

Timo Bister

Tuotteet, palvelut ja tietojärjestelmät
sähkömarkkinoiden vapautumisen
voimakentässä



JYVÄSKYLÄ LICENTIATE THESES IN COMPUTING 2

Timo Bister

Tuotteet, palvelut ja tietojärjestelmät
sähkömarkkinoiden vapautumisen
voimakentässä



UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

JYVÄSKYLÄ 2005

Tuotteet, palvelut ja tietojärjestelmät
sähkömarkkinoiden vapautumisen
voimakentässä

JYVÄSKYLÄ LICENTIATE THESES IN COMPUTING 2

Timo Bister

Tuotteet, palvelut ja tietojärjestelmät
sähkömarkkinoiden vapautumisen
voimakentässä



UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

JYVÄSKYLÄ 2005

Editor
Tommi Kärkkäinen
Department of Mathematical Information Technology, University of Jyväskylä

ISBN 951-39-2326-6 (Nid)
ISSN 1795-9713

Copyright © 2005, by University of Jyväskylä

Jyväskylä University Printing House, Jyväskylä 2005

ABSTRACT

Bister, Timo

Products, services and information systems in the force-field of the deregulation of electricity markets

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2005, 131 p.

(Jyväskylä Licentiate Theses in Computing,

ISSN 1795-9713; 2)

ISBN 951-39-2276-6

This study deals with electricity markets, which have undergone a substantial structural change during recent years. The purpose of this work is to find out the structure of electricity markets, their key actors and functions. The consequences of the change are also observed. How does the change impact on the business of electricity companies, on the products and services of the end customers? Further, how does the change impact on the data interchange between various actors, especially between the retailer and the distributor? Also the contribution of the information systems infrastructure is studied.

The research has been carried out using Soft Systems Methodology (SSM) developed by P. Checkland. It offers systematic procedures for handling extensive and complex problems. Within this frame information has been collected from printed and electronic sources. Also author's own professional experience has been utilized. Discussions with experts from various organizations of the electricity market have given important contribution to the process as well.

The presentation of the structure of the electricity market and the modeling of its products are the most essential results of the study. They and the example of implementing the SSM process can be used as a base for discussions and further research projects.

The balance between regulation and unlimited competition is sought in the market. Regulation guarantees the equal treatment of the customers and the comparability of the products, competition the reasonable price of energy. Common interest of both retailer and distributor is the precondition for this combination. The diversification of the electricity products, for example, requires that automatic meter reading systems are utilized. The information system infrastructure of the network company has to support the electricity products launched by the retailer.

During the research process it appeared that there are advanced technologies for implementing business to business and business to customer communication. However, proper utilization of those technologies still requires mutual agreements between active actors.

Keywords: Electricity market, deregulation, Soft Systems Methodology, information systems of electricity companies, EDI, EDIEL, compatibility, standards, digital economy.

Author's address

Bister, Timo
Jyväskylä Polytechnic
School of Business, Business Information Systems
Piippukatu 2
FIN-40100 Jyväskylä
E-mail: timo.bister@jypoly.fi

Supervisor

Heikkilä, Jukka, Professor, Dr.Econ
Department of Computer Science and Information
Systems
University of Jyväskylä, Finland

Reviewers

Partanen, Jarmo, Professor, Dr.Tech
Department of Electrical Engineering
Lappeenranta University of Technology, Finland

Savelius, Anssi, R&D Manager, Ph.D
Enermet Oy, Jyskä, Finland

ESIPUHE

Kykyä lentää
Elä unelmasi
Vapauta mielesi
Tasapaino
Kuule minua
Sinua osaisin lempeästi rakastaa aina
Säilyisi tulevaisuudellekin mahdollisuus

Poimin nämä sanat työtilani seinälle Jyväsjärven rantanurmikolle Agoran edustalle asetetuista kivistä. Agoralla kohtaamispaikkana ja sitä ympäröivällä keskisuomalaisella järvimaisemalla on ollut minulle suuri merkitys tutkimustyöni aikana. Kauniit mielikuvat auttoivat minua usein kohottamaan ajatukseni arkisen ahertamisen yläpuolelle.

Tämä työ sai alkunsa työskennellessäni Enermet Oy:n järjestelmäkehityksessä. Kiitän Enermet Oy:tä ja erityisesti silloista esimiestäni tuotekehityspäällikkö Mauri Patrikaista työni alkuvaiheen tukemisesta. Hänen arvokasta kokemustaan ja näkemystään olen saanut hyödyntää keskusteluissa myös tutkimukseni myöhemmissä vaiheissa. Mittauspäällikkö Jari Rusanen Graninge Kainuu Oy:stä on tarkastellut työtäni kokeneen sähkömarkkina-ammattilaisen kriittisestä näkökulmasta ja osallistunut tutkimusprosessiin keskustelijana, lämmin kiitos tästä avusta.

Ohjaajaani, professori Jukka Heikkilää, muistan runsain kiitoksin. Hänen asiantuntevilla neuvoillaan, kannustavalla asenteellaan sekä hänen kanssaan käymilläni mielenkiintoisilla ja monivivahteisilla keskusteluilla on ollut ratkaiseva merkitys työni etenemisen kannalta. Myös työskentelyolosuhteiden järjestämisestä olen kiitollinen hänelle.

Työni tarkastajia, professori Jarmo Partasta ja tuotekehityspäällikkö Anssi Saveliusta, kiitän arvokkaan asiantuntemuksen antamisesta sekä rakentavan kritiikin esittämisestä.

Tietojenkäsittelytieteiden laitos on tarjonnut inspiroivan työskentelyympäristön. Muistan lämmöllä kaikkia tutkijakollegoita ja kokeneita tutkijoita, joiden kanssa olen saanut keskustella työstäni, jakaa kokemuksia ja oppia. INFWEST.IT-jatkokoulutusohjelma myös osaltaan toiminut antoisana keskustelufoorumina.

Työnantajani Jyväskylän ammattikorkeakoulu on suhtautunut jatko-opintoihini kannustavasti. Palkallinen tutkimusvapaan ansiosta olen pystynyt paneutumaan periodimaisesti tutkimustyöhön. Tästä mahdollisuudesta kiitän erityisesti kehitysjohtaja Jussi Halttusta, joka koulutuslajohtajana toimiessaan tuki jatko-opintojani. Esimiehelleni, koulutuspäällikkö Juha Tihtariselle, olen kiitollinen joustavasta suhtautumisesta, opiskelun mahdollistavista työjärjestelyistä ja kannustuksesta. Koulutuslajohtaja Asta Wahlgrénia kiitän lämpimästi asiantuntevista neuvoista, rohkaisusta ja myötäelämisestä.

Liiketalouden koulutusyksikössä työskenteleville kollegoilleni olen kiitollinen tuesta ja kannustuksesta. Yliopettaja Kalevi Manninen on toiminut rohkaisevana edelläkävijänä jatko-opinnoissa ja myös arvokkaana keskustelukumppanina. Lehtori Tuula Kotikoskea kiitän erityisesti työni kieliasuun liittyvistä kommentteista ja avusta.

Rakkaan perheeni merkitys tuen, motivaation ja rohkaisun kannalta on ollut korvaamaton, sydämellinen kiitos vaimolleni Aulille, pojalleni Ernolle ja tyttärelleni Heinille.

Omistan tämän tutkimuksen äidilleni Toini Bisterille 72-vuotislahjaksi. Hänen sitkeytensä ja periksiantamattomuutensa ovat toimineet kannustavina esimerkkeinä tässäkin hankkeessa.

Jyväskylässä aurinkoisena syyskuun 8. päivänä 2004.

Timo Bister

SISÄLLYS

1	MUUTOKSEN KESKELLÄ.....	11
1.1	Sähkölaitokset uudessa tilanteessa	11
1.2	Haasteena yhteispeli	13
1.3	Tutkimuksessa käytetty metodologinen lähestyminen	14
1.3.1	Tutkimuksen peruskäsitteet ja -tyypit	15
1.3.2	Vaatimuksia tutkimuksessa käytettävälle metodille	17
1.3.3	Tutkimusmetodin haarukointi	18
1.3.4	Checklandin Soft Systems Methodology (SSM)	20
1.3.5	SSM:n soveltaminen ongelmaan	25
1.4	Tutkimuksen kulku ja työn rakenne	27
2	SÄHKÖMARKKINOIDEN VAPAUTUMISKEHITYS	30
2.1	Yleinen kehitys Euroopassa, sisämarkkinat	30
2.2	EU:n sähkömarkkinadirektiivi	31
2.3	Vapautumiskehitys Pohjoismaissa ja eräissä Euroopan maissa	33
2.3.1	Yhdistyneet Kuningaskunnat	33
2.3.2	Norja	34
2.3.3	Ruotsi	35
2.3.4	Tanska	36
2.3.5	Saksa	37
2.4	Yhdysvallat	38
2.4.1	Sähköhuollon yleinen kehitys	39
2.4.2	Kalifornia ja kilpailun kipupisteet	39
2.5	Suomen sähkömarkkinat	40
2.5.1	Historia ja lainsäädännön kehittyminen	40
2.5.2	Tuotanto ja myynti	41
2.5.3	Siirto ja jakelu	42
2.5.4	Tasehallinta, järjestelmävastuu ja viranomaiset	42
2.5.5	Yhteenvedo keskeisistä toiminnoista ja toimijatyypeistä	43
2.6	Yhteenvedo toisesta luvusta	44
3	YHTEENSOPIVUUS JA STANDARDIT	45
3.1	Standardoinnin tavoitteet ja keskeiset organisaatiot	45
3.2	Yhteensopivuus	46
3.3	Yhteentoimivuus	47
3.4	Ohjelmointitekniset termit	48
3.5	Tietoliikennesuuntautuneet termit	50
3.6	Yhteenvedo kolmannesta luvusta	50
4	SÄHKÖYHTIÖIDEN TIETOJÄRJESTELMÄT	52
4.1	Sähköyhtiön tehtävät	52
4.2	Sähköyhtiön muuttuva rooli	53
4.2.1	Tuotteet ja palvelut	53

4.2.2	Sähköyhtiön ja asiakkaan välinen tietoliikenne.....	55
4.2.3	Tietoliikenteen mahdollistamat uudet kehityssuunnat.....	58
4.3	Sähkön jakeluun ja myyntiin liittyvät tietojärjestelmät	60
4.4	Erityyppisiä järjestelmätoimittajia	64
4.5	Tiedonsiirto sähkömarkkinoilla.....	66
4.5.1	OVT ja EDI	66
4.5.2	EDIEL-tiedonsiirto ja -standardointityö	68
4.5.3	EDIEL-sanomatyypit	69
4.5.4	EDIEL-sanomiin perustuva taseselvitys Suomessa	70
4.6	Yhteenveto neljännestä luvusta.....	71
5	SÄHKÖISEN VERKOSTOTALOUDEN TEKNOLOGIAT	72
5.1	Yrityksen digitaalinen toimintaympäristö.....	72
5.2	Internetin kautta tietoa välittävä yritysverkosto.....	73
5.3	Organisaatioiden välisen tietojenvaihdon tasot.....	74
5.4	Organisaatioiden välisen tiedonsiirron ratkaisumallit	75
5.4.1	XML-kuvailukielen perusteet, sanastot	75
5.4.2	Web-palvelut.....	77
5.4.3	RosettaNet	78
5.4.4	ebXML.....	80
5.4.5	XML/EDI.....	83
5.4.6	RosettaNetin, ebXML:n, perinteisen EDI:n ja web-palveluiden vertailu.....	84
5.4.7	BizTalk	86
5.4.8	Esimerkki julkishallinnosta.....	86
5.5	Soveltaminen sähkömarkkinoiden tarpeisiin.....	88
5.6	Yhteenveto viidennestä luvusta	91
6	MALLINTAMINEN JA ANALYYSIT	92
6.1	Vaihe 1: Ongelmalliseksi katsottuun tilanteeseen tutustuminen	92
6.2	Vaihe 2: Ongelmallisen tilanteen kuvaaminen.....	93
6.2.1	Ongelmallinen tilanne: tietojen hajanaisuus ja rajoittunut tietojen vaihto tietojärjestelmien välillä.....	93
6.2.2	Analyysi 1a): Ongelmallisen tilanteen intressitahot, kenen ongelmasta on kysymys?.....	96
6.2.3	Analyysi 1b): Kenen pitäisi ratkaista ongelma?.....	98
6.2.4	Analyysi 2: Ongelmatilanne sosiaalisena systeeminä, toimintakulttuuri.	100
6.2.5	Analyysi 3: Tilanne politiikan näkökulmasta, kenellä on valta ja mitkä ovat vallan välineet?.....	102
6.3	Vaihe 3: Relevanttien systemien perusmääritelmien ja rikkaan kuvan laatiminen, CATWOE-analyysi	103
6.4	Vaihe 4: mallien laatiminen.....	108
6.5	Vaihe 5, mallien ja todellisuuden vertaaminen.....	111
6.6	Vaihe 6, keskustelu muutoksista	115

7	TULOKSET JA TUTKIMUSPROSESSIN ARVIOINTI.....	118
7.1	Taustoittavat kysymykset.....	118
7.2	Varsinaiset tutkimuskysymykset	120
7.3	Tutkimusprosessin arviointi	122
	LÄHTEET	124
	LIITTEET.....	130

KUVIOT

KUVIO 1	Tutkimusotteiden luokittelu (Järvinen & Järvinen 1996, 9).....	19
KUVIO 2	SSM-metodologian yhteenveto (Checkland 1993,163).....	23
KUVIO 3	Kahden analyysiketjun muodostama SSM-prosessi (Checkland 1999, 29).....	24
KUVIO 4	Hahmotelma metodologian käytöstä (Checkland 1993, 239).....	26
KUVIO 5	Työn rakenne.....	29
KUVIO 6	Suomen sähkömarkkinoiden keskeiset toimijat.....	43
KUVIO 7a	Sähkön jakeluun liittyvät keskeiset tietojärjestelmät, keskitetty tietovarasto	63
KUVIO 7b	Sähkön jakeluun liittyvät keskeiset tietojärjestelmät, rajapinnat....	63
KUVIO 8	Esimerkki EDI-järjestelmän rakenteesta.....	67
KUVIO 9	Kahden yrityksen ebXML:ään perustuvan liiketoiminnan rakentuminen (suomennettu lähteen EbXML 2000b pohjalta)	82
KUVIO 10	Sähköisen asioinnin tavoitearkkitehtuuri ja XML:n rooli (Valtionvarainministeriö 2001, 9)	87
KUVIO 11	Rikas kuva asiakkaan näkemistä tuotteista ja palveluista sähkömarkkinoilla.	105
KUVIO 12	Asiakkaan näkemän tuotteen koostuminen eri tekijöiden yhteisvaikutuksena.....	110
KUVIO 13	Sähkötuotteiden ja niihin liittyvien palveluiden rakentumisen skenaariomalli	117

TAULUKOT

TAULUKKO 1	Sähköyhtiön ja asiakkaan väliset toiminnot (Hättilä 2001)	59
TAULUKKO 2	RosettaNetin, ebXML:n, EDI:n ja Web-palveluiden vertailu (Lähteen Anlinker & Iocore 2002 mukaan).....	87

1 MUUTOKSEN KESKELLÄ

1.1 Sähkölaitokset uudessa tilanteessa

Tämän tutkimuksen lähtökohta on sähkömarkkinoilla tapahtunut muutosprosessi, joka liittyy laajempaan EU:n sisämarkkinakehitykseen. *Sähkömarkkinoiden vapautuminen* alkoi Isosta-Britanniasta, josta se levisi Norjan ja Ruotsin kautta Suomeen ja jatkuu edelleen Keski-Euroopassa. Suomen asema on siinä mielessä mielenkiintoinen, että sähkömarkkinamme ovat vapautuneet jo täydellisesti ja siitä seuranneiden muutosten vaikutuksia on mahdollista tarkastella. Havainnoimalla tämän hetkistä tilannetta ja yhdistämällä se yleiseen teknologiseen kehitykseen, meillä saattaa olla tarjottavana joitakin työkaluja käyttöönotettavaksi niillä markkina-alueilla, joissa vapautumiskehitys ei vielä ole edennyt yhtä pitkälle.

Sähkömarkkinoiden vapautuminen on asettanut sähkölaitokset uuteen rooliin. Sähkölaitokset ovat muuttuneet *sähköyhtiöiksi*. Ne tarjoavat verkkopalveluita, myyvät sähköenergiaa tai tekevät molempia. Jakelun ja myynnin eriyttäminen toisistaan on pakottanut liiketoimintaprosessien uudelleenarviointiin. Sähkön fyysinen siirto kuuluu aina paikalliselle sähköyhtiölle ja siitä perittävän korvauksen suuruus on säädetty laissa. Kuluttaja voi ostaa sähkötuotteensa haluamaltaan toimittajalta ja paikallinen jakeluyhtiö on vastuussa tuotteen toimittamisesta asiakkaalle. Jakeluyhtiö on velvollinen mittaamaan kulutetun energian ja toimittamaan mittaustulokset sekä sähkön myyjän että sähkötaseesta vastaavan osapuolen käyttöön. Järjestelmien välisen tietojen vaihdon merkitys on noussut uuteen entistä merkityksellisempään asemaan. Sillä on keskeinen rooli erilaisten sähköasiakkaille tarjottavien palveluiden osana ja keskeinen merkitys uusien palveluiden kehittämässä.

Nykyisessä tilanteessa aiemmin jakamattomasta asiakassuhteesta (sähköenergian myynti ja toimitus paikallisesti) on tullut jaettu. Monopoli on murtunut. Mittaustietoja ja kulutuskäyttäytymiseen liittyviä profiilitietoja joudutaan välittämään eri osapuolille. On syntynyt tarve entistä monipuolisempaan tiedonvaihtoon. Uusien tiedonsiirtoteknologioiden myötä sähkönkuluttajasta asiakkaana on tullut myös mielenkiintoinen kohde mahdollisten

uusien palveluiden (mm. internet sähköverkon kautta) hyödyntäjänä. Tämän kehityksen suuntautumisesta riippuu, minkälaisia asiakkuuksia sähköön liittyvien palveluiden ympärille muodostuu.

Alkusysäys tämän tutkimuksen tekemiselle syntyi työskennellessäni energian mittaukseen liittyvien järjestelmien tuotekehitystehtävissä Enermet Oy:ssä. Enermetillä on pitkäaikainen ja monipuolinen kokemus mittarien, *mittaustietojen etäluentaan sekä energian kulutuksen ohjaukseen liittyvien tietojärjestelmien* kehittäjänä ja toimittajana. Vahvaan tietoliikenneosaamiseen perustuvia tietojärjestelmäratkaisuja on kehitetty yhteistyössä erityisesti Suomen ja Pohjoismaiden sähkölaitosten kanssa aina 1980-luvulta alkaen. Johtavan markkinaosuuden saavuttaminen perustuu syvälliseen sähköyhtiöiden liiketoiminnan ymmärrykseen. Yhdeksänkymmentäluvun puolivälin jälkeen yrityskaupan myötä tätä osaamista lähdettiin soveltamaan vielä vapautumisen alkuvaiheessa oleville Keski-Euroopan markkinoille sekä Australiaan ja Uuteen-Seelantiin.

Monivuotinen kokemukseni markkinoinnin ja tuotekehityksen parissa vaikuttaa tarkastelutapaani. Vienti-insinöörin roolissa minulla on ollut tilaisuus perehtyä Keski-Euroopan, erityisesti Saksan, sähkömarkkinoiden toimintaan ja siellä toimivien järjestelmätoimittajien tuotteisiin ja liiketoimintakulttuuriin. Toimiessani asiantuntijana ja projektipäällikkönä tuotekehityksessä minulla oli mahdollisuus syventyä järjestelmiin liittyviin *teknologioihin ja yhteensopivuusvaateisiin*.

Teknologioihin ja yhteensopivuusvaateisiin liittyvät näkökulmat saattavat olla hyvinkin erilaiset eri markkina-alueilla johtuen eri toimijoiden historiasta ja toiminnan painopistealueista. Kun eri markkina-alueet ovat kehityksessään eri vaiheissa, järjestelmätoimittaja törmää vakiintuneihin toimijoiden rooliin ja asemaan sekä toimintatapoihin. Uudessa tilanteessa perinteiset toimijat ovat epävarmoja joiltakin osin muutoksen välttämättömyydestä ja erityisesti sen suunnasta.

Suomessa vapaa sähkökauppa tuskin on asettunut vielä lopullisiin uomiinsa - jos sellaista oloa on edes olemassa. Voidaan sanoa, että *tietojärjestelmien kannalta välttämättömät asiat on hoidettu*. Nyt voidaan esittää lukuisia kysymyksiä. Onko nyt aika uusille tuotteille ja palveluille sekä uusille toimijoille? Onko pohjoismaisista kokemuksista opiksi otettavaa suurilla ja vakiintuneilla markkinoilla? Miten suuret ja perinteiset toimijat reagoivat? Syntyykö uusia toimijoita, mahdollisesti pieniä ja vikkeliä uuteen teknologiaan nojaavia yrityksiä? Syntyykö sähkömarkkinoille yhtä houkutteleva rajattomien mahdollisuuksien pelikenttä kuin telekommunikaatioalalle? Vai onko sittenkin kyse hidasliikkeisestä energiapolitiikasta, varmuudesta ja perusturvallisuudesta, pelikentästä, jolla ei tunneta pikavoittoja?

Nämä ovat suuria ja mielenkiintoisia kysymyksiä, jotka risteilevät sähkömarkkinoilla eri rooleissa toimivien henkilöiden ajatuksissa. Suurien linjojen ohella käytännön arkipäivän tasolle ulottuvat pienet asiat ovat tärkeitä. Pienistä yksityiskohdista on pystyttävä sopimaan, jotta suuret tavoitteet toteutuisivat. Loppujen lopuksi sähköön kuluttajan, asiakkaan, tyytyväisyyden kautta asiat saavat lopullisen merkityksensä.

1.2 Haasteena yhteispeli

Edellä kuvatussa tilanteessa on tunnistettavissa systeemi, joka on selkeästi rajattu ja jossa kullakin toimijalla oma roolinsa. Systeemi on laajasti ottaen *yhden maan sähkön tuotanto, myynti- ja jakelujärjestelmä, sähkömarkkinat*. Rajausta voidaan perustella sillä, että kunkin valtion energiapolitiikasta vastaa kyseisen maan hallitus. Eri maiden järjestelmät muistuttavat pääperiaatteiltaan toisiaan (toimijatyyppit ovat samat), mutta historiallisesta kehityksestä, erityyppisistä energiavaroista, kulutusrakenteesta ja kokonaisvolyymistä johtuen yksityiskohdaisissa toimintatavoissa on eroja. EU:n linjauksista seuraa samankaltaisuutta sen jäsenmaiden kesken. Historiallisen kehityksen pohjalta syntyneiden toimijoiden lisäksi syntyy myös uusia toimijoita sen perusteella, mihin suuntaan sähkömarkkinat kehittyvät.

Tarkoitukseni on tutkia, *miten edellä kuvattu muuttunut sähköyhtiöiden rooli vaikuttaa sähkön kuluttajille tarjottaviin tuotteisiin ja palveluihin*. Tarkastelen asioita *tietojärjestelmien ja niiden välisen tietojen vaihdon näkökulmasta*. Keskityn erityisesti tuotteisiin ja palveluihin, jotka liittyvät *sähkönmittaustietojen hyödyntämiseen ja hyödyntävät sähköverkkoa siirtotienä*. Tässä yhteydessä standardit ja niihin verrattavien keskinäisesti sovitut menettelyt ovat keskeisessä asemassa.

Sähköyhtiön velvollisuuksiin liittyy välttämättömänä, pääosin jopa lakisääteisenä velvollisuutena, tiedonsiirron järjestäminen muiden toimijaorganisaatioiden kanssa (B2B, business to business -tiedonsiirto). Toisena olennaisena ja merkitykseltään kasvavana tietojen vaihdon osapuolena ovat loppuasiakkaat, sähkön kuluttajat (B2C, business to customer -tiedonsiirto).

Työssäni pyrin vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

1. Miten sähkömarkkinoiden vapautuminen vaikuttaa sähkön kuluttajille tarjottaviin tuotteisiin ja palveluihin sekä mikä tässä yhteydessä on tietojärjestelmäinfrastruktuurin rooli?
2. Mikä rooli tietojärjestelmien yhteentoimivuudella on tuotteiden ja palvelujen kehittämisessä?

Jotta edellä mainittuihin kysymyksiin on mahdollista vastata, on tarpeen perehtyä sähkömarkkinoiden rakenteeseen ja kiinnittää huomiota mm. seuraaviin kysymyksiin:

1. Missä vaiheessa sähkömarkkinoiden vapautuminen on? Miten vapautuminen on lähtenyt liikkeelle ja edennyt? Tarkastelun kohteena ovat erityisesti Suomi ja muut Pohjoismaat, Saksa ja Amerikan Yhdysvallat.
2. Mitkä ovat sähkömarkkinoiden keskeiset toimijatyyppit? Suomen toimijat selvitetään tarkasti, muiden maiden osalta etsitään samankaltaisuuksia ja erilaisuuksia tietojärjestelmiin liittyvien tarkastelujen yleistettävyyden taustoittamiseksi.
3. Mitä tietojärjestelmiä sähköyhtiö tyypillisesti käyttää palvelujensa tuottamiseksi?

Koska tarkasteluni kohdistuu mittaustietoja käsittelevien järjestelmien ominaisuuksiin ja yhteensopivuuteen, en ota kantaa energiapoliittisiin tai taloudellisiin näkökohtiin. Kiinnostukseni kohde on ensisijaisesti *teknologian kehittämisestä seuraavat vaikutukset ja mahdollisuudet eri toimijoiden näkökulmasta*. Pysin havainnoimaan myös karkealla tasolla eri *toimijoiden toimintaedellytyksiä muuttuneessa markkinatilanteessa*. Yhteensopivuuden ja standardien osalta mielenkiintoni rajoittuu pääasiallisesti *ohjelmistoihin*, en ota kantaa laiteteknisiin kysymyksiin.

Osana tutkimustani, eräänlaisena kehittämisskenaariona, tarkastelen XML:ään (Extensible Markup Language) perustuvien tiedonsiirtotapojen mahdollisuuksia ratkaista em. tarkasteluissa esille nousseita ongelmia. Onko tästä suunnasta löydettävissä lisää yhteensopivuutta ja joustavuutta? Mielenkiintoista on myös, onko markkinoiden muutosprosessi vaikuttanut yhteensopivuuden vaatimukseen? Riittääkö perinteisen tiedonvaihdon konvertointi uuteen teknologiaympäristöön vai onko suurempi lisäarvo saavutettavissa toiselta suunnalta, yhteensopivuudesta uusien toimijoiden kanssa?

Tutkimukseni tuloksilla on merkitystä kaikille sähkömarkkinoiden osapuolille. *Ymmärryksen lisääntyminen* muiden toimijoiden tarpeista antaa kullekin osapuolelle mahdollisuuden kehittää omaa toimintaa, erityisesti suunnata resursseja tarkemmin. Järjestelmätoimittajien näkökulmasta tämä konkretisoituu toimitettujen *tietojärjestelmien parantuneena laatuna ja paremmin kohdistuvana liiketoimintana*. Tietojärjestelmien kehittyminen lisää sähköyhtiöiden mahdollisuuksia *kehittää liiketoimintaprosessejaan ja kohottaa asiakastyytyväisyyttä*. Lopulta koko arvoketjun hyöty koituu sähkökuluttajan eduksi täsmällisempänä tietona asiakkuuteen liittyvistä ydinasioista: tuotteiden ja palveluiden ominaisuuksista, sähköön kulutuksesta ja laskutustiedoista. *Kaikkien osapuolien edusta muodostuu koko järjestelmän etu*. Tämä kehitys voisi konkretisoitua ensin kotimaan markkinoilla ja sitä kautta esiintyä edelläkävijyytenä ja pilottina suuremmille markkinoille mentäessä.

1.3 Tutkimuksessa käytetty metodologinen lähestyminen

Työhistoriastani johtuen tarkastelutapani on hyvin käytännönläheinen ja markkinalähtöinen. Mahdollisesti insinööritaustaani liittyen mielenkiintoni kohdistuu kysymyksiin "Miten joku asia toimii?" ja "Miten omilla toimilla voisi saada jotain konkreettista ja hyödyllistä aikaiseksi?" Myös "Miten kannattaisi toimia ja miksi?", olennaista on löytää asioihin erilaisia näkökulmia. Tällaiset ajatukset ovat olleet taustalla tutkimusmenetelmää etsiessäni. Hyvinä lähtökohtina ovat toimineet A. ja P. Järvisen teos "Tutkimustyön metodeista" (1996) sekä Tammisen "Tiedettä tekemään" (1993). Seuraavissa kappaleissa selkiytetään tutkimuksen tekemiseen liittyvät käsitteet ja nostetaan esille em. kirjallisuuteen perustuen erityyppisiin tutkimustilanteisiin liittyviä keskeisiä

piirteitä. Tutkimustyyppejä kartoitetaan laajasti niiden luonteen selvittämiseksi ja soveltuvuuden arvioimiseksi erilaisiin ongelmiin.

Tutkimusmetodille asetettavat edellytykset esitellään, tilanteeseen sopiva tutkimusmetodi kuvataan ja tuodaan esille valintaan johtaneet syyt. Tutkimuksessa sovellettava metodin esittelyn perusteella tutkimuksen eri vaiheet ja tutkimusraportin eri osat ovat ymmärrettävissä. Keskeistä on metodin soveltaminen tutkittavaan kohteeseen ja koko tutkimusstrategian perusteellinen siten, että voidaan olla vakuuttuneita saatavien *tulosten luotettavuudesta ja merkittävyydestä*.

1.3.1 Tutkimuksen peruskäsitteet ja -tyypit

Tutkimusstrategialla tarkoitetaan menetelmällisten ratkaisujen kokonaisuutta. Järviset käyttävät nimitystä *tutkimusote* kuvatessaan erityyppisiä tapoja suorittaa tutkimusta. Se on siten yläkäsite erilaisille kysymyksenasetteluille koskien esimerkiksi kokeen järjestämistä, arkistoanalyysin tekemistä tai historiantutkimuksen suorittamista. Tammisen mukaan (1993, s. 51-53) tiedon tuottamisen teknologia, lähestymistapa, on *tutkimusmetodi* ja sille alisteisena käytettävä tekniikka on *tutkimusmenetelmä*. "Metodin tehtävä on vastata siihen, miten tietoa saadaan, menetelmän kuinka se toteutetaan". Näin menetelmä on sarja toimintoja, joilla pyritään toteuttamaan metodin määrittämä tehtävä.

Neljän tyyppistä tutkimusta

Tutkimusta voidaan luokitella usealla tavalla, koska tutkimusongelmien ja kiinnostavan tiedon määrä on loputon. Tutkimusluokituksia on lukuisia, kuitenkin eri tutkimusmenetelmät eivät ole täysin erillisiä, vaan ne sisältävät paljon yhteisiä aineksia. Tamminen (1993, 71-75) erottaa neljä kysymystä ja tutkimustapaa.

Hyvin monessa tutkimuksessa voi olla tulkinnallista ainesta, mutta *tulkitsevassa tutkimuksessa* se on keskeisessä roolissa. "Tutkimus määrittyy siten, että merkityksen löytämiseksi on perehdyttävä asiaan kunnes sitä koskevat tietorakenteet jäsentävät esille käsite-esityksen, johon liittyy merkityksellistä latausta". Keskeinen kysymys on: "Mikä on jonkin asian merkitys?" Tässä tutkimustyyppissä merkitykset määräytyvät tehtyjen havaintojen ja aikaisempien kokemusten ja aikomusten pohjalta. Lähellä tulkitsevaa tutkimusta olevia nimityksiä ovat *hermeneuttinen, fenomenologinen, toiminta-analyyttinen, osallistuva ja kenttätutkimus*.

Koettelevan tutkimuksen tavoitteena on tuottaa riidatonta tietoa. "Tutkimus määrittyy siten, että päätellään asiaan liittyviä väitteitä puolesta ja vastaan sekä arvioidaan niiden painavuus." Koettelevassa tutkimuksessa kysytään: "Mikä on totta?" Etsitään syitä ja seurauksia, väitteitä puolesta ja vastaa ja tehdään loogisia päättelyitä. Tätä tutkimustyyppiä lähellä olevia nimityksiä ovat *analyyttinen, tieteellinen, nomoteettinen ja luonnontieteellinen*.

"Mikä on käyttökelpoista?" Käytännöllisten ongelmien ratkaisemiseksi tehtävää nimitystä voidaan nimittää *kehittämistutkimukseksi*, kyseessä on usein kehittämistehtävä. Painopiste on merkitystä omaavien ratkaisujen löytämisessä

ja muokkaamisessa. Päättely ja tulkinta ovat olennaisia työkaluja tässäkin tutkimustyyppissä. Sitä lähellä olevia nimityksiä ovat *action research*, *toimintatutkimus*, *kliininen*, *osallistava ja konstruktioivinen tutkimus*.

Keskeinen kysymys käsitetutkimuksessa on: "Miten pitää ajatella?" Tutkimustyyppi keskittyy ajattelun välineiden kehittämiseen, erityisesti käsitteiden analysointiin ja luomiseen. Lähellä olevia nimityksiä ovat *käsiteanalyttinen ja teoreettinen tutkimus*, joskus jopa *kirjoituspöytä tutkimus*.

Kvalitatiivinen tutkimus

Yksi näkökulma luokitella tutkimusta on jakaa se *kvantitatiiviseen* (määrälliseen) ja *kvalitatiiviseen* (laadulliseen). Hirsijärvi ym. (2000, 123-157) käsittelevät kirjassaan näiden lähestymistapojen tyypillisiä piirteitä. Jaottelun perusteita on useita ja ne auttavat ensisijaisesti yleislinjojen hahmottamisessa. Yhteenvedona esitetty luettelo kvalitatiivisen tutkimuksen yleispiirteistä kuvailee omaa lähestymistapaani hyvin:

- "1. *Tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedon hankintaa, ja aineisto kootaan luonnollisissa, todellisissa tilanteissa.*
2. *Suositaan ihmistä tiedon keruun instrumenttina. Tutkija luottaa enemmän omiin havaintoihinsa ja keskusteluihin tutkittaviensa kanssa kuin mittausvälineillä - - hankittuun tietoon.*
3. *Käytetään induktiivista analyysia. Tutkijan pyrkimyksenä on paljastaa odottamattomia seikkoja. Sen vuoksi lähtökohtana ei ole teorian tai hypoteesin testaaminen vaan aineiston monipuolinen ja yksityiskohtainen tarkastelu. Sitä, mikä on tärkeää, ei määrää tutkija.*
4. *Laadullisten metodien käyttö aineiston hankinnassa. Suositaan metodeja, joissa tutkittavien näkökulmat ja "ääni" pääsevät esille. Tällaisia metodeja ovat mm. teemahaastattelu, osallistuva havainnointi, - -.*
5. *Valitaan kohdejoukko tarkoituksenmukaisesti, ei satunnaisotoksen menetelmää käyttäen.*
6. *Tutkimussuunnitelma muotoutuu tutkimuksen edetessä. Tutkimus toteutetaan joustavasti ja suunnitelmia muutetaan olosuhteiden mukaisesti.*
7. *Käsitellään tapauksia ainutlaatuisina ja tulkitaan aineistoa sen mukaisesti."* (Hirsijärvi ym. 2000, 155)

Oman tutkimukseni luonne

Edellä kuvatun luokituksen perusteella omassa tutkimuksessani on *tulkitsevan (kvalitatiivisen) tutkimuksen ja kehittämistutkimuksen piirteitä*. Tiedon hankinnassa painettujen ja sähköisten lähteiden ohella Tammisen kuvaama *teemahaastattelu* tuntuu tarkoitukseeni sopivalta. Koska minulla on paljon kokemusta tutkimuksen kohteena olevasta toimialasta, uskon pystyväni saamaan eri toimijoilta pitkän kokemuksen jalostamaa arvokasta täydennystä teoretietoon. Vaikka pelkkä tulkinnallinen ote tuottaisikin mielenkiintoista ja hyödyllistä tietoa, haluan pohtia ratkaisujen merkityksellisyyttä ja arvioida niiden käyttökelpoisuutta.

Kritiikkinä menetelmien käytöstä Tamminen huomauttaa, että tunnettujen menetelmien käyttö voi johtaa näennäistieteen tekemiseen. Menetelmän soveltamisen näennäinen helppous voi johtaa käytäntöihin, jotka ovat etäällä alkuperäisestä tavoitteesta, tietämisen tilan tuottamisesta. Toisten kehittämien menetelmien omaksumisen työläys saattaa johtaa huomion suuntautumisen pois varsinaisesta tieteellisestä työstä. Tämä lähestymistapa tuntuu omasta näkökulmastani luonteelta. Mielestäni tärkeintä on tutkijan huolellinen, nöyrä ja rehellinen työ ilmiöiden tarkastelussa ja dokumentoinnissa olipa valittu metodi tai menetelmä sitten paras ja oikea tai sitten yksi parhaista tai soveltuvimmista.

1.3.2 Vaatimuksia tutkimuksessa käytettävälle metodille

Sähkömarkkinat voidaan mieltää systeeminä, joka koostuu osasysteemeistä. Valtio muodostaa luonnollisesti yhden tarkastelutason, systeemin, useiden valtakuntien yhteinen markkina-alue toisen ja maanosa mahdollisesti kolmannen. Energian tuotantoon, siirtoon tai myyntiin liittyvät toiminnot voisivat olla esimerkkejä osasysteemeistä.

Sähkömarkkinoiden toimivuus syntyy useiden toimijoiden yhteistyön tuloksena. Kullakin osatekijällä on vaikutuksensa lopputulokseen, joka konkretisoi viimekädessä sähkön kuluttajan saaman tuotteen hintana ja laatuna. Kaikki osapuolet toimivat omista intresseistään käsin. Useimmilla toimijoilla tavoitteena on liiketaloudellinen kannattavuus ja menestyminen. Nämä ovat myös merkittäviä toimivan järjestelmän osatuloja. Koska sähköenergian riittävydellä, luotettavalla ja hinnaltaan kohtuullisella saatavuudella on suuri merkitys talouselämän ja koko yhteiskunnan turvallisuuden kannalta, valtiovallalla täytyy olla roolinsa järjestelmän toiminnan turvaamisessa.

Jotta tätä kuvattua kokonaisuutta voitaisiin tarkastella, käytettävän tutkimusmetodin täytyy kyetä tarjoamaan mahdollisuus *kuvata laaja systeemi monine jopa ristiriitaisine intresseineen*. Etenkin asiaa liiketoiminnallisista lähtökohdista tarkastelevien toimijoiden näkökulmasta on merkittävää, missä vaiheessa markkinat ovat. Muutostilanne tuo aina uusia mahdollisuuksia. Jos muutoksen vaihe ja suunta ovat lisäksi tiedossa, tilanne on erityisen suotuisa arvioitaessa mahdollisuuksia uusiin liiketoimiin joko uusien tuotteiden tai markkina-alueiden kautta. Tämän perusteella on tärkeää, että tutkimusmetodi antaa mahdollisuuden *muutoksen* huomioon ottamiseen.

Laajan systeemin kuvaaminen ja muutosilmiöiden tunnistaminen edellyttävät syvällistä *perehtymistä* tarkasteltavaan kohteeseen, ilmiöiden taustoihin ja historiaan. Tutkimuksen kohdetta on voitava tarkastella *usealla tasolla*. Ylimmällä tasolla tunnistetaan kokonaisuuden kannalta merkitykselliset toimijat ja ilmiöt. Konkreettiselle syy-seuraussuhteiden tasolle pääsemiseksi on useimmiten tarpeen tunnistaa *osasysteemejä*, niiden toimijoita ja vaikuttavia tekijöitä. Näin edeten on mahdollista analysoida tutkimuksen kohde riittävän tarkasti ja säilyttää samalla kokonaiskuva. Monimutkaisten ja monenlaisia riippuvuuksia sisältävän kohteen hallitsemiseksi yksinkertaistettujen *mallien* konstruointi on tarpeen.

Tutkimuskohteesta saatava kirjallinen tieto on useimmiten painetussa tai sähköisessä muodossa. Näihin lähteisiin liittyy luotettavuuden, jäljitettävyyden ja pysyvyyden leima. Pysyvyyden kääntöpuolena saattaa olla vanhentuminen. Useimmiten vain riittävän vakiintuneet ja dokumentointihetkellä merkitykselliseksi koetut asiat tulevat dokumentoiduiksi.

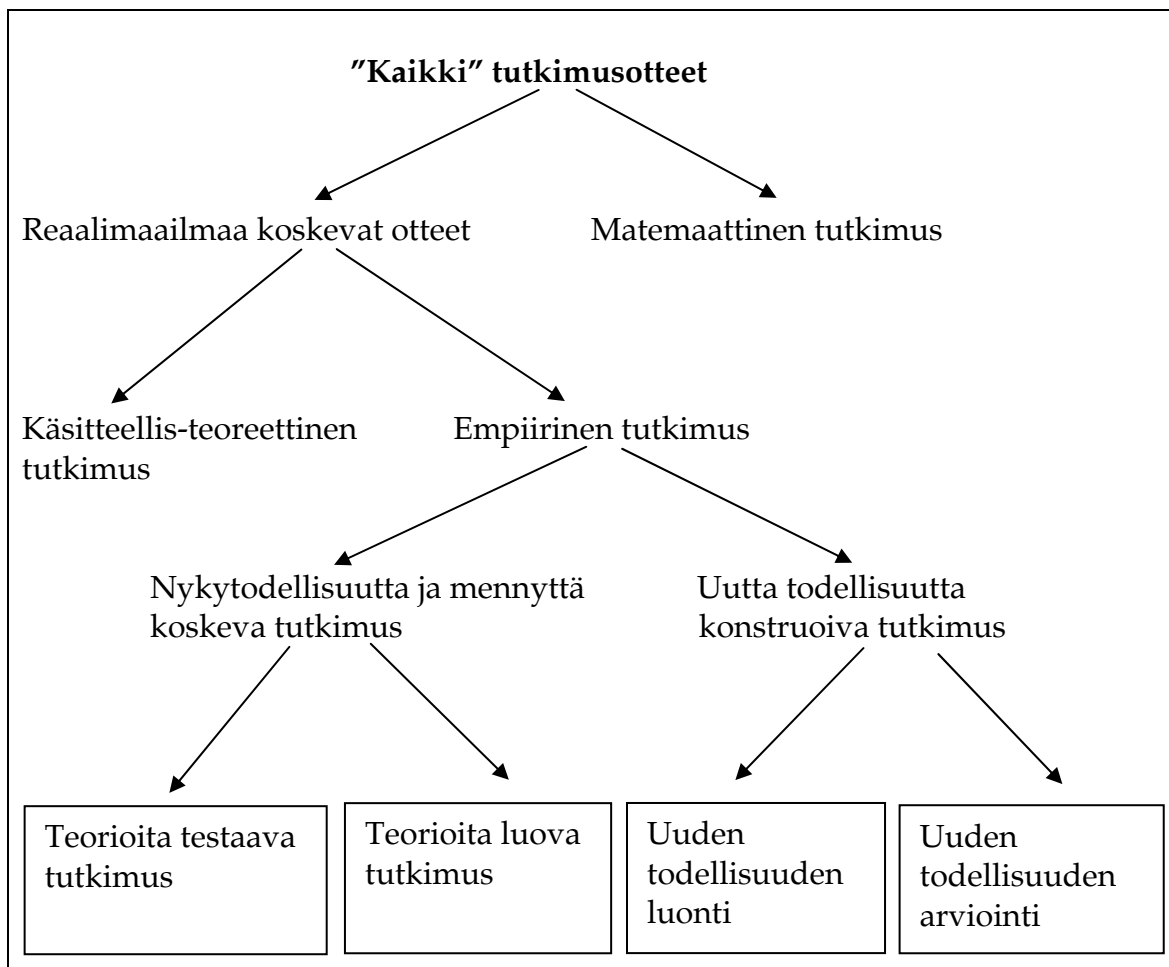
Henkilökohtaisin keskusteluin on mahdollista saada tuoretta lisätietoa. Keskustelujen rooli tiedonhankinnassa saattaa olla nopeasti muuttuvan ilmiön kohdalla erityisen merkittävää. Keskusteluihin liittyy kuitenkin tiettyjä epävarmuustekijöitä. Vaarana on, että pinttyneet asenteet ohjaavat asioiden ilmaisua. Jos keskustelukumppaneita on vähän, niihin liittyy epäluotettavuus pienen otoksen takia, lisäksi vapaamuotoisen sanonnan luotettava tulkitseminen saattaa olla haasteellista. Muiden lähteiden ohella ne kuitenkin tukevat tai kumoavat muotoutumassa olevia käsityksiä. Ne voivat paljastaa pieniä, mutta tärkeitä vivahteita, jotka eivät ilmene kirjallisista lähteistä. Joka tapauksessa ne lisäävät ja syventävät ymmärrystä tutkittavasta kohteesta. Erityisen merkittävää on, että tieto on peräisin toimialan sisältä. Keskusteluun osallistuminen *muokkaa maaperää* muutokseen toisaalta *lisääntyneen ymmärryksen* ja toisaalta *osallistumismahdollisuuden* tuoman motivaation kautta.

1.3.3 Tutkimusmetodin haarukointi

Järviset esittävät teoksessaan oman näkemyksensä metodiluokituksesta (1996, s. 4-10). Koska teos sisältää tavallista enemmän *kvalitatiivisen tutkimuksen* lähestymistapoja ja useat esimerkit liittyvät tietojenkäsittelyn ongelmakenttään, on se hyvä lähtökohta sopivan tutkimusmetodin etsimiseksi.

Tutkimuksen tarkoituksesta, tutkimuskohteesta, ongelmasta ja ideasta riippuen tutkija valitsee *tutkimusstrategian, -otteen tai -metodin*. Tutkimustyön tarkoitusta pohtiessaan Järviset mainitsevat alun perin Huczynskin ja Buchananin (Huczynski & Buchanan 1991, 17) esittämät *neljä tutkimuksen tarkoitusta*: 1. *Kuvaaminen*, 2. *Selittäminen*, 3. *Ennustaminen* ja 4. *Kontrolli*. Kohdat 1-3 ovat ilmeisiä; kontrollilla tarkoitetaan tässä sitä, että kun kokonaisuudesta on saatu niin paljon tietoa, että se toimii ennustettavasti, niin sitä voidaan kontrolloida. Usein tietojärjestelmien yhteydessä vastaan tuleva tarve on tutkia, millä tavoin on mahdollista saada aikaiseksi tietty uusi konstruktio, tai onko se ylipäättään mahdollista. Tätä tavoitetta palvelee Wynekoopin ja Congerin (1991) CASE-järjestelmiä (Computer Aided Software Engineering) koskeneen tutkimuksen yhteydessä esille tuoma tutkimuksen tarkoitus, *konstruointi* (engineering). Sen ohella systeemin *ymmärtäminen*, *uudelleensovitus* (re-engineering) tai *arviointi* kuuluvat keskeisinä näkökulmina tietojärjestelmätutkimukseen.

Kuviossa 1 on esitetty Järvisen näkemys tutkimusotteiden luokittelusta. Tämän yhteenvedon mukaisesti *uutta todellisuutta konstruoiva tutkimus* joko *uuden todellisuuden luomisen* tai *arvioinnin* kautta tuntuu sopivalta ajatellen omaa tutkimuskenttääni.



KUVIO 1 Tutkimusotteiden luokittelu (Järvinen & Järvinen 1996, 9)

Tietojärjestelmien kehittämiseen tähtäävän tutkimuksen luonne

Tietojärjestelmien yhteydessä on mahdotonta esittää uuden todellisuuden rakentamista tuntematta nykytodellisuutta perin pohjin. Sinällään kiinnostavia ja toimivia teorioita on mahdollista esittää ottamatta kantaa niiden sovellettavuuteen tai merkittävyyteen käytännön toimijoiden näkökulmasta. Tällä tarkoitan asiakkaan kiinnostusta ratkaisusta ja liiketaloudellista kannattavuutta. Näin tutkija ei voi olla systeemin ulkopuolinen tarkkailija, vaan hän on muutosprosessin keskellä, muuttamassa olemassa olevaa todellisuutta, luomassa uutta ja arvioimassa syntyneitä tulosta. Useinkaan etukäteen ei voida sanoa, millainen uuden systeemin tulee olla. Tähän tilanteeseen Järviset suosittelevat *toimintatutkimusotetta* (action research) tai Checklandin Soft Systems Methodologya.

Toimintatutkimuksessa on oleellista se, että tutkija toimii kiinteässä yhteistyössä niiden kanssa, joiden ongelmasta on kysymys. Tutkija toimii ryhmässä muutosagenttina. Tutkija toimii toisaalta käytännön ongelman ratkaisemiseksi ja samalla hankkii toisaalta sellaista tietoa, jolla on tieteellistä mielenkiintoa. Toimintatutkimuksen rasitteena pidetään usein liiallista

teoriakielteisyyttä ja painottumista liiaksi käytännön ongelmien ratkaisuun. (Järvinen & Järvinen 1996, 79) Omassa tutkimuksessani en aio tuottaa käytännön sovellusta enkä toimia sovellusta kehittävän ryhmän jäsenenä, joten tämä tutkimusmenetelmä ei sisällä suunnittelemani työskentelytavan keskeisiä piirteitä.

1.3.4 Checklandin Soft Systems Methodology (SSM)

Checklandin metodologia, Soft Systems Methodology, on esitelty perusteellisesti vuonna 1989 ilmestyneessä artikkelissa (Checkland 1989). Checklandin ja Scholesin teos "Soft systems methodology in action" (Checkland & Scholes 1999) havainnollistaa menetelmän soveltamista esimerkein. Seuraavassa kuvataan metodologian keskeiset periaatteet perustuen pääosin Järvisen kirjaan ja Checklandin teokseen "Systems Thinking, Systems Practice" (Checkland 1993).

Checklandin Soft Systems Methodologyn (SSM) taustalla on insinöörimäinen lähestymistapa, systeemin suunnittelu (systems engineering). Siinä on oleellista, että uusi systeemi tehdään spesifikaatioiden mukaisesti ja tavoitteena olevasta lopputuotteesta syntyy selkeä kuvaus. Keskeistä on tunnistaa vaatimukset ja määrittellä tarve. Kysymykseen, miten vaatimuksiin voidaan vastata optimaalisella tavalla, haetaan vastausta toiminnallisia ja taloudellisia näkökohtia systemaattisesti punnitien. Tämänkaltaista toimintatapaa voidaan kutsua kovaksi systeemijatteluksi (hard systems thinking). (Checkland 1993, 144)

Useimpia liiketoimintaan liittyviä ongelmia ei voida mallintaa ja ratkaista kovan systeemijattelun välinein. Ongelmallista tilannetta tai kehittämisprosessin lopputulostakaan ei usein voida mallintaa täsmällisesti ja yksiselitteisesti. Tutkittavaan kokonaisuuteen liittyy useimmiten sekä laadullisia että mitattavia ominaisuuksia. Myös johtamisen vaikutus on huomioitava. Mitattavien lopputulosten ohella päämäärä voidaan katsoa saavutetuksi, jos kehittämiskohteen (organisaatio, prosessi, toiminto) vaikutuspiirissä olevat ihmiset tuntevat, että ongelma on ratkaistu, ongelmallista tilannetta on kyetty parantamaan tai on saatu uusia oivalluksia. (Checkland 1993, 146)

Hankkeissa, joissa pehmeää systeemijattelua (soft systems thinking) sovelletaan, ensimmäinen ongelma on usein tavoitteiden selkeyttäminen. SSM:n kehittymiseen ovat vaikuttaneet suuret hankkeet, joissa teknisten näkökohtien lisäksi on ollut oleellista huomioida myös poliittiset, oikeudelliset ja taloudelliset seikat. SSM sijoittuu luonteeltaan toimintatutkimuksen ja systeemin suunnittelun välimaastoon.

