfunktiona. Päätöksenteko on vaikeaa etenkin silloin kun on kyseessä monimutkainen ja huonosti strukturoitunut ongelma. Myös päätöksentekijän kognitiiviset kyvyt voivat olla rajoittuneet ja voi olla vaikeuksia löytää ratkaisu joka tyydyttää kaikkia osapuolia. Lisäksi ei aina päätöstä tehtäessä voida olla varmoja, että ratkaisu johtaa toivottuun lopputulokseen. Mm. näistä vaikeuksista johtuen tietotekniikan mahdollisuudet päätöksenteon tukemisessa ovat herättäneet kiinnostusta jo pitkään. Päätöksenteon tukemista tietokoneilla on tutkittu runsaasti, mutta kritiikkiä on esitetty mm. siitä, että tutkimus on ollut epäteoreettista ja teknologiavetoista (technology-push, not managerial pull), jolloin saadaan mielenkiintoisia tuloksia, mutta ei löydetä laajempia teemoja tai teorioita.

Artikkelin DSS teoreettinen viitekehys rakennettiin viidessä vaiheessa. Ensiksi tutkijat keräsivät yli 200 artikkelia ajanjaksolta 1975-1990 (MISQuarterly, CommACM, Management Science, Decision Support Systems, Decision Science ja Data Base). Näistä todettiin 109 käsittelevän DSS-alueita (esim group decision support, executive IS ja expert systems). Joukosta valittiin 15 artikkelia perusteena se että niissä oli sofistikoitu teoreettinen perusta ja ne pyrkivät testaamaan tai laajentamaan DSS-teoriaa. Toisessa vaiheessa kaikki kolme tutkijaa lukivat kyseiset 15 artikkelia riippumattomasti ja eristivät niistä käytetyt muuttujat ja organisoivat ne kahdeksaksi yläkäsitteeksi. Kolmanneksi tutkijat kuvasivat yläkäsitteet ja niiden väliset relaatiot mallina. Neljänneksi mainittujen artikkelien empiirisiä tuloksia käytettiin relaatioiden perusteluina. Viidenneksi tutkijat kävivät läpi alkuperäiset 200 artikkelia ja 50 uutta DSS-artikkelia testatakseen muodostettua viitekehystä, mutta yhtään uutta yläkäsitettä ei tarvinnut liittää malliin. Määritellyt yläkäsitteet on esitetty taulukossa 1.

DSS teoreettista viitekehystä testattiin käyttäen kirjallisuuslähteitä, joista tutkittiin saadaanko vahvistusta (+/-) esitetyille kahden konstruktion väliselle relaatiolle. Mahdollisia relaatioita on 56, mutta kirjallisuudesta löytyi tutkimuksia vain 17 relaatiosta. Tutkijat selvittivät relaatioita, niiden tärkeyttä,

löydösten relevanttiutta, puutteita ymmärryksessä ja mahdollisuuksia jatkotutkimuksille.

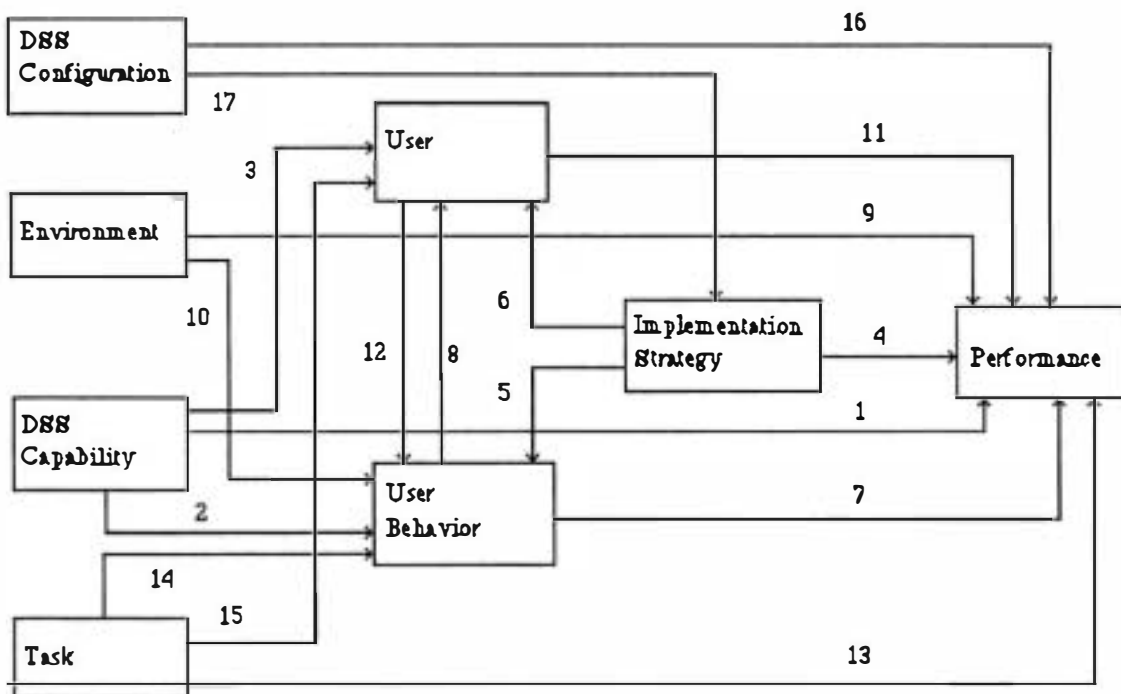
Yläkäsite (konstruktio)	Yläkäsitteeseen liittyviä muuttujia
Ympäristö (environment) viittaa organisatoriseen kontekstiin tai DSS-projektin suhteen ulkoisiin voimiin	organisaatiokulttuuri ja -arvot, pysyvyys / muuttuvuus, resurssit ja rajoitukset, tietoteknisen infrastruktuurin muodostava teknologia, organisaation rakenne, johdon tuki ja DSS-systeemin sponsorin piirteet
Tehtävä (task) on työskentelevän henkilön, yksikön tai organisaation suoritettavaksi annetut toiminnot	monimutkaisuus, jäsenyntyneisyys, päätöksenteon taso ja vaihe, toiminta-alue, päätöksen tärkeys
Toteutusstrategia (implementation strategy) on metodi, jota noudattaen DSS rakennetaan ja integroidaan työympäristöön	kehityksen vaihe ja metodi (protoilu, vaihejakomalli), ympäristön rajoitteet, käyttäjän rajoitteet, ympäristön vaikutukset
DSS mahdollisuudet (capabilities) käsittävät ne erilaiset toiminnot ja piirteet, joilla järjestelmä voi tukea yksilön tai ryhmän tehtävän suoritusta	tarkkuus, oikea-aikaisuus, esitysmuoto, tapahtumalähtöinen käsittely, käyttöliittymä, tulkintakyky, tuen taso, eri toimintojen määrä, prosessien tuki
DSS konfigurointi (configuration) laitteet ja ohjelmistot	laitteisto- ja ohjelmistokomponenttien järjestely ja -tyypit
Käyttäjä (user) sen yksilön tai ryhmän piirteet, joka käyttää DSSää jonkin tehtävän suorittamiseen	kyky luoda formaaleja prosesseja, tehtävän hallinnan taso, teknologian hallinta, motivaatio, asenne ja odotukset
Käyttäjän käyttäytyminen (user behavior) yksilön ja ryhmän toimenpiteet jotka hän suorittaa hoitaakseen jonkin tehtävän joko DSSn avulla tai ilman sitä	käsitteellinen taso l. miten monta seikkaa on huomioitu tehtävän suorituksessa, informaation tulkinta, tehtävän käsittäminen, kognitiiviset seikat kuten loogis-matemaattiset struktuurit, informaation ja sen käsittely
Suorituskyky (performance) yksilön tai ryhmän tulosten arviointi heidän suoritettuaan tehtävän	laatu tai vaikuttavuus, tyytyväisyys tai luottamus, taloudellinen arvo, tehokkuus

Taulukko 1: Yläkäsitteet ja niihin liittyviä muuttujia

Seuraavassa yläkäsitteisiin liittyvät relaatiot listattuna esiintymisfrekvenssin mukaan.

1. DSS mahdollisuuksien suhde suorituskyykyyn,
2. DSS mahdollisuuksien suhde käyttäjän käyttäytymiseen,
3. DSS mahdollisuuksien suhde käyttäjään,
4. Toteutusstrategian suhde suorituskyykyyn,
5. Toteutusstrategian suhde käyttäjän käyttäytymiseen,
6. Toteutusstrategian suhde käyttäjään,
7. Käyttäjän käyttäytymisen suhde suorituskyykyyn,
8. Käyttäjän käyttäytymisen suhde käyttäjään,
9. Ympäristön suhde suorituskyykyyn,
10. Ympäristön suhde käyttäjän käyttäytymiseen,
11. Käyttäjän suhde suorituskyykyyn,
12. Käyttäjän suhde käyttäjän käyttäytymiseen,
13. Tehtävän suhde suorituskyykyyn,
14. Tehtävän suhde käyttäjän käyttäytymiseen,
15. Tehtävän suhde käyttäjään,
16. DSS konfiguraation suhde suorituskyykyyn,
17. DSS konfiguraation suhde toteutusstrategiaan.

Määritellyt kahdeksan yläkäsitettä ja niiden välillä tutkitut 17 relaatiota muodostavat DSS teorian. Teoriaan liittyvää tutkimusta on sellainen, joka kohdistuu ymmärryksen ja tietämyksen kasvattamiseen koskien yläkäsitteitä tai testaa yläkäsitteitä ja niiden vaikutuksia toisiinsa. Ne yläkäsitteet, joita viitatuissa lähteissä käsitellään eniten, ovat teorian avainkäsitteitä i. DSS mahdollisuudet, toteutusstrategia, käyttäjän käyttäytyminen ja suorituskyyky ovat avainkäsitteitä.



Päätöstukijärjestelmien tutkimus on paljolti perustunut Gorryn ja Scott Mortonin määrittelemään kehikkoon ongelman (structured, semi-structured, unstructured) ja systeemin tehtävän (operational control, management control, strategic planning) relaatioista (Gorry and Scott Morton 1971). Strukturoidut ongelmat voidaan ratkaista perinteisin tietojenkäsittelyn menetelmin koska ne on ymmärrettyjä ja ohjelmoitavia. Vähemmän strukturoiduille ongelmille

tarvitaan kehittyneempää DSS-metodologiaa. Kehikkoa on kritisoitu ja kehitetty mm. tehtävätyyppien (Sprague 1989), tehtävän esiintymistiheyden ja ongelman spesifisyyden suhteen (Adam et al. 1995). Oman lisänsä päätöstukijärjestelmien tutkimukseen on tuonut tekoäly ja tietämystekniikka tietämystietämystekniikkeen (expert system, knowledge based system, knowledge support system, expert support system). Tekoälyn alueella on kehitetty omat lähestymistavat päätösongelmien tarkasteluun, jotka suurelta osin korostavat päätöksentekijän ja/tai ongelman ja/tai tehtävän yksilöllisiä ominaisuuksia päätöstilanteessa.

