



Imatran Voimasta Fortumiksi 1932-2013

Asko Vuorinen

CV

Diplomityö, Loviisan turpiinien simulointimalli, VTT 7.1970 – 6.1971

Suunnitteluinsinööri, Atomivoimaprojektiryhmä 7.1971 – 1980

Pääsuunnittelija (Feasibility studies), Voimalaitososasto 1981-1991

Toimitusjohtaja, Modigen Oy 1992-2010

Toimitusjohtaja, Ekoenergo Oy 1979-

Harrastuksia: Sukututkimus (2 sukukirjaa) ja Energiakirjat (4)
Espoon Palloseura (valmentaja, puheenjohtaja)
Kunnallispolitiikka (Espoon kaupunginvaltuutettu)

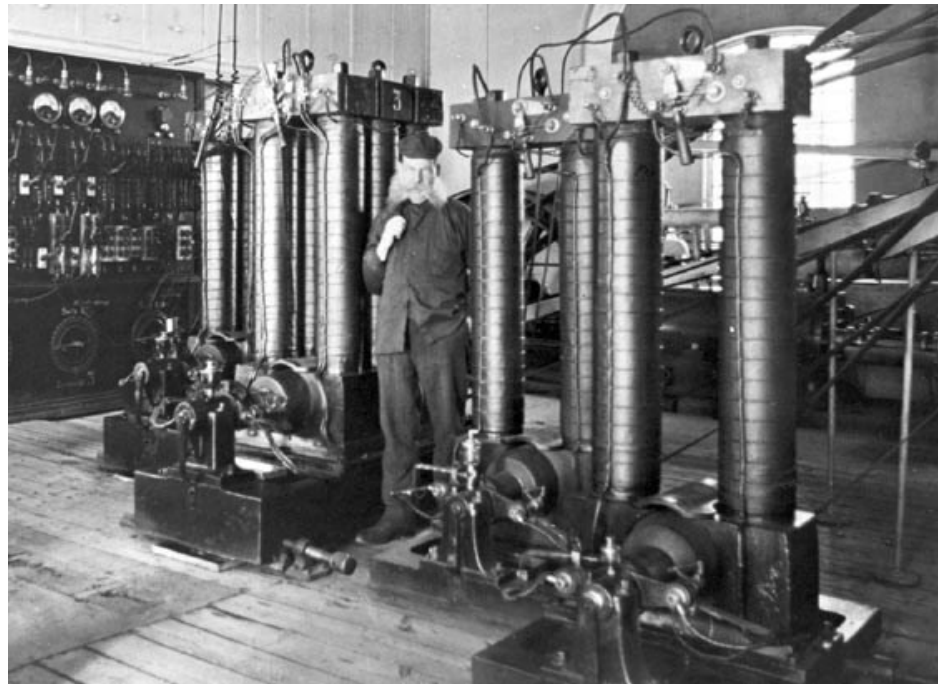
Ensimmäiset valot Tampereella

Finlaysonin tehdas

Maaliskuu 15. 1882

Edisonin generaattorit

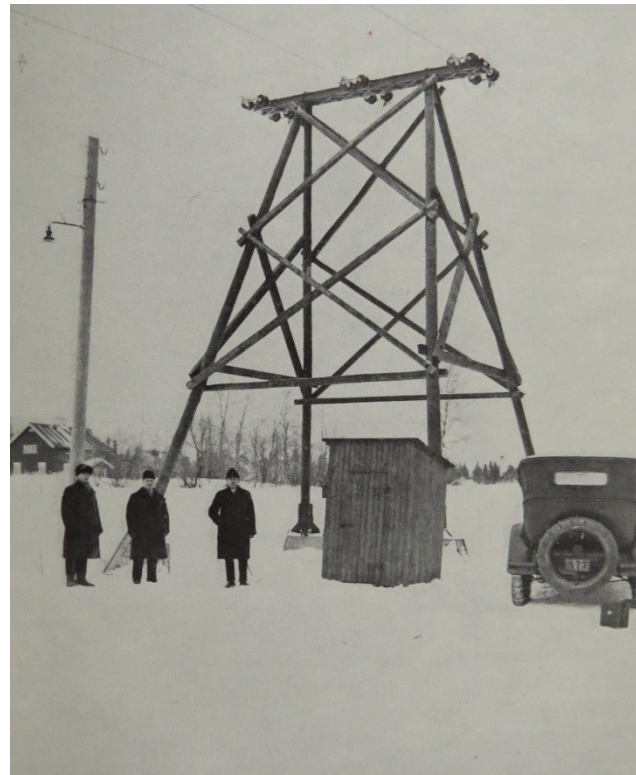
Nro 4 ja 5



Helsingin sähköt Kymijoesta

Etelä-Suomen Voima Oy

- Perustettu 1916
- Sähköt Helsinkiin 1922
Inkeröisten vesivoimalasta



Valtion Koskivoimatoimikunta

Perustettu

17. lokakuuta 1917

Puheenjohtaja

Bernhard Wuolle

Jäsenet

Risto Ryti

Axel Juselius

Sihteeri

Hugo Malmi

Ja 1932 jälkeen toimitusjohtaja ja johtokunnan puheenjohtaja

Päätös

Vuoden 1921 lisätalousarvioon
varattiin 10,5 miljoonan markan määräraha
koskiosuuksien ostamiseksi Imatralta

Imatran Voimalaitos

Rakennustyöt 1922-1932

Kolme 20 MW generaattoria

Putouskorkeus 23 m

Virtaus 100 m³/s

Lopullinen teho 126 MW

Kuusi generaattoria

Valmistuminen 1936



110 kV:n voimansiirtojohto



Imatran Voiman perustaminen

Perustava kokous 1.6.1932

Hallintoneuvoston pj Väinö Tanner

Johtokunnan puheenjohtaja

Ja toimitusjohtaja Hugo Malmi

Johtokunnan jäsen Alfons Alftan , sähköosaston johtaja

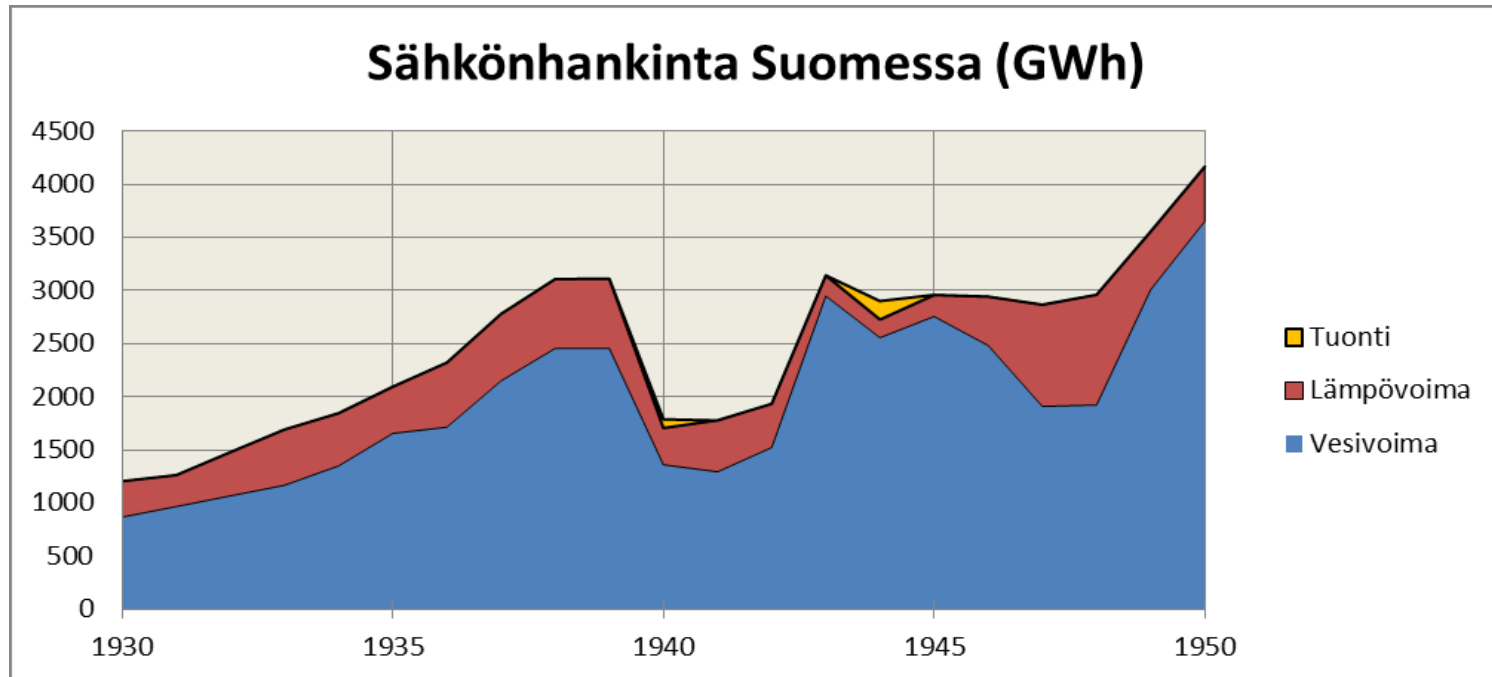
Johtokunnan jäsen Alfred Järvinen, rakennusosaston johtaja

Vanajan lämpövoimalaitos



Ensimmäinen yksikkö	30 MW	1939	Heikki Lehtonen
Toinen yksikkö	30 MW	1952	Tauno Rask
Kaasuturpiini	40 MW	1989	Pentti Eronen

