

ATS

YDINTEKNIikka

SUOMEN
ATOMITEKNILLINEN
SEURA –

ATOMTEKNISKA
SÄLLSKAPET
I FINLAND ry



3/98, vol. 27

ERIKOISNUMERO:

Ilkka-Christian Björklund:

Totuuden hetki 3

Resumé:

A moment of truth 5

Taisto Turunen:

Energiapolitiikan
uudet suuntaviivat 7

Teollisuuden energia-
infrastruktuuri ja strategiat 8

Energiastrategia
nojaa maakaasuun 11

Timo Rajala:

Energia on
teollisuuden eilinehto 15

Sähkön käytön ja han-
kinnan kehitysnäkymiä 16

Ydinvoiman jatko-
rakentamisselvityksistä
Olkiluodossa 19

Uuden ydinvoimalan
aikajänne on pitkä 22

Sähkömarkkinat
avautuvat 26

Sähkön hintakehitys
huolettua 28

Metalliteollisuuden
energian käyttö 30

Uudisrakentamisen
jälkeen vuosihuoltoja 32

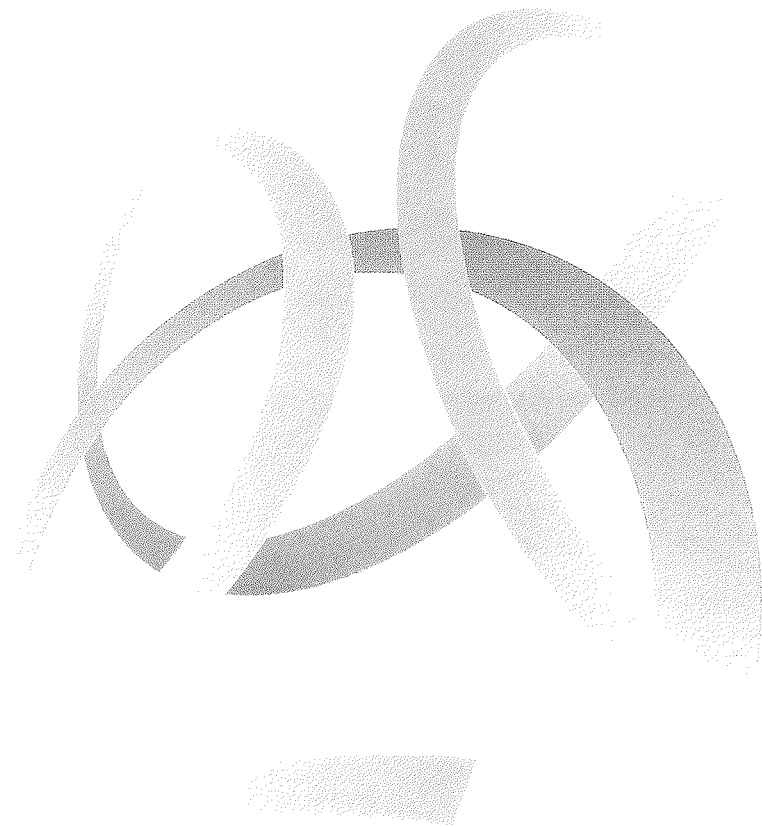
Sauli Rouhinen:

Energia- ja ympäristö-
politiikan suhde on
mullistunut 34

Ydinjätehuolto
etenemässä loppu-
sijoituspaikan valintaan 36

Kioto sopimus on
valtava haaste 39

Kioto ilmastopöpmus
uhkaa talouskehitystä 42



*Kaksikymmentä vuotta
sähköntuotantoa
Olkiluodossa.*



Teollisuuden Voima Oy

VAATIVAT PINNOITUS- JA KUNNOSSAPITOPALVELUT

Telatek Oy on pinnoitus- ja kunnossapitoon erikoistunut konepaja. Tarjoamme asiakkaille teknisiä ratkaisuja, joiden avulla voidaan vähentää huolto- ja investointikustannuksia.

Päätuotteitamme ovat prosessiteollisuuden tarvitsemat kulumista ja korroosiota kestävät pinnoitteet sekä paikanpäällä suoritettavat pinnoitus- ja koneistustyöt.

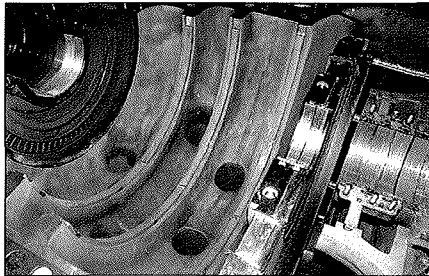
Kehittämämme tekniikat lisäävät koneiden ja laitteiden elinikää ja tekevät mahdolliseksi nopeat huolto- ja kunnossapitotyöt.

Viime vuosien aikana on pyritty voimakkaasti pidentämään höyryturbiinien huoltoväliä ja elinikää. Telatek on tehnyt tällä alueella useita vuosia tuotekehitystä. Tämän tuloksena on löydetty uusi höyryturbiinikunnostustekniikka, mikä sisältää erilaisia pinnotteita ja koneistuksia.

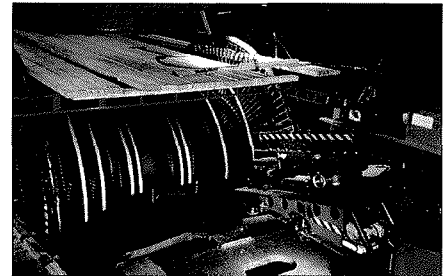
Tämä tuotannossa testattu tekniikka on kasvattanut turbiinien huoltovälin jopa kahdeksaan vuoteen, kun se samalla on lyhentänyt kunnostusaikaa huollon yhteydessä. Me tiedämme myös, että pinnoitus lisää turbiinipesän ja putkistojen elinikää 50...70%.

Kattiloiden pohjien, seinämien ja tulistimien putket joutuvat käytössä alttiiksi eroosio- ja korroosio-kulumiselle. Telatekin uusilla CorCure ja EroCure-pinnoitteilla näiden osien elinikää voidaan oleellisesti pidentää. Laaja pinnoitevalikoima (ks. taulukko) ja käytettävät pinnoitusmenetelmät mahdollistaa pinnoitteen optimaalisen valinnan erilaisiin kohteisiin.

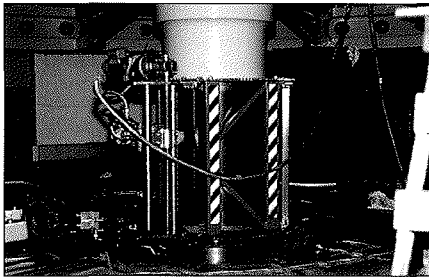
- Hitsauspinnoitus
- Terminen ruiskutus
- Sivelypinnoitus
- PPT-työstö
- Lämpökäsittelyt
- QC/QA



Korkeapaineturbiinin pesä kunnostuksen ja pinnoituksen jälkeen. Tekniikka on Telatekin kehittämä ja patentoima.



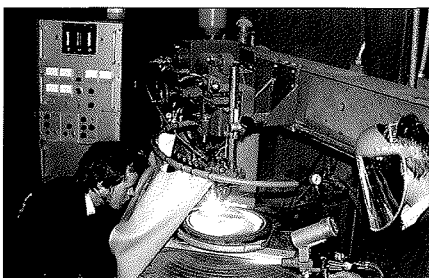
Turbiinin kunnostusta varten kehitetty koneistuslaitte, jolla voidaan ottaa näytteet elinikämäärittystä varten turbiinin roottorista ja toisaalta koneistaa labyrinttiivistealue pinnoituksen yhteydessä.



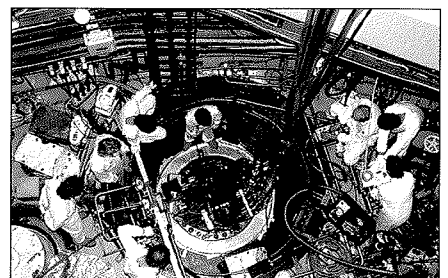
Paikanpäällä käytettävä laitteisto sähkömoottoreiden, höyry- ja kaasuturbiinien roottorien, generaattorien, yms. laakeripintojen hiontaa varten. Tekniikka on Telatekin kehittämä ja patentoima.



Tulistimien putkien elinikää voidaan moninkertaistaa käyttämällä TE-6, TE-7 ja TE-22 pinnoitteita. TE-6 ja TE-7 pinnoitteet ovat Telatekin patentoimia.



Telatek suorittaa venttiililuistien ja -pallojen, venttiilivarsien ja -karojen, tiivisteiden ja muiden osien pinnoitusta ja kunnostusta jauheplasmahitsauksella, plasmaruiskutuksella ja HVOF-ruiskutuksella.



Telatek on erikoistunut paikanpäällätyöstöön eri koneistusmenetelmillä. Olemme suunnitelleet, rakentaneet ja testanneet laitteita erilaisiin töihin. Kuvassa on laitteistomme ydinvoimalan pääkiertopumppujen kunnostusta varten.

KATTILAPINNOITTEET

KATTILATYYPPI	CorCure-PINNOITTEET	PINNOITTE-MENETELMÄT	PAKSUUS (mm)	PINNOITETYYPPI
SOODA- JA JÄTELÄMPÖ-KATTILAT	TE-22	Kaari/Liekki	0,4	CrAl-teräs
	TE-22AM	Kaari	0,4	CrNiBSi-seos, amorfinen
	TE-29	Plasma	0,4	CrAlMo-teräs
	TE-50	Plasma/HVOF	0,3 - 0,5	NiCr-seos
	TE-AO TE-AM	Plasma Plasma	0,2 - 0,5 0,2 - 0,5	Keraaminen NiCrMoW-seos, amorfinen
	EroCure-PINNOITTEET			
LIEJU-, KIERTOPELTI-, TURVE- JA HIILIKATTILAT	TE-6	Kaari	0,5 - 2,0	CrNiMoW-valurauta
	TE-7	Kaari	0,5 - 2,0	CrTi-valurauta
	TE-29AM	Kaari	0,5 - 2,0	CrBSi-seos, amorfinen
	TE-85 TE-FC	Ruisk.+sul. Ruisk.+sul.	0,4 - 1,5 0,4 - 1,5	NiCrBSi-seos NiCrBSi+karbidi
	TE-CC	Plasma/HVOF	0,2 - 1,3	Karbidi

TELATEK

Ilkka-Christian Björklund

VTL Ilkka-Christian Björklund on Kauppa- ja teollisuusministeriön neuvotteleva virkamies ja Fortum Oyj:n hallintoneuvoston puheenjohtaja, e-mail: ikkachristian.bjorklund@ktm.vn.fi



Totuuden hetki

Teollisuuden piirissä on, ymmärrettävistä syistä, seurattu kärsimättömänä ja usein turhautunein tuntein sitä energiakeskustelua, jota eduskunta on vuosien varrella käynyt. Ja vaikka politiikan arvostus on gallupkansankin mittareilla mitattu

nollaa hipovaksi, tosiasiaksi jää, että poliitikot enimmäkseen aika edustavasti heijastavat vallitsevia mielialoja. Myös suhtautumisessa ydinvoimaan.

Myönnän, että oma suhtautumiseni ydinenergiaan on vuosien varrella käynyt läpi koko heilurinliikkeen. Kuusikymmenluvulla, nuorena tv-toimittajana, innostuin Erkki Laurilan profetioista ja ydinvoimavisioista. Kahdeksankymmenluvulla, harrisburgien ja tshernobylien hermistämänä, lukitsin kantani kielteiseksi. Sitten olen oppinut karttamaan ehdottomia uskomuksia.

Ydinvoimaan pätee tietenkin se mikä muihinkin energiatekniikkoihin. Asianomaisen tekniikan edut ja potentiaaliset haitat on mahdutettava samaan laskelmaan. Ydinvoiman osalta yhteen vaakakuppiin asettuvat sen teolliset, taloudelliset ja ympäristöbiologiset plussat, jotka kaikki puhuvat selvää kieltään tämän energiamuodon käytännön edullisuudesta. Toiseen vaakakuppiin asettuvat ydinenergian teoreettiset riskit. Yleinen mielipide haluaisi helposti lupauksen sataprosenttisen varmas- ta tekniikasta, vaikka jokainen tietää, ettei ehdotonta riskittömyyttä ole millään elämänalalla. Vain riskien hallintaa. Suomalainen turvallisuustekniikka on vuosien varrella antanut tästä vakuuttavat näyttönsä.

Poliitikoilta edellytetään paitsi mielialojen heijastamista myös suunnan näyttämistä ja vastuun ottamista, johtajuutta. Työtään pian päättävä eduskunta osoitti jonkinlaista sellaista, kun se runsas vuosi sitten hyväksyi hallituksen selontekona esittämän kansallisen energiastategian. Siinä vanhat

lukkiutumaiset purettiin. "On valmistauduttava siihen vaihtoehtoon, että ydinvoiman rakentaminen tulee ajankohtaiseksi", selonteossa sanottiin.

Parhaillaan valmistellaan erityistä seurantaraporttia energia-alan kehittämisestä ja vuosi sitten hyväksytyn energiastategian toteutumisesta. Tämän seurantaraportin pohjalta käytäneen ne keskustelut, jotka ensi kevään eduskuntavaalien jälkeistä hallitusta muodostettaessa ratkaisevat, mille vuosituuhannenvaihteen perusvoimaratkaisuille sähköntarpeen tyydyttämiseksi politiikka siunauksensa antaa. Ei tarvitse olla ihmeellinen ennustaja olettaakseen, että ratkaisuissa ovat mukana sekä maakaasu että ydinvoima.

Mutta missä suhteessa? Ja minkälaisin ehdoin? Varmaa on, että vaalienjälkeisen hallituksen muodostavat puolueet eivät pääse kysymyksiä pakoon. Vetkuttelu ei enää voi jatkua. Kaikki tietävät, että tässä suhteessa edessä on totuuden hetki. Niin talouskehityksen kuin kansainvälisen ilmastopolitiikan vaateet tunnetaan.

Virkamiehet valmistelevat ja poliitikot päättävät, mitkä ovat tulevan energiapolitiikkamme puitteet. Mutta syytä on silloinkin pitää mielessä, että viimeisen ratkaisun tekevät talouden toimijat. Ne, joiden etu, taito ja vastuu on siinä, että liiketaloudelliset kannattavuuslaskelmat ovat tiukan paikan tullen kohdallaan.

ATS

3/1998, vol. 27

JULKAISIJA

Suomen Atomiteknillinen Seura –
Atomtekniska Sällskapet i Finland ry.

TOIMITUS

Päätoimittaja
DI Jorma Aurela
Imatran Voima Oy
PL 23, 07901 Loviisa
p. (019) 550 3070
jorma.aurela@ivo.fi

Erikoistoimittaja
TkL Eija Karita Puska
VTT Energia
PL 1604, 02044 VTT
p. (09) 456 5036
eija-karita.puska@vtt.fi

Erikoistoimittaja
DI Arto Isolankila
Säteilyturvakeskus
PL 14, 00881 Helsinki
p. (09) 7598 8314
arto.isolankila@stuk.fi

Erikoistoimittaja
DI Olli Nevander
IVO Power Engineering Oy
01019 IVO
p. (09) 8561 2613
olli.nevander@ivo.fi

Erikoistoimittaja
TkL Eero Patrakka
Teollisuuden Voima Oy
27160 Olkiluoto
p. (02) 8381 3300
eero.patrakka@tvo.tvo.elisa.fi

Toimitussihteeri
Minna Rahkonen
Fancy Media Ky
Mannerheimintie 8, 9. krs.
00100 Helsinki
p. (09) 612 7464
fancymedia@clarinet.fi

Erikoistoimittaja
Milja Walsh
Energia-alan Keskusliitto ry.
PL 21, 00131 Helsinki
p. (09) 6861 6608
milja.walsh@finergy.fi

JOHTOKUNTA

Puheenjohtaja
Tkt Seppo Vuori
VTT Energia
PL 1604, 02044 VTT
p. (09) 456 5067
seppo.vuori@vtt.fi

Varapuheenjohtaja
FK Anneli Nikula
FINERGY
PL 21, 00131 Helsinki
p. (09) 6861 6222
anneli.nikula@finergy.fi

FK Elina Martikka
Säteilyturvakeskus
PL 14, 00881 Helsinki
p. (09) 7598 8373
elina.martikka@stuk.fi

Rahastonhoitaja
TKL Juhani Vihavainen
Lappeenrannan Teknillinen
Korkeakoulu
PL 20, 53851 Lappeenranta
p. (05) 621 2785
juhani.vihavainen@lut.fi

DI Tapio Saarenpää
Teollisuuden Voima Oy
27160 Olkiluoto
p. (02) 8381 4312
tapio.saarenpaa@tvo.tvo.elisa.fi

Sihteeri (vt.)
TkL Jarmo Ala-Heikkilä
Teknillinen Korkeakoulu
PL 2200, 02015 TTK
p. (09) 451 3204
jarmo.ala-heikkila@hut.fi

DI Olli Nevander
IVO Power Engineering Oy
01019 IVO
p. (09) 8561 2613
olli.nevander@ivo.fi

TOIMIHENKILÖT

Kansainväl. asioiden siht.
DI Jussi Palmu
Posiva Oy
Mikonkatu 15 A
p. (09) 2280 3750
jussi.palmu@posiva.fi

Ekskursios sihteeri
DI Herkko Plit
IVO Power Engineering Oy
01019 IVO
p. (09) 8561 2644
herkko.plit@ivo.fi

VUODEN 1998 TEEMAT

1/98
Naiset ja ydinvoima

2/98
Ydinvoimat sotilaskäytössä

3/98
Teollisuusnumero
(erikoisnumero)

4/98
Ekskursio Britanniaan

ILMOITUSHINNAT

1/1 sivua 2.000 mk
1/2 sivua 1.400 mk
1/4 sivua 1.000 mk

TOIMITUKSEN OSOITE

ATS Ydintekniikka
c/o Jorma Aurela
Imatran Voima Oy
Loviisan voimalaitos
PL 23
07901 Loviisa
p. (019) 550 3070 (suora)
telefax (019) 550 4435

Osoitteenmuutokset
pyydetään ilmoittamaan
Liisa Hinkulalle /
VTT Energia
telefax (09) 456 5000
e-mail: liisa.hinkula@vtt.fi

Lehdessä julkaistut
artikkelit edustavat
kirjoittajien omia mieli-
piteitä, eikä niiden kaikissa
suhteissa tarvitse vastata
Suomen Atomiteknillisen
Seuran kantaa.

ISSN-0356-0473

Painotalo Auranen Oy
- ISO 9002 -

Ilkka-Christian Björklund

Ilkka-Christian Björklund, Licentiate in Political Science, is a special adviser at the Ministry of Trade and Industry and Chairman of Fortum's Supervisory Board, e-mail: ilkkachristian.bjorklund@ktm.vn.fi

The moment of truth

Industry has understandably followed the Parliament's discussion about energy with impatience and often with frustration. While the results of Gallup polls indicate that people hardly appreciate politics at all, it is still true that politicians are mostly a good mirror of public opinion. This also concerns attitudes towards nuclear power.

I have to admit that my opinion about nuclear power has shifted from one extreme to another over the years. In the sixties, as a young TV reporter, I was captured by Erkki Laurila's prophecies and his nuclear visions. In the eighties, sensitised by harrisburgs and chernobyls, my attitude became unconditionally negative. Later on, I have learnt to avoid any absolute truths.

The same applies to nuclear power as to any other energy technologies. The advantages and possible disadvantages of each technology must be included in the same calculation. As to nuclear power, industrial, economic and environmental advantages all speak for advantageousness of this form of energy. The theoretical risks of nuclear power are considered as the disadvantage of nuclear power. Public opinion would like to have a promise of a 100% secure technology, although everybody knows that there is no absolute safety in any area of life. The only thing we have is risk management. The Finnish safety technology has given impressive proof of its reliability over the years.

Reflecting public opinion is not the only thing that the politicians do; we are also expected to be trend-setters and leaders. Parliament, which is to finish its work soon, did this by approving the report on national energy strategy proposed by the government a little more than a year ago. In this report, the old deadlocks were broken. "We must be prepared for the option that the building of nuc-



lear power will be of current interest again", says the report.

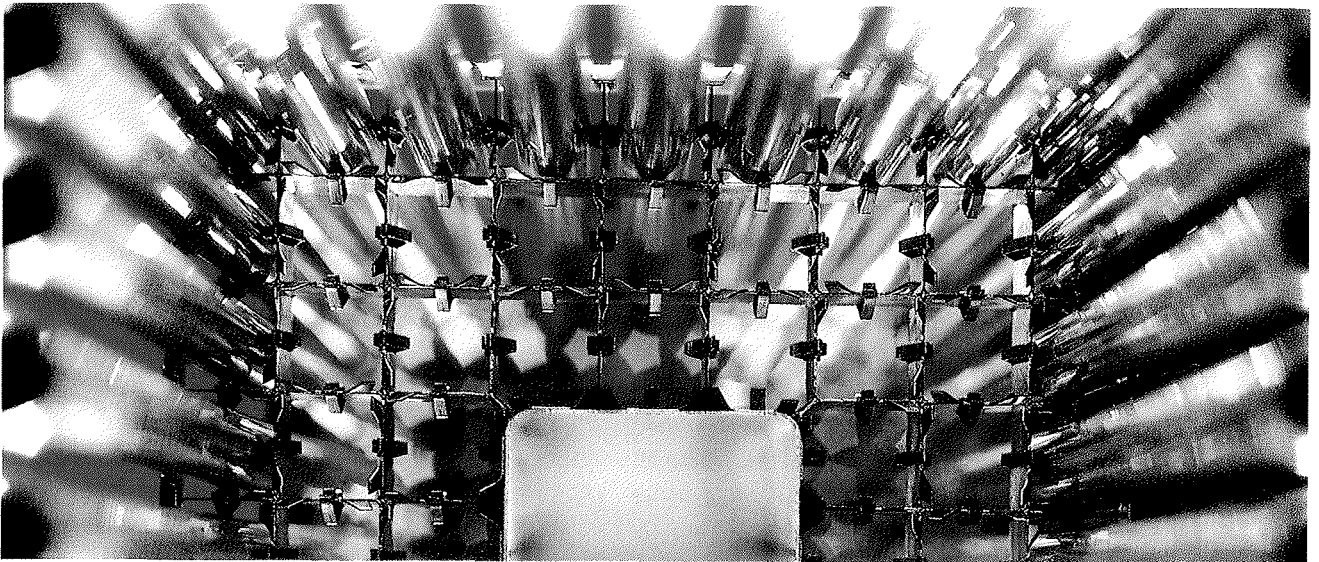
A specific follow-up report on the developments of the energy business and the implementation of the energy strategy approved a year ago is being prepared. This follow-up report will probably be the basis for the discussions which will be decisive for the politicians when deciding which one of the base-load options valid at the turn of the millennium to choose in connection with the formation of a government after the parliamentary election in the spring 1999. You need not be a prophet to assume that both natural gas and nuclear power will be in the picture at that time.

But in what way? And on what conditions? It is certain that the parties forming a government after the election will not be able to escape these issues. Dawdling over this question cannot be continued any more. Everybody knows that the moment of truth cannot be avoided in this respect. The requirements of both the economic trends and the international climatic policy are known.

Civil servants will prepare and politicians will decide about the structure of our future energy policy. However, it should not be forgotten that the ultimate decision will be made by the players of the economy, i.e. the people whose benefit, skill and responsibility is shown by ultimate credibility of the economic profitability calculations. ■

SIEMENS

ATRIUM – enemmän tehoa polttoaineesta



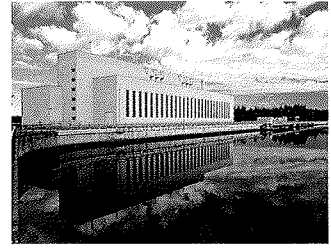
ATRIUM on rakenteen ja neutronifysiikan optimaalinen synteesi: Polttoainenipun sisällä oleva vesikanava lisää ja tasaa moderointia. Samalla vesikanava toimii kantavana rakenteena. Termisten neutronien vuo kasvaa vesikanavassa ja se nostaa tehoa ympäröivissä polttoainesauvoissa ja tasaa tehojakautumaa polttoainenipuissa. Tämän ansiosta polttoainetta voidaan käyttää tehokkaammin turvallisuusmarginaaleja pienentämättä. Lisääntynyt käytön jousto tekee mahdolliseksi luotettavan ja entistä taloudellisemman polttoaineen hyödyntämisen.

Polttoaineen tehostettu käyttö säästää polttoainekustannuksissa ja pienentää jätemääriä. ATRIUM-polttoaineniput soveltuvat hyvin käytettäväksi myös sekaoksidipolttoaineen (MOX) kanssa.

ATRIUM-polttoainenippujen sukupolvi perustuu kokemukseen, jonka Siemens on hankkinut suunnittelemalla, valmistamalla ja toimittamalla maailmalle yhteensä 60 000 polttoainenippua, jotka sisältävät yli kahdeksan miljoonaa polttoainesauvaa (näistä yli 80 000 MOX-sauvoja). Olemme toimittaneet nämä niput sataan erityyppiseen ydinreaktoriin kolmessatoista eri maassa. Siksi uskallamme väittää, että Siemensillä on maailmanlaajuisesti ydinpolttoainealan vankin kokemus.

Kerromme mielellämme lisää:
Siemens Osakeyhtiö
Energian tuotanto ja jakelu
Puh. (09) 5105 3880
Fax (09) 5105 3860

ATRIUM
BWR Fuel Assemblies
from Siemens



Energiapolitiikan uudet suuntaviivat

Suomalaiset energiankuluttajat ovat tottuneet saamaan polttoaineensa, lämpönsä ja sähkönsä varmasti ja laadukkaasti perille toimittuina ja - toisin kuin usein kriittisesti esitetään - hinnaltaan edullisina. Suomen energiatalous ja -huolto on toiminut perinteisesti suuremmilla moitteilla.

Näin onkin oltava Suomen kaltaisessa maassa, jossa hyvinvoinnin kehittäminen on nojannut suurelta osin ja tulee vastedeskin nojaamaan merkittävästi niiden toimialojen kasvuun, jotka tarvitsevat kotoisia raaka-ainevarojamme jalostaessaan runsaasti energiaa ja jossa selviytyminen pitkistä kylmästä talvesta vaatii kohtalaisesti lämpöä ja valoa. Energiatalouden toimivuus on koko yhteiskuntamme kehityksen ja olemassaolon yksi elinehto.

Sitä mukaa kun yhteiskuntamme kehitys kaupungistumisineen, motoroitumisineen ja koneellistumisineen on merkinnyt siirtymistä luontaisenergiataloudesta alueellisten energiaratkaisujen kautta valtakunnallisten kaupallisten energiatuotteiden kysyntään, on energiatalouden perustan, energiainfrastruktuurin merkitys korostunut. Energiainfrastruktuurin rakentaminen on aikanaan merkinnyt pääomaköyhässä maassa melkoisia ponnisteluja, ajatelkaamme vaikkapa vesivoiman rakentamista ja sähköistämishohjelmaa.

Nyt kun pääosa energiainfrastruktuurista, öljynjalostamoista voimalaitoksiin, lämpökeskuksiin ja sähkön ja lämmön jakeluverkostoihin on rakennettu, on energia-alan yrityksillä sopeutuminen uuteen vaiheeseen. Kulutuksen kiivain kasvuvaihe on takanapäin ja suojaetuista kotimarkkinoista on tullut kilpailuja markkinoita, joilla entisillä eväillä ei ole olemassaolon oikeutusta. Perinteiset yhteistyökuviot yritys- ja järjestökentällä kaatuvat ja niitä rukataan uuteen asentoon. Aiemmat yhteistyökumppanit ovatkin nyt aitoja kilpailijoita, joiden kanssa yhteistyö ei ole mahdollista eikä aina edes sallittua.

Markkinatalouteen siirtyminen ja kilpailuunsopeutuminen haettua uusia yhteistyökuvioita. Vaateet ja muutokset ovat päässeet jossain määrin yllättämään useat energia-alan osapuolet. Vastaisuudessa niillä, jotka aistivat ja analysoivat muita paremmin toimintaympäristön muutokset ja varautuvat niihin strategioillaan, on edellytyksiä pärjätä markkinoilla joutumatta muiden syötäväksi.

Onko virallisesta energiapolitiikasta sitten ohjenuoraa niille, jotka aikovat elää ja toimia energia-alalla vastaisuudessakin? Varmaa vastausta ei kukaan osanne antaa, mutta niillä, jotka panostavat tuotekehitykseen, teknologiaan, markkinointiin, kansainvälistymiseen, ympäristömyönteisyyteen, omistajapolitiik-

kaan ja asiakkaan tarpeisiin, voisi kuvitella olevan muita paremmat edellytykset selviytyä. Toisaalta nämäkään ponnistelut eivät riitä: yhteistyökumppaneita tarvitaan. Useat suomalaiset energiayritykset ovat liian pieniä pärjätäkseen kiristyvässä ja kansainvälistyvässä kilpailussa. Suuruudesta haetaan selviytymisvalttia.

Näyttääkin siltä, että tehokkuusvaatimus kilpailussa on karsimassa suuren joukon aiemmin itsestäänselvinä pidettyjä organisaatioita energia-alalta ja näin muodoin energia-alan infrastruktuuri olisi muuttamassa muotoaan rajusti.

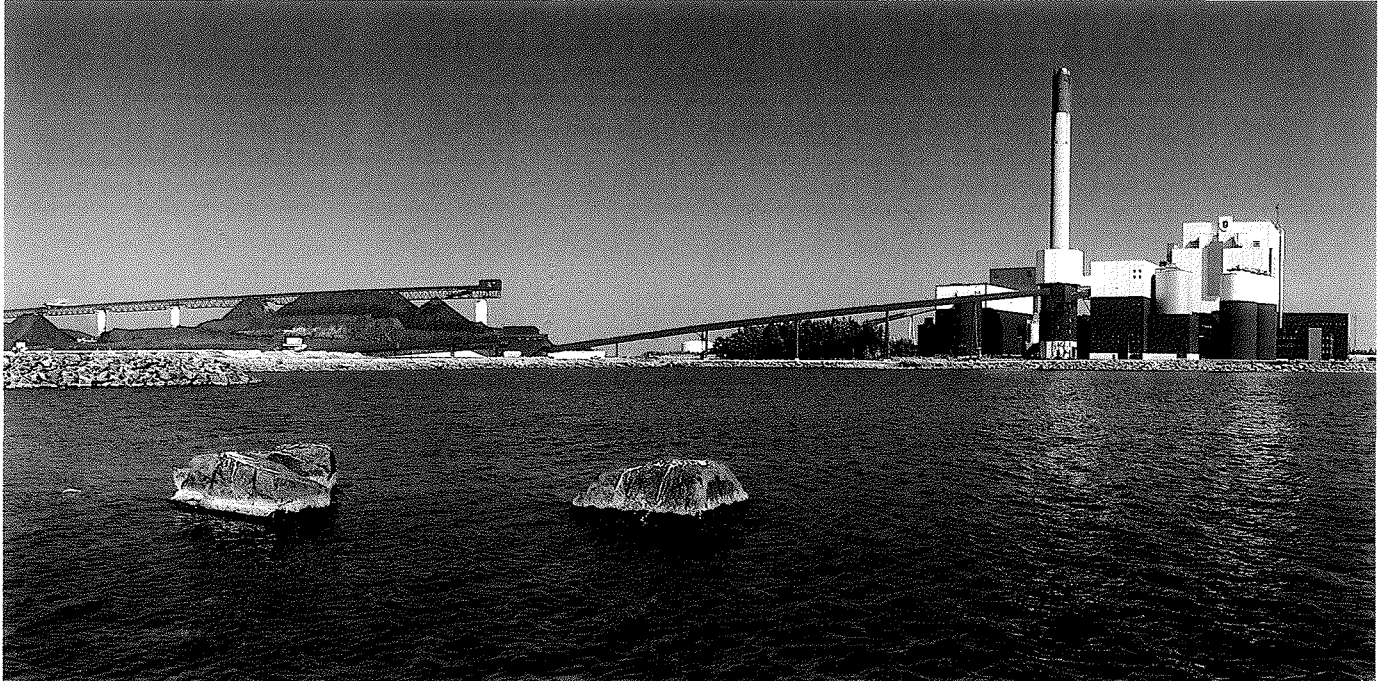
Yrityksille virallinen energiapolitiikka on antanut jo selvän signaalin suunnasta, josta olemassaolon oikeutuksen eväitä tulisi hakea. Biopolttoaineisiin satsaavat toimijat ovat pitkällä aikavälillä vahvoilla, kunhan ensivaikeuksista selviävät. Samoin on kaasun kanssa toimijoiden laita. Myös paketoitujen energiapalvelujen kanssa markkinoilla liikkuvien soisi ja odottaisi pärjäävän. Palvelupaketteihin kuuluvat myös energiansäästötoimet. Ei ole epäilystäkään, etteikö jo joukko yrityksiä olisi havainnut näitä mahdollisuuksia ja olisi yritysmaailman dynamiikan mukaisesti suunnittelemassa niiden hyödyntämistä.

Kuluttajan kannalta kehitystä voi pitää myönteisenä. Kuluttajan valintamahdollisuudet lisääntyvät, tuotteen hinnankaan ei pitäisi karata käsistä silloin kun markkinat toimivat. Myöskään tuotteiden saatavuudessa, energiahuollon varmuudessa ei pitäisi olla ongelmia. Sen sijaan ongelmaksi saattaa muodostua se liiallinen informaatio, jota markkinaosapuolet tarjoavat aiemmin niukkaankin tietoon joutumaan tyytyneelle kuluttajalle.

Suuret energiantuottajat ja -kuluttajat taasen odottavat, että virallinen energiapolitiikka takaa niiden toimintaedellytykset rakentaa ja tuottaa mahdollisimman edullista energiaa. Tässä suhteessa heidän luulisi tervehtivän tyydytyksellä tuoreen energiastategian kantaa, jonka mukaan ydinenergian lisäämistä maamme pidetään edelleen mahdollisena. Tämän ns. perusvoimakysymyksen saattaminen tältä erää käytännön testiin tapahtunee ensi eduskuntavaalien jälkeisissä neuvotteluissa, kun seuraavan hallituksen ohjelman energiaosaa muokataan. Tausta-aineistoa näitä neuvotteluja varten muokataan parhaillaan monessa organisaatiossa, virallisimmin kauppa- ja teollisuusministeriössä, jossa valmistellaan hallituksen viimevuotisessa energiaselonteossa luvattua energiastategian seurantaraporttia.

Taisto Turunen

Taisto Turunen on KTM:n energiaosaston osastopäällikkö ja ylijohtaja.



Teollisuuden energiainfrastrukturi ja -strategiat

Suomen teollisuuden energiainfrastrukturi on monipuolinen ja tehokas omien energiavarojen niukkuudesta johtuen. Tehdaslaitoksissa yhdistetyn tuotannon ja uusiutuvien energiavarojen käyttö on runsasta. Oma sähkön ja lämmön tuotanto kattaa nykyään osan tarpeista, käyttämästään sähköstä teollisuus hankkii ulkopuolelta noin 70 %. Yritysten sähköstrategia vaihtelee omistusosuuksilla turvatusta omavaraisuudesta kokonaan markkinoilta tehtäviin ostoihin. Teollisuuden sähkön käyttö kasvaa arviolta runsaan neljänneksen vuoteen 2010 mennessä. Tulevaisuutta varjostavat huoli riittävästä ja kilpailukykyisestä perusvoimantuotannosta sekä ilmastopolitiikan toimeenpanosta. Energiavaltaisen teollisuuden kehitysedellytykset Suomessa on turvattava. Maan seuraavan hallituksen on ohjelmassaan tehtävä tarvittavat linjaukset.