Artikkelissa on tavoitteena rakentaa DSS rakentamisen ja käytön teorian tutkittujen kirjallisuuslähteiden perusteella. Teoria rakennetaan tekemättä mitään sitoumuksia aiemmin esitettyihin teorioihin tai näkemyksiin.

Artikkeli on merkittävä sekä metodisesti että sisällöllisesti. Metodisesti artikkelissa käydään läpi teorian rakentaminen, vaiheet ja perustelut. Sisällöllisesti artikkeli määrittelee DSS alueen avainkäsitteitä ja niiden välisiä relaatioita. DSS teorian määrittelyn tuloksena on 8 yläkäsitettä ja niiden välillä tutkitut 17 relaatiota. Yläkäsitteiden abstrahointi yksittäisistä muuttujista on kannatettava, sillä teorian tulee olla suppea. Yläkäsitteet sisältävät ympäristön (environment), joka tuo organisatorisen kontekstin mukaan. Tämä on merkittävä lisäys esim Gorryn ja Scott Mortonin kehikkoon nähden, samoin tekoälyn lähestymistapoihin nähden, mutta esim. suunnittelijan näkemysten vaikutus prosessiin puuttuu yläkäsitteistä. Yläkäsitteet tuovat käyttäjän ja käyttötilanteen muuttujia mukaan. Aiemmissa luokitteluissa esitetty ongelma (esim jäsenyneysaste, esiintymistiheys, vaikeus) on sisällytetty yläkäsitteeseen tehtävä, mutta esim ongelman tyyppi (esim kontrolli, suunnittelu, tulkinta,) ja DSSn rooli (system function) eivät näy yläkäsitteissä. Yläkäsitteiden painopiste on kahdessa asiassa: Järjestelmien toteutuksessa ja niiden käytössä. Yläkäsitteet kuvaavat hyvin eritasoisia asioita ja artikkelien taulukoista näkyy hyvin, että mittarien kehittäminen on eri ominaisuuksille ollut vaikeaa. Tästä syystä joistakin yläkäsitteistä jää aika epämääräinen kuva. Samoin myös monet relaatiot jäävät tavallaan todistamatta. Vertailussa kaipaa frame of referenceä l. kun tutkitaan mikä vaikutus ominaisuudella/tekijällä oli, niin kaipaa referenssiä siihen mikä oli ominaisuudebn/tekijän suunniteltu vaikutus.

Artikkelissa rakennettu teoria on päätöstukijärjestelmien rakentamisen ja käytön teoria. Artikkeli kartoittaa ne tekijät joilla on merkitystä DSSn rakentamisessa ja käytössä ja antaa viitteitä siitä millaisia muuttujia näihin tekijöihin liittyy. Teoria antaa kehikon, jolla DSS aluetta voidaan jäsentää. Rakentamisen ja käytön kytkeminen yhteen on edullista silloin kun käyttäjät EUC-ideaa noudattaen pystyvät itse rakentamaan DSSn. Mutta jos DSSn rakentavat ulkopuoliset erillisenä projektina, on tärkeää erottaa DSSn rakentamisen kertaluonne DSSn jatkuvasta käytöstä. Toteutusstrategia-yläkäsitteen liittäminen DSSn käyttöä kuvaavaan malliin tuottaa ainakin taloudellisissa tarkasteluissa ongelmia, kun rakentaminen voi aiheuttaa kertakustannuksen ja käyttö jatkuvia kustannuksia. DSSn rakentamista ja käyttöä olisi voinut jäsentää myös käyttämällä hyväksi työn mallia, jossa subjektilla on työväline ja työn kohde sekä soveltamalla työn mallia kahdesti, ensin rakentamiseen ja sitten käyttöön. Työn mallia voidaan tietysti laajentaa sisältämään yksilötason lisäksi yhteistyötaso työnjakoineen ja sääntöineen (Engeström 1987).

Lähteet:

Adam F, Murphy C and Fahy M, Cumulative research in decision support systems - A practical example. Third ECIS, Athens, 1995

Gorry A and Scott Morton M, A framework for management information systems. Sloan Management Review 13(1), 55-70, USA, 1971

Engeström Y, Learning by expanding. Orienta Konsultit, Helsinki 1987.

Sprague RH and Watson HJ (eds.), Decision support systems. Putting theory into practice. Prentice Hall, USA, 1989.

Pirkko Nykänen, Pertti Järvinen

Sprague R.H. (1995), Electronic document management: Challenges and opportunities for information systems managers, MIS Quarterly , No 1, 29-49.

Sprague esittelee sähköisten dokumenttien hallinnon (Electronic Document Management, EDM) tärkeyttä ja mahdollisuuksia sekä ehdottaa joitakin käytännön toimenpiteitä EDM:n hoitamiseksi. Artikkelin tarkoituksena on osoittaa uuden teknologian arvo dokumenttien hallinnossa, esittää erilaisia tapoja tämän arvon realisoimiseksi, kehittää rakenteita nopeasti laajenevan alueen ymmärtämiseksi ja suosittaa eräitä toimintoja, joilla tietohallinnon johto voi varautua EDM:n tuloon. EDM tarkoittaa tietotekniikan soveltamista paperin säästämiseksi, kommunikoinnin nopeuttamiseksi ja liiketoiminnan prosessien nopeuttamiseksi. Sähköinen kuvankäsittely, muistikapasiteetin kasvu, hypertexti, multimedia, laajakaistaverkot, sähköinen tulostaminen, sähköposti ja -fax sekä parantuneet tiedon- ja tekstinhaun tekniikat ovat osaltaan merkittävästi vaikuttamassa EDM:n laajenemiseen. Artikkelin mukaan 98 % tietokoneen käyttäjistä suorittaa tekstinkäsittelyä tietokoneellaan. Organisaatioiden informaatiosta 80-90 % on dokumentteina eikä perinteisinä tietokantoina. Nämä luvut korostavat EDM:n tärkeyttä.

Sprague viittaa Levienin (1989) määritelmään, että dokumentti on "*a unit of recorded information structured for human consumption*". Dokumentti sisältää informaatiota käsityksen tai idean esittämiseksi. Tekstin lisäksi sähköinen dokumentti voi sisältää graafisia symboleja, valokuvia ja muita kuvia, ääntä, videon pätkiä ja animaatiota (Figure 1). Konteksti, esitykseen käytettyjen tietovälineiden rikkaus ja rakenteen joustavuus tekevät dokumentista helpommin omaksuttavan kuin perinteinen tietokannan tietue. Dokumenttien hallinto on tässäkin mielessä tietohallinnon laajeneva sektori.

Sprague määrittelee keskeisen termin *Electronic Document Management, EDM* seuraavasti:

- *Electronic: the use of modern information technologies.*
- *Document: a set of information pertaining to a topic, structured for human comprehension, presented by a variety of symbols, stored and handled as a unit.*
- *Management: creation, storage, organization, transmission, retrieval, manipulation, update, and eventual disposition of documents to fulfil an organizational purpose.*

Sprague katsoo, että liiketoiminta saa dokumenteista (lisä)arvoa kahdella tavalla: (I) tuotteena ja (II) tuotantoprosessissa. Painotalot eli kustantajat tuottavat kirjoja, lehtiä ja muita painotuotteita uuden teknologian avulla. Muita "dokumenttitehtaita" ovat asianajajat, vakuutusyhtiöt, konsulttitoimistot ja valtionhallinnon virastot. Lisäksi tietyt painotuotteet tuottavat lisäarvoa päätuotteelle, esim. auton omistajan käsikirja, ohjelmiston ohjekirja jne. Dokumentit parantavat liiketoiminnan prosesseja tukemalla johtamista sekä käsitysten ja ideoiden välitystä (II.1). Organisaatiohierarkia voi silloin olla matalampi, tiimejä voidaan käyttää enemmän, organisaatio voi olla maantieteellisesti hajautettu, organisaatio on tuolloin riippuvaisempi kyvystään käsitellä moninaista informaatiota. EDM:n käyttö voi johtaa liiketoiminnan prosessien uudelleenstrukturointiin (II.2), jolloin voidaan paremmin hyödyntää uutta teknologiaa. Viimemainittu voi myös tukea ja laajentaa organisaation muistia (II.3).

Jos dokumenttien tuotannossa halutaan lisätä tuottavuutta, tarvitaan Spraguen mukaan radikaaleja organisaatiomuutoksia. Vaikka paperin merkitys muistivälineenä väheneekin, niin paperittomaan toimistoon ei kuitenkaan päästä, vaan paperidokumentti tulee säilymään tiedon välittäjänä vuorovaikutusprosessissa. Dokumenteilla on tärkeä merkitys organisaatioissa, jotka voidaan jopa nähdä informaation käsittelyn systeeminä. Lisäksi informaatiolla on epävarmuutta vähentävä ja monimerkityksisyyttä poistava rooli organisaatioissa. Sprague luettelee hyötyinä tärkeiden dokumenttien vähentyneen väärinsäilyttämisen, nopeamman ja täsmällisemmän tietojen haun, paremman saatavuuden ja jakelun maantieteellisesti, paremman version hallinnan ja kehittyneemmän säilytyksen.

EDM asettaa yksiköiden johdolle monia haasteita: Taloudellista hyötyä voidaan saada työprosessien virtaviivaistamisella; teknisen kehityksen epätasaisuus voi synnyttää automaation saarekkeitä, ja siksi uuden teknologian hyödyntämistä on koordinoitava; EDM sinänsä vaatii tietohallinnon alan laajentamista; yritysten tietoteknisen infrastruktuurin rakentaminen ja kehittäminen edellyttää entistä laaja-alaisempaa näkemystä.

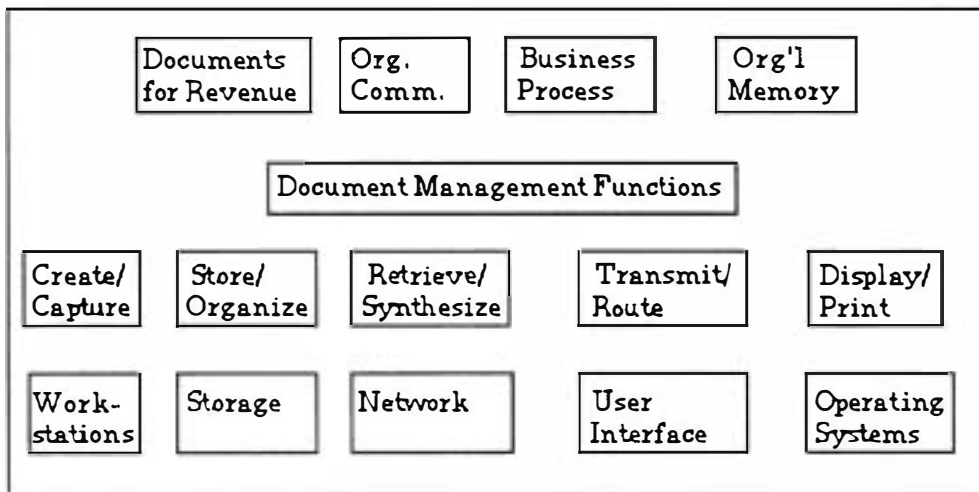


Figure 2. Technology Architecture for EDM

Sprague tarkastelee EDM:ää kolmesta perspektiivistä: teknologian, sovellusten ja hallinnon vastuiden kannalta. *Teknologisesta näkökulmasta* katsoen sähköisten dokumenttien hallintoa varten on olemassa infrastruktuuri, jota voidaan käyttää dokumenttien käsittelyssä ja hallinnon funktioissa. Sprague jäsentää kokonaisuuden kolmeen kerrokseen, joista alimmainen on teknologinen infrastruktuuri, sen päällä kaksiosainen dokumentti-infrastruktuuri ja ylinä soveltava liiketoiminnan kerros (Figure 2).