Sähkön hankinta 1930 - 1950



Heikki Lehtosen aika 1948-1975

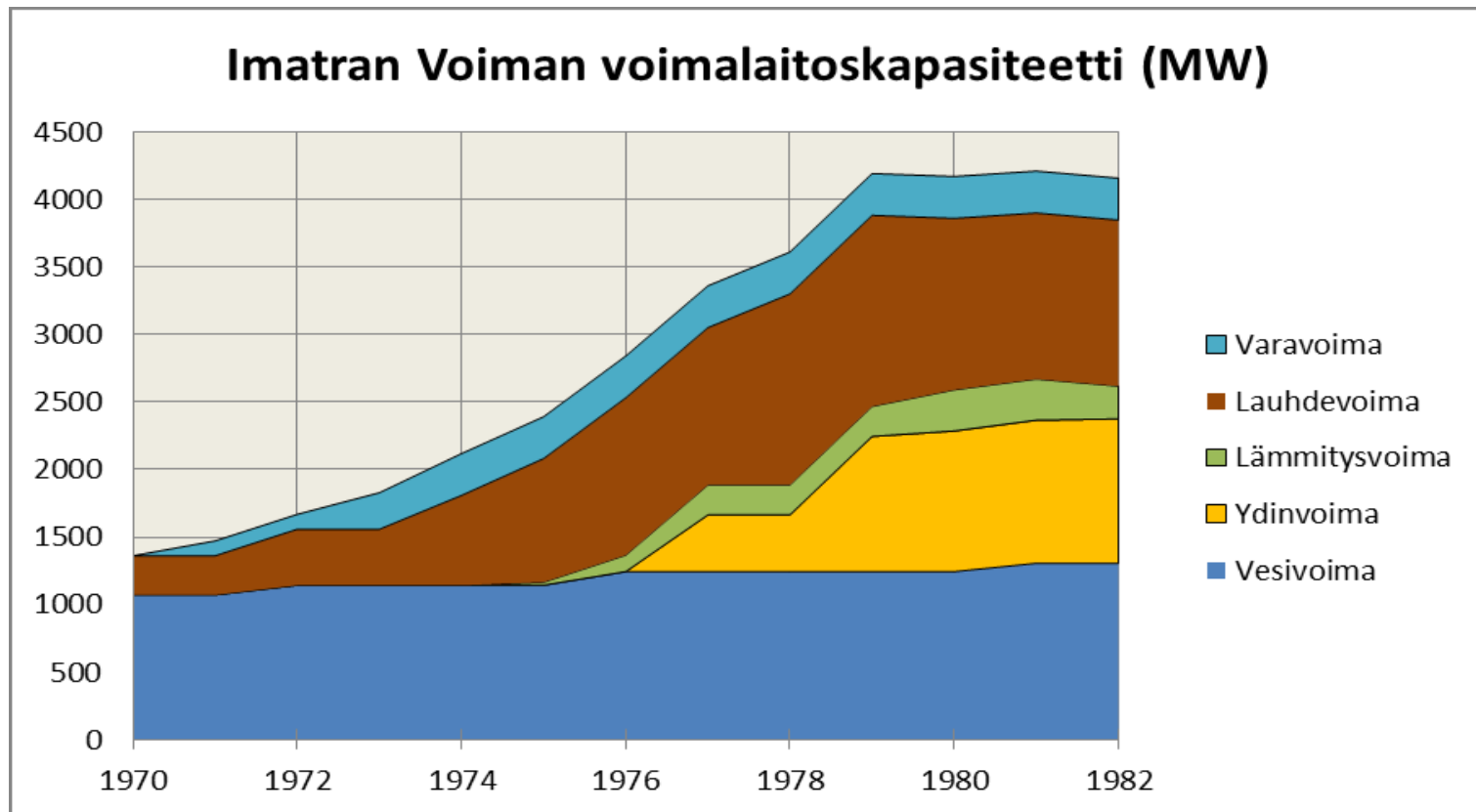


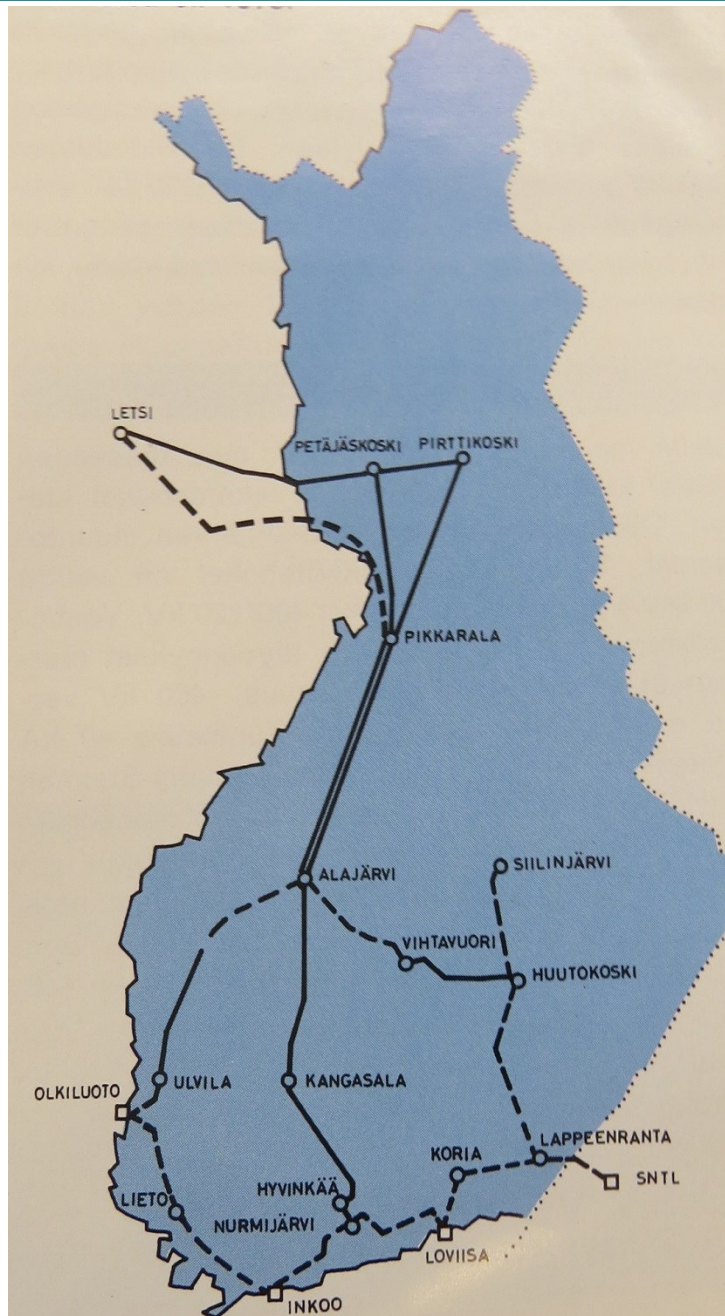
Toimitusjohtaja ja hallituksen pj.

Hänen aikana rakennettiin:

- Oulujoen vesivoimalat 455 MW
- Kemijoen vesivoimalat 891 MW
- Naantali 375 MW
- Inkoo 1000 MW
- Loviisan aloitus 880 MW
- Atomirengas

Rakentamisen vuodet 1970 - 1982





Atomirengas:

Lappeenranta-Loviisa-
Inkoo-Olkiluoto-
Alajärvi-Lappeenranta

Mikään yksittäisvika ei
saa kaataa verkkoa

Imatran Voiman tunnusluvut

Miljoonia markkoja	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Keskim.
Liikevaihto	341	387	548	670	1054	1248	1436	812
Liikevoitto	62	46	59	85	186	256	380	153
- prosenttia liikevaihdosta	18 %	12 %	11 %	13 %	18 %	20 %	26 %	19 %
- prosenttia pääomasta	10 %	7 %	7 %	7 %	9 %	9 %	11 %	9 %
Investoinnit	100	200	575	749	748	1048	1010	633
Sijoitettu pääoma	600	700	869	1296	1971	2941	3614	1713
Pitkäaikaiset velat			739	1122	1764	2660	3293	1916
IVOn sähkönhankinta (TWh)	8,2	8,3	11,3	12,7	13,0	13,9	14,5	11,7
Keskihinta (mk/MWh)	42	47	49	53	81	90	99	70
Maan sähkönhankinta (TWh)	22,6	23,6	26,7	29,7	30,1	29,3	32,0	28
IVOn osuus (%)	36 %	35 %	42 %	43 %	43 %	47 %	45 %	42 %

Investoinnit 630 miljoonaa vuodessa, velkaa 2 x liikevaihto

Atomivoimaprojekti



Kalevi Numminen

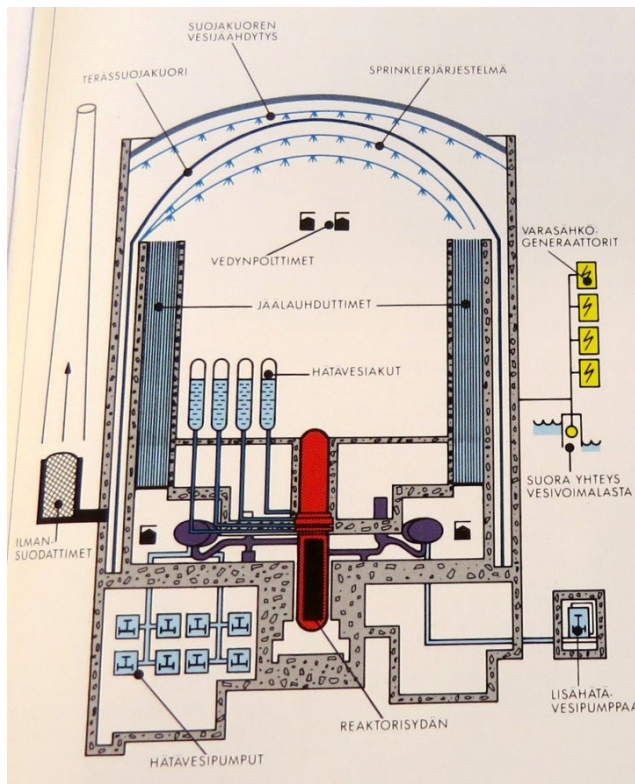
- Projektipäällikkö 1970 -1975
- Johtokunnan jäsen 1975 -1982
- Toimitusjohtaja 1982-1997

Loviisan ydinvoimala

- Esisopimus 8.1969
- Pääsopimus 6.1970
- Liukuvalun aloitus 9.1971
- Loviisa 1 verkossa 2.1977
- Loviisa 2 verkossa 10.1980

Nummisen oravakomppania ja
amebateoria

Loviisan voimalaitos



Reaktorit	VVER-440
Turpiinit	2 x 230 MW
Suojarakennus	Wärtsilä
Pääkieropumput	Ahlström
Instrumentointi	Siemens
Prosessitietokone	Nokia
Suunnittelu	Imatran Voima
Kustannukset	
-	1600 milj. mk
-	1875 €/kW 2013 rahassa
Käyttökerroin	88 %

Tietokoneiden aika

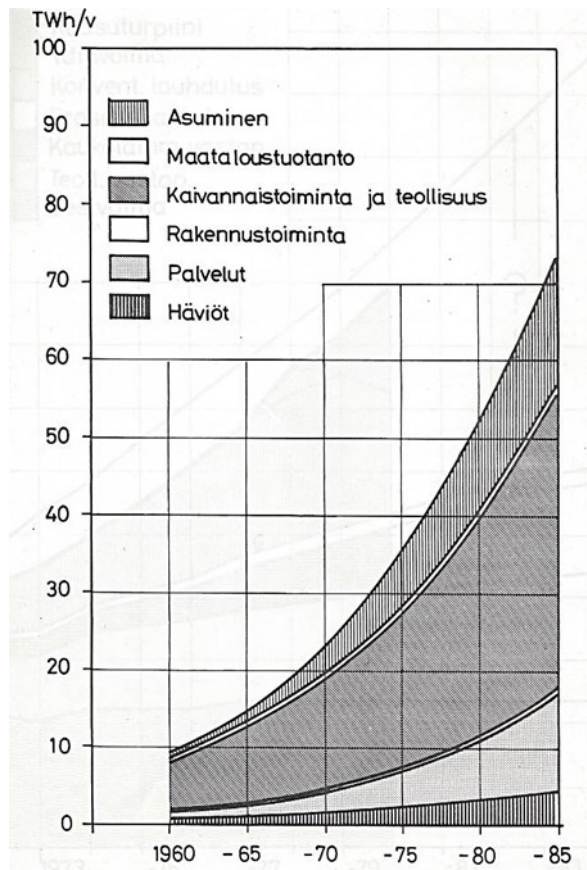
1. Loviisan prosessitietokone 1977 ja valvomosimulaattori 1981
2. IVOn ensimmäinen mikrotietokone TSR-80, 1980
3. Paul-Erik Rönqvistin CAD –työasema 1996



Pentti Alajoen aika 1975 - 1982

Miljoonia markkoja	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Keskim.
Liikevaihto	1624	1884	2112	2603	3185	3529	2489
Liikevoitto	507	472	471	316	812	955	589
- prosenttia liikevaihdosta	31 %	25 %	22 %	12 %	25 %	27 %	24 %
- prosenttia pääomasta	11 %	9 %	10 %	7 %	19 %	20 %	13 %
Investoinnit	653	467	540	216	339	398	435
Sijoitettu pääoma	4480	5054	4561	4260	4389	4758	4584
Pitkäaikaiset velat	3908	4270	3736	3437	3121	3234	3618
IVOn sähkönhankinta (TWh)	16,9	17,8	18,1	17,9	17,3	19,5	18
Keskihinta (mk/MWh)	96	106	117	145	184	181	139
Maan sähkönhankinta (TWh)	33,0	35,5	39,6	41,1	41,4	43,5	39
IVOn osuus (%)	52 %	50 %	46 %	44 %	42 %	45 %	46 %
Henkilökunta			4139	4050	4180	4286	4164
Tuottavuus (GWh/henkilö)			4,5	4,5	4,2	4,7	4,4

1970-luvun hurjat ennusteet



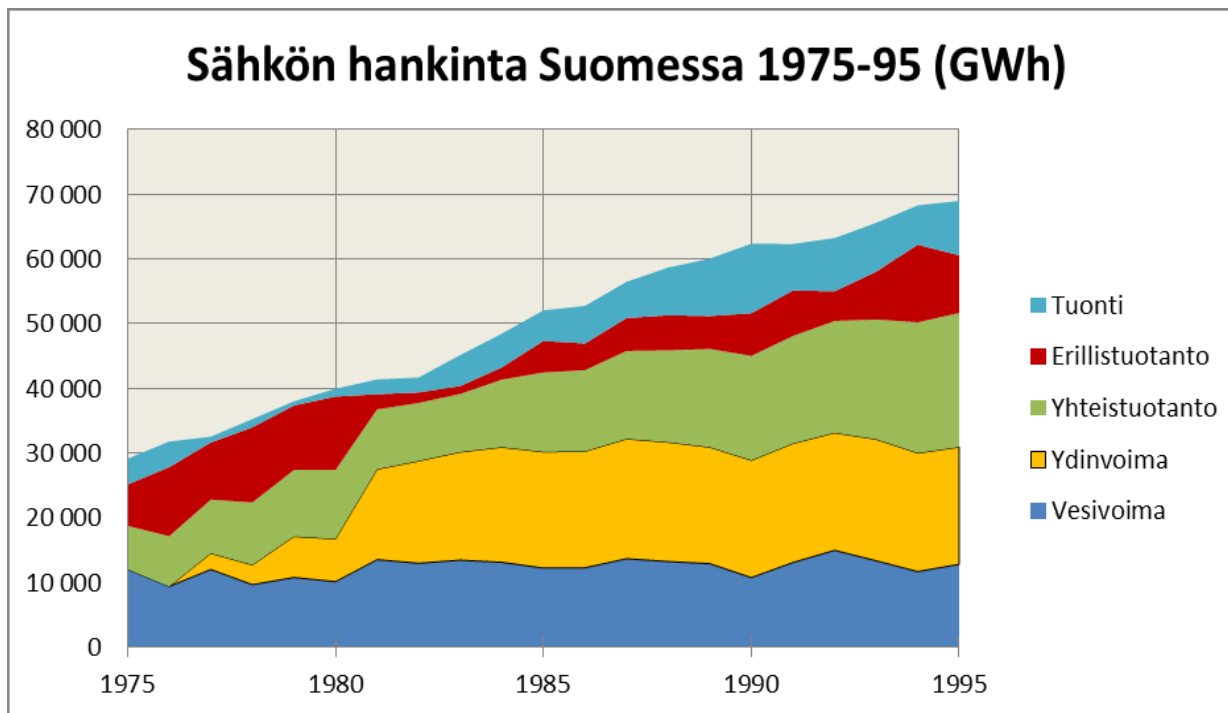
Vuonna 1974 ennustettiin, että

- Kulutus kasvaa 9 % vuodessa
- Tarvitaan 440 MW joka vuosi

Loviisa 3, VVER-440 -projekti

- 1974.9 Sopimus Loviisa 3:sta valmis, hinta sopimatta
AEE pyysi 500 Mmk ja Numminen oli valmis maksamaan 400 Mmk
Istuimme kantakrouvissa kello 01 iltapalalla
Monahov lähti seuraavana päivänä Moskovaan
- 1974 Kauppa jäi sopimatta, kun alkoi ensimmäinen enegiakriisi