Checkland painottaa lähestymistapansa yleisistä piirteistä mm. seuraavia:

- Tarkastelun kohdetta yksittäisenä kokonaisuutena, systeeminä, jolla on *esiinsukeltautuvia* (emergent) ominaisuuksia. Esiinsukeltautuva tarkoittaa sitä, että systeemi kokonaisuutena on enemmän kuin sen osien summa, kokonaisuudella on sille ominaisia piirteitä.

- SSM:n luonnetta *johtamisprosessina*, jolloin ajan tasalla pysyminen ja reagointi toiminnassa jatkuvasti tapahtuvien muutosten ja uusien ideoiden suhteen on oleellista.
- Eri *yksilöiden ja ryhmien merkitystä* autonomisina toimijoina, jotka ryhtyvät erilaisiin toimenpiteisiin omien arvioidensa pohjalta.
- Systemin luonnetta *inhimillisenä toimintosysteeminä*, jolloin eri osapuolet muodostavat omat tulkintansa siitä.
- *Oppimista* ja laajaa *osallistumista* asian käsittelyyn.

Jos pehmeä systeemiajattelun periaate kavennetaan vain menetelmäksi (tai tekniikaksi), sen avulla tuskin saavutetaan haluttuja tuloksia. Silloin karsitaan pois liian paljon todellisen elämän moninaisuutta. Checkland asettaa *metodologian käsitteen* filosofian ja metodin tai tekniikan välimaastoon. Tässä yhteydessä filosofia on laaja ei-spesifi toiminnan ohjenuora. (Checkland 1993, 162)

SSM koostuu seitsemästä oppimisvaiheesta:

1. Ongelmalliseksi katsottuun tilanteeseen tutustuminen
2. Ongelmallisen tilanteen kuvaaminen
3. Ongelmaan tai toimintoon liittyvien systeemien perusmääritelmien hahmotteleminen
4. Käsitteellisten mallien rakentaminen perusmääritelmissä mainituille systeemeille
5. Mallien vertaaminen toisiinsa ja mahdollisten toteutusten ennakointi
6. Toteuttamiskelpoisten ja haluttujen muutosten määrittelyminen
7. Muutosten toimeenpaneminen ongelmallisen tilanteen parantamiseksi

Vaiheiden 1 ja 2 toteuttamisessa Checkland on soveltanut erilaisia tapoja. Suomalaisistutkijoiden mukaan viimeaikainen kehitys on johtanut kolmen analyysin tekemiseen. Ensimmäisessä analyysissä selvitetään ongelmallisen tilanteen intressitahot. Siinä selvitetään, kenen ongelmasta on kysymys ja kenen tulisi ratkaista ongelma. Toisessa analyysissä ongelmatilannetta tarkastellaan sosiaalisena systeeminä ja selvitetään toimintakulttuuria. Kolmannessa tarkastellaan tilannetta politiikan näkökulmasta. Siinä keskeisellä sijalla ovat kysymykset siitä, kenellä on valta ja mitä ovat vallan välineet. Näin edeten voidaan tuottaa kuvaus, josta käytetään ilmaisua *rikas kuva* (rich picture).

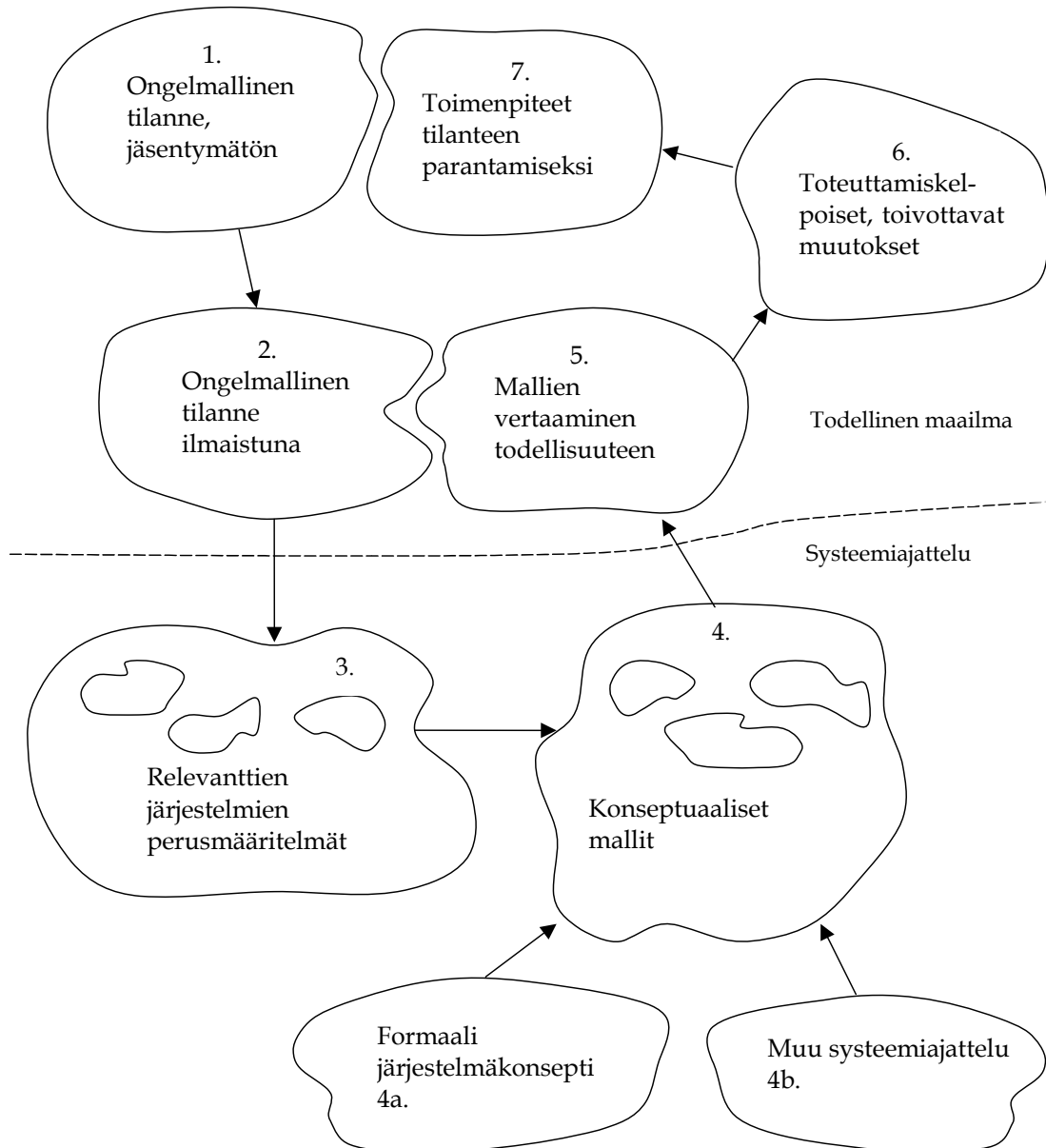
Kolmannessa vaiheessa kuvataan ongelma tai toiminto systemaattisesti tavoitteena tuottaa *perusmääritelmä*. Sen työstämisessä käytetään *CATWOE-analyysiiä*. Siinä *C (Customer)* on toiminnon asiakas tai hyödyntäjä. *A (Actor)* tarkoittaa toimijoita, jotka esim. käyttävät, ylläpitävät tai muuttavat systeemiä. *T (Transformation process)* on useimmin materiaalia tai tietoja käsittelevä prosessi, joka muuntaa syötteet tulosteiksi. *W (Weltanschauung)* tuo mukaan näkökulman, jonka kautta systeemi tai toiminto saa merkityksensä. *O:lla (Owner)* on oikeus päättää toiminnon olemassaolosta. *E (Environment)* ympäristönä edustaa tahoja, jonka asettamat rajoitukset on hyväksyttävä ja joihin on sopeuduttava.

Neljännessä vaiheessa rakennetaan malli, jossa on osapuilleen seitsemän (viidestä yhdeksään) osatoimintoa ja lisäksi johtamistoiminto. Johtamistoiminto koostuu suunnittelusta ja seurannasta sekä kolmen kriteerin määrittelystä. Kolme e:llä alkavaa kriteeriä ovat: effectiveness, efficacy ja efficiency. Ensimmäisellä kriteerillä mitataan sitä, tehdäänkö toiminnan ympäristön kannalta oikeita asioita. Toisella sitä, ovatko suoritteiden tuottamiseksi valitut keinot toimivia ja kolmannella sitä, tapahtuuko toiminta minimiresursseilla. Joissakin tapauksissa kolme e:tä voidaan täydentää vielä kahden e:n lisätarkastelulla. Ethicality tuo mukanaan moraalisen tarkastelun ja elegance esteettisen näkökulman. (Checkland 1999, A25)

Viidennessä vaiheessa aloitetaan keskustelu ongelmallisen tilanteen korjaamiseksi. Siinä verrataan malleja keskenään sekä verrataan malleja ja todellisuutta keskenään. Malleja voidaan verrata tunnistamalla mallien erot ja keskustelemalla erojen merkityksestä. Kukin malli käydään läpi, ja kukin toiminto ja sen liittymät muihin toimintoihin tutkitaan. Yksi tapa on simuloida toimintoa käytännössä.

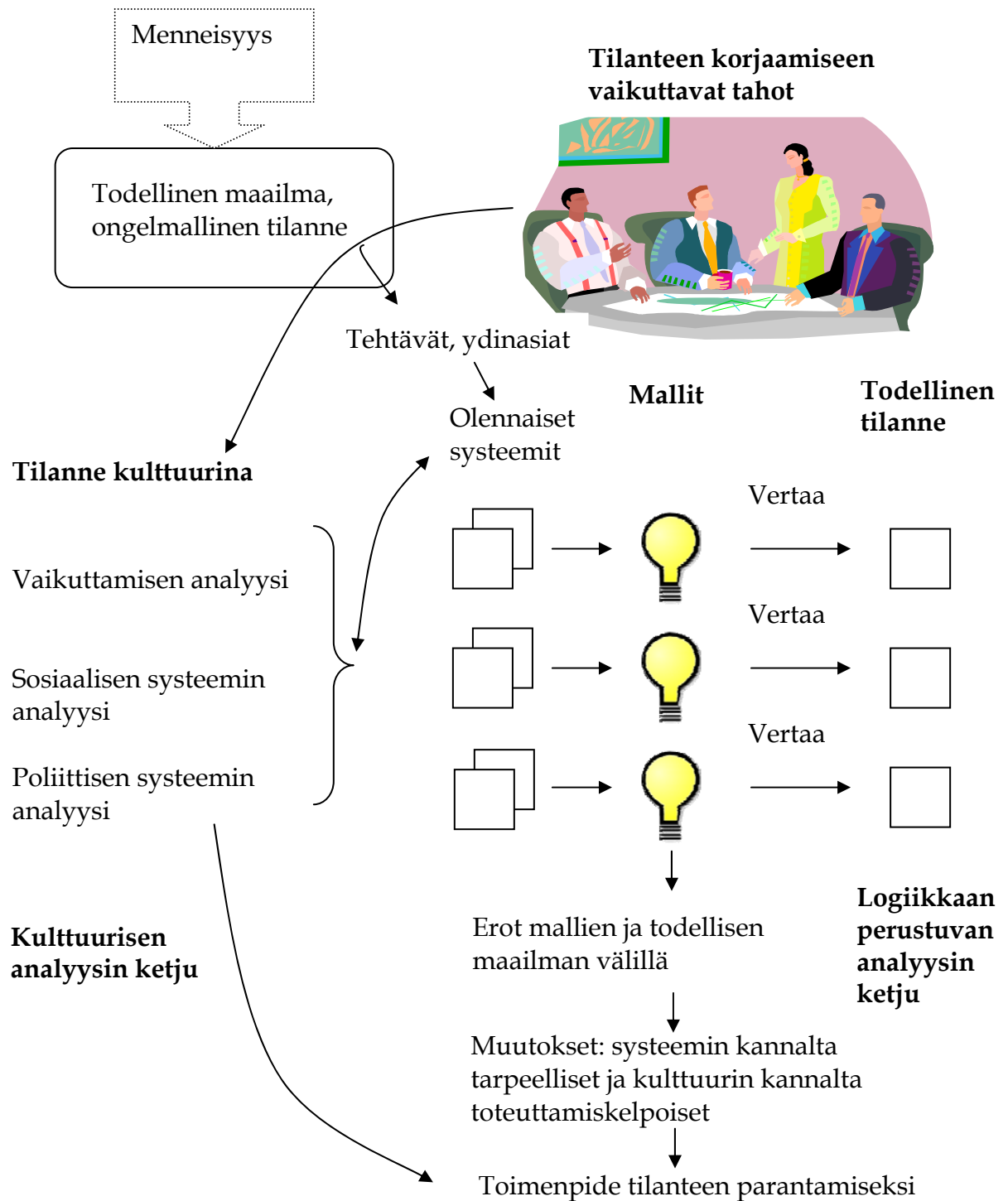
Kuudennessa vaiheessa verrataan edellisen vaiheen parhaaksi katsotun mallin ja todellisuuden eroja. Tavoitteena on kiinnittää huomiota kysymyksiin: ovatko tulokset niitä, joita todella halutaan ja voidaanko uudesta toimintatavasta seuraavat muutokset hyväksyä. Syklin päättävässä seitsemännessä vaiheessa toteutetaan edellisessä vaiheessa halutuiksi ja sopiviksi katsotut *muutokset*.

Kuviossa 2 on havainnollistettu SSM-metodologian vaiheet alkaen reaali maailman jäsentymättömästä ongelmatilanteesta päätyen systeemiajattelun ja konseptuaalisten mallien kautta tilanteen parantamiseksi tehtäviin toimenpiteisiin.



KUVIO 2 SSM-metodologian yhteenveto (Checkland 1993,163)

Edellä kuvattua seitsemän askeleen mallia on kritisoitu liian suoraviivaiseksi, peräkkäisten toimenpiteiden muodostamaksi sarjaksi. Tärkeä osa SSM:n kehittymistä on ollut *loogiseen päättelyketjuun* pohjautuvien mallien analysoinnin ohella *kulttuurillisten ja poliittisten vaikuttimien* huomioiminen. Näin muodostuu ikään kuin kaksi rinnakkaista toimintoketjua, mikä edesauttaa sovitteluratkaisun löytämistä tilanteessa, jossa toimijoiden edut ovat ristiriitaisia. (Checkland 1999, A14) Olennaista prosessissa on keskustelu, mallien ja todellisuuden vertaaminen sekä mallin tarkentaminen edelleen keskustelun pohjalta. Näin muodostuu ihannetapauksessa *päättymätön oppimissykli*. Tämän alun perin vuonna 1988 julkistettu SSM-prosessin periaate on esitetty seuraavassa kuviossa 3.



KUVIO 3 Kahden analyysiketjun muodostama SSM-prosessi (Checkland 1999, 29)

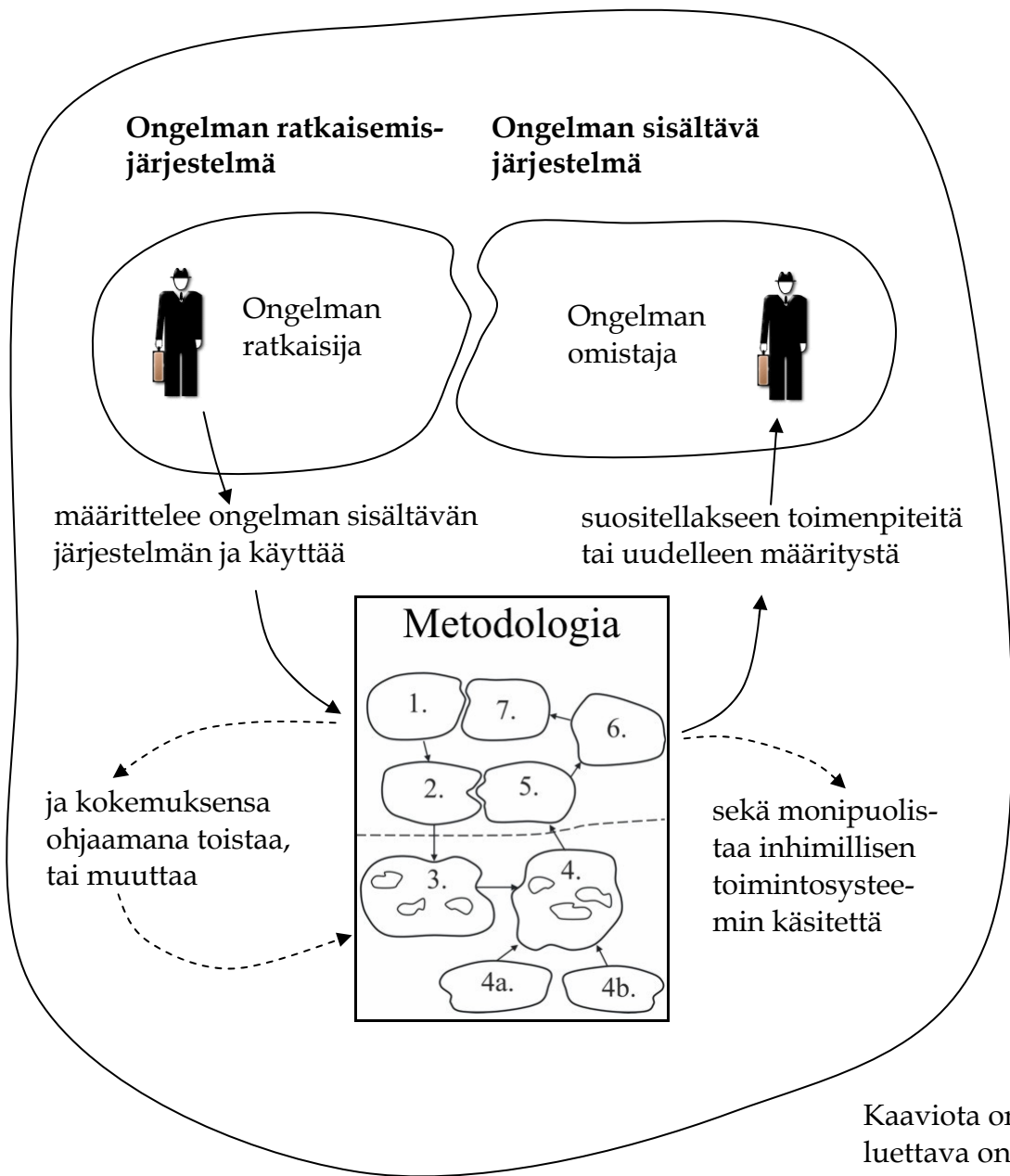
SSM:n avulla saavutettavat tulokset

Kehitettävä malli toimii pohjana keskusteltaessa olemassa olevasta tilanteesta. Keskustelu muistuttaa rakenteeltaan *teemahaastattelua*. Se voi toimia pohjana jatkokehitykselle, toistuville iteraatiokierroksille, jolloin malli tarkentuu ja toimii lähtökohtana uusille kehittämishankkeille. Keskustelu mallin ja todellisuuden vertailun yhteydessä herättää useimmiten ajatuksia muutoksen tarpeesta. Mallin pohjalta käytävää keskustelua voidaan jo sinällään pitää hyvänä lopputuloksena. (Checkland 1993, 178)

Joissakin tilanteissa tulokset ovat konkreettisia, selkeästi havaittavia ja mitattavia, esimerkiksi uuden suunnittelujärjestelmän toteuttaminen tai liiketoimintaa tehostavan tietojärjestelmän käyttöönotto. Useissa tilanteissa, varsinkin jos kyseessä on monimutkainen systeemi, paljon todennäköisempi tulos on *kohtuullisen muutoksen aikaansaaminen*. Checkland (1993, 180-181) jakaa muutokset kolmeen kategoriaan: *rakenteisiin, menettelytapoihin ja asenteisiin* liittyviin. Rakenteiden muutokset tarkoittavat esimerkiksi organisaation, raporttien tai vastuualueiden uudelleenjärjestelyjä. Menettelytapojen yhteydessä kyse on esimerkiksi suullisesta tai paperilla tapahtuvasta raportointi- ja informointiprosessien tehostamisesta. Asenteelliset muutokset käsittävät uudelleenarviointia mm. vaikutusvallan ja henkilöiden erilaisiin rooleihin liittyvien odotusten ja arvostusten suhteen.

1.3.5 SSM:n soveltaminen ongelmaan

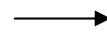
Soft Systems Methodology tarjoaa mahdollisuuden hahmottaa laajaa ongelma- kenttää monipuolisesti useista näkökulmista katsottuna. Liiketoimintaympäristön analysointi ja mallintaminen antavat mahdollisuuden saman ongelman iterointityyppiseen ratkaisumalliin tai saman mallin käyttämiseen toisten ongelmien ratkaisemisen tukena. Tämä tarkastelutapa on riittävän monipuolinen vastaamaan luvussa 1.3.2 esitettyihin tutkimuksessa käytettävälle metodille asetettuihin vaatimuksiin. Kuviossa 4 on esitetty yhteenveto kokonaisprosessissa, jossa SSM-metodologia toimii kehittyvänä ja muuntuvana toimintatapana ja jossa ongelman omistaja ja ratkaisija toimivat omissa rooleissaan osana kokonaisuutta.



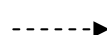
Kaaviota on luettava ongelman ratkaisijan roolista



Rooli



Pääaktiviteettien järjestys



Muut tulokset

KUVIO 4 Hahmotelma metodologian käytöstä (Checkland 1993, 239)

Ensimmäinen vaihe ”Ongelmalliseksi katsottuun tilanteeseen tutustuminen” ja toinen vaihe ”Ongelmallisen tilanteen kuvaaminen” sisältyvät tämän dokumentin lukuihin kolme ”Sähkömarkkinoiden vapautumiskehitys” ja neljä ”Sähköyhtiöiden tietojärjestelmät”. Markkina-alueista erityinen huomio kohdistetaan kotimaahan ja Pohjoismaihin, koska nämä alueet ovat suomalaisten toimijoiden näkökulmasta mielenkiintoisimmat. Tulosten yleistettävyyden ja sovellettavuuden vuoksi tarkastelun kohteeksi on valittu myös muita markkina-alueita. Tähän yhteyteen kuuluu myös sähköyhtiön käyttämiin tietojärjestelmiin ja niiden keskeisiin toimintoihin tutustuminen.

Edellä mainitut luvut liittyvät todellisen maailman kuvaamiseen. Tutkimuksen systemiajatteluun perustuvat kolmannen ja neljännen vaiheen tarkastelut on esitetty kuudennessa luvussa ”Mallintaminen ja analyysit”. Kolmanteen vaiheeseen liittyvät systemien perusmääritelmien hahmotteleminen ja CATWOE-analyysi. Neljännessä vaiheessa rakennetaan käsitteelliset mallit. Viidennessä vaiheessa mallia käytetään pohjana käytännön toimijoiden kanssa käytävissä keskusteluissa, jolloin mallia täydennetään tarvittaessa ja varmistetaan sen oikeellisuudesta.

Viides luku ”Sähköisen verkostotalouden teknologiat” liittyy viidennen vaiheen tarkasteluun ”Mallien vertaaminen toisiinsa ja mahdollisten toteutusten ennakointi”. Koska tämän tutkimuksen puitteissa ei ole mahdollista velvoittaa sidosryhmiä laatimaan muutosvaihtoehtoja, tutkija hahmottelee niitä oman asiantuntemukseensa tukeutuen itse.

Kuudennen vaiheen toteuttamiskelpoisten ja haluttujen muutosten määrittäminen on esitetty seitsemännessä luvussa ”Tulokset”. Seitsemänten vaiheeseen kuuluva muutosten toimeenpaneminen ongelmallisen tilanteen parantamiseksi ei kuulu tutkijan toimivaltaan.

1.4 Tutkimuksen kulku ja työn rakenne

Johdantoluvun ”Muutoksen keskellä” alussa selvitetään tutkimuksen tausta niin toimialan näkökulmasta kuin tutkijan henkilökohtaiseltakin kannalta. Tutkimuskysymykset tuodaan esille, rajataan tutkimuksen kohdealue sekä pohditaan tutkimuksen tarkoitusta sekä tavoitteita. Kirjallisuuteen perustuen etsitään luonnehdintoja erilaisille tutkimuksen tekemiseen liittyville peruskäsitteille ja työmenetelmille. Kappaleessa ”Tutkimuksessa käytetty metodologinen lähestyminen” esitellään tutkimuksessa hyödynnettävä tutkimusmetodi Soft Systems Methodology ja sen soveltaminen käsiteltävään tutkimuskysymykseen.

Toinen luku ”Sähkömarkkinoiden vapautumiskehitys” sisältää liiketoimintaympäristön analyysin. Sen tarkoituksena on luoda yhteiskunnallinen viitekehys käsiteltävälle ilmiölle. Tarkastelun kohteena olevan systeemin hahmottamiseksi on tunnettava sähkömarkkinoiden toiminta ja tuotava esille keskeiset toimijat ja sidosryhmät.

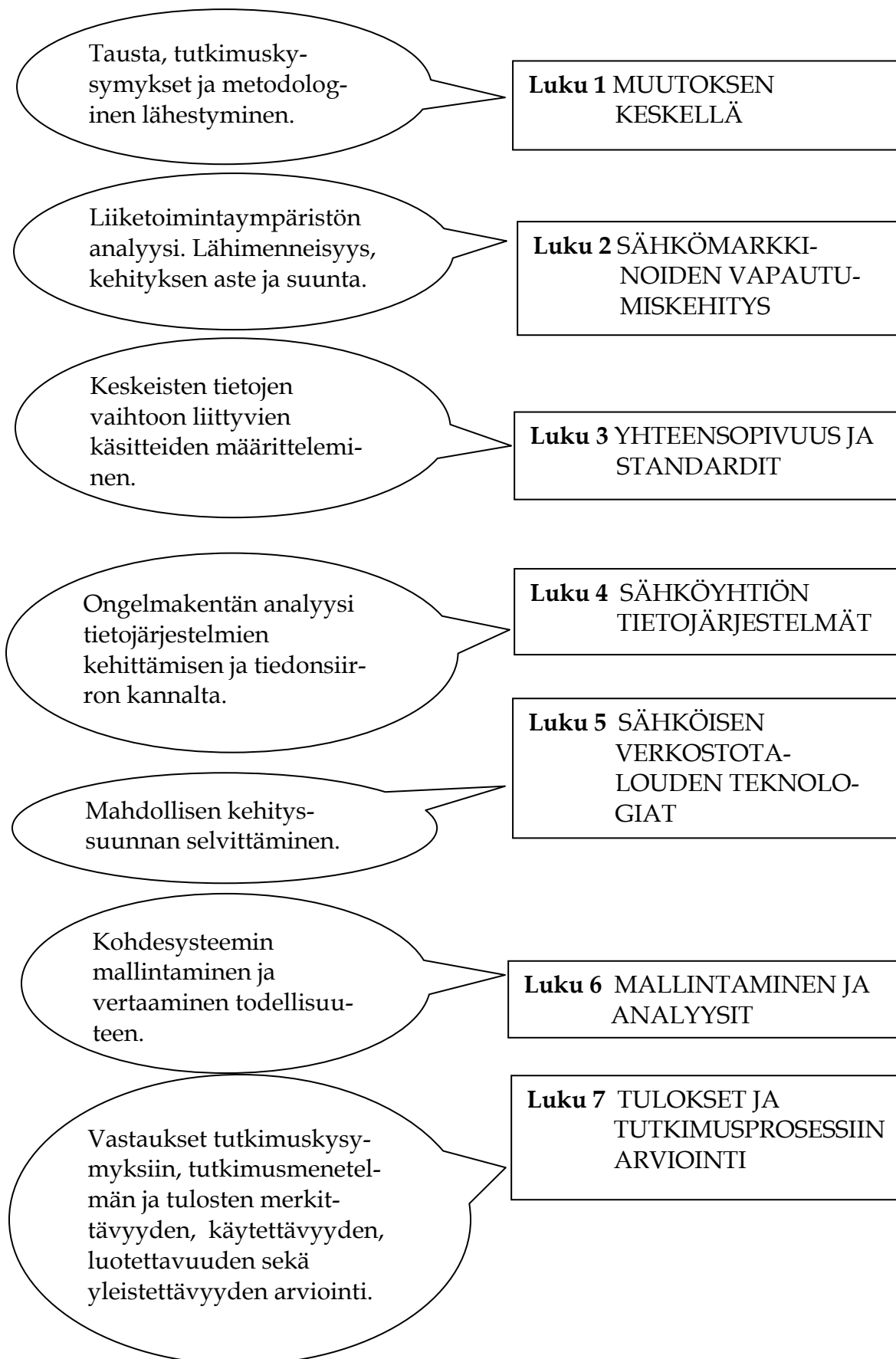
Kolmannessa luvussa ”Yhteensopivuus ja standardit” määritellään tietojärjestelmien väliseen tietojenvaihtoon liittyvät keskeiset käsitteet, mikä

muodostaa kestävä perustan sähköyhtiöiden tietojärjestelmien tarkastelulle. Neljännessä luvussa "Sähköyhtiöiden tietojärjestelmät" analysoidaan tietoa ongelmakentästä tietojärjestelmien kehittämisen ja tiedonsiirron kannalta. Selvittämällä, mitä tietojärjestelmiä sähköyhtiöissä tyypillisesti käytetään, millaisia tehtäviä niillä on ja missä määrin ne vaihtavat tietoja keskenään, saadaan tietoa yhteensopivuuden ja standardoinnin käytännön tarpeista.

Viidennessä luvussa "Sähköisen verkostotalouden teknologiat" esitellään XML-pohjaisen tiedonvaihdon perusteet ja käsitellään soveltamiseen liittyvät keskeiset kysymykset. Kirjallisuuteen perustuen selvitetään teknologian tämänhetkiset kehityssuunnat ja soveltamisesta saadut kokemukset sekä olennaisten standardointihankkeiden tila.

Toisen ja neljännen luvun tietojen perusteella luodaan malli kohdesysteemistä ja sen alisysteemeistä. Tämä vaihe on kuvattu kuudennessa luvussa "Mallintaminen ja analyysit". Luku täsmentää osaltaan tutkimuskysymyksiä ja tutkimuksen tavoitteita. Seitsemännessä luvussa "Tulokset ja tutkimusprosessin arviointi" tarkastellaan kaikkia tutkimuskysymyksiä ja esitetään niihin vastaukset. Lisäksi arvioidaan tulosten merkittävyyttä, käytettävyyttä, luotettavuutta ja yleistettävyyttä sekä arvioidaan tutkimusmenetelmän soveltuvuutta.

Kuviossa 5 havainnollistetaan tutkimuksen ja tämän työn kokonaisrakente. Sen perusteella eri osien merkitys ja sijoittuminen kokonaisuuteen on helposti hahmotettavissa.



KUVIO 5 Työn rakenne

2 SÄHKÖMARKKINOIDEN VAPAUTUMISKEHITYS

Tämä luku muodostaa yhteiskunnallisen kontekstin tarkasteltaville ilmiöille, hahmottaa tarkasteltavan systeemin ja kartoittaa keskeiset toimijatyyppit ja sidosryhmät. Tarkasteltavat maat ja markkina-alueet on valittu seuraavin perustein. Sähkömarkkinoiden vapautumisen voidaan katsoa alkaneen Isosta-Britanniasta ja kehitys on jatkunut Pohjoismaiden kautta Keski-Eurooppaan. Suomen asema on sikäli mielenkiintoinen, että keskityksen keskivaiheella meillä on jo kokemusta muutosprosessista ja sen seurauksista. Tästä saadaan pohjaa tarkastella mahdollisia kehityssuuntia Keski-Eurooppaan päin mentäessä. Yhdysvallat ja erityisesti Kalifornia on valittu tarkasteltavaksi siksi, että siltä suunnalta on uutisoitu äärimmilleen viedyn yksityistämisen seurauksista.

Yhteismitallista tietoa eri markkina-alueista on vaikeaa saada. Sen vuoksi joidenkin alueiden tarkastelu saattaa jäädä pelkästään karkean tason rakenteen tasolle tai tuoda esille vain rajatun näkökulman johonkin piirteeseen. Näin on kuitenkin mahdollista saada selville jotain olennaista kokonaisjärjestelmän olemuksesta ja joistakin toimijoista.

2.1 Yleinen kehitys Euroopassa, sisämarkkinat

Tavaroiden, palveluiden, pääomien ja henkilöiden vapaa liikkuvuus on Euroopan Unionin (EU) perustavaa laatua oleva periaate. EU:n sisämarkkinat avautuivat vuonna 1993. Sisämarkkinoiden tarkoituksena on hyödyttää kunkin jäsenvaltion taloutta poistamalla kaupan esteitä ja harmonisoimalla jäsenvaltioiden lainsäädäntöä. Tavoitteena on vähentää liiketoimintakustannuksia ja elvyttää kilpailua. Tämä hyödyttää kuluttajia, edistää työllisyyttä sekä kasvattaa vaurautta ja hyvinvointia. Vaikka sisämarkkinoiden toteutuminen on jo edennyt varsin pitkälle, kehitetään niiden toimintaa jatkuvasti. (KTM 2001b).

Yhdistynyt Kuningaskunta on ollut edelläkävijä sähkömarkkinoidensa vapauttamisessa. Sen hallitus näkee sisämarkkinoissa mm. seuraavat edut:

- Sisämarkkinat muodostavat suuren markkina-alueen Yhdistyneen Kuningaskunnan hyödykkeille. Alueella asuu 380 miljoonaa kuluttajaa ja sen osuus maailman kaupasta on 40 %.
- Kilpailun vilkastuminen ja vapautumiskehitys sisämarkkinoilla alentaa hintoja.
- Sisämarkkinat edistävät kuluttajasuojaa. Esimerkiksi lelujen turvallisuutta koskeva direktiivi takaa, että EU:n alueella myytävien lelujen täytyy olla turvallisia lapsille.
- Sisämarkkinoiden periaate keskinäisen standardoinnin hyväksynnästä merkitsee, että englantilaiset valmistajat voivat myydä tuotteitaan koko Euroopassa ilman kallista uudelleen testausta kussakin maassa erikseen (DTI 2001).

Suomessa sisämarkkina-asiat jakaantuvat lähes kaikkien ministeriöiden vastuulle. Kauppa- ja teollisuusministeriö vastaa sisämarkkinoiden yleisistä kysymyksistä ja koordinoi kansallista lainsäädännön valmistelua.

2.2 EU:n sähkömarkkinadirektiivi

Sähkökauppaa EU:n alueella säätelee sähkömarkkinadirektiivi (Direktiivi 96/92/EY). Se astui voimaan 19. helmikuuta 1997 ja se oli saatettava voimaan jäsenmaiden kansallisissa lainsäädännöissä helmikuun 1999 mennessä. Direktiivissä todetaan keskeiseksi lähtökohdaksi *”sähkön sisämarkkinoiden toteuttaminen on erityisen tärkeää tämän tuotteen tuotannon, siirron ja jakelun tehokkuuden lisäämiseksi, ja samalla vahvistetaan toimitusvarmuutta sekä Euroopan talouden kilpailukykyä ja suojellaan ympäristöä”*. (EU 1996) Seuraavissa kappaleissa esitettävät tiedot sähkömarkkinoiden toimintaperiaatteista perustuvat sähkömarkkinadirektiivin sisältöön.

Sähkömarkkinadirektiivi luo *”yhteiset säännöt sähkölaitosalan järjestämiselle ja toiminnalle, markkinoille pääsulle, tarjouskilpailuihin sovellettaville perusteille ja menettelyille, lupien myöntämisille ja verkkojen käytölle”*. Keskeisenä periaatteena on eriyttää sähkön tuotanto, siirto ja jakelu toisistaan. Näin itse energian hinta voidaan erottaa sen loppukäyttäjälle toimittamisesta aiheutuvista kustannuksista. Siirto- ja jakeluverkon ulottaminen tasapuolisesti kaikkien saataville on edellytys kuluttajien yhtäläisen kohtelun turvaamiseksi. Tällöin siirrosta ja jakelusta muodostuvien kustannusten on oltava myös kuluttajan sijainnista riippumattomia. Direktiivin mukaan vapaa kilpailu ei välttämättä takaa täyttä suojaa kuluttajan ja/tai ympäristön kannalta. Tämän vuoksi se antaa jäsenvaltioille mahdollisuuden asettaa julkisten palvelujen hoitamiseen liittyviä velvollisuuksia.

Koska sähkömarkkinoiden toiminta edellyttää mittavia teknisiä ja taloudellisia järjestelmiä ja järjestelyjä, ei niiden muuttaminen lyhyellä aikaperspektiivillä ole mahdollista. Myös maantieteellisten ja ilmastollisten olosuhteiden puolesta jäsenmaat voivat poiketa huomattavasti toisistaan. Näin ollen sähkön

sisämarkkinoiden toteutuminen asteittain on sallittava: *”Perustana olevat yleiset periaatteet luodaan yhteisön tasolla, mutta niiden yksityiskohtainen täytäntöönpano jätetään jäsenvaltioiden tehtäväksi, jotta kukin jäsenvaltio voi valita omaan erityistilanteeseensa parhaiten soveltuvan järjestelyn”.*

Sähkön tuotanto

Jäsenvaltiot voivat hoitaa uuden sähköntuotantokapasiteetin rakentamisen *lupamenettelyn tai tarjouskilpailumenettelyn* kautta. Kummassakin tapauksessa edellytetään puolueettomuutta, avoimuutta ja syrjimättömiä perusteita. Jäsenvaltio on itse vastuussa lupien myöntämisen perusteiden säätämisestä. Tarjouskilpailumenettelyn toteuttamiseksi jäsenvaltion on nimettävä sitä varten erillinen toimija, joka on riippumaton sähkön tuotanto-, siirto ja jakelutoiminnoista. Tarvittavan kapasiteetin ennakoimiseksi siirtoverkon operaattorin tai muun jäsenvaltion nimeämän viranomaisen on julkaistava vähintään joka toinen vuosi arvio sähkön tuotanto- ja siirtokapasiteetista sekä sähkön kysynnästä.

Siirtoverkon käyttö

Siirtoverkon toiminta on ydinkysymys koko sähköhuollon kannalta. Siksi sen luotettavuudelle ja tehokkuudelle on asetettava erittäin korkeat vaatimukset. Näiden edellytysten takaamiseksi *siirtoverkon käyttö, ylläpito ja kehittäminen* on keskitettävä erilliselle *verkko-operaattorille* kussakin jäsenvaltiossa. Verkko-operaattorin vastuulla on oman verkkonsa energiavirtojen ohjaamisen lisäksi vastata energianvaihdosta muiden yhteenliitettyjen verkkojen kanssa. Sähkön toimittaminen häiriöttömästi loppukäyttäjälle asti ja yhteistoiminnat muiden verkko-operaattoreiden kanssa edellyttävät tukeutumista yleisiin standardeihin ja avoimia teknisiä sääntöjä. Siirtoverkko-operaattorin kuuluu myös vastata sähköntuotantolaitosten ajojärjestyksestä alueellaan julkisin ja puolueettomin perustein.

Jakeluverkon käyttö

Jakeluverkon tehtävänä on toimittaa sähkö *tietyllä alueella sijaitsevalle asiakkaalle* turvallisesti, luotettavasti ja tehokkaasti ympäristö huomioon ottaen. Jäsenvaltiot voivat velvoittaa jakeluyhtiön hoitamaan jakeluverkkoa ja säännellä toimitusten hintaa kuluttajien yhtäläisen kohtelun varmistamiseksi. Jakeluyhtiöllä ei ole oikeutta asettaa mitään asiakasryhmää toista edullisempaan asemaan.

Eriyttäminen ja kirjanpidon avoimuus

Perinteinen sähkölaitos on hoitanut sähköenergian myynnin ja jakelun saman yhtiön puitteissa. Jos sama yhtiö harjoittaa enempää kuin yhtä tuotanto-, siirtotai jakelutoiminnoista, sen on pidettävä kustakin toiminnasta erillistä kirjanpitoa. Näin integroituneiden sähkölaitosyritysten osalta voidaan havaita ristiinsubventio sekä välttää syrjintä ja kilpailun vääristyminen. Sama velvoite

koskee myös yhtiöiden mahdollisesti harjoittamia muita sähköön liittymättömiä toimintoja.

Verkkoon pääsyn järjestäminen

Avoin pääsy sähköverkkoon on edellytys vapaan kilpailun toimivuudelle. Verkkoon pääsyyn liittyvät säännökset koskevat sekä verkon peittämän alueen sisä- että ulkopuolella toimivaa sähköntuottajaa. Sähkömarkkinadirektiivin mukaisesti verkkoon pääsy takaa sen, että *sähkökaupan on mahdollista johtaa samanlaisiin taloudellisiin tuloksiin kaikissa jäsenvaltioissa.*

Verkkoon pääsyn järjestämiseksi jäsenvaltiot voivat valita *joko neuvotteluihin perustuvan menettelyn tai yhden ostajan periaatteen.* Neuvotteluihin perustuva verkkoon pääsy perustuu toimijoiden välisiin keskinäisiin sähköntoimitus sopimuksiin. Tämän mahdollistamiseksi edellytetään, että verkko-operaattorit julkaisevat ohjeellisen siirto- ja jakeluverkkojen käyttöhinnaston. Yhden ostajan järjestelmässä erikseen nimetty oikeushenkilö toimii verkko-operaattorin toiminta-alueella ostajana. Tämän ostajan velvollisuutena on toimittaa sähkö asiakkaan haluamalta tuottajalta sen itsensä toimittaman sähkön myyntihinnalla.

2.3 Vapautumiskehitys Pohjoismaissa ja eräissä Euroopan maissa

Yhdistyneet Kuningaskunnat suurena ja vauraana, toisaalta Manner-Euroopasta erillisenä talousalueena on toiminut sähkömarkkinoiden vapauttamisen edelläkävijänä. Pohjoismaat muodostavat pienistä valtioista koostuvan samantyyppisten markkinoiden kokonaisuuden. Saksalla suurena, useiden itsenäisten ja vahvojen toimijoiden maana, on oma itsenäinen toimintakulttuurinsa ja keskeinen rooli edelläkävijänä ajatellen koko muuta Eurooppaa. Koska Suomea tarkastellaan muita markkinoita yksityiskohtaisemmin, sille on varattu oma kappaleensa.

2.3.1 Yhdistyneet Kuningaskunnat

Seuraava tarkastelu perustuu The British Wind Energy Associationin www-sivuilla olevaan esitykseen "The UK Electricity Supply System" (BWEA 2001). Yhdistyneiden Kuningaskuntien sähkömarkkinat koostuvat pääosin kolmesta erillisestä ja eritavoin organisoituneesta kokonaisuudesta:

1. *Englanti ja Wales.* Yhteiseen siirtoverkkoon pääsyssä noudatetaan EU:n direktiivin säännellyn pääsymenettelyn kaltaista periaatetta ja yhteistä hinnan määrittelymekanismia, *poolia* (Electricity Pool of England and Wales). Poolilla tarkoitetaan järjestelmää, jossa on sovittu sähkön tarjoamiseen liittyvistä säännöistä sekä sähkömarkkinoiden taseselvityksestä. Järjestelmä on ollut käytössä vuodesta 1990 alkaen.

2. *Skotlanti*, jonka verkkoon pääsy perustuu myös säänneltyyn pääsymenettelyyn. Alueen keskeiset toimijat Scottish Power ja Scottish and Southern Energy toimittavat sähköä Englannin ja Walesin pooliin.
3. *Pohjois-Irlanti*, jonka verkko ei ole yhteydessä Iso-Britanniaan.

Englannin, Walesin ja Skotlannin sähkömarkkinoiden toiminta muotoutui sähkömarkkinalain, *Electricity Act*, astuessa voimaan 1989. Siitä lähtien vapautumisprosessi on edennyt vaiheittain:

1. Huhtikuusta 1990 alkaen suuret kuluttajat (yli 1 MW) saivat oikeuden ostaa sähkönsä haluamaltaan toimittajalta.
2. Toisessa vaiheessa kuluttajan kokoraja pieneni. Huhtikuusta 1994 alkaen keski-suuret kuluttajat (yli 100 kW) saivat vapauden kilpailuttaa sähkönsä toimittajia.
3. Viimeinen vaihe markkinoiden vapautumisessa tapahtui vuonna 1998, kun pienimmät kuluttajat tulivat vapaan kilpailun piiriin.

Markkinoiden toiminta voidaan tulkita EU:n sähkömarkkinadirektiivin mukaisesti vapautuneiksi lukuun ottamatta Pohjois-Irlantia, jonka sähkömarkkinoiden toiminta ei suurimmalta osin vastaa sähkömarkkinadirektiivin vaatimuksia.

Tällä hetkellä 35 yhtiötä tuottaa energiaa, jotka myyvät sähköä pooliin. Sähköntuotannon rakentaminen (yli 50 MW:n tehoiset laitokset) on luvanvaraista ja siitä päättää kauppa- ja teollisuusministeriö, *Department of Trade and Industry* (DTI). Kaikkien sähköntuottajien, jotka tuottavat enemmän kuin 10 MW, on tarjottava sähkönsä poolin kautta. Pool asettaa tuottajien tarjoukset paremmuusjärjestykseen ja valitsee sähkön toimittajat. Myös skotlantilaiset tuottajat ja ranskalainen *Electricité de France* (EDF) tarjoavat sähkönsä poolin kautta. Englannin ja Walesin siirtoverkon omistava *National Grid Company* (NGC) vastaa sähkön siirrosta. Se on yksityinen yhtiö.

Sähkön ostaminen poolilta ja toimittaminen loppuasiakkaalle on luvanvaraista toimintaa. Lupia on kahdenlaisia: sellaisia, joilla jakeluverkon omistavat laitokset (Public Electricity Suppliers, PEC tai Regional Electricity Company, REC) voivat toimittaa sähköä omalle alueelleen ja sellaisia, joilla poolin säännöt täyttävät ilman jakeluverkkoa toimivat laitokset voivat myydä sähköä. Jakeluverkon omistavilta laitoksilta edellytetään myös jälkimmäisen tyyppinen lupa heidän toimittaessaan sähköä oman alueensa ulkopuolelle. Pool myöntää luvat.

DTI vastaa valtakunnallisesta valvonnasta ja täytäntöönpanosta. *The Office of Gas and Electricity Markets* (OFGEM) on pääasiallinen sääntelyviranomaisen, joka on vastuussa siirto ja jakeluhinnoista (EU 2001).