Perustana oleva teknologinen *infrastruktuuri* (Fig 2, alin kerros) koostuu Spraguen mukaan entistä voimakkaammista henkilökohtaisista työasemista, kapasiteeltaan laajemmista muistivälineistä, tietokoneverkoista, käyttäjäystävällisistä ohjelmistoista ja käyttöjärjestelmistä.

Dokumenttien *käsittely* (Fig 2, keskikerros) käsittää mm. seuraavat dokumentin elinkaaren vaiheet:

- A. Informaation saattaminen digitaaliseen muotoon esim. kuvanlukijan tai digitaalisen kameran tms. avulla,

- B. Dokumenttietokannan talletus ja organisointi (hajautetut muistit, dokumenttien ja perinteisten tietokantojen integrointi esim. sisällön perusteella, sekä hypertekstin hyödyntäminen),
- C. Haku ja syntetisointi (informaation haku, tekstin haku, käsitysten haku),
- D. Siirtäminen (valtuutus, aidonnus, salakirjoitus ja suodattaminen) ja reititys,
- E. Kirjoitus ja näyttö.

Sprague luettelee seuraavat sähköisten dokumenttien *hallinnon* (Fig 2, keskikerros) funktiot:

1. **Raportointi dokumentin tilasta;** kenellä sähköinen dokumentti on, mitä sille on viimeksi tehty?,
2. **Käyttöoikeuden valvonta;** kuka omistaa sähköisen dokumentin, kuka voi lukea sen ja kuka voi muuttaa sitä?,
3. **Version hallinta;** mikä on viimeisin versio, mitkä aikaisemmat versiot vielä tarvitaan?,
4. **Säilyttämisen (retention) hallinto;** mitkä ovat juridiset vaatimukset, yrityksen omat vaatimukset, miten voimme hävittää paperiset ja sähköiset versiot?,
5. **Vahingosta toipuminen;** miten ja missä säilytetään varmistuskopioita, mitkä ovat elvytysmenettelyt?

Sprague luokittaa EDM:n *sovellukset* (Fig 2, ylin kerros) seitsemään peruskategoriaan:

1. **Parantaa julkaisuprosessia.** Kun siirrytään offset-tekniikkaan perustuvasta julkaisemisesta uusimman tekniikan käyttöön, tehtävät muuttuvat huomattavasti ja saadaan säästöjä siirroissa, varastoinnissa ja henkilöiden ajankäytössä.
 2. **Tukea organisaation prosesseja.** Dokumenttia voidaan kierrättää elektronisesti tarvittavilla henkilöillä ns. workflow-ohjelmien avulla.
 3. **Tukea yksilöiden ja ryhmien välistä kommunikointia.** Vaikka kommunikointi voi luonnistua ilman dokumenttejäkin, niin käsitysten, ideoiden ja informaation välittäminen dokumenttina vähentää jakeluaikaa, tavoittaa useimmat henkilöt samanaikaisesti ja mahdollistaa nopean palautteen.
 4. **Parantaa ulkoisen informaation saantia.** Erityisesti aikakriittisen informaation (esim. news) ja viitemateriaalin saannissa; yhteyksissä WAIS-, ftp-, gopher- ja www-systeemeihin uudesta teknologiasta on apua.
 5. **Laatia ja ylläpitää dokumentointia.** Usein halutaan dokumentoida yrityksen toimintapolitiikka, menettelytavat, referenssimateriaali, tuotekuvaukset, käsikirjat ja piirroukset. Sähköinen dokumentointi parantaa asiakkaan mahdollisuuksia saada entistä nopeammin ja yksityiskohtaisemmin vastauksia kyselyihinsä.
 6. **Ylläpitää yrityksen tietueita.** Yrityksen täytyy lain vaatimusten mukaan pitää tallessa sitoumuksiaan, sopimuksiaan ja taloudellista toimintaansa koskevat asiakirjat. Se voi tapahtua myös elektronisesti.
 7. **Edistää oppimista ja koulutusta.** Opetusmateriaali voidaan pitää sähköisessä muodossa sekä hyödyntää multimedialla ja hypertekstin ideoita.
- Sprague painottaa, että jos näitä sovellusalueita kehitetään toisistaan riippumatta, niin integrointi voi myöhemmin olla vaikeaa ja kallista.

Sprague puhuu vastuista, kun hän haluaa käsitellä ja määritellä sähköisten dokumenttien hallinnon henkilöorganisaation ja henkilöiden keskinäiset

valtasuhteet. Hän katsoo, että tietohallinto-osaston tulisi valmistella asiaa. Valmisteluryhmään pitäisi kuulua edustajia eri toiminnoista, kuten tietueiden hallinnosta, toimistohallinnosta, kirjastosta, jäljennekeskuksesta sekä opastus- ja koulutustoimesta. Ryhmän tulisi ehdottaa dokumenttitoimikunnan ja teknologiaryhmän perustamista, priorisoida sovellukset, kehittää sähköisten dokumenttien hallinnon suunnitelma ja järjestellä vastuut. Spraguen suositukset soveltuvat sellaisinaan ison yrityksen tai laitoksen käyttöön, mutta pienten ja keskisuurten yksiköiden tapauksessa täytyy käyttää harkintaa. Esimerkiksi yhtä syvään työnjakoon ei ole syytä mennä, kuin mitä Sprague rivien välissä antaa ymmärtää.

Artikkelista käytiin vilkas keskustelu. Eero Lähteenmäki tulkitsi Spraguen hyvin etenevän artikkelin 'sivelevän atk-päällikön poskia' ja toteaa edelleen nykyisissä välineissä olevan paljon vastaantuloa. Hän mainitsee myös käytännön vaikeuden saada tieto jakoon, koska esim. muistiot ovat nyt yksityisiä. Maire Heikkinen totesi organisaatioissa olevan imua artikkelissa esitetyn suuntaisille asioille ja Spraguen esittämän toimintamallin mukaisesti individuaaliratkaisuiden muodostuvan integroiduksi. Jorma Holopainen huomautti, että on oikeastaan hassua miten kaikki on avointa Internetissä, mutta sama ei onnistu oman yrityksen sisällä. Pirjo Koivula kertoi julkishallinnossa käytetyn diariointia ainakin 10 vuoden ajan ja hän pohdiskeli mitä tapahtuisi jos kaikki saisivat kaiken tiedon. Pertti Järvisen mielestä Sprague on kiinnittänyt huomiota tärkeään asiaan. Hän on yrittänyt integroida tietämystä monelta atk:n ja liiketoiminnan erikoisalalta. Tällainen syntetisointi poikkeaa perinteisestä tutkimuksesta, jossa pyritään saamaan "enemmän tietoa yhä vähemmästä". Syntetisoiva tutkimus käyttää eri alojen malleja ja jäsenyksiä. Tällöin on tärkeää tarkistaa, että kahden alan nivelkohdassa olevasta yhteisestä käsitteestä on kummallakin alalla sama käsitys (ontologinen analyysi). Joillakin alueilla Sprague ei ole saanut käsiinsä kaikkea uusinta tietämystä. Tilanteen voi hyvin ymmärtää, kun ajattelee, miten laajaa kokonaisuutta hän on yrittänyt pitää käsissään. Lisäksi tiedämme hyvin, että esim. teknologiaa koskevat tiedot vanhenevat atk-alalla hyvin nopeasti, muistutti Järvinen. Artikkelissa annetaan noin 60 lähdeviittausta, mutta suurin osa niistä on tekniikkavetoisia ja vanhenevat nopeasti. Artikkelia on aika helppo lukea, kun kirjoittaja on laatinut eri kohtien yhteyteen johdattavat kappaleet (preview) ja yhteenveto-osuudet (review). Antti Arvela mainitsi koostaneensa artikkelista tiivistetyn kalvosarjan. Hän mainitsi sen olleen niin helppoa, että epäili artikkelin olleen aikaisemmin juuri tuollainen kalvosarja.

Sraguen ajatuksia voi kehittää edelleen esimerkiksi syventämällä tarkastelua jollakin alueella, tai pohtimalla, voisiko joitakin Spraguen jäsenyksiä ja luokituksia vaihtaa kattavampiin erittelyihin, joissa luokat olisivat myös toisensa poissulkevia.

References:

Levien R.E. (1989), *The civilizing currency: Documents and their revolutionary technologies*, Xerox Corp., Rochester NY.

Antti Arvela

Fulk J. and G. DeSantis (1995), *Electronic Communication and Changing Organizational Forms*, Organization Science Vol. 6, No 4, 337-349

Kirjoittajat käsittelevät viestintäteknologian (communication technology) ja organisaatiomuotojen välisiä suhteita. Artikkelissa on viisi osaa: 1. teknologian ja organisaation suhde, 2. yrityksen sisäiset organisaatiomuodot, 3. yritysten väliset yhteistyömuodot, 4. tutkimusongelmia, 5. lyhyt kuvaus erikoisnumeron muista artikkeleista.

Muodon tutkiminen on organisaatiotieteiden ydintä. Eri asiantuntijaryhmillä on ollut ja on oma erityinen tarkastelukulmansa. Taloustieteilijät ovat tarkastelleet markkinoita ja hierarkioita sekä sosiologit byrokratiaa (Weber) kiltamuodon vastakohtana. Markkinoille ja hierarkioille on esitetty vaihtoehtona verkostoa ja byrokratialle vuorovaikutteista ja virtuaalista muotoa, joita on kutsutaan ns. jälkibyokraattisiksi. Muodosta riippumatta organisaation osien ja aktiiviteettien lisäksi on mukana myös viestintä eli mekanismi, jolla organisaation osat koordinoivat toistensa ja muiden organisaatioiden kanssa. Elektroniset viestintäteknologiat ovat organisaatiomuutosten edistäjiä ja mahdollistajia, koska ne ylittävät aika- ja etäisyysraja-aitoja, jotka on aikaisemmin koettu organisaatiomuotojen rajoituksina.