Toteutunut tarve oli +2 TWh /vuosi

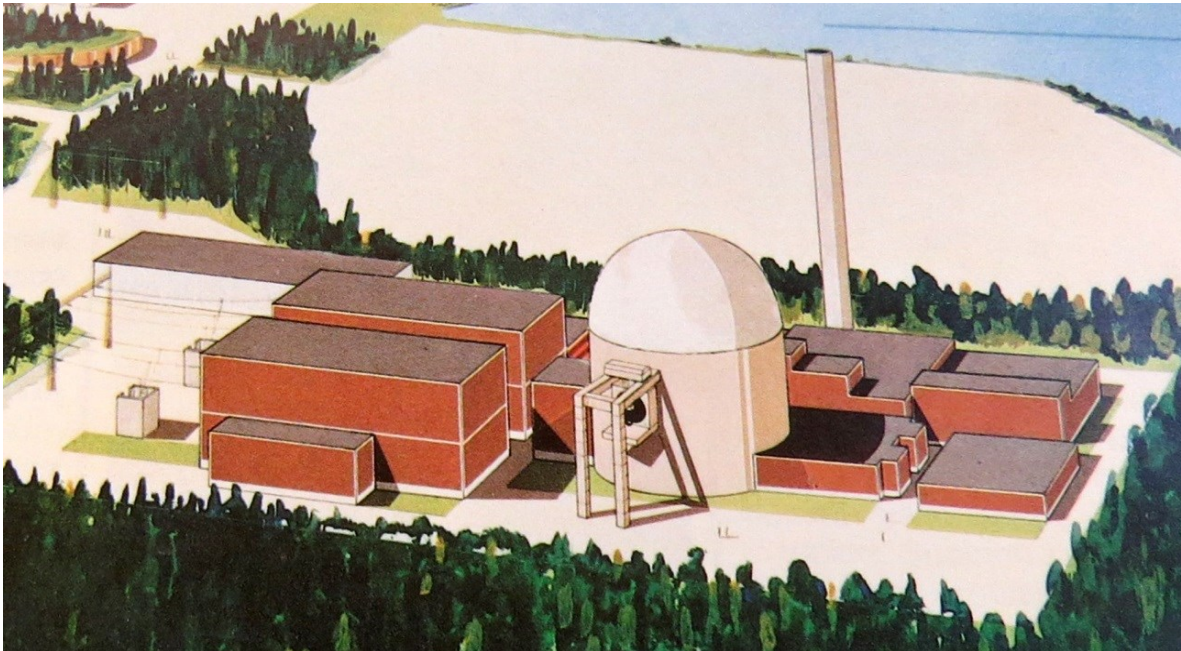


Tarvittiin yksi reaktori joka toinen vuosi, mutta lupia ei tullut

Loviisa 3, VVER-1000 -projekti

- 1975 Etsittiin parannuskohteita Loviisasta
- 1976 Energiaministeri Neporoshny tulossa Suomeen syksyllä 1996
- 1976.7 Tein viisi – kuusi konseptivaihtoehtoa VVER-1000 –laitoksesta
- 1976.8 Kävin IVOn johtokunnassa esittelemässä VVER-1000-projektia
- 1976.9 Ensimmäinen kustannusvertailu VVER-440/VVER-1000
- 1976.9 Neporoshnyn vierailun yhteydessä tehtiin pöytäkirja VVER-1000
- 1977.3 Kustannusvertailu, 3 vaihtoehtoa (mini, midi, maxi)
- 1978 Kaksi VVER-1000 –vaihtoehtoa (IVO ja AEE)
- 1984.1 Yksi VVER-1000 vaihtoehto (IVO)
- 1984.6 Vertailu VVER-1000/VVER-500
- 1986.2 Periaatepäätöshakemus
- 1986.4 Tshernobylin onnettomuus

Loviisa 3, VVER-1000 -projekti



Jäälaudutin -> linerilla varustettu painekontainmentti
Reaktorin kellari pois -> turvarakennus (safetry building) oikealla
Hörynsulkuventtiilit -> höyryselli
Laitteiden asennusaukko

Tshernobylin onnettomuus

RBMK-reaktorin teho karkasi ja reaktori syttyi palamaan

Saastepilvet levittivät radioaktiivista säteilyä

Loviisa 3-projekti pysäytettiin

Suunnittelijat siirrettiin muihin töihin

Tianwan, VVER-91 -projekti

- 1991 Tarkennettu versio VVER-91
- 1993.2 Tianwan 1 ja 2 -ydinvoimalan suunnittelusopimus
- 1998.1 Tianwan 1 ja 2 -laitosten detaljisuunnittelusopimus

- 1999.10 Tianwan 1 rakennustyöt alkoivat
- 2000.9 Tianwan 2 rakennustyöt alkoivat
- 2006.5 Tianwan 1 kytkettiin verkkoon (6 v 7 kk)
- 2007.5 Tianwan 2 kytkettiin verkkoon (6 v 8 kk, 1500 €/kW 2013 rahassa)

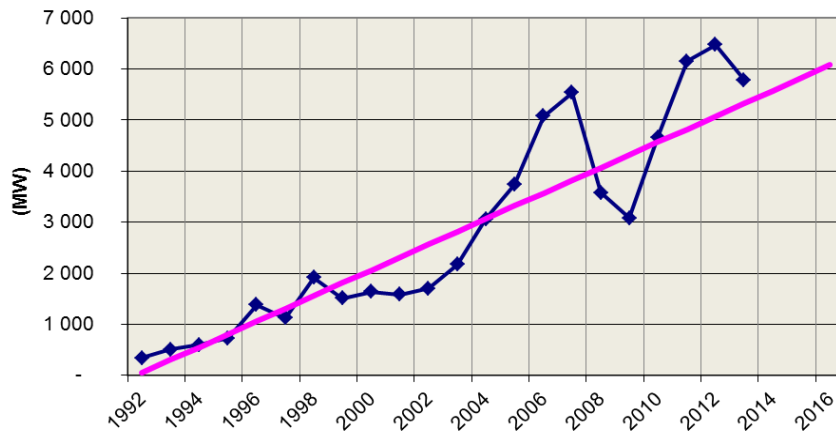
- 2012.12 Tianwan 3 rakennustyöt alkoivat
- 2013.9 Tianwan 4 rakennustyöt alkoivat
- 2018.12 Tianwan 3 kytketään verkkoon (6 v ?)

Kaasudieselprojekti

Järvenpään rakennettiin Wärtsilän
Kanssa 6/7 MW kaasudieselvoimala
Modigen v. 1991



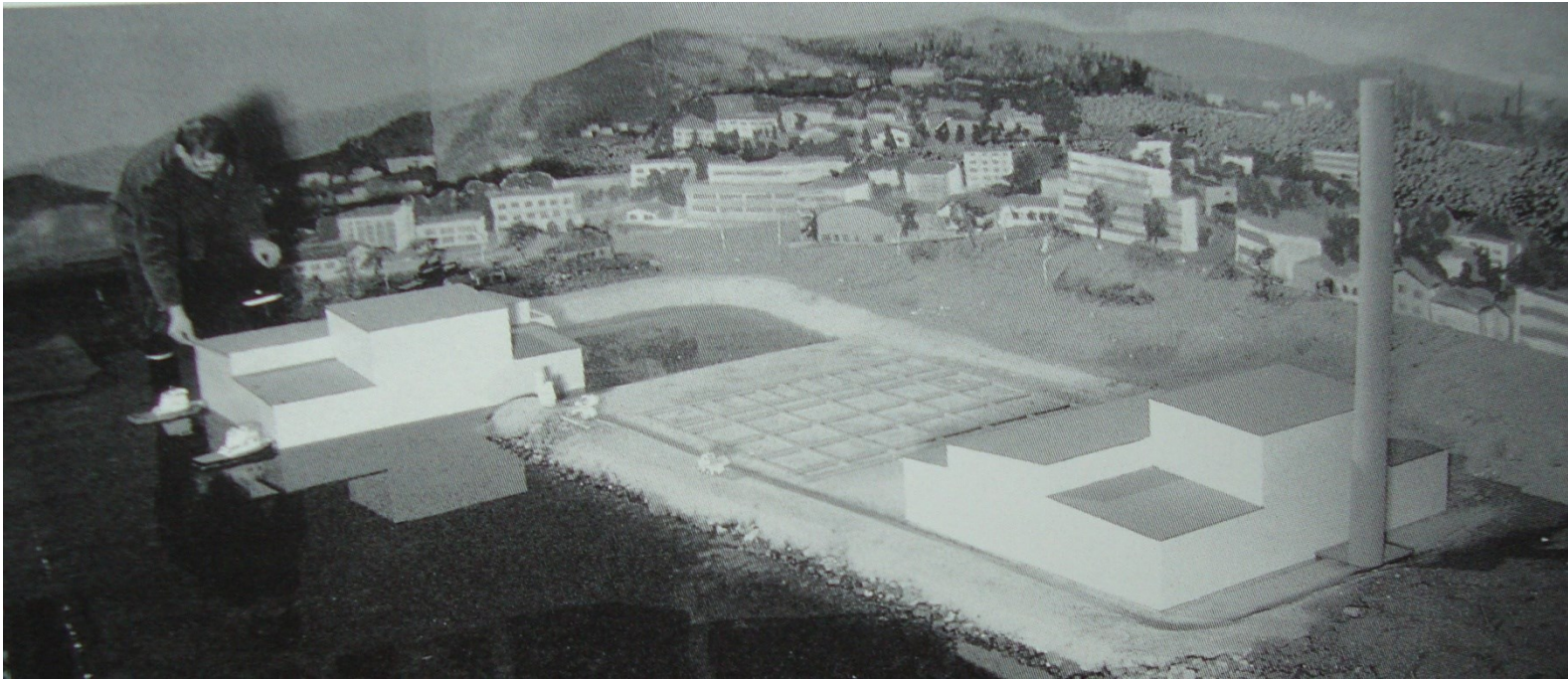
Kaasukäyttöisten polttomoottorien myynti
(yksikköko 1-60 MW)



IVO ja Wärtsilä perustivat Modigen
Oy myymään moottorivoimaa.

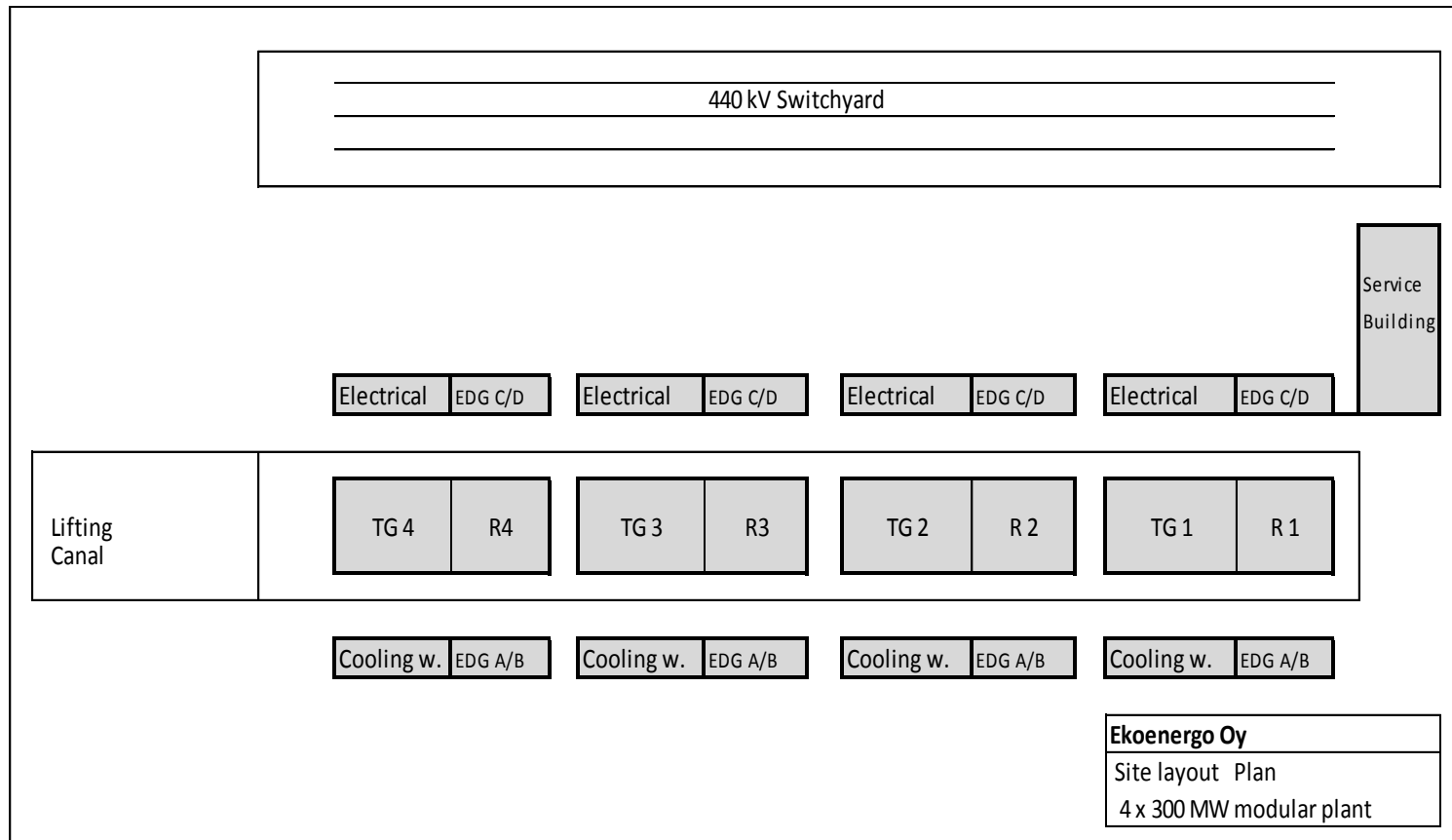
Wärtsilästä tuli kaasumoottori-
voimalaitosten markkinajohtaja
Sen liikevaihto ylitti Fortumin
liikevaihdon vuonna 2014.
Toimitukset noin 1500 MW/a

Modular Combined Cycle Plant



4x190 MW plant was designed in 1989 for Norway by IVO
Size of largest module: 40 m long, 58 m wide, 8000 tons
No permission was given because of CO₂-emissions

4x300 MWe Modular Nuclear Plant



Reactor module: 40 m wide, 60 m long
Turbine module: 40 m wide, 80 m long

Nummisen vuodet 1982-1997

1. CHP-laitokset kotimaahan
2. Engineeringin kasvattaminen
3. Laajeneminen ulkomaille
4. Liikevaihdon nopea kasvu 1990-luvulla