Suomalainen hyvinvointi on rakennettu metsä-, metalli- ja kemian teollisuuden varaan. Näillä aloilla energian määrä ja osuus tuotantokustannuksista on merkittävä. Energiavaltaisesta teollisuudesta on lähtöisin 45 prosenttia Suomen viennistä.

Vaikka elektroniikka- ja tietoliikenne-teollisuus on nopeasti kasvattanut osuuttaan teollisuustuotannosta, on maailmalla jatkuvaa kysyntää perusteollisuuden tuotteille, jotka Suomessa voidaan tuottaa tehokkaasti ja ympäristöystävällisesti, osin omista uusiutuvista luonnonvaroista. Näillä aloilla on siis jatkossakin merkittävä asema kansantalouden kasvattajana. Tästä syystä on mm. energiapolitiikalla turvattava edellytykset perusteollisuuden kehitykselle Suomessa.

Omien energiavarojen niukkuudesta johtuen teollisuuden energiainfrastrukturi on kehittynyt monipuoliseksi ja tehokkaaksi. Suomen teollisuus on ollut keskeisessä roolissa otettaessa käyttöön yhdistettyä sähkön ja lämmön tuotantoa, joista viimemainittu kattaa noin 25 prosenttia koko teollisuuden sähkön tarpeesta. Tehdasvoimailoiden ja ympäröivän yhdyskunnan yhteistyöllä on kokonaistehokkuutta pystytty parantamaan entisestään. Kotimaisia uusiutuvia polttoaineita,

kuten kuorta ja puuta, on jo kauan käytetty varsinkin metsäteollisuuden energianlähteenä, ja niiden käyttö lisääntyy edelleen.

Sähkön käytön suhteellinen osuus kokonaisenergian tarpeesta on kasvanut jatkuvasti. Tämä ei merkitse kuitenkaan tehotonta sähkön käyttöä, koska sähköllä on korvattu polttoaineita.

Energiomavaraisuuteen pyritään

Perinteisesti teollisuusyritykset ovat pyrkineet suureen energiomavaraisuuteen sekä sähkön että lämmön suhteen. Myös nykyisen kaltaisen kehittyneen kantaverkon puute pakotti yritykset paikalliseen sähköntuotantoon. Kantaverkon myötä sähkön hankintamahdollisuudet monipuolistuivat.

Korkeasta yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon hyödyntämistä huolimatta

KUVA 1. Suomen viennin rakenne 1997

(Lähde:KTM)

Metsäteollisuuden tuotteet	31 %
Perusmetalli	6 %
Kemikaalit	8 %
Koneet, laitteet, kulkuvälineet	24 %
Sähkötekniset tuotteet	21 %
Muut	10 %

joudutaan noin 70 prosenttia teollisuuden sähkön tarpeesta kattamaan tehdaslaitosten ulkopuolisella sähkön hankinnalla. Jo ennen sähkömarkkinoitten avautumista suuret teolliset energiankäyttäjät (ns. kantaverkko-teollisuus) on voinut hankkia sähköä useista hankintalähteistä.

Nykyisin yritysten sähköstrategia vaihtelee täydestä omavaraisuudesta, joka turvataan omistamalla voimalaitoksia ja osuuksia voimayhtiöistä, kokonaan ulkopuoliseen sähkönhankintaan. Teollisuusyritysten ja voimayhtiöiden erikoistuminen ja yhteistyö on myös monipuolistunut siten, että osa tehdaspakkakuntien lämpövoimalaitoksista on siirtynyt ulkopuoliseen omistukseen ja hoitoon.

Merkittävä teollisuuden valtaosaltaan omistama sähkön toimittaja on Pohjolan Voima Oy, jonka sähkön hankinta vuonna 1997 oli yli 20 prosenttia koko Suomen sähkön tarpeesta. Tästä noin puolet on tytäryhtiö Teollisuuden Voiman ydinvoimaa. Pohjoismaisten sähkömarkkinoitten avautuminen on entisestään lisännyt hankintalähteiden määrää. Varsinkin PK-teollisuudelle avautuneet sähkömarkkinat ovat merkinneet huomattavia kustannussäästämahdollisuuksia.

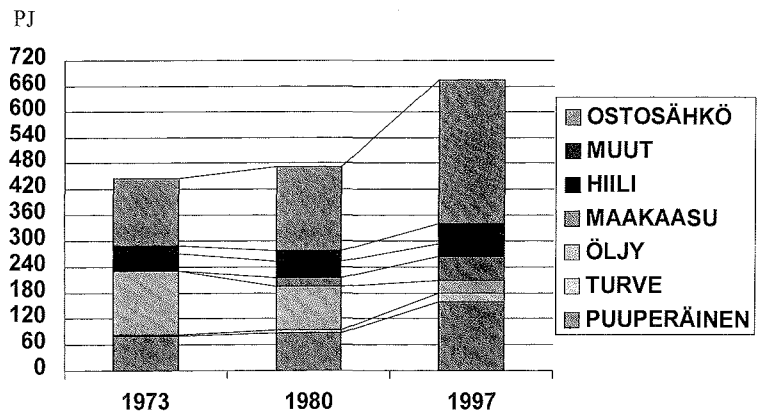
Teollisuus tarvitsee sähköä kilpailukykyiseen hintaan

Suomen teollisuudella on vähän suhteellisia kilpailuetuja. Pysyviä kilpailuhaittoja ovat sen sijaan vaikeat ilmasto-olosuhteet, pitkät etäisyydet päämarkkina-alueille ja yleisesti korkea kustannustaso. Sähkön hinta on yksi niistä harvoista kilpailutekijöistä, joilla voimme haittoja kompensoida ja johon voimme -ainakin toistaiseksi- vaikuttaa omilla kansallisilla ratkaisuilla.

Pitkäjänteisellä toiminnalla on Suomen energiatalous saatu nykyiselle korkealle tasolle. Tulevaisuus ei valitettavasti näytä yhtä valoisalta. Teollisuus kantaa erityisesti huolta perusvoiman, eli vuoden ja vuorokauden ympäri tasaisesti tarvittavan suuren sähkömäärän saatavuudesta. Ilmastomuutoksen torjunnalla on, toteutustavasta riippuen, laajoja ja pahimmassa tapauksessa vakavia vaikutuksia teollisuuteen.

Keskeisessä asemassa ovat kansallinen energiastrategia, joka määrittelee reunaehdot mm. tulevaisuuden perusvoimaratkaisuille. Monipuolisuus sekä tuotantoraken-

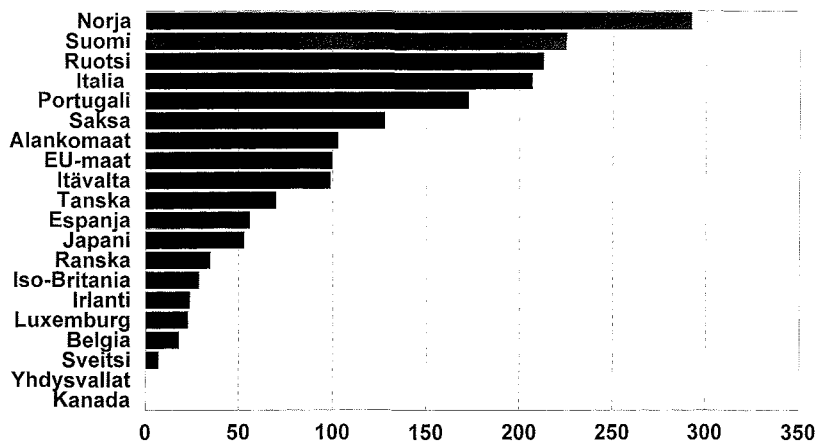
ENERGIAN KÄYTTÖ TEOLLISUUDESSA



TEOLLISUUDEN SÄHKÖN TARVE 1990-2010 TWh

	1990	1995	1996	2000	2005	2010 arvio
Metsäteollisuus	19,6	22,7	22,3	26,5	29,0	31,0
Metalliteollisuus	5,0	5,8	6,1	6,8	7,7	8,5
Kemianteollisuus	4,4	5,0	5,1	5,6	6,4	7,1
Muu teollisuus	3,6	3,3	3,4	3,7	4,2	4,6
Teollisuus yhteensä	32,6	36,8	36,9	43	47	51

SUOMEN TEOLLISUUDEN ENERGIAPERORASITUS SUHTEUTETTUNA JALOSTUSARVOON EU-MAAT KESKIMÄÄRIN = 100



Ulla Sirkeinen: Teollisuuden energiainfrastruktuu- ri ja -strategiat

Edelliseltä sivulta

teen ja polttoaineiden suhteen on mahdollis-
tanut energian tuotannon kustannustehok-
kaasti ja olosuhteet huomioiden ympäristö-
ystävällisesti. Myös jatkossa tulee pitää
huolta siitä, että monipuolisuus pystytään
säilyttämään.

Suomen teollisuuden sähkön tarpeen ole-
tetaan tehostamistoimenpiteistä huolimatta
kasvavan edelleen niin, että vuonna 2010
sähköä käytetään teollisuudessa noin 51
TWh, joka merkitsee 11 TWh:n lisätarvetta
nykyiseen verrattuna.

Teollisuuden oma sähköntuotanto kasvaa
jatkossakin tehostamis- ja korvausinvestoin-
tien myötä. Tämä lisäksi teollisuuden osto-
sähkökin tarve lisääntyy.

Energia-ala on luonteeltaan pitkäjänteis-
tä. alan investoinnit ovat yleensä pit-
käikäisiä. Energiapolitiikan on siksi oltava
ennakoitavaa ja selkeää. Päätöksiä ei voi
enää lykätä, vaan seuraavan hallituksen on
ohjelmassaan tehtävä tarvittavat linjaukset.
Avoimilla energiamaarkkinoilla maan halli-
tuksen vastuulla on luoda sellaiset toiminta-
kehykset, joiden puitteissa energia-alalle on
kannattavaa investoida jatkossakin.

Ilmastonmuutoksen torjunta valtava haaste Suomelle

Ilmastonmuutoskaasujen päästöjen jäädyttä-
minen on Suomelle energiatarpeen kas-
vuennusteet ja jo toteutetut toimenpiteet
huomioiden tehtävä, jonka kustannukset
saattavat olla useita miljardeja markkoja
vuodessa.

Teollisuuden kannalta on tärkeää, ettei
huonolla ilmastopolitiikalla vaikeuteta muu-
ten kannattavaa yritystoiminnan laajenta-
mista ja pahimmillaan rajoiteta olemassa
olevaa tuotantotoimintaa.

Perinteisesti valtio on käyttänyt poliitti-
sena ohjauksenaan verotusta ja normeja.
Suomen teollisuuden energiaverorasitus on
nykyisellään maailman korkeimpia, ja sen
lisääminen heikentää väistämättä kilpailu-
kykyä ja investointimahdollisuuksia. Käy-
tettävät ympäristö- ja energiaverot eivät
saisi olla raskaampia kuin kilpailijamaissa.
Sama pätee myös normiohjaukseen, joka

voi sinänsä toimia hyvin, kunhan päästöra-
jat ja muut normit asetetaan realistisesti.

Ilmastonmuutoksen torjunnan käytännön
toteutuksessa tulee pyrkiä mahdollisimman
kustannustehokkaaseen ja joustavaan toi-
mintaan, joka verotuksen ja normiohjauksen
sijaan perustuu mahdollisimman paljon va-
paaehtoisuuteen. Tällöin valtiovallan tulee
taata yrityksille sellainen toimintaympäris-
tö, jossa yrityksillä on taloudelliset edelly-
tykset tehostamistoimien edellyttämiin in-
vestointeihin.

Energiasta Suomen kilpailuetu

Taloudellisen kasvun takaamiseksi ja tätä
kautta työllisyyden parantamiseksi ja hyvin-
voinnin turvaamiseksi on sähkön saanti
edulliseen hintaan turvattava. Edellytykset
tämän tavoitteen saavuttamiseksi ovat:

- Ilmasto- ja muita ympäristönsuojelun
tavoitteista ja toimenpiteistä päätettäes
sä on otettava huomioon Suomen
erityisolosuhteet ja hyvät aikaan-
saannokset tähän mennessä
- Energiaverotus on sovittettava
kilpailijamaiden tasolle
- Kaikki sähköntuotannon vaihtoehdot
ovat tulevaisuudessa käytettävissä
- Uusiutuvien energialähteiden
käyttöä edistetään.



*Äskettäin hyväksytty energia-
strategia nojaa vahvasti maa-
kaasun käytön lisäämiseen.
Maakaasun käytön arvioidaan
markkinaehtoisesti kasvavan
nykyiseltä noin 3,3 mrd m³:n
tasolta yli 4,5 mrd m³:iin vuodessa
vuoteen 2010 mennessä ja lähes
7 mrd m³:iin vuoteen 2025
mennessä. Maakaasun osuutta
halutaan kuitenkin suurentaa
niin, että vuonna 2010 kaasun
käyttö olisi vuositasolla lähes
6 mrd m³ ja vuonna 2025 noin
9,5 mrd m³ vuodessa. Strategia
tähtää maakaasun ja puun käytön
maksimoimiseen. Vahvana
perusteluna ovat muita fossiilisia
polttoaineita vähäisemmät
ympäristöhaitat ja erityisesti
vähäiset hiilidioksidipäästöt.*

Ulla Sirkeinen
toimii energiasektorin
johtajana Teollisuuden
ja Työnantajain
Keskusliitossa.
Puh. (09) 6868 2549,
e-mail: ulla.sirkeinen@tt.fi.





Energiastrategia nojaa maakaasuun

voimalla ei korvata maakaasun käyttöä kaukolämmityksessä tai teollisuuden prosessilämmön tuotannossa.

Maakaasun osuus 26 prosenttiin

Mikäli kehitys kulkee energiastrategian viitoittamaa tietä, maakaasun osuus Suomen energian käytöstä nousee nykyisestä vajaasta 10 prosentista 26 prosenttiin vuoteen 2025 mennessä. Myös EU-maissa kaasun osuuden arvioidaan nousevan tälle tasolle. Jo nyt maakaasun osuus EU:ssa on keskimäärin 22 prosenttia. Tämänkin jälkeen Suomen energiahuolto perustuu moisiin energiavaihtoehtoihin.

Maakaasun kulutuksen voimakkaan kasvun ehdoksi on asetettu hankinnan monipuolistaminen eli putkiyhteys länteen. Toinen hankintakanava on asetettu erityisesti lisääntyvän lauhdesähkön tuotannon ehdoksi. Lisäksi kaasun käyttäjät ovat huolissaan maakaasun hintakehityksestä pitkällä aikavälillä.

Hankintavarmuus ja hintakehitys tärkeitä koko maakaasuketjussa

Kaasun tuotanto ja siirtäminen tuhansien kilometrien päässä oleville kuluttajille edellyttää erittäin suuria investointeja. Maakaasuhankkeet poikkeavat öljyn tuotantohankkeista merkittävästi siinä, että kaasuun liittyy aina markkinariski. Öljy voidaan helpon siirrettävyytensä takia myydä mistä tahansa tuotantokohteesta maailman markkinoilla, jolloin ainoaksi riskiksi jää hintariski. Maakaasu, sensijaan, on sidottu kuljetusjärjestelmäänsä, jolloin korvaavia markkinoita ei useinkaan ole olemassa. Maakaasuun liittyy siten sekä hinta- että markkinariski, joita kumpaakin pyritään eliminoimaan pitkäaikaisilla sopimuksilla. Suurten investointien rahoituksen vakuudeksi tarvitaan itse tuotantokentän lisäksi myös riittävän vahvojen verkkoyhtiöiden antamat takuut tuotetun

kaasun vastaanottamisesta (take or pay). Verkkoyhtiö, meillä Gasum, on sitoutunut maksamaan tuottajalle (Gazprom) vuosittain tietystä vähimmäismäärästä maakaasua, vaikka käyttö jäisi vähäisemmäksi. Verkkoyhtiö ottaa markkina- eli volyyimiriskin ja tuottaja hintariskin. Kaasun hinta yleensä indeksoidaan kunkin markkinan kilpailevien energiamuotojen hintakehitykseen. Tuottaja ja verkkoyhtiö ovat vielä tiukemmin kaasuun sidottuja kuin maakaasulaitokseen investoineet käyttäjät.

Käyttö kasvaa, jos hinta on kilpailukykyinen ja saatavuus turvattu

Suomessa maakaasukaupassa on vuodesta 1991 lähtien noudatettu yhtenäistä, julkista hinnoittelujärjestelmää. Osa vanhoista pitkäaikaisista toimitussopimuksista on kuitenkin edelleen tariffien ulkopuolella. Kaasun käyttäjä on vuodesta 1992 alkaen voinut ostaa kaasua myös ns. päivittäiskauppaehdoilla, mikäli tarve on suurempi kuin tilaus-teho. Kaasun hinta on sidottu sekä öljyn että kivihiilen hintaan. Öljyn hinnan suurempi vaihtelu kivihiileen verrattuna merkitsee sitä, että kaasun hinta seuraa tarkemmin öljyn hinnan muutoksia. Tämä varmistaa sen, että maakaasu säilyttää kilpailukykynsä kilpaileviin öljytuotteisiin nähden paremmin ja samalla myös muihin polttoaineisiin verrattuna, koska öljyn myyjät pyrkivät säilyttämään kilpailukykynsä muihin polttoaineisiin nähden.

Kansainvälisen vertailun (IEA) mukaan maakaasun tuontihinta oli vuonna 1996 Suomessa jonkin verran alempi kuin Venäjän kaasun tuontihinta EU-maissa keskimäärin, vaikka meidän tuontimme on vähäistä. Teollisuuden kaasusta maksamasta hinnasta eri maissa ei ole saatavissa kattavia, luotettavia tilastotietoja, mutta eri lähteiden mukaan näyttäisi siltä, että meillä teollisuus voi ostaa kaasua suunnilleen samaan hintaan kuin Manner-Euroopassa. Maissa, joissa on merkittävää omaa tuotantoa ja myyjien kesken voimakas kilpailu, kuten Englannissa, hinnat ovat kuitenkin meitä alhaisemmalla tasolla.

Hallitus on ilmaissut käyttävänsä tarjolla olevia energiapolitiittisia ohjauskeinoja, kuten energiaverotusta ja kiristyviä ympäristövaatimuksia, jotta asetetut tavoitteet saavutettaisiin. Vaikutettavien energiapolitiittisten ohjauskeinojen käyttö edellyttäisi yhteisötason ratkaisuja. Vuoden 1997 alusta lukien jouduttiin luopumaan sähkön tuotannon polttoaineiden verotuksesta, joka aikaisemmin tarjosi mahdollisuuden ohjata polttoainevalintoja. Lämmityksen polttoaineiden osalta vastaavaa ohjausta käytetään edelleen. Ympäristösyistä maakaasusta peritään vain puolet sille laskennallisesti määräytyvästä verosta.

Maakaasun markkinapotentiaalın puolesta energiastrategian toteuttaminen näyttää mahdolliselta: myös Gasumin tekemien kasvuennusteiden mukaan nykyisen maakaasuverkoston ja Länsi-Suomeen suunnitellun putkiston alueella käyttöpotentiaali on 9-10 mrd m³ vuodessa. Energiastrategian pohjana olevissa arvioissa on lähdetty siitä, että kaasulauhdesähkön tuotanto kasvaisi nykyisestä 1 TWh:sta noin 15 TWh:iin. Lauhdesähkön tuotannossa vaihtoehtona on uuden ydinvoimakapasiteetin rakentaminen. Tästä huolimatta maakaasun kulutus nousisi ainakin 7 mrd m³:iin vuodessa, koska ydin-

Länsiputki avaa kaasumarkkinoita

Kaasukaupan vapauttaminen kilpailulle Suomessa ei toteudu heti, vaikka EU:n maakaasudirektiivistä päästiin jäsenvaltioiden kesken sopimukseen tänä keväänä. Direktiivi ottaa huomioon sen, että Suomeen tuotavalla kaasulla on vain yksi toimittaja (Gazprom) ja, että meillä ei ole putkiyhteyttä toiseen EU-maahan, joka mahdollistaisi kaasun tuottajien välisen kilpailun. Direktiivin pohjalta KTM:n asettama kaasumarkkinatyöryhmä valmisteleekin kuitenkin kaasumarkkinakaloria, jossa määritellään puitteet maakaasumarkkinoille Suomessa. Laki on saatava voimaan viimeistään elokuussa 2000. Direktiivin täysimittainen soveltaminen tulee mahdolliseksi vasta sen jälkeen, kun putkiyhteys länteen saadaan aikaan.

Ennen direktiivin voimaantuloa on kuitenkin syntymässä käyttäjien pitkään tavoittelema kaasun jälkimarkkinat. Ensimmäinen Gasum on ilmoittanut avaavansa maakaasun tehopörssin, jossa kaasun ostajat voivat myydä muille käyttäjille tilaamaansa kaasua, jota eivät voi itse käyttää.

Venäjä on EU:n tärkein kaasun toimittaja

Suomessa tuontiriippuvuus on kaikkien fossiilisten polttoaineiden osalta pysyvä ongelma. Maakaasun kannalta tilanne on kaikkein ongelmallisin, koska meidän maaperäämme ei voida kohtuullisin kustannuksin rakentaa suuria maakaasuvarastoja. Itse asiassa koko EU alue on erittäin riippuvainen tuontienergiasta. Öljyn osalta riippuvuus on jo yli 55 prosenttia ja hiilen osalta noin 40 prosenttia. Riippuvuus Euroopan ulkopuolisista maakaasun tuottajista on 28 prosenttia, mutta tämän arvioidaan nousevan 50 prosenttiin vuoteen 2010 mennessä.

Maakaasua kyllä riittää: maapallon todetut kaasuvarat ovat noin 147 000 miljardia kuutiometriä. Nykyisellä tuotantovauhdilla ne riittävät 64 vuotta. Todennäköiset varat ovat lähes kolminkertaiset. Euroopassa maakaasuvaroista on kuitenkin vain vajaat 4 prosenttia. Lähialueilla merkittävimmät maakaasuvarat sijaitsevat entisen Neuvostoliiton alueella. Venäjän osuus maapallon kaasuvaroista on 33 prosenttia. Myös Iranilla on mahtava kaasuvary: 15,8 % koko maailman kaasuvaroista. Algeriassa on 2,6 prosenttia maapallon kaasuvaroista ja Norjassa noin 10 prosenttia verran. Euroopan maakaasun tuonnista Venäjän osuus on noin 60 prosenttia ja Algerian noin 40 prosenttia. Tuonti kaukaisemmista kohteista esimerkik-

si Iranista tuskin alkaa ainakaan pariin kymmeneen vuoteen.

Venäjä ja Eurooppa ovat tiukasti sidoksissa toisiinsa: Eurooppa on entistä riippuvaisempi Venäjän maakaasusta ja Venäjä tarvitsee maakaasusta saatavia vientituloja oman taloutensa kunnostamiseksi. Venäjän oma kaasun kulutus on suunnilleen yhtä suuri kuin EU-maiden yhteenlaskettu kulutus, noin 330 mrd m³. EU:n kaasun kulutuksen arvioidaan kasvavan suunnilleen 1,5-kertaiseksi vuoteen 2020 mennessä.

Maakaasun vienti on elinehto Venäjälle

Viime vuonna Gazprom tuotti 534 miljardia kuutiometriä maakaasua. Tästä kaksi kolmasosaa käytetään kotimaassa, viidesnes viedään Keski-, Etelä- ja Länsi-Eurooppaan ja loput viedään IVY- ja Baltian maihin. Yhtiön suurin ongelma on kotimaan kysynnän väheneminen ja asiakkaiden maksuvaikutukset. Viime vuonna vain neljäsosa kotimaisista asiakkaista maksoi kaasulaskunsa. Kotimaan ongelmat vaikeuttavat yhtiön kehitystä ja uusia investointeja. Myös kaasun siirrossa länteen on ollut ongelmia. Ukraina ja Venäjä ovat riidelleet maakaasun hinnasta ja kaasun transitoehdoista siitä lähtien, kun Neuvostoliitto hajosi. Gazprom ei voi katkaista toimituksia, koska se tarvitsee Ukrainan kautta kulkevaa putkiyhteyttä toimittamaan vuosittain yli 120 mrd m³ maakaasua asiakkailleen Eurooppaan. Toisaalta Ukraina tarvitsee omaan käyttöön vuodessa noin 52 mrd m³ venäläistä kaasua. Ukraina maksaa osan kaasusta toimittamalla Venä-

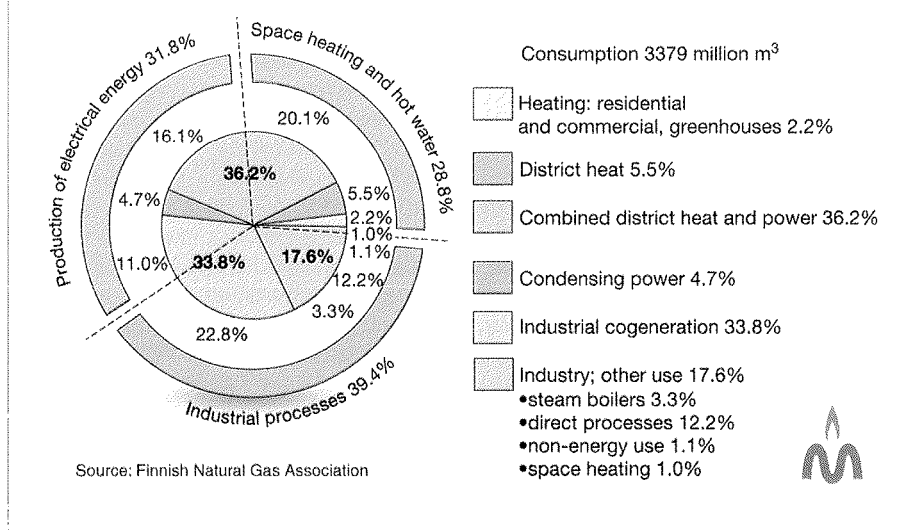
jälle ruokaa, teräspuutkia sekä öljy- ja kaasulaitteita; osan kaasusta se saa transitomaksuina. Tästä huolimatta Ukrainan velka Venäjälle on noussut noin US \$ 1,2 miljardiin. Sekä Ukraina että Venäjä haluavat päästä irti keskinäisestä kaasuriippuvuudestaan. Gazprom rakentaa uutta siirtoreittiä länteen Valko-Venäjän kautta. Tämän avulla suuri osa kaasun viennistä voisi kiertää Ukrainan. Vastaavasti Ukraina pyrkii löytämään vaihtoehtoisia kaasun toimittajia. Turkmenistan olisi valmis toimittamaan 20 mrd m³ maakaasua vuodessa. Ongelmaksi on kuitenkin noussut se, että Venäjä ei salli siirtoa omien yhteyksiensä kautta. Ukrainan on odotettava, että kiertoreitti Iranin ja Turkin kautta valmistuu. Maksavat ulkomaiset kaasiasiakkaat ovat melkein päällekkäin koko Venäjälle.

Edellä kuvattua taustaa vasten on ymmärrettävää, että Suomessa ja muissa EU-maissa ollaan erittäin kiinnostuneita kehityksestä Venäjällä ja maakaasun siirtoreittien varrella. Energianhankintaa ja siirtoreittejä halutaan mahdollisuuksien mukaan hajauttaa.

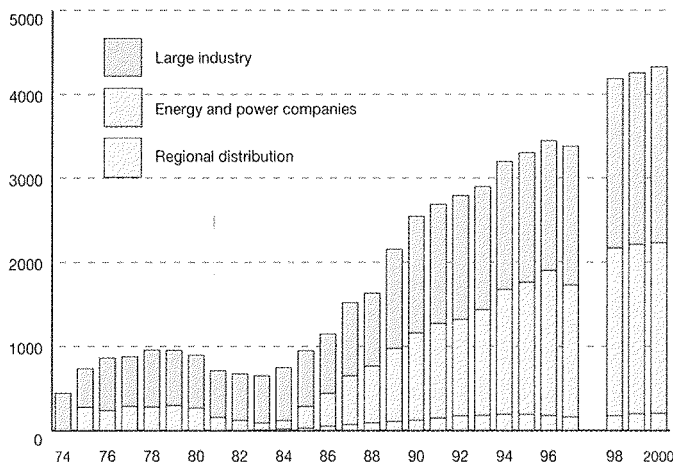
Tositomia länsiputken aikaansaamiseksi

Suomessa toisen hankintakanavan aikaansaaminen on tarpeen hankintavarmuuden parantamiseksi ja erityisesti kaasun tuottajien välisen kilpailun aikaansaamiseksi. Länsiputken rakentamista selvitetään kahdessa rinnakkaisessa hankkeessa. North Transgas Oy, jonka Neste ja Gazprom omistavat puoliksi, pyrkii aikaansaamaan uuden pohjoisen

Natural gas consumption in Finland in 1997



Natural gas consumption in Finland in 1974-1997, million m³ (0°C, NCV 36 MJ/m³)



Source: Finnish Natural Gas Association



siirtoreitin Suomen kautta Manner-Eurooppaan. Lisäksi Neste ja Gasum ovat mukana Nordic gas grid -hankkeessa, jossa EU:n tuella selvitetään Suomen, Ruotsin, Tanskan ja mahdollisesti Baltian maiden kaasuverkkojen yhdistämismahdollisuuksia. EU:n tavoitteena on kytkeä kaikki jäsenvaltiot yhtenäiseen maakaasuverkkoon, jossa osapuolet voisivat käydä vapaata kauppaa. Lisäksi pohjoismainen verkko tarjoaisi yhden uuden tuontireitin Venäjän kaasulle ja parantaisi kaasun hankintavarmuutta.

Venäjän uuden pohjoisen vientiputken kautta siirrettävä kaasumäärä olisi moninkertainen Suomen kulutukseen verrattuna. Tästä syystä se alentaisi kaasun tuontikustannuksia Suomeen ja parantaisi merkittävästi kaasun hankinnan varmuutta kytkemällä Suomen kaasunhankinnan fyysisesti muihin EU-maihin meneviin toimituksiin. Putkelle on esitetty kolme eri reittivaihtoehtoa. Kaksi kulkisi Venäjältä Suomen kautta Saksaan ja kolmas koukkaisi myös Ruotsin kautta. Vielä ensi vuosi on hankeen valmisteluaikaa. Viime kesänä tutkittiin merenpohjaa kaavailluilla reiteillä. Kaasuputki voidaan rakentaa aikaisintaan vuosina 2000-2005.

Selvitysten kohteena olevien hankkeiden toteuttaminen riippuu ratkaisevasti Suomen ulkopuolisista tekijöistä. Pohjoinen vientireitti kilpailee muiden valmiiden ja rakenteilla olevien tuontireittien kanssa. Siirtokustannusten lisäksi päätökseen vaikuttavat poliittiset tekijät sekä Gazpromin halukkuus kilpailla Pohjoismaiden kaasumarkkinoilla. Kummassakin hankkeessa keskeinen vaikutus on Ruotsin osallistumisella. Useissa sel-

vityksissä on todettu, että Tukholman alueella on merkittävä maakaasun käyttöpotentiaali, mutta vielä ei ole löytynyt toimijaa joka kokoaisi markkinan ja olisi valmis tekemään vaadittavan ota ja maksa-sopimuksen.

Suomessa Fortum Oyj:n muodostamisen yhdeksi perusteeksi mainittiin tarve muodostaa riittävän vahva toimija, joka Suomesta osallistuisi tarvittavien suurten maakaasuinvestointien toteuttamiseen. Neste on aktiivisesti mukana putkistovaihtoehtoja koskevilla selvityksillä, mutta myös Imatran Voima voi vaikuttaa hankkeen toteuttamiseen, kun sen täysin omistama Gullspångs Kraft ja Stockholms Energi liitetään yhteen. IVOa kiinnostanee se, että Ruotsissa on Suomea enemmän hyödyntämätöntä vastapainepotentiaalia, josta maakaasun avulla saadaan runsaasti edullista sähköä yhteispohjoismaisille markkinoille.

Tuomo Saarni on
Maakaasuyhdistyksen
toimitusjohtaja.
Puh. (09) 693 1713,
e-mail: tuomo.saarni@
maakaasu.fi



MAAKAASUN KÄYTTÖ SUOMESSA

Maakaasua ulottuu Kaakkois-Suomesta, pääkaupunkiseudulle, Pirkanmaalle ja osaan läntistä Uuttamaata.

Viime vuonna Suomessa käytettiin 3,4 mrd m³ maakaasua. Tämä on 9,4 prosenttia koko energian kulutuksesta. Yli puolet kaasusta käytettiin teollisuudessa. Kaukolämmityksessä ja siihen liittyvässä voimantuotannossa kului yli 40 prosenttia kaasusta. Lauhdevoimantuotannon osuus oli 4,7 prosenttia. Monissa EU-maissa puolet kaasusta käytetään kotitalouksissa ja liikelaitoksissa, mutta Suomessa näiden sektorien osuus on vain pari prosenttia.

Maakaasun osuus teollisuuden koko polttoainekäytöstä oli viime vuonna 16 prosenttia, sähköenergian lähteistä 9,4 prosenttia ja kaukolämmön ja kaukolämpövoiman tuotannon polttoaineden kulutuksesta 30 prosenttia.

Maakaasun hyvät ominaisuudet pääsevät parhaiten oikeuksiinsa erilaisissa prosessiovelluksissa: maakaasuliekki tai puhtaat savukaasut voivat koskettaa prosessoitavaa väliainetta esimerkiksi kuunnuksessa, kuivauksessa tai kypsennyksessä. Monissa kohteissa maakaasulla voidaan korvata myös sähkön käyttöä mukavuudesta tai turvallisuudesta tinkimättä. Kaasuturbiinien tekninen kehitys ja kombivoimalaitostekniikan soveltaminen yhdessä kiristyvien savukaasupäästörajotusten kanssa ovat tehneet maakaasusta erityisen kilpailukyisen polttoainevaihtoehdon yhdistetyssä lämmön ja sähkön tuotannossa. Suomessa maakaasua käytetään ennätysellisen paljon - 70 prosenttia -yhdistetyssä lämmön ja sähkön tuotannossa.

Maakaasun maahantuonnista vastaa Nesteen tytäryhtiö Gasum, josta venäläinen maakaasun tuottaja Gazprom omistaa 25 prosenttia. Fortum-yhtymän perustamisen ehtona on se, että Neste myy ensi kesään mennessä puolet omistusosuudestaan, siten että valtion ja Nesteen yhteinen omistusosuus jää alle 50 prosentin.

Yli 30 paikkakunnalla on myös maakaasun paikallisjakelua, josta useimmiten huolehtii paikallisen energiayhtiön kaukolämpöyksikkö. Paikallis-jakeluyhtiöiden asiakkaita ovat pien-teollisuus sekä rivi- ja kerrostaloyhtiöt. Paikallisjakelun kokonaisvolyymi oli viime vuonna 161 milj. m³.

Kaasun jakelu aloitettiin Helsingissä jo vuonna 1860, jolloin hillestä valmistettua kaupunkikaasua toimitettiin ensin valaistusta varten ja myöhemmin lämmitykseen ja lieden polttoaineksi. Kaupunkikaasuverkko on muutettu maakaasulle, ja sen ansiosta yli 30000 taloutta voi nauttia maakaasulieden mukavuudesta. Myös kaasuverkon alueella olevat ravintolat käyttävät maakaasua keittiössään.

