

ETLA

ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS
THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY
Lönrotinkatu 4 B 00120 Helsinki Finland Tel. 609 900 Telefax 601753

Keskusteluaiheita - Discussion papers

No. 454

Paula Hieta

ENERGIATOIMIALAN KEHITYS

SUOMESSA

Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -projektissa tutkitaan, millaista teollista toimintaa voidaan harjoittaa Suomessa menestyksekkäimmin. Siinä tutkitaan menestyneitä vientiyhtiöitä ja pohditaan, miten niiden toimintaympäristöä tulisi kehittää, jotta ne pystyisivät saavuttamaan kilpailuetuja kansainvälisiin kilpailijoihin verrattuna.

Projektin päärahoittajina ovat Suomen itsenäisyyden juhlarahasto (SITRA), Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos (ETLA), kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM) sekä eri alojen tärkeimmät yritykset.

"The Competitive Advantage of Finland" research project evaluates the competitiveness of Finnish export industries and crucial elements behind their performance. The project focuses on what kind of industrial activities have the best possibilities for success in Finland.

The project is organised by Etlatieto Ltd and financed mainly by the Finnish national Fund for Research and Development (SITRA), The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Ministry of Trade and Industry (KTM) as well as major companies in various fields.



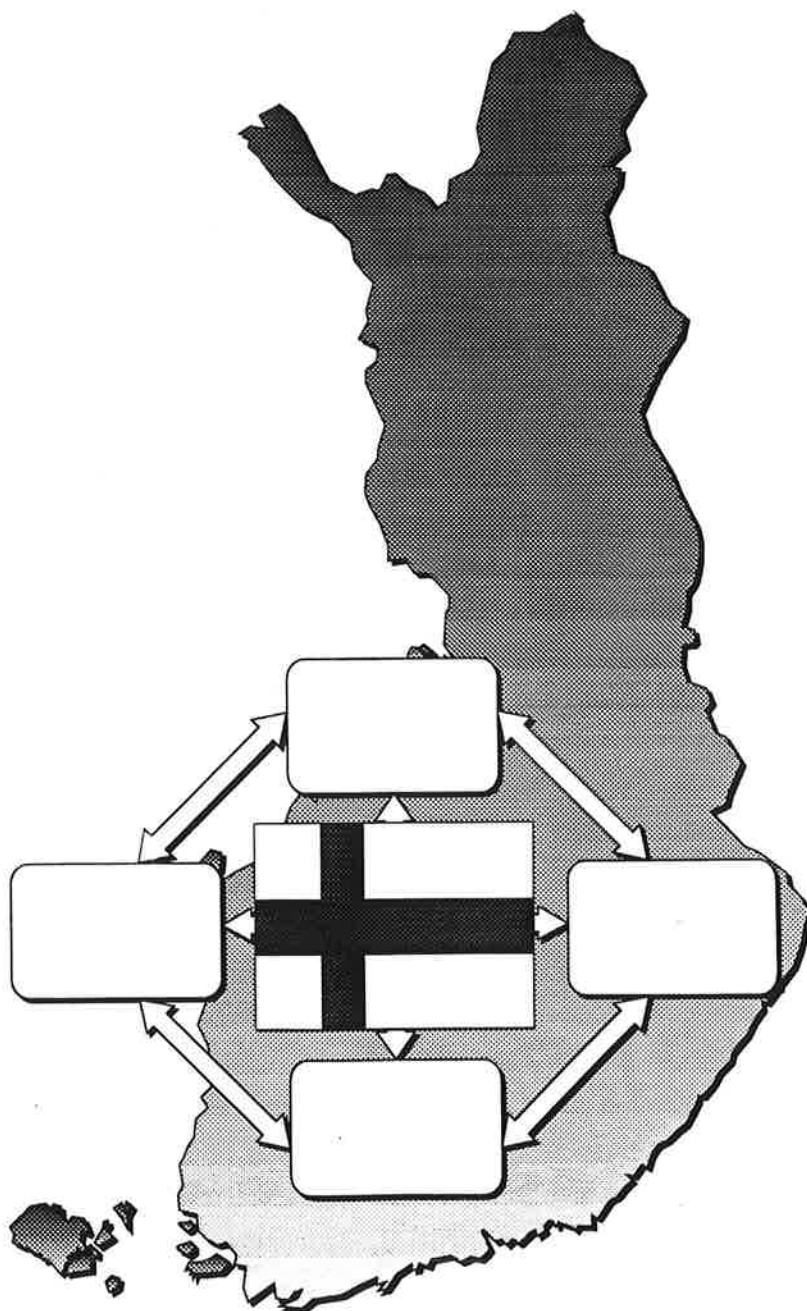
(ETLAn projektitutkimus- ja tietopalveluyksikkö)
Lönnrotinkatu 4 b 00120 Helsinki Finland
90 - 609 901 fax: 90 - 601 753

Paula Hieta

Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus

The Competitive Advantage of Finland

ENERGIATOIMIALAN KEHITYS SUOMESSA



Hieta, Paula, SUOMEN ENERGIATOIMIALAN KEHITYS, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 1993, 31 s. (Keskustelunaiheita, Discussion papers, ISSN 0781-6847; no 45433).

TIIVISTELMÄ: Keskustelunaihe 454 on osa Etlatieta Oy:n koordinoimaa kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -projektia. Tämän osatutkimuksen tavoitteena oli selvittää ja kuvata miten energiatoimiala on Suomessa kehittynyt sekä mitkä ovat olleet toimialan kehitykseen vaikuttaneet tekijät. Tutkimuksessa arvioitiin lisäksi millaiset valmiudet Suomen energiatoimialalla on pysyä kilpailukykyisenä vuonna 1996 lopullisesti avautuvilla Euroopan sähkömarkkinoilla.

Tutkimuksen tuloksena voidaan todeta, että energiatoimialan kehitys on Suomessa ollut alusta saakka hyvin vertailukelpoinen muihin teollisuusmaihin nähden, olkoonkin, että Suomen kehitys maatalousvaltaisesta valtiosta teollisuusmaaksi lähti liikkeelle suhteellisen myöhään. Valtioilla on poikkeuksetta ollut suurvoimantuotannossa ja -siirrossa hyvin merkittävä osuus, niin myös Suomessa. Mittavien investointien tarve on ollut yksi tärkeimmistä syistä omistusrakenteen keskittymiseen. Nykyinen toimialan rakenne on kuitenkin maassamme vähemmän keskittynyt kuin useassa Keski-Euroopan maassa eikä Euroopan yhdentyvät sähkömarkkinat ole siten kotimaiselle toimialalle tässä suhteessa uhka, vaan uskotaan, että energiatoimialamme on valmiimpi kohtaamaan tulevaisuuden mukanaan tuomat muutokset kuin useimman EY:n jäsenvaltion.

AVAINSANAT: energiatoimiala, energiantuotanto, sähkönsiirto, sähkönjakelu, kaukolämpö

Hieta, Paula, DEVELOPMENT OF FINNISH ENERGY SUPPLY INDUSTRY, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 1993, 31s. (Keskustelunaiheita, Discussion papers, ISSN 0781-6847; no 454).

ABSTRACT: The discussion paper 454 is published as a part of The Competitive Advantage of Finland research project which is organized by Etlatieta Ltd. The aim of the study was to evaluate and describe development of the Finnish energy supply industry and factors which have been influenced in the development. Furthermore it was estimated if the Finnish energy supply industry have ability to be competitive in European Community electricity market opening in 1996.

Based on the study it can be concluded, that the growth of the Finnish energy supply industry has been very comparable with other industrialized countries' development, although the industrialization process of Finnish economy begun rather late. Governments have traditionally had a substantial share of power generation and transmission business and Finland is no exception either. The need of huge investments has been one of the main reasons for the centralized structure of ownership. Energy market is less centralised in Finland than in many Mid-European countries, therefore the European electricity market is not a threat for domestic energy business. At the moment Finland is more prepared for future changes on the market than most of the member countries of the EC.

KEY WORDS: energy supply industry, power generation, electricity transmission, electricity distribution, district heating

YHTEENVETO

Tutkimuksen aiheena on suomalaisen energiatoimialan kehitys ja nykytila. Tavoitteena on selvittää miten Suomen energiatoimialan kehitys on tapahtunut ja mitkä ovat olleet siihen vaikuttaneet tekijät. Ajallisesti keskittytään toisen maailmansodan jälkeiseen aikaan, mutta myös toimialan alkuvaiheet maassamme tulevat käsitellyiksi. Energiatoimialalla tarkoitetaan tässä yhteydessä sähkö- ja lämpöenergian tuotanto-, siirto- ja jakelutoimintaa harjoittavia yrityksiä, jotka huolehtivat keskitysti monen käyttäjän tarpeista.

Energiatoimialan voidaan sanoa kulkeneen Suomessa vaikeuksista voittoon, sillä vaikeista olosuhteista huolimatta maahamme pystyttiin rakentamaan toimiva ja koko maan kattava energiahuoltojärjestelmä. Olosuhteiden hankaluus toimi luultavasti osaltaan kannustimena energiahuollon ripeään kehitykseen. Merkittävä asema kehityksen eteenpäin viennissä oli asiastaan innostuneilla yksityisillä henkilöillä, joiden kansainväliset kontaktit auttoivat teknologian luomisessa maahamme ja sen kehittämisen paikallisia olosuhteita vastaavaksi.

Maamme energiatoimialan synty liittyy sähkönsiirtotekniikan kehitykseen 1880-luvulta lähtien, jolloin sähkön ympärille alkoi muodostua kaupallista toimintaa. Aluksi teollisuuslaitokset myivät ylimääräsähköään läheisten asuinkorttelien valaistustarkoituksiin ja vähitellen perustettiin yksityisiä, vain sähkön tuotanto- ja siirtotoimintaa harjoittavia liikeyrityksiä. Vuoteen 1920 mennessä yleinen sähkönjakelu oli toteutunut jossain laajuudessa kaikissa silloisissa kaupungeissa. Lämmön osalta liiketoimintaa alettiin harjoittaa vasta kaukolämmityksen tullessa kuvaan toisen maailmansodan jälkeen.

Investointien alkaessa kasvaa kulutuksen ja siirtotekniikan kehityksen myötä, tuli valtio mukaan energia-alalle ikään kuin luonnostaan. Suomi oli pääomaköyhä maa, eikä yksityisillä sijoittajilla ollut riittäviä varoja sellaisten projektien läpiviemiseksi kuten esimerkiksi Imatran voimalaitos siirtoverkkoineen oli. Suurten voimantuotantoyksiköiden rakentamiseen päädyttiin, sillä energiantuotannon laskettiin tulevan edullisemmaksi suuriin yksiköihin keskitettynä, kuin erillisissä pienissä voimantuotantoyksiköissä. Energia-alan keskittyneisyys on juuri sen vaatimien suurien investointipanosten vuoksi ollut muuallakin maailmassa ennemminkin sääntö kuin poikkeus.

Suomen energiantuotanto perustui pitkään lähinnä polttopuun käyttöön ja koskivoimaan. Vaikka kotimaisten energialähteiden määrä absoluuttisesti mitattuna oli vähäinen oli se maamme asukasluokkaan nähden melko suuri ja riitti kattamaan kotimaisen kulutuksen aina 1950-luvun lopulle saakka. Sähkökulutuksen kasvaessa edelleen kiihtyvää vauhtia, ryhdyttiin suunnittelemaan sähkönsiirtoyhteistyä Suomen ja Ruotsin välille. Tästä lähti liikkeelle 1963 Pohjoismaiden välillä alkanut Nordel-yhteistyö, jolla on sittemmin ollut merkittävä vaikutus maamme energiatoimialan kehitykseen. Pohjoismaisen yhteistyön lisäksi maassamme tarvittiin kasvavassa määrin uutta energiantuotantokapasiteettia ja tavanomaisen lämpövoimarakentamisen ohella tuli 1960-luvun alussa suunnitella ydinvoimaloiden rakentaminen. Erityisesti vastapainevoiman käytöstä tuli Suomelle tyypillinen energiantuotantomuoto, jota käyttää sekä teollisuus että kaukolämpölaitokset.

Verrattaessa Suomen energiatoimialaa muihin maihin, se on loppujen lopuksi vähemmän keskittynyt kuin esimerkiksi useassa Keski-Euroopan maassa. Vaikka IVO:lla on toimintansa alusta lähtien ollut maamme energiatoimialalla hyvin hallitseva asema, on kilpailua kuitenkin edistänyt omalta osaltaan mm. Pohjoismainen energiayhteistyö sekä energiaintensiivisen teollisuutemme melko itsenäinen asema energiantuotannossa. Teollisuuden omistama voimayhtiö on ollut aktiivinen oman energiansiirtokapasiteetin luomisessa ja nykyisin sen omistuksessa onkin noin neljännes maan kantaverkosta. Lisäksi markkinoilla on teollisuuden ja IVO:n yhdessä omistamia ns. sekayhtiöitä.

Euroopan yhdentymiskehityksen mukanaan tuoma sähkömarkkinoiden vapautuminen tulee olemaan asteittainen eikä sen lopullisesta muodosta ole vielä täyttä varmuutta. Kehityksen suunta on kuitenkin selvä; kilpailu tulee lisääntymään ja samalla ympäristötekijöiden merkitys tulee edelleen kasvamaan. Suomessa tätä kehitystä on seurattu melko rauhallisin mielin, sillä maamme energiatoimiala on nykyisin sekä rakenteeltaan että teknologialtaan tehokas ja kilpailukykyinen. Muuttuvassa markkinatilanteessa Suomessa uskotaan, että energiatoimialamme on nykyisellään valmiimpi kuin useimman EY:n jäsenvaltion ja vaikka sopeutuminen uuteen tilanteeseen tulee vaatimaan muutoksia, kotimaisen energiatoimialan tulevaisuus on turvattu.

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto	1
1.1 Tausta	1
1.2 Tavoite ja aiheen rajausta	1
2. Suomalainen energiatoimiala syntyy.....	2
2.1 Sähköistäminen alkaa	2
2.1.1 Sähkönjakelu.....	2
2.1.2 Sähkönsiirto	2
2.2 Kiinnostus kaukolämmitykseen herää	3
2.3 Vesivoiman käyttö sähköntuotannossa lisääntyy	3
2.4 Imatran voimalaitoksen rakentaminen ja kantaverkon kehitys	5
2.5 Maaseudun sähköistäminen.....	6
3. Energiatoimialan kehitys Suomessa toisen maailmansodan ajasta nykypäivään.....	8
3.1 Energiakysymykset kansainvälistyvät.....	9
3.2 Lämpövoiman rakennuskausi	10
3.2.1 Teollisuuden vastapainevoima ja kaukolämmön kehitys	10
3.2.2 Ydinvoima	13
3.3 Ensimmäinen öljykriisi ja sen vaikutus maamme energiatalouteen.....	15
3.3.1 Maakaasu	16
3.4 Energiahuollon kehitys 1980-luvulla	17
3.4.1 Energiatoimialan kehitys	17
3.4.2 Energialähteet	20
4. Suomalaisen energiatoimialan rakenne	22
4.1 Sähköntuotanto	22
4.2 Sähkönsiirto ja -jakelu.....	23
4.3 Yhdistetty lämmön- ja sähköntuotanto.....	24
5. Pohjoismaiden energia-alan yhteistyö.....	25
6. Suomen energiapolitiikka.....	26
7. Suomen energiatoimialan tulevaisuudennäkymiä	27
7.1 Kansainvälistyvä energiatoimiala.....	27
7.2 Ympäristötekijöiden merkityksen kasvu	28
8. Yhteenveto.....	31

LÄHDELUETTELO

1. Johdanto

1.1 Tausta

Energiahuolto on eräs länsimaisen kulttuurin ja yhteiskuntarakenteen tärkeimmistä tukipilareista. Suomessa energiahuolto on jokapäiväisen hyvinvoinnin kannalta maantieteellisesti pohjoisen sijaintimme, harvan asutuksemme ja energiaintensiivisen teollisuutemme vuoksi kenties vieläkin merkityksellisemmässä asemassa kuin useassa muussa teollisuusmaassa. Toimiva ja tehokas energiahuolto kuten myös sähkön alhainen hinta mielletään nyky Suomessa itsestäänselvyyksiksi, mutta nämä palvelut ovat maamme energiatoimialan pitkällä aikavälillä tapahtuneen kehityksen ja organisoidun toiminnan seuraus.

Tutkimuksen aiheena on suomalaisen energiatoimialan kehitys ja sen nykytila. Lisäksi tarkastelun kohteena on energiatoimialalla tapahtuva murrosvaihe EY:n myötä vapautuvan sähkönsiirron seurauksena. Suomen energiatoimialan mahdollisuudet uusien haasteiden edessä pohjautuvat toisaalta toimialalla jo aikaisemmin tapahtuneeseen kehitykseen ja toisaalta kykyyn reagoida oikein muuttuvassa markkinatilanteessa.

1.2 Tavoite ja aiheen raja

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää millainen on ollut Suomen energiatoimialan kehityshistoria ja mitkä ovat olleet siihen vaikuttaneet tekijät. Tavoitteena on lisäksi selvittää toimialan valmius tulevien markkinatilanteen muutosten edessä. Ajallinen tarkastelu keskittyy toisen maailmansodan jälkeiseen aikaan, mutta taustaksi tuon esille myös energiahuollon alkuvaiheet maassamme. Energiatoimialalla tarkoitetaan tässä sähkö- ja lämpöenergian tuotanto-, siirto- ja jakelutoimintaa harjoittavia yrityksiä, jotka huolehtivat keskitetysti monen käyttäjän tarpeista.