2.3.2 Norja

Norjan sähkö tuotetaan 99 %:sti vesivoimalla. Tuotannosta vastaa pääosin 30 tuotantoyhtiötä ja jakelusta noin 200 yhtiötä. Kokonaisvastuu sähkömarkkinoi-

den toiminnasta on öljy- ja energiaministeriön alaisella NVE:llä (*Norges Vassdrags og Energiverk*). (Sagen 1998, NVE 1999)

Vuodelta 1990 peräisin olevassa sähkölaissa todettiin periaate, että jakeluverkon omistajan on kohdeltava kaikkia sähkönmyyjiä tasapuolisesti, niin että kuluttaja voi halutessaan vapaasti valita sähkönsä toimittajan. Seuraavana vuonna voimaan astunutta täydennettyä sähkölakia voidaan pitää Norjan sähkömarkkinoiden vapautumisen lähtökohtana. Siinä säädettiin, että kaikesta jakeluverkkoon syötetystä ja siitä myydystä sähköstä on toimitettava viikoittain tuntimittauksetiedot valtakunnan sähkötaseesta vastaavalle Statnetille. Jos verkkoyhtiön alueella oli vain yksi energian toimittaja, kaikkien kuluttajien summatiieto riitti. Jos asiakas halusi vaihtaa toimittajaa ja ostaa sähkönsä muualta, hänen oli hankittava kulutuksen tunneittain rekisteröivä mittari. Paikallisen sähköyhtiön oli oikeus laskuttaa sähkön toimittajaa vaihtanutta asiakasta tuntienergiaa mittavasta laitteesta ja muista vaihtoon liittyvistä kustannuksista alussa 5000 NOK. Tämän vuoksi paikallisella sähkötoimittajalla oli vielä huomattava etu muihin toimittajiin nähden. (Sagen 1998)

Edellä mainittu kustannus laski 4000 NOK:iin vuonna 1994. Vuoden 1995 aikana tuntienergian mittausselvoite sähkötoimittajaa vaihtaneilta asiakkailta poistui. Tämän voidaan katsoa vapauttaneen sähkömarkkinat täysin. Vuosikymmenen loppuun mentäessä sähkön toimittajan vaihtamista edelleen helpotettiin lakkauttamalla mm. vaihtamisesta aiheutunut maksu ja mahdollistamalla vaihto jopa viikon välein. (Sagen 1998)

Statnett toimii järjestelmävastaavana (järjestelmäoperaattorina, systemioperaattorina) ja siten valvoo sekä koordinoi Norjan sähköntuotantoa. Se syntyi vuonna 1992, kun aiemmin yhdessä yhtiössä olleet verkkotoiminta ja sähköntuotanto eriytettiin *Statnett SF* ja *Statkraft SF* -yhtiöiksi. *Statnett* omistaa myös 50 % yhteispohjoismaisesta sähköpörssistä *Nord Poolista*. (Statnett 2001)

2.3.3 Ruotsi

Ruotsissa on kaikkiaan 300 sähköntuottajaa, mutta vain 8 näistä kattaa 90 % koko sähköntuotannosta. Suurimmat toimijat ovat valtion omistama *Vattenfall AB* (50 % tuotannosta) ja *Sydkraft* (25 %). *Sydkraftin* omistavat kunnat ja tuotantoyhtiöt, mukaan lukien saksalainen *VEAG* ja norjalainen *Statkraft*. *Svenska Kraftnät* vastaa siirtoverkon toiminnasta yleensä, sen liittämistä muihin verkkoihin, luotettavuudesta ja turvallisuudesta, kaiken kaikkiaan maan koko sähköjärjestelmän toimivuudesta. Se syntyi, kun vuonna 1992 siirtoverkkoon liittyvät toiminnot eriytettiin valtion omistamasta *Vattenfall-yhtiöstä*. Jakeluverkot ovat pääosin kuntien omistamien paikallisten sähkölaitosten (noin 250 kappaletta) hallinnassa. (EU 2001)

Yhdeksänkymmentäluvun aikana asteittain valmisteltu vapautumiskehitys kulminoitui 1. tammikuuta 1996 voimaan astuneeseen sähkömarkkinalakiin. Siten Ruotsin on tarvinnut vain hieman hienosäätää lainsäädäntöään, jotta se vastaisi EU:n sähkömarkkinadirektiiviä. Laki sisälsi seuraavat pääperiaatteet:

- Kaikki asiakkaat yksityiset kotitaloudet mukaan lukien saavat valita sähköntoimittajansa vapaasti. Ehtona toimittajan vaihtamiselle on ilmoitus kuutta kuukautta ennen vaihtamista ja tuntienergian rekisteröivän mittarin hankinta. Mittarin hinnalle asetettiin yläraja: kotitalousasiakkaille soveltuvan mittarin enimmäishinta saa olla 2500 SEK ja teollisuuden käyttöön soveltuvan mittarin hinta 5 000 - 10 000 SEK asiakkaan tyypistä riippuen.
- Viisivuotisen siirtymäkauden aikana pienkuluttajilla, jotka eivät halua vaihtaa toimittajaa, on oikeus ostaa sähkönsä samoilla ehdoilla kuin ennen vuotta 1996.
- Sähkön tuotanto, siirto ja jakelu on erotettava kirjanpidollisesti toisistaan.
- Svenska Kraftnät vastaa siirtoverkosta.
- Liityntä verkon johonkin pisteeseen oikeuttaa automaattisesti pääsyyn koko valtakunnan verkkoon.
- Siirtotariffit riippuvat siirretyn sähkön määrästä, verkkoon syöttö- ja kulutuspaikasta; kulutuspaikan etäisyys ei saa vaikuttaa tariffiin.
- Hallitus myöntää luvat sähkökauppaan ulkomaiden kanssa.
- Nätmyndigheten vid Statens Energimyndighet toimii sähkömarkkinoiden sääntelyviranomaisena.
- Pienten energiantuottajien (alle 1,5 MW, esim. tuulivoimalat) toiminta markkinoilla mahdollistetaan erikoissäännöksin. (EU 2001)

Vuoden 1999 marraskuun alusta lähtien pienasiakkaiden ei ole tarvinnut hankkia tuntienergiaa rekisteröivää mittaria kilpailuttaessaan sähköntoimittajia. Tältä osin tilannetta ehdotettiin muutettavaksi vuonna 2002, jolloin Ruotsin energiaviranomaiset julkistivat ehdotuksen kotitalousmittarien kuukausittaisesta mittarinluvusta. Ehdotuksen mukaan yli 8 000 kWh vuodessa kuluttavien asiakkaiden mittarit luettaisiin kuukausittain vuoden 2006 heinäkuun alusta lähtien. Tätä vähemmän kuluttavien vuoro tulla kuukausittaisen luvun piiriin tapahtuisi vuonna 2009. Ruotsin energiaministeriö näkee myös tarpeelliseksi laajentaa tuntimittauksen piirissä olevien asiakkaiden määrää (nykyinen raja 200 A:n pääsulakekoko ja 135 kW laskisi 63 A:iin ilman tehorajaa). (Näringsdepartementet 2002)

Pohjoismailla on jo pitkät perinteet keskinäisestä yhteistoiminnasta sähkömarkkinoilla. Kesällä 1994 Norja, Ruotsi, Tanska ja Suomi solmivat puitesopimuksen keskinäisistä sähkön sisämarkkinoista. Päämääränä oli yhteisen sähköpörssin perustaminen. Suunnitelma toteutui osin vuonna 1996, kun Norja ja Ruotsi perustivat yhteisen sähköpörssin Nord Poolin. Suomella ja Tanskalla on mahdollisuus osallistua sen toimintaan pitkäaikaisten sopimusten puitteissa. (EU 2001, VDEW 1998)

2.3.4 Tanska

Keskeiset Tanskan energiapolitiikkaa koskevat säännökset sisältyvät vuoden 1999 lopussa voimaan astuneeseen sähkömarkkinalakiin (Elforsyningslov L 375). Siinä on luotu pelisäännöt sekä kilpailulle sähkömarkkinoilla että markkinoita koskevalle sääntelylle. Siirtyminen markkinalähtöiseen ajatteluun

oli havaittavissa jo vuoden 1996 sähkölaissa. Helmikuuta 1999 voimaan astuneen asetuksen tarkoituksena oli vapauttaa kaikki sähköntuottajat neuvottelemaan verkkoon pääsystä sähkön ostamiseksi tai myymiseksi. (EU 2001)

Tammikuun 1. päivästä 1998 alkaen jakeluyhtiöt, joiden vuosittainen myynti on yli 100 GWh, ja loppuasiakkaat, joiden vuotuinen sähkönkulutus on yli 100 GWh kulutuspaikkaa kohti, ovat saaneet oikeuden vapaaseen kilpailuun. Sähkömarkkinoiden asteittaiselle vapautumiselle on säädetty seuraavanlainen aikataulu. Vapautuminen on edennyt asteittain vuoden 2003 alkuun asti, jolloin kaikki kuluttajat ovat vapaiden markkinoiden piirissä. Tätä on edeltänyt kaksi vaihetta: 1. huhtikuuta 2000 em. energiaraja on laskenut 10 GWh:iin ja 1. tammikuuta 2001 1 GWh:iin. (EU 2001)

Tanskan siirtoverkko on jakautunut kahteen erilliseen järjestelmään. *Eltran* omistama verkko kattaa läntisen osan maata (Jyllanti ja Fyn) ja siitä on yhteys yhteispohjoismaiseen verkkoon (Nordel). Verkon hallinnan lisäksi Eltra toimii järjestelmäoperaattorina. Itäisen osan verkon, josta on yhteys sekä Nordel-verkkoon että Euroopan yhteiseen sähköverkkoon (UCPTE), omistaa Elkraft Transmission. Järjestelmäoperaattorina toimii erillinen yhtiö, *Elkraft System*. (Elkraft System 2001, Eltra 2001)

Siirto- ja jakeluverkkoon pääsy vastaa EU:n direktiivin säännellyn pääsymenettelyn periaatetta eikä siirtomatalla ole vaikutusta sähkön hintaan. Siirtohinnot ovat julkisia ja sääntelyn alaisia. Ne ovat nähtävillä mm. kummankin verkko-operaattorin internetsivuilla. Riippumaton toimielin, *Energitilsynet*, vastaa valtakunnan tason sääntelystä. (EU 2001)

Sähkön siirto on erotettu tuotannosta ja jakelusta lakisäätisesti. Vaikka molemmat verkko-operaattorit ovat paikallisten jakeluyhtiöiden omistuksessa, jotka myös omistavat sähkön tuotantokapasiteettia, kullakin on oma johtonsa ja toiminnot on eriytetty. (EU 2001)

2.3.5 Saksa

Saksan sähköteollisuus koostuu noin 1000 yhtiöstä, jotka toimivat pääosin kahdella, joskus jopa kolmella sähköverkon hierarkkisella tasolla. Korkeimmalla sähkön siirtotasolla koko maan kattaa 9 *ylialueellista siirtoyhtiötä*. Ne kontrolloivat pääasiallisesti myös oman alueensa sähköntuotantoa. Nämä yhtiöt ovat:

- EnBW (Baden Württemberg)
- Bayernwerk
- BEWAG (Berlin)
- EVS (Schwaben)
- HEV (Hamburg)
- Preussenelektra
- RWE
- VEW

- VEAG (Saksan yhdistymisen jälkeen muodostettu yhtiö, joka kattaa täysin entisen Itä-Saksan alueen. Sen omistavat 75 % prosenttisesti RWE, Preussenenergie ja Bayernwerk/VEBA.) (EU 2001)

Jokainen alueellinen tai kunnallinen siirto- tai jakeluoperaattori on vastuussa oman alueensa sähkötaseesta ja kuorman hallinnasta. Tämän järjestelyn taustalla on pitkä historiallinen kehitys ja vahvat perustuslailliset säännökset, joita ei ole katsottu tarpeelliseksi oleellisesti muuttaa. Koko valtakunnan kattavaa siirto-operaattoria ei ole eikä myöskään valtakunnan tasoista tasevastuuta. Suurilla yliaalueellisilla siirtoyhtiöillä on yhteinen koordinoiva yhteistyöelin, *Deutsche Verbundgesellschaft*. (EU 2001)

EU:n sähkömarkkinadirektiivin käyttöönotto tapahtui Saksassa uudistetun energialain (*Gesetz zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts*) voimaantulon myötä 29 huhtikuuta 1998. Siinä säädetään verkkoon pääsyn vaihtoehtoiksi neuvotteluun perustuva järjestelmä, jonka rinnalla on mahdollista soveltaa yhden ostajan järjestelyä vuoteen 2005 asti. Lain voimaan tulon myötä kaikki loppuasiakkaat ja jakelijat ovat vapaan kilpailun pirissä ilman tehorajoitusta. Energialakia täydennettiin kilpailurajoituksia koskevilla säännöksillä vuoden 1999 alusta lukien. (EU 2001)

Verkkoon pääsyn ehdoista ja hinnoista tehtiin puitesopimus (*Verbändevereinbarung I*) sähkölaitoksia edustavan järjestön *VDEW:n* (*Verband der Elektrizitätswirtschaft*), teollisuuden keskeisten tuottajien ja kuluttajien (*Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft, VIK*) sekä teollisuuden keskusliiton kanssa (*Bundesverband der Deutschen Industrie, BDI*). Sopimusta täydennettiin vuoden 2000 alussa (*Verbändevereinbarung II*) teollisuusasiakkaita pienempiä kuluttajia koskevilla säännöksillä. Vuoden loppuun mennessä päästiin yksimielisyyteen myös tyyppikäyrän käytöstä pienasiakkaiden yhteydessä (ks. Luku 2.5 Suomen sähkömarkkinat), jolloin he välttyvät erityiseen mittalaitteeseen liittyvältä investoinnilta. Tämä koskee Saksassa 38 miljoonaa taloutta. (EU 2001)

Uuden sähkötuotannon rakentamiseen tarvitaan lupa, jonka myöntävät pääasiallisesti liittovaltion viranomaiset. Saksan talousministeriö on vastuussa energialain yleisvalvonnasta. Kilpailuviranomaiset (*Landeskartellbehörden*) tai liittokanslerinvirasto (*Bundeskanzleramt*) ovat vastuussa tasapuolisuuden toteutumisesta verkkoon pääsyssä ja vapaan kilpailun periaatteiden toteutumisesta. Saksassa ei ole sähköpörssin kaltaista toimijaa, joka toimisi lyhytaikaisen ylimääräkapasiteetin markkinapaikkana. (EU 2001)

2.4 Yhdysvallat

Koska Yhdysvallat 51 osavaltioineen on alueena laaja ja taloutena voimakas, niin tämän seurauksena luonnollisesti sähkömarkkinoiden merkitys on suuri ja kokonaisjärjestelmä monimutkainen. Eri osavaltioiden järjestelmät poikkeavat hyvinkin paljon toisistaan. Yhden osakokonaisuuden toiminnan hahmottamiseksi Kalifornia on valittu tarkastelun kohteeksi. Seuraava kooste Yhdysvaltojen

sähkömarkkinoista perustuu Asia Pacific Energy Research Centren vuonna 2000 julkaisemaan raporttiin. (Asia Pacific Energy Research Centre 2000)

2.4.1 Sähköhuollon yleinen kehitys

Siirtoverkko koostuu pääasiallisesti kolmesta verkkokokonaisuudesta: *itäinen, läntinen ja Teksasin siirtoverkko*. Kuhunkin osavaltioon on kehittynyt oma sähköhuoltojärjestelmänsä, jota sääntelevät toisaalta osavaltion ja toisaalta keskushallinnon lait. Myös yksityisen sektorin investoinneilla ja ohjauksella on ollut aina tärkeä osansa.

Varmasti yksi varhaisimpia pyrkimyksiä sähkömarkkinoiden toiminnan uudistamiseksi on vuonna 1935 säädetty Public Utility Holding Company Act (PUCHA). Sen tarkoituksena oli purkaa osavaltiorajojen yli toimivat yhtiöt, joilla oli yksinoikeus sähkön tuotantoon. Energiahuoltoon liittyvät asiat tulivat erityisen kiinnostuksen kohteeksi 70-luvun vaihtuessa 80-luvuksi, kun kuluttajat kritisoivat voimakkaasti sähkön nopeasti nousevaa hintaa. Toisaalta myöskään sijoittajat eivät olleet tyytyväisiä pääomien tuottoon sähköenergia-alalla, mikä heikensi infrastruktuurin tasoa. Ennen 1980-luvulla alkanutta uudistuskehitystä sähkön tuotannon siirron ja jakelun piirissä toimi 3500 yritystä.

Olenainen askel sähkömarkkinoiden vapauttamisessa on vuonna 1978 voimaan tullut laki *Public Utility Regulatory Act* (PURPA), jossa haluttiin edistää vapaata sähkökauppaa verkkojen yhteen liittämisen avulla. Vuonna 1992 säädetty *Energy Policy Act* (EPACT) oli seuraava suuri uudistus sähkömarkkinoilla. Sinä olennaisena uudistuksena oli siirtoverkkoon pääsyn mahdollistaminen. Vuonna 1996 *Federal Electricity Regulatory Commission* (FERC) antoi määräyksen, joka avasi siirtoverkkoon pääsyn myös muille kuin sähkölaitoksille mahdollistaen näin sähkön tukkukaupan. Samalla annettiin myös toinen määräys, jonka mukaisesti sähkölaitokset ovat velvoitettuja toteuttamaan elektroniset järjestämät, jotka mahdollistavat tiedonsiirron koskien vapaata kapasiteettia. Näiden määräysten päätarkoitus oli erottaa monopoliluonteinen verkkotoiminta sähkön tuotannosta.

Keskushallinnon linjauksista huolimatta sähkömarkkinoiden toimintaperiaatteissa ja myös sähkön hinnassa saattaa olla huomattaviakin eroja eri osavaltioiden välillä. (Cope 2000)

2.4.2 Kalifornia ja kilpailun kipupisteet

Kalifornia on ollut Yhdysvalloissa sähkömarkkinoiden vapauttamisen edelläkävijä. Se vapautti huhtikuun alusta 1998 alkaen sähkön vähittäiskaupan kaikkien kuluttajien osalta. Samalla aloittivat toimintansa *järjestelmäoperaattori, Independent System Operator (ISO) ja sähköpörssi, California Power Exchange (CalPX)*. Kaikkien itsenäisten tuottajien (IOU, Investor Owned Utilities) on toimittava uudistetun järjestelmän mukaisesti, mutta julkisessa omistuksessa olevien (25 %:n osuus kaikista) ei tarvitse osallistua. IOU-tyyppisten laitosten täytyy luopua sähköntuotannosta, josta riippumattomat investoijat vastaavat vapaan kilpailun periaatteella. Sähkön jakelu jää sähkölaitosten vastuulle ja

toimintaa sääntelee *California Public Utility Commission*. Uudistusten siirtymäkausi kestää maaliskuun 31 päivään 2002. (Cope 2000)

Kalifornian toimintamalli ei ole toiminut koko sähköhuollon kannalta optimaalisella tavalla, koska esimerkiksi vuoden 2001 alussa jouduttiin yksityistalouksien sähkönkulutusta säännöstelemään. Kriisiin johtivat mm. seuraavat syyt: riittämätön energiantuotanto omassa osavaltiossa, suuret lisäykset kulutuksessa, loppuasiakkaan hintojen jäädyttäminen ja sääntelyvaatimukset, jotka pakottivat sähkölaitokset ostamaan sähköä pörssistä. (McNamara 2001)

Kaliforniaan ei ole rakennettu uutta tuotantokapasiteettia yli kymmeneen vuoteen. Tähän on ollut syynä arviot ylikapasiteetista, tiukat ympäristömääräykset ja hidas lupaprosessi. Kun sähkökauppa on ohjattu pörssin kautta saattaa hintavaihtelu olla huomattava, esim. ” - - hinta [megawattitunnin] nousi 9999 dollariin ja romahti sitten yhteen senttiin ennen kuin palasi taas normaaliksi”. (Huhta 2001) Sähköyhtiöiden perusongelmaksi on muodostunut se, että tukkumarkkinoiden hinnoittelu perustuu kilpailutilanteeseen, mutta vähittäismarkkinoille on asetettu hintakatto. Tukkuhinnan ylittäessä vähittäismyynnin kattohinnan joutuvat sähköyhtiöt vaikeuksiin. Kehityksen seurauksena Kalifornian osavaltio on joutunut ostamaan mm. sähköyhtiö Southern California Edisonin siirtoverkon pelastaakseen yhtiön konkurssilta. Kalifornian suurin sähköyhtiö Pacific Gas&Electric on joutunut hakemaan itsensä selvitystilaan. (Naukkarinen 2001, Energy Issues/News 2001)

Sähköhuollon kriisi on aiheuttanut osin paluuta sääntelynaikaisiin toimintamalleihin. Osavaltion energia-asioista vastaava ministeriö (State Department of Water Resources) on valtuutettu hankkimaan energiaa jaettavaksi kuluttajille ja näin ohittamaan sijoittajien omistamat sähkölaitokset. Kalifornian toimintamallin kohtaamat epäonnistumiset ovat saaneet monet osavaltiot hidastamaan sähkömarkkinoidensa kilpailulle avaamista tai jopa harkitsemaan koko uudistamista. (McNamara 2001)

2.5 Suomen sähkömarkkinat

Suomen sähkömarkkinoiden toiminta käsitellään yksityiskohtaisesti seuraavista syistä. Kotimarkkinoiden toiminnasta on saatavilla yksityiskohtaista tietoa ja siten kohdesysteemin mallista on mahdollista saada riittävän tarkka. Malli on pohjana haastateltaessa käytännön toimijoita, joiden ensisijaisena kiinnostuksen kohteena ovat Suomen sähkömarkkinat. Näin voidaan varmistaa saatavien tulosten validius kotimarkkinoita ajatellen.

2.5.1 Historia ja lainsäädännön kehittyminen

Suomen sähkömarkkinat avautuivat kilpailulle vuonna 1995, jolloin sähkömarkkinalaki (386/1995) (*Sähkömarkkinalaki 1995*) tuli voimaan. Sähkömarkkinauudistuksella vähennettiin kilpailun esteitä ja poistettiin tarpeeton sääntely siitä osasta markkinoita, jossa kilpailu on mahdollinen, eli sähkön tuotannosta,

myynnistä ja ulkomaankaupasta. Sähkön siirrolle, joka koko valtakuntaa palvelevana infrastruktuurina on luonteeltaan monopolitoimintaa, asetettiin selkeät pelisäännöt.

Laki antoi alkuvaiheessa (1.11.1995 alkaen) mahdollisuuden kuluttajille, joiden käyttöpaikkakohtainen tehonkulutus oli yli 500 kilowattia, valita vapaasti sähköntoimittajan. Sähköä ei enää tarvinnut ostaa oman alueen sähköyhtiöltä, kuten aikaisemmin, vaan kaikki sähkökäyttäjät voivat vapaasti ostaa sähköenergiansa miltä hyvänsä sähkömyyjältä. Edellytyksenä sähköntoimittajan vaihtamiselle oli tunneittain rekisteröivän sähkömittarin ja siihen liittyvien tietoliikenneyhteyksien hankinta. *Vuoden 1997 alusta alkaen kaikki sähkökuluttajat (ilman tehorajaa) tulivat vapaan kilpailun piiriin. Kuitenkin tuntimittausvelvoite säilyi.*

Lakia täydennettiin myöhemmin ottamalla käyttöön *tyyppikuormituskäyräjärjestelmä*. Pienkäyttäjien kulutuksen arvioimista varten kehitettiin kuormituskäyrät, joiden avulla saadaan selville kunkin asiakasryhmän vuotuinen sähkökäyttö tunti tunnilta. Näin ollen pienkäyttäjien ei tarvitse hankkia tuntienenergiaa mittaavaa laitteistoa päästäkseen kilpailun piiriin. Kotitalouksia menettely alkoi koskea syyskuun alusta 1998 alkaen. Tyyppikäyrämalli laajeni koskemaan maatalouksia ja muita pieniä yrityksiä marraskuussa 1998. Suuremmilta sähkökäyttäjiltä vaaditaan edelleen tuntienenergiamittari. (KTM 2001a)

Sähkömarkkinalakia 1.9.2003 täydennettiin sähkökatkoksista aiheutuvien kustannusten korvaamista koskevilla määräyksillä. Sähkökäyttäjällä on oikeus saada korvausta yli 12 tuntia kestäneestä sähkökatkoksesta. Korvaus määräytyy portaittain sähkökatkoksen pituuden mukaisesti (12-24 h, 24-72 h, 72-120 h, vähintään 120 h). Korvaus maksetaan prosentuaalisena hyvityksenä sähkökäyttöpaikan vuotuisesta siirtomaksusta ja sen enimmäismäärä on 350 euroa.

2.5.2 Tuotanto ja myynti

Suomessa on noin 400 voimalaitosta ja 120 sähköä tuottavaa yritystä. Suuresta määrästä huolimatta yhtiöt ovat keskittyneet pääasiassa kahteen ryhmään. Päätoimijat sähkön tuotannossa ovat: *Fortum Power and Heat Oy* (aiemmin IVO) noin 40%:n ja *Pohjolan Voima Oy* (PVO) noin 23 %:n osuudella. Jäljelle jäävä osuus koostuu pääosin kuntien omistamista laitoksista ja energiaintensiivisen suurteollisuuden tuotannosta. Uuden tuotantokapasiteetin rakentamisessa sovelletaan sääntelymenettelyä.

Sähkömarkkinoiden vapautumisen myötä sähkön myynti ja verkkotoiminnat on eriytetty toisistaan. Aiemmin sähkölaitoksina tunnettuja toimijoita on alettu kutsua sähköyhtiöiksi. Useimmat sähköyhtiöt myyvät sekä verkkopalveluja että sähköenergiaa. On myös sähköyhtiöitä, jotka tarjoavat vain verkkopalveluita tai jotka pelkästään myyvät sähköä.

Fortum Power and Heat Oy harjoittaa sekä sähkön tuotantoa että myyntiä. Muutamat sähkön myyjät harjoittavat vain sähkön tukkumyyntiä suurille sähkön käyttäjille ja vähittäismyyjille, tämäntyyppinen toimija on mm. Teollisuuden Sähkömyynti Oy. Pohjoismaisten sähkömarkkinoiden

vapauduttua myös ruotsalainen Vattenfall on tullut Suomen sähkömarkkinoille.

Sähkön vähittäismyyjinä toimivat pääasiassa paikalliset jakeluyhtiöt, jotka myyvät itse tuottamaansa tai tukkumarkkinoilta ostamaansa sähköä. Sähkön myynti ei edellytä toimilupaa, mikä mahdollistaa erilaisten sähköyhtiöistä irrallaan olevien myyjien ja välittäjien syntyminen. (KTM 2001a, Energiamarkkinavirasto 2001)

Suomen Optiomeklarit Oy aloitti sähköön perustuvien johdannaisopimusten pörssikaupan elokuussa 1996. Sittemmin sähköpörssikauppaa varten perustettiin oma tytäryhtiö EL-EX Sähköpörssi Oy. Tammikuussa vuonna 1998 EL-EX siirtyi Fingridin (silloinen Suomen Kantaverkko Oy) omistukseen. Samalla Ruotsin kantaverkkoyhtiöstä Kraftnätistä tuli EL-EX:in omistaja 50 %:n osuudella. Sähköpörssin jäsenenä on sähkön tuottajia, sähköyhtiöitä ja teollisuusyrityksiä.

Suomella on läheinen yhteys muiden Pohjoismaiden sähkömarkkinoille. Heinäkuussa 1998 Nordpool aloitti toimintansa Suomessa tekemällä Suomesta yhden erityisen hinta-alueen pohjoismaisille spot-markkinoille. (KTM 2001c) EL-EX ryhtyi näin välittämään Nord Poolin sähköpörssipalveluja.

2.5.3 Siirto ja jakelu

Sähköverkko koostuu valtakunnallisesta *kantaverkosta*, erillisistä *alueverkoista* sekä paikallisten sähköyhtiöiden hallitsemista *jakeluverkoista*. Imatran voima ja Pohjolan Voima perustivat marraskuun lopulla 1996 Suomen Kantaverkko Oy:n, joka aloitti toimintansa seuraavan vuoden syyskuun alussa. Vuoden 1999 alusta yhtiön nimi muutettiin Fingrid Oyj:ksi. Se omistaa suurvoimansiirtoon tarvittavan kantaverkon sekä rajayhdysjohdot Suomesta Ruotsiin, Norjaan ja Venäjälle. (KTM 2001a, Naukkarinen 2000)

Osasta suurjännitteisiä siirtojohtoja muodostuu alueverkkoja. Jakeluverkon haltijan toimilupaan liittyy maantieteellinen vastuualue, jolla luvan haltijalla on yksinoikeus toimia. Asiakkaan sijainti jakeluverkon alueella ei saa vaikuttaa siirtohintoihin. Asiakkaan on voitava sopia kaikista tarvitsemistaan verkkopalveluista (liittäminen verkkoon, sähkön siirto ja mittaus) sen yhtiön kanssa, jonka verkkoon hän on liittynyt. Siirtopalveluiden hinnat voivat poiketa eri yhtiöiden välillä, mutta asiakkaat eivät voi kilpailuttaa niitä. Vuoden 2001 alussa Suomessa oli 99 jakeluverkon haltijaa. Pääosa jakeluyhtiöistä on kunnallisessa omistuksessa. (KTM 2001c, Energiamarkkinavirasto 2001)

Sähköverkkotoimintaan tarvitaan Energiamarkkinaviraston myöntämä verkkolupa. Verkonhaltijan vastuulla on sähköverkon kunto ja asiakkaalle toimitettavan sähkön laatu. Verkkopalveluiden hintojen tulee olla julkisia ja niissä täytyy noudattaa kohtuullisuutta ja alueellista tasapuolisuutta. (Energiamarkkinavirasto 2001)

2.5.4 Tasehallinta, järjestelmävastuu ja viranomaiset

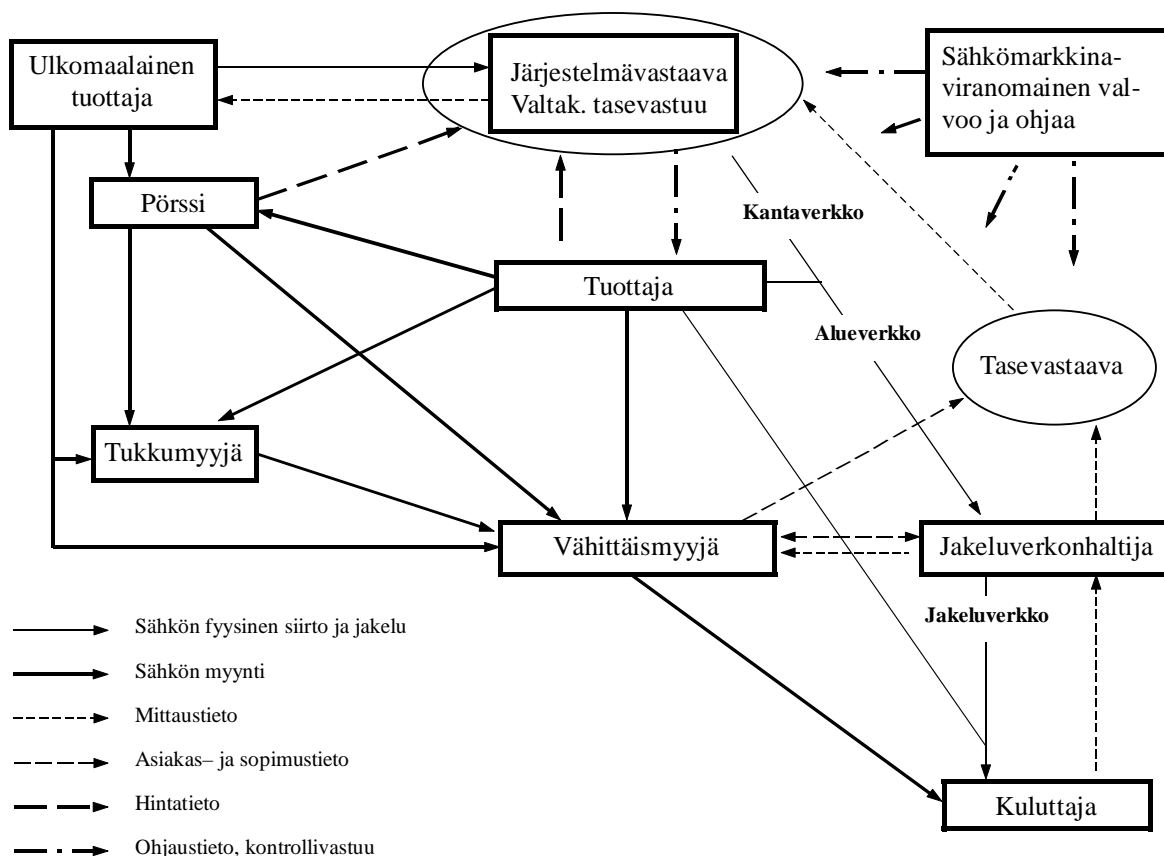
Fingrid Oyj:llä on kokonaisvastuu maan sähköjärjestelmän käyttövarmuudesta. Aiemmin lähinnä *teknistä järjestelmävastuuta* laajennettiin syyskuussa 1998

kattamaan myös *valtakunnallisen tasevastaan ja -selvityksen*. Tasehallinnalla tarkoitetaan sähkön tuotannon ja kulutuksen välistä tasapainoa. Taseselvitys kattaa kunkin käyttötunnin aikana toteutuneet sähkökaupat. Selvityksen tuloksena saadaan kunkin markkinaosapuolen sähkötase. (KTM 2001a)

Sähkömarkkinoihin liittyy lain lisäksi lukuisia alempiasteisia säädöksiä, asetuksia ja kauppaja- ja teollisuusministeriön (KTM) päätöksiä. Sähkömarkkinoiden toimintaa valvoo KTM:n alainen asiantuntijavirasto, *Energiamarkkinavirasto*. Se aloitti toimintansa Sähkömarkkinakeskuksena sähkömarkkinalain tultua voimaan vuonna 1995. Se myöntää mm. verkkoluvat, valvoo sähköverkkotoimintaa ja verkkopalveluiden hinnoittelua. (Energiamarkkinavirasto 2001)

2.5.5 Yhteenveto keskeisistä toiminnoista ja toimijatyypeistä

Oheisessa kuviossa 6 on esitetty yhteenvetona periaatekuva Suomen sähkömarkkinoiden keskeisistä toimijoista.



KUVIO 6 Suomen sähkömarkkinoiden keskeiset toimijat

Sähkö tuotetaan voimalaitoksissa ja syötetään kanta-, alue tai jakeluverkkoon. Ulkomaalaisen toimijan tuottama sähkö tuodaan valtakunnan verkkoon (kantaverkkoon) rajanylitysjohdojen kautta. Järjestelmävastaava omistaa

kantaverkon ja rajanylitysjohdot sekä vastaa valtakunnan sisäisestä ja rajan ylittävien toimitusten sähkötaseesta.

Vähittäismyyjä myy kuluttajan tarvitseman sähkön, joka voi olla peräisin omasta tuotantolaitoksesta, tukkumyyjältä tai pörssistä. Jakeluverkonhaltijalla on tiedot kunkin kuluttajan liittymätiedoista, jota vähittäismyyjä tarvitsee solmiakseen sähkönmyyntisopimuksen asiakkaan kanssa.

Jakeluverkonhaltija on velvollinen toimittamaan sähkön mittaustiedot sähkön vähittäismyyjälle laskutusta varten ja tasevastaavalle myydyn ja verkon kautta jaetun (tuotetun) sähkön tasapainon laskemiseksi. Tasevastaava tasapainottaa tuotantonsa ja hankintansa sekä sähkön käyttönsä ja toimituksensa erotuksen tasesähköyksikön toimittamalla tasesähköllä. Tasesähköyksikkö on osa järjestelmävastuuta, se selvittää tasevastaavien sähkötaseet valtakunnallisella tasolla. Sähkömarkkinaviranomainen valvoo ja ohjaa sähkömarkkinoiden toimintaa kokonaisuutena.

2.6 Yhteenvedo toisesta luvusta

Vaikka eri maiden sähkömarkkinat poikkeavat toisistaan mm. historiallisista ja luonnon olosuhteisiin liittyvistä syistä, niin samat keskeiset toiminnot voidaan hahmottaa kaikista järjestelmistä. Sähkö tuotetaan keskitetysti suurissa yksiköissä ja syötetään valtakunnan verkkoon tai pienemmissä yksiköissä alueellisesti jaeltavaksi. Yksi vaihtoehto on ostaa sähkö ulkomailta.

Suurvoimansiirron luotettavuus ja tehokkuus on keskeinen asia koko valtakunnan sähköjärjestelmän toiminnan kannalta. Sähkön riittävydestä huolehtiminen on myös valtakunnallinen vastuutehtävä. Näihin tehtäviin tarvitaan järjestelmävastavaa.

Taseesta huolehtiminen niin alueellisesti kuin valtakunnallisestikin kokoaa yhteen tiedot tuotetusta ja kulutetusta sähköstä. Tämän tehtävän hoitaminen edellyttää runsasta tietojen vaihtoa eri toimijoiden välillä.

Pohjoismaiden sähkömarkkinat ovat rakenteeltaan ja toiminnaltaan varsin samankaltaiset. Yhteistyö eri maiden välillä on monipuolista ja yhtenä osoituksena tästä on yhteispohjoismainen sähköpörssi Nordpool. Saksa suurena markkinana jakautuu useisiin Pohjoismaiden kaltaisiin osakokonaisuuksiin. Kalifornian energiakriisin perusteella voidaan muodostaa käsitys pitkälle viedyn yksityistämisen äärimmäisistä seurauksista.

3 YHTEENSOPIVUUS JA STANDARDIT

Tietojärjestelmien keskinäisen yhteistyön mahdollistamiseksi on tärkeää löytää taso, jolla tietojen vaihto on mielekkäintä toteuttaa. Tietojen vaihto voi tapahtua sovellusten välillä saman organisaation sisällä tai tietojen täytyy olla minkä tahansa ulkopuolisen toimijan saatavilla. Näihin ohjelmistoteknisiin ja usein tietoliikenteeseen liittyviin kysymyksiin liittyvät terminologiset tarkastelut sisältyvät tähän lukuun.

3.1 Standardoinnin tavoitteet ja keskeiset organisaatiot

Suomen Standardoimisliitto SFS ry:n mukaan standardi *on toistuvaan tapaukseen tarkoitettu yhdenmukainen ratkaisu*. Kansainvälinen standardi EN 45020 määrittelee standardin seuraavasti: "Standardi on konsensusukseen perustuva, tunnustetun elimen hyväksymä normatiivinen asiakirja, joka esittää yleistä ja toistuvaa käyttöä varten sääntöjä, ohjeita tai ominaispiirteitä toiminnoille tai niiden tuloksille optimaalisen järjestyksen saavuttamiseksi tietyssä tilanteessa." (SFS 2002)

Standardien perustavaa laatua oleva tavoite on ollut ja on edelleenkin yhteensopivuuden turvaaminen. Näin halutaan varmistaa, että tuotteet ja järjestelmät sopivat toisiinsa, pystyvät toimimaan yhdessä ja ovat keskenään vaihdettavia. Keinona tämän tavoitteen saavuttamiseksi on teknisesti ja kaupallisesti merkityksettömien erilaisuuksien vähentäminen. Standardien kautta voidaan taata tietty yleisesti tunnustettu turvallisuus- ja laatutaso. Yhteisesti sovitun terminologian seurauksena kommunikointi helpottuu. Standardoinnilla on suuri merkitys kansainvälisen kaupan kannalta (ks. kappale 2.1 "Yleinen kehitys Euroopassa, sisämarkkinat"). Samojen standardien noudattaminen helpottaa tuotteiden vertailua ja mahdollistaa suurten järjestelmien kokoamisen eri maissa valmistetuista osakomponenteista.

Sertifioinnit¹ takaavat puolueettomat ja vertailukelpoiset tulokset tuotteiden ominaisuuksista. (SFS 2002)

Standardoimistyötä tehdään maailmanlaajuisella, eurooppalaisella ja kansallisella tasolla. Laaja-alaisin maailmanlaajuinen standardisoimisjärjestö on ISO (International Organization for Standardization). ISOlla on yhteistyökumppaninaan useita eri aloille keskittyviä standardisoimisjärjestöjä. Näistä tärkein on sähköalan kansainvälinen standardisoimisjärjestö IEC (International Electrotechnical Commission). Telealalla toimii vastaavasti kansainvälinen standardoimisjärjestö ITU (International Telecommunications Union). (SFS 2002)

Euroopan tasolla keskeinen standardoimisjärjestö on CEN (European Committee for Standardization), sen ohella sähköalalla toimii CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization) ja telealalla ETSI (European Telecommunications Standards Institute). Eurooppalaisten standardien laadinnassa käytetään hyväksi maailmanlaajuisia standardointia aina, kun se on mahdollista. Nämä vahvistetaan kaikissa EU- ja EFTA-maissa kansallisiksi standardeiksi. (SFS 2002)

Kansallisella tasolla toimiva Suomen Standardisoimisliitto SFS on ISO:n ja CEN:in jäsen, Sähköteknillinen Standardoimisyhdistys SESKO edustaa sähköalalla Suomea IEC:ssä ja CENELEC:issä sekä Viestintävirasto (aiemmin Telehallintokeskus) (ETSI:n kansallinen vastinorganisaatio) ITU:ssa. (SFS 2002)

3.2 Yhteensopivuus

Kun rakennetaan tietoteknistä palvelua, joka perustuu joko usean tietokoneen yhteistoimintaan tai minimaalisessa tapauksessa yhteen, aina on kysymys jonkinasteisesta yhteensopivuudesta. Laitteiston tasolla yhteensovittamisen kohteina voivat olla keskenään kommunikoivat tietokoneet, tietokone ja oheislaitte tai yhden tietokoneen laitekokonaisuuteen kuuluvat erilliset komponentit. Ohjelmiston toiminnan edellytyksenä on ohjelmiston ja laitteiston yhteispeli, ohjelmisto on saatava hyödyntämään laitteiston tarjoamia toimintoja optimaalisesti. Tämä lähinnä laitteistoa oleva sovitin on yleensä käyttöjärjestelmän tehtävä. Käyttöjärjestelmä luo puitteet ohjelmiston eri osien yhteistoiminnalle joko saman laitekokonaisuuden sisällä tai tietoliikenteen välityksellä toisten tietokoneiden kanssa.

Suuri tietotekniikan tietosanakirja (Jaakohuhta 1999, 161) määrittelee *yhteensopivuuden* (compatibility, myös sovituskelpoisuus) seuraavasti: "Yhteensopivuutta voidaan tarkastella monella tavalla: ohjelmiston ja laitteiston yhteensopivuus, laitteiston yhteensopivuus keskenään, ohjelmien sopivuus keskenään". Atk-sanakirja (ATK-sanakirja 1999, 249) ottaa tarkasteltavaksi tarvittavien muutosten määrän: "Tietojärjestelmän tai laitteen kanssa ilman merkittäviä muutoksia yhdessä toimiva". Keskeistä on, mitä tarkoitetaan "merkittävillä muutoksilla". Merkityksellistä on, kuinka vähällä sovitustyöllä

¹ Vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen

eri osaset saadaan toimimaan yhdessä. Tässä skaala on "ilman minkäänlaista sovitustyötä", toisena ääripäänä "suuri määrä sovitustyötä".

Eräs varsin yleinen 80-luvulla syntynyt ja pitkään käytössä ollut yhteensopivuutta kuvaava käsite on "IBM-yhteensopivuus". Tämä käsite on ollut perustana nykyiselle PC-käsitteelle (Personal Computer). Tässä yhteydessä yhteensopivuudella tarkoitetaan ohjelmiston toimivuutta tietyssä käyttöjärjestelmässä. Toinen samaan yhteyteen sijoittuva esimerkki on RS-232C-liitäntänä (RS-232C interface) yleisesti tunnettu tietoliikennestandardi. Näiden kahden yhteensopivuutta kuvaavan esimerkin kanssa tekemisissä olleet tietävät sovitustyön määrän moniselitteisyyden.

"IBM-yhteensopivuus" ja PC ovat esimerkkejä *de facto* -tyyppisestä (lat. itse asiassa, todellisuudessa, tosiasiasa) standardista. Suuren tietotekniikan tietosanakirjan (Jaakohuhta 1999, 204) mukaan *de facto* standardi on:

"Käytännön standardi, standardi ilman virallista hyväksyntää (- -). Tietotekniikassa standardointi kulkee usein jäljessä siitä mitä käytännössä toteutetaan. Markkinoilla voi jokin tuote saada niin hallitsevan aseman, että se muodostaa standardin johon muita tuotteita verrataan, vaikka mikään standardointielin ei sitä ole virallisesti hyväksynyt."

Vastaava luonnehdinta virallisen standardisoimisjärjestön hyväksymälle standardille on *de jure* (virallinen, lain mukaan).

Koska yhteensopivuus käsitteenä on varsin väljä, sen yhteydessä on syytä käyttää tarkentavia lisämääreitä. Englanninkielen sanalla *compatibility* on myös merkitys *vaihtokelpoinen* eli sijoitettavuus toisen laitteen tai ohjelman tilalle ilman merkittäviä muutoksia (ATK-sanakirja 1999, 227). Laite tai ohjelma voi olla toisen kanssa *suoraan vaihtokelpoinen* (*plug compatible*), jolloin laite tai ohjelma on vaihdettavissa toisen tilalle täysin ilman muutoksia (ATK-sanakirja 1999, 183). Vastaavasti *ylöspäin vaihtokelpoinen* (*upwards compatible*) on itseään monipuolisemman vaihtokelpoinen vastineen omaava (ATK-sanakirja 1999, 253), jolloin sen tilalle voidaan sijoittaa monipuolisempi tai uudempi versio, mutta ei päinvastoin. Vaihtokelpoisuus sisältää oletuksen, että toiminnot säilyvät lähtötilanteen mukaisina. Merkittävien muutosten määrä on epämääräinen käsite.

Yhteensopivuus-käsitettä käytetään paljon markkinointitarkoituksiin ja lopputulos voi olla varsin harhaanjohtava. Lupaavalta kuulostavan ominaisuuden taakse saattaa verhoutua suuri määrä sovitustyötä ja käsitteen sisällöksi voi jäädä ainoastaan "on mahdollista saada toimimaan tietyssä ympäristössä tai yhteydessä". Yhteensopivuus ei vielä takaa toiminnan astetta eikä laatua. Esimerkiksi ohjelmiston toiminnalliset puutteet ja hitaus selittyvät usein sillä, että se on optimoitu toiseen laiteympäristöön.

3.3 Yhteentoimivuus

Yhteensopivuutta väljempi käsite on *yhteentoimivuus* (*interoperability*). ATK-sanakirja (1999, 248) määrittelee sen seuraavasti:

"Järjestelmien kyky viestiä keskenään sellaisella tavalla tai siinä laajuudessa, että ne voivat rutiinimaisesti käyttää toistensa tuloksia omassa toiminnassaan. Tietotekninen yhteentoimivuus saavutetaan standardeja ja yhteisiä perusrakenteita käyttäen."

Edellytys yhteentoimivuuden saavuttamiseksi on *avoimuus* (openess). ATK-sanakirjan mukaan *avoin* (open, transparent, vastakohta *suljettu*, closed) palvelu tai järjestelmä on jokaisen käytettävissä tai saatavissa yhtäläisin ehdoin. Avoin tietotekninen laite, ohjelma tai järjestelmä on yhteensopiva tai -toimiva vertaisolioidensa kanssa, esimerkiksi olemalla yhteys- tai liitettävyysominaisuuksiltaan standardien mukainen. (ATK-sanakirja 1999, 21)

Avoimuus toteutetaan *rajapinnan* (interface) avulla. Sen kautta sovellus tarjoaa tietoja ja toimintoja toisten sovellusten käyttöön. Rajapinnan käytön edellytys on julkisuus. *Julkinen* (public) tarkoittaa kaikkien tiedossa olevaa tai tiedoksi saatavaa (ATK-sanakirja 1999, 56).

Esimerkkinä yhteentoimivuudesta mainittakoon tietojärjestelmän tuottamien tietojen hyväksikäyttö toisessa järjestelmässä. Käytännön toteutustapana voi olla tietokantanäkymä tai tiedosto, jolloin tietojen tyyppi ja esitystapa on kerrottu julkisesti. Näin toiselle osapuolelle mahdollistetaan haluttujen tietojen noutaminen omasta järjestelmästä.

On mahdollista, että rajapinta määritellään epätarkasti, mutta siitä huolimatta toimintakulttuureiden läheisyyden vuoksi saadaan toimiva tiedonvaihto aikaiseksi. Kuitenkin järjestelmä toimii vain rajatussa maailmassa. Jotkut vähämerkityksisiltä vaikuttavat yksityiskohdat (esimerkkinä ajan esitys) saattavat muodostua kuitenkin ongelmaksi, jos järjestelmää käytetäänkin alkuperästä oletusta laajemmassa toimintaympäristössä. Tämä muodostaa haasteen määritys- ja testaustyölle.

3.4 Ohjelmointitekniset termit

Kun yksi osapuoli (toimittajan) tuottaa kokonaisjärjestelmän, yhteensopivuusasiat hautautuvat järjestelmäkokonaisuuden sisälle. Vaikka ohjelmisto koostuukin useista osista, vastuu yhteensopivuudesta, -toimivuudesta ja rajapinnoista jaetaan keskinäisesti saman yrityksen sisällä. Näin määritysten tarkkuudelle ei kohdistu niin paljon vaatimuksia kuin toimittaessa ulkopuolisten kumppaneiden kanssa.

Ohjelmiston sisäisen toteutuksen tasolla puhutaan modulaarisuudesta, ohjelmistojen, komponenttien ja olioiden uudelleenkäytettävyydestä. Aina, kun jokin osan irrotetaan siitä ympäristöstä, johon se on alun perin kehitetty, esille nousee yhteensopivuuden kysymys.

ATK-sanakirja (1999, 114) määrittelee *moduulin* (module) kokonaisuuden osaksi, tai sellaiseksi tarkoitetuksi, jolla on täsmällisesti määritellyt rajat ja liitäntä ympäristöönsä.; edelleen *modulaarisen* (modular) moduuleista koostuvaksi tai moduuleita käyttäväksi. Suuri tietotekniikan tietosanakirja (1999, 553) mainitsee yhteensopivuuden modulaarisuuden yhteydessä:

”Yhteensopivista osista koottava”. Modulaarisuus on näin ollen varsin yleisellä tasolla oleva suositeltava käytäntö ja tavoite, joka tarkentuu eri ympäristöissä sovellettaviksi yksityiskohtaisiksi tekniikoiksi. Yksi tällainen on *oliotekniikka*. Yksi *olion* (object) määritelmä on:

”Tietojen ja niitä käsittelevien toimitusten muodostama kokonaisuus. Olion tietoa voidaan sen ulkopuolelta käyttää vain sen toimituksia kutsumalla, joten toimituksia ja tietojen esitystapaa voidaan muuttaa ilman että olion ulkopuolisia ohjelman tai järjestelmän osia joudutaan muuttamaan.” (ATK-sanakirja 1999, 134)

Olioihin läheisesti liittyvä termi on *kapselointi* (encapsulation), joka on keino edistää modulaarisuutta. Se on

”Eräiden ohjelmointikielten ja tiedonhallintajärjestelmien, erityisesti oliotekniikan tukema tietojen määrittelytapa, jossa osa tiedoista ja niihin liittyvistä toimituksista on peitossa niin, että niitä pääsee käyttämään vain määrittelyyn, esimerkiksi olioon kuuluvien rutiinien avulla. Kapseloinnilla pyritään ohjelmien modulaarisuuden parantamiseen.” (ATK-sanakirja 1999, 63)

Ohjelmistokomponentti on olion kaltainen tietyn tehtäväkokonaisuuden suorittamiseksi toteutettu kokonaisuus. Useimmiten se on tietosisällöltään ja toiminnoiltaan oliota monipuolisempi. *Komponentti* (component) määritellään dynaamisesti liitettäväksi, yhden tai useamman ohjelman kokonaisuudeksi, jota voidaan hallita yhtenä kokonaisuutena (Jaakohuhta 1999, 162). Keskeisenä tavoitteena ohjelmistojen osittamisessa moduuleihin, olioiksi tai komponenteiksi on useimmiten uudelleenkäytettävyys. *Uudelleenkäytettävä* (reusable) on ”Sellaisenaan tai vähäisin muutoksin eri yhteyksissä käytettävä, esimerkiksi sama ohjelmamoduuli eri ohjelmistojen osana” (ATK-sanakirja 1999, 226). Vähäisten muutosten yhteydessä käytetään usein termiä *sovittaminen* (adaptation).

Toteutettaessa ohjelmistoja eri käyttöjärjestelmäympäristöihin keskeisessä asemassa on *sovellusliittymä* (Application Programming Interface, API). ATK-sanakirjan (1999, 180) mukaan se on ”käyttöjärjestelmän tai muun varusohjelman rajapinta sovellusohjelmiin”. Suuri tietotekniikan tietosanakirja määrittelee sen seuraavasti (1999, 47): ”Sovellusohjelman rajapinnan järjestelmäliittäntä. Käyttöjärjestelmät kuten OS/2 ja MS-DOS tarjoavat sovelluksille käyttöön erilaisia palveluita (systemifunktiot), joita voidaan hyödyntää mm. tietoliikenteessä, grafiikassa ja näytönohjauksessa. ---”

Sovellusliittymän sääntöjen noudattaminen mahdollistaa erilaisissa tietokoneissa tai käyttöjärjestelmien yhteydessä käyttöön otettavien, siirrettävien, ohjelmistojen valmistamisen. *Siirrettävyys* (portability) on ATK-sanakirjan mukaan (1999, 172) ”Toiseen käyttöön, olotilaan tai ympäristöön toimivaksi tekemiseen tarvittavan muutostyön vähäisyys”. Suuri tietotekniikan tietosanakirja kuvaa muutostyön vähyyttä sanoin ”ilman tai pienin lähdekoodimuutoksin” (Jaakohuhta 1999, 678).

Liitännällä (interface, linkage) on rajapintaa monipuolisempi merkitys (ATK-sanakirja 1999, 97): ”Kahden laitteen, tietojärjestelmän tai moduulin

välinen fyysinen tai abstraktinen kosketuspinta sekä niiden välistä yhteyttä tai viestintää koskevat sopimukset tai käytännöt.”

3.5 Tietoliikennesuuntautuneet termit

Avoim järjestelmä (open system) on tietoliikennemielessä (Jaakohuhta 1999, 622) ”Järjestelmä, joka noudattaa OSI-standardeja yhteistoiminnassaan muiden järjestelmien kanssa. Avoimissa järjestelmissä eri valmistajien laitteet ja ohjelmat pystyvät vapaasti liikennöimään keskenään.” Luotettavan tiedonsiirron edellytyksenä on *yhteyskäytäntö* eli *protokolla* (protocol). Se on

”Tietoliikenteessä menettely, jonka avulla laitteet ja sovellukset yhteyden molemmissa päissä keskustelevat keskenään. Menettelysäännöt vaikuttavat verkon laitteiden kautta siirrettävien viestien sisältöön, muotoon, ajoitukseen, järjestykseen ja virheenkorjaukseen.” (Jaakohuhta 1999, 694)

Se on myös OSI-kerrosmallin olioiden välinen keskustelukäytäntö, joka tarjoaa datan siirtämiseen liittyvän palvelun. Siinä protokollat muodostavat toinen toisiaan täydentävän rakenteen. (Jaakohuhta 1999, 694-695)

Yhteentoimivuuden saavuttamiseksi saatetaan tarvita erillinen *väliohjelmisto* (middleware). Se toteuttaa tietoliikenteessä ja palvelintekniikassa järjestelmän osien välisiä rajapintoja tai palveluja (ATK-sanakirja 1999, 245).

Liitettävyyys (connectivity) on varsin paljon yhteensopivuuden kaltainen käsite, vaikkakin siihen liittyy laiteteknisiä ja tietojen vaihtoon painottuvia vivahteita.

Suuri tietotekniikan sanakirja määrittelee sen (Jaakohuhta 1999, 170) olevan ominaisuus, jolla muut laitteet tai ohjelmat sovitetaan toimivaksi osaksi järjestelmää.

Yhteydellä (communication, connection, link, relation) on varsin moninainen merkitys eri yhteyksissä riippuen siitä, mistä sanasta se on suomennettu. Yleisesti ottaen se sisältää ”Välineet ja menettelyt, jotka mahdollistavat viestin tai datan kuljettamisen lähettäjältä vastaanottajalle. (Tietotekniikan liitto 1999, 249)” Riippuen tapauksesta kyse voi olla puhtaasi kaapelia pitkin kulkevasta tietoliikenneyhteydestä tai toisena esimerkkinä yhteydestä tietokannan kahden eri taulun välillä.

