

Työläisestäkö tietäjä? Essee informatisoitumisesta

Pertti Huhtanen

Lähde: Zuboff, S. 1990. Viisaan koneen aikakausi. Keuruu: Otava.

1 Johdanto

Vuonna 1954 Teknillisen korkeakoulun teknillisen fysiikan osastolla alettiin rakentaa Elektronista Sarja KOmputaatoria. "ESKOa rakennettiin 6 vuotta, siihen käytettiin 30 henkilötyövuotta ja se tuli maksamaan noin 25 silloista miljoonaa. Lyhyen käyttökautensa jälkeen Helsingin Yliopiston laskentakeskuksesta hidas ja epäluotettava ESKO siirrettiin Tekniikan museoon."



Kuva 1. ESKO I -tietokone Tekniikan museossa. (Hyvinkään Veitsi 2008).

"Suomen ensimmäinen aidosti toimiva tietokone olikin ESKOn sijasta Postisäästöpankin 'ENSI' niminen IBM 650-tietokone, jonka se hankki vuonna 1958." (Mikkola 2005).

Synnyin ENSIn vuonna 1958. Olin hankala lapsi. Opettelin lukemaan alle viisivuotiaana, koska meillä kotona asuva mummini - opettajantyössä kuormittuneesta äidistäni puhumattakaan - ei mitenkään ehtinyt lukea minulle kaikkia television tekstityksiä. Varhaislukemistoni sisälsivät Nalle Puhin, Väinö Riikkilän ja Stig Hammenhögin Hiihtäjä-Heikkien rinnalla lääkärikirjat ja Vinden Ranskan luhistumisen. Sitä ennen maailmankuvaani oli jo tunkeutunut käsite "tietokone". Lehdet ja kirjallisuus eivät auttaneet, vaan minun oli kysyttävä vanhemmiltani:



Kuva 2. IBM 650 -tietokone. (www.computer-history.info)

"Mistä tieto tulee tietokoneeseen, miten tietokone voi saada tietoa, onko sillä samanlainen antenni kuin lennonvalvontatutkalla, ja sillä se sitten saa tiedon kerätyksi?"



Kuva 3. Tutka-antenni (www.ilmavoimat.fi). Tällainen oli lapsuuden retkeilymaastossani Hyvinkään Usminkalliolla ($60^{\circ} 39' 7.85''$ lat, $24^{\circ} 47' 19.989''$ lon).

Äitini oli myös kirjastotieteilijä ja aloitti 1968 uudelleen Yhteiskunnallisen korkeakoulun 1950-luvulla gradun ohjauksen puutteeseen keskeytyneet opintonsa. Minulle mieleenpainuvien oli kirjastojen ATK:ta koskeva, konekirjoitusta muistuttavalla fontilla "ladottu", kallis, ulkomailta tilattu pahvikantinen kirja, jossa kerrottiin reikäkorttisyötteestä ja tulevaisuuden

kirjastojärjestelmistä. Ihmettelin, voisivatko rei'itetyillä pahvinpaloilla ruokitut koneet tietää jotain.

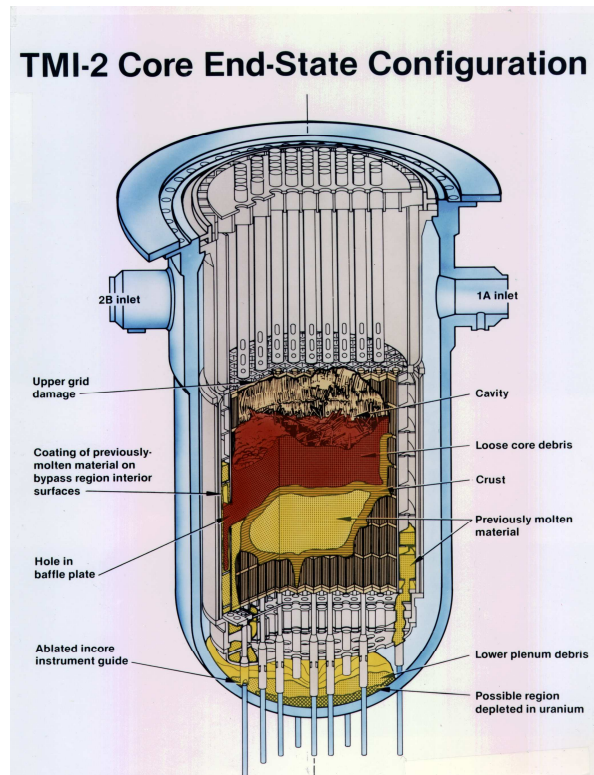
Aloitin akateemiset opintoni vuonna 1977 Teknillisen korkeakoulun teknillisen fysiikan osastolla. ESKOn jäljiltä tutkimus ja opetus oli erittäin tietokonevaltaista. Akateemikko Teuvo Kohosen tutkimustyö oli johtanut 1960-luvulla innovatiivisesta arkkitehtuuristaan kuuluisan REFLAC (Reflex Arithmetic Computer) -tietokoneen rakentamiseen, assosiatiivisten muistien ja sittemmin neuroverkkoteorian kehittämiseen (Bubenko et al, editors, 2003, 112). "Kone oli osa laajempaa tutkimusohjelmaa, jossa selvitettiin teollisuusprosessin suoran tietokonesäädön ongelmia (http://fi.wikipedia.org/wiki/Teuvo_Kohonen)." Useat teknillisen fysiikan osaston opinnäytetyöt sisälsivät teorian, sovelletun fysiikan, matematiikan ja insinööritieteiden lisäksi laskentaa VTT:n Cray-superkoneella.

TKK:n opinnoissani ja muissa riennoissani pohdin instrumentoinnin, tietokonepohjaisen automatisoinnin ja informatiivisuuden haasteita ja ongelmia. Opinnäytetöissäni tarkastelin mm. kaivosteollisuuden kivimurskaimien tukkeutumisen selvittelyn aiheuttamien työtapaturmien ehkäisyä radioaktiiviseen säteilyyn perustuvan raekokoanalysointilaitteen ja siitä saadun signaalin hahmontunnistuksen avulla ja ydinturvallisuuden parantamista onnettomuuksien teoreettisen tutkimisen ja Three Mile Island -tapauksen massiivisten tietokonesimulaatioiden avulla (kuva 4).

Suhteeni instrumentointiin, tietokonepohjaiseen automaatioon ja informatiivisuuteen on ristiriitainen. Olen ollut vuoden 1973 energiakriisin jälkeen vakuuttunut aineellisen tuotannon informatiivisuuden välttämättömyydestä luonnonvarojen säästämiseksi ja käytön tehostamiseksi. Mielenkiintoni ja yhteisöjeni työn kohteet ovat suuntautuneet informatiivisuuteen vuodesta 1980.