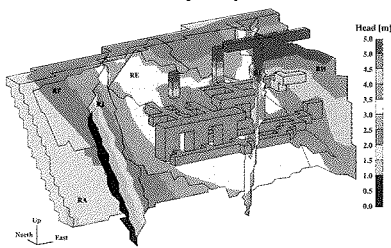
Helsingissä siirrytään asteittain kaasun käyttöön kantakaupungin alueella liikennöivissä busseissa. Ensimmäisistä maakaasubusseista parin vuoden aikana saatujen hyvien kokemusten pohjalta on otettu käyttöön jo 18 maakaasubussia. Tavoitteena on muuttaa kolmasosa kaupungin busseista maakaasua käyttäviksi dieselkaluston vanhetessa. Vuoteen 2005 mennessä hankitaan 100-120 kaasubussia.

VTT Energy has an experienced team for versatile computerised groundwater flow, heat transfer and solute transport coupled analysed in highly heterogeneous media for site evaluations and safety analyses of waste repositories.

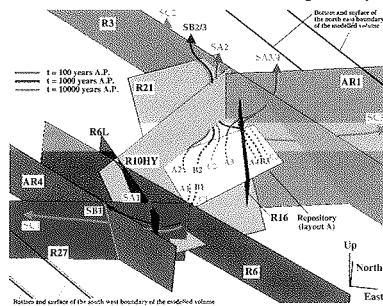
Technical Research Centre of Finland

Groundwater Flow Modelling

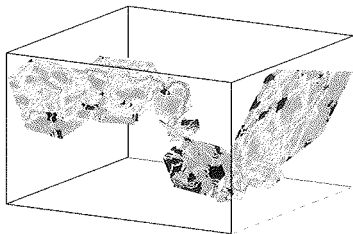
Hydraulic head field over selected structures at the repository



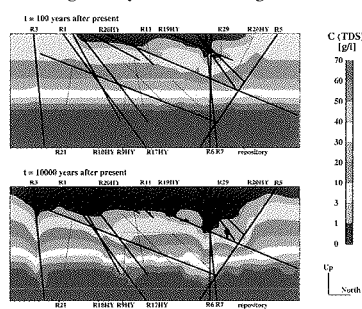
Dominant flow routes from the repository



Flow distribution on the heterogeneous fractures



Evolving salinity distribution of groundwater



FEFTRA program package

- 3D FEM-code simulates dynamically coupled fluid flow, heat transfer, solute transport and matrix diffusion
- Applicable also for convection dominated transport problems
- Automatic calibration technique
- Advanced preprocessing package (e.g. embeds 2D elements fluently into 3D mesh)
- Support for commercial postprocessors and fracture network applications
- Graphical user interface with on-line help and documentation
- The full program package developed by VTT Energy

Applications

- Safety analysis for disposal of operational and decommissioning wastes and spent fuel
- Support for Posiva's evaluation of candidate sites for spent fuel repository in Finland
- Analysis of groundwater flow and tracer transport tests in the Äspö Hard Rock Laboratory (HRL) in Sweden
- Coupled and transient simulation of groundwater flow and solute transport at the Olkiluoto and Håsthölmén sites in Finland, and at Äspö HRL

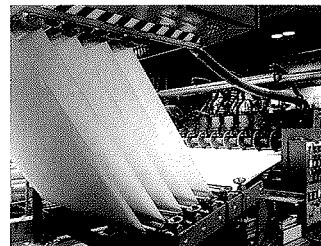


VTT ENERGY

Nuclear Energy, P.O.Box 1604, FIN-02044 VTT, Espoo, Finland
 Tel. +358 9 4561, Fax +358 9 456 5000, <http://www.vtt.fi/ene/encydi/NW/>
 E-mail: Seppo.Vuori@vtt.fi, Jari.Lofman@vtt.fi

ENERGIAN TUOTANTO JA KÄYTTÖ

Energian tuotanto, s. 16 - 24, energian käyttö, s. 26 - 32



Energia on teollisuuden elinehto

Vientiteollisuudelle kilpailukyvyn merkitys on erittäin tärkeä.

Suomen sähköntuotannossa on pääosin vallinnut kilpailutilanne. Vientiteollisuus on rakentanut voimalaitoksia itse varmistukseen riittävän omavaraisuuden. Kaupungit ovat toteuttaneet omia kaukolämpöhankkeitaan.

Markkinoiden avaaminen vaikuttaa pitkällä aikavälillä suhteellisen vähän energiantuotantoinvestointeihin. Sähkön hankinnan osalta avautuminen lisää väliaikaisesti sähköntuotantoa, kun rajajohdot ovat nyt kaikkien käytettävissä. Suuresta julkisesta kohusta huolimatta avautuminen ei tuo kilpailun piiriin muita uusia elementtejä. Sähkön siirto ja kaukolämmön myynti jäävät edelleen monopolitoiminnoiksi. Energia-alan toimijoiden vähentyminen ja monopolitoimintojen keskittyminen suurille aiemmin monopoliasemassa olleille yhtiöille ei välttämättä johda hyvään lopputulokseen.

Ympäristövaateiden osittainen perusteetonkin kiristyminen ja sääntelyn lisääntyminen rajoittavat avoimien markkinoiden toimintaa ja saattavat johtaa alan yhtiöiden kannalta tarkastellen ristiriitaiseen tilanteeseen. Suomen sitoutuminen EU:n päätöksenteossa kohtuuttoman koviin ilmastokaasujen rajoituksiin ei ole asiallisesti perusteltavissa. Suomen teollisuus ja energiayritykset ovat hoitaneet ympäristöasiansa aina mallikelpoisesti muihin verrattuna, mitä ei ole otettu huomioon painoarvonsa mukaisesti. Kohtuuttomat vaatimukset johtavat aina moraalisesti vastuunoton heikkenemiseen.

Suomi on jo tällä hetkellä liian riippuvainen naapurimaiden energiaratkaisuista ja riippuvaisuus lisääntyy. Venäjän poliittinen ja taloudellinen tilanne käy päivä päivältä epävarmemmaksi. Venäjän osalta ei ole esitettävissä selkeää aikataulua tilanteen paranemiselle. Norja on aliomavarainen keskivesivuonna. Ruotsin linjauksista ei ole varmuutta ja Tanska aikoo rajoittaa hiilivoiman tuotantoaan. Pohjoismaisten markkinoiden toimivuudesta ei ole siis varmuutta pitkällä aikavälillä.

Suomeen on puuhattu maakaasuratkaisua kauan. Viimeisimpien selvitysten piti valmistua ennen vuoden 1998 kesälomaa. Valmistumista on siirretty useaan kertaan ja tämänhetkinen valmistumisaika lienee kesä 1999. Energian tuotannon ja käytön kannalta maakaasu olisi hyvä ratkaisu, jos se saataisiin kilpailu-

kykyiseen hintaan ja sen varmuus olisi taattu. Realiteetit näyttävät kuitenkin olevan lähes saavuttamattomissa. Venäjän maakaasu on osittain koko Euroopan kohtalonkysymys ja Suomelle kaasu ei sinänsä tuo kilpailuetua. Kaasuvoimalaitosteknologia on kaikille sama. Kaasun käyttöä on lisättävä ja sen markkinat on avattava. Sitoutumisen aste on jätettävä kuitenkin yritysten ratkaistavaksi avoimilla markkinoilla.

Vientiteollisuus ei näe mitään syytä muuttaa toimintatapaansa energian hankinnassa. Energia-alan epävarmuudet ovat pikemminkin lisääntyneet kuin vähentyneet. Esimerkiksi Pohjolan Voima Oy aikoo investoida erilaisiin tuotantomuotoihin siinä määrin kuin se on kilpailukykyisesti mahdollista. Kaikki tuotantomuodot olisi pidettävä avoinna.

Perusteollisuutta tarvitaan jatkossakin. Perusteollisuus on huipputeknologiaa eikä se ole auringonlaskun ala. Tosin se ei näytä juuri nyt olevan yleisen mielenkiinnon kohde. Perusteollisuuden tuotteet ovat kuitenkin tarpeellisia eikä niiden menekki liene niin herkkä taloudellisille suhdanteille kuin esim. elektroniikka-alan. Suomen valtionvelan maksuun tarvitaan kaikki vientiin kykenevä teollisuus.

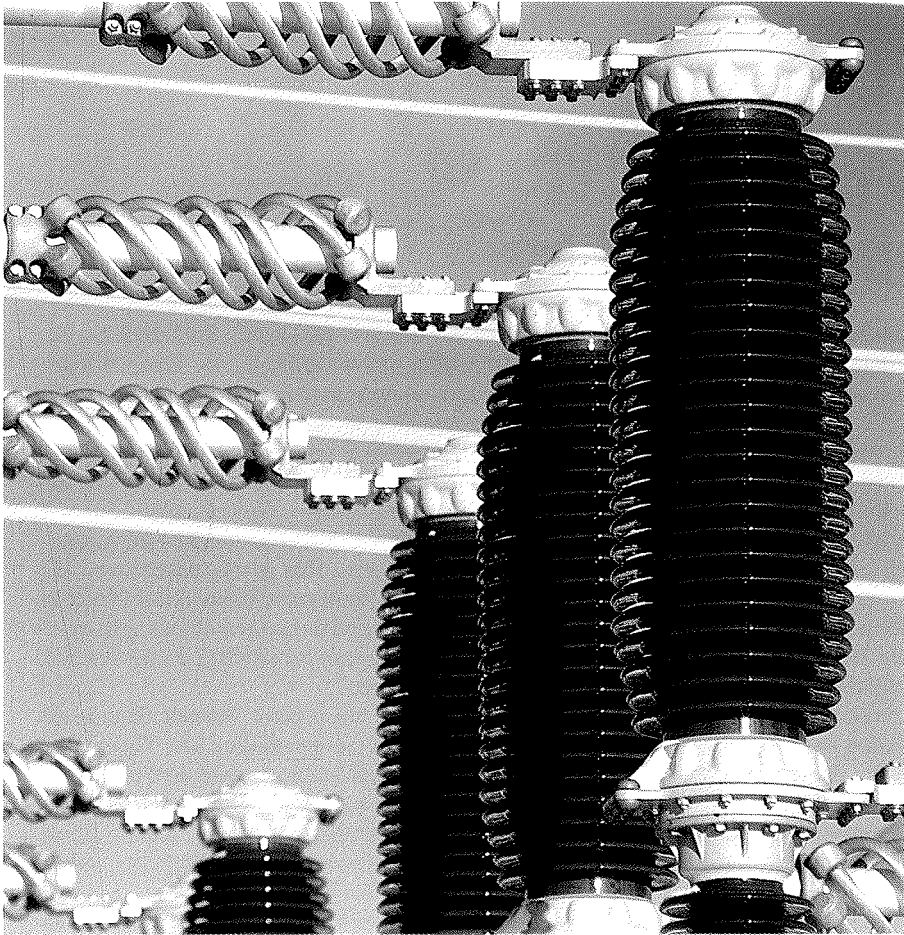
Sekä teollisten tuotteiden että energia-alan menestymisen kannalta on tärkeää koko ajan saada syntymään säästöjä ja kehittää prosesseja, tuotteita jne. Kaikkeen tähän tarvitaan lisää sähköä. Nykyisenkin elintason säilyttäminen vaatii kovia panostuksia ja nopeaa etenemistä. Pysähtyminen on elintason lisäksi uhka tehdaslaitoksille vanhenemisen muodossa. Raskaita investointeja on tehtävä jatkuvasti. Vanhoissa sosialistimaissa on haavoittavissa esimerkkejä päinvastaisista toimintatavoista.

Maamme sijainnista ja ilmastollisista oloista johtuen energialla on keskeinen osa koko yhteiskunnan kannalta. Aurinko- ja tuulienergia voisivat vain vähäiseltä osin täydentää energianhankintaamme. Kustannuksiltaan ne eivät ole kilpailukykyisiä. Toivoa sopiikin, että reaaliolitiikka saisi enemmän sijaa energiapolitiikassamme.

Timo Rajala

Timo Rajala on Pohjolan Voima Oy:n toimitusjohtaja

Sähkön käytön ja hankinnan kehitysnäkymiä



Suomen kasvihuonekaasujen vähennystavoite on kansainvälisesti katsoen erittäin kova. Vuosi 1990 on lähövuotena meille huono silloisen runsaan sähköntuonnin takia. Suomessa sähköntuotannon CO₂-päästöt kilowattituntia kohti ovat Euroopan alhaisimpia. Meillä on tehty useat niistä päästöjen vähentämistoimenpiteistä, joita muissa maissa vasta suunnitellaan. Ydinvoiman lisärakentaminen on keskeinen keino päästöjen rajoittamisessa, mutta sen ohella tarvitaan myös muita toimenpiteitä.

Sähkön kokonaiskäytön arvioidaan kasvavan vuoden 1996 arvosta noin 70 TWh noin 78 TWh:iin vuonna 2000 ja noin 92 TWh:iin vuonna 2010.

Vuotuisen käytön absoluuttinen kasvu kymmenvuotiskaudella 1990...2000 on arvioon mukaan noin 16 TWh ja vastaavasti kaudella 2000...2010 noin 14 TWh eli huomattavasti alhaisempi kuin 1970- ja 1980-

luvulla, jolloin kasvu 10-vuotisjaksolla oli noin 20 TWh.

Sähkön käyttö kasvaa teollisuudessa

Kasvun pääpaino on teollisuudessa, jonka osuus kasvusta on 1990-luvun lopulla lähes 70 prosenttia ja ensi vuosikymmenellä lähes 60 prosenttia. Vuosien 1996 ja 2000 välillä valmistuvat metsäteollisuuden investoinnit painottavat metsäteollisuuden sähkön käytön kasvun arviojakson alkupuolelle. Odotettavissa oleva puun tuonnin kasvu ja epä-tietoisuus kilpailukykyisen sähköntuotannon rakentamisedellytyksistä vaikuttavat siihen, että metsäteollisuuden kasvun ja vastaavasti sähköntarpeen kasvun arvioidaan ensi vuosikymmenellä hidastuvan.

Kotitalouksien ja palveluiden sähköntarpeen arvioidaan kasvavan selvästi hitaammin kuin 1980-luvulla. Tämä johtuu lähinnä

Suomen sähkön käyttö kasvaa ennusteiden mukaan vuoden 1996 noin 70 TWh:sta noin 92 TWh:iin vuonna 2010. Pääosa kasvusta menee teollisuuden tarpeisiin. Nykyinen kapasiteetti riittää vuosikymmenen vaihteeseen. Sähkön tarpeen kasvu vuosina 2000-2010 on noin 14 TWh, mikä vastaa noin 2 500 MW vuosituotantoa. Käytettävissä olevat tuotantomahdollisuudet ratkaisevat Suomen sähkön tuotannon menestymisen kansainvälisessä kilpailussa. Monipuolinen tuotantorakenne on eräs keskeinen vahvuustekijä.

rakentamisen uustuotannon aikaisempaa alhaisemmasta tasosta.

Sähkön tuotannon lisääminen

Nykyinen ja rakenteilla oleva kapasiteetti sekä tiedossa olevat tuontisopimukset, jotka päättyvät ensi vuosikymmenen vaihteessa ja alkuvuosina, riittävät peittämään kotimaisen sähköntarpeen tulevan vuosikymmenen vaihteeseen. Sähkön tarpeen kasvu aikavälillä 2000-2010 (14 TWh) vastaa noin 2 500 MW vuosituotantoa.

Kilpailuissa olosuhteissa sähkön hankintaa koskevia päätöksiä tekevät markkinoilla toimivat osapuolet, sähkön tuottajat ja käyttäjät. Näin ollen pitkän aikavälin tarkastelussa on rajoitettava tarkastelemaan yleisiä kehityssuuntia ja näiden vaikutuksia. Raportissa on tarkasteltu sähkön hankinnan osalta eräitä vaihtoehtoja, joissa on tarkasteltu erilaisia hankintarakenteita.

Sähkö on merkittävä sähköintensiivisen teollisuuden kilpailukykyyn vaikuttava tekijä. Se vaikuttaa teollisuuden investointimahdollisuuksiin ja välillisten vaikutusten kautta koko talouden kehittymiseen. Suhteellisen kilpailukykyyn aikaansaaminen edellyttää edullisempia sähkön hankintamahdollisuuksia kilpaileviin yrityksiin nähden. Energiaintensiivisen teollisuuden investointien pitkävaikutteisuus edellyttää myös suurta varmuutta sähkön hintatason pysyvyydestä pitkällä aikavälillä.

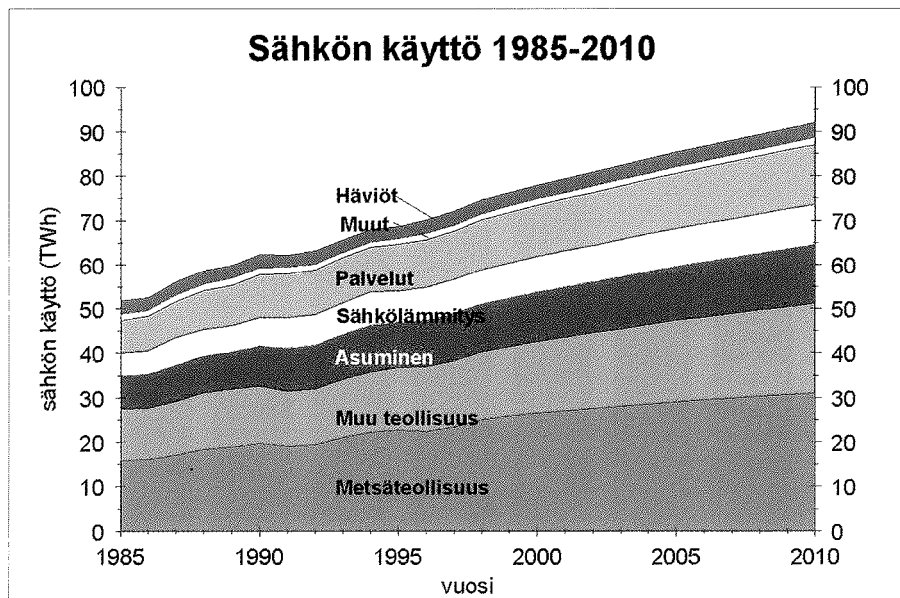
Pohjoismaat lähes yhtenäinen markkina-alue

Pohjoismaat muodostavat jo lähes yhtenäisen markkina-alueen, joka laajenee sähkömarkkinoiden avautuessa myös Keski-Euroopan maissa. Siirtoyhteyksien vahvistuessa Keski-Euroopan olosuhteet vaikuttavat entistä voimakkaammin Pohjoismaiden markkinoihin ja hintatasoon. On odotettavissa, että nykyinen, suurelta osin runsaiden vesivuosien aikainen tarjontaylijäämä supistuu, ja että erityisesti Norjan sähköä viedään entistä suuremmassa määrin Keski-Eurooppaan.

Käytettävissä olevat tuotantomahdollisuudet ratkaisevat Suomen sähkön tuotannon menestymisen kansainvälisessä kilpailussa. Sähkön tuotannon kilpailukyky vaikuttaa myös sähkön hankinnan varmuuteen, jonka kannalta on olennaista, että maassa on riittävä omavaraisuus.

Sähköntuotannon polttoaineet tuontitavaraa

Sähköntuotannon vaatimat polttoaineet joudutaan suurimmalta osaltaan tuomaan. Pääasialliset tuontipolttoaineet ovat hiili, uraani ja maakaasu. Kotimainen polttoaineisuus muodostuu metsäteollisuuden puuraaka-aineesta tuotannon yhteydessä syntyvistä polttoaineista sekä turpeesta. Keskeinen sähkön tuotannon kokonaiskilpailukykyyn vaikuttava tekijä on eri polttoaineiden välinen kilpailu. Sen tuloksena on syntynyt monipuolinen tuotantorakenne, joka on eräs sähköntuotantomme keskeisiä vahvuustekijöitä.



Hiiltä on maailmanmarkkinoilta saatavissa varmasti useista eri lähteistä. Se on saatavuutensa ja vakaan hintatasonsa vuoksi tärkeä vertailukohde muille polttoaineille ja sähkön tuonnille. Hiilenpoltossa on myös merkittävät kehittymismahdollisuudet, jotka ympäristönäkökohtien edelleen painoutuessa tullaan käyttämään hyväksi. Hiiltä ei voida näin ollen sulkea pois vaihtoehtojen joukosta pelkästään ympäristönäkökohtien perusteella. Hiili tuleekin pitää polttoainevaihtoehtojen joukossa edelleen.

Ydinvoima on sähkön tuotannon vaihtoehtoista ainoa, joka vaatii myös eduskunnan myönteisen kannan. Tämän yhteydessä on harkittava yhteiskunnan kokonaisuutena avoimilla markkinoilla toimittaessa. Ydinvoiman vaatimien korkeiden, rakennusaikeisten investointien vuoksi joudutaan var-

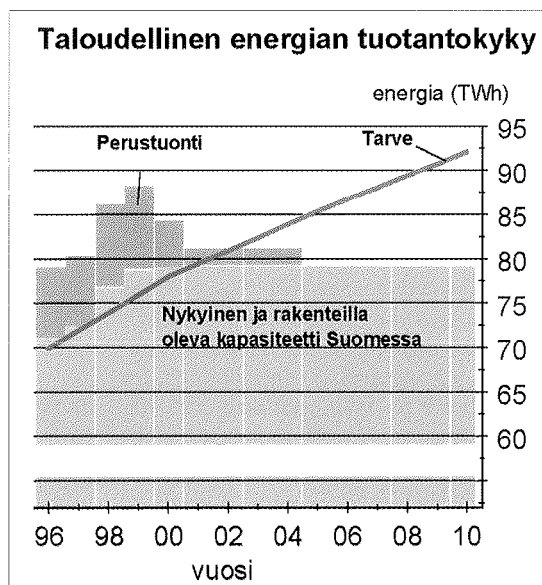
mistamaan myös kaupallinen toteutettavuus eli asiakkaiden sitoutuminen sähkön hankintaan. Ydinvoima, jonka käyttökustannukset ovat alhaiset, on ilmeisen merkittävä sähkövaltaiselle teollisuudelle, jonka investoinnit edellyttävät pitkäaikaista varmuutta sähkön hintatason ja sen pysyvyyden suhteen.

Ydinvoimalla on myös myönteiset ympäristövaikutukset. Ympäristötavoitteita ei kuitenkaan voida perustaa yksinomaan ydinvoiman varaan. Sähköä tuotetaan ja on voitava tuottaa myös jatkossa fossiililla polttoaineilla, mikä on ympäristötavoitteita asetettaessa otettava huomioon.

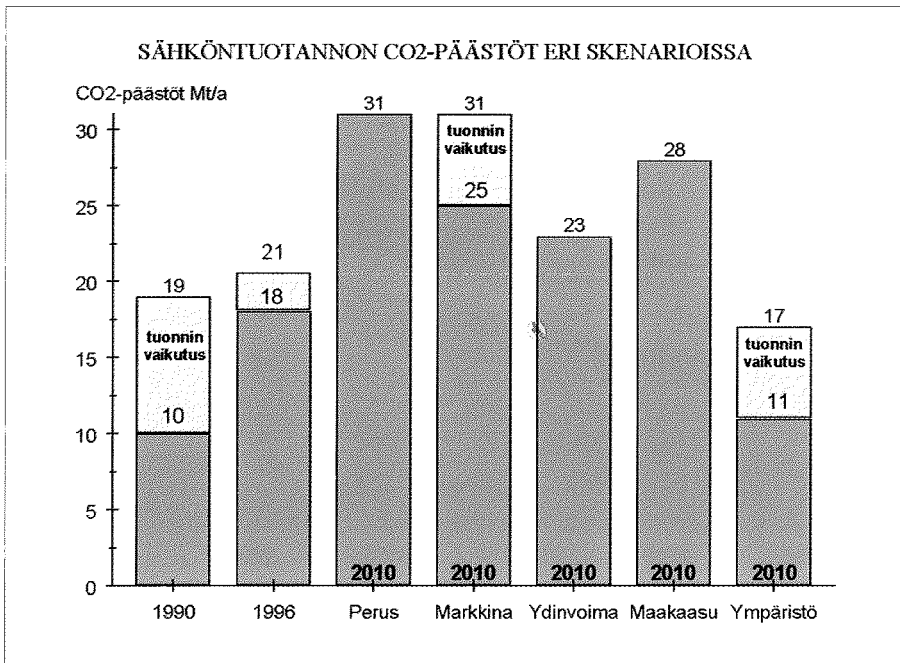
Kaasuverkko yhteys Keski-Eurooppaan

Maakaasu aiheuttaa muihin fossiilipolttoaineisiin verrattuna pienemmät ympäristöpäästöt. Kaasun käytön lisäämiseen yhden toimittajan varassa liittyy kuitenkin epävarmuutta. Varmuuden kannalta on eduksi, jos maakaasuverkko voidaan yhdistää Keski-Euroopan verkkoon. Yhteyden toteuttaminen riippuu Keski-Euroopan tarpeista, jotka tekevät mahdolliseksi verkkoyhteyden vaatimat investoinnit. Kaasun hinta tulee kuitenkin Euroopassa nousemaan johtuen kysynnän kasvusta ja siitä, että Venäjän uusien putkiyhteyksien markkinaperusteinen rakentaminen on mahdollista vain nykytasoa todennäköisesti korkeammalla kaasun hinnalla.

Kun kaasuvoiman kustannuksista valtaosa on itse maakaasusta johtuvia kustannuksia, on meillä erityisen tärkeää ylläpitää myös muita kilpailevia polttoainevaihtoehtoja. Maakaasusta ei siten voi muodostua



SÄHKÖNTUOTANNON CO₂-PÄÄSTÖT ERI SKENARIOISSA



meillä muita vaihtoehtoja poissulkeva, vaan niitä jatkossakin täydentävä vaihtoehto.

Sähkön ja lämmön yhteistuotanto kasvaa

Sähkön ja lämmön yhteistuotanto, jolla on meillä kansainvälisesti katsoen merkittävän korkea osuus, kasvaa edelleen yhdyskunnissa ja teollisuudessa. Kasvuun vaikuttaa osittain maakaasun yhteydessä sovellettu teknologia, jonka johdosta sähkön tuotantomahdollisuus kasvaa, vaikka lämmön tarve ei kasvaisikaan. Turpeelle soveltuviissa käyttökohteissa on odotettavissa, että turpeen käyttö lisääntyy vielä jonkin verran. Metsäteollisuudessa puuhun perustuvien polttoainneiden käyttö kasvaa edelleen hiukan sel-luntuotannon yhteydessä.

Sähkön tuonti muodostaa jatkossakin vaihtoehdon kotimaiselle tuotannolle. Tuonin osuus ja hintataso riippuu ratkaisevasti omista tuotantovaihtoehdoista sekä sähkön tarjonnasta lähialueilla. Varmuustekijät muiden tekijöiden ohella perustelevat oman kilpailukykyisen tuotannon kehittämistä, jolloin tuonnista ei muodostu osuudeltaan liian suurta hankintalähdettä. Sähköntuotannon investointien pienentäminen saattaa kuitenkin johtaa myös jatkossa tuontisopimuksiin.

Pohjoismaisilla markkinoilla tarjonta näyttää lähivuosina olevan supistumassa kuten edellä todettiin. Tuontimahdollisuudet Venäjältä säilynevät nykyisellään, sillä Venäjän sähköntarpeen kasvu ei talouskasvun nopeutuessaan rajoita sähkönviennin mahdollisuuksia.

Sähkön tuotanto ja hiilidioksidipäästöt

Kioton ilmastokokouksessa EU-maat sitoutuivat vähentämään kasvihuonekaasujen päästöjä kahdeksan prosenttia vuoden 1990 päästötasosta vuoteen 2010 mennessä. EU:n tavoitteen jakamisesta jäsenmaiden kesken sovittiin viime kesäkuussa. Suomen osuudeksi tuli palauttaa päästöt vuoden 1990 tasolle. Tavoitteemme on kansainvälisesti katsoen yksi kovimpia. Suomessa on jo tehty monet niistä toimenpiteistä, joita monissa muissa maissa vasta suunnitellaan. Sähkön ja lämmön yhteistuotannon osuus on meillä korkeimpia maailmassa ja puuhun ja muuhun bioenergiaan perustuva osuus samoin. Energiantuotanto tulee olemaan keskeisessä asemassa. Sen vuoksi on perusteltua ottaa strategiset vaihtoehdot ydinvoiman lisärakentaminen ja maakaasun lisäämismahdollisuudet esille lähitulevaisuudessa.

Sähkön tuotannon osuus on ollut noin neljännes hiilidioksidin kokonaispäästöistä Suomessa. Osuus vaihtelee voimakkaasti vuosittain, mikä johtuu vesivoimatuotannon vaihteluista sekä pohjoismaisesta sähkökau-pasta. Sähkön tuotannon hiilidioksidipäästöt tuotettua energiayksikköä kohti ovat EU-maiden alhaisimpia. Tähän vaikuttaa vesivoiman, ydinvoiman ja biopoltoaineiden sekä korkean hyötysuhteen omaavan sähkön ja lämmön yhteistuotannon korkea osuus.

Sähkön tarpeen ja olemassa olevan kapasiteetin käyttöasteen kasvaessa sähkön tuotannon hiilidioksidipäästöt tulevat kasvamaan. Oman tuotannon määrään ja siitä

syntyviin päästöihin vaikuttaa myös tuontisopimusten mahdollinen jatkuminen.

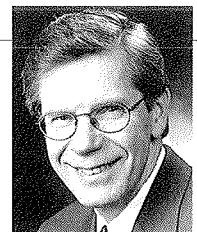
Korvataanko tuonti omalla tuotannolla?

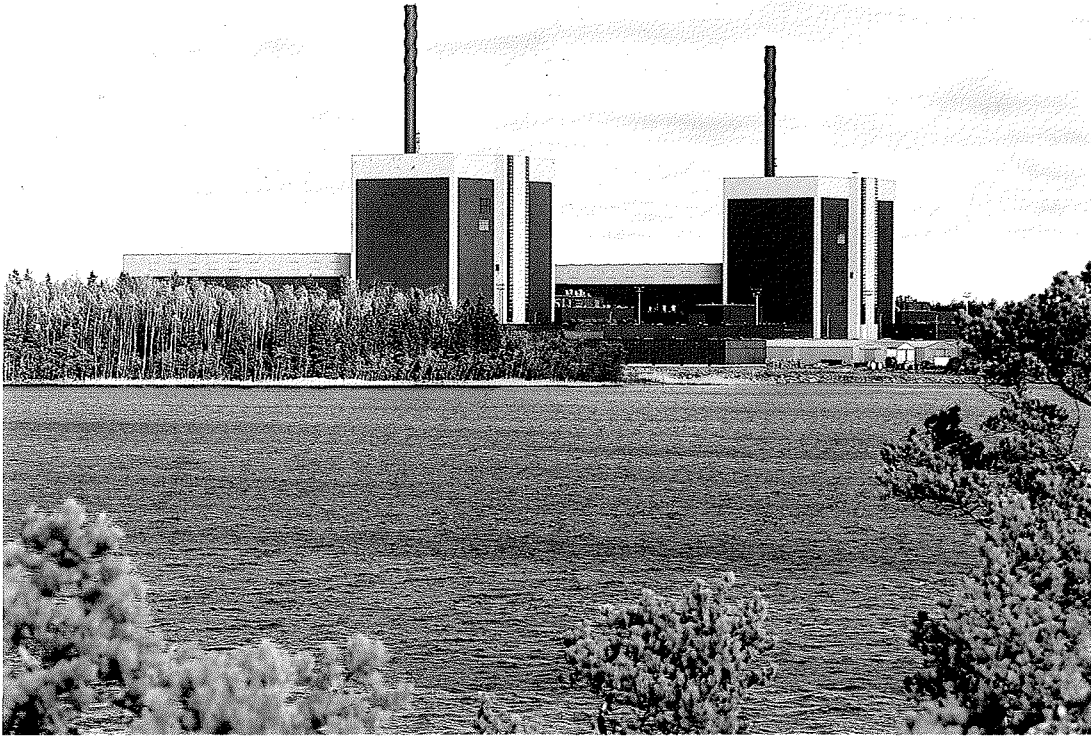
Olettaen, että tuonti korvautuu jatkossa omalla tuotannolla, sähkön tuotannon hiilidioksidipäästöt kasvavat vuoden 1996 arvosta noin 18 milj. tonnia vuodessa tasolle noin 31 milj. tonnia vuonna 2010, kun lauhdutusvoiman lisäystarve tuotetaan hiilellä ja yhdistetyn tuotannon polttoainetarve peitetään jatkossa kasvavalla osalla maakaasulla. Mikäli hiililauhutusvoiman sijasta rakennetaan maakaasuvoimaa, kasvavat päästöt noin 28 milj. tonniin vuodessa. Rakennettaessa ydinvoimaa lauhdutusvoiman tuotantoon päästöt olisivat vuonna 2010 vastavasti 23 milj. tonnia vuodessa.

Sähkön tuotannon hiilidioksidipäästöjen painaminen vuoden 1990 tasolle, 10 milj. tonnia vuodessa, edellyttäisi teoreettisesti, että koko hiili- ja turvelauhutusvoiman tuotanto korvattaisiin ydinvoimalla ja maakaasulla ja että yhdistetyssä tuotannossa kaikki ennen vuotta 1980 valmistuneet voimalaitokset korvattaisiin tehokkaimmalla maakaasutekniikalla. Samalla sähkön tuonin tulisi jatkua 1990-luvun keskimääräisellä tasolla.

Viimemainittuun vaihtoehtoon liittyvät, lähinnä muita vaihtoehtoja korkeammista investoinneista johtuvat, lisäkustannukset osoittavat, että ympäristövaatimukset on asetettava taloudelliset reunaehtot huomioidaan ottaen. Vaihtoehto merkitsisi käytännössä sähkön hinnan merkittävää korottamista ja kotimaisen sähkön tuotannon kilpailukykyyn laskua. Tämän seurauksena yrityksillä ei olisi todellisuudessa mahdollisuuksia toteuttaa vaihtoehtojen edellyttämiä investointeja.

Harry Viheriävaara
on Energia-alan
Keskusliitto ry Finergyn
varatoimitusjohtaja.
Hänen vastuullaan on
Finergyn elinkeino-
politiikka.
Puh. (09) 686 16220,
E-mail: harry.viheriavaara@finergy.fi





Ydinvoiman jatkorakentamis- selvityksistä Olkiluodossa

TVO on ylläpitänyt ydinteknistä osaamistaan toteuttamalla nykyisillä laitossyksiköillä laajamittaisen modernisointihankkeen ja seuraamalla laitostekniikan kehittymistä yhteistyössä BWR-laitostoimittajien kanssa. Jotta TVO:lla olisi aikanaan tekniset valmiudet harkita uuden ydinvoimalaitossyksikön rakentamista, yhtiö käynnisti vuoden 1998 alussa Olkiluotoon mahdollisesti rakennettavaa lisäyksikköä koskevan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn.

Eduskunta otti muutama vuosi sitten kielteisen kannan valtioneuvoston tekemään periaatepäätökseen viiden ydinvoimalaitossyksikön rakentamisesta. Sen seurauksena uutta laitossyksikköä koskenut hanke lopetettiin syksyllä 1993. Asiakirjat arkistoitiiin ja projekteissa työskennelleet henkilöt siirtyivät muihin tehtäviin.

TVO kohdisti tämän jälkeen päähuomion nykyisiin laitossyksiköihin ja niiden tuotannon varmistamiseen. TVO oli tehnyt 1990-luvun alussa esiselvityksiä nykyisen laitoksen kehittämismahdollisuuksista. Selvitysten perusteella päätettiin vuoden 1994 alussa käynnistää laitoksen modernisointihanke, jonka tarkoituksena oli tarkistaa laitossyksiköiden turvallisuusominaisuudet ja saattaa laitos teknisiltä ominaisuuksiltaan uudenveroiseen kuntoon. Uuden tekniikan soveltaminen teki mahdolliseksi myös tuotantokapasiteetin korottamisen. Hanke on pääosiltaan saatu päätökseen kesällä 1998.