2. Suomalainen energiatoimiala syntyy

2.1 Sähköistäminen alkaa

2.1.1 Sähkönjakelu

Sähkölaitostoiminnan alkamisajankohta oli Suomessa hyvin varhainen. Tampereella, Finlaysonin kutomossa aloitettiin 15.3.1882 sähkövalokokeilu, joka oli ensimmäinen laatuaan Pohjoismaissa ja ensimmäisten joukossa koko Euroopassa. Ensimmäinen kaupallisesti valmis ja sarjatuotantoon soveltuva hehkulamppu oli kehitetty Amerikassa vain kaksi vuotta aikaisemmin. (Auer & Teerimäki 1982, 11, 12)

Ensimmäinen kaupallinen sähkönjakeluasema perustettiin Helsinkiin 1883, kun Hieta-
lahden telakalta johdettiin sähköä lähistöllä sijainneiden asuintalojen valaistukseen. Tätä tapahtumaa pidetään maamme sähkönjakelun ja sähkölaitostoiminnan alkuna sanan nykyisessä merkityksessä. Näihin aikoihin rajoitettua sähkönjakelutoimintaa alkoi olla myös teollisuuslaitosten ulkopuolella ensin Helsingissä ja sittemmin Tampereella, Oulussa ja Viipurissa. (Lakervi & Simola 1993, 109)

1890-luvulla kaupunkien sähkönjakelu yleistyi nopeasti ja alkoi vakiintua. Helsingissä saavutti johtavan aseman Helsingfors Elektriska Belysningsaktiebolag, joka maistraatin antaman toimiluvan turvin kehitti vuosisadan vaihteeseen mennessä varsin laajan jakeluverkon. Tampereelle perustettiin 1888 maamme varhaisin kunnallinen sähkölaitos, joka huolehti lähinnä kaupungin katuvalaistuksesta. Vuodesta 1905 kaupunki huolehti koko alueen sähkönjakelusta. Myös Oulussa kunnallinen sähkölaitos huolehti koko kaupunkialueen sähkönjakelusta 1900-luvun alusta lähtien. Vuosisadan vaihteeseen mennessä oli vakiintuneeksi katsottava sähkönjakelu järjestetty jo kymmenessä kaupungissa ja vuoteen 1920 mennessä yleinen sähkönjakelu oli toteutunut jossakin laajuudessa kaikissa silloisissa kaupungeissa. (ks. edellä, 109, 110)

2.1.2 Sähkönsiirto

Suomessa ensimmäinen korkeajännitteinen voimansiirtolinja valmistui 1897 Laatokan Karjalassa Uuksunjoen voimalaitoksista Pitkärantaan, kuparikaivoksen sähköntarpeeseen. Johdon jännite oli 8,5 kV ja siirtomatka noin kahdeksan kilometriä. Johdon rakentaminen vauhditti sähkölaitteistoja koskevien määräysten käsittelyä Teollisuushallituksessa ja nopeutti osaltaan maamme ensimmäisen sähkölain valmistumista 1901. (Mäkelä & Simola 1993, 99) Sähköalalla ei ollut varsinaista lainsäädäntöä 20 ensimmäiseen vuoteen, vaan toimiluvista päättivät aluksi senaatti ja myöhemmin valtuustot tai muut kunnalliset elimet. Käytännössä alalla vallitsi tänä aikana miltei täydellinen toiminnan vapaus. (Auer & Teerimäki 1982, 12)

Edellistä merkityksellisempi, täysin suomalaiseen suunnitteluun perustuva siirtojohto valmistui 1901 Säkijärven Lavolasta Viipuriin. Johdon jännite oli 15 kV ja pituus 33 kilometriä. Voimalaitoksen sekä siirtojohdon rakensi Viipurin sähköhuoltoa varten konepajayritys Paul Wahl & Co, joka osallistui myös Helsingin sähköistykseen. (Mäkelä & Simola 1993, 99, 100)

Oman aikansa suurvoimansiirtona voidaan pitää 1913 Nokia Oy:n voimalaitokselta Pispalaan vedettyä 12,5 kilometrin pituista, 30 kV voimajohtoa. Pispalaan sijoitetulta muuntajalta johto jatkui 5 kV jännitteellä Tampereen kaupungin sähkölaitokselle, josta edelleen 5kV jännitteellä läheisiin maaseutus sähkölaitoksiin. (ks. edellä, 100)

Rakenteilla olleiden Kymijoen suurten voimalaitosten yhteiskäytöstä ja sen edellyttämästä suurvoimansiirrosta käytiin periaatekeskustelua 1920-luvun alussa. Laajan yhtenäisen keskusjärjestelmän merkitys sähkön edullisen tuotannon ja sähkönsaannin luotettavuuden kannalta alkoi kirkastua. Tavoitteena oli Kymenlaakson alueen voimalaitosten tehokas yhteiskäyttö. Valtakunnallista yhteiskäyttöä ei tuolloin vielä kaavailtu missään Euroopan maassa. (ks. edellä)

Yhtenä konkreettisenä tavoitteena oli siirtää Kymijoen sähkövoimaa Helsinkiin. Jo 1909, kaupungin kunnallisen sähkölaitoksen perustamisen yhteydessä oli tutkittu mahdollisuuksia sähkön hankkimiseksi suurjännitteellä kauempana sijaitsevista vesivoimalaitoksista. Helsinki teki Etelä-Suomen Voima Oy:n kanssa sopimuksen sähkön hankinnasta Kymijoen eräästä voimalaitoksesta 1919. Johdon jännite oli 20 kV ja siirtoetäisyys 108 kilometriä. (ks. edellä)

1920-luvulla ei vielä ollut selvää käsitystä siitä, mitä etuja sähkönsiirron standardoinnin kannalta olisi seurannut vain muutaman jännitteen käytöstä ja maamme jänniteskaala muotoutui siten varsin kirjavaksi. (ks. edellä, 102)

2.2 Kiinnostus kaukolämmitykseen herää

Sähkön ja rakennusten lämmityslämmön yhteistuotantoa oli Suomessa jo tämän vuosisadan alkupuolella, joskaan varsinaisesta kaukolämmityksestä ei vielä ollut kysymys. Esimerkiksi Helsingin liikekorteileissa oli useita ns. blokkiasemia, jotka tuottivat sekä sähköä että lämpöä korttelin tarpeisiin. 1920-luvulla keskusteltiin vilkkaasti kaukolämmityksestä blokkiasemien tai niitä suurempienkin lämmitysvoimalaitosten avulla. Sähkönsinööriinon asettama blokkiasemakomitea tutki asiaa 1928 - 38, ja totesi keskitetyn lämmöntuotannon kannattavuuden edellytykset Suomessa paremmiksi kuin Keski-Euroopassa. Käytännön toimiin ei kuitenkaan komitean ehdotusten pohjalta tuolloin ryhdytty. (Kilpinen 1993, 372)

Suomen ensimmäinen kokonaisen asuntoalueen kaukolämmitysjärjestelmä rakennettiin Helsingin Olympiakylään, joka valmistui 1940 pidettäväksi suunniteltuihin kisoihin. Varsinaisesti kaukolämpölaitosten rakentaminen alkoi kuitenkin vasta sotien jälkeen 1950-luvulla. Useissa tapauksissa toiminta alkoi uusien kaupunginosien rakentamisen yhteydessä. (ks. edellä, 172 - 173)

2.3 Vesivoiman käyttö sähköntuotannossa lisääntyy

Sähköä tuotettiin vielä vuosisadan vaihteessa useimmiten höyrykoneella kuin koskivoimalla. Merkittävässä määrin vesivoiman käyttö oli alkanut maassamme 1800-luvun alussa kutomateollisuuden energianlähteenä, mutta vielä 1900-luvun alkupuolella

vesivoiman käyttö energiahuollossa rajoittui lähinnä paikallisten tarpeiden tyydyttämiseen. Suurvoimalaitosten ja laajan sähköverkoston rakentamiseen ei ollut maassamme riittävää pääomaa tai tekniikan osaamista, muttei myöskään pakottavaa tarvetta. Mm. sahateollisuus käytti pitkään virtaavan veden mekaanista voimaa sekä höyryvoimaa, eikä alalla ollut halukkuutta panostaa tuotannon sähköistämiseen. Maamme voimalaitoksiin asennetun konevoiman kokonaistehon arvioidaan olleen 1910 n. 138 MW, josta vesivoiman osuus oli noin 72 MW ja loput 66 MW höyryvoimaa. (Auer & Teerimäki 1982, 11 - 13)

Ensimmäisen maailmansodan kynnyksellä rakennettiin maahamme joitakin vesivoimalaitoksia, joista merkittävimmät olivat Varkauden ja Nokian voimalaitokset. Ensimmäinen jakelutarkoitusta palveleva voimalaitos valmistui Kajaaninjoen Ämmänkoskeen 1917. Voimalaitos oli teholtaan 4 MW. Vuosien 1911 - 1917 välisenä aikana voimalaitosteho kasvoi Suomessa vajaasta 140 MW:sta noin 220 MW:iin, josta yli puolet oli vielä höyryvoimaa. (Karjalainen 1989, 108, Auer & Teerimäki 1982, 19)

Ensimmäisen maailmansodan aikana maassamme vallinnut poliittinen epävakaus, pääoma- ja raaka-ainepula sekä teollisuuden yksipuolisuus johtivat siihen, että uusia voimalaitoksia pystyttiin rakentamaan hitaaseen tahtiin. (Auer & Teerimäki 1982, 19, 20) Vesivoimavarojen tehokkaampi käyttö alkoi hahmottua 1917, kun senaatti asetti koskivoimakomitean selvittämään tarvittavia toimenpiteitä maan vesivoimavarojen ja niiden käytön suhteen. Komitean kiireisimmäksi tehtäväksi muodostui Vuoksen koskien omistuskysymyksen ratkaiseminen valtion etujen mukaisesti eli haluttiin välttyä koskien mahdolliselta joutumiselta ulkomaiseen omistukseen. Koskivoimakomitean selvitystyö saattoi 1920-luvulla alkuun Imatran kosken rakentamissuunnitelmat. (Karjalainen 1989, 121, 123)

Ensimmäinen maailmansota merkitsi monessa mielessä sähköön läpimurtoa Suomessa. Samalla sota loi edellytykset vesivoiman laajemmalle rakentamiselle sekä vaatimuksille maaseudun sähköistämisestä. (ks. edellä, 120)

1920-luvulla vesivoimaa rakensi sekä yksityinen sektori että valtio. Kilpailua ei kuitenkaan juuri ollut sillä siirtoverkot olivat paikallisia ja erillään toisistaan. Suunnitelmat vesivoiman tuottamisesta suuremmissa yksiköissä vauhdittuivat sittemmin monestakin syystä. Ratkaisevia tekijöitä olivat maamme teollistumiskehitys, vesivoimalaitosten ja patorakentamisen teknologinen kehitys sekä sähköön käytön yleistymisen. (Myllyntaus 1991, 84) Sähköä oli alettu käyttää valaistuksen lisäksi teollisuuden prosesseissa ja laajenevasti myös kotitalouskäytössä. Näistä syistä sähköenergian tuotanto yli kaksikymmenkertastui sotien välisenä aikana. (Karjalainen 1989, 145) Sähkönkulutus oli 1930-luvun alussa vuosittain noin 1 TWh, energian kokonaiskulutuksen ollessa 44 TWh. Asukasta kohden laskettuna sähkönkulutus oli vuosittain noin 300 kWh, eli hieman enemmän kuin keskimääräinen taso kehitysmaissa nykyisin. (Nevanlinna 1993, 37)

Sähköalalla alkoivat 1930-luvulla yleistyä yksityisten ja valtion yhdessä omistamat ns. sekayhtiöt. Samoin lisääntyivät, erityisesti puunjalostusteollisuuden piirissä, sähköön tuotantoon ja jakeluun erikoistuneet yritykset. Pelkästään sähköön pohjautuvan liiketo-

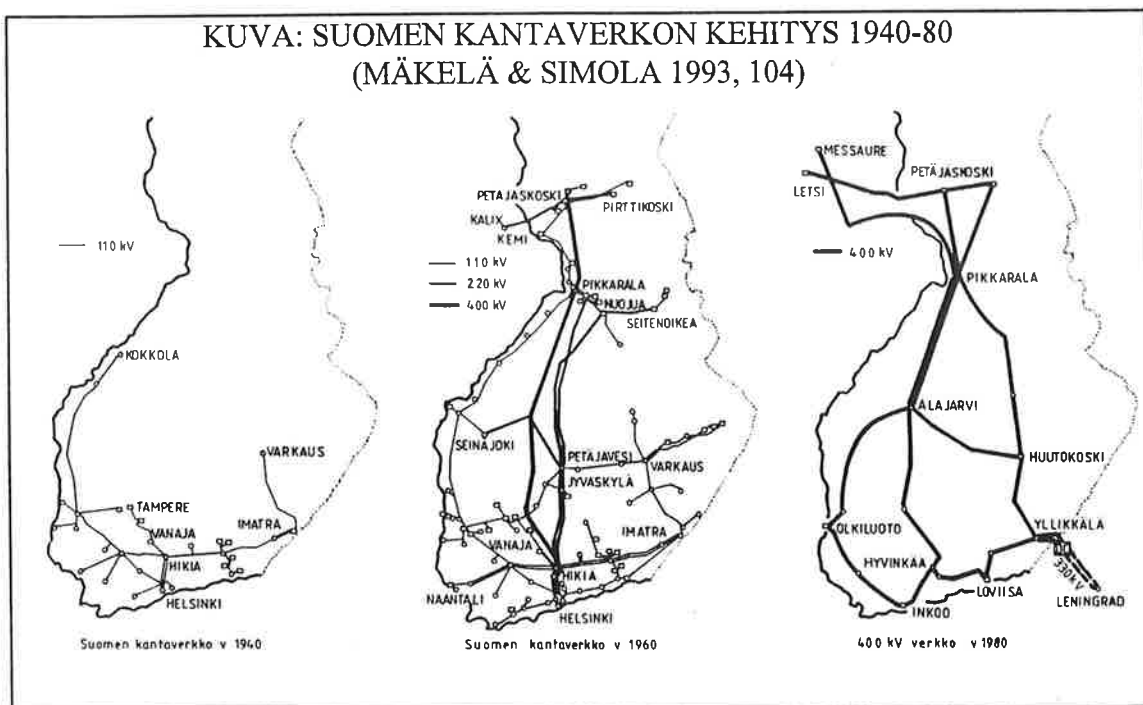
minnan teki mahdolliseksi sähkön siirtotekniikan kehityksestä seurannut tuotannon ja kulutuksen maantieteellinen eriytyminen. (Karjalainen 1989, 149)

2.4 Imatran voimalaitoksen rakentaminen ja kantaverkon kehitys

Imatran voimalaitoksen rakentamispäätös tehtiin vuoden 1920 valtiopäivillä. Rakentamista perusteltiin mm. sähkön hinnan laskulla ja sen uusia tuotantomahdollisuuksia, taloudellista kilpailukykyä sekä yleistä hyvinvointia edistävällä vaikutuksella. Imatran voimalaitoksen rakentamisella valtio katsoi myös voivansa estää sähkövoiman tuotannon joutumisen yksityisten suuryritysten monopoliksi. Valtion voimantuotannon oletettiin lisäävän tasa-arvoa sekä suur- että pientuottajien välillä kuten myös yksityisten kuluttajien keskuudessa. (Karjalainen 1989, 146, 155, 156)

Voimalaitoshanketta lähdettiin toteuttamaan koskivoimakomitean aloitteesta 1921. Se oli valtion siihenastisista vesivoimalaitoshankkeista ylivoimaisesti suurin, sillä maamme sähköntuotantokapasiteetti oli tuolloin kokonaisuudessaan 138 MW ja suunniteltu Imatran kapasiteetti oli peräti 150 MW. Sähkön tuotannossa oletettiin luotavan ylikapasiteettia, mutta teollisuuden samoihin aikoihin tapahtunut sähköistys lisäsi nopeasti sähkön käyttöä; vuosien 1930 - 1938 aikana käyttö kolminkertaistui. (Karjalainen 1989, 148, Nevanlinna 1993, 40, Myllyntaus 1991, 83)

Voimalaitoksen rakentaminen edellytti samalla suuren siirtokyvyn omaavien voimajoh-tojen rakentamista Imatralta Etelä-Suomen kulutuskeskuksiin. Siirtojännitteeksi valittiin 110 kV, joka jo oli käytössä Ruotsissa. Imatran voimansiirto oli voimakas alku kantaverkon synnylle maahamme. Jo 1930-luvun aikana verkkoa laajennettiin Tampe-reelle ja joihinkin Etelä- ja Keski-Suomen tärkeisiin teollisuuskaupunkeihin. Voima-laitos ja kantaverkko siirrettiin 1932 samana vuonna perustetun Imatran Voima Oy:n (IVO) omistukseen. (Mäkelä & Simola 1993, 102)



IVO:n hallitseman kantaverkoston lisäksi yksityiset sähköntuottajat rakensivat oman, kantaverkosta irrallisen siirtoverkostonsa, eikä ajatus valtakunnallisesta sähkönsiirtojärjestelmästä siten toteutunut vielä maailmansotien välisenä aikana. (Karjalainen 1989, 157)

2.5 Maaseudun sähköistäminen

Maaseudulla sähkönjakelu alkoi paikallisesti, useissa tapauksissa teollisuuslaitosten sähkön toimituksena lähiympäristön asukkaiden valaistustarpeisiin. Vanhimpia varsinaisia maaseutus sähkölaitoksia olivat 1908 perustettu Tyrvään Sähkölaitos Oy ja pari vuotta myöhemmin toimintansa aloittanut Lapuan Sähkö Oy. (Lakervi & Simola 1993, 111)

1910-luvulla maaseudun sähkönjakelu alkoi nopeasti yleistyä. Paikallisten kylä- ja pitäjälaitosten lisäksi syntyi jo laajempaa jakelualuetta tavoittelevia yrityksiä, kuten 1912 perustetut Lounais-Suomen Sähkö Oy ja Jyllinkosken Sähkö Oy. Tällaisista yrityksistä kehittyi sittemmin nykyiselle maaseudun sähköhuollolle tyypillisiä maakunnallisia sähköyhtymiä. (ks. edellä)

Sähköistämisen vauhti saavutti maaseudulla huippunsa 1919, kun ensimmäisen maailmansodan aikainen valopetrolipula vaikeutti asukkaiden valaistusolosuhteita. Enimmäkseen yksityiset, paikalliset yritykset rakensivat sähkölaitoksia, jotka olivat vielä kannattamattomia ja teknisesti heikkoja. Syntyi lukuisia pieniä erillisiä sähköverkkoja, joiden käyttövoimana oli yleensä vesiturbiini. (Keskinen 1993, 38) Alueellisesti laajemman yhteistoiminnan parantamiseksi perustettiin 1921 Maaseudun Sähköyhtymien Liitto (Karjalainen 1989, 260 - 261), jonka tilaston mukaan maaseudulla toimi 1920-l puolivälissä 700 sähkölaitosta ja alan yritystä. (Auer & Teerimäki 1982, 19 - 20)

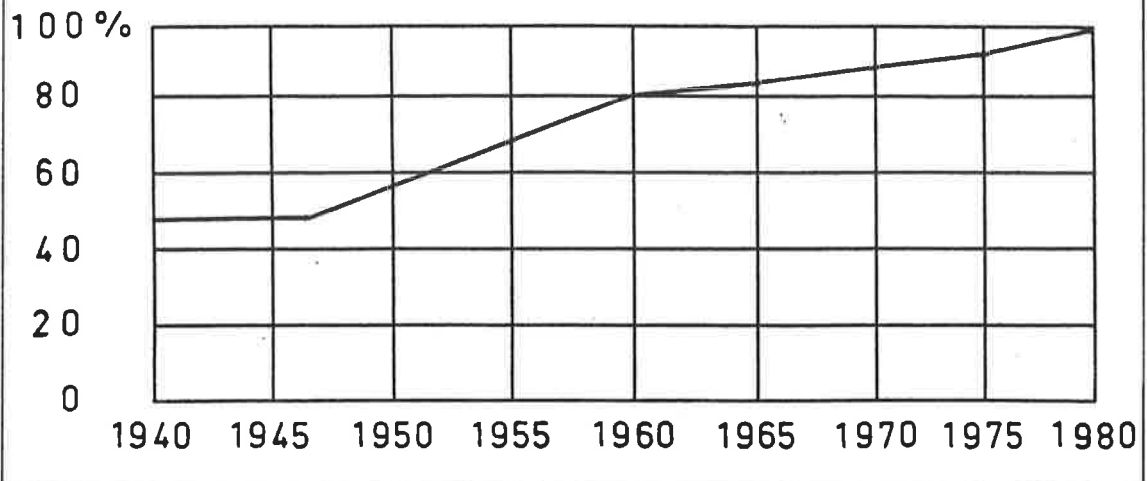
Sähköistyskehitys hidastui 1930-luvun alkupuolella Suomessa vallinneen taloudellisen laman seurauksena, mutta vuosikymmenen loppu oli voimakkaan taloudellisen kehityksen aikaa; uudissähköistys eteni voimakkaasti ja verkoston tekniseen tasoonkin alettiin kiinnittää huomiota. Sotavuodet hidastivat kuitenkin jälleen verkoston kehitystä ja vielä sodan jälkeenkin sähköistysaste oli varsin alhainen. (Lakervi & Simola 1993, 114)

1940-luvun lopulla lähti käyntiin maaseudun lähes täydelliseen sähköistämiseen johtanut kehitys. Heikoimminkin sähköistetyille alueille perustettiin maakunnallisia sähkölaitoksia ja samalla saatiin valtion varoja haja-asutusalueiden sähköistyksen tukemiseen. Suomen poikkeuksellisen harva asukastiheys teki maaseudun sähköistämisestä uhrauksia vaativan yhteiskunnallisen tehtävän, joka edellytti omaperäisten teknisten ratkaisujen kehittämistä ja laajamittaista soveltamista. (ks. edellä)