Teknologian ja organisaation suhde

Tutkijoiden mukaan seuraavat *viisi kommunikointiteknologian muutosta myötävaikuttavat organisaatioiden mahdollisuuksiin*: 1. kommunikointinopeuden huomattava lisäys, 2. kommunikointikustannusten dramaattinen alentuminen, 3. siirtoteiden kaistaleveyden jyrkkä kasvu, 4. yhä useammat tietokoneet ja niitä käyttävät ihmiset on kytketty toisiinsa, 5. kommunikointi- ja tietokoneteknologian integroituminen.

Organisaatorakenteet ovat muuttuneet hierarkisista ja divisioonamaisista hajautetuiksi ja joustavammiksi. Organisaatioelämän muutosvoimat, jotka nykyisin vaikuttavat teknologian ja organisaation suhteeseen, ovat mm.: Siirtyminen kohti suurempaa monimutkaisuutta, globaalia läsnäoloa ja ankaria taloudellisia paineita, halu lisätä innovointia ja tulla yrittäjähenkisemmäksi sekä suunnata sosiaalisia arvoja oppimista ja osallistumista kannustaviin ja monipuolisiin johtamiskäytäntöihin.

Uusia kommunikaatiotekniikoita käyttäviä *uusiu organisaatiomuotoja* kutsutaan monin termein: adhocracy, technocracy, internal market, heterarchy, knowledge-linked organization, virtual organization, network organization ja postbureaucratic form. Useimmissa yrityksissä uusiin muotoihin siirrytään asteittain. Sähköinen kommunikointi tekee mahdolliseksi organisaatiomuotojen muutokset, jotka vuorostaan generoivat aineksia kommunikointimuotojen käyttöönottoon. Molemmat vaikuttavat toisiinsa ja keskinäiseen niveltämiseen.

Organisaation sisäiset muodot

Kirjoittajat tarkastelevat seitsemää sisäisten organisaatiomuotojen ulottuvuutta: vertikaalista ohjausta, horisontaalista koordinoitua, organisaation ja sen osien kokoa, uusia kytkennän muotoja, ydintuotetta, kommunikaatiokulttuureja sekä omistamista että ohjausta.

Vertikaalinen ohjaus muuttaa muotoaan kun keskijohtoa vähennetään ja organisaatiohierarkiat ohenevat. Hierarkisissa rakenteissa ohjaustoimintoja järjesteletään toimintasäännöillä, -ohjelmilla, proseduureilla ja tavoitteilla, joilla standardoidaan ohjausinformaatiota. Kommunikointi- ja informaatioteknologia tarjoavat tekniikan keinoja ohjaukseen.

Horisontaalinen koordinointi perustuu sähköiseen työlinjaan (workflow), rinnakkaiseen toimintaan, välivarastojen poistamiseen ja virtuaaliseen organisaatioon. Sähköisessä työlinjassa ei peräkkäisten työpisteiden tarvitse olla fyysisesti lähekkäin vaan keskinäinen koordinointi tapahtuu sähköisesti. Yleisesti esim. tuotesuunnittelu on tehty peräkkäisinä aktiviteetteina. Nykyisin kommunikoinnin ja atk:n integraatio sallii suunnittelun paloittelun osiin, jotka voidaan viedä eteenpäin *samanaikaisesti* (Concurrent Engineering). *Tuotanto ilman varastoja* (Stockless Production) on saatu aikaan toimenpiteillä, joilla puolestaan on ollut suuria vaikutuksia organisatorisiin muotoihin. Japanissa tätä menetelmää, jossa prosessin välivarastot on pienennetty tai poistettu kokonaan, kutsutaan *kanbeiksi*. Amerikkainen JIT-menetelmä tarkoittaa samaa. Sähköinen kommunikaatio edesauttaa siirtymistä kohti palveluyhteiskuntaa, jossa fyysisten tuotteiden siirtäminen menettää tärkeyttä ja jossa horisontaalinen koordinointi voi tapahtua sähköisen kommunikoinnin kautta. *Virtuaaliset organisaatiot* muodostuvat yksilöistä, jotka työskentelevät fyysisesti erillään olevissa työpisteissä tai joilla ei ole pysyvää työpistettä ja jotka käyttävät kannettavia kommunikointi ja tietotekniikkavälineitä. Työvastuut ja komentosuhteet muuttuvat säännöllisesti virtuaaliorganisaatioissa. Virtuaaliorganisaatio on koordinointi-intensiivinen rakenne. Nohria ja Berkeley (1994, p. 115) kuvaavat virtuaaliorganisaatiota viidellä ulottuvuudella: 1. electronic files replace material files, 2. increased (a) computer-mediated communication in primary activities, and (b) face-to-face communication in maintaining organizational cohesion, 3. structure consists of the organization of information and technology rather than persons such that the organization appears "structureless", 4. networking across firms that creates ambiguous external boundaries, and 5. the generation of global, cross-functional computer-mediated jobs "such that individual members of the organization may be considered holographically equivalent to the organization as a whole."

Organisaation ja yksikön koko pienenee hallintohenkilöstöä ja keskijohtoa vähennettäessä. Toiminnan uudelleenorganisointia (reengineering) käytetään jo useissa yrityksissä osastojen ja tuotantolinjojen yhdistämiseen. Kommunikatioteknologian avustuksella suuret segmentoidut organisaatiot korvataan laihemmilla ja integroituneimmilla. Teknologia voi myös vaikuttaa organisaation kokoon muuttamalla arvoketjua. Myös ulkoistamisella pienennetään organisaation kokoa.

Hajallaan olevien pienten yksiköiden sekä vertikaalisen että horisontaalisen koordinoinnin paremmat mahdollisuudet luovat uuden tyyppisiä *sidoksia* (Coupling) yksiköiden välille. Esimerkkinä uudentyyppisestä organisaatiosta on spin-off entrepreneurial-organisaatio, joka perustetaan tytäryritykseksi innovointiprosessissa syntyneiden sivutuotteiden pohjalle. Toisena esimerkkinä ovat organisaatioiden liitot (Federated), ovat samalla sekä keskitettyjä että hajautettuja. Kommunikointitekniikka tekee valvonnan ja keskitetyn ohjauksen mahdolliseksi, vaikka hajautetut osat toimivat itsenäisesti.

Siirtyminen teollisuustuotannosta palveluun muuttaa käsitystä *ydintuotteesta*. Kun fyysinen tuote ja valmistus on erotettavissa toisistaan, ei palvelun tai informaation erottelu ole mahdollista, koska prosessi itsessään on jo ydintuote. Näin ollen laadun mittariksi tulee asiakastytyväisyys tai jokin muu asiakasperusteinen kriteeri.

Nykyään kirjallisuudessa painotetaan muotoja, jotka edistävät organisaatioiden nopeaa oppimista ja innovatiivisuutta. Nämä tekijät vaikuttavat *kommunikaatiokulttuuriin* siten, että henkilöstön vapaata kommunikointia tuetaan sähköpostin ja keskustelujärjestelmien avulla. Em. tekniikat edistävät ns. heikkojen siteiden syntymistä niidenkin henkilöiden välillä, jotka eivät ole aikaisemmin tunteneet toisiaan. Tällaisten heikkojen siteiden on todettu liittyvän innovointiin. Tärkeitä ovat edelleenkin keskinäisen luottamuksen lisääminen, yhteinen visio ja koko organisaation yhteisesti käymä strategia-keskustelu.

Hierarkiaa pidetään perinteisenä *omistamisen ja ohjauksen* välineenä. Hierarkiaa on perusteltu voimavarojen erityisyydellä (asset specificity) ja monimutkaisuudella (complexity). Asset specificity occurs where knowledge of specific production processes does not readily transfer to other products, contexts, or organizations. Complexity is found where a large amount of information is needed to articulate to potential buyers the features the features of a particular product. Teknologian tukema kehitys poistaa esteet hierarkisen organisaation muuttumiselta sisäisiin markkinoihin. Powell (1990) yhdistää hierarkian ja markkinamekanismin verkko-organisaatioksi. Hänen mukaansa verkko-organisaatiolla on hierarkiseen verrattuna seuraavia piirteitä: 1. The basis for organizing is complementary strengths rather than the employment relationship, 2. the means of communication is relational rather than routine, 3. conflict is resolved through norms of fair exchange rather than administrative fiat, 4. flexibility is greater, but less than that of the market, 5. commitment is relatively similar, 6. the tone is focused on mutual benefits rather than formality, 7. relationships are governed by interdependency rather than dependency, 8. multiple hybrid forms are possible. - Isot maailmanlaajuiset yritykset voidaan nähdä keskitetysti satelliittiyrityksiään johtavana organisaationa. Niissä voidaan havaita sekä sisäisiä verkkoja ja hierarkiaa että ulkoisia verkkoja, jotka noudattelevat kansallisia ja alueellisia rajoja. Tällaisilla suurilla yrityksillä on kolme kommunikaatiohaastetta: suuret maantieteelliset etäisyydet, aikavyöhyke-erot ja kansallisten ja alueellisten kulttuurien erot. Nykyinen kommunikointitekniikka auttaa kahden ensimmäisen hallinnassa. Kolmanteen voi saada apua elektronisista kielenkääntäjistä, multimedia-verkoista ja keskustelevista tietokannoista.

Organisaatioiden välisiä muotoja

Nykyään perustetaan yhä useammin uusia yhteisiä organisaatioita riippumatta siitä, ovatko ne samassa arvoketjussa, esim. strategiset allianssit, partneriudet, koalitiot, liittoutumat, edustussopimukset, tutkimuskonsortiot ja välittävät organisaatiot.

Organisaatioiden välinen kytkentä. Kun hierarkkinen organisaatio päättää joko ulkoistaa tai muutoin rakentaa sähköisen yhteyden muiden yritysten kanssa, yrityksen arvoketju muuttuu perusteellisesti. Esimerkiksi toimittajaa voidaan vaatia käyttämään EDI-yhteyttä.

Strategiset allianssit, jotka ovat nykyisin hyvin yleisiä, eivät edellytä, että osapuolilla on yhteinen arvoketju. Esimerkkinä suurten pankkien ja lentoyhtiöiden allianssit, jotka sitovat matkustuskertoja ja luottokorttien käytön samaan pakettiin tarjoamalla paljon matkustaville etuisuuksia. Tällaiset allianssit perustuvat siihen, että niiden ydintuote on informaatio, eikä se olisi mahdollista ilman kehittynyttä kommunikointiteknologiaa. Tietokoneista voidaan rakentaa seittimäinen verkko, jossa yksi ja sama yritys voi palvella toista organisaatiota samanaikaisesti toimittajana, asiakkaana, kilpailijana ja konsulttina.