Modernisointihankkeen toteuttaminen tarjosi samalla mahdollisuuden säilyttää yhtiössä korkeatasoinen tekninen osaaminen.

Nykyisen laitoksen käytöstä ja modernisoinnista saadut kokemukset osoittavat, että ydinvoima on hyvin hoidettuna edullinen ja

turvallinen sähkön tuotantomuoto. Sen ympäristöystävällisyys, erityisesti hiilidioksidipäästöttömyys on lisännyt ydinvoiman painoarvoa tuotantovaihtoehtojen joukossa kasvihuonekaasujen päästöjen rajoittamisen muodostuessa yhä polttavammaksi ongelmaksi. Ydinvoiman kannatus on tasaisesti lisääntynyt viimeisten vuosien kuluessa.

Laitostekniikan kehittymistä seurataan

TVO:n tavoitteena on pitää nykyiset laitossyksiköt uudenveroisina. Tämän vuoksi on tiedettävä, miten laitosten tekniikka ja rakenne kehittyvät.

TVO:lla on ollut yhteistoimintaa BWR-laitostoimittajien kanssa jo 1980-luvulta alkaen. Paitsi että tällä tavalla on säilytetty tuntuma laitostekniikan kehitykseen on se samalla tarjonnut mahdollisuuden vaikuttaa kehitykseen. TVO:n anti yhteistyössä on ollut lähinnä käyttökokemusten sekä suomalaisten turvallisuusvaatimusten välittämisen suunnittelijoille.

Kehitystä tapahtuu luonnollisesti tekniikan kaikilla osa-alueilla. Ehkä näkyvintä on ollut turvallisuusjärjestelmien kehittyminen. Lisääntyvässä määrin on ryhdytty sovelta-

maan ns. passiivisia turvajärjestelmiä, ts. järjestelmiä, jotka eivät tarvitse toimiakseen ulkopuolisia energialähteitä.

Myös sähkön tuotantokoneistot kehittyvät. Koneistot voidaan nykyisin suunnitella ja valmistaa entistä tarkoituksenmukaisemmiksi ja tehokkaammiksi. Tämä johtuu moderneista ja suuritehoisista laskentajärjestelmistä, jotka pystyvät käsittelemään entistä tarkemmin aikaisempaa laajempia ja monimutkaisempia rakenteita ja niiden valmistusta. Hyvinä esimerkkeinä ovat polttoaine- ja turpiinitekniikka. Polttoainetekniikassa tapahtunut kehitys on mahdollistanut Olkiluodon laitoksen reaktoritehon lisäykset. Uudenaikaiset turpiinit puolestaan ovat nostaneet laitoksen hyötysuhdetta.

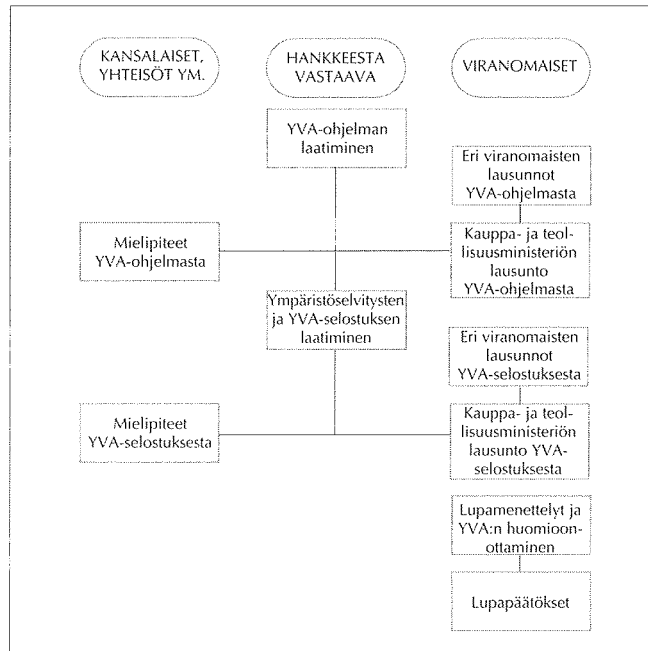
Erittäin nopeaa kehitystä on tapahtunut automaatio- ja säätötekniikassa, missä ohjelmitava tekniikka on vallannut alaa. Kehityksen soveltaminen ydinvoimalaitoksiin on kuitenkin osoittautunut vaikeaksi. Ohjelmitavan automaation kelpoistaminen, ts. sen osoittaminen, että ohjelmitava automaatio toimii virheettää kaikissa mahdollisissa tilanteissa, on hankalaa yksiselitteisten vaatimusten vielä puuttuessa.

Myös laitoksen rakentamistekniikka on kehittynyt. Uusi laitos voidaan rakentaa aikaisempaa nopeammin ja pienemmin kustannuksin. Eräät viime vuosina valmistuneet ydinvoimalaitokset tarjoavat tästä hyviä esimerkkejä.

Suomalaiset ydinturvallisuusvaatimukset ovat erittäin tiukat. On osoittautunut, että standardilaitoksiin joudutaankin lähes poikkeuksetta tekemään rakenteellisia täydennyksiä, jotta ne täyttäisivät suomalaiset vaatimukset.

YVA-menettely toteutetaan

Eduskunta hyväksyi valtioneuvoston energiapolitiittisen selonteon syksyllä 1997. Sen mukaan on tarkoitus tehdä selvityksiä, jotka mahdollistavat konkreettiset energiapolitiittiset päätökset seuraavalla eduskuntakaudella. Selonteon mukaan on valmistauduttava myös siihen vaihtoehtoon, että ydinvoiman lisärakentaminen tulee ajankohtaiseksi.



Jotta TVO:lla olisi aikanaan tekniset valmiudet harkita uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentamista, yhtiö päätti vuoden 1998 alussa käynnistää ympäristövaikutusten arviointimenettelyn Olkiluotoon mahdollisesti sijoitettavan uuden ydinvoimalaitosyksikön ympäristövaikutusten selvittämiseksi. Menettelyssä noudatetaan ympäristövaikutusten arviointilakia, eli YVA-lakia. Sen mukaan selvitettäviä asioita ovat muun muassa laitosisyksikön välittömät ja välilliset vaikutukset ihmisten elinoloihin, ympäristöön, luontoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen.

YVA-menettelyn tarkoituksena on antaa eri intressipiireille, erityisesti lähialueen asukkaille tilaisuus ottaa kantaa mahdolliseen hankkeeseen. YVA-menettelyssä tarkastellaan useita eri vaihtoehtoja sähkön tuottamiseksi.

Päävaihtoehtona on noin 1000 - 1500 MW:n ydinvoimalaitosyksikön rakentaminen Olkiluotoon. Uusi yksikkö voi olla tyyppiltään joko kiehutusvesilaitos, kuten Olkiluodon nykyiset yksiköt, tai painevesilaitos. Lisäksi tutkitaan vaihtoehtoisia laitosisyksikön sijoituspaikkoja ja jäähdytysvesijärjestelyjä Olkiluodossa.

Lain edellyttämä nollavaihtoehto, eli hankkeen toteuttamatta jättäminen tarkastellaan myös. Tällöin TVO:n osakkaat hankkisivat tarvitsemansa sähkön tältä osin muualta. Myös mahdollisuuksia vastaavan sähkömäärän tuottamiseen muilla tuotantomuodoilla selvitetään.

YVA-menettely toteutetaan kahdessa vaiheessa. Ensin laaditaan ohjelma, jossa esitetään ne ympäristövaikutukset, joita me-

nettelyssä tarkastellaan. Toisessa vaiheessa laaditaan YVA-selostus, jossa esitetään ympäristövaikutuksia koskevien selvitysten tulokset.

TVO on jättänyt YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle kauppa- ja teollisuusministeriölle kesäkuun alussa 1998. Ministeriö on pyytänyt ohjelmasta lausuntoja eri intressipiireiltä.

YVA-ohjelman ja siitä saatavien lausuntojen perusteella laadittava YVA-selostus on tarkoitus jättää kauppa- ja teollisuusministeriölle vuoden 1999 alkupuoliskolla. Tällöin sen tulokset

olisivat käytettävissä, kun maan uusi hallitus miettii vaalien jälkeen energiapolitiittista ohjelmaa.

Energiapolitiittisia linjauksia odotetaan

Ydinvoiman käyttökokemukset Suomessa runsaan 20 vuoden ajalta ovat hyvät. Suomessa on kehittynyt lainsäädäntö, jota ydinenergian tuotannossa noudatetaan. Suomalaiset turvallisuusmääräykset ja -valvonta lukeutuvat maapallon kehittyneimpiin. Lisäyksikölle on tilaa ja ydinvoimalaitosten käytössä tarvittava infrastruktuuri on rakennettu. Se olisi lähes sellaisenaan mahdollisen uuden laitosisyksikön käytettävissä, mikä alentaisi sen investointi- ja käyttökustannuksia.

Miten jatketaan, kun YVA-menettely on viety läpi? Jatkon osalta tilanne on kokonaan avoin. TVO:n tulevaan toimintaan mahdollisen jatkorakentamisen kannalta vaikuttavat luonnollisesti tulevat energiapolitiittiset linjaukset sekä TVO:n omistajakunnan tarpeet.

Mauno Paavola
on Teollisuuden
Voima Oy:n
toimitusjohtaja.
Puh. (02) 83811.



Olkiluodossa vietettiin 20-vuotisen tuotannon juhlaa

Olkiluodon voimalaitos on tuottanut 20 vuotta sähköenergiaa suomalaiselle yhteiskunnalle. OL1 tahdistettiin ensimmäisen kerran valtakunnan verkkoon 2. syyskuuta 1978. Juhlapäivän kunniaksi sähkösaarella järjestettiin kansainvälinen energiaseminaari ja kutsuvierasjuhla. Myös yhtiön oma henkilökunta seuralaisineen vietti "Wattisia" 20 vuoden tuotantotoiminnan kunniaksi.



Wattis-juhliin oli usampiakin syitä. Olkiluodon kokonaistuotannossa täyttyi viime keväänä 200 TWh ja OL2 saavutti syksyllä 100 TWh:n merkkipaalun. Valtioneuvosto myönsi elokuussa uuden, 20 vuoden käyttöluvan OL1:lle, OL2:lle sekä käytetyn polttoaineen ja vähä- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen välivarastoille. Voimalaitoksen modernisointiohjelma on saatu onnistuneesti liiki päätökseen ja TVO yrityksenä täyttää 30 vuotta talvella 1999.

Olkiluodon energiaseminaariin osallistui arvovaltainen joukko alan asiantuntijoita sekä Suomesta että ulkomailta. Seminaarissa puhuivat kauppa- ja teollisuusministeri Antti Kalliomäki, Säteilyturvakeskuksen pääjohtaja Jukka Laaksonen, Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliiton hallituksen puheenjohtaja, vuorineuvos Jukka Härmälä, ABB-konsernin pääjohtaja Göran Lindahl sekä TVO:n toimitusjohtaja Mauno Paavola. Seminaarin avasi Imatran Voima Oy:n toimitusjohtaja Kallervo Nurminen ja sen puheenjohtajana toimi ylijohtaja Taisto Turunen kauppa- ja teollisuusministeriöstä.

Ydinvoima ja maakaasu eivät ole vaihtoehtoisia ratkaisuja

Ministeri Kalliomäen mukaan maakaasu ja ydinvoima eivät Suomen energiastrategiassa ole toisiaan pois sulkevia vaihtoehtoja. Hän uskookin, että tuleva perusvoimaratkaisu tehdään näiden kahden tuotantomuodon varaan. Kalliomäki ei halunnut povailia ydinvoiman mahdollisuuksia eril-



Kauppa- ja teollisuusministeri Antti Kalliomäki uskoo Suomen perusvoimaratkaisun rakentuvan ydinvoiman ja maakaasun varaan.

lisenä asiana, vaan hän korosti monipuolisen energiantuottovalikon tärkeyttä. Kauppa- ja teollisuusministeri piti todennäköisenä, että maakaasun käyttöä pyritään Suomessakin lisäämään niin paljon kuin mahdollista, mutta "ympäristösyöttä ja Suomen tekemät sitoumukset näyttävät sellaisilta, että ydinvoimakin olisi tarpeen". Kalliomäki kuitenkin muistutti, että poliittiset päätökset antavat vasta mahdollisuuden investoida ydinvoimaan ja yritysten asia on sen jälkeen ratkaista, rakentavatko ne lisää ydinvoimakapasiteettia.

Säteilyturvakeskuksen pääjohtaja Jukka Laaksonen painotti esitelmässään, että

ydinvoimalan käytössä turvallisuuden on oltava aina ensimmäisenä asiana. Olkiluodon laitosyksiköiden toimintaa hän piti erinomaisena. Laaksonen muistutti, että työtä turvallisuuden kehittämiseksi on tehtävä jatkuvasti, eikä panostusta siihen saa vähentää esimerkiksi lyhytnäköisillä kustannussäästöillä.

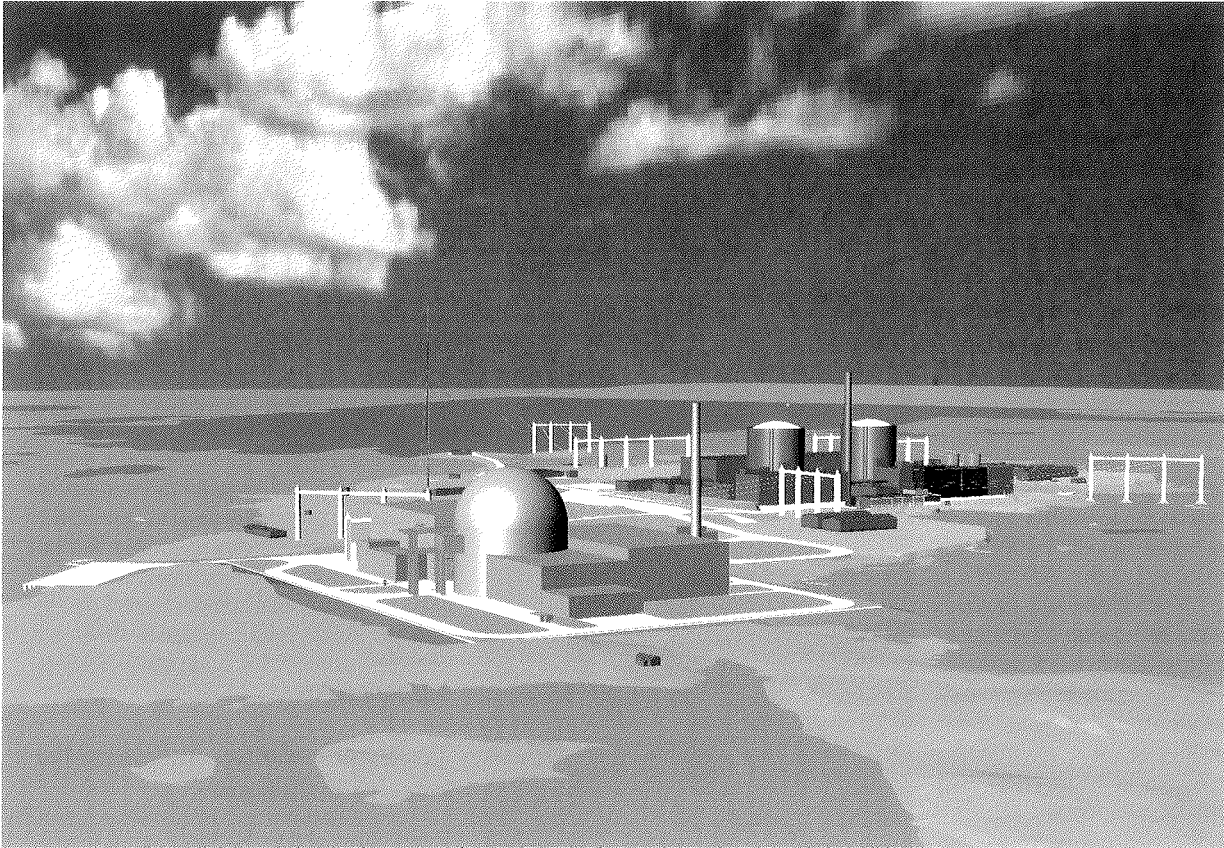
Teollisuus odottaa hallitukselta selkeitä linjauksia

Vuorineuvos Jukka Härmälä sanoi suomalaisen yhteiskunnan sähköntarpeen kasvavan edelleen. Teollisuus käyttää entistä enemmän sähköä, koska sen on menestyäkseen kehitettävä jatkuvasti tuotteitaan jalostusasteen nostamiseksi. Teollisuudella on oltava varmuus energian riittäväyydestä, jotta energiavaltaisen tuotannon investoinnit Suomeen olisivat ylipäänsä mahdollisia. Härmälän mukaan teollisuus odottaakin, että seuraava hallitus ristiriitaisista paineista huolimatta poistaa energiapolitiikkaa vaivanneen epävarmuuden.

ABB-konsernin pääjohtaja Göran Lindahl puhui ydinenergian tulevaisuuden haasteista muistuttaen, että ydinvoima joutuu tulevaisuudessakin kamppailemaan kovassa seurassa asemastaan muiden energiantuotantomuotojen joukossa. Lindahl luonnehti TVO:ta yhdeksi maailman menestyksekkäimmistä energiantuottajista. Hän kertoi edustamansa yhtiön olevan mielellään mukana myös Olkiluodon mahdollisessa uudessa laitosprojektissa. ■

Uuden ydinvoimalan aikajänne on pitkä

Ympäristövaikutusten arviointi Loviisa 3:lle on nyt käynnissä



1970-luvun puolivälistä lähtien on Loviisan Hästholmenille puuhattu uusia ydinvoimalaitosyksiköitä. Nyt on taas kerran palattu lähtöruutuun ja käynnistetty ensimmäinen askel, ympäristövaikutusten arviointi. Jatkotoimenpiteistä ei ole päätetty. Nykyisessä toiminnassa on syytä tuntea menneisyys ja tulevaisuutta arvioitaessa on varauduttava siihen, että aikaisemmat tilanteet eivät jatku sellaisinaan eivätkä vanhat konstit ole ilman muuta parempia kuin mahdolliset uudet.

Varsin pian Loviisan voimalaitoksen ykkös- ja kakkosyksikköjen rakentamisen käynnistyttyä alettiin selvittää lisäyksiköiden rakentamista Hästholmenin saarelle. Kaavaa laadittaessa ja laitosaluetta suunniteltaessa mielissä oli voimakkaasti neljän yksikön sijoittaminen saarelle ja päällimmäisenä ajatuksena, että myös Loviisa 3 ja Loviisa 4 olisivat samanlaisia VVER-440 -laitoksia kuin Loviisa 1 ja 2. Hanke sisältyi Suomen ja Neuvostoliiton väliseen niin sanottuun Voimataloussopimukseen 1970-luvun puoliväliltä. Jo 1970-luvun loppupuolella tutkailtiin kyllä muidenkin laitosvaihtoehtojen mahdollisuuksia, eikä näissä ajatuksissa rajoitettu pelkästään painevesireaktoreihin, vaan kiehutusvesireaktoritkin olivat mukana. Suurempien laitosvaihtoehtojen kohdalla ajatuksissa oli vain yhden yksikön rakentaminen. Enää ei kuitenkaan palattu 1960-luvun selvityksissä mukana olleisiin raskasvesilaitoksiin.

1980-luvun alussa selvitykset konkreetisoituivat ja työmäärä kasvoi. Selvitetiin

seikkaperäisesti VVER-1000n soveltuvuus. Korkean tason valtiovierailu laukaisi ranskalaispalveluyksien, kohteena Framatomen 900 MW:n laitos, ehkä lähimpänä lähtökohdiana mielessä siitä belgialaissovellutus. Vuosikymmenen puolivälissä selvitysten pääpaino siirrettiin taas VVER-440:een. Aivan kalkkiviivoilla Perusvoima Oy:tä (PEVO) perustettaessa ja periaatepäätöshakemusta jätettäessä alkuvuonna 1986 mukaan tuli myös saksalaisvaihtoehto, Siemensin 1000 MW:n laitos. Periaatepäätöshakemus oli laadittu jo ennakoivasti uuden ydinenergialain mukaan, vaikka laki odottikin vielä uuden eduskunnan vahvistusta ja tuli voimaan vasta maaliskuussa 1988.

Toinen merkittävä piirre oli, että hakemus pohjautui yhteistyöhön TVO:n kanssa ja että näin ollen toisena mahdollisena laitospaikkana esitettiin Olkiluoto. Hakemuksessa mukana olivat edellä mainittujen lisäksi Olkiluodon ensimmäisten yksikköjä vastaavat laitokset ja IVOn alunperin myös selvittämä isompi kiehutusvesilaitos BWR 75.

Perusvoimahakemus lepäämään vuonna 1986

Tshernobylin onnettomuus huhtikuussa 1986 katkaisi rajulla tavalla hyvin alkaneen hankkeen. Perusvoimahakemus jätettiin lepäämään ja hanke kuivui siihen. Jälkeenpäin on haikeasti arveltu, että onnistumisen mahdollisuudet olivat niin hyvät, että ilman Tshernobyliä olisi viides ydinvoimala kyllä Suomeen silloin rakennettu ja käynnistetty suunnilleen Meri-Porin hiilivoimalaitoksen käynnistämisen aikoihin.

Ydinvoimahankkeen pahin takatalveni meni ohi 1980-luvun kuluessa loppuun ja kevätpurojen solina täytti hanketta yllä pitävien mielet, ja niinpä 1990-luvun alussa yritettiin uudelleen. IVO:n ja TVO:n välillä oli nyt sovittu työnjaosta siten, että sekä Loviisa että Olkiluoto olivat edelleen vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja, mutta että Hästholmenille esitettiin vain PWR-vaihtoehtoja ja Olkiluotoon vastaavasti vain BWR-vaihtoehtoja.

Keväällä 1991 jätetyssä IVO:n ja TVO:n yhteisessä periaatepäätöshakemuksessa ja heti sen perään toimitetuissa tarjouspyynnöissä laitostekniikka oli suurentunut välille 1000 - 1400 MW. Loviisaan esitettyjen PWR:ien osalta oli myös laitostoimittajatilanne aiheuttanut muutoksen. Siemens ja Framatome olivat yhdistäneet voimansa ja niiden yhteisyritys NPI (Nuclear Power International) tarjosi nyt Siemensin Konvoityyppistä reaktoria ja vaihtoehtona pienempää PWR-1000:ta. Lisäksi Konvoi-reaktorille haettiin turpiinointimittajavaihtoehtoa pyytämällä tarjousta silloiselta GEC Alsthomilta. Venäläistä VVER-1000:n standardiversiota oli myös kehitetty IVO:n merkittävällä panoksella vastaamaan suomalaisia vaatimuksia ja täyttämään tiukat taloudellisuusedellytykset. Tarjouskilpailussa mukana oleva versio tunnettiin nimellä VVER-91.

Eduskunta ei kuitenkaan osoittanut suopeutta uudelle hankkeelle. Ensinnäkin se esitti energiastrategiaa käsiteltäessä syksyllä 1992 yllättäen ydinvoimakielteisen ponnin ja sitten se syyskuussa 1993 hylkäsi valtioneuvoston keväällä 1993 tekemän myönteisen periaatepäätöksen äänin 107 - 90.

Uuteen ydinvoimalaitokseen tähtäävän toiminnan alasajoja oli harjoitettu 1986. Silloin oli hakemus jätetty voimaan, ja Perusvoimakin jatkoi toimintaansa minimiresurssein. Vuonna 1993 hakemus oli hylätty, ja näin ollen Perusvoiman toiminta ajettiin kokonaan alas. Yhtiö jäi kuitenkin henkiin. IVO:n ja TVO:n välillä sovittiin, että teknisiä valmiuksia pidetään yllä ja että uusien

laitostyyppien kehitystä seurataan siten, että IVO huolehtii PWR-laitoksista ja TVO BWR-laitoksista. Toimintaa koordinoidaan ja tietoja vaihdetaan yhteisessä ydinvoimalaitostoimikunnassa.

Merkittävimpiä toimenpiteitä laitostyötoehtojen kehityksen seurannassa on ollut IVO:n ja TVO:n liittyminen yhdessä eurooppalaisten voimayhtiöiden EUR-yhteistyöhön (European Utility Requirements), jonka tavoitteena on laatia yhtenäiset hanke- ja laitoserittelyt (spesifikaatiot) uudelle ydinvoimalaitoshankkeelle. IVO on lisäksi osallistunut Westinhouseen AP600 -laitostyyppin eurooppalaisen version kehittämisyhteistyöhön eli EPP-hankkeeseen.

YVA liikkeelle

Vuoden 1997 aikana Suomen energiapolitiittinen tilanne kehittyi jälleen suotuisammak-



si ajateltaessa mahdollista uutta ydinvoimalaitoshanketta. Sähkönkulutus jatkaa kasvuaan ja ilmastokysymys on kohoamassa merkittäväksi tekijäksi. On kuitenkin selvää, että nykyinen kevään 1999 eduskuntavaalien yli istuva hallitus ei tee mitään uutta ydinvoimaa koskevaa päätöstä, vaikka hallituksen laatimassa ja eduskunnan syksyllä 1997 hyväksymässä energiastrategiassa todettiin, että ydinvoima on muiden vaihtoehtojen joukossa, kun harkitaan uuden perusvoiman rakentamista. Edelleen pidettiin tärkeänä, että Suomessa pidetään yllä uuden ydinvoimalan rakentamista varten tarvittava asiantuntemus. Monopoli-pelin terminologiaa käyttäen voitiin todeta, että nyt saatiin "Sattuma" -kortti, jolla päästiin vankilasta takaisin lähtöruutuun.

1990-luvulla oli Suomen lainsäädäntöön tullut uusi menettely, jota ei ollut vielä 1991 - 93 periaatepäätöshakemusta käsiteltäessä, ympäristövaikutusten arviointi. Ydinvoimalan rakentaminen on sellainen toimenpide, jonka ympäristövaikutukset on arvioitava asiasta säädetyn lain mukaisesti (YVA-me-

nettely), ennen kuin varsinaisia lupia voidaan hakea. Käytännössä asia tarkoittaa sitä, että YVA-menettelyssä syntyvä YVA-selostus on liitettävä ydinenergialain mukaiseen ensimmäiseen lupahakemukseen, periaatepäätöshakemukseen, omaksi liitteekseen.

Selvä kilpailutilanne ylläpidettävä

Aikaisemman kokemuksen perusteella IVOssa katsotaan, että tulevia perusvoimaratkaisuja harkittaessa on oltava vaihtoehtoja. Avautuvilla energiamarkkinoilla kilpailun kiristytessä on tärkeää, että eri vaihtoehtojen ja eri toimittajien välillä pystytään ylläpitämään selvä kilpailutilanne. Jotta Loviisan Hästholmen voidaan pitää mukana laitospaikkavaihtoehtona, IVO käynnisti keväällä 1998 Loviisaan mahdollisesti sijoitettavan uuden ydinvoimalaitostyösköön (Loviisa 3) ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA). Keskeisenä tavoitteena on, että YVA-selostus on valmiina keväällä 1999, jolloin aikaisintaan arvioidaan mahdolliseksi uuden periaatepäätöshakemuksen laatiminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin käynnistäminen ei merkitse, että IVOssa olisi tehty mitään päätöksiä periaatepäätöshakemuksen jättämisestä puhumattakaan uuden ydinvoimalan rakentamisesta.

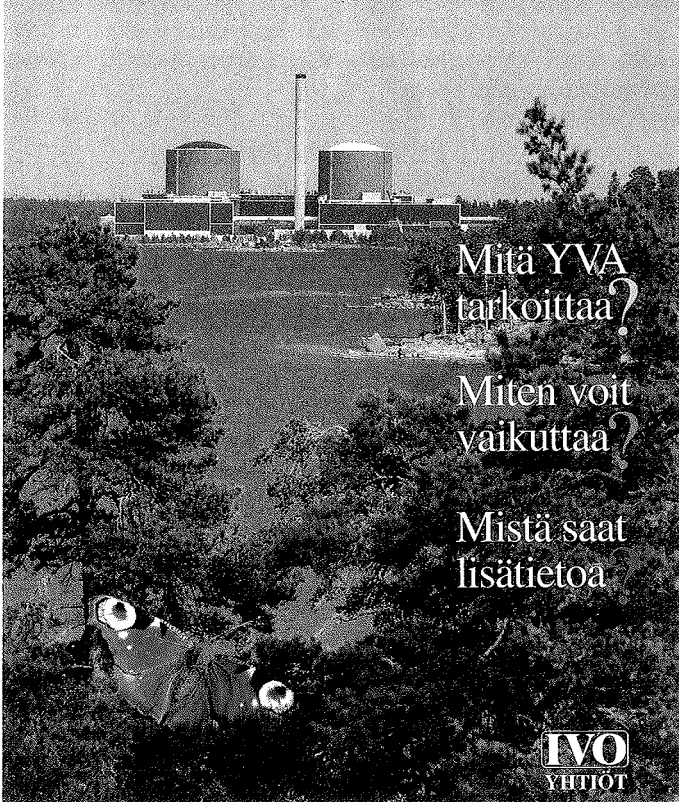
Loviisa 3:a koskeva YVA-menettely tehdään omana työnä. IVOssa hanke on organisoitu omaksi projektikseen, jonka nimenä YVA Loviisa 3. Hankepäällikkönä toimii Heikki Raumolin ja projektipäällikkönä Kari Kankaanpää. Ympäristövaikutusten arvioinnissa käytetään niitä kokemuksia, joita on saatu muun muassa muiden uusien voimalaitosten YVA-menettelyistä samoin kuin Loviisan voimalaitoksen modernisoinnin ja tehonkorotushankkeen YVA-menettelystä.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Lokakuun 1998 loppuun mennessä laaditaan arviointiohjelma, joka on suunnitelma siitä, mitä selvityksiä tarvitaan ja miten arviointi suoritetaan. Arviointiohjelman valmistuttua hankkeen vaikutusalueen kunnilla (Loviisa, Pernaja, Pyhtää, Ruotsinpyhtää, Lapinjärvi, Liljendal) ja eri viranomaisilla on mahdollisuus antaa lausuntonsa ohjelmasta. Yhteysviranomaisen, KTM:n, antaa sitten lausuntonsa ohjelmasta. Arviointiohjelman ja KTM:n lausunnon pohjalta selvitetään hankkeen vaikutukset ja ne esitetään arviointiselostuk-

Imatran Voima Oy:n YVA-tiedote 1/98

YkkösOsoitteeton

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN
ARVIOINTI LOVIISA 3-
YDINVOIMALAITOSHANKKEELLE



Mitä YVA
tarkoittaa?

Miten voit
vaikuttaa?

Mistä saat
lisätietoa

IVO
YHTIÖT

nessa, jonka valmistumistavoite on huhtikuu 1999. Arviointiselostus käsitellään samalla tavalla kuin arviointiohjelma.

YVA panostaa yhteistoimintaan ja viestintään

Merkittävää YVA-menettelyssä on vuorovaikutus tarkasteltavan alueen kuntien, muiden viranomaisten ja asukkaiden kanssa. Tämä asettaa suuria vaatimuksia annettavan informaation ja laadittavan materiaalin selkeydelle ja ymmärrettävyydelle. YVA Loviisa 3:ssa kiinnitetään huomiota yhteistointaan ja viestintään. Loviisan ja ympäristökuntien sekä keskeisten viranomaisten edustajien kanssa on perustettu yhteistyöryhmä. Alueen joka kotiin jaetaan esitteitä, joista ensimmäinen on ilmestynyt elokuussa 1998. Loviisan kirjastossa on avattu infopiste. Lisätietoja saa Internetistä osoitteesta: <http://www.ivogroup.com/loviisa/yva>.

Periaatteena on, että YVA Loviisa 3:ssa otetaan huomioon kaikki mahdolliset markkinoilla olevat tai sinne tulevat kevytvesireaktorilaitokset, jotta hanketta mahdollisesti jatkettaessa ei tässä suhteessa tulisi rajoituksia. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että laitostekniikka on valittu välille 1000 - 1700

MW. Valintaa tehdessä ollaan tietoisia siitä, että uuden saksalaisranskalaisen EPR:n tehoa kaavailaan nostettavaksi jopa yli 1700 MW:n. Niin isoa yhtiä yksikköä ei kuitenkaan uskota hankittavan Hästholmenille eikä muuallekaan Suomeen lähitulevaisuudessa.

Esitettyyn kokorajaan mahtuvat Turkkiin tarjottu Konvoi, jonka lämpöteho on 4250 MW, yhtä hyvin kuin Kiinaan rakenteilla oleva VV ER-91 Suomen olosuhteisiin sovellettuna sekä kaikki tiedossa olevat BWR:t ja kehittyneet innovatiiviset reaktorit.

Sosioekonomisten vaikutuksien ar-

viointia varten on oletettu, että laitoksen rakentaminen alkaisi vuonna 2004 ja että se olisi valmis kaupalliseen käyttöön vuonna 2010. Alustavien selvitysten mukaan investointikustannusten arviohaarukka on 11 - 19 mrd markkaa nykyrahassa, jolloin mukana ovat rakennusaikaiset korot 5 %:n reaalkorolla laskettuina. Kustannusarvion tarkistuksen lähtökohtana on ollut VTT:n vuonna 1993 laatima selvitys. Sosioekonomisia vaikutuksia varten on arvioitu myös hypoteettisen 1200 MW:n laitoksen työllisyysvaikutuksiksi 17 000 henkilötyövuotta (suorat ja epäsuorat) sekä työmaan huippuvahvuudeksi 1900 henkeä.

YVA Loviisa 3: a varten tarvittavia teknisiä selvityksiä ovat mm. aluesuunnittelun tarkistus ja jäähdytysvesiselvitykset. Aluesuunnittelu ei aiheuttane merkittävää työtä, mutta jäähdytysveden osalta tutkittavana on useampia vaihtoehtoja, joilla saattaa olla merkittäviä eroja keskenään.

Jatkonäkymät

YVA-menettelyn läpivienti on selvästi ohjelmoitu. Mitä sen jälkeen tapahtuu, on täysin avoinna.

Jotta uusi laitosyksikkö saataisiin joskus valmiiksi, tarvitaan seuraavaksi periaatepäätöshakemus ja sen hyväksyminen. Myönteisen periaatepäätöksen saamisessa ovat samat vaiheet, kuten viime kerrallakin, sijaintikunnan positiivinen lausunto, STUK:n myönteinen turvallisuusarvio, valtioneuvoston myönteinen päätös ja eduskunnan hyväksyntä. Tämänhetkinen käsitys on, että voimayhtiöt osakkaineen eivät ryhdy tositoimiin, ennen kuin on olemassa yhteiskunnallinen tilaus. Käytännössä tämä merkitsee, että tarjouspyynnöt lähetetään vasta myönteisen periaatepäätöksen jälkeen ja että periaatepäätöksen hakemista vartenkin tarvitaan myönteinen poliittinen sinnaali.

IVOn osalta voi todeta, että jatkopäätökset tehdään omistajayhtiössä eli Fortumissa. Mahdollisuuksien joukossa on hyvin monenlaisia kuvioita, kuten esimerkiksi Fortum/IVO yksin, osallistuminen TVO:n hankkeeseen joko nykyisellä osuudella tai jollakin muulla osuudella, osallistuminen nykyisellä tai uudella pohjalla toteutettavaan Perusvoima-tyyppiseen hankkeeseen tai osallistuminen johonkin aivan uudelta pohjalta kehitettävään hankeyhteistyöhön. Näitä mahdollisesti kehitettäessä on tarkoituksena pitää Loviisan Hästholmen mukana sijoituspaikkavaihtoehtona.