Liitännällä (interface) on myös fyysinen merkitys (liitinyksikkö) tietoliikenteen ja kaapeloinnin (liitäntärajapinta) yhteydessä. *Liitinyksikkö* on fyysinen liitäntä, jolla kaksi laitetta sovitetaan toisiinsa. *Liitäntärajapinnaksi* kutsutaan pistettä, jossa yleiskaapeloinnin liitännät tehdään. (Jaakohuhta 1999, 419)

3.6 Yhteenveto kolmannelta luvusta

Haettaessa perustaa yhteisille säännöille ja toimintatavoille olennaista on erottaa virallinen standardi ja käytännön standardi ilman virallista hyväksyntää

(de facto -standardi). Virallinen standardi voi olla hyväksytty kansallisella, eurooppalaisella ja maailmanlaajuisella tasolla.

Järjestelmien kykyä toimia yhdessä ja viestiä keskenään voidaan luonnehtia yhteensopivuuden ja yhteentoimivuuden käsittein. Edellytys yhteentoimivuuden saavuttamiseksi on avoimuus ja rajapintojen tarkka määrittely. Loppujen lopuksi yhteensopivuus ja -toimivuus purkautuvat koko järjestelmän tasolta yksittäisten moduulien, komponenttien ja olioiden väliseksi käytännöiksi.

4 SÄHKÖYHTIÖIDEN TIETOJÄRJESTELMÄT

Tässä luvussa lähdetään liikkeelle sähköyhtiön tehtävistä ja selvitetään niin sähkön myynnin kuin jakelunkin yhteydessä hyödynnettävien tietojärjestelmien tehtävät. Nykyisten tehtävien lisäksi on syytä huomioida uuteen liiketoimintatilanteeseen liittyvät mahdollisuudet. Erityinen mielenkiinto kohdistuu mittaustietojen käsittelyyn liittyviin järjestelmiin. Tarkastelemalla markkinoilla olevia erilaisia tietojärjestelmäratkaisuja saadaan tietoja integraatiotarpeista. Laajalti käytössä olevana järjestelmien välisen kommunikoinnin standardina kuvaillaan EDIEL-tiedonsiirto yksityiskohtaisesti. Siihen liittyviä standardointitarpeita ja -prosessia lähtökohtana käyttäen voidaan arvioida uusien teknologioiden tarjoamia ratkaisumalleja.

4.1 Sähköyhtiön tehtävät

Perinteisesti sähköä toimittavia yhtiöitä tai kunnallisia laitoksia on kutsuttu sähkölaitoksiksi. Sähkömarkkinoiden vapautumisen myötä verkkoliiketoiminta on eriytetty energian myynnistä. Vaikka nämä toiminnat ovatkin kirjanpidollisesti eriytetty toisistaan, kuitenkin ne käytännön sanelemista syistä saattavat käyttää samoja resursseja, mm. samoja tietojärjestelmiä. Seuraavassa verkkoliiketoimintaa harjoittavaa yhtiötä kutsutaan *verkkoyhtiöksi* ja energian myyntiä harjoittavaa yhtiötä *myyntiyhtiöksi*.

Koska verkkoyhtiön vastuulla on sähköverkon kunto ja asiakkaalle toimittavan sähkön laatu, sen tietojärjestelmien keskeisiä tehtäviä ovat verkon sähköisten suureiden mittaaminen, sähkön jakeluun liittyvät ohjaustoiminnot sekä verkon rakentamiseen ja ylläpitoon liittyvän suunnittelutyön tukeminen. Sähkömarkkina-asetuksen 438/1998 (Sähkömarkkina-asetus 1998) mukaan *"Verkonhaltijan tulee järjestää taseselvityksen ja laskutuksen perustana oleva mittarointi ja mittareiden lukeminen sekä mittaustietojen rekisteröinti ja ilmoittaminen sähkömarkkinoiden osapuolille."* Jakeluverkkoon liitetyt sähkökuluttajat ovat joka tapauksessa verkkoyhtiön asiakkaita, joten sillä täytyy olla asiakastietojärjestelmä, joka mahdollistaa verkkopalveluiden laskutuksen.

Myyntiyhtiön tehtävänä on tuottaa tai hankkia energia, jonka se edelleen myy asiakkailleen. Tällöin sen tietojärjestelmän keskeisenä tehtävänä on tukea energian hankintaa ja myyntiä. Hankinnan suunnittelussa keskeisenä työkaluna on kulutuksen ennustaminen ja riskien hallinta. Koska myyntiyhtiön asiakkaat ovat myös jonkun verkkoyhtiön asiakkaita, niillä molemmilla täytyy olla samat asiakas- ja kulutustiedot.

Sähkömarkkinalain mukaan verkonhaltijan ja sähkönmyyjän on eriytettävä verkkotoiminta, sähkön myyntitoiminta ja sähkön tuotantotoiminta toisistaan sekä muista liiketoiminnoista. Näin ollen sekä sähkön myynti- että jakelutoimintojen täytyy toimia liiketaloudellisesti kannattavasti. Keskinäistä subventiota toimintojen välillä ei saa olla. Näin on mahdollistettu vapaa kilpailu sähköenergian osalta.

Verkkopalveluiden hinnoittelun kohtuullisuuden valvonta perustuu sähkömarkkinalakiin. Lain mukaan *kohtuullinen hinnoittelu vastaa yrityksen toiminnan kustannuksia*. Verkkoliiketoiminnasta saatavat tulot saavat kattaa verkon ylläpidon, käytön ja rakentamisen kohtuulliset kustannukset sekä antaa pääomalle kohtuullisen tuoton. (Energiamarkkinavirasto 2000)

4.2 Sähköyhtiön muuttuva rooli

Verkkoliiketoiminnasta saatavat tulot saavat kattaa *verkon ylläpidon, käytön ja rakentamisen kohtuulliset kustannukset sekä antaa pääomalle kohtuullisen tuoton*. (Energiamarkkinavirasto 2000) Tämä sähkömarkkinoiden vapautumisesta seurannut tilanne on saanut verkkoliiketoimintaa harjoittavat yhtiöt hakemaan mahdollisuuksia uusiin liiketoimintoihin. Sähköyhtiön tietojärjestelmillä on tässä keskeinen rooli. *Verkkoyhtiön ydinresurssi on pääsy asiakkaan luo, asiakasrajapinta*. Toimittipa itse sähköenergian kuka tahansa, verkkoyhtiö toimittaa sähkön asiakkaalle ja mittaa kulutetun sähkön. Mitä muita palveluja sähköverkon kautta kuluttajille on toimitettavissa? Seuraava tarkastelu kohdistuu ensisijaisesti kotitalouksille ja pienyrityksille tarjottavaan tuote- ja palveluvalikoimaan.

4.2.1 Tuotteet ja palvelut

Seuraavassa esitettävät sähköyhtiöiden tuotteisiin ja palveluihin liittyvät tiedot on kerätty Haminan energia Oy:n², Kymppivoima Oy:n³, Savon Voima Oy:n⁴, ja Vattenfallin⁵ www-sivuilta ja Suomen Graninge-yhtiöiden asiakaslehdestä

² <http://www.haminanenergia.fi>

³ <http://www.kymppivoima.fi>

⁴ <http://www.savonvoima.fi>

⁵ <http://www.vattenfall.fi>

Taustavoima 1/2004. Haminan Energia edustaa pienehköä kaupungin omistamaa energian siirtoon, jakeluun ja myyntiin erikoistunutta sähköyhtiötä. Savon Voima on energiapalveluiden tuotanto- ja myyntiyhtiö, joka osaltaan tukeutuu kolmen muun omistajayhtiön kanssa Kymppivoiman tuotevalikoimaan. Vattenfall ja Graninge puolestaan ovat suuria ja monipuolisia kansainvälisiä energia-alan toimijoita.

Sähköenergian toimittamiseksi kuluttajalle tarvitaan *sähköliittymä*, sitä koskevista ehdoista sovitaan *liittymissopimuksella*. Verkkoyhtiö hinnoittelee liittymän *pääsulakkeen koon* mukaan, esim. 1x25 A, 3x25 A, 3x35 A, 3x50 A, 3x63 A, 3x100 A tai 3x160 A. Tavallisia kotitalouksien, *pienkäyttäjien*, pääsulakekoot sijoittuvat yleensä suuruusluokkaan 1x25 A, 3x25 A ja 3x35, *maatilojen* ja *pienyriyten* vastaavasti 3x35 A, 3x50 A, 3x63 A, 3x100 A ja 3x160 A. Tehoperustaista liittymää käytetään pienjännitteellä (230 V ja 360 V) esimerkiksi 160 A:n ja suuremmalla sulakekoolla ja suurjännitteellä (6-20 kV). Tällöin puhutaan *suurasiakkaista*, jotka ovat useimmiten teollisuusyrityksiä. Liittymän hintaan vaikuttaa pääsulakkeen koon ohella usein myös liittymän sijainti. Liittymissopimuksissa noudatetaan useimmiten Sähköenergialiitto Senerin suosituksia "Sähköverkkoon liittymisen ehdot, LE 2000".

Sähkön kokonaishinta muodostuu energian myyntihinnasta (senttiä/kWh), verkkopalveluhinnasta ja veroista. Verkkopalvelulla tarkoitetaan jakeluverkonhaltijan mahdollistamaa sähkön siirtoa myyjältä asiakkaalle. Tämän palvelun ehdoista sovitaan (*sähkö*)*verkkosopimuksessa*. Pienkäyttäjätuotteiden osalta siirron hinnoittelu noudattaa sähkötuotteiden ominaisuuksia. *Yleissähköllä* (yleistariffi, yksiaikatariffi tai -sähkö) tarkoitetaan kaikkina vuorokauden ja vuoden aikoina samanhintaista sähkötuotetta, *yösähköllä* tavallisesti kello 22.00:n ja 7.00:n (Suomen normaali- eli talviaika) välillä ja *vuodenaikasähköllä* (kausisähkö) useimmiten 1.11.-31.3. (mahdollisesti myös 16.11.-15.3.) välisenä ajanjaksona voimassa olevaa hintaa. Siirron hinnoittelu koostuu sulakekoon perusteella määräytyvästä kuukausittaisesta *perusmaksusta* ja *kulutukseen perustuvasta osuudesta* (senttiä/kWh).

Mittalaitemaksun suuruus riippuu sulakekoosta ja siitä, onko kyseessä *yksi- vai kaksiaikamittaus* (yö- ja vuodenaikasähkö). Siihen sisältyy verkkoyhtiön mittauslaitteet, niiden huolto ja kunnossapito. Tunneittain sähkön kulutuksen rekisteröivä mittari edellytetään, kun pääsulake on yli 3 x 63 A tai tilausteho on yli 45 kW ja asiakas haluaa vaihtaa sähkön myyjää. Tuntienergiamittauksessa oleva asiakas voi hankkia ja omistaa verkkoyhtiön vaatimukset täyttävän mittauslaitteiston, jolloin mittalaitemaksua ei veloiteta. Asiakas vastaa mittauksen kaukoluennan vaatimien puhelinyhteyksien hankinnasta ja niiden kustannuksista; tietoliikennekustannuksia ei muodostu sähköverkon ollessa siirtotienä.

Sähkön siirron arvonlisäverolliseen kulutukseen perustuvan energian osuuteen lisätään vielä *sähkövero* (valmistevero ja huoltovarmuusmaksu). Suurin osa käyttäjistä kuuluu veroluokkaan 1, veroluokkaan 2 kuuluvat mm. valmistavaa teollisuutta harjoittavat suuryritykset. Sähköverkkosopimuksissa noudatetaan useimmiten Senerin suosituksia "Verkkopalveluehdot, VPE 99".

Verkkoyhtiö laskuttaa sähkön käyttöön liittyvistä palveluista oman verkopalveluhinnastonsa mukaan. Tällaisia maksullisia palveluita ovat mm. sähkön katkaisu ja jälleenkytkentä, asiakkaasta johtuvat mittaukseen ja laskutukseen liittyvät ylimääräiset palvelut.

Sähkön myyntiin liittyvistä ehdoista sovitaan *myyntisopimuksessa*. *Sähkön-toimitussopimus* on sellainen myyjän ja käyttäjän välinen sopimus, jossa myyjä ottaa vastatakseen myös verkkopalvelusta. Näihin molempiin liittyvät periaatteet on kirjattu Senerin suosituksen ”Sähkönmyyntiehdot SME 99”.

Energian myyntihinta muodostuu *perusmaksusta*, joka on tuotekohtainen ja saattaa vaihdella pääsulakkeen koon mukaisesti. Energian *kulutuksesta riippuva hinta* on yleissähkön kyseessä ollen kaikkina vuoden ja vuorokauden aikoina sama, *yösähköllä* päivä ja yöajalle on eri hinnat, *vuodenaikasähköllä* puolestaan talvipäivälle on oma hintansa ja kaikelle muulle ajajalle omansa. Kuluttajalle tarjotaan myös *tuotantotavan mukaisesti määräytyviä sähkötuotteita*, esimerkiksi tuuli- tai vesivoimaan, bioenergiaan tai muihin uusiutuviin energialähteisiin perustuvaa sähköä. Tällöin perusmaksu ja energian hinta määräytyvät erikseen yleis-, yö- ja vuodenaikasähköä käyttäville asiakkaille. Kuluttajalle voidaan välittää myös *pörssissä noteerattavia sähkötuotteita* suoraan, myyjä lisää hintaan vain oman provisionsa. Sähkön hinta voi määräytyä tunneittain, kausittain kolmasti vuodessa tai koko vuodeksi kerrallaan.

Sähkö sopimukseen sisältyy sähkötuotteen lisäksi yleensä erilaisia palveluita, kuten *hintatakuu, useita maksuvaihtoehtoja, yhteyshenkilö- ja asiantuntijapalveluita, asiakaslehti, sähkönkäyttöraportti, tietopalveluita ja polttopuiden tai öljyn hankintapalvelu*. Maatiloille tarjottaviin palveluihin voi kuulua myös *tilasääpalvelu, häiriöturva ja varavoimapalvelu*. Asiakkaille voidaan tarjota myös *kaupparyhmittymien bonuksia, etuja muiden palveluntarjoajien tuotteista ja energian kulutuksen seurantaan liittyviä mittalaitteita lainattavaksi*. Useimmilla sähköyhtiöillä on oma www-sivusto, jonka kautta välitetään tietoa tuotteista ja palveluista. Sivuston kautta on mahdollista vertailla erilaisia sähkötuotteita ja tehdä laskelmia tuotteiden sopivuudesta omaan käyttöön ja lähettää tarjouspyyntö. Näihin *Online-palveluihin* voi kuulua myös yhteystietojen ylläpito, sähkölaskujen selailu ja maksu, laskun lähetystavan valinta, mittarilukeman ilmoitus ja muuttoilmoituksen tekemismahdollisuus.

4.2.2 Sähköyhtiön ja asiakkaan välinen tietoliikenne

Sähköyhtiöt ovat ruvenneet hyödyntämään sähköverkkoa yhä enemmän muihinkin tarkoituksiin kuin energian siirtoon. *Tariffien hallinta ja kuormanohjaus* (esim. varaavan lattialämmityksen ja käyttöveden lämmityksen päälle kytkeminen yöksi, lämmityksen rajoitus kovalla pakkasella) ovat perinteisiä toimintoja, jotka kyetään hoitamaan sähköverkon kautta yksisuuntaista tietoliikenneyhteyttä käyttäen. Teknologiana voidaan käyttää jo 1930-luvun alussa kehitettyä *verkkokäsäkyohjausta* (VKO). Tämä järjestelmä pystyy välittämään tietoa vain yksisuuntaisesti, sähköyhtiöltä asiakkaaseen päin. Käytäntö on yleinen varsinkin Keski-Euroopassa. Suomessa vastaavat toiminnot hoidetaan yleisimmin Enermet Oy:n 1980-luvulla julkistaman MELKO-tiedonsiirtojärjestelmän kautta. Sen 50 bit/s:n tiedonsiirtonopeus

riittää sekä yksisuuntaisten ohjaustietojen välittämiseen että *mittarinlukutietojen* (myös tuntienergiatiedot) *välittämiseen* asiakkaalta sähköyhtiöön päin. Samalla järjestelmällä hoidetaan myös erilaisia valaistuksen ohjauksia (esim. katuvalot, julkisten rakennusten valaistus).

Vesa Hätilä (Hätilä 2001) on selvittänyt lisensiaatin tutkimuksessaan sähköyhtiöiden mahdollisuuksia hyödyntää sähköverkkoa laajakaistaiseen tiedonsiirtoon. Hän on tehnyt yhteenvedon sähköyhtiön ja asiakkaan välisistä toiminnoista (Taulukko 1). Tariffinhallinta, kuormanohjaus ja automaattinen mittarin luku ovat jo vakiintuneita toimintoja. Suuret ja keskisuuret sähkönkuluttajat (teollisuuslaitokset ja suuret kiinteistöt), jotka joutuvat toimittamaan sähkönkulutuksensa tunneittain tai kuukausittain, ovat yleensä automaattisen mittarienluvun piirissä. Tiedonsiirtotapana voi tällöin olla sähköverkon tiedonsiirto, puhelinverkko tai erilaiset langattomat yhteydet. Kotitalousasiakkaiden mittarien lukeminen automaattisesti on muodostumassa yhä laajemmassa mitassa taloudellisesti kannattavaksi.

TAULUKKO 1 Sähköyhtiön ja asiakkaan väliset toiminnot (Hättilä 2001)

Tariffinhallinta	Mittarin tariffivyyöhykkeen vaihto, kaksiaika/-hintatariffi Mittarin tariffivyyöhykkeen vaihto, moniaika/-hintatariffi Hintatiedot asiakkaalle Dynaaminen hinnoittelu
Kuormanohjaus	Kuorman päälle/pois kytkentä Keskeyttävät tariffit Erityissopimus sallii keskeytyksen lyhyeksi ajaksi Kuormanohjauspotentiaalinen varmistus Älykkäät ohjaimet, säätimet Polttoaineen vaihto Kuormituksen mallittaminen (tilastollinen), kuormitus- käyrät Kuormituksen mallittaminen (päivittäinen), kuormi- tuskäyrät
Automaattinen mittarin luku, AMR	Sähkölmittarit: päivittäinen tuntitehojen mittaus Sähkölmittarit: muut Muut AMR-tarpeet Kaasumittarit Vesimittarit Lämpöenergiamittarit
Asiakaspalvelu	Automaattinen laskutus Ennakkomaksu (kaukomaksu) Tilitiedot, nykytila Asiakkaan sähköjakelun katkaiseminen/kytkeminen Maksimitohon rajoitus Eritelty kuorman seuranta Sähkön laadun seuranta Sanomat asiakkaalle Eritelty kulutus Energiakatselmus esim. internetin kautta Energiankäytön kaukoseuranta Tietopalvelut sähköjakelun keskeytyksestä
Oheispalvelut	Tietoliikennepalvelut Ostosten teko kotoa Turvallisuus- ja hälytyspalvelut Kodin energian hallinta

Asiakas- ja oheispalvelujen toteuttaminen edellyttää yksinkertaisten ohjausten välittämiseen verrattuna huomattavasti suurempaa tietoliikennekapasiteettia. Sähköverkon tiedonsiirron, *Power Line Communication* (PLC), kehittyminen mahdollistaa sähköverkon kautta uusia palveluita. LON-tekniikalla (tiedonsiir-

to LonTalk-protokollaa käyttäen) voidaan jo nyt kerätä kulutusprofiilitietoja. 2000 - 4000 bit/s-tasolla tapahtuva tiedonsiirto mahdollistaa esim. kauppakeskuksissa olevien erillisten yritysten kulutusprofiilitietojen keräämisen keskitimelle ja siitä edelleen yhteiseen mittarienlukujärjestelmään. Näin toimien mm. kauppaketjut voivat ostaa sähkön keskitetysti ja kerätä kulutus-tiedot eri paikoista samaan järjestelmään. Sama teknologia mahdollistaa myös kerrostalojen yksittäisten huoneistojen mittaustietojen siirtämisen automaattisesti järjestelmään. Jos mittauspäätteen kautta voidaan tuoda kulutustietojen luvun lisäksi uusia palveluita, se parantaa tietojärjestelmäinvestoinnin kokonaiskannattavuutta.

4.2.3 Tietoliikenteen mahdollistamat uudet kehityssuunnat

Sähköverkon etu muihin siirtomediatoihin verrattuna on sen maantieteellinen kattavuus ja valmiit siirtojohdot. Sähköverkko muodostaa huoneistoissa valmiin sisäverkkokaapeloinnin, joka ulottuu jokaiseen verkkovirralla toimivaan laitteeseen asti. Sähköyhtiö mielletään luotettavaksi yhteistyökumppaniksi. Sillä on valmiit laskutus- ja asiakastietojärjestelmät ja useimpiin kotitalouksiin kuukausittain toimitettava sähkölasku on jo olemassa oleva asiakasrajapinta. Näin sähköyhtiöllä on hyvät mahdollisuudet laajentaa palveluvalikoimaansa olemassa olevalle asiakaskunnalle.

Datasähkö

Sähköverkossa tapahtuvaa tiedonsiirtoa on alettu kutsua *datasähköksi*. Useimmiten pyrkimyksenä on tarjota kaupallisesti kilpailukykyinen laajakais-tainen yhteys internetiä tai puhelinliikennettä varten.

Datasähkön siirtonopeus on tyypillisesti n. 2 Megabittiä sekunnissa. Täl-löin tiedonsiirto tapahtuu 1,6 - 30 Megaherzin taajuusalueella. Vaikka tiedonsiirto toimii teknisesti moitteettomasti, *ongelmaksi muodostuvat sähköjohto-
jen ympäristöönsä lähettämät häiriöt*. Samalla taajuusalueella on yleisradiotoimin-taa, viranomaisverkkoja, lennonjohtoon ja laivojen radionavigointiin liittyvää liikennettä. Häiriöpäästöille ei ole EU:ssa yleisiä normeja, mikä hidastaa datasähkön yleistymistä. Saksa on toiminut tässä asiassa edelläkävijänä ja siellä on hyväksytty NB30-standardi, joka määrittelee raja-arvot häiriöille. Lainsäädännöllisten keinojen puuttuessa Suomessa tukeudutaan Saksassa vahvistettuihin tasoihin. *Viestintävirasto valvoo* sähköyhtiöiden datasähköpalveluiden tarjontaa ja voi kieltää toiminnan tarvittaessa telemarkkinlain häiriöpykälän perusteella.

Kokeiluita datasähkön käyttöön ottamiseksi on tehty Suomessa mm. Van-taalla, Jyväskylässä, Turussa, Porissa ja Kotkassa. Saksassa useilla energiayhti-öillä, mm. RWE:llä, on jo tuhansia datasähköasiakkaita. Vantaan Energia on testannut nopean internetyhteyden siirtämistä sähköverkkoon Sähköenergialiiton kanssa. Testijärjestelmän piirissä on ollut parikymmentä kotitaloutta. Kokeilu on raportoitu Vesa Hätilän (2001) tutkimuksessa.

Ongelmat uuden sukupolven laitteissa ja häiriökysymykset ovat saaneet mm. Jyväskylän energian ja Vantaan energian pysäyttämään tiedonsiirtokokei-

lunsa. Laitevalmistaja Siemens luopui kesällä 2001 pyrkimyksistään ottaa PLC-järjestelmä käyttöön. Laitteistojen kehittyessä häiriötasoja on saatu koko ajan pienemmiksi ja joitakin toiveikkaita energiayhtiöitä suunnittelee edelleen datasähkön kaupallistamista.

Espanjassa, Ranskassa ja pääosin Etelä-Amerikassa toimiva Endesa, joka on yksi maailman suurimmista yksityisistä energiayhtiöistä, on julkistanut mittavia suunnitelmia PLC-tekniikan avulla toteutetun internetyhteyden ja sähköverkossa siirrettävien puheluiden kaupallistamiseksi. Skenaarioissa haetaan teleoperaattorin ja sähköyhtiön optimaalista työnjakoa. Sähköyhtiö toteuttaa joka tapauksessa talon sisäisen PLC-tiedonsiirron pienjännitemuuntamolle asti. Siitä eteenpäin on useita tiedonsiirtovaihtoehtoja, esim. optinen kuitu, PLC keskijännitteessä, xDSL-tekniikat ja langaton LMDS-yhteys (Local Multipoint Distribution System). Yhtiö on tehnyt mittavia kenttätestejä Zaragozassa ja suunnittelee palveluiden kaupallistamista Barcelonassa vuoden 2004 alussa. (Endesa 2003)

Edellä mainitun Endesän datasähkөөn liittyvissä skenaarioissa PLC:n soveltaminen on jaettu kolmeen kategoriaan. *PCL Access Services* tarkoittaa sitä, että laajakaistaista tiedonsiirtoa käytetään esimerkiksi internet-, puhelinliikenne- ja videokonferenssisovelluksiin. *PCL In-House Services* taas sitä, että sovellukset liittyvät huoneiston sisäiseen tietoliikenteeseen kuten turvallisuuspalveluihin, kotiautomaatioon, kodin lähiverkon rakentamiseen tai viihdepalveluihin. *PLC Energy management* kattaa energianhallintaan liittyviä säätö- ja ohjaustoiminnot, jotka mahdollistavat olemassa olevien energiankäyttöön liittyvien laitteiden käytön tehostamisen ja uusien palvelujen kehittämisen. (Endesa 2003)

ADSL-sovellukset ovat tulleet yhä kilpailukykyisemmiksi kodin laajakaisetaisen internetyhteyden toteutustavaksi. Kari Halttunen (Halttunen 1998) on selvittänyt diplomityössään ADSL-tekniikoiden soveltuvuutta mittarien luentaan ja käytönohjaukseen.

Älykoti

Sähköverkkoon liitettyjä kodinkoneita ja laitteita voidaan valvoa ja ohjaila sähköverkon kautta, mikäli niissä on tietoliikenteen mahdollistava mikrosiru. Lennokkaimmissa visioissa pesukone osaa vikatapauksessa itse kutsua korjaajan paikalle. Jotkut haluaisivat muuttaa jääkaapin oven muistilappuset sähköiseksi matkapuhelimella saavutettavaksi viestitauluksi. Jos kaikki sähköpistokkeet olisivat TCP/IP-yhteyspisteitä ja kodin sähköverkko muodostaisi PLC:n avulla lähiverkon, niin kaikki kodin sähkölaitteen olisivat silloin tietoliikenteen piirissä. Siruvalmistaja Echelonin ratkaisussa halutaan pitää kodin sisäverkko omana saarekkeenaan ja palvelimen kautta LON-väylään kytkettyjä laitteita voidaan ohjata internetyhteyden kautta standardisella tavalla.

Edellä mainittuja realistisempia esimerkkejä sähköverkon tiedonsiirron sovellusmahdollisuuksia ovat rakennusautomaatioon liittyvät sovellukset

kuten erilaiset hälytyspalvelut, kulunvalvonta, paloilmoitus ja erilaisten taloteknisten laitteiden hallinta.

Etäluenta ja kulutusprofiilit

Asiakasrajapinta on verkkoyhtiön valttikortti. Tarjoamalla hyvin toimivan asiakasrajapinnan IT:n avulla sähköyhtiö voisi houkutella alueelleen sähkön myyjiä. Edellytyksenä kuitenkin olisi *älykäs mittalaite*. Tuntiprofiilien tallennuksen kautta verkkoyhtiö voisi omistaa mielenkiintoista tietoa asiakkaan kulutuskäyttäytymisestä. Tietoa käyttämällä sähkön myyjä voisi näin kohdentaa asiakkaalle parhaiten sopivia sähkötuotteita.

Ruotsin energiaviranomainen Statens energimyndighet on kartoittanut selvityksessään *Månadsvis avläsning av elmätare* (Näringsdepartementet, 2002) kotitalousmittarien etäluentaan liittyviä näkökohtia. Nykyisessä *arviolaskutukseen* perustuvassa menettelyssä sähkön kuluttaja saa lopullisen tiedon kulutuksestaan vasta 13 kuukauden kuluttua vuoden mittaisen laskutuskauden alusta lukien. Näin lopullinen *tasauslasku*, jossa ennakkoon laskutetun ja todelliseen mittausselvitykseen perustuvan loppusumman erotus laskutetaan tai palautetaan, saapuu vasta 14 kuukauden päästä toimituksen alkamisesta. Kuukausittainen luenta ja siihen perustuva laskutus antaa asiakkaalle *paremman kuvan omasta kulutuskäyttäytymisestä ja yhteys kulutuksen ja laskun välillä* selkiytyy. Tämä osaltaan *kannustaa energian säästämiseen*. Ruotsin hallitus uskoo, että lisääntynyt tieto *edistää kuluttajien liikkuvuutta* sähkömarkkinoilla. Etäluenta yksinkertaistaa sähkön toimittajan vaihtamista ja mittarien lukua *muuttotilanteessa* olipa asiakas kotona tai ei.

Joustavien tariffien tarjoaminen nähdään em. raportissa myös yhtenä varteenotettavana etäluennan hyötynä. Nykyiset tariffit (päivä/yö, vuodenaika) eivät ole riittäviä kulutuksen sääntelyn keinoina. Vesivoimaan liittyvä sääntelykapasiteetti ja ennustamattomat kovat pakkaset tuovat omat haasteensa.

4.3 Sähkön jakeluun ja myyntiin liittyvät tietojärjestelmät

Verkonhaltijan lakisääteisen velvollisuuden täyttämisen kannalta keskeisiä tietojärjestelmiä ovat *energian mittaukseen ja kulutuksen kaukoluentaan* liittyvät järjestelmät. Asiakkaalle lähetettävän *sähkölasku ja taseselvytys* ovat ensisijaisia mittausselvitysten käyttökohteita. Muita tyypillisiä käyttökohteita ovat *verkonhallinta- ja verkkotietojärjestelmät sekä asiakkuuden hallintajärjestelmä*.

Seuraavassa on esitetty verkkoyhtiön tyypillisiä tietojärjestelmiä ja niiden keskeisiä tehtäviä. Eri ohjelmistotoimittajien tuotteissa saattavat toiminnot olla eri nimikkeiden alla mm. markkinoinnillisista ja toteutusteknisistä syistä. Tästä syystä eksaktien määritelmien esittäminen järjestelmätyypeistä ei ole perustel-

tua. Luonnehdinnat ovat tutkijan omia perustuen keskeisten järjestelmätoimitajien materiaaliin, kirjallisuuteen ja omaan kokemukseen.

Asiakkuuteen liittyvät tiedot voivat palvella hyvin monenlaista tarkoitusta. Asiakastieto voi palvella pelkästään sähkölaskun tuottamista (asiakastietojärjestelmä), se voi toimia puhelimitse suoritettavaa asiakasneuvontaa (asiakaspalvelujärjestelmä) tai olla kaiken asiakkuuteen liittyvän tiedon keskeinen tietovarasto (asiakkuudenhallintajärjestelmä).

Asiakastietojärjestelmä (CIS, Customer Information System) hallitsee perustietoja, jotka tarvitaan asiakkaalle toimitettavan laskun tuottamiseksi. Laskun perusteena on asiakkaan käyttöpaikkakohtainen kulutustieto, jonka perusteella järjestelmä laskee tariffin mukaisen hinnan energian kulutuksen ja siirron osalta veroineen. Asiakkaan sähkön kulutukseen liittyviä tietoa käytetään myös verkon kuormituksen arvioinnin pohjana.

Asiakaspalvelujärjestelmä (HelpDesk) tukee liittymäsopimukseen ja muihin sähköyhtiön palveluihin liittyvien tietojen välittämistä asiakkaalle. Tyypillisesti asiakaspalveluun otetaan yhteyttä silloin, kun asiakas muuttaa, jolloin kulutuksen loppulukema on ilmoitettava laskutuksen perustaksi. Asiakaspalvelu jakaa myös tietoa erilaisista liittymätyypeistä ja tariffeista sekä tekee vertailulaskelmia asiakkaan halutessa kilpailuttaa eri sähköntoimittajia. Sähkölaskussa ja kulutustiedoissa olevat epäselvyydet selvitetään myös asiakaspalvelun kautta.

Asiakkuudenhallintajärjestelmä (CRM, Customer Relationship Management) Asiakkuudenhallinnalla tarkoitetaan menetelmiä, ohjelmistoja ja yleensä tietojärjestelmäratkaisuja, jotka auttavat yritystä hallitsemaan asiakassuhteitaan järjestelmällisesti. CRM:n ytimenä voi olla esimerkiksi asiakastietokanta, jossa asiakassuhteet on kuvattu eri osapuolien tarpeita tyydyttävällä tavalla. Näin johto, myyjät ja palveluja tuottava henkilöstö ja mahdollisesti jopa asiakkaat itse pääsevät tarkastelemaan asiakassuhteeseen liittyviä tietoja. Tällä tavalla varastoitu tieto auttaa asiakkaan tarpeiden sovittamisessa tuotantosunnitelmiin ja tuotevalikoimiin. Tieto asiakkaan ostokäyttäytymisestä on arvokasta markkinoinnin kannalta. Käytännössä CRM kattaa yrityksen koko asiakaspalvelun kehittämisen. Siihen kuuluvat kaikki asiakaskontaktit henkilökohtaisesta yhteydenpidosta sähköposteihin, neuvotteluihin, asiakaslehtiin ja myyntitilaisuuksiin.

Asiakasautomaatiojärjestelmän (AMR, Automatic Meter Reading) avulla sähkön kulutus voidaan lukea automaattisesti tietoliikenneyhteyttä käyttäen sähköyhtiön tietojärjestelmään. Automaattinen mittarien luku on yleistä tällä hetkellä tuntimitattavien asiakkaiden keskuudessa. Pienkäyttäjien kulutustietojen keruu perustuu yleensä asiakkaan aktiivisuuteen; postikortti, puhelinsoitto tai lukeman siirto näppäinpuhelimien kautta ovat yleisimpiä tapoja.

Mittarienlukujärjestelmän yhteyteen liittyy usein myös ohjausmahdollisuus. Kaukoluennan toteuttamiseksi ja ohjausten suorittamiseksi tarvitaan tietoliikenneyhteydellä varustettu *päätelaite*, joka voi olla erillisenä sähkömittarin yhteydessä tai sen toiminnat on integroitu mittariin. Tyypillisesti sähköverkon kautta hoidettavia ohjauspalveluita ovat tariffin vaihto ja kuormituksen kytkentä ja katkaisu, esimerkkinä käyttöveden lämmitys tai varaava lattialäm-

mitys yön aikana. Näillä automaatiotoiminnoilla on mahdollista vaikuttaa asiakkaiden kulutuskäyttäytymiseen. Toimenpiteitä, joilla pyritään vaikuttamaan kuluttajien tehon- ja energiantarpeeseen, kutsutaan *kysynnänhallinnaksi* (DSM, Demand Side Management).

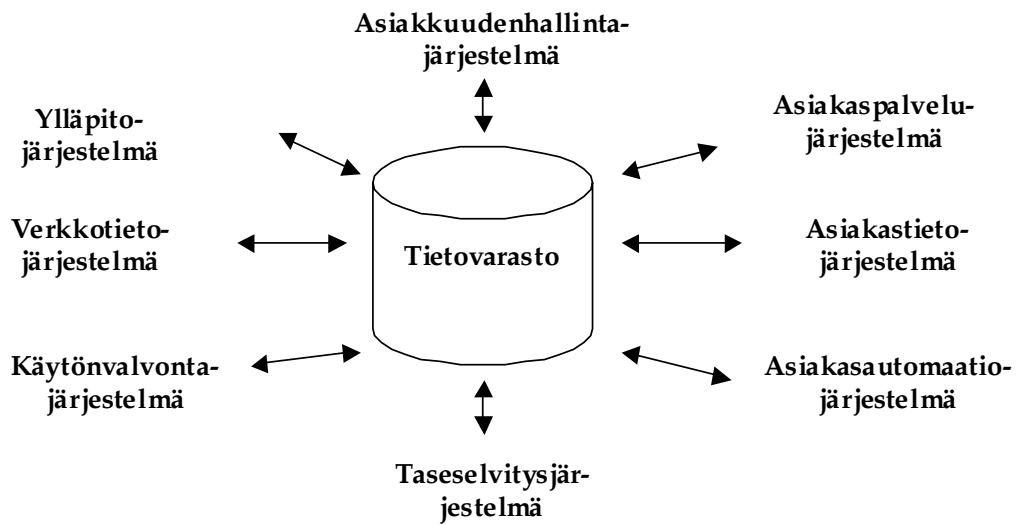
Taseselvitysjärjestelmän tehtävänä on hoitaa taseselvitykseen tarvittavien mittaustietojen keruu ja taselaskenta sähkömarkkina-asetuksen määräämällä tavalla. Taseselvitys edellyttää tuntienergiatietojen ja tyyppikuormituskäyrien perusteella laskettujen kulutustietojen summausta ja näiden tietojen välittämistä sähkötaseesta valtakunnallisesti vastaavalle tasesähköyksikölle. Tasevastuun täyttämistä ja laskutusta varten sähkön toimittajille ja vastaanottajille on toimitettava tiedot taseselvityksen yhteydessä lasketuista toimituksista.

Sähkönjakeluverkon automaatiolla (DA, Distribution Automation) tarkoitetaan yleisesti erilaisten jakeluverkostojen hallintaa käyttöä ja valvontaa. Vakiintunutta tekniikkaa edustavan *kaukokäyttöjärjestelmän* (SCADA, Supervisory Control and Data Acquisition) toiminnallisuus on monipuolistunut, jolloin on alettu puhua *käytönvalvontajärjestelmästä*. Se mahdollistaa sähköverkkojen valvonnan ja ohjausten suorittamisen (katkaisijat, erottimet) automaattisesti valvomosta käsin. Valvonnan keskeisiä toimintoja ovat sähköverkkoon liittyvien mittaustietojen hankinta, siirto, näyttäminen, raportointi ja säilyttäminen sekä hälytysten käsittely. Käytönvalvontajärjestelmän ohella on usein *käytöntukijärjestelmä*, joka auttaa operaattoria jokapäiväisissä työtehtävissä. (Korpinen 1998)

Verkkotietojärjestelmä (NIS, Network Information System) sisältää teknilliset tiedot sähköyhtiön verkkojen rakenteesta. Sen keskeisiä toimintoja ovat verkon suunnittelu, ylläpito ja seurantalaskenta. Verkkotietojärjestelmä perustuu usein maantieteellisen paikkatiedon hallintaan (GIS, Geographical Information System), jolloin graafisen käyttöliittymän avulla esitettävä karttapohja antaa havainnollisen ja totuudenmukaisen kuvan verkoista. Tällä on tärkeä rooli myös vianhaun ja asiakaspalvelun tukena. (ABB 2000)

Tiedot verkkoyhtiön erilaisista sähkön jakeluun liittyvistä verkon komponenteista, mittalaitteista ja muista kalustoista voivat olla osana verkkotietojärjestelmää tai erillisessä *ylläpitojärjestelmässä*. Tietovarasto toimii kunnossapidon tukena sisältäen tiedot mm. määrääjain vaihdettavista mittalaitteista.

Ihanteellisessa tapauksessa edellä kuvatut järjestelmät jakavat yhteisen tietovaraston tai ainakin voivat hyödyntää yhteen kertaan järjestelmään tallennettua tietoa oheisen kuvion 7a mukaisesti. Käytännössä erilliset järjestelmät hakevat tarvitsemansa tiedot toisten toimittajien järjestelmästä avoimen rajapinnan kautta kuvion 7b tapaan.



KUVIO 7a Sähkön jakeluun liittyvät keskeiset tietojärjestelmät, keskitetty tietovarasto



KUVIO 7b Sähkön jakeluun liittyvät keskeiset tietojärjestelmät, rajapinnat

Jos energian hankintalähteitä on useita, hankinnan optimoimiseksi ja käytön seuraamiseksi käytetään *energianhallintajärjestelmää*. Se on olennainen osa myyntiyhtiön tuotannonohjausta.

Suuressa sähköyhtiössä voi olla käytössä kokonaisvaltainen *tuotannonohjausjärjestelmä* (ERP, Enterprise Resource Planning), suuri integroitu tietojärjestelmä, jota yhtiön kaikki yksiköt käyttävät tuotannon, talouden, materiaali- ja henkilöresurssien hallintaan. Toiminnanohjausjärjestelmät ovat yleensä suuria valmisohjelmistoja, joissa integroinnin tavoitteena on tarjota ajantasainen tieto yrityksen todellisesta tilanteesta. Näin parannetaan johdon ja työntekijöiden ymmärrystä siihen vaikuttavista tekijöistä ja voidaan optimoida liiketoimintaprosessia. Asiakkuuden hallinta (CRM) voi olla osana ERP-järjestelmää.

4.4 Erityyppisiä järjestelmätoimittajia

Eräs tapa saada tietoa sähköyhtiöiden tietojärjestelmien integraation ja tietojenvaihdon tarpeista on tutkia eri järjestelmätoimittajien ratkaisuja. Seuraavassa tarkastelukohteina ovat keskeiset järjestelmätoimittajat, jotka toimivat pääosin pohjoismaisilla ja keskieurooppalaisilla sähkömarkkinoilla. Ensisijaisena tavoitteena on havainnoida järjestelmiä, jotka liittyvät mittaustietojen keruuseen ja niiden siirtoon toisiin järjestelmiin tai muille sähkömarkkinoiden osapuolille. Lisäksi tavoitteensa on tarkastella, minkälaisina kokonaisuuksina eri järjestelmätoimittajat näitä ominaisuuksia tarjoavat. Näin tulee esille, miten paljon integraatorajapintoja sähköyhtiössä syntyy – toisaalta järjestelmien välille ja toisaalta yritysten välille.

Järjestelmätoimittajien tuotevalikoiman kehitykseen on vaikuttanut mm. omistussuhteiden historia yrityskauppojen ja fuusioiden kautta sekä yrityksen osaamisprofiilin historia erilaisine asiakasprojekteineen ja -suhteineen. Esimerkinomaisesti esille otettavat ratkaisut edustavat erilaisia näkökulmia yritysten tavasta tarjota ratkaisujaan toiminnallisuuden ja toimintojen laajuuden osalta. Keskeiset kotimaiset alan toimijat ovat osallistuneet TEKESin TESLA-teknologiaohjelmaan ”Information Technology and Electric Power Systems” ja näin edistäneet osaltaan sähkömarkkinoiden järjestelmäkehitystä. (TEKES 2002)

Enease Oy

Tämä ratkaisu edustaa pientä järjestelmätoimittajaa. Keskeisenä piirteenä järjestelmässä on mittaustiedon hallinta ja taseselvitys. Ohjelmisto tarjoaa mahdollisuuden aikasarjojen (tuntimittaukset) ja kulutusprofiilien hallintaan sekä mahdollisuuden EDIEL-tiedonsiirtoon. Mittauspäätteiden luenta puhelinverkon välityksellä on mahdollista. Tässä tulevat kysymykseen vain tietyn valmistajan muutamia päätelaitteita. Ohjelmisto on luonteeltaan ensisijaisesti *taseselvitysjärjestelmä*. (Enease 2002)

Enermet Oy

Järjestelmän toiminnot painottuvat mittarien kaukoluentaan ja kulutuksen ohjaukseen ja siten siinä on eniten *asiakasautomaatiojärjestelmän* piirteitä. Mittarien automaattisen luenta on mahdollista useiden eri kommunikaatiotapojen kautta: perinteisen puhelinverkon, GSM-yhteyden ja sähköverkon tiedonsiirron kautta. Mittaustiedot siirretään asiakastieto- ja taseselvitysjärjestelmään tietokannan avoimen rajapinnan tai tiedostojen kautta. Tiedonsiirto sähköverkossa on yrityksen erityisosaamista, samoin monipuolinen mittari- ja päätelaitekehitys ja -valmistus. (Enermet 2003)

Process Vision Oy

Järjestelmä tarjoaa kaikki *taseselvitykseen* liittyvät toiminnot, mittaustietojen hallinnan, aikasarjojen ja profiilien käsittelyn sekä EDIEL-tiedonsiirron. Mittaustiedot kerätään asiakasautomaatiojärjestelmien tietokannoista. Järjestelmässä on lukuisia energian myyntiä tukevia toimintoja, mm. sopimustenhallinta. Liitynnät asiakas- ja mittaustiedot sisältäviin järjestelmiin ovat tässä olennaisia. Yrityksen erityisosaamista edustavat optimointi- ja ennustamissovellukset. Process Visionin järjestelmän voidaan katsoa sisältävän taseselvitysjärjestelmän toiminnat, laajasti *asiakkuudenhallintajärjestelmän* ja *energianhallintajärjestelmän* toimintoja. (Process Vision 2001)

Tekla Oyj

Monipuolinen järjestelmäkokonaisuus painottuu *asiakkuuden hallintaan* liittyviin palveluihin. Asiakaspalvelujärjestelmän tarjoaa välineitä usein kunnallisten laitosten samantyyppisiin tarpeisiin, olipa kyse sitten sähkön, veden tai lämmön toimittamisesta. Järjestelmän erityinen vahvuus sähkön mittaustietoihin liittyen on laskutusjärjestelmäosaaminen, siis asiakastietojärjestelmän toiminnot. Mittaustietojen siirtämiseksi järjestelmään on tarjolla tavanomaisten järjestelmien välisen tietojen vaihdon lisäksi lukemakorttien optinen lukupalvelu.

Verkkotietojärjestelmän toiminnot edustavat sähköverkon suunnittelun, käytön ja simuloinnin työkalut sekä paikkatiedon hallinta. Kokonaisuuteen kuuluu myös verkkojen *käytönhallintajärjestelmä* sekä sähkökauppaan liittyvä *tasehallinta*. (Tekla 2003)

Powel Data AS

Norjalaisen toimittajan järjestelmäkokonaisuudessa korostuu *energian ja asiakkuuden hallintajärjestelmän* toiminnot. Energiakaupankäynnin tuki kattaa energian käytön ennustamisen, energian tuotannon suunnittelun ja riskien hallinnan. *Verkkotietojärjestelmä* tarjoaa verkon suunnittelun, analysoinnin, käytön, ylläpidon ja simuloinnin työkaluja sekä paikkatiedon hallinnan. (Powel 2001)

Siemens

Kansainvälisen jättiyrityksen tuotevalikoimaan kuuluu *järjestelmiä niin energian tuotantoon ja myyntiin kuin sähkön siirtoon ja jakeluunkin liittyen*. Myös kuntien sähkön, veden ja kaukolämmön tekniseen ja taloudelliseen (sisältäen erilaiset resurssit ja asiakkuuden) hallintaan on omat ratkaisunsa. Palvelut kattavat mittaamiseen, ohjaamiseen ja tiedonsiirtoon tarvittavat laitteet ja ohjelmistot. Voidaan sanoa, että Siemens tarjoaa ratkaisun kansainvälisellä tasolla *kaikkiin energiamarkkinoiden automaatioon, tietojärjensäittelyyn ja tiedonsiirtoon liittyviin järjestelmätarpeisiin*. Siemensin ohella ABB kykenee tarjoamaan yhtä laajan valikoiman tuotteita palveluja. (Siemens 2001, ABB 2002)

4.5 Tiedonsiirto sähkömarkkinoilla

Koska sähkömarkkinoiden vapautuminen koskettaa määrällisesti eniten pienimpiä asiakkaita ja siten asiakasrajapinnassa toimivaa jakelu- ja myyntiyhtiötä, niin asiakkuuteen liittyvien tietojen vaihdon merkitys korostuu vapautumisprosessin mukanaan tuoman muutoksen yhteydessä. Näin ollen on tarpeen selvittää, mitä tietoja tällä hetkellä siirretään ja mikä on tiedonsiirron toteutustapa. Toimijoiden suuren määrän vuoksi standardoinnilla ja yhteensopivuudella on suuri merkitys. Mitä suuremmista toimijoista on kysymys sitä harvalukuisemmiksi kumppanit käyvät; tässä tilanteessa keskinäiset sopimukset saattavat riittää takaamaan riittävän tietojenvaihdon tason. Uusien kehityssuuntien tuomien etujen arvioimiseksi on tunnettava tämänhetkinen standardointi.

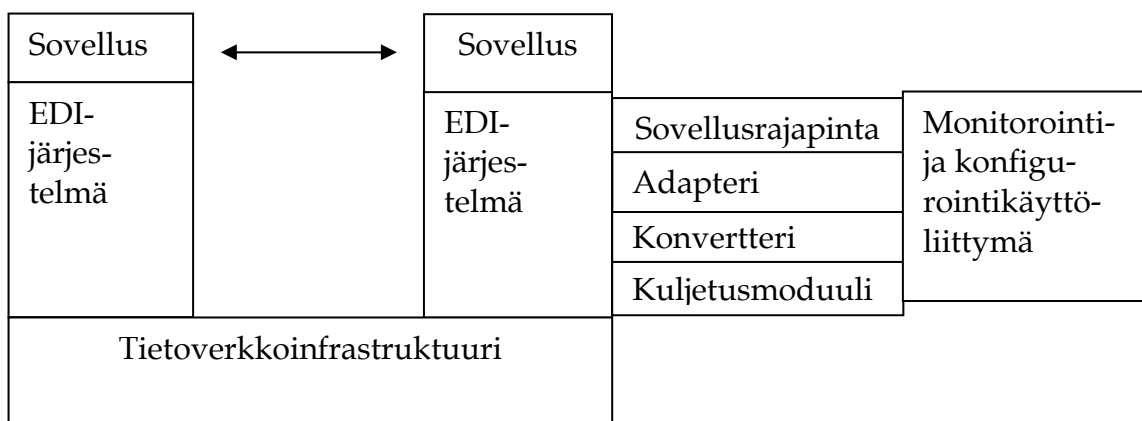
4.5.1 OVT ja EDI

Organisaatioiden välisellä tiedonsiirrolla (OVT) sähköisessä muodossa eli EDI:llä (Electronic Data Interchange) on jo pitkä historia aina 60-luvulta asti. EDI tarkoittaa elektronista määrämuotoisten sanomien välittämistä automaattisesti yritysten tai muiden organisaatioiden tietojärjestelmien välillä. EDI:n käyttöönoton ja leviämisen syitä ovat paperirutiinien vähentäminen, tiedonsiirron nopeus ja virheettömyys. Tänä päivänä tietojärjestelmien moninaisuuden vuoksi erittäin tärkeä EDI:n etu on se, että tieto on jo valmiiksi edelleen käytettävässä muodossa. (TIEKE 2001)

Tyypillisiä EDI:n sovelluskohteita Suomessa ovat tukku- ja vähittäiskauppa (esim. tilaus, tilausvahvistus, laskutus, maksuerittely, hinnasto/tuoteluettelo, lähete/kuormakirja, vastaanottoilmoitus, varastoraportointi), kuljetus ja huolinta (esim. rahtikirja ja -lasku, kuljetusvaraus ja -tilaus, kuljetus- ja huolintalasku) sekä pankkien (esim. lähtevät ja saapuvat maksut, maksumääräys) ja vakuutusyhtiöiden (esim. työeläke-, työsuhde- ja tapaturmailmoitus, korvauspäätös) sanomaliikenne. Tällä hetkellä Suomessa EDI:ä käytetään noin 3000 yrityksen välillä. Tilastokeskuksen tekemän tutkimuksen (Tilastokeskus 2001) mukaan vuonna 2000 EDI oli selvästi yleisimmin käytössä kaupan

toimialaryhmässä, johon kuuluvista yrityksistä 17 prosenttia käyttää EDI:ä. Muilla toimialoilla käyttö on kymmenen prosentin luokkaa tai vähemmän. Yrityksen koolla on käytön kannalta kuitenkin suurempi merkitys, EDI on selvästi yleisemmin käytössä suurissa kuin pienissä yrityksissä. Suurimmassa tarkastellussa kokoluokassa EDI oli käytössä kahdella viidestä yrityksestä ja pienimmässä 5-9 henkilöä työllistävissä yrityksissä vain seitsemällä prosentilla. (TIEKE 2001)

EDI:n järjestelmänä voidaan ajatella sijoittuvan tietoja varsinaisesti hyödyntävän sovelluksen (esim. taloushallinnon järjestelmä) ja tietoverkkoinfrastruktuurin väliin.