Olen sekä julistanut informatiivisuutta että taistellut hallitsematonta, päämäärätöntä ja maanista informatiivisuutta vastaan. Minun on mahdotonta uskotella edes itselleni, että kykenisin kohtuullisen puolueettomasti tarkastelemaan informatiivisuuden ilmiöitä, koska olen paljolti ollut ja olen vieläkin niiden osa, niiden sisällä:

ESKO 1954 - ENSI 1958 - Pertti 1958 - öljykriisi 1973- TKK teknillinen fysiikka 1977 - Three Mile Island -ydinonnettomuus 1979 - Digital 1980 - Honeywell 1983 - Suomen Automaatioliikkeiden Oy 1986 - Pöyry (automaatio, tele, turvallisuus) 1994 - TA Control (nykyinen TAC) 1997 - Enea OSE Systems 2000- Solid Information Technology 2002.



Kuva 4. Three Mile Island 2 -reaktorin tila onnettomuuden jälkeen (http://en.wikipedia.org/wiki/Three_Mile_Island_accident).

Olen läpikotaisin informatisoitunut. Siksi tarkastelen seuraavassa Zuboffin näkemyksiä tiedosta ja tietovälitteisestä työstä, vallan henkisestä ulottuvuudesta (arvovallasta) ja aineellisesta ulottuvuudesta (tekniikasta) osin ulkopuolisena, osin sisäpuolisena tarkkailijana, osin informatisoitumisen kohteena.

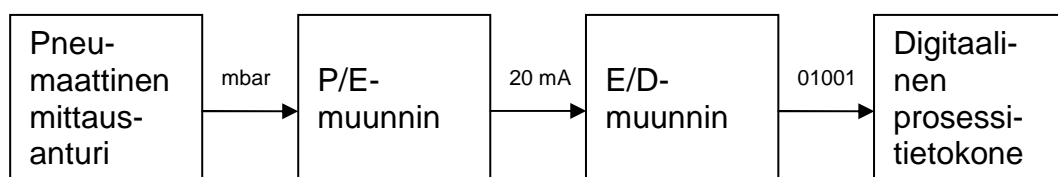
Suomenkielisen Viisaan koneen aikakauden kieli on paikoin kankeaa. Laitoksen kääntäjä ei ilmeisesti ole teoksessa kuvattujen ilmiöiden ja toimialojen syvälinen tuntija.

2 Tieto ja tietokonevälitteinen työ

Zuboff ottaa käyttöön käsitteen informatisointi (informate) kuvaamaan teknologiaa, joka "kerää ... tietoa taustalla olevasta tuotanto- tai organisaatioprosessista, jonka avulla organisaatio suorittaa työnsä" (Zuboff 1990, 27). Hänen hierarkiassaan "Informatisointi johtuu automaatiosta ja perustuu siihen. Automatisointi on tarpeellinen muttei riittävä edellytys informatisoinnille" (emt. 29).

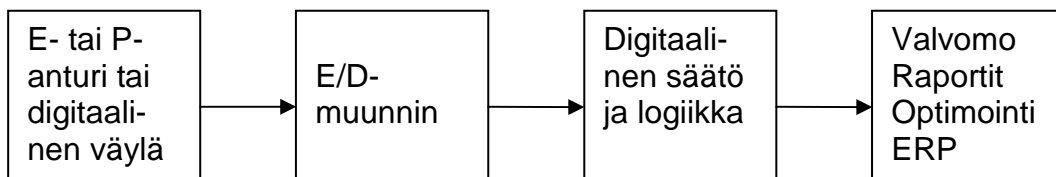
Automatisointi tulee määritellyksi siten, että "informaatioteknologiaa voidaan soveltaa automaattisiin toimintoihin noudattaen logiikkaa, joka tuskin eroaa yhdeksännentoista vuosisadan konejärjestelmistä" (emt. 27).

Zuboffin tutkimusaineisto on 1980-luvulta ja USA:sta, mikä selittää sen, että informatisoinnin käsittelyssä teollisuuden prosessitietokone rinnastetaan toimistotyöläisen näyttöpäätteellä syöttämään osituskäyttöiseen keskustietokoneeseen, ja tiedon syöttämisen hierarkiatasoista teollisuusprosessin instrumentointi (anturit eli tuntoelimet ja toimilaitteet) jää huomiotta. Tuolloin amerikkalainen sellu- ja paperiteollisuus eli pneumaattisen instrumentoinnin aikaa, ja digitaaliset automaatiojärjestelmät olivat siellä harvinaisia. Pneumaattinen, ohuilla paineilmaputkilla mittausviestejä ja toimilaitteiden ohjausviestejä sekä toimivoimaa siirtävä "ohjauspulpettijärjestelmä" eli tietokoneista irrallista, omaa elämänsä. Mittaus- ja ohjaussignaalit voitiin kuitenkin liittää kukin omalla pneumatiikka/elektroniikka-muuntimella elektroniseen analogia/digitaalimuuntimeen ja sitten lukea digitaalisen prosessitietokoneen ymmärtämään binäärimuotoon (kuva 5). Tämä oli kallista ja prosessista mitattujen arvojen tarkkuus saattoi olla heikko ja näistä arvoista lasketut tunnusluvut epätarkkoja. Pääosa prosessitietokoneen laskentatehosta kului instrumentoinnista saatavan mittaustiedon käsittelyyn ja mittauservojen havainnollistamiseen, eikä ylemmän tason laskentoja juuri toteutettu (Valkama 1984).

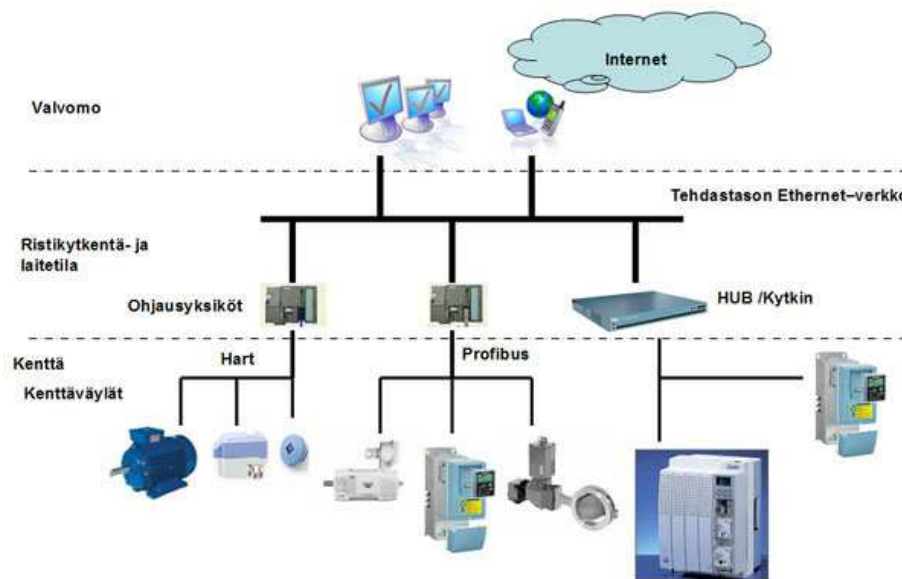


Kuva 5. Tyypillisen amerikkalaisen 1980-luvun sellu- ja paperitehtaan automaatiojärjestelmän lohkoavioesitys.