Uudessa hankkeessa, lähteepä se käyntiin koska hyvänsä, on merkittävää, että keskeisissä tehtävissä ei ole enää juuri henkilöitä, jotka aktiivisesti toimivat 1960-luvun loppuun ja 1970-luvulla, jolloin nykyiset laitosyksiköt suunniteltiin ja rakennettiin. Tietouden ja kokemuksen siirtäminen tässä vahdinvaihdossa on haasteellinen tehtävä. Lukijat voivat arvioida tilannetta siltä pohjalta, että vuonna 1986 hanketta pohdittaessa arveltiin, että uuden ydinvoimalan rakennusprojektin vetäjän on oltava starttihakkeella alle 40-vuotias, jotta hän jaksaisi pitkän ja raskaan projektin loppuun saakka.

Heikki Raumolin
on Imatran Voima Oy:n
apulaisjohtaja.
Puh. (09) 8561 3991,
e-mail: heikki.raumolin
@ivo.fi



"Products are already judged according to their environmental values", Matti Koponen, Outokumpu's Vice President – Environmental Affairs, notes. "And not just the products themselves, but even how their raw materials – including metals – are manufactured. I am convinced that increased responsibility can be a beneficial sales argument for metals and related technology. If that's true for us I'm sure the same goes for many of our customers' products as well."

**Those who can,
must care**

At Outokumpu we believe that responsibility must cover all the metals technology we use and market as well as every stage of metals production. In addition, we feel it is vital to ensure that environmental soundness is never merely an add-on feature but an integral part of every process.

And as a global, multi-metal manufacturer we have both the resources and the abilities to act according to our principles.

No quick solutions

But deep down, why do we operate this way, fully aware that added responsibility can not, as yet, affect metal prices?

Well, the plain fact is that one doesn't open mines or build smelters for just a few years, one has to build them for decades to come. That's why we need to look into the future. To protect our invest-



**One day soon someone will ask
how our metals were made**

ments and to ensure continuous operations.

We firmly believe that only those who manufacture metals responsibly, manufacture them successfully. That's the simple reason behind our commitment. One we trust you can pass on to your customers – for the benefit of all.

For more information, please write to Outokumpu Oyj, Corporate Communications, P.O. Box 140, FIN-02201 Espoo, Finland, or fax +358 9 421 2429. Internet: <http://www.outokumpu.com>.





Sähkömarkkinat avautuvat

Maamme sähkömarkkinat avautuvat pienimmillekin kuluttajille syyskuusta alkaen. Odotettavissa on yleinen hintatason lasku, sähköyhtiöiden välisten hintaerojen tasaantuminen ja palvelutason paraneminen. Uusi tilanne johtaa markkinoilla toimivien yritysten keskuudessa rakenteellisiin muutoksiin. Odotettavissa on myös täysin uusia toimijoita uusine ideoineen ja toimintamalleineen.

Suomi aloitti sähkömarkkinoiden avautumisen marraskuussa 1995 kolmantena maana Euroopassa Englannin ja Norjan jälkeen. Ensimmäisessä vaiheessa 1.11.1995 markkinat avautuivat vajaalle parille tuhannelle suurimmalle asiakkaalle, lähinnä teollisuuden, kaupan ja palvelualan suurille ja keskisuurille yrityksille sekä julkisen sektorin yhteisöille.

Vuoden 1997 alusta markkinoille pääsivät periaatteessa kaikki pienemmätkin asiakkaat, kun 500 kilowatin käyttöpaikka-kohtainen tehoraaja poistui. Käytännössä kilpailun piiriin tuli tällöin noin 80.000 uutta asiakasta. Sähkömarkkinalain edellyttämä tunneittain tapahtuva mittaus ja tästä johtuvat investointi- ja käyttökustannukset ovat kuitenkin pitäneet yksittäiset pienemmät sähköasiakkaat, kuten kotitaloudet, sähkölämmittäjät, pienyritykset ja maataloudet vielä kilpailun ulkopuolella.

Uusia sopimuksia, hinnoissa muutoksia

Loppuvuodesta 1997 tehdyn tutkimuksen mukaan yli puolet kilpailun piiriin jo tul-

le ist a s i a k - k a i s t a o l i t e h n y t u u d e n t a i u u s i t u n s ä h k ö s o p i m u k s e n j o k o e n t i s e n t a i u u d e n s ä h k ö n t o i m i t t a j a n k a n s s a . P ä ä o s a a s i a k k a i s t a o l i k u i t e n k i n l u o t t a n u t e n t i s e e n s ä h k ö n m y y j ä ä n s ä . N o i n 20 % s u u r e m m i s t a y l i 500 kW:n t i l a u s t e h o n a s i a k k a i s t a j a 9 % p i e n e m m i s t ä k i l p a i l u n p i i r i i n t u l l e i s t a a s i a k k a i s t a o l i t u o l l o i n v a i h t a n u t s ä h k ö n m y y j ä ä .

Kilpailun piiriin tulleista asiakkaista sähkön hinta oli laskenut 34 %:lla, pysynyt ennallaan 41 %:lla ja noussut 9 %:lla. Niillä asiakkailla, joiden hinta oli laskenut, oli keskimääräinen lasku 10,6 %. Keskimääräinen hinnannousu oli vastaavasti 9,3 %.

Tärkeimpinä kilpailua häiritsevinä tekijöinä tutkimukseen osallistuneet asiakkaat pitivät sähkön siirtohinnoittelua, sähköyhtiöiden omistuksen keskittymistä ja monopolisoitumista sekä mittausjärjestelmiä.

Pienkuluttajille vapautus tuntimittauksesta

Syksyllä kotitaloudet ja muut pienemmät kuluttajat pääsivät kilpailun piiriin, kun tuntimittaroinnin vaatimuksesta luovuttiin pienten sähkökäyttäjien osalta. Tuntimit-

le ist a s i a k - k a i s t a o l i t e h n y t u u d e n t a i u u s i t u n s ä h k ö s o p i m u k s e n j o k o e n t i s e n t a i u u d e n s ä h k ö n t o i m i t t a j a n k a n s s a . P ä ä o s a a s i a k k a i s t a o l i k u i t e n k i n l u o t t a n u t e n t i s e e n s ä h k ö n m y y j ä ä n s ä . N o i n 20 % s u u r e m m i s t a y l i 500 kW:n t i l a u s t e h o n a s i a k k a i s t a j a 9 % p i e n e m m i s t ä k i l p a i l u n p i i r i i n t u l l e i s t a a s i a k k a i s t a o l i t u o l l o i n v a i h t a n u t s ä h k ö n m y y j ä ä .

taus korvattiin ns. tyypikuormituskäyrillä. Tämän jälkeen Suomen koko asiakaskunta eli yli 2,9 miljoonaa sähköasiakasta on kilpailun piirissä.

Itse varsinainen kulutus mitataan entiseen tapaan ja myös asiakkaan laskutus perustuu tähän mittaukseen. Tyypikuormituskäyrät perustuvat eri asiakasryhmistä kerättyihin kulustietoihin, joiden perusteella arvioidaan mitattavan kulutuksen jakautuminen eri ajankohdille. Järjestelmää tarvitaan, jotta voitaisiin erottaa eri myyjä-osapuolten eri aikoina käytetty sähkö, jonka hinta vaihtelee voimakkaasti käyttöajankohdasta riippuen.

Muutosten tavoitteena on vahvistaa pienkäyttäjien asemaa sähkömarkkinoilla ja parantaa markkinoiden tasapuolista toimivuutta. Muutoksen arvioidaan myös osaltaan vähentävän vertikaalisesta keskittymisestä, jossa tuottajat ostavat jakeluyhtiöitä, aiheuttavia haittoja kun pienemmätkään asiakkaat eivät enää olisi yhtä vahvasti sioutuneina jakeluyhtiönsä.

Jo edullinen hintataso laskee, hintaerot tasaantuvat

Suomen sähkönhinta on edullisimmasta päästä maailmassa. Kansainvälisten vertailujen mukaan sähkön hinta erityisesti kotitalouksien osalta on EU-maiden edullisin.

Yleinen arvio onkin ollut, että pienkäyttäjien kilpailuttamismahdollisuus ei enää johdaisi merkittäviin hinnanalennuksiin eikä myöskään suureen määrään toimittajavaihtoksia.

Syksyn aikana olemme nyt kuitenkin lähes päivittäin saaneet lukea eri yhtiöiden hintojen alemmista koskevista ilmoituksista. Yleisimmin listahintojen alennukset ovat liikkuneet 5 - 15 prosentin puitteissa. Määräaikaisia sopimuksia solmiville asiakkaille on tarjottu vieläkin edullisempaa hintatasoa.

Hintatason muutoksiin on useampiakin syitä. Avautuva kilpailu johtaa aina hintatason tarkastelutarpeisiin. Samalla alkaa taistelu markkinaosuudesta. Myös suuret valtiolliset yhtiöt IVO ja ruotsalainen Vattenfall ottavat toisistaan mittaa pohjoismaisilla markkinoilla. Pohjoismaissa vallinneen hyvän vesitilanteen vuoksi vesivoimalla tuotettavaa edullista sähköä on nyt runsaasti saatavilla: tämä on johtanut sähkön tukkukauppahinnan voimakkaaseen laskuun.

On olemassa vaara, että sähkömarkkinoilla on nyt syntymässä ylilyönnejä, joita on vaikea korjata jälkeenpäin. Toivottavaa on, että aikaisemmat kokemukset esimerkiksi pankkimaailman osalta vielä muistetaan ja että markkinaosuuksia ei pyritä valtaamaan hinnalla millä hyvänsä.

Hintakilpailun vaikutusta rauhoittaa osittain, että pienkäyttäjien sähkön hinnasta hie-man alle puolet on sähköenergian hintaa arvonlisäveroineen ja toinen puoli koostuu eikilpailusta sähkön siirrosta ja energiamäärään perustuvasta sähköverosta. Näin myös hinta-alennusten kokonaisvaikutus asiakkaalle puolittuu.

Norjassa on vapaa kilpailuttamismahdollisuus ollut voimassa jo vuoden 1995 alusta lukien. Asiakkaista on toistaiseksi yhteensä noin 70.000 vaihtanut toimittajaa. Tämä muodostaa alle 3 prosenttia koko asiakaskunnasta.

Viime huhtikuussa Suomen Kuvalehdessä julkaistun kyselytutkimuksen mukaan 63 % sähköasiakkaista ilmoitti pysyvänsä nykyisen sähkötoimittajan asiakkaana. 21 % ilmoitti pyrkivänsä etsimään halvimmän sähkötoimittajan. 10 % ympäristöystävällisimmän toimittajan ja 6 % ei osannut sanoa.

Sähkömarkkinoiden laajentuessa sähkön yleinen hintataso tulee ainakin näin alussa laskemaan. Hintatason yleisestä laskusta hyötyvät myös ne, jotka eivät erikseen kilpailuta toimittajaansa. Erityisesti eri sähköyhtiöiden välillä vielä vallitsevat hintaerot tulevat samalla tasaantumaan. Myös sähkö-

yhtiöiden asiakaspalvelu paranee, koska yhtiöt pyrkivät vahvistamaan asiakasuskollisuutta ja asiakkaita ei haluta menettää huonon palvelun takia. Asiakkailla tullaan tarjotamaan vertailutietoja ja arvioita esimerkiksi oman sähkönkäytön kehityksestä, vertailuista muihin samantyyppisiin käyttäjiin ja eri sähkölaitteiden vaikutuksesta sähkönkäyttöön. Sähkönkäyttöä ja sen tehostamista koskeva neuvontatoiminta lisääntyy. Sähkön hinnoitteluun ja laskutukseen tulee uusia vaihtoehtoja. Varmasti myös sähkölaskujen ymmärrettävyyttä ja selkeyttä pyritään parantamaan.

Suomessa noin 100 sähköjakeluyhtiötä

Sähkömarkkinalain säätämisen jälkeen esitettiin joiltakin tahoilta arvioita, että sähköyhtiöiden lukumäärä tulisi nopeasti muutamassa vuodessa laskemaan 15 - 20 kappaleeseen. Kehitys on kuitenkin ollut suhteellisen rauhallista. Jo ennen sähkömarkkinalakia on tapahtunut sähköyhtiöiden lukumäärän vähenemistä. Tämä kehitys on nyt jatkunut suunnilleen entiseen tahtiin.

Kymmenen vuotta sitten Suomessa oli noin 150 sähköyhtiötä, vuoden 1997 alussa 114 ja tällä hetkellä 110 yhtiötä. Vuoden 1997 aikana poistuneet ja muihin yhtiöihin sulautuneet neljä yhtiötä olivat kooltaan hyvin pieniä ja edustivat yhteensä vain noin 0,5 % Suomen koko asiakaskunnasta. Sähköyhtiöistä noin 70 % on kuntien liikelaitoksia tai kuntien omistamia yhtiöitä.

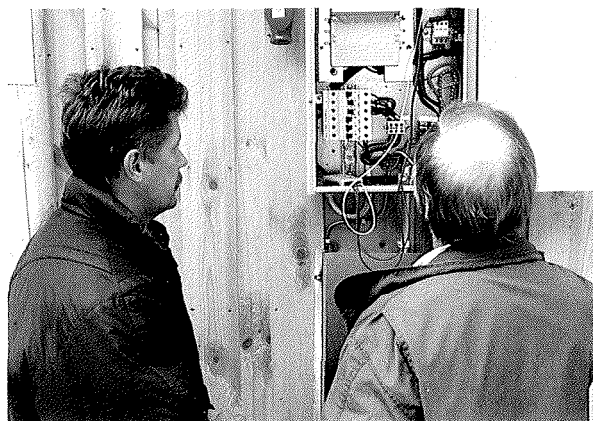
Tuottajat ostaneet jakeluyhtiöitä

Sähkömarkkinalain voimaantumisen jälkeinen merkittävä muutos on ollut, että suuret valtioenemmistöiset sähköntuottajat suomalainen Imatran Voima (IVO) ja ruotsalainen Vattenfall ovat pyrkineet hankkimaan omistukseensa jakeluyhtiöitä. Tällä hetkellä maamme jakeluverkkotoiminnasta IVO:n osuus on noin 15 % ja Vattenfallin osuus noin 6 %.

Kiinnostusta Suomen sähköyhtiöitä kohtaan ovat osoittaneet myös ruotsalainen Granningeverkens, joka on jo ostanut neljäosan Kainuun Sähkö nimisestä yhtiöstä,

englantilaiset Eastern Electricity ja Yorkshire Electricity, ranskalainen Electricite de France, saksalainen PreussenElektra ja norjalainen Statkraft.

Sähkömarkkinoiden liiallisen keskittymisen ehkäisemiseksi on jakeluyhtiöiden omistumismahdollisuuksia rajoitettu. Kilpailulainsäädäntöön tehdyn muutoksen mukaisesti yhdellä omistajalla voi rajoituksetta olla enintään 25 % osuus maamme jakeluverkkotoiminnasta. Tämän rajan ylittävät jakeluyhtiökaupat ja niiden vaikutukset kilpailuolosuhteisiin menevät kilpailuviranomaisten tutkittavaksi.



Sähköyhtiöt muodostavat yhteenliittymiä

Sähköyhtiöt ovat pyrkineet vahvistamaan omia asemiaan ja ryhmittäytymään mm. perustamalla yhteisiä sähkönhankintaa, keskinäistä sähkökauppaa ja sähkön myyntitoimintaa harjoittavia yhteisyhtiöitä.

Kaiken kaikkiaan markkinoiden avautuminen tulee johtamaan yritysraakenteiden uudelleenmuotoutumiseen. Alalle tulee myös aivan uusia toimijoita, jotka tuovat mukanaan täysin uusia ajatuksia ja toimintamalleja.

Juha Naukkarinen
on Sähköenergiailiitto ry
SENERin toimitusjohtaja
Puh. (09) 6861 6400,
e-mail: juha.naukkari-
nen@enernia.fi



Sähkön hintakehitys huolettaa Suomen metsäteollisuutta



Metsäteollisuus on luonteeltaan suuren mittakaavan perustuotantoa, joka tarvitsee runsaasti energiaa. Paitsi merkittävä kustannustekijä, energia on myös strateginen ja päätöksentekoa ohjaava elementti. Suomen metsäteollisuuden sinänsä suotuisaa kehitystä varjostaa huoli sähköenergian hinnasta, josta uhkaa muodostua alan kriittinen tekijä.

Tällä hetkellä Suomen metsäteollisuus käyttää kokko maan sähkön kulutuksesta noin kolmanneksen. Ennusteiden mukaan metsäteollisuuden sähkön käyttö nousee vuoden 1997 toteutuneesta 25 miljardista kilowattitunnista vuoteen 2005 mennessä 29 miljardiin kilowattituntiin. Vuonna 2010 sähköä kuluu 31 miljardia kilowattituntia. Tämä merkitsee sähkön tuotantokapasiteetin lisätarvetta. Hinnallaan kilpailukykyistä ja ympäristötaseellista mallikelpoista sähkövoimaa tarvitaan huomattavasti lisää.

Sähkö ei saa rajoittaa investointeja

Merkittäviä investointipäätöksiä tehtäessä sähkön saatavuus on eräs keskeisistä kriteereistä. Metsäteollisuus on muuttumassa globaaliksi teollisuudenalaksi, jonka päätöksentekoa ohjaavat pitkälti kansainväliset näkökohdat. Suomi investointien sijoituspaikkana kilpailee nykyään muun Euroopan,

Aasian ja Amerikan kanssa. Tällaisten näköalojen edessä Suomen energiapolitiittinen määrätietoisuus ei saa rapautua. Suomessa puun saatavuus muodostaa jo rajoitteen kokonaan uusille suurille investoinneille.

Vaikka suuria investointeja ei suoritettaisikaan runsaasti, Suomessa sijaitsevia tehtaata kehitetään ja tuotannon pullonkauloja avarretaan kaiken aikaa. Tuotanto ja jalostusarvo nousevat. Sähkön tarvetta kasvattaa erityisesti paljon energiaa vaativan, korkean jalostusasteen paino- ja kirjoituspaperien lisääntyvä tuotanto.

Monipuolisuus vahvuutena

Suomen energiajärjestelmän vahvuutena on perinteisesti ollut monipuolisuus. Meillä käytetään monia energialähteitä: vesivoimaa, bioenergiaa, ydinvoimaa, maakaasua, kivihiiltä, turvetta ja öljyä, mikä todistaa suomalaisen korkeatasoisen energiaosaamisen puolesta. Energia on antanut mahdollisuuden kehittää metsäteollisuuden tuoteva-

likoimaa luontaisista kotimaisista vahvuuksista lähtien markkinoiden tarpeita vastavasti. Niinkään energian tuotanto- ja jakelujärjestelmä on toiminut hyvin ja antanut teollisuudelle merkittävää kansainvälistä kilpailuetua.

Metsäteollisuuden energiapolitiikan kulmakivinä ovat olleet energian saannin varmistaminen kilpailukykyiseen hintaan, monien energialähteiden käyttö, omaehtoinen energian hankinta ja tuottaminen, tehokas säästötoiminta sekä ympäristövaikutusten kaikinpuolinen vähentäminen. Linjaukset ovat näkyneet selkeästi käytännön tuloksina ja tunnusmerkkeinä.

Tehokkuutta joka tasolla

Eri energialähteitä käytetään Suomessa poikkeuksellisen monipuolisesti ja tehokkaasti. Yhdistettyä lämmön ja sähkön tuotantoa on eniten maailmassa. Uusiutuvien biopolttoaineiden osuus on suurin teollisuusmaissa. Koko metsäteollisuuden ener-

gian kulutuksesta 40% perustuu puuhun. Tehtailla käytettävistä polttoaineista puun osuus jäteliemineen on noin 70%. Esimerkiksi moderni sellutehdas on energian netto-tuottaja. Itse asiassa energia on sellutehtaan myyntituote.

Energian ratkaisevaa merkitystä alalle kuvaa hyvin se, että metsäteollisuutta alettiin aikoinaan rakentaa Suomeen koskien vierille, edullisen vesivoiman ja puun uutto-reittien äärelle. Koskista saatu voima on ollutkin edullista ja ympäristöystävällistä, ydinvoimaan verrattavaa. Koskivoiman lisärakentamismahdollisuudet näyttävät rajoitetuilta. Kilpakumppanimme Ruotsi ja Norja ovat tässä suhteessa meitä selvästi edullisemmassa asemassa.

Energiakeskustelua ryydittämään on tullut myös uusia painavia argumentteja. Suomi muiden maiden joukossa on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut rajoittamaan kasvihuoneilmiöön vaikuttavia päästöjä, viimeksi Kioton pöytäkirjassa. Suomen metsäsektori on hiiltä sitova, kun otetaan kasvuisten metsien hiilinielu mukaan tarkasteluun. Hiilen päästöt ilmakehään tuotantoprosesseista, energiantuotannosta ja kuljetuksista ovat pienemmät kuin metsien ilmakehästä ottamat hiilimäärät. Mikäli kaikkia energiamuotoja ei voida yhdessä kehittää,

Suomen tilanne muuttuu hankalaksi. Päästöjä ei saadakaan rajoitettua jatkossa luvatussa tahdissa.

Lisäverotus pois laskuista

Selkeän perusvoimaratkaisun sijasta energiapolitiittinen mielenkiinto poliittisen päätöksenteon tasolla on kohdistunut vain energiaverotuksen lisäämiseen, joka nykyisellään on nostettu moninkertaiseksi kilpailijamaihimme verrattuna. Suomalainen teollisuus maksaa nyt kansainvälisesti eniten energiaveroja, kun verotusta verrataan jalostusarvoon. Yksin metsäteollisuudessa ovat nk. energian haittaverot nousseet muutamassa vuodessa moninkertaisiksi. Vaikka muuallakin maailmassa on otettu käyttöön nimellisesti korkeita hiilidioksidi-, energia- ja sähköveroja, ne ovat poikkeuksetta muotoiltu niin, ettei omaa teollisuutta rasiteta. Energiaverotusta ei voida Suomessa yksipuolisesti enää lisätä.

Tuontia tarvitaan

Maailmalla yleisesti ja EU:ssa erityisesti sähkömarkkinat ovat vapautuneet ja maiden väliset rajat eivät ole enää esteitä sähkön siirrolle. Pitkällä aikavälillä tämänkaltainen

vapautunut kilpailutilanne on hyvä asia. Se ei kuitenkaan poista energiainvestointien tarvetta.

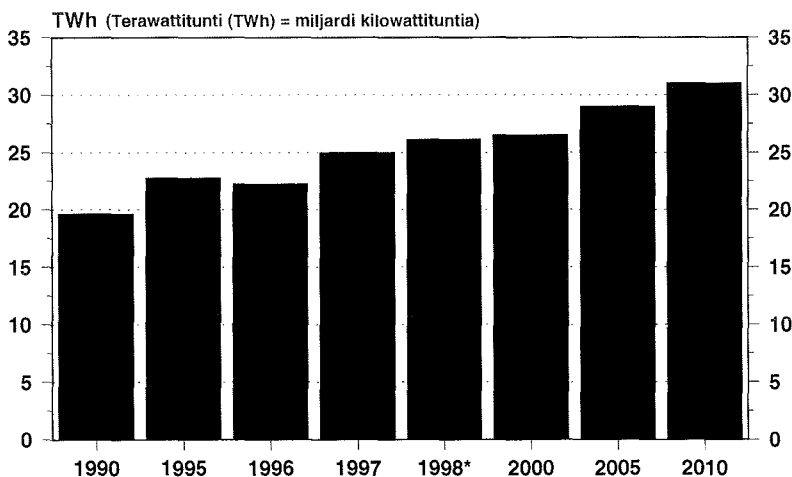
Energian tuotanto on maan keskeisintä infrastruktuuria, strateginen toiminto, joka on pidettävä omassa hallinnassa niin pitkälle kuin mahdollista. Erityisesti näin on asia Suomessa, jossa alan osaaminen on tunnetusti maailman huipputasoa. Sähkömarkkinoiden vapautuminen ei poista sitä vaatimusta, että kotimaassa tarvitaan kauaskatseista energiapolitiikkaa luomaan pohjaa, jolla suomalaiset energiayhtiöt voivat jatkossa turvata itselleen kunnolliset kilpailuedellytykset.

Energiasta yhteinen intressi

Tällä vuosikymmenellä julkiseen keskusteluun on noussut metsäsektoria laajempi käsite metsäklusteri. Sillä tarkoitetaan metsäteollisuuden avaintuotteiden, sellun, paperin, kartongin ja sahatavaran ympärille verkottuvaa tuotantoa ja palvelua, kuten paperikoneiden ja laitteiden valmistusta, graafista alaa, kemiantuotantoa, energian tuottajia ja erilaista palvelutoimintaa sekä tutkimusta, koulutusta ja konsultointia.

Jo jonkin aikaa suomalaista metsäklusteria on tehty tunnetuksi EU:n piirissä erillisen projektin voimalla. EU:ssa on hyvät mahdollisuudet tiivistää eurooppalaisen metsäklusterin yhteistoimintaa. Tällöin myös energiasta muodostuu muuallakin kuin Suomessa oleellisesti metsäteollisuuden intressipiiriin kuuluva sektori. Suomessa on ollut pitkät ja onnistuneiksi koetut perinteet konsensushakuisesta energiapolitiikasta, johon keskusteluun metsäyhtiöt ovat voineet osallistua sekä itse että järjestöjensä kautta. Laaja-alaiseen yhteistyöhön perustuvalla aktiivisella energiapolitiikalla on edelleen tilauksensa.

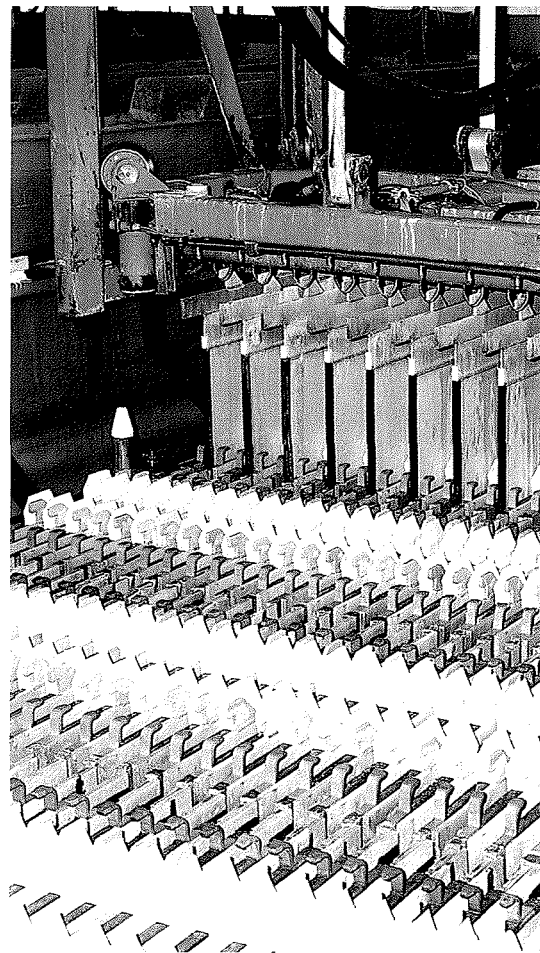
Metsäteollisuuden sähkön kulutus (Lähde: Finergy: Sähkömarkkinat 2010)



Pertti Laine toimii
Metsäteollisuus ry:n
teollisuus- ja ympäristö-
poliittisen yksikön
johtajana.
Puh. (09) 132 6633,
e-mail: pertti.laine@forestindustries.fi

Metalliteollisuuden energian käyttö

Metalliteollisuus on yksi kolmesta suuresta teollisuuden energiankäyttäjistä Suomessa. Korkeiden lämpötilojen aikaansaamiseksi sähkö on tärkein käytettävissä oleva energialähde. Metalliteollisuuden energiaintensiivisin osa - perusmetalli - tarvitsee sähkönsä ympäri vuoden tasaisella teholla. Energiakustannus muodostaa merkittävän valmistuskustannuserän, mitä Suomen sähkövero vielä korostaa. Toiminnan ja energiankäytön tehokkuudessa suomalaiset ovat maailman kärkisijoilla. Tulevaisuuden energiankäyttö lisääntyy merkittävästi jos jaloterästuotannon kaksinkertaistaminen toteutuu. Perusmetalliteollisuus on merkittävä sähkön ostaja ja toimivat sähkömarkkinat tuovat vakautta ja ennakoitavuutta sähkön hintaan.



Teräksen, sinkin, kuparin, nikkelin ja muiden metallien valmistusta ja jalostamista välituotteeksi kutsutaan perusmetallin toimialaksi. Se on Suomessa puunjalostus- ja kemianteollisuuden yksi suurista sähkön käyttösektoreista. Perusmetalli, joka käsittää Imatra Steel Oy Ab:n, Outokumpu Oyj:n ja Rautaruukki Oyj:n ja siihen kuuluvan Fundia Wire Oy Ab:n tarvitsee teräksen, sinkin, kuparin ja nikkelin sekä niiden jatkotuotteiden valmistukseen sähköä yhteensä noin 4,3 TWh vuodessa. Sähkön ohella merkittävä pelkistys ja/tai energialähde metalurnisissa prosesseissa on koksi tai koksautuva hiili.

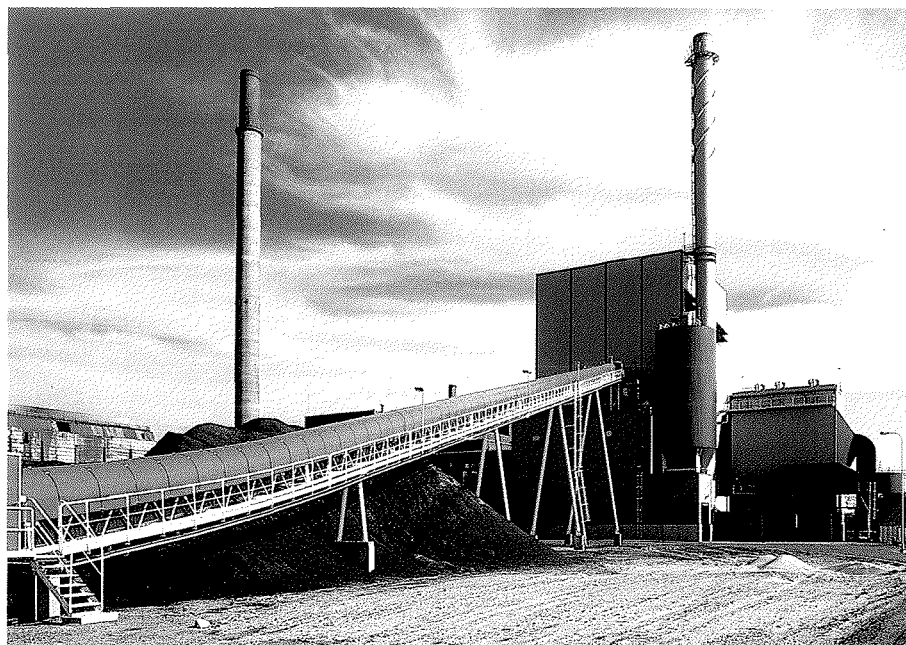
Metalliteollisuus tarvitsee perusvoimaa

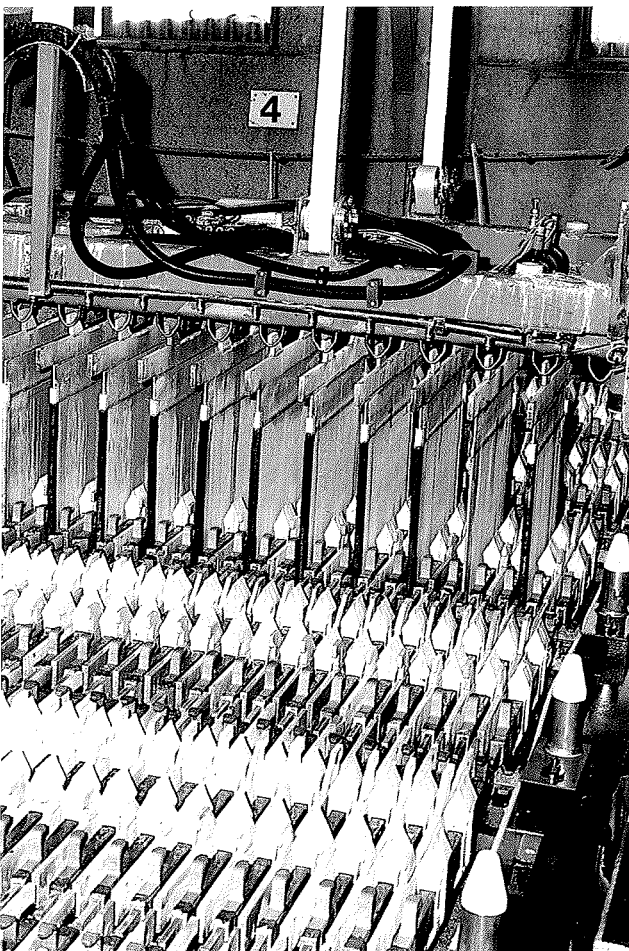
Tyypillistä metallurgiselle teollisuudelle on sähköenergian raaka-aineen luonteinen osallistuminen prosessien kulkuun. Korkean lämpötilan, huomattavasti yli 1500°C aikaansaaminen teräksen tai ferrokromin sulatuksessa vaativissa ja tarkasti hallituissa olosuhteissa ei juuri onnistu muuten kuin sähköuuneissa. Sinkin, kuparin ja nikkelin elektrolyytisessä valmistuksessa sähkövirta kuljettaa metalli-ionit liuoksesta tai anodilta katodille riittävän puhtaan metallin aikaan-

saamiseksi. Vähäinen ei myöskään ole pumppausenergian tarve. Varsinkin ns. hydrometalurgiassa suuria nestemääriä joudutaan siirtämään prosessilaitteelta toiselle.

Perusmetalliteollisuus ei juuri tunne vuotuisia tehtaita käsittäviä seisokkeja. Prosessit ovat käynnissä yötäpäivää niin jouluna

kuin juhannuksenakin. Prosessien hitaita ja vaikeita ylös- ja alasajoja pyritään välttämään. Sitä vastoin muutamien laitteiden helppous osakuormalla ajamiseen - tietenkin tuotannon menetyksen kustannuksella - antaa mahdollisuuden joustaa sähkönhankinnan varatehtoilanteissa. Siten perusme-





*Outokumpu Zinc Oy:n
Kokkolan sinkkielektrolyysi
käyttää saman verran sähköä
kuin Lahden kaupunki.*

neet ja prosessikaasut sähkön tuotannossa saavat ovat vähäisiä ja auttavat varsin harvoja yrityksiä. Perusmetalliteollisuuden energiaintensiivinen osa olisi tällä hetkellä suurissa vaikeuksissa ellei se energia- ja toimintatehokkuuden ansiosta olisi maailman kärkiluokkaa.

Jatkuvassa kilpajuoksussa tehokkuudella saavutettu etumatka tahtoo kaventua. Kilpailijatkin ottavat ennen pitkää käyttöön tehokkaampia menetelmiä. Siten on tärkeää poistaa ne kilpailuhaitat, kuten teollisuuden energian verotus ja kalliimpaan sähkөөn johtavat tuotantotapojen kiellot. Verotuksessa ei missään tapauksessa saa edetä nopeammin kuin kilpailijamaissa tapahtuu. Suo-

men energiapolitiikka ei tässä suhteessa kiitosta ansaitse varsinkaan 90-luvulla. Usein tuntuu siltä, että energiaintensiivinen teollisuus halutaan siirtää Suomesta pois poliittisiin päätöksiin. Poikkeuksen tekee viimeaikainen ripeä tahti lainsäädännössä sähkömarkkinoiden avaamiseksi. Sen seurauksena Suomi on päässyt hyötymään ajoittain alhaisista pohjoismaista sähköhinnoista varsinkin runsasvetisinä vuosina. Tämä on hieman eliminoinut sähköverojen nousuvauhtia.