KUVIO 8 Esimerkki EDI-järjestelmän rakenteesta

Sovellusrajapinta vastaa tietojenvaihdosta sovelluksen kanssa, se voi sisältää myös sovelluslogiikkaa. Tiedon esitystapa on sovelluskohtainen (in-house -esitystapa). Adapteri suorittaa in-house -datan käsittelyä. Konvertteri vastaa tietojen muuttamisesta in-house -muodosta EDI-muotoon (EDIFACT, XML/EDI, ANSI X.12) ja päinvastoin. Kuljetusmoduuli siirtää EDI-sanomat liiketoimintakumppanille ja vastaanottaa sanomat verkosta. Tyypillisiä käytössä olevia protokollia ovat FTP (File Transfer Protocol) ja HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Käyttöliittymän avulla konfiguroidaan sovellus ja monitoroidaan EDI-järjestelmän kautta kulkevaa liikennettä. (Valtokari 2000)

Kullakin toimialalla on omat sanomastandardinsa, mutta lähes kaikki nykyisin tehtävät EDI-järjestelmät Suomessa ja Euroopassa perustuvat EDIFACT-standardiin (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport). Tämä takaa sen, että sanomilla on yhteinen esitystapa, syntaksi. Kansainvälisesti on sovittu eri dokumenttien sisällön käsitteistä ja yksittäisistä elementeistä. EDIFACT-standardi on syntynyt vuonna 1986 ja se on sittemmin saanut maailmanlaajuisen hyväksynnän eri käyttäjäryhmien piirissä. EDIFACTin kehittäminen ja ylläpito tapahtuvat YK:n Euroopan Talouskomissiossa (ECE). EDIFACTin peruselementit ovat: *esitystapakielioppi* (Syntax Rules, ISO 9735), *tietoelementtihakemisto* (Data Element Directory, ISO 7372), *tietosegmenttihakemisto* (Data Segment Directory) ja

koodiluettelo (Code List). Suomessa toimialakohtaisia sanomia on hyväksytty (tilanne 2.2.2001) yli 200 kappaletta. (TIEKE 2001)

4.5.2 EDIEL-tiedonsiirto ja -standardointityö

Pohjoismaisesta yhteistyöstä sähkömarkkinoilla on havaittavissa jo monenlaisia seurauksia. Kun energiayhtiöillä on markkina-alueenaan kaikki Pohjoismaat, tämä edellyttää monipuolista tietojenvaihtoa sähkön tuottajien, verkko-operaattoreiden ja järjestelmäoperaattoreiden välillä. Tiedonvaihdon mahdollistamiseksi maiden kesken on kehitetty yhteinen sähköisen tiedonsiirron standardi *EDIEL* (EDI for the Electricity Industry). Standardin suunnittelusta ja soveltamisesta vastaa yhteistyöelin, *Ediel Nordic Forum*, joka perustettiin vuonna 1996. Se on osa järjestelmäoperaattoreiden muodostamaa Nordel-organisaatiota, jonka tarkoituksena on kehittää sääntöjä ja menettelytapoja tehokkaiden ja harmonisten sähkömarkkinoiden luomiseksi Pohjoismaihin (Islanti, Norja Ruotsi, Suomi ja Tanska). (Ediel Nordic Forum 2002a)

Ediel Nordic Forum tekee työtä tavoitteenaan ensisijaisesti EDI-sanomien *standardointi* ja muut tähän yhteyteen liittyvät asiat kuten tietoliikenne- ja tietoturvaturvallisuuskysymykset. Se on vastuussa dokumentoinnista, sen laadusta ja ylläpidosta; se on myös kiinnostunut siitä, että dokumentaatiota käytetään asianmukaisella tavalla. Dokumentaation ylläpidossa huomioidaan EDIFACTin kehittyminen. Uusia menetelmiä voidaan määrittellä ja testata kahdenkeskisissä tai kansallisissa projekteissa. Ratkaisuista voi tulla standardi sen jälkeen kun Ediel Nordic Forum on hyväksynyt sen. (Ediel Nordic Forum 2002b)

Pohjoismaissa on käytössä EDIELin versio 2. Se on kaikille maille yhteinen, mutta siinä on mahdollisuus maakohtaisiin nimeämiskäytäntöihin. Saksa ja Alankomaat käyttävät versiota 3. Ediel Nordic Forumin tärkein työn alla oleva tehtävä on suunnitella versio 4, jossa on yhteiseurooppalainen nimeämiskäytäntö. (Ediel Nordic Forum 2002a)

Sähköenergialiitto (Sener) on julkaissut sovellusohjeen ”*EDIEL-sanomanvälityksen yleiset sovellusohjeet*” (SENER 2002), jossa määritellään Ediel Nordic Forumin käytäntöihin perustuen EDIFACT-sanomien käyttö Suomen sähkömarkkinoilla. Ohjeet on tarkoitettu ensisijaisesti EDIEL-sovellusten tekijöille. Ohjeessa käsitellään mm. seuraavia asioita: *osapuolista ja tuotteista käytettävät koodit, sanomien ja lähetyskertojen sisällöt, etumerkkien käyttö, aikavyöhyke ja lukujen esitystapa*. Edelleen määritellään kuittaussanomien käyttö, sanomien kiireellisyys, varajärjestelmä, tietojen turvaaminen ja säilyttäminen.

Muilta kuin em. dokumentissa määritellyiltä osin tukeudutaan Ediel Nordic Forumin käsikirjaan ”*Message handbook for Ediel*” (Ediel Nordic Forum 2002b). EDI-sanomia säätelevät UN/EDIFACT-standardit (United Nations, Electronic Data Interchange for Administration, Commerce, and Transport), suositukset ja menettelyt (UN/ECE-CEFACT, United Nations, Economic Commission for Europe, Centre for Trade Facilitation and Electronic Business) sekä eurooppalaiset standardit. Tietoelementtien koodien on kuuluttava UN/EDIFACTin ylläpitämiin kansainvälisiin ISO-standardeina julkaistuihin EDIEL-koodiluetteloihin tai kansallisesti ylläpidettäviin koodiluetteloihin.

Koodiluetteloita on julkaistu pohjoismaisella (esim. tuotekoodi, laatu, kelpoisuusstatus ja kansallisella tasolla (esim. Suomen sähkömarkkinaosapuolet ja jakeluverkot). Pohjoismaisella tasolla koodilistoja ylläpitää pohjoismainen EDIEL -työryhmä ja kansallisella tasolla tasesähköyksikkö.

4.5.3 EDIEL-sanomatyypit

”Message handbook for Ediel” (Ediel Nordic Forum 2002b) sisältää tällä hetkellä seuraavien sanomatyypien kuvaukset:

APERAK (Application Error and Acknowledgment Message) Sanomaa käytetään *sovellustason kuittaussanomana*. Jos vastaanottajan sovellus on hylännyt vastaanotetun sanoman sovelluksessa tapahtuneen käsittelyn aikana virheen vuoksi, APERAK-sanomalla voidaan välittää virheen syy lähettäjälle. Sanoma voidaan lähettää myös haluttaessa kuittaussanomana, vaikkei virhettä olisi tapahtunutkaan.

DELFOR (Delivery Schedule Message) Sanoma sisältää *toimitusaikataulutietoja*. Se lähetetään ennen kuin sähköön kulutus tapahtuu. Siinä kuvataan tuotteen lyhytaikaisen toimituksen vaatimuksia ja/tai keskipitkän tai pitkän aikavälin tuotteen tai palvelun ennustetta suunnittelua varten.

MSCONS (Metered Services Consumption Reports) Sanomala välitetään *sähköön kulutukseen* liittyviä aika-, paikka-, tuote-, palvelu-, ja mittaritietoja asianmukaisesti koodattuina. Tiedot voivat liittyä laskutukseen tai prosessin ohjaukseen.

PRODAT (Product Data Message) Sähköön tuottaja voi toimittaa tämän sanoman avulla *tietoja tarjoamistaan tuotteista* potentiaalisille asiakkailleen ja ostajille. Tieto on suhteellisen harvoin muuttuvaa sisältäen kuvauksia tuotteen teknisistä ja toiminnallisista ominaisuuksista. Sanomalla ei välitetä kaupallisia tietoja.

PRODAT on yleisnimitys sähköyhtiöiden käyttäjä ja sopimustietojen välittämiseksi kehitetyille EDIEL-sanomien joukolla:

- PRODAT-sanoma Z03, myyjän ilmoitus uudesta sopimuksesta
- PRODAT-sanoma Z04, verkonhaltijan vahvistus uudesta sopimuksesta.
- PRODAT-sanoma Z06, käyttöpaikkatietojen muutokset
- PRODAT-sanoma Z08, myyjän ilmoitus sopimuksen päättymisestä
- PRODAT-sanoma Z11 tyyppikuormituskäyräasiakkaan energiamit-

taustiedot

QUOTES (Quote Message) Sanoman avulla potentiaaliset myyjät voivat antaa *hinta-, toimitusaikataulu-,* ja muita *ehtoja* mahdollisten tuotteiden tai palveluiden myymiseksi. Sanoma voidaan kohdistaa järjestelmäoperaattoreille ja sähköpörssille. Se voidaan lähettää myös ulkomaiselle toimijalle.

REQOTE (Request for Quote Message) Sanoman avulla sähköpörssi voi lähettää tietoja alueista, joille tarjouksia voidaan lähettää. Sanoma sisältää mm. tietoja vähimmäis- ja enimmäishinnoista, toimitusaikatauluista ja muista ehdoista potentiaalisille myyjille.

SLSRPT (Sales Data Report Message) Sanoman avulla siirretään tuotteisiin ja palveluihin liittyviä *myyntitietoja* kuten paikka-, aikajakso-, tuote-, määrä-

ja markkinasegmenttietoja. Vastaanottaja voi käyttää tietoja mm. tuotannon suunnittelussa, markkinoinnissa ja tilastoinnissa. Sähköpörssi ja järjestelmäoperaattorit voivat välittää sanoman avulla hintatietoja.

Seuraavat sanomatyypit ovat kehitteillä:

INFCON (Infrastructure Condition Message) Sanoma sisältää tietoja sähköverkon komponenttien tilasta vikojen tai korjaustöiden yhteydessä, esim. huollon tai korjaustyön kesto.

INVOIC (Invoice Message) Sanoma laskutustiedon välittämiseksi.

REQDOC (Request for Document) Sanomalla voidaan pyytää dokumenttia tai sanomaa osapuolien keskenään sopimassa muodossa (sähköisessä tai jossakin muussa).

UTILD (Utility Master Data Message) Sanoman avulla voidaan vaihtaa ja päivittää tietoja koskien eri osapuolien infrastruktuuriin liittyvien laitteiden tai palveluiden tietoja. Tällaisia voivat olla esim. asiakas- ja yhteistyökumppanitiedot, tariffit sekä mittareihin liittyvät tekniset ominaisuudet.

UTILS (Utility Time Series Message) Sanoma sisältää tietoja aikasarjoista ja niihin liittyviä teknisiä ja hallinnollisia tietoja kuten mittalaitteen ominaisuudet, paikka-, tuote- ja voimassaolotiedot.

PRODAT-sanomien arvioidaan kattavan n. 95 % tietojen vaihdon tarpeista. Lopussa käytetään edelleen esim. puhelinta tai faksia.

4.5.4 EDIEL-sanomiin perustuva taseselvitys Suomessa

Sähkömarkkinalain 16 pykälä (annettu 17.3.1995/386, muutettu 15.5.1998/332) (Sähkömarkkinalaki 1995) sisältää järjestelmävastuun, tasevastuun ja taseselvityksen määräykset. Tasevastuu tarkoittaa sitä, että sähköntuotanto ja sähkönhankintasopimukset kattavat osapuolen sähkönkäytön ja -toimitukset kunkin tunnin aikana. *Verkonhaltija ja muu osapuoli ovat velvollisia huolehtimaan taseselvityksestä.* Taseselvitys perustuu sähkön mittaukseen tai mittauksen ja tyyppikuormituskäyrän yhdistelmään sekä toimituksia koskeviin ilmoituksiin. Taseselvityspalveluiden tarjonta ei saa rajoittaa sähkökaupan kilpailua. Sähkömarkkinoiden osapuolien tulee ilmoittaa tasevastuun täyttämisen sekä taseselvityksen edellyttämiä sähkön tuotantoa, käyttöä ja toimituksia koskevia mittaustietoja ja muita tarvittavia tietoja. Taseselvityksestä ja siinä tarvittavista tiedoista säädetään tarkemmin asetuksissa. Tiedonvaihdossa noudatettavista menettelytavoista ministeriö voi antaa tarkempia säännöksiä.

Kauppa- ja teollisuusministeriön säädös numero 602/1998 (annettu 4.8.1998, muutettu 21.7.1999, 826/1999) (KTM 2002) määrittelee *sähkökauppojen selvoittamiseen liittyvän tiedonvaihdossa noudatettavat menettelyt.* Laki sisältää määräajat, joiden kuluessa sähkön toimittajan on ilmoitettava toimituksen alkamisesta ja päättymisestä taseselvittäjälle, mahdollisesti myös verkonhaltijalle ja toimittajan omalle taseselvittäjälle. Laki määrää myös verkonhaltijan ilmoitusvelvollisuudet taseselvityksen tekemiseksi sekä tasevastaavan ilmoitusvelvollisuudet sähkön toimittajille, vastaanottajille ja tasesähköyksikölle. Edelleen tasesähköyksikön ilmoitusvelvollisuudet kuuluvat lain piiriin. Sen täytyy ilmoittaa tasevastaavalle tasesähköyksikön ja tasevastaavan välisistä toimituksista sekä ulkomaiselle osapuolelle valtakunnan rajat ylittävistä

toimituksista. Lain mukaan taseselvityksessä on noudatettava EDIFACT ISO 9735 -standardin käytäntöjä ja erikseen säädettyjen muotoisia sanomia.

Sähkökauppojen selvittämiseen liittyvien sanomien muodosta on säädetty asetuksella 825/1999 (annettu 21.7.1999) (KTM 2002). Muutos 584/2002, joka on annettu 4 päivänä heinäkuuta 2002, yksilöi sanomatyyppit seuraavasti:

”Edellä 1 §:ssä mainitun kauppaja- ja teollisuusministeriön päätöksen 3 §:n 2 ja 4 momentin mukaiset ilmoitukset on tehtävä Ediel Nordic Forumin hyväksymän Extended DELFOR D.96A -sanoman, siihen liittyvän sovellusohjeen IG versio 2.3 päivätty 7.5.2001 sekä Sähköenergialiitto ry:n hyväksymän raportin ”Ediel sanomavälityksen yleiset sovellusohjeet” 10.6.2002 päivätyn version mukaisesti. Edellä 1 §:ssä mainitun kauppaja- ja teollisuusministeriön päätöksen 4 §:n ja 5 §:n 1 momentin mukaiset ilmoitukset on tehtävä Ediel Nordic Forumin hyväksymän MSCONS D.96A -sanoman, siihen liittyvän sovellusohjeen IG versio 2.3 päivätty 7.5.2001 sekä Sähköenergialiitto ry:n hyväksymän raportin ”Ediel sanomavälityksen yleiset sovellusohjeet” 10.6.2002 päivätyn version mukaisesti.”

Näin ollen sanomaliikenteen standardoiviksi tahoiksi on säädetty Ediel Nordic Forum ja Sähköenergialiitto.

4.6 Yhteen veto neljännestä luvusta

Verkkoyhtiö omistaa sähkön ja tietoliikenteen siirtotien, jakeluverkon, sähkömittarit sekä mahdollisesti niiden yhteydessä olevat päätelaitteet. Sähkön myyjä on kiinnostunut energian myynnistä. Myyjä on myös kiinnostunut asiakkaan kulutustottumuksista ja haluaisi tarjota asiakkaalle juuri sopivan sähkötuotteen. Energian myyntiin ja siirtoon liittyvät toiminnot ovat sähkömarkkinalain mukaisesti eriytettyjä ja näin mittausselvoite ja monipuolisesta mittaamisesta saatava etu pysyvät erillään.

Sähkön käytön ohjaamiseen liittyvät palvelut ovat vakiinnuttaneet jo asemansa eikä niiden toteuttaminen edellytä kalliita päätelaiteinvestointeja. Palvelujen monipuolistaminen rakennusautomaation suuntaan edellyttää nykyistä monipuolisempia älykkäitä päätelaitteita, laiteteknistä yhteensopivuutta ja tietoliikenteen toteuttamista kodin sisällä.

Laajakaistaisen tietoliikenteen toteuttaminen sähköverkossa antaa mahdollisuuden sähköyhtiön roolin muuttumiseen. Kaupallisen menestyksen hidasteena tällä hetkellä olevat häiriökysymykset on kuitenkin ensin saatava ratkaistuksi.

5 SÄHKÖISEN VERKOSTOTALOUDEN TEKNOLOGIAT

Edellytys sähkömarkkinoiden kehittymiselle on mahdollisimman avoin ja kaikkien osapuolien saatavilla oleva palvelu. Tämän vuoksi tarkastelun kohteeksi on valittu yhteisiä käytäntöjä järjestelmien väliseen tiedonvaihtoon tavoittelevia hankkeita. Seuraavassa selvitetään XML-perustaisten teknologioiden mahdollisuuksia sähköyhtiön järjestelmien välisen tietojenvaihdon toteuttamiseksi. Näiden teknologioiden soveltamista varsinkin B2B-tiedonsiirrossa teollisuuden ja kaupan aloilla käsitellään referenssimalleina. Keskeisenä tavoitteena on muodostaa kokonaiskuva asiasta perustuen niihin tutkimus- ja kehityshankkeisiin, joita erityisesti Suomessa ja muualla maailmassa on käynnissä.

5.1 Yrityksen digitaalinen toimintaympäristö

Kirjassa Digitaalinen tarjontaketju yrityksen toimintaympäristö on jaettu kolmeen kategoriaan: *e-yritys*, *e-ketju* ja *e-verkosto*. Jako pyrkii huomioimaan tarjontaketjun (hankinta-tuotanto-toimitus) eri osa-alueet, yrityksen toiminnan eri osa-alueiden keskinäisen yhteensopivuuden (organisaatio, järjestelmät, ihmiset, prosessit, strategia) ja niin sanotun *e-kypsyyden*. Yrityksen *e-kypsyydellä* tarkoitetaan internetin kautta suoritettavien eri toimintojen laajuutta, lähtien tuotetiedon jakamisesta päätyen jokaiselle asiakkaalle yksilöidysti kohdennettuun markkinointiin sekä tuote ja palvelutarjontaan. (Heir et al 2000, 45-52)

Yritystä, jonka toimintoketjut eli prosessit on integroitu toisiinsa ja tiedon käsittely ja hyödyntäminen on saatu tehokkaaksi yrityksen sisällä, voidaan kutsua *e-yritykseksi*. Yrityksellä ei ole erityistä sähköisen kaupankäynnin konseptia eikä sillä ole sähköistä tiedonsiirtoa kumppaneiden eikä asiakkaiden kanssa. Sähköposti ja yrityksen intranetsivustot ovat tyypillisiä sähköisen tiedon jakamisen kanavia. *E-ketjun* osapuolet ovat aktiivisesti *kytkeytyneet toistensa prosesseihin*. Tämä tarkoittaa alihankkijoiden yhteyksiä oston ja

tuotannon tietojärjestelmiin ja ostavan asiakkaan integroitumista yrityksen myyntitoimintaan. Juridinen suhde toimii ketjun keskeisenä määrittäjänä ja järjestely on suhteellisen pysyvä. Teknisenä toteutuksena käytetään useimmiten EDI-liikennettä.

Kaikkein kehittyneintä tarjontaketjun ilmenemismuotoa kutsutaan *e-verkostoksi*. Siinä muodostuu jatkuvasti uusia virtuaalisia yritysketjuja kysyntä- ja tarjontatilanteen vaihdellessa. Toimittaja- ja asiakassuhteita voidaan mukauttaa jatkuvasti muuttuvien kilpailuolojen vaatimuksia vastaavaksi. Edellytys ketjun toiminnalle on sisäisten pelisääntöjen ja kaupallis-juridisten suhteiden lisäksi riittävä tekninen valmius, käytännössä *kyky soveltaa internet-teknologioita laajasti*. (Heir et al 2000, 55-58)

5.2 Internetin kautta tietoa välittävä yritysverkosto

Internetissä tapahtuva kaupankäynti voidaan jakaa karkeasti kahteen kategoriaan: *yrityksen ja kuluttajan väliseen kauppaan (B2C) ja yritysten keskinäiseen kauppaan (B2B)*. Kun kuluttaja haluaa ostaa tarvitsemansa tuotteen, hän usein valitsee jo etukäteen tiedossaan olevan kauppapaikan, joka myy hänen haluamiaan tuotteita. Toinen lähestymistapa on hyödyntää markkinapaikkoja, jotka keräävät tiedot tietyn tuoteryhmän tuotteista vertailua varten, jolloin asiakas voi suunnata varsinaiseen kauppapaikkaan tärkeänä pitamiensä tuotetietojen perusteella.

Yrityksen voivat käyttää edellä kuvatun kaltaista lähestymistapaa B2B-kaupankäynnissä. E-verkostossa perinteiset asiakas- ja toimittajasuhteet saattavat muuttua perusteellisesti internetin mahdollistaessa esimerkiksi toimittajan valinnan nopeasti ja joustavasti äärimmilleen vietyinä vaikkapa jokaista asiakastilausta kohti erikseen. Heir (Heir et al. 2000) jakaa B2B-kaupankäynnin e-verkostossa kahteen luokkaan, *markkinakauppapaikoiksi ja suoriksi internetkytkennöiksi*. Jos yhteistyön luonne on löyhä ja yhteistyökumppaneita on monia, puhelin,faksi ja sähköposti tavanomaisina kommunikointivälineinä mahdollistavat verkoston toiminnan. Jos kumppanuus on luonteeltaan kiinteää ja yhteistyötahoja on vain muutama, EDI-viestiliikenne EDIFACT-standardin mukaisesti on luonteva tapa kommunikoida. Edellä mainitut kommunikointitavat tukeutuvat perinteiseen tietoliikenneinfrastruktuuriin, suora internetyhteys ja markkinapaikka ovat teknologisesti kehitysasteeltaan korkeammalla.

Suorassa internetyhteydessä yritysten tietojärjestelmien välillä on suhteellisen pysyvä kytkentä. Keskeisenä tiedonvälityksen kanavana on perinteisen EDI-liikenteen kaltainen kytkentä internetin välityksellä toteutettuna. Kun kyse on fyysisten tuotteiden tuottamisesta ja kuljettamisesta asiakkaalle asti, tietojärjestelmien yhteen liittäminen koko ketjun kattavasti on olennaista. *Toimitusten jäljitettävyyys* voi olla yhtenä keskeisenä yhteisen kanavan käyttömuotona. EDI-viestiliikenteen korvaaminen XML-pohjaisella ratkaisulla helpottaa viestien siirtymistä internetin välityksellä tietojärjestelmästä toiseen.

Kauppapaikan tarkoituksena on järjestää yritysten välinen kaupankäynti siten, että molempien *kumppaneiden tietojärjestelmät keskustelevat suoraan keskenään portaalin välityksellä*. Tästä esimerkkinä mainitaan usein *MySap.com-kauppapaikka*. Portaali mahdollistaa lukuisien palveluiden ostamisen ja myymisen lisäksi yhteisen suunnittelun kysynnän ennustamiseksi sekä uusien pidempiaikaisten sopimussuhteiden etsimisen tarjouspyyntökierroksin. Edellytyksenä portaaliin listautumiselle on *tarjontaketjun prosessien sovittaminen* sitä tukevaksi; mm. asiakkaiden tehdessä tilauksensa itse sähköisesti yrityksen on pystyttävä tarjoamaan tukea tilanteeseen sekä sähköisesti (esim. tuotekatalogit) että fyysisesti (esim. puhelinasiakaspalvelu). Yrityksen on sovittava tietojärjestelmänsä yhteen portaalin kanssa ja huolehdittava riittävästä tietoturvan tasosta.

Keskeisenä ajatuksena markkinapaikkojen toiminnassa on tarjota ostajalle mahdollisuus useiden toimittajien hintojen ja palveluiden vertailuun ja sopivan valitsemiseen. Mahdollisuus kahden välisiin kauppoihin on olemassa, mutta perimmäisenä ajatuksena on tehdä kilpailusta läpinäkyvää.

”On vielä epäselvää, kenen hallitsemista markkinakauppapaikoista tulee suosittuja ja käytännöllisiä ostavien ja myyvien yritysten kannalta. Syntyykö toimialalle yritysten itse ylläpitämä puolueeton kauppapaikka, riistävätkö operaattorit ja ohjelmistotoimittajat portaalien ylläpidon vai alkaako joku ulkopuolinen välittäjä ylläpitää tämänkaltaista toimintaa internetissä.” (Heir et al 2000, 151)

Tapahtuipa tietojärjestelmien yhteensovittaminen kauppapaikan välityksellä tai suoraan, ongelmana joka tapauksessa on standardointi. Liikekumppanien on *pystyttävä sopimaan lukuisista kaupankäyntiä koskevista käytännöistä*.

5.3 Organisaatioiden välisen tietojenvaihdon tasot

Tekniikkaa, joka toimii hajautetun tietotekniikka-arkkitehtuurin osien yhteensovittajana ja tukee sovellusten välistä yhteistoimintaa, kutsutaan *middlewareeksi*. Middleware-tekniikat jaotellaan usein sen mukaan, miten löyhästä tai tiukasta sovellusten välisestä kytkennästä on kyse. Sovellusten välinen kytkentä organisaation sisällä on kaikista tiukin. Tästä ovat esimerkkeinä erilaiset olio- ja komponenttikytkennät (DCOM, CORBA, Java RMI), tietokanta- ja sanomapohjaiset tekniikat sekä tapahtumamonitorit. Usein lähtökohtana ovat kolmitasoarkkitehtuurin mukaiset ratkaisut.

Kukin organisaatio kehittää järjestelmiään ensisijaisesti omiin tarpeisiinsa ja omilla ehdoillaan. Tarjottaessa palvelua ulkopuoliselle organisaatiolle tietojärjestelmän suunnittelussa lähtökohtana täytyy olla *palveluarkkitehtuurin* rakentaminen. Palvelulle on oltava selkeä liiketoiminnallinen tarkoitus sekä tarkasti määritelty kutsurajapinta. Organisaatioiden välisessä kytkennässä tietojärjestelmien integraatio ei saa olla liian tiukka. Eri organisaatiot pääsevät harvoin sopimukseen yhteisten alustojen käytöstä, jolloin järjestelmien integrointiin suositellaan sanomajonoihin (MOM) perustuvaa tekniikkaa. Sanomien sisällöstä on sovittava sovelluskohtaisesti. Sanomien esitysmuodoksi

on yleistymässä XML. Sovelluskohtaisten sopimusten vähentämiseksi yleiskäyttöisten *sanastojen kehitystyö* on tärkeää.

Valtionvarainministeriön julkaisussa "Valtion tietotekniikan rajapintasuosituksia" (Valtionvarainministeriö 2001) esitetään teknisiä suosituksia valtion hallinnon tietojärjestelmien yhteentoimivuuden edistämiseksi. Raportissa on määritelty sähköisen asioinnin tavoitearkkitehtuuri, eli kokonaiskuva niistä teknisistä osa-alueista, jotka tietojärjestelmien kehittäjien tulee ottaa huomioon sähköisten palvelujen suunnittelussa. Julkisten palvelujen kehittämishanke (JUNA) liittyy kiinteästi yhteen aiemmin mainitun valtionvarainministeriön hankkeeseen. Sen tulokset on raportoitu julkaisussa "Julkisten verkkopalvelujen kehittäminen ja XML" (Sisäasiainministeriö 2002).

Edellä mainittujen julkaisujen näkökulma ja teknologisten ratkaisujen käsittelytapa vastaavat niin suurelta osin tutkimukseni tarpeita, että mukailen seuraavissa kappaleissa hyvin suurelta osin niiden sisältöä. XML:ään liittyvissä teknisissä yksityiskohdissa ja standardointiin liittyvissä kysymyksissä olen käyttänyt lähteenä Mika Raennon pro gradu -työtä (Raento 2000) "XML:n käyttäminen tiedon rakenteen esittämiseen ohjelmien ja ohjelmistokomponenttien välisessä tiedonsiirrossa".

5.4 Organisaatioiden välisen tiedonsiirron ratkaisumallit

Seuraavissa luvuissa keskitytään tarkastelemaan organisaatioiden välisen tiedonsiirron toteutustapoja. Sovelluskohtaiset sopimukset rajaavat palveluiden käytön ennalta sovitun käyttäjäpiirin sisälle; tämän vuoksi tavoitteena on selvittää mahdollisimman yleiskäyttöisten teknologioiden ja ratkaisumallien ominaisuuksia ja sovelluskohteita. Tarkasteltavana ovat organisaatioiden välinen web-kytkentä eli *web-palvelut*, *RosettaNet*- ja *ebXML-hankkeet sekä BizTalk-teknologia*; XML/EDI-kehityksen tarkastelu perinteisen EDI:n uudistamispyrkimyksenä on mukana vertailukohtana. Kaikki nämä perustuvat XML:n käyttöön sanomien esitystapana, siksi sen perusteet käsitellään ensin.

5.4.1 XML-kuvailukielen perusteet, sanastot

XML on *metakieli tiedon ja rakenteen esittämiseksi*. Se on luonteeltaan merkkaukieli (Markup Language), mikä tarkoittaa, että tiedot esitetään aloitusmerkin ja lopetusmerkin välissä. Tietosisältö koostuu näin ollen merkatuista tietoalkioista, elementeistä. XML:n avulla voidaan jäsentää tekstipohjaista tietoa haluttuun rakenteeseen. Merkitsemistunnisteiden käyttö mahdollistaa dokumentin rakenteen kuvaamisen. Tekstisisällön joukkoon upotetun rakenteen ja sisällön merkitystä kuvaavan metatiedon myötä dokumentteja voidaan kutsua *itsekuvaaviksi*. Se poikkeaa HTML:stä (Hyper Text Markup Language), joka on tarkoitettu ensisijaisesti tiedon näyttämiseen ennalta määriteltyjen HTML-merkitsemistunnisteiden avulla. XHTML on HTML-standardin uudelleenmäärittely, joka asettaa HTML:ää tiukemmat XML-suositusten mukaiset rajoitukset rakenteiden merkitsemiselle.

XML on W3C:n (World Wide Web Consortium⁶) suositus rakenteisen tiedon esittämiseksi sähköisessä muodossa. Se on SGML:n (Standard Generalized Markup Language) aito osajoukko. SGML on alun perin kehitetty erityisesti sähköistä julkaisu- ja tiedonvälitystä varten ratkaisemaan ihmisluettavuuden, rakenteen esitystavan ja siirrettävyyden ongelma. Sen määrittelee ISO:n standardi 8879 vuodelta 1986. Koska SGML:n tarkoituksena on ratkaista laaja joukko dokumenttituotannon ongelmia, siitä on tullut varsin monimutkainen. *XML on kevennetty ja yksinkertaistettu versio SGML:stä.* Se on kehitetty erityisesti internetin tarpeita ajatellen.

XML sinällään ei ole standardi. Sen sijaan W3C:n julkaisuilla on suuri painoarvo sen kehittämisessä. XML-standardilla tai standardiperheellä tarkoitetaan yleensä XML-määrittelyä ja sitä sivuavia W3C:n suosituksia kuten DTD, XML Schema, XSL, ja XML Linking (näistä tarkemmin jatkossa). Kuhunkin teknologiaan liittyvät ajantasaiset luonnokset ja suositukset löytyvät W3C:n sivustoilta.

XML tarjoaa mekanismin kehittää rajattoman määrän *rakennekuvauksia eli sanastoja*. XML-dokumentin rakenteen määrittämiseen ja tarkistamiseen käytetään dokumenttityypin määrittelyä eli DTD:tä (Document Type Definition). DTD riittää suhteellisen hyvin dokumentin rakenteen esittämiseen, mutta elementtien sisällön rajoitusten esittämiseen sen ilmaisukyky ei riitä. XML Schema on W3C:n suositus XML-dokumenttien rakenteen määrittelemiseksi DTD:n suomia mahdollisuuksia tarkemmin. Se mahdollistaa tietotyyppien määrittelyn XML-dokumentissa. XML Scheman kehittäminen on lähtenyt tarpeesta esittää tietokantojen ja ohjelmien välisten viestien tietojen rakenne yhtä tarkasti kuin se on mahdollista tietokannan sisällä tai ohjelmointikielissä.

XML-dokumentin perusrakenteita ovat elementit ja *attribuutit*. Elementin aloittavan alkutunnisteen yhteydessä voi olla yksi tai useampia attribuutteja, jotka antavat lisätietoa elementistä. Samannimiset elementit ja attribuutit voidaan erottaa toisistaan tarvittaessa omiin *nimiavaruuksiinsa*. Nimiavaruusmäärittelyjä (Namespaces in XML) käyttämällä voidaan tuottaa yhdistelmädokumentteja, joiden elementit ja attribuutit voivat kuulua kahteen tai useampaan sanastoon.

XML-dokumenttien ulkoasun määrittelemiseksi käytetään *tyylisivuja*. W3C:n suosittamia tyylisivutekniikoita ovat CSS (Cascading Style Sheets) ja XSL (eXtensible Stylesheet Language). Tyylimäärittelyt sijaitsevat yleensä XML-dokumentista erillään olevassa tiedostossa. CSS soveltuu sellaisiin tapauksiin, jolloin käsiteltävään dokumenttiin ei tarvitse tehdä julkaisemista edeltäviä rakenteellisia muutoksia. *XSL puolestaan soveltuu vaativiin ulkoasumäärittelyihin.* Se muodostuu kolmesta osasta: XSLT (XSL Transformations), XPath (XML Path Language) ja XSL-FO (XSL Formatting Objects).

XSLT on tarkoitettu dokumentin muuntamiseen toiseen muotoon. Esimerkiksi XML-dokumentteja voidaan muuntaa HTML-muotoon web-selainta tai WML-muotoon (Wireless Markup Language) wap-sovelluksia varten. XSLT:tä sovelletaan myös sanomamuunnosten teossa organisaatioiden välisessä tiedonsiirrossa. XPath on yksinkertaisen kyselykielen kaltainen. Sen avulla

⁶ <http://www.w3.org>

voidaan paikantaa esimerkiksi kaikki tietyn tyyppiset elementit, yksittäinen määrite tai kaikki tiettyä elementtiä edeltävät elementit. XPath-määrittely sisältää myös muutaman yksinkertaisen funktion dokumentin sisältämän datan käsittelyyn.

XSL-FO:n avulla määritellään dokumenttien formaatteja, asemointeja ja tyytlejä. CSS:n muotoilumäärittely keskittyessä määrittelemään internetiin tarkoitettuja sisältöjä XSL-FO on suunniteltu laajempaan käyttöön, esimerkiksi kokonaisen kirjan muotoilumäärittelyyn. XSL-FO:n avulla voidaan myös tuottaa julkaisuvälineestä riippumaton ulkoasukuvaus, josta edelleen voidaan tuottaa erilaisiin julkaisuvälineisiin soveltuva muotoilu.

Metatiedon luontiin, tallennukseen ja käsittelyyn on olemassa XML:ään perustuva kuvausmalli, RDF (Resource Description Framework). Se on riippumaton käytetystä kieliopista. RDF:ää voidaan käyttää perustana eri käyttötarkoituksiin sopiville metatietosanoille.

Sanastot ja sanastoviitekehykset

Palveluiden ja sovellusten yhteentoimivuuden kannalta on tärkeää, että siirrettävien dokumenttien ja käytettävien sanomien rakenne kuvataan yhteisesti sovittujen standardien mukaisesti. Keskeisessä asemassa ovat XML:ää hyödyntävien tarkoituksenmukaisten ja yleiskäyttöisten sanastojen kehittäminen ja käyttö. Sanastot (vocabulary) voidaan päätasolla jakaa kolmeen ryhmään: *sovellusalueriippumattomat* (business functions) ja *sovellusaluekohtaiset* sanastot (vertical) sekä *sanastoviitekehykset* (framework).

Sovellusalueriippumattomilla sanastoilla tarkoitetaan asiayhteydestä riippumattomia *ydinkomponenttisanastoja*. Ydinkomponentit ovat yhdenmukaisesti asiayhteydestä riippumattomia perustason komponentteja. Niitä voidaan käyttää sellaisenaan alakohtaisissa sanastoissa tai niistä voidaan lisämääreiden avulla johtaa uusia alakohtaisissa sanastoissa tarvittavia täsmällisempiä ilmaisuja. Esimerkiksi henkilötietoja kuvaava komponentti voi olla ydinkomponentti ja siitä johdettu maksajan henkilötietoja kuvaava komponentti siitä täsmennetty alakohtainen komponentti. Ydinkomponentti-luettelot perustuvat kansainvälisiin standardeihin kuten UN/CEFACT ebXML Core Components. Alakohtainen sanasto voi olla esimerkiksi johonkin julkishallinnon palvelu- tai toiminta-alueen tarpeisiin sovitettu sanasto. Sanastoviitekehysten tavoitteena on luoda yhteisiä käytäntöjä järjestelmien väliseen tiedonvaihtoon ja siinä käytettäville sanastoille

5.4.2 Web-palvelut

Web-palvelut (Web-services) perustuvat ajatukseen, että palveluiden tulisi perustua tunnettuihin internetteknikoihin ja olla mahdollisimman laajalti saavutettavissa. Näin vältettäisiin alustoihin tai ohjelmointikieliin liittyvät siirrettävyysongelmat. Web-palveluiden perustan muodostavat kolme XML-määrittelyä: WDSL (Web Services Description Language⁷), UDDI (Universal

⁷ <http://www.w3.org/TR/2001/wsdl>

Description, Discovery and Integration⁸) ja SOAP (Simple Object Access Protocol⁹).

Jotta palvelut olisivat kaikkien saatavilla, täytyy niiden kuvausten olla löydettävissä tunnetusta paikasta, yhteisestä hakemistosta. WSDL mahdollistaa yrityksen profiilin sekä sen tarjoamien palveluiden kuvaamisen standardiin perustuvalla tavalla. WSDL mahdollistaa myös palvelun sijainnin, yhteyskäytännön ja sanomien sisältämien parametrien kuvaamisen.

UDDI on IBM:n, Ariban ja Microsoftin yhteishanke, jonka tarkoituksena on kehittää verkkomarkkinapaikkojen yhteentoimivuutta ja liiketoimintapalveluiden yhdistämistä edistäviä teknologioita ratkaisuja. Se tarjoaa mekanismin palvelun tarjoajan sekä sen tarjoaman *palvelun rekisteröimiseen ja kuvaamiseen*. UDDI sinällään ei rajaa palveluiden kuvaamisessa käytettävää kieltä, se voi olla mm. WDSL, ASCII, RosettaNetin PIP tai ebXML. UDDI määrittelee tarjottavilta palveluilta edellytettävät tiedot sekä tarjoaa rajapinnat kyselyille ja palveluntarjoajien tallentamien tietojen päivityksille.

Palvelujen luokituksessa UDDI käyttää kolmitasoista luokitusta: *keltaiset, valkoiset ja vihreät sivut*. Valkoiset sivut vastaavat lähinnä puhelinluettelon tietoja, niissä on mainittu mm. yrityksen nimi ja osoite sekä kontaktihenkilöt. Keltaiset sivut sisältävät tietoja yrityksen ja palvelujen luokituksesta, esim. teollisuusala-, tuote- ja maantieteellinen koodi. Vihreät sivut tarjoavat teknistä tietoa tarjottavista palveluista.

SOAP on XML-pohjainen sovellusten välinen kommunikointimekanismi. Se *määrittelee tiedon kehystyksen* - ikään kuin kirjekuoren sanomien kuljetukseen - sekä säännöt, joilla sovellustason oliot koodataan XML-muotoon. Lisäksi se määrittelee mekanismin etäproseduurikutsujen (RPC, Remote Procedure Call) suorittamiseen.

SOAP määrittelee vain viestirakenteet, se on riippumaton yhteyskäytännöistä. Tyypillisin tapa tällä hetkellä on käyttää HTTP-protokollaa SOAP-sanomien kuljetukseen. Muita mahdollisia tekniikoita ovat TCP/IP, SMTP sekä sanomajonoihin perustuvat tekniikat.

WDSL, UDDI ja SOAP muodostavat perustan yksinkertaisten palvelujen kehittämiselle. Laajat ja monimutkaiset liiketoimintayhteydet edellyttävät mm. liiketoimintaprosessien kuvaamista. Merkittäviä kokonaisvaltaisia XML-pohjaisia teknisiä infrastruktuureja kehittäviä *viitekehushankkeita* ovat mm. RosettaNet, ebXML ja BizTalk.

5.4.3 RosettaNet

Tämän alaluvun tiedot perustuvat pääosin raporttiin "RosettaNet Suomessa 2002. Raportti RosettaNetin mahdollisuuksista, käytöstä ja osaamisesta Suomessa" (Anlinker & Iocore 2002).

RosettaNet on noin neljän sadan yrityksen voittoa tavoittelematon yhteenliittymä. Se on *prosessi-integraation edelläkävijä* ja sen pyrkimyksenä on globaalien pelisääntöjen kehittäminen yritysten välisten prosessien kuvaamisel-

⁸ <http://www.uddi.org>

⁹ <http://www.w3.org/TR/2001/WD-sopa12-part0-20011217>

le sekä yritysverkoston yhteispelissä käytettäville teknisille ratkaisuille. Prosessikuvaukset luodaan liiketoimintalähtöisesti ja ne ovat käyttökelpoisia laajasti tietyn toimialan yritysten välillä. RosettaNet keskittyy siis B2B-viestintään, yritysten välinen tietojen vaihto perustuu XML-viesteihin.

Valtaosa RosettaNetin käyttöönotoista on tapahtunut Pohjois-Amerikassa ja Aasiassa. Prosessikuvauksia on luetteloitu lähes 150 ja tuotantokäytössä on lähes 100 erilaista PIP-prosessia (Partner Interface Process). RosettaNet on de facto -standardi ICT-teollisuudessa ja mm. Nokia toimii aktiivisesti sen kehittäjänä ja puolestapuhujana.

RosettaNet-standardit kattavat muun muassa seuraavat osa-alueet:

- *PIP* on yritysten välisen prosessin kuvaus. Se sisältää määrittelyn prosessin käyttötarkoituksesta, käytettävistä business-dokumenteista, liiketapahtumiin liittyvistä viiveistä, sovellettavasta tietoturvasasta ja prosessin osapuolista. Prosessikuvaukset ovat järjestelmien välisiä dialogeja, joiden kuvaamisessa hyödynnetään UML-esitystapaa (Unified Modeling Language) sekä sekvenssidiagrammeja.
- *RosettaNet-sanakirjat* yksilöivät käytettävät termit kaikille samaa tarkoittaviksi ja ne ovat PIP:ien rakentamisen kulmakiviä. Sanakirjoja on laadittu liiketoiminnan tasolla tapahtuvan kommunikoinnin standardoimiseksi (RosettaNet Business Directory, RNBD) sekä tuotteiden ja palvelujen nimitysten yhtenäistämiseksi (RosettaNet Technical Directory, RNTD).
- *GTIN (Global Trade Item Number)* on tuotteiden tunnistamisjärjestelmä. Tavoitteena on globaali kattavuus perustuen mm. EAN-koodaukseen.
- *TPA (Trading Partner Agreement)* tarkoittaa sellaisia toimijoiden välisiä sopimuksia, joiden avulla sovitaan käytännöistä niillä osa-alueilla, joita standardi ei suoranaisesti kata. RosettaNet tarjoaa mallit näille sopimuksille.
- *DUNS (Data Universal Numbering System)* on globaali yritysten tunnistamiseen käytettävä numero. Numeroita ylläpitää Dun&Bradstreet ja niitä on käytössä yli 60 miljoonaa kappaletta.
- *RNIF (RosettaNet Implementation Framework)* määrittelee turvallisen tiedonsiirtotavan yritysten välille. PIP määrittelee liiketoimintatapahtumaan liittyvän dokumenttien välityksellä käytävän dialogin, RNIF toimii kieliopinä viesteille.

EDI-standardit ovat horisontaalisia, kaikille toimialoille sopivia ja ne keskittyvät sanomien kuvaamiseen. RosettaNet puolestaan *määrittelee prosessitasolla, miten pitäisi kommunikoida*. Se kattaa kokoelman käytännössä toimiviksi osoittautuneita standardeja. RosettaNetin hyödyt ovat ilmeiset perinteisiin EDI-pohjaisiin standardeihin verrattuna niissä prosesseissa, joihin EDI ei tarjoa kunnollista prosessistandardia tai joissa EDI:n käyttö ei ole vakiintunutta.

5.4.4 ebXML

Seuraavan kappaleen tiedot perustuvat pääosin dokumentteihin "Electronic business XML (ebXML) Requirements Specification Version 1.0" (ebXML, 2000a) ja Electronic business XML (ebXML) Technical Architecture Specification (EbXML, 2000b).

ebXML on kansainvälinen UN/CEFACT:in ja OASIS:in (Organisation for the Advancement of Structured Information Standards) alulle panema hanke. Sen tavoitteena on luoda *globaali sähköinen markkinapaikka* ("Creating a single global marketTM"), jossa kaiken kokoiset yritykset maantieteellisestä sijainnista riippumatta voivat kohdata ja harjoittaa liiketoimintaa keskenään XML-pohjaisia sanomia vaihtamalla. ebXML konkretisoituu joukkona spesifikaatioita, jotka yhdessä mahdollistavat modulaarisen elektronisen liiketoimintaympäristön, sovellusten välisen sekä käyttäjän ja sovelluksen välisen tietojen vaihdon. ebXML kattaa siis sekä B2B- että B2C-tiedonsiirron.

ebXML perustuu kansainvälisiin standardeihin ja siitä itsestään pyritään luomaan kansainvälinen standardi. Merkittävää ebXML-hankkeen menestymisen kannalta on XML:ään liittyvien teknisten spesifikaatioiden osalta kunnioittaa W3C:n määräyksiä mahdollisimman laajasti. Vaikka näiden määritysten noudattamisesta ei seuraisikaan optimaalista teknistä ratkaisua, ebXML:n hyväksyntä niin liiketoimintayhteisön kuin teknisenkin yhteisön osalta on sidottu XML:ään. Joidenkin ebXML:n teknisten avainelementtien osalta tarvitaan joka tapauksessa vaihtoehtoisten teknologioiden ja teknisten spesifikaatioiden hyväksymistä, esim. Internet Engineering Task Force (IETF), International Organization for Standardization (ISO), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), International Electrotechnical Commission (IEC), UN/CEFACT, OASIS ja Object Management Group (OMG).

ebXML-terminologia

Registry, keskusrekisteri, on keskeinen palvelin, jossa on tallennettuna erilaisia ebXML:n toiminnan mahdollistavia tietoja. Ne kuvaavat yrityksen ebXML:ään liittyvät mahdollisuudet ja reunaehdot sekä sen tukemat liiketoimintaskenaarit. *Liiketoimintaskenaarit* ovat liiketoimintaprosessien XML-versioita ja ne sisältävät tietoja muistakin yrityksen keskeisistä käytännöistä, esim. kirjanpitoon tai verotukseen liittyen.

XML-muodossa saatavilla olevia tietoja ovat mm. liiketoimintaprosessit (Business Processes) ja tiedon metamallit (Information Meta Models), ydinkomponenttikirjasto (Core Library) sekä yhteistyökäytäntöprofiilit (Collaboration Protocol profiles). Kun yritys haluaa aloittaa ebXML-yhteistyön toisen yrityksen kanssa, se tekee kyselyn keskusrekisteriin löytääkseen sopivan kumppanin ja saadakseen tiedot vaatimuksista kanssakäymisen aloittamiseksi.

Business Process, liiketoimintaprosessi, tarkoittaa yhden tai useamman kumppanin kanssa harjoitettavaan liiketoimintaan liittyviä aktiviteetteja. Kuvaukset liiketoimintaprosesseista luodaan UN/CEFACTin määrittelemää Modelling Methodologyä (UMM) käyttäen, se puolestaan pohjautuu UML:ään. Tässä hyödynnetään yhteistä liiketoimintaoliojoukkoa ja ydinkomponentteja.

Vaihtoehtoinen liiketoimintaprosessien kuvaamistapa on liiketoimintaprosessin määrittäminen -Schema (XML Schema tai DTD).

Collaboration Protocol profile (CPP), yhteistyökäytäntöprofiili kuvaa yrityksen kanssa harjoitettaviin liiketoimiin liittyvät erityiset edellytykset sekä sen tukemat liiketoiminnan palvelurajapinnat. Tällaisia ovat mm. yhteystiedot, toimialaluokitus, tuetut liiketoimintaprosessit ja sanomaliikenteeseen liittyvät käytännöt.

Business Service Interface, liiketoiminnan palvelurajapinta tarkoittaa liiketoimintatapahtumien suorittamisen kannalta välttämättömien liityntöjen kuvaamista. Se sisältää yrityksen tukemien liiketoimintasanomien tyypit sekä sanomien välittämiseen käytettävät protokollat.

Business Messages, liiketoimintasanomat kuljettavat liiketoimintatapahtumaan liittyvän tiedon. Sanoma on useimmiten monikerroksinen. Uloimmassa kerroksessa käytetään varsinaista tiedonsiirtoprotokollaa (esim. HTTP tai SMTP). SOAP on ebXML:n suositus sanomaan kirjekuoreksi. Muiden kerrosten tehtävänä voivat olla mm. salauksen ja autentikoinnin hoitaminen.

Core Library, ydinkomponenttikirjasto (Core Components, CC) sisältää joukon standardoituja osia, joiden tietoja ja toimintoja voidaan hyödyntää suuremmissa ebXML-elementeissä. Esimerkiksi liiketoimintaprosessit voivat viitata ydinprosesseihin. Varsinainen ebXML-hanke tukee ydinkirjastoa, suurempien elementtien kyseessä ollen niitä täytyy täydentää teollisuusala- tai yrityskohtaisilla erityispiirteillä.

Collaboration Protocol Agreement (CPA) on yhteistyökäytäntösopimus (kumppanuussopimus), joka solmitaan yhden tai useamman yrityksen välillä. Sopimus voidaan suoraan johtaa yritysten yhteistyökäytäntöprofiileista. Jos yhteistyökäytäntöprofiilin mukaan yrityksellä on valmius johonkin liiketoimintakäytäntöön, niin yhteistyökäytäntösopimuksessa voidaan sopia sen tekemisestä yhdessä.