Välittävä organisaatio (Interstitial linkages) rakentaa yhteyksiä niiden organisaatioiden välille, jotka pyrkivät samanlaisiin päämääriin kilpailematta keskenään. Tällaisen organisaation missio on generoida uusia tuotteita tai palveluja saattamalla samaan päämäärään pyrkivät organisaatiot yhteistyöhön. Esimerkkinä mainitaan teleoperaattorit terveyspalvelutuottajien joukossa ja japanilainen keiretsu.

Lisätutkimusta ja erikoisnumeron artikkelit

Artikkelissa esitetään painopistealueita, joita tulevaisuudessa tulisi tutkia: 1. organisaatiomuotojen syntyminen, kehittyminen ja kuoleminen sekä organisaatiouudistusten epäonnistuminen, 2. kuinka uusi kommunikaatioteknologia on otettu käyttöön ja millaisia organisaatiomuotojen muutoksia on toteutettu, 3. vaihtoehtoja uusiksi kommunikaatioteknologioiksi, 4. töiden uudet järjestelyt uusissa organisaatiomuodoissa.

Kirjoituksessa mainitut artikkelit tarkastelevat teknologian ja organisaation suhdetta: kommunikaatio yhteisöissä ja yhteisöjen välillä, osastojen välinen kommunikaatio, kommunikaatio vastakkain asetetuissa työryhmissä, kommunikointi yhdessä ryhmässä, kommunikointi partnereiden kesken, globaalin ja paikallisen verkon suhde, organisaatioiden välinen kommunikointi ammattiyhteisöissä sekä yksilön ja ryhmän yhteispeliä niiden suunnitellessa organisaatiota ja siinä käytettävää teknologiaa.

Oma arvio. Helppolukuinen ja hyvin organisoitu artikkeli. Edesauttaa niitä, jotka haluavat ideoita tämän alan tutkimuskohteista.

Pertti Järvisen mukaan artikkeli kuvaa laajasti, missä mennään ja mitä pidetään tärkeänä kommunikaatioteknologiassa ja organisaatiomuotojen kehittämisessä. Erityisesti tulevaisuuteen suuntautuminen on merkillepantavaa. Joidenkin luokitusten perustelut ja kahden kolmen asian ristiintaulukoinnit olisivat voineet lisätä artikkelin hyvyttä.

Marcus Gustafsson piti artikkelia helppolukuisena mutta hieman hajanaisena. Artikkelissa olisi voitu tarkastella pienten organisaatioiden taloudellisia ja taidollisia mahdollisuuksia verkotettujen järjestelmien käyttöönottamiseksi.

References:

Nohria N. and J.D. Berkeley (1994), The virtual organization: Bureaucracy, technology and the implosion of control, in C. Heckscher and Donnelon (Eds.),

The post-bureaucratic organization: New perspectives on organizational change, Sage, Thousand Oaks, 108-128

Powell, W.W., (1987), Hybrid organizational arrangements: New form or transitional development, California Management Review, 30, 1, 67-87

Jorma Holopainen

L. MISCELLANEOUS

Klein K.J., F. Dansereau and R.J. Hall (1994), Levels issues in theory development, data collection, and analysis, Academy of Management Review 19, No 2, 195-229.

Klein, Dansereau ja Hall määrittävät organisaatioteorioita koskien kolme eri lähtökohtaolettamusta ryhmän ja yksilöiden välisiä tutkimuksia varten: homogeeninen (yksilöt ovat omassa ryhmässään samanlaisia), riippumaton (yksilöt ovat omassa ryhmässään erilaisia ja ryhmästä riippumattomia) ja heterogeeninen (yksilöt ovat omassa ryhmässään erilaisia ja ryhmästä riippuvia). Näitä oletuksia tarkastellaan teorian kehittelyn, tietojenkeruun ja analysoinnin näkökulmista. Lopuksi esitetään vielä neljä eri tyyppiä tutkimuksia, joissa muuttujia on kahdelta tai useammalta tasolta.

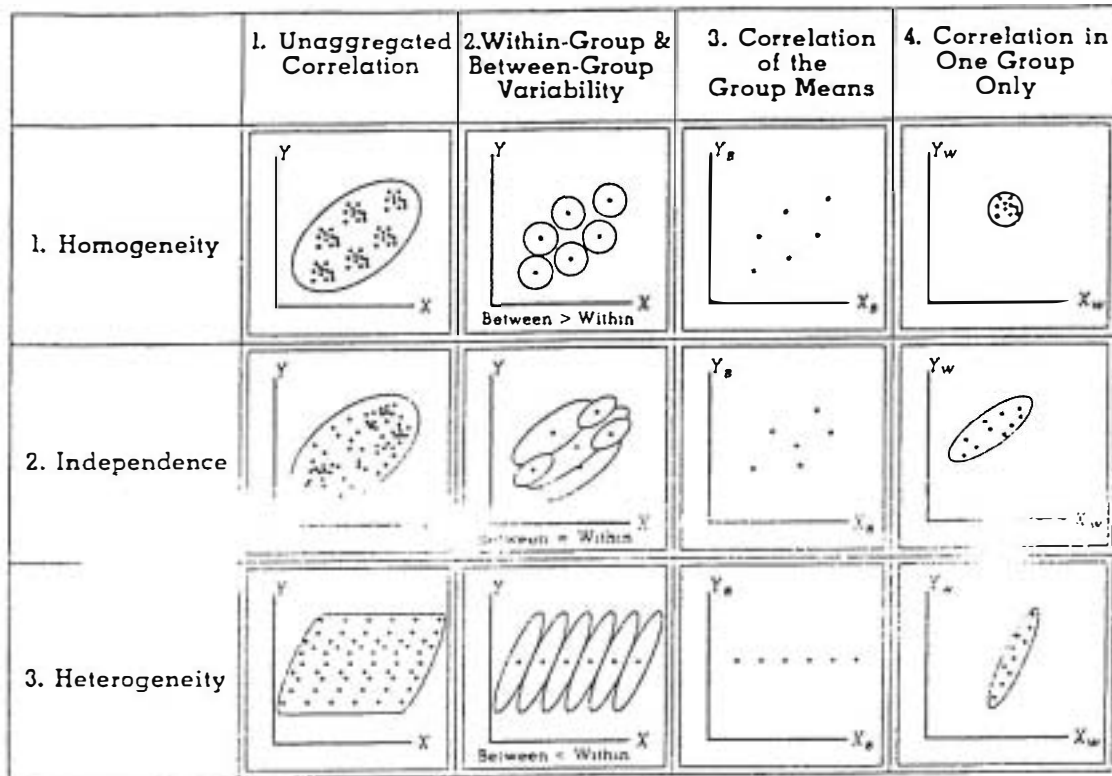
Erottelu homogeeninen-riippumaton-heterogeeninen pidetään tärkeänä neljästä syystä: 1. teorian kehittelyn, 2. tarkasteltavan tason luonteen, 3. oikean tilastollisen analyysin valinnan ja 4. organisaatioita koskevan tutkimuksen kehittelyn kannalta. Klein et al. painottavat, että termit ryhmä ja yksilö on valittu edustamaan kahta peräkkäistä tarkastelutasoa keljusta: yksilö, pari, ryhmä, yritys ja toimiala. He alleviivaavat myös, että organisaatiot ovat monitasoisia. Siksi kun tietty teoria koskee määrättyä tasoa, tulee tietojen keruun ja analysoinnin myös koskea samaa tasoa.

Esitellessään oletusta *homogeenisesta* tasosta Klein et al. painottavat, että teorian kehittäjä katsoo, että ryhmän jäsenet ovat riittävän samanlaisia kyseisen tekijän suhteen. Siksi ryhmää voidaan kuvata yhdellä ko. tekijän arvolla. Vaikka artikkelissa on pääasiassa kyse yhden tason tutkimuksista, kirjoittajat viittaavat myös kaksi tasoa käsittäviin tutkimuksiin (cross-level studies), joissa ylempi taso (esim. ryhmä) vaikuttaa alemman tason alkioihin (yksilöihin) yhdenmukaistavasti eli homogenisoivasti.

Kun teorian kehittäjä olettaa, että yksilöt ovat *riippumattomia*, niin hän tarkoittaa, ettei ryhmään kuulumisen vaikuta yksilön ominaisuuksiin, vaan ne ovat ryhmästä riippumattomia. Muuttujat, joiden välisiä vaikutus- tai syy-seuraus-suhteita tutkitaan riippumattomuus-oletukseen perustuvan teorian alla, kuvaavat siis yksilöihin liittyviä piirteitä.

Heterogeenisuus-oletus tarkoittaa, että ryhmään kuuluvien yksilöiden oletetaan olevan erilaisia, ja että ryhmä vaikuttaa yksilöitä kuvaaviin piirteisiin. Riippumattoman muuttujan Y vaikutukset riippuvaan muuttujaan X ovat ympäristösidonnaisia. Muuttujan X arvo on suhteutettu muiden ryhmän jäsenten saamiin arvoihin. Sama X:n arvo voi tuottaa eri Y:n arvot riippuen siitä, onko X suhteellisen suuri ryhmässä vai suhteellisen pieni toisessa ryhmässä. Kaikkia piirteitä verrataan ryhmän jäsenten kesken (Figure 1).

FIGURE 1
Conformity of Data to the Level of the Theory



Klein et al. ovat luonnostelleet samojen muuttujien, osallistumisen ja suorituskvyn avulla kolme "esimerkkiteoriaa" vastaten homogeeninen-riippumaton-heterogeeninen -olettamuksia. Niinpä teorian hahmottelija voisi homogeenisissa ryhmissä olettaa, että kun osallistuminen määritellään laajuutena, jolla ryhmän jäsenet jakavat päätöksenteon ryhmässä, niin se vaikuttaa positiivisesti ryhmän suorituskvyn. Riippumattomuus-olettamukseen nojaavan teorian mukaan voitaisiin väittää, että osallistuminen päätöksentekoon olisi yksilöllinen ominaisuus samoin kuin yksilön suorituskvyn ja ne voisivat olla saman tekijän, esim. itsetietoisuuden tai älyn funktioita. Heterogeenisuus-oletus voisi johtaa teoriaan, jonka mukaan ryhmässään keskimääräistä paremman suorituskvyn saavuttaneet yksilöt enemmän osallistuisivat ryhmän päätöksentekoon kuin keskimääräistä huonommat tuloksenteijät. (PJ: 1. Huomaa, miten homogeenisen teorian esimerkissä riippuvuuden suunta (osallistuminen \rightarrow suorituskvyn) on päinvastainen kuin heterogeenisen olettamuksen teorian esimerkissä (suorituskvyn \rightarrow osallistuminen). 2. Riippumattomuus-olettamusta kuvaava teoria ei ota kantaa suuntaan, vaan olettaa osallistumisen ja suorituskvyn korreloivan siksi, että ne ovat saman kolmannen tekijän funktioita.)