Laajennukset edellyttävät pitkäjänteisiä energiaratkaisuja

Tulevaisuuden odotukset ja näkymät perusmetallissa ovat ristiriitaiset. Sähkön tarpeen kasvua on odotettavissa mikäli uskaltautaan tehdä laajennusinvestointeja. Merkittävän ja samalla suurimman energiatarpeen lisäyksen aiheuttaja on Outokumpu Oy:n odotettavissa oleva päätös kaksinkertaistaa Tornion jaloterästuotanto. Eräs perusedellytys tälle laajenukselle on vakaa ja ennakoitavissa oleva kilpailukykyinen sähkön hinta. Kun pohjoismaisille markkinoille kasvun myötä tarvitaan lisäkapasiteettia, tulee ydinvoiman olla näissä kuvioissa mukana. Maakaasu todennäköisesti kallistu-

vana raaka-ainelähteenä ei luo riittävää vakautta sähkön hintaan. Kivihiilen kilpailukyky hävitetään verottamalla hiilipäästöjä, eikä muita edullisia enernialhteita ole näkyvissä. Rakentamatonta vesivoimaa löytyy vielä vähäisessä määrin pohjoismaista, mutta useimmat kosket kuuluvat suojelun piiriin tai ovat muuten vaikeasti valjastettavissa sähkön tuotantoon.

Perusmetallin prosesseissa ei ole merkittävää vastapainesähkön kehittämismahdollisuutta mitä puunjalostusteollisuus on hyödyntänyt. Vain hydrometalurgisissa prosesseissa voidaan käyttää sellaista lämpöä mihin höyry tai kaukolämpövesi on riittävän hyvää. Nämä on jo lähes täysimääräisesti hyödynnetty. Sama koskee prosesseissa syntyvää korkea-arvoista jätelämpöä. Sähkön lisätuotantoa on syntymässä Raahan terästehtaan koksamo- ja masuunikaasujen paremmasta hyödyntämisestä, mihin on antanut mahdollisuuden viimevuosien kaasuturbiinien kehitys. Muualla vastaaventyypiset kaasut eivät määrin puolesta riitä taloudelliseen sähkön kehitykseen.

Perusmetalliteollisuus on suurelta osin tehtaiden ulkopuolisten sähkötoimitusten varassa. Siten sille on ensiarvoisen tärkeää, että sähkömarkkinat toimivat ja että sen maksama sähkön hinta ei muodostu toiminnalle rasitteeksi ja kilpailuhaitaksi. Sähkön käyttötapaansa vuoksi se on tyypillinen perusvoiman hyväksikäyttäjä. Perusmetalli näkee, että tulevaisuuden lisärakentamisessa sähkön hinnan vakaudelle on annettava riittävä painoarvo. Ydinvoimaa ei näistä vaihtoehdoista saa unohtaa.

talli tarvitsee sähkönsäkin tasaisesti ympäri vuoden.

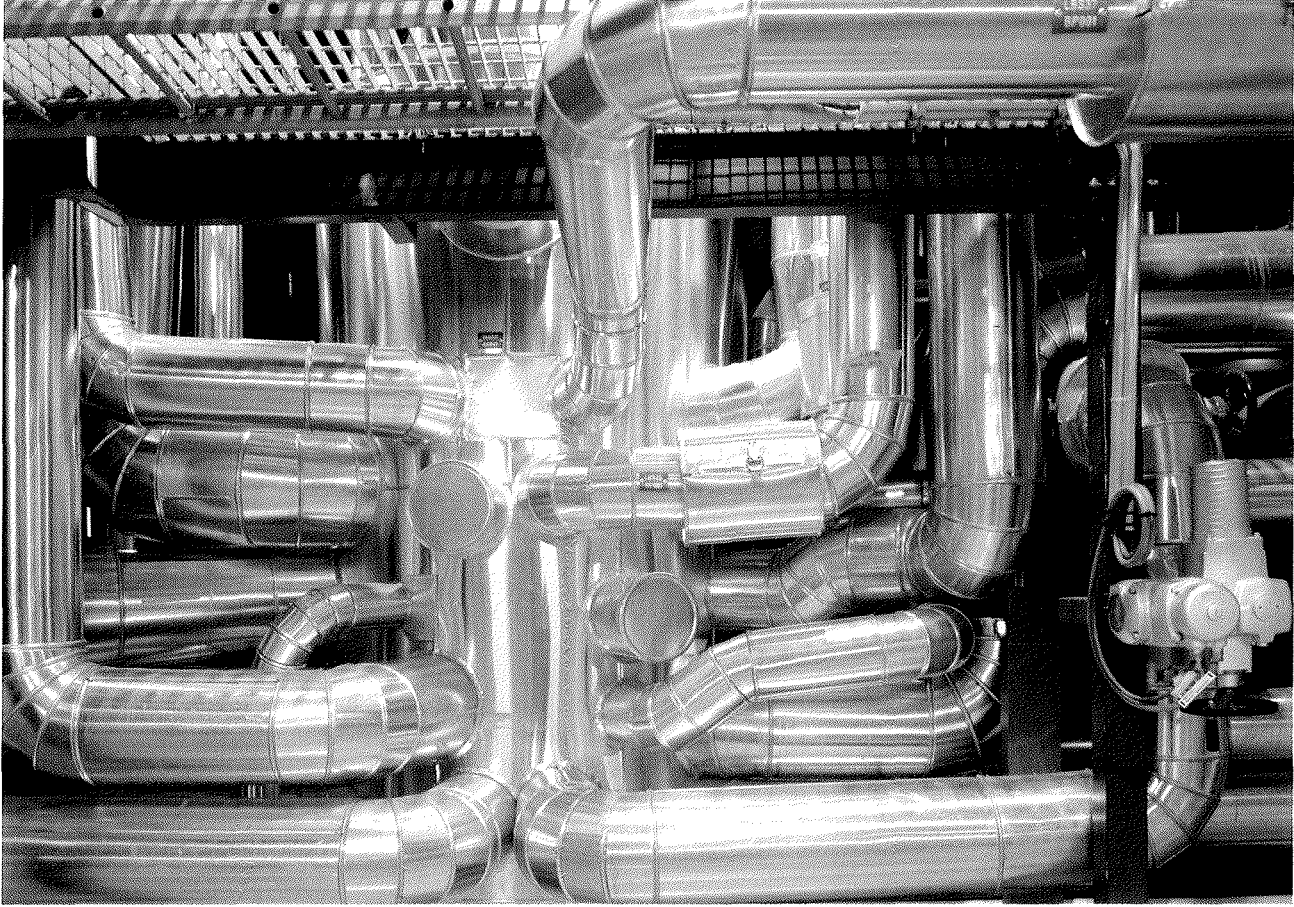
Kilpailukyky vaatii tehokkutta

Monelle perusmetallin tuotteelle energiakustannukset ovat suurimpia menoeriä tuotantoprosessissa. Muun muassa ferrokromin valmistuksessa sähkö- ja koksikustannus on lähes kaksi kolmasosaa sen valmistuskustannuksista. Sinkin jalostaminen rikkasteesta puhtaaksi metalliksi kuluttaa sähköä niin paljon, että jalostusarvosta lähes kolmannes voi olla sähköä.

Energiakustannusten suuri merkitys perusmetalliteollisuudelle pitää yllä jatkuvaa tarvetta huolehtia toiminnan tehokkuudesta myös energian käytön alueella. Merkittävimmät kilpailijat ovat sijoittuneet maihin missä sähkön hinta on huomattavasti edullisempi kuin Suomessa. Lisäksi ns. kalliin sähkön maissa kilpailijamme hankkivat energiansa erikoissopimuksilla alle normaalian tai yleisesti tilastoitujen sähköhinnoin. Suomi antaa vielä ylimääräisen edun kilpailijoilleen: Se on ainoita maita maailmassa missä energiaverotuksella on merkittävästi leikattu kilpailukykyä. Tämä kohdistuu ankarimmin energiaintensiiviseen teollisuuteen. Ne verohelpotukset, mitä biopoltoai-

Paavo Monni on
Outokumpu Oy:n
energiajohtaja.
Puh. (06) 828 6040,
e-mail: paavo.monni@
outokumpu.com





Uudisrakentamisen jälkeen vuosihuoltoja

YIT Power Oy on ollut ydinbisneksessä 1970-luvun alusta saakka, jolloin rakennettiin merkittävä osa pohjoismaisista ydinvoimalaitoksista. Nykyisen YIT Powerin edeltäjät Power Piping ja Huber ovat osallistuneet ydinvoiman rakentamiseen ja ylläpitoon koko pohjoismaisen ydinvoiman tuotannon ajan.

Ensimmäinen merkittävä projekti oli OKN:n työmaa Ruotsin Oskarshamnissa, jossa putkiasennuksia tehtiin 1970-luvun alussa. Vuonna 1972 aloitettiin lähes koko vuosikymmenen kestänyt Loviisan ydinvoimalaitosten rakennustyö, joka edelleen on miestyövuosissa mitattuna ylivoimaisesti suurin yksittäinen Huberin / YIT Powerin työmaa. Kokonaisuudessaan Loviisan voimalaitoksen rakennustyössä Huberilaiset tekivät yli 600 miestyövuotta. Ydinvoimaputkistojen rakentaminen jatkui 1970-luvun puolivälissä TVO:n Olkiluodon voimalaitustyömaalla ja vuosikymmenen loppupuolelle ja 80-luvun alkupuolelle ajoittuneissa Forsmark 2- ja 3- sekä Oskarshamn 3 -laitosten uudisrakennustyömailla. Putkitöitä tehtiin niin loppuasiakkaalle, laitostoimittajille kuin myös putkiurakoitsijoille.

Uudisrakentamiseen liittyneiden massiivisten putkistoprojektien jälkeen toiminta on jatkunut vuosittain voimalaitosten huoltorevisioissa. YIT Powerin toimitukset laitosrevisioissa ovat vaihdelleet kokonaisprojekteista (sisältäen suunnittelun, materiaalinhankinnan, esivalmistuksen, asennuksen, tarkastuksen ja dokumentoinnin) ns. osapro-

jekteihin, käsittäen jonkun yksittäisen toiminnon, esimerkiksi asennustyöt tai putkiston osien esivalmistuksen.

Voimalaitosten vuosihuollot työllistävät

Ydinvoimalaitoshuoltoon liittyvä liiketoiminta on nykyään merkittävä ja panostettava osa YIT Powerin operatiivista toimintaa. Ydinvoimalaitostöiden taitoja ja valmiuksia kohottava vaikutus on osoittautunut erittäin merkittäväksi myös yhtiön muilla toimialueilla. Ydinvoimarakentamisessa ja -kunnossapidossa hankittu kokemus suurten projektien hoitamisesta loi osaltaan pohjan vastaavien projektien hallitsemiseen konventionaalisella puolella. Laatuajattelun kehittämisen ja laatuajajärjestelmien kehittämisen kannalta ydinvoimalaitostöissä vaadittujen ja opittujen toimintatapojen merkitys on ollut merkittävä. Uudisrakennustyömailla hankitut opit käynnistävät jopa uutta liiketoimintaa - Loviisan voimalaitoksen rakennustyössä hankittu kokemus vaikutti merkittävästi mm. Huber Testingin perustamiseen. Samoin ydinvoiman uudisrakentamiseen liittyneet kansainväliset asiakas- ja toimitta-

jasuhteet (ABB, Siemens) loivat perusosamista myöhempien aikojen kansainvälistymiselle.

Putkistokomponentteja Eurooppaan

Putkistokomponentteja toimitetaan perinteisesti lähes kaikille pohjoismaisille ydinvoimaloille sekä jonkin verran Eurooppaan. Tavallisimmat toimitettavat tuotteet ovat induktio- ja kylmätaivutukset, kartiot, T-kappaleet, haaroitukset, jakotukit ja paineastiat. Menetelmät ovat viranomaisten ja laitosten hyväksymiä. konepaja on ISO 9002 sertifioitu.

Teknologisen ja tuotannollisen perustan antaa oma putkistotehdas Ylivieskassa, mutta myös muita valmistusvaihtoehtoja tarkastellaan tapauskohtaisesti. YIT Powerin yksi sloganeja on "saumatta paras", jota on noudatettu esimerkiksi Oskarshamn I voimalan uudistamisessa. Kaikki pääputkistot on vaihdettu vuosien varrella Ylivieskan konepajalla taivutettuihin "spooleihin" pääosin Fenix- ja OKR-projekteissa (tuhansia spoolsseja). Näin on saatu määräaikaistarkastuksissa tarkastettavien saumojen määrä vähintäänkin puolittumaan. Tämä vähentää revisiokustannuksia sekä lyhentää revisioaikaa sekä säästää rahaa pitemmällä tähtäyksellä.

TVO 1 ja 2 laitosten tehonnostossa YIT Power on ollut merkittävin toimittaja suoraan TVO:lle sekä ABB Stalille ja ABB Atomille eri projektien myötä vuosina 1996-1998. Esimerkiksi matalapaineturbineja on vaihdettu 8 kappaletta ja tänä vuonna turbiinitöihin (KP ja MP) liittyi yhteensä noin 1300 erikokoista hitsisamaa 14 päivää/yksikkö kestävien seisakkien aikana. YIT Powerin ammattilaisten määrä nousi yli sadan.

Tulevaisuus myös ydinvoimassa

Ydinvoiman huoltoliiketoiminta on laajeneva ja erittäin haastava tulevaisuudessakin. Revisioiden on ennustettu lisääntyvän runsaasti, ja monia merkittäviä hankkeita on jo käynnissä tai ainakin suunnitteilla. Tehonnoisto Loviisassa ja Ruotsin yksiköiden vastaavat projektit merkitsevät haasteita.

Valitettavasti osaaminen sen enempää kuin rahallinen tuloskaan eivät kerry itsestään ilman panostuksia. Haasteita ydinvoiman huoltoliiketoimintaan asettaa mm. varsinkin asennustöissä tarvittavien resurssien löytäminen ja hallinta. Verkottuminen ja yhteistyö alan parhaiten osaajien kanssa on myös YIT Powerin tavoite ja tällä hetkellä yhteistyökumppaneita löytyy jo usealla osa-alueella, kuten esimerkiksi automaatiohitsaus.

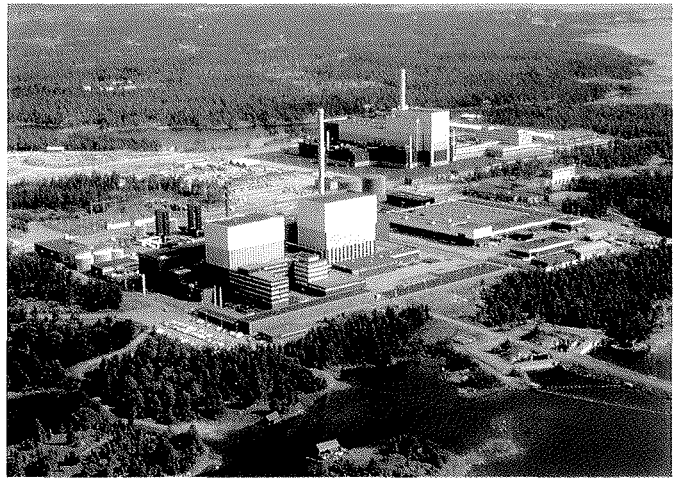
Revisiotyöt keskittyvät kesäaikaan

Revisiotyöt keskittyvät kolmen - neljän kuukauden ajalle parhaaseen kesäaikaan. Tämän vuoksi YIT Power pyrkii myös Keski-Euroopan laitoksiin, jotta panostusta laitteisiin ja henkilöstöön voitaisiin entisestään panostaa revisioiden jakaantuessa koko vuodelle ja näin suuret laiteinvestoinnit saadaan tuottamaan pitemmältä ajalta.

Laatu- ja ympäristötekijöiden jatkuva roostuminen asettaa yhä enemmän vaatimuk-

sia mm. käytettävälle teknologioille ja johtamisjärjestelmille.

Tavoitteisiin pääseminen edellyttää henkilöstön osaamisen voimakasta kehittämistä niin projektijohtamisen kuin myös teknisen ja prosessiosaamisen alueella. Laatu- ja ympäristöjärjestelmiin panostamista on jatkettava, tavoitteena on oltava niiden saumaton integroiminen jokapäiväiseen toimintaan. ISO 9001 sertifiointi ja eri ydinvoimaloiden tekemät säännölliset auditoin-



nit antavat selvän suunnan tulevaisuuteen. YIT Powerin ympäristöjärjestelmä auditoidaan vuoden lopussa yhtenä ensimmäisistä Suomessa.

Esa Räihä, YIT Power Oy.
Puh. (040) 5440 530, e-mail: esa.raiha@yit.fi

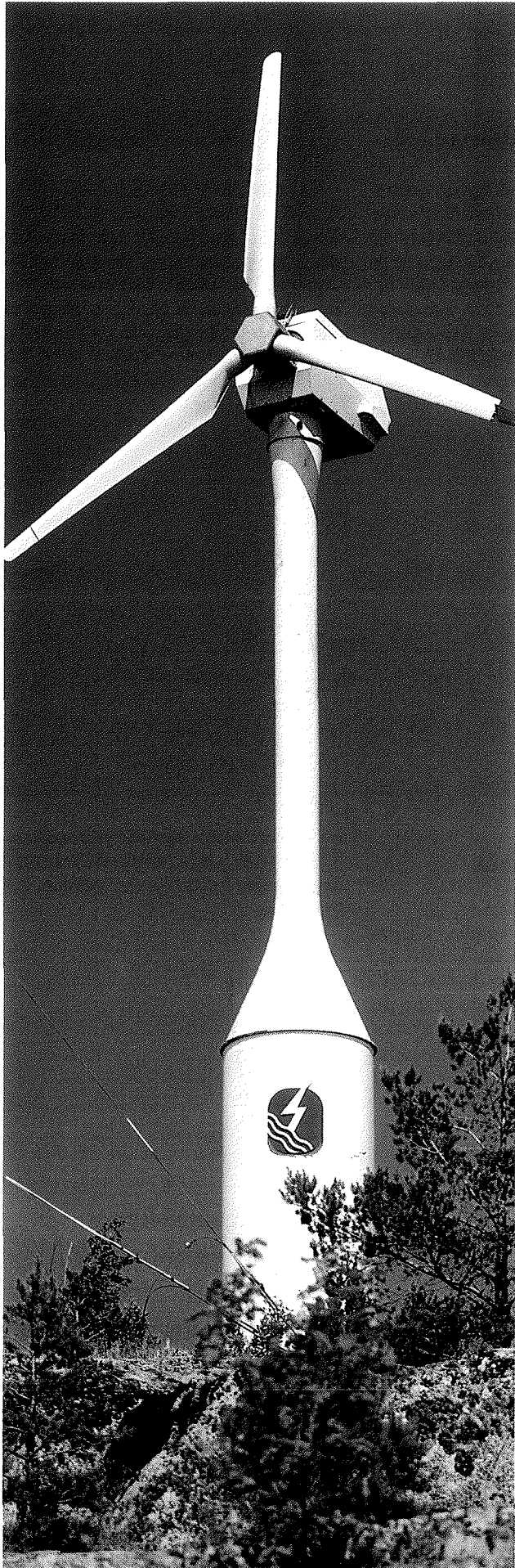
Me otamme vastuun
asiakkaistamme
toisistamme
ympäristöstä

Kiinteistö- ja Siivouspalvelu
ISS Suomi Oy, Lautokujä 6, 00420 Helsinki, puh. (09) 681 81

Paineastiatarkastukset, ainetarikkomattomat (NDT) tarkastukset ja laadunvalvonta asiantuntijapalveluineen.

Valtakunnallinen palvelunumero 0203 87843

POLARTEST OY
Laajaniityntie 3, 01620 Vantaa
Puhelin (09) 878 020, Telefax (09) 878 6653



Energia- ja ympäristöpolitiikan suhde on mullistunut

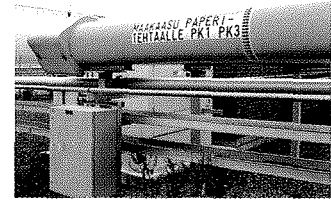


Energiapolitiikan ja ympäristöpolitiikan suhde on mullistunut 90-luvulla. YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa vuonna 1992 allekirjoitettavaksi avattu ilmastopimus nosti energiantuotannon ja -käytön päästöt teollisten yhteiskuntien muutosstrategiapöydille. Riissa hyväksytty ensi vuosisadan kestävä kehityksen toimintaohjelma, Agenda 21 ja toinen kestävä kehityksen kansainvälinen sopimus, ns. biodiversiteettisopimus täydensivät energian strategisen aseman muutosta. Energiapolitiikan valtavirraksi muodostui pyrkimys irtautua hiilipohjaisista energiamuodoista ja energiasektorin koko elinkaarenaikaisten ympäristövaikutusten minimointi. Vasta viime vuosina on voimistunut kestävä kehityksen ympäristöulottuvuutta täydentävä kehitysnäkökulma, jonka haasteena on turvata energiapalvelut kaikille, myös kehitysmaiden ihmisille.

Kestävä energiatalous

Kestävä kehitys on Suomen energiastrategian poliittinen tavoitehorisontti, joskin läheisen tulevaisuuden taloudelliset ja poliittiset ongelmat koettelevat konkreettisia tavoitteita. Tarkistuksiin on vaikuttanut ehkä merkittävimmin Pohjoismaissa ja Euroopan Unionin alueella tapahtunut energiainfrastruktuurien vapautuminen sekä yhtiökentän ja energia-alan raju uudelleenorganisointi. EU:n energiapolitiittiset linjaukset painottavat energia- ja ympäristökysymysten välitöntä sisäistä yhteyttä niin unionin sisäisissä kysymyksissä kuin lähialuepolitiikassakin. Kesäkuussa Cardiffissa Eurooppa-neuvosto kehotti neuvostoa eri kokoonpanoissaan luomaan omat strategiansa ympäristön huomioonottamiseksi ja kestävä kehityksen toteuttamiseksi omilla politiikan aloillaan. Erityiskehotuksen Eurooppa-neuvosto antoi liikenne-, energia- ja maatalousneuvostoille. Eurooppa-neuvosto edellytti, että yhteisön ja jäsenvaltioiden on laadittava strategioita Kioton pöytäkirjan mukaisten sitoumustensa noudattamiseksi. Kyseisten vaativien tavoitteiden saavuttaminen on käytännön testi siitä, miten yhteisö ja jäsenvaltiot ovat edistyneet ympäristökysymysten sisällyttämisessä politiikkoihinsa.

Yhteiseurooppalainen näkökulma on vahvistunut EU:n lisäksi Environment for Europe -prosessin Aarhusin ympäristöministerikokoukseen valmistellun energiatehokkuusaloitteen ja Itämeren alueen Agenda 21:n (Baltic 21) myötä. Itämeren alueen kestävä kehityksen toimintaohjelman energiaa koskevan sektoriohjelman



toimeenpano on juuri alkamassa. Sektoriohjelman johtomaina toimivat Tanska ja Viro.

Viimeisin poliittinen linjaus kestävään energiatalouteen sisältyy hallituksen 4.6.1998 tekemään periaatepäätökseen ekologisen kestävyuden edistämisestä eli hallituksen kestävä kehityksen ohjelmaan. Hallitus linjaa energiatalouden strategiset tavoitteet seuraavasti:

- Suomen energiajärjestelmä tyydyttää energian kysynnän teknologisilla ratkaisulla, jotka ovat tehokkaita, taloudellisia ja ekologisesti hyväksyttäviä.
- Suomi täyttää kansainvälisen ilmastopoliitiikan ja -sopimusten vaatimukset.
- Suomen energiantuotannon ja -kulutuksen ilmasto-, ympäristö- ja terveysvaikutukset sekä onnettomuusriskit vähenevät.
- Suomen energiaklusteri on kansainvälisesti kilpailukykyinen ja sen myötä työllistävä.
- Suomi toimii aktiivisesti energiapolitiikan kansainvälisten pelisääntöjen kehittämiseksi maamme tavoitteita tukeviksi.

Näiden hallituksen hyväksymien strategisten tavoitteiden pohjalta valitut toimintalinjat ovat seuraavat:

- Edistetään vähemmän hiilipitoista energian tuotantorakennetta kansainvälisen ilmastopoliitiikan ja -sopimusten vaatimukset huomioiden.
- Edistetään EU:ssa yhteisiä politiikkoja ja toimia, joilla pyritään hidastamaan ilmastomuutosta.
- Vaikutetaan kansainväliseen yhteistyöhön maakaasun käytön lisäämiseksi.
- Edistetään energiamarkkinoiden toimivuutta.
- Edistetään energian tehokasta käyttöä ja energiansäästöä.
- Edistetään uusiutuvien energialähteiden käyttöä.
- Ylläpidetään energiategnologian korkea tasoa ja kilpailukykyä.
- Varmistetaan riittävän monipuolinen ja edullinen energian hankintakapasiteetti.
- Ylläpidetään energiasektorin huoltovarmuutta.

Näissä linjauksissa ei ole välttämättä nähtävissä suuria uusia avauksia. Energiamarkkinoiden muutokset, EU:n poliittiseen päätöksentekoon osallistuminen ja läpäisevä kansainvälistyminen ovat muuttaneet pelikentän myös ympäristökysymysten osalta kuitenkin perusteellisesti. Kun samanaikaisesti ympäristö- ja energiapolitiikan toimijoiden joukko ja keskinäissuhteet ovat mullistuneet, saavat tutunkin tuntuiset linjaukset uusia merkityksiä.

Ekotehokkuus ja elinkaaritarkastelu

Kestävä kehityksen täsmentäminen on jatkuva haaste niin poliitikoille kuin erilaisille ammattikäytännöille. Käytännöllistämi-

sen avuksi ympäristötutkimus, hallinto ja kansalaisjärjestöt ovat tuottaneet joukon käsitteitä ja tarkastelutapoja, joissa kestävä kehityksen ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen ulottuvuus voitaisiin yhdentää. Ekologisen ja taloudellisen kestävyuden yhdentäminen on edennyt pisimmälle. Elinkaaritarkasteluilla on yksittäisten tuotteiden kuin laajempienkin teollisten klusterien luonnonvara- ja ympäristövaikutukset tehty näkyviksi ja siten myös ympäristöpolitiikan kohteiksi. Puhuttaessa tässä yhteydessä ympäristöpolitiikasta tarkoitetaan myös yritysten omaa ympäristöpolitiikkaa ympäristöasioiden hallintajärjestelmän osana.

Ympäristön tilalle asetetut tavoitteet saavutetaan paitsi tuotteiden elinkaaren aikaista ympäristökuormitusta pienentämällä, myös kulutuksen määrän ja laadun muuttamisella. Kulutuksen, tuotannon ja tuotteiden osalta on nykyisin käynnissä useita kehityskulkuja, jotka tukevat kestävä kehitystä. Suomen keskeisten teollisuudenalojen energia- ja luonnonvaratehokkuus on verrattain hyvä. Suomen tuotantorakenne painottuu kuitenkin perinteisesti runsaasti luonnonvaroja ja energiaa käyttäville aloille. Pitkällä aikavälillä niilläkin on kehitettävä uusia niukkaresurssisia prosesseja ja ainevähennyksiä tuotteiden elinkaarissa. Ekotehokkuus on tulevaisuudessa entistä merkittävämpi tekijä yritysten ja kansantalouksien kilpailukykyyn kannalta. Ekotehokkuudesta on luonnon kantokyvystä ja oikeudenmukaisuusoletuksista lähtien esitetty tavoitetasoja, joiden mukaan taloudellisten toimijoiden tulisi nykyiseen verrattuna pystyä vähentämään luonnonvarojen käyttöä merkittävästi, jopa neljännekseen tai kymmenenteen osaan tuotettua yksikköä/palvelua kohden.

Kestävyys mahdollisuutena

Ympäristövaatimukset nähdään usein rajoitteina ja kustannuksina. Näin on tietysti monen toimijan kohdalla erityisesti lyhyellä tähtäyksellä. Kun ekotehokkuus ja niukkaresurssisuus otetaan toimintojen suunnittelussa läpäisevästi huomioon, muuttuvat rajoitukset mahdollisuuksiksi. Suomalainen tulkinta kestävästä kehityksestä (Kestävä kehityksen toimikunta, 1995) painottaa mahdollisuuksia Brundtland -komission tarvelähtöisen määrittelyn sijaan. Maa-ilmankin on osaltaan pyrkinyt kääntämään kestävä kehityksen periaatteen talouspolitiikoidenkin ymmärtämälle kielelle. Varapääjohtaja Ismail Serageldin on pukenut kestävyysperiaatteen seuraavaan muotoon:

"Sustainability is to leave future generations as many opportunities as we have had, if not more."

Sauli Rouhinen

Sauli Rouhinen on ympäristöneuvos ympäristöministeriöstä. Hän toimii myös Suomen kestävä kehityksen toimikunnan pääsihteerinä sekä ympäristöministeriön kestävä kehityksen projektin projektipäällikkönä. Puh. (09) 1991 9468, e-mail sauli.rouhinen@vyh.fi.

Ydinjätehuolto etenemässä käytetyn polttoaineen loppusijoituspaikan valintaan

Suomen ydinvoimalaitosten jätehuolto on kehitetty ja toteutettu pitkäjänteisesti jo kahdenkymmenen vuoden ajan. Maahamme on rakennettu kaksi ydinjätteiden loppusijoitustilaa vähä- ja keskiaktiivisille jätteille Olkiluodon ja Loviisan voimalaitosalueiden kallioperään. Käytetylle ydinpolttoaineelle on tehty välivarastointijärjestelyt laitospaikoilla, ja loppusijoitusvalmistelut aloitettiin 1980-luvun alussa. Ydinjätehuoltorahasto on kartutettu yli viiden miljardin markan suuruiseksi. Nyt ohjelma on etenemässä käytetyn polttoaineen loppusijoituspaikan valintaan, jonka määräaika on valtiovallan asettaman aikataulun mukaisesti vuosi 2000.



Käytetyn polttoaineen loppusijoitukseen ehdolla olevat paikat. Sijoituspaikka on tarkoitus valita vuonna 2000.

Ydinjätehuollon vastuut, tarvittavat luvat sekä rahastointiperiaatteet on määritetty vuoden 1987 ydinenergialaissa. Lakia on sittemmin muutettu mm. vuonna 1994, jolloin niin ulkomaisen jätteen tuonti kuin Suomessa tuotetun jätteen vienti kiellettiin. Laki määrää, että Suomessa syntyneet ydinjätteet on käsiteltävä, varastoitava ja sijoitettava pysyväksi tarkoitettulla tavalla Suomeen.

Lakimuutos vaikutti merkittäväällä tavalla Loviisan ydinvoimalaitoksen käytetyn polttoaineen huoltoon, joka aikaisemmin perustui käytetyn polttoaineen palautukseen Ve-

näjälle. Ydinjätehuollon aikataulutavoitteet asetettiin ensimmäisen kerran valtioneuvoston periaatepäätöksessä vuonna 1983 ja sen jälkeen kauppa- ja teollisuusministeriön (KTM) päätöksissä vuosina 1991 ja 1995.

Säteilyturvakeskus on valmistellut turvallisuusvaatimukset ensi vaiheessa vähä- ja keskiaktiivisten eli ns. voimalaitosjätteiden loppusijoitukselle, jotka valtioneuvosto vahvisti vuonna 1991, ja äskettäin käytetyn polttoaineen loppusijoitukselle, jotka ovat tulossa valtioneuvoston käsitteilyyn.

Ydinjätelaitosten rakentaminen edennyt

Olkiluodon ja Loviisan ydinvoimalaitosten jätehuollossa on edetty tavoitteiden mukaisesti. Molemmilla laitospaikoilla on rakennettu voimalaitosjätteille kallioperään loppusijoitustilat siten, että loppusijoitustoiminta alkoi Olkiluodossa v. 1992 ja Loviisassa v. 1998.

Loppusijoitustilat on mitoitettu nykyisten ydinvoimaloiden tuottamien jätemäärien mukaan, mutta ne ovat laajennettavissa.

Käytetyn polttoaineen väliaikaiseen varastointiin on voimalaitospaikoilla vesiallasvarastot, joita Loviisassa ollaan parhaillaan laajentamassa. Käytetyn polttoaineen loppusijoitusvalmistelut käynnistyivät 1980-luvun alussa ja nyt ollaan lähestymässä sijoituspaikan valintavaihetta. Tekniset suunnitelmat on laadittu myös voimalaitosten käytöstäpoistolle, joka tosin ajoittuu vasta vuosikymmenien päähän tulevaisuuteen.

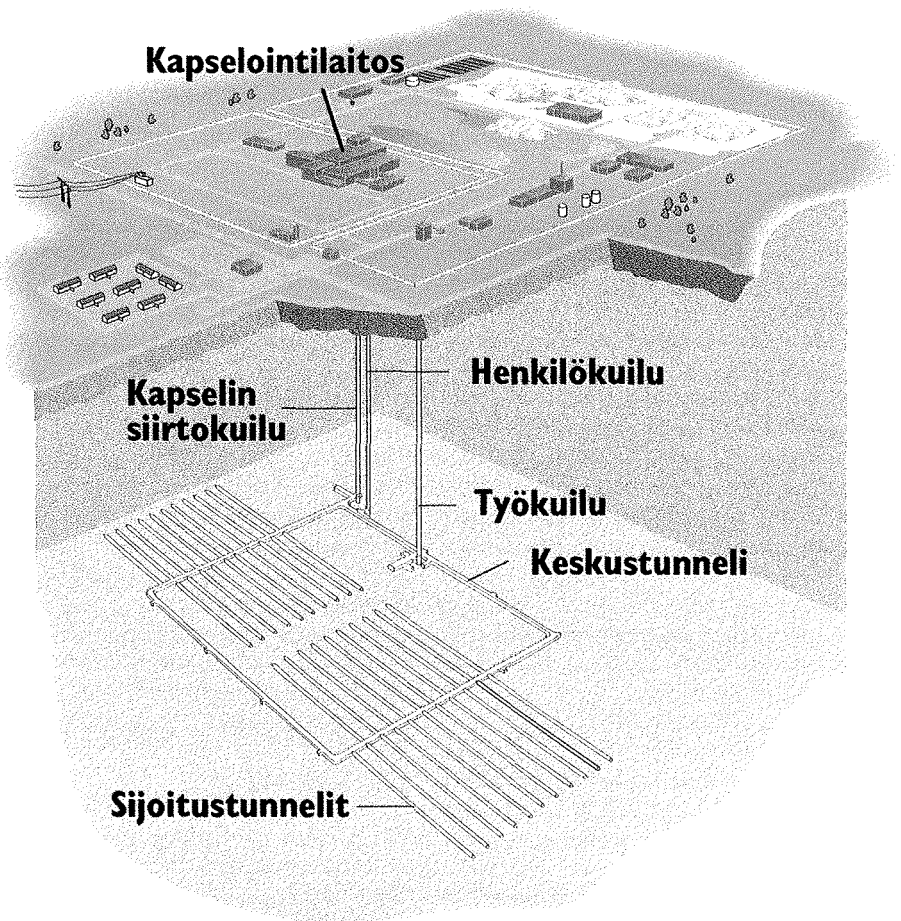
Rakentamis- ja valmistelutöiden ohella ydinjätehuollon tulevia toimenpiteitä varten, mukaanluettuna voimalaitosten käytöstäpoisto, on kerätty tähän mennessä ydinsähkön hinnassa rahasto, jonka suuruus Teollisuuden Voima Oy:n (TVO) osalta on 3,3 miljardia markkaa ja Imatran Voima Oy:n (IVO) osalta 1,9 miljardia markkaa eli yhteensä 5,2 miljardia markkaa. Kaiken kaikkiaan edellä mainittujen rakentamistoimenpiteiden, tutkimus- ja kehitystyön sekä lainsäädäntö- ja rahastointitoimenpiteiden ansiosta Suomea pidetään kansainvälisesti yhtenä ydinjätehuollon edelläkävijämaista.