Suomessa ja Euroopassa hajautettu digitaalinen automaatiojärjestelmä yleistyi 1980-luvun alkupuolella. Alimmalla eli kenttälaitetasolla olivat yksittäiset ohjausyksiköt, lähettimet, anturit ja mittalaitteet sekä prosessia ohjaavat toimilaitteet. Seuraavalla tasolla olivat toimilaitteita ohjaavat säätöasemat ja ohjauslogiikkayksiköt. Ylimmälle tasolle sijoituivat mm. valvomotietokoneet, erilliset ohjauspäätteet ja hälytyskirjoittimet. Ylimmältä tasolta voitiin liittyä lähiverkkoon ja nykyään on mahdollista liittyä internetiin (kuvat 6 ja 7).



Kuva 6. Tyypillisen suomalaisen 1980-luvun sellu- ja paperitehtaan automaatiojärjestelmän lohkokaavioesitys.



Kuva 7. Esimerkkikuva tyypillisestä hajautetusta digitaalisesta automaatiojärjestelmästä (<http://www.edu.fi/>).

Suomalaista automaatiokeskustelua käytiin 1980-luvun kahvipöydissä kysymällä "nyt on instrumentoitu, koska automatisoidaan?" (Komulainen 1985). Teollisuuden informatisointi-investoinnit painottuivat edelleen mittaustiedon esittämiseen tehtaanlattian ohjauspulpettien osoitinkojeiden sijasta keskitetysti valvomoasemien näytöillä - varsinainen automaatio eli kerätyn tiedon käyttäminen prosessien ymmärtämysten ja optimoinnin parantamiseen jäi liian

vähälle huomiolle. Tietokoneet eivät siis vielä tuolloinkaan tienneet juuri mitään. Mutta toki, Zuboffin sanoin "huomion kiinnittäminen älykkään teknologian informisointikykyyn voi [hyvässä tapauksessa; kirj. huom.] tuottaa lähtökohdan työn ja tehokkuuden uudelle ulottuvuudelle (Zuboff 1990, 30)."

Viisaan koneen aikakausi esittelee muutaman metsäteollisuuskohteen, joista Cedar Bluff oli uudehko greenfield-projekti, "korpeen" rakennettu (emt. 33). Työvoima oli juuri palkattua eikä sillä ollut kokemusta selluloosan valmistuksesta. Työjärjestelmä oli suunniteltu innostamaan, osallistumaan ja motivoimaan. Samantapaisella konseptilla rakennettiin Metsä-Rauman sellutehdas, joka fuusioitiin Metsä-Botnia Oy:öön vuonna 2000. Tehtaan tuotanto on 630 000 tn/v ECF-valkaistua sellua yhdellä linjalla 3,3 miljoonasta havupuukiintokuutiometristä ja työn tuottavuus moninkertainen amerikkalaisesimerkkiin verrattuna (www.botnia.com).



Kuva 6. Metsä-Botnia Oy:n Rauman tehdas (www.botnia.com).

Jo ennen kuin "kuoppaa oli kaivettu", Metsä-Rauma ilmoitti työpaikkapalstoilla näkyvästi tulossa olevasta investoinnista ja etsi sähkö- ja automaatio-osajia, jotka ovat nyt enemmistönä 125 työntekijästä. Tehtaan käynnistyttyä 1996 valvomosalin (ei enää valvomohuoneen tai -huoneiden) eri alueilla oli nähtävissä muutaman teknikon ja insinöörin tiimejä ratkomassa prosessin ongelmia. Informatisointi oli onnistunut - työväki koki korkeatasoisen automaatioapparaatin menestymisensä välineenä ja pyrki kehittämään sitä yhä laadukkaammaksi (Arkko 1996).

3 Työn hyljeksintä

Zuboff käsittelee työn hyljeksinnän pitkää perinnettä läntisessä historiassa. Kaupungistumisen myötä halveksittiin *manouvrierien* ja *brassierien* käsillä ja käsivarsillaan tekemää työtä ja arvostettiin uusia aristokraatteja, siis työnantajia ja vuokraajia. Keskiaikainen käsitys työstä oli kreikkalais-roomalaisen perinteen mukaan orjuutta, barbaarinen perinne halveksi maatyön tekijöitä ja arvosti sotureita, ja juutalais-kristillisen teologian mukaan mietiskely ohitti toiminnan. (Zuboff, 43).

Toisenlaisen kuvan keskiajan työkäsityksestä antaa Lapuan hiippakunnan piispa Simo Peura kuvatessaan - zur Mühleniä lainaten - Lutherin käsitystä työstä: "Erialaisten työtehtävien välillä ei ole eroa, kunhan kyseessä on kunnollinen maallinen työ. Työt ovat samanarvoisia eikä jollakin erityistehtävällä voi saavuttaa etuoikeuksia Jumalan silmissä." (Peura 2006, 6).

"... uusi vastenmielisyyden tunne ihmisen... kaivellessa hampaitaan yhteisellä veitsellä... kuvaa[vat kaikki] sivistyksen voittokulkua - lisääntyntä itsehillintää ja välimatkaa ruumiin elämellisyyteen... 'Ihminen torjuu ruumiinsa, eristää sen, tuntee häpeää siitä...'" (Zuboff, 46). "Ruumiin elämellinen puoli synnyttää inhottavia tapahtumia, joita on hallittava. Kaikkein vastenmielisin ja vähiten hallittavissa oleva on kuolema itse... Välimatkan lisääminen auttaa meitä välttämään elämellisyyden muistamista ja tekee näin mahdolliseksi tukahduttaa tietoisuutta ruumiin väistämättömästä heikkenemisestä." Ihminen inhimillistyi ja kehitti kulttuuriaan aineellisen maailman hallitsemisen pohjalta. Elämellisyys korvautui rationaalisuudella, esteettisillä arvoilla ja moraalilla valinnalla. Tuotanto vapautui ruumiin elämellisiltä rajoituksilta sekä kuluttajat ruumiillisten ponnistusten pakosta, jotta he voivat nauttia koneistetun tuotannon tuoterunsaudesta. Työntekijän ruumis kuitenkin pysyi keskeisenä tuotannontekijänä 1900-luvun alkuvuosikymmenille asti. (emt. 48).

Zuboff puhuu varhaisen teollistumisen aikaisista työkuri ongelmista: sakkoa sai poistumisesta liian kauas työalueeltaan, ääntelystä, hajusta, ulkonäöstä, aggressiivisuudesta ja seksuaalisuudesta (emt. 52). Ammattitaito saavutettiin fyysisin ponnistuksin (emt. 55).

4 Työtä säästävät koneet

Työtä säästävät koneet yleistyivät nopeimmin Amerikassa, koska siellä oli työvoimapula (emt. 58). Ammattityöntekijän työ on tuolloinkin sisältänyt osaamista, jolle oli ominaista, että se rajoittui aina itse tekemiseen. Harvat kykenivät selittämään taitojaan, jotka oli opittu enimmäkseen tarkkailemalla ja matkimalla. (emt. 59). Osaamisen kokemukseräisyys rajoitti työmenetelmien parantamista (emt. 60).

James Brightin 1958 julkaiseman tutkimuksen mukaaan itsesuojelu saa työntekijät hyväksymään automaation: "kestän paljon kauemmin tässä työssä". Bavermanin kritiikki kuitenkin sanoi teknologian anastaneen työläiseltä hänen osaamisensa - se oli "kuolleen työn voitto elävästä". (emt. 67).

Robert Blaunerin tutkimus *Alienation and Freedom* (1964) vertaili työläisten asenteita ja kokemuksia neljässä erityyppisessä organisaatiossa. Hän esitti, että siirtyminen tehtäväkeskeisestä [keskeytymättömään, kirj. huom.] prosessikeskeiseen työorganisaatiomuotoon merkitsi inhimillisen osallistumisen siirtymää osaamisesta vastuun kantamiseen häiriöttömästä toiminnasta, laadusta ja laitteiden kunnosta. (emt. 70).

Crossmanin tutkimusryhmä kuvaili prosessityöläisen taidot neljällä pääluokalla:

1. prosessin ohjaus
2. tukitoiminnot ja koulutus
3. rutiinihuolto
4. muistiinmerkitseminen ja raportointi.

Prosessinohjausosaamisesta hän tarkasteli viittä osatekijää:

1. aistiminen: hajut ja silmin havaittavat ilmiöt, jotka kertovat tehtaan toiminnasta
2. havainnot
3. ennustaminen
4. ohjausten tuttuus
5. päätöksenteko.

Tärkeimpänä hän piti päätöksentekoa, ja hän määritteli kolme päämenetelmää:

1. peukalosääntö (yleisin vähiten valistuneiden keskuudessa)
2. intuitiivinen tunne (kehittyneillä työntekijöillä)
3. opiskelemalla opittu ja looginen analyysi (harvoilla). (emt. 71-72).

Blauner huomautti, että työläisen laajatkin tiedot tehtaasta ovat enemmänkin käytännöllisiä kuin käsitteellisiä, ja keskivertotyöläinen jää keskeytymättömässä prosessiteollisuudessa tietämättömämmäksi kuin painotyöntekijä tai autotehtaan kokoonpanija. Työntekijät kokivat, että heiltä odotettiin jopa huomattavaa osaamista, jota hiljaisen tiedon luonteen vuoksi oli epävarmaa tarkalleen selittää. Blaunerin U-käyrähypoteesin mukaan integraatio (ehkä suomalaisen työelämän termeinä mieluummin konsensus ja työtyytyväisyys) oli suurinta niillä teollisuusaloilla, joissa automaatio on vähäisintä (kirjapaino) tai laajinta (kemianteollisuus). (emt. 72).

Blaunerin mallin mukaan näytti siltä, että automaatiolla kyettiin minimoimaan ruumiilliset ponnistukset ilman, että osaaminen hävisi sen mukana. Automaation kehitys oli siis seurausta ja itse edesauttamassa aistinvaraisen, sisäisen ja kokemusperäisen tiedon siirtoa tasolle, jossa se oli määriteltyä, järjestä analysoitavissa ja uudelleen muokattavissa.

5 Teollisuustyön käsitteellistyminen

Toimintakeskeinen osaminen koostuu neljästä rakenneosasta:

1. aistinvaraisuus
2. riippuvuus toiminnasta
3. riippuvuus toimintayhteydestä
4. henkilökohtaisuus.

Instrumentointi, automatisointi ja keskitetyt valvomot muuttivat prosessin näkymättömäksi ja käsin koskemattomaksi: "Hankalinta on luopua fyysisestä valvonnasta". (emt. 80-81).

Haminalaisen lateksitehtaan digitaalisen automatisoinnin projektissa vuonna 1984 asia tuli konkreettisesti toteennäytetyksi. Alun perin oli tarkoitus jatkaa olemassa olevien instrumentoinnin ja toimilaitteiden käyttöä ja keskittää investointi lateksinteon prosessin automatisointiin. Kun prosessityöntekijät siirtyivät tehtaanlattian ohjauspulpetista keskitettyyn, äänieristettyyn, ilmastoituun valvomoon, yhteys todellisuuteen katosi. Vanhojen säätöventtiilien ongelmana oli, että ne eivät aina sulkeutuneet täydellisesti, vaikka säätöjärjestelmä niin käski. Niinpä valvomonäytöllä venttiili näytti olevan kiinni, mutta todellisuudessa se jäi jonkin verran auki, ja prosessi eteni ei-toivotulla tavalla. Aiemmin tällaista ongelmaa ei ollut, koska

prosessinhoitaja kuuli venttiilin sulkeutumisen aiheuttaman "jysäyksen". Lopulta vanhat venttiilit jouduttiin vaihtamaan, jotta häiriöitä ja vaaratilanteita ei syntyisi. (Valkama 1984).

Myöhemmin kuitenkin syntyi eri syystä vaaratilanne. Reaktorin sekoitinta ohjattiin modernisoinnin jälkeen automaatiojärjestelmästä eikä enää reaktorin viereisestä ohjauspulpetista. Reaktorissa oli miesluukku, joka piti avata raaka-aineiden syöttämiseksi letkuilla prosessiin. Miesluukussa ei ollut aukioloa osoittavaa anturia, ja tästä syystä mikään logiikka ei estänyt sekoitinta olemasta käynnissä myös miesluukun auki ollessa. Vetyperoksidia syötettiin reaktoriin liikaa sekoittimen ollessa käynnissä. Vetyperoksidin katalyyttinen hajoaminen oli erittäin nopeata ja räjähdysnomaista, reaktorin lämpötila alkoi nousta rajusti, automaatiojärjestelmä hälytti, laitos evakuoitiin ja reaktori räjähti. Kaksi työntekijää loukkaantui, aineelliset vahingot olivat huomattavat ja tuotanto keskeytyi yli kolmeksi viikoksi. Digitaalinen tietojärjestelmä toimi moitteettomasti, mutta instrumentointi oli jäänyt puutteelliseksi. Informatisoitumisen vaarat liittyvät myös puutteelliseen instrumentointiin eli informatisoinnin kokonaisuuden heikkoon hallintaan (<http://varo.tukes.fi/>).

Prosessigrafiikan symbolien ja niiden yhdistelmien avulla täytyy kyetä muodostamaan näkemys tuotantoprosessin abstrakteista lainalaisuuksista, tilasta, ehdollisuuksista, todennäköisistä kehityssuunnista ja niiden piilevistä syistä. Tässä vaiheessa syntyy abstraktia ajattelua, täsmällisiä päätelmiä ja menettelytapaa koskevia päätöksiä. (Zuboff, 114). Prosessin teoreettisesta ymmärtämisestä tulee keskeinen työntekijän arviointikriteeri (emt. 115).

"Ilman kykyä muokata tietoa ylhäältä alas, siis yleisestä erityistietoon, on meidän käsitteellinen mekanismimme hautautunut virikkeiden alle. Ilman kykyä ottaa huomioon eläviä yksityiskohtia on käsittäminen solipsistista [~havainnot ja niiden luonne voivat olla vain oman ajattelun tuotoksia] ja joustamatonta." Tehdas tietokoneistetaan, jotta parannettaisiin prosessin hallittavuutta ja tuottavuutta. Työnteko painottuu ajatteluun ja reagointiin, älylliseen osaamiseen ja älyllisiin taitoihin, ei niinkään toimintaan, joka on opittu aistinvaraisista kokemuksista. (emt. 117).

6 Valkokaulustyöntekijän olemuksen historia

Tehdastyöläinen käyttää ruumistaan työntekoon ja käyttää koneita materiaalien käsittelyyn. Valkokaulustyöntekijäkin työskentelee ruumiinsa avulla, mutta hän käyttää sitä yhteistoimintaan eli ihmisten väliseen viestintään ja koordinointiin. (emt. 120).

Barnardin mukaan tiedonvälitys on johtamisen keskeinen toiminto. Tiedonvälitys koostuu välineistä ja järjestelmästä. Ihmiset ovat järjestelmän osia, jotka osallistuivat siihen asemansa perusteella. (emt. 124). Mintzbergin määritteli johtamisen roolit ihmistenvälisen yhteistyön ylläpitämiseen, tiedon välittämiseen ja päätösten tekemiseen (emt. 126). Huippujohtajalla on älyllisten osaamistensa lisäksi samat toimintakeskeisten taitojen ominaisuudet kuin käsityöläisellä: tunnepohjaisuus, toimintariippuvuus, yhteysriippuvuus, henkilökohtaisuus. "Johtajan erikoisosaamisen ydin näyttää välttävän rationalisoinnilta, koska se on sijoittunut ruumiiseen ja on riippuvainen läsnäolosta ja aktiivisesta osallistumisesta." (emt. 129). Dale Carnegie: "Meitä arvioidaan ja luokitellaan neljällä perusteella: mitä me teemme, miltä me näytämme, mitä me sanomme ja kuinka me sen sanomme." (emt. 134).

William Henry Leffingwell rikastutti 1925 liikkeenjohdon kirjallisuutta teoksellaan *Office Management: Principles and Practice*, jossa pyrittiin yksinkertaistamaan konttorityöpäivää siten, että se olisi täynnä konkreettisia työtehtäviä, ja koordinaatioon ja kommunikointiin käytetty aika jäisi pois. Kirjoituspöydät tulisi järjestää optimaalisesti siten, että työ kulkisi pöydältä toiselle tuolista nousematta. Uusi toimistotyö ei voisi imeä itseensä edes surkastuneita johtamisprosessin elementtejä. (emt. 141).

MTM-menetelmä (Methods, Time, Measurement) rantautui teollisuustyöstä toimistoihin 1970-luvulle tultaessa. Työn mittaaminen oli kuitenkin vaikeaa esim. lainahakemusten käsittelijän, luovan työn, tilastotyön, postituksen ja huolinnan tehtävissä. Sihteerin työtä ei uskottu voitavan mitata lainkaan (emt. 145).

Toimistojen tietokoneistuksessa käsin kosketeltavien lähteiden menetys merkitsi monelle toimistovirkailijalle samanlaista varmuuden tunnun menetystä kuin sellutehtaankin työntekijät olivat kokeneet (emt. 155).

7 Elektronisen tekstin hallinta

Walter Ong painottaa puhutun sanan fyysisyyttä - puhe on fyysisen toiminnan tuote. "Puheeseen perustuvassa kulttuurissa ihmisen tieto perustuu hänen kykyynsä muistaa... Sanomaa on toistettava, jotta se tallentuisi... Oppiminen puheeseen perustuvassa kulttuurissa perustuu kykyyn synnyttää läheinen eläytymisen tunne tiedon kohteen kanssa. Kirjoittaminen puolestaan edellyttää objektiivisuuden tilaa ja välimatkan luomista kohteen ja tekijän välille... suullinen ilmaisu on suuntautunut nykyhetkeen." (emt. 202-203).

Automatisointi voi informatisoinnin ja tekstualisoinnin kautta vapauttaa ihmisen työn monipuolisempaan, systemaattisempaan ja käsitteellisempään osaamiseen, mikäli yksilölliset kyvyt riittävät tähän ja niitä on mahdollista käyttää (emt. 208). "Informatisoidussa ympäristössä tarvittava osaaminen näyttää olevan sukua muodollisen koulutuksen tuottamaksi katsotulle perustellun, johdonmukaisen ja tieteellisen päättelyn kyvylle (emt. 222)." Kykyjen käyttöönsaaminen vaatii organisatorisia innovaatioita, joiden syntyminen riippuu organisaatioiden arvovaltarakenteesta (emt. 247). Oman kokemukseni mukaan työhön perehtymisvaiheessa ylitekstualisointi hidastaa oppimista - työhön perehdyttäminen sujuu nopeasti tekstin ja tekemisen vuorottelulla. Tietojen, taitojen ja taustalla olevan teorian syventäminen tekstin ja käsitteellistämisen avulla olisi tarpeen työkokemuksen jo kartuttua. Tukeeko työelämän ilmapiiri tällaista?

8 Arvovalta: vallan henkinen ulottuvuus

"Muodollisen koulutuksen ja systemaattisen tiedon mukanaan tuoman arvovallan arvostaminen palveli kasvavaa johtajaluokkaa, joka oli entistä enemmän erillään yrityksen omistajista" (emt. 261). "Informatisoiva teknologia synnyttää uutta epäselvyyttä käskyvallan perusteisiin. Erityisesti keskijohtoon kuuluvat johtajat pyrkivät etsimään tapoja tämän epäselvyyden poistamiseksi ja käyttävät tätä teknologiaa sellaisten kokemusten tukemiseen, jotka ovat perinteisesti oikeuttaneet yksisuuntaiseen vallankäyttöön... yrittävät teknologian avulla pakottaa työntekijät fyysisen työnteon mykkään rooliin ja rajata itselleen yksinoikeuden käyttää ja valvoa organisaation tietoperustaa" (emt. 315). Vastuu lisääntyy työnteossa ja tietovirtaan on kyettävä reagoimaan tehokkaammin. Työ merkitsee entistä enemmän tietoisuutta ja älyllistä ponnistusta (emt. 329). Toisaalta ristiriitaisissa tehtaan työyksiköissä voidaan tyytymättömyyden ilmaisuna olla välittämättä tietojärjestelmän luvuista (emt. 344).

Kun tietokoneistamisen ainoa tavoite on automatisointi, se toistaa taylorismin rakenteita ja synnyttää vastakkainasettelua (emt. 336). Informatisoinnissa tavoitteena on luoda arvoa, joka lisääntyy ottamalla oppia syntyvistä tilanteista (emt. 338). "...Informatisointi kehittyy yleensä objektiivisena, suunnittelemattomana ja autonomisena prosessina." Oppiminen saattaa estyä käskyttävän johtamistavan vuoksi. (emt. 340). Älyllisten taitojen kehittyminen edellyttää, että ihmisistä tulee itsensä herroja (emt. 342). "Työväenluokka, tai ainakin lopulta heidän lapsensa, tulisi liittää tietäjien luokkaan ja laajentaa siten uuden teknologian aluetta poistamalla samalla suunnitellusti vanha teknologia käytöstä" (Philip Green, emt. 344).

9 Tekniikka: vallan aineellinen ulottuvuus

"Informaatiojärjestelmät kykenevät automaattisesti ja keskeytymättä tallentamaan melkein mitä tahansa... riippumatta... erityistarkoituksista tai tiedon tulkintaa ja käyttöä ohjaavista motiiveista. Valvontatornin vastineena siinä on videoruutu." (emt. 357). Toisaalta "yleinen ja yhtäläinen näkyvillä olo voi luoda toimintaan ja käyttäytymiseen yhteisen osallistumisen ja yhteisvastuullisuuden ilmapiirin... [ja] saattaa merkitä yhteisen oppimisen mahdollisuutta" (emt. 400).

"DIALOG-järjestelmän perustavana ajatuksena oli ollut... uusia ajatuksia sykkivä yliaistillinen verkosto. Oli ollut hetkiä, jolloin oli näyttänyt siltä, että tämä päämäärä oli lähellä. Tieto oli osoittautunut yhteiseksi voimavaraksi; suhteet olivat lujittuneet hierarkiasta riippumatta; yksilöt olivat kasvaneet ryhmän avulla; työ ja leikki, tuottavuus ja oppiminen olivat näyttäneet yhä erottamattomammilta" (emt. 427)

"Informatisoitu organisaatio kulkee toiseen suuntaan. Se luottaa ihmisen kykyyn opettaa ja oppia, oivaltaa ja olla kriittinen... 'Jos et käytä tietojasi ja taitojasi, elämäsi kuluu hukkaan. Tekniikan täysimittainen hyödyntäminen merkitsee inhimillisten mahdollisuuksien käyttämistä täydellä teholla.'" (emt. 456).

Zuboffin tieteisjännäriitylinen maalailu panoptikoneineen on toki (amerikkalaista) mahdollisen kuvausta, mutta en ole valmis yleistämään tätä kaikenkattavan valvonnan mallia eurooppalaiseen tai suomalaiseen työelämään. Kiinnostaako meitä veljemme vartiointi?

Informatisoitumisen tarjoama yhteisen oppimisen mallin hyödyntäminen suomalaisessa työelämässä ei näy ulospäin. Onko syy hyödyntämisen puutteessa vai viestinnässä?

10 Pohdintoja teoksesta Freeman, C. & Louçã, S. (2002). *As time goes by. From industrial revolution to information revolution*. Oxford: Oxford University Press.

F&L tarkastelee kapitalistisen järjestelmän kehitystä ensimmäisestä teollisesta vallankumouksesta nykypäivään viitenä Kondratievin aaltona. F&L mukailee Schumpeteria määritellään taloustieteen historiatieteenä ja väittää, että taloustieteen tutkimuskohde voidaan määritellä mielekkäästi vain tietystä viitekehystä tarkastelluksi historiaksi. Aallosta toiseen voidaan tunnistaa toistuvia tapahtumia tai "hahmoja". Aaltoja voidaan analysoida alijärjestelmien (tieteen, teknologian, taloustieteen, politiikan ja kulttuurin) vuorovaikutteisena kehittymisenä. Kullakin alijärjestelmällä on oma dynamiikkansa ja niiden välinen kitka synnyttää ajoittain institutionaalisia innovaatioita. Kuitenkin Fagerberg (2002) von Tunzelmanniin (1995) vedoten esittää, että empiirinen näyttö pitkien aaltojen vaikutuksesta bruttokansantuotteeseen on heikko.

F&L määrittelee teknologisten järjestelmien elinkaareissa erottuvan kuusi vaihetta:

1. laboratoriovaihe: ensimmäiset prototyypit, patentit, pienimittakaavaiset koelaitokset ja varhaiset sovellukset
2. teknisen ja taloudellisen toimivuuden ratkaisevat näytöt, laajat sovellusmahdollisuudet
3. räjähtävä lähtölaukaus ja kasvu, talouden rakenteellinen kriisi ja poliittisen koordinaation kriisi sääntelyn ollessa kehittymässä
4. nopea kasvu jatkuu järjestelmän tultua yleisesti hyväksytyksi ja maailmantalouden johtavaksi teknologiaksi; soveltaminen laajenee yhä uusille aloille
5. hidastuminen ja katteiden supistuminen järjestelmän saavuttaessa kypsyyssvaiheen uusien teknologioiden haastaessa, mistä seuraa uusi rakenteellisen sopeutumisen kriisi
6. kypsyyssvaihe, renessanssi mahdollista hedelmällisessä yhteistyössä uusien teknologioiden kanssa, mutta hidas kuihtuminen myös mahdollista.

Kirjoittajien mukaan vaiheet 2-5 liittyvät Kondratievin aaltomaisiin talouden ja sosiaalisen järjestelmän muutoksiin. Menossa olevan viidennen, ICT-aallon kehittäely- ja diffuusiovaihe vaikuttaa pidentyneen aiemmista.

F&L nojaa Carlota Perezin (1983) keskeisiin ideoihin analyysissään:

1. Jokaisella Kondratieville on omat avaintekijät eli "ydinpanokset" (core inputs).
2. Ydinpanosten ja muutamien täydentävien panosten saatavuus voi synnyttää uusia tuotannonaloja, vetureita (carrier branches), joiden nopea kasvu ja suuri markkinapotentiaali vauhdittaa koko talouden kasvua. Uusi infrastruktuuri palvelee uutta teollisuutta ja vastavuoroisesti sekä vauhdittaa että mahdollistaa sekä veturi- että motiivialojen (motive branches) nopeaa kasvua. Nämä synnyttävät johdannaisaloja (induced branches).
3. Näiden uusien alojen noususta johtuva rakenteellinen muutos liittyy niiden suunnittelun, käytön, tuotannon ja jakelun vaatimiin organisationaalisiiin innovaatioihin. Vähitellen yrityksen ja erehdyksen kautta uudet johtamisen ja organisoimien käytännöt kehittyvät ja saattavat osoittautua tehokkaiksi myös vanhassa toimeliaisuudessa.
4. Suuret muutokset tapahtuvat uusien yritysten nopean kasvun ja isojen voittojen pyörteissä muiden laskevien käyrien rinnalla poliittisten ristiriitojen vallitessa. Rahapolitiikan sekavuus, korkea työttömyys ja tariffikiistat ovat tyypillisiä.

Kirjoittajat painottavat diffuusion vaatimaa aikaa enemmän kuin innovaatioiden syntyajankohtaa, eivätkä ole kovin huolestuneita "sankarillisista yrittäjistä", jotka näyttävät nukahtaneen aika ajoin. Organisaatiorakenteita ja johtamisjärjestelmien muutoksia murroksessa pidetään tärkeinä.

Viidennen, ICT-aallon mukana tiedon saatavuuden parantuminen johti organisaatioportaiden uudelleenarviointiin ja liikojen kerrosten poistamiseen. Kumppanuus asiakkaiden, alihankkijoiden ja työntekijöiden kanssa on verkottuneen yrityksen kulmakivi. Castellsin (1996, 1997, 1998) mukaan taloudellisen organisaation perusyksikkö ei enää ole yrittäjä, perhe, firma tai valtio, vaan erilaisten organisaatioiden muodostama verkko, jota pitää koossa tiedon henki, hetkellisen kulttuurinen koodi, joka tukee ja auttaa tekemään voimakkaasti vaikuttavia taloudellisia päätöksiä koko verkon elinajan.

Nykyverkkojen nopeus ja uusien ja laajojen tiedonlähteiden saatavuus, kuvankäsittelykyky ja grafiikka ovat tiedonkäsittelyn ja päätöksenteon perusta. "Medium may become the message".

Erikoistuminen, työnjako ja suuruuden ekonomia auttaa käsittelemään yhä monimutkaistuvaa tieteen ja teknologian maailmaa. Palvelun- ja sisällöntuottajien fuusiot ja yksikkökoon kasvu eivät edistä vapautta ja demokratiaa.

F&L mainitsee *infotainmentin*, joka syyttää saippuasarjoja ja uutisia sekaisin ja täten hämärtää historiaa. Itse työskentelen organisaatiossa, jonka ajankohtaisseminaareja voidaan pitää pieneltä osalta *edutainmenttina*. Mikä atmolaisia ravitsee - *scintainment*?

11 Pohdintaa artikkelista Castells, M. The Information Technology Paradigm. Teoksessa The Rise of the Network Society, Second Edition (2000). Massachusetts: Blackwell Publishing, ss. 69-76.

Läpitunkevan informaatioteknologian perustalle rakentuvat joustavat, verkostomaiset suhteet kiihdyttävät inhimillisen toiminnan innovatiivisuutta, välineellistä vaihtoa ja taloudellista menestystä. Materiaalista perustaa voidaan uudelleenohjelmoida ja -organisoida tuhoamatta järjestelmää. Teknologioiden konvergenssi johtaa mm. biologian ja mikroelektroniikan materiaaliseen ja metodologiseen yhtenevyyteen, esim. ihmisen genetiikan tutkimiseen liittyviin löydöksiin ja älykkäisiin materiaaleihin, jotka jäljittelevät inhimillistä biologiaa.

Itseorganisoituvat rakenteet luovat kompleksiteettia.

12 Pohdintaa teoksesta Victor, Bart & Boynton, Andrew (1998). Invented here: Maximizing your organization's internal growth and profitability. Oxford: Oxford University Press.

Victor & Boynton nostaa tulevaisuuden merkittäväksi työn muodoksi yhteiskehittelyn (konfiguraatio) verkostoissa. Verkostot kykenevät hyödyntämään massaräätälöidyn tuotteen ominaisuuksia koskevan palautetiedon ja asiakastoivomukset kilpailukykyisesti uusiutuviksi, asiakasmyötäisiksi tuotteiksi. Suomalainen tutkimus selventää V&B:n sanomaa.

Verkosto (network, industries as networks, markets as networks, makroverkosto, toimialaverkosto, verkostoympäristö) voidaan ymmärtää yritysten ja muiden organisaatioiden välisten suhteiden muodostamaksi, toimialat ylittäväksi verkostokudokseksi, joka on periaatteessa rajaton. *Verkko* (net, strategic network, strateginen verkko, liiketoimintaverkko)

voidaan määritellä tietyn organisaatiojoukon muodostamaksi yhteenliittymäksi, joka rakennetaan tietoisesti ja tavoitehakuisesti. (Olkkonen 2006)

Verkolla on päämäärät, jotka ohjaavat sen kehittämistä ja toimintaa. Kullakin jäsenellä on myös omat tavoitteensa. Verkon jäsenillä on sovitut roolit, joihin liittyvät vastuut sovitusta toiminnoista ja myös riskinotosta ja ansainnasta. (emt)

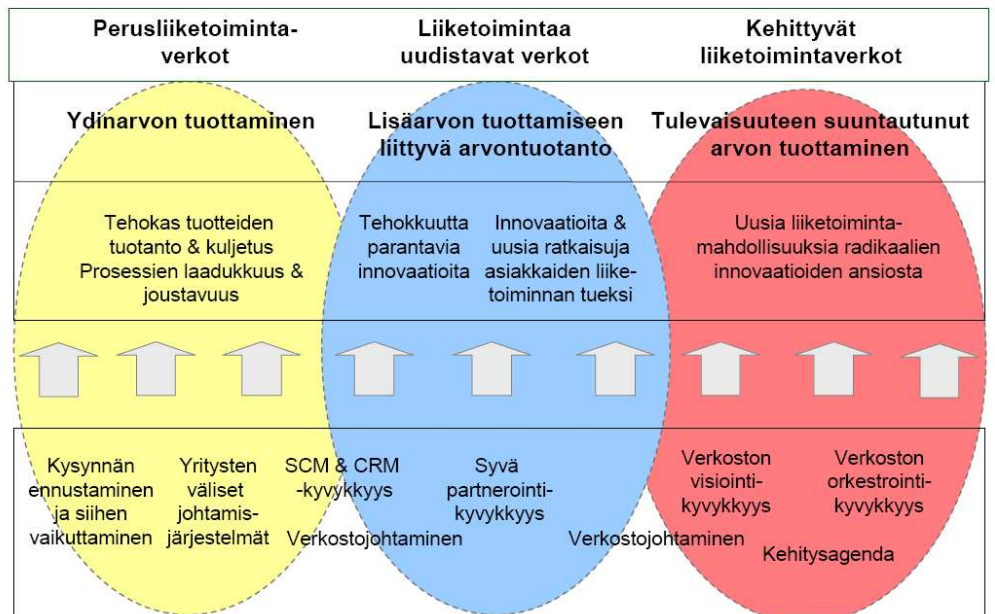
Esimerkkeinä strategisista arvoverkkoista ovat