Lämmitysvoimalaitosten aika

Sähkäteho 2132 MW

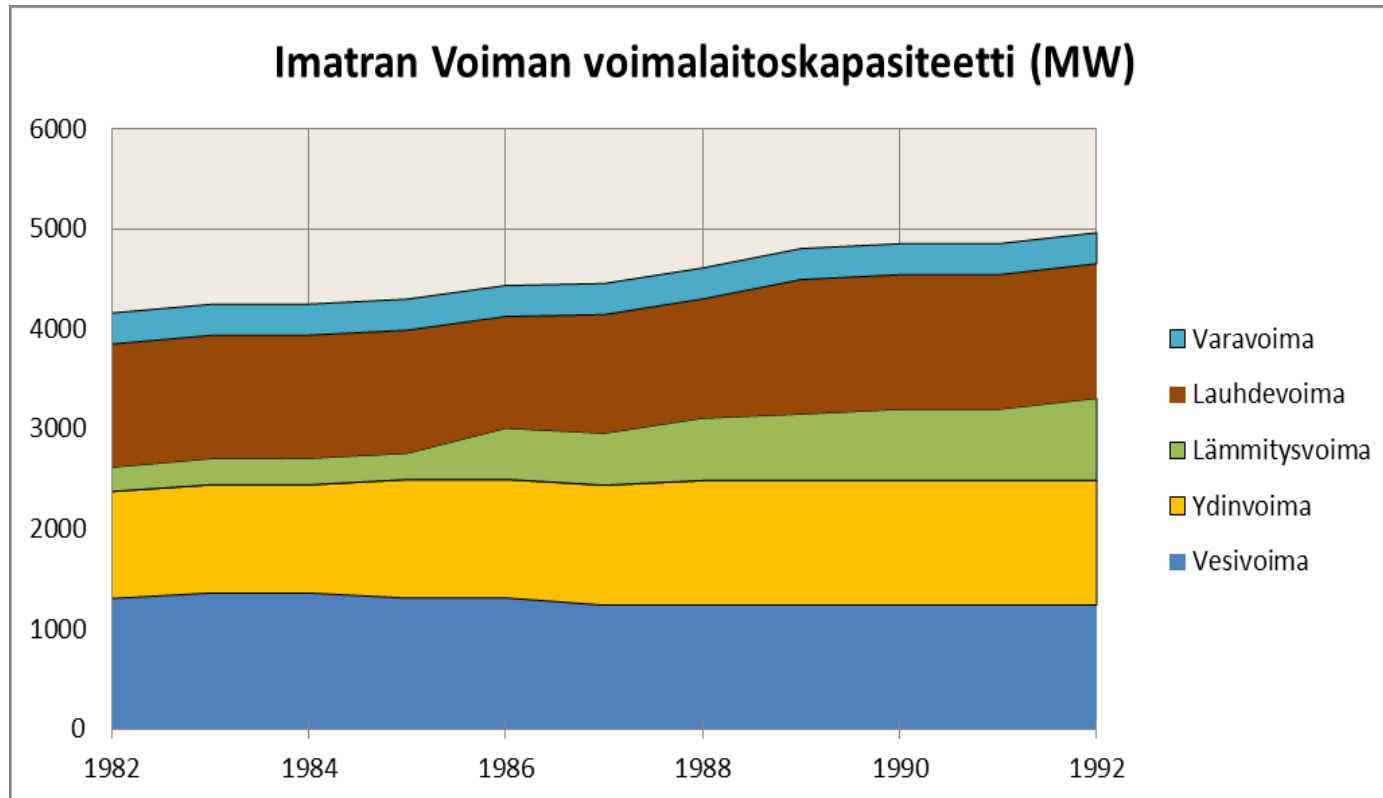
Lämpöteho 2793 MW

Voimala	Polttoaine	Valmis- tumis- vuosi	Sähkö/lämpöteho		IVOn osuus	
			alussa MW	2014 MW	alussa MW	2014 MW
Mertaniemi 1*	maakaasu	1975	35/47	35	18	0
Mertaniemi 2*	maakaasu	1976	148/150	70	74	0
Kymijärvi*	öljy/hiili	1977	150/300	150/300	75	0
Kymijärven KT*	maakaasu	1986	40/70	40/70	20	0
Naantali 1-3**	hiili/öljy	1986	0	270/510	0	134
Joensuu	turve	1986	70/120	70/120	70	70
Rauhalahti	turve	1986	80/160	80/160	80	0
Kouvola	maakaasu	1988	40/70	40/70	40	0
Vanaja 2	maakaasu	1989	40/70	40/70	40	0
Hyvinkää	maakaasu	1990	40/70	40/70	40	0
Järvenpää 1	maakaasu	1990	6/7	6/7	6	0
Vuosaari A	maakaasu	1991	158/147	165/162	105	0
Vuosaari B	maakaasu	1998	450/400	470/400	140	0
Kokkola	turve/hiili	1978	50/75	50/75	50	0
Kokkola	turve/puu	1995	134/118	134/118	134	0
Suomenoja 1	hiili/öljy	1977	72/150	72/150	0	72
Suomenoja KT	maakaasu	1989	40/70	40/70	0	40
Toranki	turve/puu	1994	6/20	6/20	6	0
Kotka	maakaasu	1995	79/155	79/155	79	0
Toppila 2	turve/puu	1995	130/190	130/190	55	0
Kirkniemi	maakaasu	1997	105/135	105/135	105	0
Suomenoja 2	maakaasu	2009	234/214	234/214	234	234
Järvenpää 2	bio	2013	25/55	25/55	25	25
Yhteensä			2132/2793	2351/3121	1396	575

* IVOn osuus arvioitu olevan 50 %

** Muutettu lauhdutusvoimalasta lämmitysvoimalaksi

Voimalaitoskapasiteetti 1982-1992



IVOn tunnusluvut 1983 - 1990

Miljoonia markkoja	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	Keskiarvo
Liikevaihto	3478	3856	4400	4167	4329	4376	4742	5389	4342
Liikevoitto	362	823	1132	288	556	446	456	659	590
- prosenttia liikevaihdosta	10 %	21 %	26 %	7 %	13 %	10 %	10 %	12 %	14 %
- prosenttia pääomasta	8 %	16 %	20 %	5 %	9 %	7 %	7 %	10 %	10 %
Investoinnit	1338	563	1234	934	1419	1254	1303	1278	1165
Sijoitettu pääoma	4730	5000	5642	5928	6181	6740	6536	6858	5952
Pitkäaikaiset velat	3208	2960	2990	3569	3569	3569	3569	3569	3375
IVOn sähkönhankinta (TWh)	22,6	22,5	24,5	24,7	27,0	28,5	28,0	29,0	25,9
Maan sähkönkulutus (TWh)	45,1	48,4	52,9	53,2	56,8	58,7	60,0	62,3	54,7
IVOn osuus (%)	50 %	47 %	46 %	47 %	51 %	50 %	48 %	48 %	48 %
Lämmönmyynti (TWh)	0,9	1,1	1,3	2,2	3,1	3,3	3,5	4,3	2,4
Henkilökunta	4329	4351	4513	4752	4657	4515	4848	5252	4652
Tuottavuus (GWh/henkilö)	5,4	5,4	5,7	5,7	6,5	7,0	6,5	6,3	6,1

IVO Engineering



Pertti Vuottilainen

- IVO:n teknillinen johtaja
- Ensimmäinen insinöörineuvos

Miljoonia markkoja	1987	1988	1989	1990	1991	1992	Keskiarvo
IVO Engineering	1300	1219	1389	1260	1480	1700	1391
IVO International	130	178	261	368	234	185	226
Ulkopuolinen osuus	10 %	15 %	19 %	29 %	16 %	11 %	16 %
Henkilöstö	2000	1927	1856				

Myyrmäen konttori 1987



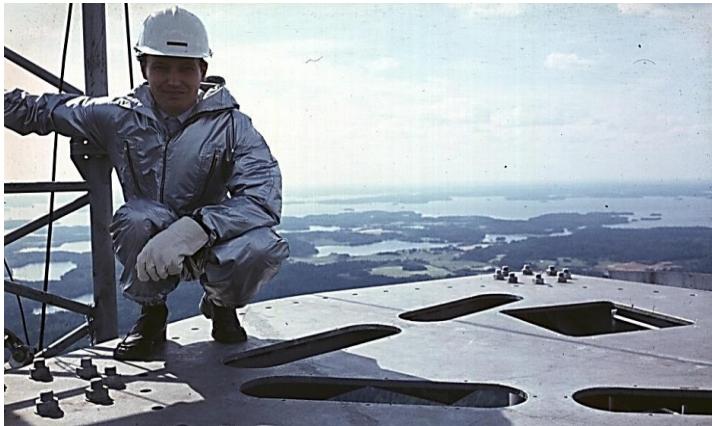
IVO International Oy



Jaakko J. Laine
toimitusjohtaja
1992-2000

Miljoonaa markkaa	1993	1994	1995	1996	1997	Keskiarvo
Liikevaihto	1553	1811	1405	1974	2152	1836
- Voimalaitokset		864	588	932	1036	855
- Voimansiirto		814	730	909	1017	868
- Ydinvoima		92	98	137	69	99
- Vesivoima		45	27	41	30	36
Myynti ulkopuolelle			966	1237	1271	1158
- Suomi			347	379	362	363
- Venäjä			219	309	213	247
- Aasia			121	61	134	105
- Muut			279	488	562	443
- ulkopuolinen osuus			69 %	63 %	59 %	63 %
Liikevoitto		24	13	41	80	40
Henkilöstä	1429	1461	1464	2107	2136	1792

Mastoja ja voimalaitoksia



Pekka Riisiö TV-maston
huipulla 300 metrissä



Tapani Kukkola ja Tianwanin ydinvoimala

- Tianwan 1&2 1500 \$/kW 2007
- Tianwan 3&4 1790 \$/kW 2018

Iso-Britannia, IVO Energy Ltd



Kari Huopalahti



South Humber Bank

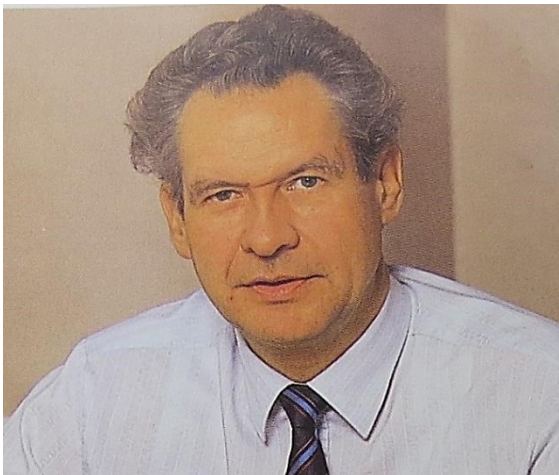
1. Vaihe 750 MW
2. Vaihe 510 MW

IVO Voimansiirto ja Fingrid

Luvut miljoonia markkoja	1993	1994	1995	1996	1997	Fingrid	Fingrid
						1997	1998
Kantaverkon liikevaihto	754	910	1001	1101	671	447,6	951,7
Liikevoitto	380	576	590	610	347	220,5	449,5
- liikevoittoprosentti	50 %	63 %	59 %	55 %	52 %	49 %	47 %
- prosenttia pääomasta						6 %	6 %
Investoinnit	380	417	84	122	143		
Sijoitettu pääoma						3427	6977

Sähkömarkkinalait pakottivat IVO:n myymään sähkönsiirtoverkot
Siitä saatiin 6 miljardia, jolla aloitettiin Ruotsin valloitus