Klein et al. konkretisoivat vielä olettamuksia esimerkeillä eri tasoilta (Table 1)

Entities	Homogeneity	Independence	Heterogeneity
Individuals over time	Observations of each individual are homogeneous over time (e.g. dispositional effect)	Observations of each individual are independent over time (e.g. situational effect)	Observations of each individual are heterogeneous over time (e.g. relative level of physical activity over time)
Individuals within groups	Group members are homogeneous within each group (e.g. stage of group development)	Group members are independent of groups (e.g. group member perceived work-family conflict)	Group members are heterogeneous within each group (e.g. relative power of each individual within the group)
Groups within organizations	Groups are homogeneous within each organization (e.g. group performance standards set by the organization)	Groups are independent of organizations (e.g. frequency with which group members socialize as a group outside of work)	Groups are heterogeneous within each organization (e.g. relative performance of each sales team within each organization)
Organizations within industries	Organizations are homogeneous within each industry (e.g. nature of organization's products)	Organizations are independent of industries (e.g. organizational provision of family-oriented benefits such as parental leave)	Organizations are heterogeneous within each industry (e.g. relative market share of each organization within an industry)

Klein et al. antavat monta *ohjetta* sekä teorian kehittelyyn, aineiston keruuseen että aineiston analysointiin:

1. Teorian rakentamista voidaan vahvistaa määrittämällä ja selittämällä tarkasti teorian taso ja lähtökohtaolettamus (homogeeninen, riippumaton vai heterogeeninen). Tämä määrittäminen lisää organisaatioita koskevien teorioiden selkeyttä.

2. Teorian rakentamista voidaan vahvistaa määrittämällä ja keskustelemalla käsiterakenteiden homogeenisuuden, riippumattomuuden tai heterogeenisuuden syistä. Huomion kiinnittäminen näihin kysymyksiin lisää organisaatioteorioiden syvyyttä ja ymmärrettävyyttä.

3. Teorian rakentamista voidaan vahvistaa tarkastelemalla tarkasti myös vaihtoehtoisia lähtökohtaoletuksia. Niiden perusteellinen arviointi saattaa lisätä organisaatioteorioiden luomiskykyä. (PJ: defensiivinen kirjoittaminen)

4. Selvittämällä ja erittelemällä teoriansa tason tai tasot tutkijat voivat pohtia uutta synergiaa alan eri osalohkojen joukosta.

Tietojen keruu tulee kirjoittajien mielestä järjestää teoriavetoisesti. Parasta olisi mitata kutakin käsitettä tai käsite rakennetta suoraan, mutta joskus on tyydyttävä operationaalistamaan käsitteitä jopa niin, että ylemmän tason käsitteen arvo saadaan alemman tason komponenttien summana (aggregate). Klein et al. huomauttavat, että joskus joillakin käsitteillä ei ole järkevää vastinetta alemmalla tasolla. Toisinaan taas samaa käsitettä voidaan mitata usealla tasolla. Kirjoittajat painottavat kuitenkin heti, ettei mikään käsite ole tason suhteen neutraali. He esittävät esimerkkinä sopivista kysymyksistä kyselytutkimusta varten seuraavat: (a) Miten yleisesti ottaen ryhmäsi jäsenet kokevat asian X? (homogeeninen), (b) Miten sinä henkilökohtaisesti olet tyytyväinen asiaan X? (riippumaton), (c) Verrattuna muihin ryhmäsi jäseniin kuinka suuri on oma arviosi asiasta X? (heterogeeninen). - Tietojen keruusta kirjoittajat antavat yhden ohjeen:

5. Jos tutkijat varmasti tietävät teorian tason, he voivat vahvistaa tutkimuksensa oikeutusta ja kurinalaisuutta (rigor) käyttämällä sellaisia tietojen keruun tekniikoita, jotka varmistavat tietojen (data) yhdenmukaisuuden (conformity) teorian tason kanssa. Jos teorian taso on kuitenkin avoin kysymys, niin tutkijat voivat vahvistaa tutkimuksensa oikeutusta ja kurinalaisuutta käyttämällä tekniikoita, jotka samanaikaisesti a) suuntaavat vastaajien huomion teorian tarkoitettuun tasoon, b) maksimoivat teorian muuttujien vaihtelun (PJ: vrt. teoreettinen otanta) ja c) sallivat tutkijan empiirisesti testata teorian ennakointia homogeenisuudesta, riippumattomuudesta tai heterogeenisyydestä. Kaikissa tapauksissa monien eri mittavälineiden (measures) käyttö on suositeltavaa.

Tilastollisilla analyyseilla voidaan vielä tarkistaa ja varmistaa, että joku lähtökohtalettamuksista (homogeeninen-riippumaton-heterogeeninen) pitää paikkansa (ks. Figure 1). Tässä kohdassa Klein et al. antavat kaksi ohjetta:

6. Kun ollaan epävarmoja teorian tarkoittamasta tasosta ja kun on saatavilla dataa, joiden avulla voidaan testata datojen yhdenmukaisuutta teorian ennustamaan tasoon, niin tämä testaus lisää tulosten selkeyttä ja vähentää riskiä tehdä tason suhteen virhepäätelmiä.

7. Sen testaaminen, että datat ovat yhdenmukaisia teorian tason kanssa, ei korvaa teorian tason tarkkaa määrittämistä ja selittämistä eikä tietojen keruun menetelmien huolellista kehittelyä.

Lopuksi Klein et al. viittaavat Rouseaun (1985) artikkeliin ja Brykin ja Raudenbushin (1992) kirjaan, kun he esittelevät *monitasoisia teorioita* ja tutkimuksia. He jakavat ko. tutkimusten taustalla olevat mallit neljään luokkaan: (a) Cross-level-, (b) mixed-effects-, (c) mixed-determinants- ja (d) multilevel-mallit.

Cross-level-mallit kuvaavat riippuvuuksia sellaisten kahden muuttujan välillä, joista toinen on eri tasolta kuin toinen. Esimerkiksi useat organisaatioteoriat kuvaavat ryhmä- tai organisaatiotekijöiden vaikutusta yksilön asenteisiin ja käyttäytymiseen.

Mixed-effects-teoriat esittävät, että yhdellä organisationaalisella väliintulolla (intervention) on vaikutuksia monilla organisaatiotasolla.

Mixed-determinants-mallit ehdottavat, että eri tasoilta otetut ennustemuuttujat voivat vaikuttaa kriteerimuuttujaan.

Multilevel-mallit määrittävät sellaisia riippuvuussuhteita, jotka voidaan toistaa eri tasoilla, ts. sama teoria on yleistettävissä usealle eri tasolle.

Monitasoisten teorioiden yhteydessä Klein et al. antavat yhden ohjeen:

8. Monitasoisten teorioiden tarkkuutta ja kurinalaisuutta sekä teorioiden testausta voidaan vahvistaa, kun tarkistetaan, että riippumattoman ja riippuvan muuttujan vaihtelua koskevat lähtökohtaoletukset ovat vertailukelpoisia, ts. molemmat vaihtelevat vain ryhmien kesken (homogeenisyys), tai vain ryhmien sisällä (heterogeenisyys) taikka sekä ryhmien kesken että ryhmien sisällä (riippumattomuus tai interaktioefekti).

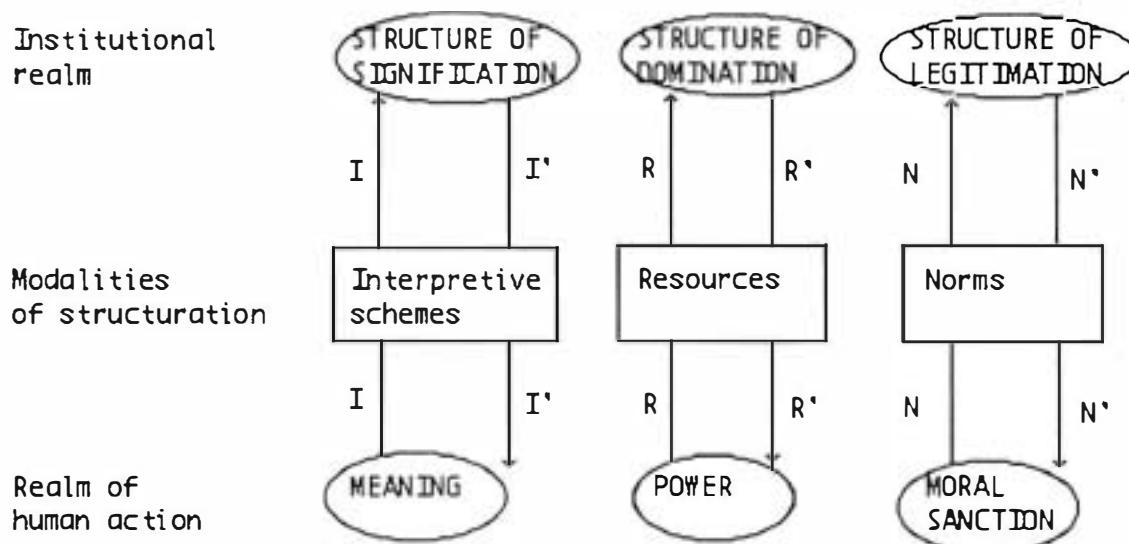
Mielestäni Klein et al. kiinnittävät huomiota tärkeään asiaan, organisaatio-teorian lähtökohtaoletuksiin. He kirjoittavat enemmän yhden tason teorioista ja ikäänkuin soveltavat tuloksiaan monitasoisiin teorioihin. He korostavat teorioiden testausta (PJ&AJ luku 3) ja siinä yhteydessä sitä, että riippuvan ja riippumattoman muuttujan lähtökohtaolettusten tulee olla samoja.

Oma tutkimusongelmansa voisi olla *teoriaa luovan otteen* soveltaminen (PJ&AJ luku 4) eksploratiivisessa tutkimuksessa, esim. grounded teorian soveltaminen ja siinä "oikean" lähtökohtaolettamuksen (homogeeninen-riippumaton-heterogeeninen) valinta teoriaa hahmoteltaessa.

Klein et al. ovat tarkoittaneet pohdiskelunsa yleiseksi, ts. jokaisessa ryhmä-yksilö-tilanteessa tulisi heidän mielestään tarkastella lähtökohtaolettamusta (homogeeninen-riippumaton-heterogeeninen). Heillä on lisäksi implisiittisesti se oletus, että ryhmän ja yksilön välillä olisi kussakin sovelluksessa vain tietynsuuntaisia vaikutussuhteita. Mutta jo osallistumisesta koskevassa esimerkissä oli *vaikutussuhteita kumpaankin suuntaan*. Siksi mielestäni tutkijan tulisi miettiä myös sellaisia malleja, joissa vaikutussuhteita on kumpaankin suuntaan ts. olisi oletettu vuorovaikutusta ryhmän ja yksilön kesken.