- toimittajaverkot (IKEA)
- teknologian kehittämiskoalitiot (Bluetooth®)
- monenkeskiset tuotekehitysverkot (Tunturi®)
- kanava- & asiakaspalveluverkot (Oma Talonmies)
- asiakkuusohjelma-verkot (S-Etukortti)
- brandiverkot (REM - Real Estate Members)
- kilpailukoalitiot – lentoyhtiöiden verkot (OneWorld)
(Möller, Rajala, Svahn 2002).

Verkot voidaan jaotella eri kategorioihin mm. verkon tai sen ydinyrityksen tavoitteiden perusteella:

- operatiivisen tehokkuuden lisääminen
- tuotteiden tai toimintaprosessien kehitysinnovaatiot
- kokonaan uusi teknologia tai liiketoimintakonsepti (emt).

Arvon tuottaminen ja verkostokyvykkyys



Copyright ValueNet

© Möller & ValueNet Group

Kuva 1. Arvon tuottaminen ja verkostokyvykkyys (Möller, Rajala, Svahn 2002).

Lähteet

Arkko, Pentti. Jaakko Pöyry Oy. Henkilökohtainen tiedonanto 17.3.1996.

Brown, Barry. From Smart to ordinary: Shoshana Zuboff's "In the age of the smart machine". Department of Computing Science, University of Glasgow. http://www.dcs.gla.ac.uk/~barry/papers/zuboff-hci_remixed_brown.pdf. Ladattu 02.10.2008.

Bubenko et al editors (2003). History of Nordic Computing. Proceedings of IFIP WG9.7 First Working Conference on the History of Nordic Computing (HiNC1), June 16-18, 2003, Trondheim, Norway. s. 112. http://www.planet-master.com/E-Books/History_of_Nordic_Computing.pdf. Ladattu 20.11.2008.

Castells, Manuel (2000) The Information Technology Paradigm. Teoksessa The Rise of the Network Society, Second Edition. Massachusetts: Blackwell Publishing.

Fagerberg, Jan (2002). A Layman's Guide to Evolutionary Economics. http://www.duo.uio.no/publ/tik/2003/13936/WPnr17_Fagerbergs_Laymans_Guide.pdf.

Freeman, Chris and Louca, Andrew (2002). As Time Goes By. From the Industrial Revolutions to the Information Revolution. Oxford: Oxford University Press.

Komulainen, Pentti. Honeywell Oy Process Management Division. Henkilökohtainen tiedonanto 17.3.1985.

Mikkola, Anu (2005). ESKO - ensimmäinen suomalainen tietokone. Tietojenkäsittelytieteen historian seminaarityö 09.02.2005. Helsingin yliopisto, tietojenkäsittelytieteen laitos. <http://www.cs.helsinki.fi/u/kerola/tkhist/k2005/alustukset/esko/esko.pdf>. Ladattu 20.11.2008.

Möller, Kristian & Rajala, Arto & Svahn, Senja (2002). Strategisten yritysverkkojen tyypit ja johtamisen haasteet. Laatu verkostotaloudessa –teknologiaohjelman loppuraportti 14/2001. Helsinki: Tekes. http://www.tekes.fi/julkaisut/Laatu_verkostotaloudessa.pdf. Ladattu 22.11.2006.

Olkkonen, Rami (2006). Suhdemarkkinointi: Liikesuhteet ja verkostot. Luento Teknillisen korkeakoulun Tuotantotalous TU-91.1002 Marketing Management –opintojaksolla 13.11.2006. http://www.tuta.hut.fi/studies/Courses_and_schedules/Isib/TU-91.1002/kurssimateriaali/2006-11-13_Suhdemarkkinointi_Olkkonen.pdf. Ladattu 22.11.2006.

Paju, Petri (2003). Huvia hyödyn avuksi jo 1950-luvulla. http://www.widerscreen.fi/2003/2-3/huvia_hyodyn_vuoksi_jo_1950-luvulla.htm. Ladattu 20.11.2008.

Peura, Simo (2006). Luterilainen työmoraali ja protestanttisen etiikan haamu. STKS:n symposium, Helsinki 14.11.2006. http://www.lapuanhiippakunta.fi/files/docs/luterilainen_tyomoraali.doc. Ladattu 20.11.2008.

Suominen, Jaakko (2002). ESKO, Ensi ja Äly-Elo. Miten tietokone inhimillistettiin. Julkaisussa *30 vuotias tunteilee. Turun yliopiston kulttuurihistorian oppiaineen juhlakirja*. Toim. Kimi Kärki. Turun yliopiston historian laitoksen julkaisuja 61. Turku 2002.

http://www.tkk.utu.fi/avoin/opetustarjonta/oppiaineet_ja_opetusohjelmat/kulttuurihistoria/kulttuurihistorian_oppimateriaalit/uusimman_ajan_kh/suominen.pdf. Ladattu 20.11.2008.

Valkama, Aarne. Honeywell Oy. Henkilökohtainen tiedonanto 17.3.1984.

http://en.wikipedia.org/wiki/Three_Mile_Island_accident. Ladattu 20.11.2008.

http://fi.wikipedia.org/wiki/Teuvo_Kohonen. Ladattu 20.11.2008.

http://hyvinkinveitsin.blogspot.com/2008_07_01_archive.html. Ladattu 20.11.2008.

<http://varo.tukes.fi/onnettomuusraportit/907.pdf>

<http://www.botnia.com/default.asp?path=1,66,73,75>. Ladattu 20.11.2008.

<http://www.computer-history.info/Page4.dir/pages/IBM.650.dir/index.html>. Ladattu 20.11.2008.

http://www.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/sahkotekniikka_a2_automaatiojarjestelma.html. Ladattu 20.11.2008.

<http://www.ilmavoimat.fi/index.php?id=27>. Ladattu 20.11.2008.

<http://www.vuosiseminaari.fi/FI/Networking/>

<http://www.scientainment.com/>