Laajentumisen vuodet 1995 - 2000



Kalervo Nurmimäki

- Lo 2:n proj. päällikkö
- IVOn myyntijohtaja
- Toimitusjohtaja 1997

Otettuja yhtiöitä Suomesta

1. Lohjan Sähkö Oy
2. Länsivoima Oy
3. Kemijoki Oy
4. Oulujoki Oy
5. Espoon Sähkö (osakkeita)

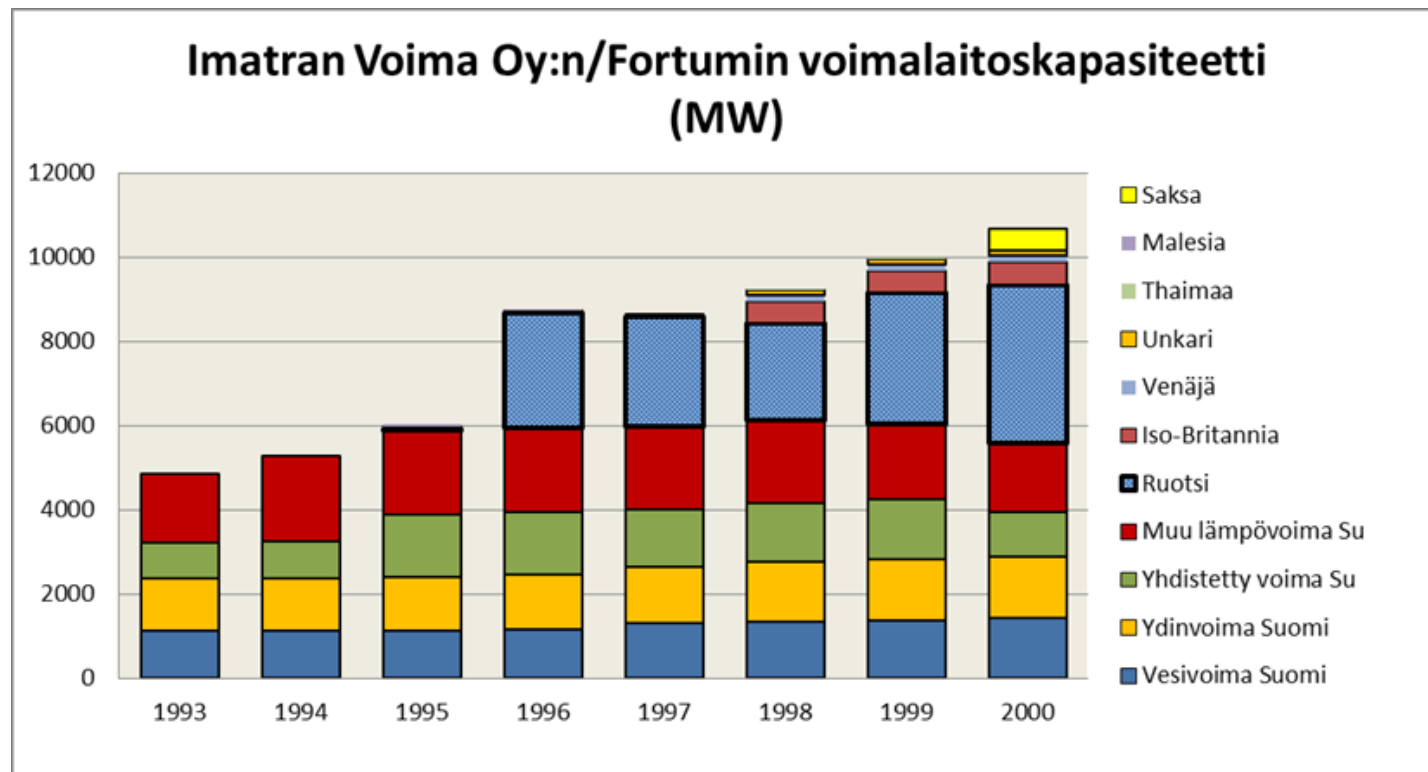
Ostettuja yrityksiä Ruotsista

1. Gullspång Kraft
2. Skandinaviska Elverk
3. Stockholms Energi (50 %)
4. Birka Energi
5. Enson voimalat

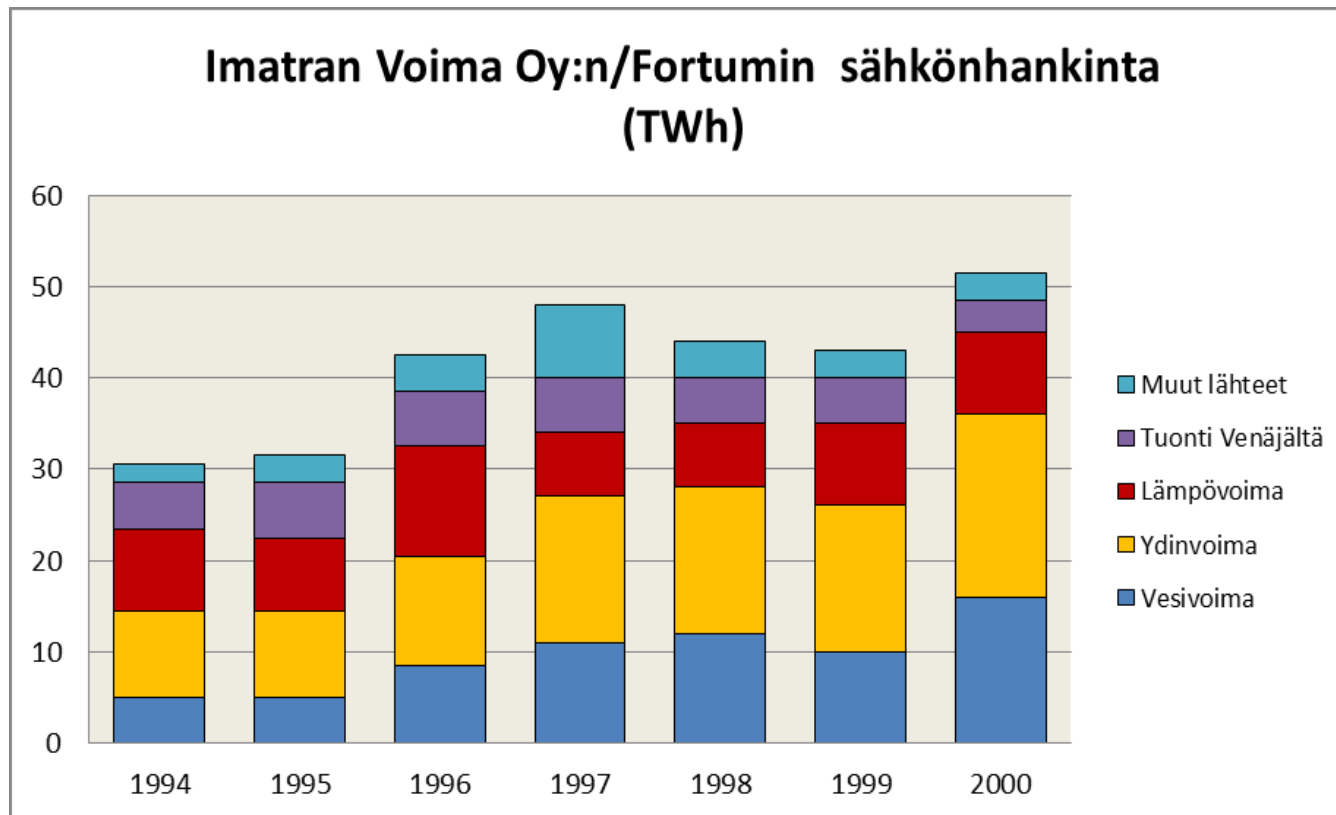
Muualta

1. Budabest Erömy
2. Wesertal

Uutta kapasiteettia yli 5000 MW



Sähkönhankinta 30 TWh -> 50 TWh



IVOn tunnusluvut

Miljoonia markkoja	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Keskiarvo
Liikevaihto	5389	5473	5747	6744	7602	8055	11937	13775	8090
Liikevoitto	659	511	726	923	737	1337	2042	2591	1191
- prosenttia liikevaihdosta	12 %	9,3 %	12,6 %	13,7 %	9,7 %	16,6 %	17,1 %	18,8 %	13,8 %
- prosenttia pääomasta	9,7 %	7,8 %	7,6 %	7,3 %	6,1 %	10,9 %	9,4 %	10,2 %	8,6 %
Investoinnit	1278	1425	1030	1432	643	878	4555	7306	2318
Sijoitettu pääoma	6794	6551	12486	12558	12104	12259	21792	25391	13742
Pitkäaikaiset velat	3671	4457	3794	4370	6259	6046	9695	15366	6707
Henkilökunta	5252	5614	5561	5331	5272	5439	7942	8901	6164

IVO kasvoi 1990-1997 14,3 % vuodessa, nopeammin kuin Nokia

Liikevaihdon kasvu 1990 - 1997

Sija	Yhtiö	1990 (mrd.mk)	1997 (mrd.mk)	Kasvu kerroin	Kasvu (%/a)
1	Kymmene/UPM	13,6	50,4	3,71	20,6 %
2	Metra/Wärtsilä Diesel	4,5	15,3	3,40	19,1 %
3	Enso/Stora Enso	9,9	29,3	2,96	16,8 %
4	Imatran Voima	5,4	13,8	2,56	14,3 %
5	Nokia	22,1	52,6	2,38	13,2 %
6	Rautaruukki	6,5	13,7	2,11	11,2 %
7	ABB Strömberg	4,3	7,3	1,70	7,9 %
8	Outokumpu	11,3	19,1	1,69	7,8 %
9	Alström	8,7	14,5	1,67	7,6 %
10	Kone/Konecranes	8,1	12,3	1,52	6,1 %
11	Kemira	11,4	14,4	1,26	3,4 %
12	Partek	8,2	10,3	1,26	3,3 %
13	Valmet/Metso	10,1	12,3	1,22	2,9 %
14	Huhtamäki	5,8	6,4	1,10	1,4 %
15	Wärtsilä Marine/Masayards	5,3	5	0,94	-0,8 %
16	Rauma Repola/Rauma	13,1	10,3	0,79	-3,4 %
17	Neste/Neste Oil	46,6	34,8	0,75	-4,1 %

Nesteen ja IVOn yhdistyminen

Jukka Viinasen mukaan pelättiin, miten Nesteen käy ja alettiin etsiä yhtiölle tukevampia jalkoja

Neste valmisti KTM:n kanssa projektia Muumi
- Selvityksissä Neste oli Rabbit ja IVO oli Horse

Jaakko Ihamuotila kertoi Paavo Lipposelle, että
”Neste haluaa ostaa IVOn valtiolta. Valtio saisi runsaasti rahaa ja omistaisi silti 80 % Neste Oy:stä”

Johtajapeli

Matti Vuoria ja Heikki Marttinen 9.3.2000 asti Mikael Lilius 1.9.2000 alkaen	Fortum Power and Heat Oy Kalervo Nurmimäki >30.4.2000 Tapio Kuula 1.5.2000 lähtien	Sähkö ja lämpö
		Sähkön siirto
	Fortum Oil and Gas Oy Jukka Viinanen >30.3.1999 Veli-Matti Ropponen 1.4.1999 alkaen	Öljy ja kaasun tuotanto ja myynti
		Öljyn jalostus ja markkinointi
		Kemia
		Neste Engineering Fortum Engineering
		Service

Nesteen tunnusluvut 1992 - 1997

Miljoonia markkoja	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Keskiarvo
Liikevaihto	57 412	63 089	49 201	43 335	43 375	45 660	50 345
Liikevoitto	- 227	540	2 243	2 142	1 078	1 617	1 232
- % liikevaihdosta	-0,4 %	0,9 %	4,6 %	4,9 %	2,5 %	3,5 %	2,4 %
- % sij. pääomasta	-0,6 %	1,6 %	7,8 %	8,5 %	4,6 %	6,6 %	4,3 %
Investoinnit	3 975	3 941	1 276	2 167	2 048	2 913	2 720
Sijoitettu pääoma	36 364	34 498	28 701	25 122	23 245	24 343	28 712
Korolliset velat	22 952	22 835	16 172	12 943	10 847	11 915	16 277
Liikevoitto/Velat	-1,0 %	2,4 %	13,9 %	16,5 %	9,9 %	13,6 %	7,6 %

Yhtiöiden liikevoitto ja arvo1997

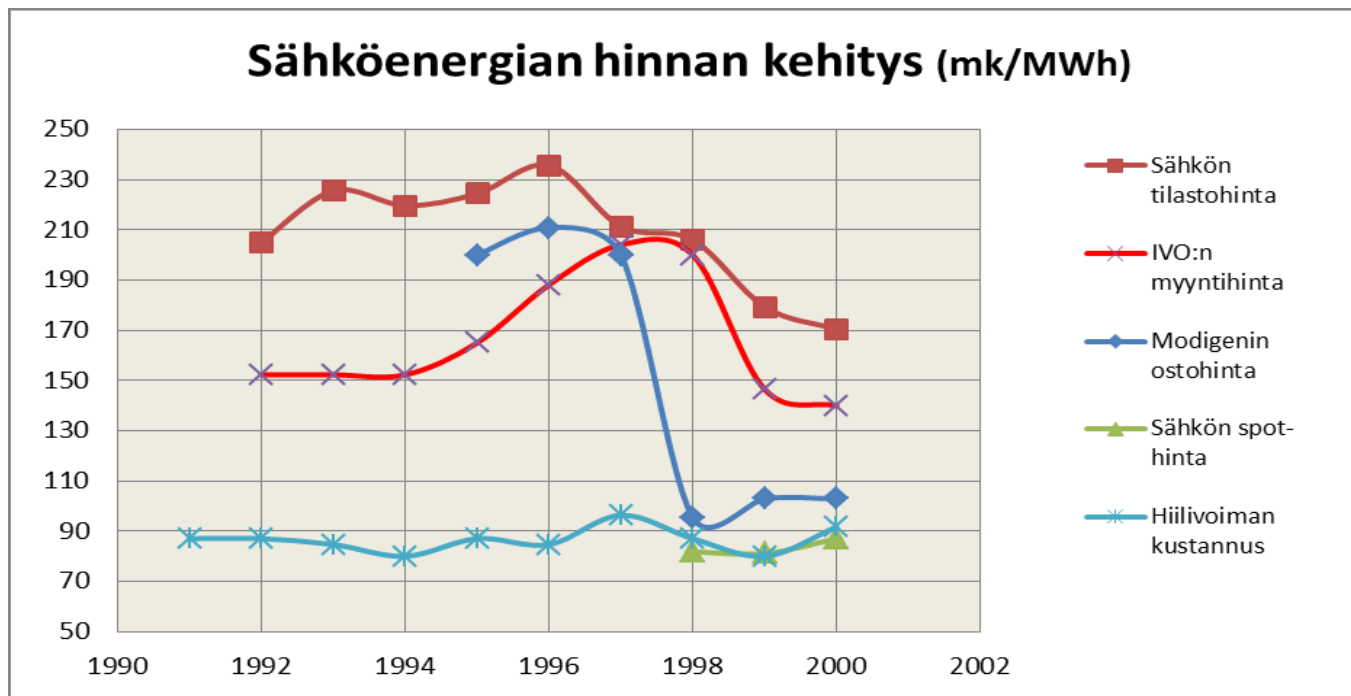
	Liikevoitto	Arvo	Emissioarvo
Imatran Voima	2591 milj. mk	25,9 mrd. mk	12,7 mrd. mk
Neste	1617 milj. mk	16,2 mrd. mk	9,4 mrd. mk
Suhde	1,60	1,60	1,35

IVO/Fortumin kasvu 1997 - 2013

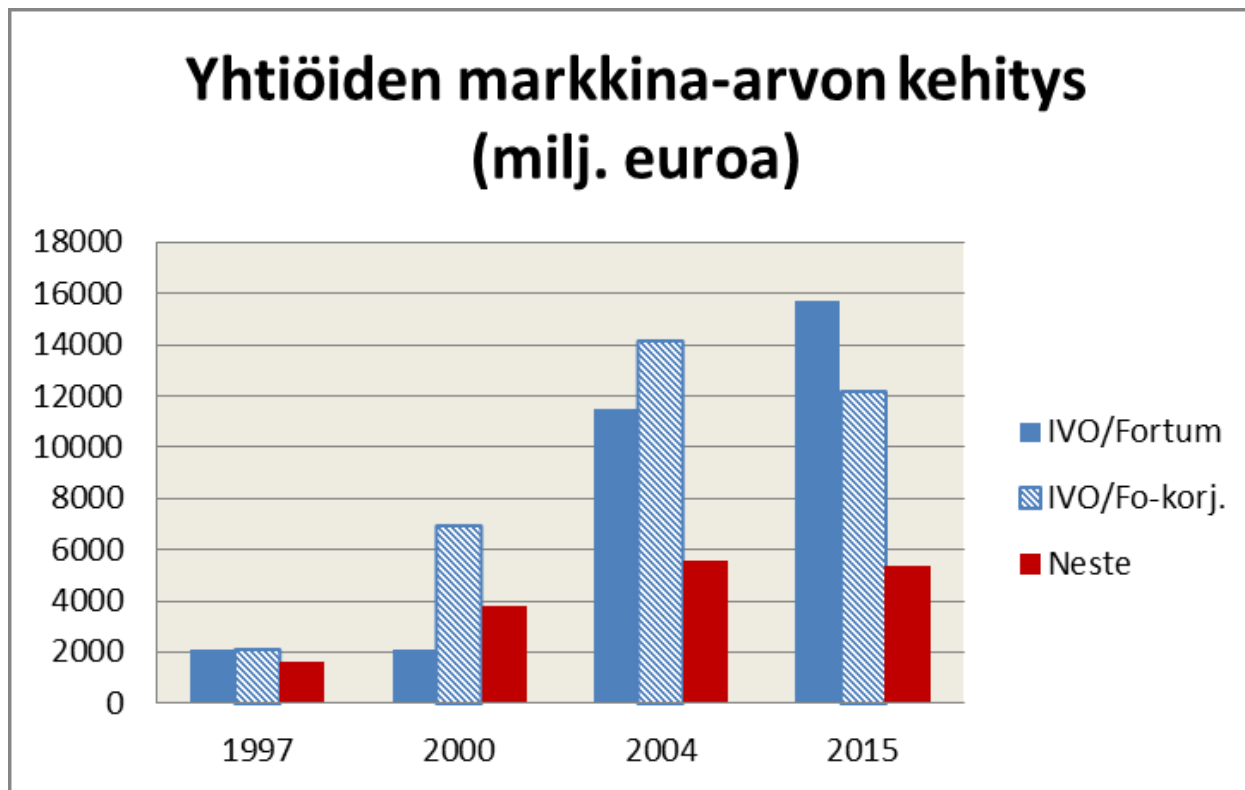
Vuosi	Määrä TWh	Hinta €/MWh	Tulot milj. €	Kulut milj. €	Liikevoitto milj. €	Markkina-arvo milj. €
Sähkö						
1997	48,1	34	1 635	1 424	211	2 114
2013	46,4	46	2 117	1 196	921	9 210
Muutos -	1,7	12	482	- 228	710	7 096
Lämpö						
1997	9,7	32	307	202	105	1 051
2013	23,8	66	1 565	1 277	288	2 880
Muutos	14,1	34	1 258	1 075	183	1 829
Venäjä *						
1997	-	-	-	-	-	-
2013	49,7	23	1 119	963	156	1 560
Muutos	49,7	23	1 119	963	156	1 560
Yhteensä						
1997	57,8	34	1 943	1 626	317	3 165
2013	119,9	40	4 801	3 436	1 365	13 650
Muutos	62,1	6	2 858	1 810	1 049	10 485

* Venäjä-segmentti käsittää sähkön ja lämmön

Sähkön hinnan romahdus 1998



Yhtiöiden arvo 1997 - 2015



IVOn reaalin arvo nousi vuodesta 1997 vuoteen 2000 3,3-kertaiseksi!

IVOn reaallinen markkina-arvon nousu (kun sähkön hinta on 34€/MWh)

Mrd. euroa	alku	loppu	kerroin

Numminen/Nurmimäki 1990 - 1997	1,0	2,0	2,0
Marttinen/Nurmimäki 1997-2000	2,0	6,5	3,3
Lilius/Fagernäs 2000 -2010	6,5	14,0	2,2
Kuula/Baldauf 2010-2015	14.0	12,0	0,86

Suurimmat arvomuutokset

Numminen /Marttinen/ Nurmimäki	+3,5 mrd.€ +1,5	Gullspång/Stockholms Energi* Enson voimalat*
Lilius/Fagernäs	+2,0 mrd.€ -3,5 - 2,0 - 1,0	Stockholms Energi* Nesteen öljyvarojen myynti Sijoitukset Venäjälle Engineering osaaminen
Kuula/Baldauf	- 2,0 mrd.€ - 1,0	Sähköverkkojen myynti Sijoitukset Venäjälle

* Ostettiin vesi- ja ydinvoimaa hinnalla 1000 €/kW

Liliuksen/Fagernäsin aika

Alettiin hurja saneeraus

- Engineering myytiin
- T&K puolitettiin
- Ulkomaantoiminta lopetettiin
- Kärsijänä henkilökunta

Insinööritoimintojen saneeraus

Milj. euroa	2000	2001	2002
Liikevaihto	887	603	664
Liikevoitto	-11	13	37
- % liikevaihdosta	-1 %	2 %	6 %
-% pääomasta	-4 %	6 %	39 %
Sidottu pääoma	257	236	96
Henkilöstö	6445	5442	4948

Voimansiirto- ja voimalaitos-engineering myytiin pääomasijoittajille Fortumiin jäi Neste Engineering, Fortum Nuclear Services ja Käyttö IVO Internationalin 2136 henkilöstä jäljellä 120 (vähennystä 2000)

Engineering osaaminen?

Rakennetaan kaasuvoimaa,
joka maksaa liikaa

1000 €/kW
400 €/kW ylihintaa

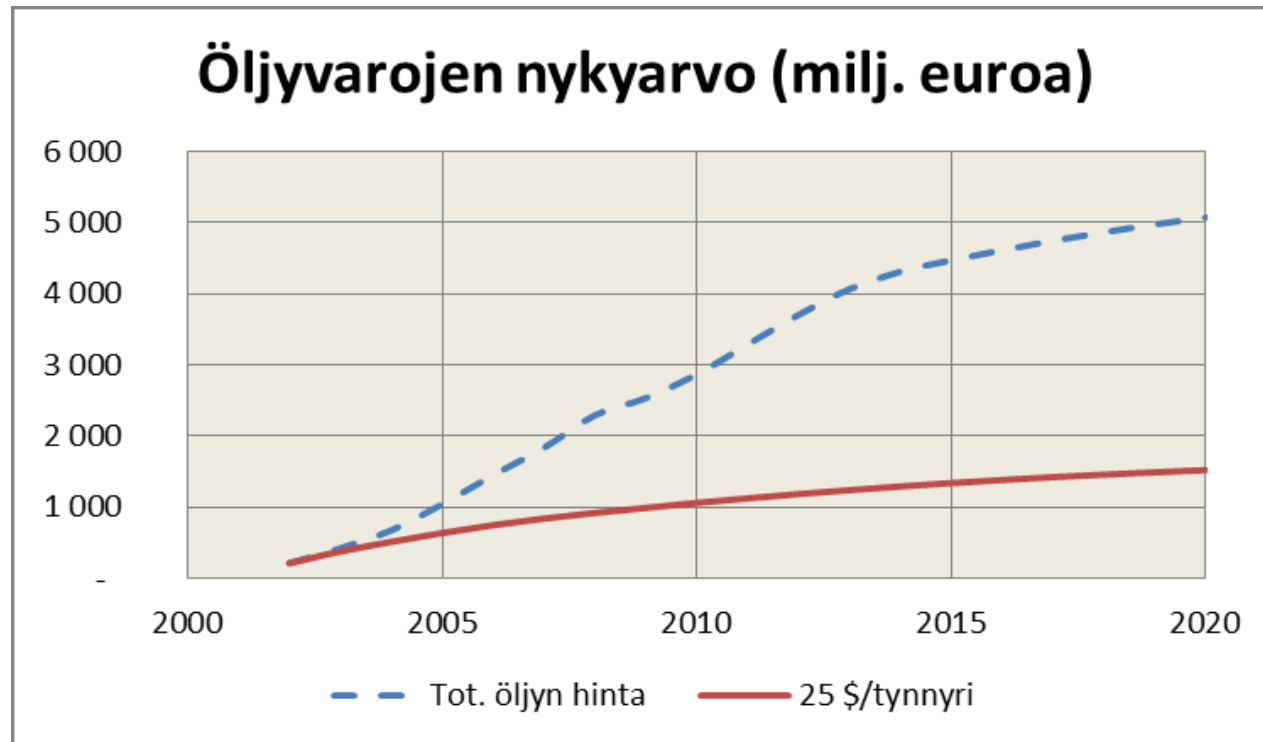
Olkiluoto 3-projekti
Valmistuuko koskaan?

3,4 mrd. €
Korot 100 M€/a

Hanhikivi 1:n AES-1200
Valmistuuko koskaan?

5000 €/kW
2 mrd. € ylihintaa

Öllyvarojen myynnistä 3,5 mrd. tappio



Öllyvarat:
275 milj. bbl
20 \$/bbl
->100 \$/bbl

Venäjän investoinnit

Ostettu TGC-10	-2,1 mrd. euroa
----------------	-----------------

Rakennettu kaasuvoimaa	-2,9 mrd. euroa
------------------------	-----------------

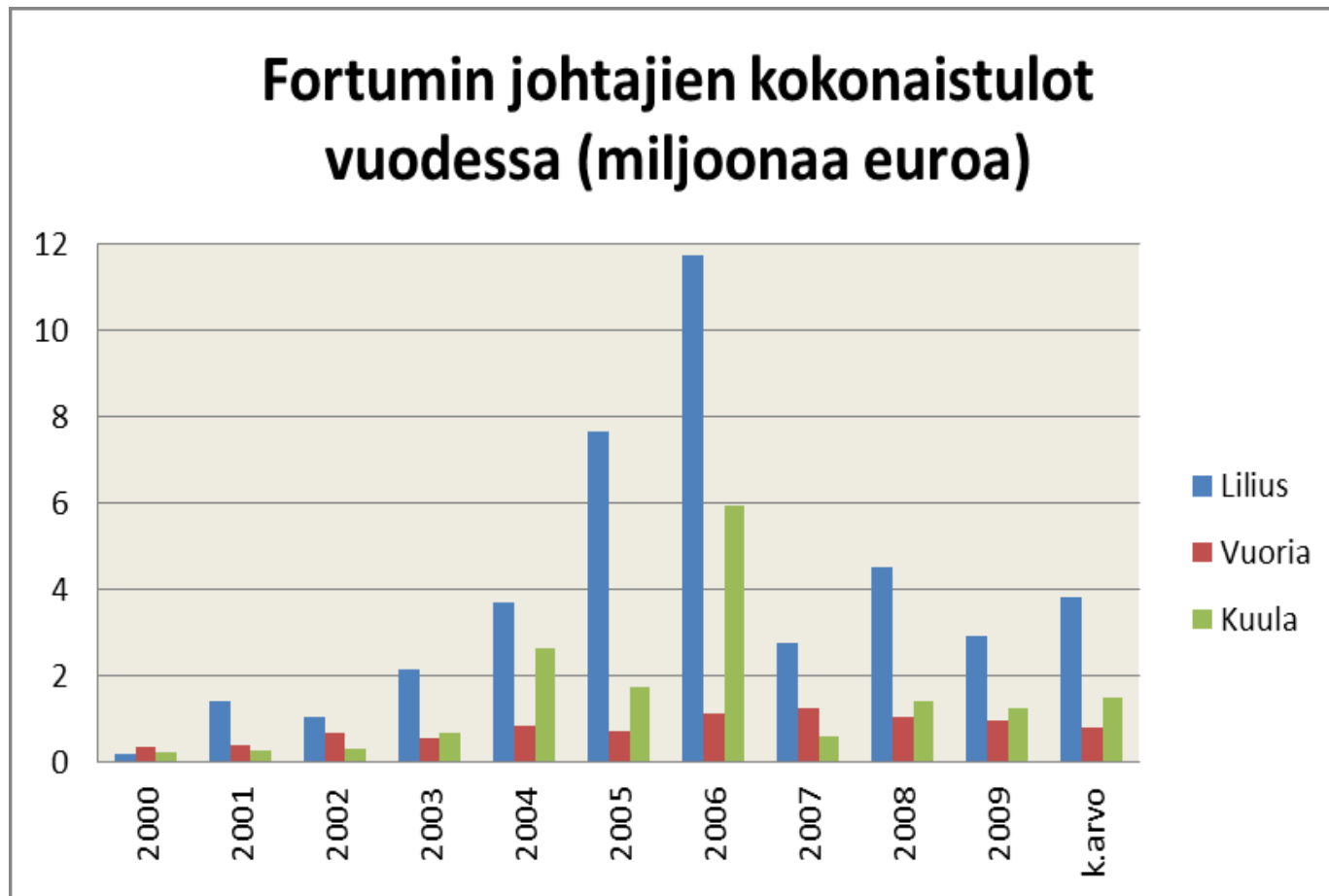
Sijoitettu	-5,0 mrd. euroa
------------	-----------------

Saatu kaasuvoimaa 5000 MW	+3,0 mrd. euroa*
---------------------------	------------------