Esimerkkinä vuorovaikutuksesta, jossa on otettu mukaan myös vuorovaikutuksen sisältö, otan esille erään artikkelin. Orlikowski ja Robey (1991) käyttivät Giddensin teoriaa, joka tarkastelee yksilön toimintaa instituutiossa, pohtiessaan syy-seuraus-suhteita. Lyhennelmässä heidän artikkelinsa luonnoksesta (IS Reviews 1991, 45-46) kirjoitin:

"Giddens pyrkii teoriassaan yhdistämään sekä subjektivistisen että objektivistisen (institutionaalisen) näkemyksen ihmisen toiminnasta. Hän määrittelee kolme modaliteettia, joilla hän konkretisoi teoriaansa: tulkinta-kaaviot (interpretative schemes), resurssit (resources) ja normit (norms). Yleispiirteensä on yksilötason ja instituutiotason vuorovaikutus (vaikutuksia kumpaankin suuntaan) em. kolmen modaliteetin kautta." (ks. kuvio Orlikowski and Robey 1991, p. 148 ja huomaa, että Giddens siis antaa *sisällön (!) ryhmän ja yksilöiden väliselle kaksisuuntaiselle (!) vuorovaikutukselle*)



"Ihmisen toiminnan kannalta tulkintakaaviot auttavat vuorovaikutuksessa ja kommunikoinnissa välittämään merkityksiä (meanings) institutionaaliselle puolelle ja toisaalta institutionaaliselta kannalta tulkintakaaviot välittävät merkityksen rakenteita (structures of signification), jotka esittävät sosiaalisia sääntöjä. Viimemainitut voivat mahdollistaa, informoida ja estää kommunikointiprosessia

Ihmisen toiminnan kannalta pidetään tärkeänä ihmisen valtaa (power) suorittaa tehtäviään (saada aikaan transformaatioita sosiaalisessa ja materiaalisessa maailmassa). Valtan käyttö organisaatioissa välittyy organisaationaalisten resurssien kautta, jotka osanottajat mobilisoivat vuorovaikutuksessa. Institutionaaliselta kannalta resurssit ovat rakenteellisia elementtejä, jotka saavat aikaan organisaatiohierarkian. Kaikissa sosiaalisissa systeemeissä vallitsee resurssien asymmetria. Valtarakenne näyttäytyy joka kerta vasta käytännössä, resurssien käytössä.

Ihmisen kannalta normit ovat organisaation sääntöjä ja sopimuksia (conventions), jotka määrittävät mikä on luvallista toimintaa organisaatiossa. Ihmiset painottavat tällöin moraalisia sanktiota. Institutionaaliselta kannalta normit toimivat legitimoinnin välineenä, organisaation olemassaolon ja toiminnan legitimoimiseksi."

Klein et al. olettavat, että sama lähtökohta oletus (homogeeninen-riippumaton-heterogeeninen) vallitsee ryhmässä koko ajan. Monasti käy kuitenkin niin, että ajan kuluessa *ryhmän ja sen jäsenten suhteet muuttuvat*. Sellaisen tutkiminen voi sinänsä olla mielenkiintoista esim. pitkittäistutkimusta käyttäen.

References:

- Bryk A.S. and S.W. Raudenbush (1992), Hierarchical linear models, Sage, Newbury Park.
 Giddens A. (1984), The constitution of society: Outline of the theory of structure, University of California Press, Berkeley.
 Orlikowski W J. and D. Robey (1991), Information technology and the structuring of organizations, Information Systems Research 2, No 2, 143-169.

Rousseau D. (1985), Issues of level in organizational research: Multilevel and cross-level perspectives, In Cummings and Staw (Eds.), Research in organizational behavior, Vol 7, Jai Press, Greenwich, 1-37.

Pertti Järvinen

Lacity M.C. and M.A. Janson (1994), *Understanding qualitative data: A framework of text analysis methods*, Journal of Management Information Systems 11, No. 2, 137-155.

Artikkelissa esitetään viitekehys tekstin analysointimenetelmien luokittelomiseksi. Tavoitteena on tehdä kvalitatiivisten tekstin analysointimenetelmien käyttö helpommaksi tietojärjestelmien parissa työskenteleville tutkijoille ja ammattinharjoittajille. Kirjoittajien mukaan tietojärjestelmätutkimuksen parissa on kiinnostusta kvalitatiivisten menetelmien käytölle tekstin analysoinnissa mutta niitä ei juurikaan käytetä. Orlikowskin ja Baroudin (1991) tekemän kirjallisuuskartoituksen mukaan lähes kaikissa viime vuosikymmenellä johtavissa tietojärjestelmätieteen aikakauslehdissä julkaistuissa artikkeleissa tulokset olivat survey- ja kokeellisista tutkimuksista. Kvalitatiivisten menetelmien käyttämättömyydelle on kaksi syytä: menetelmät eivät ole tuttuja ja kvalitatiiviseen lähestymistapaan assosioidaan antipositivismi.

Artikkelissa esitetty viitekehys luokittelee menetelmät *positivistiseen, lingvistiseen ja tulkitsevaan* lähestymistapaan. Luokittelu tapahtuu neljän tekijän perusteella, joita ovat 1. tekstin ymmärtämiseen käytetty menetelmä, 2. tekstuaalisen tiedon luonne, 3. tutkijan rooli tekstin tulkinnessa ja 4. tulkinnan oikeellisuuden varmistaminen (taulukko 1).

Taulukko 1. Tekstin analysointimenetelmien viitekehys

Analyysin lähestymistapa	Tutkimusmenetelmän olettamukset	Tekstin luonne	Tutkijan rooli	Validiteetin tarkistus	Esimerkkejä
Positivistinen	Säännöllisen vaihtelun tunnistaminen	objektiivinen	ei vaikuta (ulko-puolinen)	kvantitatiivinen	. sisällön analyysi . sanallinen protokollanalyysi . kirjoitusanalyysi
Lingvistinen	Kielen ja todellisuuden välisen vuorovaikutuksen tutkiminen	esiin sulkeutuva	ei vaikuta (ulko-puolinen)	pääasiallisesti kvalitatiivinen	. puheakti-analyysi. . diskurssi-analyysi
Tulkitseva	Kirjoittajan tai puhujan ja tulkitsejan kulttuuristen vaikutusten analyysi	subjektiivinen	vaikuttaa (sisä-puolinen)	kvalitatiivinen	. hermeneutiikka . intentionaalinen analyysi

Positivistinen lähestymistapa

Olettamukset: Positivistessa lähestymistavassa lähtökohtana on, että mitä useammin jokin tapahtuma tekstissä toistuu sitä todennäköisemmin kysymyksessä on tärkeä tapahtuma. Asian tärkeys perustuu siis sen esiintymiskertoihin. Näin ollen tutkijan tulee luoda koodijärjestelmä, jonka mukaan hän luokittelee

aineiston. Luokittelun jälkeen hän laskee kunkin koodin esiintymisfrekvenssin, jonka perusteella koodin merkityksellisyys määräytyy.

Validiteetti: Positivismissa validiteetti on jaettu kuuteen osaan: rakennevaliditeettiin, sisältövaliditeettiin, tilastolliseen merkitsevyyteen, ennustettavuuden validiteettiin, sisäiseen validiteettiin ja ulkoiseen validiteettiin. Validiteetti osoitetaan tilastollisilla menetelmillä.

Esimerkkejä: Artikkelissa esitetään kolme positivistista lähestymistapaa noudattavaa menetelmää: sisällön analyysi, sanallisen protokollan analyysi ja kirjoitusanalyysi. *Sisällön analyysissä* pyritään selvittämään tekstin sisältö. Kuten muissa positivistiseen lähestymistapaan liittyvissä tekstianalyyseissä, niin myös sisältöanalyysissä analyysi sisältää koodiston luomisen, tekstin koodaamisen, frekvenssien laskemisen ja hypoteesien testien johtamisen. Koodisto käyttää yhtä viidestä analyysiyksiköstä. *Viiteyksiköt* tarkastelee sanoja tai fraaseja, jotka viittaavat samaan henkilöön, tapahtumaan tai oloon. *Fyysiset*- yksiköt laskevat tiettyä aihetta käsittelevien lauseiden, kappaleiden, sivujen tai kirjojen lukumäärän. *Syntaktiset*- yksiköt määrittävät tiettyjen sanojen esiintymismäärä *Suhteellisen* yksikön käytön edellytyksenä on, että teksti noudattaa tiettyä kielellistä rakennetta (esim. jokaisessa lauseessa on oltava subjekti ja predikaatti). *Temaattiset*- yksiköt ovat käsitteellisiä yksiköitä, joiden oikein tapahtuva koodaaminen edellyttää huomattavaa tulkintaa. Tietojärjestelmäpuolella tämä on usein miten käytetty yksikkö.

Sanallisen protokollan analyysissä selvitetään henkilön mentaalaisia prosesseja. Näihin päästään käsiksi pyytämällä koehenkilöä verbalisoimaan ajatusprosessinsa samalla kun hän suorittaa annettua tehtävää. Tätä analyysia käyttävät kirjoittavat puhtaaksi koehenkilön lausumat ja määrittävät puhtaaksi kirjoitetusta tekstistä lausuntojen esiintymistiheyden ja järjestyksen. *Kirjoitusanalyysi* perustuu kehyksiin (scripts). Kehykset ovat rakenteita, jotka kuvaavat tiettyyn yhteyteen sopivan toimintojen sarjan. Kehykset ohjaavat tilanteen tulkintaa ja auttavat ennustamaan tarkoituksenmukaista toimintaa.

Lingvistiset menetelmät

Olettamukset: Lingvistiset menetelmät perustuvat kieleen ja sen erilaisiin tulkintoihin. Lyytinen (1985) esittää viisi filosofista näkemystä kielestä. *Fregen ydin* -tulkinnan mukaan luonnollinen kieli vastaa maailman tosiasioihin, jotka voidaan esittää totena tai epätotena. *Chomskyn kielioppissa* lingvistinen täydellisyys on yksikön kyky tuottaa kieliopillisesti ja merkityso pillisesti oikeita lauseita. *Piagetin skeeman* mukaan todellisuus on yksilön psykologisen todellisuuden mukainen. *Skinneriläinen reaktio* olettaa kielen olevan mekanismi, joka tuottaa havaittavan käyttäytymisen. *Tavallinen puhe* olettaa kielen vastaavan sosiaalisten toimintojen suorittamista. Nykyisen käsityksen mukaan kieli ei pelkästään kuvaa todellisuutta vaan se myös luo sitä - eli kieli on toimintaa. Tulkinta, että kieli on toimintaa tuottaa kaksi seuraamusta. Ensinnäkin todellisuuden ymmärtäminen tapahtuu tutkimalla lingvistisiä rakenteita. Toiseksi tutkijan on oltava ulkopuolinen havainoija, sillä hänen osallistumisensa aiheuttaa todellisuuden vääristymistä.

Validiteetti: Lingvistisissä menetelmissä käytetään usein koodistoa, kun pyritään luokittelemaan henkilön pyrkimyksiä. Pyrkimyksiä voivat olla vakuuttaminen, uhkaileminen ja motivointi. Koodauksen voi tehdä useampi henkilö,

jolloin tilastomenetelmillä voidaan määrittää eri tulkintojen keskinäinen hajonta. Näin ollen tulkitsijoiden välinen realiabiliteetti pystytään määrittämään ja tältä osin lingvistinen lähestymistapa omaa kvantitatiivisen osan. Kirjoittajien mukaan kohde on pikemminkin sen vuorovaikutuksen ominaisuuksissa, jonka kautta yksilö luo oman todellisuutensa eikä yksinomaan reagoi oletettuun muuttumattomaan maailmaan.

Esimerkkejä: Artikkelissa esitetään kaksi lingvistiseen lähestymistapaan perustuvaa menetelmää: puheaktianalyysi ja diskurssianalyysi. *Puheaktianalyysin* keskeisenä olettamuksena on se, että kommunikointi on toimintaa ja se jaetaan viiteen luokkaan: vakuuttavaan, määräykseen, sitouttavaan, selittävään ja ilmaisevaan. *Vakuuttavat* toimet tiedottavat kuulijaa tosiasioista (esim. toimintosi on suoritettu). *Määräävät* toiminnot kehoittavat kuulijaa tekemään pyydetyn toiminnon (esim. ole hyvä ja ota korttisi). *Sitouttavat* toiminnot kehoittavat kuulijaa tekemään pyydetyn asian lupaamalla kuulijalle jotain (esim. maksamme hyvän koron talletukselle). *Selittävä* toiminto kuvaa asiutilan (esim. pankkikorttisi on mitätöity kolmen virheellisen tunnusluvun seurauksena). *Ilmaiseva* toiminto kuvaa puhujan tai viestin välittäjän psykologista tilaa (esim. pahoittelu).

Diskurssianalyysi on samankaltainen kuin puheaktianalyysi. Merkittävimmän eron muodostaa analyysiyksikkö, joka on puheaktianalyysissä lausuma tai lausumapari ja diskurssianalyysissä koko keskustelu. Diskurssianalyysi eroaa muista tekstin analysointimenetelmistä siinä suhteessa, ettei sillä ole tarkasti kuvattua menetelmää.

Tulkitseva lähestymistapa

Tulkitseva lähestymistapa perustuu olettamukselle, jonka mukaan tutkija ei pysty objektiivisesti analysoimaan tekstiä ja määrittämään mielivaltaisia analyysin yksiköitä kategorioihin. Sen sijaan kiinnostus kohdistuu tekstin tekijän ja tutkijan yhteyteen liittyviin tulkintoihin. Tulkitsevaan lähestymistapaan perustuvat menetelmät olettavat, että tekstin merkitys on subjektiivista eikä sisällä kaikkea informaatiota ja näin ollen analyysi edellyttää lisätietoa tekstin tuottajasta. Lisätieto liittyy tuottajan elämään, aikakauteen, kulttuuriin ja kokemuksiin. Tämän lisäksi tutkijan on tiedostettava oman kulttuurinsa vaikutus tekstin tulkintaan, sillä tulkinta on sidoksissa omaan kulttuuriin, uskomuksiin ja kokemuksiin.

Validiteetti: Analyysin validiteetti eroaa aiemmista siinä suhteessa, että määrällinen informaatio ei ole tulkitsevassa lähestymistavassa merkityksellistä. Asian toisto ei ole osoitus siitä, että asia on merkityksellinen. Puhuja tai kirjoittaja voi toistaa asioita, joita hän pitää turvallisina ja välttää arkojen asioiden esille tuomista. Validiteetti määräytyykin paljolti siitä, hyväksyykö tiedeyhteisö tulkinnan oikeaksi.

Esimerkkejä: Kirjoittajat esittelevät kaksi tulkitsevaan lähestymistapaan soveltuvaa menetelmää (tarkkaa määritelmään ei tulkitsevasta lähestymistavasta ole): hermeneutiikka ja tintentionaalinen analysis. *Hermeneutiikan* tavoite on kaksijakoinen. Ensinnäkin se pyrkii varmistamaan täsmällisen tekstin käännöksen. Toiseksi se pyrkii löytämään tekstissä olevat ohjeet (instructions). Menetelmä pyrkii saavuttamaan nämä päämäärät kehittämällä sääntöjä, jotka sallivat tutkijan tunnistaa tekstin tuottajan tarkoitukset ja

sijoittaa tuottajan merkitykset hänen historialliseen ja kulttuuriseen yhteyteen. Nämä säännöt heijastavat kuitenkin tulkitsijan taustaa vaikka tarkoituksena on saavuttaa tuottajan tarkoitukset. Tulkitsija voi yrittää vähentää oman taustansa vaikutusta syventymällä tekstiin - hänen tulisi elää tekstin kanssa ymmärtääkseen sen. Tähän liittyy Gadamerin käsite hermeneuttisesta kehästä, jonka mukaan teksti pitää käydä läpi useaan kertaan. Tekstin lukemisen ja tulkitsemisen toistaminen auttaa saavuttamaan paremman käsityksen sen tuottajan tarkoituksista.

Intentionaalinen analyysi pyrkii ymmärtämään puhujan tarkoituksen. Lähtökohtana on se, että tulkitsija elää samassa aikakaudessa ja kulttuurissa kuin tulkinnan kohde. Analyysi sisältää neljä askelta, jotka edesauttavat tulkitsijaa ymmärtämään tulkittavaa tekstiä. *Ensimmäisessä* askeleessa tutkija kuvaa ilmiön "tosiasiat". "Tosiasiat" ovat yhteisön jakamia ja hyväksymiä realiteetteja. *Toisessa* askeleessa tutkija määrittää millä tavalla osallistujat esittävät merkityksen erillisille realiteeteilleen perustuen siihen, kuinka osallistujat tajuavat seurauksen ja vaikutuksen. *Kolmannessa* askeleessa tutkija tunnistaa tekstistä esiin nousevat teemat. *Neljännessä* askeleessa tutkija abstrahoi tekstistä "oleellisuudet" Oleellisuuksia ovat subjektiiviset hahmot (gestalt), jotka on opittu ilmiötä tutkimalla.

Kommentit

Artikkelissa esitetään tekstin kvalitatiiviseen analysointiin käytettyjä menetelmiä luodun viitekehysten kautta. Viitekehys auttaa vertailemaan menetelmiä toisiinsa ja valitsemaan kulloiseenkin tarpeeseen soveltuvan menetelmän. Näiltä osin teksti oli selväkielistä ja eteni joustavasti. Kunkin lähestymistavan osalta kirjoittajat antoivat esimerkkejä analysointimenetelmistä. Artikkelista ei käynyt esille, mitä muita vaihtoehtoisia menetelmiä on olemassa. Lisäksi kirjoittajat jättivät perustelematta miksi he olivat valinneet juuri esitetyt menetelmät. Artikkelin kirjoitus on palvelemaan tietojärjestelmätieteen parissa työskenteleviä. Tässä kirjoittajat ovat mielestäni onnistuneet. Kunkin analysointimenetelmän osalta kirjoittajat esittivät lyhyesti tutkimuksen, jossa menetelmää oli käytetty.

Kirjoittajat toteavat Orlikowskiin ja Baroundiin (1991) vedoten, että tietojärjestelmätieteen parissa ei kvalitatiivisia tekstin analysointimenetelmiä juurikaan käytetä. Itse jäin kaipaamaan tietoa siitä, onko vuoden 1991 jälkeen tässä suhteessa tapahtunut muutoksia.

Terminologian käyttö oli paikoitellen epäjohdonmukaista. Lähestymistapojen esittelyssä lingvistinen lähestymistapa esitettiin menetelmänä, kun taas positivistinen ja tulkitseva esitettiin lähestymistapoina. Mielestäni otsakkeena tulisi olla lingvistinen lähestymistapa. Tätä puoltaa kirjoittajien esittelemä diskurssianalyysi, josta ei ole olemassa tarkasti kuvattua menetelmää.

Tomminen totesi, että on mielenkiintoista havaita kuinka tekstiä voidaan tulkita eri tavalla. Hän kertoi voivansa käyttää artikkelia hyödyksi omassa tutkimuksessaan. Osallistujien kesken syntyi keskustelua positivismiin ja esitettyjen kvalitatiivisten menetelmien keskinäisestä suhteesta. Yhtäältä artikkelissa korostetaan kvalitatiivisia menetelmiä ja niiden merkitystä IS-tutkimuksessa. Toisaalta siinä pyritään antamaan kvalitatiivisille

menetelmille positivistinen leima. Tällä pyritään vahvistamaan menetelmien uskottavuutta IS-piireissä.

Artikkelissa esitetään kolme erilaista tekstin tulkitsemistapaa. Paakkisen mielestä artikkelissa esitelty viitekehys tuo hyvin esiin kolmeen ryhmään jaettujen kvalitatiivisen tiedon analysointimenetelmien erilaiset filosofiset lähtökohdat. Järvisen mielestä artikkelin pääasia on positivististen, kielitieteellisten ja tulkinnallisten tekstianalyysimetodien ryhmittelyssä. Kirjoittajat eivät kuitenkaan käytä jakoa teorioita testaaviin ja teorioita luoviin metodeihin (kts luvut 3 ja 4 (PJ&AJ)). Artikkelista muodostuu käsitys, että siinä esitetyt tulkintatavat ovat toistensa poissulkevia. Kirjoittaja ei kuitenkaan tuo tätä esille. Lisäksi käydyssä keskustelussa tuotiin esille yleinen tutkimukseen liittyvä ongelma, jossa oletetaan tiedettävän mikä on tutkimuskohde. Tutkimuskohteen rajaaminen ei kuitenkaan ole aina helppoa.

Nurminen kritisoi lingvistisen lähestymistavan ottamista mukaan, sillä se ei hänen mielestään kuulu samaan joukkoon muiden lähestymistapojen kanssa. Nurminen korvasi lingvistisen tulkinnan pragmaattisella tulkinnalla. Tämä ehdotus herätti vilkkaan keskustelun. Tiedusteltiin muun muassa, kuinka pragmaattinen lähestymistapa suhtautuu taulukon 1 validiteettiin. Nurminen mukaan validiteetti saa olemassaolotodistuksen luonteen. Esimerkiksi: Voiko tietyn ohjelman tehdä? Tekemällä ohjelman asia tulee validoitua. Validiteetti ei ole tilastollisesti osoitettavissa.

Pertti Järvinen esitti lopuksi kalvon, joka sisälsi luettelon erilaisista kvalitatiivisista menetelmistä. Näistä kirjoittajat olivat valinneet vain pienen osan ja tämä on syytä muistaa artikkelia lukiessaan.

Viitteet

- Lyytinen, K. Implications of theories of language for information systems *MIS Quartely*, 9, 1 (1985), 61-74
 Orlikowski, W., ja Baroudi, J. Studying information technology in organizations: research approaches and assumptions. *Information Systems Research*, 2, 1 (March 1991), 1-28.

Marcus Gustafsson