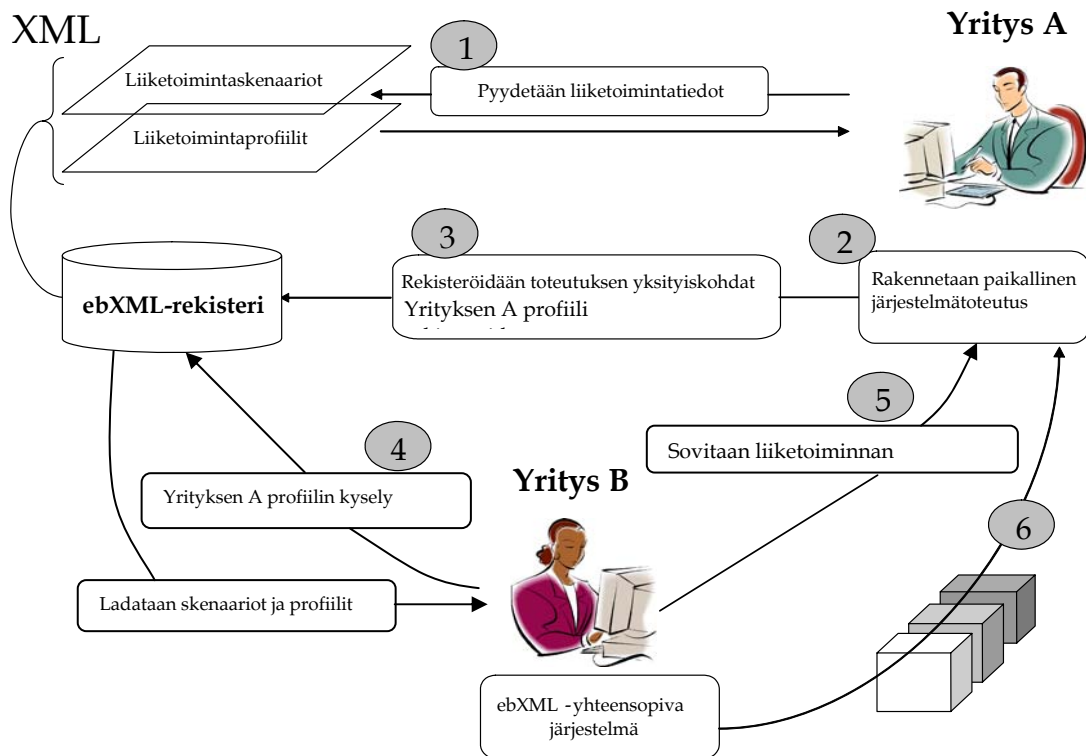
SOAP on ebXML:n hyväksymä W3C:n tukema tiedonsiirtoprotokolla hajautetussa ympäristössä. SOAP määrittelee puitteet sanoman sisällön ja käsittelytavan kuvaukselle.

ebXML:ään perustuvan liiketoimintamallin periaate

Kuvion 9 tapauksessa yritys A tarkastelee ebXML-keskusrekisterin sisältöä, erityisesti Core Librarya arvioidakseen ebXML:n soveltuvuutta sen liiketoimintatarpeisiin. Erityisesti ydinkomponenttikirjasto sekä mahdolliset muut rekisteröidyt liiketoimintaprosessit antavat yritykselle kuvan heidän oman ebXML-implemентаationsa vaatimuksista ja mahdollisuuksista.

ebXML:n keskusrekisteristä saatavan tiedon perusteella yritys A voi rakentaa tai tilata ulkopuoliselta toimittajalta suunnittelemiinsa ebXML-tapahtumiin sopivan ebXML-toteutuksen. Toiveena on saada ebXML-järjestelmä yhteensopivuudeltaan ja hallittavuudeltaan kaikkien tuntemien toimistosovellusten kaltaiseksi, jolloin järjestelmä tai sen osia voitaisiin hankkia hyllytvaraohjelmistoina. Keskusrekisteri sisältää tiedon myös siitä, mikäli

ebXML-yhteistyö voi perustua valmiisiin kaupallisiin sovelluksiin tai komponentteihin.



KUVIO 9 Kahden yrityksen ebXML:ään perustuvan liiketoiminnan rakentuminen (suomennettu lähteen EbXML 2000b pohjalta)

Seuraavaksi yritys A luo yhteistyökäytäntöprofiilinsa ja rekisteröi sen keskusrekisteriin. Se voi luoda uuden liiketoimintaprosessin keskusrekisteriin tai viitata jo olemassa oleviin. Yhteistyökäytäntöprofiili sisältää potentiaaliselle kumppanille tarpeellisen tiedon yritystä kiinnostavista liiketoimintarooleista sekä protokollista, joita se on valmis käyttämään.

Sen jälkeen kun yritys A on rekisteröitynyt, yritys B voi tarkastella sen yhteistyökäytäntöprofiilia arvioidakseen sen yhteensopivuutta omansa kanssa. Tässä tilanteessa yritys B:llä tulisi olla mahdollisuudet yhteistyökäytäntösopimuksen solmimiseen yritys A:n kanssa yhteistyökäytäntöprofiiliin sekä ebXML-standardien tai suositusten mukaisiin protokolliin perustuen.

Lopulta yritykset aloittavat liiketoimet ebXML-liiketoimintasanomia käyttäen. Yleensä joihinkin vaiheisiin liittyy konkreettisia toimia, kuten tavaroiden toimittamista tai jonkun palvelun suorittaminen. *ebXML:n rooli on olennainen sopimisessa, valvomisessa ja reaali maailman tapahtumien varmentamisessa.*

5.4.5 XML/EDI

Kehitettäessä XML:ään pohjautuvaa EDI:ä, tavoitteena on toisaalta säilyttää perinteisen EDI:n vakiintuneet toimivat piirteet ja toisaalta hyödyntää XML-tekniologian joustavuuden kautta tarjoutuvat mahdollisuudet. Visiona on kehittää älykkäämpiä, halvempia ja paremmin ylläpidettäviä järjestelmiä globaaleille markkinoille. *Järjestelmien ei tulisi pitäytyä pelkästään vaihtamaan vakiintuneita EDI-tietorakenteita, vaan niiden tulisi voida synkronoitua keskenään nopeasti ja pystyä prosessoimaan liiketoimintasääntöjä.* Keskeinen XML/EDI:n ajatus on lisätä sähköisiin dokumentteihin tarpeeksi älyä, jotta niistä voisi tulla sähköisen kaupankäynnin kehys. Dokumenttien mukana olisi tietoa myös prosessointilogiikasta. Dokumenttikeskisten prosessointityökalujen olemassa olo on edellytys tämän kokonaisuuden toiminnalle. Seuraava XML/EDI-standardointihankkeita ja XML/EDI:n ominaisuuksia käsittelevä osuus perustuu Mika Raennon pro gradu -työn (Raento 2000) aineistoon.

EDI-sanomien esittämiseksi XML:n avulla ei tällä hetkellä ole standardia. Euroopan Unionin tietotekniikan standardien kehittämistä tukeva ISIS-hanke (Information Society Initiatives in Standardization) on toteuttanut pilottiprojektin, jossa tutkittiin XML:n sopivuutta EDI-viestien esittämiseen. XML/EDI-pilottiprojekti toimi yhteistyössä CEN/ISSS Electronic Commerce Workshop European -projektin kanssa. CEN/ISSS XML/EDI-työryhmä jatkaa tätä työtä ja sen tavoitteena on tutkia XML/EDI:n käyttöä erityisesti pienissä ja keskisuurissa organisaatioissa Euroopan monikielisessä ja -kulttuurisessa ympäristössä. XML/EDI-työryhmä toimii Euroopan edustajana ebXML-hankkeessa.

XML/EDI:n rasitteita ja etuja

Työryhmä näkee XML-määrittelyissä vielä puutteita EDI-käyttöä ajatellen. Määrittelyjen muotoilu EDI-käyttöön sopiviksi edellyttää yhteistyötä W3C:n kanssa. Suurimpana ongelmana nähdään itse viestistandardien luominen sekä viestimäärittelykirjastojen luonti ja ylläpito. Nämä seikat ovat myös perinteisen EDI:n rasitteita.

Yksi EDI:n käytön ongelmista on se, että ei ole olemassa mitään yksiselitteistä EDI-standardia. Jo puhdas EDIFACT mahdollistaa niin monen ilmaisutavan eri asioille, että kahta samanlaista toteutusta viesteistä ei ole olemassa. EDI-operaattorien tärkeimpiä tehtäviä onkin viestien välittämisen lisäksi muuntaa viestit lähettäjän muodosta vastaanottajan muotoon ennen toimittamista. Tällaisten muunnoskuvausten tekeminen on aikaavievää ja kallista, ja nostaa kynnystä EDI:n käyttöön siirtymisessä. XML/EDI voi parantaa tätä tilannetta kahdella tapaa: nyt on mahdollisuus rakentaa standardia ikään kuin puhtaalta pöydältä käyttäen hyväksi EDI:n käytöstä saatua kokemusta välttämällä ne virheet, jotka ovat johtaneet EDI:n hajautumiseen.

XML/EDI-pilottiprojektin raportoinnin mukaan EDI-ratkaisujen *kalleus ja käyttöönoton raskaus* on estänyt pienten ja keskisuurten yritysten siirtymistä EDI-pohjaiseen kauppaan. Tämä vähentää myös suurten yritysten EDI:stä saamaa hyötyä, koska ne toimivat usein yhteistyössä pienempien yritysten kanssa. PK-yritykset käyttävät tyypillisesti ihmisluettavia paperiasiakirjoja kaupankäynnin-

sä, kuitenkin yhä lisääntyvässä määrin sähköisessä muodossa sähköpostin kautta lähetettyinä. PK-yritykset ovat näin lupaava kasvualue XML/EDI:lle.

Yritykset hyödyntävät internetiä jollakin tavoin toiminnassaan joka tapauksessa. *XML:n käyttöön tarvittava asiantuntemus* on siis jo jollakin tasolla olemassa. Sen sijaan, että yritykset tarvitsisivat sekä EDI että XML-asiantuntijoita, ne voisivat pitää vain XML-asiantuntijoita. Tällöin syntyy kustannussäästöä.

Erittäin suuri etu saavutetaan käytettäessä XML-pohjaisia tekniikoita läpi koko käsittelyketjun: XML:ää tiedon esittämiseen, XML Schemaa viestin määrittelyyn, XSLT:tä viestien muuntamiseen ja XPathia viestin osien valitsemiseen. Tällöin ne määrittelyt, *tekniikat ja muunnoskuvaukset, jotka jossain ympäristössä kehitetään, ovat suoraan siirrettävissä muihin*. Tämän seurauksena yhteensopivien järjestelmien kehittäminen on huomattavasti helpompaa ohjelmoimalla toteutettuihin ratkaisuihin verrattuna.

XML-dokumenttien muunto rakenteesta toiseen on sen verran joustavaa, että vaikka alussa käytetäänkin sanomarakennetta, josta ei tule standardia, on jatkossa mahdollista siirtyä soveltamaan standardia sellaisen valmistuessa.

Siirryttäessä pois EDI-operaattoreiden tiedonsiirtopalveluiden käytöstä, menetetään niiden automaattisesti tuoma luotettavuus, autentikointi ja tietoturva. Käytännössä on mahdotonta saada yhtä tahoja vastaamaan koko siirtotien luotettavuudesta, koska viesti lähettäjältä vastaanottajalle kulkee käytännössä aina useiden operaattoreiden välittämänä.

5.4.6 RosettaNetin, ebXML:n, perinteisen EDI:n ja web-palveluiden vertailu

Raportissa "RosettaNetin mahdollisuuksista, käytöstä ja osaamisesta Suomessa" (Anlinker & Iocore 2002) on vertailtu RosettaNetiä muihin yleisiin standardeihin. Standardien jakaminen kerroksiin helpottaa eri standardien vertailua keskenään. Tämän vertailun yhteenveto on esitetty taulukossa 2.

TAULUKKO 2 RosettaNetin, ebXML:n, EDI:n ja Web-palveluiden vertailu (Lähteen Anlinker & Iocore 2002 mukaan).

	RosettaNet	ebXML	EDI	Web-palvelut
Prosessikuvaus, yksityiskohdat	TPA (Trading Partner Agreement)	TPA	TPA	TPA
Prosessikuvaus, yleinen taso	PIP (Partner Interface Process)	TPA	TPA	TPA
Prosessiskeema eli "menetelmä"	BPSS (Business process Specification Schema)	BPSS	-	WSDL (Web Services Description Language)
Dokumentit, tietosisältö	PIP	-	EDIFACT, ODETTE, ANSI X.12	-
Dokumentit, ydinkomponentit	Tulossa?	CC (eXML Core Components)	-	-
Business- ja tekninen sanasto	RNBD/ RNBD	-	-	-
Yritysprofiilit	CPP (Collaboration Protocol Profile)	CPP, CPA (Collaboration Protocol Profile, Agreement)	-	WSDL(?)
Yritysten keltaiset sivut	Tulossa?	RegRep (Registry Repository)	-	UDDI (Universal Description Discovery & Integration)
Tiedonsiirto	RNIF (RosettaNet Implementation Framework)	ebMS (ebXML Message Service)	TPA (esim. FTP, http, X400, OFTP, email)	RPC-tyylinen (Remote Procedure Call)
Tiedon kehystys	RosettaNet Object/MIME	SOAP	ED2/CON (kotimainen)	SOAP
Tietoturva	S/MIME (Secure/Multipurpose Internet Mail Extensions)	XMLDSIG (XML Digital Signatures)	ED3/PGP (kotimainen)	SOAP-SEC (SOAP Security)
Lihavoitu: määrittelee standardin Normaali: Määrittelee standardin käytön - : ei määrittele standardia eikä sen käyttöä				

P. Kotinurmi on tehnyt vastaavanlaisen vertailutaulukon artikkelissaan "Comparing XML Based B2B Integration Frameworks" (Kotinurmi 2002). Hän on sisällyttänyt vertailuunsa useampia standardeja kuin Anlinker & Iocore, lisäksi hän on vertaillut standardeja keskenään.

5.4.7 BizTalk

BizTalk¹⁰ on Microsoftin kehittämä ratkaisu pienten ja keskisuurten yritysten väliseen liiketoiminnassa tarvittavien viestien välitykseen sekä niiden sovittamisen osaksi yritysten liiketoimintaprosesseja. Liiketoimintaviestit voivat olla alun perin hyvinkin erilaisissa yleisissä sähköisen tallennuksen muodoissa, BizTalk-ympäristö muuntaa ne XML-muotoon ennen liiketoimintakumppaneille lähettämistä.

On tärkeää huomata ero varsinaisen BizTalk-ohjelmistotuotteen (BizTalk Server) ja viitekehyksen (BizTalk Framework) välillä. BizTalk Framework on viitekehys, joka tarjoaa käytettävät viestit, muttei ota kantaa tekniseen toteutukseen. BizTalk Server puolestaan on Windows 2000 -alustalla toimiva ohjelmisto, joka mahdollistaa viitekehyksen toteuttamiseen tarvittavan arkkitehtuurin. Tämä ympäristö ei ole kuitenkaan edellytys BizTalk-viitekehyksen käytölle. Tiedonsiirtoon BizTalk käyttää yleisesti saatavilla olevia internetprotokollia (http, SMTP).

BizTalk-ohjelmistoympäristö sisältää editorin, jolla XML-suositusten mukaisia viestimäärittelyjä luodaan ja muokataan. Viestimäärittelyjen avulla luodaan viestiluokkia, jotka kuvaavat esimerkiksi myyntitilauksen rakenteen. Viestien rakenteen kuvaamiseen Microsoftilla on oma skeemamäärittelynsä, mutta se siirtyy käyttämään W3C:n XML Schema -määrittelyä heti sen valmistuttua. Editorin mukana seuraa valmiita EDIFACT- ja X12-sanomamäärittelyjä, joita on mahdollista muokata edelleen.

Viestit voidaan muokata muodosta toiseen käyttämällä ns. karttaa (map). Kartta muodostuu lähde- ja kohdeviestien määrittelyistä sekä XSLT-muunnostiedostosta, jossa määritellään, miten lähdeviestin sisältö siirretään kohdeviestiin. W3C:n määrittelemä WebDAV-tietokanta toimii viestimäärittelyjen ja karttojen säilytyspaikkana.

Ohjelmistoympäristöön sisältyy myös suunnittelutyökalu, jonka avulla liiketoimintaprosessit voidaan kuvata graafisesti. Kuvaus sisältää palveluiden välisen viestien vaihtoon liittyvät sekvenssit.

5.4.8 Esimerkki julkishallinnosta

Valtionvarainministeriön hallinnon kehittämisosaston toimeksiannosta on tuotettu valtionhallinnon rajapintasuositus (Valtionvarainministeriö, 2001). Projektiryhmän työn tavoitteena on ollut julkishallinnon sisäisen yhteistoiminnallisuuden parantaminen tietojärjestelmien rajapintojen määrittelyn avulla. Pyrkimyksenä on mahdollistaa palveluiden ja sisältöjen tarjoaminen myös muilla hallinnon aloilla, yrityssektorilla ja kaupallisissa palveluissa. Keinona

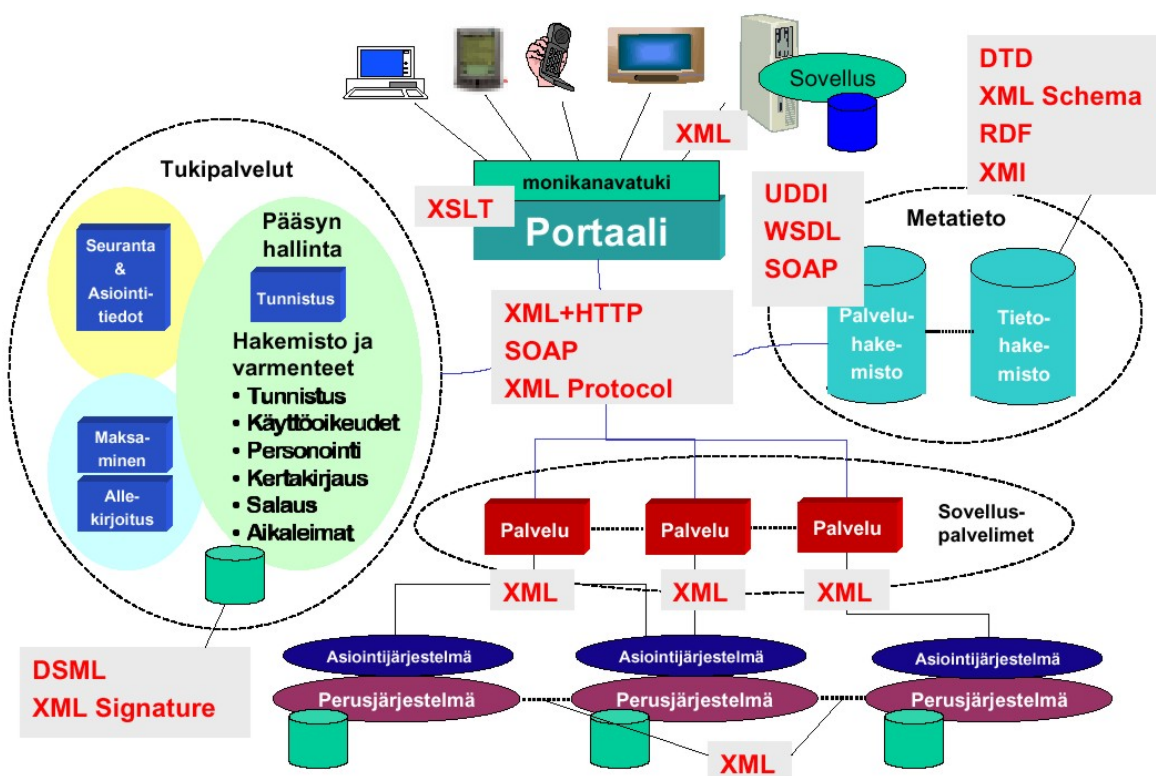
¹⁰ <http://www.biztalk.org>

tämän päämäärän saavuttamisessa nähdään avoimien rajapintojen käyttö, mikä mahdollistaa läpinäkyvien yhteispalvelujen tuottamisen eri viranomaisten tietojärjestelmistä. Työn tuloksena hahmoteltu tavoitearkkitehtuuri jakautuu neljään osaan: *perusjärjestelmät, käyttäjäliittymä, tukipalvelut ja metatiedot*.

Kuviossa 10 on esitetty sähköisen asiointin tavoitearkkitehtuuri loogisena rakenteena. Periaatekuvaan on lisätty XML- ja muiden keskeisten teknologioiden rooli. Alimpana kuvassa ovat perusjärjestelmät, jotka perustuvat usein jo ikäänantyneeseen teknologiaan. Eri perusjärjestelmien tekniset ratkaisut on kehitetty kunkin palvelun omista lähtökohdista ja ne poikkeavat tavallisesti paljon toisistaan. Ne sisältävät operatiiviset asiantkäsittelyjärjestelmät, joihin käyttäjillä ei yleensä ole pääsyä suoraan.

Tyypillisesti useat palvelut tukeutuvat samaan perusjärjestelmään, toisaalta yhden palvelun kautta voidaan olla yhteydessä useisiin perusjärjestelmiin tai palvelu voi käyttää toisia palveluja. Tämä mahdollistaa useisiin järjestelmiin perustuvat yhteispalvelut.

Asiointijärjestelmä tarjoaa liittymän perusjärjestelmään ja sen palveluihin. Se muodostaa välitason, johon sähköiset asiointipalvelut voidaan rakentaa. Ne sijaitsevat sovelluspalvelimilla, joiden sovellukset kommunikoivat perusjärjestelmän palvelimilla olevien sovellusten kanssa.



KUVIO 10 Sähköisen asiointin tavoitearkkitehtuuri ja XML:n rooli (Valtionvarainministeriö 2001, 9)

Asiointijärjestelmien fyysinen sijainti suhteessa portaaliin ja perusjärjestelmään saattaa vaihdella. Se saattaa olla kiinteästi osa portaalialueita tai myös fyysisesti hyvin lähellä perusjärjestelmää. Asiointijärjestelmä on syytä käsittää erilliseksi loogiseksi välitasoksi, joka mahdollistaa joustavamman lähtökohdan sähköisten asiointipalveluiden tuottamiseksi kuin että portaalista oltaisiin suoraan yhteydessä perusjärjestelmiin tai perusjärjestelmät kommunikoisivat suoraan keskenään.

Asiointijärjestelmien ja portaalien välissä oleva palvelukerros kuvaa toisaalta portaalien ja asiointijärjestelmän palvelujen välistä ja toisaalta eri organisaatioiden asiointijärjestelmien palvelujen välistä kytkentää yhteispalvelujen tuottamiseksi. Yhteispalvelujen kehittämisen kannalta on tärkeää, että perusjärjestelmissä, asiointijärjestelmissä ja palveluissa käytetään standardoituja rajapintoja.

Sisältö ja palvelut ovat tyypillisesti saatavilla portaalien kautta. Monien päätelaitteenvaihtoehtojen takia niiden pitää tukea monikanavaisuutta. Tämä edellyttää standardoitua sisällön ja palvelusanomien esitysmuotoa, mikä on lähtökohhta muunnoksille eri päätelaitteiden edellyttämiin esitystapoihin.

Tukipalveluilla tarkoitetaan yleisiä ja välttämättömiä palveluja, jotka kokonaan tai osittain kuuluvat kaikkiin uusiin sähköisen asioinnin järjestelmiin. Tyypillisiä tukipalveluja ovat käyttäjätietojen ylläpito, käyttäjien tunnistaminen, käyttöoikeuksien hallinta, sähköinen allekirjoitus, maksaminen, ajan synkronointi- ja aikaleimapalvelut. Nämä voidaan toteuttaa yleisinä uudelleenkäytettävänä palveluina.

Palvelujen tarjolle laittamiseen ja niiden löytymiseen liittyvät kysymykset ovat olennaisia asiointipalvelujen tarjonnan kasvaessa, myös niiden käytön yleistymisen kannalta. Miten palvelujen tarjoajat voivat julkaista tietoa palveluistaan ja miten palvelujen käyttäjät löytävät tarvitsemansa palvelut? Yksi ratkaisu ongelmaan on keskitetty, esitystavaltaan mahdollisimman pitkälle standardeihin perustuva palveluhakemisto, jonne voidaan rekisteröidä tietoa palvelun tarjoajasta sekä palvelukuvauksia. Tässä metatiedolla ja metatieto-standardeilla on keskeinen rooli. Metatiedoilla tarkoitetaan palvelujen rekisteröintiin ja löytymiseen sekä uudelleenkäytettävien sisältö- ja sanomakuvausten ylläpitoon liittyviä tietoja.

5.5 Soveltaminen sähkömarkkinoiden tarpeisiin

Yhdysvaltalainen sähköisen kaupankäynnin ohjelmistoratkaisuja energia-alalle toimittava Exelergy julkaisi vuonna 1999 PIPE-hankkeensa (Patner Interface Process for Energy). Siinä on koottu joukko energian vähittäiskauppaa harjoittavien yritysten liiketoiminnassaan tarvitsemia XML:ään perustuvia dokumentteja avoimeksi ja julkiseksi kirjastoksi. Exelergy on liittynyt myös tukemaan OASIS-yhteistyötä. Nämä ovat selkeitä askeleita energia-alan organisaatioiden välisen XML:ään perustuvan tietojen vaihdon kehittämisessä USA:ssa.

XML/EDI

Pohjoismaalaisia sekä myös eurooppalaisia energiemarkkinoita ajatellen EDIEL-tiedonsiirron toteuttaminen XML-sanomin on yksi mahdollisista kehityspoluista. Kunkin maan *lainsäädännöllisesti vahvistettu sanomavalikoima* voisi olla kestävä pohja XML/EDI-kehitystyön lähtökohdaksi. Jo tämänhetkessäkin EDIEL-tiedonsiirrossa havaittavissa oleva sanomarakenteiden tulkintojen moninaisuus muodostuisi varmasti myös XML/EDI-yhteistyön haasteeksi. Yhteinen XML/EDI-standardi parantaisi todennäköisesti pohjoismaisten sähkömarkkinoiden toimivuutta. Koska alan toimijat laajentavat reperiään koko Euroopan alueelle, *standardoinnin olisi syytä olla koko maanosan kattava*.

XML/EDI-ratkaisun rajoituksena olisi joka tapauksessa *sanomakeskeisyys* ja keskittyminen pääosin yritystenväliseen tiedonsiirtoon. Näiden seikkojen takia laajempi liiketoimintaprosessit huomioiva ja myös loppuasiakkaalle asti ulottuva ratkaisu on tutkimisen arvoinen.

RosettaNet

Jo toimivia sovelluksia sisältävästä RosettaNetistä kannattaa ottaa mallia myös sähkömarkkinoiden verkostotaloutta kehitettäessä, erityisesti siihen sisältyvistä *liiketoimintaprosessien kuvaamiskäytännöistä*. RosettaNetin vertikaalisuus, toimialakohtaisuus, on sen olennainen ominaisuus. Kannattaisiko sähkömarkkinoita ajatella selkeästi omana toimialanaan, jossa kanssakäyminen tapahtuu pääosin alan toimijoiden kesken, vai onko toimialariippumattomuuden (vrt. EDIFACT-standardi) säilyttämisellä suurempi painoarvo?

ebXML

ebXML tarjoaa ympäristön liiketoimintaprosessien kuvaamiseen sekä yritysten profiilitietojen rekisteröimiseen. Keskitetyn rekisterin kautta yritykset voivat arvioida partnerien sopivuutta ja rakentaa siihen pohjautuen keskenään yhteen toimivat tietojärjestelmät. Tällä tavoin *liiketoimintaprosessien yhdistäminen tietyllä toimialalla ja toimialalogiikan huomioiminen on mahdollista*. Tietojen vaihdon horisontaalisuus tulee huomioitua ydinkomponenttien kautta.

Web-palvelut

Monilta osin samat toiminnot kuin ebXML-ympäristössä on rakennettavissa Web-palveluarkkitehtuurin puitteissa. Tällöin kuitenkin ydinkomponenttien kautta rakentuva vertikaalisuus ja siihen yhdistyvän toimialakohtaisen rekisterin synergia joutuvat väistymään ratkaisun yleisyyden takia.

Sähköisen asiointiarkkitehtuurin mukainen portaali voisi toimia *palveluntarjoajien kohtaamispaikkana*, sillä olisi paljon tarjottavaa sähkömarkkinoiden tietojen vaihtoa ajatellen. Yritysten välisen tiedonsiirron ohella se voisi tarjota niin kanavavalikoimaltaan kuin palveluiltaankin monipuolisen liittynän

loppuasiakkaille, sähkön kuluttajille. Portaali mahdollistaisi sähköasiakkaille tarjottavien palveluiden keskittämisen samaan paikkaan.

Sähkösovimusten vertailu eri palveluntarjoajien kesken voisi olla yksi portaalin kautta tarjottava palvelu. Eri palveluntarjoajat voisivat asettaa niin laajalle kuluttajakunnalle kuin pienemmillekin asiakasryhmille tarjottavat palvelut samaan paikkaan. *Sähkösovimuksen vaihtoon* liittyvät toimenpiteet hoituisivat saman keskitetyn paikan kautta. Palvelun yhteydessä voisi olla mittaus tietojen keskitetty varasto. Monikanavatuen mahdollistamana mittausarvojen välittämiseen tarjoutuisi lukuisia väyliä.

Tällä hetkellä vielä marginaalinen joukko pienasiakkaita on kytketty automaattisen mittarienluennan piiriin. Portaalin kautta palveluntarjoajat voisivat kohdistaa palvelunsa juuri tälle joukolle. Sähkösovimuksen vaihtoon liittyvät toimenpiteet voitaisiin tässä tapauksessa automatisoida täysin. Sama etu saavutettaisiin asuinpaikan muuttoon liittyvän erillisen mittarinluennan yhteydessä. Tällöin mittarin lukematieto voitaisiin ajoittaa täsmälleen todelliseen muuttohetkeen. Edellä mainittujen etujen mahdollistamana automaattisesta mittarinluennasta syntyisi joustavuutta ja säästöä, mikä osaltaan vauhdittaisi tämän teknologian leviämistä. Tämä taas edistäisi vapaiden sähkömarkkinoiden toimivuutta.

Muuttoluennan yhteydessä eri viranomaisten yhteispalveluilla on merkittävä rooli. Muuttoluenta voitaisiin kytkeä muuttoilmoituksen tekoon. Kytkentä pankkijärjestelmään mahdollistaisi sähkösovimuksen purkamiseen tai solmimiseen liittyvien laskujen maksamiseksi.

Mittausarvojen keskittäminen samaan paikkaan mahdollistaisi todellisiin kulutustietoihin pohjautuvan vaihtoehtojen vertailun. Tämä edistäisi kilpailun läpinäkyvyyttä. Varsinkin automaattisen luennan piirissä olevien asiakkaiden mittauksiin perustuva kulutusprofiili mahdollistaisi täsmätarjousten teon ja yleistymisen.

Keskitetty mittausarvojen varastointi edistäisi myös sähköyhtiöiden ulkoistamispyrkimyksiä. Mittaus tietojen keruun hoitava taho toimittaisi tiedot keskitetysti samaan paikkaan. Kun yhteisestä esitystavasta (tallennusmuodosta) on päästy yhteisymmärrykseen, se helpottaisi palveluntarjoajan toimintaa. Tämä edelleen edistäisi uuden liiketoiminnan syntymistä tälle sektorille, myös kilpailua.

Metatiedolla (palveluhakemisto ja tietohakemisto) on keskeinen rooli alan toimijoiden olemassa olon rekisteröinnin ja keskinäisen tietojenvaihdon saumattoman toteutuksen kannalta. Toimijoihin ja niiden tarjoamiin palveluihin liittyvät tiedot tulisi olla standardoidussa muodossa kaikkien saatavilla. Samoin tämänhetkisen EDIEL-tiedonsiirron edellyttämät standardoidut sanomakuvaukset voitaisiin tallentaa ajantasaisena palveluhakemistossa kaikkien saataville.

Tukipalveluihin kuuluvat kaikille yhteiset keskitetyt palvelut (tunnistus, käyttöoikeudet, personointi, salaus jne.) edistäisivät asioinnin joustavuutta eri toimijoiden kannalta. Yhteen kertaan yleisesti ymmärrettävässä muodossa tallennetut asiakkaan tai palvelun tiedot ovat kaikkien osapuolien saatavilla.

Edellä kuvattu sähköisen asiointiarkkitehtuurin malli tarjoaa lukuisia mahdollisuuksia sähkömarkkinoiden tietojen vaihdon ja sitä kautta palvelujen parantamiseksi. Portaali sinällään edistäisi yhteisistä tietojen esitysmuodosta ja toimintaperiaatteista sopimista. Kokonaisuus tukisi sähkömarkkinoiden avoimuuden ja läpinäkyvyyden periaatetta monin tavoin.

5.6 Yhteenveto viidennestä luvusta

Tämän luvun tarkoituksena on ollut hahmottaa sähköisen verkostotalouden mahdollisuudet sähkömarkkinoiden kannalta. Yrityksen rooli digitaalisessa tarjontaketjussa voidaan hahmottaa e-yrityksenä tai osana e-ketjua tai e-verkostoa. Sähköinen markkinapaikka on yksi olennainen mahdollisuus liittyä e-verkostoon.

XML:llä on keskeinen rooli yritysten välisessä tietojen vaihdossa. Se on kuitenkin vasta lähtökohta korkeamman tason tietojen esittämiselle. Tarvitaan sekä yleisiä että toimialakohtaisia sanastoja. RosettaNetistä voidaan ottaa opiksi prosessi-integraation edelläkävijänä. ebXML-hankkeen tavoitteena on luoda käytännöt ja standardit globaalin sähköisen markkinapaikan aikaan saamiseksi. Web-palveluiden ajatuksena on rakentaa verkostotalous tunnettuihin internetteknikoihin perustuen ja taata näin palvelujen laaja saavutettavuus.

Osana julkishallinnon sähköisten palvelujen kehittämistyötä on laadittu malli sähköisen asioinnin arkkitehtuurista. Siinä on aineksia sähkömarkkinoiden tarpeisiin sovellettavaksi; kokonaisuutta täydennettäessä on syytä ottaa huomioon ebXML-hankkeeseen sisältyvät periaatteet.

6 MALLINTAMINEN JA ANALYYSIT

Tässä luvussa kuvataan SSM:n seitsenvaiheisen prosessin soveltaminen sähkömarkkinoiden tietojenvaihdon ongelmakenttään. Vaiheiden 1-4 tuloksena syntyviä malleja käytetään viidennen vaiheen keskustelujen pohjana, jolloin mallien ja todellisuuden vastaavuutta verrataan keskenään. Kun mallit on saatu kuvaamaan riittävän tarkasti kohdetta, voidaan aloittaa vaiheen 6 keskustelu muutoksista. Seitsemänten vaiheeseen kuuluva muutosten toimeen paneminen ei kuulu tämän työn piiriin.

6.1 Vaihe 1: Ongelmalliseksi katsottuun tilanteeseen tutustuminen

SSM:n vaiheeseen 1 liittyvä taustatieto on esitetty kappaleissa 3 "Sähkömarkkinoiden vapautumiskehitys", 4 "Sähköyhtiöiden tietojärjestelmät" sekä 5 "Sähköisen verkostotalouden teknologiat". Sähkömarkkinoiden vapautumiskehityksen kuvaaminen luo pohjan sähkömarkkinoiden liiketaloudellisen ympäristön muutoksen ymmärtämiselle ja perustelee sähköyhtiön liiketoimintaprosessien muutostarpeet. Kuviossa 6 esitetty yhteenveto Suomen sähkömarkkinoiden keskeisistä toimijoista on malli, joka muodostaa viitekehyksen tarkasteltaville ilmiöille mahdollisimman laajasta näkökulmasta tarkasteltuna.

Sähköyhtiöiden tietojärjestelmien kuvaaminen tuo esille tietojärjestelmien roolin ongelmallisessa ympäristössä sekä tarpeen etsiä ratkaisuja tilanteen kehittämiseksi. Tietojärjestelmien tyyppin ja luonteen tutkiminen palvelee erilaisten tiedonvaihtotarpeiden selvittämistä. Sähköisen verkostotalouden teknologioiden rooli teknologisen perustana tietojärjestelmien yhteensovittamisessa edustaa hypoteesia mahdollisesta kehittämisen suunnasta.

Sähkömarkkinoiden toimintaan yleensä, toimijoihin ja organisaatioihin olen tutustunut käytännön työelämäkokemukseni kautta. Se on auttanut tähän työhön liittyvän teoreettisen tiedon keräämisessä ja jäsentämisessä. Sama koskee sähköyhtiön käyttämiä tietojärjestelmiä. Markkinoinnin ja tuotekehityksen tehtävissä toimiminen antaa mahdollisuuden tunnistaa merkitykselliset

organisaatiot, prosessit, tuotteet sekä teknologiat. Alan organisaatiossa toimimisella on suuri merkitys myös sen havainnoinnissa, mitä markkinoilla yleensä ja organisaatioissa erityisesti on tekeillä ja mikä asema kullakin organisaatiolla on kokonaisuuden kannalta. Edellä mainittuun liittyy olennaisesti myös alan organisaatioiden käyttämän erityissanaston, ”kielen”, ymmärtäminen.

6.2 Vaihe 2: Ongelmallisen tilanteen kuvaaminen

Tämä vaihe sisältää aluksi ongelmallisen tilanteen kuvaamisen yleisellä tasolla sekä sen jälkeen systemaattisen analyysin. Analyyseissä selvitetään ongelmallisen tilanteen *intressitahot*, tarkastellaan ongelmaan liittyvää *toimintakulttuuria* sekä tarkastellaan tilannetta *politiikan, vallan ja vaikuttamisen näkökulmasta*.

6.2.1 Ongelmallinen tilanne: tietojen hajanaisuus ja rajoittunut tietojen vaihto tietojärjestelmien välillä

Tietojen vaihtoa ja tietojärjestelmien yhteensovitusta voidaan tarkastella ainakin kahdella eri tasolla. Tilannetta voidaan tarkastella loppuasiakkaan (sähkön kuluttajan) ja sähkömarkkinoiden kokonaistoimivuuden kannalta, toisaalta myös sähköyhtiön sisäisenä asiana. Edellisessä tapauksessa on kysymys *tietojen vaihdosta organisaatioiden välillä* jälkimmäisessä vastaavasti *organisaation sisällä*. Se, miten hyvin tiedot ovat saatavilla sähköyhtiön tietojärjestelmän sisällä, vaikuttaa mahdollisuuksiin tarjota palveluita sähkön kuluttajalle, sekä palveluiden määrään että laatuun.

Tuotteiden ja palveluiden näkökulma

Sähkön kuluttajan kannalta on oleellista, että hän saisi haluamansa tuotteen tai palvelun *hinnaltaan mahdollisimman edullisesti ja laadukkaana*. Sähkömarkkinoiden keskeisimmän tuotteen, energian, hinta asiakkaan näkökulmasta on edullisin, jos asiakas saa hänelle parhaiten soveltuvan tuotteen ja hän voi valita samankaltaisten tuotteiden tarjonnasta halvimman. Tässä avainasemassa on se, että *kulutustiedot* kuvaavat asiakkaan käyttäytymistä mahdollisimman tarkasti (kulutusprofiili) ja se, että tarjolla olevia *tuotteita on mahdollista vertailla keskenään mahdollisimman vaivattomasti*. Edullisuuden ja soveltuvuuden ohella varsin tärkeää on myös joustava *tuotteen ja sopimuksen vaihdon järjestäminen*.

Kun asiakas vaihtaa sähkön toimittajaa, niin tästä generoituu tietojen vaihtoa (EDIEL/Prodat-sanomat) verkkoyhtiön, edellisen ja uuden myyntiyhtiön välille. Uuden myyjän on saatava asiakkaan *käyttöpaikka- ja energiamittaustiedot*. Asiakkaan osoite- ym. *laskutukseen liittyvät tiedot* on syötettävä uuden myyjän asiakastietojärjestelmään. Edellisen sopimuksen päättymis- ja uuden sopimuksen alkamisajankohdan mukainen *kulutuskuluma* on tultava sekä vanhan että uuden myyjän tietoon. Kun asiakas *muuttaa* toiseen asuinpaikkaan,

asiakastiedot on siirrettävä toiseen kulutuspaikkaan, myös mittarilukema on ilmoitettava sekä lähtö- että kohdepaikassa kaikkien muuttavien osalta. Normaalissa käyttötilanteessa *jakeluverkonhaltijan on luettava mittari yleensä vähintään joka toinen vuosi*. Käyttäjä on velvollinen ilmoittamaan mittauslukemat kerran vuodessa verkonhaltijan pyytäessä sitä kirjallisesti.

Verkkoyhtiö vastaa sähkön mittaamisesta ja on siten velvollinen toimittamaan mittaustulokset *taselaskentaa* varten. Tämä ja mittaustietojen välittäminen edellyttää standardinmukaista tietojen vaihtoa EDIEL-sanomin.

Tarkasteltaessa sähkömarkkinoiden kokonaistoimivuutta olennaista on kiinnittää huomiota eri *toimijoiden välisen tietojen vaihdon joustavuuteen*. Asiakkaalla täytyy olla vapaus valita haluamansa tuote ja toimittaja avoimessa kilpailutilanteessa.

Sähköyhtiön tietojärjestelmäinfrastruktuurin näkökulma

Kun sähköyhtiö suunnittelee tietojärjestelmäinfrastruktuuriensa, niin se joutuu useimmiten hyväksymään sen tosiasian, että *ohjelmistotoimittajia on useita*. Eri toimittajien osaaminen ja tuotevalikoima on erilainen. Joku osapuoli pystyy toimittamaan automaattisen mittarien lukujärjestelmän, toinen laskutusjärjestelmän ja joku kolmas puolestaan tasehallintajärjestelmän. Hankittaessa ohjelmistot eri toimittajilta saattaa tapahtua, että jotkut tiedot (esim. asiakastiedot) tai joku toiminnallisuus (esim. raportointi) sisältyy kahteen ohjelmistoon lähes samankaltaisena, ehkä vain hieman eri näkökulmista tarkasteltuna. Toisaalta eri järjestelmissä voi olla tietoja, jotka olisi tarpeen saada yhdisteltyä, mutta asiakkaan haluaman kokonaisuuden toteuttaminen ei ole toimittajien edun mukaista. Näin ollen eri järjestelmät sisältävät toisaalta *päällekkäisiä toimintoja* ja toisaalta niiden välille saattaa jäädä *aukkoja*.

Jos tarkastellaan tilannetta erilaisten ohjelmistokokonaisuuksien näkökulmasta, niin voidaan hahmottaa kaksi pääasiallista toimintamallia: suuri ja *monipuolinen järjestelmätoimittaja ja rajatun osakokonaisuuden toimittaja*. Mitä enemmän toimintoja yhden toimittajan järjestelmään sisältyy, sitä vähemmän syntyy yhteensovitustyötä. Suuri järjestelmätalo pystyy toimittamaan tietojärjestelmäkokonaisuuden ja ottamaan vastuun sekä yksittäisistä toiminnoista että eri osien välisestä yhteensopivuudesta. Tässä ratkaisumallissa asiakas voi siirtää suuren osan järjestelmien välisestä yhteensovitustyöstä toimittajan vastuulle.

Harvoin mikään osapuoli pystyy toimittamaan kaikkia sähköyhtiön tarvitsemia laitteita ja ohjelmistoja. Esimerkkinä mainittakoon sähköyhtiön toimintaympäristöön usein liittyvä tietoliikenteen kannalta haastava mittarien automaattinen lukeminen sähköverkon välityksellä. Siinä tietoliikenne ja asiakkaalla oleva päätelaite muodostavat yhdistelmän, jonka hallitseminen kokonaisuutena edellyttää erityisosaamista. *Laiteriippuvuuksista ja erityisosaamista edellyttäviistä osajärjestelmistä* johtuen jonkinasteinen tietojen vaihto eri järjestelmien välillä on välttämätöntä. Kokonaisuuden kannalta suotuisinta olisi toteuttaa tämänkaltainen kokonaisuus moduulina, joka olisi käyttöön otettavissa minkä tahansa järjestelmäkokonaisuuden yhteydessä. Jos kaikki

keskeiset toiminnot voitaisiin koota *moduuleista*, joista kukin toteuttaa vain tietyn *ydintoiminnan*, niin silloin asiakas voi koota niistä tarvitsemansa kokonaisuuden.

Jos tietojärjestelmät ovat erillisiä, niin pahimmassa tapauksessa seurauksena on *käsityötä*. Esimerkiksi mittalaitteiden asentamisesta vastaava henkilö voi joutua hakemaan laitteen tekniset tiedot ja asennuspaikkatiedon eri tietojärjestelmistä. Haettaessa tietoja kahdesta järjestelmästä *inhimillisten virhetulkintojen mahdollisuus* on aina olemassa. Asiakaspalvelun kannalta tietojen haun nopeus on tärkeää. Kahdesta järjestelmästä hakeminen tuo väistämättä ylimääräistä *viivettä*.

Kun tiedot ovat hajallaan useissa järjestelmissä ja eri muodoissa, niin niiden automaattisesta yhdistelemisestä seuraa *asiakaskohtaista räätälöintityötä*. Mitä enemmän tiedot ovat järjestelmäspesifissä esitysmuodossa ja mitä enemmän erillisiä järjestelmiä on käytössä, sitä enemmän räätälöitäviä *rajapintoja* syntyy. Automaattinen tietojen vaihto rajapintojen kautta asettaa niiden *dokumentoinnille ja standardien noudattamiselle* korkeita vaatimuksia. Tietojen kokoaminen eri lähteistä lisää myös *hakuaikaa*. Jos joku yksittäinen järjestelmä on erityisen kuormitettu tai pois käytöstä, se saattaa *osaltaan haitata* ratkaisevasti jotain siitä riippuvaa *kokonaispalvelua*.

Jos jonkun osakokonaisuuden toimittaja vaihtuu, niin rajapinta joudutaan *räätälöimään uudelleen* ja muuttunut tilanne ottamaan huomioon kaikissa muissa vaihtuneen osapuolen tietoja käyttävissä järjestelmissä. Rajapinnoissa olevat *ongelmat ovat usein vaikeita paikallistaa*. Toinen toimittaja saattaa väittää ongelman olevan toisen osapuolen järjestelmässä, mihin toisella osapuolella yleensä on päinvastainen näkemys. Räätälöintityö on useimmiten täysin asiakaskohtaista, mikä on omiaan kohottamaan tehtävän työn *kustannuksia*.

Sähköyhtiön edun mukaista on *kilpailuttaa eri osakokonaisuuksia toimittajia*. Jotta kilpailuttaminen olisi mahdollista, eri osakokonaisuuksien täytyy pystyä toimimaan yhdessä ja vaihtamaan tietoja keskenään mahdollisimman saumattomasti.

Jos tietystä osatoiminnasta halutaan päästä kokonaan eroon, se voidaan *ulkoistaa*. Järjestelmien valinnan kannalta tämä mahdollisuus saattaa olla tärkeä kriteeri. Sen kautta rajapinnat vähenevät ja äärimmilleen vietyinä poistuvat kokonaan. Ulkoistaminen helpottaa kustannusten kohdistamista ja keskittymistä ydinliiketoimintaan, toisaalta sen kautta menetetään osa liiketoiminnan hallinnasta. Königin (2001) mukaan ulkoistettaviksi soveltuvia prosesseja voisivat olla mittaustietojen ja mittareiden hallinta, verkon käytön hallinta ja laskutuksen hoitaminen.

Järjestelmäintegraatio ja yhteensopivuuden vaatimus

Sähköyhtiön liiketoimintaprosessin toimivuuden ja järjestelmien ylläpidon kannalta on olennaista, että sama tieto on vain kerran tallennettuna eikä siitä ole useita eri versioita eri järjestelmissä. Kerran tallennettu tiedon täytyy olla muiden siitä kiinnostuneiden ja sitä käyttävien järjestelmien saatavilla. Jos järjestelmiä on useita, siitä voi seurata yhteensopivuusongelmia ja vaikeuksia

tuen saamisessa ongelmatilanteissa. Sähköyhtiön kannalta on edullista, että sen ylläpidettävänä olevia järjestelmiä ja sitä kautta järjestelmätoimittajia olisi mahdollisimman vähän.

On molemminpuolinen etu että järjestelmätoimittajan tuotevalikoima kattaa mahdollisimman suuren osan asiakkaan tarpeista. Monipuolisuus tuotevalikoimassa takaa toimittajalle jatkuvuuden asiakassuhteessa ja siten tasaista liikevaihtoa. Saman rajapinnan kautta voidaan samalla hoitaa laajasti erityyppisiä asiakkaan tarpeita ja solmia monipuolisia ja pitkäaikaisia yhteistyö- ja tukisopimuksia.

Järjestelmätoimittajan laajasta tuotevalikoimasta seuraa asiakkaalle integraatioetuja, mutta varjopuolena myös sitoutumista yhteen toimittajaan. Tällä voi olla hintoja kohottava vaikutus. Jos eri osatoiminnot voidaan hankkia eri toimittajilta, kilpailuttamisesta syntyy etuja. Toisaalta tämä tilanne siirtää vastuun järjestelmien yhteensopivuudesta asiakkaalle. Eri toimittajien sitoutuminen yhteisiin standardeihin on edellytys sille, että järjestelmäkokonaisuus toimii.

6.2.2 Analyysi 1a): Ongelmallisen tilanteen intressitahot, kenen ongelmasta on kysymys?

Kun tarkasteltavana on laaja systeemi, koko valtakunnan sähkömarkkinat, kokonaisuuteen liittyy paljon osatekijöitä, joiden seurauksena ongelma muodostuu. Näin ollen on mahdotonta määritellä yhtä yksiselitteistä ongelman omistajaa. Yhden tahon ongelmasta seuraa ongelma myös muille osapuolille. Tämän vuoksi seuraavassa on tarkasteltu ongelman omistajuutta useasta eri näkökulmasta. On tärkeää tarkastella eri toimijoiden osallisuutta ongelman omistajan roolissa ja ongelman merkitystä toimijan näkökulmasta.

Sähkön kuluttajan sekä sähkömarkkinoiden toimivuuden näkökulma

Tietojärjestelmien avulla voidaan edistää koko sähkömarkkinoiden toimivuutta. Toimivuuden edistämisen voidaan katsoa syntyvän kolmen tyyppisen vaikuttamisen kautta: *lisääntyneen tiedon, lisääntyneiden ja/tai parantuneiden palveluiden ja parantuneena toimintavarmuuden kautta.*

Lisääntyneen tiedolla voidaan käsittää esimerkiksi tarkempaa kulutuksen mittausta. Tämän hetkisen kokonaiskulutuksen lisäksi voitaisiin seurata asiakkaan kulutusprofiilia, sähkön kulutusta esimerkiksi tunnin välein. Asiakkaiden kulutuskäyttäytymisen ohjaamisessa eri *asiakasprofiilien* mahdollisimman tarkka *tunnistaminen* on olennaista. Tarjoamalla eri asiakassegmenteille juuri sopivia sähkötuotteita voidaan *resurssien käyttöä optimoida* (energian kulutus, jakeluverkon käyttö, asiakaspalvelu). Tämä optimointi vaikuttaa positiivisesti eri toimijoiden, etunenässä sähköyhtiön, kannattavuuteen ja loppujen lopuksi asiakkaille tarjottavien tuotteiden ja palveluiden hintaan ja laatuun.

Jos asiakkaiden mittarit olisivat saavutettavissa tietoliikenneyhteyden avulla reaaliaikaisesti, seuraisi siitä lukuisia mahdollisuuksia erilaisiin palveluihin. Asiakkaan vaihtaessa asuinpaikkaa sähkömittarin luenta

(*muuttoluenta*) voitaisiin tehdä välittömästi, kun muuttoaika on tiedossa. Erilaiset *erikoistarjoukset* telekommunikaatioalan tapaan tulisivat mahdollisiksi, esimerkiksi tietylle asiakassegmentille tarjottava hinnan alennus rajattuna aikana. Sähkölaitteiden yhteydessä olevan päätelaitteen kautta voitaisiin suorittaa erilaisia kiinteistöön liittyviä *valvontatehtäviä* (esim. palo- ja murtohälytys) ja *palveluohjauksia* (esim. lämpö, valaistus). Jos sähköyhtiö kykenee hyödyntämään *tiedonsiirtoa sähköverkon* kautta, niin tämä osaltaan tuo lukuisia uusia mahdollisuuksia palveluiden monipuolistamiseksi. Tässä on kuitenkin huomattava toimintoihin liittyvät vastuukysymykset.

Viime aikoina *sähköverkkojen luotettavuuskysymykset* ovat nousseet otsikoihin yhä enenevässä määrin. Lumen vaikutuksesta sähkölinjojen päälle taipuneet puut ovat saaneet aikaan sähkökatkoksia. Myrskyn seurauksena joissakin osissa Suomea ollaan oltu jopa viikkoja ilman sähköä. Verkon omistajan korvausvelvollisuus sähkökatkosten yhteydessä on huomion arvoinen asia. *Tietojärjestelmillä voidaan vaikuttaa sähköjakelun luotettavuuteen*. Tarkka vian paikallistaminen ja kattavat tietoliikenneyhteydet mahdollistavat nopean avun paikalle saapumisen ja vian korjaamisen. Keskeisessä roolissa tässä on verkkotietojärjestelmä. Aiemmin mainitun tietoliikenteen avulla saavutettavan sähkölaitteiden ominaisuutena voisi olla myös asiakkaan *sähkökatkosten rekisteröinti*.

Jos sähköyhtiön tietojärjestelmät eivät toimi riittävän hyvin yhteen, se rajoittaa lopputuotteen tarjottavia palveluita. Tämä voi näkyä *palvelujen määränä* (esimerkiksi automaattinen tuotteen vaihto, muuttoluenta) ja *laatuna* (viiveet luentatiedoissa, asiakas ohjautuu käyttämään itselleen epäedullista sähkötuotetta).

Järjestelmätoimittajan näkökulma

Jos järjestelmätoimittaja ei kykene toimittamaan asiakkaalle koko tietojärjestelmäratkaisua, vaan se tarjoaa yhtä tai useampaa osaa kokonaisuudesta, niin sille on tärkeää pystyä yhteistoimintaan muiden asiakkaan järjestelmien kanssa. Syntyy *tarve tarjota muille avoimia rajapintoja ja noudattaa standardeja sekä edellyttää samaa muilta*. On kyettävä seuraamaan muiden toimittajien ohjelmistojen versiointia ja *ylläpidettävä omia versioita* niiden mukaisesti.

Järjestelmätoimittajan on pystyttävä toimittamaan niin suuri osa asiakkaan tarvitsemista ohjelmistoista, että *riittävän laaja asiakassuhde* syntyy. Jos omassa hallinnassa olevat tuotteet ja palvelut eivät tähän riitä, niin silloin on löydettävä sopivat kumppanit, jotta tarvittava kokonaisuus syntyy. Tässä tarvittavan *verkoston* synnyttäminen ja ylläpitäminen on haasteellista. Kunkin osatoimittajan on keskityttävä omaan *ydinosaamiseensa* ja täydennettävä reuna-alueilla olevia tarpeita kumppaneiden avulla. Koko verkoston hyvyys on kilpailutekijä. Osakokonaisuuksien yhteensovittaminen, olipa kyse sitten yksittäisistä ohjelmistokomponenteista tai itsenäisistä järjestelmän osista, edellyttää joka tapauksessa standardointia ja avoimuutta. Järjestelmätoimittaja joutuu enemmän tai vähemmän *sovellus- tai järjestelmäintegraattorin* rooliin.

6.2.3 Analyysi 1b): Kenen pitäisi ratkaista ongelma?

Samalla tavoin kuin ongelman omistajaksi on vaikeaa nimetä yhtä tahoa, myös ongelman ratkaisijaksi on epärealistista nimetä vain yhtä osapuolta. Ratkaisu syntyy useiden toimijoiden yhteistyön tuloksena, jos kaikki näkevät haitalliset piirteet riittävän suurina ja haluavat osaltaan vaikuttaa ratkaisuun. Kukin osapuoli tarkastelee mahdollisuuksiaan vaikuttaa ongelman ratkaisuun käytettävissä olevien resurssien ja omien reunaehtojensa puitteissa.

Verkkoyhtiön näkökulma

Verkkoyhtiö haluaa rakentaa tietojärjestelmäinfrastruktuurinsa palvelemaan mahdollisimman hyvin sen omia liiketaloudellisia päämääriä ja sille osoitetun yhteiskunnallisen palvelutehtävän täyttämiseksi. Sen on sopeutettava *sähkön mittaukseen, mittauksen ja kulutuksen ohjaamiseen tarkoitetut päätelaitteensa ja niihin liittyvät tietojärjestelmät ja ohjelmistot* markkinoilla olevien sähkötuotteiden ominaisuuksien mukaisiksi. Verkkoyhtiö pystyy vaikuttamaan osaltaan ongelman ratkaisuun hankkimalla markkinoilla yleisesti hyväksytyjen standardien mukaisia tietojärjestelmiä ja osallistumalla standardointihankkeisiin.

Myyntiyhtiön näkökulma

Myyntiyhtiön haasteena on ensisijaisesti sähköenergian hankinta ja sen välittäminen asiakkaille sellaisina tuotteina, että toiminnasta muodostuu liiketaloudellisesti kannattavaa. Keskeisiä edellytyksiä menestyksekkäälle toiminnalle on edullisten ostosopimusten tekeminen, kuluttajien sähkönkäyttötarpeiden tunteminen ja ennustaminen sekä tähän kokonaisuuteen liittyvä riskien hallinta. *Myyntiyhtiön on sopeutettava sähkötuotteensa olemassa olevaan verkkoyhtiön infrastruktuuriin*, ts. sähkön siirtoon ja mittaukseen ja energian käytön hallintaan liittyviin laitteisiin ja järjestelmiin. Asiakkaan vaihtaessa sähkön toimittajaa myyntiyhtiön on osallistuttava tietojen vaihtoon verkkoyhtiön kanssa sekä toteutettava tasehallinnan edellyttämä EDIEL-tietojenvaihto.

Myyntiyhtiö pystyy myös osaltaan ongelman ratkaisuun hankkimalla markkinoilla yleisesti hyväksytyjen standardien mukaisia tietojärjestelmiä ja osallistumalla standardointihankkeisiin.

Järjestelmätoimittajan näkökulma

Järjestelmätoimittajat ovat avainasemassa järjestelmien välisen tietojen vaihdon ja yhteensopivuusongelmien ratkaisijoina. Ratkaiseminen edellyttää *teknologisten mahdollisuuksien tuntemista ja halua ratkaista ongelma*. Ratkaisemisen täytyy tuottaa ratkaisijalle se *lisäarvo*, joka tekee toiminnasta kannattavan.

Järjestelmätoimittaja voi lähestyä asiaa kahdesta eri näkökulmasta. 1.) Se voi pyrkiä toimittamaan niin *olennaisen asiakkaan tietojärjestelmäinfrastruktuurista*, että yhteensopivuus on pääosin rakennettu yhden toimittajan järjestelmien sisään. Tässä asemassa se voi isolta osin sanella omat standardinsa ja käytän-

tönsä, joihin muiden osapuolien on sopeuduttava. 2.) *Osakokonaisuuden* tai komponentin toimittajana järjestelmätoimittajan on pyrittävä noudattamaan niitä standardeja, jotka ovat asiakkaiden keskuudessa eniten käytettyjä.

Yhteistoimintafoorumien ja sääntelyviranomaisen näkökulma

Pelkästä *liiketoiminnallisesta intressistä käsin ratkaisun löytäminen on epätodennäköistä*, mukaan tarvitaan myös sähkömarkkinoiden kokonaistoiminnallisuudesta kiinnostunut intressi. Jos sähkömarkkinoiden kokonaisedun kannalta joku toimija kärsii eikä pysty suoriutumaan velvoitteestaan, niin silloin kokonaisedun valvojan on syytä puuttua tilanteeseen.

Tällä hetkellä lainsäädännöllisesti turvataan markkinoiden toimivuus tietoliikennemielessä säätämällä tiettyjen EDIEL-sanomien muotoseikat pakollisiksi. Näin asetetaan *minimitaso* ja luodaan tietyntasoinen infrastruktuuri. Tässä toimijana on valtiovalta, käytännössä Kauppa- ja teollisuusministeriön alainen *Energiamarkkinavirasto*. Asetuksella säädetään toimijoiden välisten sanomien muodosta, käytettävän teknologian yhteensopivuuteen se ei ota kantaa.

Sähköenergialiitto (Sener) ja *Ediel Nordic Forum* toimivat tällä hetkellä EDIEL-sanomaliikenteen standardoivina tahoina. Jos tiedot esitetään sähköyhtiön järjestelmissä jo valmiiksi yhteensopivassa muodossa, niin se edistää uusien palveluiden syntymistä ja sähkömarkkinoiden toimintaa kokonaisuutena.

Sähköenergialiitto ry Sener edustaa sähkön jakelu- ja vähittäismyyntiyrityksiä. Senerin keskeinen tehtävä on edistää ja kehittää jäsenyritysten yleisiä ja yhteisiä toimintaedellytyksiä ja peilata alan näkemyksiä ja merkitystä muualle yhteiskuntaan, mm. viranomaisiin ja julkisuuteen. Se toimii myös sähköalan sisäisenä keskustelufoorumina ja yhdyssiteenä. Sener on ollut useiden tutkimus- ja kehittämishankkeiden alullepanijana, esim. *datasähköprojekti, asiakaspalvelumallien kehittäminen, verkkotoiminnan tuottoon sekä verkkoyhtiön kustannustehokkuuteen liittyvä projekti*. (SENER 2004)

Sähköenergialiitto seuraa EDIEL-kehitystä aktiivisesti kahden työryhmän voimin. Sanomasuositusryhmä antaa sanomasuosituksia sekä seuraa kansainvälistä tilannetta, pääosin pohjoismaisella tasolla. EDI-käyttäjryhmä koostuu EDI:ä käyttävien yhtiöiden edustajista ja sen toimenkuvaan kuuluu käyttäjien mielipiteiden ja toivomusten esille tuominen sekä tiedotus- ja koulutustilaisuuksien järjestäminen. (SENER 2002)

Energia-alan Keskusliitto ry (Finergy) toimii sähkö- ja lämpöenergia-alan yritysten toimiala- ja työnantajajärjestönä. Finergyn jäsenet ovat valtaosin alan suurimpia toimijoita. Noin 120 jäsenen osuus Suomen sähkön tuotannosta on yli 70 prosenttia ja jakeluverkkotoiminnasta ja sähkökaupasta runsaat puolet. Finergyllä ja Senerillä on yhteistoimintaa. Ne mm. omistavat yhdessä kustannustoimintaa, koulutusta, tietopalveluja ja alan tilastointia harjoittavan Adato Energia Oy:n, joka ylläpitää energia-alan yhteistä energia.fi - www-portaalia. Sähköalaan liittyvät kehittämishankkeet ja työryhmät ovat useimpien yhteisiä. (FINERGY 2004)

Energiamarkkinaviraston sähkömarkkinoihin liittyvät tehtävät on määritelty sähkömarkkinalaissa (386/1995). Se valvoo sähkön siirtohinnoittelua sekä yleensäkin sähkömarkkinalain noudattamista. Se kerää ja julkaista sähkömarkkinoihin liittyviä tietoja ja edistää sähkömarkkinoiden kehitystä mm. neuvomalla sähkömarkkinoilla toimivia yrityksiä ja sähkön käyttäjiä sähkömarkkinalakiin liittyvissä kysymyksissä. Näiden lisäksi Energiamarkkinaviraston seuraa sähkömarkkinoiden yleistä kehitystä ja tekee esityksiä toimialansa lainsäädännön kehittämiseksi. Se antaa lausuntoja toimialaansa liittyvistä kysymyksistä ja avustaa kauppa- ja teollisuusministeriötä sähkömarkkinoiden valvontaan liittyvien asioiden valmistelussa. (Energiamarkkinavirasto 2001)

Ediel Nordic Forum kehittää ja ylläpitää EDIEL-standardointia pohjoismaisella tasolla. Standardointia kehittävässä työryhmässä on edustajia pohjoismaiden lisäksi Saksasta, Ranskasta ja Hollannista. Näin kehityksessä tulee huomioitua kansainvälisen EDIFACT-standardin edellyttämät piirteet. Fingrid Oy:ssä on tehty kokeiluja XML:n soveltamiseksi EDIELin yhteydessä.

6.2.4 Analyysi 2: Ongelmatilanne sosiaalisena systeeminä, toimintakulttuuri.

Sillä, missä roolissa kukin osapuoli toimii, on ratkaiseva merkitys halulle vaikuttaa ongelman ratkaisemiseksi. Erilaiset *normit ja arvot* asettavat reunaehdot kunkin toimijan vaikuttamiselle. On tärkeää ymmärtää se, miten organisaatiot toimivat sisäisesti ja mikä on organisaation sisäinen kulttuuri.

Loppuasiakkaan, sähkön kuluttajan näkökulma

Silloin, kun energian *hint*a ei ole erityisen korkea, sähkön kuluttaja näkee sähkön veteen verrattavana *infrastruktuurituotteena* eikä erityistä syytä säästämiseen ole. Hinnan noustessa huomattavasti (vrt. kotitalouksien käyttämät huomattavat summat tietoliikennepalveluihin) asiaan aletaan kiinnittää huomiota. Tällöin myös sähkön myyjillä on intressinsä tarjota säästämistä edistäviä tuotteita (esim. kulutushuippujen leikkaus pakkasella).

Myös jos energia-asiat ja sen ohella *ekologiset arvot ja ympäristökysymykset* nousevat voimakkaasti yleisen keskustelun aiheiksi (Kioton sopimus, ilman saastuminen, ydinvoima/vihreät arvot), silloin mielenkiinto energiatuotteisiin saattaa nousta merkittäväksi.

Sähköön liittyviin asioihin on vaikeaa kuvitella liittyvän suuren yleisön, etenkin nuorten silmissä, samanlaista *"hypeä"* kuin tietoliikennetuotteisiin. Vakiintuneeseen, keski-ikäiseen ja mahdollisesti miehiseen asiakaskuntaan saattaisi vedota kodin automatisoimiseen ja tietoliikenteeseen liittyvä innovatiivinen teknologia.

Sähköön liittyy myös sen infrastruktuuriluonteen osalta *vaikutelma kunnallisesta tai yhteiskunnallisesta palvelusta*. Jos alalle syntyisi pieniä *innovatiivisia toimijoita*, niin tämä imago saattaisi muuttuakin.

Verkkoyhtiön näkökulma

Keskeisellä sijalla tietojärjestelmien valinnassa on *liiketoimintaprosessien tukeminen* tietojärjestelmien avulla niin, että asiakkaille voidaan turvata monipuoliset ja laadukkaat tuotteet sekä palvelut. Sähköyhtiö hankkii tietojärjestelmänsä sopivimmaksi katsomiltaan toimittajilta. Sekä energian myyntitoimintaa että verkkoliiketoimintaa ohjaa *liiketaloudellisen kannattavuuden vaatimus*. Verkkoliiketoiminnan erityisenä lisävaateena on *lakisääteisen palvelutehtävään suorittaminen*. Sähkön toimittamiseen, liittyy *korkea luotettavuuden ja jatkuvuuden vaatimus*.

Se, minkälainen on verkkoyhtiön tietojärjestelmäinfrastruktuuri, määrää minkälaisia palveluita sähköyhtiö voi tarjota toisaalta *sähkön myyjälle* ja toisaalta *loppuasiakkaalle*. Koska palveluita on voitava tarjota usealle eri taholle, kokonaisuuden tehokas toiminta edellyttää usean tietojärjestelmän yhteistointa. Yksi merkittävä kysymys uusien mittaustietoon palveluiden kehittämisen kannalta on, *kuka omistaa mittaustulokset*. Tällä hetkellä verkkoyhtiö omistaa mittarit ja sitä kautta myös mittaustiedon.

Tietojärjestelmien valinnassa toimivat tavanomaiset liiketaloudelliset lainalaisuudet. Hinnalla on järjestelmien valinnassa keskeinen rooli. Järjestelmä valitaan sen perusteella, että halutut *tehtävät saadaan sen avulla suoritettua* ja tämän ehdon täyttävistä järjestelmistä valitaan *hinnaltaan edullisin*. Tärkeää on pystyä *kilpailuttamaan toimittajia*. Tällöin tärkeää on saada eri tarjoajien järjestelmät vertailukelpoisiksi toiminnoiltaan. Usein asiakas haluaa hankkia tai on pakotettu hankkimaan joitakin osajärjestelmiä eri toimittajalta. Syynä voi olla jonkun tietyn osatoiminnon suorittavan *ohjelmiston ylivertaisuus, laitesidonnaisuus, käyttäjien tottumukset* tai yksinkertaisesti *hintaa*. Koska tietojärjestelmät kommunikoivat joka tapauksessa keskenään joko organisaation sisällä tai niiden välillä, *standardeilla on keskeinen rooli* tietojärjestelmien valinnassa.

Verkkoyhtiö voi vaikuttaa alalla tapahtuvaan standardointikehitykseen *osallistumalla yhteistoimintaan* muiden yhtiöiden kanssa. Jäsenyys erilaisissa työryhmissä tuo tietoa yleisistä kehityssuunnista ja tarjoaa mahdollisuuden vaikuttaa tulevaisuuden ratkaisuihin.

Fuusiot ja erilaiset omistusjärjestelyt sekä verkostoituminen toisten palveluntuottajien kanssa vaikuttavat olennaisesti tietojärjestelmien hankintoihin ja yhteiskäyttöön. Tällä on keskeinen vaikutus tuotteiden ja palvelujen kehittämisen erilaisten menettelyjen yhtenäistämisen ja yhteensopivuuden kannalta.

Myyntiyhtiön näkökulma

Myyntiyhtiön osalta pätevät pääosin samat periaatteet kuin verkkoyhtiön tapauksessakin, verkkoyhtiön rooli poikkeaa vain laiteteknisen infrastruktuurin (mittaukseen ja tietoliikenteeseen liittyvät laitteet ja -järjestelmät, sähköverkon rakentamiseen ja ylläpitoon liittyvät järjestelmät).

Järjestelmätoimittajan näkökulma

Markkinoiden muutoksien ja teknologian kehityksen seuraaminen sekä oikea-aikainen reagoiminen on elintärkeää järjestelmätoimittajan kannalta. Markkinoilla tapahtuu muutoksia lainsäädännön ohjaamana, asiakasyritysten omistusjärjestelyiden seurauksena sekä asiakkaiden tarpeiden kehittyessä. Uusia teknologioita syntyy koko ajan. Ajan tasalla pysymiseen ja sopivassa kypsyyssasteessa olevien teknologioiden soveltaminen on suuri tuotehallinnallinen haaste. Ohjelmistotuotantoprosessien on oltava niin joustavia, että reagointi uusiin vaateisiin on mahdollista. Tuotekokonaisuus on pidettävä hallinnassa toisaalta kaikille asiakkaille tarjottavien ominaisuuksien ja yksittäisille asiakkaille tai asiakasryhmille suunnattujen ominaisuuksien suhteen.

Järjestelmätoimittajan kannalta on tärkeää seurata läheisesti ja mahdollisesti vaikuttaakin lainsäädännön ja standardien kehittymiseen. Uusien piirteiden rakentaminen ohjelmistoihin kestää niin kauan, että jos kehitystyö aloitetaan vasta sitten, kun vaatimus on julkistettu ja kaikkien tiedossa, on jo myöhäistä.

Järjestelmätoimittajan on oltava myös herkkä reagoimaan oman partneriverkostonsa suhteen. Koska kaikkea osaamista ei ole useinkaan mahdollista ylläpitää omassa organisaatiossa, on tärkeää pystyä hankkimaan uusia kumppaneita täydentämään omaa osaamista. Verkoston avulla on mahdollista toisaalta saada joustoa omien työvoimaresurssien kannalta ja toisaalta reagoida nopeasti markkinoilla tapahtuvista muutoksista johtuviin osaamistarpeisiin.

Tietojärjestelmiä kehittävän yrityksen johdon on syytä olla tietoinen asiakkaiden liiketoimintaympäristössä tapahtuvista muutoksista. Tiedot muutoksista omistussuhteissa, asiakkaiden kumppanuusverkostossa, tuotteissa ja tietojärjestelmissä hyödyttävät sitä enemmän mitä varhaisemmassa vaiheessa ne on saatu. Tässä yritysjohton usein epävirallisella ja henkilökohtaisiin kontakteihin perustuvalla verkostolla on tärkeä sija.

6.2.5 Analyysi 3: Tilanne politiikan näkökulmasta, kenellä on valta ja mitkä ovat vallan välineet?

Vallan olemuksen ja välineiden tunnistamiseksi on tunnettava organisaation sisäinen politiikka. Vallan rakentuminen, sen ilmenemismuodot ja se, mikä tekee yksilöstä tai organisaatiosta vaikuttavan, ovat keskeisiä tarkastelun kohteita.

Tietojärjestelmätoimittajan näkökulma

Tietojärjestelmätoimittajalla on valta tarjota omasta näkökulmastaan edullisin järjestelmäkokonaisuus. Tässä vallan välineinä ovat tuotteen hinta ja sen ominaisuudet kuten toimintojen kattavuus sekä yhteensopivuus muiden olemassa olevien järjestelmien kanssa. Hyvin tärkeä merkitys on myös tukipalveluilla, sillä että asiakas saa koulutusta, ohjelmistopäivityksiä ja apua erilaisissa ongelmatilanteissa. Koska asiakkaan toimintaympäristö muuttuu, on erittäin tärkeää, että järjestelmätoimittaja pystyy vastaamaan asiakkaan esittämiin muutostarpeisiin. Tietojärjestelmätoimittajan asema markkinoilla vaikuttaa siihen, miten suurta

valtaa se käyttää. Jos sen *markkinaosuus* on suuri, niin sen tekemät teknologiset ratkaisut vaikuttavat paljolti siihen, mihin markkinoilla yleisesti on sopeuduttava.

Sähköyhtiön näkökulma

Sähköyhtiöllä on valta *valita edullisimmaksi katsomansa tietojärjestelmäkokonaisuus tai sen osa*. Vallan välineenä on *kilpailuttaminen*. Sähköyhtiö toimii markkinoiden muodostamassa liiketaloudellisessa toimintaympäristössä, johon markkina-voimat vaikuttavat vahvasti. Näitä ovat mm. *energian hinta ja toimintaympäristön yleinen hintataso, tuotteiden ja palveluiden hinnat sekä verotus*.

Sähköyhtiö käyttää valtaa myös osallistumalla alan yhteisiin yhteistoimintaorganisaatioihin ja sitä kautta vaikuttamalla alalla tapahtuvaan standardointiin ja yhteisiin kehityshankkeisiin.

Yhteistoimintafoorumien näkökulma

Yhteistoimintaforumit käyttävät valtaa tehdessään antaessaan erilaisia suosituksia ja tehdessään aloitteita alan kehittämiseksi, myös panemalla alulle erilaisia *tutkimus- ja yhteistyöhankkeita*. Myös *tiedottamisella ja kouluttamisella* on oma roolinsa. Ne tekevät myös *valmistelutyötä ja antavat lausuntoja* alaa koskevien lakiesitysten ja määräysten suhteen.

Yhteiskunnan näkökulma

Yhteiskunnalla on valta *säännellä tuotteen (sähkön siirto ja jakelu) hintaa*, mikä asettaa osaltaan rajat verkkoyhtiön käytettävissä oleville taloudellisille resursseille. Yhteiskunta asettaa myös *toiminnallisia vaatimuksia tietojärjestelmälle* määrätessään mm. EDIEL-sanomien muodon. Yhteiskunta käyttää valtaa lainsäädännön kautta.

Sähkön kuluttajan näkökulma

Sähkön kuluttajat käyttävät *välillistä valtaa* valitessaan sellaisen palveluntarjoajan, jolla on parhaat tuotteet ja palvelut. On myös huomattava kuluttajan suojaan liittyvä näkökulma; se, että tuotteet ja palvelut ovat kuluttajasuojalainsäädännön mukaisia.

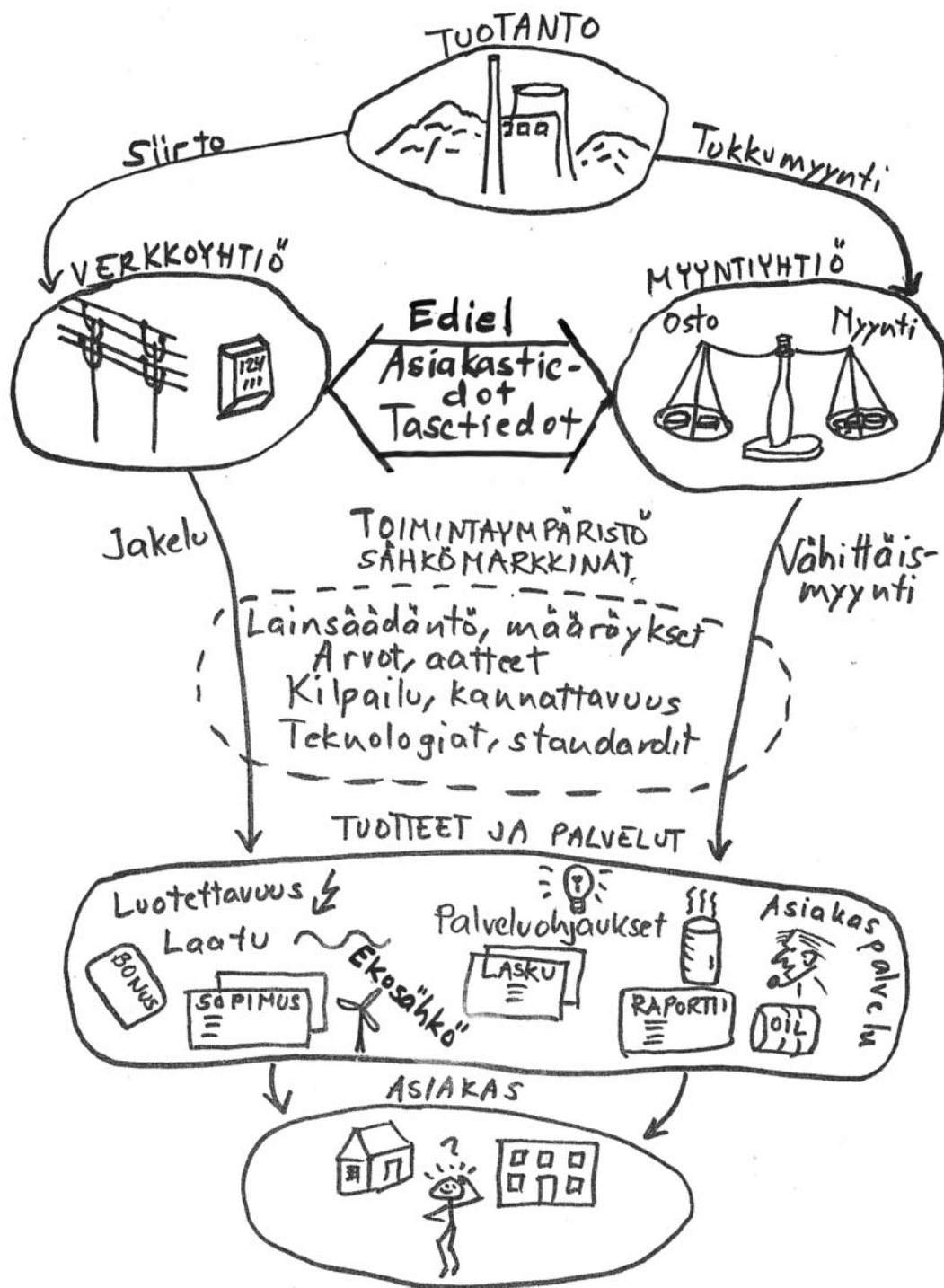
6.3 Vaihe 3: Relevanttien systeemien perusmääritelmien ja rikkaan kuvan laatiminen, CATWOE-analyysi

SSM-metodologian mukaisesti ongelmallisesta systeemistä muodostetaan rikas kuva. Siinä kuvataan ongelmaan liittyvä toimintaympäristö ja kokonaisuuteen vaikuttavat toimijat graafisesti. Graafisen esityksen ja symbolisten viittausten

on tarkoitus edesauttaa keskustelua kohdesysteemin jäsentämiseksi ja varsinaisen ongelman rajaamiseksi. Kuviossa 11 on esitetty tarkasteltava kokonaisuus rikkaan kuvan muodossa.

SSM:n ideologiaan kuuluu pehmeys ja inhimillisyyden korostaminen. Tätä ideologiaa noudattaen kuva on piirretty käsin. Tämän toimintatavan etuna on myös se, että näin kuvaan on saatu sisällytettyä paljon informaatiota. (Tässä kohden tutkijan on tunnustettava rajallisuutensa: kuvat 12 ja 13 on piirretty koneellisesti siistimmän lopputuloksen saavuttamiseksi - nämä kuvat ovat myös huomattavasti rikkaasta kuvasta yksinkertaisempia ja näin ollen suotuisampia piirto-ohjelmalla piirrettäviksi.)

CATWOE-analyysi perusmääritelmineen (1-5) on esitetty tässä samassa yhteydessä. Siinä rikkaasta kuvasta poimitut perusaktiviteetit ja niihin liittyvät toimijat on analysoitu luvussa 1.3.4 "Checklandin Soft Systems Methodology" esitettyjen periaatteiden mukaisesti. Analyysien tulokset on koottu samankaltaisiin laatikoihin selkeyden vuoksi.



KUVIO 11 Rikas kuva asiakkaan näkemistä tuotteista ja palveluista sähkömarkkinoilla.

Perusmääritelmä 1	
<i>Verkkoyhtiö</i> rakentaa sähköverkkoinfrastruktuurin siihen kuuluvine mittalaitteineen ja tietojärjestelmineen ja ylläpitää niitä mahdollistaakseen asiakkailleen luotettavan sähköenergian toimituksen, siihen liittyvät mittaus-, käytönohjaus- ja muut sähköverkkoa hyödyntävät palvelut.	
CATWOE-analyysi	
Asiakas (C)	Loppuasiakas on sähkön kuluttaja, joka maksaa käyttämästään energiasta. Välillinen asiakas on sähkön myyjä, joka käyttää sähköverkkoa ja siihen kuuluvia laitteita energian kuljetukseen ja sähkötuotteisiin liittyviin palveluihin.
Toimijat (A)	Verkkoyhtiön henkilöstö
Käsittelyprosessi (T)	Sähkön jakeluun liittyvien järjestelmien ja laitteiden hankinta ja ylläpito sekä asiakaspalvelu
Toiminnon oikeutus (W)	Liiketaloudellinen kannattavuus ja yhteiskunnallinen palvelutehtävä
Omistaja (O)	Verkkoyhtiön osakkeenomistajat
Ympäristö (E)	Sähkön jakelua ohjaava lainsäädäntö ja määräykset, liiketaloudelliset reunaehdot, teknologiat ja standardit

Perusmääritelmä 2	
<i>Myyntiyhtiö</i> hankkii sähköenergiaa myydäkseen sitä edelleen asiakkailleen mahdollisimman edulliseen hintaan.	
CATWOE-analyysi	
Asiakas (C)	Sähkön kuluttaja, joka maksaa käyttämästään energiasta.
Toimijat (A)	Myyntiyhtiön henkilöstö
Käsittelyprosessi (T)	Sähkön hankinta, tuotteistus ja myynti asiakkaille, asiakaspalvelu
Toiminnon oikeutus (W)	Liiketaloudellinen kannattavuus ja yhteiskunnallinen palvelutehtävä
Omistaja (O)	Myyntiyhtiön osakkeenomistajat
Ympäristö (E)	Sähkön myyntiä ohjaava lainsäädäntö ja määräykset, liiketaloudelliset reunaehdot, yhteiskunnan arvot ja aatteet, teknologiat ja standardit

Perusmääritelmä 3	
<i>Sähkömarkkinaviranomainen</i> pyrkii vaikuttamaan lainsäädännön kautta sähköhuollon toimivuuteen siten, että sähköenergiaa on tasapuolisesti kaikkien saatavilla, se toimitetaan luotettavasti ja että sen hinta muotoutuu mahdollisimman edulliseksi vapaan kilpailun kautta.	
CATWOE-analyysi	
Asiakas (C)	Sähkön kuluttaja, joka maksaa käyttämästään energiasta.
Toimijat (A)	Energiamarkkinavirasto
Käsittelyprosessi (T)	Laki ja sen täytäntöönpanon valvonta
Toiminnon oikeutus (W)	Käsitys yhteiskunnan toimivuudesta ja tasapuolisuudesta
Omistaja (O)	Kansa edustajiensa välityksellä
Ympäristö (E)	Yhteiskunta

Perusmääritelmä 4	
<i>Tietojärjestelmätoimittaja</i> pyrkii liiketaloudelliseen kannattavuuteen tuottamalla sellaisia tietojärjestelmiä, että verkko- ja myyntiyhtiö voivat parantaa liiketoimintaansa tarjoamalla sellaisia palveluita, joista sähkön käyttäjät ovat valmiita maksamaan sähkön hinnan osana.	
CATWOE-analyysi	
Asiakas (C)	Verkko- ja myyntiyhtiö
Toimijat (A)	Tietojärjestelmiä toimittavan yrityksen henkilöstö
Käsittelyprosessi (T)	Tuotekehitys-, tuotanto- ja markkinointitoimet sekä ylläpito.
Toiminnon oikeutus (W)	Liiketaloudellinen kannattavuus.
Omistaja (O)	Yrityksen omistaja
Ympäristö (E)	Liiketaloudellinen toimintaympäristö, kilpailu, lait ja määräykset, teknologiat ja standardit

Asiakkaan näkemä prosessi

Asiakkaan näkökulmasta on tärkeää, että hän saa itselleen sopivimman tuotteen ja/tai palvelun edullisimpaan mahdolliseen hintaan. Tämä edellyttää sitä, että tieto saatavilla olevista tuotteista on saatavilla ja tuotteiden ominaisuuksia on mahdollista vertailla. Tärkeää on myös se, että asiakas pystyy itsenäisesti tekemään tuotteisiin liittyviä toimenpiteitä.

Perusmääritelmä 5	
<i>Asiakas</i> pyrkii hankkimaan tietoa itseään kiinnostavista tuotteista ja palveluis- ta, vertailemaan tuotteiden ominaisuuksia, valitsemaan tuotteista itselleen sopivimman ja edullisimman sekä suorittamaan tuotteisiin liittyvät vaihtotoi- menpiteet mahdollisimman vaivattomasti ja edullisesti. Tuotteet ja palvelut tarkoittavat tässä tapauksessa energiaa, sen kuljetusta ja muita sähköverkon kautta saatavia palveluja.	
CATWOE-analyysi	
Asiakas (C)	Sähkön kuluttaja
Toimijat (A)	Sähköenergian myyjä, sähköverkon haltija ja sähköverkkoa hyödyntävien palvelujen tuottaja
Käsittelyprosessi (T)	Asiakkaan aktivoima tietojärjestelmiä hyödyntävä palvelu
Toiminnon oikeutus (W)	Asiakkaan saama taloudellinen hyöty avoimessa kilpailutilanteessa, joustava palvelu, optimaalinen resurssien käyttö
Omistaja (O)	Informaatiopalvelun omistajat ja ylläpitäjät
Ympäristö (E)	Sähkömarkkinoiden muodostaman liiketaloudellinen toimintaympäristö

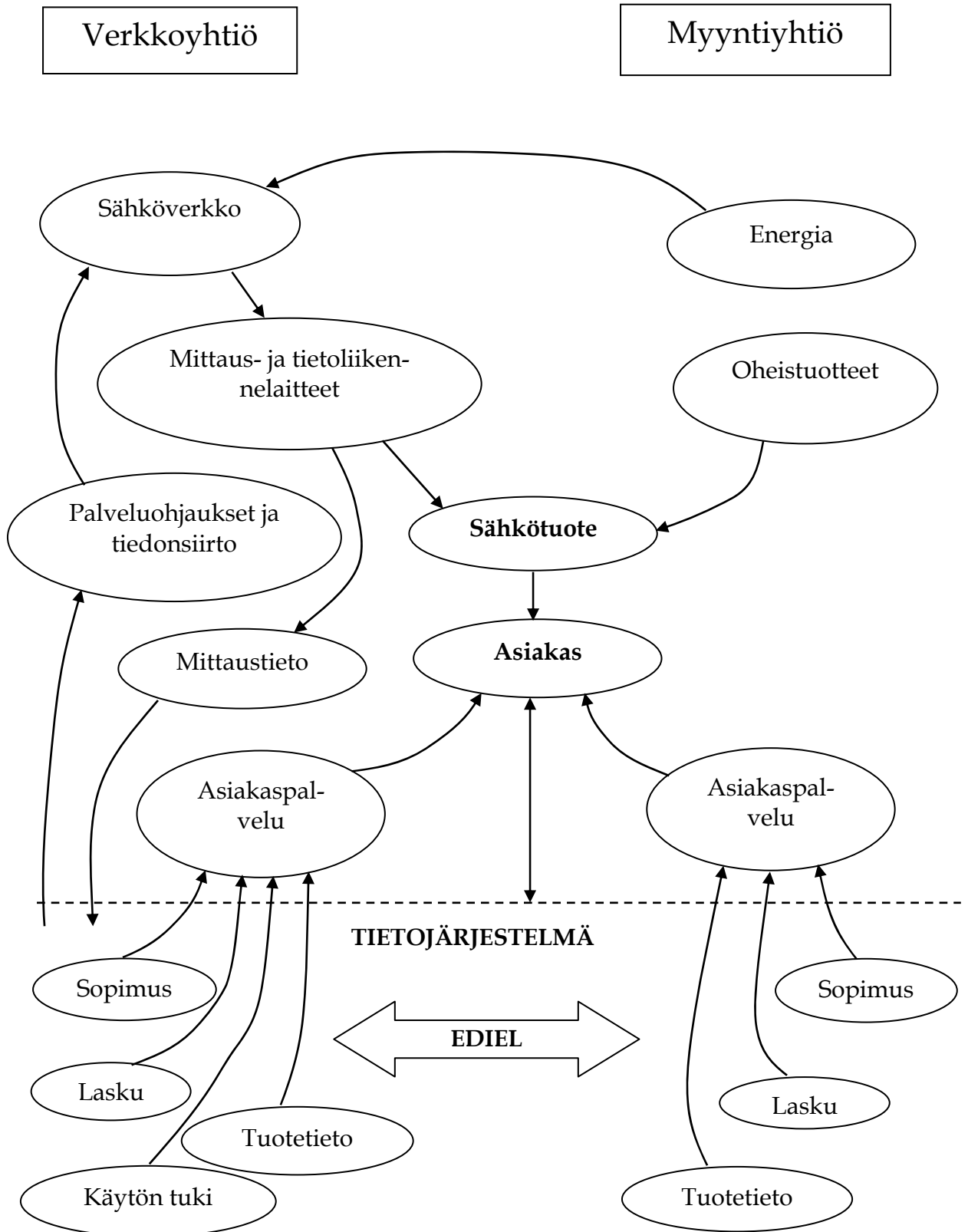
6.4 Vaihe 4: mallien laatiminen

Kuviossa 12 on esitetty periaatekuva siitä, mistä osatekijöistä asiakkaan näkemä sähkötuote muodostuu. Tuotteen ytimen muodostaa energia, jonka myyntiyhtiö hankkii ja myydäkseen sen edelleen asiakkaalle. Sähkön siirtämiseen tarvitaan verkkoyhtiön hallussa olevaa sähköverkko. Sähköstä muodostuu tuote vasta, kun se mitataan ja siihen yhdistetään ajasta riippuvat tariffit. Tariffien ohjaamiseen tarvitaan vähintäänkin mittauslaite, mahdollisesti myös tietoliikennelaitteistoa. Mittaustieto päätyy verkkoyhtiön tietojärjestelmään joko automaattisesti tietoliikenteen välityksellä tai muita perinteisiä keinoja käyttäen. Sähköverkkoa siirtotienä käyttävät palveluohjaukset ja tiedonsiirto- palvelut ovat verkkoyhtiön tarjoamia palveluita, jotka kuuluvat sähkötuotteen ja edellyttävät toimiakseen tietoliikenneinfrastruktuurin laitteistoinen.

Sähkön kuluttaja asioi sekä verkko- että myyntiyhtiön kanssa asiakaspal- velun välityksellä. Sähkön myyntiin ja toimitukseen liittyy sopimus, jossa on sovittu toimitettavasta tuotteesta ja muista toimitusehdoista. Ostaessaan sähköä asiakas hankkii sähkötuotteen ja siirtotuotteen; molemmilla on omat hinnoitte- luperusteensa ja muut ominaisuutensa, ne vastaavat kuitenkin toisiaan aikojen osalta (vuorokausi- ja vuodenaikarytmitys). Käytön tuki liittyy sähkön siirtoon. Jos sähköt katkeavat kokonaan tai sen laadussa tai sen siirtoon tai mittaamiseen liittyvissä laitteistoissa on huomautettavaa, asiakas ottaa yhteyttä verkkoyhti- öön. Asiakas voi omien resurssiensa ja sähköyhtiön tarjoamien palveluiden

asettamissa rajoissa olla yhteydessä myös suoraan sähköyhtiön tietojärjestelmään.

Myyntiyhtiön sähkötuotteen yhteydessä tarjoamat oheistuotteet ovat olennainen osa asiakassuhdetta, mutta ne eivät liity suoranaisesti sähkötuotteen. Myynti- ja verkkoyhtiöiden tietojärjestelmät vaihtavat asiakkaan sähköliittymään liittyviä tietoja EDIEL-sanomaliikenteen välityksellä.



KUVIO 12 Asiakkaan näkemän tuotteen koostuminen eri tekijöiden yhteisvaikutuksena.

6.5 Vaihe 5, mallien ja todellisuuden vertaaminen

Mallien ja todellisuuden vertaamiseksi käytiin kaksi keskustelua. Näiden tilanteiden kulku on kuvattu liitteessä 1. Toisena keskustelukumppanina oli tuotepäällikkö Mauri Patrikainen Enermet Oy:stä. Hän edustaa järjestelmätoimittajan näkökulmaa. Hänellä on pitkäaikainen kokemus tietojärjestelmäkehityksestä niin teknologisesta kuin kaupallisestakin puolesta. Toinen keskustelukumppani, mittauspäällikkö Jari Rusanen Graninge Kainuu Oy:stä, tarkastelee tilannetta sähköyhtiön ja sen asiakkaiden näkökulmasta. Hänellä on pitkä ja monipuolinen kokemus sähköyhtiöiden tietojärjestelmistä sekä nykyisen mittauspäällikön roolin että aiemman työkokemuksen kautta järjestelmätoimittajan asiakaspalvelussa, hän toimii myös alan järjestöissä (Senerin työryhmät).

Seuraavat jäsenyykset on tehty käytyjen keskustelujen pohjalta. Keskustelukumppanit ovat tarkastaneet nauhoitetusta (litteroidusta) materiaalista muokatun lyhennelmän.

Mauri Patrikaisen (Enermet Oy) haastattelussa esille nousseita asioita (Patrikainen 2004)

Etäluennasta

Kun työvoimakustannukset ovat nousseet sekä laite- ja kommunikaatiokustannukset laskeneet, mittarien etäluenta *on tullut yhä enemmän taloudellisesti kannattavaksi*. Yllättäen esim. kerrostaloasunnot ovat tulleet kilpailukykyiseksi markkinasegmentiksi; tässä segmentissä muuttojen suuri määrä vaikuttaa osaltaan tilanteeseen.

Toimijoista ja niiden muuttuneista rooleista

Muuttuneessa markkinatilanteessa on syntynyt uusia toimijatyyppejä, esimerkkinä *palveluyritykset, jotka hakevat asiakkaille edullisia sähkösovimuksia*. Ne kokoavat hintatiedot eri myyjien tuotteista ja hoitavat loppukuluttajalle palveluna myyjän vaihdon. Lisäksi on asukas- ja pientaloyhdistyksiä, jotka ovat neuvotelleet jäsenilleen valmiita ratkaisuja. Toimittajan vaihtaminen helpottuu palveluntarjoajien ansiosta. Asiakas voi äärimmillään vaihtaa tuotetta jopa sen mukaan, kun kulutuskäyttäytyminen muuttuu. Oheistuotteiden (esim. bonukset) rooli voi tulla tässä tilanteessa merkittäväksi.

Loppukuluttaja näkee kaksi eri toimijaa: *myyntiyhtiön ja sähköverkon (infrastruktuurin) omistajan*. Niiden *erottuminen on vielä kesken ja niiden edut saattavat olla ristiriitaisiakin*. Kun lainsäädännön kautta asetetaan kustannusraja - eli ei saa ottaa liikaa voittoa - niin kaikki ylimääräinen karsitaan pois. *Mittausliiketoiminta saatetaan näin ollen erottaa omakseen*. Myös ulkopuolinen yritys voi tuottaa mittauspalvelut, esimerkkinä tästä mittaus- ja raportointipalveluja tuottava Energiakolmio Oy¹¹. Verkkoyhtiötä ei velvoiteta itse tekemään edes mittaamis-

¹¹ <http://www.energiakolmio.fi>

ta, sen saa teettää muillakin. Erillinen yritys saattaa vastata myös asiakaspalvelusta. *Pilkkoutuminen tulee jatkumaan.*

Tuotteista ja palveluista

Energiatuotteet tulevat monipuolistumaan. Ekotuotteet on ensimmäinen trendi. Suunta, että energia kulutuksesta maksetaan päivän hinta, on vahvistumassa. Riskiä siirretään kuluttajan suuntaan. Tariffi voisi seurata hintakehitystä jopa tunti tunnilta reaaliajassa. Suomessa ainakin kaksi energiayhtiötä on tarjonnut tällaista tuotetta, Norjassa tämä kehitys on jo pidemmällä. Tämä ohjaa energian kulutusta osaltaan automaattisesti; ohjausvaikutuksen ei tarvitse osua kuin huippuhetkiin, niin sillä on jo merkittävä yhteiskunnallinen vaikutus.

Mittauspalveluja tuottava yritys saattaisi tuottaa uudenlaisia palveluita, palvelupaketteja, joihin liittyisi mittaus, mahdollisesti ohjaus- ja valvontatoimintoja, tietoliikenne ja mittaustiedon käsittely. *Palvelu pitäisi voida tarjota koko asiakaskunnalle, koska asiakkaita ei voida kohdella eriarvoisesti.* Palveluntarjoajan pitäisi toimia vähintäänkin valtakunnallisesti, infrastruktuurit ovat kuitenkin paikallisia.

Valvonta- ja lisäarvopalveluille ei tähän mennessä ole löytynyt maksajaa. Tästä seuraa myös se, että "internetiä töpselistä" -hankkeet rajautuvat pois. Liberalisoinnin myötä keskustelu tästä teemasta nousee kuumaksi. *Kaikki lähtee siitä liikkeelle, kenen vastuulle mittaus on laitettu.*

Vaikuttamisesta

Toiminta sähkömarkkinoilla on *säänneltyä toimintaa*, jossa on mukana useita eri intressiryhmiä. Sääntelyn taso vaikuttaa siihen, minkä oloisia toimijat ovat kullakin markkina-alueella. Mitä enemmän sääntelyä on purettu, sitä enemmän toimijatyypit alkavat näyttää samankaltaisilta, *markkinavoima puristaa samaan muottiin.* Kun ala on varsin perinteistä, muutosvastarinta on merkittävää ja muutokset hitaita, investoinnit ovat mittavia ja sitoutunut pääoma suurta.

Standardeista

Muutos sähkömarkkinoilla on tapahtunut nopeasti eikä EDIELin jälkeen ole tullut mitään varsinaista uutta. *Standardit ovat hidasliikkeisiä, teknologioita on lähellä de facto tasoa.* De facto -tyyppinen standardoituminen saattaa kehittyä myös suurten toimijayhteensäntymien (esim. Vattenfall, Kymppivoima Oy) kautta järjestelmäintegraationa. *Ongelma on kuitenkin tietosisällössä ja sen yhdenmukaisuudessa, se on heikko paikka.*

Jari Rusasen (Graninge Kainuu Oy) haastattelussa esille nousseita asioita (Rusanen 2004)

Etäluennasta

Graninge Kainuu Oy:n toiminta-alueella n. 15 000 asiakasta on etäluennan ja samalla tuntimittauksen piirissä. Vaikka myyjälle riittää mittaustietojen toimitus kuormituskäyrän mukaisesti, mittauspalvelu tekee tutkimusmielessä *taustalla myös todellisen kulutuksen mukaista profilia*. Mittausten perusteella on osoittautunut, että kuormituskäyrän ja asiakkaiden todellisen kulutuksen välillä on merkittävä ero. Etäluennan piirissä oleville loppuasiakkaille voidaan toimittaa laskun yhteydessä kuukausilukema, vaikkei sitä edellytetäkään. Tämä on ylimääräinen palvelu sähkön myyjälle.

Asiakkaan muuttaessa tapaamisen järjestäminen liittymän siirtosopimuksen allekirjoittamiseksi on usein ongelmallista. Kun *sähköt voidaan katkaista ja kytkeä päälle asiakasautomaatiojärjestelmän kautta*, siirtosopimuksen allekirjoittaminen vauhdittuu. Kerrostalot ja etenkin vuokratalot ovat tässä mielessä tärkeä ryhmä, koska siellä muuttoja tapahtuu paljon. Muuttotilanteeseen liittyy myös edellisen asukkaan loppulukeman ja uuden alkulukeman lukeminen, jolloin etäluenta säästää työvoimakustannuksia.

Sähkökatkosten yhteydessä on tärkeää saada asiakkaan päätelaitteesta *todellinen tieto katkoksen kestosta*. Verkkoyhtiö tarvitsee tiedon katkoksen pituuteen perustuvan korvauksen maksamista varten.

Teknologia antaa paljon mahdollisuuksia viedä toimintoja eteenpäin. Olennaista kuitenkin on, kenenkä edun mukaista se on ja kuka maksaa kustannukset.

Toimijoista ja niiden muuttuneista rooleista

Muuttuneen markkinatilanteen johdosta sähköyhtiöt perinteisinä - jopa vanhoillisina toimijoina - ovat tehostaneet taloudellisia tarkastelujaan. Sen seurauksena työn todellinen arvo on otettu paremmin huomioon mm. etäluennan kannattavuutta laskettaessa. Verkkoyhtiöllä (Graninge Kainuu Oy) ei ole yhtään omaa asentajaa eikä mittarinlukijaa, kaikki ostetaan ulkoa. Kustannusten seuranta helpottuu, kun kaikella työllä on selkeästi hinta, *eriyttäminen selkeyttää tilannetta*.

Verkkoyhtiö omistaa mittauslaitteet ja mittauspalvelujärjestelmät. *Mittauspalveluorganisaatio myy palveluitaan sekä verkko- että myyntiyhtiölle*. Mittauspalvelu voi myydä mittausarvoja myös alueen ulkopuolisille myyjille. Jos omistaja haluaa päästä mittauspalveluista eroon, niin toiminta on mahdollista myydä pois.

Asiakaspalvelu toimii samalla periaatteella. Se myy palveluitaan sekä verkko- että myyntiyhtiöille.

Tietojärjestelmistä

Mittauspalvelu hallinnoi mittaustietoja, niihin ei ole muilla pääsyä. Se toimii ”poliisina” toimijoiden välillä. Mittauspalvelu toimittaa tiedot asiakkailleen, se mm. antaa laskutustiedot asiakastietojärjestelmän käyttöön ja tekee haluttaessa taseselvityksen. Erilaiset palvelut on hinnoiteltu sisäisessä palvelusopimuksessa.

Sekä verkkoyhtiön että myyntiyhtiön henkilöt käyttävät energianhallintajärjestelmän tietoja. Pääsy on rajattu käyttöoikeuksin. Myynnin henkilöt näkevät vain myynnin aikasarjat ja myynnin tiedot, verkkupuolen henkilöt oman verkon aikasarjat. Asiakastietojärjestelmässä ei käyttöoikeuksia toistaiseksi ole rajattu, sekä verkkoyhtiö että myyntiyhtiö käyttävät samaa järjestelmää.

Edillä on vahva asema toimijoiden välisessä tietojen vaihdossa. Sähkön toimittamiseen liittyvien sanomien lisäksi sen kautta liikkuu mm. maankäyttöön (johtokadut) liittyviä sekä kaupparyhmittymien bonuksiin liittyviä sanomia. Sanomaliikenteen hoito on osin ulkoistettu. Graningella on yksi tietoliikenneyhteys palvelun hoitajaan, joka hoitaa edelleen yhteydet muihin toimijoihin. Joidenkin yhtiöiden välillä on ollut *pilottitoteutuksia XML:n soveltamiseksi*. Tällä suunnalla ei kuitenkaan ole merkittäviä kehittämislinjauksia tekeillä. Tietojärjestelmäninfrastruktuurin kehittämisessä avainasemassa on verkkoyhtiö, miten se haluaa kehittää omaa toimintaansa verkkonsa vastualueella.

Automatiikkaa tietojärjestelmien välisessä tietojen vaihdossa pitää olla sopivasti mukana, kuitenkin ei liikaa. Kaikkea tietojen vaihtoa ei kannata automatisoida, tietty manuaalinen tietojen tarkistus on tarpeen säilyttää. Täydellisen automatiikan ylläpitäminen on työlästä.

Tuotteista ja palveluista

Sähkötuotteiden aikajaoissa on eroja. *Paikallinen verkkoyhtiö määrää aikajaon siirtotuotteen mukaisesti. Uuden mittausasetuksen¹² (Sähkömarkkina-asetus 2004) myötä pyritään verkkoyhtiöiden tuotteet ajamaan samanlaisiksi.* Tämä asetus edistää sähkön myyjien asemaa helpottaen tuotteiden myyntiä. Uusista aikajaoista seuraa myös se, että kulutus alkaa jakautua eri tavalla ja halvan energian osuus saattaa vähentyä (esim. lauantai-iltapäivän kello 15 - 20 välinen aika). Tästä seuraa myös enemmän siirtomaksuja verkkoyhtiölle. Jos pyritään siihen, että kaikilla valtakunnallisesti samat ajat, niin asiakkaat vastustavat tätä. He ovat saattaneet tottua esim. halvempaan tariffiin sunnuntaina ja he menettävät tämän edun. Tämä asetus sotii myös tuotteiden monipuolistumista vastaan.

¹² Valtakunnallinen aikajaotus:

- 1.) Yksiaikasiirto
- 2.) Päiväenergia kello 7.00-22.00, muu aika yöenergiaa
- 3.) Talviarkipäiväenergia 1.11.-31.3. maanantaista lauantaihin kello 7.00-22.00, muu aika muuta energiaa. Jakeluverkon haltija voi yleisien aikajaotuksen ohella tarjota vastualueensa asiakkaille paikalliseen aikajaotukseen perustuvia mittauspalveluita, jotka poikkeavat yleisestä aikajaotuksesta.

Jos myydään markkinahintaista sähköä, niin miten varmistetaan, että kulutus on tuntihinnoittelun mukaista? Vai onko niin, että tuntihintaista energiaa voidaan myydä vain omalla alueella, jossa tunti-arvot ovat käytettävissä? Myyjän pitäisi pystyä näyttämään, että osa järjestelmästä on myynnin ja sen täytyy pystyä tarjoamaan samaa palvelua koko valtakunnassa.

Vaikuttamisesta

Tuotteiden ja palvelujen kehittymisen kannalta on olennaista, että koko ala on tietojärjestelmien kehittämisessä mukana. Jakeluverkon haltijalla on kehittämisvastuu omasta alueestaan, mutta mitä kehittämisvastuuseen kuuluu, sitä ei ole kerrottu missään. Jos verkkoyhtiö ei panosta infrastruktuurinsa kehittämiseen, niin asiakkaallakaan ei ole mahdollisuutta ostaa uusimpia palveluja.

Aktiivisilla ja innovatiivisilla yhtiöillä on suuri merkitys alan asioiden eteenpäin viemisessä. Aktiivisuus ja innovatiivisuus taas kumpuavat yksittäisistä henkilöistä ja siitä että he ovat löytäneet arvostamansa toimintaympäristön.

Täsmennys järjestöjen osalta: alalla on kaksi järjestöä Sener ja Finergy. Ne toimivat alan yhteistoimintafoorumeina ja useat työryhmät ovat yhteisiä.

Standardeista

Se, että kaikki yhtiöt lähettäisivät myyjän vaihtoon liittyvät tiedot Prodat-sanomina, on ollut esillä eri käyttäjäryhmissä (Sener). Kuitenkaan tästä ei ole saatu asetusta aikaiseksi. *Vain suurimmat toimijat noudattavat käytäntöä.* Faksia ja sähköpostia käytetään edelleen tietojen välitykseen. Alalla on niin monta erilaista yhtiötä ja toimijaa, että asiat eivät toimi joustavasti, ellei suoranaista pakkoa aseteta. Suosituksia ei myöskään välttämättä noudateta.

6.6 Vaihe 6, keskustelu muutoksista

Tässä keskustelussa on olennaista nostaa esille seikat, jotka kaipaavat muutosta. Edellä esitettyjen tarkastelujeni perusteella seuraavat havainnot nousevat päällimmäisiksi.

Asiakas näkee sähköön liittyvät *tuotteet ja palvelut kaksijakoisina: toisaalta verkkoyhtiön ja toisaalta myyntiyhtiön palveluina.* Asiakkaan kannalta sujuvaa olisi asioida vain yhden osapuolen kanssa ja saada kaikki tuotteet ”yhdeltä luukulta”. Jos asiakkaalle kohdistettavaa palvelutarjontaa halutaan monipuolistaa, niin on tärkeää, että palvelukokonaisuus pysyy selkeänä ja hyvin hahmotettavana. Tuotteen ytimenä on sähköenergia ja sähköverkon käyttö sen siirtotienä. Tähän ytimeen voidaan liittää energian käyttöön ja käytön hallintaan liittyviä palveluita, palveluohjauksia, tietoliikennepalveluita kodin sisällä, internet sähköverkon kautta ja turvallisuuspalveluita.

Edellytys tuotteiden ja palveluiden syntymiselle on se, että palvelu voidaan tarjota liiketaloudellisesti kannattavasti. Kun tuotteessa keskeisenä osana on sähköenergia, niin monipuoliset sähkön mittaamismahdollisuudet kuuluvat

olennaisesti kokonaisuuteen. Mittaamismahdollisuudet antaisivat mahdollisuuden monipuolisten energiatuotteiden hyödyntämiseen. Edellytys monipuolisten energiatuotteiden hyödyntämiselle olisi se, että markkinoilla olisi toiminnot mahdollistavia laitteita ja jollakin taholla olisi intressi kehittää tuotteita.

Kuvion 10 kaltainen järjestely (sähköisen asioinnin tavoitearkkitehtuuri) edesauttaisi tällaisen järjestelmän syntymistä (ks. luku 5.5 Soveltaminen sähkömarkkinoiden tarpeisiin). Tieto tuotteista ja palveluista olisi yhden markkinapaikan kautta saavutettavissa. Eri palveluntarjoajat rekisteröityisivät portaaliin, jolloin sekä palvelut että palvelun tarjoajat olisivat tunnistettavissa standardoidussa muodossa ja toisivat oman osuutensa muiden osapuolien saapuville. Portaalin kautta tarjottavat toiminnot pitäisi olla kuvattuina prosesseina, joita asiakas voisi hyödyntää. Portaalimalli vaatisi toimiakseen Web-palveluiden tai ebXML:n kaltaisen standardoidun sovellusympäristön.

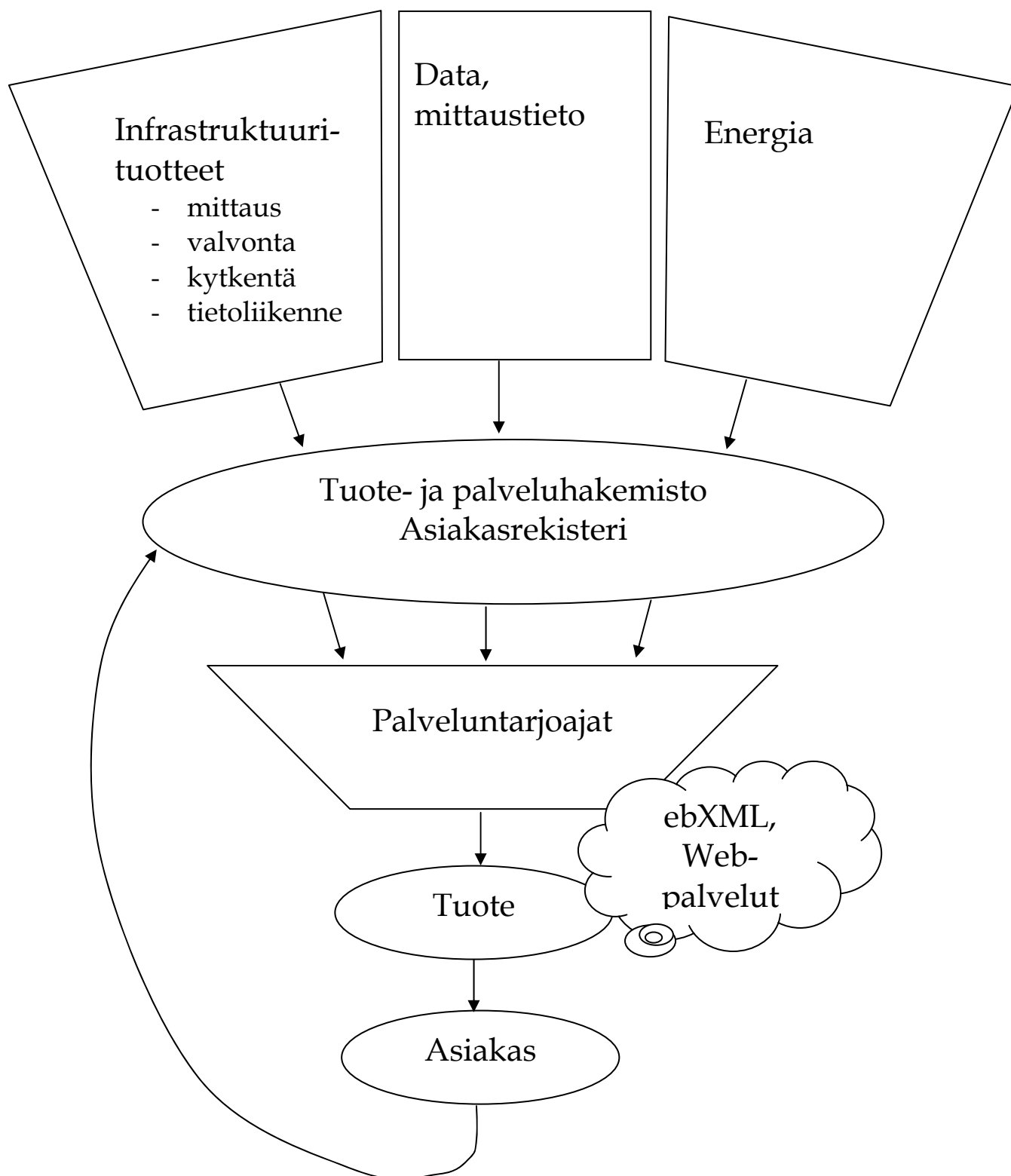
Esimerkkinä tämän suuntaisesta kehityksestä ovat mm. Energy Brokers Finlandin *vaihtovirta.fi*¹³ ja *rakentaja.fi-palvelut*¹⁴, joissa asiakas voi kilpailuttaa sähkösopimuksensa yhden palveluntarjoajan välityksellä. Asiakkaiden henkilöllisyyden varmentamisessa käytetään tarvittaessa pankkien tarjoamia palveluita. Lakisääteinen muuttoilmoitus¹⁵ on myös mahdollista tehdä täysin sähköisesti, jolloin tiedot välittyvät samalla sekä maistraatille ja postin osoitetietojärjestelmään. Sähköinen ilmoitus edellyttää sähköistä henkilökorttia ja kortin lukulaitetta.

Kuviossa 13 on esitetty periaatekuva portaalimallin soveltamisesta sähkömarkkinoiden tarpeisiin. Kuvion esittämässä mallissa sähkötuote ei perustu pelkästään olemassa olevaan laitteistoinfrastruktuuriin, vaan palveluntarjoajat muodostavat (mittaus- ja/tai tietoliikenne-) laitteistojen ja sähköenergian yhdistelmänä asiakkaan näkökulmasta houkuttelevia kokonaispaketteja. Tämän mahdollistamiseksi tietojen markkinoilla olevista tuotteista ja palveluista pitää olla kaikkien saatavilla yhteisesti sovitussa muodossa. Asiakkaan tietojen (tärkeimpinä maantieteellinen sijainti ja kulutuskäyttäytyminen) saatavalla oleminen mahdollistaa tuotteen tai palvelun sovittamisen asiakkaan tarpeisiin.

¹³ <http://www.vaihtovirta.fi>

¹⁴ <http://www.rakentaja.fi>

¹⁵ <http://www.vaestorekisterikeskus.fi>



KUVIO 13 Sähkötuotteiden ja niihin liittyvien palveluiden rakentumisen skenaariomalli

7 TULOKSET JA TUTKIMUSPROSESSIN ARVIOINTI

Tässä luvussa esitetään vastaukset tutkimuskysymyksiin perustuen niihin lähteisiin, joita työssä on käytetty. Ensin vastataan niihin kysymyksiin, jotka liittyvät yleiseen alan kehitykseen ja toimintaympäristön muutokseen. Nämä vastaukset muodostavat taustan varsinaisissa tutkimuskysymyksissä tarkasteltaville asioille. Tässä luvussa tarkastellaan myös käytetyn tutkimusprosessin soveltuvuutta kohteeseen.

7.1 Taustoittavat kysymykset

Missä vaiheessa sähkömarkkinoiden vapautuminen on? Miten vapautuminen on lähtenyt liikkeelle ja edennyt? Tarkastelun kohteena ovat erityisesti Suomi ja muut Pohjoismaat, Saksa ja Amerikan Yhdysvallat.

Sähkömarkkinoiden vapautuminen Euroopassa on lähtenyt liikkeelle Yhdistyneistä Kuningaskunnista edeten Pohjoismaiden kautta muualle Eurooppaan. Keskeisenä ohjaavana tekijänä vapautumiskehityksessä on EU:n *sähkömarkkinadirektiivi*.

Maantieteelliset ja historialliset syyt, myös luonnonolosuhteet (vesivoima) vaikuttavat siihen, minkälaiseksi kunkin valtakunnan sähkömarkkinat ovat muotoutuneet. Yhdistyneillä Kuningaskunnilla saarivaltiona on oma järjestelmänsä, jossa rakenteet ovat samankaltaiset kuin muuallakin, pool keskeisenä koordinoijana. *Pohjoismaat muodostavat oman kohtalaisen yhtenäisen alueen*, jonka sisällä on paljon samankaltaisuutta ja keskinäistä yhteistoimintaa. Norja erottuu joukosta runsaan vesivoimavarantonsa puolesta ja Tanska linkkinä muiden Pohjoismaiden ja Manner-Euroopan välillä. Yhteinen sähköpörssi Nordpool vaikuttaa osaltaan sähkön hinnan heijastumiin koko Pohjoismaiden alueella. Yhteistyö Ediel Nordic Forumin puitteissa edistää yhteisten sähkömarkkinoiden luomista Pohjoismaihin. Siinä pyritään sähkömarkkinoiden EDI-sanomaliikenteen standardisoimiseen.

Saksa voimakkaana teollisuusvaltiona on olennainen toimija eurooppalaisilla sähkömarkkinoilla. Sen sähköjärjestelmä koostuu yhdeksästä suuresta toimijasta, joista kukin on verrattavissa pienen valtakunnan koko sähkömarkkinoihin. Sähköyhtiötä edustava VDEW seuraa Pohjoismaista EDIEL-yhteistyötä.

Kaliforniassa (Yhdysvalloissa) sähkömarkkinoiden vapautumisesta on saatu äärimmäisiä kokemuksia, jotka ovat saaneet muut osavaltiot varovaisiksi kilpailun avaamisen suhteen. Tämä esimerkki kertoo osaltaan *sääntelyn ja markkinavoimien yhteensovittamisen tarpeesta*, myös rajujen hintaheilahtelujen mahdollisuudesta.

Tarkastelun kohteena olevissa maissa sähkömarkkinoiden voidaan sanoa vapautuneen. Sähkön myynti ja jakelu on erotettu toisistaan ja kuluttajat voivat ostaa energiansa oman markkina-alueen sisällä haluamaltaan toimittajalta. Yleisenä trendinä on huomattava, että vapautuminen etenee suurimmista asiakkaista kohti pienasiakkaita. Suurien asiakkaiden energian kulutus on mitattu aina (yleensä tunneittain); kun lähestytään pienasiakkaita, niin jossakin tulee raja, jolloin tarkka mittaaminen ei enää kannata, mittaaminen korvataan kuormituskäyrän avulla. *Mittalaitteiden hinta* on usein ollut yhtenä merkittävänä tekijänä vapautumisen laajenemisen (siis suuremmista kuluttajista pienempiin päin) rajakohdan asettelussa.

Mitkä ovat sähkömarkkinoiden keskeiset toimijatyypit? Suomen toimijat selvitetään tarkasti, muiden maiden osalta etsitään samankaltaisuuksia ja erilaisuuksia tietojärjestelmiin liittyvien tarkastelujen yleistettävyyden taustoittamiseksi.

Energian *tuotanto* voi tapahtua suurissa yksiköissä ja tulla jaetuksi monille muille toimijoille *tukkumyyjien* välityksellä tai pienessä yksikössä, jolloin se on jo luonnostaan lähellä kulutusta. Energiaa voidaan myös ostaa ulkomailta ja välittää sitä *pörssin* kautta. *Vähittäismyyjä* (myyntiyhtiö) myy energian viimekädessä *kuluttajalle*. Sähkö siirretään fyysisesti kantaverkon ja alueverkon kautta jakeluverkkoon. *Verkkoyhtiö* omistaa jakeluverkon ja mahdollisesti siirtoverkon. *Järjestelmävastaava* on vastuussa koko valtakunnan sähköjärjestelmästä ja se omistaa usein kantaverkon. *Tasevastaava* pitää huolta myydyin ja todellisen kulutuksen tasapainosta. *Sähkömarkkinaviranomainen* toimii sähkömarkkinoiden valvojana ja ohjaajana.

Mitä tietojärjestelmiä sähköyhtiö tyypillisesti käyttää palvelujensa tuottamiseksi?

Sähkömittarit luetaan automaattisesti *asiakasautomaatiojärjestelmän* välityksellä. Sen kautta välitetään myös sähkön käyttöön liittyvät ohjaukset. Asiakkaiden tiedot ovat *asiakastietojärjestelmässä*; yhtiön koosta ja toimintatavasta riippuen ne voivat olla myös osana asiakaspalvelujärjestelmää tai asiakkuudenhallintajärjestelmää. *Taseselvoitusjärjestelmän* avulla huolehditaan taselaskenta sähkömarkkina-asetuksen määräämällä tavalla. Myyntiyhtiö käyttää *energianhallintajärjestel-*

mää tuotannonohjaukseen. Verkkoyhtiön sähköverkkojen hallintaa varten tarvitaan *verkkotietojärjestelmä ja käytönvalvontajärjestelmä*.

7.2 Varsinaiset tutkimuskysymykset

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä haetaan vastausta siihen, miten sähkömarkkinoiden vapautuminen vaikuttaa sähkön kuluttajille tarjottaviin tuotteisiin ja palveluihin sekä mikä tässä yhteydessä on tietojärjestelmäinfrastruktuurin rooli?

Sähkömarkkinoiden vapauttamisen tavoitteena on ollut energian ja sen siirron eriyttäminen toisistaan. Näin energian osuus on voitu altistaa vapaalle kilpailulle; sen hinta on läpinäkyvä ja vertailukelpoinen, siirron osuus puolestaan säännelty. Valtiovallan ja sähkömarkkinadirektiivin tavoite tältä osin toteutuu. Samaan yhteyteen sisältyy ajatus sähkötuotteiden vertailtavuudesta. Tuotteita voidaan vertailla vain siinä tapauksessa, että ne ovat samanlaisia. Sähkötuotteista tekee erilaisia niiden hinnoittelu kulutusajankohdan perusteella. Sähkötuotteiden differointi tehdään asiakkaan mittalaitteessa (tai päätelaitteessa). Tämä on osa verkkoyhtiön infrastruktuuria, johon energian myyjä ei pysty vaikuttamaan. Valtiovalta pyrkii lainsäädännön kautta siihen, että tuotteet olisivat vertailukelpoisia; tähän liittyy ajatus, että kuluttajat voidaan kategorisoida. Tämänhetkinen kehitys näyttää siltä, että pyritään muuttamaan samankaltaiseen tuotteeseen.

Nykyisessä tilanteessa verkkoyhtiön siirtotuote määrää sen, minkälaisia sähkötuotteita sen alueella on mahdollista tarjota. Sähkötuotteiden monipuolistaminen toisi kuluttajille etuja. Se olisi myös energiatalouden kannalta edullista, tarjonta kohtaisi paremmin kysynnän. Jotta tuotteita voitaisiin monipuolistaa, verkkoyhtiön ja myyntiyhtiön etujen tulisi kohdata. Verkkoyhtiöllä tulisi olla intressi kehittää tietojärjestelmäinfrastruktuuriaan, jotta se voisi palvella energian myyjiä ja sitä kautta loppuasiakkaitaan paremmin. Onko sillä kuitenkaan halua tehdä sitä ulkopuolisen myyjän eduksi? Voidaan esittää kysymys, sopiiko tietojärjestelmäinfrastruktuuri kilpailuolosuhteisiin? Tähän voidaan vastata, että jos pitäydytään perustuotteissa ja halutaan taata kaikille tietyt vakiotuotteet, niin minimaalinen infrastruktuuri riittää.

Uusia toimijoita on syntynyt. Mittauspalvelut toimii tavallaan jo eriytettyinä toimintana, se voisi olla ulkoistettukin. Toisaalta mittauspalvelun täytyy olla läheisessä yhteydessä verkkoyhtiöön, koska mittauspalvelu on läheisessä yhteydessä verkkoyhtiön mittalaitteisiin. Yhteensopivuus täytyy säilyä. Yrityksiä tai muita ryhmittymiä (sähköyhteenliittymä), jotka kilpailuttavat sähkön tarjoajia, on jo useita. Kilpailuttaminen voi tapahtua vaikkapa niin, että joku kilpailuttaa omakotitalojen sähkösopimuksia (www.rakentaja.fi, www.vaihtovirta.fi). Kilpailutus voi kohdentua myös liikekiinteistöihin, asukasyhdistyksiin tai kaupparyhmittymiin, jolloin ulkopuolinen toimija voi hoitaa myös sähkön mittauksen ja taselaskennan (www.energiakolmio.fi).

Tällöin toiminta lähenee verkkoyhtiön yhteydessä olevaa mittauspalvelutoimintaa.

Teknologia edistyy, uudet toiminnot tulevat yhä edullisemmiksi ja kustannusten eriyttämisen velvoite paljastaa etäluennan ja siihen liittyvien asiakasautomaation toimintojen olevan yhä kilpailukykyisempi vaihtoehto. Teknologia mahdollistaisi sähkötuotteiden monipuolistamisen ja paremman vastaavuuden kuluttajan todellisen tarpeen kanssa. Verkonhaltijalla tai mittauspalvelulla on tietoa, josta myyntiyhtiö hyötyisi.

Mikä tietojärjestelmien rooli tulee olemaan kullekin osapuolelle tulevaisuuden tilassa eri palveluissa? Tietojärjestelmäinfrastruktuuri rajoittaa tai mahdollistaa kilpailun. Teknologia on olemassa, mutta estääkö markkinoiden rakenne sen hyödyntämisen? Tietojärjestelmäinfrastruktuurissa on keskitytty kustannustehokkuuteen ja toimitusvarmuuteen, rakenteet eivät suosi muuta.

Sähkön myyjät pyrkivät monipuolistamaan tarjontaansa muilla kuin sähkötuotteilla. Kaupparyhmittymien bonukset, asiantuntija- ja tietopalvelut ym. oheistuotteet kuuluvat sähkötuotteiden rinnalle ja sitovat asiakkaan myyjään. Jos itse sähkötuotteiden ominaisuuksissa ei ole merkittäviä eroja, niin oheispalveluiden merkitys korostuu.

Samankaltaisia tietojärjestelmäratkaisuja voidaan soveltaa eri markkina-alueilla. Paikallinen lainsäädäntö on merkittävin reunaehto käyttöön otolle: se toteutetaan, mikä on välttämätöntä. Toinen merkittävä tekijä on teknologian hinta suhteessa työvoimakustannuksiin. Tässä suuntaus on selvästi etäluentaa suosiva. Se, minkälaisia uusia toimijoita syntyy ja miten uusia innovaatioita hyödynnetään, on vahvasti ympäristölähtöinen piirre.

Toisessa tutkimuskysymyksessä pyritään vastaamaan kysymykseen, mikä rooli tietojärjestelmien yhteentoimivuudella on tuotteiden ja palvelujen kehittämisessä?

Skenaariomallissa esitetty portaalimalli tuntuu aika etäiseltä tavoitteelta. Sähkötuotteiden kilpailuttamiseen ja sähkösopimusten vaihtoon liittyvä ”kauppapaikka” täyttää tarkoituksensa. Kuitenkaan taustalla olevien tarjousten kattavuudesta ei voida mennä takuuseen. Tällä hetkellä myyjien tuotteet ja tarjoukset muuttuvat sen verran harvoin, että palvelu voidaan toteuttaa ilman suoraa yhteyttä myyjien tietojärjestelmiin.

Siinä mielessä skenaariomalli on todellinen, että tuote jakautuu infrastruktuuriin, tiedon käsittelyyn ja energiaan. Siihen tilanteeseen, että palveluntarjoajat voisivat paketoida tuotteen em. kolmesta komponentista ja asiakkaat valitsisivat internetin kautta itselleen sopivan kokonaisuuden, on vielä monia kehitysaskaleita otettavana.

EDIEL on laajasti käytössä ja se vaikuttaa täyttävän sille asetetut vaatimukset. Sen taustalla on kansainvälinen EDIFACT-standardointi ja järjestelmä on syvään juurtunut. Toki EDIELin käytössä on yhtenäistämistä ja kansallisel-lakin tasolla tarvitaan harmonisointia ja sitä, että koko ala lähtisi kehittämiseen mukaan. Jos EDIEL konvertoidaan kansainvälisesti XML-pohjaiseksi, niin sen yhteydessä tämä kehitys voisi levitä sähköalallekin.

Kehitys lähtee siitä, että ensin asiakkaat tulevat etäluennan ja asiakasautomaation (tietoliikenteen) piiriin. Ensin tämän kehityksen täytyy levitä. Esimerkiksi sähköjen katkaisu järjestelmän kautta koetaan nyt yhtenä hyödyllisenä toimintana, joka osaltaan vaikuttaa etäluennan kääntymiseen kannattavaksi. Kun mittarit ovat automaattisen luennan piirissä ja ne keräävät tuntiarvoja, niin seuraavassa askelella todellisia tuntiluenta-arvoja voitaisiin hyödyntääkin. Tuntiarvojen kautta on mahdollista synnyttää tuotteita ja vaihtaa tuotetta joustavasti. Samoin laskutus tulee todellista kulutusta vastaavaksi.

7.3 Tutkimusprosessin arviointi

Tulosten merkittävyys ja käytettävyys, relevanssi

Tutkimuksen tuloksia arvioitaessa on huomattava aiheen ajankohtaisuus, joka tekee kohteesta tutkimuksellisesti mielenkiintoisen ja merkittävän. Sähkömarkkinoilla tapahtuu koko ajan. Muutoksen synnyttämistä uusista tilanteita uutisoidaan varsin usein. Esille nousseita aiheita ovat laajat sähkökatkokset eri puolilla maailmaa ja sähkötarjousten kilpailutus; myös siirron hinnoittelusta on käyty voimakastakin keskustelua. Sähkön hinnan nouseminen saattaa muuttaa markkinoiden tilannetta huomattavasti; päästökaupalla on osansa kehityksessä, jonka seurauksena sähkön markkinahinnan on arvioitu nousevan jopa 20-70 % (Sähkömaailma 2004). Tässä muutosherkässä tilanteessa tiedon esille tuominen markkinoiden kokonaisuuden hahmottamiseksi ja keskustelun avaamiseksi on merkittävää. Sähkömarkkinoiden mekanismien havainnointi voi toimia mallina muiden vastaavien systeemien tarkastelulle.

Tutkimusmenetelmän soveltuvuus

Kun kyse on suuresta systeemistä, jossa on paljon toimijoita, kohdeilmion rajaaminen on suuri haaste. On pystyttävä hahmottamaan eritasoisia toimintoja, osasysteemejä. Sähkömarkkinoiden tasot ulottuvat maanosan kattavista järjestelmistä yksittäisen sähköyhtiön liiketoimintaprosesseihin. Vaikka tutkimuksen mielenkiinto kohdistuu ensisijassa sähköyhtiön toimintapiirissä tapahtuviin ilmiöihin, koko valtakunnan kattavalla markkinarakenteella, etenkin lainsäädännöllä, on suuri merkitys. Tämän monikerroksellisen systeemin hallintaan SSM-metodologia tarjoaa hyvän lähestymistavan ja systemaattisen toimintamallin.

Kun kyse on systeemistä, jossa on useita toimijoita ja muutosten tekeminen ei ole minkään yksittäisen tahon vastuulla eikä vaikutusmahdollisuuksien rajoissakaan, niin SSM-prosessi kokonaisuutena jää loppuun saattamatta. Ongelman omistajat eivät itse pysty vaikuttamaan kehitykseen. Vaiheet 1-5 on mahdollista toteuttaa, ongelmallisesta tilanteesta voidaan edetä konseptuaalisten mallien rakentamisen kautta mallien ja todellisuuden vertaamiseen. Tämä prosessi tuo monia keskeisiä ilmiöitä esille ja prosessiin liittyvä keskustelu lisää

ymmärrystä ja muokkaa mielipiteitä. Malli sinällään on merkittävä tulos, jos se synnyttää rakentavaa keskustelua.

Johtuen edellä kuvatusta tilanteesta, so. SSM:n soveltamisen vaikeudesta tilanteeseen suoraan, työssä esitettiin SSM:n vaiheeseen 6 ”Toteuttamiskelpoiset, toivottavat muutokset” mahdollisesti sopiva skenaariomalli keskustelun suuntaamiseksi. Sen tarkoitus oli toimia ikään kuin testattavana hypoteesina, testinä mahdollisen muutoksen suunnasta. Oikeastaan tämä sijoittuu vaiheen 5 ja 6 väliin. Tämän katsoin tarpeelliseksi, jotta rajoitetusta määrästä keskusteluja saataisiin enemmän irti.

Konkreettisten tulosten saavuttaminen edellyttäisi paneutumista johonkin rajattuun osa-alueeseen. Tällöin kyse olisi lähinnä yhden organisaation tai muutaman organisaation yhteistyön kehittämisestä. Tällöin ongelman omistajien lukumäärä olisi pieni, mieluiten vain yksi. Haastatteluja/keskusteluja pitäisi olla useita ja niiden pitäisi muodostaa jatkumo tarkasteltavan systeemin kehittämisessä.

Tämän tutkimuksen yhteydessä haastatteluja oli kaksi. Niiden päätehtävänä tehtävänä on syventää tarkasteltavien ilmiöiden ymmärrystä ja sulkea muiden lähteiden kautta saatujen tietojen virheet ja väärinymmärrykset pois. Haastattelujen määrän lisäämiseen liittyy omat ongelmansa. Kukin haastateltava tarkastelee asioita omasta ja edustamansa yhteisön näkökulmasta. Tähän sisältyy vaara, että tarkasteltava aineisto hajaantuu entisestään.

Keskusteluissa toimijoiden kanssa sovellettiin temahaastattelun periaatetta. Ennen keskustelutilannetta keskustelun toisella osapuolella oli mahdollisuus tutustua työn käsikirjoitukseen ja tutustua keskustelun pohjana oleviin kysymyksiin (liite 1). Kysymyksiin ei odotettu suoranaista vastausta, vaan kysymykset johdattelivat työ aiheiden ympärillä käytyä keskustelua. Näin tilanteessa syntyi vapaus keskustelukumppanin tärkeäksi pitämille asioille nousta esille. Vaikka keskustelu ohjautuikin jonkin verran ennalta arvaamattomille urille, se mahdollisti uusien näkökulmien löytymisen.

Tulosten yleistettävyyys ja luotettavuus

Pohjoismaisten markkinoiden samankaltaisuuden vuoksi tämän tutkimuksen tarkastelut pätevät monilta osin naapurimaidenkin sähkömarkkinoilla. SSM-metodologian soveltamisen voidaan olevan hyvinkin yleistettävissä.

Tämän tutkimuksen luotettavuutta parantaa se, että tutkimuksessa on käytetty useantyyppisiä aineistoja, omaa kokemusta, kirjallisia (sähköisiä) lähteitä ja toimijoiden haastatteluja. Molempien haastateltavien varsin laaja kokemustausta vastuullisissa ja monipuolisissa tehtävissä tuo tutkimukseen yhteenlaskettuna useiden vuosikymmenien kokemuseräisen tiedon.

Jatkotutkimuksen aiheita

Toimijoiden välisen tietojen vaihdon parantamiseksi olisi tarpeen tutkia sanomaliikenteen sisältöjen standardoitumisen astetta, samoin toimijoiden prosessien samankaltaisuutta. Nämä tarkastelut voisivat antaa aineksia sujuvampaan tietojen vaihtoon toimijoiden välillä.

LÄHTEET

- ABB, 2002. ABB:n www-sivut. <<http://www.abb.com/>>, viitattu 28.8.2002.
- ABB, 2000. TTT-käsikirja 2000-07, Luku 15: Sähköjakeluverkon automaatio. Saatavilla www-muodossa <[http://www.abb.com/global/fiabb/fiabb255.nsf/viewunid/C46D5509D325D21AC225695B002FB07B/\\$file/150_0007.pdf](http://www.abb.com/global/fiabb/fiabb255.nsf/viewunid/C46D5509D325D21AC225695B002FB07B/$file/150_0007.pdf)>, viitattu 17.6.2003.
- Anlinker & Iocore, 2002. RosettaNet Suomessa 2002. Raportti RosettaNetin mahdollisuuksista, käytöstä ja osaamisesta Suomessa, 3.6.2002. Anlinker Oy, Iocore Oy. Saatavilla www-muodossa <<http://www.anlinker.com/rosettanet.asp>>, viitattu 8.9.2003.
- Asia Pacific Energy Research Centre, 2000. "Electricity Sector Deregulation in the APEC Region." Asia Pacific Energy research Centre, Institute of Energy Economics, Japan.
- ATK-sanakirja, 1999. Tietotekniikan liitto ry:n sanastotoimikunta. Helsinki: Suomen Atk-Kustannus.
- BWEA, 2001. The British Wind Energy Association. "The UK Electricity Supply System", saatavilla www-muodossa <<http://www.britishwindenergy.co.uk/ref/elecsupply.html>>, viitattu 31.8.2001.
- Checkland, P.B. 1999. Soft Systems Methodology: a 30-year retrospective. Teoksessa Checkland P.B., Scholes J. Soft Systems Methodology in action, Chichester: Wiley 1999.
- Checkland, P.B., Scholes J. 1999. Soft Systems Methodology in action, Chichester: Wiley 1999.
- Checkland, P.B. 1993. Systems Thinking, Systems Practice, Chichester: Wiley.
- Checkland, P.B. 1989. Soft Systems Methodology, Human Systems Management 8, 273-289.
- Cope, D. (toim.) 2000. "Electricity Sector Deregulation in the APEC Region", APERC Research Reports, Asia Pacific Energy Research Centre, Institute of Energy and Economics, Japan, saatavilla www-muodossa <<http://ns.ieej.or.jp/aperc/REPORTS.html>>, viitattu 28.8.2002
- DTI, 2001. The Department of Trade and Industry. "Single Market", saatavilla www-muodossa <<http://www.dti.gov.uk/europe/pagej.html>>, muutettu kesäkuussa 2001.
- EbXML, 2000a. Electronic business XML (EbXML) Requirements Specification Version 1.0, saatavilla www-muodossa <<http://www.ebxml.org>>, viitattu 9.9.2003.
- EbXML, 2000b. Electronic business XML (EbXML) Technical Architecture Specification v 1.0.4, saatavilla www-muodossa <<http://www.ebxml.org>>, viitattu 9.9.2003.
- Ediel Nordic Forum, 2002a. "Nordel Ediel Nordic Forum", saatavilla www-muodossa <<http://www.ediel.org>>, viitattu 17.6.2002.

- Ediel Nordic Forum, 2002b. "Message Handbook for Ediel, Functional description. Version 2.3, revision H, May 7th, 2001. Saatavilla www-muodossa <<http://www.ediel.org>>, viitattu 28.8.2002.
- Elkraft System, 2001. "The Electricity System, The East Danish electricity transmission grid", saatavilla www-muodossa <<http://www.elkraftsystem.dk>>, viitattu 14.9.2001.
- Eltra. Eltran www-sivut. <<http://www.eltra.dk>>, viitattu 4.9.2001.
- Endesa, 2003. Endesa Net Factory, Broadband Powerline Communications. Brussels, December 15th, 2003. Saatavilla www-muodossa <http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2005/all_about/broadband/bb_regional/presentations/endsa.pdf>, viitattu 8.3.2004.
- Enease, 2002. Enease Oy:n www-sivut. <<http://www.enease.fi/>>, muutettu 15.3.2002.
- Energiamarkkinavirasto, 2001. Energiamarkkinaviraston www-sivut <<http://www.energiamarkkinavirasto.fi/index.html>>, muutettu 26.9.2001.
- Energiamarkkinavirasto, 2000. Energiamarkkinaviraston vuosikertomus vuodelta 2000.
- Enermet, 2003. Enermet Oy:n www-sivut. <<http://www.enermet.com/>>, viitattu 19.6.2003.
- Energy Issues/News, 2001. "Learning from California: Power Shortages and Unique Market Rules Lead to Price Spikes", Edison Electric Institute, maaliskuu 2001, saatavilla www-muodossa <http://www.eei.org/issues/comp_reg/policy_papers.htm>, viitattu 28.8.2002.
- EU, 2001. Euroopan unioni. "The Internal market for Electricity, Implementation by the Member States", vuoden 2000 tilanteen mukaan Ruotsi, Tanska, Saksa ja Suomi, Saksan tietoja myös vuoden 1999 mukaan, saatavilla www-muodossa <http://europa.eu.int/comm/energy/en/elec_single_market/implementation/index_en.html>, viitattu 14.9.2001.
- EU, 1996. Euroopan unioni. EUR-Lex, Yhteisön voimassa oleva lainsäädäntö, asiakirja 31996L0092, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 96/92/EY, saatavilla www-muodossa <http://europa.eu.int/eur-lex/fi/lif/reg/fi_register_1230.html>, muutettu 25.6.2002.
- FINERGY, 2004. Energia-alan Keskusliitto ry:n www-sivut. <<http://www.energia.fi/>>, viitattu 3.5.2004.
- Halttunen, K. 1998. Uusien laajakaistaisten tiedonsiirtokanavien soveltuvuus sähkölaitosautomaatioon. Diplomityö, Tampereen teknillinen korkeakoulu, Tietotekniikan osasto.
- Heir, B., Juneja, E., Kalilainen, T., Karhusaari, W., Nylander, T., Rasimus, T. 2000. Digitaalinen tarjontaketju. Helsinki: WSOY.
- Hirsijärvi, P., Remes, P. & Sajavaara P. 2000. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

- Huczynski, A. & Buchanan, A. 1991. Organizational behaviour – An introductory text. London: Prentice Hall.
- Huhta, K. 2001. Energiakriisi kuumentaa Kaliforniassa mielipiteitä, Helsingin Sanomat, 27.5.2001, sivu E3.
- Hättilä, V. 2001. Sähköverkon hyödyntäminen laajakaistaiseen tiedonsiirtoon. Licensiaatin tutkimusraportti, Tampereen teknillinen korkeakoulu, Porin korkeakouluyksikkö, Tuotantotalouden osasto.
- Jaakohuhta, H. 1999. Suuri tietotekniikan tietosanakirja. Käsitteistö ja sanasto. Helsinki: Suomen Atk-Kustannus.
- Järvinen, P & Järvinen, A. 1996. Tutkimustyön metodeista, Tampere: Opinpaja.
- Korpinen, L. (toim.) 1998. Sähkövoimatekniikkaopus. Opetusmoniste, Tampere, saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa) <<http://leeh.ee.tut.fi/svtopus/Pruju.html>>, viitattu 16.6.2003.
- Kotinurmi, P. 2002. Comparing XML Based B2B Integration Frameworks. Teoksessa Hyvönen, E., Klemettinen, M. (toim.), 2002. Towards the Semantic Web and Web Services - Proceedings of the XML Finland 2002 Conference, HIIT Publications, 2002-03, Helsinki Institute for Information Technology (HIIT). Helsinki. Saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa) <<http://www.cs.helsinki.fi/u/eahyvone/xmlfinland2002/ProceedingsXML2002-final.pdf>>.
- KTM, 2002. Kauppa- ja teollisuusministeriö. Saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa) <<http://www.finlex.fi/lains/index.html>>, viitattu 28.8.2002.
- KTM, 2001a. Kauppa- ja teollisuusministeriö. "Energia ja ympäristö, energiamaarkkinat", saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa) <http://www.vn.fi/ktm/6ktm_etu.htm>, muutettu 4.6.2001.
- KTM, 2001b. Kauppa- ja teollisuusministeriö. "Sisämarkkinat", saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa) <<http://www.vn.fi/ktm/hakemisto/index.html>>, muutettu 20.07.2001.
- KTM, 2001c. Kauppa- ja teollisuusministeriö. "Sähkömarkkinoiden kehitys 1995-2000", Sähkömarkkinoiden 5-vuotishuoltotyöryhmän väliraportti", saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa) <<http://www.ktm.fi/>>, viitattu 25.8.2004.
- König, S. 2001. IV-Konzepte für den liberalisierten Energiemarkt, Praktiserfahrungen mit neuen Geschäftsprozessen und IV-Systemen, Elektrizitätswirtschaft, numero 9 (2001), sivut 18-23.
- McNamara, W. 2001. California Crisis Sparks U.S., RE-Regulation Trend, Metering International, numero 1 (2001), sivut 36-38.
- Naukkarinen, J. 2001. Kalifornia antaa miettimisen aiheita, Energia uutiset 3 (2001), sivut 14-15.
- Naukkarinen, J. 2000. "Vapaan sähkön lyhyt historia, Suomen sähkömarkkinoiden avaus ja kipupisteet", Sähköenergialiitto ry, SENERin julkaisu, lokakuu 2000, saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa) <<http://www.energia.fi/sener>>, viitattu 28.8.2002.

- NVE, 1999. The Norwegian Water Resources and Energy Directorate. Saatavilla www-muodossa
 <http://www.nve.no/modules/module_109/publisher_view_product.asp?iEntityId=3679>, muutettu 16.8.1999.
- Näringsdepartementet, 2002. Månadsvis avläsning av elmätare. Slutredovisning av regeringsuppdrag 2002-05-27. Englanninkielinen versio: Monthly reading of electricity meters. Fact sheet May 2003. Regeringskansliet, Näringsdepartementet. ", saatavilla www-muodossa
 <http://naring.regeringen.se/fragor/energi/pdf/Slutredovisning_matperioden_020527.pdf>, viitattu 8.3.2004.
- Powel, 2001. Powel AS:n www-sivut. <<http://www.powelgroup.com/>>, viitattu 14.12.2001.
- Process Vision 2001. Process Vision Oy:n www-sivut. <<http://www.processvision.fi>> muutettu 11.12.2001.
- Raento, M. 2000. XML:n käyttäminen tiedon rakenteen esittämiseen ohjelmien ja ohjelmistokomponenttien välisessä tiedonsiirrossa. Tietotekniikan pro gradu -tutkielma 23.05.2000. Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos.
- Siemens, 2001. Siemens AG:n www-sivut. <<http://www.ev.siemens.de>> viitattu 14.12.2001.
- Sagen, J. 1998. "Market Structure and Organisation of Transmission in a Deregulated Electricity Market. Norwegian experiences", The electricity and Gas In Europe '98-conference, Paris, November 1998. Saatavilla www-muodossa
 <http://www.nve.no/modules/module_111/news_item_view.asp?iResponse=3&iNewsId=3097&iCategoryId=323>, muutettu 11.01.2002.
- SENER, 2004. Sähköenergiالیitto Senerin kotisivut. <<http://www.energia.fi/>>, viitattu 3.3.2004.
- SENER, 2002. Ediel sanomavälityksen yleiset sovellusohjeet, versio 1.0., 10.6.2002. Saatavilla www-muodossa "Ediel sivut"
 <<http://www2.energia.fi/edi/>>, viitattu 30.7.2003.
- SFS, 2002. "SFS-Standardisointi", Suomen Standardisointiliitto SFS ry., saatavilla www-muodossa
 <<http://www.sfs.fi/standard/index.html>>, viitattu 1.10.2002.
- Sisäasiainministeriö, 2002. Julkisten verkkopalveluiden kehittäminen ja XML. JUNA-hanke. Helsinki:Edita. Saatavilla www-muodossa
 <http://www.vn.fi/vm/julkaisut/tyoryhmamuistiot/pdf/tr27_2001.pdf>
- Statnett, 2001. Saatavilla www-muodossa <<http://www.statnett.no>>, viitattu 13.9.2001.
- Sähkömarkkina-asetus, 2004. Sähkömarkkina-asetus 18.3.2004. Valtion säädöstietopankki FINLEX, saatavilla www-muodossa <
<http://www.finlex.fi/lains/index.html>>, viitattu 3.5.2004.
- Sähkömarkkina-asetus, 1998. Sähkömarkkina-asetus 18.6.1998/438. Valtion säädöstietopankki FINLEX, saatavilla www-muodossa <
<http://www.finlex.fi/lains/index.html>>, viitattu 16.6.2003.

- Sähkömarkkinalaki, 1995. Sähkömarkkinalaki 17.3.1995/386. Valtion säädöstietopankki FINLEX, saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa) <<http://www.finlex.fi/lains/index.html>>, viitattu 28.8.2002.
- Sähkömaailma, 2004. "Markkinahinta saattaa nousta 20-70 prosenttia. Sähkönhinnan raju nousu päästökaupan suurin vaikutus". Sähkömaailma, huhtikuu 2004, s. 12.
- Tamminen, R. 1993. Tiedettä tekemään. Jyväskylä: Atena.
- TEKES, 2002. "Information Technology and Electric Power Systems", TESLA Technology Programme 1998-2002. Technology Programme Report 12/2002. Helsinki: TEKES.
- Tekla, 2003. Tekla Oyj:n [www-sivut](http://www.tekla.com). <<http://www.tekla.com>> vitattu 19.6.2003. (Aikaisemmin Tietosavo Oyj <<http://www.tietosavo.fi>> viitattu 29.5.2001.)
- TIEKE, 2001. "Sähköinen liiketoiminta, EDI/OVT", Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry, saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa) <<http://www.tieke.fi>>, muutettu 28.8.2001.
- Tilastokeskus, 2001. "Tietotekniikan käyttö yrityksissä, EDI", saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa), <<http://www.tilastokeskus.fi/tk/yr/tietoyhteiskunta/edi.html>> muutettu 20.8.2001.
- Valtokari, A. 2000 "EDI in Practice: Architecture of EDI-systems, Internet and EDI, XML/EDI", esitelmä 17.03.2000 Jyväskylän yliopistossa, saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa), <http://www.cs.jyu.fi/el/tjtl63/Antin_esitys/index.htm>, muutettu 28.8.2002.
- Valtionvarainministeriö, 2001. Valtion tietotekniikan rajapintasuosituksia. Valtionvarainministeriön työryhmämuistioita 27/2001. Valtionvarainministeriö, hallinnon kehittämisosasto, Helsinki 2001
- VDEW, 1998. Verband der Elektrizitätswirtschaft. "Strommärkte weltweit, Länderberichte, Schweden", saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa) <<http://www.strom.de/>>, muutettu maaliskuussa 1998.
- Wynekoop, J. L. & Conger, S. A. 1991. A review of computer aided software research methods. In Nissen, Klein and Hirschheim (eds.), Information system research: Contemporary approaches and emergent traditions. Amsterdam: Elsevier Science Publisher, 301-325.

Haastattelut

- Patrikainen, 2004. Mauri Patrikainen, Enermet Oy, tuotepäällikkö IT Solutions, haastattelu 26.3.2004.
- Rusanen, 2004. Jari Rusanen, Graninge Kainuu Oy, mittauspäällikkö, haastattelu 15.4.2004.

Puhelinkeskustelu, taustatietoja www.vaihtovirta.fi-portaaliin liittyen

Petteri Kytönen, toimitusjohtaja, Energy Brokers Finland, puhelinkeskustelu
Timo Bisterin kanssa 11.3.2004.

LIITTEET

LIITE 1

Soft Systems Methodology -prosessiin liittyvä keskustelurunko ja kysymykset

Seuraavat kysymykset liittyvät DI Timo Bisterin lisensiaattityöhön, jossa tutkitaan tietojärjestelmien välisen tietojen vaihdon merkitystä sähkön kuluttajille tarjottaviin tuotteisiin muuttuneessa sähkömarkkinatilanteessa. Kysymykset ja niihin liittyvät vastaukset ovat osa seitsemänvaiheista *Soft Systems Methodology* -prosessia (Kuviot 2, 3 ja 4), jonka aikana tarkasteltavasta systeemistä muodostetaan yleisellä tasolla oleva *rikas kuva* (Kuvio11) ja tämän pohjalta *teoreettinen malli* (Kuvio12). Vastauksia tullaan käyttämään hyväksi rikkaan kuvan ja teoreettisen mallin täydentämisessä ja tarkentamisessa. Rikkaan kuvan ja teoreettisen mallin perusteella hahmotellaan muutoksia olemassa olevan tilanteen parantamiseksi. Tämän keskustelun pohjustamiseksi käytetään *skenaariomallia* (Kuvio13).

Seuraaviin kysymyksiin vastaamista edeltää tutustuminen lisensiaattityön käsikirjoitukseen ja tutkijan kanssa käytävä keskustelu, jolloin tutkija perehdyttää vastaajan tutkimusprosessiin ja kohdesysteemistä laadittuihin rikkaaseen kuvaan, teoreettiseen malliin ja skenaariomalliin.

Kysymykset

1. Tarkastelun pohjana rikas kuva ja teoreettinen malli, kommentit ja täydennykset näihin.

Mitkä tekijät sähköyhtiön tietojärjestelmäinfrastruktuurissa vaikuttavat mielestänne keskeisesti erityisesti pienasiakkaille (mahdollisesti myös keskisuurille) tarjottaviin tuotteisiin ja palveluihin? Tuotteiden osalta sähkötuotteet ovat erityisen mielenkiinnon kohteena.

2. Jatkoa edelliseen kysymykseen: Mikä rooli mielestänne tietojärjestelmien välisellä tietojen vaihdolla
 - a. sähköyhtiön sisällä ja
 - b. sähkömarkkinoilla eri toimijoiden välillä
 on tuotteiden ja palveluiden kehittymisen kannalta?
3. Tarkastelun pohjana skenaariomalli, kommentit ja täydennykset siihen liittyen.

Mitkä ovat mielestänne olennaiset kehittämistarpeet ja -suunnat kysymyksi-en 1 ja 2 näkökulmien perusteella?

4. Jatkoa edelliseen kysymykseen: Arvioikaa eri toimijoiden rooleja, vaikuttamismahdollisuuksia ja aktiivisuuden merkitystä kehittämisskenaarion toteuttamisessa.