Käytetyn polttoaineen loppusijoitusta valmistellaan

Vaikka maassamme on jo rakennettu useita ydinjätehuoltoon kuuluvia laitoksia ja tehty mittavasti tutkimus- ja kehitystyötä monien tutkimusorganisaatioiden myötävaikutuksella, merkittävimmät tehtävät ovat vielä edessä päin. Tulevaisuudessa on kaksi isoa tehtäväkokonaisuutta: käytetyn polttoaineen loppusijoitus ja ydinvoimalaitosyksiköiden käytöstäpoisto. Käytöstäpoiston tarkkaa ajankohtaa ei ole aihetta päättää ehkä vielä vuosikymmeniin. Sen sijaan käytetyn polttoaineen loppusijoitukseen liittyvät valmistelutoimenpiteet jatkuvat tiiviinä ja etenevät vaiheittain laitoksen rakentamiseen 2010-luvulla ja loppusijoitustoiminnan aloittamiseen vuonna 2020.

Olkiluodon ja Loviisan ydinvoimalaitosten käytetty polttoaine sijoitetaan Suomen kallioperään yhteiseen loppusijoitustilaan. Tätä tehtävää hoitamaan jätehuollosta vastuulliset TVO ja IVO ovat perustaneet yhteisesti omistamansa Posiva Oy:n, joka vuodesta 1996 alkaen on jatkanut sitä työtä, jota siihen saakka tehtiin TVO:n toimesta. Osa ydinjätehuollon tutkimus- ja kehitystyöstä on tehty kansainvälisenä yhteistyönä mm. Äspön kalliolaboratoriossa Ruotsissa.

Teknisiä ratkaisuja loppusijoitukseen ja kapselointiin on kehitetty ja hiottu jo lähes kahden vuosikymmenen ajan. Nykyisen suunnitelman mukaan polttoainepiput sijoitetaan usean sadan metrin syvyyteen perus-



Käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitos koostuu usean sadan metrin syvyyteen rakennettavista tunneleista ja kapselointilaitoksesta maan pinnalla.

kallioon, jonne rakennetaan tunneliverkosto. Loppusijoitusta varten polttoainepiput suljetaan kuparikapseleihin, jotka sijoitetaan tunnelien lattiaan porattuihin reikiin käyttäen vielä turvallisuuden varmistamiseksi bentoniittisavea täyteaineena kapselien ja kallion välissä. Turvallisuusanalyysit on muutaman vuoden välein saatettu ajan tasalle sitä mukaa kuin lähtötiedot ovat tarkentuneet ja mallit kehittyneet.

Neljä vaihtoehtoista loppusijoituspaikkaa

Sijoituspaikan valintaprosessi eteni vuonna 1987 kenttätutkimusvaiheeseen, ja nyt loppusijoituslaitoksen paikaksi on ehdolla neljä vaihtoehtoista aluetta: Eurajoen Olkiluoto, Kuhmon Romuvaara, Loviisan Hästholmen ja Äänekosken Kivetty. Lähivuosien keskeinen tehtävä on loppusijoituspaikan valinta, joka valtiiovallan asettamien aikataulutavoitteiden mukaan on tehtävä vuoden

2000 loppuun mennessä eli parinkymmenen vuoden tutkimusjakson jälkeen.

Käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitoksen ympäristövaikutusten arviointi (YVA), jossa selvitetään hankkeen välittömät ja välilliset vaikutukset ihmisiin, luontoon ja rakennettuun ympäristöön, alkoi vuonna 1997 ja eteni helmikuussa 1998 arviointiohjelman valmistumiseen. Yhteysviranomaisena toimiva KTM järjesti laajan lausuntokierroksen, minkä jälkeen ministeriö antoi oman lausuntonsa kesäkuussa 1998. Nyt ovat käynnissä arviointiselostuksen laatimiseksi tarvittavat selvitykset siten, että arviointiselostus on suunniteltu valmistuvaksi vuoden 1999 alussa.

Asenteet loppusijoitusta kohtaan muuttuneet

Ydinjätehuollolle leimaa-antavan piirteen ovat muodostaneet kielteiset ennakoasenteet, jotka ovat selvimmin tulleet esiin juuri

sijoituspaikan valintaohjelman yhteydessä. Ehdolla olevissa kunnissa on aiempina vuosina epäilty varsinkin loppusijoituksen turvallisuutta. Viime vuosina yhtenä keskeisenä kysymyksenä on nostettu esiin loppusijoituslaitoksen mahdollinen vaikutus kunnan imagoon.

Tietouden lisäämiseksi ja loppusijoituksen hyväksyttävyyden parantamiseksi on erityisesti tutkimuspaikkakunnilla tehty pitkäjänteistä viestintätöitä, johon on kuulunut julkiselle sanalle järjestettyjen tiedotustilaisuuksien lisäksi mm. avoimien ovien päiviä, vierailuja ydinvoimalaitospaikoille, mainontaa sanoma- ja aikakauslehdissä sekä Ruotsin kuljetuslaivan M/S Sigynin vierailuihin liittyntä näyttelytoimintaa. Myöskin YVA-menettelyyn on kuulunut lukuisia tilaisuuksia, jotka ovat osaltaan tehneet hanketta tutuksi kuntalaisille.

Suomen ydinjätehuolto-ohjelman johdonmukaisen etenemisen sekä avoimen ja aktiivisen tiedottamisen myötä paikalliset mielipiteet näyttävät tutkimuskunnissa muuttuneen selkeästi myönteiseen suuntaan tarkasteltaessa niin luottamusta loppusijoituksen turvallisuuteen kuin valmiutta hyväksyä loppusijoituslaitos oman kunnan alueelle.

Sijoituspaikkapäätös vuonna 2000

Pitkäjänteisen teknis-tieteellisen valmistelutyön ja sittemmin YVAN myötä on Suomessa luotu valmius edetä käytetyn polttoaineen loppusijoituspaikan valintaan. Sijoituspaikan valinnan jälkeen rakennetaan tutkimuskuilu suunnitellulle loppusijoitusvyöhykelle valitulla loppusijoituspaikalla. Sen avulla vielä varmennetaan sijoituspaikan kallioperän soveltuvuus turvalliseen loppusijoitukseen ennen varsinaista rakentamisvaihetta. Siten päätös loppusijoituspaikasta on edellytys sille, että loppusijoitushankkeen valmistelua voidaan ensi vuosikymmenellä jatkaa suunnitellulla tavalla ja edetä vuoden 2010 jälkeen laitoksen rakentamisvaiheeseen.

Ydinenergialaki edellyttää, että suunnitellun sijaintikunnan on hyväksyttävä loppusijoitushanke. Käytännössä valtioneuvosto tulee kysymään kuntien kantaa sen jälkeen, kun siltä on haettu periaatepäätöstä loppusijoituslaitokselle. Lopuksi periaatepäätös vaatii vielä eduskunnan vahvistuk-

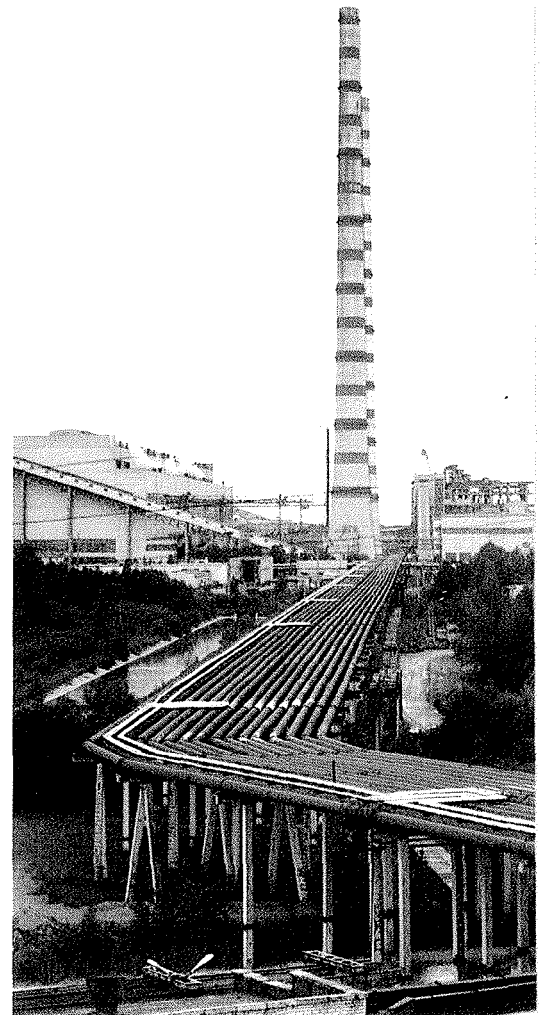
sen. Siten nimenomaan periaatepäätös vaihe on keskeinen hankkeen paikallisen hyväksynnän ja yleisemmän poliittisen hyväksynnän selvittämisen kannalta sen lisäksi, että Säteilyturvakeskuksen myönteinen arvio turvallisuudesta on ehdoton edellytys. Myöhemmin valtioneuvostolta haetaan vielä erikseen luvat laitoksen rakentamista ja käyttöä varten.

Ilman tietoa siitä, mitkä ehdolla olevista kunnista ovat valmiita hyväksymään laitoksen sijoittamisen alueelleen, ei sijoituspaikkapäätöksen tekeminen ole vankalla pohjalta. Tarkoituksena on hakea periaatepäätöstä YVA-selostuksen valmistuttua vuonna 1999, jotta hakemuksen käsittely saadaan päätökseen ennen suunniteltua paikanvalintavaihetta. Näin sijoituspaikan valintavaiheessa paikan geologisen soveltuvuuden lisäksi hankkeen hyväksyttävyyden selvitetty ja varmistettu mahdollisimman hyvin.

Johtopäätökset

Suomessa on edellytykset edetä parin vuoden kuluessa käytetyn polttoaineen loppusijoitushankkeessa sijoituspaikan valintaan ja sen myötä 2010-luvun rakentamistoimenpiteisiin suunnitelmien mukaisesti. Tietopohja on vahva kahden vuosikymmenen tutkimus- ja kehitystyön sekä jo rakennetuista ydinjätelaitoksista saatujen kokemusten ansiosta, ja varat on rahastoitu tulevia toimenpiteitä varten. Ydinenergialaki määrittelee selkeästi eri osapuolten vastuut ja päätöksentekoperiaatteet, ja vast'ikään Säteilyturvakeskuksen toimesta on valmisteltu turvallisuusvaatimukset valtioneuvoston vahvistettaviksi. Ehdolla olevien kuntien valmius loppusijoitushankkeen vastaanottamiseen näyttää koko ajan lisääntyneen. Sellaisia vaihtoehtoisia käytetyn polttoaineen käsittelytapoja, jotka poistaisivat loppusijoituksen tarpeen, ei ole näköpiirissä.

Veijo Ryhänen
on Posiva Oy:n
toimitusjohtaja.
Puh. (09) 2280 3700,
e-mail: veijo.ryhanen@
posiva.fi

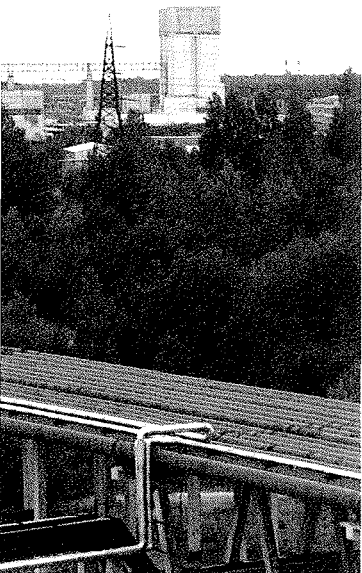


Ihmisen toiminnan seurauksena nk. kasvihuonekaasujen pitoisuudet ilmakehässä ovat kasvamassa ja seurauksena maailman ilmastoon arvioidaan lämpenevän. Kasvihuonekaasujen elinaika ilmakehässä on pitkä, mistä syystä ne jakautuvat tasaisesti maapallon ilmakehään. Ilmastolämpeneminen on siis globaali ongelma. Erityisesti pienten valtioiden mahdollisuudet vaikuttaa ilmiöön ja sen seurauksiin omassa maassaan ovat vähäiset (Kuva 1), joten kansainvälinen yhteistyö ilmiön torjunnassa on välttämättömyys. Rioissa 1992 allekirjoitetun ilmastopöytäkirjan tavoitteena on stabiloida kasvihuonekaasujen pitoisuudet ilmakehässä tasolle, joka estäisi ihmisen toiminnasta aiheutuvan vaarallisen puuttumisen maapallon ilmastoon. Ilmastopöytäkirjan on allekirjoittanut yli 160 maata, mukana ovat kaikki tärkeimmät teollisuus- ja kehitysmaat.

Ilmastopöytäkirjan osapuolten kokouksessa Kiotossa joulukuussa 1997 sovittiin teollisuusmaita (ilmastopöytäkirjan nk.

Kioton sopimuksen edellyttämät päästörajoitukset valtava haaste

Suomi on sopinut rajoittavansa kasvihuonekaasupäästönsä vuoden 1990 tasolle Kioton sopimuksen ensimmäisen velvoitekauden, vuosien 2008 - 2012 aikana. Tämä on valtava haaste Suomelle meillä jo ennen vuotta 1990 tehtyjen päästöihin vaikuttavien tehostustoimenpiteiden ja teollisuutemme rakenteen vuoksi.



Viron palavan kiven alue vaikuttaa Suomeen. Tulevaisuudessa voidaan myös päästöillä tehdä kauppaa?

Annex I -maat) koskevasta kasvihuonekaasujen päästöjen rajoittamisesta. Sopimus koskee kuuden kasvihuonekaasun tai -kaasuryhmän koria: hiilidioksidia (CO₂), metaania (CH₄), dityppioksidia (N₂O), HFC- ja PFC-yhdisteitä sekä rikkihexafluoridia (SF₆). Teollisuusmaat sitoutuivat vähentämään kyseisten kaasujen CO₂-ekvivalenteissa yhteenlaskettuja päästöjensä vähintään viisi prosenttia vuoden 1990 päästötasosta sopimuksen ensimmäisen velvoitekauden, vuosien 2008 - 2012 aikana.

Kioton sopimus astuu voimaan kun 55 sopimuksen valtiota on ratifioinut sopimuksen, lisäksi vaaditaan että ratifioineiden teollisuusmaiden vuoden 1990 hiilidioksidipäästöt muodostavat vähintään 55 % teollisuusmaiden kokonaispäästöistä. USA vastaa yksin noin 35 % teollisuusmaiden päästöistä ja saattaa viivästyttää sopimuksen voimaantuloa, mikäli suuria fossiilisten polttoaineiden kuluttajia kehitysmaissa ei jollakin tavalla saada mukaan.

Teollisuusmaat sitoutuivat Kiotossa erilaisiin päästövähennyksiin ja -rajoituksiin (Taulukko 1). Euroopan Unionin sitoumukseksi tuli rajoittaa päästöjensä kahdeksan prosenttia. EU on käynyt sisäisiä neuvotteluja päästörajoitussitoumuksen jakamisesta jäsenmaille ja Suomen osuudeksi on sovittu päästöjen rajoittaminen vuoden 1990 tasolle. Tämä on vähemmän kuin muissa EU-maissa (taulukko 2), mutta meille jo ennen vuotta 1990 tehtyjen tehostustoimenpiteiden ja teollisuutemme rakenteen vuoksi raskas tavoite.

EU-maiden talouden ja energiajärjestelmän rakenne on hyvin erilainen. Monissa EU-maissa käytetään runsaasti fossiilisia polttoaineita ja teknillisillä ratkaisulla on mahdollista tehostaa huomattavasti energian tuotantoa ja käyttöä.

Suomessa fossiilisen energian osuus koko energian kulutuksesta on keskimääräistä vähäisempi ja energian tuotannon tehokkuus on viety hyvin pitkälle käyttämällä sähkön ja lämmön yhteistuotantoa lähelle teknis-taloudellisten mahdollisuuksien ylärajaa. Meillä noin puolet energiasta käytetään teollisuudessa, EU:ssa keskimäärin noin 35 %, joten energiaa koskevat vaatimukset voivat vaikuttaa enemmän Suomen perusteellisuuden (metsä-, metalli- ja kemianteollisuus) vientiin, talouteen ja työllisyyteen yleensä, kuin maissa, joissa energian käyttö liittyy lähes kokonaan kotimaiseen kulutukseen.

Päästöjen rajoittaminen on Suomessa kallista

Suomen taloutta pyritään kasvattamaan noin 3 % vuodessa seuraavat noin kymmenen vuotta, jotta kohtuullinen hyvinvointi voidaan ylläpitää ja velkavelvoitteista vastata. Kasvu olisi huomattavaa myös energiavaltaisilla vientiteollisuussektoreilla, mutta myös muu talouden kasvu (asuminen, liikenne, palvelut, muu teollisuus) lisää energian kysyntää. Tavoitteena on myös jo pitkään ollut, että energian käyttö kasvaisi bruttokansantuotetta vähemmän. Nykyiset taloudelliset ja poliittiset tekijät ohjaisivat uuden energiantarpeen tyydyttämisen pääasiassa fossiilisin polttoaineisiin, hiileen ja maakaasuun ja jonkin verran puuenergiaan, olettaen että ydinvoimaa ei voida lisätä. CO₂-päästöt kasvaisivat tällöin tasolle 70 - 75 Mt CO₂ vuonna 2010. Päästöjen rajoittaminen vuoden 1990 tasolle, noin 54 Mt, vaatisi huomattavaa hiilen ja turpeen käytön vähentämistä, mikä edellyttäisi vielä suurempaa maakaasun käytön lisäämistä, puun vielä laajempaa energiakäyttöä sekä energian säästämistä monilla kulutussektoreilla. Tällä hetkellä puulla tuotetaan Suomen sähköstä noin 10 %. On arvioitu, että taloudellinen puubiomassan käyttö sähkön tuotantoon voisi kasvaa 13 - 15 %:iin vuoteen 2010 mennessä. Tuulivoimaa on nykyisin noin 15 MW ja sen määrä voisi optimistisesti arvioiden kasvaa vuoteen 2010 mennessä tasolle 200 MW. Tuulella voitaisiin tuottaa alle yksi prosentti tuolloin tarvittavasta sähköstä.

VTT Energian energiajärjestelmämallilla voidaan arvioida päästöjen rajoittamisen kokonaiskustannuksia ja etsiä edullisimpia rajoitusvaihtoehtoja. Mallista saadaan tuloksena teoreettiset minimikustannukset, joilla annettu päästörajoitustavoite voidaan saavuttaa. Uuden meneillään olevan tutkimuksen mukaan päästöjen rajoittaminen vuoden 1990 tasolle aiheuttaisi noin 2500 milj.mk vuosikustannukset vuonna 2010 (kuva 4) ja noin 3500 - 4000 milj.mk vuoden 2020 tasolla. Pääosin maakaasuun ja puun käytön lisäämiseen perustuva vaihtoehto johtaisi

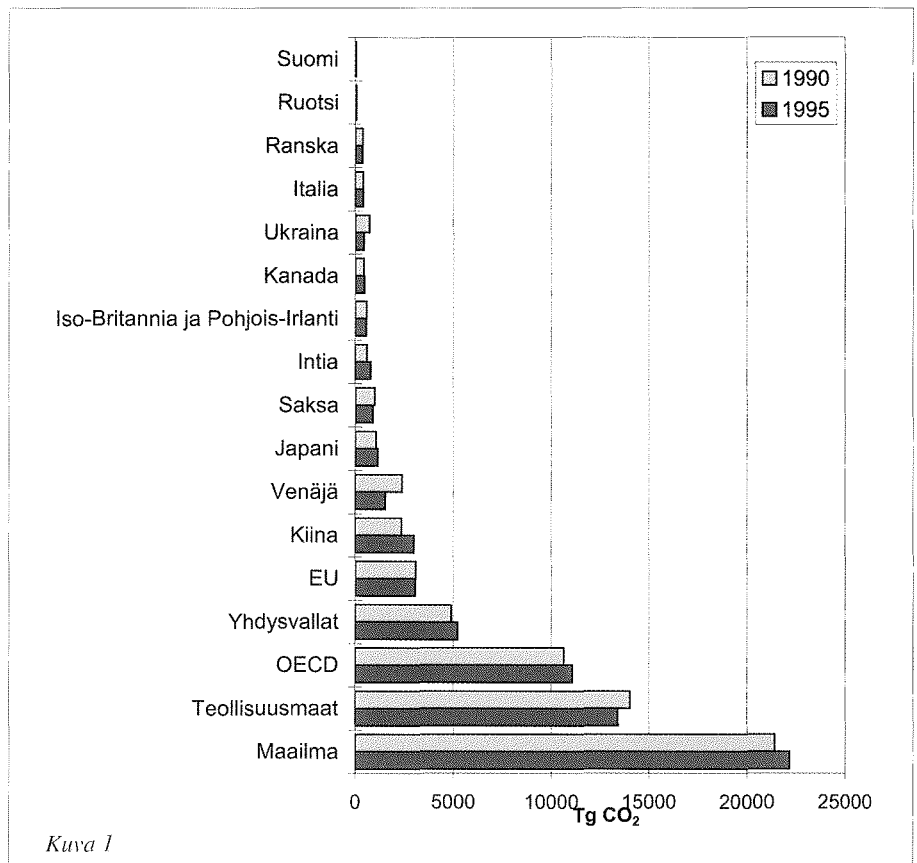
siis huomattaviin kustannuksiin. Rajoitus-
kustannukset 2500 milj.mk vuodessa vastai-
sivat sähkön keskimääräisessä hinnassa liki-
main kahden pennin korotusta. Tämä olisi
merkittävä kustannustekijä teollisuuden
sähkönhankinnassa. Vielä huomattavasti
suurempi vaikutus olisi sähkön hinnan raja-
kustannuksiin. Päästöjen rajoittaminen nos-
taisi esimerkiksi metsäteollisuuden sähkön
marginaalikustannusten hinnan tasolle 40
p/kWh. Rajoitustoimet ja niistä aiheutuvat
kustannukset jakautuvat hyvin epätasaisesti.
Tarkastelussa käytetty malli ei kerro, miten
käytännössä ohjaustoimet olisi tehtävä, jotta
kustannusoptimaaliset rajoitukset toteutuisi-
vat. Todelliset rajoitusohjelmat ovat mitä il-
meisimmin kalliimpia kuin tähän teoreetti-
seen malliin perustuva rajoitusten kohdistami-
nen. Rajoituskustannusten taso kilpailija-
maiden vastaaviin kustannuksiin verrattuna
määrää lopullisesti niiden merkityksen Suo-
men vientiteollisuuden kilpailukyvyllä.
Päästöjen ohjaus rajoittaisi erityisesti metsä-
ja perusmetalliteollisuutta. Voimakkaat oh-
jaustoimet voivat aiheuttaa merkittäviä tal-
oudellisia haittoja.

Vaihtoehtoja ja joustoa rajoittamiseen energiantuotannossa

Edellä esitettyjä kustannuksia alempiin
päästörajoituksen kustannuksiin voitaisiin
päätyä rakentamalla ydinvoimaa. Rakenta-
malla lisää ydinvoimaa 1000 MW ja kor-
vaamalla sillä kivihiihivoimaa voitaisiin hi-
lidioksidipäästöjä vähentää noin 6 Mt vuosi-
tasolla, mikä on kymmenisen prosenttia ver-
tailuvuoden 1990 päästötasosta.

Sähkömarkkinoiden avautumisen seur-
auksena sähkön hinta eri kuluttajille on
alentunut ja hinnan ennustettavuus huono-
ntunut. Tästä syystä kiinnostus merkittäviin
pitkäaikaisiin investointeihin kuten ydinvoi-
maan on vähentynyt. Mikäli päätös lisä-
ydinvoiman rakentamisesta kuitenkin teh-
täisiin, olisivat uudet voimalat käytettävissä
aikaisintaan kymmenen vuoden kuluttua.

Tekninen kehitys tarjoaa ajan mittaan
myös uusia ratkaisuja ja uutta taloudellista
energiantuotantopotentiaalia. Tällaisia ovat
mm. puubiomassan lisääntyvä käyttö erityi-
sesti metsäteollisuudessa (mm. kokopuun-
korjuu sekä puun ja mustalipeän kaasutus),
tuulivoima, lämpöpumput, polttokennot jne.
Näiden tekniikoiden kustannukset alenevat



Kuva 1

vähitellen kehityksen myötä ja niitä voidaan
käyttää energian tuotannossa lähes koko-
naan ilman päästöjä tai vain vähäisiä päästö-
jä aiheuttaen. Vuoteen 2010 mennessä näi-
den keinojen mahdollisuudet ovat kuitenkin
varsin rajallisia lukuunottamatta puun käy-
tön lisäystä metsäteollisuudessa.

Hiilidioksidin talteenottoa kivihiihi- ja
maakaasuvoimaloiden savukaasuista ja lop-
pusijoittamista mereen, öljy- ja kaasukentiin
ja jopa hiiliesiintymiin tutkitaan etenkin
Japanissa, Hollannissa, Norjassa ja Yhdys-
valloissa. Talteenottoteknologia on tunnet-
tua kemian teollisuuden sovelluksista ja
uusia, voimalaitosten tarpeisiin paremmin
sopivia tekniikoita kehitetään. Mahdollisuu-
det hiilidioksidin loppusijoitukseen tai hyö-

dyntämiseen ovat eri maissa hyvin erilaiset.
Maat, joilla on omia fossiilisten polttoainei-
den esiintymiä ja jotka sijaitsevat valtame-
rien tuntumassa ovat etulyöntisessä. Esi-
tettyjen arvioiden mukaan talteenotto ja lop-
pusijoitus noin kaksinkertaistasi kivihiihelle
tuotetun sähkön hinnan, olettaen että loppu-
sijoitus voitaisiin tehdä voimalaitoksen lä-
heisyydessä. Sähkön tuotantokustannukset
modernissa, talteenotolla varustetussa lai-
toksessa lähenisivät näin ollen esimerkiksi
puulla tai tuulivoimalla tuotetun sähkön hin-
taa, kun ympäristöveroja ja tuotantotukia ei
oteta huomioon.

Suomen mahdollisuudet hiilidioksidin
loppusijoitukseen tai hyödyntämiseen ovat
nykytietämyksen mukaan niukat - Suomea

Taulukko 1. Kioton sopimuksen mukaiset päästöjen rajoitus- tai vähentämissitoumukset.

	Päästöjen rajoitus- tai vähennyssitoumus (prosenttia perusvuoden päästöistä)
EU-maat, Bulgaria, Latvia, Liettua, Romania, Slovakia, Slovenia, Tsekin tasavalta, Sveitsi, Viro	- 8 %
Yhdysvallat	- 7 %
Japani, Kanada, Puola, Unkari	- 6 %
Kroatia	- 5 %
Ukraina, Uusi-Seelanti, Venäjä	0 %
Norja	+ 1 %
Australia	+ 8 %
Islanti	+ 10 %

ympäröivät meret eivät ole riittävän syviä loppusijoitusta varten ja muutkin loppusijoitus- ja hyödyntämismahdollisuudet ovat vähäiset. Vaihtoehtoa on kuitenkin syytä tutkia Suomessakin tarkemmin, sillä kivihiilen käyttö jatkossakin säilyttäisi energiajärjestelmämme monipuolisuuden. Monipuolisuus ja kilpailu pitävät energiajärjestelmämme kustannustehokkaana, lisäävät sen kriisensietokykyä ja pitävät hintatason kohtuullisen vakaana ja ennustettavana.

Pitkällä aikavälillä tarvitaan suuria panostuksia energian tuotantomenetelmien kehittämiseen ja energian käytön vähentämiseen. Uudet tekniikat voivat vaatia demonstroituihin huomattavaa riskirahoitusta, joka ei järjesty markkinatalouden ehdoilla.

Muiden kaasujen kuin hiilidioksidin rajoittaminen

Kioton pöytäkirja rajoittaa kasvihuonekaasujen päästöjä pakettina, jossa otetaan huomioon hiilidioksidin lisäksi metaani (CH₄) ja dityppioksidi (N₂O) sekä eräitä halogeeniyhdisteitä. Näiden halogeeniyhdisteiden merkitys on pieni; Suomen päästöjen yhteenlasketussa CO₂-ekvivalenttimäärässä alle prosentti. Hiilidioksidi yksin aiheuttaa noin 80 % päästöjen yhdistetystä vaikutuksesta.

Metaani ja dityppioksidi ovat voimakkaita kasvihuonekaasuja. Metaanin merkitys hiilidioksidiin nähden kilogramman päästöä kohti on yli kaksikymmenkertainen. Dityppioksidipäästön merkitys kilogrammaa kohti on yli kolmesataakertainen. Vaikka metaanin ja dityppioksidin päästöt ovat suhteellisen pieniä, niin niiden päästöt muunnettuna hiilidioksidiekvivalenteiksi vastaavat lähes 20 % Suomen kokonaispäästöistä.

Kaatopaikkojen metaanipäästöjen hyödyntäminen energiana on taloudellista useissa tapauksissa. Energiajärjestelmän kannalta metaanipäästöjen talteenotto ja hyväksikäyttö on häviävän pieni merkitys, mutta tämä rajoittaisi Suomen metaanipäästöjä kokonaisuutena merkittävästi, jopa kymmeniä prosentteja.

Samalla se alentaisi hyvin kustannustehokkaasti Suomen päästöjen yhteenlasketua kasvihuonevaikutusta. Erityisesti se pienentäisi korkeita rajakustannuksia ja soisi helpotusta Kioton kokonaistavoitteen saavuttamisessa.

Taulukko 2. EU:n sisäinen sopimus Kioton sopimuksen sitoumusten jaosta maittain.

Jäsenvaltio	Päästöjen rajoitus- tai vähennyssitoumus (prosenttia perusvuoden päästöistä)
Alankomaat	- 6 %
Belgia	- 7,5 %
Espanja	+ 15 %
Irlanti	+ 13 %
Iso-Britannia ja Pohjois-Irlanti	- 12,5 %
Italia	- 6,5 %
Itävalta	- 13 %
Kreikka	+ 25 %
Luxemburg	- 28 %
Portugali	+ 27 %
Ranska	0 %
Ruotsi	+ 4 %
Saksa	- 21 %
Suomi	0 %
Tanska	- 21 %

Taulukko 3. Suomen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi tarvittavia energiataloudellisia toimenpiteitä lähimmän kymmenen vuoden aikana :

1. Rakennetaan Loviisaan ja Olkiluotoon lisää ydinvoimaa; käytettävissä 2 x 1000 MW aikaisintaan vuonna 2008.
2. Korvataan kivihiiltä maakaasulla nykyisen maakaasuputken läheisyydessä voimalaitosten vanhenemisen myötä ja rakennetaan lisää maakaasukombeja. Uusi kaasuputki lisää huomattavasti varmuutta ja mahdollisuuksia.
3. Korvataan turvetta puulla voimalaitoksen tyyppin ja sijaintipaikan mukaisesti keskimäärin 20 % - 50 % korvaus / laitos.
4. Otetaan kaatopaikkojen metaani talteen ja muutetaan energiaksi; max. 50 % vähennys nykyisiin jätehuollon metaanipäästöihin.
5. Tehostetaan prosessiteollisuuden sähkön käyttöä; sähkön kulutuksen nykyistä noin 2.5 % vuosikasvua voidaan pienentää tasolle 2.0 %/ vuosi.
6. Säästetään energiaa pk-teollisuudessa ja yksityistalouksissa; tämän vaikutukset koko Suomen energiataaseeseen ovat hyvin pienet.

Päästöjen vähentäminen haaste Suomelle

Suomi on Euroopan Unionissa hyvin pieni, periferinen ja taloudeltaan melko yksipuolinen alue. Suurissa ja keskeisissä EU-maissa on sekä kasvavia että väheneviä teollisuuden sektoreita. Kukin suuri maa muodostaa yksinään "kuplan", jonka sisällä on huomattavaa joustoa vähentää tai lisätä päästöjä jollakin talouden osa-alueella. Vastaavaa mahdollisuutta ei pienessä maassa ole.

Päästöjen rajoitusten hyvänä puolena on, että ne johtavat etsimään vähäpäästöisiä ja energiatehokkaita ratkaisuja niin energian tuotannossa kuin käytössäkin. Toisaalta tiukat rajoitukset aiheuttavat sen, että energiantensiivinen vientiteollisuus harkitsee aiempaa painokkaammin uusien tuotantolaitosten sijoittamista muualle kuin Suomeen, mikä on Suomi ja suomalaisten hyvin-

voinnin, työllisyys mukaanlukien, kannalta vahinko.

Tuotantotoiminnan siirtyminen Suomesta muihin, joissa ominaispäästöt ovat suurempia ja energian tuotanto tehotomampaa kuin Suomessa, ei vähennä päästöjä maailman mittakaavassa.

Mikko Kara
on VTT Energian
tutkimusjohtaja.
Puh. (09) 456 5080,
e-mail: mikko.kara@vtt.fi



Kioton ilmastosopimus uhkaa talouskehitystä

Suomella on kymmenisen vuotta aikaa toteuttaa lupaus, johon EU:n taakanjaossa sitoudettiin juhannuksen alla: kasvihuoneilmiötä voimistavien kaasujen päästöt on saatava vähemmän takaisin vuoden 1990 tasolle. EU:n yhteistä tavoitetta koetetaan saavuttaa monin keinoin jakamalla taakkaa eri maille ja eri toimialoille. Suomen osuus ja tavoite nollakasvusta on kova ja aikaa niukasti. Kymmenen vuotta on lyhyt aika muuttaa radikaalisti energian kulutusta ja tuotantoa sekä liikennettä, joista aiheutuu kolme neljänestä päästöstä.

Metsäteollisuus tuottaa energiansa pääosin puusta sekä vesi- ja ydinvoimasta, joten sen hiilitase on edullinen. Metsät sitovat Suomessa enemmän hiiltä kuin mitä koko metsäteollisuus kuljetuksineen päästää ilmaan. Suurena sähkökäyttäjänä metsäteollisuus joutuu kuitenkin kantamaan suurta huolta energian hinnasta kilpailukykyä säilyttämiseksi, vaikka sen osuus Suomen hiilidioksidipäästöistä kaikki välillisetkin päästöt mukaan lukien onkin pieni verrattuna sen muuhun kokoon.

Viime vuoden lopulla laadittiin YK:n ilmastosopimukseen liittyvä Kioton pöytäkirja, jossa teollisuusmaat sitoutuivat vähentämään kasvihuonepäästöjään keskimäärin viisi prosenttia vuoden 1990 tasosta noin vuoteen 2010 mennessä. Kokouksen päätöksiin sisältyivät mm. energiatehokkuuden parantaminen kaikilla sektoreilla, kestävä maatalouden kehittäminen, uusien ja uusiutuvien energiamuotojen suosiminen sekä taloudellisten ohjauskeinojen käyttäminen.

Tärkein tavoite on hiilidioksidipäästöjen rajoittaminen kussakin teollisuusmaassa, mutta myös esimerkiksi metsittäminen ja yhteistoimin tehty päästöjen rajoittaminen kehitysmaissa voidaan laskea niille hyödyksi. Teollisuusmaiden välinen päästökauppa, mikä tarkoittaa päästökauppojen ostamista ja myymistä kansainvälisillä markkinoilla, on myös mahdollista.