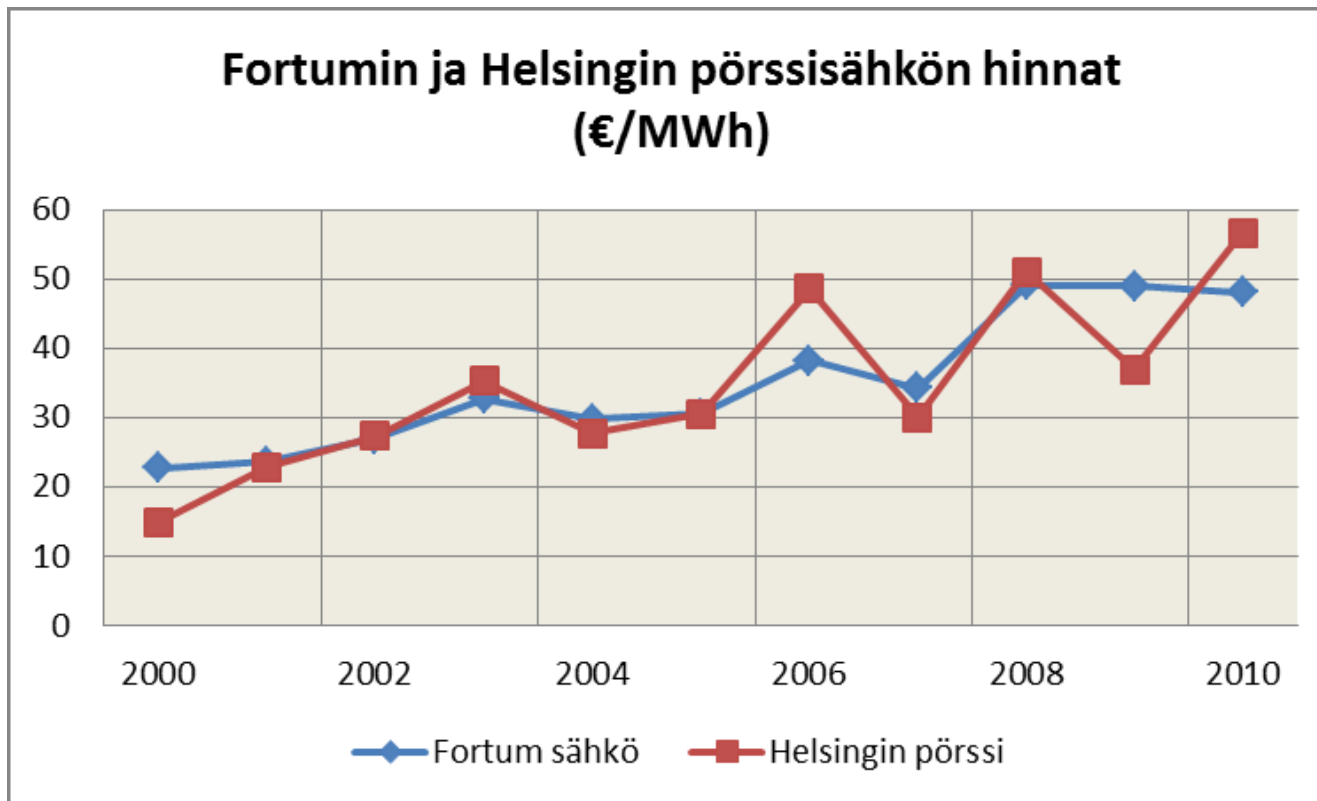
Tappio	-2,0 mrd. euroa
--------	-----------------

* Wärtsilä rakensi 2014 Tallinnaan 250 MW hinnalla 500 €/kW

Suurimmat ansiot

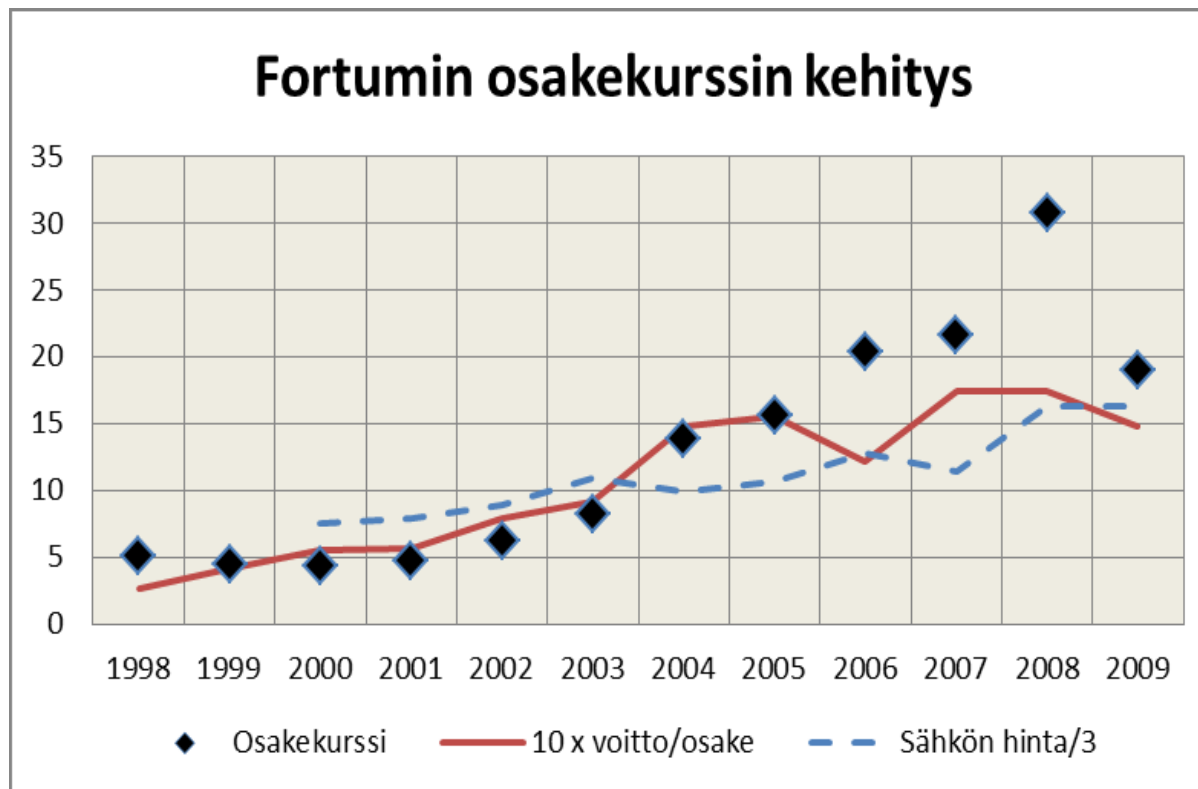


Fortumin myymän sähkön hinta



Fortumin sähkön hinta = Helsingin pörssihinta
Trading-voittoa oli vain vuonna 2000!

Fortumin osakkeen hinta



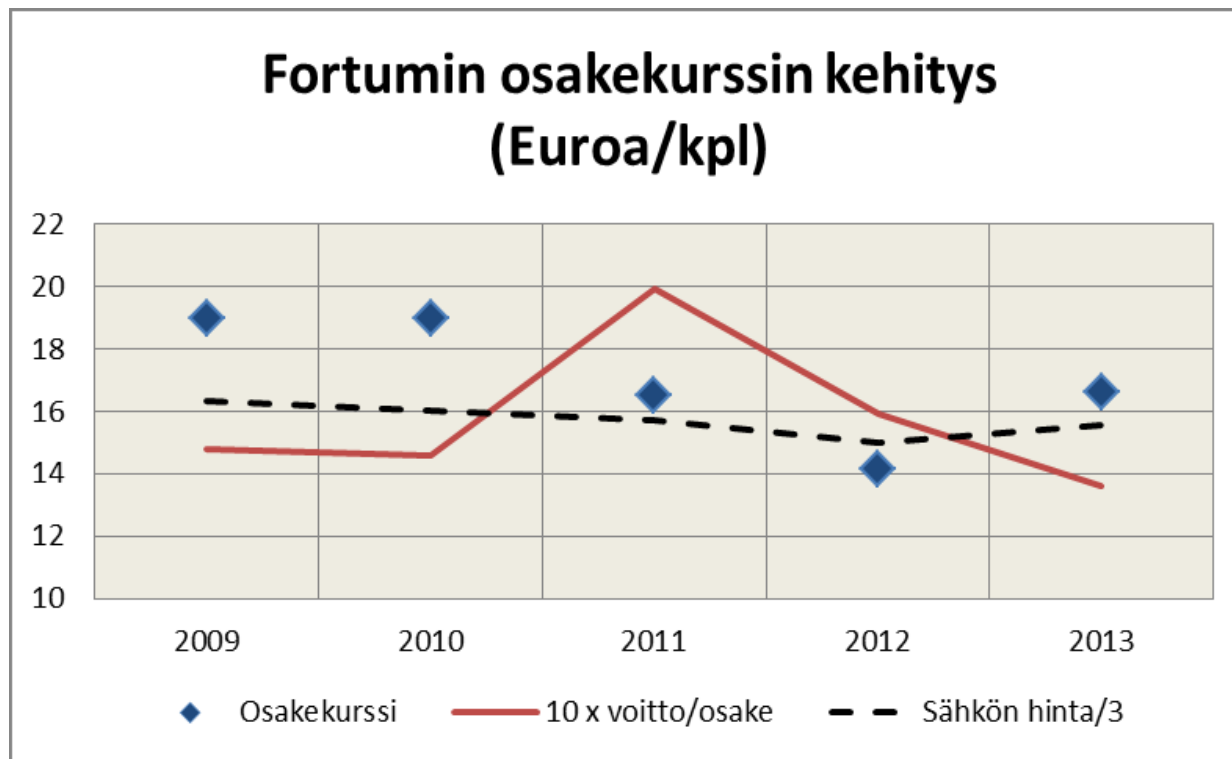
Keskiarvot:

Kurssi 13

10xvoitto 11

Sähkö/3 11

Kuulan aika



Keskiarvot:

Kurssi 17

10xvoitto 16

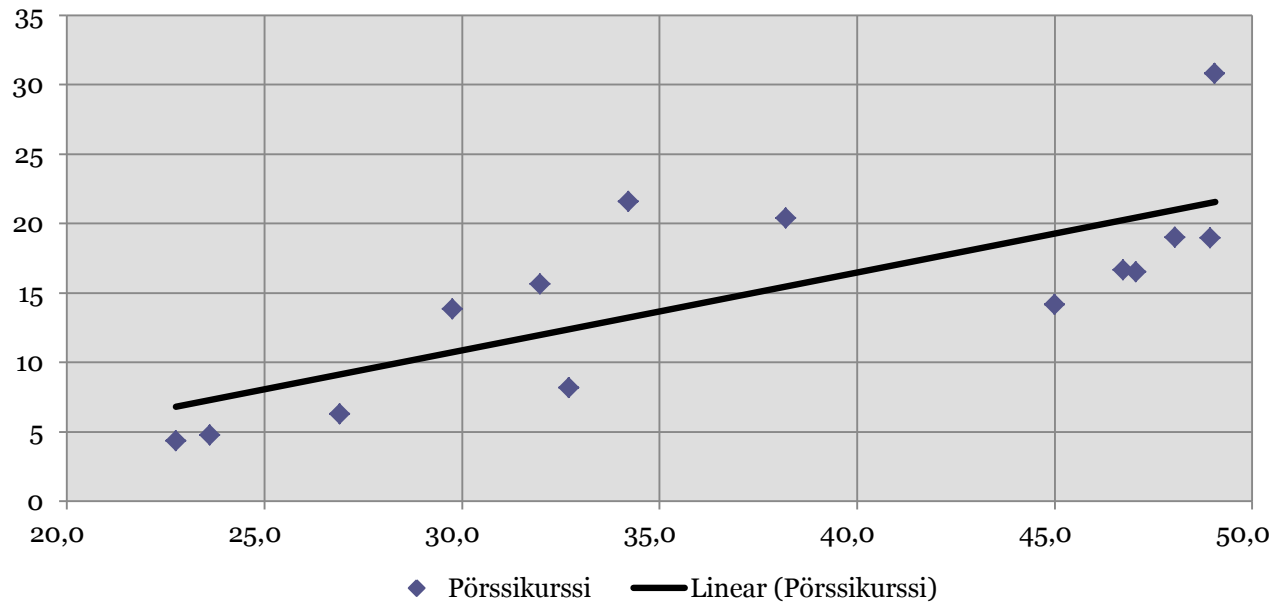
Sähkö/3 16

Kuulan aika, liikaa velkaa->saneeraus

Miljoonia euroja	2009	2010	2011	2012	2013	Keskiarvo
Liikevaihto	5435	6296	6161	6159	6056	6021
Liikevoitto	1782	1706	2402	1861	1712	1893
- prosenttia liikevaihdosta	32,8 %	27,1 %	39,0 %	30,2 %	28,3 %	31,4 %
- prosenttia pääomasta	11,6 %	10,6 %	13,4 %	9,5 %	8,7 %	10,7 %
Investoinnit	929	1249	1482	1574	1299	1307
Sijoitettu pääoma	15350	16124	17981	19598	19780	17767
Korolliset nettovelat	5969	6826	7023	7814	7849	7096
Velat/liikevaihto	110 %	108 %	114 %	127 %	130 %	118 %
T&K menot	30	30	38	41	49	38
Henkilökunta	11613	11156	11010	10600	10246	10925

Pörssikurssi ja sähkön hinta

Fortumin pörssikurssi (€/kpl)
sähkön pörssihinnan (€/MWh) funktiona

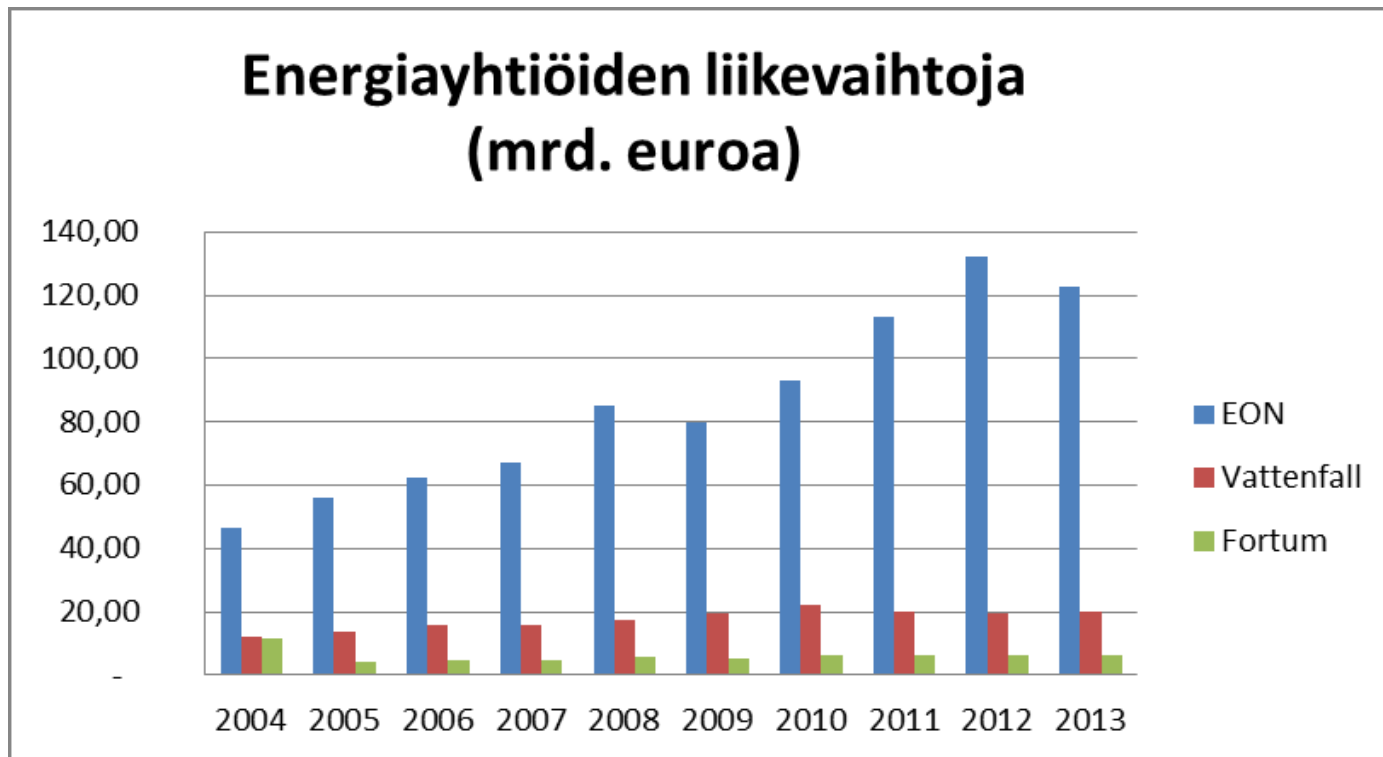


Sähkön hinta 30 - 40 €/MWh -> osakkeen hinta 11 - 16 €/kpl

Liikevaihdon kasvu 1990 - 2013

	Yhtiö	1990 (mrd€)	2013 (mrd€)	Kasvu kerroin	Kasvu (%/a)
1	IVO/Fortum	0,91	6,1	6,72	8,6 %
2	Kone/Konecranes	1,36	9,0	6,61	8,6 %
3	Enso/Stora Enso	1,67	10,5	6,31	8,3 %
4	Nokia	3,72	23,4	6,29	8,3 %
5	Metra/Wärtsilä	0,76	4,6	6,08	8,2 %
6	UPM Kymmene	2,29	10,1	4,42	6,7 %
7	Valmet/Metso	1,70	6,4	3,77	5,9 %
8	Outokumpu	1,90	6,7	3,52	5,6 %
9	ABB Strömberge	0,72	2,3	3,18	5,2 %
10	Huhtamäki	0,98	2,3	2,36	3,8 %
11	Neste/Neste Oil	7,84	17,5	2,23	3,6 %
12	Rautaruukki	1,09	2,4	2,20	3,5 %
13	Kemira	1,92	2,2	1,15	0,6 %

Fortum vs. Vattenfall ja EON



Vattenfallin ja E.Onin liikevaihto kasvanut 100 %
Fortumin laskee!

Fortumin tulevaisuus

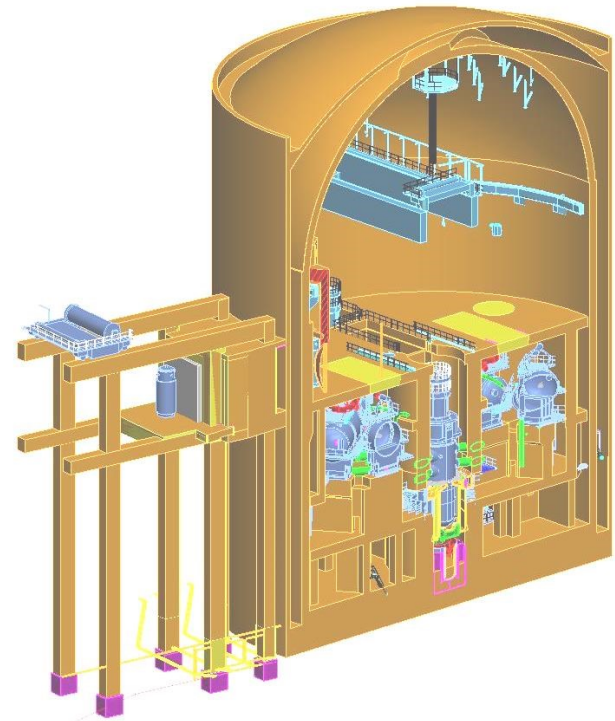
Sähkönsiirron liikevaihto	->	lähenee nollaa
Ydinvoimatuotanto	->	Loviisa pois 2030
	->	muut 2040 mennessä
Liikevaihto	->	pienenee edelleen
Kasvuala	->	ydinvoima ja vesivoima

Loviisa 3 - VVER-91

Fortumilla valmius rakentaa
VVER-91-tyyppinen voimala

Suunnittelu	Fortum
Reaktori	VVER-91
Turpiini	Alsthom/Siemens
Sähköt	ABB
Dieselit	Wärtsilä
Rakennustyöt	YIT/NN
Reaktorin hinta	600 M€
Kustannukset	3000 M€*

* Detaljoitu kustannuserittely kirjassa
*"Planning of Nuclear Power Systems to
Save the Planet"*, Asko Vuorinen, 2011

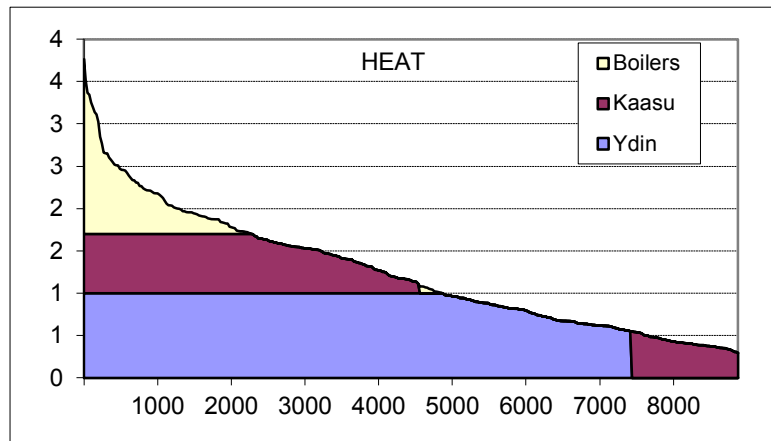


1000 MW:n ydinvoimalan kannattavuus sähköntuotannossa

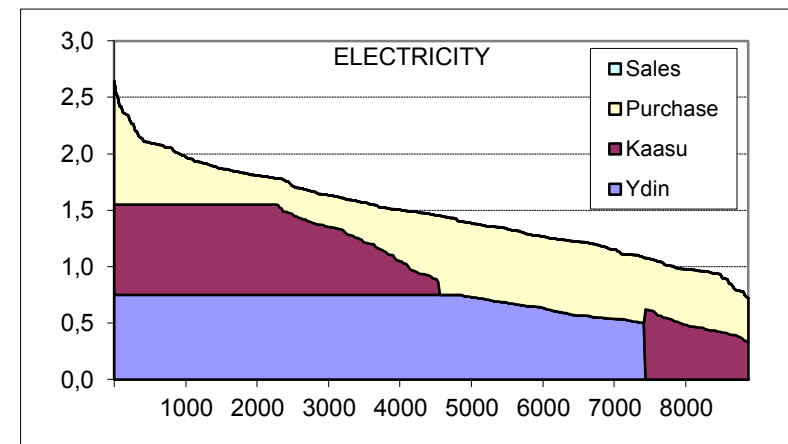
Tuotot	7,5 TWh x 40-50 €/MWh	300-375 M€
Kulut		120 M€
- Polttoaine	7,5 TWh x 6 €/MWh	45 M€
- Käyttö	7,5 TWh x 10 €/MWh	75 M€
Käyttökate		180-255M€
Investointi		3000 M€*
Takaisinmaksuaika	3000/180 3000/255	15 vuotta 12 vuotta

* Kustannuserittely kirjassa ”*Planning of Nuclear Power Systems to Save the Planet*”, Asko Vuorinen. 2011

Loviisan CHP-ydinvoimala 750/1000 MW kannattavuus



Ydinlämpöä	6,7 TWh
Kaasulämpöä	3,1 TWh
Kattiloita	1,2 TWh
Yhteensä	11 TWh



Ydinsähkö	5,2 + 0,4	5,6 TWh
Kaasusähkö		3,5 TWh
Ostot		4,9 TWh
Yhteensä		13 TWh

Loviisan CHP-ydinvoimalan 750/1000 MW kannattavuus

Tuotot		492 -548M€
- Sähkö	5,6 TWh x 40-50 €/MWh	224-280 M€
- Lämpö	6,7 TWh x 40 €/MWh	268 M€
Kulut		120 M€
- Polttoaine	7,5 TWh x 6 €/MWh	45 M€
- Käyttö	7,5 TWh x 10 €/MWh	75 M€
Käyttökate		372-428 M€
Investointi	voimala 3000, putki 1000	4000 M€
Takaisinmaksuaika	4000/372	11 vuotta
	4000/428	9,3 vuotta

Yhteenveto

IVO/Fortum ollut huikea kasvutarina, mutta nyt suunta on alaspäin

1. Engineering osaaminen hävitettiin (rakennetaan)
2. Venäjältä ostettiin kalliilla kaasuvoimaa (saneeraa)
3. Sähköverkot jouduttiin myymään (rahaa investointiin)
4. Suomen sähkökapasiteettitilanne huolestuttava
5. Uusi voimala kannattaa rakentaa Loviisaan!

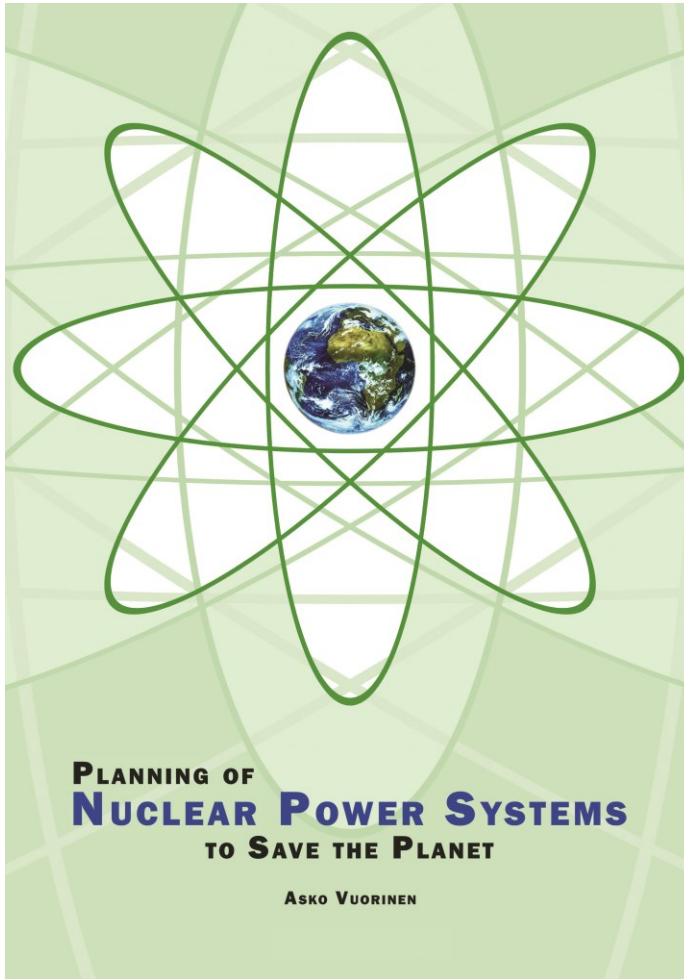
Terveiset nuorelle polvelle

1. IVO rakensi Loviisan nykyhinnalla 1875 €/kW kuudessa ja puolessa vuodessa.
2. Fortum pystyy rakentamaan VVER-91 –tyyppisen voimalan Loviisaan kuudessa vuodessa hinnalla 3000 €/kW
3. Jos voimala tuottaa sähköä ja lämpöä, investoinnin takaisinmaksuaika on noin 10 vuotta.



Imatran Voimasta Fortumiksi 1932-2013

Julkaistu	2015
Sivumäärä	351
Kirjatyyppi	B5 (176x250) sidottu
Sisältö	nelivärinen
Painopaikka	Vammalan kirjapaino
OVH	39,50 (alv 10 %)
Kustantaja	Ekoenergo Oy www.ekoenergo.fi
Ostopaikka	www.booky.fi



Planning of Nuclear Power Systems to Save the Planet

Julkaistu	2011
Sivumäärä	303
Kirjatyyppi	B5 (176x250) nidottu
Sisältö	mustavalkoinen
Painopaikka	Vammalan kirjapaino
OVH	20 € (alv 10 %)
Kustantaja	Ekoenergo Oy www.ekoenergo.fi

Tilaukset askovuorinen(at)gmail.com

Tai www.optimalpowersystems.com

K I I T O K S E T !

IVO TARJOSI SILLOIN VIELÄ
NUORILLE INSINÖÖREILLE
HAASTEELLISIA TEHTÄVIÄ

KIITOS KAIKILLE KOLLEGOILLE
HIENOISTA VUOSISTA!

Yhteystiedot: [askovuorine\(at\)gmail.com](mailto:askovuorine(at)gmail.com)

www.askovuorinen.fi

puh 0440 451022