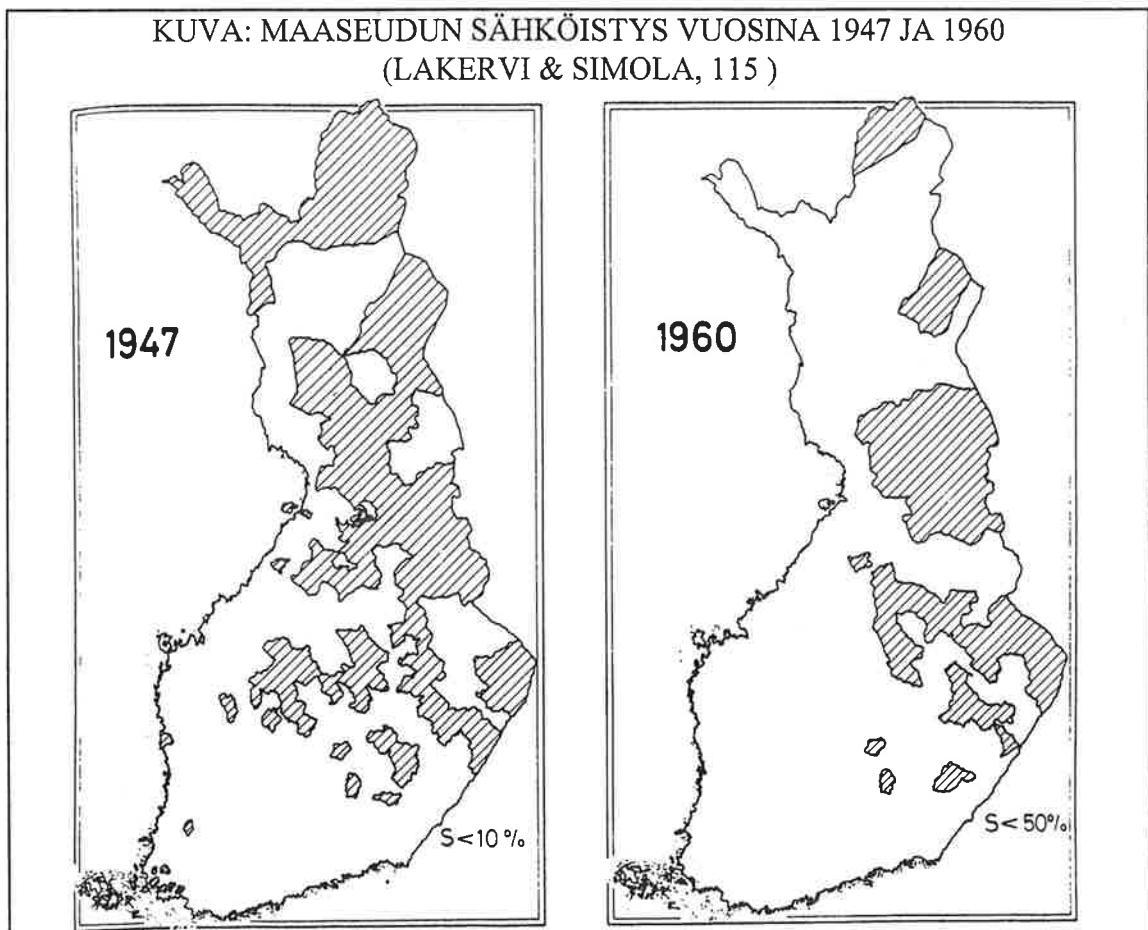
Maaseudun sähköistämisen ja sähkön siirtoverkoston rakentamisen loppuun saattaminen merkitsivät julkisen vallan omistuksessa oleville yrityksille tiettyä roolin muutosta. Yritysten perinteiset ei-kapitalistiset tehtävät vähenivät suhteessa liiketaloudellisiin tehtäviin. Paikallisten yhtymien sähköistämistoimet, kuten myös alueellinen ja maakunnallinen toiminta lisääntyivät ja samalla parani hankkeiden talous. Havaittiin, että pien-

ten tuotanto- ja jakelulaitosten sijaan toimivan systeemin lähtökohta oli keskitetty sähkön tuotanto- ja siirtojärjestelmä. Jakelu jäi kuitenkin lopulta alueellisesti hajauteksi. (Karjalainen 1989, 262 - 263, 319)

KUVA: SÄHKÖISTETTYJEN ASUNTOJEN OSUUS MAASEUDUN RAKENNUSKANNASTA 1940-80
(LAKERVI & SIMOLA 1993, 113)



KUVA: MAASEUDUN SÄHKÖISTYYS VUOSINA 1947 JA 1960
(LAKERVI & SIMOLA, 115)



3. Energiatoimialan kehitys Suomessa toisen maailmansodan ajasta nykypäivään

Maan voimatalous kärsi pahan takaiskun toisen maailmansodan aikana. Voimansiirtoverkon laajennukset keskeytyivät useaksi vuodeksi ja sähkönkulutus laski 1940 - 41 noin puoleen sotaa edeltäneestä tasosta. Rauhanteon yhteydessä Suomi menetti noin kolmanneksen rakennetusta vesivoimastaan ja maa joutui sähköpulan kouriin kun teollisuus oli sodan jälkeen nopeasti saatava käyntiin mm. sotakorvausten toimittamiseksi. Lakeja säätämällä mahdollistettiin väliaikaisten lupien myöntäminen voimalaitosten rakentamista varten. (Karjalainen 1989, 207, 211)

Vesivoiman hyödyntäminen sai sodan seurauksena lisää kannatusta ja sodan jälkeen alettiin rakentaa Pohjois-Suomen vesivoimaa. Siirtoetäisyydet ja siirrettävät tehot kasvoivat, joten 110 kV:n jännitteestä oli siirryttävä 220 kV:n jännitteeseen. Ensimmäinen 220 kV:n johto valmistui 1949. Paria vuotta myöhemmin valtionyhtiö Oulujoki Oy siirtyi 220 kV jännitteeseen voimansiirrossa Oulujoelta Etelä-Suomeen. (Mäkelä & Simola 1993, 103)

Puunjalostusyhtiöiden omistaman Pohjolan Voima Oy:n ryhtyessä rakentamaan Kemijokea oli siirtokykyä Pohjois-Suomesta Etelä-Suomeen edelleen lisättävä. Ensimmäinen 400 kV johto valmistui 1956 Kemijoelta Alajärvelle ja se oli valmistuessaan ensimmäisiä 400 kV johtoja koko maailmassa. Tästä sai alkunsa 400/220 kV runkoverkko Pohjois- ja Etelä-Suomen välillä. Kehitysvaihe oli merkitykseltään ja mittasuhteiltaan saman veroinen kuin aikanaan Imatran vesivoimalaitoksen voimansiirto. Ahvenanmaata ja Pohjois-Lappia lukuun ottamatta kaikki voimalaitokset ja kuluttajat oli liitetty samaan kantaverkkoon 1950-luvun alkupuolella. (ks. edellä)

Vesivoiman rakennusboomi, joka alkoi 1950-luvulla oli luonteva jatko sotaa edeltäneelle kehitykselle. Sodan jälkeisissä olosuhteissa nousivat voimalaitosrakentamisessa kuitenkin esiin sekä riittämättömiin pääomiin että materiaaleihin ja koneistoihin liittyvät ongelmat. Lisäksi ongelmia näytti aluksi tuottaneen voimalaitosalan asiantuntijoiden puute. Näissä olosuhteissa korostui tarve eri tahojen väliseen yhteistoimintaan sekä vesivoiman rakentamista että sähkön siirto- ja jakelujärjestelmää koskien. Niukkoja resursseja haluttiin käyttää optimaalisesti ja osapuolien edut huomioiden. Voimalaitosyhtiöille oli edullista pitää pysyvä rakennuskapasiteettinsa jatkuvassa käytössä ja teollisuus hyötyi sähkön ylikapasiteetista sähkön hinnan laskiessa. Valtionyhtiöille jäi vastuu siirtoverkoston rakentamisesta osin sen vaatimien suurien investointipanosten vuoksi. Tämä loi vahvan perustan julkisen sektorin myöhemmin hyvin keskeiselle asemalle maan sähköhuollossa. (Karjalainen 1989, 217 - 218, 221 - 222)

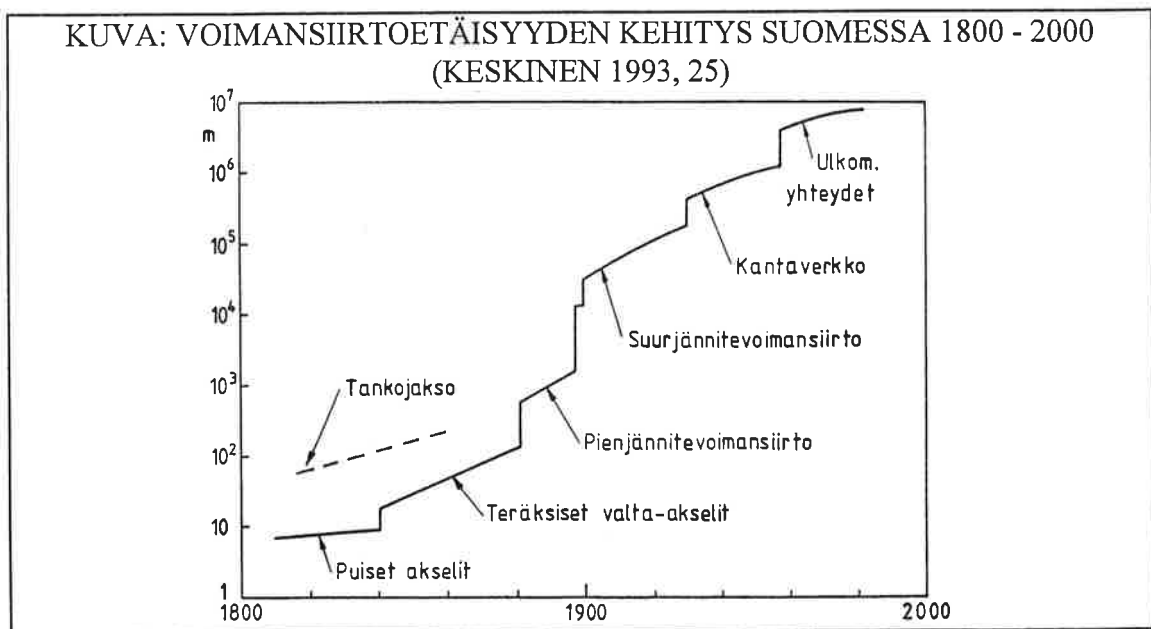
Suomalaisella selluteollisuudella on pitkät perinteet omassa energiantuotannossaan, sillä jo 1950-luvulla suurteollisuus ja erityisesti puunjalostusteollisuus pyrki pitkälti ylläpitämään omavaraisuuttaan sähköenergian suhteen. Tämä tapahtui sekä omaa vesivoimaa rakentamalla että puujätettä hyväksikäyttämällä selluloosateollisuuden vastapainuvoimatuotannossa. Yhdessä valtiovallan kanssa perustetut sekayhtiöt ovat pitäneet teollisuuden ajan tasalla toiminnan vapautta ja kilpailuehtoja sekä mahdollisuuksia arvioitaessa. Omaa sähkön tuotantoa ylläpitäessään teollisuus on myös säilyttänyt

mahdollisuuden valvoa sähkön hintaa, olkoonkin että sähkön tuotanto on maassamme erittäin keskittynyttä ja hinnoittelu teollisuutta suosivaa. (ks. edellä, 223)

3.1 Energiakysymykset kansainvälistyvät

Energiatalouden kansainväliset kytkennät eivät olleet Suomessa vielä kovin laajat sodan jälkeen. Vesivoimarakentaminen piti kotimaisten energialähteiden osuuden verrattain korkeana 1950-luvun lopulle saakka ja vaikka esityksiä yhteistoiminnasta ja sähkön ostosta Norjasta jo tehtiinkin, olivat valtiovallan tavoitteet vielä pitkälti omavaraisessa sekä taloudellis-nationalistisessa energiataloudessa. Kytkennät kansainvälisiin markkinoihin alkoivat kuitenkin vähitellen lisääntyä ja esimerkiksi ulkomaisten jalosteiden, kuten nestemäisten polttoaineiden tuonti alkoi kasvaa huolimatta siitä, että tuontisäännöstely ja kotimaisten energialähteiden suosiminen olivat vielä vallitsevia tekijöitä. (ks. edellä, 224, 227 - 228)

Kotimaisen sähköntuotantokapasiteetin riittävyys kävi kyseenalaiseksi kasvavan kysynnän seurauksena 1957 ja valtiolta helpotti sähkövoiman siirtoa maamme rajojen yli. Suomen sähköverkoston yhdistämistä Ruotsin verkkoon ryhdyttiin suunnittelemaan ja sopimus asiasta tehtiin IVO:n ja Vattenfallin välillä 1958. Suurjänniteverkko rakennettiin yhteistyössä yhtymien kesken ja toimitukset lähinnä Ruotsista Suomeen alkoivat 1959. Suomen kantaverkko yhdistettiin yhteispohjoismaiseen kantaverkkoon Kemi-joelta Pohjois-Ruotsiin. Pohjoismaiden yhteistyö, tosin ilman Islantia, laajeni 1963 taloudelliseksi ja tekniseksi yhteistoiminnaksi jonka organisoimiseksi perustettiin yhteistyöelin, Organization for Nordic Electrical Co-operation eli Nordel. (ks. edellä, 309 - 310)



Pohjoismaisen yhteiskäyttöverkon ja Neuvostoliiton verkon voimansiirtoyhteys syntyi 1961 Imatralta. Kysymyksessä ei kuitenkaan vielä tällöin ollut varsinainen yhteys Neuvostoliiton kantaverkkoon, sillä tuonti hoidettiin kytkemällä ainoastaan yksittäisiä

vesivoimakoneistoja Suomen verkon yhteyteen. (Mäkelä & Simola 1993, 105) Laajemmasta sähkön tuonnista sovittiin vuonna 1975. Sopimus edellytti pohjoismaisen yhteiskäyttöverkon ja Neuvostoliiton koko voimajärjestelmän yhteenkytkemistä. (Nevanlinna 1993, 47)

Suomen liittyminen EFTA:an edellytti 1960-luvulla maamme osallistumista kansainväliseen työnjakoon myös energiatalouden osalta. Samoihin aikoihin läheni loppuaan vesivoiman kannattava rakentaminen ja valtion siihen saakka voimallisesti harjoittama taloudellinen nationalismi sekä pyrkimys omavaraisuuteen alkoivat olla historiaa. (Karjalainen 1989, 310)

Polttoaineiden tuonti kasvoi ja energiatalouden omavaraisuus laski mutta samalla luotiin ulkomaisille energiaraaka-aineille kotimaista jalostuskapasiteettia. Alkoi muutos raaka-aineita tuottavasta ja vievästä maasta maaksi, joka toi raaka-aineita, jalosti ne ja muunsi niiden avulla muita raaka-aineita lopputuotteiksi myös vientiin. Kokonaisuutena säännöstelyn purkaminen eräiden muiden toimien ohella merkitsi verrattain puhdasta deregulaatiota, vaikka sen toimeenpano ei tapahtunutkaan täysin kivuttomasti. Ajanjaksoa 1957 - 1966 voidaankin pitää Suomen energiataloudessa eräänlaisena siirtymäkautena. (ks. edellä, 311)

3.2 Lämpövoiman rakennuskausi

1960-luvulla kasvoi sähkön tarve Suomessa nopeasti. Aikaisemmin vesivoima oli riittänyt tyydyttämään valtaosan teollisuuden energiatarpeesta, mutta vesivoiman rakentamisen tyrehtyessä ja öljyn ja hiilen hintojen samalla laskiessa merkittävästi, alkoi maassamme vilkas lämpövoiman rakennuskausi. (Huldén 1993, 364)

Teollisuuslaitokset, jotka 1950- ja 1960-luvuilla ryhtyivät hyödyntämään jätepoltoaineita ja jätelämpöä kaukolämmön tuottamiseksi, huolehtivat myös lämmön jakelusta. Kiinnostus teollisuuden jätelämmön hyväksikäyttöön lisääntyi suuresti öljyn hintakriisin jälkeen. (Kilpinen 1993, 384)

Lämpövoimalaitokset sijoittuivat etelä- ja länsirannikoille, ja siitä seurasi, että Etelä-Suomen sähkönsiirtoverkkoa oli vahvistettava. Kun lämpövoimaa rakennettiin tuolloin suhteellisen pieninä yksiköinä, suunniteltiin verkkovahvistukset alunperin 220 kV johdoille. Kulutus kasvoi kuitenkin voimakkaasti, ja ydinvoiman myötä kasvoi myös yksikkökoko. Päädyttiin Etelä-Suomen kiertävään 400 kV rengasjohtosuunnitelmaan. Verkko otettiin käyttöön vuonna 1974 ja se valmistui kokonaisuudessaan 1978. (Mäkelä & Simola 1993, 104 - 105)

3.2.1 Teollisuuden vastapainevoima ja kaukolämmön kehitys

Metsäteollisuus pyrki mahdollisuuksien mukaan rakentamaan vastapainevoimalaitoksia, joissa teollisuuden tarvitseman prosessilämmön käyttöön pystyttiin yhdistämään sähköenergian kehittäminen. Vastapainevoima oli hyvin suosittua, koska sen avulla pystyttiin käyttämään polttoaine huomattavasti paremmalla hyötysuhteella kuin sille osin

vaihtoehtoisessa lauhdutusvoimatuotannossa. Nykyisin hyötysuhteiden erot ovat jopa 90% / 40%. (Huldén 1993, 357, Ympäristötieto 1991, 41)

Tuontipolttoaineiden halpeneminen ja rakentamiskelpoisen vesivoiman väheneminen olivat syinä myös IVO:n linjanmuutokselle 1960-luvun alussa. Vesivoiman sarjarakentaminen päättyi ja yhtiön energiataloudellinen strategia siirtyi vähitellen vesivoiman rakentamisesta kohti lämpöenergian tuotantoa. (Karjalainen 1989, 315 - 317)

Vastapainevoimasta saatavalla höyryllä alkoi olla käyttöä myös asuinrakennusten kaukolämmön tuotannossa. Tähän vaikutti 1950-luvulta alkanut siirtyminen yksittäisten asuintalojen keskuslämmitysjärjestelmistä suurempia alueita kattavan kaukolämmön käyttöön. (Myllyntaus 1991, 85, 123, Karjalainen 1989, 123) Kaukolämmöllä tarkoitetaan tässä laajan alueen rakennusten ja niiden käyttöveden lämmitystä kuten myös prosessilämmön toimittamista alueen teollisuuslaitoksille putkiverkon välityksellä siirrettävän veden tai höyryn avulla. Kaukolämmitys sanan varsinaisessa mielessä on lämmön jakelua yleiseen kulutukseen ja rinnastettavissa esimerkiksi sähkön yleiseen jakeluun. (Kilpinen 1993, 371)

Suuret kaukolämpölaitokset kehittävät pääosan lämmöstä yhteistuotantona sähkön kanssa. Näin tuotettu kaukolämpövoima vastaa teollisuuden vastapainevoiman tuotantoa. Kaukolämmitystoiminnan kannattavuus perustuu lämmöntuotannon keskittämiseen suuriin lämpökeskuksiin, jotka voivat käyttää hyvällä hyötysuhteella halvempia polttoaineita kuin on mahdollista talokohtaisessa lämmityksessä. Lisäksi sähkön ja lämmön yhteistuotannossa päästään suureen polttoainesäästöön verrattuna saman sähkö- ja lämpömäärän erillistuotantoon. (ks. edellä)

Vastapainevoimaloiden rakentaminen lisääntyi nopeasti ja niiden määrä saavutti sähköntuotannossa vesivoiman 1970-luvun loppupuolella. Suomesta tuli vastapainetuotannon ja kaukolämmityssähkön johtava maa koko maailmassa. Valtaosa maailman kaukolämmöstä tuotetaan kuitenkin Venäjällä ja muissa Itä-Euroopan maissa. 1970-luvulla uutta kiinnostusta kaukolämmitykseen esiintyi mm. Kanadassa, Yhdysvalloissa ja Englannissa. Kaukolämpölaitoksia on rakennettu esimerkiksi Japanissa ja Italiassa. (ks. edellä, 372)

Verrattaessa Suomen vastapaineikäytön kehitystä tilanteeseen Ruotsissa, jossa puunjalostusteollisuudella myöskin on huomattava asema ja jossa ensimmäinen vastapaineturbiini otettiin käyttöön selluloosatehtaalla 1913, voidaan todeta, että vastapainevoimaa ei siellä ole rakennettu läheskään samassa mittakaavassa. Tärkein syy tähän on Ruotsin oleellisesti suuremmat ja taloudellisesti edullisemmat vesivoimavarat. Tämä seikka sekä siihen perustuvat tariffit ovat tehneet vastapainevoiman Ruotsissa laajalti kannattamattomaksi. (Huldén 1993, 365)

Nykyisin maamme suurin vastapainevoimalla toimiva kaukolämmitysjärjestelmä sijaitsee Helsingissä. Lisäksi useissa muissa suuremmissa kaupungeissa on käytössä kaukolämmitysjärjestelmät, jotka ovat vähenevässä määrin käyttäneet polttoaineenaan öljyä ja siten edesauttaneet Suomen irrottautumista öljyriippuvuudesta. (Nevanlinna 1993, 45) 1991 maamme sähköntuotannosta noin 27 prosenttia tuotettiin vastapainevoimalla ja

TAULUKKO: SUURIMMAT KAUKOLÄMMITYSPAIKKAKUNNAT SUOMESSA
(KESKINEN 1993, 375)

Kunta, kaukolämpölaite	Aloitusvuodet		Kaukolämpölaite tuotantokapasiteetti				Kaukolämpölaite voimakkuus		Kuluttajat		Kaukolämpölaite hankittu lämpö					
	Alkuperäinen	Yhteensä	Laajennus	Kilowattia	Megawattia	Laajennus	Kilowattia	Kilowattia	Megawattia	Kilowattia						
Helänski, kaupungin energialaitos	1953	1960	1971	4903,5	3	6	33	2629	385	25	687	2221	83	0,7	ITV Kyläsaaren jätteenpolttolaitos	
Tampere, kaupungin sähkölaite	1964	1971		1211,8	1	10	28	735	117	11	251	2000	66	0,1	TIKK	
Espoo, Espoon Sähkö Oy	1953	1959		781,8	2	4	19	527	85	9	208	1624	64	0,4	Karakallion Lämpö Oy	
Espoo, Oranien sähkölaite	1952	1965		91,6	1	1	-	65	7	1	12	81	65			
Espoo, kaupungin energialaitos	1969	1977	1972	830,7	1	2	12	351	68	9	214	2432	454	82	13,6	Kemira Oy, Kajaani Oy
Oulu, kaupungin energialaitos	1958	1958		74,9	1	-	-	30	4	1	6	61	32	85	77,1	Lahden Lämpövoima Oy, Asko Oy,
Lahti, Rauma-Repola Oy	1962	1965	1975	679,9	2	11	10	344	29	4	227	2378	372	65		Lahden Lasteidas Oy
Lahti, energialaitos	1969	1975		682,7	1	5	7	468	60	8	177	1519	438	79		
Vantaa, Vantaan Sähkölaite Oy	1963	1972		569,8	1	4	7	365	89	4	142	1623	306	41		IVO Naantali,
Kuopio, energialaitos	1975			50,2	-	1	-	47	-	1	8	87	28	94,0	Turun jätteenpolttolaitos	
Turku, Varissuon huolto Oy	1976	1978	1982	505,5	1	-	27	274	25	17	90	601	259	81,2	Et.-Pohjanmaan Voima Oy, Vaskiluodon Voima Oy,	
Turku, kaupungin sähkölaite	1963	1967	1972	434,9	1	4	-	161	15	1	103	1323	250	67		
Vaasa, Vaasan Sähkö Oy	1960	1974		425,3	1	4	18	331	28	22	143	1850	183	88		
Jyväskylä, kaupungin energialaitos	1966	1974	1975	373,3	1	3	26	81	-	22	94	968	321	66		
Lappeenranta, energialaitos	1957	1959		79,9	1	-	1	43	4	1	10	66	35	91,4	Lappeenrannan Lämpövoima Oy, Oy Partek Ab	
Joensuu, Rauma-Repola Oy	1965			205,4	-	3	13	134	-	6	84	1018	142			
Joensuu, kaupungin sähkölaite	1969	1971		261,7	-	3	14	108	-	12	48	400	161	36	83,6	Oy W. Rosenlew Ab
Porri, kaupungin sähkölaite	1964	1982	1974	257,4	-	4	10	156	-	5	83	874	166	63	91,6	IVO Vanaja
Hämeenlinna, kaupungin energialaitos	1974	1982		200,0	-	1	11	92	-	5	72	949	109	61	68,3	Kajaani Oy
Kajaani, energialaitos	1958	1974		169,8	-	4	11	140	-	9	49	583	99	57	33,6	Kotkan Höyryvoima Oy
Mikkeli, energialaitos	1968	1983		143,6	-	3	7	108	-	6	43	449	88	31		
Kotka, kaupungin sähkölaite	1975			131,6	-	2	10	86	-	3	44	641	95	51		
Kouvola, Varti Oy	1979			129,6	-	4	14	78	-	11	55	703	80	29	0,9	Lämpö Oy Kynsikul
Hyvinkää, Hyvinkään Lämpövoima Oy	1976	1978		114,5	-	2	1	34	-	1	52	645	61	41	99,2	Oulokumpu Oy
Rovaniemi, kaupungin energialaitos	1975	1975		89,7	-	1	8	53	-	5	21	186	42	45	100,0	Veitsiluoto Oy
Kokkola, energialaitos	1975	1975		108,4	-	1	-	-	-	1	12	208	11	56	92,3	ESV Toikkisten saha
Kemi, kaupungin energialaitos	1975	1975		101,2	-	8	5	79	-	9	28	253	67	25		
Kemi, Veitsiluodon Kiinteistöhuolto Oy	1972	1981		96,6	-	3	11	76	-	8	36	520	65	49		
Porvoo, kaupungin energialaitos	1965	1974		94,6	-	3	4	36	-	2	25	211	46	37	95,8	Paloheimo Oy
Imatra, kaupungin lämpölaite	1971	1980		82,6	-	1	8	30	-	2	45	566	44	55	80,0	Rautaruukki Oy
Karava, energialaitos	1978			78,9	-	4	5	47	-	2	35	534	45	35	94,3	A. Ahlström Oy
Riihimäki, Riihimäen Kaukolämpö Oy	1976	1979		72,8	-	1	3	12	-	3	25	243	41	46	92,9	Oy Tampella Ab
Riihimäki, kaupungin energialaitos	1974	1982		71,7	-	5	3	73	-	6	29	264	42	62		
Varkaus, Varkauden Aluelämpö Oy	1976	1976		69,6	-	-	10	36	-	6	21	240	47	38	64,8	Oy Finlayson Ab
Heinola, kaupungin sähkölaite	1976	1976		66,7	-	1	10	65	-	7	25	182	41	24		
Pieksämäki, Pieksämäen Aluelämpö Oy	1976	1976		62,0	-	1	5	30	-	4	19	146	37	35		
Forssa, kaupungin energialaitos	1979			59,1	-	1	7	52	-	6	24	138	36	17	4,6	Kasperin Lämpö Oy
Iisalmi, kaupungin sähkölaite	1980			58,9	-	3	2	22	-	3	24	207	35	30	70,3	Oy Wilh. Schauman Oy
Jarvenpää, Tuusulan Seudun Sähkölaite	1973	1981		57,2	-	1	7	30	-	5	24	245	37	25	73,0	Kymi-Strömberg Oy
Seinäjoke, kaupungin energialaitos	1976			57,2	-	1	7	30	-	5	24	245	37	25	28	eri yhtiöitä tal. laiteista
Pietarsaari, energialaitos	1976			14661,2	17	117	386	8164	916	260	3380	35059	7903			
Kuusankoski, Kuusankosken Aluelämpö Oy	1976															

1) Vuosiluvut tarkoitettavat Espoon Sähköön fuusioitua Tapiolan Lämpöä, muun Espoon Sähkön osalta vastaavasti 1967 ja 1977.

1980-luvun alusta 1990-luvulle tultaessa vastapainelämmön suhteellinen osuus kaukolämmön tuotannosta on noussut 50 prosentista hieman yli 70 prosenttiin (SLY VK 1991, 4 - 5, LLY VK 1991, 5)

3.2.2 Ydinvoima

Ydinvoiman käyttöönottoon johtanut kehitys lähti liikkeelle Suomen Akatemian 16.3.1955 valtioneuvostolle lähettämästä kirjelmästä, jossa ehdotettiin "atomienergiatoukunnan" asettamista ydinvoimakysymyksen selvittämiseksi. Aloitetta perusteltiin sillä, että atomienergia lähitulevaisuudessa tulisi laajaan käyttöön, ja että maamme oli oman kivihiilen ja öljyn puutteessa suuresti riippuvainen niiden tuonnista. Valtioneuvosto asettikin nopeasti komitean lisäselvitysten saamiseksi ja pian alkoi maassamme alan tutkimus- ja koulutustoiminta. Teknilliseen korkeakouluun, Espooseen tilattiin alikriittinen reaktori Suomen ydintekniseltä teollisuudelta, jolle se oli ensimmäinen reaktoritekniikkaan liittyvä toimitus. Ydinenergiaan liittyvä kansainvälinen tutkimusyhteistyö alkoi Suomen osalta 1950-luvulla ensisijaisesti pohjoismaisena yhteistyönä. (Ranta 1993, 412, Karjalainen 1989, 216)

Jo 1950-luvun lopulla alkoi näkyä atomienergianeuvottelukunnan ja IVO:n taholta ilmeisiä pyrkimyksiä orientoida toimintaansa kohti ydinenergian käyttöönottoa. Vesivoimarakentamisen tyrehtyminen ja voimakas taloudellinen kasvu sekä sitä seurannut vielä nopeampi energian kulutuksen kasvu puolsivat myönteistä suhtautumista ydinenergiaa kohtaan. Toden teolla ydinenergiaan suuntautuminen alkoi 1960-luvun alussa, jolloin lähti käyntiin tutkimustyö IAEA:n (International Atomic Energy Agency) kanssa ja selvitys ydinenergian mahdollisesta osuudesta Suomen energiantuotannossa 1970-luvulla. Atomienenergianeuvottelukunta asetti 1962 teknillisen atomienergiaohjelmajaoston valmistelemaan suunnitelmaa ydinenergiaan liittyvistä toimenpiteistä ja jaosto päätyi raportissaan suositttelemaan ydinenergian rakentamisohjelmaa. (Karjalainen 1989, 320 - 321)

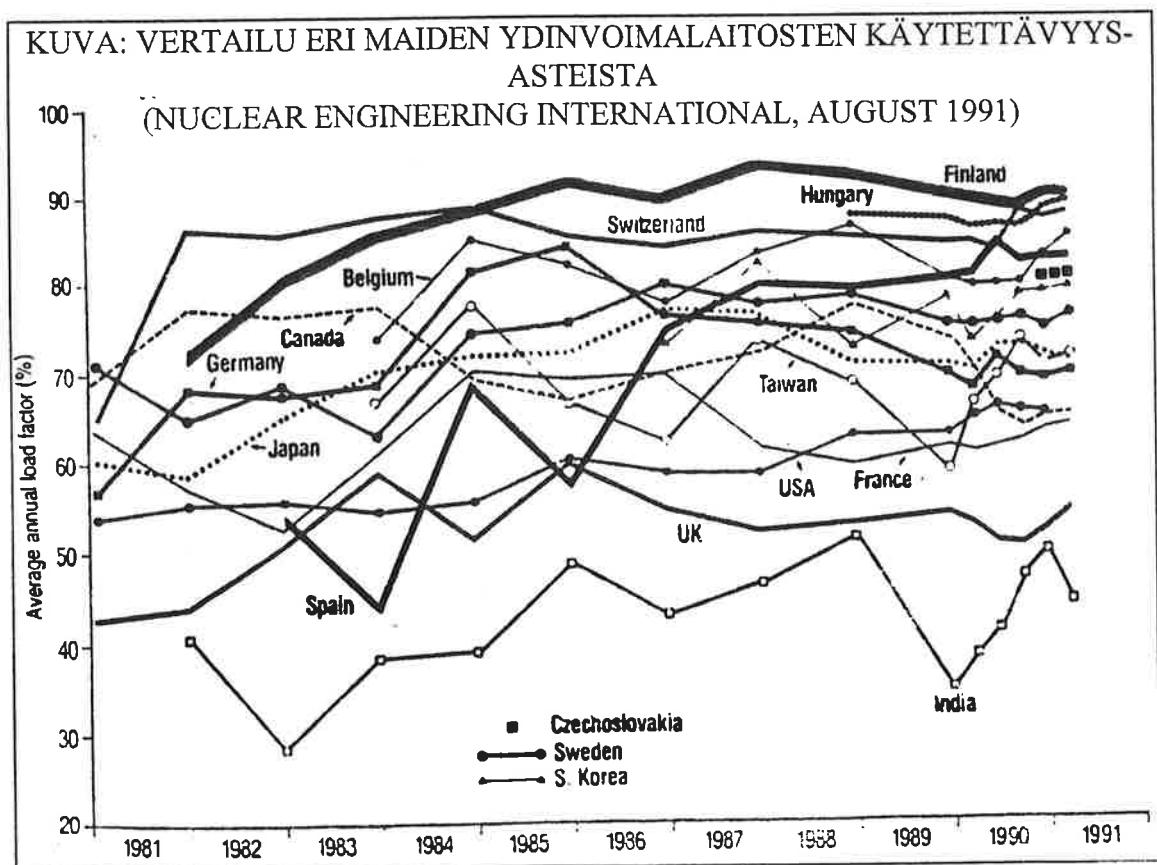
Teollisuus toimi omien suunnitelmiansa pohjalta ja oli halukas pääsemään mukaan ydinenergiavalmisteluihin jo varhaisessa vaiheessa vähintään laitetoimittajana. Mm. Valmetissa valmisteltiin tarjousta ASEA:lle eräistä ydinvoimalan komponenteista jo syksyllä 1961 ja hankkeen tuloksettomuudesta huolimatta ruotsalainen kytkentä näytti jo tuolloin olleen joidenkin tahojen mielessä. Teollisuuden kiinnostus alaa kohtaan johtui mm. tuotannon energiaintensiivisyydestä ja pääomavaltaisuudesta. Haluttiin säilyttää energiaomavaraisuus ja riippumattomuus valtionyhtiöistä ja lisäksi oman ydinenergian rakentamisen katsottiin olevan tehokkain keino kontrolloida energian hintaa. (ks. edellä, 321 - 322)

Teknis-taloudellisten tekijöiden lisäksi ydinvoimalaitosten rakentamiseen liittyi erityisiä ydinenergia-alalle ominaisia poliittisia vaikuttimia. Tästä johtuen ensimmäisten ydinvoimalaitosten rakennuspäätösten yhteydessä esiintyi mutkikkaampia ongelmia kuin muussa voimalaitosrakentamisessa 1960- ja 1970-luvuilla. Suomen hallitus hylkäsi useampaan otteeseen IVO:n pyrkimykset ydinvoimalaitoksen tilaamiseksi ja 1960-luvun loppupuolella valtioneuvosto kehotti IVO:a ryhtymään toimenpiteisiin maan sähkön-

huollon turvaamiseksi tavanomaisin keinoin vuoteen 1975 saakka. Kehotus johti mm. Inkoon lauhdutusvoimalaitoksen rakentamiseen. (Ranta 1993, 413 - 414)

Viimein vuonna 1970 IVO sai valtioneuvostolta suostumuksen Loviisan ensimmäisen ydinvoimalaitoksen tilaamiseksi Neuvostoliitosta V/O Technopromexport nimiseltä toimittajalta. IVO otti ensimmäisen laitoksen vastaan toimittajalta 9.5.1977. Voimalaitosyksikkö viivästyi aikataulustaan noin puolitoista vuotta. 1971 tehtiin sopimus toisen yksikön toimittamisesta. Tämänkin valmistaminen viivästyi alkuperäisestä aikataulusta pari vuotta ja vastaanotettiin 5.1.1981. Molempien voimalaitosyksikköiden teho on 440 MW. IVO vastasi merkittävästä osasta projektien toteutuksesta, toimien sekä pääsuunnittelijana että -urakoitsijana. (ks. edellä 1993, 415)

Teollisuuden piirissä oli 1969 perustettu Teollisuuden sähköyhtymä edistämään teollisuuden voimalaitossuunnitelmia. Samana vuonna perustettiin Teollisuuden Voima Oy. Perustajaosakkaita oli 15 ja ne olivat etupäässä metsäteollisuuden yrityksiä. Toiminta-ajatuksena oli tuottaa perussähköenergiaa osakkaille omakustannushintaan. Yhtiön toiminta alkoi 1970 ja 1972 ryhdyttiin neuvottelemaan ruotsalaisen Ab ASEA-Atomin kanssa ensimmäisen voimalaitosyksikön toimittamisesta. Olkiluodon ensimmäinen yksikkö tilattiin 1974 ja toinen 1975. Ensimmäinen yksikkö käynnistettiin 2.9.1978 ja toinen 18.2.1980. Kummankin yksikön teho oli 660 MW (1.1.1985 alkaen 710 MW). Hankkeen toteutusvaiheessa Teollisuuden Voima Oy:n omistus pohjaa laajennettiin siten, että 1979 IVO tuli yhtiöön osakkaaksi. Vuonna 1984 osakkaita oli 22, julkisen ja yksityisen sektorin omistuksen ollessa yhtä suuri. (ks. edellä, 415, 418)



Ydinenergian käyttöönoton myötä siitä muodostui maamme suurin sähkön lähde, jolla tyydytettiin huippuvuonna 1983 jopa 41 prosenttia maan koko sähköenergian tarpeesta. Tällä arvolla Suomi oli Ranskan (48%) ja Belgian (46%) jälkeen kolmanneksi suurin ydinvoiman käyttäjä maailmassa. Sitten Suomen sijaluku on kuitenkin pudonnut. Kaikkien neljän yksikön käyttökertoimet ovat usean vuoden ajan olleet maailman parhaimpien joukossa. (Myllyntaus 1991, 141)

3.3 Ensimmäinen öljykriisi ja sen vaikutus maamme energiatalouteen

Suomessa arvioitiin 1970-luvulla maamme sähköenergian kulutuksen kasvun olevan tulevaisuudessa erityisen nopeaa ja mm. ydinenergian tarpeen arvioitiin vuonna 1990 olevan niinkin huikea kuin 7 400 MW, kun toteutunut ydinvoimalaitosten kapasiteetti 1990 oli 2 200 MW. Yleensäkin kasvuennusteissa ennen ensimmäistä energiakriisiä jatkuivat entiset trendit, joten esim. sähkön kulutuksen oletettiin nousevan noin 70 TWh:iin vuoteen 1985 mennessä, kun toteutunut arvo vielä 1992 oli noin 62 TWh. 1970-luvulla rakennettu ja rakenteilla ollut tuotantokapasiteetti sekä pitkäaikaiset energian tuotantosopimukset johtivat sittemmin ylitarjontaan. (Karjalainen 1989, 442, 445)

Ensimmäinen öljykriisi alkoi 1973, kun öljyä vievät maat eli OPEC-maat korottivat öljyn hinnan yhdessä yössä viisinkertaiseksi. Samalla useat öljyä tuovat maat mm. Yhdysvallat julistettiin vientikieltoon. Suomelle öljyn saatavuus ei ollut ensimmäisen öljykriisin yhteydessä ongelma, sillä arabimaat luokittelivat Suomen niiden maiden joukkoon, johon toimitukset taattiin. Lisäksi öljyn tuonti Neuvostoliitosta oli hyvin merkittävää. Kohonnut hinta näkyi kuitenkin taloudellisessa toimeliaisuudessa ja inflaatiossa sekä etenkin kauppataaseen vajeessa. (ks. edellä, 434)

Energiakriisi merkitsi sähkön tuotantokapasiteetin nopean kasvuvaiheen päättymistä. Markkinat alkoivat olla kyllästetyt taloudellisen kasvun ja energian kulutuksen kasvun hidastuessa sekä energian hinnan noustessa. Tuottajien välinen yhteistyö lisääntyi, mutta energian eri tuotantoalojen välinen kilpailu markkinaosuuksista koveni. Alkanutta aikakautta kuvaa energian käytön tehostuminen, öljystä luopuminen ja uusien energiamuotojen käyttö. (Nevanlinna 1993, 47, Karjalainen 1989, 446)

Kiinnostus öljyä korvaaviin energiaraaka-aineisiin lisääntyi maailmalla ja pyrkimys omavaraisuuteen ja investoinnit energian säästämiseen lisääntyivät. Öljyn kohonnut hinta pakotti kehittämään myös muiden energiaraaka-aineiden hyödyntämistekniikkaa. Mm. Keski-Euroopan energiantarvetta tyydyttämään rakennettiin Neuvostoliitosta maa-kaasuputki ja samalla kivihiilen asema vahvistui energiataseissa. Ranskassa ja Ruotsissa rakennettiin ydinvoimaa, jälkikäteen tarkasteltuna jopa ylimitoitetusti. (Karjalainen 1989, 430 - 431)

Sähkön tukkuhinta on 1973 jälkeen laskenut jatkuvasti öljyn hintoihin verrattuna. Tähän on vaikuttanut mm. 1970-luvun puolivälin jälkeen realisoitunut sähkön tuotannon ylikapasiteetti. Ylikapasiteetti suuntasi sähköntuottajien mielenkiintoa myös sähkölämmitykseen, jonka asema pientalojen lämmitysmuotona löi itsensä läpi siten, että

nykyisin noin 1,5 miljoonaa suomalaista asuu sähkölämmitteisessä talossa. (ks. edellä, 446 - 447)

Ydinvoiman rakentamisen lykkääntyessä Suomessa jouduttiin 1970-luvun lopulla lisäämään sähkön tuontia Ruotsista ja Neuvostoliitosta. Tuonnin mahdollisti vuonna 1956 alkanut kantaverkon voimakas kehitys, jonka alkusysäyksenä toimi Pohjois-Suomen vesivoiman johtaminen Etelä-Suomeen. (Myllyntaus 1991, 127)

Sähköhuollon varmistamiseksi ja sähkön tuonnin rajoittamiseksi jouduttiin ydinvoimalaitosten valmistumista odotellessa rakentamaan myös useita lauhdutusvoimalaitoksia. Osa voimalaitoksista rakennettiin alunperin öljykäyttöisiksi, mutta öljyn ja hiilen hintasuhteiden muututtua ne muutettiin 1980-luvun alkupuolella hiilikäyttöisiksi. Lauhdutusvoimalaitosten käyttö laski dramaattisesti 1980-luvun alussa, kun ydinvoimalaitokset saatiin käyttöön. (Nevanlinna 1993, 47)

Toinen öljykriisi seurasi 1978 - 79 ja öljyn hinta kaksinkertaistui mutta saman aikaan alkoi myös öljyn kysyntä laskea. Seuraavan kerran öljyn kulutus kasvoi vasta 1984 hintojen samanaikaisesti laskiessa. Kansainvälisen energiapolitiikan painopiste siirtyi hinnan ylläpitämisestä tuotanto-osuuksien säilyttämiseen. (Karjalainen 1989, 431 - 432)

3.3.1 Maakaasu

Maakaasun teki Suomessa ajankohtaiseksi öljyn kulutuksen nopea lasku 1970-luvulta lähtien. Neste Oy meni osakkaaksi suomalais-neuvostoliittolaiseen ns. luonnonkaasutyöryhmään 1971. Samana vuonna valtioneuvosto antoi yhtiölle maakaasun osalta valtuudet kaupapoliittisten sopimusten tekemiseen neuvostoliittolaisen osapuolen kanssa ja vuonna 1973 solmittiin Suomen ja Neuvostoliiton kesken sopimus maakaasun tuonnista. Suomeen rakennettiin maakaasuverkko, joka kaakkoisrajalta kulkee Imatran ja Lappeenrannan kautta Kouvolaan ja sieltä edelleen Karhulaan. Maakaasua käytettiin aluksi pääasiassa suurteollisuudessa korvaamaan raskasta polttoöljyä jo aikaisemmin rakennetuissa höyrykattiloissa. Pitkään oli käytössä vain yksi, erityisesti maakaasun käyttöä varten rakennettu voimalaitos. Kaasun vuosittainen kulutus pysyi pitkään miljardissa kuutiometrissä, vaikka alkuperäinen arvio oli siihen nähden kolminkertainen. Tilanne johtui osaksi maakaasun hinnan noususta öljykriisin myötä. (Nevanlinna 1993, 48)

Maakaasun käyttötekniikan edistyminen ja muita fossiilisia polttoaineita ympäristöystävällisemmät käyttöominaisuudet ovat sittemmin kasvattaneet sen hyötykäyttöä. Vuonna 1985 Neste sopi neuvostoliittolaisen kaasuntoimittajan kanssa lisätoimituksista ja tätä varten aloitettiin uuden maakaasuputken rakentaminen Lahteen, Hyvinkäälle ja sieltä edelleen Pirkanmaalle ja Helsinkiin. (ks. edellä) Vuotta myöhemmin päätti Helsingin kaupunginvaltuusto maakaasulla toimivan vastapainevoimalaitoksen rakentamisesta Helsinkiin. Voimalaitos valmistui 1990 ja se on tällä hetkellä maamme suurin; sekä sähkö- että kaukolämpöteho ovat 160 MW:a. (Ohtonen 1992, 22 - 23)

Tuonti Neuvostoliitosta ja nykyisin siis Venäjältä lisääntyi ja on tätä nykyä hieman alle kolme miljardia kuutiometriä vuodessa. IVO:n ja Nesteen selvityksessä tulevaisuuden

kaasun kulutusmääräksi on Suomen osalle saatu noin kahdeksan miljardia kuutiometriä vuodessa. Tavoitteena on jo pitkään ollut putkiyhteyden aikaansaaminen Ruotsiin, jolloin kaasua voitaisiin viedä myös Venäjältä Ruotsiin ja toisaalta tuoda Suomeen esimerkiksi Norjasta. Toistaiseksi Ruotsi on kuitenkin arvioinut maakaasuputken rakentamisen omalta osaltaan kannattamattomaksi. (Nenonen 1993, 48).

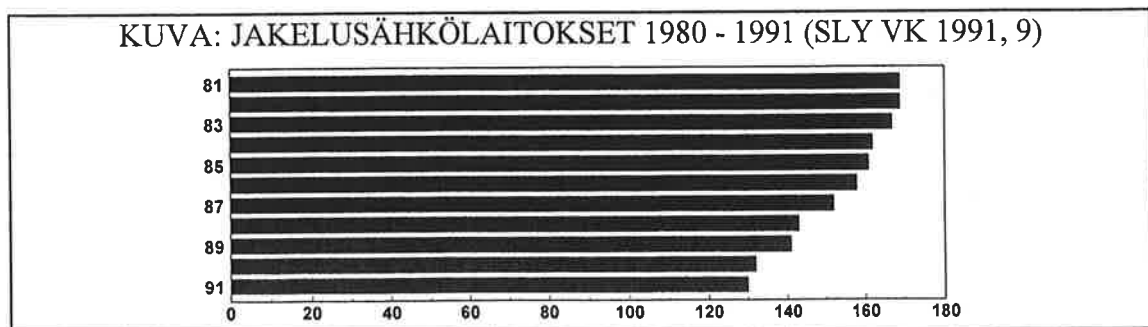
3.4 Energiahuollon kehitys 1980-luvulla

Koko 1980-luvun kestänyt vahva talouskasvu johti siihen, että energian kokonaiskulutus kasvoi vuosikymmenen aikana viidenneksen. Energiankulutuksesta sähkön osuus oli kasvava ja öljyn laskeva. Sähkön käyttö yli puolitoistakertaistui, keskimääräisen kasvun ollessa lähes viisi prosenttia vuodessa. Sähkön osuus primäärenergiasta nousi runsaasta kolmanneksesta noin 43 prosenttiin, kun öljyn osuus laski noin 44 prosentista vajaaseen kolmasosaan. Kulutuksen kasvu johti siihen että 1980-luvulta lähtien rakennettiin runsaasti uutta voimalaitoskapasiteettia. Sähkön käytön kasvun on ennakoitu 1990-luvulla olevan 2 - 3 prosenttia vuodessa, mikäli toimialalla käynnissä olevat säästöpyrkimykset onnistuvat. (SLY VK 1987 - 1991)

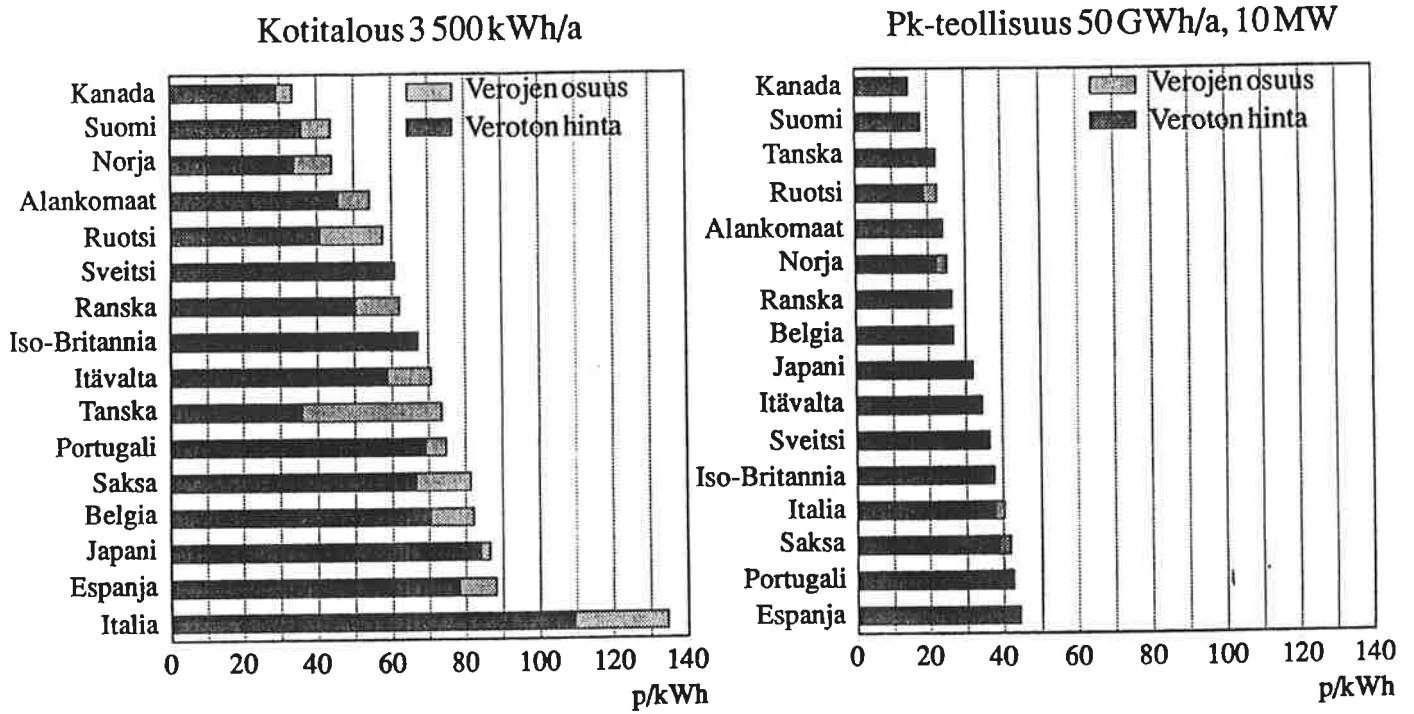
Sähkön hinta on Suomessa Euroopan alhaisimpia. Kotitaloussähkössä Suomea halvempia maita Euroopassa ovat Ruotsi ja Norja, joissa sähkön tuotantorakenne on vielä Suomeakin edullisempi. Myös teollisuudelle sähkö on edullisinta Pohjoismaissa. Maaseudun ja kaupunkien välinen hintaero on tasoittunut viime vuosina nopeasti. Vuoden 1991 lopussa ero kaupunkien hyväksi oli 1,3 penniä kilowattitunnilta, kymmenen vuotta aikaisemmin ero oli kahdeksan penniä. Elinkustannusten nousuun verrattuna sähkön hinta oli vuoden 1992 alussa reaalisesti noin 75 prosenttia kymmenen vuotta aikaisemmasta tasostaan. (ks. edellä)

3.4.1 Energiatoimialan kehitys

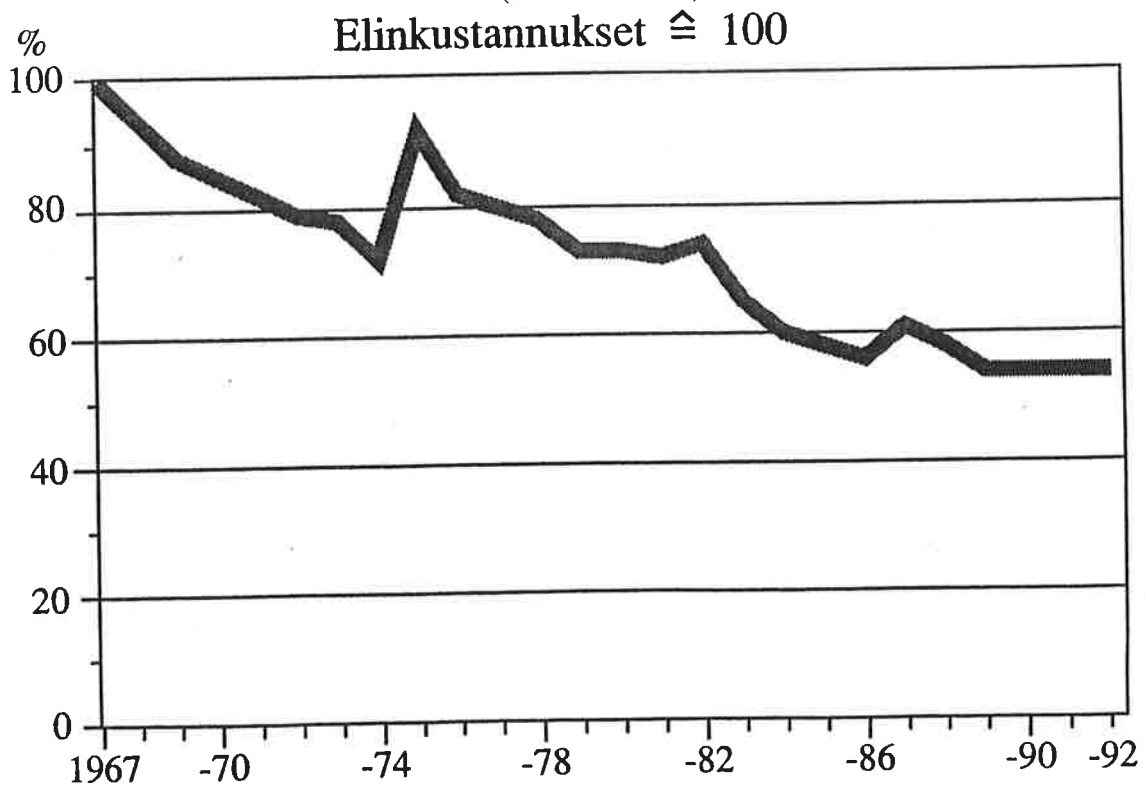
Sähkölaitoskentässä tapahtui 1980 - 1990-lukujen taitteessa selkeä rakennemuutos. - Jakelusähkölaitosten määrä alkoi supistua aikaisempaa nopeammin ja moni kunnallinen laitos yhtiöitettiin. jakelusähkölaitoksien määrä väheni vajaan viidenneksen 1980-luvun aikana ja vuoden 1992 alussa Suomessa oli 130 jakelusähkölaitosta. Kauppa- ja teollisuusministeriö asetti 1989 toimikunnan tutkimaan energiatalouden kilpailukysymyksiä ja mm. sähkölaitosten nurkanvaltausten seurauksia. Samalla se sai tehtävän laatia muutosehdotukset sähkölaitosluvan myöntämisedellytyksiin ja lupaehtoihin. (ks. edellä)



KUVA: SÄHKÖN HINNAT ERÄISSÄ MAISSA 1.1.1992
(IVO-VIESTINTÄPALVELUT 1993)



KUVA: SÄHKÖN VÄHITTÄISHINNAN REAALINEN KEHITYS 1967 - 1992
(KS. EDELLÄ)

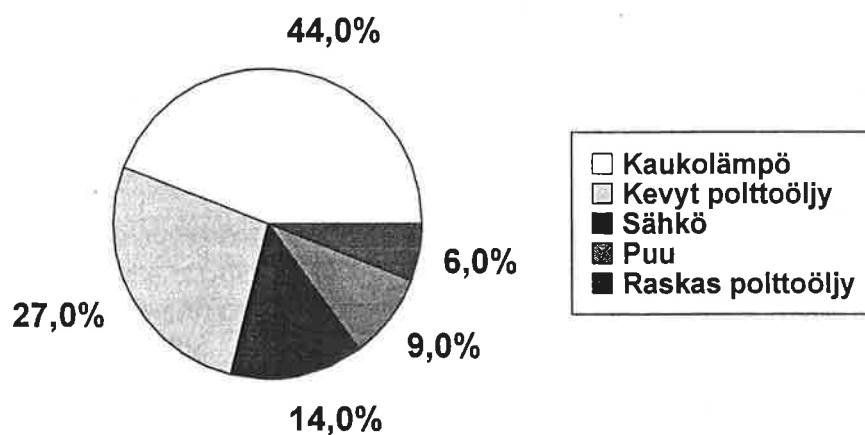


Sähkötuottajien yhteistyövaltuuskunta STYV hyväksyi 1989 suosituksen sähkön siirtoperiaatteista, jonka tarkoituksena oli tuotanto- ja siirtokapasiteetin hyväksikäytön tehostaminen. Suosituksen käyttöönotto lisäsi kilpailua sähköntuotannon ja -siirron alalla. Näin sähköhuolto valmistautui yhdentyvän Euroopan mukanaan tuomiin haasteisiin. (ks. edellä)

Sähköhuollon runkosuunnitelma vuosille 1989 - 2000 valmistui samoin 1989. Järjestyksessään kahdeksas suunnitelma jäi viimeiseksi saman vuoden keväällä voimaantulleen sähkölain muutoksen myötä. Laki koskee sähköntuotannon ja -jakelun kilpailun rajoitteita ja astui voimaan uuden kilpailuviraston perustamisen yhteydessä. Tarkoituksena oli poistaa toimialan määrävästä markkinaosuudesta johtuva mahdollisuus sähkön ylihinnoitteluun. (ks. edellä)

Kaukolämmityksen markkinaosuus lämpömarkkinoilla kasvoi 1980-luvun aikana noin neljänneksestä 45 prosenttiin. Samalla Lämpölaitosyhdistyksen kuuluvien lämpölaitosten määrä melkein kaksinkertaistui ja oli 1989 132. Viimeisten neljän vuoden aikana määrä ei enää ole noussut. (LLY VK 1989, 1992)

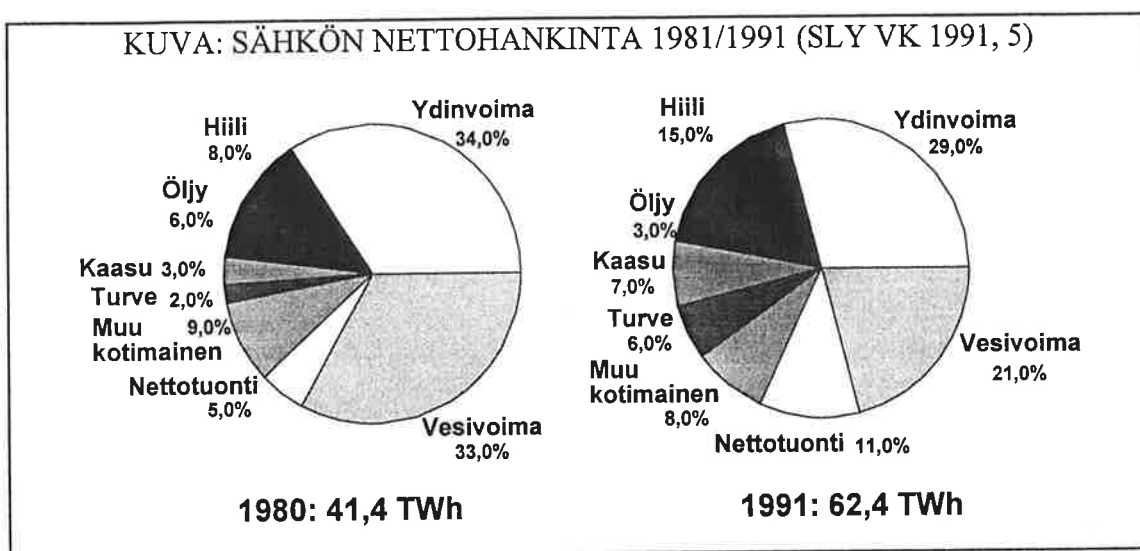
KUVA: LÄMMITYKSEN MARKKINAOSUUDET 1992 (LLY VK 1992, 6)



Uusia lämmitysvoimalaitoksia syntyi tai vanhoja lauhdutusvoimalaitoksia muutettiin lämmitysvoimalaitoksiksi 1980-luvun aikana sähköteholtaan yli 1 000 MW eli noin kolminkertaisesti vuosikymmenen alun ennusteisiin nähden. Nykyisin lähes kaikki maamme suurimmista kaukolämmön tuottajista kehittävät pääosan kaukolämmöstä yhteistuotannossa sähkön kanssa. Vastapainelämmön osuus on liki kaksikolmasosaa kaukolämmön kokonaistuotannosta. Kehitykseen vaikuttivat kaukolämmityksen laajentumisen lisäksi ennenkaikkea maakaasuverkon laajentaminen sekä ydinvoiman lisärakentamisen estyminen 1980-luvulla. (ks. edellä)

3.4.2 Energialähteet

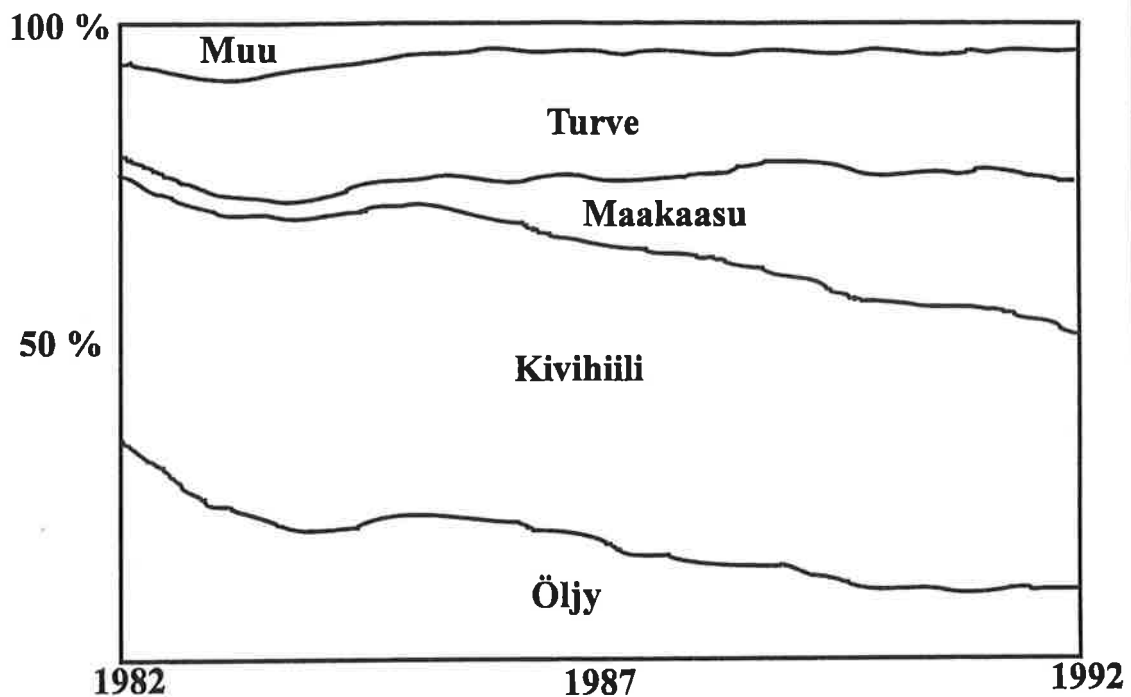
Sähköntuotantotilanne eri energianlähteiden kannalta muuttui hieman. Vesivoimatilanne oli koko 1980-luvun ajan hyvä, sillä se oli useampana vuonna selvästi pitkän ajan keskimääräistä tilannetta parempi. Hyvistä vesivuosista huolimatta vesivoimalla kateetaan jatkuvasti supistuva osuus Suomen sähköhuollossa. 1990-luvulle tultaessa vesivoiman osuus sähkön nettohankinnasta putosi neljänneksestä noin viidennekseen. Ydinvoiman osuus lähti sen sijaan nousuun viimeistenkin ydinvoimalaitosten valmistamisen myötä 1980-luvun alussa. Viime vuosina ydinvoiman osuus sähkön nettohankinnasta on ollut noin 30 prosentin luokkaa, kun sen osuus 1980 oli 17 prosenttia. Sähkön ja lämmön vastapainetuotannon osuus sähkön kulutuksesta on pysynyt suurinpiirtein 25 prosentin tuntumassa 1980-luvun alkupuolelta lähtien. Vastapainesähkön kasvu on kohdistunut kokonaan taajamien sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitoksiin. (SLY VK 1987 - 1991)



Tavanomaisen lauhdutusvoiman, teollisuuden prosessivoiman ja kaasuturbiinien tuotanto oli 1992 10 prosentin luokkaa. 1980-luvun alussa tavanomainen lauhdutus-tuotanto kattoi runsaan neljäsosan sähkön tarpeesta. Ydinvoimakapasiteetin kasvun myötä hiililauhutusvoimaa vähennettiin merkittävästi. Sähkön tuonti kasvoi 1980-luvulla moninkertaiseksi. Nettotuonnin osuus sähkön tarpeesta nousi 15%:iin vuonna 1989, kun se vuosikymmenen alussa oli 3 prosenttia. 1990-luvun alkupuolella tuonnin määrä on tosin laskenut noin 10 prosenttiin. (ks. edellä)

1980-luvun aikana kaukolämmön tuotantoon käytettyjen polttoaineiden jakautuma monipuolistui ja vahvistui huomattavasti. Vuonna 1980 öljy oli vielä eniten käytetty polttoaine, kun 1989 öljy putosi neljännelle sijalle. Öljyä on korvattu kivihieillä, turpeella ja maakaasulla. Kotimaisia polttoaineita käyttäviä lämpökeskuksia ei ole viime vuosina juurikaan rakennettu, johtuen polttoaineiden hintasuhteiden heilahteluista sekä valtiovallan muuttuneesta suhtautumisesta kotimaisen polttoaineen käyttöön. (LLY VK 1989)

KUVA: KAUKOLÄMMITYKSEN JA SIIHEN LIITTYVÄN SÄHKÖN TUOTANTOON KÄYTETTYJEN POLTTOAINEIDEN JAKAUMA (LLY VK 1992, 5)



Energiapolitiikan neuvoston pitkään valmisteleva kansallinen energias strategia julkaistiin 1992. Strategiaehdotus asetti energiahuollon keskeisiksi tavoitteiksi varmuuden, taloudellisuuden ja tehokkuuden sekä turvallisuuden ja hyväksyttävyyden ympäristön kannalta. Strategia pohjaa oletukselle, että sähkön käytön kasvu jatkuu tehostuvasta energiansäästöstä huolimatta ja että kasvavan tarpeen tyydyttämiseksi on saatava lisää perusvoimaa. Strategiaehdotuksen mukaan sähkön hankintakapasiteettia tarvitaan 1990-luvun jälkipuoliskolla lisää noin 3 000 MW ja vuosina 2000 - 2010 noin 2 000 MW. Ympäristötavoitteet eivät ehdotuksen mukaan salli fossiilisten polttoaineiden lisäämistä sähkön tuotannossa. Vesivoimaa lisätään jo rakennetuissa vesistöissä. (ks. edellä)

Lähes koko ajanjakson oli käynnissä keskustelu Suomen perusvoimaratkaisusta. Viidennen ydinvoimalaitoksen rakentamista ajettiin voimakkaasti erityisesti IVO:n ja teollisuuden tahoilta. Sittenkin myös hallitus esitti eduskunnalle viidennen ydinvoimayksikön rakentamista maahan. Eduskunta, joka päätti asiasta viimekädessä teki kuitenkin ydinvoimakielteen ratkaisun syyskuussa 1993. Mm. energiansäästö, maakaasu, hiili ja kotimaisten energialähteiden käytön lisäys ovat olleet julkisuudessa esitetyjä ydinvoiman vaihtoehtoja.

4. Suomalaisen energiatoimialan rakenne

Suomen energiatalous on pitkälle hajautettu ja se toimii periaatteessa samalla tavalla kuin muutkin talouden osa-alueet. Erityisesti sähkönjakelusysteemissä valtionyhtiöt, kunnalliset ja yksityiset - lähinnä teollisuuden omistamat - laitokset kilpailevat, mutta ovat samalla tiiviissä yhteistyössä keskenään. (Myllyntaus 1991, 96) Suurilla valtion energiayhtiöillä kuten IVO:lla on kuitenkin energiatoimialalla varsin keskeinen ja jossain määrin kilpailua rajoittava asema. Lisäksi paikallisilla energia- ja sähkölaitoksilla, on yleensä alueellaan monopoliasema. (Energiakomitean mietintö 1989, 40 - 41) Teollisuuden hyvin omavarainen sähkön hankinta (70 prosenttia voiman tarpeesta) perustuu sekä tuotantolaitosten yhteydessä olevien prosessivoimaloiden käyttöön että omistussosuuksiin erillisissä voimalaitoksissa. (Energiakomitean mietintö 1989, 41)

Taloutensa osalta energiatoimiala on Suomessa muuta teollisuutta huomattavasti pääomaintensiivisempi ja pääoman tuottoasteet ovat muuta teollisuutta selvästi alhaisemmat. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että valtion ja kuntien omistamien energia-alan yritysten ensisijaisena pyrkimyksenä ei ole ollut voiton tuottaminen. Viime aikoina on kuitenkin monille kunnallisille energialaitoksille säilytetty erillisiä tuottovaatimuksia ja myös valtionyhtiöiden tuottovaatimuksia on kiristetty. (ks. edellä)

Kokonaisuudessaan Suomen energiataloutta voidaan muihin Euroopan maihin verrattuna pitää hajautetun ja keskitetyn järjestelmän yhdistelmänä, joka kuitenkin tulevaisuudessa näyttää suuntautuvan kohti yhä hajautetumpaa toimialarakennetta. Esimerkiksi IVO haluttaisiin yksityistää lähivuosina. Yksityisen pääoman turvin yhtiö pystyisi joustavampaan toimintaan ja mm. laajentamaan liiketoimintaansa Euroopan tulevilla sähkömarkkinoilla. (Smith 1993, 13)

4.1 Sähköntuotanto

Sähköä tuotetaan Suomessa pääasiassa ydinvoimalla, vastapainevoimalla, vesivoimalla ja lisäksi jossain määrin tavanomaisella lauhdutusvoimalla, teollisuuden prosessivoimalla ja kaasuturpiinivoimalla. Vuonna 1992 maamme sähköntuotantokapasiteetti oli 14 200 MW ja uutta kapasiteettia oli rakenteilla noin 1 200 MW. Oman tuotannon lisäksi sähköä tuodaan lähinnä Ruotsista ja Venäjältä.

Yhteensä 130 tuotantoyhtiötä tai -laitosta omistaa noin 370 voimalaitosta. Omistajat ovat pääasiassa valtionyhtiöitä ja teollisuusyrityksiä, joilla molemmilla on 41 prosentin osuus maamme tuotantokapasiteetista sekä kunnallisia ja muita jakeluyrityksiä, joiden tuotantokapasiteettiosuus on 18 prosenttia. Kolme suurinta voimalaitosta tyydyttävät noin puolet Suomen energiantarpeesta ja kymmennellä suurimmalla voimalaitoksella on yli 70 prosentin osuus tuotannosta. Sähkötoimialalla on kaksi valtionyhtiötä: IVO, jonka energiantuotantojärjestelmä pitää sisällään useampia tuotantomuotoja kun taas Kemijoki Oy omistaa ja toimii ainoastaan vesivoiman tuotannon parissa. (Stam & Kuuva 1992, 1, 2)

Sähkövoimalaitosten yhteisomistus on tyypillinen piirre suomalaisessa voimantuotantosysteemissä. Tämä johtuu lähinnä suurtuotannon eduista, jotka ovat osaltaan vaikutta-

neet mm. sähkön hinnan alhaisuuteen maassamme. Yleensä yhteisomistuksessa olevat yritykset perustetaan ainoastaan omistajien energiantuotannon tarpeisiin ja ne ovat ns. yleishyödyllisiä yrityksiä, jotka toimivat omakustannusperiaatteella. (ks. edellä, 3)

Toinen hyvin tavallinen piirre alalla on yritysten osallistuminen voimalaitosprojekteihin ulkopuolisena sijoittajana. Näin niillä on mahdollisuus saada sähkövoimaa valmistuvasta voimalaitoksesta, joko jatkuvasti tai tietyn ajanjakson ajan, omakustannushintaan. (ks. edellä)

4.2 Sähkönsiirto ja -jakelu

Suomessa kaikki tuotantolaitokset ja siirtoverkot, huolimatta niiden omistuksesta, ovat yhteydessä toisiinsa. Sähkönsiirtoverkon, toisin sanoen 110 kV:n ja sitä tehokkaammat voimalinjat, omistaa noin 50 yritystä. IVO:n omistuksessa on 400 kV verkko melkein kokonaisuudessaan (97%) ja noin kaksi kolmasosa 220 kV:n ja 110 kV:n verkostoista, keskimäärin siis yli 75 prosenttia koko kantaverkosta.

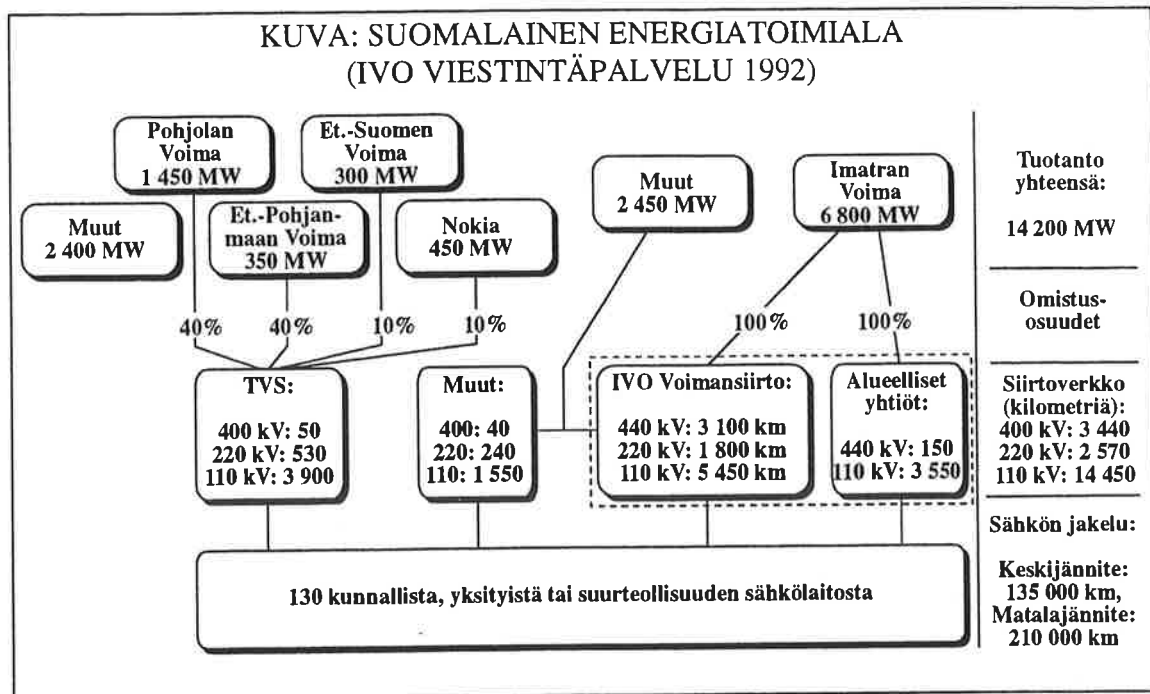
Teollisuus uudisti voimansiirtorakennettaan 1990 siten, että neljä voimalaitosyhtiötä yhdistettiin yhdeksi yhtiöksi, Teollisuuden Voimansiirto Oy:ksi (TVS). Yhtiö omistaa nykyisin 20 prosenttia maamme voimansiirtoverkostosta, lisäksi suunnitteilla on oman yhteyden rakentaminen Venäjän verkkoon tuontikapasiteetin lisäämiseksi. (Stam & Kuuva 1992, 2)

IVO perusti erillisen voimansiirtoon erikoistuneen yrityksen, IVO Voimansiirto Oy:n (IVS) 1992. Yritys on vuokrannut emoyhtiön 400 kV:n ja 220 kV:n verkot kokonaisuudessaan sekä osan 110 kV:n siirtoverkosta. Suurinta osaa 110 kV:n verkosta käyttävät erilliset, tätä toimintaa varten perustetut aluelliset verkkoyhtiöt. (ks. edellä)

Sähkön tuottajilla on oikeus käyttää kantaverkkoa ja oikeus määrittellä voimansiirtoyhtiöiden ja tuottajien välisillä sopimuksilla. Asiakkaita palvellaan tilausjärjestyksessä, voimansiirtoyhtiön määrittäessä hinnan sopimuskohtaisesti. (ks. edellä)

Sähkönjakeluyrityksiä Suomessa on 130, joista kaksi kolmasosaa on kuntien omistuksessa ja loput pääasiassa teollisuusyritysten ja yksityisten henkilöiden omistuksessa. Valtionyhtiöt eivät perinteisesti ole osallistuneet sähkön jakeluun, tosin IVO on osakkeenomistajana neljässä jakeluyrityksessä. (ks. edellä, 3)

Nykyinen lainsäädäntö sallii jakeluyritysten monopoliaseman toiminta-alueellaan. Toisaalta yritykset ovat myös velvollisia palvelemaan ensisijaisesti oman toimialueensa kuluttajia. (ks. edellä)



4.3 Yhdistetty lämmön- ja sähköntuotanto

Kylmä ilmasto ja vientiteollisuuden, erityisesti selluteollisuuden energiaintensiivisyys ovat vaikuttaneet yhdistetyn lämmön- ja sähköntuotannon suureen suosioon maassamme. Lämpöä ja sähköä tuottavilla voimalaitoksilla tuotetaan noin 40% teollisuuden energian tarpeesta. Lisäksi teollisuus käyttää energian tarpeensa tyydyttämiseksi omia lämpö- ja vesilauhutusvoimalaitoksia. (ks. edellä)

Kunnan omistamat laitokset ja muut jakeluyritykset käyttävät lämpöä ja sähköä tuottavia voimalaitoksia kaukolämmön tuottamiseen ja tuottavat samalla melkein 20% omasta voiman tarpeestaan. (ks. edellä) Nykyisin kaksi miljoonaa suomalaista asuu kaukolämpöaloissa ja kaukolämmöllä katetaan yli 40 prosenttia maan lämmitystarpeesta. (Energiatutkimus 1992, 6)

Suomessa on nykyisin yli 200 kaukolämpökeskusta tai -voimalaa, joista kolmannes käyttää polttoaineenaan bioenergiaa eli haketta, turvetta tai jätepuuta. Maakaasun osuus on 20 prosenttia. (ks. edellä)

5. Pohjoismainen energia-alan yhteistyö

Pohjoismaisella energia-alan yhteistyöllä on pitkät perinteet ja sillä on kiinteä yhteys Suomen energiahuoltoon. Eräs tärkeimmistä yhteistyömuodoista on vuonna 1963 perustettu, viiden pohjoismaan suurimpien voimayhtiöiden välinen Nordel-organisaatio. Nordel'in tarkoitus on edistää sähköntuotannon teknologista ja taloudellista yhteistyötä Pohjoismaiden välillä. Organisaation perustaminen mahdollisti sähkövoiman siirron Tanskan, Suomen, Norjan ja Ruotsin välillä. Maiden tuottajat käyvät kauppaa ylijäämänsähköllään sekä tuottavat sähköä yhteiskäyttöön alhaisimman kustannustason omaavissa voimalaitoksissa. Tämä käytäntö on osoittautunut edulliseksi kaikille osapuolille. (Myllyntaus 1991, 128)

Nordel-verkosto on tällä hetkellä eräs maailman suurimpia yhteenkytkettyjä sähkövoimaverkostoja. Sen piiriin kuuluu kaiken kaikkiaan 17 yhteistoimintalinjaa, jotka vaihtelevat 60 kV - 400 kV välillä. Suomen verkosto on yhteydessä Ruotsin verkostoon neljän liittymän välityksellä, joista viimeisin, Fennoskan-merikaapeli, laskettiin Pohjanlahteen kesällä 1989. Pohjoismainen voimajärjestelmä on lisäksi kytketty sekä Suomen kautta Neuvostoliiton että Tanskan kautta Manner-Euroopan sähköverkkoon. (Mosgaard 1987, 156, 159)

Yhteisen sähköverkon lisäksi on tekeillä ollut muitakin verkostoja. Ennen muuta maiden maakaasuverkostojen liittäminen yhtenäiseksi sisältäisi mahdollisuuden kytkeä Pohjoismaat entistä vahvemmin yhteen. (ks. edellä, 156) Maakaasuesiintymiä on löytynyt Tanskan ja Norjan aluevesiltä ja erityisesti Norjalla uskotaan olevan energian siirron vapautuessa, Euroopan yhdentymisen myötä, entistä paremmat mahdollisuudet hyödyntää energialähdettään. Norjassa on tutkittu mahdollisuuksia siirtää muun muassa Barentsinmeren maakaasua, nesteytettyä maakaasua tai niistä tuotettua sähköä myös Pohjoismaihin. Eräänä vaihtoehtona energiayhteistyön laajentamiseksi on nähty maakaasuvoimalaitoksen rakentaminen Pohjois-Norjaan, josta sähköä voitaisiin tuoda Suomeen tai Ruotsiin. (Leisio 1992, 17)

Yhteistyötä tehdään myös energian kulutuksen rajoittamisen ja jossain määrin myös energiatutkimuksen parissa. Varsinaista tutkimus- ja kehitystoiminnan yhteistyötä ei kuitenkaan Pohjoismaiden välillä nykyisin harjoiteta, johtuen mm. kansallisten tavoitteiden eroavuuksista ja yhtiöiden välisestä hintakilpailusta. (Laiho 01.04.1993)

Norjassa vapautettiin sisäiset sähkömarkkinat ja perustettiin kaikille avoin sähköpörssi 1990. Kuluttajahinnat ovat maassa sittemmin laskeneet mutta Nordel-hintoihin (jopa alle penni kilowattitunnilta) verrattuna tuottajahinnat ovat nousseet. Myös Ruotsissa selvitetään parhaillaan maan sähkömarkkinoiden tulevaisuutta. Suomessa sähkömarkkinat avautuvat asteittain vuoden 1994 alusta lähtien. Norjan tilanne on osin horjuttanut Nordel-yhteistyön periaatteita, mutta IVO luottaa edelleen Nordelin jatkuvuuteen. (Mauno 1993, SLY 1992, 3)

6. Suomen energiapolitiikka

Valtiovallalla on perinteisesti ollut merkittävä vaikutus energialan toimintaan Suomessa, mutta varsinainen energiapolitiikka alkoi muotoutua vasta ensimmäisen öljykriisin seurauksena. Halvan öljyn aikakaudella tavoitteena oli pääasiassa energiakustannusten minimointi. Uuden tilanteen myötä syntynyt energiapolitiikka tähtäsi energiantuotannon kokonaisvaltaisempaan suunnitteluun, joka sisälsi varsinaisten suunnitelmien laadinnan ohella koordinoitua sekä informaatio- ja tutkimustoimintaa. (Myllyntaus 1991, 131, Energiakomitean mietintö 1989, 41)

Maamme ensimmäinen energiapoliittinen ohjelma valmistui vuonna 1979 energiapolitiikan neuvoston toimesta. Tavoitteiksi asetettiin kotimaisten energialähteiden käytön lisääminen, energian tehokas käyttö ja öljyriippuvuudesta irtoaminen. Kriisipainotteet olivat vahvasti esillä johtuen osittain ensimmäisen öljykriisin kokemuksista ja osittain sitä seuranneesta pitkästä lamasta. Ohjelma uusittiin 1983 ja se oli melko suoraa jatkoa edeltäjälleen, tosin tietty liiketaloudellinen ja kansainvälistä työnjakoa painottava lähestymistapa on huomattavasti keskeisemmällä sijalla. (Karjalainen 1989, 590, 605, 748)

Viimeisin energiapoliittinen suunnanveto, kansallinen energiastrategia, valmistui 1991. Suomen energiahuollon keskeiset tavoitteet eivät ole lopulta juurikaan muuttuneet. Varmuus, taloudellisuus ja tehokkuus sekä turvallisuus ja hyväksyttävyyys ympäristön kannalta ovat lähes samat tavoitteet kuin maamme ensimmäisessä energiapoliittisessa ohjelmassa. Edelleen tehostuvasta energiansäästöstä huolimatta sähkön käytön uskotaan kasvavan ja sen tyydyttämiseksi ohjelmassa ehdotettiin perusvoiman lisärakentamista. Ympäristötavoitteet eivät strategiaehdotuksen mukaan salli fossiilisten polttoaineiden lisäämistä sähkön tuotannossa ja mm. vesivoiman lisäystä ehdotetaan jo rakennetuissa vesistöissä. (SLY VK 1991, 10 - 11)

Tällä hetkellä Suomen harjoittama energiapolitiikka tähtää pääpiirteiltään samoihin päämääriin kuin EY, eli kilpailun lisäämiseen, energian säästöön ja energian käyttöön liittyvään, ennen kaikkea ympäristöystävällisemmän energiateknologian tutkimus- ja kehitystyöhön. Lisäksi Suomi pyrkii jälleen kotimaisten energialähteiden käytön edistämiseen ja tuontiriippuvuuden vähentämiseen. (Energiakomitean mietintö 1989, 41, SLY VK 1991, 3)

Energiapoliittisten toimenpiteiden toimeenpano ja koordinointi kuuluu nykyisin kauppa- ja teollisuusministeriön energiaosastolle. Lisäksi monet muut eri ministeriöiden alaiset elimet, kuten ympäristöasiain neuvottelukunta, vesihallitus, asuntohallitus, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, SITRA, ja Säteilyturvakeskus ovat osallistuneet energiapolitiikan ohjaukseen ja toteuttamiseen. (Energiakomitean mietintö 1989, 44)

Energiapolitiikan konkreettisimmat tulokset on saatu investointiavustuksista ja tutkimuksen tukemisesta, joiden avulla on lisätty kotimaisten polttoaineiden, erityisesti turpeen käyttöä sekä edistetty uuden energiateknologian käyttöönottoa. (ks. edellä)

7. Suomen energiatoimialan tulevaisuudennäkymiä

Määräävänä tekijänä energiatoimialalla, kuten muillakin teollisuuden aloilla on nykyään kansainvälistymiskehitys, johon Suomenkin on mukauduttava, liityimme pä sitten EY:hyn tai emme. (SLY VK 1991, 3) Koko energiatalouden tulevaisuus on kiinteästi sidoksissa teknologian, yhteiskunnan ja kansantalouden kehitykseen. Globaalit näkökohdat korostuvat ja kansainväliset riippuvuudet esim. ympäristökysymyksissä ja energiaturkimuksessa voimistuvat. (ks. edellä)

Energiantarpeen kasvua on koko Läntisessä Euroopassa aiempaa oleellisesti vaikeampi ennustaa. Energiantarve on kuitenkin selvästi alentunut toisen maailmansodan jälkeisestä tasosta ja kehitys on kohti informaatioyhteiskuntaa, jossa energiaa käytetään suhteellisesti vähemmän. Energiatoimialan omistuspohjaa ja toimintamuotoja joudutaan ja on nykyisin mahdollista kehittää yhteiskunnan nopeasti vaihtuvien vaatimusten mukaisesti. (Huopalahti, 1992)

Itä-Euroopassa on käynnissä muutokset, jotka tulevat vaikuttamaan perusteellisesti myös alueen energiasektorin tulevaisuuteen. Muutokset koskevat sekä energiantarvetta että tuotantotapoja. (ks. edellä)

7.1 Kansainvälistyvä energiatoimiala

Länsi-Euroopan yhdentymiskehitys tuo mukanaan entistä liberaalimman ja yksityistymisen energiatalouden, jolle on tyypillistä markkinatalouden kilpailu. Pääosin valtioiden panostuksella syntyneet rakenteet ja saavutetut tulokset ovat nyt energiasektorin liikkumavapauden kehityksen perusta. (ks. edellä) Tuleva yleiseurooppalainen energiajärjestelmä merkitsee markkinoita, joilla sähkö, maakaasu ja hiili kulkevat muiden tuotteiden tavoin esteettä yli rajojen. (Leisio 1992, 15)

Sisämarkkinoiden kehittäminen tapahtuu kolmessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe astui voimaan 1991 alusta. Verkkoyhtiöiden välinen energiansiirto vapautettiin ja hinnoista tuli ns. läpinäkyviä. Vapaa kilpailu edesauttaa energian hintakilpailua ja tuotannon tehostumista. (Huopalahti, 1992)

Toinen vaihe sisämarkkinoiden kehityksessä oli 1993 alusta voimaan astunut sähkönsiirron avaaminen kolmansille osapuolille, tietyille määritellyille ryhmille tasapuolisesti, kun muut palvelut samalla irrotettiin siirtopalvelujen hinnoittelusta. Kehitys on käytännössä ollut hyvin vähittäistä ja kompromisseja on jouduttu tekemään. (ks. edellä)

Kolmannessa vaiheessa vuoden 1996 alusta siirto on tarkoitus avata kolmansille osapuolille täysin ja energiasisämarkkinat olisivat näin viimeistellyt. Näyttää kuitenkin siltä, että toistaiseksi ainoastaan Englanti on ollut tämän kehityssuunnan varaukseton kannattaja ja esimerkiksi Espanja, Italia ja Ranska vastustavat ehdotusta jyrkästi. Myös saksalaiset voimalaitosyhtiöt vastustavat sähkömarkkinoiden täydellistä avaamista

kolmansille osapuolille vaikka Saksan hallitus on samanaikaisesti kääntymässä kaupan täydellisen vapauttamista kannalle. (Smith 1993, 14)

Vaikka asioiden eteneminen täsmälleen EY:n alkuperäisten suunnitelmien mukaan näyttää epävarmalta, pitkän aikavälin suunnasta ei ole epäilystä. Kokonaisuutena EY:n tavoitteena näyttää olevan yleiseurooppalainen energiajärjestelmä, jossa jokainen halukas osapuoli voi käydä kauppaa keskenään ja jossa sähköntuottajien välillä vallitsee voimakas kilpailu. (Huopalahti, 1992)

Maamme sähköhuollon kilpailukykyä pidetään useimpiin maihin verrattuna erinomaisena. Sähkön hinta on Euroopan halvimpia ja tuotanto on hajautettua ja monipuolista ja sähkön siirtäjiä on useita. Monet Länsi-Euroopassa vasta tulossa olevat muutokset on jo Suomessa toteutettu. Samoin EY:n ympäristönsuojeluun sisältyvät yhtenäiset alueelliset vaatimukset sopivat hyvin Suomen kaltaisen pienen maan politiikkaan. (Leisio 1992, 15 - 16) Tähän hyvään tilanteeseen on historialliset syynsä. Suomen kantava vientisektori, metsäteollisuus, on energiaintensiivistä ja lisäksi pääomaa on maassamme aina ollut niukasti. Näistä lähtökohdista on ollut pakko rakentaa kilpailukykyinen energiasektori. (Huopalahti, 1992)

Energiahuollon kansainvälistyminen tulee kuitenkin lisäämään kilpailua myös Suomen energiatoimialalla. Sähkölaitoksissa haasteisiin on jo valmistauduttu mm. uudelleenorganisoinnilla. Moni kunnallinen laitos on yhtiötetty, ja useat suunnittelevat sitä. Myös sähkölaitosten yhdistämistä on tapahtunut, kuten myös tiiviimpää laitosten välistä yhteistyötä. (SLY VK 1991, 3) Lämpölaitosten osalta kansainvälistyminen merkitsee mm. suurimpien hankintojen ja rakennusprojektien siirtymistä kansainvälisen kilpailun piiriin. (LLY VK 1991, 2)

Yhdentyvä Eurooppa tarjoaa tilaisuuden myös Suomen energia-alalle viedä osaamistaan ja tuotteitaan ulkomaille, kun alan investoinnit saatetaan EY:n sisäisen kilpailun piiriin. Tilanteen hallitseminen vaatii hyvän kilpailukykyyn lisäksi voimavarojen keskittämistä niille alueille, jotka kotimaassa hallitaan parhaiten. Suomelle avautuu mm. mahdollisuus hyödyntää Loviisan ydinvoimalaitosten rakentamisen myötä hankittua ainutlaatuista osaamistaan ja kokemustaan Itä-Euroopan maiden vanhojen ydinvoimalaitosten turvallisuuden parantamiseen ja uusien suunnitteluun ja rakentamiseen. (Leisio 1991, 17)

Euroopan Energiaperuskirja luo pitkällä aikavälillä mahdollisuudet mm. Venäjän mittavien maakaasuvarojen lisähyödyntämiseen toimitusvarmalla tavalla, mikä on varmasti Suomelle hyvä uutinen. Samoin avautuvat mahdollisuudet ulottaa länsieurooppalaiset ympäristönsuojeluvaatimukset Itä-Eurooppaan sekä puuttua alueen ydinvoimaloiden turvallisuuskysymyksiin. (Huopalahti, 1992)

7.2 Ympäristötekijöiden merkityksen kasvu

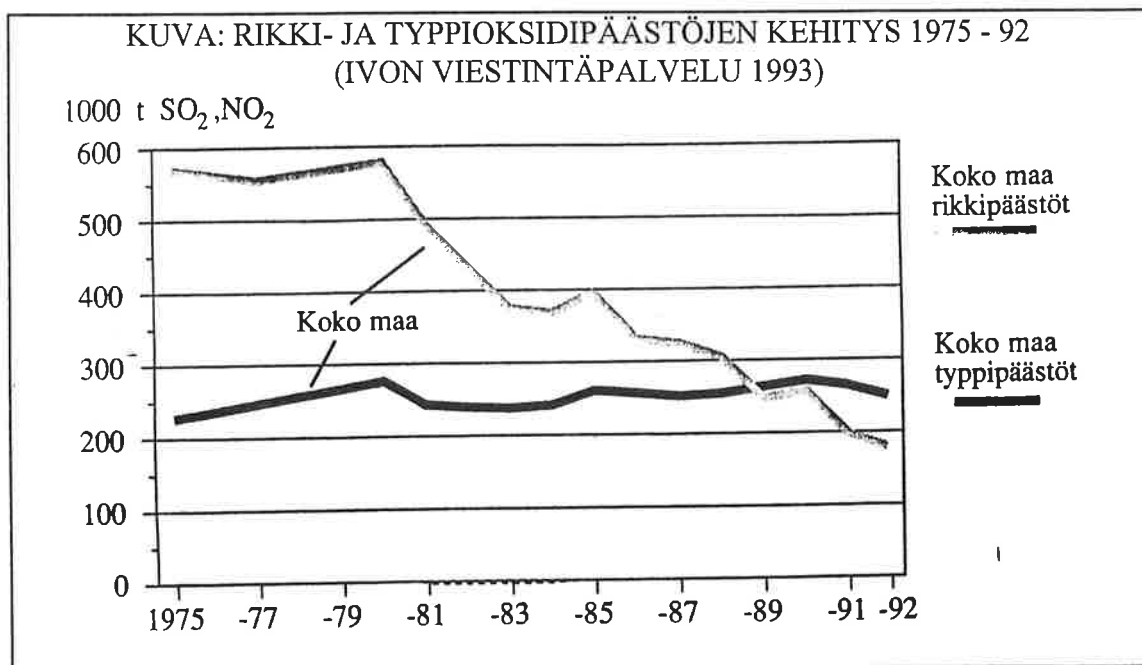
Energiantuotannon kaikissa vaiheissa syntyy haitallisia vaikutuksia: Energialähteitä hankittaessa, energian tuotannossa ja siitä syntyvien jätteiden käsittelyssä sekä eri vaiheisiin liittyvissä rakennustoimissa ja kuljetuksissa. Ainepäästöt ja muut vaikutukset kohdistuvat luonnossa ilmaan, maaperään ja vesistöihin. (Salminen 1991, 227) Suomen

energiantuotannon monipuolinen rakenne on kuitenkin pitänyt oman energiantuotantomme päästöt melko kohtuullisina. Runsas vesivoiman tuotanto ja ydinvoiman käyttöönotto 1980-luvun alussa ovat vähentäneet merkittävästi rikkidioksidin, typen oksidien ja hiilidioksidin päästöjä. (Ympäristötieto 1991, 26)

Keskittämällä energiantuotanto suuriin yksiköihin päästään yleensä ympäristön kannalta parempaan tulokseen kuin hajautetussa tuotannossa. Suurten yksiköiden hyötysuhde on parempi ja niissä palaminen tapahtuu täydellisemmin, jolloin epäpuhtauksien määrä jää pienemmäksi. Suuret voimalaitokset on myös helpompi varustaa tehokkailla savukaasujen puhdistuslaitteilla. Suomessa siirtyminen kaukolämpöön on parantanut merkittävästi ilman laatua suurissa kaupungeissa, esimerkiksi Helsingissä ja Turussa. (Salminen 1991, 227)

Suurissa taajamissa ja teollisuuslaitoksissa edullisin energiantuotantotapa on yhdistetty sähkön- ja lämmöntuotanto. Pääkuormitus vähenee kun samasta polttoainemäärästä saadaan irti enemmän hyötyenergiaa kuin erillisessä tuotannossa. Yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotannossa olemme edelläkävijöitä koko maailmassa, eikä sitä ole maassamme enää mahdollista kovin paljon lisätä. Tosin sähkön osuutta yhdistetyssä tuotannossa on vielä mahdollista nostaa esim. kombilaitostekniikan käyttöä laajentamalla. (ks. edellä)

Tuotannon, kuten myös käytön päästöistä tärkeimmät ovat: rikkidioksidi, typen oksidit, hiukkaset, erilaiset metallit, hiilivedyt, häkä, hiilidioksidi ja radioaktiiviset aineet. Viime vuosina erityinen huomio on kohdistunut rikki- ja typpioksidipäästöjen vähentämiseen. Tässä Suomi on sitoutunut kansainvälisiin sopimuksiin, joilla kehittyneemmät teollisuusmaat pyrkivät vähentämään energian aiheuttamia ympäristöhaittoja ja -muutoksia. Näihin sopimuksiin liittyen Suomessa rajoitetaan eri voimalaitosten sallittujen päästöjen määriä. (ks. edellä, 227 - 228)



Ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden nousu on jyrkentyntä voimakkaasti 1950-luvulta lähtien. Syy on hiilipitoisten polttoaineiden voimakkaasti lisääntynyt käyttö ja samanaikaisesti tapahtunut maapallon metsäpinta-alan vähentyminen. Nykyisin hiilidioksidipitoisuus kasvaa noin prosentin vuodessa, jolloin se kaksinkertaistuisi 100 vuoden aikana. Tällainen kehitys merkitsisi usean asteen nousua maapallon keskilämpötilassa ja hyvin huomattavia muutoksia maapallon eri osien sääoloissa. Puhutaan ns. kasvihuoneilmapiöstä. Näin ollen kansainvälisesti täytyy lähivuosina päästä sopimukseen hiilidioksidipäästöjen rajoittamisesta. (ks. edellä, 266)

Sähköntuotannon osuus hiilidioksidipäästöistä on maailmanlaajuisesti 20 prosentin luokkaa. Pääosa jäljelle jäävästä 80 prosentista on liikenteen ja lämmityksen aikaansaamaa.

Suomessa hiilidioksidipäästöjä rajoitettiin lakisääteisesti polttoaineiden lisäveron muodossa 1990 ensimmäisenä maailmassa. Vero määräytyi pääasiassa polttoaineiden hiilisisällön mukaan. Sittemmin vuoden 1993 budjetissa haittaveroja lisättiin ja määrä päästettyä hiilidioksiditonnia kohden 1993 on 14 mk, eli lähes sama kuin EY:n veroesityksen taso. (Pietikäinen 1992, 7 - 8) Muiden teollisuusmaiden tapaan Suomi on allekirjoittanut kansainvälisen ilmasopimuksen. Sopimuksen tavoitteet, kasvihuonekaasujen päästöjen vakiinnuttaminen vuoden 1990 tasolle, edellyttävät Suomessa sekä tiukkoja energiankäytön tehostamistoimia että energian tuotantorakenteen muutoksia. (ks. edellä, 2) Tähän mennessä tehdyt ja valmisteilla olevat päätökset merkitsevät käytännössä sitä, että 90-luvulla tullaan kaikkien isompien fossiilisia polttoaineita käyttävien laitosten puhdistustekniikkaan investoimaan huomattavasti. Tämä tulee heijastumaan tuotetun sähkön ja lämmön hintaan, mutta tuskin kuitenkaan niin paljon, että tuotteen hintasuhteet ja kilpailuasetelma nykyisestäään tämän takia oleellisesti muuttuisivat. (Salminen 1991, 229)

EY:ssä on valmisteilla energiantuotannon ympäristöhaittojen vähentämiseksi yhdistetty energia- ja hiilidioksidivero. Eniten se rankaisee päästöjä aiheuttavia fossiilisia polttoaineita, kuten öljyä ja kivihiiltä. Yhteisö on sijoittanut runsaasti varoja myös ympäristöstä säästävien tekniikoiden kehittämiseen. (Leisio 1992, 15)

Suomessa voimalaitoksilta edellytetyt päästörajat vastaavat eurooppalaista keskitasoa. Määräykseen on sisällytetty se ajatus, että suuremmilta voimalaitoksilta edellytetään tehokkaampaa puhdistustekniikkaa kuin pieniltä laitoksilta. Ajatuksen takana on suurempien yksiköiden kyky hoitaa puhdistus taloudellisesti tehokkaammin kuin pienien yksikköjen. Samalla on jonkin verran tuettu pienempien laitosten kilpailuasemaa energiantuotannossa. (Salminen 1991, 229)

Pidemmällä tulevaisuudessa energiantuotannon ympäristövaatimukset tulevat vielä kiristymään nykyisestä tasosta. Muutosvauhti on pitkälti kiinni kansainvälisestä kehityksestä. Olemassa olevat sopimukset allekirjoittaneita maita on toistaiseksi vain vähän; käytännössä osa läntisistä teollisuusmaista, Pohjoismaat, USA, Kanada ja Japani. Ja viimeistään 90-luvun loppupuolella ollaan siten tilanteessa, jolloin kotimaassa erityisesti energiantuotantoon tehdyt ympäristöinvestoinnit eivät tuota toivottua lisätulosta, kun valtaosa ympäristöongelmista aiheutuu kaukolaskautumina muista maista. "Naapurimaiden" ympäristönsuojeluinvestointien kiihdyttäminen mm. edullisilla lainoilla ja muilla tukitoimilla tulee olemaan kansainvälisesti hyvin tärkeä kohde. (ks. edellä, 229 - 230)

8. Yhteenveto

Energiatoimialan voidaan sanoa kulkeneen Suomessa vaikeuksista voittoon, sillä vaikeista olosuhteista huolimatta maahamme pystyttiin rakentamaan toimiva ja koko maan kattava energiahuoltojärjestelmä. Olosuhteiden hankaluus toimi luultavasti osaltaan kannustimena energiahuollon ripeään kehitykseen. Merkittävä asema kehityksen eteenpäin viennissä oli asiastaan innostuneilla yksityisillä henkilöillä, joiden kansainväliset kontaktit auttoivat teknologian luomisessa maahamme ja sen kehittämässä paikallisia olosuhteita vastaavaksi.

Maamme energiatoimialan synty liittyy sähkönsiirtotekniikan kehittymiseen, jonka myötä alkoi sähkön ympärille muodostua kaupallista toimintaa. Aluksi teollisuuslaitokset myivät ylimääräsähköään läheisten asuinkorttelien valaistustarkoituksiin ja vähitellen perustettiin yksityisiä, vain sähkön tuotanto- ja siirtotoimintaa harjoittavia liikeyrityksiä. Lämmön osalta liiketoimintaa alettiin harjoittaa vasta kaukolämmityksen tullessa kuvaan toisen maailmansodan jälkeen.

Investointien alkaessa kasvaa kulutuksen ja siirtotekniikan kehityksen myötä, tuli valtio mukaan energia-alalle ikään kuin luonnostaan. Suomi oli pääomaköyhä maa, eikä yksityisillä sijoittajilla ollut riittäviä varoja sellaisten projektien läpiviemiseksi kuten esimerkiksi Imatran voimalaitos siirtoverkkoineen oli. Suurten voimantuotantoyksiköiden rakentamiseen päädyttiin, sillä energiantuotanto tuli edullisemmaksi suuriin yksiköihin keskitettynä, kuin erillisissä pienissä voimantuotantoyksiköissä. Energia-alan keskittyneisyys on juuri sen vaatimien suurien investointipanosten vuoksi ollut muuallakin maailmassa ennemminkin sääntö kuin poikkeus.

Verrattaessa Suomen energiatoimialaa muihin maihin, se on loppujen lopuksi vähemmän keskittynyt kuin esimerkiksi useassa Keski-Euroopan maassa. Vaikka IVO:lla on toimintansa alusta lähtien ollut maamme energiatoimialalla hyvin hallitseva asema, on kilpailua kuitenkin edistänyt omalta osaltaan mm. Pohjoismainen energiayhteistyö sekä energiantensiivisen teollisuutemme melko itsenäinen asema energiantuotannossa. Teollisuuden omistama voimayhtiö on ollut aktiivinen oman energiansiirtokapasiteetin luomisessa ja nykyisin sen omistuksessa onkin noin neljännes maan kantaverkosta. Lisäksi markkinoilla on teollisuuden ja IVO:n yhdessä omistamia ns. sekayhtiöitä.

Euroopan yhdentymiskehityksen mukanaan tuoma sähkömarkkinoiden vapautuminen tulee olemaan asteittainen eikä sen lopullisesta muodosta ole vielä täyttä varmuutta. Kehityksen suunta on kuitenkin selvä; kilpailu tulee lisääntymään ja samalla ympäristötekijöiden merkitys tulee edelleen kasvamaan. Suomessa tätä kehitystä on seurattu melko rauhallisin mielin, sillä maamme energiatoimialaa pidetään nykyisin sekä rakenteeltaan että teknologialtaan tehokkaana ja kilpailukykyisenä. Muuttuvassa markkinatilanteessa Suomessa uskotaan, että energiatoimialamme on nykyisellään valmiimpi kuin useimman EY:n jäsenvaltion ja vaikka sopeutuminen uuteen tilanteeseen tulee vaatimaan muutoksia, kotimaisen energiatoimialan tulevaisuuden uskotaan olevan turvattu.

LÄHDELUETTELO

KIRJALLISET LÄHTEET

- AUER, JAAKKO & TEERIMÄKI, NILO (toim.) 1982.
Puoli vuosisataa Imatran Voimaa. Oy Kirjapaino F.G. Lönnberg, Helsinki
- ENERGIAKOMITEAN MIETINTÖ 1989.
Valtioneuvoston kanslia. Valtion painatuskeskus.
- ENERGIATUTKIMUS 1993 - 1998 - TYÖRYHMÄN MIETINTÖ 1992.
Kauppa- ja teollisuusministeriö. Energiaosasto.
- HULDÉN, BJARNE 1993.
Teollisuuden vastapainevoima.
Kappale 3.5 julkaisussa Suomen energiatekniikan historia.
Toimittanut Risto Keskinen.
Tampereen teknillinen korkeakoulu, konetekniikan osasto, Tampere.
- KARJALAINEN, KARI 1989.
Politiikka, talous ja energiatalouden poliittinen ohjaus Suomessa.
Imatran Voima Oy, Tutkimusraportteja, Helsinki.
- KESKINEN, RISTO 1993.
Vesivoima.
2. luku julkaisussa Suomen energiatekniikan historia.
Toimittanut Risto Keskinen.
Tampereen teknillinen korkeakoulu, konetekniikan osasto, Tampere.
- KILPINEN, UNTO 1993.
Kaukolämpövoima ja kaukolämmitys.
Kappale 3.6 julkaisussa Suomen energiatekniikan historia.
Toimittanut Risto Keskinen.
Tampereen teknillinen korkeakoulu, konetekniikan osasto, Tampere.
- LAKERVI, ERKKI & SIMOLA, OSMO 1993.
Sähkönjakelu.
Kappale 6.3 julkaisussa Suomen energiatekniikan historia.
Toimittanut Risto Keskinen.
Tampereen teknillinen korkeakoulu, konetekniikan osasto, Tampere.
- MOSGAARD, CHRISTIAN 1987.
Pohjolan energia. Pohjoismaiden ministerineuvosto.
Valtion Painatuskeskus.

MYLLYNTAUS, TIMO 1991.

Electrifying Finland. MacMillan Academic and Professional Ltd, Houndsmills, Basingstoke, Hampshire RG21 2XS ja Lontoo.

MÄKELÄ, LAURI & SIMOLA, OSMO 1993.

Sähkövoiman siirto.

Kappale 6.2 julkaisussa Suomen energiatekniikan historia.

Toimittanut Risto Keskinen.

Tampereen teknillinen korkeakoulu, konetekniikan osasto, Tampere.

NEVANLINNA, LASSE 1993.

Energianhuolto vuodesta 1930 alkaen ja suurenergiatekniikan läpimurto.

Kappale 1.3 julkaisussa Suomen energiatekniikan historia.

Toimittanut Risto Keskinen.

Tampereen teknillinen korkeakoulu, konetekniikan osasto, Tampere.

RANTA, OSMO 1993.

Ydinvoima.

4. luku julkaisussa Suomen energiatekniikan historia.

Toimittanut Risto Keskinen.

Tampereen teknillinen korkeakoulu, konetekniikan osasto, Tampere.

SALMINEN, PEKKA 1991.

Sähkön tulevat 50 vuotta. Vesivoimaa Oulujoesta 50 vuotta - Sähköllä eteenpäin. Toimittanut Paavo Vasala. Oulujoki Oy.

LEHTIARTIKKELIT JA TIEDOTTEET

HUOPALAHTI, KARI 1992.

Suomen energiasektorin näkymät muuttuvassa Euroopassa. Ulkomaantoinnin johtaja Kari Huopalahti, Imatran Voima Oy.

LEISIO, CHRISIAN 1992.

IVO:n tutkimusseminaari: EY:n energiapolitiikka sopii myös Suomelle.

IVO International 2/1991. 15 -17.

LLY VK = LÄMPÖLAITOSYHDISTYS RY:N VUOSIKERTOMUS.

MAUNO, AULI 1993.

Norjan sähköpörssi rikkoi naapurisovun, Kovia jännitteitä Nordel-verkossa. Kauppalehti 14.05.1993.

NENONEN, HEIKKI 1993.

Wärtsilä Dieselin voimasanana energiakeskusteluun: Hajauttakaa. Kauppalehti Optio 11.02.1993. 48.

OHTONEN, VIRVA 1992.

Suomen suurin maakaasuvoimalaitos vihittiin käyttöön Vuosaassa. IVO International 4/1992. 22 - 23.

PIETIKÄINEN, SIRPA 1992.

Energiapolitiikan taloudellinen ohjaus. Muuttuvat energiamarkkinat 1992. 7.-8- lokakuuta 1992, Hotel Strand Inter-Continental, Helsinki.
Järjestäjä: Institute for International Research (Finland) Oy.

SLY VK = SUOMEN SÄHKÖLAITOS YHDISTYS RY:N VUOSIKERTOMUS.

SMITH, MICHAEL 1993.

Trembling monoliths. Financial Times 22.06.1993. 13 - 14.

STAM, ERKKI & KUUVA, PETTERI 1992.

The Electricity Supply Industry in Finland. Imatran Voima Oy, Finland.

YMPÄRISTÖTIETO - YMPÄRISTÖ ENERGIA JA IVO 1991.

Imatran Voima Oy. Tutkimus- ja kehitysyksikkö, Ympäristönsuojeluosasto, Vantaa.

HAASTATTELUT

LAIHO, YRJÖ T&K -yksikön osastonjohtaja, Imatran Voima Oy (IVO).

Vantaa, 01.04.1993.

ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS (ETLA)
THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY
LÖNNROTINKATU 4 B, SF-00120 HELSINKI

Puh./Tel. (90) 609 900
Int. 358-0-609 900

Telefax (90) 601 753
Int. 358-0-601 753

KESKUSTELUAIHEITA - DISCUSSION PAPERS ISSN 0781-6847

- No 428 RITA ASPLUND, Human Capital and Industry Wage Differentials in Finland. 25.01.1993. 94 p.
- No 429 KARI ALHO, Growth, the Environment and Environmental Aid in the International Economy. 26.01.1993. 36 p.
- No 430 OLAVI LEHTORANTA, Technology Diffusion and Lifetimes of Paper Machines, Posing the Question and Description of the Data. 10.02.1993. 30 p.
- No 431 JUHA KETTUNEN - JUHANA VARTIAINEN, Suomen teollisuuden työntekijöiden palkkarakenne. 15.02.1993. 35 s.
- No 432 KARI ALHO, Terms-of-Trade Booms, Sectoral Adjustment and Fiscal Policy in a Small Open Economy. 18.02.1993. 27 p.
- No 433 MIKA WIDGRÉN, Voting Power in Trade Policy and Social Regulation of an Expanded EC: A Partial Homogeneity Approach. 04.03.1993. 21 p.
- No 434 THOMAS ARONSSON - KARL-GUSTAF LÖFGREN, Human Capital, Externalities, Growth and Welfare Measurement. 16.04.1993. 15 p.
- No 435 KARI ALHO, An Evaluation of the Reasons for High Nordic Price Levels. 19.04.1993. 20 p.
- No 436 ESKO TORSTI, Price-Cost Margins in Finland: Static and Dynamic Approaches. 20.04.1993. 39 p.
- No 437 JARI HYVÄRINEN, Pietari, Viro, Itäisen Suomenlahden seutu: kehittyvä vai taantuva talousalue. 22.04.1993. 93 s.
- No 438 OLAVI RANTALA, Stabilizing and Destabilizing Exchange Rate Realignment. 04.05.1993. 23 p.
- No 439 HANNU HERNESNIEMI, Kansallista kilpailukykyä etsimässä (Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -projektin neuvottelukunnan 21.1.1993 kokouksen aineisto). 04.05.1993. 26 s.

- No 440 ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS, Toimintakertomus vuodelta 1992. 12.05.1993. 27 s.
- No 441 AKI AALTO, Talouselämä-lehden suuryritystietokanta Etlassa. 27.05.1993. 53 s.
- No 442 ALI MALASSU, Advantage Finland - Sawmill Industry. 27.05.1993. 82 p.
- No 443 SYNNÖVE VUORI, Tahattomat teknologiavirrat Suomen teollisuudessa. 04.06.1993. 35 s.
- No 444 ROBERT HAGFORS, Eräitä näkökohtia ekvivalenssiskaaloista ja niiden käytöstä. 04.06.1993. 9 s.
- No 445 KATRIINA PALO, Network Interaction - Development of Expertise in Finnish Technical Consultancy Firms. 08.06.1993. 46 p.
- No 446 ESA MATIKAINEN, Kilpailuetu kansainvälisessä kaupassa - Suomen laivanrakennusteollisuuden ja sen liitännäistoimialojen klusteri. 16.06.1993. 65 s.
- No 447 TIMO J. HÄMÄLÄINEN, Resources, Organizational Efficiency and International Competitiveness: A Systemic Framework. 23.06.1993. 108 s.
- No 448 MARKKU KOTILAINEN, Exchange Rate Unions: A Comparison with Currency Basket and Floating Rate Regimes - A Case of Temporary Shocks. 20.08.1993. 68 p.
- No 449 MIKA MALIRANTA, Tuottavuuden kehitys ja taso Suomen metsäteollisuudessa ja sen yrityksissä: kansainvälinen vertailu. 07.09.1993. 56 s.
- No 450 JOUKO KINNUNEN, Economic Effects of Climate Change: An Estimate for Finland. 10.09.1993. 35 p.
- No 451 AIJA LEIPONEN, Henkinen pääoma ja talouskasvu - Suomi ja muut OECD-maat empiirisissä vertailuissa. 24.09.1993. 60 s.
- No 452 ARI MONONEN, Metsänkorjaamiseen erikoistuneen konepajateollisuuden kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus Suomessa. 08.10.1993. 53 s.
- No 453 KARI ALHO, An Assessment of the Economic Consequences of EC Enlargement: The Case of Finland. 03.11.1993. 26 p.
- No 454 PAULA HIETA, Energiatoimialan kehitys Suomessa. 23.11.1993. 31 s.

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen julkaisemat "Keskusteluaiheet" ovat raportteja alustavista tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista. Tässä sarjassa julkaistuja monisteita on rajoitetusti saatavissa ETLAn kirjastosta tai ao. tutkijalta. Papers in this series are reports on preliminary research results and on studies in progress; they can be obtained, on request, by the author's permission.

E:\sekal\DPjulk.chp/23.11.1993