Suomella armoton tavoite

Kioton sopimuksessa on mainittu eri teollisuusmaiden päästövähennystavoitteet. EU-maiden yhteiseksi vähennystavoitteeksi on kirjattu kahdeksan prosenttia. Suomelle ja täällä toimivalle teollisuudelle asetetut raamit ovat erittäin kovia, sillä energiatehokkuudessa Suomen teollisuus on ehtinyt muita ennen maailman huipulle. Arvioituun päästökäytökseen verrattuna Suomen nolllatavoite onkin EU:n rankimpia. Lisäksi

Suomen mahdollisuudet päästöjen vähentämiseen ovat monia muita maita pienemmät, koska Suomi on jo tehnyt suuren osan niistä toimenpiteistä, joihin muut maat vasta ryhtyvät. Tällä hetkellä esimerkiksi energian tuotannon tehokkuus on Suomessa viety lähelle teknis-taloudellisten mahdollisuuksien ylärajaa sähkön ja lämmön yhteistuotannon avulla. Jos muut EU-maat olisivat näissä toimenpiteissä Suomen kanssa samalla tasolla, EU:n päästöt olisivat jo nyt pienemmät kuin mitä Kioton pöytäkirja edellyttää.

Talous vaakalaudalle

Mikäli ydinvoimalla tuotetun energian liisäystä ei ole käytössä, Suomella on suuria vaikeuksia täyttää tavoitettaan. Suomessa fossiilisen energian osuus koko energian kulutuksesta on EU-maita vähäisempi. Koska Suomessa noin puolet energiasta käytetään teollisuudessa, vaikuttavat energiaa koskevat päätökset nopeasti maan vientiin, hintoihin ja talouskehitykseen.

Tämän päivän näkökulmasta Suomi näyttääkin valinneen ilmastomuutoksen torjunnassa tien, joka ennen pitkää johtaa jokaiseen kansalaiseen kohdistuvien kustannusten nousuun. Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen ETLA:n kokonaistaloudellisen selvityksen mukaan Suomelle asetettujen päästötavoitteiden toteuttaminen merkitsisi energian hinnan nousua, yritysten kannattavuuden heikkenemistä ja investointien laskua.

Päästöjen rajoittaminen vuoden 1990 tasolle laskisi kansantuotteen trenditasoa pysyvästi. Suomen kansantaloudessa kulutus laskisi, työllisyys heikkenisi ja paineita kohdistuisi myös palkkatasoon.

Kikkailu ei toimi

Energian kulutuksen alentaminen yksioikaisesti verotusta kiristämällä olisi huonoin mahdollinen ratkaisu. EU:n alkaessa harmonisoida ympäristöverotustaan, ei energiarotustakaan voida Suomessa enää korottaa. Suomen EU-tason ylittävät korkeat verot on päinvastoin saatava käännetyksi laskevalle uralle.





Ongelmista ei myöskään päästä kivuttomasti ostamalla päästöoikeuksia muilta mailta. Jos aiotaan vähentää päästöjä lähi-alueilla tai kehitysmaissa, ne voidaan lukea Suomen hyväksi vain, jos Suomi myös rahoittaa nämä toimenpiteet. Tällöin puhutaan miljardien vuosittaisista lisäkustannuksista.

Härkää otettava sarvista

Verotuksen sijaan tulisi nopeasti käynnistää vaihtoehtoisten toimenpiteiden selvittäminen. Perusteellisuuden säilyminen Suomessa riippuu merkittävästi energiapolitiikasta ja kysymys liittyy perusvoimaratkaisuihin. Päästöjen rajoittaminen ja sähkömarkkinoiden vapauttaminen nostavat ydinenergian Suomen keskeiseksi keinoksi turvata kilpailukykyinen sähkön saatavuus. Myös vapaaehtoiset energiansäästösopimukset, uuden teknologian kehittäminen sekä energiaa säästävät ja ympäristöä parantavat investoinnit on käytettävä täysimääräisesti hyväksi.

Metsäteollisuus on toimiala, joka on monella tavalla sidoksissa hiilen kiertoon luonnossa. Uusiutuvat metsät toimivat hiilinieluna. Puusto ja erityisesti metsän maaperä on hiilivarasto. Metsäteollisuuden ja metsäta-

louden yhteinen hiilitase Suomessa on eri lähteiden mukaan toistaiseksi positiivinen. Metsien nieluvaikutus on ollut vuonna 1990 kolminkertainen metsäteollisuusprosessien ja kuljetusten fossiilisiin päästöihin verrattuna. Suomen ympäristökeskus on ennustanut vuodelle 2005, että Suomen sisällä tase on edelleen hiiltä sitova ja jos tuotteiden hajoaminen ulkomailla otetaan huomioon, tilanne on suunnilleen tasapainossa.

Tämä tosiasia ei ole kuitenkaan heijastunut politiikan sektorille. Metsäteollisuutta verotetaan raskaasti ja on olemassa poliittisia paineita verotuksen kiristämiseen. Suomen metsäteollisuuden energiasta 40 % perustuu puuhun. Alalle kuitenkin kirjoitetaan energia- ja ympäristöverolaskuja yli 600 miljoonaa markkaa vuodessa, koska metsäteollisuuden osuus sähkön kokonaiskäytöstä on kolmannes. Jos Suomi sitoutuu palauttamaan päästönsä vuoden 1990 tasolle ja tilanne yritetään ratkaista energiaveroja korottamalla, ETLA:n laatiman skenaarion mukaan metsäteollisuuden tuotanto supistuu viidenneksellä.

Uusiutuva puuenergia, ydinvoima, vesivoima ja maakaasu ovat vahvoja kortteja ilmastonmuutoksen torjunnassa. Niitä kaikkia voidaan Suomessa kehittää edelleen. Toisaalta kuitenkin muitakin energiamuoto-

ja tarvitaan ja esimerkiksi liikenne perustuu vielä pitkään öljypohjaiseen energiaan. Energiansäästö on metsäteollisuudessa mahdollista ja tärkeää ja tehokkaan energiankäytön eteen on tehty paljon tuloksellista työtä. Samalla tekninen kehitystyö ja tutkimus voivat tuoda myös teknologiahyppäyksiä. Kuitenkin tuotannon kasvu ja jalostusasteen nousu johtavat sähkön tarpeen lisääntymiseen. Nämä näköalat tiedossa tarvitaan kaikkia energiapolitiittisia keinoja, jotta uhkaava energian hinnan kohtuuton kohoaminen estetään ja metsäklusterin toimintaedellytykset Suomessa turvataan.

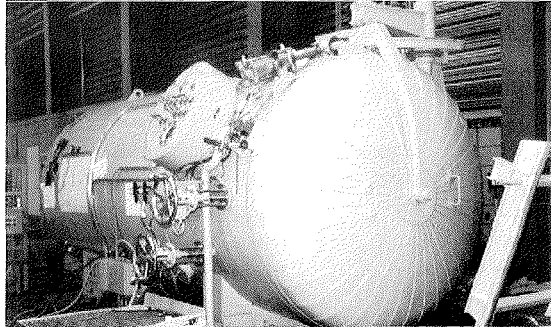
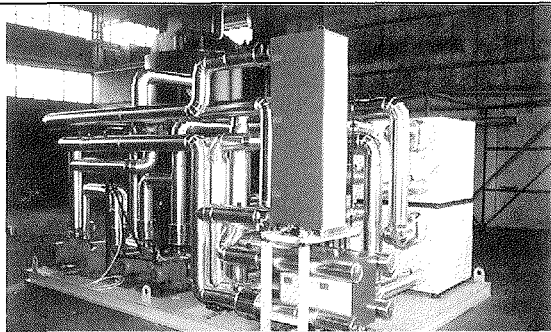
Kari Vitie toimii
Metsäteollisuus ry:n
tiedotuspäällikkönä.
Puh. (09) 132 6650,
e-mail: kari.vitie@
forestindustries.fi



Syvälle menevää osaamista jopa läpi harmaan kiven.



POSIVA OY. Lisätietoja: Mikkonkatu 15 A 00100 HELSINKI p. 09- 228030 tai www.posiva.fi



REJLERS
ENGINEERING

- ▄ Ydintekniset erikoislaitteet
- ▄ Näytteenottojärjestelmät
- ▄ Autoklaavit
- ▄ Jätteiden käsittelylaitteet

**YDINTEKNISIÄ PALVELUJA
JO YLI 20 VUOTTA**

REJLERS ENGINEERING OY

KÄYNTIOSOITE:	Vilhonkatu 1
POSTIOSOITE:	PL 194 50101 MIKKELI
PUHELIN:	(015) 321 200
TELEFAX:	(015) 369 269
INTERNET:	WWW.REJLERS.FI

ABB

PL 56, 00601 Helsinki
Puh. (09) 5641, fax (09) 5642 552
yhteyshenkilö: Jaakko Saastamoinen

FINTACT OY

Hopeatie 1 B, 00440 Helsinki
puh. (09) 503 2172, fax (09) 503 2175
yhteyshenkilö: TkT Pauli Saksa

Fintactilaisten toiminta-ajatuksena on tarjota korkealuokkaista erityisalojen osaamista geotieteellisiin ja ympäristötekniisiin hankkeisiin. Olemme erikoistuneet geofysiikan, geologian, hydrologian ja pohjavesikemian tutkimusten suunnitteluun sekä maa- ja kallioperän kolmiulotteiseen mallintamiseen. Toimintamme sisältää kokonaistutkimukset ideoinnista ja hankesuunnittelusta geovisualisointieineen aina seurantatutkimuksiin ja tietokantojen ylläpitoon saakka. Olemme mukana kallioperän tutkimuksissa ydinvoimalaitosten käytetyn polttoaineen loppusijoitukseen. Ympäristöpuolella tutkimukset ja kunnostus saastuneelle maaperälle ja pohjavedelle sekä muut maankamaran ympäristötutkimukset ovat tärkeä osa yhtiön toimintaa.

IVO-YHTIÖT

Malminkatu 16, Helsinki, 00019 IVO
puh. (09) 85611, fax (09) 694 4481
yhteyshenkilö: Antti Aho

IVO-yhtiöt on suomalaisilla ja kansainvälisillä energiamarkkinoilla toimiva konserni, johon kuuluu emoyhtiön Imatran Voiman Oy:n lisäksi lukuisia tytäryhtiöitä. IVO-yhtiöt myy asiakkailleen sähköä ja lämpöä sekä energijärjestelmiin, sähkönsiirtoon ja -jakeluun liittyviä tuotteita ja palveluja. Ympäristönsuojelu, energiansäästö sekä tutkimus- ja kehitystoiminta ovat oleellinen osa konsernin toimintaa. IVO-yhtiöt käyttää tuotannossaan useita energialähteitä. Ydinvoimalla sähköä tuotetaan Loviisassa 1020 MW teholla. Lisäksi IVO omistaa

Teollisuuden Voima Oy:stä 26,6 prosenttia, mikä vastaa 415 MW teho-osuutta Olkiluodon ydinvoimalaitoksesta. Ruotsissa IVOlla on osuuksia Forsmarkin ja Oskarshamnin ydinvoimalaitoksista runsaat 700 MW. IVO-yhtiöt kuuluu Fortum-konserniin.

KEMIRA OYJ

Energia
PL 330, 00101 Helsinki
Puh. 010 8611, fax 010 861 797
yhteyshenkilö: Mikko Sivonen

Tyypillisessä Kemiran perusteollisuusyrityksessä käytetään sähköä yöllä ja päivällä, jouluna ja juhannuksena. Joten yleissähkö sopii hyvin Kemiran profiiliin. Kemira omistaa sekä TVO:n että PVO:n osakkeita.

OY MERCANTILE KSB AB

PL 129, 00701 Helsinki
puh. (09) 34 501, fax (09) 3450 5685
yhteyshenkilö: Jarmo Piippo

Toimitamme ydinvoimalaitoksiin luotettavat ja turvalliset KSB:n syöttövesi-, lauhde-, merivesi- ja kierrätyspumput, KSB:n istukka-, luisti- ja takaiskuventtiilit, Bopp & Reutherin varoventtiilit sekä kokonaisvaltaiset huolto- ja asennuspalvelut.

NAF OY

PL 39, 02631 Espoo
puh. (09) 452 0860, fax (09) 529 414
yhteyshenkilö: Jaana Tuominen

NAF Oy on osa pohjoismaista NAF-ryhmää. NAF-ryhmässä valmistetut modernit NAF-prosessi- ja energiateollisuuden säätö-, sulkua- ja varoventtiilit sekä haponkestävät palloventtiilit muodostavat NAF Oy:n kattavan tuotevalikoiman rungon. NAF-tuotteiden lisäksi edustamme myös muita korkealaatuisia erikoisventtiileitä, toimilaitteita ja varusteita. Ryhmän omilla tehtailla ja kaikilla

merkittävillä toimittajillamme on ISO 9001:n mukainen sertifioitu laatujärjestelmä.

NESTE OY

Keskushallinto
PL 20, 02151 Espoo
Puh. 020 4501, fax 020 450 4447
yhteyshenkilö: Helena Haapalinna

PERUSVOIMA OY

Malminkatu 16, 00019 IVO
Puh. (09) 8561 560, fax (09) 8561 6029;
yhteyshenkilö: Juhani Santaholma

Perusvoima Oy toimii omistajayhtiöidensä IVO:n ja TVO:n ydinvoimayhteistyön koordinoijana ja osaltaan ylläpitää osaamista ja tietotaitoa mahdollisia tulevia ydinvoimalaitoshankkeita varten. PEVO:n aktiivinen toiminta keskittyy toistaiseksi alan kansainvälisiin yhteyksiin.

POHJOLAN VOIMA OY

Mikonkatu 15 A, PL 40, 00101 Helsinki
Puh. (09) 693 061, fax (09) 6930 6335
yhteyshenkilö: Osmo Kaipainen

PVO-yhtiöt on yksityinen energia-alan konserni, joka tuottaa osakkailleen sähköä ja lämpöä sekä niiden hankintaan liittyviä ratkaisuja ja palveluja myös muille, ensi sijassa suurasia-asiakkaille Suomessa ja lähialueilla. PVO-yhtiöt tarjoaa asiakkailleen voimalaitosten ja -johtojen teknistä suunnittelua sekä tuotantokoneistojen ohjaukseen ja energiakauppaan liittyviä käyttökeskuspalveluja. Sähkönhankinta perustuu monipuolisiin energialähteisiin. Polttoaineensa PVO hankkii useilta toisistaan riippumattomilta toimittajilta. Ydinvoimaa yhtiö tuottaa tytäryhtiönsä Teollisuuden Voima Oy:n tuotantolaitoksilla Olkiluodossa. PVO:n omistusosuus Teollisuuden Voimasta on 56,8 prosenttia, mikä vastaa noin 950 MW tehoa.

POSIVA OY

Annankatu 42 D, 00100 Helsinki
puh. (09) 228 030, fax (09) 2280 3719
yhteyshenkilö: Osmo Kurki

Syvälle menevää osaamista.

PRG-TEC OY

Soukanniitty 15 A, 02360 Espoo
Puh. (09) 888 6718, fax (09) 888 6036
yhteyshenkilö: Pekka Rouhiainen

RADOS TECHNOLOGY OY

PL 506, 20101 Turku
Puh. (02) 468 4600, fax (02) 468 4601
yhteyshenkilö: Pertti Rajamäki

RADOS Technology Oy valmistaa, myy ja huoltaa säteilymittauslaitteita ja -järjestelmiä mm. ydinvoimateollisuuden, väestönsuojelun ja sairaaloiden tarpeisiin. Tärkeimmät tuotelinjat ovat elektroniset dosimetrit, kontaminaatiomittarit ja aluevalvontajärjestelmät.

INSINÖÖRITOIMISTO SAANIO & RIEKKOLA OY

Laulukuja 4, 00420 Helsinki
puh. (09) 566 6500, fax (09) 566 3354
yhteyshenkilö: Reijo Riekkola

*Ydinjätteiden loppusijoitustekniikka, kallio-
tutkimusten ohjelmointi ja tuloskäsitely,
kalliotilojen yleis- ja rakennesuunnittelu,
kalliorakennussuunnittelu ja rakennus-
geologia, kalliomekaniikka ja mallinnus.*

SIEMENS OSAKEYHTIÖ

PL 60, 02601 Espoo
puh. (09) 51051, fax (09) 5105 3860
yhteyshenkilö: Jaakko Toppila

*Ydinvoimalaitokset, konventionaaliset voima-
laitokset, höyry- ja kaasuturbiinit, ympäristö-*

*teknologia, huolto- ja revisiopalvelut, tarkas-
tukset, ydinvoimalaitosten polttoaineet.*

SOFFCO OY AB

Karapellontie 11, 02610 Espoo
puh. (09) 596 033, fax (09) 540 46210
yhteyshenkilö: Simo Brummer
*Turbiinit ydin- höyry-, kaasu- ja vesivoimalai-
toksille, generaattorit, SJ-, KJ- ja MJ sähkö-
laitteet.*

SUOMEN ATOMI- VAKUUTUSPOOLI

Ratakatu 9, 00120 Helsinki
puh. (09) 680 1632, fax (09) 680 1494
yhteyshenkilö: Kristian Stenius

SUOMEN MALMI OY

PL 10, 02921 Espoo
puh. (09) 852 4010, fax (09) 8524 0123
yhteyshenkilö: Esko With

TEOLLISUUDEN VOIMA OY

27160 Olkiluoto
puh. (02) 83 811, fax (02) 8381 2109
yhteyshenkilö: Tellervo Taipale

*Teollisuuden Voima Oy on pääosin teollisuus-
den omistama voimayhtiö. Yhtiö tuottaa ja
käyttää suurvoimalaitoksia sekä tuottaa
osakkailleen sähköenergiaa omakustannus-
hintaan. Yhtiö omistaa kaksi ydinvoimalaitos-
yksikköä. OL1 valmistui vuonna 1978 ja
OL2 vuonna 1980. Teollisuuden Voima Oy
osallistui 45 prosentin osuudella vuonna
1994 valmistuneeseen Meri-Porin hiilivoima-
laitokseen ja saa vastaavan osuuden laitok-
sen tuottamasta sähköstä.*

VTT ENERGIA

PL 1604, 02044 VTT
puh. (09) 4561, fax (09) 456 5000
yhteyshenkilö: Lasse Mattila

*VTT Energia on voimayhtiöiden ja ydinener-
gian käyttöä valvovien viranomaisten vaati-
vien tutkimustoimeksiantojen tärkeä toteutta-
ja. Koordinoimme myös kansallisia reaktori-
turvallisuuden, ydinjätehuollon ja fuusiotek-
nologian tutkimusohjelmia.*

*Reaktoriturvallisuuden alueella kehitämme ja
sovellamme laskentamenetelmiä sekä teem-
me lämpö- ja virtausteknisiä kokeita häiriö- ja
onnettomuusanalyysin suorittamiseksi
uusimpien turvallisuus- ja suorituskykyvaati-
musten mukaisesti. Ydinpolttoaineen käytön
suunnittelua varten meillä on ajanmukaiset
ohjelmistot lataussuunnitteluun ja turval-
lisuusmarginaalien määrittämiseen.
Ydinjätehuollon alueella käytössämme on
kattavat loppusijoituksen turvallisuusanaly-
ysien ja yksityiskohtaisten pohjavesivirtausten
laskentamenetelmät. Ydinfuusion alueella
teemme omaa perustutkimusta ja osallistum-
me EU:n fuusio-ohjelmaan.*

YIT - YHTYMÄ OYJ

YIT Power Oy

Robert Huberintie 3, PL 74
01511 VANTAA
Yhteyshenkilö: Tapio Kelorita

YIT Service Oy

Kairakatu 1
26100 RAUMA
Yhteyshenkilö: Heikki Hiedo

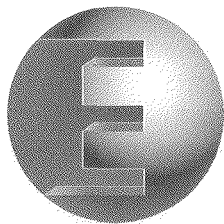
Huber Testing Oy

Robert Huberintie 3, PL 120
01511 VANTAA
Yhteyshenkilö: Matti Raahenari

*Mekaaninen urakointi ja kunnossapito
sekä tarkastuspalvelut.*

ATS - Suomen Atomiteknillinen Seura

ATS - Suomen Atomiteknillinen Seura merkitsee ammattitaidon kehittämistä, tiedottamista ja vaikuttamista sekä kansainvälistä yhteistyötä. ATS perustettiin vuonna 1966, kun ydintekniikka teki maihinnousuaan Suomeen. ATS on tieteellinen seura, jonka toiminta kattaa laajasti koko ydintekniikan alan. ATS:n keskeisin tehtävä on toimia lähes 700:n eri tehtävissä ja organisaatioissa työskentelevien ydintekniikan ammattilaisten yhdyssiteenä ja tiedonvaihdon kanavana.



**ENERGIA
98**

**ENERGIAPÄIVÄ
KONGRESSI**

Järjestäjät

Energiafoorumi
Expomark
Kunnossapitoyhdistys

erikoismessut:
ENERGIA 98

tekniikkapäivät:

VOIMALAITOSTEN KUNNOSSAPITO



Ke 21.10. klo 10.15 - 11.15 Hotel Ilves

Energia 98 - avaus
Kalevi Numminen, Energiafoorumin puheenjohtaja
Tampereen kaupungin tervehdys
Jarmo Rantanen, Tampereen kaupunki

Puheenvuoro
Heikki Marttinen, Fortum Oyj

Cocktails

ENERGIAPÄIVÄ '98

Ke 21.10. klo 11.15 - 17.00 Hotel Ilves

Energiapäivän lounas

pj. Jaakko Ihamuotila, Fortum Oyj

**Pohjoinen ulottuvuus - Suomen energia-
tavoitteet EU:n puheenjohtajakaudella**
Ulkoasiainministeriön edustaja

Teollisuuden energiapoliittiset tavoitteet EU:ssa
Jyrki Juusela, Outokumpu Oyj

Natural gas markets in Northern Europe
RAO Gazpromin edustaja

Swedish energy policy 2000 +
Bo Diczfalusy, Sveriges Industriförbund

Kahvi

pj. Juhani Santaholma, Imatran Voima Oy

**Suomen tavoitteet Buenos Airesin
ilmastokokouksessa**

• **Yleiskatsaus - sisäinen taakanjako**
Jaakko Ojala, Ympäristöministeriö

• **Liikenne**

Jaakko Tusa, Öljyalan Keskusliitto

• **Voimantuotanto**

Anneli Nikula

Energia-alan Keskusliitto ry Finergy

• **Teollisuus**

Tellervo Kylä-Harakka-Ruonala
Teollisuus ja Työnantajat

Klo 18.30 Vapriikki

Cocktails, Tampereen kaupunki

Klo 19.30 alkaen Hotel Tammer

Energiapäivän juhlailallinen
Illallispuhe: *Ministeri Matti Aura*

To 22.10. klo 9.00 - 13.00 Hotel Ilves

POHJOISMAISET ENERGIAMARKKINAT

*pj. Toimitusjohtaja **Ilmari Peltola**
Energia-alan Keskusliitto ry Finergy*

Maakaasuverkostojen integroituminen Itämeren alueella

*Osastopäällikkö **Seppo Nurminen**, Neste Oy*

Kaasumarkkinadirektiivin soveltaminen Suomessa

*Teollisuusneuvos **Arto Lepistö***

Kauppa- ja teollisuusministeriö, Energiaosasto

Pohjoismaiset sähkömarkkinat - What's new, What's cool

*Varatoimitusjohtaja **Juha Kekkonen***

Suomen Kantaverkko Oyj

Katsaus sähkön käyttöön ja tuotantoon

*Varatoimitusjohtaja **Harry Viheriävaara***

Energia-alan Keskusliitto ry Finergy

Energiamarkkinoiden sääntely Pohjoismaissa

*Johtaja **Asta Sihvonen-Punkka**, Sähkömarkkinakeskus*

Öljyn muuttuva rooli energiamarkkinoilla

*Toimitusjohtaja **Jaakko Tusa**, Öljyalan Keskusliitto*

To 22.10. klo 14.00 - 18.30 Hotel Ilves

SÄHKÖN KULUTTAJAMARKKINAT

*pj. Toimitusjohtaja **Esko Jarva**
Tampereen kaupungin sähkölaitos*

Markkinoiden avautumisen vaikutukset kilpailuun

*Toimitusjohtaja **Matti Mattheiszen**, Helsingin Puhelin Oyj*

Sähköä huoltoasemalta?

*Myyntijohtaja **Rauli Askolin**, Oy Shell Ab*

Mikä Ekosähkö?

*Tutkimuspäällikkö **Pekka Pirilä**, VTT Energia*

Onnistuuko tasehallinta ja -selvitykset?

*Johtaja **Matti Kaisjoki**, PVO-Yhtiöt Oy*

Hyötyykö pienkuluttaja kilpailusta? (case)

- **Kotitalous**

*Toimittaja **Jarmo Hyytiäinen**, TV 1, a-studio*

- **Ostoyhteistyö**

*Teollisuusasiamies **Harri Jaskari**, Teollisuus ja Työnantajat*

Mainonnan teho sähkön markkinoinnissa

*Viestintäjohtaja **Håkan Nylund**, Vattenfall Oy*

Kuluttajansuoja

*Johtaja **Anja Peltonen**, Kuluttaja-asiamiehen toimisto*

VIESTINTÄ KILPAILUTEKIJÄNÄ

*pj. Viestintäjohtaja **Antti Ruuskanen**
Fortum Oyj*

Tietoa myös toimittajille

*Päätoimittaja (eläk.) **Sakari Kumpulainen***

Viestinnän karikat

*KTM, ins. **Heikki Kankaanpää***

BNL Information Oy

Ympäristöviestintä talousjournalismin näkökulmasta

*Uutispäätoimittaja **Markku Hurmeranta***

Taloussanomat

Yrityksen imagon kirkastaminen

ympäristöprojektin keinoin

*Palvelupäällikkö **Rainer Sundberg***

Neste Oy, Konsernipalvelut

Imagokriisien hallinta ja julkisuuspelejä

*Päätoimittaja, toimitusjohtaja **Arto Henriksson***

Loviisan Sanomat

Sähköisen viestinnän tulevaisuuden kuva

*Professori **Arto Karila**, Teknillinen korkeakoulu*

ENERGIATEKNOLOGIAN VIENTI

*pj. Toimitusjohtaja **Kalle Mattila**
ABB Power Oy*

Kehityssuuntia energiateknologian markkinoilla

*Toimitusjohtaja **Kalle Mattila**, ABB Power Oy*

T&K -rahoitus energiahankkeissa

*Teknologijaohdaja **Seppo Hannus**, Tekes*

Kotimarkkinaosaajasta kansainväliseksi toimittajaksi

*Toimialapäällikkö **Matti Rasimus***

Suomen Ulkomaankauppaliitto

Energiahankkeiden vienti- ja projektirahoitus

*Rahoitusjohtaja **Raul J. Nykopp**, Leonia Yrityspankki*

Kioton pöytäkirjan yhteistoteutuksen säännöt

*Teollisuusneuvos **Jussi Manninen**, KTM, Energiaosasto*

Vauhtia vientiprojekteihin (case)

- **Engineering**

*Johtava konsultti **Pentti Rouhiainen**, Energia-Ekono Oy*

- **Polttomoottorivoimalaitokset**

*General Manager **Asko Vuorinen**, Wärtsilä NSD Corporation*

- **Kattilat**

*Toimitusjohtaja **Keijo Mutanen**, Sermet Oy*

- **Kaukolämpö**

*Johtaja **Veikko Hokkanen**, Helsingin Energia*

- **O&M teknologian siirto IPP operaattorille**

*Johtaja **Erkki Päivärinta**, IVO Tuotantopalvelut Oy*

Pe 23.10. klo 9.00 - 13.00 Hotel Iives

LAITOSTEN KÄYTTÖ JA KUNNOSSAPITO KILPAILUTEKIJÄNÄ

*pj. Kunnossapitopäällikkö Touko Ahonen
Helsingin Energia*

Käyttö- ja kunnossapitopalvelujen osto

Osaston johtaja Kristian Moring

Imatran Voima Oy, IVO Voimantuotanto

Turbiinien käyttö- ja kunnossapitostrategiat

Tekn. lis. Pekka Sahlberg, ABB Power Oy, After Sales

Kunnonvalvonta - avain korkeaan käyttöasteeseen

Yksikön johtaja Veli Erkki Lumme, YIT Service Oy

Kunnossapidon riskienhallinta ja vakuutukset

Vahingontorjuntapäällikkö Jouni Silvennoinen

Teollisuusvakuutus

Paineastia-, kemikaali- ja sähköturvallisuus - uusiutunut järjestelmä

Ylijohtaja Seppo Tuominen

Turvatekniikan keskus, TUKES

Kattiloiden määräaikaistarkastukset osana niiden parempaa käytettävyyttä

Alue toiminnan koordinaattori Jorma Partanen

Inspecta Oy

PIENHIUKKASET YMPÄRISTÖNSUOJELUN HAASTE

*pj. Tutkimuspäällikkö Kari Larjava
VTT Kemiantekniikka*

Mitä tiedämme pienhiukkasista

*Professori, laboratorion johtaja Taisto Raunemaa
Kuopion yliopisto*

Pienhiukkasten syntymekanismit

*Johtava tutkija Esko I. Kauppinen
VTT Kemiantekniikka, Aerosoliteknikan tutkimusryhmä*

Altistuminen pienhiukkasille ja niiden terveysvaikutukset

Professori Jouko Tuomisto, Kansanterveyslaitos

Pienhiukkasten mittaaminen

*Tekniikan tohtori Jorma Keskinen
Tampereen teknillinen korkeakoulu, fysiikan laitos*

Pienhiukkasten erotustekniikat

*Tuotekehityspäällikkö Ari Tamminen
Kvaerner Pulping Oy, Chemetics-divisioona*

Kiristyvätkö pienhiukkasten ympäristösäädökset?

Neuvotteleva virkamies Seppo Sarkkinen

Ympäristöministeriö

Ilmoittautuminen

viimeistään 2.10.1998 oheisella ilmoittautumiskortilla, telefaksilla tai puhelimitse numeroon (09) 290 0058.

Osallistumismaksut

Energiapäivä	1 300 mk
Energiapäivän juhlaillallinen	400 mk
Kongressi: luentosarjat A - F	a` 950 mk

Osallistumismaksuun sisältyy luentosarjan kirjallinen materiaali sekä lounas (ke klo 11.00 - 12.30, to ja pe klo 12.30 - 14.30) ja kahvi. Mikäli varattua seminaaripaikkaa ei käytetä, veloitetaan 50 % osallistumismaksusta. Hintoihin lisätään arvonlisävero 22 %.

Majoitus

Osallistujille on varattu majoitustilaa Tampereen Sokos hotelleista tunnuksella "Energia 98" seuraavasti: Iives 575 mk/1hh ja 345 mk/2hh/hlö, Tammer 485 mk/1hh ja 300 mk/2hh/hlö ja Villa 410 mk/1hh ja 265 mk/2hh/hlö vuorokaudelta. Huoneita on rajoitetusti, varaukset on tehtävä 25.9. mennessä puh. (03) 262 6260.

Lisätietoja

Kunnossapitoyhdistys ry / KP-Tieto Oy,
Matti Niemelä, puh. (09) 290 0058, fax (09) 290 0081.

ILMOITTAUTUMISLOMAKE

Yritys: _____

Osoite: _____

Puhelin/fax: _____

Nimi: _____

Työtehtävä: _____

Osallistun:

ENERGIAPÄIVÄ	ke 21.10.	EP	
- Juhlaillallinen		J	
KONGRESSI	to 22.10.	A	B
		C	D
	pe 23.10.	E	F

Palauta kopio lomakkeesta:
telefaxilla numeroon (09) 290 0081 tai postissa
osoitteella KUNNOSSAPITO, PL 69, 05201 RAJAMÄKI.



ATS

SUOMEN ATOMITEKNILLINEN SEURA -
ATOMTEKNISKA SÄLLSKAPET I FINLAND r.y.
FINNISH NUCLEAR SOCIETY

JÄSENHAKEMUS - MEDLEMSANSÖKNING

Täydellinen nimi _____
Fullständig namn _____

Kotiosoite _____
Hemadress _____

Postitusosoite _____
Postadress _____

Puhelin kotiin _____ toimeen _____
Telefon hem _____ tjänst _____

Toimipaikan osoite _____
Tjänstadress _____

Telekopio & E-mail toimeen _____
Telefax & E-mail till tjänst _____

Syntymävuosi / Opinnot ja suoritettut tutkinnot
Födelseår / Studier och avlagda examina

19____ / _____

Nykyinen toimipaikka ja tehtävä tai virkanimike
Nuvarande tjänst och uppdrag eller yrkesbenämning

Aikaisempi toiminta _____
Tidigare verksamhet _____

Paikka ja aika _____
Ort och datum _____

Suosittelijat (nimikirjoitus ja nimenselvennys)
Förordarna (namnteckning och förtydligande)

Hyväksytty johtokunnassa _____
Godkänt av Direktionen _____

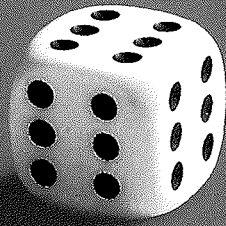
Kutsu lähetetty _____
Kallelse sänd _____

Kopioi tästä !

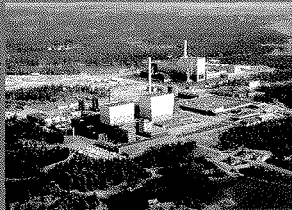
Osoite:
Suomen Atomiteknillinen Seura
c/o VTT Energia/Ydinenergia
PL 1604, 02044 VTT
puh. (09) 4561, telefax (09) 456 5000

Address:
Finnish Nuclear Society
c/o Technical Research Centre of Finland
VTT Energy/Nuclear Energy, P.O.Box 1604, FIN-02044 VTT, Finland
tel. +358-9-4561, telefax +358-9-456 5000

Pankkiyhteys: 800014-1670345 PSP
Postal cheque account:
800014-1670345
Finnish Nuclear Society
Postipankki, FIN-00007 HELSINKI



**Millaisen
yhteistyö-
kumppanin
valitset silloin,
kun epäonnis-
tumisen mah-
dollisuutta
ei ole ?**



YIT Power Oy osaa vaativien putkis-
tojen suunnittelun, esivalmistuksen,
asennuksen ja kunnossapidon.

YIT
P O W E R

YIT POWER OY

Wärsiläntie 4, PL 88
84101 YLIVIESKA
Puh. (08) 429 51
Fax (08) 423 226

Robert Huberin tie 3, PL 74
01511 VANTAA
Puh. (09) 818 11
Fax (09) 870 2328

Hatanpään puistikuja 19C,
33100 TAMPERE
Puh. (03) 259 1111
Fax (03) 259 1200

Käsityökatu 35, PL 109
78201 VARKAUS
Puh. (017) 552 3801
Fax (017) 552 2271

**How to
achieve
the winning
solution.**



At the IVO Group, we rely on our complete range of expertise for even the most demanding energy challenges.

Together with our wide range of experience in customer projects, our extensive input to research and development and our concern for the protection of the environment, we offer reliable solutions for every need in the energy field.

Whatever your requirements for energy may be, get in touch with us. We have the solutions.



IVO GROUP
Helsinki, Finland
Tel. +358 9 85 611
Fax +358 9 8561 6961
www.ivogroup.com

POWER AND HEAT GENERATION AND SALES • PROJECT DEVELOPMENT AND INVESTMENT



OPERATION AND MAINTENANCE SERVICES • ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY